

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Instalacje sanitarne

*Projekt Budowy Budynku Świetlicy Wiejskiej w Komorowie
Inwestor: Gmina Stąporków, 26 -220 , ul. M.J. Piłsudskiego 132A*

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

INSTALACJA GAZOWA Z BUDOWĄ INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ NA GAZ PŁYNNY Z POJEDYNCZYM ZBIORNIKIEM

**Obiekt: BUDOWA BUDYNKU ŚWIETLICY
WIEJSKIEJ W KOMOROWIE**

**Inwestor: Gmina Stąporków
26 – 220 Stąporków
ul. M.J. Piłsudskiego 132A**

**Nr kodu CPV: 45330000-0 Inst. gazowe
45321000-3 Izolacje ciepłochronne
45324000-4 Tynkowanie
45110000-1 Roboty ziemne
45231110-9 Układanie rurociągów**

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji c.o. wraz z robotami towarzyszącymi w ramach wydzielenia kotłowni gazowej wraz z instalacją c.o. w budynku Świetlicy Wiejskiej w Komorowie.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót, ma zastosowanie przy robotach montażowych powiązanych z budową instalacji gazowej zbiornikowej wraz ze zbiornikiem gazowym naziemnym na gaz propanowy o pojemności 2700dm³.

Specyfikacja obejmuje szczegółowe zasady wykonania robót montażowych wg projektu budowlanego branży sanitarnej, aktualnych przepisów technicznych, Polskich Norm i szczegółowych wytycznych producentów.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych dalej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót instalacyjnych wewnętrznych określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych - opis techniczny i rysunki i obejmują PROJEKT BUDOWLANY - Branża sanitarna.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Montaż kompletnego zbiornika gazowego na fundamencie betonowym,
- Roboty ziemne,
- Ułożenie przyłącza od zbiornika do budynku,
- Montaż szafki gazowej wentylowanej węgłowej z zaworem odcinającym, reduktorem,
- Próby i odbiory instalacji wraz ze zbiornikiem gazowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 "Wymagania ogólne – Część ogólna".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00."Wymagania ogólne – część ogólna".

2. MATERIAŁY.

Materiały do wykonania robót stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

- Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.
- Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Rury stalowe muszą odpowiadać polskiej normie PN-EN 10208-2+AC. Rury stalowe

przewodowe dla mediów palnych. Zgodność stosowanych rur z wymaganiami w/w normy powinna być potwierdzona przez producenta certyfikatem zgodności. Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej instalacji należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie należy używać taśmy teflonowej do gazu. Przyłącze średniego ciśnienia wykonać z rury polietylenowej PE80 do gazu SDR11 o średnicy D25x3,0 (w zwoju). Należy stosować jeden odcinek rury PE rozwijanej ze zwoju. Rurę PE należy połączyć z rurami stalowymi Dn=20 za pomocą muf elektrooporowych D25 SDR11 oraz złączek rurowych spawanych PE/stal D25/ 3/4".

Rury i kształtki do budowy przyłączy gazowych z PE muszą mieć kolor żółty i posiadać oznaczenia fabryczne zawierające następujące informacje:

- nazwa producenta;
- klasa surowca;
- szereg ciśnieniowy;
- średnica zewnętrzna;
- grubość ścianki;
- szereg wymiarowy;
- obowiązująca norma;
- oznaczenie surowca;
- nr linii produkcyjnej;
- datę produkcji.

Armatura gazowa na odcinku od zbiornika do reduktora I-ego stopnia (przy zbiorniku) musi być dobrana na ciśnienie PN25 i być w wykonaniu kołnierzowym. Armatura gazowa na odcinku od reduktora I-ego stopnia (przy zbiorniku) do szafki gazowej z reduktorami II-ego stopnia (na ścianie budynku) musi być dobrana na ciśnienie PN10 i być w wykonaniu kołnierzowym. Rury i kształtki powinny posiadać atest IGNIG Kraków.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej ST są:

- rury gazowe z rur PE80 SDR11 PN4,
- rury stalowe bez szwu kl. R lub R35 dla mediów palnych wg. PN-EN 10208-2+AC,
- armatura gazowa odcinająca i redukcyjna
- rury osłonowe stalowe,
- kołnierze oraz króćce kołnierzowe,
- uchwyty do rur i konstrukcje wsporcze,
- uszczelki azbestowo-kauczukowe płaskie,
- szafki gazowe wentylowane stalowe,
- taśma żółta do znakowania trasy rur gazowych,
- złączki PE/stal,
- mufy do zgrzewania elektrooporowego,
- izolacja 3LPE,
- beton,
- pospółka piaskowa i piasek do zapraw,
- cement,
- deski iglaste obrzynane,

3. SPRZĘT.

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST-00. "Wymagania ogólne .

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości, być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. W czasie obsługi i eksploatacji

sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Zalecane jest, aby Wykonawca sporządził projekt organizacji robót uwzględniający sprzęt budowlany odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom niezbędnym do realizacji robót instalacyjnych.

Roboty związane z wykonaniem instalacji będą prowadzone ręcznie oraz przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi do prowadzenia robót instalacyjnych:

- środki transportowe,
- samochody samowyladowawcze,
- betoniarka,
- gwinciarka,
- prościarka, giętarka i nożyce do prętów,
- prościarka do rur PE,
- aparat do zgrzewania rur PE,
- spawarki,
- klucze do połączeń rur,
- giętarka do rur,
- ucinacze,
- narzędzia do fazowania rur,
- agregat prądotwórczy,
- sprężarki,
- koparka,
- spychacz,
- ubijak spalinowy (zagęszczarka wibracyjna),
- wyciąg masztowy,
- kocioł do grzania lepiku,
- pompa odwadniająca wykopy,
- sprzęt podręczny do malowania, szpachlowania itp.

Stosowany sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT i SKŁADOWANIE.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części pn. Wymagania Ogólne.

Używane pojazdy, poruszające się po drogach publicznych powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów i ruchu drogowego. Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów. Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed przesuwaniem się podczas transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur i kształtek nie można zrzucać z samochodu, wlec po podłożu, wrzucać do wykopu lub przetaczać po pochylni.

Rury powinny być składowane w wiązkach nie wyżej niż 2 m. lub w stosach co 1,5m, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Rury w zwojach należy składować w pozycji poziomej do wysokości 1,5m. Rury można przechowywać na przestrzeni otwartej pod wiatą, układając je w pozycji leżącej jedno-, lub wielowarstwowej. Powierzchnia składowania powinny być utwardzona, wolna od kamieni, zazębien i błota, z możliwością odprowadzania wody opadowej. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wysokość składowania rur nie powinna przekraczać 2m. Rury o powłokach chroniących przed korozją, składowane na wolnym powietrzu należy pomalować mlekiem wapiennym, celem ochrony powłok przed szkodliwym wpływem promieni słonecznych. Rury z tworzywa przechowywać chroniąc przed promieniowaniem słonecznym. Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie. Kartony z kształtkami należy w czasie transportu i składowania chronić przed wilgocią i przechowywać pod dachem do czasu ich rozpakowania. Otuliny izolacyjne przewozić można w pozycji poziomej samochodami dostawczymi lub skrzyniowymi w kartonach lub rękawach foliowych.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak np. reduktory, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano W ST-00. "Wymagania ogólne". Przy wykonywaniu robót budowlanych należy ściśle przestrzegać ogólnych zasad bhp i p.-poż. Narzędziami posługiwać się zgodnie z instrukcjami producenta urządzeń, zgodnie z zasadami bhp obsługi tych urządzeń. Prace spawalnicze mogą wykonywać tylko osoby uprawnione.

5.2. Wykaz robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST stanowią wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zewnętrznej instalacji gazowej wraz z montażem zbiornika na gaz propanowy

Wykonanie przyłącza gazowego.

- Oczyszczenie terenu z chwastów, wysokich traw itp.,
- Wykopy liniowe z odkładem urobku,
- Wywóz nadmiaru urobku,
- Wyrównanie dna wykopów,
 - wykonanie podłoża z materiałów sypkich gr. 10 cm. pod przyłącze,
- montaż rur PE za pomocą zgrzewania elektrooporowego,
- montaż złączy przejściowych PE/stal,
- montaż rur stalowych,
- oznakowanie taśmą trasy rurociągu gazowego,
- wykonanie rur osłonowych stalowych na odcinkach pionowych rurociągu,
- izolacja rur i styków izolacją 3LPE,
- montaż szafki gazowej wewnętrznej,
- montaż w szafce zaworu odcinającego, reduktora II stopnia,
- ewentualny montaż gazomierza,
- zasypanie wykopów z zagęszczaniem gruntu. Montaż zbiornika gazowego.
- Zdjęcie humusu wraz z odspojeniem gruntu w miejscu posadawiania zbiornika,

- Wykonanie fundamentu zbrojonego 260x130x30cm w szalunkach wraz z jego pielęgnacją (patrz SST cz.konstr.-bud),
 - Wykonanie uziomu otokowego wokół zbiornika,
 - Wykonanie złącza do uziemienia autocysterny,
 - Montaż zbiornika na fundamencie,
 - Montaż osprzętu zbiornika (montaż wyposażenia zbiornika, zestawu redukcyjnego I stopnia, orurowania itp.
 - Wykonanie prób, odbiorów, zgłoszenie i odbiór przez UDT.
- 5.3. Szczegółowe warunki wykonania robót.

5.3.1. Ogólne uwagi montażowe.

- Zaleca się montaż rur w warunkach, w których temperatura otoczenia jest większa niż -5°C.
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru);
- przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach;
- nie układać rur uszkodzonych; Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur powinny być gładkie i czyste, bez defektów wynikających z przeciągania – nie powinny wykazywać rys, pęknięć, porów oraz widocznych śladów po obróbce.

5.3.2. Układanie przyłącza.

Roboty przygotowawcze.

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Prowadzenie wykopów.

Prace ziemne należy wykonywać w miarę możliwości szybko i starannie, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu. Zastosować wykopy z odpowiednim zabezpieczeniem, zgodnie z odpowiednimi normami. Przed przystąpieniem do robót, kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia rozpoznania placu budowy, analizy przebiegu tras rurociągów z ustaleniami dot. ewentualnych kolizji, wyboru technologii wykopów i określenia wystąpienia tzw. warunków niebezpiecznych. Przy prowadzeniu robót objętych zakresem przedmiotowego opracowania kierownik budowy jest zobowiązany przed rozpoczęciem budowy do sporządzenia planu BIOZ (podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. - Dz. U. z dnia 10 lipca 2003r).

Plan BIOZ należy sporządzić w przypadku gdy wystąpią warunki niebezpieczne, tzn. gdy:

- wykonuje się wykopy o ścianach pionowych, bez rozparcia o głębokości większej, niż 1,5m;
 - wykonuje się wykopy o bezpiecznym nachyleniu ścian (zgodnym ze stosowną normą) o głębokości większej, niż 3m. Plan BIOZ należy sporządzić również w przypadku, gdy:
 - roboty wykonuje się pod lub w pobliżu przewodów linii energetycznych, w odległości liczonej poziomo od skrajni przewodów, mniejszej, niż:
- 3m dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV,

- 5m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nie przekraczającym 15kV,
- 10m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15kV, lecz nie przekraczającym 30kV,
- 15m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30kV, lecz nie przekraczającym 110kV.

Kierownik budowy, zgodnie ze wspomnianym rozporządzeniem zobowiązany jest do określenia, jakie zostaną podjęte kroki zabezpieczające w warunkach niebezpiecznych. W przypadku braku występowania warunków niebezpiecznych, kierownik budowy jest zwolniony z obowiązku sporządzenia planu BIOZ.

Roboty należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym, obowiązującymi normami i przepisami BHP. W szczególności należy:

- teren budowy ogrodzić i wywiesić tablicę informacyjną z podaniem osób funkcyjnych oraz numerami telefonicznymi Pogotowia Ratunkowego, Pogotowia Energetycznego. W przypadku pożaru, awarii i innych zagrożeń ewakuacja ludzi w kierunku bramy wjazdowej kompleksu.
- wyznaczyć i utrzymywać na bieżąco porządek na powierzchniach przejść dla pieszych, ciągach komunikacyjnych i pomostach.
- wykopy wykonywać zgodnie ze stosownymi normami, z zastosowaniem stosownych zabezpieczeń (np. deskowanie, odpowiedni kąt pochyłu skarp), z uwzględnieniem rodzaju gruntu. Podczas wykonywanych robót zachować minimalną odległość pojazdów i urządzeń (np. koparka, spychacz) od skrajni wykopu.
- w pobliżu istn. uzbrojenia podziemnego wykopy wykonywać ręcznie, zwracając uwagę na sygnały ostrzegawcze uzbrojenia podziemnego (taśmy ostrzegawcze, obsypka piaskowa itp.), pod nadzorem odpowiednich osób. Miejsca kolizji zabezpieczać zgodnie z odpowiednimi normami. W przypadku odkopania nie ulokowanego na mapie uzbrojenia podziemnego, wstrzymać roboty, zgłosić kierownikowi robót i ustalić pochodzenie nieznanego uzbrojenia. Ewentualne skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać zgodnie z normami PN-91/M-34501, PN-76/E-05125 i PN-76/E-05100.
- w pobliżu kabli energetycznych, w strefach podanych wyżej (dotyczy zarówno linii energetycznych napowietrznych jak i podziemnych) podjąć środki zabezpieczające przed porażeniem prądem elektrycznym, z zachowaniem zasad bhp dot. sieci energetycznych, w porozumieniu z gestorem sieci energetycznej. Przy robotach w pobliżu linii napowietrznych zwrócić uwagę na zasięg łyżki koparki i wysokość ulokowania kabli energetycznych. Przeanalizować możliwość występowania „łuków energetycznych” i zastosować odpowiednie środki ochronne.
- nie prowadzić robót jednocześnie na kilku poziomach w jednym pionie (stanowisko nad stanowiskiem pracy).
- zapewnić stosowanie drabin oznaczonych znakiem bezpieczeństwa „B”, będących w dobrym stanie technicznym.
- stosować środki transportu pionowego, podnośniki, wciągniki itp. posiadających odpowiednie certyfikaty bezpieczeństwa, dla wymaganych dopuszczenie przez UDT, zgodnie z przeznaczeniem i DTR.
- urządzenia (zwłaszcza elektryczne, spalinowe) obsługiwać zgodnie z instrukcją producenta urządzeń, z zachowaniem wszelkich zasad bhp. Urządzenia te mogą obsługiwać tylko osoby przeszkolone i posiadające stosowne uprawnienia do ich obsługi.
- do wykonywania robót dopuszczać tylko pracowników posiadających aktualne badania lekarskie, przeszkolenie w zakresie przepisów BHP oraz na stanowisku pracy. Układanie rurociągów Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480, dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem

struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać $\pm 3\text{cm}$. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Przewody układać na podsypce piaskowej gr. min. 10cm. Piasek używany do podsypki nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20mm, nie może być zmrożony i nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Poziom podłoże powinien być tak wykonany, aby rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. W przypadku występowania na dnie wykopu kamieni o wielkości powyżej 60mm lub gdy podłoże jest skalne, grubość podsypki powinna być większa o co najmniej 5cm. Roboty instalacyjne montażowe. Przewody należy układać zgodnie z wymogami normy.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kolki drewniane wbite w dno wykopu. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Rury w zwojach układać ręcznie. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej $1/4$ obwodu symetrycznie do swej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać $\pm 2\text{cm}$. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć $\pm 2\text{cm}$ i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera. Montaż przewodów. Przewody z PE montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C , jednak że z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż $-5,0^{\circ}\text{C}$. Montaż rurociągów instalacji gazowej propanowej wykonać zgodnie z wytycznymi producenta instalacji zbiornikowej na gaz płynny propanowy zawartymi w typowych projektach budowlanych tychże instalacji oraz producenta rur. Rurociąg z PE układać na podsypce piaskowej gr. 10cm. Obsypka – gr. min. 10cm ponad wierzch rury. Rury łączyć za pomocą zgrzewania elektrooporowego, za pomocą typowych elektrokształtek PE o napięciu roboczym 24V lub 39,5V. Rury układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń termicznych.

Przy zgrzewaniu elektrooporowym należy pamiętać o następujących zasadach:

- zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki;
- ustalić parametry zgrzewania (temperaturę, czas zgrzewania, siłę docisku) – podane przez producenta;
- należy zadbać, aby wszystkie zgrzewane powierzchnie były czyste i suche;
- zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokość ich wsunięcia do kształtki. Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza mufy odczytać z danych producenta danego systemu;
- łączone rury muszą być ułożone w stosunku do siebie współosiowo;

- przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o zakończeniu zgrzewania);
- zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia);
- kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania; przy zgrzewaniu na wietrze lub w deszczu stosować namiot ochronny (w czasie mgły zgrzewanie jest zabronione). W celu sprawdzenia poprawności zgrzewu należy:
- zmierzyć wielkość wypływkę na całym obwodzie (kryteria oceny jakości złącza podaje producent danego systemu);
- sprawdzić równomierność wypływkę oraz czy nie występują defekty w szczelinie pomiędzy wałeczkami wypływkę;
- sprawdzić, czy nie ma nacieków z polietylenu powstałych w trakcie zgrzewania, powstałe ewentualne krople stopionego polietylenu należy usunąć. Zaleca się zastosowanie oryginalnych kształtek systemowych danego producenta (łuki, kolana, złączki itp.). Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie! Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie, przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:
- dla +20°C: 20 x Dn;
- dla +10°C: 35 x Dn;
- dla 0°C: 50 x Dn.

Nad rurociągiem, w odległości ok. 30cm od wierzchu rury zastosować taśmę ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości 10 – 20cm z zatopioną wkładką metalową. Na całej długości przyłącza należy ułożyć przewód miedziany w izolacji DY grubości 1,5mm², umocowany do rury taśmą samoprzylepną. Końce przewodu zamocować do śruby uchwyty mocującego sztycę. Szafka kurka głównego spełnia również rolę punktu pomiaru potencjału. Rury stalowe muszą odpowiadać polskiej normie PN-EN 10208-2+AC. Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Zgodność stosowanych rur z wymaganiami w/w normy powinna być potwierdzona przez producenta certyfikatem zgodności. Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej instalacji należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie należy używać taśmy teflonowej do gazu.

Rury stalowe czarne prowadzone nad ziemią oczyścić do II-ego stopnia czystości wg. KOR-3A, następnie pokryć dwukrotnie farbą podkładową przeciwrdzewną, a następnie farbą powierzchniową w kolorze żółtym. Fragmenty instalacji gazowej wykonanej z rur czarnych ułożonej w wykopie należy zaizolować poprzez zagruntowanie rur środkiem Primer, a następnie owinięciu taśmą butylokauczukową oraz taśmą osłonową w kolorze żółtym. Przed zaizolowaniem rury oczyścić do II-ego stopnia czystości wg. KOR3A. Alternatywnie rury stalowe do transportu gazu umieszczane w gruncie mogą posiadać fabryczną izolację polietylenową trójwarstwową 3LPE wykonaną wg normy DIN 30670. Izolację styków i kształtek stalowych należy wykonać taśmą PE lub rękawem termokurczliwym Raychem typ HTLP-60 zgodnie z wymaganiami normy DIN 30672. Niedopuszczalne jest stosowanie izolacji bitumicznej. Rury wystające nad powierzchnią terenu powinny być ułożone w rurze osłonowej stalowej. Drzwiczki szafki gazowej powinny być zamykane na zamek; w dolnej i górnej części powinny mieć otwory wentylacyjne, a w środkowej części żółty pas z napisem „GAZ”.

Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Maksymalna wielkość cząstek, które zostaną użyte do zasypania nie powinny przekraczać 30cm. Zagęszczenie wykonać ubijakami, mechanicznie,

warstwami odpowiednimi dla rodzaju gruntu i rodzaju używanego sprzętu. Poniżej przedstawiono charakterystykę zagęszczenia poszczególnych warstw dla podsypki, obsypki i zasypki: - podsypka: Zalecana warstwa zagęszczana gr. 5cm. Zagęścić do min. 90% wg. Zmodyfikowanej Próby Proctora. - obsypka: Obsypkę wykonywać aż do uzyskania zagęszczonej warstwy gr. 30cm ponad wierzch rury. Zalecana grubość warstwy zagęszczanej obsypki: gr. 10cm. Stopień zagęszczenia obsypki jest zależny od warunków obciążenia, tj.:

w miejscach ruchu pojazdów wymagany stopień zagęszczenia dla obsypki wynosi min. 90% wg. Zmodyfikowanej Próby Proctora; poza miejscami ruchu pojazdów wymagany stopień zagęszczenia dla obsypki wynosi min. 85% wg. Zmodyfikowanej Próby Proctora. - zasypka:

w miejscach ruchu pojazdów wymagany stopień zagęszczenia dla obsypki wynosi min. 90% wg. Zmodyfikowanej Próby Proctora – zalecana grubość warstwy: 10cm; poza miejscami ruchu pojazdów wymagany stopień zagęszczenia dla obsypki wynosi min. 85% wg. Zmodyfikowanej Próby Proctora – zalecana grubość warstwy: 20cm. Sposób osiągnięcia w/w stopni zagęszczenia zależy od sposobu zagęszczania gruntu, tj. rodzaju sprzętu i użytego gruntu. Wykonać zgodnie z technologią wybranego producenta. Zbiorniki na gaz propan-butan. Założono dzierżawę zbiornika gazowego propanowego przez Inwestora u Dostawcy Gazu. Przed przystąpieniem do robót należy ustalić zakres robót wymaganych przez Dostawcę Gazu w ramach umowy będące po stronie Inwestora oraz zakres robót, które wykona Dostawca Gazu w ramach umowy dzierżawczej. Roboty wymagane przez Dostawcę Gazu w ramach umowy będące po stronie Inwestora wykona w pełnym zakresie Wykonawca Robót. Wykonawca przed przystąpieniem do robót opracuje i zatwierdzi u Dostawcy Gazu Kartę Technologiczną Zgrzewania. W trakcie trwania budowy Wykonawca wypełnia na bieżąco Kartę Kontrolną Dzienną (opis dokumentacji powykonawczej). PB przewiduje zbiornik na gaz propan-butan o pojemności 2700l. Konstrukcja zbiornika powinna spełniać wymagania Urzędu Dozoru Technicznego DT-UC-90/ZS dla gazu propanowego spełniającego wymagania normy PN-82/C-96000 oraz zgodnie z dyrektywą PED/97/23/EC oraz normami zharmonizowanymi. Powinny być wykonane z blach ze stali węglowej o dużej wytrzymałości ciśnieniowej, pokrytej powłoką lakierniczą z refleksyjnością cieplną minimum 70% w kolorze białym w celu ochrony przed nadmiernym nagrzewaniem się zbiornika. Proponuje się zbiornik cylindryczny ze stali 180-2A, grubość płaszcza 5,85mm, ciśnienie robocze 1,56MPa, ciśnienie próby 2,05MPa.

Każdy ze zbiorników należy wyposażać w:

- zawór poboru fazy gazowej z rurką maksymalnego napełniania i manometrem tarczowym o zakresie 0 – 2,5MPa,
- upustowy podwójny zawór bezpieczeństwa,
- pływakowy wskaźnik poziomu napełnienia,
- zawór napełniania zbiornika,
- zaślepiony zawór poboru fazy ciekłej.

Podana powyżej armatura powinna posiadać aktualne atesty dopuszczające jej stosowanie w instalacjach gazu płynnego (powinna posiadać znak CE). Armatura ta powinna być chroniona za pomocą kołpaka ochronnego. Zbiorniki gazowe nie mogą być lokalizowane w zagłębieniach terenowych, w terenie podmokłym i w pobliżu rowów. Zbiorniki lokalizować w miejscu przewiewnym, dobrze wentylowanym. Lokalizacja powinna zapewniać utwardzony dojazd do działki dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej. Zbiorniki należy ustawić na żelbetowych płytach fundamentowych 2,6 x 1,3 m i przykręcić do płyt tylko przednimi stopami. Płyty o grubości 30 cm należy wykonać z betonu co najmniej B-15 na podsypce żwirowej grub. 25 cm zagęszczanej do $J_d=30$. Zbiornik powinien być wyposażony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i nr telefonu pogotowia awaryjnego. Zbiornik powinien być ulokowany w odległości minimum 3,0m od budynku oraz minimum 1,5m od granicy działki. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić minimum 1,8m.

Na ogrodzeniu wywiesić tabliczki ostrzegające o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym. Teren zbiornika wyposażać w gaśnicę proszkową lub śniegową 6kg. Dookoła zbiorników, w odległości poziomej 1m od płyt fundamentowych oraz pomiędzy płytami wykonać uziom otokowy z płaskownika stalowego ocynk. 25x4 na głębokości 0,6m, zgodnie z PN92/05009/54. Warunkiem poprawności wykonania uziomu jest wartość jego rezystancji, która dla uziomu otokowego nie może być wyższa, niż 10Ω. Zbiorniki, płyty fundamentowe, instalację rurową nadziemną, szafkę reduktorową oraz projektowane ogrodzenie połączyć z uziomem otokowym. Stanowisko do rozładunku autocysterny wyposażać w zacisk uziemiający, połączony z uziomem otokowym zbiorników. Instalacja zbiornikowa gazu płynnego propanowego powinna być dopuszczona do eksploatacji protokółarnie przy udziale Dostawcy gazu, po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności. Instalacja zbiornikowa podlega odbiorowi przez rejonowy oddział UDT.

Próby szczelności .

Przed pierwszym dostarczeniem gazu płynnego do nowej instalacji oraz przed napełnieniem przewodów gazem należy dokonać próby szczelności instalacji. Przed wykonaniem próby szczelności należy oczyścić wnętrze gazociągu przez przedmuchiwanie powietrzem. Próbę szczelności dla przyłącza gazowego wykonać w oparciu o kryteria ujęte w PN-92/M-34503. Próbę szczelności na odcinku od zbiorników do reduktora I-ego stopnia wykonuje się gazem obojętnym na ciśnienie 0,4MPa; Próbę szczelności na odcinku od reduktora I-ego stopnia do reduktora II - ego stopnia wykonać na ciśnienie próbne 0,4MPa. Czas trwania próby: 1 godzina. Dla części wysokociśnieniowej instalacji (od zbiornika do reduktora I-ego stopnia), próbę wykonać na ciśnienie 1,6MPa. Zakres i klasa manometru tarczowego powinny umożliwić pomiar ciśnienia próby z dokładnością nie mniejszą, niż 5%. Zakres wskazań manometrów powinien być od 1,5-2 razy większy od ciśnienia mierzonego.

Spoiny rur stalowych, po przeprowadzeniu prób ciśnieniowych, należy poddać badaniom nieniszczącym (radiograficznym lub ultradźwiękowym). Po pozytywnych wynikach prób można przystępować do zasypywania rurociągów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części pn. Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji. Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami stosownych norm oraz ST.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm.
- c) wykonania robót ziemnych.
- d) ułożenia przewodów;
 - głębokości ułożenia przewodu,
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
 - kontrola połączeń przewodów.
- g) prawidłowości posadowienia zbiorników gazowych,
- h) wykonania izolacji,
- i) szczelności instalacji.

W trakcie trwania budowy winna być dostępna następująca dokumentacja:

- Projekt Budowlany lub Wykonawczy instalacji zbiornikowej wraz z przyłączem,
- Komplet „Kart Kontrolnych Dziennych”,

• Karta Technologiczna Zgrzewania, oraz inne dokumenty wymagane przez Dostawcę Gazu. Wykonawca powinien przedłożyć Nadzorowi Inwestorskiemu wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne. Materiały przeznaczone do wbudowania muszą posiadać odpowiednie atesty oraz być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy. Dokumentacja, której obowiązek wykonania spoczywa na Wykonawcy: Dokumentacja powykonawcza: - dokumentacja powykonawcza inwestycji, - geodezyjna dokumentacja powykonawcza obiektów. Dokumentacja rozruchowa: Wszelka dokumentacja wykonawcza niezbędna do przeprowadzenia wszystkich prac rozruchowych, oraz powykonawcza potwierdzająca prawidłowość i zgodność z obowiązującymi przepisami wszystkich wykonanych prac i usług, a w tym; - projekt rozruchu. - ogólną instrukcję eksploatacji, - sprawozdanie z rozruchu.

UWAGA! Użyte w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacji Technicznej nazwy marek (firm), wyrobów budowlanych czy technologii, należy traktować w myśl art. 29. Ust. 3 ustawy „Prawo zamówień publicznych” jako informację na temat oczekiwanego standardu i poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia ! Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych, o których mowa w art. 5 ustawy „Prawo budowlane”, warunków ustawy „O wyrobach budowlanych” oraz pozwoleń na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego lub nie gorszego od określonego w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części pn. Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji.

- a) 1 m dla : montażu rur, oznakowania trasy rurociągu,
- b) 1 m² dla podsypki i obsypki,
- c) 1 m³ dla: robót ziemnych,
- d) 1 szt. dla: zaworów, reduktorów, szafek gazowych wentylowanych, sączków wężowych,
- e) 1 złącze dla: złączy PE/stal, połączeń za pomocą kształtek elektrooporowych,
- f) 1 styk dla: izolacji styków,

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w części pn. Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji. Poszczególne etapy robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Odbioru robót (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w dokumentacji) dokonuje Inspektor Nadzoru, po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu należy prowadzić w miarę postępu robót, kontrolując ich jakość w sposób podany w niniejszej specyfikacji. Odbiory częściowe i końcowe prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w ST. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową, przedstawiając je do ponownego odbioru. Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami

technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robot i elementów do prawidłowego montażu. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadcstwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

8.2. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w części pn. Warunki ogólne. Cena i szczegółowy zakres robót wykonania robót obejmuje roboty ujęte w Projekcie Wykonawczym i Specyfikacji Technicznej.

UWAGA! Ewentualnie załączony przedmiar robót ma charakter orientacyjny i pomocniczy – nie jest podstawą do rozliczania się. Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie sporządzić kosztorys ofertowy, uwzględniając warunki podane w Projekcie Budowlanym i Specyfikacji Technicznej.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00, poz.1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz.42, Nr 100/01, poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz.1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz.1800, Nr 74/02 poz.676, Nr 80/03 poz.718).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz.71).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów ocen zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz.673).

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzania kosztorysy inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005r. „W sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych...” wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 243 poz. 2063 oraz Dz. U. Nr 240 poz. 1753 z 2007r.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.” Wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 97 poz. 1055).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych cz. II „ Instalacje sanitarne i przemysłowe” – rozdział 10.
- PN-E-05204; 1994. Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- Instrukcje techniczne producenta urządzenia. • „Warunki realizacji sieci gazowych z polietylenu (PE)” – WOZG Poznań.