

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Instalacja technologiczna solarna

Dom Pomocy Społecznej w Wyszogrodzie

Spis zawartości opracowania:

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot specyfikacji.....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych ST.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. Materiały.....	4
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	5
2.2. Kolektory słoneczne płaskie.....	5
2.3. Posadowienie kolektorów płaskich.....	6
2.4. Automatyka.....	6
3. Sprzęt.....	6
3.1. Sprzęt do robót montażowych.....	6
4. Transport.....	6
4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych.....	6
4.2. Transport armatury i urządzeń.....	6
5. Wykonanie robót.....	6
5.1. Montaż urządzeń, wykonanie instalacji.....	6
5.2. Prowadzenie przewodów instalacji technologicznych.....	7
5.3. Podpory i zawiesia.....	7
5.4. Tuleje ochronne.....	8
5.5. Montaż armatury.....	8
5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji.....	9
5.7. Izolacja cieplna.....	9
5.8. Oznaczanie.....	9
6. Kontrola jakości robót.....	9
6.1. Sprawdzenie przygotowania instalacji do badań odbiorczych.....	9
6.2. Warunki wykonania badania szczelności.....	10
6.3. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną.....	10
6.4. Przebieg badania szczelności wodą zimną.....	10
6.5. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem.....	11
6.6. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji technologicznej.....	12
6.7. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji.....	12
6.8. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji.....	12
6.9. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji technologicznej.....	12
6.10. Badania odbiorcze oznakowania instalacji technologicznej.....	12
6.11. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji technologicznej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.....	13
6.12. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji.....	13
6.13. Prowadzenie badania.....	13
6.14. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji technologicznej, przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.....	13
6.15. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji.....	13
6.16. Badania armatury odcinającej.....	14
6.17. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji technologicznej.....	14

7. Obmiar robót.	14
7.1. Jednostka obmiarowa.	14
8. Odbiór robót.	14
8.1. Odbiór techniczny-częściowy instalacji technologicznej.	14
8.2. Odbiór techniczny-końcowy instalacji technologicznej.	15
8.3. Szczegółowa zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej.	15
9. Podstawa płatności.	16
9.1. Zasady rozliczania i płatności.	16
10. Przepisy związane.	16

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji technologicznej solarnej na potrzeby ciepłej wody użytkowej dla Domu Pomocy Społecznej w Wyszogrodzie.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST .

Ustalenia zawarte w niniejszej ST (specyfikacji technicznej) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- montaż kolektorów słonecznych na dachu Domu Pomocy Społecznej w Wyszogrodzie,
- montaż i układanie rur miedzianych i stalowych ocynkowanych,
- izolowanie przewodów instalacji solarnej,
- wniesienie i montaż urządzeń zgodnie z projektem,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej,
- wpięcie projektowanej instalacji solarnej w istniejącą instalację kotłowni
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- zabezpieczenie miejsc przebiegów i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynku,
- uruchomienie układów i regulacja.

1.4. Określenia podstawowe.

- **INSTALACJA TECHNOLOGICZNA** – instalację technologiczną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami, oddzielonymi zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja technologiczna może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

- CZĘŚĆ WEWNĘTRZNA INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ – część instalacji technologicznej znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji technologicznej zaczyna się za zaworami odcinającymi, tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.
- CZĘŚĆ ZEWNĘTRZNA INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ – część instalacji technologicznej znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim.
- WODA INSTALACYJNA – woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napieniający instalację ogrzewczą wodną.
- ŹRÓDŁO CIEPŁA – kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.
- CIŚNIENIE ROBOCZE INSTALACJI – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- CIŚNIENIE DOPUSZCZALNE INSTALACJI – najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji).
- CIŚNIENIE PRÓBNE – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.
- CIŚNIENIE NOMINALNE PN – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.
- CIŚNIENIE ROBOCZE URZĄDZENIA – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.
- TEMPERATURA ROBOCZA – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.
- ŚREDNICA NOMINALNA – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- NOMINALNA GRUBOŚĆ ŚCIANKI RURY (DN) – grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera / Kierownika projektu.

Montaż elementów instalacji solarnej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2. Materiały.

UWAGA: Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, testy przeprowadzone przez jednostki akredytowane, dokumentacje potwierdzającą zyski energetyczne z instalacji solarnej)
- dokumenty potwierdzające parametry techniczne należy dołączyć do oferty,
- uzyskanie akceptacji projektanta,

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą [1], stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z [10] wraz z aktami wykonawczymi.

Zgodnie z art. 46 ustawy [1], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu wyrobów budowlanych oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów, a po zakończeniu procesu budowy, przekazać inwestorowi.

2.2. Kolektory słoneczne płaskie.

Zastosowane kolektory słoneczne mają być wykonane zgodnie z:

- PN-EN-12975-1:2004
- PN-EN-12975-2:2002
- PN-EN-12975-2/Ac:2005

Parametry techniczne, jakie mają posiadać zastosowane kolektory słoneczne płaskie (patrz zał.nr 1):

- sprawność optyczna absorbera nie mniejsza niż 81% potwierdzona Certyfikatem Jakościowym wydanym przez niezależną jednostkę certyfikującą,
- współczynnik strat ciepła w odniesieniu do powierzchni absorbera α_1 3,10 W/m²K potwierdzony Certyfikatem jakościowym wydanym przez niezależną jednostkę certyfikującą,
- współczynnik strat ciepła w odniesieniu do powierzchni absorbera α_2 nie większy niż 0,010 W/m²K potwierdzony Certyfikatem Jakościowym wydanym przez niezależną jednostkę certyfikującą,
- kolektory muszą posiadać obudowę wykonaną z aluminium w kolorze brązowym (RAL 8019)

Kolektor słoneczny powinien posiadać absorber wykonany z powłoki o parametrach (patrz zał.nr 1):

- współczynnik absorpcji kolektora nie mniejszy niż 95% potwierdzony Certyfikatem Jakościowym wydanym przez niezależną jednostkę certyfikującą,
- współczynnik emisji kolektora nie większy niż 5% potwierdzony Certyfikatem Jakościowym wydanym przez niezależną jednostkę certyfikującą,

Produkt (kolektor) równoważny musi spełniać następujące parametry:

- o typ kolektora- płaski
- o rama kolektora – odporna na korozję i skręcanie
- o sumaryczna powierzchnia czynna – wg projektu
- o powłoka absorbera – selektywna
- o konstrukcja absorbera – meandryczna
- o minimalna współczynnik absorpcji – 0,95
- o maksymalny współczynnik emisji – 0,05
- o połączenie kolektorów – z kompensacją naprężeń
- o obudowa kolektora – kolor brązowy

Do oferowanego produktu muszą być dostępne sprawozdania z badań oraz certyfikaty.

2.3. Posadowienie kolektorów płaskich.

Zaleca się ścisłą współpracę pomiędzy firmą instalacyjną, a dostawcą kolektorów słonecznych przy wykonywaniu mocowań konstrukcji wsporczych, stelaży i samych kolektorów na dachu budynku.

2.4. Automatyka.

Zaprojektowany układ automatyki/sterowania kolektorów słonecznych powinien:

- kontrolować proces przekazywania energii solarnej z kolektorów do zasobników c.w.u.
- mieć możliwość pomiaru energii cząstkowej zgromadzonej w danym dniu, a także sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji słonecznej,
- posiadać możliwość przerywania procesu transportu ciepła w przypadku niebezpieczeństwa przegrzania zasobników,
- posiadać procedurę schłodzenia kolektorów słonecznych,
- posiadać układ automatycznego zasilania awaryjnego zabezpieczającego przed brakiem energii elektrycznej,

3. Sprzęt.

3.1. Sprzęt do robót montażowych.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót. Wykonawca zapewni sprzęt montażowy. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport.

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych.

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury i urządzeń.

Transport armatury i urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna (<DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5. Wykonanie robót.

5.1. Montaż urządzeń, wykonanie instalacji.

Zakres prac obejmuje:

- montaż kolektorów słonecznych na dachu,
- montaż i izolowanie rur miedzianych i stalowych ocynkowanych,
- wniesienie i montaż urządzeń zgodnie z projektem,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej,
- wpięcie projektowanej instalacji do istniejącej wg projektu,
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- zabezpieczenie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynku,
- uruchomienie układu i regulacja.

5.2. Prowadzenie przewodów instalacji technologicznych.

- przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamania przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamania przewodów możliwość odpowietrzania instalacji, dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samo odpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem,
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami, itp. powinny spoczywać na podporach stałych (9W uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w mniejszych odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej,
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- przewody zasilające i powrotne, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle,
- przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację,
- przewody pionu należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN40, odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów,
- przewód zasilający pionu powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę),
- przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi),
- przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych,

5.3. Podpory i zawiesia.

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwanych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z wytycznymi producenta, chyba, że projekt techniczny stanowi inaczej. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji lub dostawcy przewodów, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwanych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Nie dopuszcza się montażu podpór i zwiesi bez izolacji akustycznej (wkładki amortyzacyjnej gumowej, dla przewodów solarnych musi ona być odporna na wysokie temperatury).

5.4. Tuleje ochronne.

- przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne,
- w tulei ochronnej nie może się znajdować żadne połączenie rury,
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: 1) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową, 2) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki,
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.5. Montaż armatury.

- armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana,
- przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- 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 instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
- armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym,
- armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”, nie dotyczy to zaworów grzybkowych, dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.
- armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) niepowodującego zanieczyszczenia wody.

5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji.

- całość instalacji ze stali węglowej należy oczyścić szczotkami do metalicznego połysku i pomalować podkładowo dwukrotnie farbą miniową 60%.

5.7. Izolacja cieplna.

- nie dopuszcza się niestosowania izolacji cieplnej przewodów i armatury,
- armatura instalacji cieplnej powinna być izolowana cieplnie,
- wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru,
- materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji ogrzewczej,
- materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche czyste i nie uszkodzone, sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia,
- powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha, nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną,
- zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem,
- izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia,

5.8. Oznaczanie.

- przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania wg PN-7/N-01270 i uwzględnionymi w instrukcji obsługi ogrzewczej, znaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:
 - A. na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
 - B. w zakrytych brudach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych, a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych budynku,
- oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Sprawdzenie przygotowania instalacji do badań odbiorczych.

Sprawdzenie przygotowania do odbioru instalacji ogrzewczej w budynku polega na:

- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji ogrzewczej,
- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych, mających wpływ na spełnienie wymagań określonych w rozporządzeniu [2].

6.2. Warunki wykonania badania szczelności.

- badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej,
- jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych,
- badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem,
- podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego,
- podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

6.3. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną.

- przed przystąpieniem do badania szczelności wodą instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą, czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja nie może być przemarznięty, podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte,
- przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe, do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych, zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji, dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik,
- bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji,
- należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiórcze, zaślepić rurę wzbiórczą i inne rury zabezpieczające, jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem wzbiórczym przeponowym, należy kocioł odłączyć od instalacji,
- po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszczenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności,
- instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:
 - A. zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkami obniżającymi temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującymi szkodliwie na elementy instalacji,

6.4. Przebieg badania szczelności wodą zimną.

- do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności, pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy,

- podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - A. 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
 - B. 0,2 bar przy zakresie wyższym,
- badanie szczelności instalacji wodą zimną możemy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia,
- po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji,
- co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne,
- po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym, w protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności,

6.5. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem.

- badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju,
- wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinno przekraczać 3 bar,
- podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar,
- sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%,
- podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego),
- w przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego,
- podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie, co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne,
- warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji,
- po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym, w protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do kolejnych badań.

6.6. Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji technologicznej.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie zbiorcze,
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji – o ile jest ona wykonana,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz: w przypadku instalacji z naczyniem zbiorczym zamkniętym,
- uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacji powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.7. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji.

Po pierwszym napełnieniu instalacji płynem solarnym nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnienie tylko części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Upuszczanie wody powinno odbywać się do zbiornika retencyjnego. Jeżeli badanie szczelności przeprowadzane jest w ramach odbioru częściowego, to badanie należy przeprowadzić wodą odpowiednio uzdatnioną, aby ta część instalacji, która została poddana próbie i po tej próbie będzie opróżniona z wody do momentu włączenia do pozostałej części instalacji, nie uległa korozji.

6.8. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji.

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.9. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji technologicznej.

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji, odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.10. Badania odbiorcze oznakowania instalacji technologicznej.

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji technologicznej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowietrzające, przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwałe odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.11. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji technologicznej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419, po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.12. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji.

6.13. Prowadzenie badania.

- badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:
 - A. po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
 - B. po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
 - C. po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,
- badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika, lecz nieprzekraczających parametrów obliczeniowych,
- podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów, wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć, wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń,
- w celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki płynu solarnego w zładzie nie przekroczyły 0,1% jego pojemności,
- po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań, jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.14. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji technologicznej, przed możliwością wtórne-go zanieczyszczenia wody wodociągowej.

Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenie czy na połączeniu instalacji technologicznej z instalacją wodociagową zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN-B-C1706. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.15. Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji.

Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- szczelności połączenia pompy,
- przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pompy,
- zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem),

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.16. Badania armatury odcinającej.

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- szczelności połączeń armatury,
- poprawności i szczelności montażu armatury,

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.17. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji technologicznej.

Warunki odbioru innych elementów instalacji powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

7. Obmiar robót.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonanego i odebranego przewodu,
- armatura i urządzenia w kompletach

8. Odbiór robót.

8.1. Odbiór techniczny-częściowy instalacji technologicznej.

- odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych, w zamurowanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełączalnych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego),
- odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji,
- w ramach odbioru częściowego należy:
 - A. sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
 - B. przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze,
- po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych, w protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym, do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających, po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.2. Odbiór techniczny-końcowy instalacji technologicznej.

- instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:
 - A. zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - B. instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
 - C. dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
 - D. zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
 - E. zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne,
 - F. przeszkolono wydelegowany przez zamawiającego personel do obsługi zamontowanych urządzeń.
- w ramach odbioru końcowego należy:
 - A. sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
 - B. sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
 - C. sprawdzić protokoły odbiorów między operacyjnych,
 - D. sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
 - E. sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
 - F. sprawdzić odbycie przez wydelegowany personel szkolenia w zakresie obsługi zamontowanych urządzeń,
 - G. uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.
- odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejściem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia,
- protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych, w przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji w ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją lub innymi przyczynami.

8.3. Szczegółowa zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej.

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej powinien zawierać:

- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją,
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- projekt techniczny powykonawczy instalacji technicznej, to znaczy projekt, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak: konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń itp.),

- obliczenia ciepłno-hydrauliczne, w tym regulacyjne (np. dane określające nastawy armatury i innych urządzeń regulacyjnych), obliczenia powinny być dostarczone w formie pisemnej i elektronicznej z niezbędnymi wydrukami,
- kompletną dokumentację techniczną dla urządzeń podlegających UDT,
- oświadczenia wskazujące, że zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji technologicznej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- dziennik budowy i obmiar robót powykonawczy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i protokoły z przeprowadzonych prób i badań.

9. Podstawa płatności.

9.1. Zasady rozliczania i płatności.

Rozliczenie robót montażowych konstrukcji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczania oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

10. Przepisy związane.

[1] Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane.

[2] Dz.U.02.75.690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

[3] Dz.U.99.74.836 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych

[4] Dz.U.04.249.2497 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania

[5] Dz.U.04.202.2072 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego

[6] Dz.U.03.120.1133 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego

[7] Dz.U.02.166.1360 Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności

[8] Dz.U.03.79.714 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2 kwietnia 2003R w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej

[9] Dz.U.04.130.1389 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym

[10] Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych

[11] Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

-
- [12] Dz.U.00.26.313 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych
- [13] Dz.U.00.40.470 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych
- [14] Dz.U.00.122.1321 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym
- [15] Dz.U.02.108.953 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony zdrowia
- [16] Dz.U.02.120.1021 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu
- [17] Dz.U.02.191.1596 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy
- [18] Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- [19] Dz. U.03.107.1004 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa
- [20] Dz.U.03.120.1126 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- [21] Dz.U.04.7.59 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu
- [22] Dz.U.04.16.156 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym
- [23] Dz.U.04.198.2041 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym
- [24] PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
- [25] PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
- [26] PN-EN 1254-2:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
- [27] PN-EN 1254-3:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania
- [28] PN-EN 1254-4:2002(11) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
- [29] PN-EN 1254-5:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
- [30] PN-ISO 7-7:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- [31] PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- [32] PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- [33] PN-B-02411:1987 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania.
- [34] PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
- [35] PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
-

-
- [36] PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- [37] PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
- [38] PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
- [39] PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- [40] PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [41] PN-B-02431-1:1999 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania
- [42] PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
- [43] PN-B-03430:193 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- [44] PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- [45] PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- [46] PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [47] PN-H-74244:1979 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- [48] Pn-M-69013:1965 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
- [49] PN-M-69014:1975 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
- [50] PN-M-69420:1988 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- [51] PN-N-01270.01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- [52] PN-N-01270.03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- [53] PN-N-01270.14:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- [54] ZAT/97-01-005 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody
- [55] ZAT/97-01-010 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów.
- [56] ZAT/99-02-013 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania.
- [57] WTWiO Roboty budowlano-montażowe. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.