



Instrukcja klejenia systemów rurociągowych z PVC-U

+GF+

**GEORG FISCHER
PIPING SYSTEMS**

**INSTRUKCJA KLEJENIA
SYSTEMÓW RUROCIĄGOWYCH
Z PVC-U
PRODUKOWANYCH PRZEZ FIRME
GEORG FISCHER**

Informacje ogólne

Klejenie elementów rurociągów z PCV wymaga odpowiedniej wiedzy technicznej, która może być nabyta w czasie kursów szkoleniowych.

Informacje na temat możliwości szkolenia chętnie udostępnią Państwu przedstawiciele firmy Georg Fischer.

Wymiary złączek, armatury i rur produkowanych przez firmę Georg Fischer odpowiadają różnym normom, jak również międzynarodowej ISO 727 pod względem wymiarów mufowych połączeń klejonych. Złączki te mogą być stosowane do wszystkich rur PCV-U, których tolerancja średnicy zewnętrznej odpowiada normie ISO 11922-1.

Minimalne długości klejenia (wsunięcia rury w mufę) określone normą ISO 727-1 podane są w tabeli obok








zewnętrzna średnica rury d (mm)	minimalna długość klejenia L (mm)
12	12.0
16	14.0
20	16.0
25	18.5
32	22.0
40	26.0
50	31.0
63	37.5
75	43.5
90	51.0
110	61.0
125	68.5
140	76.0
160	86.0
200	106.0
225	118.5
250	131.0
280	146.0
315	163.5
350	183.5
400	206.0

Zalecenia dotyczące klejenia złączek z PVC-U o dużych średnicach (250-400 mm).

Złączki klejone z PVC-U produkcji firmy Georg Fischer o średnicach d250-315 mm dostosowane są i testowane do pracy przy ciśnieniu nominalnym PN 10 (10 bar). Dla zakresu średnic d 355-d 400 ciśnienie nominalne określa się na PN 6 (6 bar) i odpowiednio testuje.

Nasze doświadczenie i przeprowadzone badania wskazują, że **rury** o średnicach powyżej d 315 mm mogą wykazywać odchylenia od kołowego przekroju - owalność, która może prowadzić do powstania przy klejeniu szpar połączeniowych większych niż 0,6 mm. Przekracza to wartość 0,6 mm dopuszczaną przez normę DIN 16970. Z tego powodu firma Georg Fischer zaleca użytkować instalacje rurociągowo o średnicach powyżej d 315 mm przy normalnym ciśnieniu pracy nie większym niż 6 bar. Należy również zwrócić szczególną uwagę na pozostałe wskazówki dotyczące połączeń klejonych w zakresie d250-400mm.

Narzędzia i wyposażenie

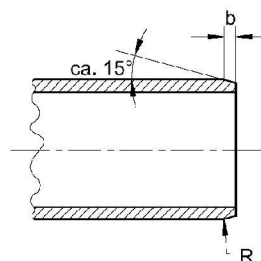
Narzędzia		Opis		numer kodowy
Przecinak do rur typu KRA		d10 - d63		790109001
		d50 - d110		790109002
		d110 - d160		790109003
Mechaniczna przecinarka do rur z tworzyw sztucznych typu KRT250		230V/50Hz		790201001
		120V/60Hz		790201002
		110V/50Hz		790201003
Przyrząd do fazowania		d16 - d75		799495145
		d32 - d200		799495146
Płyn czyszczący Tangit		puszka 1 litr		799298010
Klej Tangit PVC-U		tubka 0,125 kg		799298000
		puszka 0,25 kg		799298001
		puszka 0,5 kg		799298002
		puszka 1 kg		799298003
Pędzle		zewnętrzna średnica rury [mm]	zalecany pędzel	
		6-10	okragły Ø 4mm	799299001
		12-32	okragły Ø 8mm	799299002
		40-63	płaski 25x3mm	799299003
		75-225	płaski 50x5mm	799299004
250-400	płaski 75x6mm	799299005		
Przykrywka do puszek				799298028
Biały, niepylący papier chłonny		produkty dostępne w handlu		
Rękawiczki ochronne odporne na działanie rozpuszczalników		produkty dostępne w handlu		

Przygotowanie.

Rura musi być ucięta pod kątem prostym do osi. Należy zfazować (zukosować) zewnętrzną krawędź rury i stępić wewnętrzną krawędź rury jak pokazano na szkicu. Tylko wówczas możliwe jest użycie optymalnego połączenia klejonego.



Ważne: Dobrze zfazowany i zaokrąglony koniec rury zapewnia, że warstwa kleju nie zostanie zgnięta w czasie wprowadzania rury do złączki. Jeśli potrzeba, należy zaznaczyć pożądaną pozycję złączki na rurze i na złączce przed klejeniem. Zaznaczenie na rurze długości przygotowywanego połączenia klejonego umożliwia sprawdzenie, po wprowadzeniu rury do złączki, czy rura została wprowadzona do złączki na pełną głębokość.



Wskazówka: Gdy zewnętrzna średnica rury i wewnętrzna średnica złączki zostały wykonane z przeciwnymi ekstremalnymi tolerancjami, wówczas rura nie może być wprowadzona do złączki na sucho. Będzie to możliwe dopiero po nałożeniu warstw kleju.

zewnętrzna średnica rury	b
6 - 16 mm	1-2 mm
20 - 50 mm	2-3 mm
63 - 225 mm	3-6 mm
250 - 400 mm	4-8 mm



Klej Tangit PVC-U jest dostarczany w postaci przydatnej do bezpośredniego zastosowania. Należy go **starannie wymieszać** przed użyciem. Klej o właściwej konsystencji spływa równo z drewnianej łopatką lekko nachyloną. Klej, który nie spływa równomiernie nie nadaje się do stosowania. Nie wolno dodawać rozpuszczalnika do kleju. Klej i płyn oczyszczający powinny być składowane w chłodnym (5-25°C) i suchym pomieszczeniu

Wykonanie klejenia.

Po wstępnym oczyszczeniu (np. przetarciu miękką tkaniną) elementów z zanieczyszczeń należy powierzchnie klejone (rurę od zewnątrz - parokrotnie, złączkę lub mufę od wewnątrz) starannie wyczyścić płynem do czyszczenia TANGIT. Za każdym razem należy używać nowego papieru. Konieczne jest usunięcie wszelkich kondensatów, które mogą się uformować na klejonych elementach. Powierzchnie oczyszczone powinny być suche, odtłuszczone i pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych przed nakładaniem kleju. Oczyszczonych płynem Tangit powierzchni rur i kształtek nie należy dotykać.

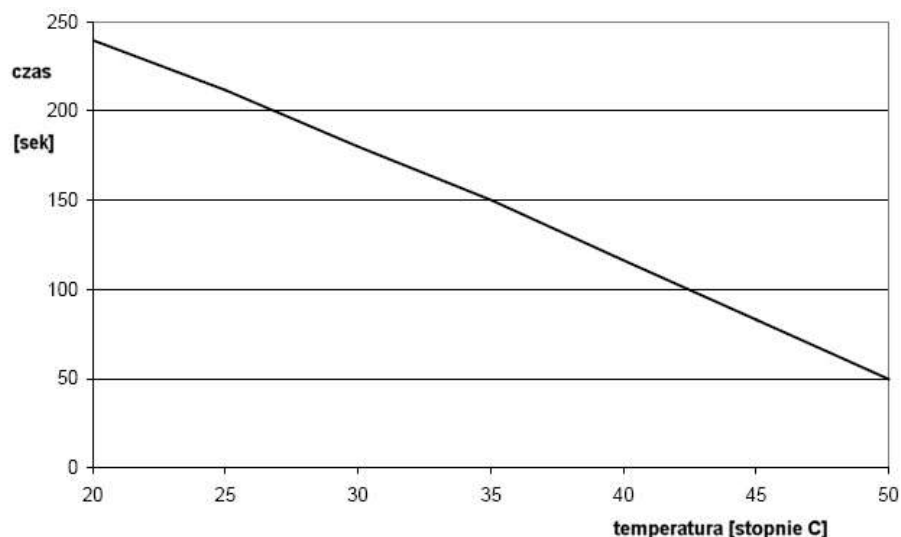


Rury PCV-U mogą posiadać woskową powierzchnię. Dla zapewnienia poprawności połączenia w takim przypadku należy powtarzać proces czyszczenia, aż powierzchnia rury stanie się wyraźnie matowa.

W przypadku średnic d250-400mm może być w niektórych przypadkach konieczna mechaniczna obróbka powierzchni rur. Aby zapewnić oczekiwaną, wysoką jakość połączenia klejonego należy zadbać o dobre zmiękczenie łączonych powierzchni. Jeśli po użyciu płynu czyszczącego powierzchnie nie są wystarczająco miękkie („próba zarysowania paznokciem”), należy użyć do zmatowienia papieru ściernego o ziarnistości „80”. Trzeba przy tym zwracać uwagę, by usuwając część materiału nie zwiększyć szpar między rurą i złączką ponad wymagane 0,6mm.

Proces klejenia powinien być prowadzony w temperaturach między +5°C a +40°C. Jeśli warunki te nie mogą być spełnione, należy przedsięwziąć specjalne środki zabezpieczające.



W temperaturach w pobliżu punktu zamarzania należy zadbać o delikatne podgrzanie końcówek rury i złączek, tak aby nastąpiło usunięcie (np. poprzez nadmuch ciepłego powietrza) wszelkiego kondensatu lub lodu. Klej i płyn oczyszczający powinny być przed wykonaniem klejenia odpowiednio ogrzane do temperatury pokojowej. Sklejone połączenie należy przetrzymać w temperaturze 20-30°C przez około 10 minut. Należy unikać przegrzania podczas klejenia w podwyższonych temperaturach w lecie poprzez osłonięcie klejonych elementów, aby nie były one narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne. Jeśli okaże się niezbędne, należy ochłodzić koniec rury np. wodą przed rozpoczęciem procesu klejenia. Szybki proces odparowania rozpuszczalnika z kleju wymusza konieczność wykonania połączenia (od momentu rozpoczęcia smarowania klejem do zakończenia wsuwania rury w mufę) w ciągu około 4 minut. Czas operacji łączenia i stosowania Tangit PVC-U zależy od temperatury otoczenia oraz grubości wytworzonej warstwy. Wykres podaje zależność skrócenia czasu procesu łączenia w podwyższonych temperaturach



Klejenie należy rozpocząć od nakładania normalnej warstwy kleju w mufie złączki a następnie nieco grubszej warstwy na końcu rury rozprowadzając klej zdecydowanie dociskając pędzlem. Należy starannie wgnieść klej w powierzchnie połączenia. Pociągnięcia pędzlem powinny być zawsze w kierunku osi rury lub złączki.



Pędzel powinien być starannie i mocno nasączony klejem, tak aby na obu klejonych powierzchniach powstała gładka, równomierna i jednolita (bez „przerw” w smugach) warstwa o jednakowej grubości.

zakres średnic do d75mm	zakres średnic d90-d225 mm	zakres średnic d250-d400mm
<p>Połączenia klejone mogą być wykonane przez jedną osobę.</p> 	<p>Połączenie powinno być wykonane przez dwie osoby. Jedna smaruje klejem końcówkę rury, druga w tym samym czasie mufę tak, by nie przekroczyć wymaganego czasu 4 minut.</p> 	<p>Po dwie osoby powinny jednocześnie pokrywać powierzchnie rury i mufy klejem, stosując szeroki płaski pędzel. Zalecana minimalna grubość warstwy kleju wynosi 1mm.</p>

zakres średnic do d225mm	zakres średnic d250-d400mm
<p>Bezpośrednio po nałożeniu kleju należy bez obracania wprowadzić rurę do mufy złączki aż do wyraźnego oporu (względnie punktu zaznaczenia), zwracając przy tym uwagę na właściwe pozycjonowanie. Przytrzymać dociśnięte połączenie w tym stanie przez chwilę, do momentu rozpoczęcia wiązania. Przed wykonaniem następnego połączenia sklejonych elementów odczekać 5 minut. W temperaturze poniżej +10°C czas ten wydłuża się do 15 minut.</p>	<p>Bezpośrednio po nałożeniu kleju 3-4 osoby powinny bez obracania wprowadzić rurę do mufy złączki aż do wyraźnego oporu (względnie punktu zaznaczenia), zwracając przy tym uwagę na właściwe pozycjonowanie. Przytrzymać dociśnięte połączenie w tym stanie przez 1 minutę, do momentu rozpoczęcia wiązania. Przed wykonaniem następnego połączenia sklejonych elementów odczekać 15 minut. W temperaturze poniżej +10°C czas ten wydłuża się do 30 minut.</p>

Wypływający z połączenia ewentualny nadmiar kleju natychmiast usunąć papierem chłonnym. Równomierna wypływka kleju na zewnątrz oraz jednolity (bez przerw) niewielki pierścień kleju wewnątrz rury wskazują, że połączenie klejone zostało przeprowadzone na całej powierzchni



Aby uchronić rozpuszczalnik przed odparowaniem (czyli środek klejący przed zasychaniem) podczas przerw w pracy, puszka z klejem powinna być zakrywana specjalną szczelną przykrywką stożkową. Przykrywka ta pozwala na pozostawienie pędzla w puszcze. Po zakończeniu pracy oczyścić pędzel suchym papierem chłonnym, a następnie wypłukać środkiem czyszczącym. Przed następnym użyciem oczyszczony pędzel powinien być suchy.



Zarówno płyn oczyszczający jak i klej zawierają środki rozpuszczające PVC-U. Rur i złączek nie wolno kłaść na rozlanym kleju lub na zużytym papierze chłonnym, zawierającym płyn oczyszczający lub klej.

Zaleca się, by po zakończeniu klejenia i montażu całego systemu starannie rurociągi przepłukać wodą, a jeśli instalacja nie będzie natychmiast używana, to pozostawić ją napełnioną wodą. Nie należy używać sprężonego powietrza jako środka myjącego.

Czas suszenia i próba ciśnieniowa.

Czas schnięcia kleju do momentu, gdy połączenie może być poddane ciśnieniu próbnemu lub ciśnieniu roboczemu, zależy od temperatury otoczenia, średnicy użytych kształtek i od tolerancji elementów. Jako generalna zasada, ciśnienie próbne nie może przekraczać ciśnienia roboczego o więcej niż o 5 bar, czyli dla PN 10: maksymalne ciśnienie próbne to 15 bar, a dla PN 16 to 21 bar.

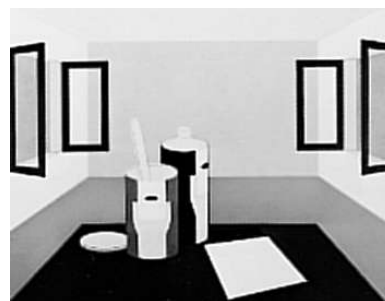
Przed wykonaniem próby ciśnieniowej rurociąg należy starannie odpowietrzyć.

Minimalny czas oczekiwania liczony od chwili zakończenia ostatniego klejenia do próby ciśnieniowej może być określony na podstawie poniższej tabeli.

średnica d [mm]	Ciśnienie nominalne PN dla złązek (w 20°C dla wody), [bar]	Maksymalne ciśnienie pracy (w 20°C dla wody) [bar]	Ciśnienie testowe (maksymalne, w 20°C dla wody) [bar]	Czas oczekiwania pomiędzy kolejnymi klejeniami	Czas oczekiwania po ostatnim klejeniu przed próbą ciśnieniową
do 225	PN 10 lub PN16	10 lub 16 bar	15 lub 21 bar	5 minut	15 lub 24 godziny
250	10	10	15	15 minut	24 godziny
280	10	10	15		
315	10	6	9		
355	6	6	9		
400	6	6	9		

Środki zabezpieczające

Klej Tangit i płyn czyszczący Tangit zawierają rozpuszczalniki łatwo ulatniające się. W pomieszczeniach zamkniętych należy więc zadbać o skuteczne przewietrzenie lub odpowiednie odciągi wentylacyjne. Ponieważ opary rozpuszczalnika są cięższe od powietrza, odciągi muszą być zlokalizowane na poziomie posadzki lub co najmniej poniżej poziomu stanowiska roboczego. Papiery użyte do oczyszczania lub do usuwania nadmiaru kleju powinno umieszczać się w zamkniętym pojemniku w celu zminimalizowania zawartości oparów rozpuszczalnika w powietrzu.



Klej Tangit i płyn czyszczący Tangit są palne. Należy zgasić otwarte ognie (płomienie) przed rozpoczęciem pracy, jak również wyłączyć niezabezpieczone aparaty elektryczne, grzejniki elektryczne, piece itp. Nie wolno palić tytoniu ani wykonywać jakichkolwiek prac spawalniczych. Ponadto należy przestrzegać wszystkich instrukcji wydanych przez wytwórcę kleju (np. umieszczonej na puszcze i w dodatkowej dokumentacji).

Rury i złączki należy chronić przed rozlanym klejem, płynem oczyszczającym i papierem chłonnym zawierającym płyn oczyszczający lub klej. Resztek kleju i płynu oczyszczającego nie należy wylewać do instalacji ściekowej.

Zaleca się używanie podczas klejenia rękawic ochronnych, aby wyeliminować możliwość kontaktu skóry z klejem lub płynem czyszczącym. W przypadku zanieczyszczenia klejem oczu natychmiast przepłukać dużą ilością wody i skontaktować się z lekarzem. Odzież zanieczyszczoną klejem należy natychmiast wymienić.

Zawsze należy przestrzegać przepisów dotyczących BHP wydanych przez odpowiednie urzędy.

Sklejonych rurociągów nie należy zamykać podczas suszenia. Jest to szczególnie ważne w temperaturach poniżej +5°C, gdyż ze względu na zbyt wolne odparowanie rozpuszczalnika może nastąpić uszkodzenie materiału.

Granice stosowania.

Prawidłowo wykonane połączenia klejone wykonane klejem Tangit generalnie posiadają tę samą odporność chemiczną jak sam PCV-U, za wyjątkiem przypadków cieczy o działaniu silnie utleniającym np.

Kwasu siarkowego H₂SO₄ o stężeniu ponad 70%

Kwasu solnego HCl o stężeniu powyżej 25%

Kwasu azotowego HNO₃ o stężeniu powyżej 20%

Kwasu fluorowodorowego HF o każdym stężeniu.

Dla powyższych mediów połączenia wykonane klejem Tangit klasyfikowane są jako „częściowo odporne”.

Celem uzyskania połączeń o większej chemicznej odporności na działanie powyższych mediów należy stosować specjalistyczny klej Dytex firmy Henkel, ściśle według instrukcji wytwórcy. Ponieważ Tangit Dytex nie ma właściwości wypełniania szczelin (i posiada mniejszą lepkość), należy sprawdzić pasowanie rury / złączki jeszcze w stanie suchym. Jeśli końcówka rury da się wsunąć z łatwością, bez żadnego oporu, konieczne jest naniesienie kilku warstw kleju. W przypadku szczelin o szerokości 0,4mm i rur o średnicy ponad d110mm może być wymagane utworzenie nawet do 10 warstw kleju. Stosowany w kleju Dytex rozpuszczalnik wymaga, aby połączenie było wykonane w czasie do 1 minuty. Należy stosować się do wskazówek montażowych zawartych w osobnej instrukcji producenta kleju Dytex – firmy Henkel.

Przybliżone ilości płynu oczyszczającego Tangit i kleju Tangit potrzebne do klejenia systemów rurociągowych z PCV-U.

Tabela poniżej podaje przybliżone ilości płynu oczyszczającego i kleju, potrzebne do wykonania połączeń. W praktyce rzeczywiste ilości mogą być większe lub mniejsze niż tu podane, zależnie od indywidualnej metody pracy oraz od tego, czy puszka zostanie całkowicie opróżniona, zanim nastąpią zmiany konsystencji kleju, uniemożliwiające dalsze jego użytkowanie. Rozmiar puszek zawierających klej powinien być tak dobrany, aby po jej otwarciu klej został całkowicie wykorzystany tak szybko jak to jest możliwe. O wyborze wielkości puszek decyduje również liczba połączeń klejonych, przewidzianych do wykonania w ciągu dnia, to znaczy, gdy bardzo wiele połączeń ma być wykonanych w ciągu dnia, zaleca się wybrać większą puszkę.

średnica zewnętrzna rury [mm]	ilość potrzebna dla 100 połączeń		Liczba połączeń możliwa do uzyskania z jednej puszek kleju.		
	płyn czyszczący Tangit [kg]	klej Tangit PVC-U [kg]	0,25 kg	0,50 kg	1,00 kg
15	0,09	0,25	107	215	432
20	0,16	0,4	65	130	260
25	0,3	0,55	45	92	185
32	0,5	0,8	34	62	125
40	0,7	1,1	25	48	90
50	0,9	1,5	18	33	66
63	1,1	1,7	15	29	58
75	1,3	2,2	12	22	45
90	1,4	4	6	12	25
110	1,7	8	3	6	12,5
125	1,9	10,5	2,5	4,5	9,5
140	2,1	13	2	3,5	7,5
160	2,5	19	1,5	2,5	5
225	4,5	26	1	1,5	3,5