

INWESTOR:

**GMINA DŁUGOSIODŁO
Ul. T. Kościuszki 2**

INWESTYCJA:

BASEN OTWARTY W DŁUGOSIODLE

TEMAT OPRACOWANIA:

**INSTALACJA OGRZEWANIA SŁONECZNEGO
WODY BASENOWEJ
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

PROJEKTANT:

mgr inż. Marek Zieliński St-354/76

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Leszek Kraszewski

Warszawa, 14.06.2013

T.1.1. WSTĘP

T.1.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla zadania: Basen otwarty w Długosiodle. Instalacja ogrzewania słonecznego wody basenowej

Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie powyżej.

T.1.1.1. Zakres robót objętych SST

Zakres robót obejmuje:

- Montaż urządzeń technologicznych
- Wykonanie rurociągów technologicznych

T.1.1.2. Kod CPV

ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY BASENÓW PŁYWACKICH – CPV 45212212-5

T.1.1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają urządzenia technologiczne w tym:

Urządzenia do ogrzewania słonecznego wody basenowej:

- Panele solarne
- Komplet rurociągów i armatury
- System regulacji temperatury

Rurociągi łączą ze sobą urządzenia technologiczne.

Na rurociągi technologiczne składają się:

- Rury i kształtki z PVC łączone przez klejenie
- Zawory kulowe i zawory zwrotne PVC łączone przez klejenie
- Przewody elastyczne z gumy EPDM

Ciśnienie nominalne PN - Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

Temperatura robocza, t_{rob} - Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Temperatura robocza instalacji wynosi 20-50°C.

Średnica nominalna (DN lub dn) - Średnica nominalna DN jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu odpowiadająca w przybliżeniu rzeczywistym wymiarom wyrażonym w mm.

Średnica zewnętrzna (D lub d) – średnica zewnętrzna rurociągów ciśnieniowych, klejonych z PVC-U.

T.1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

1. Dobrane materiały, urządzenia i armatura firm wymienionych w projekcie mogą być zastąpione innymi równorzędnymi o parametrach zgodnych z przyjętymi w projekcie.

1. W przypadku kolizji z innymi instalacjami niezwłocznie zawiadomić projektanta.

2. Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.

3. Instalacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur

4. Montaż urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców.

T.1.1.5. Dokumentacja robót

Dokumentacje robót stanowią:

- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Dz 2004 r. Nr 202, poz. 2072),

- specyfikacja techniczna (szczeółowa) wykonania i odbioru robót, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072),

- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Dz 2004 r. Nr 92, poz. 881),

- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

T.1.2. MATERIAŁY

T.1.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania

- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

- Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

1) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,

2) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,

3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia,

4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską

wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

5) wyroby budowlane znajdujące się 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.

- Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem [4], wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

- Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane [1], kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

T.1.2.2. Wymagania szczegółowe dla urządzeń i materiałów do budowy rurociągów.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiały mające kontakt z wodą basenową powinny mieć odpowiedni atest.

T.1.2.2.1. Rury i kształtki PVC łączone przez klejenie

Instalację należy wykonać z rur i kształtek z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U PN 6. Rury powinny posiadać końce bosc, a kształtki kielichy do połączeń klejonych.

Stosować klej zalecany przez producenta rur i kształtek.

Do mocowania przewodów stosować obejmy metalowe stosowane do rur z tworzyw sztucznych. Rurociągi biegnące w/na ziemi wykonać z elastycznych węży z PVC przeznaczonych do instalacji basenowych, do układania na nierównych powierzchniach (odporny na zgniatanie), montowanych z użyciem kleju

Nie przewiduje się izolacji cieplchronnej rurociągów.

T.1.2.2.2. Kurki kulowe, zawory zwrotne i filtry siatkowe łączone przez klejenie

Z uwagi na wysoką niezawodność współczesnej armatury PVC kurki kulowe, zawory zwrotne i filtry siatkowe łączy się w rurociągach na połączenia nierozłączne poprzez klejenie analogicznie jak kształtki. Kurki kulowe działają w każdym położeniu (poziomym lub pionowym). Zamawiając zawory zwrotne należy zwrócić uwagę na zalecane przez producenta jego położenie w rurociągu.

Materiał uszczelnienia: EPDM

T.1.2.2.3 Panele solarne

- Materiał: polietylen wysokomolekularny.

- Spadek ciśnienia - ok. 0,003 bara przy 200 l/h/m².

- Natężenie przepływu od 50 do 250 l/m²/h.

- Jednolita konstrukcja – całe urządzenie w kolorze czarnym.

- Waga ok. 6 kg/m² - pojemność wody 6 l/m².

- Ciśnienie robocze do 1.2 bara - 40°C.

- Wydajność do ok. 80% - moc do 0,8 kWh/m².

- Moc średnia od 0,5 do 0,6 kWh/m².

- Odporność na korozję – urządzenie odporne na działanie wody w basenie.

- Woda z basenu pompowana bezpośrednio przez kolektor.

- Możliwość pracy bez obciążenia. Zakres temperatur od -50 do + 115°C.

T.1.2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Rury i kształtki PVC nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

T.1.3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zaakceptowanym przez Inwestora.

W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

T.1.4. TRANSPORT

T.1.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (między innymi rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucić lub wleć. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu

budowy.

T.1.5. WYKONANIE ROBÓT

T.1.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

• Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

• Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

• Rurociągi należy układać na podporach stalowych montowanych do przegród budowlanych. Rurociągi mocowane będą uchwytyami rurowymi do tworzyw sztucznych z wkładką gumową

• Z uwagi na nieduże wahania temperatury wody w rurociągach i zbliżoną temperaturę otoczenia nie ma potrzeby montowania punktów stałych i kompensatorów wydłużeń.

• Armaturę należy montować w miejscach łatwo dostępnych na wysokości do 2,0 m.

• Przy montażu rurociągów nad przejściami dolna krawędź rury musi być zamontowana co najmniej 1,90 m nad posadzką.

• Nie przewiduje się stosowania izolacji ciepłochronnych poza fabryczną izolacją wymiennika ciepła.

T.1.5.2. Montaż rurociągów

T.1.5.2.1. Czynności wstępne

Należy sprawdzić, czy elementy, które będą użyte do montażu, są zgodne z projektem pod względem wymiarów, właściwych materiałów, ciśnienia itp. oraz stanu, w jakim się znajdują.

T.1.5.2.2. Ogólne zasady wykonania

Montaż rurociągu powinien być prowadzony na podstawie dokumentacji uwzględniającej wszystkie ewentualne uzupełnienia.

Montaż należy zacząć od sprawdzenia prawidłowości ustawienia i zamontowania aparatów i urządzeń.

Pod względem technicznym i technologicznym nieznaczne odchylenia w dokładności montażu ww. elementów nie mają istotnego znaczenia poza aspektem estetycznym . Przed podłączeniem rurociągu do urządzenia należy usunąć z wewnętrznych powierzchni rur wszystkie obce substancje.

Po zakończeniu fabrykacji otwarte końce rurociągów muszą być zamknięte lub zabezpieczone przed brudem i innymi materiałami, zanim rura zostanie przyłączona do urządzenia. Zakończony rurociąg musi być oczyszczony strumieniem powietrza, pary lub wody przed ostatecznym podłączeniem do urządzenia.

Rurociągi należy układać zgodnie z dokumentacją montażową na przygotowanych uprzednio podporach i zawieszaniach, uwzględniając spadki i ogólne zasady, tzn.:

Rurociągi należy układać na podporach wykonanych z kształtowników stalowych i obejm do rur z wkładkami gumowymi.

Przejścia rurociągów przez ściany zewnętrzne wykonać je jako przejścia szczelne PVC mufowe z kołnierzem uszczelniającym.

T.1.5.2.3. Łączenie rurociągów

Rurociągi przed wykonaniem połączenia, niezależnie od jego rodzaju, muszą być względem siebie położone współosiowo. Zabrania się doprowadzania do współosiowości samym połączeniem. Połączenia kołnierzowe powinny się znajdować w miejscach łatwo dostępnych, a ilość połączeń klejonych ograniczona do niezbędnego minimum. Przy połączeniach kołnierzowych należy zwrócić uwagę na równoległość płaszczyzn przylg obu kołnierzy oraz na luz pomiędzy kołnierzami, który powinien być nie większy niż 1 -2 mm po ułożeniu uszczelki. Zabrania się wykonywania połączeń kołnierzowych na łukach. Zwraca się uwagę na równomierne dokręcanie śrub na całym obwodzie kołnierza.

Powinno się unikać połączeń rurociągów nad przejściami. Jeśli jest to niemożliwe, należy miejsca te zabezpieczyć w sposób ustalony z projektantem. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby rurociągów z mediami toksycznymi, nie prowadzić w pobliżu źródeł ciepła i kabli energetycznych. Połączenia rurociągów dla tych czynników powinny być szczególnie dokładne i starannie wykonane.

Połączenie rur i kształtek z polichlorku winylu wykonuje się poprzez klejenie specjalnym klejem agresywnym, łączenie na gwint (do uszczelnienia należy użyć taśmy teflonowej lub kitu uszczelniającego) lub łączenie na uszczelkę gumową.

Aby wygiąć rurę z polichlorku winylu, należy wypełnić ją najpierw piaskiem podgrzanym do ~100°C, końce zaślepić drewnianymi kołkami i następnie podgrzać gięty odcinek do 130-140°C (nie wolno w tym celu stosować bezpośredniego płomienia, lecz takie media, jak powietrze, glikol lub olej silikonowy), a po gięciu ochłodzić wodą lub strumieniem powietrza do temperatury ~40°C.

Zabrania się spawania w bezpośredniej bliskości rurociągów z polichlorku winylu.

T.1.5.2.4. Instrukcja klejenia polichlorku winylu

T.1.5.2.4.1.1. Czynności przygotowawcze

a) cięcie.

Cięcie rur może być wykonane za pomocą ręcznej piłki stolarskiej z drobnym uzębieniem (2-3 mm) wielonożowego obcinaka chomątowego lub obcinarką krążkową z regulacją.

Rury powinny być cięte prostopadłe do osi, co gwarantuje stosowanie specjalnej prowadnicy

drewnianej (tzw. skrzyni stolarskiej).

Powinno się wykonać zukosowanie na końcach rur, które mają być klejone (specjalnym rolkowym przyrządem do fazowania lub za pomocą gruboziarnistego pilnika nr 200, a następnie wygładzać drobnoziarnistym pilnikiem i usunąć z rury opiłki). Fazę wykonać pod kątem ok. 15° w stosunku do osi rury. Krawędzie lekko zaokrąglić.

Średnica rury [mm]	faza [mm]
≤16	1-2
20-50	2-4
≥63	4-6

b) szorstkowanie.

Powierzchnie przeznaczone do klejenia oczyścić i zszorstkować za pomocą papieru ściernego korundowego nr 120 ruchem prostopadłym do osi rury, aż do uzyskania zmatowiałych powierzchni.

c) odtłuszczenie.

Wykonuje się technicznym chlorkiem metylenu (zwilżonym nim marszczonym papierem). Odtłuszczenie kształtek rozpoczyna się od najgłębszych miejsc wykonując ruchy prostopadłe do osi. W podobny sposób odtłuszcza się końce rur. Należy zwracać uwagę, aby powierzchnia

przed nałożeniem kleju była sucha oraz wolna od krystalicznych pozostałości chlorku metylenu. Ewentualne zanieczyszczenia usunąć marszczonym papierem lub bibułą

Zalecane pędzle:

średnica rury [mm]	pędzel [mm]
Ø10	Ø4
10-32	Ø8
40-63	25x3
Ø75	50x3

Przed sklejeniem fragmenty instalacji należy składać "na sucho". Daje to gwarancję prawidłowego usytuowania odgałęzień i załamów rurociągu (źle sklejonego połączenia nie można poprawić, tylko trzeba wymienić na nowe).

T.1.5.2.4.1.2. Klejenie.

Klej nakłada się obficie i równomiernie za pomocą pędzla w dobrze przewietrzonych pomieszczeniach $> +5^{\circ}\text{C}$, bez kurzu. Należy zwrócić uwagę, aby cała operacja nakładania kleju nie trwała dłużej niż 1 min. Z tego względu konieczne jest, aby nakładanie kleju przy łączeniu rur o średnicach $> 63\text{ mm}$ wykonywane było jednocześnie przez dwóch pracowników. Niezwłocznie po nałożeniu kleju wykonuje się połączenie przez wcisk łączonych elementów do oporu. Czynność ta powinna być wykonywana szybko, a łączonych elementów przy wsuwaniu nie należy skręcać względem siebie. Przy średnicy > 160 przy wykonywaniu złączy należy stosować specjalny przyrząd pomocniczy z listwą zębatą, który zapewnia współosiowe i ciągłe (posuwiste) wsunięcie bosego końca rury (przerwanie tej czynności powoduje uniemożliwienie dalszego wciśnięcia !).

Zaleca się zaznaczenie na rurze przed klejeniem właściwej pozycji złączki, co pozwala na kontrolę czy złączka została nasunięta "do końca".

Po wykonaniu połączenia należy niezwłocznie wytrzeć marszczonym papierem lub bibułą wyciśnięty klej, który swoim agresywnym działaniem osłabia rurę.

Dla uniknięcia dużego luzu między kształtką a rurą wykonuje się w koniecznych przypadkach podwójne klejenie:

- nałożenie kleju do wyschnięcia
- nałożenie kleju i połączenie przez wcisk

Przez 5 min. od wykonania połączenia nie można poruszać ani przenosić połączonych elementów, a wszystkie operacje powodujące obciążenie złącz klejonych mogą być przeprowadzane nie wcześniej niż po 30 min.. W przypadku występowania podczas montażu temperatury niższej niż $+10^{\circ}\text{C}$, ale nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ czasy te należy przedłużyć o 15 min.

Orientacyjne zużycie kleju i rozpuszczalnika na 100 połączeń (uwzględniając odpady i straty dla kleju Tangit wg f-my Georg Fischer):

średnica rury dn (mm)	rozpuszczalnik (kg)	klej (kg)
16	0.09	0.25
20	0.18	0.40
25	0.30	0.55
32	0.50	0.80
40	0.70	1.10

50	0.90	1.50
63	1.10	1.70
75	1.30	2.20

Dla innych rodzajów kleju należy uzyskać dane producenta.

Sklejonych elementów nie należy poddawać wypełnieniu cieczą i próbie ciśnieniowej wcześniej niż po upływie 24 h od zakończenia operacji klejenia.

Klej agresywny (na bazie PVC i czterowodorofuranu) i chlorek metylenu przechowywać w chłodnym i przewiewnym pomieszczeniu przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących instrukcji w zakresie przechowywania łatwopalnych rozpuszczalników.

Przed każdym użyciem klej należy wymieszać. W przerwach między klejeniem opakowanie zamykać. Zasznięty klej nie nadaje się do użytku. Nie wolno rozcieńczać kleju! Jeżeli na powierzchni kleju utworzy się zeschnięta warstwa, to należy ją usunąć (nie mieszać jej z klejem). Pędzel należy z kleju umyć chlorkiem metylenu, a przed ponownym użyciem dokładnie osuszyć. Chlorku metylenu użytego do zmycia pędzla nie wolno używać do odfuszczenia klejonych powierzchni.

T.1.5.2.4.1.3. Warunki BHP.

W pomieszczeniach zamkniętych (z dobrą wentylacją), w których wykonywane jest klejenie nie wolno palić papierosów oraz używać otwartego płomienia, a przewody elektryczne powinny posiadać dobre zabezpieczenie. Pary stosowanych rozpuszczalników są cięższe od powietrza i są szkodliwe dla zdrowia. Należy więc przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących obchodzenia się z tego typu materiałami.

T.1.5.2.5. Mocowanie rurociągów

Podparcia i podwieszenia rurociągów należy wykonać w oparciu o instrukcje i zalecenia producenta rur i kształtek z PCW zwracając szczególną uwagę na minimalne odległości między podporami i fakt dużej rozszerzalności liniowej PCW.

Każdy rurociąg należy zamocować przy pomocy minimum dwóch podparć.

Rurociągi przeznaczone do zabetonowania w dnie i ścianach żelbetowych niecek basenowych należy zabezpieczyć przed przesunięciem podczas betonowania.

Szczegóły mocowania rurociągów zostają ustalone podczas montażu w ramach nadzoru autorskiego.

T.1.5.2.6. Odległości między podporami rurociągów PVC dla rur PN10

Średnica rury dn [mm]	Maksymalna odległość [mm]
16	500
20	600
25	700
32	800
40	900
50	1000
63	1150

75

1250

Dla rur pionowych odległości te można zwiększyć o ~ 30 %.

Tabela została sporządzona dla mediów o masie właściwej mniejszej lub równej 1000 kg/m^3 i temperaturze do $+40^\circ\text{C}$. Dla cieczy o większej masie właściwej należy podane odległości pomnożyć przez współczynnik zmniejszający wg tabeli:

masa właściwa [kg/m^3]	współczynnik zmniejszający
1.25	0.90
1.50	0.83
1.75	0.77
2.00	0.70

T.1.5.3. Znakowanie rurociągów

Wytyczne znakowania, kody barw rozpoznawczych i ostrzegawczych, opaski identyfikacyjne, tabliczki, znaki ostrzegawcze i napisy na rurociągach znajdują się w normie PN/N-01270.

Znakowanie rurociągów należy przeprowadzić jednoznacznie jednym ze sposobów podanych w w/w normie (malowanie pełne, odcinkowe, znakowanie opaskowe, tabliczkowe).

Do znakowania proponuje się użyć farb ftalowych lub innych uzgodnionych z inwestorem.

Wszystkie zawory zostają oznakowane w sposób odpowiadający schematowi technologicznemu.

Sposób oznakowania rurociągów zostanie ustalony z inwestorem po zakończeniu montażu.

Informacje odnośnie do zagrożeń czynnikami płynącymi rurociągami podaje inspektor nadzoru po uzgodnieniu z technologiem.

T.1.5.4. Ochrona przed korozją

Przed montażem instalacji należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie elementy, których po wykonaniu rurociągów i montażu urządzeń zabezpieczyć całkowicie się nie da (np. kołnierze stalowe, podpory, wieszaki i inne konstrukcje pomocnicze).

Do malowania proponuje się użyć farb poliuretanowych lub innych uzgodnionych z inwestorem.

T.1.5.5. Kolorystyka

Elementy wymagające powłok malarskich proponuje się pokryć farbami w kolorze niebieskim RAL 5012, 5015 lub 5019, albo w innych barwach uzgodnionych z inwestorem.

T.1.5.6. Zagadnienia BHP

Wszystkie prace należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP; szczególnie dotyczy to: spawania, klejenia (patrz pkt. 5.3.1.3.) montażu ciężkich elementów, pracy na wysokości, oraz prób ciśnieniowych.

Miejsca prób należy odgrodzić i oznakować. Załoga musi być odpowiednio przeszkolona, a na miejscu znajdować się sprzęt przeciwpożarowy i środki pierwszej pomocy.

T.1.5.7. Uwagi końcowe

Instrukcję klejenia PCW (pkt. 1.3.1.) należy traktować jako orientacyjną i posługiwać się zasadniczo wytycznymi producentów rur i kształtek (np. Gamrat, Fischer, Deka, FIP).

T.1.5.8. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) im 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.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

T.1.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

T.1.6.1. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

T.1.6.1.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji

Po zmontowaniu instalacji rurowej należy ją poddać badaniom przez oględziny zewnętrzne wszystkich złącz. Sprawdzenie szczelności polega na przeprowadzeniu próby wodnej na ciśnienie: 1.5 razy większe od ciśnienia roboczego dla ciśnienia roboczego do 1 MPa; ciśnienie robocze zwiększone o 0.5 MPa dla ciśnienia roboczego powyżej 1 MPa. Własności materiałowe rurociągów powodują, że podczas testu rury rozszerzają się. Spowodowane to jest wzrostem ciśnienia i zmianą temperatury rury wywołanymi temperaturą medium próbnego. Dlatego należy w czasie próby utrzymywać stałą temperaturę czynnika testującego.

Próbie należy wykonać dwukrotnie. W czasie próby wstępnej instalację należy pozostawić pod ciśnieniem minimum 30 min. Natychmiast po teście wstępnym należy przeprowadzić test główny. Czas próby powinien wynosić minimum 30 min. Próbie uważa się za pozytywną jeśli po tym czasie spadek ciśnienia jest nie większy niż 0.02 MPa i nie jest widoczny żaden przeciek.

Na czas próby przyrządy kontrolno-pomiarowe i inne urządzenia mogące ulec uszkodzeniu należy zdemontować a miejsca po nich zaślepić lub zabudować odpowiednimi wstawkami.

Rurociągi, które poddawane są próbie powinny mieć na końcach zaślepki, a armatura znajdująca się na nich winna być otwarta. Zabrania się stosowania armatury do odcięcia części instalacji, poddanej próbie od części nie podlegającej jej. O tym, które rurociągi będą poddane próbie i w jakim terminie, decyduje wykonawca wspólnie z inspektorem nadzoru. Każda próba powinna być zakończona spisaniem protokołu.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się sprawdzanie szczelności innym czynnikiem niż woda na warunkach uzgodnionych z projektantem.

T.1.6.1.2. Badania armatury odcinającej przy odbiorze instalacji

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- b) właściwe usytuowanie armatury zgodne ze schematem technologicznym obiegu filtracyjnego lub instalacji atrakcji wodnej.

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

T.1.6.1.3. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji

Warunki odbioru innych elementów instalacji powinny być określone w oparciu o projekt instalacji i dokumentację techniczno - ruchową opracowaną przez producenta.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

T.1.6.1.4. Rozruch instalacji solarnej

Po dokonaniu wszystkich badań odbiorczych należy przystąpić do przeprowadzenia rozruchu instalacji i wszystkich urządzeń. Prace rozruchowe odbywają się pod nadzorem komisji rozruchowej powołanej przez inwestora. W skład komisji wchodzi przedstawiciele wykonawcy, inwestora, użytkownika i dostawcy podstawowych urządzeń technologicznych. Komisja opracowuje harmonogram działań i po przeprowadzonych pracach sporządza protokół.

Wszystkie koszty rozruchu (zużycie energii, zużycie wody, zużycie chemikaliów itp.) ponosi wykonawca.

T.1.7. OBMIAR ROBÓT

T.1.7.1. Jednostka i zasady obmiarowania

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, harmonogramem finansowym w jednostkach zgodnych z harmonogramem finansowym przygotowanym przez Wykonawcę.

T.1.8. ODBIÓR ROBÓT

T.1.8.1. Odbiór techniczny-końcowy instalacji

- Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji,
- 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 zapewniającą uzyskanie założonych parametrów,
- e) zakończono roboty budowlano - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt pracy instalacji i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

- Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- f) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- g) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- j) instrukcję obsługi instalacji.

- W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach SST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- d) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,

e) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

- Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem 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, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

T.1.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

T.1.9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji z tworzyw sztucznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi przez Wykonawcę w harmonogramie finansowym zaakceptowanym przez Inwestora, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót, zgodny z harmonogramem finansowym.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

T.1.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

T.1.10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. Dz 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r. – o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami)

T.1.10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim

powinna odpowiadać woda w kąpieliskach (Dz. U. Nr 183/2002 poz. 1530)

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 61/2007 poz. 417)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakiem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz.U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650).

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/2003, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz.1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia Zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108/2002 poz. 953).
- 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 (Dz.U. Nr 202, poz. 2072).

T.1.10.3. Normy

- PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 228-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
- PN-ISO 4064-2+AdI:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-81/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu
- PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
- PN-B- 73001: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania
- PN – 71/H –04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- 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
- PN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne
- PN-86/M-34141/01 Instalacje do oczyszczania i utylizacji ścieków z instalacji do uzdatniania wody. Wspólne wymagania i badania odbiorcze.
- PN-C-89222 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów.

Wymiary

- PN-ISO 161-1 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny)
- PN-EN 593 Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe.
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 1717 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym

T.1.10.4. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

- Zalecenia i Instrukcje producentów.
- Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” z 1994r
- Instrukcja klejenia złązek PVC-U – opracowanie firmy Georg Fischer
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 7 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”