

Załącznik nr **2**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

„Budowa i montaż 10 szt. kompaktowych węzłów cieplnych w Olsztynie”.

Znak postępowania: MPEC/PE-EZ/159/19

1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są roboty budowlane polegające na budowie kompaktowych węzłów cieplnych wraz z ich montażem oraz uruchomieniem, z materiałów Wykonawcy obejmująca zadania:

Zadanie 1. - ul. Bałtycka 17b, 19, 21

Zadanie 2. - ul. Niepodległości 57/65

Zadanie 3. - ul. Wojska Polskiego 69/73

Zadanie 4. - ul. Bilitewskiego budynki nr 1 i 2

Zadanie 5. - ul. Żiżki 2

Zadanie 6. - ul. Jagiellońska 54 klatka I

Zadanie 7. - ul. Oficerska budynek L2

Specyfikacja niniejsza określa warunki techniczne i wymagania stanowiące podstawę do realizacji dostaw, montażu i uruchomienia węzłów. Prace należy wykonać zgodnie z projektami budowlanymi stanowiącymi *Załączniki 1.1 – 1.10* do SIWZ.

2. Terminy i zakres realizacji:

Termin wykonania zamówienia (termin odbioru końcowego), przekazania pomieszczeń i odbiorów końcowych poszczególnych węzłów zgodnie z *Załącznikiem nr 3*.

Realizacja poszczególnych zadań, terminy przekazania pomieszczeń i odbiorów częściowych oraz końcowych poszczególnych węzłów - zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym, opracowanym przez Wykonawcę wykonanym w oparciu o *Załącznik nr 3*.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie wyłącznie urządzeń, które będą spełniały warunki określone w SIWZ i niniejszym dokumencie.

3. Wymagania techniczne. Węzły cieplne.

Wymagania techniczne dla zastosowanych urządzeń i sposobu wykonania węzłów zawarte są w projektach budowlanych oraz w „Wytycznych do projektowania węzłów”, stanowiących załącznik do projektów budowlanych węzłów. – *Załączniki 1.1-1.10*.

Nie dopuszcza się wprowadzania zmian w schematach technologicznych węzłów.

4. Wykaz dokumentów wymaganych przy składaniu ofert

Oferent wraz z ofertą dostarczy Zestawienia materiałów do wykonania poszczególnych węzłów wraz z ilością, opisem oferowanych wyrobów, numerami katalogowymi.

Zamawiający dopuszcza możliwość zaoferowania materiałów i urządzeń równoważnych w stosunku do określonych w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzują się produkty lub usługi dostarczone przez konkretnego wykonawcę, pod warunkiem:

- a) zastosowania wyrobów budowlanych, urządzeń, materiałów i elementów wyposażenia o parametrach technicznych i jakościowych nie gorszych niż wyroby budowlane i urządzenia wskazane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót,

- b) wykazania, że zastosowane wyroby budowlane i urządzenia spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (m.in. poprzez dołączenie kart doboru urządzeń)

5. Wymagania techniczne.

5.1. Rurociągi

Parametry 135/75°C – z rur stalowych czarnych bez szwu przewodowe typu B ze stali R35 lub ze stali P235 Gh wg PN-EN 10216-2

Parametry 90/70°C – z rur stalowych instalacyjnych –średnie typ S ze szwem wg PN-EN 10217-2

Parametry 5/55°C – z rur stalowych czarnych ocynkowanych podwójnie TWT-2 o połączeniach gwintowanych.

Przewody spustowe należy sprowadzić do posadzki i zakończyć nad posadzką od 5-10cm. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją. Rury podlegające odbiorowi powinny posiadać trwałe oznaczenia.

5.2. Armatura

Parametry 135/75°C:

- armatura odcinająca główna- zawory kulowe kołnierzowe płaskie, PN16,
- armatura pozostała na odpowietrzeniach i odwodnieniach – zawory kulowe spawane,

Parametry 90/70°C i 5/55°C:

- zawory kulowe gwintowane,
- zawory zwrotne gwintowane
- zawory zwrotne antyskażeniowe, gwintowane

Ciśnienie nominalne zaworów – wg *Załączników 1.1-1.10*

W przypadku zaworów kulowych, średnica przelotu kuli zaworu, musi być taka sama jak średnica rurociągu, w który zamontowany będzie zawór.

5.3. Urządzenia.

Urządzenia zamontowane w węzłach cieplnych powinny spełniać poniższe wymagania

5.3.1. Regulator pogodowy.

Regulator pogodowy powinien:

- zapewnić współpracę w zakresie regulacji i sterowania oraz wymiany danych z funkcjonującym w MPEC systemem telemetrycznym,
- posiadać możliwość obsługi min 2 obiegów grzewczych,
- posiadać regulację PI lub PID każdego obwodu,
- posiadać możliwość ustawiania krzywych grzewczych,
- posiadać możliwość okresowego obniżenia temperatury regulowanej niezależnie dla obiegu c.o. i c.w.u.,
- posiadać możliwość ustawiania harmonogramów, harmonogram tygodniowy indywidualnie dla każdego dnia tygodnia i obiegu oraz plan świąteczny,
- automatyczną zmianę czasu zimowego na letni i odwrotnie,
- podtrzymanie zegara w przypadku zaniku zasilania, dane parametrów ustawień powinny być przechowywane w pamięci trwałej,
- umożliwić sterowanie pracą pompy obiegowej i pompy cyrkulacyjnej,
- realizować sterowanie trójpunktowe krokowe siłownikami,
- współpracować z czujnikami temperatury z elementem oporowym Pt 1000,

- zapewnić ograniczenie temperatury powrotu w funkcji/zależności od temperatury zewnętrznej,
- posiadać funkcję ochrony przeciwwzamrozeniowej z ustawianymi parametrami załączania pompy i otwierania zaworów regulacyjnych,
- posiadać funkcję antybakteryjną z ustawianą temperaturą oraz czasem przegrzewu wody w instalacji c.w.u.

Do montażu regulatora pogodowego przewidzieć oddzielną niezależną skrzynkę o stopniu ochrony IP 55.

5.3.2. Układ pomiarowo rozliczeniowy - licznik ciepła.

Licznik ciepła powinien spełniać następujące kryteria:

- Wymianę danych z istniejącym w MPEC systemem telemetrycznym;
- Posiadać zasilanie bateryjne zapewniające minimum 6 lat nieprzerwanej pracy ciepłomierza - dopuszcza się wyposażenie licznika ciepła w zasilacz sieciowy;
- Pomiar przepływu jest realizowany z wykorzystaniem przetworników ultradźwiękowych;
- Posiadać świadectwo legalizacji;
- Zliczać energię cieplną, wskazuje bieżące temperatury, moc, przepływ chwilowy i sumaryczny;
- Dane godzinowe zapisywać w wewnętrznej nielotnej pamięci min przez 1000 ostatnich godzin pracy;
- Dane dobowe zapisywać w wewnętrznej nielotnej pamięci min przez okres 1 roku;
- Możliwość montażu 2 niezależnych modułów komunikacyjnych;
- Możliwość podłączenia 2 wodomierzy;
- Posiadać ciekłokrystaliczny wyświetlacz o wysokości wyświetlanych znaków co najmniej 7 mm;
- Posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP54;
- Parowane zanurzeniowe czujniki temperatury w tulejach ochronnych wykonanych ze stali nierdzewnej powinny być wspawane w rurociąg pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu czynnika. Czujniki muszą być zanurzone do osi rurociągu i zabezpieczone plombami przed wyjęciem z tulei.

5.3.3 Wymienniki c.o., c.w.u.

- Nie dopuszcza się zamiany wymienników rurowo- płaszczowych na wymienniki płytowe
- Wymiennik powinien być dobrany na podstawie danych wyjściowych zawartych w projektach i zgodnie z zasadami projektowania przyjętymi w projektach (z zachowaniem założonego przewymiarowania)
- Na karcie doboru wymiennika powinny znajdować się: opisy w języku polskim, szkic wymiennika wraz ze schematem podłączeń wymiennika, wymiary wymiennika, klasa zgodności z PED (klasyfikacja wymienników ciepła na kategorie wg Dyrektywy dot. Urządzeń Ciśnieniowych (PED)97/23/EC).
- Wymienniki ciepła powinny być rozmieszczone i zabudowane tak, by zapewnić łatwy dostęp do wszystkich urządzeń węzła przy: montażu, demontażu, regulacji, obsłudze i okresowych pracach konserwacyjnych.
- Wymienniki ciepła powinny zostać posadowione na konstrukcjach zgodnie z zaleceniem producenta. Konstrukcja ta powinna zapewniać przeniesienie ciężaru wymiennika napełnionego czynnikami roboczymi oraz powinna tłumić ewentualne drgania mogące przenosić się na podłoże.
- Płyty wykonane ze stali odpornej na korozję AISI 316 wg DIN 17441.
- Wymienniki c.o. muszą być wyposażone w komplet złączy przyłączeniowych wraz z uszczelkami, wymagane są połączenia rozłączne śrubunkowe z uszczelką oraz końcówką przystosowaną do spawania lub kołnierzone.
- Wymienniki c.w.u. muszą być wyposażone w komplet złączy przyłączeniowych wraz z uszczelkami, po stronie sieciowej wymagane są połączenia rozłączne śrubunkowe

z uszczelką oraz końcówką przystosowaną do spawania lub kołnierzone, po stronie instalacyjnej rozłączne śrubunkowe z uszczelką oraz końcówką gwintowaną, przy czym wymagane są króćce z gwintem zewnętrznym lub połączenie kołnierzone z przeciwkołnierzem z króćcem gwintowanym.

- Dla króćców o średnicy do DN50 włącznie dopuszcza się połączenia gwintowane zarówno po stronie wody instalacyjnej jak i sieciowej. Powyżej średnicy DN50 wymagane są połączenia kołnierzone. Króćce wymienników nie mogą przecinać uszczelnienia.
- Nie dopuszcza się wymienników z króćcami do wspawania – dotyczy króćców bezpośrednio wychodzących z wymiennika.
- Wymienniki ciepła powinny być odporne na korozję powodowaną przez przepływającą wodę sieciową, i instalacyjną. Własności wody sieciowej według normy PN-85/C-04601 „Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”. Własności wody instalacyjnej c.o. według normy PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- Materiał wykonania wymienników oraz ich konstrukcja nie może wpływać negatywnie na stan techniczny instalacji do której zostały podłączone.
- Wymienniki ciepła powinny być odporne na korozję powodowaną przez przepływającą wodę sieciową i instalacyjną. Własności wody sieciowej według normy PN-85/C-04601 „Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”. Własności wody instalacyjnej c.o. według normy PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

5.3.4. Pompa obiegowa c.o., went., c.t.

W układach c.o., went. i c.t. należy stosować pompy energooszczędne z elektronicznie płynnie sterowaną prędkością obrotową:

- wymagana wartość wskaźnika sprawności energetycznej $EEL \leq 0,23$,
- funkcja dająca możliwość regulacji wydajnością bezpośrednią na pompie,
- funkcja utrzymania stałej temperatury a przy zastosowaniu zewnętrznego przetwornika temperatury, również stałej różnicy temperatur,
- komunikacja z pompą drogą radiową i kablową,
- komunikacja z pompą w standardzie Modbus RTU,
- funkcja licznika energii cieplnej,
- optyczny wskaźnik stanu pracy,
- silnik jednofazowy 230V, 50Hz lub trójfazowy 400V, 50Hz chroniony przed suchobiegiem, zwarcieniem, przeciążeniem oraz przegrzaniem,
- możliwość ustawienia punktu pracy w całym obszarze pracy pompy,
- materiały pomp obiegowych centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, mających bezpośredni kontakt z czynnikiem, powinny być odporne na oddziaływanie wody, której jakość odpowiada normie PN-93/C-04607.

Nie wymaga się stosowania pomp rezerwowych.

5.3.5. Pompa c.w.u.

Wymagane parametry pompy c.w.u.:

- silnik jednofazowy z magnesem trwałym 230V,
- panel sterujący,
- praca z trzema różnymi prędkościami obrotowymi,
- praca z utrzymaniem stałej różnicy ciśnienia,
- praca z proporcjonalną różnicą ciśnienia,
- zdolność do dostosowywania parametrów pracy do bieżących potrzeb instalacji,

- korpusy pomp cyrkulacyjnych ciepłej wody użytkowej powinny być wykonane ze stali nierdzewnej bądź brązu i być odporne na oddziaływanie wody zgodnej z Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 04.05.1990 Dziennik Ustaw nr. 35 z 1990 poz.205.

Nie wymaga się stosowania pomp rezerwowych.

5.3.6. Zawory regulacyjne.

- Konstrukcja zaworów powinna umożliwiać wymianę uszczelnień trzpienia grzyba.
- Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień $12 \div 20$ bar.
- Dopuszczane do pracy przy temperaturze czynnika nie niższej niż 130°C .
- Materiał gniazda – stal nierdzewna.
- Materiał grzyba – stal nierdzewna lub inne materiały nierdzewne.
- Ciśnienie nominalne – PN 25.
- Dla średnic mniejszych do DN50mm włącznie dopuszcza się zawory z gwintem zewnętrznym z nakręcanymi końcówkami przeznaczonymi do wspawania.
- Nie dopuszcza się stosowania zaworów regulacyjnych bezpośredniego działania.

5.3.7. Siłowniki do zaworów regulacyjnych.

- Siłowniki sterowane sygnałem trzypunktowym.
- Siłowniki powinny mieć napęd elektromechaniczny.
- Siłowniki do przygotowania ciepłej wody użytkowej powinny być wyposażone w sprężyny powrotne (zawór w pozycji bezpieczeństwa).
- Siłowniki powinny współpracować z regulatorem pogodowym węzła.

5.3.8. Regulator różnicy ciśnień i przepływu.

- ciśnienie nominalne – PN 25,
- konstrukcja regulatora powinna umożliwiać wymianę siłowników membranowych lub samych membran,
- $\Delta P - 16 \div 20$ bar,
- mierniczy spadek ciśnienia na zaworze 0,2 bar,
- gniazdo i grzyb powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub materiału nierdzewnego o zbliżonych własnościach,
- końcówki do wspawania o ciśnieniu nominalnym nie mniejszym niż PN16.

5.3.9. Czujniki temperatury.

- wszystkie czujniki z przetwornikiem temperatury Pt 1000,
- klasy 2B wg. normy EN60751,
- maksymalna dopuszczalna odchyłka 2K,
- czujnik temperatury zewnętrznej z konstrukcją do montażu na zewnątrz,
- do c.o. i. c.w.u. zastosować czujniki zanurzeniowe,
- stała czasowa dla czujników zanurzeniowych (w wodzie) nie więcej niż 2 sek.
- min IP 32,
- dla czujników zanurzeniowych temperatura maksymalna 140°C ,
- czujniki c.w.u. wykonane ze stali nierdzewnej lub w przypadku montażu w tulejach ochronnych tuleje wykonane ze stali nierdzewnej,
- temperatura maksymalna 180°C dla tulei ochronnych,
- wytrzymałość ciśnieniowa czujników zanurzeniowych lub tulei ochronnych PN16,
- stała czasowa dla czujników w tulejach ochronnych nie więcej niż 32 sek. (w wodzie).

5.3.10. Zabezpieczenie instalacji c.w.u.

Do zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem temperatury w instalacji c.w.u. stosować:

- ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:
 - z wyłącznikiem migowym,

- odblokowaniem ogranicznika za pomocą śrubokręta,
 - nastawą wartości zadanej przy otwartej obudowie za pomocą śrubokręta,
 - w przypadku awarii systemu obwód prądowy ulega przerwaniu,
 - o zakresie wartości zadanej temperatury równej temperaturze dopuszczalnej pracy rurociągów;
- siłowniki do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyposażone w sprężyny powrotne (zawór w pozycji bezpieczeństwa).

5.3.11. Zabezpieczenie instalacji c.o., went. i c.t.

W instalacjach c.o., went. i c.t. wykonanych z tworzyw sztucznych należy zaprojektować czujnik temperatury bezpieczeństwa:

- z wyłącznikiem migowym i funkcją samoczynnego odblokowania,
- nastawą wartości zadanej przy otwartej obudowie za pomocą śrubokręta,
- w przypadku awarii systemu obwód prądowy ulega przerwaniu,
- o zakresie wartości zadanej temperatury równej temperaturze dopuszczalnej pracy rurociągów.

6. WARUNKI WYKONANIA

6.1. Wymagania ogólne.

1. Zamawiający przekaze Wykonawcy pomieszczenia do montażu węzłów kompaktowych w terminach zawartych w *Załączniku nr 3*
2. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za stan techniczny przejętych pomieszczeń, a wszelkiego rodzaju uszkodzenia naprawi na własny koszt.
3. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za zabezpieczenie terenu budowy przed dostępem osób trzecich i poniesie wszelkie koszty tego zabezpieczenia.
4. Zamawiający nie zapewnia punktu poboru energii elektrycznej, dlatego też w wycenie wykonania robót demontażowych i spawalniczych należy uwzględnić agregaty spalinowe prądotwórcze lub spawalnicze.
5. Pobór wody z instalacji wodociągowej do prób i płukania Wykonawca winien każdorazowo uzgadniać właścicielem obiektu, jak również ponieść koszt jej poboru i ewentualne zrzutu do kanalizacji.
6. Zobowiązuje się Wykonawcę do przestrzegania przepisów prawnych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
7. Przed rozpoczęciem pracy Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z zagrożeniami i przepisami wewnętrznymi w zakresie BHP obowiązującymi w MPEC Sp. z o.o. w Olsztynie.
8. Zobowiązuje się Wykonawcę do stałego i skutecznego komunikowania się z Inspektorem Nadzoru Zamawiającego oraz współpracy pomiędzy właściwymi komórkami organizacyjnymi MPEC, uwzględniając zasady informowania o zagrożeniach i związanych z nimi środkach zapobiegawczych i ochronnych.
9. Wykonawca obowiązany jest przestrzegać procedur i rozwiązań organizacyjnych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w MPEC Sp. z o.o. – Zamawiający okresowo monitoruje pracę Wykonawcy.
10. Zobowiązuje się Wykonawcę do opracowania i przestrzegania obowiązujących planów awaryjnych, na wypadek awarii (pożar).

6.2. Warunki wykonania.

Węzeł cieplny powinien zostać dostarczony jako kompletne urządzenie na otwartej ramie. Rama powinna być wykonana z elementów ocynkowanych lub elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją.

6.3. Montaż rurociągów.

1. Przewody w miejscach przejścia należy prowadzić na wysokości min. 2,0 m licząc od spodu izolacji cieplnej.
2. Przewody należy montować na wspornikach i uchwytach tak, aby nie obciążały króćców przyłączeniowych od urządzeń i armatury.
3. Przewody nie mogą być montowane niżej niż 30 cm nad podłogą.
4. Przewody spustowe należy sprowadzić do posadzki i zakończyć nad posadzką od 5-10cm.
5. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją. Rury podlegające odbiorowi powinny posiadać trwałe oznaczenia.

6.4. Montaż armatury i urządzeń

1. Urządzenia powinny być montowane w miejscu określonym w projekcie, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w instrukcjach montażu i obsługi.
2. Armatura i urządzenia powinny być montowane w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi.
3. Wymienniki ciepła należy montować za pomocą połączeń rozłącznych od strony sieci ciepłowniczej i instalacji.
4. Pompy powinny być zamontowane w sposób zabezpieczający przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku i instalację.
5. Urządzenia wykonawcze układów automatycznej regulacji oraz czujniki temperatury i ciśnienia należy montować po zakończeniu prac spawalniczych.

6.5. Malowanie i izolacja termiczna.

1. Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją i zaizolować zgodnie z *Załącznikami 1.1-1.10*
2. Do izolacji można przystąpić po pisemnym odbiorze wcześniejszych robót.
3. Ze względu na zawarte w farbach palnych i toksycznych podczas malowania należy przestrzegać obowiązujące przepisy ppoż. i bhp.
4. Dopuszcza się użycie równoważnych otulin z pianki PUR z folią aluminiową o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż 0,024W/mK.
5. Izolacja powinna być założona na styk i powinna ściśle przylegać do powierzchni izolowanej.

6.6. Instalacja elektryczna i telemetrii.

- Instalację telemetrii Wykonawca wykona zgodnie z „Schematem automatyki i telemetrii” będącym załącznikiem do STWiOR
- W celu umożliwienia połączenia regulatora z systemem telemetrycznym MPEC stosować moduł telemetryczny z zasilaczem i anteną. Moduł montować w skrzynce o klasie szczelności min IP54 o długości min. 12 modułów. Moduł musi zapewniać wymianę danych z istniejącym w MPEC Spółka z o.o. systemem telemetrycznym STL-PRO.
- Połączenia elektryczne regulatorów i modułów telemetrycznych wykonać przewodami o określonym typie i średnicy zgodnie z ich dokumentacją techniczną.
- Użycie giętkich przewodów wymaga założenia na ich końcówki zaprasowywanych tulejek.
- Przewody układać w korytkach metalowych lub rurkach (korytkach) plastikowych.
- Końcówki przewodów dochodzące do urządzeń zabezpieczyć rurą karbowaną.
- Połączenia elektryczne montowanych opcjonalnie (dodatkowo) urządzeń nie biorących udziału w procesie regulacji lub innych czujników, podłączać do modułu telemetrycznego MPEC wg ustalonego przyporządkowania wejść modułu:
 - we 8 instalacja alarmowa sieci,
 - we 7 ciśnienie w instalacji c.o. odbiorcy,
 - we 6 ciśnienie na powrocie wysokich parametrów,

- we 5 ciśnienie na zasilaniu wysokich parametrów,
- we 4 temperatura cyrkulacji cwu,
- we 3 wolne (rezerwa),
- we 2 wolne (rezerwa),
- we 1 temperatura powrotu z instalacji c.o. odbiorcy,
- wy 0/1 - zawór elektromagnetyczny do uzupełniania wody w instalacji.
- Podstawowe wyposażenie telemetryczne:
 - moduł telemetryczny z kartą SIM, anteną i zasilaczem,
 - skrzynka plastikowa n/t, 1x12, IP min 54,
 - zabezpieczenie skrzynki z modułem: typ C2,
 - dławiki kablowe.
- Dodatkowe wyposażenie telemetryczne:
 - czujnik temperatury (do stosowanych pomp) z wyjściem 4-20mA, wspawany do rurociągu,
 - przyłgowy czujnik temperatury typ PT1000,
 - zawór elektromagnetyczny,
 - przekaźnik zaworu 15VDC,
 - przetwornik ciśnienia 0-1,6 MPa, 4-20mA, (M20x15) + zawór manometryczny,
 - przetwornik ciśnienia 0-1,0 MPa, 4-20mA, (M20x15) + zawór manometryczny.
 - moduł komunikacyjny do pompy umożliwiający wymianę informacji ze stosowanym w MPEC modułem telemetrycznym.

7. Nadzór i odbiory.

1. Potwierdzeniem zakończenia etapu robót jest *Protokółu odbioru częściowego*.
2. Odbiór końcowy obiektu sieci ciepłowniczej powinien być potwierdzony spisaniem *Protokółu odbioru końcowego i przekazania do eksploatacji*
3. Odbiorowi podlegać będą następujące etapy prac:
 - odbiór technologii wężła, zgodność wykonania z dokumentacją projektową poprzez oględziny wszystkich elementów,
 - odległości między urządzeniami, węzłem i przegrodami pomieszczenia,
 - zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów,
 - sprawdzenie czy wymienniki, armatura automatycznej regulacji i sterowania są wyposażone w tabliczki znamionowe,
 - płukanie instalacji wężła,
 - próba ciśnieniowa na zimno na ciśnienie- zgodnie z Projektem Budowlanym,
 - odbiór urządzeń przez UDT urządzeń, jeśli takie są wymagane,
 - odbiór końcowy.

8. Dokumentacja powykonawcza.

Na trzy dni przed odbiorem końcowym Wykonawca dostarczy:

- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami, które nastąpiły w trakcie realizacji,
 - w 2-ch egzemplarzach, wykonaną w formie papierowej, a także w formie cyfrowej na nośniku CD/DVD (pliki z rozszerzeniem *.dwg - edytowalnym w programie AutoCAD LT 2008).
- Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.
- Protokoły z odbiorów częściowych (oględzin, prób, badań, prób ciśnieniowych, płukania sieci i pomiarów),
- Atesty, świadectwa jakości lub certyfikaty na zastosowane materiały

9. Przepisy, normy i standardy.

- 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*
- PN-EN 10220:2005 *Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości*
- PN-EN 10216-2:2014-02 *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej*
- PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 *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*
- PN-ISO 6761:1996 *Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania*
- PN-EN ISO 5817:2014-05 *Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych*
- PN-EN 13480-2:2012/A1:2014-02 *Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały*
- PN-85/B-02421 *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania,*
- PN-91/B-02416- *Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego, przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.*
- PN-76/B-02440 - *Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.*
- PN-B-02421/2000 - *Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.*
- PN-93/C-04607 - *Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania jakości*
- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 – *Ciepłownictwo - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze .*
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93).
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”- zeszyt nr 8 wydany przez COBRTI INSTAL

Data:

Zatwierdził:

61



