

Instrukcja Montażu i Składowania Sytemu Klejonego PVC-U



System PVC-u

PN-EN ISO 1452 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U).

Zalety rur i kształtek z PVC-U:

- niski ciężar właściwy (1,4 g/cm³) około 5-7 razy mniejszy od ciężaru stali i żeliwa
- okres żywotności minimum 50 lat
- odporność na korozję wewnętrzną i zewnętrzną, nie wymagają dodatkowych powłok ochronnych
- odporność na korozję elektrolityczną wywołaną działaniem prądów błędzących
- rury z PVC-U są nietoksyczne, posiadają dopuszczenie do przesyłania wody pitnej (atest PZH)
- duża gładkość powierzchni wewnętrznej powoduje obniżenie oporów przepływu, a w związku z tym mniejsze zużycie energii na pompowanie
- odporność na zarastanie osadami (nie dochodzi do zmniejszenia przekroju wewnętrznego rury)
- duża odporność chemiczna na substancje w zakresie pH 2 – pH 12
- łatwy montaż bez użycia specjalistycznego sprzętu.

Zastosowanie

Złączki ciśnieniowe PVC-U nadają się do stosowania w systemach irygacyjnych, instalacjach wody do picia, instalacjach chemicznych, oczyszczalniach ścieków, basenach, przemyśle gastronomicznym, itp. Złączki ciśnieniowe PVC-U mogą być stosowane z rurami PVC-U wykonanymi zgodnie z tymi samymi normami międzynarodowymi. Rury z PVC-U posiadają dopuszczenie do przesyłania wody do picia (atest PZH), gdyż nie zmieniają smaku wody, w przeciwieństwie do rur stalowych. Duża gładkość powierzchni wewnętrznej powoduje obniżenie oporów przepływu, a w związku z tym mniejsze zużycie energii na pompowanie. Poprzez szybszy transport cieczy przez rury PVC-U mogą przepływać większe ilości wody niż przez rury o takiej samej średnicy wyprodukowane z innych materiałów.

Odporność

Polichlorek winylu (PVC-U) jest tworzywem o wysokiej odporności na związki chemiczne. Systemy rur i kształtek z PVC-U są odporne na oddziaływanie substancji o wartościach odczynu od pH 2 (kwas) do pH 12 (zasada) na korozję spowodowaną działaniem substancji chemicznych, ścieków, wód deszczowych, powierzchniowych i gruntowych, wody uzdatnionej. Informacja dotycząca odporności na związki chemiczne PVC jest określona w tabeli odporności chemicznej.

Prace montażowe

Przewody z rur PVC-U można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30° C. Przy temperaturze zbliżonej do 0° C, ze względu na kruchość PVC-U, należy zachować szczególną ostrożność.

Metody łączenia

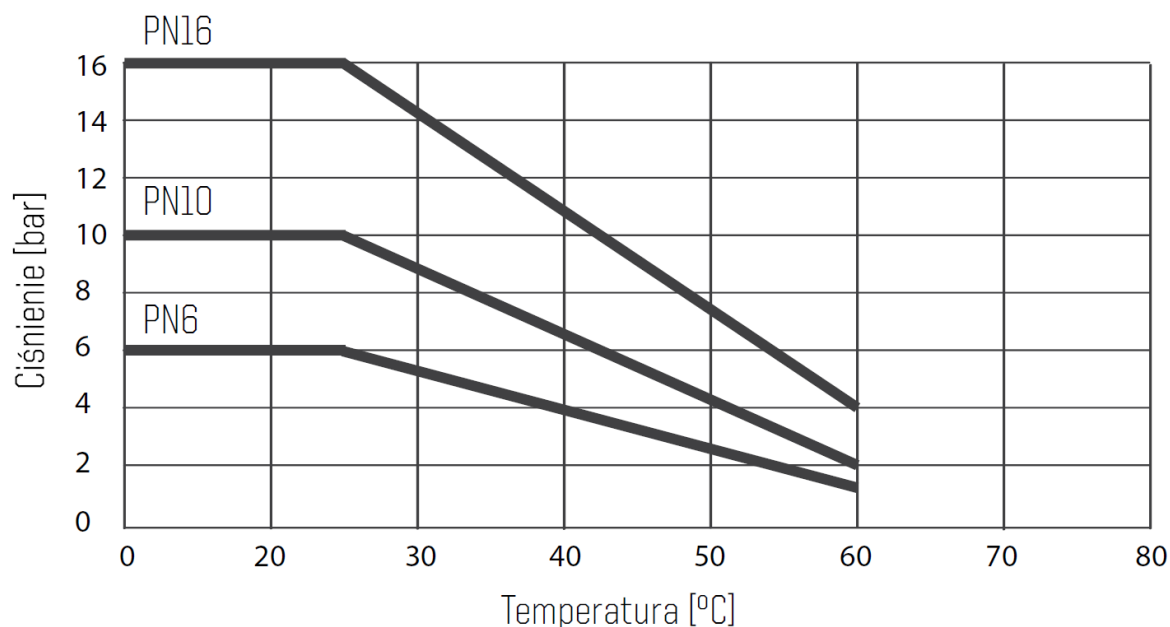
- klejone
- gwintowane (uszczelnienia niepęczniejące, takie jak np. teflon; zabronione jest używanie pakuł)
- Netvitc System®
- kołnierzowe

Relacje ciśnienie-temperatura

(din 3441 oraz uni 7442-75):

Maksymalne ciśnienie pracy wynosi 16 kg/cm² (227,6 PSI) w zakresie temperatur od 0°C do +25°C.

Powyżej +25°C ciśnienie robocze obniża się liniowo do 4 kg/cm² (56,9 PSI) przy +60°C



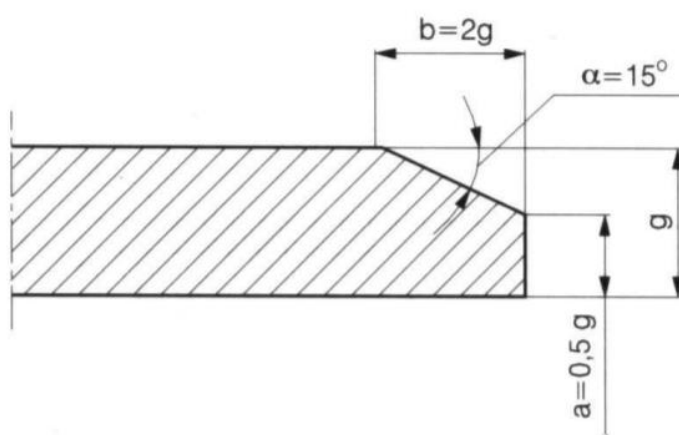
Klejenie

Stosowane dla rur z polichlorku winylu PVC-U, chlorowanego PVC-C i ABS. Klejenie wykonuje się klejami jednoskładnikowymi lub dwuskładnikowymi. W pierwszym przypadku wymagany jest zmywacz do rur, który je odtłuszcza i częściowo zmiękcza przed właściwym klejeniem. Kleje dwuskładnikowe nie wymagają zmywacza.

Klejenie należy wykonywać w temperaturze otoczenia minimum +5° C.

Przygotowanie powierzchni przed klejeniem

Rura musi być ucięta pod kątem prostym do osi. Należy dokładnie zfazować zewnętrzną krawędź rury i następnie stępić wewnętrzną krawędź rury.



Prawidłowo przygotowany koniec rury sprawi, że warstwa kleju nie zostanie zgarnięta w czasie wprowadzania rury do złączki. Tylko w przypadku wykonania dokładnie tych czynności możliwe jest uzyskanie optymalnego połączenia klejonego. Jeśli istnieje taka potrzeba, należy zaznaczyć odpowiednią pozycję złączki na rurze i na złączce przed klejeniem. Zaznaczenie na rurze długości przygotowywanego połączenia klejonego umożliwi sprawdzenie czy rura została wprowadzona do złączki na pełną głębokość.

Klejone powierzchnie (końce rur od zewnątrz, złączki wewnątrz) należy dokładnie oczyścić z brudu oraz tłuszczu. Klej oraz środek czyszczący przed zastosowaniem powinny być odpowiednio ogrzane do temperatury pokojowej. Czyszczenie wykonuje się za pomocą specjalnego środka czyszczącego. Powierzchnie wyczyszczone środkiem czyszczącym należy pozostawić do wyschnięcia przed bezpośrednim naniesieniem kleju. Rury PCV-U mogą posiadać woskową powierzchnię. Dla zapewnienia poprawności połączenia w takim przypadku należy powtarzać proces czyszczenia, aż powierzchnia rury stanie się wyraźnie matowa i zmięknie, co można ocenić próbując wykonać paznokciem rysę na powierzchni czyszczonej.

UWAGA: klejenie dużych średnic (powyżej D 110mm) wymaga udziału dwóch osób oraz doboru właściwego kleju.

Wskazówki szczególne

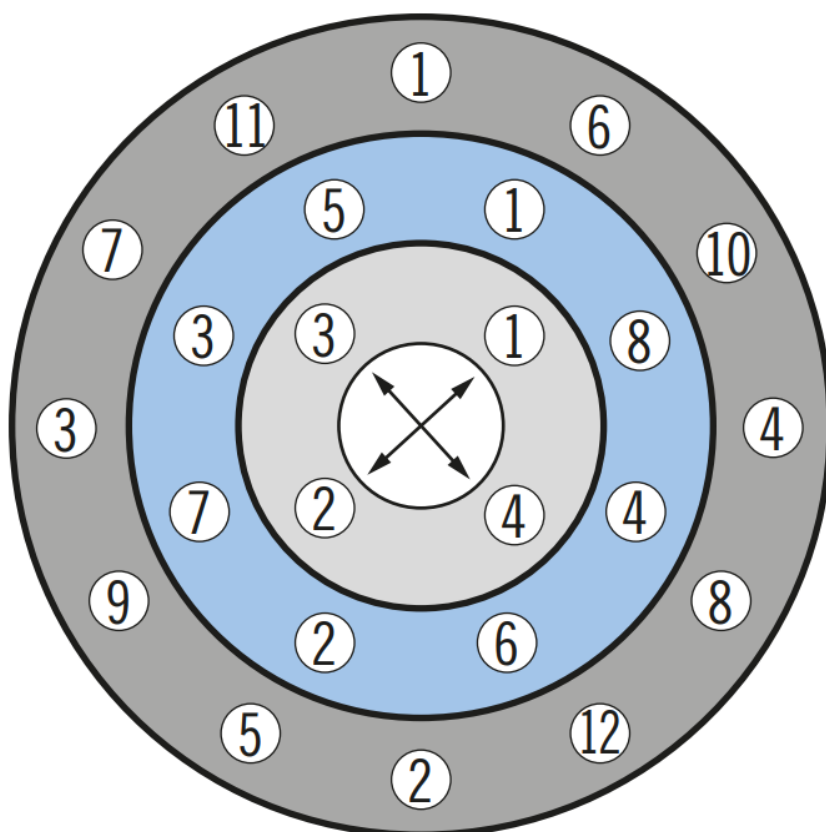
Przed oddaniem do eksploatacji przewody rurowe należy gruntownie przepłukać, aby usunąć istniejące jeszcze opary rozpuszczalników. Opakowania po kleju niebędące w użyciu należy natychmiast dobrze zamknąć, aby uniknąć strat rozpuszczalnika i zagęszczenia. W razie tworzenia się na kleju zaschniętej powłoki, należy ją usunąć. Klej zaschnięty na pędzlu usuwa się suchą bibułą. Oczyszczone pędzle muszą być suche przed ponownym użyciem.

Połączenie kotnierzowe

Kotnierze mogą być stałe lub luźne, nakładane na występ końca rury.

Materiałem uszczelniającym złącza, zależnie od rodzaju przewodzonej cieczy lub gazu, może być EPDM lub inne tworzywa sztuczne.

Kolejność dokręcania śrub:



Siła dokręcania śrub (Nm)

| Ø | KOŁNIERZ PVC | KOŁNIERZ PPFV | KOŁNIERZ PA | KOŁNIERZ STOŻKOWY | KOŁNIERZ METALOWY |
|----------|--------------|---------------|-------------|-------------------|-------------------|
| 50 | 28-42 | 28-50 | 28-60 | 28-65 | 28-73 |
| 63 | 28-42 | 28-50 | 28-60 | 28-65 | 28-73 |
| 75 | 28-42 | 28-50 | 28-60 | 28-65 | 28-73 |
| 90 | 28-42 | 28-50 | 28-60 | 28-65 | 28-73 |
| 110 | 28-42 | 28-50 | 28-60 | 28-65 | 28-73 |
| 125 | 28-42 | 28-50 | 28-60 | 28-65 | 28-73 |
| 140-125 | 28-42 | 28-50 | 28-60 | 28-65 | 28-73 |
| 140 | 28-42 | 28-50 | 28-60 | 28-65 | 28-73 |
| 160 | 46-71 | 46-73 | 46-77 | 46-81 | 46-110 |
| 200 | 46-71 | 46-73 | 46-77 | 46-81 | 46-110 |
| 200 PN10 | 46-71 | 46-73 | 46-77 | 46-81 | 46-110 |
| 225 | 46-71 | 46-73 | 46-77 | 46-81 | 46-110 |
| 250 | 46-71 | 46-73 | 46-77 | 46-81 | 46-110 |
| 315 | 46-71 | 46-73 | 46-77 | 46-81 | 46-110 |
| 400 | 46-71 | 46-73 | 46-77 | 46-81 | 46-110 |

Kompensacja

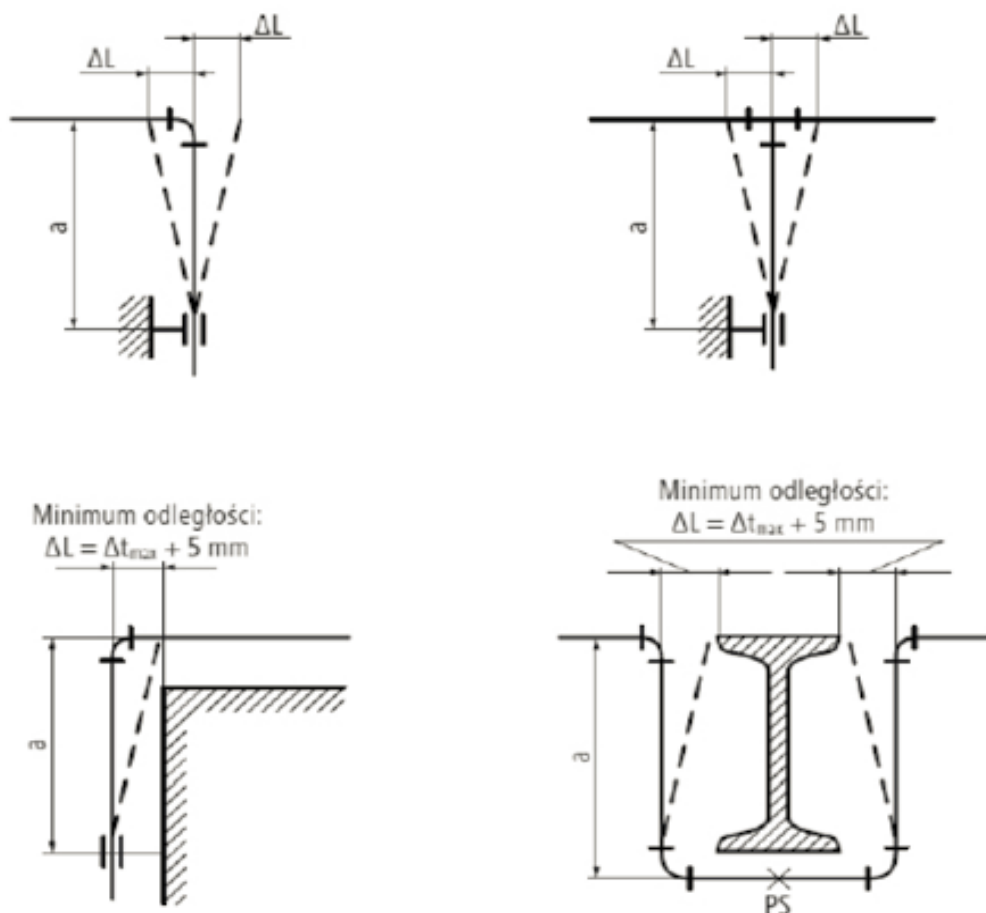
Bardzo ważną kwestią przy projektowaniu instalacji z tworzyw sztucznych jest odpowiednia kompensacja wydłużeń termicznych. Tworzywa sztuczne mają bardzo wysoki współczynnik liniowej rozszerzalności termicznej, co przekłada się na stosunkowo duży przyrost długości rury pod wpływem nawet niewielkiego przyrostu temperatury.

Współczynnik rozszerzalności termicznej rur z PVC-U wynosi $a = 0,08 \text{ mm} / \text{m}^\circ\text{C}$, natomiast rur z PE $a = 0,20 \text{ mm} / \text{m}^\circ\text{C}$.

Konieczność zastosowania urządzeń kompensacyjnych zależy od sposobu łączenia rur, ich lokalizacji, materiału z jakiego są wykonane oraz wielkości wahań temperatury.

Instalację powinno się projektować tak, aby do maksimum wykorzystać zjawisko samokompensacji. Rurom należy umożliwić swobodną zmianę długości pod wpływem zmian temperatury, przewidując odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych i wykorzystując naturalne przeszkody budowlane. Najprostszym i najtańszym sposobem jest zastosowanie samokompensacji w formie ramienia giętkiego. Długość ramienia giętkiego jest praktycznie uzależniona od średnicy rury i wielkości wydłużenia termicznego. Temperatury ścianki rury, jako trzeciej wielkości wpływającej na pracę „ramienia gięcia”, w projektowaniu i budowie nie uwzględnia się, przy założeniu, że układanie przewodów przebiega w temperaturach od $+5^\circ\text{C}$ do 25°C .

Zastosowanie ramienia giętkiego ma miejsce przy zmianie kierunku przewodu, rozgałęzieniu, jak i omińnięciu przeszkody np. belki dwuteowej.



Przykładowe zastosowanie samokompensacji – ramion giętkich w instalacji.

Obliczenie wielkości wydłużenia termicznego

Wielkość liniowego wydłużenia termicznego rur z PE i PVC-U określa się wzorem:

$$\Delta L = L \times t \times a$$

gdzie:

ΔL = wielkość wydłużenia [mm]

L = długość odcinka rury [m]

t = różnica temp. pomiędzy temperaturą montażu rurociągu a maksymalną temperaturą roboczą względnie minimalną temperaturą roboczą [°C] a = współczynnik rozszerzalności termicznej rur [mm / m °C]: PE - 0,20; PVC-U - 0,08

Uwaga: Jeżeli temperatura robocza rurociągu jest wyższa od temperatury montażu, występuje wydłużenie rurociągu, jeżeli niższa – rurociąg ulega skróceniu. W związku z powyższym należy

w obliczeniach brać pod uwagę zarówno temperaturę montażu jak i minimalne i maksymalne temperatury robocze.

Określenie długości ramienia giętkiego

Dla dowolnego wydłużenia termicznego ΔL , długość ramienia giętkiego „a” można określić na podstawie następującego wzoru:

dla rur PVC-U:

$$a = 33,5\sqrt{d \times \Delta L}$$

(wartości a, d, ΔL w mm)

Wytyczne mocowania rurociągu przy kompensacji

Zmiana długości i kierunku ruchu odcinka rurociągu podlegającego wydłużeniu termicznemu musi być zawsze jednoznacznie ustalona przez zastosowanie zamocowań – uchwytów stałych. Przy właściwej lokalizacji uchwytów stałych na rurociągu, uzyskuje się korzystny podział wydłużenia termicznego odcinka rurociągu. Dla uchwytów stałych nie wolno stosować konstrukcji, w których rurę unieruchamia się przez zaciśnięcie na jej obwodzie. Do konstrukcji punktów stałych należy użyć ograniczników, którymi mogą być kształtki z tworzywa sztucznego (rys. poniżej). Jeżeli przy zmianie kierunku lub przy odgałęzieniu nie można umieścić ramienia giętkiego, lub też należy uwzględnić większe długości w przebiegu prostych odcinków rurociągu, to można zastosować kompensator U-kształtny. Przedmiotowy odcinek należy w tym wypadku podzielić punktem stałym PS na dwie części.



Układanie rurociągów na podporach

Przy układaniu rur na estakadach lub ścianach należy uwzględnić temperaturę otoczenia i przepływającego medium pod kątem wydłużalności termicznej, niekorzystny wpływ promieniowania słonecznego oraz rozmieszczenie podpór przesuwnych i stałych (punkty stałe instalacji). Poniżej przedstawiono maksymalny rozstaw podpór dla rur PVC-U z podziałem na różne klasy ciśnienia nominalnego oraz różne temperatury. Przy różnych temperaturach medium i otoczenia, należy przyjąć temperaturę wyższą jako bardziej niekorzystną.

Podpory przesuwne powinny znajdować się możliwie blisko połączeń na instalacji. Jako podpory przesuwne zaleca się stosowanie obejm z tworzywa sztucznego (PP) bez wyściółki gumowej.

Armatura oraz inne oprzyrządowanie instalacji powinno mieć zaprojektowane dodatkowe punkty podparcia po obu stronach, które zabezpieczą instalację przed niekorzystnym wpływem ciężaru tych urządzeń.

Odległości punktów podparcia

| Ø | W POZIOMIE PVC-U PN16 | | W PIONIE PVC-U PN16 MIĘDZY 20°C a 40°C |
|-----|--------------------------|------|--|
| | 20°C | 40°C | |
| 20 | 85 | 50 | 90 |
| 25 | 90 | 55 | 100 |
| 32 | 100 | 65 | 120 |
| 40 | 110 | 80 | 140 |
| 50 | 125 | 95 | 160 |
| 63 | 140 | 110 | 180 |
| 75 | 150 | 120 | 200 |
| 90 | 165 | 135 | 220 |
| 110 | 185 | 155 | 240 |
| 125 | 200 | 170 | 250 |
| 140 | 215 | 185 | 250 |
| 160 | 225 | 200 | 250 |
| 200 | 250 | 225 | 250 |
| 225 | 250 | 225 | 250 |
| 250 | 250 | 225 | 250 |

Uderzenia hydrauliczne

Przy nagłych i dużych zmianach prędkości przepływu cieczy w rurach może dojść do powstania zjawiska uderzenia hydraulicznego czyli fali ciśnienia. Fala ta oscyluje w odniesieniu do ciśnienia panującego w systemie, powodując występowanie nadciśnienia i podciśnienia.

Uderzenie hydrauliczne może być spowodowane:

- nagłym zamknięciem lub otwarciem zaworu

- włączeniem lub wyłączeniem pomp przy otwartych zaworach odcinających
- awarią pomp
- zbyt szybkim napełnianiem sieci i niedostatecznym odpowietrzeniem przy napełnianiu

Skutki uderzeń hydraulicznych:

- znaczne przekroczenie ciśnienia nominalnego rury powoduje jej zniszczenie
- częste wahania ciśnienia powodują zmęczenie materiału i skracają żywotność rur
- podciśnienie wywołuje kawitację prowadzącą do zniszczenia pomp

Uderzeniom hydraulicznym można zapobiegać poprzez:

- powolne zamykanie i otwieranie zaworów
- stosowanie pomp o dużej bezwładności wirnika
- regulację liczby obrotów pompy (falowniki)
- powolne napełnianie sieci i prawidłowe jej odpowietrzenie
- stosowanie urządzeń zabezpieczających, takich jak zawory bezpieczeństwa, zawory odpowietrzające i napowietrzające, zbiorniki z poduszką powietrzną.

Próba ciśnieniowa

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

Próbę ciśnieniową przeprowadza się po ułożeniu przewodu i wykonaniu montażu dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. W miarę możliwości zaleca się dzielenie instalacji na odcinki i przeprowadzanie dla nich prób ciśnieniowych w trakcie postępu robót, zamiast próby na całej instalacji po skończeniu montażu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próbę należy wykonać zgodnie z PN-EN 805.

Dodatkowe wytyczne

Profil rurociągu powinien być zaprojektowany z lekkim nachyleniem, aby umożliwić odpowietrzenie instalacji. Urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane we wszystkich wierzchołkach sieci. Na sprawdzanym odcinku instalacji musi istnieć możliwość napełniania instalacji w najniższym punkcie, a odpowietrzania w najwyższym.

Wymagania inwestora co do próby ciśnienia, powinny być określone w opisie projektu, aby umożliwić wykonawcy przedsięwzięcie koniecznych środków do przeprowadzenia próby.

Próbę ciśnienia można przeprowadzić najwcześniej 48 godz. po zakończeniu klejenia i montażu rur. Przed próbą ciśnienia rurociąg musi być wypełniony wodą przez 2 godziny. Maksymalna temperatura wody podczas próby ciśnienia to 20° C.

Składowanie i transport

Rury, kształtki i armatura powinny być składowane w oryginalnych opakowaniach (kartonach lub wiązkach). **Magazynowane rury, kształtki i armatura na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe magazynowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.** Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składać po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości i 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 powinna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości. Rozstaw łat nie może być większy niż 2 metry. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie powinny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, a jej wysokość nie może przekraczać 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany wytrzymałości lub odporności.

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 (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem powinny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 metry. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 metra.

Przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od +5C do +30C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze bliskiej 0C z uwagi na kruchość materiału w tych temperaturach

Transport i przechowywanie chemii



Ze względu na wysoką łatwopalność oraz zawartość substancji niebezpiecznych, szczególną uwagę należy zwrócić na transport i przechowywanie środków czyszczących do PVC, PP, PE, klei do PVC-u PVC-c, ABS (szczegóły znajdują się w kartach charakterystyki tych produktów).

6111052 - GRIFFON UNI-100 BOT 1L*8 L77

6111150 - GRIFFON UNI-100 GT BOT 1L*8 L99

6114070 - GRIFFON HT-120 BOT 500ML*12 L1

6114091 - GRIFFON HCR-36 TIN DRUKDEKSEL 1L*2 L292

6120006 - GRIFFON HCR-36 CLEANER TIN 500ML*2 L292

6120035 - GRIFFON CLEANER TIN 5L*1 L1

6310817 - GRIFFON WDF-05 BOT 500ML*12 L150

Tabela tolerancji złączy klejonych według

Łączniki:

PN EN 1452, ISO 727, DIN 8063

| ŚREDNICA NOMINALNA DIN | D | MIN | MAX |
|---------------------------|-----|--------|--------|
| 10 | 16 | 16,10 | 16,30 |
| 15 | 20 | 20,10 | 20,30 |
| 20 | 25 | 25,10 | 25,30 |
| 25 | 32 | 32,10 | 32,30 |
| 32 | 40 | 40,10 | 40,30 |
| 40 | 50 | 50,10 | 50,30 |
| 50 | 63 | 63,10 | 63,30 |
| 65 | 75 | 75,10 | 75,30 |
| 80 | 90 | 90,10 | 90,30 |
| 100 | 110 | 110,10 | 110,40 |
| 110 | 125 | 125,10 | 125,40 |
| 125 | 140 | 140,20 | 140,50 |
| 150 | 160 | 160,20 | 160,50 |
| 175 | 200 | 200,30 | 200,60 |
| 200 | 225 | 225,30 | 225,60 |
| 225 | 250 | 250,30 | 250,80 |
| 250 | 280 | 280,30 | 280,90 |
| 300 | 315 | 315,40 | 316,00 |
| - | 400 | 400,40 | 401,20 |