



U niversal
P etro
P ipe

SYSTEM INSTALACJI
PALIWOWYCH UPP
WYTYCZNE MONTAŻOWE



*Autoryzowany dystrybutor na
terenie Polski:*



PSS-Stacje Benzynowe Service Sp. z o.o.
ul. Orzechowa 5
tel/fax: (058) 303 20 19

TEMAT:

SYSTEM RUROWY UPP.

WYTWÓRCA:

Petro Technik Ltd.
Petro Technik House
Olympus Close
Whitehouse Ind. Estate
IPSWICH
Suffolk, IP 1 5 LN
ENGLAND

SYSTEM:

Kompletny system elastycznych, podziemnych rur do zastosowania na stacjach i składach paliw oraz w innych instalacjach przeznaczonych do transportu paliw węglowodorowych. Ten niemetaliczny system produkowany z polietylenu obejmuje zakres średnic zewnętrznych od 50 mm do 110 mm dla rur wewnętrznych oraz 75 i 160 mm dla rur osłonowych (płaszcz zewnętrzny), spełnia wszystkie wymagania stawiane przed instalacjami dla stacji benzynowych. Jest przeznaczony do realizacji systemów ssących lub tłocznych, instalacji odsysania oparów, oddechowych i nalewczych wraz z wyposażeniem wszystkich tych instalacji w odpowiedni płaszcz zewnętrzny. Rury o mniejszych średnicach (do 75 mm) oferowane są w zwojach pozwalających na docinanie potrzebnych długości na placu budowy, większe średnice (od 90 mm) dostarczane są w 6 m odcinkach, które zgrzewane na budowie pozwalają na uzyskanie ciągłego przebiegu rurociągu.

ZASTOSOWANIE:

System UPP jest przeznaczony do realizacji zarówno systemów ssących jak i tłocznych. Zawiera on studzienki pod odmierzacze paliwa oraz studzienki technologiczne. System rur osłonowych wraz z uszczelnieniami został opracowany dla zastosowań, przy których takie dodatkowe zabezpieczenie jest niezbędne. Gładkie powierzchnie wewnętrzne rurociągów, system muf zgrzewnych, szeroki zakres średnic rur oraz duży wybór elementów kształtowych czynią ten system maksymalnie wszechstronnym w realizacji każdego z elementów podziemnego systemu rurowego dla stacji paliw płynnych.

MATERIAŁY:

RURY UPP: Wytwarzane z polietylenu o średniej gęstości, przy zastosowaniu technologii formowania wytłocznego gwarantującej wykonanie przewodów rurowych o gładkich powierzchniach wewnętrznych. Oferowane w zwojach lub odcinkach w zależności od średnicy i wymagań klienta mogą być spajane termicznie na placu budowy w celu stworzenia rurociągu o ciągłym przebiegu.

UPP EXTRA: Opracowane specjalnie do zastosowań jako przewody paliwowe. Rury te wyróżniają się zintegrowaną warstwą wewnętrzną wykonaną z nylonu tworzącą efektywną barierę antydyfuzyjną. Oferowane są one w pełnym zakresie średnic.



PSS-Stacje Benzynowe Service Sp. z o.o.
ul. Orzechowa 5
80-175 Gdańsk
tel/fax: 058 303 20 19
Hubert Wiloch 691 310 954
e-mail: h.wiloch@wp.pl

Strona 2

POLIETYLENOWE ELEMENTY KSZTAŁTOWE:	(Kolana, trójniki, redukcje, kołnierze i zaślepki itp.) Formowane wytłoczenie
ŁĄCZENIE RUR:	Polietylenowe mufy zgrzewne oferowane są dla wszystkich średnic rur w celu umożliwienia termosparowania rur i elementów kształtowych na placu budowy.
STUDZIENKI TECHNOLOGICZNE	Wykonane z wzmocnionego włóknem szklanym polimeru.
USZCZELNIENIA PRZEPUSTÓW:	Specjalne profile z odpornej na produkty naftowe gumy nitylowej
ZŁĄCZA PRZEJŚCIOWE:	W celu wykonywania przyłączy rur polietylenowych do rur stalowych oferowane są odlewane z nieiskrzącego, odpornego na korozję stopu brązu.

DOPUSZCZENIA

Szwedzki Inspektorat Przemysłowy udzielił UPP Certyfikatu Dopuszczenia Typu dla zastosowań w instalacjach stacji paliw płynnych naftopochodnych. Oprócz tego Szwedzka Administracja Obronna zatwierdziła UPP do użytku w szwedzkich instalacjach militarnych i rządowych. Na terenie Stanów Zjednoczonych uzyskano certyfikat UL. Na terenie Polski - dopuszczenie PROCHEM S.A.

KOMPATYBILNOŚĆ PALIW

Długoterminowa odporność systemu UPP na oddziaływanie paliw naftopochodnych została potwierdzona w testach przeprowadzonych przez Szwedzki Narodowy Instytut Badawczo - Naukowy przy użyciu paliw testowych zawierających 50% metanolu i 20% związków aromatycznych (benzen, toluen i xylene).

KLASY CIŚNIENIOWE

Rura UPP Extra posiada certyfikację Szwedzkiego Narodowego Instytutu Badawczo - Naukowego stwierdzającą wytrzymałość na ciśnienie 25 bar przez czas 1 godziny bez wystąpienia pęknięcia. Certyfikat Dopuszczenia Typu Szwedzkiego Inspektoratu Przemysłowego określa maksymalne ciśnienie robocze o wartości 6 bar.

System rur UPP jest wytrzymały na najniższe podciśnienia wynikające z warunków ruchowych w systemach ssących bez możliwości wystąpienia zapaści.

Uwaga: Ciśnienie robocze w systemie tłocznym pracującym w normalnych warunkach temperaturowo-ciśnieniowych wynosi około 2 bar (30 psi) natomiast uderzenia hydrauliczne powodują jego skoki do 7 bar (100 psi).

Ciśnienie robocze w systemie podciśnieniowym nie jest w normalnych warunkach niższe niż 0,5 bar (7 psi).



WYMAGANIA INSTALACYJNE

Rurociągi są instalowane na zagęszczonym podłożu granularnym nie posiadającym właściwości spoistych jak na przykład żwir, tłuczeń, zagęszczony piasek i osypane tym samym materiałem. Wszystkie rurociągi powinny być ułożone z ciągłym spadkiem w kierunku zbiornika i z zachowaniem odległości poziomej pomiędzy sąsiadującymi w wykopie przewodami minimum 100 mm, na wypadek ewentualnej naprawy, na głębokości minimum 300mm..

Wszystkie złącza podziemne wykonywane są metodą zgrzewania przy wykorzystaniu muf zgrzewnych i automatycznej jednostki zgrzewającej E3 lub nowszych.

Wszystkie naziemne odcinki instalacji muszą być wykonane z metalu, złącza pomiędzy rurami metalowymi i rurami UPP muszą znajdować się minimum 25 mm poniżej docelowego poziomu podłoża lub wewnątrz komory włazowej zbiornika czy studzienki technologicznej.

Przed napełnieniem odcinków rurociągu wszystkie przewody nalewcze, tłoczące lub ssące, odsysania oparów i oddechowe muszą być oddzielnie zidentyfikowane i sprawdzone. Sprawdzenie szczelności może odbywać się przy pomocy powietrza o ciśnieniu do 4 bar dla wszystkich przewodów nie ciśnieniowych i przy pomocy ciśnienia hydrostatycznego o wartości do 8 bar w przypadku przewodów ciśnieniowych.

Tam gdzie stosowany jest system dwupłaszczowy, test stwierdzający szczelność przestrzeni międzyrurowej z reguły spełnia wymagania przepisów służb odbioru technicznego. Rekomendowane jest wytworzenie w przestrzeni międzyrurowej nadciśnienia 0,3 bar i posmarowanie lub rozpylenie mydlanego roztworu na uszczelnienia przyłączy kończących odcinki przewodów rurowych celem wykrycia ewentualnych nieszczelności.

Tylko w wypadku spełnienia powyższych testów możliwe jest przystąpienie do napełniania rurociągów paliwami węglowodorowymi.

OGRANICZENIA KONSTRUKCYJNE

Natężenie przepływu w przewodach UPP zmienia się w zależności od średnicy przewodu, różnicy ciśnień oraz od spadku ciśnienia powstałego w wyniku tarcia w przewodzie. Spadek ciśnienia w wyniku tarcia w przewodzie został w porównaniu z tradycyjnymi przewodami stalowymi znacznie zmniejszony w wyniku gładkich powierzchni wewnętrznych przewodów i elementów kształtowych i zmniejszeniu ilości potrzebnych kolan.

Jako typowe rozwiązanie dla systemów tłocznych uznać można jednoczesną obsługę 4 dystrybutorów przez przewód rurowy o średnicy DN 40 mm lub 6 dystrybutorów przez przewód DN 50 mm.

Maksymalne ciśnienie robocze dla systemów tłocznych lub zasilanych pompą zanurzeniową wynosi 6 bar.

Przy systemach ssących inżynierowie planujący instalacje powinni przyjąć straty ciśnienia w wyniku tarcia na poziomie 10 mm/m długości dla przewodów DN 40 mm i 4mm/m przy przewodach DN 50 mm. Dla porównania odpowiednie wartości dla rur stalowych wynoszą 20 mm/m dla przewodów o średnicy 1,5" oraz 8 mm/m dla przewodów o średnicy 2". Analogicznie przyjąć można lepsze parametry dla kolan 90° i innych elementów kształtowych z polietylenu.

PODSUMOWANIE

System rurowy UPP jest lekki elastyczny i łatwy w montażu. Przewody rurowe są trwałe i wytrzymują z łatwością ryzyka występujące na normalnym placu budowy. Wytrzymałość połączeń zgrzewanych przyjmuje się jako wyższą od litego materiału rurociągu. System realizuje wszystkie elementy podziemnego systemu rurowego stacji paliw płynnych, począwszy od przewodów nalewowych zbiorników skończywszy na przewodach podciśnieniowych. Niepodatny na uszkodzenia w wyniku ruchów podłoża (pozostaje elastyczny przez okres eksploatacji), system jest całkowicie odporny na korozję.



Po zakończeniu okresu eksploatacji rurociągu możliwy jest recykling polietylenu.

ZAKRES OFEROWANYCH RUR UPP.

Rury UPP

Rury UPP w zależności od średnicy oferowane są w następującej formie:

- średnica 50 mm - zwoje 100 m
- średnica 63 mm - zwoje 85 m, odcinki 6 m i na zamówienie specjalne 8 m, 12m
- średnica 90 mm - odcinki 6 m
- średnica 110 mm - odcinki 6 m

Wszystkie średnice nadają się do zgrzewania na placu budowy w celu uzyskania ciągłego przebiegu rurociągu.

Rury UPP Extra

Rury UPP Extra można łatwo rozpoznać po żółtej warstwie wewnętrznej. Rury UPP Extra w zależności od średnicy oferowane są w następującej formie::

- średnica 50 mm - zwoje 100 m
- średnica 63 mm - zwoje 85 m, odcinki 6 m i na zamówienie specjalne 8 m, 12m
- średnica 90 mm - odcinki 6 m lub zwoje 50m
- średnica 110 mm - odcinki 6 m

Jak we wszystkich rurach UPP odcinki rur mogą być zgrzewane na placu budowy w celu uzyskania ciągłego przebiegu rurociągu.

Zewnętrzny płaszcz ochronny

Dla instalacji nadciśnieniowych i podciśnieniowych o średnicach zewnętrznych 50 i 63 mm rura UPP Extra układana jest wewnątrz rury polietylenowej odpowiednio 63 i 75 mm. Odpowiednio dostarczane są zwoje z nałożoną koncentrycznie rurą osłonową o długościach odpowiednio 30 i 50 m dla rury UPP Extra DN 50 oraz 50 i 100m dla rury DN 40.

Dla przewodów nalewczych o średnicach 90 i 110 mm przewidziane są rury osłonowe o średnicy 160 mm. Są one oferowane w odcinkach długości 6 m.



PRZENOSZENIE I MAGAZYNOWANIE.

ZAWSZE:

- ✓ Składuj rury na utwardzonym podłożu będącym w stanie wytrzymać ciężar rur i sprzętu dźwigowego.
- ✓ Składuj rury i kształtki z dala od ostrych przedmiotów jak gruz kamienie itp.
- ✓ Chroń rury przed wpływem światła słonecznego (promieniowanie UV)
- ✓ Używaj do podnoszenia i transportu szerokich niemetalicznych wiązań dźwigowych.
- ✓ Dołóż specjalnych starań przy przenoszeniu rur w warunkach wilgotnego i mroźnego otoczenia, używaj rękawic do pewnego uchwycenia.
- ✓ Zachowuj opakowanie ochronne w stanie nieuszkodzonym do chwili zamontowania rur/kształtek.
- ✓ Zachowaj odstęp od intensywnych źródeł ciepła, z wyjątkiem procesu zgrzewania.
- ✓ Wybrakuj rurę jeśli zauważysz uszkodzenie powierzchni przewyższające $\frac{1}{10}$ grubości ścianki.

NIGDY:

- ✗ Nie ciągnij ani nie tocz pojedynczych rur lub wiązek.
- ✗ Nie zrzucaj rur z pojazdu dostawczego.
- ✗ Nie używaj stalowych lin, haków czy łańcuchów do przenoszenia rur.
- ✗ Nie układaj rur w stosy wyższe niż 3 m lub 3 zwoje.

ROZPAKOWYWANIE RUR:

- ★ Zachowaj ostrożność uwalniając rury ze skrzyń kratowych gdyż opasująca je taśma metalowa może łatwo uszkodzić rury.
- ★ Zachowaj ostrożność przecinając wiązania żeby zapobiec uszkodzeniu rur.
- ★ Zachowaj ostrożność, gwałtowne uwolnienie zabezpieczenia rur może spowodować obrażenia pracowników.
- ★ W zwojach rur może być zgromadzona znaczna energia potencjalna. Zachowaj ostrożność, gdyż w rezultacie nagłego uwolnienia zabezpieczeń końcówki i zwoju rury dojść może do poważnych obrażeń pracowników. Zabezpieczaj końcówkę rury i zwój przy pomocy 2 osób wyposażonych w powrozy z węzłami poślizgowymi.



INSTALACJE RUROCIĄGOWE.

UWAGI PRZEWODNIE.

- Rurociąg musi mieć ciągły przebieg lub łącza wykonane za pomocą muf grzewczych
- Złącza mechaniczne nie powinny być zakopywane, należy je lokować w studzienkach lub wykonywać napowierzchniowo.
- Rury UPP stosowane do instalacji napowierzchniowych np. w instalacjach lotniczych i marynarki, muszą być zabezpieczone przeciw uszkodzeniom mechanicznym, wyposażone w osłony ognioodporne i owinięte taśmą stwarzającą barierę UV i termiczną (np. POLYWRAP)
- Wszystkie przewody muszą być ułożone z ciągłym spadkiem o minimalnej wartości 1% w kierunku zbiornika lub punktu rewizyjnego. Dopuszczalne są zmiany wartości spadku ale niedopuszczalne są wzniesienia i niecki rurociągu.
- Rury UPP nie powinny być układane w wiązkach tworzących poziome sinusoidalne linie o dużych promieniach jak pokazano na ilustracji na str. 7. Rura układana ze zwojów ułoży się według własnej linii.
- Minimalne promienie zgięcia w normalnych warunkach temperaturowych dla poszczególnych rur wynoszą:

50 mm średnicy	- 0,8 metra
63 mm średnicy	- 1 metr
90 mm średnicy	- 10 metrów (dla rury w kręgu 1,5 metra)
110 mm średnicy	- 20 metrów

Przy niskich temperaturach rura staje się sztywniejsza niż normalnie, nie ulega jednak złamaniu.

- Rury UPP powinny być układane w odstępach nie mniejszych niż średnice rur na zagęszczonej podsypce grubości min. 150 mm i osypane granularnym materiałem na grubość 150 mm.

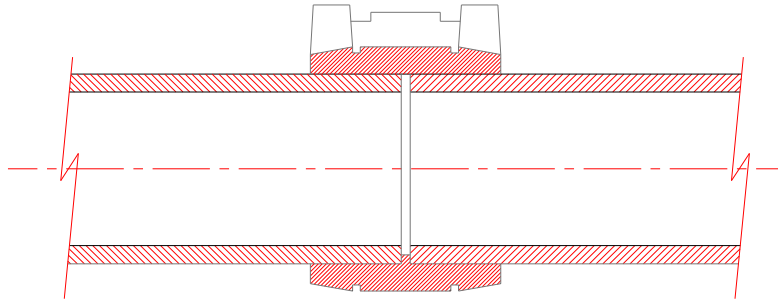
MATERIAŁ WYPEŁNIAJĄCY.

- Rekomendowany. Okrągły żwir zawierający do 3% elementów o ziarnistości mniejszej niż 2,4 mm i nie zawierający elementów o maksymalnej ziarnistości większej od 20 mm.
- Pierwsza opcja. Tłuczeń zawierający do 3% elementów o ziarnistości mniejszej niż 2,4 mm i nie zawierający elementów o maksymalnej ziarnistości większej od 16 mm.
- Druga opcja. Dobrej jakości piasek zawierający do 8% elementów o ziarnistości mniejszej niż 75 µm i nie zawierający elementów o maksymalnej ziarnistości większej od 3 mm.

Materiał wypełniający powinien być ostrożnie rozprowadzony pomiędzy rurami i nie powinien być zrzucany z wysokości bezpośrednio na rurociągi. Materiał wypełniający powinien być rozrzucony do miejsc docelowych i zagęszczany ręcznie w przestrzeniach między rurami.



METODY PRZYGOTOWANIA I WYKONANIA POŁĄCZEŃ.



- **Rurę obciąć pod kątem prostym i zfazować w razie potrzeby.**

Rura powinna zawsze być obcinana przy pomocy obcinarki krążkowej lub specjalnych nożyc do rur PE (PetroTechnik P.CUT). Te narzędzia pozwolą uzyskać czystą krawędź cięcia, która pozbawiona jest zadziorów i spełnia zalecaną tolerancję 2% odchyłki krawędzi cięcia od kąta prostego. **NIE** należy obcinać rur piłą, gdyż w tym przypadku trudno jest uzyskać prostopadłą linię i czystą krawędź cięcia.

- **Usunąć brud i gruz z wylotu rury przy użyciu niestrzępiącej się szmaty lub ręcznika papierowego.**

- **Przy użyciu odpowiedniej strugarki lub odpowiedniego płótna ściernego usunąć utlenioną warstwę powierzchniową z końcówek rury na długości poddawanej zgrzewaniu. UWAGA! Jest to czynność konieczna.**

Bardzo ważne jest aby przy tej czynności usunięta została całkowicie powłoka oksydacyjna. W celu zapewnienia pełnego usunięcia powłoki oksydacyjnej w obrębie strefy zgrzewu, zalecamy zestruganie materiału o jednolitej grubości przynajmniej 0,1 mm. Rekomendujemy używanie skonstruowanego specjalnie w tym celu narzędzia strugającego. Oferowana strugarka usuwa wstęgę materiału w jednym przejściu. Skrawana wstęga może być zachowana w celu inspekcji. Można też używać ręcznego „skrobaka” z ostrzem wykończeniowym. W tym przypadku struganie powinno odbywać się w kierunku osi rury z zachowaniem szczególnej uwagi aby nie pozostały niezestrugane pasma materiału. Rekomendujemy zakończenie ręcznego przygotowania końcówek pod zgrzewanie przy użyciu płótna ściernego (taśma ścierna, ziarnistość 100 lub mniejsza) w celu zapewnienia że nie pozostały nieskrawane pasma powierzchniowe.

Uwaga: Należy unikać dotykania struganych powierzchni rury i zadbać aby powierzchnie te nie weszły w kontakt z żadnym materiałem zanieczyszczającym.

- **Wyjąć element kształtowy z opakowania i lekko przeszlifować powierzchnie pod zgrzew.**

Elementy kształtowe wymagają tylko lekkiego przygotowania które może być osiągnięte przez przeszlifowanie powierzchni pod zgrzew przy pomocy płótna ściernego.

Uwaga: Należy unikać dotykania przeszlifowanych powierzchni elementów kształtowych i zadbać aby powierzchnie te nie weszły w kontakt z żadnym materiałem zanieczyszczającym.

- **Wyjąć mufę zgrzewną z opakowania i sprawdzić czy jest czysta.**

Uwaga: **Nie wolno dotykać**, szlifować ani dopuszczać do kontaktu z materiałami zanieczyszczającymi wewnętrzną powierzchnię mufy zgrzewnej.

- **Przy użyciu markera zaznaczyć na końcówce rury głębokość osadczą rury w mufie zgrzewnej.**



- **Przetrzeć przygotowaną końcówkę rury i/lub przygotowany element kształtowy oraz wnętrze mufy zgrzewnej** przy pomocy czystej niestrzępiącej się szmatki nasączonej acetonem.
- **Należy mufę zgrzewną na rurę lub element kształtowy i upewnić się, że jest ona dopchnięta do oporu**, tak aby końcówka rury lub elementu kształtowego była całkowicie umieszczona we wnętrzu mufy zgrzewnej opierając się o jej ograniczniki.
- **Umieścić drugi element kształtowy lub odcinek rury z drugiej strony mufy zgrzewnej i wepchnąć do oporu**, sprawdzając czy w odniesieniu do wykonanego na rurze oznaczenia lub linii osadczej elementu kształtowego nastąpiło pełne osadzenie w gnieździe mufy, przy którym nie jest możliwe dalsze wepchnięcie zgrzewanych końcówek.
- **Sprawdzić wyjustowanie osiowe zarówno w pionie jak i w poziomie i upewnić się czy miejsce zgrzewu nie jest narażone na ruchy lub naprężenia przenoszone przez rurociąg**. Naprężenia takie spowodować mogą deformację podczas gdy zgrzew znajduje się w stanie plastycznym zarówno w czasie zgrzewania jak i schładzania.

Uwaga 1: Konieczne jest aby elementy przeznaczone do zgrzewania były poprawnie ustawione. Używając zacisków (PetroTechnik nr kat. CLAMP.S i CLAMP.A) podczas procesu zgrzewania i następującego po nim okresu schładzania można zapewnić bezpieczne przytrzymanie zgrzewanych elementów. Jakikolwiek poruszenie spowodować może trwałą deformację lub/oraz zniszczenie spójności zgrzewu.

Uwaga 2: Przy niesprzyjającej pogodzie może być konieczne zastosowanie osłony zapobiegającej dostaniu się kropelek wody w obszar zgrzewu. Kropelki wody w zgrzewie mogą spowodować jego błędne wykonanie.

PO WYKONANIU POWYŻSZEJ PROCEDURY POŁĄCZENIE JEST PRZYGOTOWANE DO ROZPOCZĘCIA PROCESU ZGRZEWANIA.

- **Przeprowadzić proces zgrzewania według opisu zawartego w instrukcji obsługi zgrzewarki i upewnić się, że oba żółte wskaźniki mufy zgrzewnej wystają ponad krawędzie gniazd**. Pozostawić zgrzew do wystudzenia **przez przynajmniej 20 min.**

Uwaga 1: Jeżeli jeden lub oba żółte wskaźniki nie wysunęły się, zgrzew należy traktować jako niepewny. Należy go usunąć.

Uwaga 2: Kolejne zgrzewy mogą być wykonywane wzdłuż jednego rurociągu, należy jednak zadbać o to aby nie poddać naprężeniom ostatnio wykonanych zgrzewów.

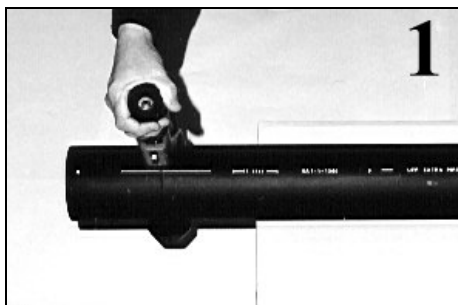
Przestrzegając powyższych wskazówek zawsze uzyskasz pewne połączenia, które spełnią wymagania testów ciśnieniowych do 10 bar.

Synchroniczne wykonywanie zgrzewów.

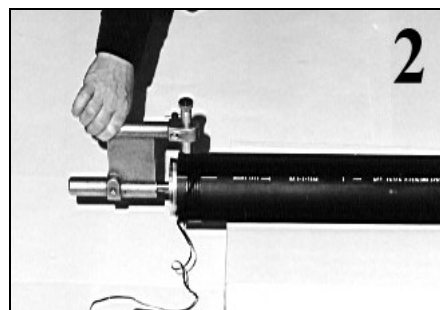
Zgrzewarka umożliwia równoczesne wykonywanie kilku zgrzewów, których ilość zależy od wielkości muf zgrzewnych. Każde gniazdo zgrzewne (mufa posiada 2 gniazda) oznaczone jest indeksem opornościowym w postaci numeru w kółku, np. ②, znajdującym się zazwyczaj pomiędzy przyłączami gniazda. Można połączyć kilka gniazd zgrzewnych za pomocą przewodów mostkujących, aż do uzyskania sumy indeksów opornościowych nie przekraczającej 8.



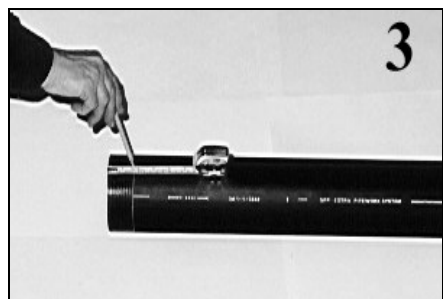
METODY PRZYGOTOWANIA I WYKONANIA POŁĄCZEŃ.



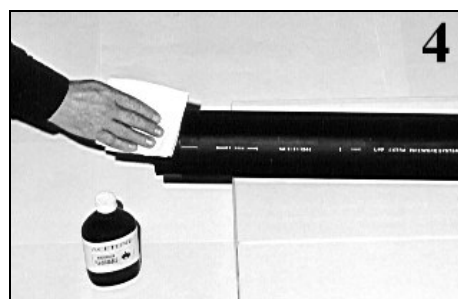
Rurę obciąć na wymiar



Ostrugać końcówkę



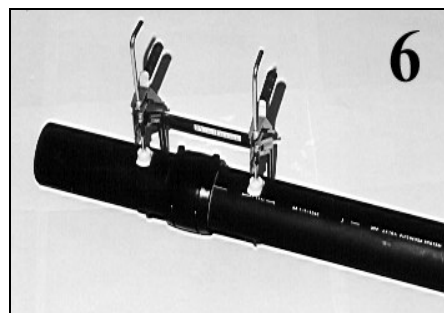
Zaznaczyć głębokość osadczą



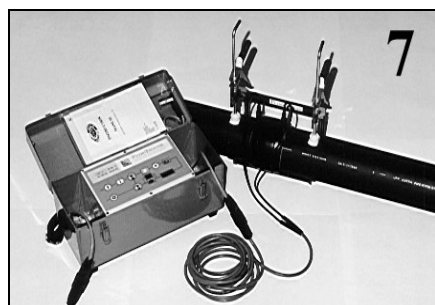
Oczyścić końcówki rur i kształtek



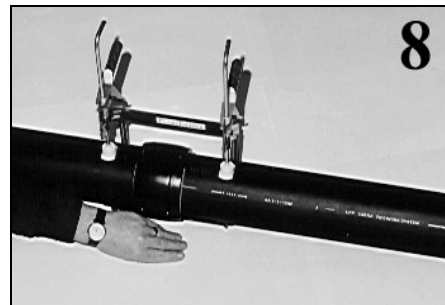
Oczyścić wnętrze mufy grzewczej



Złożyć i umocować grzewcze elementy



Podłączyć zgrzewarkę i wykonać zgrzew



Wystudzić zgrzew, min. czas studzenia 20 min.

TESTY CIŚNIENIOWE.

Po zakończeniu montażu rurociąg musi być poddany testom ciśnieniowym w celu sprawdzenia szczelności instalacji. Rekomendowane są następujące ciśnienia kontrolne dla rur UPP:

- Przewody ssące, nalewowe, oddechowe i odsysania oparów.

Poddać ciśnieniu sprężonego powietrza lub azotu do 4 bar i kontrolować przez 30 min. Dopuszczalne różnice ciśnienia kontrolnego w przeciągu 30 min. -0 +0,04 bar

- Przewody ciśnieniowe.

Poddać ciśnieniu sprężonego powietrza lub azotu do większej z dwóch następujących wartości ciśnienia: $4,0 \pm 0,04$ bar lub dwukrotnemu ciśnieniu robocznemu rurociągu i kontrolować przez 30 min. Dopuszczalne różnice ciśnienia kontrolnego w przeciągu 30 min. -0 +0,04 bar

- Rury dwupłaszczowe

Przeźródła międzyrurową poddać ciśnieniu sprężonego powietrza lub azotu do $0,5 \pm 0,04$ bar i kontrolować przez 30 min. Dopuszczalne różnice ciśnienia kontrolnego w przeciągu 30 min. -0 +0,04 bar

NAPRAWY RUR UPP.

Ogólnie brak jest konkretnych wymagań odnośnie naprawy rur UPP, stosuje się tu standardowe zasady dotyczące wykonywania instalacji. W przypadku rurociągów, które pierwotnie były napełnione produktami ropopochodnymi naprawiany rurociąg musi zostać odcięty od pozostałej części sieci. Kilka nieznacznych rozbieżności od zasad wykonywania nowej instalacji zasługuje jednak na odnotowanie.

Należy zachować następującą procedurę:

- Odłączyć rurociąg zarówno od pompy jak i od zbiornika. Przepłukać jeśli konieczne.
- Przedmuchać rurociąg neutralnym gazem - powszechnie używa się azotu.
- Zaślepić połączenia końcowe kontynuując przedmuchiwanie gazem neutralnym.
- Przygotować rurę i elementy kształtowe, złożyć planowane połączenie, umocować zaciskami, zgrzać
- Umieścić zgrzewarkę poza strefą zagrożoną, przewód od zgrzewarki do mufy zgrzewnej ma długość około 5 m i jego długość powinna być wystarczająca. Alternatywnie umieścić zgrzewarkę na wysokości większej od 125 cm od powierzchni ziemi. Wyjście zgrzewarki ma napięcie około 43 V i jest nieiskrzące.
- Przed zdjęciem zacisków odczekać 20 min. na wystudzenie zgrzewu. Kontynuować przedmuchiwanie gazem neutralnym.
- Przeprowadzić test ciśnieniowy



Straty ciśnienia wskutek tarcia i maksymalna długość przewodów rurowych UPP.

Rozpatrujemy system ssący z jedną pompą i wysokością podnoszenia (pionowa odległość od dna zbiornika do osi pompy) 3 m. Ciśnienie hydrostatyczne paliwa wynika z wysokości podnoszenia pomnożonej przez ciężar właściwy paliwa. Przyjmujemy ciężar właściwy paliwa bezołowiowego na poziomie 0,75, a oleju napędowego na poziomie 0,8 kg/dm³

Straty ciśnienia w wyniku tarcia powstają w rurze ssącej zbiornika, na każdym elemencie armatury, w rurze UPP oraz elementach kształtowych podpompy. Elementy kształtowe traktowane są normalnie jako ekwiwalentna długość rury jak pokazano w załączonej tabeli. Straty ciśnienia w wyniku tarcia w przewodach rurowych zależą od wielkości przepływu. Dla paliwa bezołowiowego straty te na metr bieżący przewodu zostały odczytane z (załączonego) nomogramu. Olej napędowy jako paliwo o wyższej lepkości ma wyższe straty ciśnieniowe w wyniku tarcia niż paliwo bezołowiowe. Założono że straty te są wyższe o 40% od strat paliwa bezołowiowego.

Długość rurociągu ssącego ograniczona jest przez dwa czynniki. Pierwszy to prężność par paliwa która dla paliwa bezołowiowego wynosi 500 mbar (50 kPa) a dla oleju napędowego około 900 mbar. Drugim czynnikiem jest wydajność pompy.

Wielkość przepływu, który może zrealizować pompa zredukowana jest o wielkość podciśnienia potrzebnego do pokonania różnicy poziomów. (Załączony) wykres Schlumbergera pokazuje ten efekt dla pompy o wydajności 80 l/min i trzech rodzajów paliwa.

Załączone tabele pokazują dopuszczalną długość przewodów UPP 50 i 63 mm zarówno dla paliwa bezołowiowego jak i oleju napędowego w przypadku gdy ciśnienie nasycenia oparów nie zostało osiągnięte lub gdy wielkość przepływu nie spadła poniżej wyspecyfikowanej wielkości. (Pokazano kalkulacje dla 80, 70 i 60 l/min) jako przyjęte dla typowych charakterystyk pomp. Nie dysponujemy krzywą próżniową dla pompy o wydajności 130 l/min, a w związku z tym brak jest kalkulacji maksymalnej długości przewodu dla tej średnicy.

Tam gdzie czynnikiem ograniczającym jest prężność par ciśnienie hydrostatyczne i straty ciśnienia wskutek tarcia w elementach kształtowych odejmowane są od limitu podciśnienia (założonego na poziomie 500 mbar dla paliw bezołowiowych i 900 mbar dla oleju napędowego jakkolwiek wysokość npm, temperatura otoczenia i skład paliwa mogą wpłynąć na zmianę tych wartości) w celu uzyskania wartości dopuszczalnych strat w rurociągach. Wartość ta jest następnie dzielona przez straty ciśnienia na metr dla danej średnicy rurociągu i wielkości przepływu w celu ustalenia maksymalnej dopuszczalnej długości rurociągu. Jeżeli wydajność pompy jest czynnikiem ograniczającym, typowe maksymalne wartości podciśnienia dla danych wartości przepływu odczytywana jest najpierw z wykresu Schlumbergera, a następnie obliczane jest maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia i długość przewodu jak powyżej.

Paliwa bezołowiowe

Przy 3 m wysokości podnoszenia, straty ciśnienia w wyniku tarcia w przewodach rurowych mają wpływ na zredukowanie wielkości przepływu przed osiągnięciem ciśnienia parowania paliwa. Pompa o wydajność 80 l/min nie będzie w ogóle w stanie realizować przepływu na poziomie 80 l/min w przypadku przewodu 50 mm, jakkolwiek wielkość przepływu nie spadnie poniżej wartości 70 l/min przy długościach do 65 m. W przypadku przewodów 63 mm długość przewodu powyżej 10 m spowoduje spadek poniżej 80 l/min. Jakkolwiek długość przewodu musiałaby wzrosnąć do 203 m, żeby wywołać spadek wielkości przepływu poniżej 70 l/min.

Olej napędowy

Przy wielkości przepływu 130 l/min, 3 m wysokości podnoszenia i przewodzie 50 mm limit podciśnienia zostanie przekroczony przy długości przewodu większej od 65 m. Nie dysponujemy krzywą wydajnościową dla tego typu pompy lecz jest mało prawdopodobne, że pompa będzie realizowała wydajność 130 l/min przy tej długości przewodu. Pompa o mniejszej wydajności 80 l/min będzie w stanie realizować pełną wydajność 80 l/min na odcinku przewodu o długości do 85 m. Przy przewodzie 63 mm odpowiednia długość wynosi 237 m.



Maksymalna dopuszczalna długość przewodów UPP 50 mm									
Paliwo bezołowiowe									
Element kształtowy	Długość ekwiwalentna (m)	130 l/min		80 l/min		70 l/min		60 l/min	
		Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa
3" Ssący przewód stalowy	2,5	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00
3" Kolano	2,4	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00
Redukcja 3" na 1½"	3	1,6	4,80	0,6	1,80	0,45	1,35	0,36	1,08
Kolano podpompowe	1,8	1,6	2,88	0,6	1,08	0,45	0,81	0,36	0,65
Stalowa rura 1½"	0,5	1,6	0,80	0,6	0,30	0,45	0,23	0,36	0,18
Elementy kształtowe podpompowe	5,2	1,6	8,32	0,6	3,12	0,45	2,34	0,36	1,87
Ogólne straty w elementach kształtowych			16,80		6,30		4,73		3,78
Straty/m (kPa/m) w przewodzie UPP 50 mm		0,46		0,20		0,16		0,13	
Całkowita różnica poziomów (m)	3								
Ciężar właściwy paliwa (bezołowiowego)	0,75								
Ciśnienie hydrostatyczne (m)	2,25								
Ciśnienie hydrostatyczne (kPa)	22,79								
Maksymalne dopuszczalne podciśnienie (kPa) - Granica prężności par	50								
Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia w przewodzie =Maksymalne – ciśnienie hydrostatyczne - straty w elementach kształtowych			10,41		20,91		22,48		23,43
Maksymalna długość przewodów (m) - granica prężności par			22,63		104,54		140,52		187,42
Maksymalne dopuszczalne podciśnienie (kPa) - granica prężności par		brak		25		38		43	
Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia w przewodzie =Maksymalne – ciśnienie hydrostatyczne - straty w elementach kształtowych			0,00		-4,09		10,48		16,43
Maksymalna długość przewodu (m) - granica wielkości przepływu			0,00		0,00		65,52		131,42

Maksymalna dopuszczalna długość przewodów UPP 50 mm									
Olej napędowy									
Element kształtowy	Długość ekwiwalentna (m)	130 l/min		80 l/min		70 l/min		60 l/min	
		Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa
3" Ssący przewód stalowy	2,5	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00
3" Kolano	2,4	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00
Redukcja 3" na 1½"	3	2,24	6,72	0,84	2,52	0,63	1,89	0,5	1,50
Kolano podpompowe	1,8	2,24	4,03	0,84	1,51	0,63	1,13	0,5	0,90
Stalowa rura 1½"	0,5	2,24	1,12	0,84	0,42	0,63	0,32	0,5	0,25
Elementy kształtowe podpompowe	5,2	2,24	11,65	0,84	4,37	0,63	3,28	0,5	2,60
Ogólne straty w elementach kształtowych			23,52		8,82		6,62		5,25
Straty/m (kPa/m) w przewodzie UPP 50 mm		0,64		0,28		0,22		0,18	
Całkowita różnica poziomów (m)	3								
Ciężar właściwy (olej napędowy)	0,8								
Ciśnienie hydrostatyczne (m)	2,40								
Ciśnienie hydrostatyczne (kPa)	24,31								
Maksymalne dopuszczalne podciśnienie (kPa) - Granica prężności par	90								
Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia w przewodzie =Maksymalne - ciśnienie hydrostatyczne - straty w elementach kształtowych			42,17		56,87		59,07		60,44
Maksymalna długość przewodów (m) - granica prężności par			65,89		203,10		268,51		335,77
Maksymalne dopuszczalne podciśnienie (kPa) - granica prężności par		brak		57		72		80	
Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia w przewodzie =Maksymalne - ciśnienie hydrostatyczne - straty w elementach kształtowych			0,00		23,87		41,07		50,44
Maksymalna długość przewodu (m) - granica wielkości przepływu			0,00		85,24		186,70		280,21

Maksymalna dopuszczalna długość przewodów UPP 63 mm									
Paliwo bezołowiowe									
Element kształtowy	Długość ekwiwalentna (m)	130 l/min		80 l/min		70 l/min		60 l/min	
		Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowy m kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowym kPa
3" Ssący przewód stalowy	2,5	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00
3" Kolano	2,4	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00
Redukcja 3" na 2"	3	0,3	0,90	0,13	0,39	0,1	0,30	0,09	0,27
Kolano podpompowe	1,8	0,24	0,43	0,09	0,16	0,07	0,13	0,06	0,11
Rura UPP 63 mm	0,5	0,24	0,12	0,09	0,05	0,07	0,04	0,06	0,03
Elementy kształtowe podpompowe	5,2	0,3	1,56	0,13	0,68	0,1	0,52	0,09	0,47
Ogólne straty w elementach kształtowych			3,01		1,27		0,98		0,88
Straty/m (kPa/m) w przewodzie UPP 63 mm		0,24		0,09		0,07		0,06	
Całkowita różnica poziomów (m)	3								
Ciężar właściwy paliwa (bezołowiowego)	0,75								
Ciśnienie hydrostatyczne (m)	2,25								
Ciśnienie hydrostatyczne (kPa)	22,79								
Maksymalne dopuszczalne podciśnienie (kPa) - Granica prężności par	50								
Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia w przewodzie =Maksymalne - ciśnienie hydrostatyczne - straty w elementach kształtowych			24,20		25,93		26,23		26,33
Maksymalna długość przewodów (m) - granica prężności par			100,81		288,16		374,66		438,86
Maksymalne dopuszczalne podciśnienie (kPa) - granica prężności par		brak		25		38		43	
Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia w przewodzie =Maksymalne - ciśnienie hydrostatyczne - straty w elementach kształtowych			0,00		0,93		14,23		19,33
Maksymalna długość przewodu (m) - granica wielkości przepływu			0,00		10,38		203,24		322,19

Maksymalna dopuszczalna długość przewodów UPP 63 mm									
Olej napędowy									
Element kształtowy	Długość ekwiwalentna (m)	130 l/min		80 l/min		70 l/min		60 l/min	
		Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowym kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowym kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowym kPa	Strata/m kPa/m	Strata w elemencie kształtowym kPa
3" Ssący przewód stalowy	2,5	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00
3" Kolano	2,4	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00	Nieznaczn a	0,00
Redukcja 3" na 2"	3	0,42	1,26	0,18	0,54	0,14	0,42	0,13	0,39
Kolano pod pompowe	1,8	0,37	0,67	0,13	0,23	0,1	0,18	0,08	0,14
Rura UPP 63 mm	0,5	0,37	0,19	0,13	0,07	0,1	0,05	0,08	0,04
Elementy kształtowe pod pompowe	5,2	0,42	2,18	0,18	0,94	0,14	0,73	0,13	0,68
Ogólne straty w elementach kształtowych			4,30		1,78		1,38		1,25
Straty/m (kPa/m) w przewodzie UPP 63 mm		0,37		0,13		0,10		0,08	
Całkowita różnica poziomów (m)	3								
Ciepłota właściwa (olej napędowy)	0,8								
Ciśnienie hydrostatyczne (m)	2,40								
Ciśnienie hydrostatyczne (kPa)	24,31								
Maksymalne dopuszczalne podciśnienie (kPa) - Granica prężności par	90								
Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia w przewodzie =Maksymalne - ciśnienie hydrostatyczne - straty w elementach kształtowych			61,39		63,91		64,31		64,44
Maksymalna długość przewodów (m) - granica prężności par			165,93		491,64		643,10		805,48
Maksymalne dopuszczalne podciśnienie (kPa) - granica prężności par		brak		57		72		80	
Maksymalna dopuszczalna strata ciśnienia w przewodzie =Maksymalne - ciśnienie hydrostatyczne - straty w elementach kształtowych			0,00		30,91		46,31		54,44
Maksymalna długość przewodu (m) - granica wielkości przepływu			0,00		237,79		463,10		680,48