

TDS

Technical Data Sheet
Karta techniczna produktu

PRZEWODY I KSZTAŁTKI SILIKONOWE DLA MOTORYZACJI

Przedstawione dane techniczne dotyczą serii przewodów, kolanek i łączników silikonowych produkowanych dla FUH Valvo-Tec Dariusz Fronc pod marką handlową VTR, VTR Polska, Valvo-Tec, z przeznaczeniem do nisko i bezciśnieniowych układów chłodzenia silników, układów dolotowych i odmy.

Wyroby o których mowa w niniejszym dokumencie wykonane są z kauczuku silikonowego. Są odporne na wysoką temperaturę, zachowując jednocześnie elastyczność w szerokim zakresie temperatur (od -50st.C do +180st.C, a okresowo +230st.C) . Posiadają dobre właściwości mechaniczne, w zalecanych aplikacjach charakteryzują się dobrą odpornością na rozdieranie i ścieranie. Wytrzymują działanie tlenu, ozonu, warunków atmosferycznych, promieniowania UV, podczerwieni, światła, oraz promieniowania kosmicznego. Wyroby silikonowe mają bardzo dobre właściwości izolacyjne. Charakteryzują się bardzo wysoką odpornością na przebicie elektryczne.

Wszystkie typy przewodów posiadają wielowarstwowe zbrojenie tekstylne wykonane z elastycznej siatki poliestrowej o splocie trykotowym. Zastosowanie tego rozwiązania pozwoliło nam zapewnić wytrzymałość ciśnieniową, przy zachowaniu elastyczności i rozciągliwości niespotykanej w węzłach zbrojonych opłotem krzyżowym.

Przewody typu „Flex” pomiędzy warstwami opłotu poliestrowego posiadają spiralę ze stalowego drutu i karbowania ścianki wyprofilowane w sposób umożliwiający łatwe formowanie ciasnych łuków bez obawy o zamknięcie przepływu.

System węży i kształtek silikonowych VTR, VTR Polska, oraz Valvo-Tec został zaprojektowany z myślą o zastosowaniu do nisko i bezciśnieniowych układów chłodzenia silników, układów dolotowych i odmy.

VTR.

valvo tec

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BUDOWA:	Niebieski kauczuk silikonowy. Zbrojenie z przędzy poliestrowej o splocie trykotowym
SPECYFIKACJA:	Wysoka odporność na promieniowanie UV, wodę, ozon i tlen. Odporność na mgłę olejową
ZAKRES TEMPERATUR:	-50°C do 180°C (chwilowo do 230°C)

Srednica wewn. (mm)	Grubosc scianki (mm)	Cisnienie robocze (BAR)	Cisnienie rozrywajace (BAR)
8	4	12	36
10	4	10	30
13	4	10	30
16	4	8	24
19	4	7,5	22,5
22	4	6,5	19,5
25	4	6	18
28	4	6	18
30	4	6	18
32	4	5	15
38	4	5	15
41	4	4,5	13,5
45	4	4,5	13,5
51	5	4	12
54	5	4	12
57	5	4	12
60	5	3,5	10,5
64	5	3,5	10,5
70	5	3,5	10,5
76	5	3	9
80	5	3	9
83	5	2,5	7,5
89	5	2	6
95	5	1,5	4,5
102	5	1,5	4,5
127	5	1,5	4,5

ODPORNOŚĆ CHEMICZNA

Legenda

+	Stosowanie zalecane
+ / -	Częściowo odporny, z upływem czasu następuje pogorszenie własności mechanicznych oraz zmiana wagi, w większości aplikacji stosowanie dopuszczalne
-	Stosowanie niedopuszczalne

Substancja

Alkohol drzewny	+
Alkohol etylowy	+
Alkohol metylowy	+
Amoniak (ciekły)	+
ASTM #1	+
ASTM #4	-
Benzyna	-
Chlor (mokry)	-
Chlor (suchy)	-
Chloroform	-
Czterochlorek węgla	-
Dwutlenek węgla (mokry)	+ / -
Dwutlenek węgla (suchy)	+ / -
Freon 114	-
Gaz ziemny	+
Glukoza	+
Ksylen	-
Kwas borowy	+
Kwas mlekowy	+
Kwas octowy stężony	+
Kwas siarkowy rozcieńczony	-
Kwas solny	-
Nafta	-
Nafta lotnicza	-
Ocet	+
Olej lniany	+
Olej napędowy	-
Olej opałowy	-

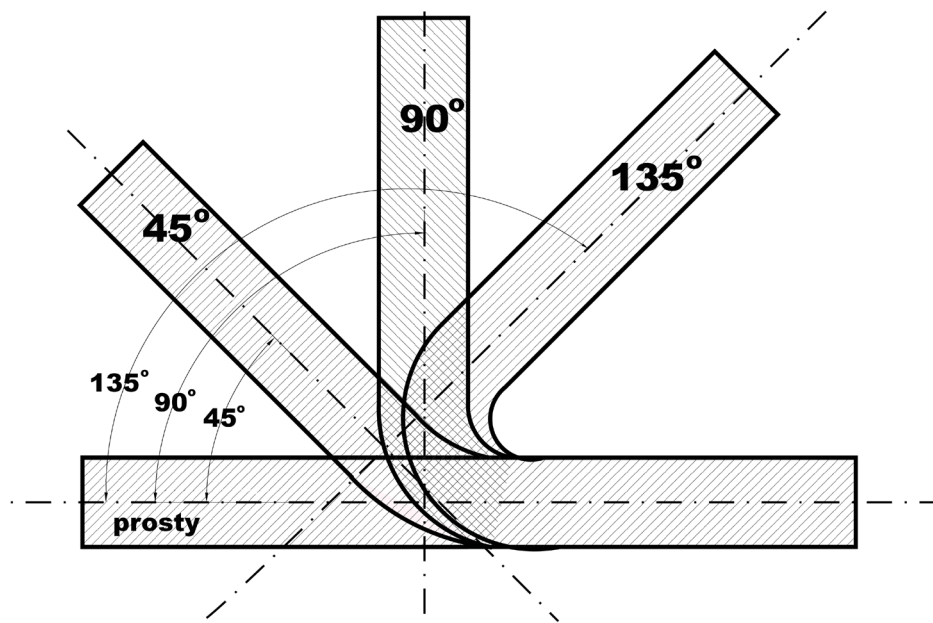
Oleje mineralne	+ / -
Ozon	+
Piwo	+
Podchloryn sodu	+ / -
Podchloryn wapnia	+
Powietrze	+
Propan	-
Roztwory wybielacza	+ / -
Roztwory ługów	+ / -
Siarczek żelaza	+ / -
Smary / oleje silikonowe	-
Sole miedzi	+
Sole potasu	+
Ścieki	+
Tanina	+ / -
Terpentyna	-
Tłuszcze zwierzęce	+ / -
Toulen	-
Trójchloroetylen	-
Gorące powietrze +180	+

WĘŻE SILIKONOWE

ZALECENIA TECHNICZNE

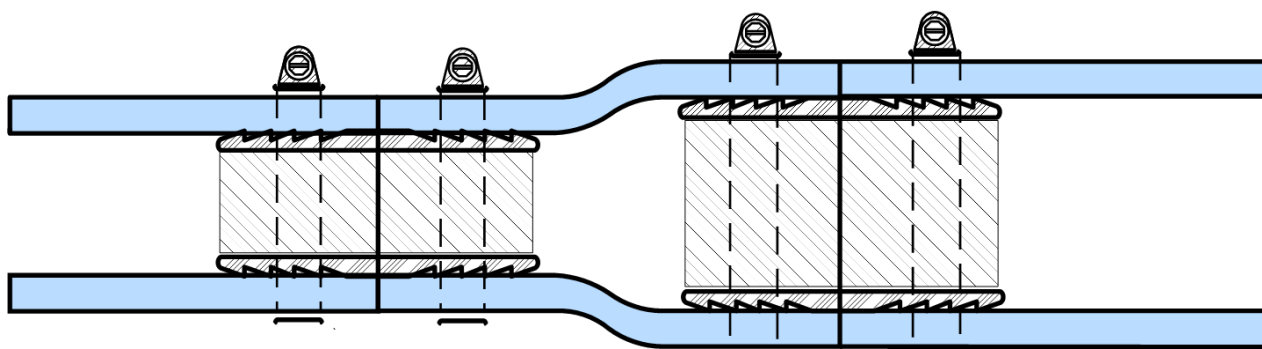
Sposób oznaczania kąta dla kolan silikonowych.

Przyjęto zasadę oznaczania kąta o jaki ramię zostało odchylone od osi wzdłużnej

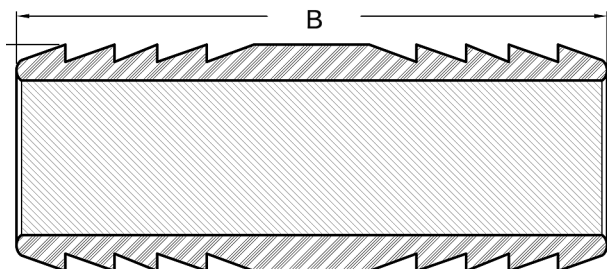


Właściwy sposób łączenia węży silikonowych

Przy użyciu łączników aluminiowych VTR i opasek ślimakowych.

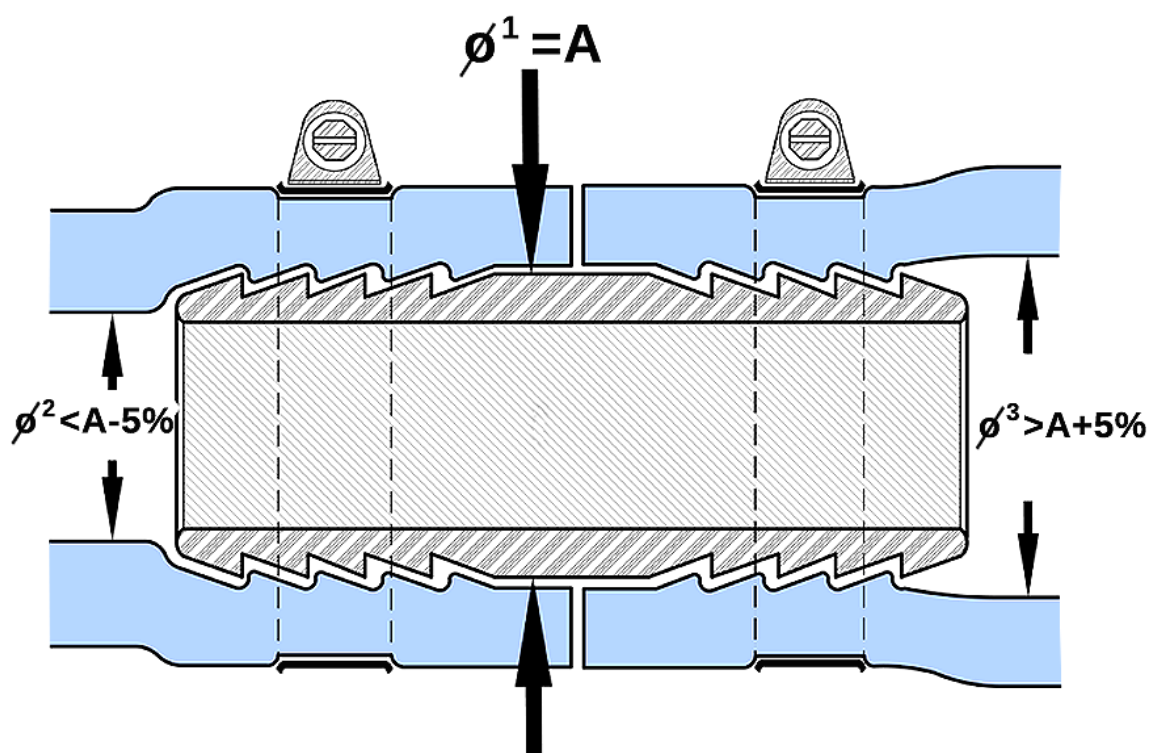


Zalecany typ łączników aluminiowych



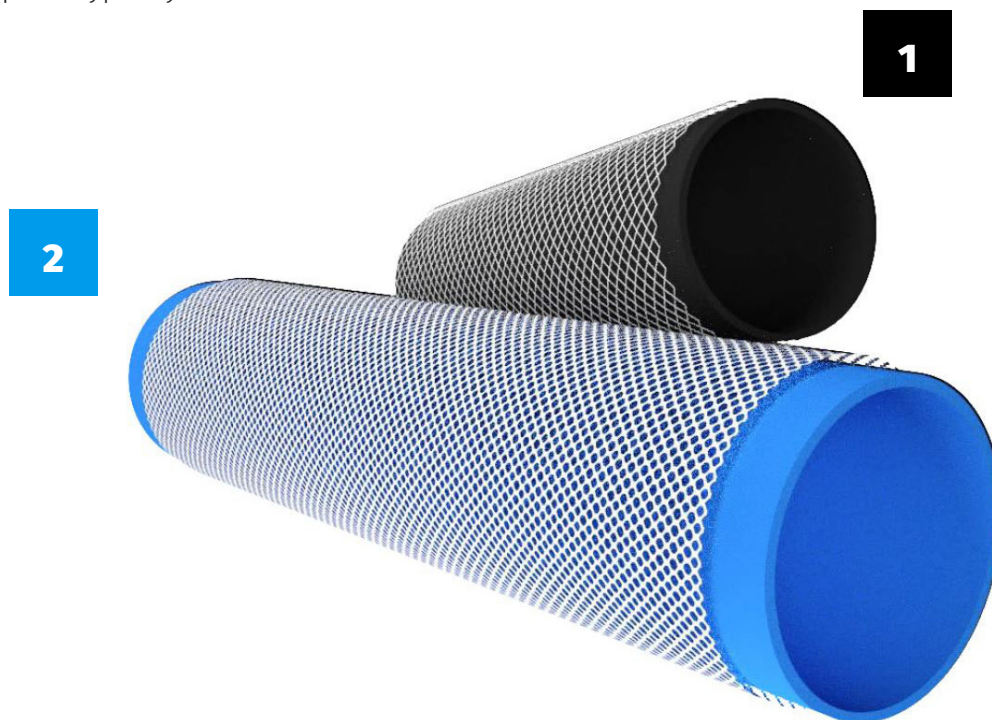
Łączenie węży o różnych średnicach

Ze względu na zastosowanie w konstrukcji przewodów wielowarstwowego, elastycznego zbrojenia o splocie trykotowym, dopuszczalne jest łączenie z króćcami o średnicy większej lub mniejszej niż ich średnica nominalna. Duża elastyczność materiału i opłotu pozwala na rozciąganie lub ściskanie w zakresie +/- pięciu procent, bez utraty wytrzymałości silikonu oraz z zachowaniem całkowitej szczelności połączenia.



Sposoby wzmocnienia tekstylnego

Siatka oplotu typu trykot



ad. 1.

Najczęściej stosowany w przewodach technicznych oplot krzyżowy, choć uniemożliwia rozciąganie średnicy węży i pozwala na uzyskanie wyrobów o dużej odporności na ciśnienia, niestety w warunkach panujących w pojazdach nie sprawdza się najlepiej. Pulsacyjna charakterystyka przepływu, zmiany temperatury i ciśnień powodują szybkie zużycie węży. Mała elastyczność wyrobów z takim oplotem i brak tolerancji na rozciąganie znacząco ogranicza możliwość stosowania ich w układach narażonych na wibracje.

ad. 2.

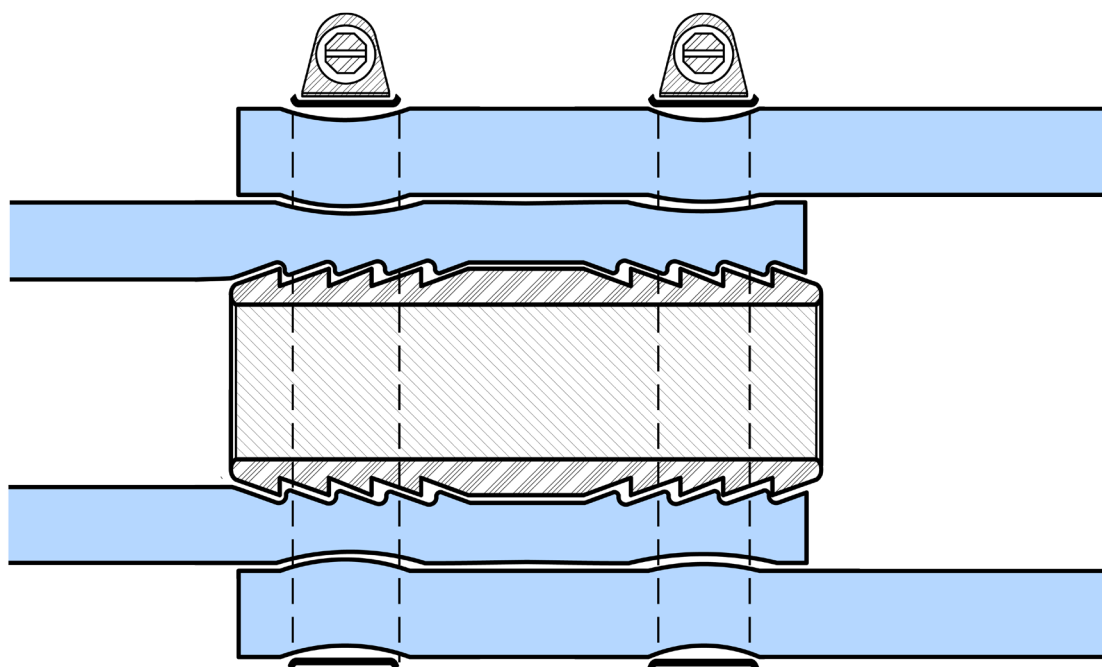
W przewodach silikonowych VTR zastosowano oplot trykotowy a typ splotu zbrojenia został zaprojektowany w taki sposób, by siły rozciągające siatkę powodowały zaciskanie się oczek na silikonie wypełniającym te oczka.

Dzięki użyciu odpowiedniej do średnicy węża ilości warstw poliestrowej siatki i wprasowaniu w nią ściśle określonej ilości silikonu, uzyskano strukturalny kompozyt o właściwościach anizotropowych, czyli materiał, którego elastyczność i rozciągliwość jest zależna od ukierunkowania sił działających na niego. W efekcie przy niewielkiej rozciągliwości wzdłużnej, przewody VTR posiadają wysoką tolerancję na rozciąganie średnicy. Zastosowanie tego rozwiązania pozwoliło na uzyskanie wielokierunkowego rozkładu naprężeń wewnątrz materiału i zoptymalizowanie proporcji pomiędzy dużą wytrzymałością na rozrywanie, a zachowaniem bardzo wysokiej elastyczności.

W praktyce kompozytowa konstrukcja węży umożliwia także bezproblemowe instalowanie ich na króćcach o średnicy o kilka do kilkunastu procent większej niż wewnętrzna średnica nominalna węża. Rozciągnięcie przewodu o kilka milimetrów nie tylko nie stanowi większego problemu nawet dla niewprawnego mechanika, ale nie ma też znaczącego wpływu na parametry wytrzymałościowe wyrobu.

Warunkowo dopuszczalny sposób łączenia węży różnych średnic.

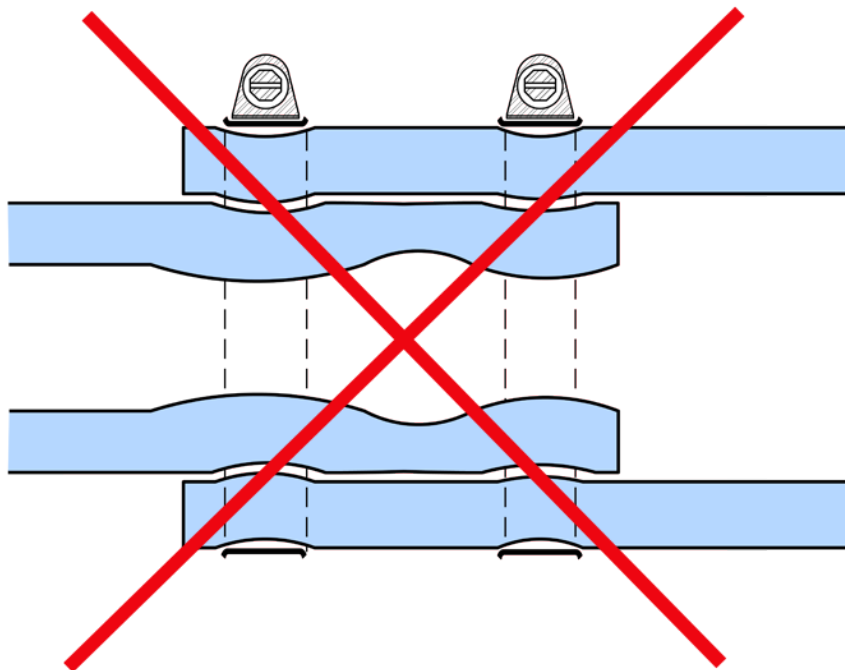
Średnica zewnętrzna węża cieńszego powinna być zbliżona do średnicy wewnętrznej węża grubszego. Wewnątrz należy umieścić łącznik VTR pełniący funkcję tulejki rozporowej, zapewniającej szczelność połączenia.



NIEPRAWIDŁOWE METODY ŁĄCZENIA PRZEWODÓW

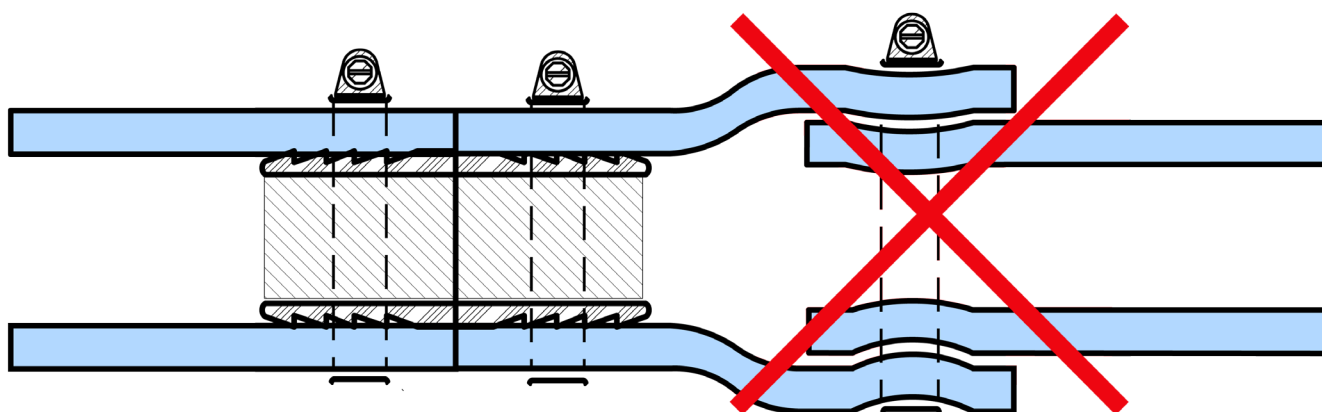
Metoda „wąż na wąż” bez użycia tulei rozpierającej.

Brak tulei uniemożliwia mocne dociśnięcie do siebie ścianek opaskami ślimakowymi.



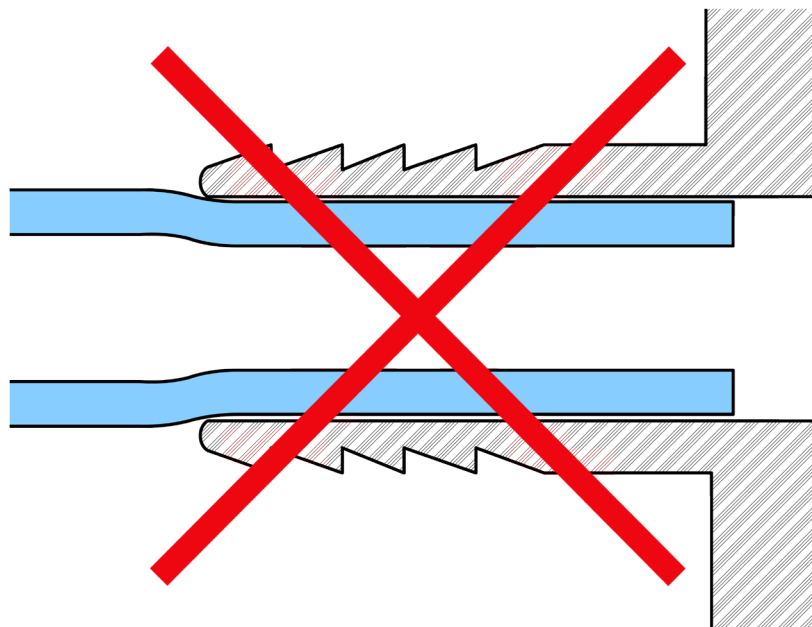
„Sztukowanie” przy użyciu silikonowego łącznika redukcyjnego „wąż na wąż” bez użycia tulei rozpierającej.

Brak tulei uniemożliwia mocne dociśnięcie do siebie ścianek opaskami ślimakowymi.



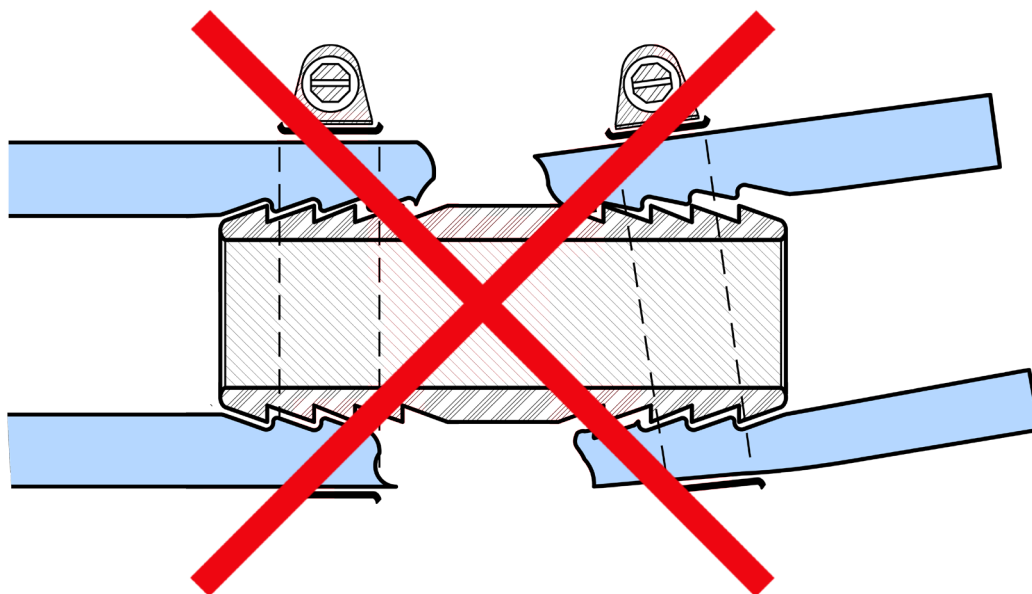
Połączenie „na wcisk”.

Ciecz nawet pod niewielkim ciśnieniem przedostanie się pomiędzy króciec a przewód tworząc warstwę śluzową umożliwiającą łatwe wysunięcie się przewodu. W przypadku podciśnienia elastyczny wąż będzie dążył do zakłębnięcia tworząc szczelinę, którą powietrze pod ciśnieniem atmosferycznym wykorzysta by przeniknąć do układu.



Połączenie niewyrównanych końców przewodów,

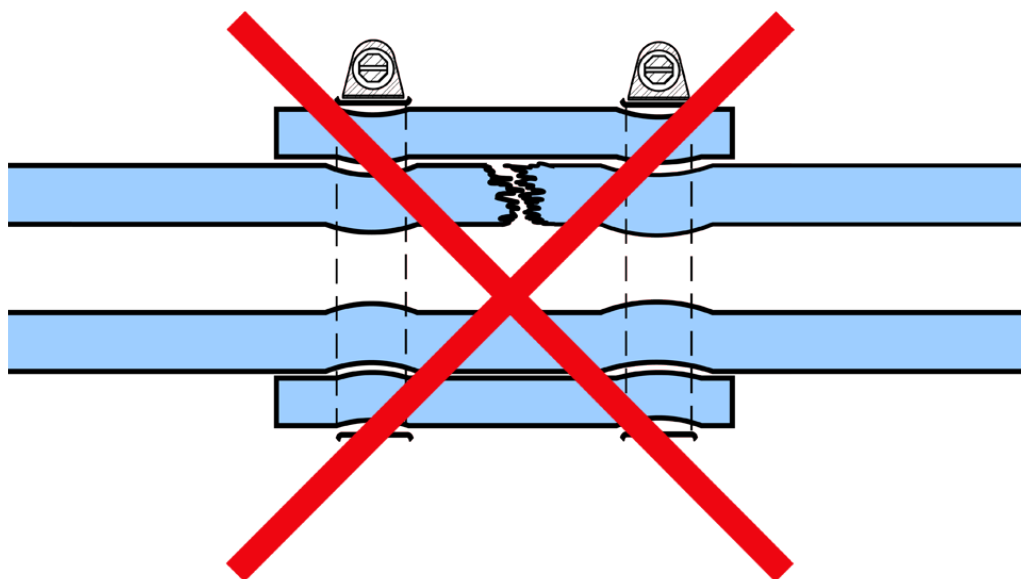
brak wykorzystania całej długości łącznika- przewody nie dosunięte do siebie, przewód po prawej umocowany pod kątem - osie wzdluzne przewodu i łącznika powinny się pokrywać.



Naprawa uszkodzonego przewodu przy pomocy nakładki z odcinka węża

Przewody silikonowe są zbyt giętkie by taki sposób naprawy, nawet doraźnej miał szanse powodzenia. Zbyt słabe dociśnięcie opasek nie zapewni szczelności, a zbyt mocne spowoduje pofalowanie powierzchni i nie przyleganie uszczelnienia.

W skrajnych przypadkach, zwłaszcza mniejszych średnic, zbyt mocne zaciśnięcie opasek może spowodować całkowite zamknięcie światła naprawianego przewodu. Zalecamy przecięcie i wyrównanie krawędzi węża i połączenie przy pomocy łącznika aluminiowego VTR.



PRZYCZYNY AWARII

Częstą przyczyną awarii węży, są uszkodzenia ostrymi krawędziami ząbków nieprawidłowo wykonanej „jodełki” na króćcu.

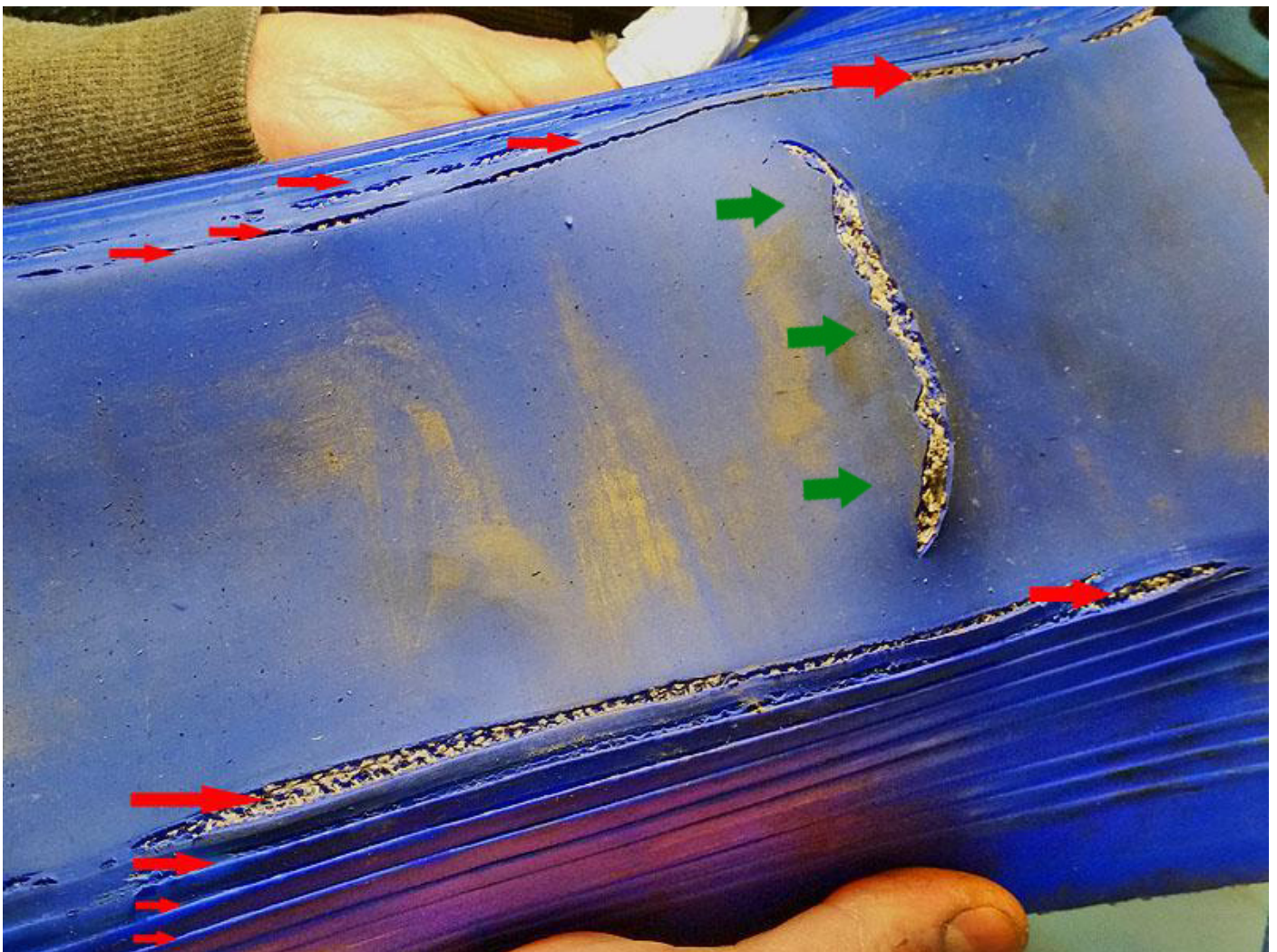
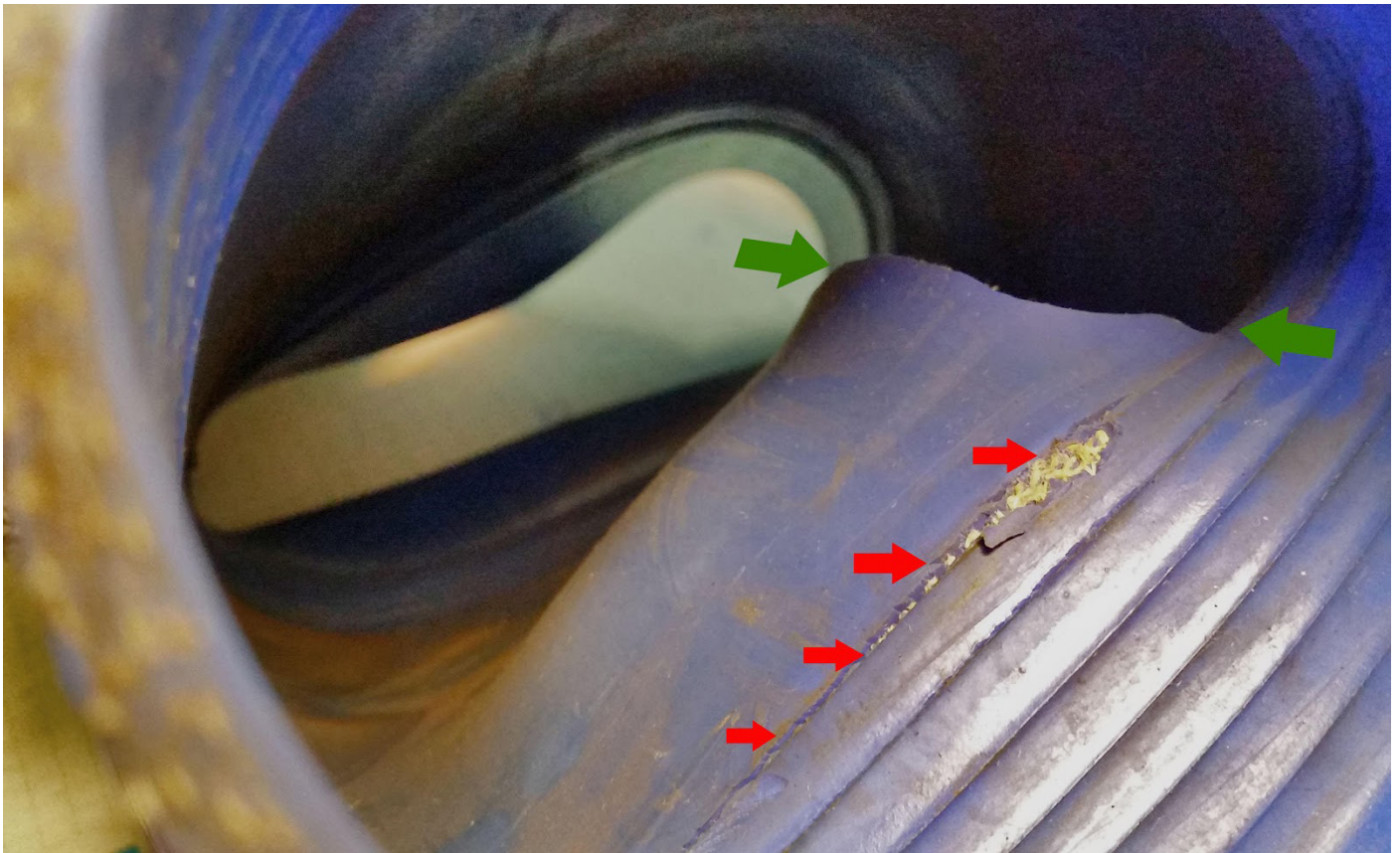
Nie zaokrąglone krawędzie przecinając warstwę kauczuku silikonowego dają cieczy przepływającej węzłem dostęp do oplotu. Przędza zbrojenia za sprawą sił kapilarnych oraz ciśnienia w układzie, zostaje wtedy nasączona roztworem. Podczas wielokrotnych cykli nagrzewania i schładzania następuje rozspojenie kompozytu.

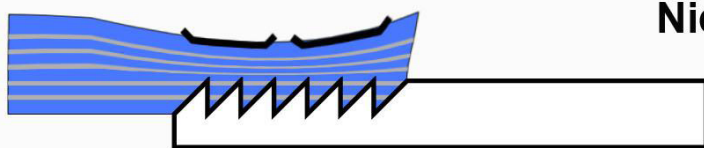
Podgrzewana i ochładzana wewnątrz ścianki ciecz, przez zmiany swojej objętości powoduje jej rozwarstwianie i powstawanie przestrzeni wypełnionych płynem. Rozwarstwianie z kolei powoduje uwolnienie splotów przędzy z miejsc w które została wtłoczona w procesie produkcji. Odklejona od elastomeru siatka zbrojenia, pozbawiona podparcia swobodnie przemieszcza się, a to z kolei jest przyczyną rozciągania się całej konstrukcji węża. W początkowej fazie zjawisko to jest widoczne jako niesymetryczne wybrzuszenia ścianki węża. Wybrzuszenia pojawiają się w bezpośrednim sąsiedztwie miejsc uszkodzonych, przez które ciecz wnika do wnętrza ścianki. Efekt ten jest zwielokrotniony w punktach narażonych na działanie zewnętrznych źródeł ciepła, ponieważ płyn uwięziony w zamkniętej przestrzeni może zostać podgrzany do temperatury wrzenia. W takich przypadkach prężność gorącej pary jest w stanie rozsadzić ściankę węża od środka w bardzo krótkim czasie.

Należy zauważyć, że użyta w konstrukcji węża siatka poliestrowa jest dzianiną. Jej splot został zaprojektowany w taki sposób by zbrojenie węża było jak najbardziej elastyczne i rozciągliwe. Dopiero wtłoczenie silikonu pomiędzy oczka dzianiny nadaje całemu układowi odporność na rozrywanie. Oczka siatki zaciskając się na „słupkach” silikonu przeciśniętego przez nią, mają jedynie taką ilość luzu, na jaką pozwala sprężystość kauczuku silikonowego. Oczka siatki pozbawione podparcia mogą zacisnąć się całkowicie luzując przędzę i tracąc właściwości wzmacniające kompozyt.

Niebagatelne znaczenie dla powstania uszkodzeń ma także użycie zbyt dużej siły do dokręcenia obejm mocujących przewody na króćcach.

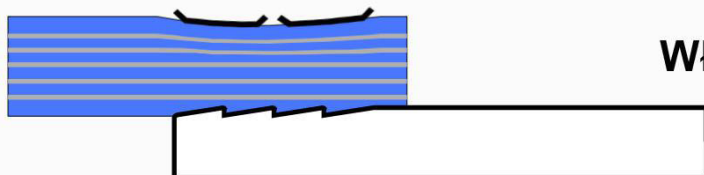
Na zdjęciach poniżej czerwonymi strzałkami oznaczono uszkodzenia spowodowane ostrymi krawędziami króćców. Zielone strzałki wskazują miejsce pęknięcia węża na skutek penetracji wewnętrznej struktury węża przez ciecz.





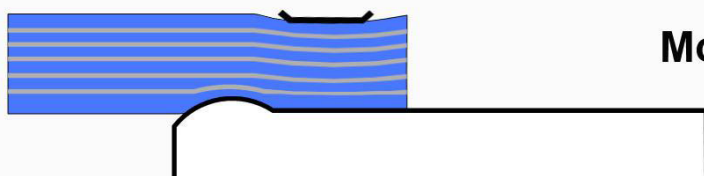
Nieprawidłowy sposób montażu.

Zbyt wysoki profil ząbków "jodełki" króćca ostre krawędzie ząbków powodujące przecięcie i rozhermetyzowanie warstw zbrojenia tekstylnego. Zbyt duża siła docisku obejm mogąca powodować zrywanie przędzy oplotów.



Właściwy profil króćca

Niski profil ząbków "jodełki"
Zaokrąglone wszystkie krawędzie mające kontakt z elastomerem.
Siła docisku obejm dobrana w sposób uniemożliwiający uszkodzenie oplotu tekstylnego



Montaż na gładkim króćcu

W przypadku połączenia pracującego w warunkach ekstremalnego ciśnienia i temperatury rekomendujemy montaż na gładkich króćcach z wyobleniem ryglującym wąż i obejmę,

Przed rozpoczęciem prac wskazane jest zapoznanie się z treścią dokumentów w celu właściwego montażu oraz zapewnienia bezpieczeństwa podczas pracy. Pracodawca ma obowiązek udostępnić swoim pracownikom dokumentów TDS

Należy pamiętać, że zapoznanie się z dokumentami technicznymi jest niezbędne, aby prawidłowo i bezpiecznie obchodzić się z opisanymi produktami