

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
W ZAKRESIE BUDOWY I ROZBUDOWY SIECI CIEPŁOWNICZYCH**

**DLA ZADAŃ INWESTYCYJNYCH WYKONYWANYCH
NA TERENIE DZIAŁALNOŚCI
WĘGLOKOKS ENERGIA ZCP SP. Z O.O. RUDA ŚLĄSKA**

INWESTOR

**WĘGLOKOKS ENERGIA ZCP
SP. Z O.O. RUDA ŚLĄSKA UL. SZYB WALENTY 32**

**WĘGLOKOKS ENERGIA ZCP SP. Z O.O.
DYREKTOR DS. TECHNICZNYCH**


Grzegorz Bizoń

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| A - CZĘŚĆ OGÓLNA..... | 3 |
| 1. WSTĘP | 3 |
| 1.1 Nazwa Zadania określona w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. | 3 |
| 1.2 Zakres stosowania ST | 3 |
| 1.3 Zakres robót objętych ST | 3 |
| 1.4 Informacja o terenie..... | 3 |
| 1.5 Nazwy i kody..... | 3 |
| B - CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA..... | 3 |
| 2. MATERIAŁ SIECI CIEPŁOWNICZYCH..... | 3 |
| 2.1. Rurociągi i elementy..... | 3 |
| 2.1.1.Rura preizolowana stalowa..... | 3 |
| 2.1.2.Rura z usieciowanego polietylenu (PEX)..... | 5 |
| 2.2. Badania systemu rur preizolowanych..... | 5 |
| 2.3. Pakowanie i zabezpieczenie | 5 |
| 3. TRANSPORT ELEMENTÓW SIECI CIEPŁOWNICZYCH..... | 5 |
| 3.1. Transport i składowanie materiałów..... | 5 |
| 4. ROBOTY BUDOWLANE SIECI CIEPŁOWNICZYCH | 6 |
| 4.1. Roboty przygotowawcze | 6 |
| 4.1.1 Wymagania ogólne. | 6 |
| 4.1.2 Organizacja budowy. | 6 |
| 4.1.3. Dokumentacja budowy. | 6 |
| 4.1.4. Zabezpieczenie komunikacji i budowy. | 6 |
| 4.2. Roboty ziemne..... | 7 |
| 4.3. Roboty montażowe. | 7 |
| 4.4. Płukanie, próba ciśnieniowa i rozruch sieci. | 8 |
| 4.5. Instalacja alarmowa. | 9 |
| 4.6. Mufowanie i piankowanie. | 9 |
| 4.7. Kompensacja rurociągów. | 10 |
| 4.8. Izolacja termiczna i zabezpieczenie antykorozyjne..... | 10 |
| C - CZĘŚĆ KOŃCOWA..... | 10 |
| 5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 10 |
| 5.1.Badania odbiorcze sieci ciepłowniczych..... | 10 |
| 5.2. Odbiory sieci ciepłowniczych | 10 |
| 6 DOKUMENTY ODNIESIENIA..... | 11 |
| 6.1 Dokumentacja projektowa w załączeniu | 11 |
| 6.2. Polskie Normy | 11 |
| 6.3. Inne dokumenty | 13 |

A - CZĘŚĆ OGÓLNA

1. WSTĘP

1.1 Nazwa Zadania określona w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

1.2 Zakres stosowania ST

ST jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w ST dotyczą realizacji i odbioru robót

1.4 Informacja o terenie

Trasa sieci została przedstawiona na planie zagospodarowania terenu w załączonym PT

1.5 Nazwy i kody

| Lp. | Kod CPV | Opis |
|-----|------------|---|
| 1 | 45111000-8 | Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne |
| 2 | 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |
| 3 | 45233000-9 | Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg |

B - CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2. MATERIAŁ SIECI CIEPŁOWNICZYCH

2.1. Rurociągi i elementy.

2.1.1. Rura preizolowana stalowa

Rury preizolowane stosowane do wykonania w/w sieci ciepłowniczej powinny:

- spełniać wymogi norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488 i PN-EN 489.
- posiadać aktualną aprobatę techniczną i być zgodnie z nią wyprodukowane,
- posiadać dopuszczenie do przesyłania czynnika o ciśnieniu do 2,5MPa i temperaturze 140°C,
- posiadać izolację termiczną spienianą czynnikami innymi niż zawierające freony twarde i miękkie oraz CO₂ i jego mieszanki,
- nie dopuszcza się dostarczania rur preizolowanych z rurą stalową spawaną poprzecznie,
- system rur preizolowanych powinien posiadać katalogowe dopuszczenie do stosowania naprężeń osiowych do $\sigma = < 300\text{MPa}$.

Rury przewodowe

- Rura stalowa stal P235GH lub P235TR2 zgodnie z PN- EN 10217-2, lub 10217-5
- Dostarczane rury muszą posiadać certyfikat jakości określany dla każdej partii wg normy EN 10204-3.1., próba wodna na ciśnienie minimum 50bar,
- W celu zwiększenia wytrzymałości na ścinanie pomiędzy rurą przewodową, a pianką poliuretanową, przed piankowaniem bezwzględnie wymagana obróbka powierzchni zewnętrznej – czyszczenie poprzez piaskowanie lub kulowanie, końcówki rur obcięte prostopadle do osi rur z tolerancją $\pm 2,5\%$.
- Wymaga się aby każdy zespół rurowy posiadał nw. oznaczenia : nominalną średnicę i nominalną grubość ścianki rury przewodowej, gatunek i symbol stali, swój znak identyfikacyjny, nr normy wg. której zespół jest wykonany

Izolacja termiczna

Stosowana w procesie produkcji, zarówno rur jak i kształtek, pianka poliuretanowa powinna spełniać wymagania normy EN-PN 253 a w szczególności:

- pianka bezfreonowa, spieniana cyklopentanem lub pochodnymi,
- własności izolacyjne pianki PU - współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,0275 \text{ W/mK}$, lub $\lambda_{40} \leq 0,026 \text{ W/mK}$ potwierdzony przez Deklarację Zgodności wystawioną przez producenta,

Rura osłonowa:

Stosowane w procesie produkcji rury osłonowe powinny spełniać wymagania normy EN-PN 253 a w szczególności rura osłonowa powinna być:

- wykonanego z polietylenu i innych dopuszczalnych domieszek o gęstości nie mniejszej niż 944 kg/m³, w którym nie występuje koncentracja naprężeń,
- o wskaźniku szybkości płynięcia MFR określonego zgodnie z EN ISO 1133 - warunek T. Wskaźnik ten nie może różnić się więcej niż o 0,5 g/10 min. dla całości dostawy materiałów.
- posiadającego badanie typu producenta dla granulatu lub gotowego produktu płaszczu osłonowego,
- posiadającego mikropory powstałe w procesie koronowania od wewnątrz w celu zwiększenia przyczepności pianki PUR do rury osłonowej

Złącze mufowe

- konstrukcja złącza mufowego powinna umożliwić po zamontowaniu, a przed piankowaniem, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie 20 kPa,
- konstrukcja powinna umożliwić swobodne przemieszczanie na płaszczu ochronnym rury przewodowej,
- w komplecie złącza mufowego powinny być dostarczane korki do odpowietrzenia przy piankowaniu, korki dla zamknięcia mufy poprzez zgrzewanie, oraz elementy łączenia systemu alarmowego,
- zabezpieczenia muf termokurczliwych, przez producenta materiału preizolowanego, plastikową folią ochronną.
- w przypadku stosowania muf termokurczliwych nie dopuszcza się do stosowania rozwiązań zawierających wyłącznie klej adhezyjny wiążący mufę z płaszczem zewnętrznym rury. Oferowane uszczelnienia stosowane w mufach termokurczliwych muszą posiadać warstwę uszczelnienia PIB (poliizobutylen) odpornego na penetrację wilgoci.
- Dla złącz mufowych zaizolowanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki:
 - dostarczonej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza,
 - wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych,

Dopuszcza się wyłącznie złącza mufowe:

- termokurczliwe sieciowane radiacyjnie, nie usieciowane w miejscach otworów na korki wtapiane
- elektrogrzewalne

Do zabezpieczenia izolacji połączeń spawanych rurociągów należy stosować:

- a) do DN 250 wyłącznie – złącza mufowe z polietylenu, termokurczliwe sieciowane radiacyjne, w wariantcie podwójnego uszczelnienia z zastosowaniem mastiku z kauczuku butylowego i kleju termo topliwego. Wykonanie złącza mufowego z fabrycznie wykonanymi otworami na korki do wtopienia, opakowane w rękaw z folii. W procesie produkcji miejsca w których są zlokalizowane otwory wlewowe winny być chronione przed usieciowaniem celem umożliwienia wtopienia korków uszczelniających. Długość złącza mufowego winna być dostosowana do końcówek odizolowanej rury stalowej. Wymaga się aby mufa miała długość minimum 65 cm dla końcówek 150 mm oraz 70 cm dla końcówek 220 mm odizolowanej rury stalowej. Wymagania dotyczące długości, dotyczą muf do średnicy DN200.
- b) pow. DN 300 – mufy zgrzewane elektrycznie. Otwory w mufach muszą być zabezpieczone korkami wtapianymi stożkowymi z PEHD Do zabezpieczenia izolacji połączeń

Szczegółowe wymagania Zamawiającego dotyczące technologii hermetyzacji połączeń na rurze płaszczowej rur preizolowanych zostały przedstawione w punktach 1- 8 poniżej:

1. Mufa powinna zapewniać montaż poprzez zgrzewanie na rurze płaszczowej rurociągu preizolowanego po wykonanych spawach rur przewodowych (mufa otwarta, owijana),
2. System montażu powinien umożliwiać raportowanie wyników zgrzewania (pomiar temperatury topionego materiału tzw. „jeziorka” oraz elementu grzejnego w czasie).
3. System zgrzewania muf powinien umożliwiać kontrolę dwóch temperatur:
 - temperatury topionego materiału,
 - temperatury elementu grzejnego.
 Proces zgrzewania powinien, niezależnie od warunków zewnętrznych (temperatura otoczenia, napięcie zasilania itp.), być powtarzalny i prowadzić do tej samej temperatury przetopienia materiału mufy oraz rury osłonowej.
4. Dostawca powinien zapewnić możliwość zastosowania mufy naprawczej (szerszej np. 850; 1100 mm) w ramach tej samej technologii.
5. Do hermetyzacji złącza można stosować jedynie korki wtapiane,
6. Dostawca powinien przedstawić dokument potwierdzający, iż system oferowanych muf przeszedł pozytywnie badanie obciążenia od gruntu w akredytowanym laboratorium (zgodnie z PN-EN 489),
7. Dostawca powinien przekazać Deklarację zgodności z PN-EN 489, na dostarczona partię muf.

Dostawca powinien przekazać Deklarację zgodności z PN-EN 253 z dołączonym certyfikatem na materiał z którego wykonana jest mufa.

Instalacja alarmowa

Rury preizolowane powinny być wyposażone w system kontrolny, alarmowy, typu EMS (impulsowy, „nordycki” - para (lub dwie pary w zależności od wytycznych projektu) drutów miedzianych (czysty i pobielony) o przekroju $1,5\text{mm}^2$ każdy, prowadzonych w rurach i osprzęcie preizolowanym.

W mufach przewidziano połączenie drutów poprzez ich lutowanie w złączkach ocynkowanych i mocowanie na podtrzymkach uniemożliwiających zwarcie drutu do rury.

Armatura preizolowana

Wymaga się stosowania w procesie produkcji zespołów armatury, które spełniają wymagania normy, a w szczególności:

- wrzeciono przechodzące przez osłonę powinno być zabezpieczone przed przenikaniem wody do izolacji,
- element wrzeciona poza izolacją powinien być wykonany z materiałów odpornych na korozję,
- dla sieci ciepłych wymaga się stosowania armatury w wykonaniu PN 25, a dla zewnętrznej instalacji odbiorczej PN 16,
- wymagane jest dostarczenie instrukcji obsługi.

Kształtki preizolowane; kolana, trójniki

Elementy wspólne systemów preizolowanych; kolana i trójniki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 488 - wymogi wymiarowe i jakościowe jak dla rur prostych.

W szczególności stosować wyłącznie kolana gięte na zimno lub kolana hamburskie, o minimalnym promieniu $1,5D_n$, z dopasowanymi prostymi odcinkami rur.

Nie dopuszcza się stosowania kolan stalowych segmentowych.

2.1.2. Rura z usieciowanego polietylenu (PEX)

Rurociągi c.o. projektuje się w systemie rur pojedynczych w technologii rur z usieciowanego polietylenu (PEX), systemu kompatybilnego z technologią stosowaną w PEC wykonanych wg PN-EN 253, PN-EN 448 i PN-EN 489 wydania 2009:

- rura przewodowa - PEXa – PE sieciowany radiacyjnie wg DIN 16892/16893, grupa 1; seria 5,04; SDR 11,08 i dla ciśnienia roboczego max $0,6\text{MPa}$ powłoka antydyfuzyjną z tlenu E/VAL wg DIN 4726.
- izolacja - półsztywną bezfreonową pianką PUR $\lambda_{40} = 0,024\text{ W/mK}$
- osłona – wytłaczany, bezszwowy płaszcz z PE-LD, z podwójną barierą antydyfuzyjną w postaci folii,
- Połączenia PEX-stal – złączki zaprasowywane.

2.2. Badania systemu rur preizolowanych

Do każdej partii materiałów wymagane jest dołączenie deklaracji zgodności z certyfikatem jakości na rurę 3.1. wg EN 10204.

2.3. Pakowanie i zabezpieczenie

Elementy systemu rur preizolowanych powinny być zabezpieczone na czas transportu i składowania w sposób uniemożliwiający ich zabrudzenie, uszkodzenie lub zniszczenie.

Końcówki rur preizolowanych powinny posiadać zaślepki z polietylenu i muszą być zamknięte aż do spawania.

- Wolne końce rur stalowych powinny posiadać powłokę zapobiegającą korozji.
- Opakowania powinny posiadać oznaczenia umożliwiające bezbłędną identyfikację wyrobu.

Materiał opakowania stanowi własność wykonawcy, który usunie go na własny koszt.

3. TRANSPORT ELEMENTÓW SIECI CIEPŁOWNICZYCH

3.1. Transport i składowanie materiałów

Transport materiałów oraz rozładunek spoczywa na wykonawcy.

Rozładunek elementów preizolowanych należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu dźwigu o odpowiednim nośności i zasięgu zgodnie z wytycznymi producenta. Praca sprzętem dopuszczalna jest jedynie przy użyciu pasów tekstylnych szerokości min 15cm .

Rury preizolowane należy składować na równym, suchym podłożu, wysypanym piaskiem lub na podkładach drewnianych o przekroju $10 \times 10\text{cm}$ w rozstawach max co $3,0\text{m}$.

Kolana, trójniki, maty kompensacyjne oraz armatura powinny być składowane na suchym utwardzonym podłożu lub na stojakach,

Mufy, pianki, mufy oraz elementy instalacji alarmowej należy składować w suchym, zamkniętym pomieszczeniu, chroniąc przed wpływami atmosferycznymi (w szczególności słońca oraz mrozu). Pianka PUR powinna być przechowywana w temperaturze $15-25^{\circ}\text{C}$.

Pianki PUR należy użyć w terminie ich przydatności – podanym na opakowaniu.

Podczas przemieszczania rur i elementów preizolowanych zabrania się przeciągania mogącego uszkodzić płaszcz. Przed umieszczeniem rur w wykopie należy bezwzględnie sprawdzić stan płaszczu osłonowego, czy nie posiada dziur, głębokich zarysowań, oraz stan instalacji alarmowej, czy druty nie posiadają przebiccia do rury stalowej.

Montaż rurociągów przeprowadzić nad wykopem (na belkach) lub w wykopie na podkładach drewnianych (min 10x10cm). Dla ograniczenia ilości wody do płukania należy stosować metodę tzw. „czystego montażu” zabezpieczając ostatnią końcówkę rury stalowej poprzez dekiel z PE lub punktowo dospawane denko.

Rury układać w wykopie tak, aby uzyskać odstęp pomiędzy przewodami minimum 15cm w świetle płaszczu i 20 cm płaszczu od wykopu.

4. ROBOTY BUDOWLANE SIECI CIEPŁOWNICZYCH

4.1. Roboty przygotowawcze

4.1.1 Wymagania ogólne.

Wykonawca przejmuje na siebie całkowitą i wyłączną odpowiedzialność za wykonanie sieci ciepłowniczej w zakresie niniejszej specyfikacji i wg Projektu Budowlano-Wykonawczego oraz Projektu organizacji ruchu oraz zatwierdzonych kosztorysów, dostarczonych przez Inwestora. Odpowiada tym samym za przestrzeganie wszelkich obowiązujących norm i przepisów zarówno technicznych jak i w zakresie higieny i bezpieczeństwa pracy.

Przed rozpoczęciem budowy wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „BIOZ”

Wykonawca zwalnia Inwestora z wszelkich roszczeń odszkodowawczych z tytułu wypadków na placu budowy zarówno pracowników jak i osób trzecich, spowodowanych działaniami lub zaniechaniem działań przez wykonawcę, w okresie wykonywanych prac oraz gwarancji.

Wykonawca odpowiada za szkody spowodowane; osiadaniami gruntu na skutek nieprawidłowego zagęszczenia zasypki, niedostatecznym oświetleniem oznakowaniem oraz użytkowaniem sprzętu własnego jak i wynajętego oraz za jego stan techniczny.

4.1.2 Organizacja budowy.

Wykonawca, po otrzymaniu zlecenia na wykonanie robót objętych umową otrzyma od Inwestora (Zamawiającego) niezbędną dokumentację techniczną, oraz wytyczne wykonania prac związanych z włączeniem i wyłączeniem sieci ciepłowniczych.

Termin czasowego przejęcia gruntów, sposobu zabezpieczenia gruntów i placu budowy, organizacji zaplecza i placu budowy oraz ewentualnie rekultywacji terenu powinny być potwierdzone w formie protokołu przekazania terenu lub notatki służbowej.

Na podstawie powyższych danych wykonawca sporządzi harmonogram realizacji robót i przedstawi go Inwestorowi do zatwierdzenia przed podpisaniem umowy.

Organizacja placu budowy oraz przygotowanie niezbędnych do wykonania zadania maszyn i urządzeń, środków wytwarzania, przyłącza energii elektrycznej i wody itp., jak również koszty przywozu i wywozu oraz uprzątnięcia placu budowy, które nie zostały wyszczególnione w przedmiarze robót pozostają w całości po stronie wykonawcy – należy je wliczyć w cenę ofertową.

4.1.3. Dokumentacja budowy.

Wykonawca powinien prowadzić dokumentację budowy pozwalającą na odtworzenie przebiegu procesu budowlanego w szczególności w zakresie przejmowania i zdawania terenu, nadzoru w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą, zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, odbioru robót zanikowych.

4.1.4. Zabezpieczenie komunikacji i budowy.

Zabezpieczenie budowy w postaci optycznej taśmy ostrzegawczej z polietylenu oraz barierek z siatki, w szczególności w pobliżu ciągów pieszych i ulic, powinno być pełne i uniemożliwiać dowolny, niekontrolowany dostęp osób trzecich.

Organizacja oznakowania i objazdów powinna być wykonana zgodnie z Projektem organizacji ruchu. Znaki należy utrzymywać w czystości tak, aby były czytelne.

Na czas wolny do pracy wykonawca zabezpieczy nadzorowanie placu budowy.

W trakcie wykonywania prac ziemnych w okolicach ciągów pieszych należy zabezpieczyć odpowiednie oznakowanie oraz kładki dla pieszych.

Wykonawca w czasie trwania całej budowy, do ostatecznego odtworzenia nawierzchni i wykonania rekultywacji terenu, zobowiązany jest do utrzymywania, jezdni, chodników oraz przyległego pasa wzdłuż i przed budową, w czystości tak, aby zapewnić bezpieczną komunikację.

4.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne prowadzić ręcznie i mechanicznie zgodnie z PN-B-06050:1999 Przewiduje się wykonanie wykopów przestrzennych rozpartych. Głębokość wykopów określona została w PB-W na rysunkach - Profil podłużny.

Celem określenia lokalizacji i rzędnych istniejącego uzbrojenia terenu, w miejscach wskazanych na planach jako kolizje, w odległości 2m od miejsc zblżeń i skrzyżowań do innych elementów podziemnego uzbrojenia terenu, prace ziemne rozpocząć od wykonania ręcznych wykopów kontrolnych, zachowując szczególną ostrożność,

Odkryte uzbrojenie zabezpieczyć poprzez nałożenie rur ochronnych i podwieszenie / podbudowanie na czas prac.

W miejscach wykonywania połączeń spawanych (muf) należy wykonać gniazda monterskie – poszerzenie wykopu o 60cm na szerokości i 20 cm głębokości, w wykopie umocnionym. Na załomach trasy w miejscu instalowania mat kompensacyjnych (jeżeli takie są wymagane) szerokość wykopu powinna być tak dobrana, aby szerokość warstwy piasku licząc od skrajnej maty do ściany wykopu wynosiła minimum 20cm.

Deskowanie umocnienia wykopów wyprowadzić 5cm nad powierzchnię ulicy. Rozparcia powinny umożliwiać wprowadzenie rur ochronnych i preizolowanych do wykopu.

Po uprzednim uzgodnieniu z właścicielem terenu przewiduje się prowadzenie wykopów z dowozem na wskazany plac - gruntu z wykopu do ponownego wykorzystania.

Zdemontowane fragmenty izolacji zawierające azbest należy zdać, za poświadczeniem, na specjalne wysypisko z odpadami niebezpiecznymi.

Przygotowanie nawierzchni dróg i chodników asfaltowych do demontażu, powinno być wykonane poprzez cięcie tak, aby powstały prostolinijne krawędzie równoległe do osi wykopu w minimalnej odległości 10cm od jego krawędzi.

Nadmiar ziemi zdać na miejsce wskazane przez Inwestora (wysypisko), zdemontowaną warstwę asfaltu z dróg i chodników zdać do podmiotów uprawnionych do producenta nawierzchni.

Rurociągi układać w zagęszczanej obsypce piaskowej grubości, powiększonej ze względu na możliwości występowania wstrząsów górotworu, do 20cm.

Piasek do obsypki powinien spełniać następujące parametry:

- nie zawierać kamieni, dużych ziaren o ostrych krawędziach oraz gliny,
- wielkość ziaren do 8 mm,
- składniki pyłowe do 8%

Podsypka oraz zasypka rur preizolowanych powinna być zagęszczana warstwami do stopnia zagęszczenia 97-98% w skali PROCTORA. W pierwszym etapie zasypywania rurociągów zagęszczanie przestrzeni pomiędzy poszczególnymi rurami należy wykonywać ręcznie tak, aby nie utworzyć przestrzeni wolnych od zasypki tzw. kawern.

Nad poszczególnymi rurami położyć taśmę ostrzegawczą a całość wykopu zasypać do rzędnych terenu niespoistym gruntem rodzimym bez kamieni i gruzu.

Uwaga:

Zobowiązuje się wykonawcę, aby odpady powstałe w trakcie prowadzonych robót budowlanych, przekazał odbiorcy posiadającemu odpowiednie zezwolenie zgodnie z ustawą o odpadach (Dz.U. 2001r.Nr 62, poz.628 z późniejszymi zmianami zm.), a otrzymaną kopię karty przekazania odpadów przedłożył Zamawiającemu.

4.3. Roboty montażowe.

Montaż sieci ciepłowniczej należy wykonać ściśle wg PB-W. W przypadku wystąpienia konieczności odstąpienia do rozwiązań projektowych należy uzgodnić je z Inwestorem i Projektantem. Wykonawca kompletuje, na własny koszt, cały materiał niezbędny do zabudowy.

Rozładunek i składowanie materiałów należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Inwestor ma prawo na bieżąco sprawdzać jakość dostarczanych i montowanych materiałów.

W przypadku konieczności przeprowadzenia rozruchu sieci przy braku materiałów podstawowych dopuszcza się, po uzgodnieniu z Inwestorem, zamontowanie materiałów zastępczych (nie stwarzających zagrożenia podczas ewentualnej eksploatacji) a koszt ich późniejszej wymiany na zgodne z projektem, poniesie Wykonawca.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia całego sprzętu, maszyn i urządzeń niezbędnych do wykonania poprawnego montażu.

Przy zastosowaniu rur preizolowanych o grubości ścinki 3,0 mm - 12,6 mm (materiał podstawowy) wykonawca zobowiązany jest do opracowania technologii spawania przedstawionej w Instrukcji Technologicznej Spawania (WPS) zgodnie z wymaganiami normy EN ISO 15609-1 zakwalifikowanej zgodnie z normą EN ISO 15614-1 (badanie technologii spawania) lub EN ISO 15613 (Badanie przedprodukcyjne).

Końcówki rur po dopasowaniu długości należy przygotować do spawania poprzez, odtłuszczenie i wyczyszczenie z resztek pianki oraz wykonanie ukosowania.

Przy użyciu centrowników dopasować rury do spawania i wykonać spoiny szczepne. Długość spoin szczepnych powinna wynosić około $5 \times s$ (grubość ścianki). Ilość i kolejność układania spoin szczepnych musi być określona w WPS-ie (punkt 4.4.4 normy EN ISO 15609-1). W celu wyeliminowania odkształceń i zachowania współosiowości spoiny szczepne powinny być układane naprzeciwlegle na obwodzie (z zachowaniem symetrii środkowej).

Spawanie armatury kulowej preizolowanej i tradycyjnej należy wykonywać bezwzględnie w położeniu otwartym zaworu. Pierwsze zamknięcie zaworów powinno być przeprowadzone po wypłukaniu rurociągu.

Złącza spawane uznane po badaniach jako wadliwe muszą być naprawione i ponownie zbadane. Naprawę należy wykonać zgodnie z instrukcją naprawy złączy spawanych w której Wykonawca określi sposób naprawy

- poprzez miejscowy wycięcie niezgodności i ponowne zaspawanie
- poprzez całkowite wycięcie spoiny i ponowne jej wykonanie.

Końce rur i instalacji alarmowej zabezpieczyć przed wpływem wysokiej temperatury od spawania.

W zakresie połączeń sieci z rur stalowych zastosować metody spawania łukiem elektrycznym, w szczególności metodę TIG (141) i elektrodą otuloną (111) oraz TIG/E (141/111).

Złącza spawane muszą być wykonywane przynajmniej jako dwuwarstwowe. Wszystkie spoiny na sieci ciepłowniczej poddać kontroli ultradźwiękowej, wg procedury określonej w załączniku do SIWZ: Badawcza znak PEC-RŚ/PB-UT/2013 Rew.01 grudzień 2013. W uzasadnionych przypadkach, po wcześniejszym uzyskaniu zgody Zamawiającego, dopuszcza się zastosowanie radiograficznej metody badania spawów. Spawy należy wykonać na poziomie jakości (wadliwości spoin) B wg badań PN EN 1435 badania nieniszczące złączy spawanych.

Spawy sprawdzane metoda ultradźwiękową powinny być wykonane zgodnie z powyższą procedurą przy zastosowaniu dwu – przetwornikowych głowic profilowanych dedykowanych indywidualnie dla badanej średnicy rury, oraz wzorców do kalibracji głowic. Operatorzy wykonujący badania ultradźwiękowe powinni być kwalifikowani i certyfikowani minimum w stopniu 2, w sektorze wyrobu – złącza spawane zgodnie z PN EN ISO 9712.

Spawacze wykonujący prace powinni posiadać świadectwa kwalifikacyjne dla spawania rur metodami elektrycznymi zgodne z PN-EN 287-1 – data wydania 2011 rok lub PN-EN 9606-1. Każde połączenie powinno być trwale oznaczone znakiem spawacza i zaznaczone na „schemacie rurociągu”

Najkorzystniej prace prowadzić przy temperaturze powyżej 5°C . Końcówki rur szerokości 40mm osuszyć podgrzewając do temp. 70°C .

Przy spawaniu w wilgotnej atmosferze oraz przy temperaturach do $+5^{\circ}\text{C}$ wymóg podgrzewania stosować bezwzględnie, dodatkowo zabezpieczając miejsce prac namiotem.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania instrukcji spawania w niekorzystnych warunkach atmosferycznych

UWAGA

Przed przystąpieniem do prac spawalniczych wewnątrz budynku, kierujący robotami jest zobowiązany do poinformowania z co najmniej jednodniowym wyprzedzeniem, drogą elektroniczną lub pisemną, a w szczególnym wypadku telefoniczną Dział Nadzoru Eksploatacji Węglukoks Energia ZCP Sp. z o.o. , o zamiarze przystąpienia do robót. W informacji należy podać: osoby wykonujące prace oraz godziny w jakich będą one wykonywane i ilość osób wykonujących kontrolę miejsca pracy po zakończeniu robót spawalniczych.

Wszelka odpowiedzialność za prowadzenie prac pożarowo niebezpiecznych (spawanie, zgrzewanie, lutowanie i ciecie) spoczywa na wykonawcy.

4.4. Płukanie, próba ciśnieniowa i rozruch sieci.

W celu usunięcia zanieczyszczeń takich jak piasek, zgorzeliiny itp. rurociągi należy poddać płukaniu. Pobór wody do płukania z hydrantu ulicznego przez wodomierz.

Płukanie, sprężonym powietrzem, przeprowadzić dla każdego rurociągu oddzielnie wykorzystując wodę z próby wodnej i powietrze sprężone w rurociągu równoległym. Prędkość wody w trakcie płukania powinna wynosić minimum 1,5m/s.

Montaż, przygotowanie do odbioru, próba wodna i ruch próbny (72 godzinny) winny być przeprowadzone zgodnie z:

- PN-92/M-34031 - Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

Próbę wodną wykonać, przy nadzorze użytkownika, na ciśnienia: $P_{pr}=1,5 \times P_{obl}$.

Montaż, przygotowanie do odbioru, próba wodna i ruch próbny (72 godzinny) winny być przeprowadzone zgodnie z wytycznymi użytkownika i normami.

4.5. Instalacja alarmowa.

Druły instalacji alarmowej łączyć w mufie /w procesie lutowania/ w tulejkach i mocować przy pomocy dwóch podtrzymek na każdy przewód instalacji, mocowanych do rury stalowej taśmą krepową.

Przewody instalacji alarmowej (IAZ) w komorach należy połączyć w procesie lutowania i wyprowadzić pod zakończenia termokurczliwe. Z kolei w węzłach cieplnych oraz budynkach (rozdzielacze niskoparametrowe) przewody IAZ wyprowadzić należy ponad zakończenia termokurczliwe i wprowadzić do puszek instalacyjnych natynkowych, a następnie połączyć ze sobą wykorzystując w tym celu złączki do przewodów linkowych.

Każde połączenie instalacji alarmowej należy kontrolować przez dokonanie pomiaru rezystancji w obszarze następczej mufy. Połączenie i kontrolę (pomiar) instalacji należy wykonać na krótko przed mufowaniem omomierzem indukcyjnym o napięciu roboczym 500V.

Wynik każdego pomiaru winien wynosić:

- nie mniej niż 20 M Ω /bez względu na długość sieci/ - dla pomiaru rezystancji izolacji pomiędzy przewodami alarmowymi połączonymi w pętlę, a rurą technologiczną sieci preizolowanej,
- nie więcej niż 14 Ω /km - dla pomiaru rezystancji pętli instalacji alarmowej.

Wykonawcę zobowiązuje się do wykonania pomiarów szczelności zakładanych muf/złącz przed ich zapianowaniem. Przyjmuje się, że złącze powinno być szczelne przy ciśnieniu nie mniejszym od 0,2 Bar. Ponadto Wykonawcę zobowiązuje się do dostarczenia protokołów z wykonania próby szczelności zakładanych złącz mufowych. Odbiór końcowy wykonanych robót warunkuje się wydaniem takiego protokołu.

Od Wykonawcy wymaga się również wykonania pomiarów końcowych, tj. rezystancji izolacji, rezystancji pętli instalacji alarmowej oraz pomiaru reflektometrycznego /obrazu reflektometrycznego wybudowanej sieci/. Pomiaru te Wykonawca wykonuje własnymi urządzeniami pomiarowymi lub innymi, których typ i numer winien być wpisany do protokołu. W celu uwiarygodnienia wyników pomiaru uzyskanych przez Wykonawcę, przedstawiciele Zamawiającego wykonują ten sam pomiar powtórnie urządzeniami pomiarowymi będącymi własnością Zamawiającego. Znaczne różnice w uzyskanych wynikach wymagają dodatkowych wyjaśnień lub czynności i zabiegów ze strony Wykonawcy w celu osiągnięcia kryteriów wyżej wymienionych, tj. nie mniej niż 20 M Ω dla pomiaru wartości rezystancji izolacji oraz nie więcej niż 14 Ω /km dla pomiaru wartości rezystancji pętli instalacji alarmowej. Wymaga się, aby Wykonawca wykonał końcowe pomiary IAZ w obecności służb Zamawiającego, tj. specjalisty ds. IAZ. Datę spotkania służb Zamawiającego oraz Wykonawcy w celu wykonania pomiarów IAZ ustala Wykonawca z inspektorem nadzoru.

Wyniki pomiarów należy odnotować w protokołach oraz w uaktualnionym /w razie potrzeby/ schemacie instalacji alarmowej. Zobowiązuje się Wykonawcę do przekazania wszystkich uzyskanych wyników pomiarów w formie papierowej – protokołów w celu kompletacji dokumentacji z wykonanych robót oraz zapisanych plików na nośniku optycznym - płyta CD R lub w pamięci przenośnej typu pendrive, która powinna zawierać kopie wszystkich wystawionych protokołów powstałych w związku z wykonywaną siecią, tj.:

1. protokół pomiaru rezystancji izolacji pianki poliuretanowej łącznie z pomiarem rezystancji pętli przewodów IAZ oraz obrazem reflektometrycznym wykonanej sieci,
2. protokół z wykonanych prób szczelności na zakładanych mufach, który powinien zawierać informacje o ilości złącz termokurczliwych poddanych próbie ciśnieniowej oraz wartości ciśnienia probierczego wykorzystywanego do badania szczelności złącz termokurczliwych.

UWAGA: brak kompletności dokumentacji jw. wyklucza przeprowadzenie odbioru końcowego danego zadania.

Zapisaną płytę CD-R /lub pendrive/ z wyżej wymienionymi dokumentami należy przekazać przedstawicielowi Zamawiającego, tj. inspektorowi nadzoru najpóźniej w dniu, w którym Wykonawca zgłasza zadanie do odbioru końcowego.

Zamawiający wymaga, aby wyżej wymienione wartości oraz zasady postępowania zostały zachowane, nawet jeśli projekt stanowi inaczej.

4.6. Mufowanie i piankowanie.

Mufowanie rozpocząć od usunięcia ok. 2cm pianki poliuretanowej z końców rur preizolowanych oraz wyczyszczenia rury stalowej i osłonowej. Rury stalowe i osłonowe odtłuścić rozpuszczalnikiem acetonowym. Rozpakować i przymierzyć mufy. W obszarze obkurczania muf i opasek płaszcz zewnętrzny zmatowić papierem ściernym i podgrzać, palnikiem na propan-butan, do temperatury 60°C uaktywniając jego powierzchnię. Wysuszyć fragmenty rur stalowych podgrzewając do temperatury 20°C. Nasunąć mufę i rozpocząć obkurczanie kończąc na opaskach termokurczliwych po uzyskaniu odpowiedniej temperatury. Po

wystudzeniu mufy do temperatury ok. 25°C można wykonać próbę ciśnieniową (powietrzem) na ciśnieniu $p=0,2$ Bar.

Wypełnienie muf pianką przeprowadzić bezpośrednio po zamontowaniu muf, gdy ich powierzchnia uzyska temperaturę ok. 25°C. Temperatura komponentów pianki powinna wynosić 15-25°C. Piankowanie dokonać zgodnie z instrukcją producenta, naczyniami o odpowiedniej wielkości.

Przy temperaturach niższych niż zalecane 15°C – mufowanie, a w szczególności piankowanie wykonywać pod namiotem pozwalającym na utrzymanie mufy, w trakcie i po podgrzaniu, w temperaturze optymalnej.

Podczas piankowania otwory wlewowe należy zabezpieczyć korkami umożliwiającymi odpowietrzenie mufy i uzyskanie optymalnej konsystencji pianki. Po okresie odgazowania, zależnie od temperatury otoczenia, po 15-30 minutach otwory uszczelnić poprzez zgrzanie korków.

Wykonawca odpowiedzialny jest za uprzątnięcie placu budowy z resztek pianki PUR, opakowań i elementów montażowych.

UWAGA:

- mufowanie wykonać na suchych rurach po sprawdzeniu instalacji alarmowej,
- mufy oraz pianki powinny być podgrzane do temp. min. 15°C,
- prace montażowe rurociągów preizolowanych mogą wykonywać jedynie osoby przeszkolone przez producentów systemów.

4.7. Kompensacja rurociągów.

Kompensacja naturalna z wykorzystaniem załamań trasy. Dla przejścia wydłużeń termicznych należy wykonać na załamaniach trasy poszerzenie wykopu i poduszki piaskowe lub maty kompensacyjne.

4.8. Izolacja termiczna i zabezpieczenie antykorozyjne.

Rurociągi tradycyjne zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie do II stopnia czystości a następnie pomalować farbą antykorozyjną i lakierem antykorozyjnym odpornym na temperaturę 400°C.

Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego zaizolować ciepłochronnie otulinami firmy STEINORM 300 – grubość wg dokumentacji.

C - CZĘŚĆ KOŃCOWA

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Badania odbiorcze sieci ciepłowniczych

Badania odbiorcze sieci ciepłowniczych powinny przebiegać wg. metodyki badań określonych przedmiotową normą PN – B – 10405: oraz „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych. „ COBRTI INSTAL czerwiec 2002

Warunkiem dodatkowym odbioru sieci ciepłowniczej preizolowanej są pozytywne wyniki pomiarów systemu instalacji alarmowej zawilgocenia przeprowadzone przez Zleceniodawcę.

Pomiary przeprowadzone zostaną w zakresie :

- rezystancji przewodu alarmowego czyli jego ciągłości i ewentualne
- rezystancji izolacji pomiędzy przewodami alarmowymi, a rurami technologicznymi celem wyeliminowania zwarcia obwodów lub zawilgocenia izolacji
- graficznego, reflektometrycznego obrazu stanu izolacji sieci preizolowanej.

Dopuszcza się :

- rezystancję przewodu alarmowego pętli instalacji alarmowej, nie większą niż 14Ω/km.
- wartość rezystancji izolacji pomiędzy przewodami alarmowymi połączonymi w pętlę, a rurą technologiczną sieci preizolowanej nie mniejszą niż 20 MΩ

5.2. Odbiory sieci ciepłowniczych

Na etapie wykonawstwa Węgłokoks Energia ZCP sp. z o.o., zastrzega sobie prawo dokonywania odbioru robót częściowych, zanikających i ulegających zakryciu potwierdzonych stosownymi protokołami odbioru technicznego.

Dotyczy to głównie :

- robót ziemnych, podsypki piaskowej,
- ułożenia rur w wykopie,
- robót montażowych, wykonania spawów wraz z kontrolą ultradźwiękową lub radiologiczną spoin,
- próby szczelności i płukania,

- pomiarów systemu sygnalizacji lokalizacji uszkodzeń, pomiar reflektometryczny,
- złączy mufowych,
- powykonawczego trasowania sieci wraz z wykonaniem schematu powykonawczego rury zasilającej i powrotnej uwzględniającego lokalizację połączeń spawanych poszczególne długości i średnice odcinków sieci i zbiorcze dane na ich temat
- zasypki piaskowej, z ułożeniem mat piankowych,
- renowacji terenu.

6 DOKUMENTY ODNIESIENIA

6.1 Dokumentacja projektowa w załączeniu

6.2. Polskie Normy

| LP | NR NORMY | TEMAT NORMY |
|-----|---------------------------|--|
| 1. | PN-EN 253:2005 | Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu. |
| 2. | PN-EN ISO 15607:2007 | Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Zasady ogólne |
| 3. | PN-EN ISO 15609-1:2007 | Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe. |
| 4. | PN-EN ISO 15614-1:2008 | Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Badanie technologii spawania - Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu. |
| 5. | PN-EN ISO 15613:2006 | Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zerzewania |
| 6. | PN-EN 287-1:2011 | Egzamin kwalifikacyjny spawaczy -- Spawanie -- Część 1: Stale |
| 7. | PN-EN ISO 9606-1:2014-02 | Egzamin kwalifikacyjny spawaczy -- Spawanie -- Część 1: Stale |
| 8. | PN-EN ISO 6520-1:2009 | Spawanie i procesy pokrewne -- Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach -- Część 1: Spawanie |
| 9. | PN-EN ISO 5817:2014-05 | Spawanie -- Złącza spawane (z wyjątkiem spawanych wiązek) stali, niklu, tytanu i ich stopów -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych. |
| 10. | PN-EN ISO 17637:2011 | Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych |
| 11. | PN-EN ISO 17636-1:2013-06 | Badania nieniszczące spoin -- Badanie radiograficzne -- Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną |
| 12. | PN-EN ISO 10675-1:2013-12 | Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy |
| 13. | PN-EN ISO 17640:2011 | Badania nieniszczące spoin -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych |
| 14. | PN-EN ISO 11666:2011 | Badania nieniszczące spoin -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Poziomy akceptacji |
| 15. | PN EN ISO 9712:2012 | Badania nieniszczące -- Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących |
| 16. | | |
| 17. | PN-EN 448:2005 | Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu. |
| 18. | PN-EN 488:2005 | Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu. |
| 19. | PN-EN 489:2005 | Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu. |
| 20. | PN-ISO 6761:1996 | Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania |
| 21. | PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok. |
| 22. | PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok. |

| LP | NR NORMY | TEMAT NORMY |
|-----|--------------------|---|
| 23. | PN-90/B-01421 | Ciepłownictwo. Terminologia. |
| 24. | B-02421:2000 | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze. |
| 25. | PN-B-10405:1999 | Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 26. | PN-H-74200:1988 | Rury stalowe ze szwem gwintowane. |
| 27. | PN-EN 10224:2006 | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy. |
| 28. | PN EN 10204:2006 | Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli |
| 29. | PN-EN 10217-2:2004 | Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej. |
| 30. | PN-EN 10217-5:2004 | Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej. |
| 31. | PN-EN 970:1999 | Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne. |
| 32. | | |
| 33. | ISO 3419:1981 | Non-alloy and alloy steel but welding fittings (Spawane czołowo kształtki ze stali niestopowych i stopowych). |
| 34. | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 35. | BN-83/8936-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 36. | PN-91/M-34501 | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. |
| 37. | BN-72/8975-05 | Podziemne przekroczenia przeszkód terenowych gazociągami wysokiego ciśnienia. |
| 38. | PN-EN 12201-1:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne. |
| 39. | PN-EN 12201-2:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Rury |
| 40. | PN-EN 12068:2004 | Ochrona katodowa - Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych -- Taśmy i materiały kurczliwe |
| 41. | N SEP-E-001;2003 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 42. | N SEP-E-004;2003 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 43. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 44. | BN-71/8984-19 | Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. |
| 45. | PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 46. | PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 47. | ZN-96/TP S.A.-004 | Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego |
| 48. | ZN-96/TP S.A.-005 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania |
| 49. | ZN-96/TP S.A.-008 | Oslony złączowe. Wymagania i badania |
| 50. | ZN-96/TP S.A.-011 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne; |
| 51. | ZN-96/TP S.A.-013 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania |
| 52. | ZN-96/TP S.A.-017 | Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego . Wymagania i badania; |
| 53. | ZN-96/TP S.A.-018 | Rury polietylenowe przepustowe (RHDPEp). Wymagania badania |
| 54. | ZN-96/TP S.A.-020 | Złączki rur. Wymagania i badania |
| 55. | ZN-96/TP S.A.-021 | Uszczelki końców rur. Wymagania i badania |
| 56. | ZN-96/TP S.A.-025 | Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania |
| 57. | ZN-96/TP S.A.-026 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania |
| 58. | ZN-96/TP S.A.-033 | Obudowy zakończeń kablowych. |
| 59. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyta. |
| 60. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 61. | PN-S-06102:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. |

| LP | NR NORMY | TEMAT NORMY |
|-----|---|--|
| 62. | DU nr 43 z dnia 14.05.1999 r., poz. 430: Rozporz. M. TIGM z dn. 2.04.1999r. | W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. |
| 63. | DU nr 139 z 07.12 1995 poz. 686: Roz. M.P iH | W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. |
| 64. | DU nr 97 z 11.09. 2001 poz. 686: Roz. M.G | W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. |

6.3. Inne dokumenty

- Ustawa „Prawo budowlane” z 7 lipca 1994 r.(tekst jednolity – Dz.U. Nr 207, poz. 2016 z 2003 r.);
- Ustawa „o wyrobach budowlanych” z 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z 2004 r.)
- Ustawa „o systemie oceny zgodności” z 30 sierpnia 2002 r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 204, poz. 2087 z 2004 r.)
- Rozporządzenie Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z 21 lutego 1995 r. „w sprawie rodzaju i czynności opracowań geodezyjno-kartograficznych obowiązujących w budownictwie” (Dz. U. Nr 25, poz. 133)
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. „w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz. U. nr 129/97, poz. 844);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. (Dz.U. 2000 nr 40 poz. 470);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz.U. 2004 nr 7 poz. 59)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2005 nr 96 poz. 817);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2002 nr 108 poz. 953);
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji”. – Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL , Warszawa 2001 r.
- Instrukcja KOR-3A „w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich” KB-38.4.3 / 1 / -7 „Płyty pokrywowe”.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych – wymagania techniczne. COBRTI INSTAL. Nr. 4 czerwiec 2002;
- Procedura Badawcza PEC-RŚ/PB-UT/2013 Rew.:01:Grudzień, 2013.