

## Węże do pary wodnej – informacje ogólne

Mimo, że wiek pary definitywnie przeminął wiele lat temu wraz z parowcami i lokomotywami parowymi, para wodna nadal stanowi jedno z najważniejszych mediów w przemyśle i energetyce, służąc do wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach, do ogrzewania (**para energetyczna** – sieci ciepłownicze, ogrzewanie urządzeń przemysłowych np. suszenie drewna, wulkanizacja wyrobów gumowych), jako nośnik ciepła w procesach przemysłowych (**para technologiczna** – farbowanie tkanin, pralnie, formowanie wyrobów z tworzyw sztucznych), do przetwarzania żywności w przemyśle spożywczym (**para czysta**), do sterylizacji, do nawilżania powietrza w pomieszczeniach czystych, do czyszczenia urządzeń i wyposażenia przemysłowego w wielu dziedzinach przemysłu.



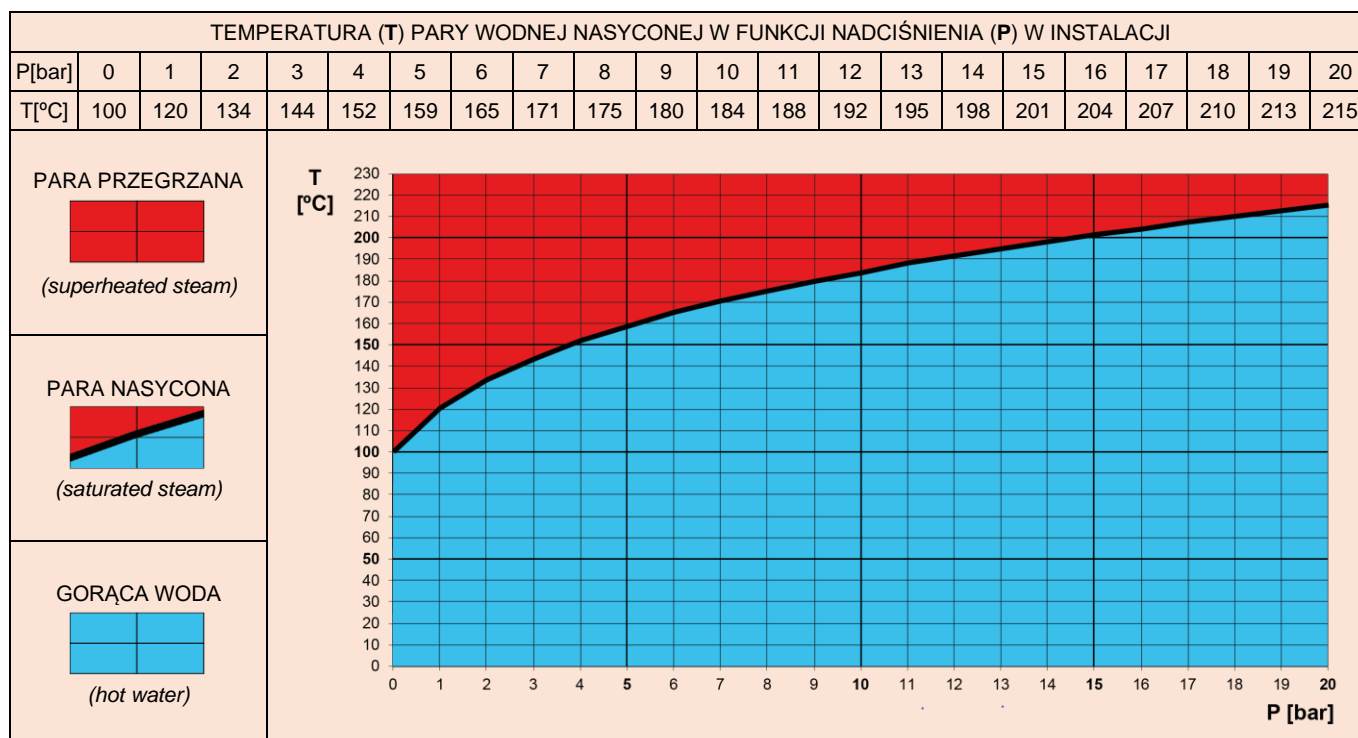
W instalacjach parowych para przepływa sztywnymi przewodami – rurociągami parowymi. W przypadku konieczności zastosowania połączeń giętkich stosowane są elastyczne węże do pary. Do pary wodnej można stosować:

- specjalne gumowe węże do pary wodnej;
- węże stalowe;
- węże teflonowe;

Węże stalowe i teflonowe stosowane są przede wszystkim w urządzeniach i maszynach, gdzie oba końce przewodu elastycznego są zamontowane w maszynie (możliwy jest przewidywalny ruch przewodu wymuszony pracą maszyny). Węże gumowe do pary wodnej używane są najczęściej jako dłuższe wielometrowe przewody, przeznaczone do obsługi ręcznej. Wynika to z wyższej odporności węży gumowych na zewnętrzne warunki pracy oraz racjonalności kosztów (drogie okucia specjalne do węży gumowych do pary, tańszy wąż gumowy, drogi wąż stalowy lub teflonowy, tańsze okucia do tych węży).

### Parametry pary nasyconej

Gumowe węże do pary wodnej zaprojektowane są do przewodzenia pary nasyconej, dla której temperatura i ciśnienie są ze sobą ściśle powiązane. Para nasycona może znajdować się w całości w stanie gazowym (para nasycona sucha) lub zawierać kropelki wody (para nasycona mokra). Dla żywotności węży gumowych do pary istotne jest utrzymywanie warunków pracy (ciśnienie i temperatura) odpowiadających parametrom pary nasyconej.



## Węże do pary wodnej – informacje ogólne

### Materiały i konstrukcja gumowych węży do pary wodnej

Ze względu na odporność na temperaturę podstawowym materiałem warstwy wewnętrznej gumowych węży do pary jest guma EPDM lub guma butylowa (IIR). Dla węży do pary niskociśnieniowej (do kilku bar) lub węży przeznaczonych do krótkotrwałego użycia z parą niskociśnieniową stosowane są mieszanki SBR/EPDM lub guma NBR. Wzmocnienie węży stanowi miękki kord lub oplot tekstylny (para niskociśnieniowa do ok. 6 bar) lub wzmocnienie z drutów stalowych (węże do pary wysokociśnieniowej do 18 bar). Druty stalowe wzmocnienia powinny być pokryte mosiądzem dla odporności na korozję. Warstwa zewnętrzna wykonana jest standardowo z gumy EPDM lub – w celu uzyskania odpowiedniej odporności na środowisko zewnętrzne np. olej, tłuszcze – z gumy NBR, CR lub odpowiednich mieszanek. Warstwa zewnętrzna powinna być mikroperforowana w celu uniknięcia powstawania bąbli.

### Standaryzacja węży gumowych do pary wodnej

Podstawową normą techniczną dotyczącą gumowych węży do pary jest EN ISO 6134. Norma wyróżnia węże:

- **type 1:** niskociśnieniowe (maksymalne ciśnienie robocze 6 bar, +164°C);
- **type 2:** wysokociśnieniowe (maksymalne ciśnienie robocze 18 bar, +210°C)

Oba typy mogą być albo:

- **Class A:** warstwa zewnętrzna nieodporna na olej;
- **Class B:** warstwa zewnętrzna odporna na olej;

oraz:

- elektrycznie ciągłe (z linką miedzianą), oznaczone „M”;
- elektrycznie przewodzące (guma przewodząca), oznaczone „Ω”.

Norma określa szereg wymagań dla węży i kompletnych przewodów, w tym: średnicę wewnętrzną i zewnętrzną, konstrukcję, materiały, odporność na działanie pary, oznakowanie, testowanie itd. Węże niskociśnieniowe posiadają wzmocnienie tekstylne, węże wysokociśnieniowe wzmocnienie z drutów stalowych. Warstwa zewnętrzna mikroperforowana (*pinpricked*). Współczynnik bezpieczeństwa dla węży do pary wynosi 10 (tzn. dla maksymalnego ciśnienia roboczego 18 bar ciśnienie rozerwania wynosi minimum 180 bar, ciśnienie testowania 90 bar).

W praktyce dużo typów węży do pary dostępnych na rynku i znajdujących się w użyciu spełnia tylko częściowo wymagania standardu EN ISO 6134. Prawidłowe ich użytkowanie jest bezpieczne i zwykle ekonomicznie uzasadnione – są one tańsze. Jednakże, stosowanie droższych węży odpowiadających w pełni wymaganiom normy EN ISO 6134 zwiększa bezpieczeństwo, bezawaryjność i żywotność giętkich przewodów parowych w instalacji.

### Niszczące oddziaływanie pary wodnej na wąż gumowy

główne formy ataku pary na wąż gumowy	powód
łuszczenie (popcorning), separacja warstwy wewnętrznej	wnikanie kondensatu do warstwy wewnętrznej
korozja wzmocnienia stalowego	wnikanie kondensatu i gazów do warstwy wewnętrznej i wzmocnienia
efekt termoplastyczny	gorąca woda o zbyt wysokiej temperaturze
przegrzanie, utlenianie i pęknięcie warstwy wewnętrznej	para przegrzana, para sucha

#### Popcorning i separacja warstwy wewnętrznej – wnikanie kondensatu

Zjawisko zwane *popcorning* polega na tym, że kondensat (woda) wnika w ściankę wewnętrzną warstwy węża. Takie zjawisko pojawia się zawsze, gdy węże pracują przy niskiej temperaturze z wysokim udziałem frakcji kondensatu w parze (para mokra), lub gdy para zostanie schłodzona bez opróżniania węża. Ponieważ występowanie efektu *popcorningu* jest warunkowane głównie sposobem użytkowania węża, wąż powinien być opróżniony z pary po użyciu, aby uniknąć gromadzenia się kondensatu. Kondensat penetruje w głąb materiału elastomerowego, wypełniając jego mikropory. Gdy przepływ pary jest powtórnie załączony, wypełniający pory kondensat zostaje podgrzany i zamienia się w parę. Zamiana w parę powoduje gwałtowne zwiększenie objętości (z jednej objętości kondensatu powstaje wielokrotnie więcej pary) i "wybuchowe" wyrzucenie kondensatu z materiału, rozrywające warstwę wewnętrzną i powodujące zniszczenia o wyglądzie zbliżonym do powierzchni popcornu lub kalafiora. Podobny mechanizm działa w przypadku separacji (oddzielenia) warstwy wewnętrznej, co doprowadzić może do zablokowania przepływu przez wąż.

Dlatego:

**Nie powinno się dopuszczać do pozostawiania schłodzonego kondensatu pary w wężu gumowym, należy go opróżnić po użyciu („DRAIN AFTER USE” – zalecenie często podawane przez producentów węży do pary).**

#### Korozja wzmocnienia stalowego – wnikanie kondensatu i gazów

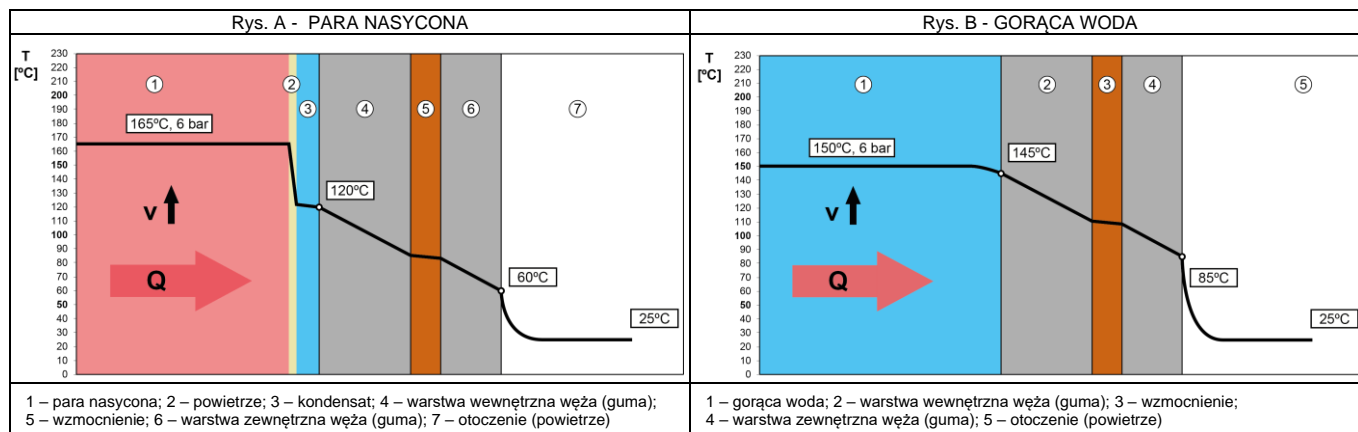
Korozja wzmocnienia z drutów stalowych zachodzić może zarówno poprzez odstonięcie oplotu poprzez spękania warstwy zewnętrznej jak i poprzez wnikanie kondensatu w mikropory warstwy wewnętrznej. Dodatkowo, zawarte w parze gazy pochodzące z rozpuszczonego w wodzie powietrza (tlen i dwutlenek węgla) również wnikają w materiał węża i stanowią silny czynnik korozji, która w wysokiej temperaturze może postępować bardzo szybko. Dlatego druty wzmocnienia powinny być zabezpieczone np. przez pokrycie mosiądzem. Z drugiej strony odpowiednie przygotowanie chemiczne wody kotłowej, z której jest wytwarzana para i jej deaeracja (usunięcie powietrza) jest bardzo ważne.



## Węże do pary wodnej – informacje ogólne

### Efekt termoplastyczny – gorąca woda a para nasycona

Efekt termoplastyczny to uplastycznienie i utrata własności mechanicznych materiału ścianki węża w wyniku nagrzania poprzez przepływ ciepła pary lub gorącej wody do ścianki węża. Gumowe węże do pary przeznaczone są do pracy z parą nasyconą. Para nasycona jest specyficznym medium, w którym w tej samej temperaturze i pod tym samym ciśnieniem mogą istnieć obie fazy: gazowa (para) i ciekła (kondensat). Para nasycona przepływając przez wąż lub rurę oddaje ciepło chłodniejszej wewnętrznej powierzchni ścianki węża i kondensuje się w postaci kropli lub cienkiej warstwy kondensatu, która oddziela gorącą parę od ścianki węża. Dodatkowo, zwykle w wodzie używanej do wytworzenia pary rozpuszczone jest powietrze, które podczas podgrzewania uwalnia się i tworzy bardzo cienką warstwę pomiędzy parą a kondensatem. Te dwie warstwy (powietrze i kondensat) o niskiej przenikalności cieplnej izolują gorącą parę od wewnętrznej powierzchni gumowej ścianki węża (rysunek A).



W przypadku gorącej wody brak jest tych warstw izolujących i temperatura gumy na wewnętrznej powierzchni ścianki węża, jak również w całym przekroju ścianki i na zewnętrznej powierzchni węża może być znacząco wyższa, nawet gdy wąż pracuje z gorącą wodą o niższej temperaturze, niż dla pary nasyconej (rysunek B). Efektem jest duże osłabienie wytrzymałości ciśnieniowej węża, jak również szybka, duża i trwała deformacja gumy pod zaciskami okuć węża.

Dlatego, ogólnie:

**Węże gumowe do pary mogą być stosowane do gorącej wody o temperaturze maksymalnie około 90 ÷ 100°C – chyba że producent potwierdzi inaczej.**



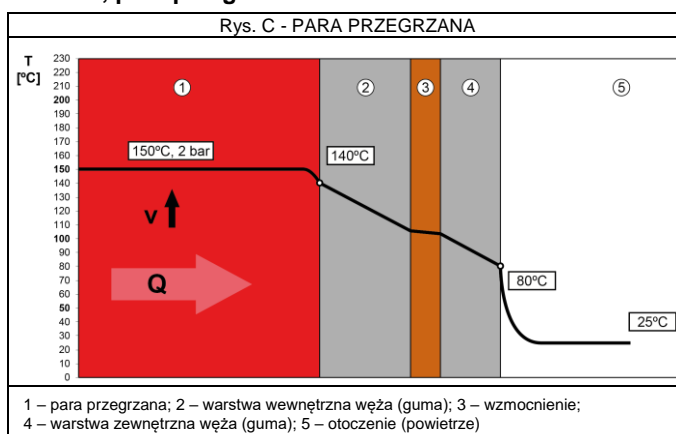
### Przegrzanie, utlenianie i pęknięcie warstwy wewnętrznej – para sucha, para przegrzana

Utlenianie jest starzeniem materiału węża spowodowanym przez tlen zawarty w parze. W wysokich temperaturach zachodzi szybko powodując twarzenie gumy warstwy wewnętrznej i jej pęknięcie. Szczególnie w warunkach pary suchej, pary przegrzanej brak jest cienkiej warstewki płynnego kondensatu bezpośrednio przy ściance węża obniżającego jej temperaturę (rysunek C), a guma warstwy wewnętrznej jest wystawiona bezpośrednio na suchą, gazową, gorącą parę powodując jej „upieczenie”, stwardnienie i spękanie. Niektóre typy węży dopuszczone są do chwilowego użytku w warunkach pary przegrzanej (do 18 bar, do +232°C), jednakże dłuższe użycie w tych warunkach znacząco skraca żywotność węża. Para przegrzana, sucha, niszczy wąż szybko również przy temperaturach niższych od maksymalnych temperatur pracy węża.

Dlatego:

1. Nie stosować standardowych wężów gumowych do pary nasyconej do warunków pary przegrzanej, pary suchej. Takie warunki mogą być dopuszczone tylko chwilowo, jeżeli w opisie węża przewidziano taką możliwość.
2. Należy unikać samorzutnego przejścia w instalacji pary nasyconej w parę przegrzaną poprzez nagłą zmianę np. zwiększenie przekroju (średnicy) instalacji lub otwarcie zaworu, skutkujące spadkiem ciśnienia.

Do pary przegrzanej można stosować węże metalowe lub węże teflonowe – w zakresie ich parametrów pracy.



## Węże do pary wodnej – dobór, instalacja, przechowywanie, konserwacja, kontrola i bezpieczeństwo

### Dobór węża

Dobierając wąż do instalacji parowej należy ustalić jego warunki pracy:

- maksymalne ciśnienie robocze pary i jej temperaturę;
- rodzaj pary: para nasycona wilgotna, para nasycona sucha, para przegrzana;
- czy wąż będzie poddawany gwałtownym wzrostom ciśnienia;
- czy wąż będzie podlegał ugięciom w trakcie pracy pod ciśnieniem;
- czy wąż będzie stale czy okresowo użytkowany, czy obsługa będzie ręczna;
- jakie są zewnętrzne warunki pracy w miejscu, gdzie wąż będzie eksploatowany; możliwość urazów mechanicznych; czy nie występują rozlane lub kondensujące się agresywne chemikalia lub oleje, które mogą zniszczyć zewnętrzną warstwę węża;



Wąż przeznaczony do pary powinien posiadać odpowiednie oznaczenie na powierzchni zewnętrznej. Dobór węża do warunków pracy należy potwierdzić w Tubes International.

### Instalacja

Należy przestrzegać ogólnych warunków instalacji węży elastycznych podanych w katalogu w dziale „Informacje techniczne”. Należy upewnić się, czy przyłącza (końcówki do węża) przeznaczone są do pary. Tubes International zaleca stosowanie jedynie specjalnych końcówek do pary, mocowanych do węża obejmami skręcanymi śrubami. Umożliwiają one dokręcenie połączenia. Montując końcówki należy przestrzegać wszystkich zaleceń ich doboru i montażu podanych przez dostawcę. Śruby przyłączy muszą być dokręcone przez cały czas pracy węża. Dokręcenie śrub należy sprawdzać przed każdym uruchomieniem instalacji. Należy unikać nadmiernego wyginania węża przy przyłączach.

### Przechowywanie

Wąż należy prawidłowo przechowywać, gdy nie jest użytkowany. Odpowiedni stojak lub paleta zmniejszają niebezpieczeństwo wystąpienia uszkodzeń podczas przechowywania. Nie należy wieszać węża na haku, gwoździu lub zawieszaniach mogących spowodować przebicie lub uszkodzenie węża.

### Konserwacja i okresowa kontrola węża do pary

Wszystkie gumowe węże do pary zużywają się w miarę upływu czasu. Dlatego bardzo ważna jest ciągła kontrola stanu węża, czy nie wystąpiło jego zużycie uniemożliwiające dalszą bezpieczną eksploatację. Obsługa powinna zwracać uwagę na:

- występowanie pęcherzy i grudek gumy;
- pęknięcia odsłaniające oplot;
- przecieki pary przy złączach lub w jakimkolwiek innym miejscu węża;
- spłaszczenia lub załamania, mogące spowodować uszkodzenie węża;
- zmniejszenie przepływu pary wskazujące na "spuchnięcie" warstwy wewnętrznej;

Gdyby wystąpił którykolwiek z wyżej wymienionych przypadków, należy niezwłocznie wyłączyć z pracy dany wąż. Wąż ten należy dokładnie sprawdzić przed jego ponownym użyciem.

Uszkodzenia węży do pary najczęściej pojawiają się na jego końcach, ponieważ często jest on tam zginany i odkształcany. W takim przypadku końcówkę węża należy odciąć i ponownie założyć złączkę.

Węże stosowane w sposób ciągły w warunkach stałej wysokiej temperatury i ciśnienia powinny być okresowo sprawdzane, czy nie występuje w nich utwardzenie warstwy wewnętrznej. W większości przypadków w tym celu konieczne jest zdjęcie przyłączy.

### Wskazówki bezpieczeństwa

Przeprowadzić analizę ryzyka pracy przy wężach i instalacji pary lub gorącej wody. Obsługa musi posiadać odpowiednie pokrywające całe ciało ubranie robocze łącznie z rękawicami, obuwiem gumowym oraz osłoną na oczy. Ubranie ma zabezpieczać ciało przed oparzeniami w przypadku wytrysku pary lub gorącej wody.

Należy upewnić się, czy strefa pracy jest wolna od niebezpieczeństw i czy panuje w niej właściwy porządek.

Uwzględnić temperaturę powierzchni zewnętrznej węży lub rur. W miejscach, w których możliwy jest kontakt z gorącą powierzchnią stosować izolację w celu uniknięcia oparzeń.

Należy sprawdzić dokręcenie złączy przed każdym uruchomieniem instalacji.

Nie należy pozostawiać węża pod ciśnieniem przy nie pracującej instalacji. Zmniejsza to znacznie żywotność węża.

### UWAGA !

**Oddziaływanie pary jest niszczące. Para może spowodować zniszczenia wyposażenia, poważne poranienia i śmierć obsługi. Aby zapobiec temu niebezpieczeństwu, należy prawidłowo dobrać wąż i okucia do zastosowania, przestrzegać zaleceń dotyczących instalacji, konserwacji, przechowywania, kontroli i wskazówek BHP. Nigdy nie lekceważyć zagrożenia gorącą parą i wodą.**





## PATOS®

### Wąż do gorącej wody i do pary wodnej

<b>Warstwa wewn.:</b>	biała guma butylowa (IIR)
<b>Wzmocnienie:</b>	kord syntetyczny
<b>Warstwa zewn.:</b>	niebieska guma NBR/PVC
<b>Temp. pracy:</b>	od -30°C do +95°C - woda od -30°C do +165°C - para wodna

Miękki, bardzo elastyczny wąż tłoczny do przesyłu gorącej wody oraz pary wodnej. Biała warstwa wewnętrzna o jakości spożywczej spełnia wymogi FDA 21 CFR 177.2600 oraz BfR XXI kat.2. Warstwa zewnętrzna odporna na tłuszcze roślinne i zwierzęce.

Wąż wysokiej jakości, powszechnie stosowany do czyszczenia i zmywania gorącą wodą lub parą instalacji i maszyn w przemyśle spożywczym (np. mleczarnie, przemysł mięsny).

Uwaga: Nie należy stosować węża jednocześnie do wody i pary wodnej. Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by unikać gromadzenia się kondensatu.

indeks	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze woda / para [bar]	współczynnik bezpieczeństwa woda / para	masa [kg/m]	długość rolki [m]
IV-PATOS-013	13	23	5	10 / 6	3 / 10	0,38	60 / 120
IV-PATOS-016	16	26	5	10 / 6	3 / 10	0,45	60 / 120
IV-PATOS-019	19	31	6	10 / 6	3 / 10	0,63	60 / 120
IV-PATOS-025	25	35	5	10 / 6	3 / 10	0,64	60 / 120
IV-PATOS-032	32	48	8	10 / 6	3 / 10	1,33	60 / 120
IV-PATOS-038	38	54	8	10 / 6	3 / 10	1,53	60 / 120
IV-PATOS-051	51	69,5	9,25	10 / 6	3 / 10	2,33	60 / 120
IV-PATOS-065	65	79	7	10 / 6	3 / 10	2,02	60 / 120

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane

### TYLKO DO WODY...

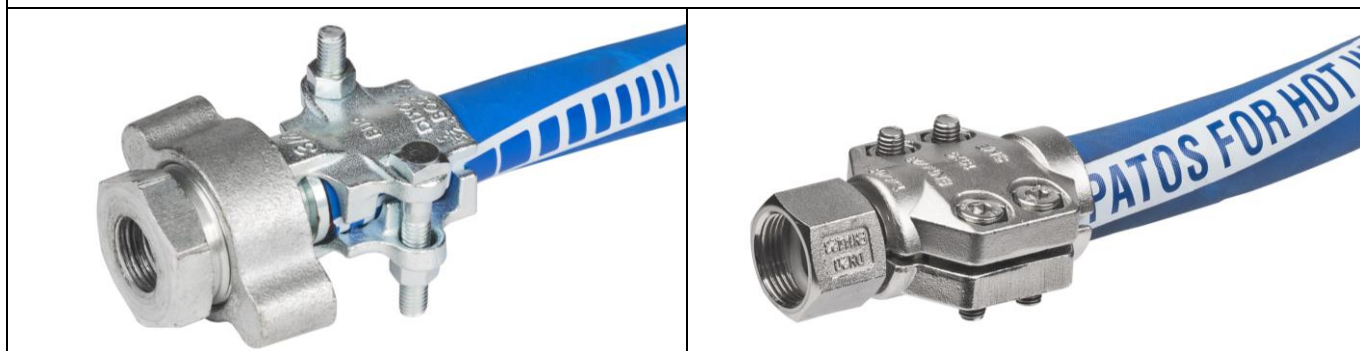
Wąż PATOS DN19 z końcówką ze stali nierdzewnej AISI 316 (TI-ZBZ130-12-12-SS) z gwintem zewnętrznym BSPT 3/4", zamontowaną tuleją zaciskową TI-L-30-12-SS ze stali nierdzewnej AISI 304.

Wąż ten będzie stosowany jedynie do gorącej wody o temperaturze do +95°C i ciśnieniu do 10 bar.



### DO PARY...

Po lewej wąż PATOS DN19 z końcówką ze stali i żeliwa ocynkowanego typu BOSS (DX-GF-12-12) z gwintem wewnętrznym BSP 3/4", zamontowaną żeliwną obejmą SBC (DX-SBC2-12-30-33). Po prawej wąż PATOS DN19 z końcówką ze stali nierdzewnej (TI-SSC-019-050-SS) z gwintem wewnętrznym BSP 3/4", zamontowaną nierdzewną obejmą skorupową Heavy Duty (TI-SSF-FB-12-12-SS). Węże te będą stosowane do pary wodnej nasyconej o temperaturze do +165°C i ciśnieniu do 6 bar.





## MANITOBA®

### Wąż do pary nasyconej ze wzmocnieniem tekstylnym

<b>Warstwa wewn.:</b>	czarna guma EPDM
<b>Wzmocnienie:</b>	kord syntetyczny
<b>Warstwa zewn.:</b>	czarna guma EPDM
<b>Temp. pracy:</b>	od -40°C do +165°C

Wysokiej jakości, miękki i elastyczny wąż tłoczny o wzmocnieniu tekstylnym przeznaczony do przewodzenia pary nasyconej. Warstwa wewnętrzna o dobrej odporności na wysoką temperaturę i parę nasyconą. Warstwa zewnętrzna odporna na temperaturę, warunki atmosferyczne i ozon.

Wąż szeroko stosowany w przemyśle do niskociśnieniowej pary nasyconej. Charakteryzuje się dobrą trwałością.

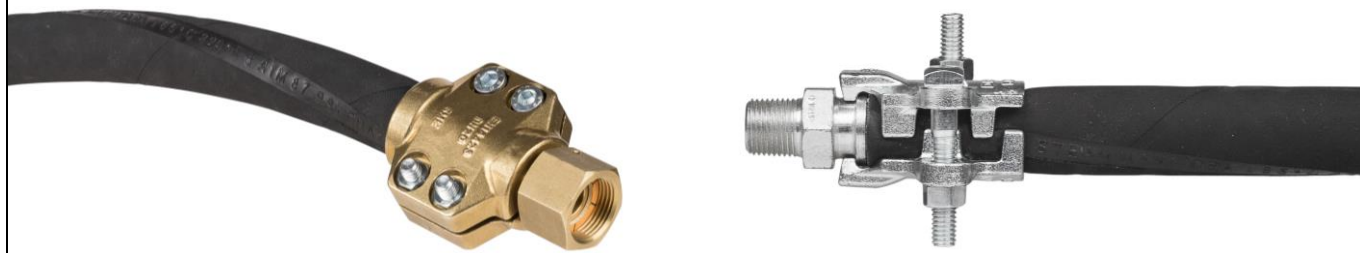
Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by uniknąć gromadzenia się kondensatu.

Na specjalne zamówienie dostępny również wąż MANITOBA wg normy EN ISO 6134:2005 type 1 class A.

indeks	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	masa [kg/m]	długość rolki [m]
IV-MANITOBA-008X18	8	18	5	6	60	0,21	60 / 120
IV-MANITOBA-010X20	10	20	5	6	60	0,24	60 / 120
IV-MANITOBA-013X21,5	13	21,5	4,25	6	60	0,23	60 / 120
IV-MANITOBA-013X23	13	23	5	6	60	0,29	60 / 120
IV-MANITOBA-016X25	16	25	4,5	6	60	0,30	60 / 120
IV-MANITOBA-019X29	19	29	5	6	60	0,39	60 / 120
IV-MANITOBA-019X32	19	32	6,5	6	60	0,53	60 / 120
IV-MANITOBA-025X35	25	35	5	6	60	0,49	60 / 120
IV-MANITOBA-025X38	25	38	6,5	6	60	0,66	60 / 120
IV-MANITOBA-032X44	32	44	6	6	60	0,70	60 / 120
IV-MANITOBA-032X46,5	32	46,5	7,25	6	60	0,89	60 / 120
IV-MANITOBA-035X50,5	35	50,5	7,75	6	60	1,04	60 / 120
IV-MANITOBA-038X50	38	50	6	6	60	0,81	60 / 120
IV-MANITOBA-038X54	38	54	8	6	60	1,17	60 / 120
IV-MANITOBA-040X56	40	56	8	6	60	1,22	60 / 120
IV-MANITOBA-045X62	45	62	8,5	6	60	1,47	60 / 120
IV-MANITOBA-051X67	51	67	8	6	60	1,50	60 / 120
IV-MANITOBA-055X73,5	55	73,5	9,25	6	60	2,05	60 / 120
IV-MANITOBA-063X80,5	63,5	80,5	8,5	6	60	2,15	60 / 120
IV-MANITOBA-065X85	65	85	10	6	60	2,40	60 / 120
IV-MANITOBA-076X94	76	94	9	6	60	2,71	60 / 120
IV-MANITOBA-076X96,5	76	96,5	10,25	6	60	2,74	60 / 120
IV-MANITOBA-102X122	102	122	10	6	60	4,04	60 / 120

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane

Po lewej wąż MANITOBA DN19x32 z końcówką z mosiądzu typu MSS (TI-SSF-FB-12-12-MS) zamontowaną obejmą skorupową Heavy Duty z mosiądzu. Po prawej wąż MANITOBA DN19x32 z końcówką ze stali ocynkowanej typu BOSS (DX-MS-08-12) z gwintem zewnętrznym BSPT 1/2", zamontowaną żeliwną obejmą SBC (DX-SBC2-12-30-33). Węże te będą stosowane do pary wodnej nasyconej o temperaturze do +165°C i ciśnieniu do 6 bar.





★★★★★  
**STEAM STAR® / 6 BAR**

**Wąż do pary nasyconej ze wzmocnieniem tekstylnym**

**Warstwa wewn.:** czarna guma EPDM,  
**Wzmocnienie:** kord syntetyczny  
**Warstwa zewn.:** czarna guma EPDM mikroperforowana  
**Temp. pracy:** od -40°C do +170°C

Miękki i elastyczny wąż tłoczny o wzmocnieniu tekstylnym przeznaczony do przewodzenia pary nasyconej. Warstwa wewnętrzna o dobrej odporności na wysoką temperaturę i parę nasyconą. Warstwa zewnętrzna odporna na temperaturę, ścieranie, warunki atmosferyczne i ozon.

Wąż szeroko stosowany w przemyśle do niskociśnieniowej pary nasyconej – do lekkich zastosowań.

Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by uniknąć gromadzenia się kondensatu.

indeks	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	masa [kg/m]	długość rolki [m]
SO-STEAMSTAR6-13	13	21	4	6	60	0,26	61
SO-STEAMSTAR6-16	16	25	4,5	6	60	0,35	61
SO-STEAMSTAR6-19	19	29	5	6	60	0,46	61
SO-STEAMSTAR6-25	25	36	5,5	6	60	0,55	61
SO-STEAMSTAR6-32	32	44	6	6	60	0,87	61
SO-STEAMSTAR6-38	38	50	6	6	60	1,00	61
SO-STEAMSTAR6-51	51	67	8	6	60	1,77	61

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane

Po lewej wąż STEAMSTAR6 DN13 z końcówką z ze stali nierdzewnej typu MSS (TI-SSF-FB-08-08-SS) zamontowaną obejmą skorupową Heavy Duty z ze stali nierdzewnej. Po prawej ten sam typ węża STEAMSTAR6 DN13 z końcówką ze stali i żeliwa ocynkowanego typu BOSS (DX-GF-08-08) z gwintem wewnętrznym BSP 1/2", zamontowaną obejmą żeliwną obejmą SBC (DX-SBC2-08-20-24). Węże te będą stosowane do pary wodnej nasyconej o temperaturze do +165°C i ciśnieniu do 6 bar.



Po lewej wąż STEAMSTAR6 DN25 z końcówką z ze stali nierdzewnej typu VSS (TI-SSF-MB-16-16-SS) zamontowaną obejmą skorupową Heavy Duty z ze stali nierdzewnej. Po prawej wąż STEAMSTAR6 DN38 z kołnierzem stalym DN40 PN16 typu FSS, ze stali ocynkowanej, zamontowanym nierdzewną obejmą skorupową Heavy Duty. Węże te będą stosowane do pary wodnej nasyconej o temperaturze do +165°C i ciśnieniu do 6 bar.





★ ★ ★ ★ ★  
**STEAM STAR® / 18 BAR**

**Wąż do pary nasyconej ze wzmocnieniem stalowym**

<b>Warstwa wewnętrzna:</b>	czarna guma EPDM,
<b>Wzmocnienie:</b>	podwójny oplot stalowy
<b>Warstwa zewnętrzna:</b>	czerwona guma EPDM mikroperforowana
<b>Temperatura pracy:</b>	od -40°C do +210°C (chwilowo do +230°C)

Mocny i bardzo giętki i elastyczny wąż tłoczny ze wzmocnieniem dwoma oplotami stalowymi przeznaczony do przewodzenia pary nasyconej o wyższym ciśnieniu. Warstwa wewnętrzna odporna na parę o wysokiej temperaturze. Warstwa zewnętrzna odporna na wysoką temperaturę i warunki atmosferyczne.

Wąż powszechnie stosowany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, energetyce i w innych zastosowaniach przemysłowych.

Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej – precyzyjnie dobrane do średnicy i grubości węża. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by uniknąć gromadzenia się kondensatu.

indeks	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	promień gięcia [mm]	masa [kg/m]	długość rolki [m]
SO-STEAMSTAR18-10	10	19,5	4,75	18	180	130	0,421	60
SO-STEAMSTAR18-13	12,5	23	5,25	18	180	150	0,589	60
SO-STEAMSTAR18-19	19	30	5,5	18	180	230	0,846	60
SO-STEAMSTAR18-25	25,4	36,8	5,7	18	180	300	1,095	60
SO-STEAMSTAR18-32	31,5	43,5	6	18	180	375	1,505	60
SO-STEAMSTAR18-38	38	49,5	5,75	18	180	455	1,780	60
SO-STEAMSTAR18-51	51	64	6,5	18	180	600	2,261	60
SO-STEAMSTAR18-63	63	83	10	18	180	675	4,214	60
SO-STEAMSTAR18-76	76	98	11	18	180	725	4,962	60

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane

Wąż STEAMSTAR18 DN19 z końcówką z ze stali nierdzewnej typu MSS (TI-SSF-FB-12-12-SS) zamontowaną obejmą skorupową Heavy Duty z ze stali nierdzewnej:




**VICTORIA®**
**Wąż do pary nasyconej i przegrzanej ze wzmocnieniem stalowym**

**Warstwa wewn.:** czarna guma EPDM  
**Wzmocnienie:** podwójny kord z drutu stalowego  
**Warstwa zewn.:** czarna guma EPDM, mikroperforowana  
**Temp. pracy:** od -40°C do +210°C (chwilowo do +232°C)

Mocny i elastyczny wąż tłoczny ze wzmocnieniem stalowym do przewodzenia pary nasyconej i przegrzanej. Warstwa wewnętrzna o dobrej odporności na wysoką temperaturę i parę nasyconą. Może być używany chwilowo do pary przegrzanej o temperaturze do +232°C i ciśnieniu do 18 bar, dłuższe użycie z parą przegrzaną zmniejsza żywotność węża. Warstwa zewnętrzna odporna na temperaturę, warunki atmosferyczne, ścieranie i starzenie.

Wąż powszechnie stosowany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, energetyce i w innych zastosowaniach przemysłowych. Nie jest przeznaczony do oczyszczaczy parowych („dry steam cleaners”).

Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by unikać gromadzenia się kondensatu.

indeks	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	masa [kg/m]	długość rolki [m]
IV-VICTORIA-008	8	20	6	18	180	0,37	60 / 120
IV-VICTORIA-010	10	22	6	18	180	0,42	60 / 120
IV-VICTORIA-013	13	25	6	18	180	0,50	60 / 120
IV-VICTORIA-016	16	27	5,5	18	180	0,58	60 / 120
IV-VICTORIA-019	19	31	6	18	180	0,66	60 / 120
IV-VICTORIA-025	25	37	6	18	180	0,88	60 / 120
IV-VICTORIA-032	32	44,5	6,25	18	180	1,13	60 / 120
IV-VICTORIA-038	38	52	7	18	180	1,46	60 / 120
IV-VICTORIA-051	51	65,5	7,25	18	180	2,12	60 / 120
IV-VICTORIA-063	63,5	81,5	9	18	180	3,33	60 / 120
IV-VICTORIA-076	76	96,5	10,25	18	180	4,34	60 / 120
IV-VICTORIA-102	102	124	11	18	180	6,77	60 / 120

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane

Po lewej wąż VICTORIA DN19 z końcówką z ze stali nierdzewnej typu MSS (TI-SSF-FB-12-12-SS) zamontowaną obejmą skorupową Heavy Duty z ze stali nierdzewnej. Po prawej wąż VICTORIA DN38 z kołnierzem obrotowym FSS DN40 PN16 ze stali ocynkowanej, zamontowanym obejmą skorupową Heavy Duty z mosiądzu. Węże te będą stosowane do pary wodnej nasyconej o temperaturze do +210°C i ciśnieniu do 18 bar (chwilowo do pary przegrzanej +232°C).



Po lewej wąż VICTORIA DN51 z końcówką z ze stali nierdzewnej typu BOSS (DX-MS-32-32-SS-NPT) z gwintem zewnętrznym NPT 2" zamontowaną żeliwną obejmą SBC (DX-SBC4-32-59-64). Po prawej wąż VICTORIA RED DN25 (czerwona wersja węża VICTORIA, opisana na następnej stronie) z końcówką typu BOSS GF, zamontowaną żeliwną obejmą SBC. Węże te będą stosowane do pary wodnej nasyconej o temperaturze do +210°C i ciśnieniu do 18 bar (chwilowo do pary przegrzanej +232°C).





## VICTORIA® RED

**Czerwony wąż do pary nasyconej i przegrzanej ze wzmocnieniem stalowym**

<b>Warstwa wewn.:</b>	czarna guma EPDM
<b>Wzmocnienie:</b>	podwójny kord z drutu stalowego
<b>Warstwa zewn.:</b>	czarna guma EPDM, mikroperforowana
<b>Temp. pracy:</b>	od -40°C do +210°C (chwilowo do +232°C)

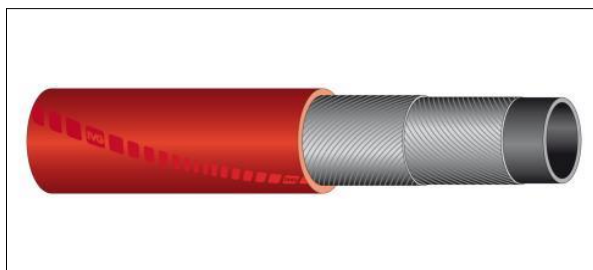
Mocny i elastyczny wąż tłoczny ze wzmocnieniem stalowym do przewodzenia pary nasyconej i przegrzanej. Warstwa wewnętrzna o dobrej odporności na wysoką temperaturę i parę nasyconą. Może być używany chwilowo do pary przegrzanej o temperaturze +232°C i ciśnieniu 18 bar, dłuższe użycie z parą przegrzaną zmniejsza żywotność węża. Warstwa zewnętrzna odporna na temperaturę, warunki atmosferyczne, ścieranie i starzenie.

Wąż powszechnie stosowany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, energetyce i w innych zastosowaniach przemysłowych. Nie jest przeznaczony do oczyszczaczy parowych („dry steam cleaners”).

Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by unikać gromadzenia się kondensatu.

indeks	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	masa [kg/m]	długość rolki [m]
IV-VICTORIA-010R	10	21	5,5	18	180	0,41	60 / 120
IV-VICTORIA-013R	13	25	6	18	180	0,51	60 / 120
IV-VICTORIA-019R	19	31	6	18	180	0,67	60 / 120
IV-VICTORIA-025R	25	37	6	18	180	0,90	60 / 120
IV-VICTORIA-032R	32	44,5	6,25	18	180	1,15	60 / 120
IV-VICTORIA-038R	38	52	7	18	180	1,48	60 / 120
IV-VICTORIA-051R	51	65,5	7,25	18	180	2,15	60 / 120

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane



## VICTORIA® PREMIUM

**Czerwony wąż do pary nasyconej ze wzmocnieniem stalowym, o dużej odporności na popcorning**

<b>Warstwa wewn.:</b>	czarna guma IIR
<b>Wzmocnienie:</b>	podwójny kord z drutu stalowego
<b>Warstwa zewn.:</b>	czarna guma EPDM, mikroperforowana
<b>Temp. pracy:</b>	od -40°C do +210°C

Mocny i elastyczny wąż tłoczny ze wzmocnieniem stalowym do przewodzenia pary nasyconej. Warstwa wewnętrzna o dobrej odporności na wysoką temperaturę, parę nasyconą i **zjawisko popcorningu** (niszczenie warstwy wewnętrznej poprzez wnikanie kondensatu pary). Wytrzymuje chwilowo parę przegrzaną o temperaturze +230°C i ciśnieniu 18 bar, dłuższe użycie z parą przegrzaną zmniejsza żywotność węża. Warstwa zewnętrzna odporna na temperaturę, warunki atmosferyczne, ścieranie i starzenie.

Wąż stosowany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, energetyce i w innych zastosowaniach przemysłowych. Nie jest przeznaczony do oczyszczaczy parowych („dry steam cleaners”).

Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by unikać gromadzenia się kondensatu.

indeks	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	masa [kg/m]	długość rolki [m]
IV-VICTORIA-PREM-13	13	25	6	18	180	0,52	60
IV-VICTORIA-PREM-19	19	31	6	18	180	0,68	60
IV-VICTORIA-PREM-25	25	37	6	18	180	0,91	60
IV-VICTORIA-PREM-38	38	54	8	18	180	1,65	60
IV-VICTORIA-PREM-51	51	65	7	18	180	2,15	60

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane



## VICTORIA EN ISO 6134®

**Wąż do pary nasyconej i przegrzanej ze wzmocnieniem stalowym wg EN ISO 6134**

<b>Warstwa wewn.:</b>	czarna guma EPDM
<b>Wzmocnienie:</b>	podwójny kord z drutu stalowego
<b>Warstwa zewn.:</b>	czarna guma EPDM, mikroperforowana
<b>Temp. pracy:</b>	od -40°C do +210°C (chwilowo do +232°C)

Gruby, mocny i elastyczny wąż tłoczny **zgodny z wymiarami i wymaganiami normy EN ISO 6134**, ze wzmocnieniem stalowym, przeznaczony do przewodzenia pary nasyconej i przegrzanej. Warstwa wewnętrzna o dobrej odporności na wysoką temperaturę i parę nasyconą. Może być używany chwilowo do pary przegrzanej o temperaturze +232°C i ciśnieniu 18 bar, dłuższe użycie z parą przegrzaną zmniejsza żywotność węża. Warstwa zewnętrzna odporna na temperaturę, warunki atmosferyczne, ścieranie i starzenie. Antystatyczny ( $R \leq 10^6 \Omega$ ). Zgodny z normą EN ISO 6134:2005 type 2 class A ( $\Omega$ ).

Wąż stosowany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, energetyce i w innych zastosowaniach przemysłowych. Nie jest przeznaczony do oczyszczaczy parowych („dry steam cleaners”).

Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by unikać gromadzenia się kondensatu.

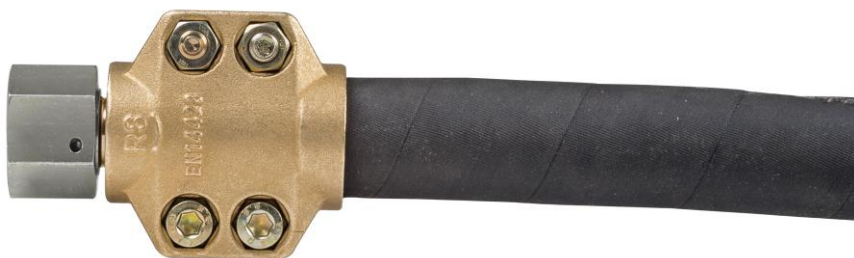
indeks	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	masa [kg/m]	długość rolki [m]
IV-VICTORIA-EN-13	13	25	6	18	180	0,50	60 / 120
IV-VICTORIA-EN-16	16	30	7	18	180	0,68	60 / 120
IV-VICTORIA-EN-19	19	33	7	18	180	0,78	60 / 120
IV-VICTORIA-EN-25	25	39,5	7,25	18	180	1,06	60 / 120
IV-VICTORIA-EN-32	32	48	8	18	180	1,39	60 / 120
IV-VICTORIA-EN-38	38	54	8	18	180	1,60	60 / 120
IV-VICTORIA-EN-51	51	69	8	18	180	2,58	60 / 120

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane

Wąż VICTORIA EN ISO 6134 DN19 (3/4") z końcówką z ze stali i żeliwa ocynkowanego typu BOSS GF z gwintem wewnętrznym 1" BSP zamontowaną żeliwną obejmą SBC (DX-SBC2-12-30-33). Redukcję z rozmiaru gwintu wewnętrznego 1" BSP na rozmiar węża 3/4" uzyskano przez wymianę adaptora GFB w końcówce GF. Wąż będzie stosowany do pary wodnej nasyconej o temperaturze do +210°C i ciśnieniu do 18 bar (chwilowo do pary przegrzanej +232°C).



Wąż VICTORIA EN ISO 6134 DN19 (3/4") z końcówką z ze stali ocynkowanej wg EN 14423 typu MSS z gwintem wewnętrznym 3/4" BSP zamontowaną mosiężną obejmą skorupową typu Heavy Duty (RS-635019007030, rozmiar 19x7). Wąż będzie stosowany do pary wodnej nasyconej o temperaturze do +210°C i ciśnieniu do 18 bar (chwilowo do pary przegrzanej +232°C).




**VAPOFER® / VAPOFER EN ISO 6134®**
**Odporny na olej wąż do pary nasyconej i przegrzanej ze wzmocnieniem stalowym**

**Warstwa wewn.:** czarna guma EPDM  
**Wzmocnienie:** podwójny kord z drutu stalowego  
**Warstwa zewn.:** czarna guma syntetyczna, mikroperforowana  
**Temp. pracy:** od -40°C do +210°C (chwilowo do +232°C)

Gruby, mocny i elastyczny wąż tłoczny ze wzmocnieniem stalowym i z **warstwą zewnętrzną odporną na olej**, do przewodzenia pary nasyconej i przegrzanej. Warstwa wewnętrzna o dobrej odporności na wysoką temperaturę i parę nasyconą. Może być używany chwilowo do pary przegrzanej o temperaturze +232°C i ciśnieniu 18 bar, dłuższe użycie z parą przegrzaną zmniejsza żywotność węża. Warstwa zewnętrzna odporna na olej, temperaturę, warunki atmosferyczne, ścieranie i starzenie.

Wąż stosowany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, energetyce i w innych zastosowaniach przemysłowych, w szczególności tam, gdzie wymagana jest odporność warstwy zewnętrznej na oleje, smary i inne produkty petrochemiczne. Nie jest przeznaczony do oczyszczaczy parowych („dry steam cleaners”).

Do pary wodnej stosować specjalne końcówki skręcane śrubami przeznaczone do pary wodnej. W celu wydłużenia żywotności należy opróżnić wąż z pary po użyciu, by unikać gromadzenia się kondensatu.

Wersja **VAPOFER EN ISO 6134**: antystatyczna ( $R \leq 10^6 \Omega$ ). Zgodna z normą EN ISO 6134:2005 type 2 class B ( $\Omega$ ).

indeks (VAPOFER)	indeks (VAPOFER EN ISO 6134)	średnica wewnętrzna [mm]	średnica zewnętrzna [mm]	grubość ścianki [mm]	ciśnienie robocze [bar]	ciśnienie rozrywające [bar]	masa [kg/m]	długość rolki [m]
IV-VAPOFER-013	IV-VAPOFER-EN-13	13	27	7	18	180	0,60	60 / 120
IV-VAPOFER-019	IV-VAPOFER-EN-19	19	33,5	7,25	18	180	0,86	60 / 120
IV-VAPOFER-025	IV-VAPOFER-EN-25	25	40	7,5	18	180	1,12	60 / 120
IV-VAPOFER-032	IV-VAPOFER-EN-32	32	48	8	18	180	1,40	60 / 120
IV-VAPOFER-038	IV-VAPOFER-EN-38	38	54	8	18	180	1,60	60 / 120
IV-VAPOFER-051	IV-VAPOFER-EN-51	51	69	9	18	180	2,57	60 / 120
IV-VAPOFER-063	-	63,5	84	10,25	18	180	3,72	60 / 120
IV-VAPOFER-076	-	76	101	12,5	18	180	5,25	60 / 120
IV-VAPOFER-102	-	102	128	13	18	180	6,97	60 / 120

Uwaga: indeksy wyróżnione kolorem – najczęściej stosowane



Odporny zewnętrznie na zanieczyszczenia środowiska pracy wąż VAPOFER DN32 w dwóch rozwiązaniach: z żeliwną końcówką typu BOSS (montaż obejmą SBC) oraz z mosiężną końcówką i obejmą wg EN 14423. Szczególnie polecany do pracy w ciężkich warunkach: rafineriach, przemyśle petrochemicznym itp.

