

NADZORY INWESTORSKIE

USŁUGI PROJEKTOWE

DORADZTWO TECHNICZNE

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO:	PROJEKT TECHNICZNY (PROJEKT WYKONAWCZY)
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA ULICY KONDRACKIEGO W M. ŁUKÓW
NAZWA I ADRES INWESTORA:	MIASTO ŁUKÓW ul. Piłsudskiego 17, 21-400 Łuków reprezentowany przez: ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH W ŁUKOWIE Ul. Łąkowa 8, 21-400 Łuków
BRANŻA:	B2 BRANŻA SANITARNA SIĘĆ GAZOWA ŚREDNIEGO CIŚNIENIA
CZĘŚĆ	CZĘŚĆ OPISOWO - RYSUNKOWA
OBIEKT BUDOWLANY:	ULICA KONDRACKIEGO

Autorzy opracowania:					
Zakres opracowania	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
Branża sanitarna					
Projektant	mgr inż. Małgorzata Bartecka	specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych	PDK/0004/POOS/11	25.05.2023	
Sprawdzający	mgr inż. Artur Szyk	specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych	PDK/0105/POOS/08	25.05.2023	

Wólka Łosiniecka, maj 2023 r.

Skład projektu technicznego:

- Tom A - projekt techniczny (wykonawczy) branży drogowej
- Tom B - projekt techniczny (wykonawczy) branży sanitarnej
 - B1 - Przebudowa sieci wodociągowej
 - B2 - Przebudowa sieci gazowej**
- Tom C - projekt techniczny (wykonawczy) branży elektrycznej
- Tom D - projekt stałej organizacji ruchu
- Tom E - Przedmiar robót
- Tom F - STWiORB

SPIS TREŚCI

I CZĘŚĆ OPISOWA - OPIS TECHNICZNY

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.	Orientacja	rys. nr 1	skala 1:25000
2.	Plan sytuacyjny	rys. nr 2	skala 1:500
3.	Profile sieci gazowej	rys. nr 3	skala 1:100/500
4.	Schemat węzłów	rys. nr 4	schemat
5.	Strefa kontrolowana	rys. nr 5	schemat
6.	Przekrój przez wykop	rys. nr 6	schemat

1. Informacje wstępne.....	3
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.3. Materiały wyjściowe	3
1.4. Stan prawny nieruchomości	4
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu.....	5
2.1. Opis istniejącej sieci gazowej.....	5
3. Budowa geologiczna	5
3.1. Warunki hydrogeologiczne.....	6
3.2. Warunki gruntowo – wodne i kategoria geotechniczna posadowienia obiektu	6
4. Rozwiązania projektowego	6
4.1 Charakterystyka rozwiązania projektowego	6
4.2 Średnice przewodów i zastosowane materiały.....	6
4.3 Szczegółowe rozwiązania techniczne.....	7
5. Skrzyżowania z projektowanym układem drogowym	9
6. Rury polietylenowe do rozprowadzania paliw gazowych	9
7. Warunki posadowienia sieci gazowej.....	9
8. Skrzyżowanie sieci gazowej z istniejącym uzbrojeniem	10
9. Roboty ziemne i montażowe	11
7.1. Roboty przygotowawcze	11
7.2. Wykopy	11
7.3. Montaż gazociągu	12
7.4. Izolacja.....	15
7.5. Oznakowanie trasy sieci gazowej.....	15
7.6. Znakowanie i certyfikaty	16
7.7. Zasyp wykopu	16
8. Czyszczenie gazociągu.....	16
9. Próby szczelności i wytrzymałości.....	17
10. Strefy kontrolne.....	18
11. Warunki BHP na placu budowy.....	18
12. Inwentaryzacja powykonawcza	18
13. Informacja dla wykonawcy robót.....	18
14. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót	19
15. Normy i przepisy	19
16. Uwagi końcowe.....	20

OPIS TECHNICZNY

1. Informacje wstępne

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia wraz z przyłączem gazowym w ramach inwestycji pn.: **„Budowa ulicy Kondrackiego w mieście Łuków”**.

Przebudowę w/w sieci wykonuje się z uwagi na kolizję z nowoprojektowanym układem drogowym. Przebudowę zaprojektowano zgodnie z informacją techniczną wydaną przez:

- Zarząd Dróg Miejskich

Zakres projektowanej przebudowy sieci gazowej obejmuje istniejące przewody PE średniego ciśnienia dn40 oraz dn25 zlokalizowane w obszarze inwestycji w pasie drogowym i poza nim.

Celem przebudowy przewodów gazowych jest dostosowanie infrastruktury gazowej do nowoprojektowanego układu drogowego przebudowywanej ulicy.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu jest:

- zlecenie Inwestora;
- warunki techniczne

Zakres i forma projektu budowlanego jest zgodna z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. (Dz. U. Z 2012r. , poz. 462). Na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.1)

1.3. Materiały wyjściowe

Niniejszy projekt został opracowany w oparciu o:

- **Warunki techniczne na zabezpieczenie i przebudowę sieci gazowej wydane przez Zarząd Dróg Miejskich w Łukowie**
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych;
- Projekt branży drogowej;
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną;
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r tekst jednolity z późniejszymi zmianami;
- Przepisy i normy branżowe w zakresie projektowania sieci gazowych;
- „Zasady projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (grudzień 2016r.)
- „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” (październik 2016r.)

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie /Dz.U. 2013 nr 0 poz. 640/
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999 Nr 43 poz. 430 z dnia 14 maja 1999r.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690/;
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. z 2016r. poz. 1570);
- PN-EN 1555-2:2012 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE)”
- PN-EN 1555-3+A1 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE) – kształtki;
- PN-EN 12327 "Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania oraz unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne"
- ST-IGG-1001:2015 „Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne."
- ST-IGG-1002:2015 „Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania."
- ST-IGG-1003:2015 „Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania ogólne."
- ST-IGG-1004:2015 „Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania."
- ST-IGG-1101:2017 "Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączy."
- ST-IGG-0301:2012 Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 Mpa włącznie;
- Polskie Normy, normy branżowe, bezpośrednie uzgodnienia branżowe;
- Wizja w terenie;
- Dokumentacja fotograficzna;
- konsultacje z projektantami innych branż w tym eN, tt, wod-kan;

1.4. Stan prawny nieruchomości

Projekt wykonawczy opracowano na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500 z naniesioną strukturą własności (numeracja działek ewidencyjnych). Całość terenów przewidzianych pod inwestycję w granicach projektowanego pasa drogowego będzie

w posiadaniu Inwestora, a w pozostałych przypadkach Inwestor będzie posiadał prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

2. *Istniejący stan zagospodarowania terenu*

Planowana inwestycja drogowa położona zostanie w mieście Łuków w powiecie łukowskim, województwie lubelskim.

Wzdłuż ulic są zlokalizowane chodniki o zmiennej szerokości.

Wzdłuż ulic usytuowano oświetlenie uliczne i funkcjonuje odwodnienie drogowe.

Na terenie planowanej drogi znajduje się zieleń niska i wysoka.

W obszarze inwestycji znajduje się uzbrojenie podziemne - przebiegają sieci – telekomunikacyjna, energetyczne, gazowa, wodociągowa i kanalizacyjna.

2.1. *Opis istniejącej sieci gazowej*

Na terenie objętym opracowaniem zlokalizowana jest istniejąca sieć gazowa średniego ciśnienia wraz z przyłączami, wykonana z rur PE dn40, dn25 eksploatowana przez Gazownię w Lublinie, będąca własnością Miasta Łuków

Istniejące przewody gazowe zlokalizowane są pod istniejącymi ulicami, poboczami. Istniejąca sieć gazowa na odcinkach kolizyjnych wymaga przebudowy oraz dostosowania do nowego rozwiązania projektowego.

3. *Budowa geologiczna*

Omawiany obszar położony jest w obrębie Niziny Południowopodlaskiej i jego mezoregionu Równiny Łukowskiej (M. Kondracki - 1978). Jednostki te stanowią falistą, równinę polodowcową, zbudowaną przeważnie z lodowcowych piasków i żwirów oraz glin zwałowych, rozcięta dolinami rzek wypełnionych piaskami rzecznyymi .

Podczas badań napotkano:

- w otworze nr 1 – do głębokości 0,8 m nasyp niekontrolowany, do głębokości 2,0 m piasek drobny, do głębokości 2,8 m glinę i do głębokości 3,0 m piasek drobny zagliniony,
- w otworach nr 2 - 4 – do głębokości 0,4 – 0,6 m nasyp niekontrolowany, do głębokości 0,8 - 1,3 m piasek średni i piasek średni zagliniony i do głębokości 3,0 m glinę piaszczystą,
- w otworze nr 5 – do głębokości 1,0 m nasyp niekontrolowany, do głębokości 1,1 m piasek drobny zagliniony, do głębokości 1,6 m glinę, do głębokości 1,8 m piasek średni i do głębokości 3,0 m glinę piaszczystą,

Nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe. Obszar objęty badaniami znajduje się poza terenem zaliczanym do „obszarów zagrożonych podtopieniami”

3.1. Warunki hydrogeologiczne

Wody podziemne poziomów użytkowych związane są z piaszczystymi i piaszczysto żwirowymi utworami czwartorzędowymi. Na omawianym terenie poziomy wodonośne osiągają miąższości do 30 – 40 m. Zwierciadło wód poziomu czwartorzędowego ma zwykle charakter swobodny. Zasilanie poziomu odbywa się poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Brak izolacji poziomu wodonośnego sprawia, że wody narażone są na zanieczyszczenia antropogeniczne.

W trakcie prowadzenia prac terenowych stwierdzono występowanie poziomu wodonośnego w otworze nr 1 na głębokości 3,0 m oraz sączenie wód gruntowych na głębokości 2,0 m

Normowa głębokość przemarzania dla rejonu będącego przedmiotem badań wynosi $h_z=1,0$ m.

3.2. Warunki gruntowo – wodne i kategoria geotechniczna posadowienia obiektu

Warunki gruntowe w podłożu terenu badań uważa się za proste.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463 z dnia 25.04.2012r.) obiekty liniowe - projektowaną sieć gazową w **złożonych warunkach gruntowych** panujących w podłożu zaliczyć należy do **II kategorii geotechnicznej**. Kategoria geotechniczna projektowanego obiektu budowlanego może ulec zmianie. Posadowienie należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowych.

4. Rozwiązania projektowego

4.1 Charakterystyka rozwiązania projektowego

Zaprojektowano przebudowę sieci gazowej wraz z przyłączami na odcinkach kolizyjnych. Przebudowane odcinki gazu zachowują dotychczasową funkcję. W ramach niniejszego opracowania projektuje się gazociągi z rur polietylenowych klasy 100, PE, szereg SDR11 wg. normy PN-EN 1555-2:2012 posiadających certyfikat na znak „B”.

Przebudowę istniejącej sieci gazowej prowadzi się nawiązując do projektowanej i istniejącej infrastruktury znajdujących się w rejonie inwestycji.

Wykonanie przebudowy istniejącej sieci gazowej wraz z przyłączami objętej niniejszym opracowaniem możliwe jest jedynie przy równoczesnej przebudowie pozostałych sieci uzbrojenia terenu, których projekty stanowią oddzielne opracowania.

Przebudowę sieci gazowej należy wykonać przed rozpoczęciem prac związanych z projektowaną przebudową drogi.

4.2 Średnice przewodów i zastosowane materiały

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Zarząd Dróg Miejskich oraz w nawiązaniu do średnicy istniejących gazociągów, projektuje się sieć gazową w raz z przyłączami z rur polietylenowych PE100 SDR11 na ciśnienie robocze do 1,0 MPa o średnicy:

- ✓ dn40x3,7mm PE100 SDR11
- ✓ dn25x3,0mm PE100 SDR11

Zastosowane rury muszą odpowiadać normie PN-EN 1555-2:2012 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE). Część 2: Rury.

4.3 Szczegółowe rozwiązania techniczne

Przebudowa sieci gazowej wraz z przyłączem na odc. „G1.1 – G1.4”

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia dn40mm PE na rury **PE100 SDR11 dn40x4,6mm** na odcinku „G1.1 – G1.4” o długości L=108m wraz z założeniem rury osłonowej "RO-1.3" i "RO-1.4" dn140x8,3mm PE100 SDR17 o długości L=7,50m i L=8,50m przy przekroczeniu projektowanego ulicy oraz przebudowę istniejącego przyłącza gazowego średniego ciśnienia dn25mm PE na rury **PE100 SDR11 dn25x3,0mm**

Szczegóły węzłów gazowych:

Przebudowa sieci gazowej na odc. „G1.1 – G1.4”

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia dn40mm PE na rury **PE100 SDR11 dn40x3,7mm** na odcinku „G1.1 – G1.4” o długości L=108 m wraz z założeniem rur osłonowych: "RO-1.3" i "RO-1.4" dn140x8,3mm PE100 SDR17 o długości L=7,50m i L=8,50m na przyłączach poprzecznych przecinających projektowaną ulicę Kondrackiego.

Szczegóły węzłów gazowych:

- ✓ W węźle „**G1.1**” zaprojektowano połączenie z istniejącym gazociągiem średniego ciśnienia dn50mm PE poprzez zastosowanie mufy elektrooporowej dn50mm PE wraz z redukcją do dn40mm PE oraz przebudową układu zaporowego – zasuwę dn40mm.
- ✓ W węźle „**G1.2**” połączenie projektowanej sieci gazowej z istniejącym przyłączem gs25mm wykonać poprzez zamontowanie trójnika równoprzelotowego elektrooporowego dn40mm/dn25mm. Trójnik połączyć z projektowaną siecią poprzez zastosowanie mufy elektrooporowej dn40mm PE.
Przyłącze należy zakończyć szafką gazową z zespołem redukcyjno-pomiarowym i zaworem z kurkiem.
- ✓ Projektuje się przebudowę przyłącza gazowego gs25mm na PE100 SDR11 dn25x3,0mm na odcinku „G1.3 – G1.3.1” o długości L=4,70 wraz z założeniem rury osłonowej: "RO-1.4" dn90x5,4mm PE100 SDR17 o długości L=7,50m przy przekroczeniu układu drogowego ul. Kondrackiego
- ✓ W węźle „**G1.2**” oraz „**G1.3**” zaprojektowano połączenie z istniejącym przyłączem gs25mm PE poprzez zastosowanie mufy elektrooporowej dn25mm PE;
- ✓ Poziome i pionowe zmiany kierunków wykonać poprzez zastosowanie łuków giętych z PE oraz wykorzystując właściwości elastyczne materiału, jakim jest polietylen:
 - zk1.1 - łuk gięty PE dn40mm - 1x160°
 - zk1.2 - łuk gięty PE dn40mm - 1x175°

- zk1.3 - łuk gięty PE dn63mm - 2x135°
- ✓ W węźle „**G1.4**” zaprojektowano połączenie z istniejącym gazociągiem średniego ciśnienia dn40mm PE poprzez zastosowanie mufy elektrooporowej i łuku zk1.4.
- ✓ Dotychczasowe połączenie gazociągu w ul. Kondrackiego z gazociągiem w ul. Okrzei należy odciąć i trwale zaślepić.

Przebudowa sieci gazowej na odc. „G2.1 – G2.3”

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia dn40mm PE na rury **PE100 SDR11 dn40x3,7mm** na odcinku „G2.1 – G2.3” o długości L=51,80 m.

Szczegóły węzłów gazowych:

- ✓ W węźle „**G2.1**” zaprojektowano połączenie z istniejącym gazociągiem średniego ciśnienia dn40mm PE poprzez zastosowanie mufy elektrooporowej dn40mm PE
- ✓ W węźle „**G2.2**” zaprojektowano połączenie z istniejącym przyłączem g25mm PE poprzez zastosowanie trójnika dn40mm/dn25mm PE wraz z założeniem rury osłonowej: dn90x5,4mm PE100 SDR17 o długości L=9,00m przy przekroczeniu układu drogowego ul. Kondrackiego;
- ✓ W węźle „**G2.3**” zaprojektowano połączenie z istniejącym przyłączem g25mm PE poprzez zastosowanie mufy elektrooporowej dn25mm PE
- ✓ W węźle „**G2.4**” zaprojektowano połączenie z istniejącym gazociągiem średniego ciśnienia dn40mm PE poprzez zastosowanie mufy elektrooporowej dn40mm PE
- ✓ Poziome i pionowe zmiany kierunków wykonać poprzez zastosowanie łuków giętych z PE oraz wykorzystując właściwości elastyczne materiału, jakim jest polietylen:
 - zk1.1 - łuk gięty PE dn40mm - 1x135°

Ogólne wymagania dla każdego odcinka przebudowy:

- ✓ Rury dn25-50 łączyć przez zgrzewanie elektrooporowe z zastosowaniem kształtek PE wg normy PN-EN 1555-3.
- ✓ Sieć gazową układać w odległości poziomej min. 0,50m od elementów uzbrojenia podziemnego, krawędzi jezdni, krawężników i krawędzi rowów drogowych.
- ✓ Głębokość posadowienia sieci gazowej powinna być taka , aby zachowana była odległość pionowa od górnej ścianki rury do powierzchni terenu od 0,80 - 1,10m do powierzchni jezdni/chodnika min. 1,00m oraz do dolnej warstwy podbudowy drogi min. 0,50m.
- ✓ Nawierzchnia nad siecią gazową (za wyjątkiem jezdni) powinna być rozbieralna, przepuszczająca gaz.
- ✓ Przewody układać na podsypce piaskowej, wyrównującej podłoże dna o grubości 10 cm;
- ✓ Ułożone przewody zasypać obsypką piaskową o grubości 10cm, którą następnie należy zagęścić.
- ✓ Nad gazociągiem ułożyć przewód lokalizacyjny oraz taśmę ostrzegającą;
- ✓ Cały projektowany odcinek wykonać metodą rozkopu z pełnym umocnieniem ścian;

- ✓ Istniejąca sieć gazowa w granicach przebudowy wraz z uzbrojeniem i armaturą – do likwidacji poprzez całkowite usunięcie jej z ziemi.

5. Skrzyżowania z projektowanym układem drogowym

Przy przejściach pod nowoprojektowanym układem drogowym zastosować należy rurę osłonową PE100 SDR11 dostosowaną do średnicy przewodu. Rury przewodowe wprowadzić do rur osłonowych z użyciem płóz typu – „BR” o wysokości $h=25\text{mm}$. Na końcach rury osłonowej zastosować płozy podwójne. Odległość między płozami max. 1,5m. Końce rury osłonowej uszczelnić manszetami gumowymi typu „N” o odpowiednich średnicach.

6. Rury polietylenowe do rozprowadzania paliw gazowych

Rury przeznaczone do rozprowadzania paliw gazowych winny być z polietylenu (typ 100 – rury osłonowe i typ 100 – rury przewodowe) o dużej gęstości ($0,94\text{--}0,96\text{ g/cm}^3$) koloru żółtego, produkowanego metodą niskociśnieniową o oznakowaniu PE-HD, PE_{dg}, Pen.

Gazociągi wykonać z rur polietylenowych wg szeregu SDR11 (średnie ciśnienie), klasy PE100 zgodnie z normą PN-EN 1555-2:2012 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 2: Rury”. Wszystkie rury użyte do budowy winny być oznakowane w sposób trwały, kolorem kontrastowym w stosunku do tła rury, w odstępach co 1,0m. oznakowanie winno zawierać następujące informacje:

- skrót nazwy producenta;
- rodzaj polietylenu użytego do produkcji rury np. PE-HD;
- słowo: – gaz –;
- średnicę rury x grubość ścianki np.: 180x10,3,
- datę produkcji (dzień, miesiąc, rok);
- nr maszyny;
- nr rejestracyjny IGNiG lub nr normy;

7. Warunki posadowienia sieci gazowej

Nowo projektowany gazociąg zostanie ułożony w odległości min. 0,5m od krawędzi jezdni, krawężników oraz krawędzi rowów drogowych jak również 0,50m od elementów uzbrojenia podziemnego.

Kąty skrzyżowań projektowanego przewodu gazowego powinny być zbliżone do 90°.

Głębokość posadowienia sieci gazowej powinna być taka, aby zachowana była odległość pionowa od górnej ścianki rury przewodowej lub osłonowej do powierzchni terenu (chodnika) na poziomie min. 0,80m – 1,10m, do dna rowu przydrożnego otwartego min. 0,50m, do dna rowu przydrożnego krytego/kanalizacji deszczowej min. 0,30m do powierzchni jezdni min. 1,0m oraz do dolnej warstwy podbudowy drogi min. 0,5m.

Nawierzchnia nad projektowanym gazociągiem (za wyjątkiem jezdni i zjazdów publicznych w pasie drogowym) powinna być rozbieralna, przepuszczająca gaz.

Istniejące elementy naziemnej infrastruktury gazowej (słupki oznaczeniowe oraz skrzynki uliczne od sączków wężowych i armatury) należy dostosować do projektowanej niwelety terenu.

8. Skrzyżowanie sieci gazowej z istniejącym uzbrojeniem

Skrzyżowania projektowanych gazociągów z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem naniesiono zgodnie z inwentaryzacją na profilu. Nie mniej jednak należy się liczyć z tym, że nie wszystkie przewody znajdujące się w ziemi zostały zinwentaryzowane, a tym samym pokazane na rysunkach. Jeżeli na trasie gazociągu zostaną napotkane przewody (kable, rury kanalizacyjne lub inne rurociągi) nie ujawnione w projekcie należy zawiadomić o tym Użytkownika i zabezpieczyć wg jego wymogów.

Przewody krzyżujące się z projektowanym gazociągiem po ich odkryciu winny zostać zabezpieczone przez podwieszenie. Przewody większej średnicy trzeba dodatkowo podeprzeć do elementów ubezpieczenia wykopu. Roboty ziemne w obrębie przekroczeń wykonywać ze szczególną ostrożnością i pod nadzorem Użytkownika.

W rejonie skrzyżowań roboty prowadzić ręcznie, kable zabezpieczyć rurami ochronnymi dzielonymi z tworzywa termoutwardzalnego. Na czas wykonywania robót odkryte kable zabezpieczyć przed zerwaniem poprzez podwieszenie do konstrukcji nośnej. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić.

Przed przystąpieniem do robót zinwentaryzować w terenie przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego poprzez wykonanie odkrywek w celu ustalenia rzeczywistych głębokości istniejącego uzbrojenia i doboru ewentualnego sposobu zabezpieczenia na okres robót. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w stosunku do głębokości przyjętych w niniejszym projekcie należy przed przystąpieniem do realizacji upewnić się, czy nie ma kolizji uzbrojenia istniejącego z sieciami projektowanymi. Po odkryciu urządzeń uzbrojenia i stwierdzeniu na nich braku rury ochronnej należy zabezpieczyć skrzyżowanie istniejących urządzeń z projektowaną siecią gazową rurą osłonową zgodnie z PN.

Skrzyżowania z wodociągiem, elektryką, teletechniką oraz kanałami wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz zgodnie z Zasadami projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych" (grudzień 2016r.) oraz Zasadami budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych" (październik 2016r.)

Skrzyżowania projektowanego gazociągu z pozostałą infrastrukturą techniczną wykonać pod kątem min. 60° - zbliżonym o ile to możliwe jak najbardziej do kąta 90°.

Skrzyżowania gazociągów z rurociągami wody, gazu, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz kablami elektroenergetycznymi i telekomunikacyjnymi powinny być wykonane w taki sposób aby odległość pionowa pomiędzy zewnętrznymi ściankami krzyżujących się przewodów wynosiła nie mniej niż 0,20m.

Z uwagi na brak dokładnych rzędnych posadowienia istniejących gazociągów, przyjęto orientacyjne zagłębienia poszczególnych odcinków. Po odkryciu przewodów należy rzędne projektowanych gazociągów dostosować do rzędnych istniejących przewodów;

9. Roboty ziemne i montażowe

7.1. Roboty przygotowawcze

Zakres robót przygotowawczych obejmuje:

- przed zasadniczymi robotami grunty nawodnione należy odwodnić - wykonać odwodnienie w obrębie robót, jeśli zajdzie tego potrzeba prowadzić odwodnienie w sposób ciągły;
- wytyczenie w terenie osi przewodu gazowego z zaznaczeniem usytuowania zmian kierunku za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździami;
- wytyczenie w terenie trasy rurociągu przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy wraz z ustaleniem reperów roboczych;
- wykonanie zgodnego z BHP ogrodzenia od strony ruchu, a na noc dodatkowe oznaczenie światłami;
- dokonanie odkrywek w miejscach skrzyżowania projektowanej sieci z urządzeniami podziemnymi w celu wykonania ewentualnej korekty niwelety projektowanego odcinka lub innych proj. urządzeń podziemnych;

7.2. Wykopy

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy w terenie wytyczyć oś projektowanego gazociągu przy pomocy palików lub innych trwałych oznakowań. Tytczenie winno być prowadzone przez uprawnione służby geodezyjne w oparciu o załączony podkład sytuacyjno-wysokościowy oraz uzgodnienie na naradzie koordynacyjnej. Należy tu dokładnie zapoznać się z treścią uzgodnień od gospodarzy pozostałych mediów w ulicy. Roboty ziemne należy wykonywać w oparciu o wymogi podane w normie PN-B-06050:1999P oraz Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Wykopy należy prowadzić o ścianach pionowych, w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując je odcinkami, mając na uwadze zachowanie ciągłości ruchu pojazdów i dojazdów do nieruchomości. Ściany wykopów o głębokości większej od 1,0m należy umocnić. Na ciągach pieszych wykonać kładki o szerokości 0,7m. W miejscach dojazdu do posesji i dróg

gruntowych wykonać mostki dla przejazdu środków transportowych z uwzględnieniem przewidywanych obciążeń.

Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań z obcym uzbrojeniem (rury kanalizacyjne, wodociągi, kable) wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika danej sieci. Również w miejscu skrzyżowań z innymi przewodami podziemnymi należy wykonać przekopy kontrolne celem sprawdzenia ich lokalizacji (prace w ich rejonie wykonywać ręcznie). Ponadto przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy wszystkie urządzenia obce ujęte w planie zagospodarowania terenu, a kolidujące z budową odwodnienia zostały przełożone w sposób zgodny z projektami architektoniczno – budowlanymi przełożenia tych urządzeń lub czy nie występuje kolizja z innymi urządzeniami istniejącymi w terenie, które nie są zinwentaryzowane.

7.3. Montaż gazociągu

Dla projektowanej niniejszym opracowaniem sieci gazowej w raz z przyłączem należy przewidzieć wyłączenie metodę elektrooporową łączenia rur PE.

Łączenie rur i kształtek polietylenowych należy wykonać wg technologii przewidzianych dla sieci gazowych. W trakcie prac montażowych należy zwracać szczególną uwagę na warunki atmosferyczne, stosując w miarę potrzeb osłony lub przerwy w pracy. Technologia łączenia rur i kształtek polietylenowych o projektowanych średnicach przewiduje dwie metody:

- zgrzewanie doczołowe
- elektrooporowe dla średnic zewnętrznych \leq PE dn63 mm

Połączenia zgrzewane powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach. Przy montażu gazociągu z rur PE dokładnie przestrzegać instrukcji montażu dostarczonej przez dostawcę rur. Łączenie rur z polietylenu z rurami stalowymi wykonywać za pomocą połączeń nierozłącznych PE/Stal, zgodnie ze standardami technicznymi PSG tj. ST-IGG-1101:2017 "Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączeń." Zgrzewanie wymaga przestrzegania wyznaczonych dla danego tworzywa i łączonych elementów odpowiednich warunków:

- odpowiednia temperatura łączonych elementów (temperatura elementu grzejnego),
- nacisk jednostkowy,
- czasy trwania poszczególnych faz procesu,
- czystość łączonych powierzchni,

Przestrzeganie przewidzianych procedurami zgrzewania parametrów jest możliwa tylko wtedy, gdy monter dysponuje odpowiednim sprzętem. Z tego powodu do zgrzewania wolno używać tylko takich maszyn i urządzeń, które posiadają możliwość kontroli parametrów procesu zgrzewania.

Przy montażu rurociągu z PE dokładnie przestrzegać instrukcji montażu dostarczonej przez dostawcę rur.

7.3.1. Zgrzewanie doczołowe

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki. Zgrzewane elementy nie mogą mieć zbyt cienkich ścianek. Przyjmuje się, minimalną grubość równą około 6mm.

Warunki optymalne do przebiegu procesu zgrzewania doczołowego:

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy 5 a 30°C, (poniżej temperatury 5°C należy uzyskać pozwolenie od Zakładu Gazowniczego na prowadzenie zgrzewania, przy temperaturze poniżej 0°C zabrania się wykonywania zgrzewania)
- jest sucho,
- jest bezwietrznie.

W przypadku, gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny, aby zgrzewane końcówki były suche a w miejscu zgrzewania była wymagana temperatura. Przed rozpoczęciem zgrzewania należy przygotować stoper, haczyk do usuwania wiórów oraz rolkę papieru niewłóknistego.

Przebieg procesu:

- ✓ Przygotowanie miejsca do zgrzewania.
- ✓ Przygotowanie elementów do zgrzewania.
- ✓ Obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania.
- ✓ Wyrównanie powierzchni do nagrzewania.
- ✓ Nagrzewanie.
- ✓ Usunięcie płyty grzejnej.
- ✓ Narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem.
- ✓ Zapis parametrów zgrzewania.
- ✓ Demontaż zgrzanych elementów.
- ✓ Oznakowanie zgrzeiny i pomiary jej geometrii

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca sieci gazowej zobowiązany jest uzgodnić w Gazowni w Jarosławiu kartę technologiczną zgrzewania wg wytycznych: „Zasady projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (grudzień 2016r.) oraz „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” (październik 2016r.)

7.3.2. Zgrzewanie elektrooporowe

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury.

Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się urządzenia (elektrozgrzewarki) działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są

zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływaniu uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury.

Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzaniu polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1.5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach (>160). Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może prowadzić to do nieszczelności. Najprostszym sposobem zapobiegania temu zjawisku jest obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi.

Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowania połączenia, gdyż o ile po wykonaniu zgrzeiny metodą doczołową jesteśmy w stanie ocenić zgrzeinę przez jej wygląd to nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności. Pociąga to za sobą konieczność wycinania odcinka rury i wstawienia dwóch nowych kształtek. Z wymienionych wyżej powodów do mocowania kształtek należy używać uchwytów mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić, gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej 5°C oraz końce rur i kształtki są suche (nie może osiadać wilgoć na kształtkach).

Należy jednak zaznaczyć, że wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1 (doczołowej 0.8).

Parametry procesu zgrzewania elektrooporowego:

Parametrami zgrzewania kształtek elektrooporowych jest napięcie (prąd) zasilania oraz czas nagrzewania. Oba te parametry ustala producent kształtki i w żadnym przypadku nie mogą być zmieniane. Gdy temperatura otoczenia jest inna niż 20°C wprowadzana jest przez aparat do zgrzewania korekta czasu nagrzewania na panującą temperaturę otoczenia. W takim przypadku wyświetlany przez aparat czas nagrzewania różni się od deklarowanego na kształtce. W żadnym przypadku nie wolno zmieniać tej wartości.

Przebieg procesu:

- Przygotować aparat i miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozpiąć namiot lub osłony).
- Oczyszczyć końce rur z piasku, gliny itp.
- Zaznaczyć obszar cyklinowania pisakiem.
- Zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodelka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0.1mm.

- Przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem (zawartość wody poniżej 0.1%).
- Zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki.
- W zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie.
- Połączyć przewody z aparatu do złączki.
- Włączyć aparat.
- W zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania.
- Włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania.
- Po zgrzaniu wyłączyć aparat.
- Zdjąć przewody.
- Na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer zgrzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu.
- Wypełnić protokół zgrzewania.
- Pozostawić kształtkę w uchwytach przez czas 1.5 min na mm grubości ścianki rury.
- Próbe szczelności lub nawiercenie siodła można przeprowadzać po czasie nie krótszym niż 8min na każdy mm grubości ścianki rury.

7.4. Izolacja

Wszystkie elementy stalowe zabudowane na gazociągu należy izolować powłoką polietylenową np. Anticor C (podkad Polyken 1027, warstwa wewnętrzna Polyken 942-30, z zakładką 50%, warstwa zewnętrzna Polyken 955-15 z zakładką 67%) w klasie C30 według PN-EN 12068:2002 „Powłoki z taśm samoprzylepnych i mat termokurczliwych” i DIN 30672. Izolacja winna wskazywać szczelność przy badaniu poroskopem iskrowym, pod napięciem 15 kV.

7.5. Oznakowanie trasy sieci gazowej

Oznakowanie trasy sieci gazowej wykonać zgodnie z ST-IGG-1001:2015, ST-IGG-1002:2015, ST-IGG-1003:2015, ST-IGG-1004:2015. W systemie oznakowania gazociągu stosuje się niżej wymienione elementy:

- Taśmy ostrzegawcze
- Tablice orientacyjne
- Przewody lokalizacyjne

Przewód lokalizacyjny (przewód DY 1x2,5mm²) należy układać nad gazociągiem w taki sposób, aby odległość czynnika lokalizacyjnego od ścianki gazociągu wynosiła ok. 5cm. Podziemne połączenia odcinków taśmy lokalizacyjnej należy wykonywać w sposób zapewniający odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i przewodność elektryczną oraz ochronę przed korozją.

Taśmę ostrzegawczą należy układać w odległości 0,4 m nad gazociągiem. Zaleca się, aby głębokość ułożenia taśmy ostrzegawczej względem poziomu terenu wynosiła:

- ✓ co najmniej 0,4 m na terenie zabudowanym,
- ✓ co najmniej 0,7 m poza terenem zabudowanym.

Zaleca się trwałe łączenie ze sobą poszczególnych odcinków taśmy ostrzegawczej.

Taśma lokalizacyjna powinna mieć szerokość minimum 60mm, grubość minimum 0,3mm i wtopioną taśmę metalową o wymiarach $(10 \pm 0,05)$ mm x $(0,1 \pm 0,05)$ mm oraz powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej PN-EN10088-1.

Tablice orientacyjne powinny być umocowane w położeniu pionowym tak, aby płaszczyzna tablicy była równoległa do osi gazociągu. Tablice orientacyjne powinny być mocowane do ścian budynków, stałych ogrodzeń, słupów i tym podobnych trwałych obiektów oraz na słupach oznaczeniowych i oznaczeniowo – pomiarowych. Zaleca się, aby wysokość mocowania tablic wynosiła od 1,2 m do 2,8 m licząc od powierzchni terenu.

7.6. Znakowanie i certyfikaty

Na wszystkie elementy służące do wykonania przyłącza /tj. rury, kształtki, zawory, itp./ wykonawca powinien posiadać atest lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w gazownictwie. Zgodność produkowanych rur, kształtek, zaworów z wymaganiami aktualnie obowiązujących norm powinna być potwierdzona certyfikatami zgodności zgodnie ze sposobem deklarowania zgodności wyrobów budowlanych. Każdą partię rur, kształtek, zaworów uznaną za zgodną z obowiązującymi normami producent i dostawca powinien potwierdzić deklaracją zgodności podając niezbędne dane identyfikacyjne.

7.7. Zasyp wykopu

Po wykonaniu próby szczelności gazociąg do wys. 30cm ponad wierzch rury należy zasypać ręcznie piaskiem dokładnie go zagęszczając. Odbudowę nawierzchni wykonać według projektu drogowego. Przed wykonaniem obsypki w trakcie zasypywania gazociągu, bezpośrednio nad gazociągiem (ok. 5cm od ścianki gazociągu) należy ułożyć taśmę lokalizacyjną a na wysokości 0,4m nad gazociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Po wykonaniu zasypu wykonuje się oznakowanie trasy gazociągu za pomocą tabliczek znakujących lub słupków betonowych zgodnie z ST-IGG-1003:2015.

8. Czyszczenie gazociągu

Czyszczenie wnętrza rurociągów należy wykonać przy użyciu tłoków czyszczących, po ich ułożeniu w wykopie i zasypyaniu. Dla rurociągów o średnicy $dn \leq 63$ dopuszcza się wykonanie oczyszczenia za pomocą spuszczenia powietrza lub przedmuchania sprężonym powietrzem.

Czyszczenie należy wykonać bezpośrednio przed próbą wytrzymałości i szczelności i podlega ono odbiorowi przez inspektora nadzoru, i/lub przedstawiciela przyszłego użytkownika.

Czyszczenie wykonać zgodnie z „Zasadami projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (grudzień 2016r.)

9. Próby szczelności i wytrzymałości

Próbie szczelności i wytrzymałości przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie z dnia 26.04.2013r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 640) oraz Normą PN-EN 12327 Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.

Przed próbą należy wykonać czyszczenie gazociągu.

Próbie szczelności i wytrzymałości dla gazociągu średniego ciśnienia prowadzić na ciśnienie $P_{\text{próby}}=0,75$ MPa. Jako czynnika próbnego należy użyć sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 0,75 MPa.

Czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu nie mniej niż 2 godziny – dla gazociągu i nie mniej niż 0,5 godziny – dla przyłącza.

Czas próby właściwej gazociągu po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu powinien wynosić nie mniej niż 24 godziny – dla gazociągu i nie mniej niż 1 godziny – dla przyłącza.

Nie dopuszcza się spadku ciśnienia. Próbie szczelności należy wykonywać przy otwartej armaturze odcinającej zabudowanej na rurociągach.

Próby szczelności gazociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią nie zawierającą grud, kamieni itp. Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągu ze sprawdzoną szczelnością powinny być odkryte. Teren na którym są przeprowadzone próby szczelności sieci gazowej powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegających osoby postronne o zagrożeniu w przypadku wejścia na teren próby. Znaki i tablice ostrzegawcze powinny być ustawione w odległości podstawowej badanej sieci gazowej w stosunku do obiektów terenowych, jednak nie mniejszej niż 4m.

Pomiar ciśnienia prowadzić manometrem z rejestratorem posiadającym aktualne świadectwo legalizacji. Oględziny rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2 godzin. Rurociąg należy uznać za szczelny jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym, a spadek ciśnienia nie jest większy od wyliczonego rzeczywistego względnego spadku ciśnienia.

Z przeprowadzonej próby z wynikiem pozytywnym sporządza się protokół podpisany przez uczestników próby. Badanie szczelności należy przeprowadzić w obecności przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy i Administratora sieci.

10. Strefy kontrolne.

Strefy kontrolne dla gazociągu średniego ciśnienia określone są w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie /Dz.U. 2013 nr 0 poz. 640/

Strefy kontrolowane dla gazociągów do 0,5 MPa wynoszą – po 0,5 m w każdą stronę licząc od osi przewodu.

11. Warunki BHP na placu budowy.

Na placu budowy należy wykonać wymagane zabezpieczenia w zakresie BHP. Przejścia obok wykopów należy zabezpieczyć barierą ochronną. Strefy, w których istnieje zagrożenie należy ogrodzić i oznakować. Należy ponadto zabezpieczyć dojazd do poszczególnych budynków przez zastosowanie kładek dla pieszych.

Zadania te należą do obowiązków wykonawcy robót.

12. Inwentaryzacja powykonawcza

Zgodnie z Prawem Budowlanym, Wykonawca (kierownik budowy) powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu budowy sieci gazowej (gazociągu) gotowej do odbioru technicznego i końcowego. Wykonawca przedkłada kompletną dokumentację budowy wraz z wymaganymi oświadczeniami: o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, a także o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Wykonawca zgłaszając wybudowany gazociąg do odbioru technicznego/końcowego przedkłada dokumenty wyszczególnione w „Zasadach projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (grudzień 2016r.) a w szczególności inwentaryzację geodezyjną gazociągu oraz innych urządzeń towarzyszących budowie wykonana zgodnie z wymogami PSG.

Rurociąg i wszystkie podziemne elementy uzbrojenia gazociągu muszą być inwentaryzowane bezpośrednio w wykopie przed zasypaniem. Oprócz inwentaryzacji w zakresie niezbędnym dla opracowania mapy uzbrojenia, wymagane jest opracowanie szkiców pomiarowych z pomiarami polowymi wszystkich elementów gazociągowych tj.: armatury, trójników, kolan, rur osłonowych. W przypadku gazociągów z tworzyw sztucznych, wymagane jest również naniesienie na szkicach miejsc połączeń mufowych. Wykonawca budowy przekaże w/w dane również w postaci elektronicznej (wykaz współrzędnych punktów).

13. Informacja dla wykonawcy robót

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszystkie wymiary oraz rzędne posadowienia istniejących przewodów należy sprawdzić na budowie. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy wytyczyć obiekt w terenie i sprawdzić zgodność projektu - w przypadku domniemania lub pojawienia się nieścisłości lub

błędów należy natychmiast powiadomić Inwestora i/lub projektanta. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu przypadkach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi celem wyjaśnienia.

14. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót

Całość inwestycji należy prowadzić w oparciu o „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” oraz dokumentacją projektową.

- **zakres robót** – przebudowa sieci gazowej średniego ciśnienia
- **wykaz istniejących obiektów budowlanych** – telekomunikacyjna kanalizacja kablowa, telekomunikacyjne linie kablowe, linie kablowe niskiego napięcia, oświetlenie drogowe, kanalizacja kablowa, sygnalizacja świetlna, wodociągi, gazociągi, kanalizacja sanitarna i deszczowa,
- **wykaz elementów zagospodarowania działki stanowiących zagrożenia dla zdrowia ludzi** – linie kablowe niskiego napięcia, kanalizacja kablowa, telekomunikacyjna kanalizacja kablowa, gazociągi, wodociągi i kanalizacja sanitarna oraz deszczowa. Wszelkie prace związane z przebudową linii niskiego napięcia należy wykonywać na podstawie pisemnego polecenia na pracę, przy wyłączonym napięciu,
- **opis zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót budowlanych** – skrzyżowania i zbliżenia do istniejących i projektowanych linii kablowych niskiego napięcia, kanalizacji kablowych, telekomunikacyjnych. Wykonywanie robót ujętych w projekcie należy prowadzić zgodnie z załączonymi uzgodnieniami oraz opracowanym harmonogramem robót, uzgodnionym z Gazownią
- **opis środków technicznych i organizacyjnych wykonywania prac:**
 - o lokalizację projektowanych urządzeń należy zlecić uprawnionemu geodecie przed rozpoczęciem robót,
 - o roboty w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych powinny być wykonywane przy wyłączonych, odłączonych i uziemionych urządzeniach. Wyłączenie urządzeń należy zgłosić w Gazowni w terminie 14 dni przed rozpoczęciem robót,
- **właściwości zastosowanych materiałów:**
 - o materiały użyte do wykonywania inwestycji powinny posiadać atesty dopuszczające do stosowania,

15. Normy i przepisy

Prace przy realizacji niniejszej Inwestycji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami bhp oraz normami, szczególnie:

- „Zasady projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (grudzień 2016r.)
- „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” (październik 2016r.)
- **Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie /Dz.U. 2013 nr 0 poz. 640/**
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 28.12.2009 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamiania instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U. Nr 2 poz. 6 z 2010 r.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 926);
- PN-EN 1555-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1555-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- PN-EN 1555-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 1555-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
- PN-EN 1555-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
- PN-EN 12266-1: 2007 Armatura przemysłowa. Badania armatury.
- ST-IGG-1001:2015 „Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne."
- ST-IGG-1002:2015 „Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania."
- ST-IGG-1003:2015 „Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania ogólne."
- ST-IGG-1004:2015 „Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania."

16. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do przebudowy sieci gazowej należy zapoznać się z Projektem Zagospodarowania Terenu, w którym na załączonych Planach Sytuacyjnych wrysowano istniejące i projektowane uzbrojenie terenu znajdujące się w najbliższym sąsiedztwie projektowanej drogi.

Prace wykonać zgodnie z normami oraz obowiązującymi przepisami.

- Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właścicieli istniejącego uzbrojenia.
- Wykopy o głębokości powyżej 1 m na całej długości należy zabezpieczyć, natomiast dla wykopów o głębokości powyżej 3 m należy przewidzieć pełne umocnienie ścian zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przebudowę gazociągu należy zlecić przedsiębiorstwu specjalistycznemu, które posiada uprawnienia do prowadzenia w/w robót.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca winien powiadomić administratorów uzbrojenia nadziemnego i podziemnego.
- W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie niezainwentaryzowane należy w/w uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.
- Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączeń do czynnej sieci oraz w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem.
- Po ułożeniu gazociągu w wykopie należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować projekt organizacji robót oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Z uwagi na brak dokładnych rzędnych posadowienia istniejących gazociągów, przyjęto orientacyjne zagłębienia poszczególnych odcinków. Po odkryciu przewodów należy rzędne projektowanych gazociągów dostosować do rzędnych istniejących przewodów;
- Wszystkie zmiany projektowe i wykonawcze należy uzgodnić z Projektantem.
- Wszelkie wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych oraz gruntowych. Prace ziemne należy wykonywać w odpowiednim czasie, tak aby nie dopuścić do zamoknięcia oraz przemarzania gruntów w dnie wykopu i na skarpach. Wszelkie prace ziemne powinny być prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa. Zmiany warunków geotechnicznych mogą wystąpić w trakcie wykonywania i użytkowania obiektu gdy dopuści się do zawodnienia wykopów. Woda opadowa lub technologiczna połączona z wibracjami sprzętu budowlanego może doprowadzić do uplastycznienia się gruntów spoistych, a tym samym może doprowadzić do obniżenia parametrów wytrzymałościowych.

- Projektant nie bierze odpowiedzialności za niezgodność uzbrojeń istniejących i naniesionych na plany sytuacyjne, względnie brak jego naniesienia i wynikające z tego ewentualne komplikacje lub uszkodzenia.

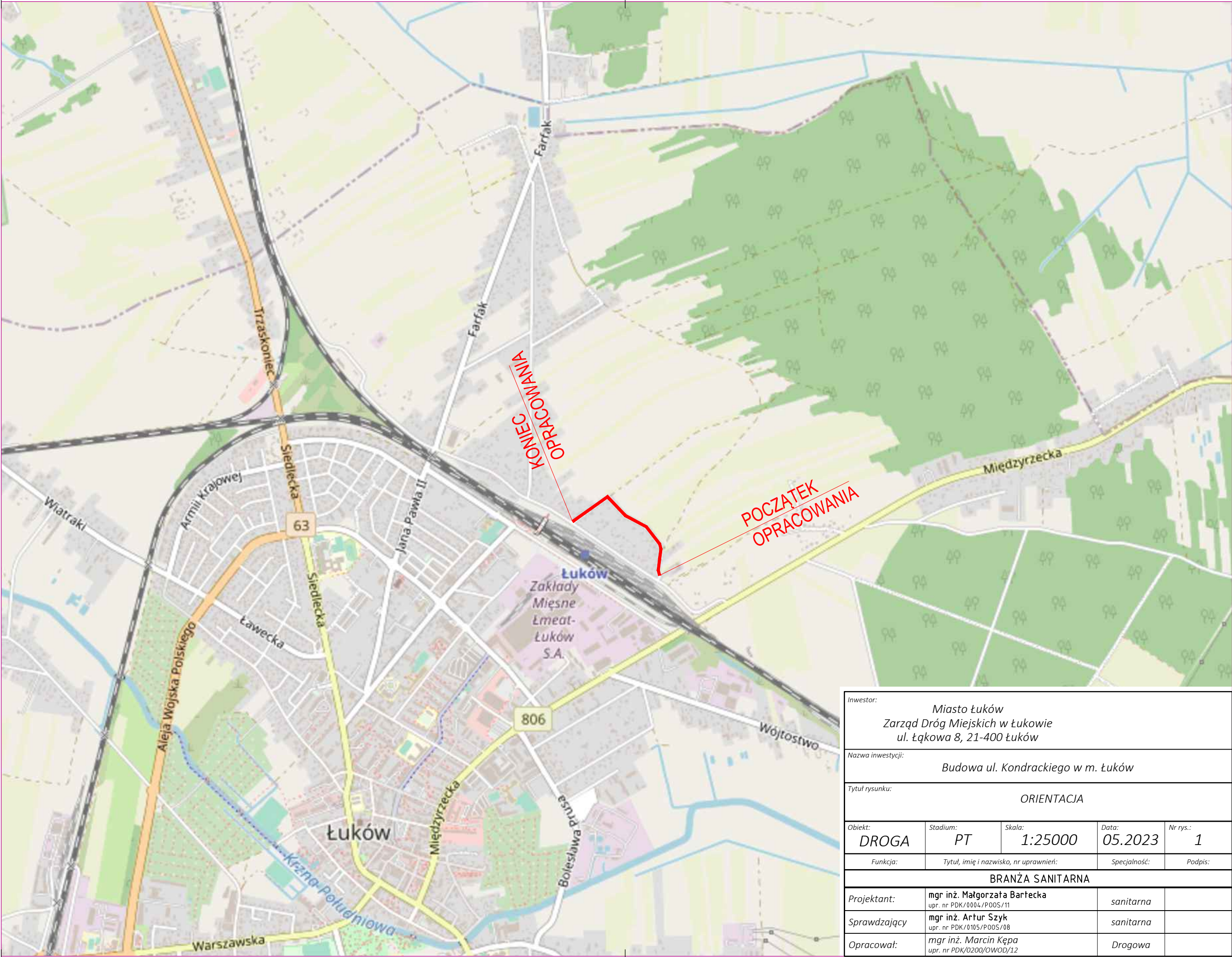
Opracowała:

mgr inż. Małgorzata Bartecka

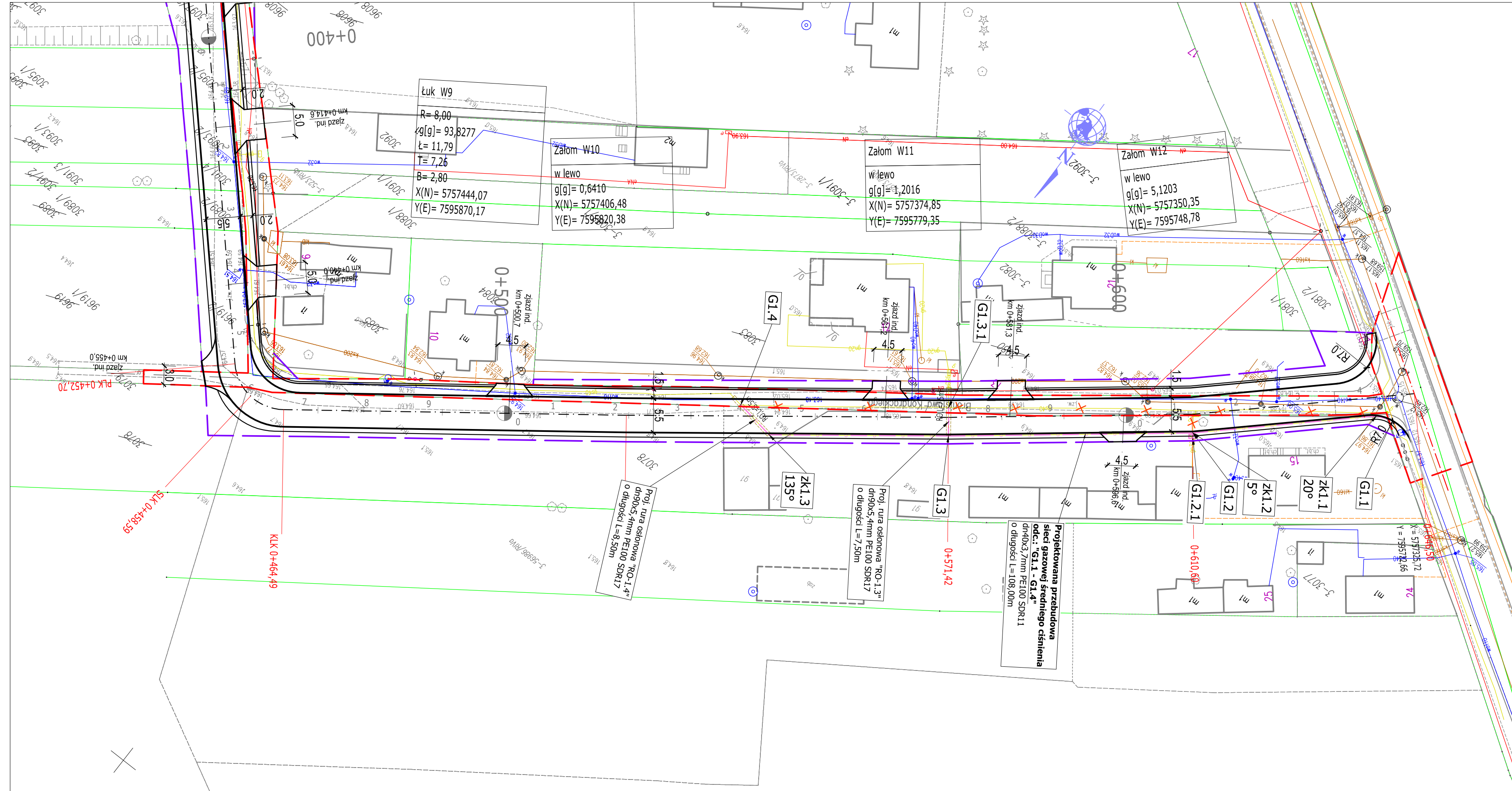
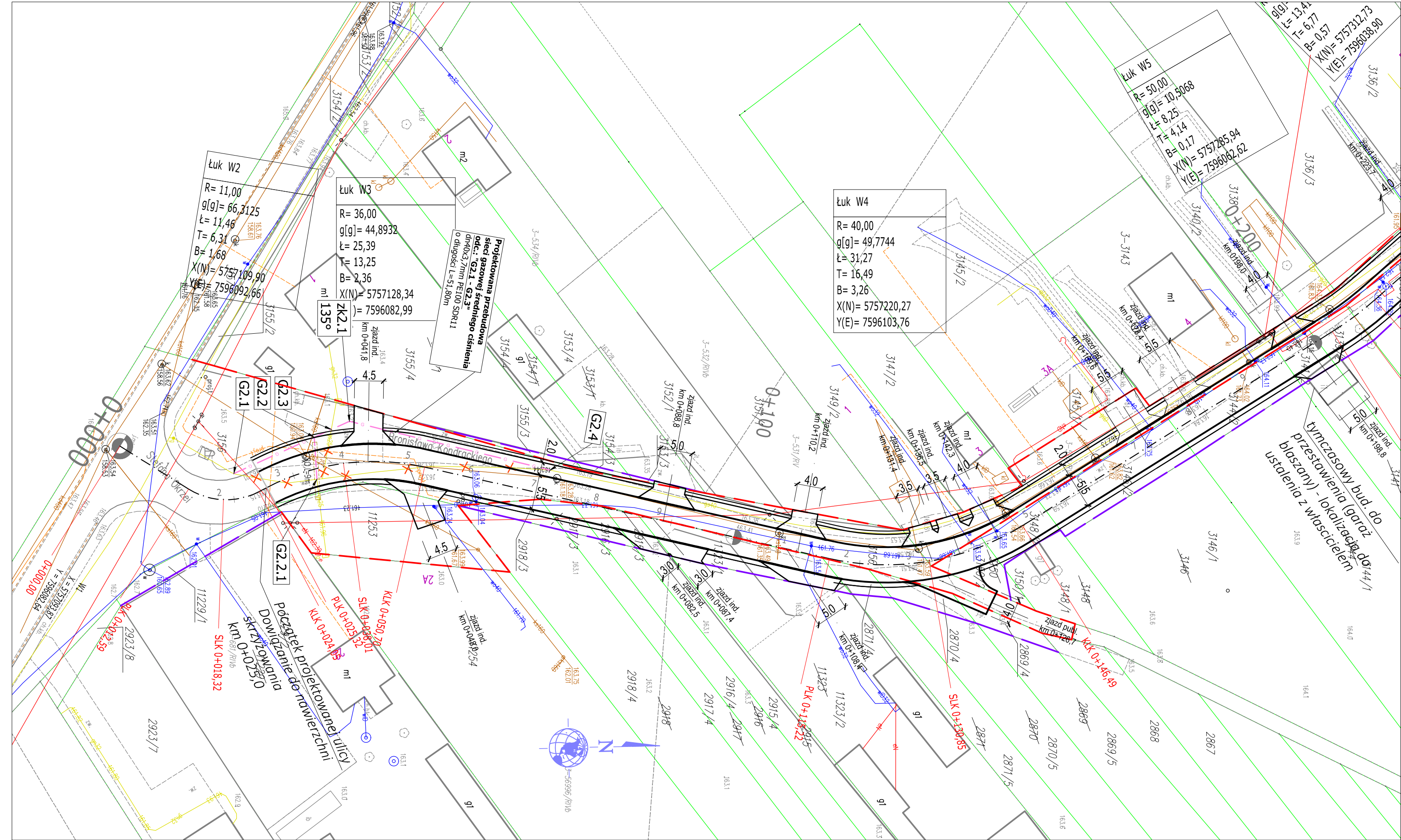
nr uprawnień: PDK/0004/POOS/11

mgr inż. Artur Szyk

nr uprawnień: PDK/0105/POOS/08



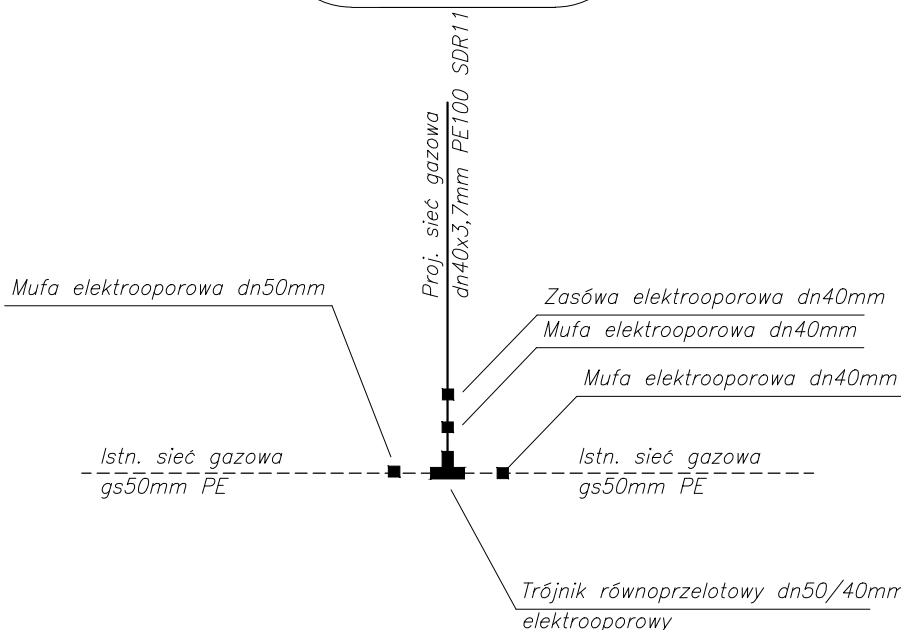
Inwestor: Miasto Łuków Zarząd Dróg Miejskich w Łukowie ul. Łąkowa 8, 21-400 Łuków				
Nazwa inwestycji: Budowa ul. Kondrackiego w m. Łuków				
Tytuł rysunku: ORIENTACJA				
Obiekt: DROGA	Stadium: PT	Skala: 1:25000	Data: 05.2023	Nr rys.: 1
Funkcja:	Tytuł, imię i nazwisko, nr uprawnień:		Specjalność:	Podpis:
BRANŻA SANITARNA				
Projektant:	mgr inż. Małgorzata Bartecka upr. nr PDK/0004/P00S/11		sanitarna	
Sprawdzający	mgr inż. Artur Szyk upr. nr PDK/0105/P00S/08		sanitarna	
Opracował:	mgr inż. Marcin Kępa upr. nr PDK/0200/OWOD/12		Drogowa	



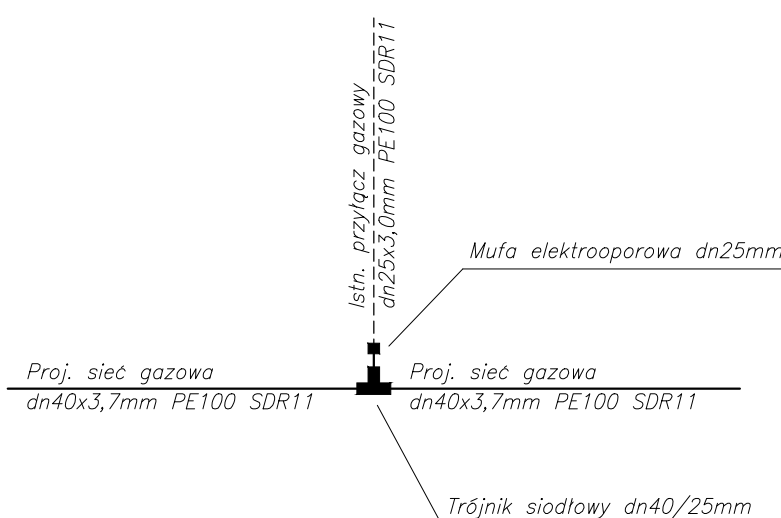
- LEGENDA :**
- istniejący pas drogowy drogi powiatowej
 - istniejący pas drogowy dróg gminnych
 - projektowane linie rozgraniczające
 - oś drogi
 - oś zjazdu zwykłego
 - krawężnik jezdni - krawężnik betonowy 15x30 cm
 - krawężnik jezdni - krawężnik najazdowy 15x22cm
 - krawężnik zjazdu zwykłego
 - krawężnik pobocza
 - przebudowa sieci gazowej
 - likwidacja sieci gazowej

Inwestor: Miasto Łuków Zarząd Dróg Miejskich w Łukowie ul. Łukowa 8, 21-400 Łuków					
Nazwa inwestycji: Budowa ul. Kondrackiego w m. Łuków					
Tytuł rysunku: PLAN SYTUACYJNY PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ ŚREDNIEGO CIŚNIENIA					
Obiekt: DROGA	Stadium: PT	Skala: 1:500	Data: 05.2023	Nr rys.: 2	
Funkcja: Tytuł, imię i nazwisko, nr uprawnień			Specjalność:		Podpis:
BRANŻA DROGOWA					
Projektant:	mgr inż. Małgorzata Bartacka upr. nr PDK/0004/P005/11		sanitarna		
Sprawdzający	mgr inż. Artur Szyk upr. nr PDK/0105/P003/08		sanitarna		
Opracował:	mgr inż. Marcin Kępa upr. nr PDK/6200/0000/12		Drogowa		

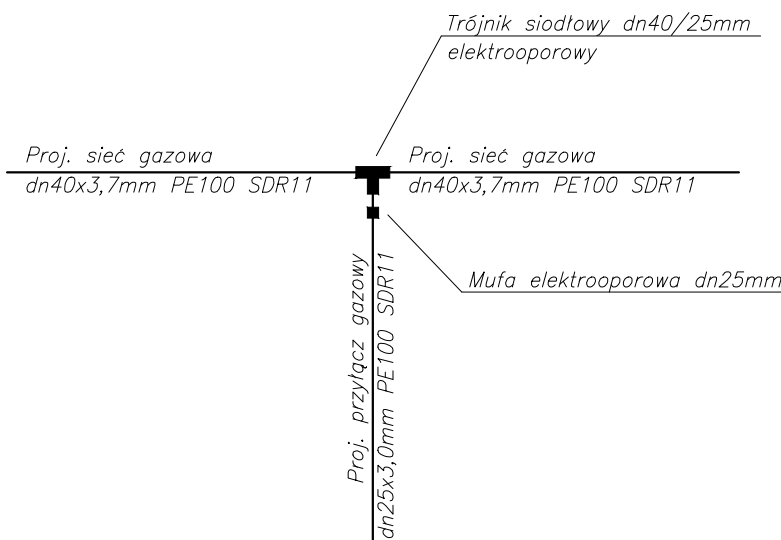
G1.1



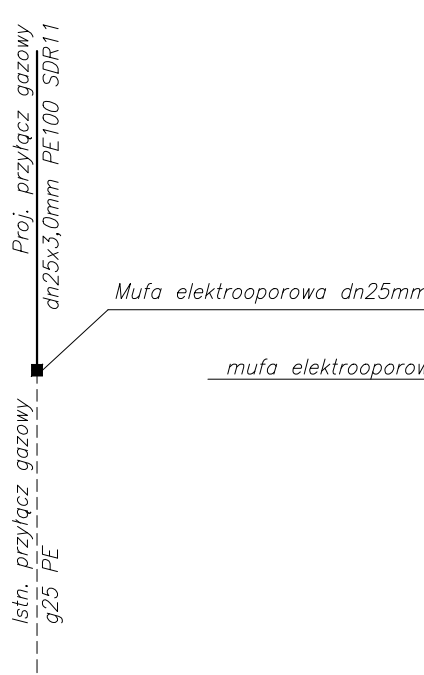
G1.2



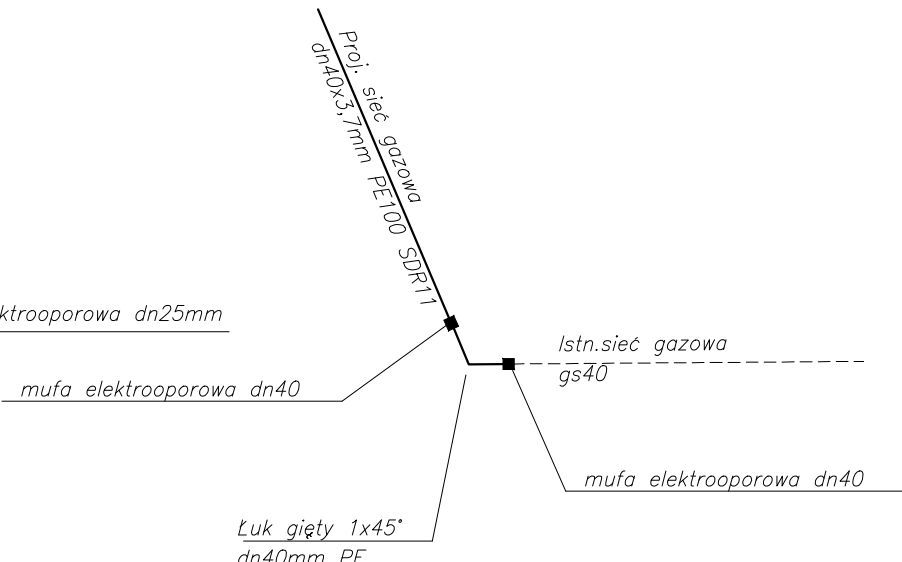
G1.3



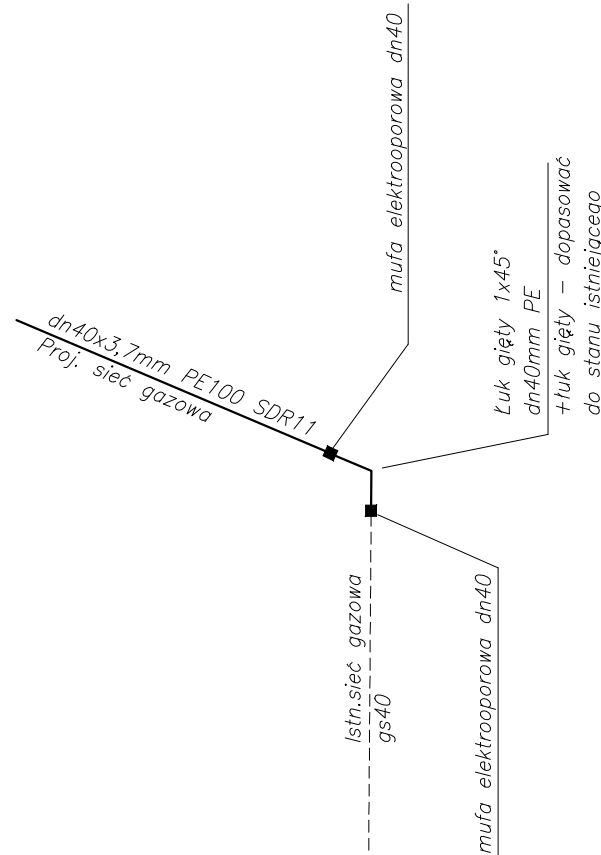
G1.3.1



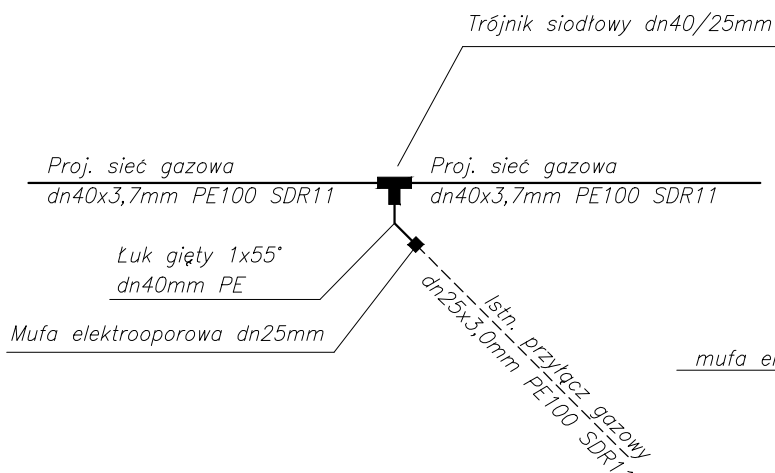
G1.4



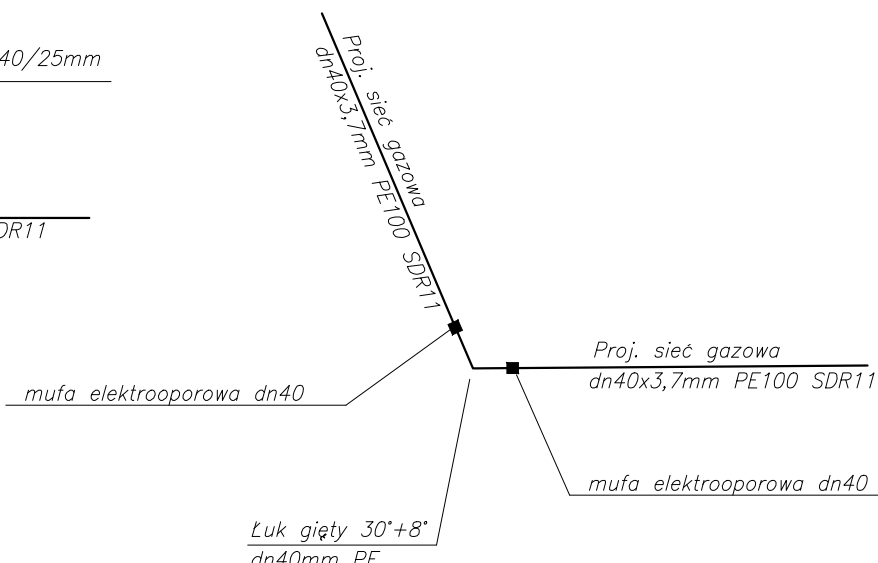
G2.1



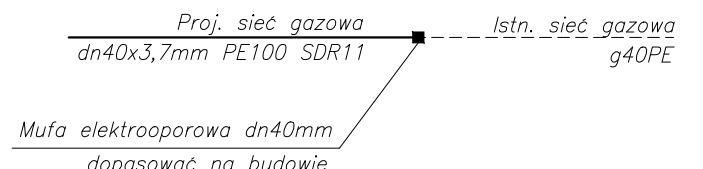
G2.2



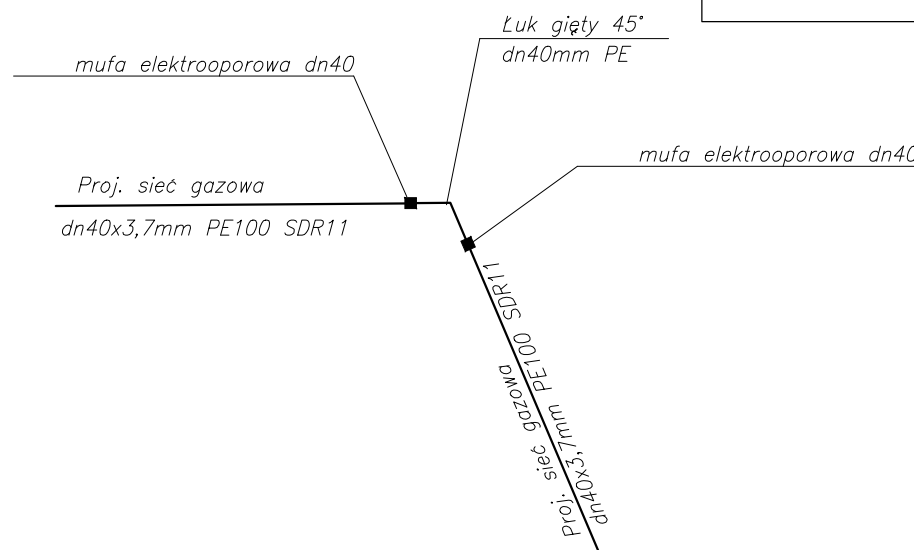
zk2.1



G2.3



zk1.3



SCHEMAT MONTAŻOWY PROJEKTOWANYCH WĘZŁÓW SIECI I PRZYŁĄCZY GAZOWYCH

UWAGA:

DN – wymiary armatury i przewodów stalowych

Ř, dn – wymiary armatury i przewodów wykonanych z PE

POZIOME ZMIANY KIERUNKÓW np:

zk1 - Łuk PE 60° dn25mm

G2.1 - Łuk PE 60° dn25mm

Inwestor: Miasto Łuków Zarząd Dróg Miejskich w Łukowie ul. Łąkowa 8, 21-400 Łuków				
Nazwa inwestycji: Budowa ul. Kondrackiego w m. Łuków				
Tytuł rysunku: SCHEMAT MONTAŻOWY WĘZŁÓW				
Obiekt: DROGA	Stadium: PT	Skala: -	Data: 05.2023	Nr rys.: 4
Funkcja:	Tytuł, imię i nazwisko, nr uprawnień		Specjalność:	Podpis:
BRANŻA SANITARNA				
Projektant:	mgr inż. Małgorzata Bartęcka upr. nr PDK/0004/P005/11		sanitarna	
Sprawdzający	mgr inż. Artur Szyk upr. nr PDK/0105/P005/08		sanitarna	
Opracował:	mgr inż. Marcin Kepa upr. nr PDK/0200/DW00/12		Drogowa	



Inwestor:				
Miasto Łuków Zarząd Dróg Miejskich w Łukowie ul. Łukowa 8, 21-400 Łuków				
Nazwa inwestycji:				
Budowa ul. Kondrackiego w m. Łuków				
Tytuł rysunku:				
STREFA KONTROLOWANA				
Obiekt:	Stadium:	Skala:	Data:	Nr rys.:
DROGA	PT	-	05.2023	6
Funkcja:	Tytuł, imię i nazwisko, nr uprawnień:		Specjalność:	Podpis:
BRANŻA SANITARNA				
Projektant:	mgr inż. Małgorzata Bartecka upr. nr PDK/0004/P00S/11		sanitarna	
Sprawdzający	mgr inż. Artur Szyk upr. nr PDK/0105/P00S/08		sanitarna	
Opracował:	mgr inż. Marcin Kępa		Drogowa	

ZASYP GRUNTEM PIASZCZYSTYM
 RZĘDNA TERENU ISTNIEJĄCA
 OBUSTRONNE UMOCNIEŃ ŚCIAN WYKOPU WYPRASKAMI WG BN-83/8838-02
 TAŚMA OSTRZEGAWCZA
 ZASYP GRUNTEM SYPKIM BEZ GRUD I KAMIENI (ZASYPKA ŻWIROWO-PIASKOWA DO WYS. 30 cm PONAD WIERZCH RURY Z UBICIEM
 RZĘDNA DNA RUROCIĄGU
 H-ZMIENIE
 >0,3m na terenie zabudowanym
 >0,7m na terenie niezabudowanym
 10-15
 100
 PROJEKTOWANY RUROCIĄG GAZU PE100 SDR11
 DRUT LOKALIZACYJNY
 Uwaga

W DROGACH I POBOCZACH NALEŻY ZAGĘŚCIĆ ZASYP GRUNTU DO WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA WG. PROCTORA 1,0 GÓRNĄ WARSTWĘ GRUNTU O MIĄŻSZOŚCI 0,2 M A POZOSTAŁĄ CZĘŚĆ ZASYPKI DO WSKAŹNIKA MIN. 0,97.

GÓRNA WARSTWA ZASYPKI STANOWI PODŁOŻE POD KONSTRUKCJĘ DROGI

Inwestor:				<p style="text-align: center;">Miasto Łuków</p> <p style="text-align: center;">Zarząd Dróg Miejskich w Łukowie</p> <p style="text-align: center;">ul. Łukowa 8, 21-400 Łuków</p>	
Nazwa inwestycji:					
Budowa ul. Kondrackiego w m. Łuków					
Tytuł rysunku:					
PRZEKRÓJ PRZEZ WYKOP					
Obiekt:		Stadium:		Skala:	
DROGA		PT		-	
				Data:	
				05.2023	
				Nr rys.:	
				5	
Funkcja:		Tytuł, imię i nazwisko, nr uprawnień:		Specjalność:	
BRANŻA SANITARNA					
Projektant:		mgr inż. Małgorzata Bartecka upr. nr PDK/0004/P00S/11		sanitarna	
Sprawdzający		mgr inż. Artur Szyk upr. nr PDK/0105/P00S/08		sanitarna	
Sprawdzający		mgr inż. Marcin Kena		sanitarna	