

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**TEMAT :
REMONT WĘZŁA CIEPLNEGO DLA OBIEKTÓW
MIEJSKIEGO ZAKŁADU KOMUNIKACYJNEGO W BIELSKU-BIAŁEJ**

CZEŚĆ TECHNOLOGICZNA, ELEKTRYCZNA I AKPiA

ADRES :

43-309 BIELSKO-BIAŁA

UL. DŁUGA 50

INWESTOR :

MIEJSKI ZAKŁAD KOMUNIKACYJNY W BIELSKU-BIAŁEJ

UL. DŁUGA 50

43-309 BIELSKO-BIAŁA

KWIECIEŃ 2019

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Wstęp – część ogólna
2. Roboty instalacyjne
 - 2.1. Materiały
 - 2.2. Sprzęt
 - 2.3. Transport
 - 2.4. Wykonanie robót
 - 2.5. Kontrola jakości
 - 2.6. Odbiór robót
 - 2.7. Podstawy płatności
 - 2.8. Przepisy związane
 - 2.9. Opis rozwiązania – część technologiczna
3. Roboty elektryczne i AKPiA
 - 3.1. Materiały
 - 3.2. Sprzęt
 - 3.3. Transport i składowanie
 - 3.4. Wykonanie robót
 - 3.5. Kontrola jakości
 - 3.6. Odbiór robót
 - 3.7. Podstawy płatności
 - 3.8. Przepisy związania
 - 3.9. Opis rozwiązania – część elektryczna i AKPiA

1. Wstęp- część ogólna

- a) Nazwa zamówienia:
REMONT WĘZŁA CIEPLNEGO DLA OBIEKTÓW MZK PRZY UL. DŁUGIEJ
W BIELSKU BIAŁEJ.
- b) Przedmiot i zakres robót technologicznych elektrycznych i AKPiA:
Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technologicznych elektrycznych i AKPiA związanych z wykonaniem modernizacji urządzenia węzła cieplnego dla obiektu miejskiego Zakładu Komunikacji zlokalizowanego przy ul. Długiej w Bielsku-Białej.

Zakres robót:

- demontaż istniejącej instalacji c.w.u.
 - demontaż istniejącej instalacji elektrycznej
 - dostawa materiałów, wyposażenia i urządzeń ujętych w projekcie technologicznym
 - wykonanie nowej instalacji wg projektu technologicznego
 - wykonanie nowej instalacji elektrycznej i AKPiA
 - montaż wyposażenia i urządzeń
 - roboty towarzyszące wykonaniu instalacji
 - próby, badania i odbiory robót.
- c) Informacje o terenie budowy:
Roboty będą prowadzone w budynku Inwestora.
- d) Nazwy i kody CPV
45330000-9 Roboty instalacyjne wod-kan i sanitarne
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych
45321000-3 Izolacje cieplne
45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45111220-6 Roboty w zakresie usuwania gruzu
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- e) Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.
Wykonawca udzieli gwarancji na pełny zakres wykonanych robót, min. 5 lat od daty odbioru końcowego.
- f) Przekazanie terenu budowy
Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy zgodnie z harmonogramem robót wykonanym przez Wykonawcę, dołączonym do dokumentów kontraktowych. Wszystkie wymagane uzgodnienia prawne i administracyjne, dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna, zostaną przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy podczas przekazania placu budowy.
- g) Dokumentacja projektowa
Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

h) Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów instalacji muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu instalacji, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

i) Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową

j) Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

k) Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie pomieszczeń biurowych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat robót lub przez

personel Wykonawcy.

l) Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednocześnie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacją, a ich użycie spowodowało zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

ł) Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie położenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadamiać Inspektora Nadzoru o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i właściciela tych instalacji oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

m) Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

n) Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

o) Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień

podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

p) **Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy

i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne normy zapewniające równy lub Wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

2. Roboty instalacyjne

2.1. Materiały

a) Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały użyte do prac instalacyjnych powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny mieć aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

b) Materiały instalacyjne

Zgodnie z ustawą Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r. do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są dopuszczone wyroby instalacyjne:

- w odniesieniu do których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Wykonawca odpowiada za to, aby wszystkie wyroby zastosowane do wykonania robót odpowiadały wymaganiom dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.

Przy zakupie wyrobów wykonawca zobowiązany jest żądać od dostawców/ producentów wymaganych przepisami certyfikatów, aprobat technicznych, atestów, dokumentacji techniczno-ruchowych, instrukcji montażowych i instrukcji obsługi, a także kart gwarancyjnych.

Wykonawca winien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu akceptację inspektora nadzoru. Wyroby dostarczone przez wykonawcę na teren budowy, które nie uzyskują akceptacji inspektora nadzoru, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy przez wykonawcę.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

c) Rodzaje stosowanych materiałów i urządzeń

Wymiennikowy węzeł kompaktowy

Wymiennikowy węzeł cieplny kompaktowy dla potrzeb c.o. i c.w.u. - parametry techniczne zawiera dokumentacja projektowa kompaktowego węzła stanowiąca załącznik do projektu technicznego.

Przewody

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji w obrębie węzła wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych ze szwem, gwintowanych wg PN-H-74200:1998, przewody wody zimnej od przyłącza zimnej wody wykonać z rur polipropylenowych PN10 łączonych przy pomocy kształtek systemowych poprzez zgrzewanie – parametry rur zapisano w projekcie technicznym

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury, tzw. odbiorowe oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury i kształtki muszą posiadać atest huty oraz świadectwo odbioru jakościowego przez Ośrodek Badań Wyrobów Hutniczych.

Rury z tworzyw sztucznych w odcinkach powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń. Wymagania techniczne dla rur dostarczonych w zwojach winny być podane przez producenta.

Urządzenia

Urządzenia będące ciśnieniowymi zbiornikami stałymi muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną zatwierdzoną przez Instytut Dozoru Technicznego. Urządzenia powinny posiadać odpowiednie dokumenty m.in. dopuszczenie do stosowania w budownictwie, atest higieniczny, decyzję Urzędu Dozoru Technicznego o dopuszczeniu do obrotu i muszą być oznaczone znakiem UDT, system zapewnienia jakości.

Urządzenia np. wymienniki, naczynie przeponowe powinny mieć trwałe przymocowaną tabliczkę znamionową z podstawowymi danymi. Tabliczka umieszczona jest na wspornikach przyspawanych do konstrukcji. Na zewnętrznej powierzchni w sposób trwały i widoczny powinien być oznaczony kierunek przepływu czynnika.

Wymienniki powinny być zabezpieczone przed korozją oraz powinny mieć izolację cieplochronną.

d) Armatura

Należy zastosować armaturę spełniającą wymogi dokumentacji technicznej oraz obowiązujących norm, przepisów i wytycznych a także odpowiadać zaleceniom Inspektora Nadzoru.

Szczegółowe parametry zastosowanej armatury zawiera projekt techniczny.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno – pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia aparatury kontrolno – pomiarowej powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru.

Dostarczoną na budowę armaturę należy przed zamontowaniem sprawdzić na szczelność. Ponadto należy sprawdzić czy:

- armatura jest wewnątrz czysta
- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia
- wrzeciona zasuw lub zaworów nie są skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętła zawieradło swobodnie zmienia swoje położenie
- uszczelnienie dławic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

e) Izolacja antykorozyjna

Izolację antykorozyjną wykonać farbą ftalowo-silikonową antykorozyjną po uprzednim

przygotowaniu zgodnie ze standardem opisanym w dokumentacji technicznej.

Materiały użyte do izolacji antykorozyjnej winny spełniać wymagania dokumentacji technicznej oraz przepisów i norm przedmiotowych.

f) Izolacja termiczna

Rurociągi strony sieciowej znajdujące się w pomieszczeniu izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o współczynniku przewodności cieplnej 0,033-0,052W/mK, gęstości ok. 100 kg/m³, T_{max}=250°C.

Grubość izolacji dla poszczególnych odcinków rur stosownie do ich rodzaju i średnicy podaje dokumentacja projektowa.

Rurociągi strony instalacyjnej (przewody polipropylenowe zimnej wody, przewodów c.o. (niski parametr), c.w.u., cyrkulacji izolować pianką polietylenową montowaną bezklipsowo o współczynniku przewodności cieplnej 0,038W/mK, gęstości ok. 30 kg/m³, T_{max}=100°C.

Grubość izolacji dla poszczególnych odcinków rur stosownie do ich rodzaju i średnicy podaje dokumentacja projektowa.

Materiały użyte do izolacji termicznej winny spełniać wymagania dokumentacji technicznej oraz przepisów i norm przedmiotowych.

2.2. Sprzęt

Do zrealizowania zadania Wykonawca zobowiązany jest do posiadania, lub musi mieć możliwość dostępu do niezbędnego sprzętu:

- elektronarzędzia
- środek transportowy
- samochód skrzyniowy do 5 t
- zgrzewarka komputerowa
- narzędzia instalacyjne systemowe

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz musi być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi ich użytkowania.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycie sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniony bez jego zgody.

2.3. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

a) Rury

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
- kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.
- podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i złączy należy unikać ich zanieczyszczenia.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

b) Urządzenia

Urządzenia wężła lub jego prefabrykaty winny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami producenta. W razie konieczności dopuszcza się rozkręcenie wężła kompaktowego na elementy umożliwiające jego transport do pomieszczenia wężła.

Transport urządzeń może odbywać się środkami transportu (najlepiej krytymi) dostosowanymi do masy i gabarytów urządzenia. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed nadmiernymi wstrząsami oraz przed możliwością uszkodzeń i zanieczyszczeń.

Przenoszenie urządzeń powinno być realizowane w zależności od ich ciężaru ręcznie lub z użyciem podnośnika, z zachowaniem wymogów przepisów BHP.

Urządzenia powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, w sposób zabezpieczający przed działaniem wpływów atmosferycznych i innymi czynnikami działającymi korodująco. Na czas składowania i transportu należy króćce zabezpieczyć przed dostaniem się zanieczyszczeń do wnętrza, poprzez wyposażenie króćców w odpowiednie zaślepki.

c) Armatura

Transport urządzeń może odbywać się środkami transportu (najlepiej krytymi) dostosowanymi do masy i gabarytów armatury.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Otwory armatury dostarczonej bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

Wodomierze i armatura specjalna do automatycznej regulacji (automatyka) powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. W czasie transportu i podczas przechowywania powinny być zabezpieczone przed drganiami, a szczególnie przed wstrząsami.

Wodomierze należy przechowywać w położeniu liczydłem do góry lub na boku, w pomieszczeniu wolnym od wszelkiego rodzaju oparów. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić $5-30^{\circ}\text{C}$, zaś wilgotność względna otaczającego powietrza 80%.

W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne powodujące korozję.

d) Składowanie materiałów

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem:

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszienia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

e) Składowanie armatury

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

2.4. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, projektem budowlanym oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach spowodowanego przez wykonawcę zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania prowadzonych robót.

a) Montaż rurociągów i urządzeń

Montaż rurociągów i podstawowych urządzeń winien być realizowany zgodnie z zasadami określonymi w WTWiO dla węzłów ciepłowniczych oraz dokumentacją techniczną opracowaną dla przedmiotowego węzła, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w instrukcjach montażu i obsługi.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania) mogące powodować uszkodzenie przewodów oraz sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy).

Złącza spawane mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonanych za pomocą konopii oraz pasty miniowej lub taśmy teflonowej.

b) Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm. Wysokość ustawienia

armatury czerpalnej nad podłogą lub przybozem należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w WTWiO dla instalacji wodociągowych (zeszyt nr 7 COBRTI INSTAL). Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

c) Rury stalowe

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła. Wydłużenia cieplne kompensowane za pomocą samokompensacji.

Przewody poziome, rozdzielcze należy prowadzić poniżej przewodów elektrycznych w odległości nie mniejszej niż 10 cm i powyżej instalacji wody zimnej minimum 10 cm. Odległość zewnętrznych powierzchni rury lub jej izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innej przegrody wzdłuż której ona biegnie powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów o średnicy do 25 mm - 3 cm
- dla przewodów o średnicy od 32 do 50 mm – 5 cm

d) Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową (ścianę)
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o ok. 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop o ok. 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach gałęzek, których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

e) Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury stalowe należy oczyścić do III stopnia czystości wg instrukcji KOR, a następnie zabezpieczyć farbą antykorozyjną i nawierzchniową odporną na wysoką temperaturę, poprzez dwukrotne malowanie.

f) Montaż armatury

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której będzie zainstalowana.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura i osprzęt powinny być montowane w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych, przy użyciu wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

g) Próba ciśnieniowa, płukanie i uzupełnienie zładu

Po wykonaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej oraz zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Z próby należy wyłączyć naczynie wzbiorcze przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa. Po wykonaniu prób instalację należy przepłukać wodą wodociągową. Instalację po stronie niskich parametrów należy uzupełnić wodą uzdatnioną z przyłącza wysokich parametrów.

Wykonanie powyższych czynności Inspektor Nadzoru potwierdza stosownym protokołem.

h) Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją.

Przygotowanie powierzchni do malowania wymaga potwierdzenia prawidłowości wykonania protokołem odbioru przez Inspektora Nadzoru.

Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednimi normami

Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić.

Malowanie powierzchni wymaga potwierdzenia prawidłowości wykonania protokołem odbioru przez Inspektora Nadzoru.

Z uwagi na zawartość w farbach palnych i toksycznych składników, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujących przepisów p. poż. i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

i) Wykonywanie izolacji cieplnej

Wykonywanie instalacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robot protokołem odbioru.

Izolacja winna być wykonana zgodnie z obowiązującymi normami.

Izolację cieplną należy wykonać w zakresie i w sposób określony w projekcie technicznym węzła ciepłowniczego.

j) Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania, podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi węzła ciepłowniczego. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

k) Wykonanie regulacji węzła ciepłowniczego

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności węzła ciepłowniczego w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym węzła ciepłowniczego.

l) Uruchomienie

Uruchomienie węzła przeprowadza Wykonawca przy udziale pracowników Zamawiającego. Gotowość do uruchomienia należy zgłosić na piśmie co najmniej 48 godzin przed planowanym uruchomieniem. Czas trwania uruchomienia węzła wynosi 72 godziny.

Z przeprowadzonego uruchomienia należy sporządzić protokół potwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

2.5. Kontrola jakości

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów, sprzętu. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową użytych materiałów, sposobu prowadzenia przewodów i kompensacji, szczelność rurociągów.

a) Próby

Badanie szczelności na zimno należy przeprowadzić wodą pod ciśnieniem próbnym 1,5 ciśnienia roboczego. Wynik badania zostanie uznany za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia szczególnie na połączeniach

Badanie szczelności i działanie na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu węzłów cieplnych, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, w ciągu co najmniej 72 godzin. Wynik badania zostanie uznany za pozytywny, jeżeli cała instalacja i sieć nie wykaże przecieków ani roszczenia.

2.6. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

a) Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie czynności technologiczne związane z instalacją wewnętrznej sieci cieplnej, węzłów cieplnych. a mianowicie:

- ułożenie przewodów
- roboty montażowe wykonania rurociągów
- próba szczelności
- izolacja rur

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

b) Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót w odniesieniu do odbioru końcowego stwierdza wykonawca przez pisemne powiadomienie zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego dokona komisja złożona z przedstawiciela wykonawcy i zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną.

W trakcie odbioru końcowego komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

c) Odbiór ostateczny pogwarancyjny

Odbiór ostateczny pogwarancyjny polega na ocenie robót po upływie okresu gwarancyjnego, określonego w umowie, wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

W trakcie trwania okresu gwarancyjnego zamawiający będzie wykonywał okresowo przeglądy gwarancyjne obiektu.

d) Dokumenty odbiorowe

Podstawowym dokumentem odbioru końcowego jest „protokół odbioru końcowego i przekazania do użytku sporządzony wg wzoru ustalonego przez zamawiającego.

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty

- dokumentacje powykonawczą
- protokoły odbiorów częściowych
- aprobaty techniczne i certyfikaty zastosowanych materiałów i urządzeń

2.7. Podstawy płatności

a) Ustalenia ogólne

Płatności okresowe i końcowa będą odbywały się zgodnie z warunkami umownymi inwestycji zawartej pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Podstawą do wystawienia faktur i dokonania płatności jest protokół odbioru częściowego lub końcowego robót bądź inna forma określona w umowie.

b) Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym

Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym ponosi Zamawiający chyba że umowa stanowi inaczej. Zamawiający nie ponosi jednak kosztów tych czynności wynikających z wykrytych w okresie gwarancyjnym usterek.

c) Koszty zawarcia ubezpieczeń i rękojmi na roboty

Koszty zawarcia wszelkich ubezpieczeń wskazanych w warunkach umownych ponosi Wykonawca w ramach ceny umownej.

2.8. Przepisy związane

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie ustawy, rozporządzenia i przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z realizacją robót lub mogą wpłynąć na sposób ich prowadzenia nawet jeśli nie zostały wymienione w dokumentacji technicznej lub ST albo zostały wprowadzone bezzasadnie lub niewłaściwie. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Przywołane w ST ustawy, rozporządzenie, normy, dyrektywy należy stosować w wersji obowiązującej w czasie składania ofert i wykonywania robót. W przypadku wprowadzenia nowych przepisów i norm obowiązujących przed datą odbioru prac Wykonawca przed dalszym kontynuowaniem robót poinformuje o tym fakcie Zamawiającego. Dalsze postępowanie dotyczące realizacji robót będzie zgodne z uzgodnieniami dokonanymi pomiędzy Zamawiającym, Inspektorem Nadzoru i Wykonawcą.

- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-87/B-02151/02 Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-87/B-02151/03 Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02416 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji wodnych. Wymagania

- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-02423:1999+Ap1 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania
- PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją .Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją .Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
- PN-70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
- PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania
- PN-M-69012:1997 Spawanie połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych
- PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskostopowych i niskowęglowych. Rowki do spawania
- PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
- PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Nazwy i określenia
- PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- Obowiązujące normy przedmiotowe dla zabudowywanych materiałów.
- Inne obowiązujące normy.

2.9. Opis rozwiązania – część technologiczna

a) Węzeł cieplny dwufunkcyjny

Zaprojektowano dwufunkcyjny węzeł cieplny c.o. i c.w.u. równoległy. Węzeł pracować będzie w pełnej automatyce zapewniając bezobsługową pracę.

Typy podstawowych urządzeń i armatury, w które należy wyposażyć IWC zostały określone i podane w zestawieniu materiałów.

b) Strona wysokoparametrowa.

Na dopływie do węzła kompaktowego (strona wysokoparametrowa) przewidziano wymianę zaworów odcinających poszczególne bloki grzewcze.

Układ węzła przedstawiono na schemacie technologicznym.

c) Technologia centralnego ogrzewania

Dostawa energii cieplnej regulowana będzie w funkcji temperatury wody instalacyjnej za pomocą zaworu regulacyjnego oraz czujników temperatury na zasilaniu i powrocie niskich parametrów. Blok wymienników c.o. pozostaje bez zmian.

Na odpływie (zasilanie) przewidziano montaż odpowietrzeń i zasuwy kołnierzowej.

Na dopływie do wymiennika (powrót) po stronie niskich parametrów przewidziano zasuwy odcinające, filtr siatkowy kołnierzowy, zestaw dwóch pomp obiegowych wraz z armaturą odcinającą i zawory bezpieczeństwa. Stabilizację ciśnienia w instalacji c.o. zapewni układ uzupełniania wody składający się z zespołu pomp, zbiornika podstawowego (który należy oczyścić

i wyremontować) układu uzupełniania z powrotu wysokiego parametru, przeponowego naczynia wzbiorczego oraz układu upustowego ciśnienia.

Należy wykonać nowe kolektory c.o. wraz z montażem nowych zaworów odcinających i regulacyjnych dla poszczególnych obiegów.

Na rurociągach zamontowanych jest szereg punktów pomiaru ciśnienia i temperatury, armatura odpowietrzająca i spustowa.

Rurociągi technologiczne węzła zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu, czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Połączenia rurociągów układu grzewczego z armaturą kołnierзовą za pomocą kołnierzy okrągłych przyspawanych, na ciśnienie nominalne zgodnie z ciśnieniem nominalnym armatury. Załamania tras tych rurociągów wykonać za pomocą łuków o promieniu gięcia 1,5xDN.

W najwyższych punktach wykonać odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia.

Wodę z armatury odpowietrzającej i odwadniającej sprowadzić 10cm nad posadzkę.

System grzewczy regulowany będzie regulatorem węzła zgodnie z częścią elektryczną i AKPiA.

d) Technologia przygotowania ciepłej wody użytkowej

Na dopływie do wymiennika c.w.u. (wysoki parametr) przewidziano zasuwę kołnierзовą odcinającą oraz zawór regulacyjny.

Na odpływie z wymiennika c.w.u. (wysoki parametr) przewidziano zasuwę kołnierзовą i zawór różnicy ciśnień.

Na odpływie z wymiennika (niski parametr) przewidziano montaż zaworu kulowego oraz pozostawienie istniejącego zasobnika ciepłej wody użytkowej.

Na dopływie (niski parametr) zamontowany zostanie zawór bezpieczeństwa, zawór równoważący, zawór zwrotny, pompa ładująca oraz zawór odcinający a w układzie cyrkulacji zostaną zamontowane zawory odcinające, filtr siatkowy, zawór zwrotny, pompa cyrkulacyjna i zawór równoważący. Na rurociągu wody zimnej zasilającej węzeł zostanie zamontowane NWP wraz z armaturą odcinającą, zaworem zwrotnym i filtrem siatkowym.

Na rurociągach zamontowanych jest szereg punktów pomiaru ciśnienia i temperatury, armatura odpowietrzająca i spustowa oraz termostat bezpieczeństwa.

Rurociągi technologiczne c.w.u. (wysoki parametr) kompaktowego węzła zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu, czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Rurociąg c.w.u. w obrębie węzła (ok 2m) wykonać z rur stalowych (ASI316) z uwagi na możliwe przekroczenie dopuszczalnej temperatury, pozostały odcinek c.w.u. wykonać z rur polipropylenowych z wkładką, rurociągi wody zimnej z rur polipropylenowych.

e) Wytyczne demontażu

Przed przystąpieniem do prac związanych z budową węzła należy zdemontować izolacje oraz niezbędne urządzenia i rurociągi:

- przed demontażem urządzeń należy zdemontować istniejącą izolację rurociągów i urządzeń w zakresie objętym wymianą, zdemontowaną izolację należy przekazać do utylizacji
- z uwagi na zawartość materiałów niebezpiecznych,
- wszystkie rurociągi c.o. pomiędzy wymiennikiem a rozdzielaczami wraz z układem pompowym oraz odcinek rurociągu c.o. pomiędzy rozdzielaczami a wyjściem na sieć wewnętrzną w sąsiednim pomieszczeniu,
- wszystkie rurociągi związane z uzupełnianiem zładu wraz z zestawem pomp uzupełniających z pominięciem zbiornika wody uzupełniającej, który przewidziany jest do remontu i ponownego wykorzystania,
- istniejący węzeł c.w.u. Z pominięciem zbiornika c.w.u., który przewidziany jest do dalszej eksploatacji po wykonaniu rewizji i oczyszczeniu wewnętrznym,

f) Wytyczne montażu

Montaż wymienników oraz innych urządzeń technologicznych należy prowadzić uwzględniając wytyczne dokumentacji techniczno-ruchowych dostarczanych przez poszczególnych producentów, z uwzględnieniem wymagań technicznych i gwarancyjnych.

Próby i odbiory należy przeprowadzić według obowiązujących norm i przepisów.

Montaż rurociągów technologicznych należy wykonać zgodnie ze schematem technologicznym, trasy rurociągów pokazano na rzucie pomieszczenia węzła. Trasy te zaprojektowano w taki sposób, aby zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych.

Rurociągi w węźle należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie na wspornikach umieszczonych w ścianie lub stropie.

Rurociągi wody sieciowej i instalacyjnej należy prowadzić ze spadkami zapewniającymi ich odwodnienie i odpowietrzenie (przez zawory spustowe).

Na wszystkich rurociągach technologicznych izolowanych i nieizolowanych należy wykonać oznakowanie rozpoznawcze oraz zaznaczyć kierunki przepływu:

- zasilanie w.p. - kolor ciemnoczerwony
- powrót w.p. - kolor ciemnoniebieski
- zasilanie n.p. - kolor jasnoczerwony
- powrót n.p. - kolor jasnoniebieski
- przewód wody zimnej - kolor zielony
- przewód c.w.u. - kolor żółtozielony (pomarańczowy)
- przewód cyrkulacji - kolor żółty

Pomiędzy zaworem bezpieczeństwa a zabezpieczonym urządzeniem nie wolno montować żadnej armatury odcinającej lub ograniczającej przepływ.

Konieczne podpory rurociągów wykonać zgodnie z BN-76/8860-01/01 typu D.

Dopuszcza się także podparcia i podwieszenie rurociągów wykonane wg rozwiązań wykonawcy zgodnych ze sztuką budowlaną, dostępnych jako systemowe na rynku handlowym.

g) Płukanie i próba ciśnieniowa

Rurociągi płukać wodą wodociągową o ciśnieniu 0,6 MPa. Po przeprowadzeniu płukania i opróżnieniu rurociągów należy je tego samego dnia napełnić wodą uzdatnioną.

Po przeprowadzeniu płukania instalacji węzła, przed zamontowaniem naczynia przeponowego i zaworów bezpieczeństwa należy przeprowadzić próby ciśnieniowe:

- 2,1 MPa - po stronie wody sieciowej - 0,5 godziny
- 0,8 MPa - po stronie wody instalacyjnej c.o. - 0,5 godziny
- 0,8 MPa - po stronie wody instalacyjnej c.w.u. - 0,5 godziny

Badania odbiorcze węzła ciepłowniczego powinny przebiegać wg metodyki badań określonej w normie PN-B-02423:1999 oraz w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Zeszyt 1. Węzły ciepłownicze. ITB 2010".

h) Zabezpieczenie antykorozyjne

Po przeprowadzeniu prób szczelności wykonać roboty antykorozyjne i izolację termiczną.

Wszystkie urządzenia niezabezpieczone fabrycznie oraz rurociągi, podparcia i zamocowania należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie. Powierzchnie przeznaczone do malowania winny być przygotowane zgodnie z obowiązującą normą.

Przewidziano trójstopniowe oczyszczanie powierzchni przez:

- usuwanie nierówności,
- odtłuszczenie,
- oczyszczenie.

Elementy „gorące” malować farbą do gruntowania silikonową termoodporną do 160°C oraz dwukrotnie farbą nawierzchniową silikonową termoodporną do 160°C szaro srebrzystą. Elementy „zimne”, podparcia, zamocowania, malować dwukrotnie farbą podkładową przeciwrzewną,

miniową a następnie dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania. Nakładanie farby pędzlem, czas schnięcia każdej warstwy 48 godzin.

Nie wyklucza się zastosowania do malowania innych równorzędnych zestawów malarskich, spełniających wymagania ochrony antykorozyjnej.

i) Izolacje ciepłochronne

Rurociągi strony sieciowej znajdujące się w pomieszczeniu izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o współczynniku przewodności cieplnej 0,033-0,052W/mK, gęstości ok.100 kg/m³, Tmax=250°C.

Rurociągi strony instalacyjnej (przewody n.p., ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji) izolować pianką polietylenową montowaną bezklipsowo o współczynniku przewodności cieplnej 0,038 W/mK, gęstości ok. 30 kg/m³, Tmax=100°C. Montaż izolacji przez klejenie.

Grubość izolacji (wg PN-B-02421:2000):

Średnica rurociągu	Grubość izolacji termicznej (materiał 0,035 W/mK) w zależności od temp. przesyłanego czynnika, mm			
	150°C	135°C	95°C	60°C
Ø				
15	35	30	20	15
20	35	30	20	15
25	35	30	20	15
32	40	35	25	15
40	40	40	25	15
50	45	40	25	20
65	50	45	30	20
80	55	50	35	25
100	60	60	40	25
125	65	65	45	30
150	70	70	45	35
200	75	75	50	40
250	80	80	55	40

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Według normy PN-B-02421:2000 izolację cieplną należy stosować na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów.

Zakończenia izolacji winny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

3. Roboty elektryczne i AKPiA

3.1. Materiały

a) Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Materiały użyte do prac instalacyjnych powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny mieć aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

Szczegółowy wykaz urządzeń, armatury i materiałów niezbędnych do realizacji zadania wraz z wymaganymi parametrami zawiera projekt techniczny.

b) Rodzaje zastosowanych materiałów i urządzeń

- Szafa SP – zasilanie urządzeń technologicznych
- Szafa SA – zasilanie urządzeń technologicznych węzła, obwody AKPiA

Budowę oraz rozmieszczenie urządzeń w szafach wykonać według dokumentacji technicznej. Instalowana aparatura musi spełniać wymagania odpowiednich norm określających szczegółowe wymagania w zakresie badań, cechowania, budowy, prób trwałości i prób termicznych oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego.

Szafy SA i SP powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, posiadać wymagane atesty oraz odpowiadać wymaganemu stopniowi ochrony IP.

Wszystkie kable i przewody zasilające i odbiorcze oraz aparaty za płytami czołowymi trwale oznaczyć.

c) Rury instalacyjne

Należy zastosować rury instalacyjne spełniające wymogi dokumentacji technicznej oraz obowiązujących norm, przepisów i wytycznych a także zgodne z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

d) Urządzenia

Należy zastosować urządzenia elektryczne i AKPiA spełniające wymogi dokumentacji technicznej oraz

obowiązujących norm, przepisów i wytycznych a także zgodne z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa winna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku warunkom technicznym. Aparatura kontrolno-pomiarowa winna mieć ważne cechy legalizacyjne.

e) Przewody

Przewody winny spełniać wymagania dokumentacji technicznej oraz obowiązujących norm, przepisów i wytycznych a także odpowiadać zaleceniom Inspektora Nadzoru.

f) Osprzęt elektroinstalacyjny

Zastosowany osprzęt elektroinstalacyjny winien spełniać wymagania dokumentacji technicznej oraz przepisów i norm przedmiotowych a także odpowiadać zaleceniom Inspektora Nadzoru.

3.2. Sprzęt

Roboty elektryczne i AKPiA wymagają użycia elektronarzędzi i drobnych narzędzi.

3.3. Transport i składowanie

W czasie transportu i składowania materiałów i urządzeń Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów. Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pozostały sprzęt i osprzęt należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Materiały elektryczne i AKPiA należy chronić przed wpływami

atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem. Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem. Materiały takie jak tablice rozdzielcze, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robot, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robot. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3.4. Wykonanie robót

a) Wymagania ogólne

Roboty elektryczne i AKPiA powinny być wykonane zgodnie z projektem, zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z art.7 ust.2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art.8 tej ustawy. Wszelkie zmiany w wykonawstwie należy jednak konsultować z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

b) Przewody

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

c) Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez ściany i strony powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane

w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,

Obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

d) Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

e) Rury instalacyjne

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Łączenie rur wykonać wg obowiązujących zasad dla danego typu rur. Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg obowiązujących zasad dla danego typu przewodów.

f) Instalacja szczelna

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

g) Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub Inspektorem Nadzoru. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

h) Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych poprzez połączenie rur stalowych, urządzeń i konstrukcji stalowych z szyną wyrównawczą węzła.

i) Ochrona przeciwporażeniowa

W węźle należy wykonać ochronę przeciwporażeniową zgodnie projektem technicznym i obowiązującymi przepisami.

j) Próby montażowe

Po zakończeniu robot należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień

Badania odbiorcze obejmują sprawdzenie linii zasilających polegające na odłączeniu kabli

i przewodów , badanie ciągłości żył roboczych i powrotnych , zgodności faz , pomiar rezystancji izolacji , próbę napięciową izolacji , próbę napięciową powłoki podłączenie kabli lub przewodów oraz sporządzenie protokołów z pomiarów i badań wraz z oceną .

3.5. Kontrola jakości robót

a) Sprawdzenie przygotowania instalacji

Należy wykonać sprawdzenie przygotowania instalacji do badań odbiorczych, składające się z oględzin częściowych i końcowych. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół potwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

b) Badania odbiorcze

Szczegółowy wykaz oraz zakres po montażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w obowiązujących normach.

c) Pomiar rezystancji izolacji

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MOhm. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MOhm. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

3.6. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

a) Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót w odniesieniu do odbioru końcowego stwierdza wykonawca przez pisemne powiadomienie zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego dokona komisja złożona z przedstawiciela wykonawcy i zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną.

W trakcie odbioru końcowego komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

b) Odbiór ostateczny pogwarancyjny

Odbiór ostateczny pogwarancyjny polega na ocenie robót po upływie okresu gwarancyjnego, określonego w umowie, wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

W trakcie trwania okresu gwarancyjnego zamawiający będzie wykonywał okresowo przeglądy gwarancyjne obiektu.

c) Dokumenty odbiorowe

Podstawowym dokumentem odbioru końcowego jest „ protokół odbioru końcowego i przekazania do użytku sporządzony wg wzoru ustalonego przez zamawiającego.

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty

- dokumentacje powykonawczą
- protokoły odbiorów częściowych
- aprobaty techniczne i certyfikaty zastosowanych materiałów i urządzeń

3.7. Podstawy płatności

a) Ustalenia ogólne

Płatności okresowe i końcowa będą odbywały się zgodnie z warunkami umownymi inwestycji zawartej pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Podstawą do wystawienia faktur i dokonania płatności jest protokół odbioru częściowego lub końcowego robót bądź inna forma określona w umowie.

b) Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym

Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym ponosi Zamawiający chyba że umowa stanowi inaczej. Zamawiający nie ponosi jednak kosztów tych czynności wynikających z wykrytych w okresie gwarancyjnym usterek.

c) Koszty zawarcia ubezpieczeń i rękojmi na roboty

Koszty zawarcia wszelkich ubezpieczeń wskazanych w warunkach umownych ponosi Wykonawca w ramach ceny umownej.

3.8. Przepisy związane

Należy przestrzegać zapisów n/w norm lub ich aktualnych odpowiedników stosownie do zakresu prowadzonych prac:

- PN-IEC 60364 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Norma wieloarkuszowa)
- PN-92/E08106 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-IEC 60364-1:2000; PN-IEC 60364-3:2000; PN-IEC 60364-4-41:2000; PN-IEC 60364-4-42:1999; PN-IEC 60364-4-43:1999; PN-IEC 60364-4-45:1999; PN-IEC 60364-4-46:1999; PN-IEC 60364-4-47:2001; PN-IEC 60364-4-442:1999; PN-IEC 60364-4-443:1999; PN-IEC 60364-4-473:1999; PN-IEC 60364-4-482:1999; PN-IEC 60364-5-51:2000; PN-IEC 60364-5-52:2002; PN-IEC 60364-5-53:2000 ; PN-IEC 60364-5-54:1999; PN-IEC 60364-5-56:1999 PN-IEC 60364-5-534:2003; PN-IEC 60364-5-537:1999; PN-IEC 60364-5-548:2001; PN-IEC 60364-6-61:2000; PNIEC 60364-7-717:2004; PN-IEC 60364-5-523:2001; PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 60445:2002; PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady,wymagania i badania.
- PN-90/E-05029Kod do oznaczania barw.
- Obowiązujące normy przedmiotowe dla zabudowywanych materiałów.
- Inne obowiązujące normy.

Inne dokumenty:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano - montażowych, tom V Wydawnictwo 1988.

- Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki- WEMA 1988
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r

3.9. Opis rozwiązania – część elektryczna i AKPiA

Dla potrzeb zasilania węzła należy zamontować nowy kabel zasilający z lokalnej rozdzielni znajdującej się w sąsiednim pomieszczeniu, należy zweryfikować istniejące zabezpieczenie dla wymiennikowni, zamontować ochronnik przeciwprzepięciowy i doprowadzić go do szafy SP zasilającej urządzenia technologiczne. Rozdzielnia SP będzie wyposażona w aparaturę łączeniową, zabezpieczającą i przetwornice częstotliwości dla pomp centralnego ogrzewania.

Do rozdzielni SP należy doprowadzić przewody zasilania elektrycznego z pomp oraz zaworu układu uzupełniającego.

W węźle należy zabudować rozdzielnię SA podłączyć zasilanie elektryczne z obwodów rozdzielni SP. Rozdzielnia obejmuje obwody sterownicze oraz pomiarowe. Funkcje regulacyjno sterownicze realizowane będą za pomocą sterowników programowalnych.

Do rozdzielni SA należy doprowadzić przewody z czujników, przetworników oraz przyrządów kontrolnych wymienionych w projekcie.

Uwaga:

Czujnik temperatury zewnętrznej należy zabudować na ścianie zewnętrznej po stronie północnej budynku (zgodnie ze sztuką budowlaną - nie uszkadzając elewacji).

W pomieszczeniu węzła wykonać lokalną szynę uziemiającą i połączyć ją z główną szyną uziemiającą obiektu lub wykonać uziom szpilkowy.

W obrębie pomieszczeń należy wykonać połączenia wyrównawcze za pomocą linki i opasek obejmujące wszystkie rurociągi i rozdzielnie.

a) Wytyczne demontażu

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zdemontować istniejące rozdzielnie i okablowanie demontowanej części wymiennikowni w zakresie podłączenia pomp i AKPiA.

b) Wytyczne montażu

Rozdzielnie SP i SA zamontować na wysokości pozwalającej na swobodną obsługę. Przewody instalacji elektrycznych i AKPiA układać w korytkach i rurkach instalacyjnych. Podejścia do urządzeń chronić w rurkach osłonowych. Zastosowane przewody w projekcie w szczególności pomiędzy pompami a falownikami, czujnikami i przetwornikami muszą być przewodami ekranowanymi w celu uniknięcia zakłóceń. Wszystkie końcówki przewodów typu linka muszą zostać zakończone końcówką zaprasowywaną. Należy unikać układania przewodów elektrycznych razem z pomiarowymi.

Wytyczne zawarte w ST należy rozpatrywać łącznie z dokumentacją techniczną, warunkami umownymi, obowiązującymi przepisami i wytycznymi Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru. Szczegółowy zakres prac określa projekt techniczny i przedmiar robot. W przypadku wątpliwości wszelkie zmiany należy ustalać z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.