



Podręcznik Techniczny



	Kraj	Jednostka certyfiku- jąca	Wymiary
InoxPRES			Ø 15-168,3 MM
			Ø 22-88,9 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-168,3 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-168,3 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM

	Kraj	Jednostka certyfiku- jąca	Wymiary
inoxPRES GAS			Ø 76,1-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-54 MM
			Ø 15-54 MM
			Ø 15-54 MM

steelPRES			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM

aesPRES			Ø 15-54 MM
			Ø 15-54 MM
			Ø 15-54 MM
			Ø 12-54 MM

	Kraj	Jednostka certyfiku- jąca	Wymiary
marinePRES			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM

Indeks

➤ 1.0 Wprowadzenie	5
➤ 1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A	5
➤ 1.2 Systemy prasowania wtlaczanego w instalacjach wodnych, grzewczych i chłodniczych	6
➤ 2.0 Systemy prasowania wtlaczanego	7
➤ 2.1 Technika łączenia z profilem M	7
➤ 2.2 Armatura inoxPRES do prasowania wtlaczanego	7
➤ 2.3 Złączki aesPRES 304L	8
➤ 2.4 Złączki aesPRES GAS	8
➤ 2.5 Przewody rurowe inoxPRES	9
➤ 2.6 Armatura do prasowania wtlaczanego steelPRES	10
➤ 2.7 Przewody rurowe steelPRES	10
➤ 2.8 Złączki aesPRES	11
➤ 2.9 Złączki aesPRES GAS	11
➤ 2.10 Rury miedziane do aesPRES - aesPRES GAS	12
➤ 2.11 Złączki marinePRES	13
➤ 2.12 Rury marinePRES	13
➤ 2.13 Elementy uszczelniające	14
➤ 2.13.1 Profil pierścienia uszczelniającego	14
➤ 2.13.2 Materiały, charakterystyka i zastosowania	14
➤ 2.14 Narzędzia do wtlaczania	16
➤ 2.14.1 Podstawy	16
➤ 2.14.2 Zatwierdzone narzędzia do wtlaczania	16
➤ 2.14.3 Regularna konserwacja narzędzi wtlaczających	18
➤ 3.0 Zastosowania	19
➤ 3.1 Wykorzystanie	22
➤ 3.1.1 Woda pitna, woda uzdatniona, woda gaśnicza	22
➤ 3.1.2 Instalacje grzewcze	23
➤ 3.1.3 Układy chłodzenia i zamrażania	23
➤ 3.1.4 Sprężone powietrze i gazy obojętne	23
➤ 3.1.5 Instalacje gazu ziemnego / LPG / wodoru	23
➤ 3.1.6 Instalacje solarne, podciśnienia, pary i kondensatu	24
➤ 3.1.7 Zastosowania przemysłowe	25
➤ 3.1.8 Przemysł stoczniowy	25
➤ 3.1.9 Instalacje gaśnicze, instalacje tryskaczowe	25
➤ 3.1.10 Glikole do instalacji	26
➤ 4.0 Instrukcje stosowania	27
➤ 4.1 Przechowywanie i transport	27
➤ 4.2 Rury – obcinanie, stępienie krawędzi i zginanie	27
➤ 4.3 Oznaczanie głębokości włożenia/obdzieranie	28
➤ 4.3.1 Oznaczanie głębokości włożenia za pomocą złączki	29
➤ 4.4 Sprawdzanie pierścienia uszczelniającego w łączniku do prasowania wtlaczanego	30
➤ 4.5 Wykonywanie złącza prasowanego wtlaczaniem 12 - 108 mm	30
➤ 4.6 Średnice z gamy Oversize 139-168 mm	31
➤ 4.7 Instalacje urządzeń w Australii/Nowej Zelandii	32
➤ 4.8 Ochrona rur i kształtek przed korozją zewnętrzną – wymagania ogólne	32
➤ 4.9 Odległości minimalne i miejsce na prasowanie	34
➤ 4.10 Połączenia gwintowe lub kołnierzowe	34

➤	5.0 Projektowanie	35
➤	5.1 Mocowanie rur, odległości pomiędzy zaciskami	35
➤	5.2 Kompensacja rozszerzalności	35
➤	5.3 Emisja ciepła	40
➤	5.4 Izolacja	41
➤	5.5 Izolacja akustyczna (DIN 4109)	42
➤	5.6 Zapobieganie pożarom	42
➤	5.7 Uziemienie	43
➤	5.8 Wymiarowanie	43
➤	5.9 Ogrzewanie śladowe	43
➤	6.0 Rozruch	48
➤	6.1 Testowanie pod ciśnieniem	48
➤	6.2 Przepłukiwanie i uruchamianie instalacji	48
➤	6.3 Regularne sprawdzenia	48
➤	7.0 Korozja	49
➤	7.1 INOXPRES / inoxPRES 304L	49
➤	7.1.1 Korozja bimetaliczna (instalacja mieszana) – DIN 1988 Część 200	49
➤	7.1.2 Korozja szczelinowa i wżerowa (trzyetapowa)	49
➤	7.1.3 Korozja zewnętrzna	50
➤	7.2 inoxPRES GAS	50
➤	7.2.1 Korozja zewnętrzna	50
➤	7.3 steelPRES	51
➤	7.3.1 Korozja wewnętrzna	51
➤	7.3.2 Korozja bimetaliczna (instalacja mieszana)	51
➤	7.3.3 Korozja zewnętrzna	51
➤	7.4 aesPRES / marinePRES	53
➤	7.4.1 Korozja bimetaliczna (instalacja mieszana)	53
➤	7.4.2 Korozja perforująca	53
➤	7.4.3 Korozja zewnętrzna	53
➤	7.5 aesPRES GAS	54
➤	7.6 Kompatybilność materiałów – dopasowanie dwóch metali	54
➤	8.0 Dezynfekcja	55
➤	9.0 Higiena	55
➤	10.0 Formularz zapytań o zgodność	56
➤	11.0 Protokół testu ciśnienia	57
➤	11.1 Protokół testu ciśnienia w instalacji wody pitnej w „mokrych warunkach”	57
➤	11.2 Protokół testu ciśnienia dla instalacji grzewczych	58
➤	11.3 Protokół testu ciśnienia dla instalacji wody użytkowej za pomocą sprężonego powietrza	59
➤	12.0 Gwarancja	60
➤	13.0 steelPRES do instalacji przeciwpożarowych	61

1.0 Wprowadzenie

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

Rodzinna firma Raccorderie Metalliche S.p.A.(RM), założona we włoskiej prowincji Mantova w 1970 r., specjalizuje się w produkcji i dystrybucji

- zwężek;
- armatury ze stali węglowej;
- armatury ze stali nierdzewnej;
- korków i akcesoriów do grzejników.

W 1999 r. firma wprowadziła **inoxPRES**, system prasowania wtlaczanego ze stali nierdzewnej, a później **steelPRES**, system prasowania wtlaczanego ze stali węglowej.

W 2010 Raccorderie Metalliche rozszerzyła produkcję o systemy zaciskowe z miedzi (**aesPRES**) i miedzioniklu (**marinePRES**).

Inwestycje w budynki i najnowocześniejsze maszyny zapewniły firmie aktualną wydajność wynoszącą około 12 milionów pozycji armatury do prasowania wtlaczanego rocznie. Wyspecjalizowany obrót wyrobami sanitarnymi i grzewczymi w Europie i na wybranych rynkach pozaeuropejskich realizowany jest w ramach trójwarstwowego systemu dystrybucji. Firma posiada spółki zależne świadczące wsparcie rynkowe w Niemczech, Francji i Hiszpanii.

Firma posiada unikalny system zarządzania jakością poświadczony na zgodność z normami UNI EN ISO 9001:2015.

Adekwatność systemów prasowania wtlaczanego **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** i **marinePRES** opisanych w niniejszym podręczniku do wskazanych zastosowań została zbadana i poświadczona – odpowiednio do potrzeb – przez WRAS, DVGW w Niemczech i wiele innych organizacji międzynarodowych.



Ilustracja 1 – Siedziba i fabryka w Campitello



Ilustracja 2 – Certyfikat EN ISO 9001:2015 RM

1.2 Systemy prasowania wtlaczanego w instalacjach wodnych, grzewczych i chłodniczych

Armaturę do prasowania wtlaczanego wykonaną ze stali i miedzi opracowano w Szwecji pod koniec lat pięćdziesiątych. Począwszy od wczesnych lat osiemdziesiątych, wyroby te cieszą się uznaniem i zdobywają coraz większy udział w rynku europejskim. Technikę łączenia uznaje się wciąż za nowatorską, ponieważ prosta, sprawdzona i ciesząca się zaufaniem technika montażu „na zimno” umożliwia szybkie wykonanie trwałych połączeń rur – szczególnie w domowych instalacjach wodnych, gazowych i grzewczych. Technika łączenia wykorzystująca armaturę do prasowania wtlaczanego rozwinęła się we wspomnianym okresie i można ją zastosować do łączenia nie tylko elementów metalowych (stal węglowa/nierdzewna, miedź, czerwony mosiądz itd.), lecz również plastikowych i kompozytowych. Jest to obecnie wiodąca technika łączenia w Europie.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) kontynuuje rozbudowę asortymentu armatury do prasowania wtlaczanego ze stali węglowej i nierdzewnej, a obecnie także z miedzi/miedzioniklu. Ponadto firma znacznie uprościła montaż systemu poprzez modyfikację kształtu pierścienia uszczelniającego oraz komory toroidalnej. Zwiększona została jednocześnie powierzchnia uszczelnienia – powstał pierścień uszczelniający ograniczający do minimum ryzyko nieprawidłowego zaprasowania.

Asortyment produktów	Materiał	O-Ring	Rozmiary	Uwagi
 inoxPRES	STAL NIERDZEWNA AISI 316L (1.4404)	 EPDM	ø 15 do 108 mm	--
 inoxPRES GAS	STAL NIERDZEWNA AISI 316L (1.4404)	 HNBR	ø 15 do 108 mm	--
 inoxPRES HT FREE	STAL NIERDZEWNA AISI 316L (1.4404)	 FKM	ø 15 do 54 mm	Bez Silikonu
 inoxPRES STEAM	STAL NIERDZEWNA AISI 316L (1.4404)	 STEAM	ø 15 do 54 mm	Zobacz dedykowany podręcznik techniczny
 inoxPRES OVERSIZE	STAL NIERDZEWNA AISI 316L (1.4404)	 EPDM	ø 139,7 do 168,3 mm	--
 steelPRES	STAL WĘGLOWA OCYNKOWANA	 EPDM	ø 12 do 108 mm	--
 aesPRES	MIEDŹ-BRĄZ	 EPDM	ø 12 do 54 mm	--
 aesPRES GAS	MIEDŹ-BRĄZ	 HNBR	ø 15 do 54 mm	--
 MARINE PRES	MIEDŹ-NIKIEL	 FKM	ø 15 do 108 mm	--

Ilustracja 3 – Program produkcji

System prasowania wtlaczanego **inoxPRES** ze stali nierdzewnej dla instalacji wody pitnej i gazu oraz system **steelPRES** dla instalacji centralnego ogrzewania o zamkniętym obiegu, **aesPRES** z miedzi do wody pitnej i instalacji gazowych, **marinePRES** miedzioniklowe do instalacji na statkach, zawierają kompletny zestaw armatury o zakresie średnic zewnętrznych od 12 do 168,3 mm wraz z rurami, narzędziami do wtlaczania i akcesoriami.

Aby ułatwić pracę monterom, złączki zaprojektowano w taki sposób, aby możliwe było stosowanie narzędzi zatwierdzonych przez wiodących producentów systemów prasowania wtlaczanego – w tym narzędzi do wtlaczania oraz szczęk lub kołnierzy – które zostały również zatwierdzone przez RM do stosowania. Projektowanie i montaż instalacji wody pitnej i ogrzewania wymaga wiedzy eksperckiej ze znajomością wielu norm przemysłowych i wytycznych technicznych. Szczególne znaczenie mają część DIN 1988 100-600, wytyczne VDI 6023, DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 oraz nowelizacja przepisów dotyczących wody pitnej (TrinkwV), które weszły w życie 1 stycznia 2003 r. oraz karty robocze DVGW W 534 i GW 541. Podręcznik ma na celu dostarczenie szczególnie projektantom i monterom niezbędnych informacji, które pomogą zarówno określić obszar aplikacji i przeprowadzenia profesjonalnej instalacji.

Niniejszy podręcznik odnosi się głównie do norm i przepisów przemysłowych obowiązujących w Niemczech. Szczególne znaczenie mają część DIN 1988 100-600, wytyczne VDI 6023, DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 oraz nowelizacja przepisów dotyczących wody pitnej (TrinkwV), które weszły w życie 1 stycznia 2003 r. oraz karty robocze DVGW W 534 i GW 541.

Dodatkowych informacji udzielają odpowiednie wydziały techniczne firm Raccorderie Metalliche S.p.A.

Nazwy, adresy i pozostałe dane kontaktowe zamieszczono na stronie internetowej **raccorderiemetalliche.com**.

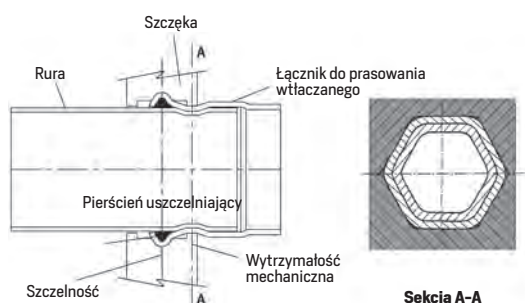
2.0 Systemy prasowania wtlaczanego

2.1 Technika łączenia z profilem M

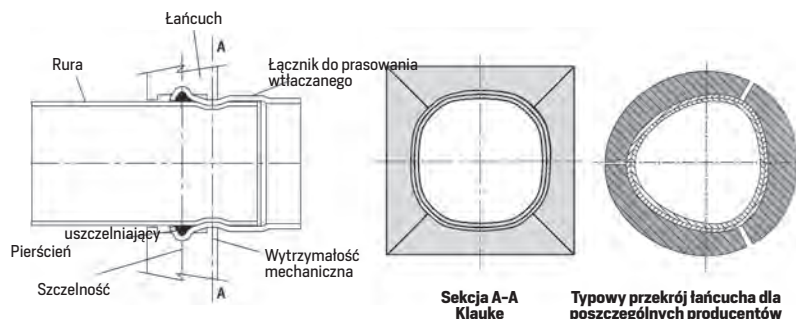
Połączenie prasowane wykonuje się poprzez wsunięcie rury do złączki zaciskowej aż do oznaczonej głębokości włożenia. Połączenie powstaje w wyniku zaprasowania przy użyciu zatwierdzonego narzędzia do wtlaczania (patrz punkt 2.14 Narzędzia do wtlaczania).

Armatura do prasowania wtlaczanego w wymiarach 12 ÷ 35 mm musi być zaprasowana szczękami, a w rozmiarach 42 ÷ 168,3 mm musi być zaprasowana kołnierzem/łańcuchem.

Wzdłużny i kompresyjny charakter połączenia przedstawiają ilustracje 4 i 5. Deformacja podczas wtlaczania zachodzi na dwóch płaszczyznach. Pierwsza płaszczyzna tworzy trwałe połączenie i zapewnia wytrzymałość mechaniczną poprzez mechaniczne odkształcenie łącznika do prasowania wtlaczanego i rury. Na drugiej płaszczyźnie odkształceniu ulega przekrój pierścienia uszczelniającego, który tworzy trwałe, szczelne połączenie dzięki swej elastyczności.



Ilustracja 4– Przekrój połączenia **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** z założoną szczęką. Wymiary 12÷ 35 mm tworzą sześciokątny profil wtlaczania.



Ilustracja 5 – Przekrój połączenia **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** z założonym kołnierzem. Wymiary 42 ÷ 168,3 mm tworzą zdefiniowany profil.

Kompletny asortyment systemów złączek **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** i **marinePRES** jest szczegółowo opisany w odpowiednim katalogu „Program produktów”.

2.2 Armatura inoxPRES do prasowania wtlaczanego

Armatura do prasowania wtlaczanego **inoxPRES** wytwarzana jest z wysokostopowej nierdzewnej stali austenityczno-chromowo- niklowo-molibdenowej oznaczonej kodem AISI 316L (1.4404).

Złączki zaciskowe są trwale znakowane laserowo nazwą producenta, średnicą, znacznikiem kontrolnym DVGW oraz kodem wewnętrznym. Uformowane końce złączek zaciskowych są standardowo wyposażone w czarny pierścień uszczelniający EPDM przeznaczony do zastosowań w instalacjach wody pitnej.



Ilustracja 6 – **inoxPRES** – łącznik do prasowania wtlaczanego.

2.3 Złączki inoxPRES 304L

Złączki **inoxPRES 304L** są wykonane z wysokostopowej austenitycznej stali Cr-Ni AISI 304L (1.4307) w rozmiarach $76 \div 108$ mm.

Na łącznikach do prasowania wtlaczanego umieszczono oznaczenia obejmujące nazwę wyrobu, średnicę, materiał, kod wewnętrzny oraz symbol przekreślonego kranu (nie stosować do wody pitnej).

Uformowane końce złączy zaopatrzone są w czarny pierścień uszczelniający EPDM.



Ilustracja 7 - Złączki **inoxPRES 304L**

2.4 Złączki inoxPRES GAS

Armatura do prasowania wtlaczanego **inoxPRES GAS** produkowana jest z wysokostopowej nierdzewnej stali austenityczno Cr-Ni-Mo o numerze materiału AISI 316L (1.4404).

Wyroby te różnią się od złączek **inoxPRES** dla instalacji wody pitnej tym, że wyposażone są fabrycznie w żółte pierścienie uszczelniające HNBR, oznaczone są nieusuwalnym czarnym napisem **inoxPRES** i nieusuwalnym żółtym oznaczeniem „RM” oraz oznaczeniem zakresu ciśnienia „PN 5 / GT 1”.

Instalacja mieszana (elementy różnych producentów) nie jest dozwolona w przypadku montażu rur gazowych.



Ilustracja 8 - Złączki **inoxPRES GAS**

W Niemczech instalacje gazowe muszą spełniać wymagania TRGI.

Należy sprawdzić lokalne przepisy/normy dotyczące zastosowania **inoxPRES GAS** w Polsce.

2.5 Przewody rurowe inoxPRES

Rury InoxPRES są dostępne w różnych materiałach wykonania, z różnymi aprobatami dla różnych zastosowań. Są to rury spawane wzdłużnie, cienkościenne, wykonane zgodnie z arkuszem roboczym DVGW GW 541, EN 10217-7 (DIN 17455) i EN 10312.

Rodzaje rur pod względem materiału wykonania:

- wysokostopowa austenityczna stal Cr-Ni-Mo AISI 316L [1.4404], certyfikowana przez DVGW;
- „bezniklowa” ferrytyczna stal nierdzewna AISI 444 [1.4521], certyfikowana przez DVGW;
- wysokostopowa austenityczna stal Cr-Ni AISI 304L [1.4307], bez certyfikatu DVGW.

Zastosowania w zależności od materiału są następujące:

- instalacje wody pitnej z certyfikatem DVGW, rury wykonane z AISI 316L [1.4404] lub „bezniklowego” materiału AISI 444 [1.4521];
- instalacje gazowe, materiał AISI 316L [1.4404];
- do zastosowań, w których nie jest wymagana certyfikacja DVGW, AISI 304L [1.4307] może być również używany, np. w instalacjach grzewczych, chłodniczych, sprężonego powietrza, wody pitnej, gdzie certyfikacja DVGW nie jest wymagana itp.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne są metalicznie gładkie i wolne od nacieków oraz materiałów korodujących.

Rury inoxPRES klasyfikowane są jako niepalne i należą do klasy materiałowej „A”. Dostępne są rury o długości 6 metrów oraz 3 metrów, zamknięte fabrycznie zaślepkami lub nakrywkami z tworzywa.

TABELA 1: RURY INOXPRES – WYMIARY I CHARAKTERYSTYKA

Średnica zewnętrzna rury x grubość ściany mm mm	Średnica nominalna nominalna	Średnica wewnętrz- na rury średnica mm	Waga kg/m	Pojemność wodna l/m
15 x 1	12	13	0 351	0 133
18 x 1	15	16	0 426	0 201
22 x 1,2	20	19,6	0 625	0 302
28 x 1,2	25	25,6	0 805	0 514
35 x 1,5	32	32	1 258	0 804
42 x 1,5	40	39	1 521	1 194
54 x 1,5	50	51	1 972	2 042
76,1 x 2	65	72,1	3 711	4 080
88,9 x 2	80	84,9	4 352	5 660
108 x 2	100	104	5 308	8 490
139,7 x 2*	125	135,7	6 896	14 460
168,3 x 2*	150	164,3	8 328	21 200
139,7 x 2,6	125	134,5	8 926	14 208
168,3 x 2,6	150	163,1	10 788	20 893

*Brak certyfikatu DVGW

2.6 Armatura do prasowania wtlaczanego steelPRES

Armatura do prasowania wtlaczanego steelPRES wytwarzana jest ze stali niestopowej o kodzie E 195 (nr materiału 1.0034) do rozmiaru $\varnothing$ 108 mm. Wyroby zabezpieczone są przed korozją zewnętrzną warstwą galwaniczną cynku o grubości co $6 \div 12$ mikronów. W odróżnieniu od armatury inoxPRES, wyroby z serii steelPRES oznaczone są nieusuwalnymi napisami w kolorze czerwonym, które określają: nazwę producenta, średnicę i kod fabryczny. Uformowane końce złączy **inoxPRES** zaopatrzone są w czarny pierścień uszczelniający EPDM.



Ilustracja 9 – steelPRES łącznik do prasowania wtlaczanego.

2.7 Przewody rurowe steelPRES

steelPRES to spawane wzdłużnie, cienkościenne stalowe rury precyzyjne, zgodne z PN-EN 10305-3. Dostępne są następujące materiały:

- E 220 CR2S4 (nr materiału 1.0215) rury ocynkowane galwanicznie z zewnątrz, warstwa o grubości ok. $6 \div 12$ μm
- E 190 CR2S4 (nr materiału 1.0031) rury obustronnie ocynkowane w procesie Sendzimira; warstwa o grubości ok. $10 \div 20$ μm .

Spoina spawana jest wygładzona, by zagwarantować niezawodną powierzchnię uszczelniającą. Rury **steelPRES** z płaszczem PP ($S = 1$ mm), dostępne w przedziale wymiarów średnicy zewnętrznej od 12 mm do 108 mm (E 220 CR2S4 – nr materiału 1.0215), są zgodnie z DIN 4102-1 w klasie B2 – niepalne i ociekające.

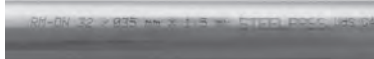
Rury **steelPRES** z płaszczem PP: maksymalna temperatura robocza 120°C .

Rury **steelPRES** oferowane są w odcinkach o długości 6 metrów.

TABELA 2: RURY STEELPRES - WYMIARY I CHARAKTERYSTYKA

Średnica zewnętrzna rury x grubość ściany mm	Średnica nominalna DN	Średnica wewnętrzna rury mm	Waga kg/m	Pojemność wodna l/m	Średnica zewnętrzna rury mm
bez powłoki polipropylenowej					z powłoką polipropylenową
12 x 1,2	10	9,6	0 320	0 072	14
15 x 1,2	12	12,6	0 408	0 125	17
18 x 1,2	15	15,6	0 497	0 191	20
22 x 1,5	20	19	0 824	0 284	24
28 x 1,5	25	25	1 052	0 491	30
35 x 1,5	32	32	1 320	0 804	37
42 x 1,5	40	39	1 620	1 194	44
54 x 1,5	50	51	2 098	2 042	56
76,1 x 2	65	72,1	3 652	4 080	78,1
88,9 x 2	80	84,9	4 290	5 660	90,9
108 x 2	100	104	5 230	8 490	110

TABELA 3: DOBÓR RUR STEELPRES

316/005 rury ocynkowane zewnętrznie, w środku czarne	316/003 rury ocynkowane zewnętrznie, w środku czarne z powłoką PP	316/002 ocynkowane obustronnie
Wymiary: $\varnothing$ 12 do 108 mm	Wymiary: $\varnothing$ 12 do 108 mm	Wymiary: $\varnothing$ 22 do 108 mm
		
Ogrzewanie – Solary Sprężone powietrze – gazy obojętne	Ogrzewanie Chłodzenie	Sprężone powietrze Gazy obojętne

2.8 Złączki aesPRES

Złączki **aesPRES** produkowane są z miedzi DHP o numerze materiału Cu-DHP 99.9 (CW024A) i z brązu o numerze materiału CuSn5Zn5Pb2 (CC499K) i są dostępne w przedziale wymiarów średnicy zewnętrznej od 12 mm do 54 mm. Złączki **aesPRES** są trwale znakowane laserowo nazwą producenta, średnicą, znacznikiem kontrolnym DVGW oraz kodem wewnętrznym. Zgrubienia na końcach złączek wyposażone są w czarne pierścienie uszczelniające z EPDM.



Ilustracja 10 – Złączki aesPRES

2.9 Złączki aesPRES GAS

Złączki **aesPRES GAS** są wykonane z miedzi Cu-DHP 99,9 (CW024A) oraz brązu CuSn5Zn5Pb2 (CC499K).

Różnią się od serii **aesPRES** (wykonanie dla instalacji wody pitnej) następującymi cechami:

- fabrycznie założony, żółty pierścień uszczelniający HNBR;
- obok oznaczenia **aesPRES** trwałe żółte oznaczenie RM Gas i zakres ciśnienia PN 5 / GT 1.

Instalacja mieszana (elementy różnych producentów) nie jest dozwolona w przypadku montażu rur gazowych.

W Niemczech instalacje gazowe muszą być zgodne z TRGI.



Ilustracja 11 – Złączki aesPRES GAS

Należy sprawdzić lokalne przepisy/regulacje dotyczące stosowania **aesPRES GAS** do instalacji gazowych w Wielkiej Brytanii.

2.10 Rury miedziane do aesPRES - aesPRES GAS

Rury miedziane do instalacji wodnych i gazowych muszą być zgodnie z normą DIN EN 1057:2010. Miedź i stopy miedzi – bezspoinowe rury miedziane do wody i gazu o przekroju okrągłym do instalacji wody ciepłej i ogrzewania.

TABELA 4: CECHY MECHANICZNE RUR MIEDZIANYCH - EN 1057

Klasa odporności	Forma dostawy	ø (mm)
R220	Wyżarzzone – Zwoje	12/22
R250	Półtwarde – Odcinki	12/28
R290	Twarde – Odcinki	12/54

Klasa odporności	Minimalna wytrzymałość na rozciąganie Rm (MPa)	Minimalne wydłużenie przy zerwaniu [%]
R220	220	40
R250	250	20
R290	290	3

Wymiary rur przeznaczonych do stosowania ze złączkami **aesPRES** i **aesPRES GAS** podano w załączonej tabeli.

TABELA 5: RURY AESPRES - WYMIARY I CECHY - EN 1057 / DVGW GW 392

Średnica zewnętrzna rury x grubość ścian mm mm	Średnica nominalna DN	Średnica wewnętrzna rury mm	Waga kg/m	Pojemność wodna l/m	Forma dostawy
12 x 1	10	10	0 309	0 079	Zwój 25/50 m (R 220) o Odcinek 5 m (R 250 – R 290)
15 x 1	12	13	0 393	0 133	
18 x 1	15	16	0 477	0 201	
22 x 1	20	20	0 589	0 314	
28 x 1,5	25	25	1 115	0 491	Odcinek 5 m (R 250 – R 290)
35 x 1,5	32	32	1 410	0 804	Odcinek 5 m (R 290)
42 x 1,5	40	39	1 704	1 194	
54 x 2	50	50	2 918	1 963	

2.11 Złączki marinePRES

Złączki **marinePRES** wykonane są z miedzioniklu CuNi-10Fe1.6Mn (WL 2.1972) w rozmiarach od $\varnothing$ 15 do $\varnothing$ 108 mm włącznie. Złączki **marinePRES** są trwale znakowane laserowo nazwą producenta, średnicą oraz kodem wewnętrznym. W pogrubione końce złązek wkłada się zielony pierścień uszczelniający z FKM.



Ilustracja 12 – Złączka **marinePRES**

2.12 Rury marinePRES

Rury **marinePRES** są cienkościenne, bezszwowe i wykonane ze stopu miedzioniklu CuNi10Fe1.6Mn. Rury miedzioniklowe są zgodne z normą DIN 86019. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne są metalicznie czyste, wolne od przebarwień po wyżarzeniu oraz substancji sprzyjających korozji. Rury **marinePRES** są sklasyfikowane jako niepalne i należą do klasy A pod względem reakcji na ogień. Są dostarczane w odcinkach o długości 6 m.

TABELA 6: RURY MARINEPRES - WYMIARY I CHARAKTERYSTYKA

Średnica zewnętrzna rury x grubość ściany mm	Średnica nominalna DN	Średnica wewnętrzna rury mm	Waga kg/m	Pojemność wodna l/m
15 x 1	12	13	0 392	0 133
18 x 1	15	16	0 476	0 201
22 x 1	20	20	0 588	0 314
28 x 1,5	25	25	1 114	0 491
35 x 1,5	32	32	1 408	0 804
42 x 1,5	40	39	1 702	1 195
54 x 1,5	50	51	2 206	2 042
76,1 x 2	65	72,1	4 146	4 080
88,9 x 2	80	84,9	4 874	5 660
108 x 2,5	100	103	7 389	8 332

2.13 Elementy uszczelniające

2.13.1 Profil pierścienia uszczelniającego

W tradycyjnych systemach prasowania wtlacznego stosowane są okrągłe pierścienie uszczelniające, które łatwo jest uszkodzić w przypadku nieostrożnego montażu.

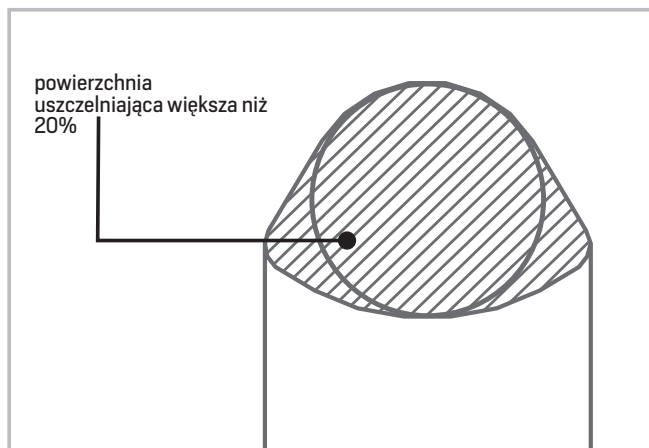
Firma RM stosuje natomiast opatentowany pierścień uszczelniający o profilu soczewkowym, który wpasowuje się do rowka zaciskowego do prasowania wtlacznego.

Rozwiązanie to zapewnia następujące korzyści:

- wzrost powierzchni uszczelnienia o 20%;
- dużo mniejsze ryzyko wyciśnięcia lub uszkodzenia pierścienia uszczelniającego;
- dopasowanie ułatwia wsuwanie i montaż rur.

Czarny pierścień uszczelniający EPDM oraz żółty pierścień uszczelniający HNBR o średnicy $\varnothing 15 \div 54$ mm są wyposażone w dodatkowe zabezpieczenie, powodujące wyciek podczas testów ciśnieniowych w razie przypadkowego nie zaciśnięcia złączy.

- Próby szczelności/ciśnieniowe należy przeprowadzić przed zakryciem rur (np. w celach izolacyjnych);
- Testy należy przeprowadzić zgodnie z DVGW arkusz roboczy W534 i arkusz danych ZVSHK "Badania szczelności instalacji wody pitnej ze sprężonym powietrzem, gazem obojętnym lub wodą";
- Podczas przeprowadzania prób ciśnieniowych powietrzem należy przestrzegać zasad technicznych dla instalacji gazowych „DVGW-TRGI”;
- Za prawidłowy montaż połączeń zaciskowych odpowiada instalator/firma. Niedociśnięty-nieszczelny należy rozumieć jako dodatkową pomoc w identyfikacji błędu montażowego – w tym przypadku braku zaprasowania złączki. Warunkiem tego jest właściwe wykonanie nakazanych prób szczelności i ciśnieniowych; nie zwalnia to



Ilustracja 13 – Profil pierścienia uszczelniającego



Ilustracja 14 – Pierścień uszczelniający EPDM z funkcją zabezpieczającą ($\varnothing 15 \div 54$ mm).

instalatora z obowiązku przeprowadzenia kontroli wizualnej i akustycznej, aby upewnić się, że montaż został wykonany prawidłowo.

Kontrole wzrokowe i akustyczne należy odpowiednio odnotować w protokole z przeprowadzonej próby.

2.13.2 Materiały, charakterystyka i zastosowania

Systemy prasowania wtlacznego przewidziano pierwotnie do stosowania w instalacjach wody pitnej i grzewczych. Były one wyposażone w pojedyncze znormalizowane pierścienie uszczelniające.

Wykorzystanie do ich produkcji stali nierdzewnej otworzyło drogę do nowych zastosowań (np. w instalacjach gazowych i solarnych) oraz stało się bodźcem do zaprojektowania odpowiednich pierścieni uszczelniających. Firma RM oferuje cztery typy pierścieni o charakterystyce i zastosowaniach przedstawionych w Tabeli 7.

Wyłącznie czarny standardowy pierścień uszczelniający EPDM jest fabrycznie montowany w wersji silikonowanej w złączkach zaprasowywanych **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** i **aesPRES**. Wyłącznie zielony pierścień uszczelniający FKM jest fabrycznie montowany w:

- złączkach **marinePRES**;
- złączkach **inoxPRES HT** w wersji bez silikonu.

TABELA 7: PIERŚCIE NIE USZCZELNIAJĄCE - OBSZARY ZASTOSOWANIA I DANE TECHNICZNE

Termin techniczny	Kolor	Temperatura		Ciśnienie robocze maksymalne w barach	Aprobata i podstawa certyfikacji	Obszary zastosowania	Fabrycznie zamontowany
		robocza	Min./maks. stopnie Celsjusza				
EPDM	czarny 	-20* / +120 °C	16	KTW W 270 DVGW W 534	Woda pitna Ogrzewanie Układy chłodzenia i zamrażania Woda uzdatniona Woda odsalana Woda deszczowa Sprężone powietrze [Klasa 1÷4]	TAK	
HNBR	żółty 	-20 / +70 °C	5	G 260HTB DVGW G 5614	Gaz ziemny Metan GPL w fazie gazowej Wodór	TAK	
FKM**	zielony 	-20 / +220 °C	16	-	Instalacje solarne Sprężone powietrze [Klasa 5] Przemysł stoczniowy Olej / olej napędowy	TAK (dla marinePRES i inoxPRES HT)	
MVQ	czerwony 	-20 / +180 °C	16	-	Zastosowania przemysłowe po zatwierdzeniu przez firmę RM	NIE	
STEAM***	biały 	-20 / +165 °C	7 bara (6 barg)	-	Para nasycona Max. P= 7 bara [6 barg] Max. T= 165 °C	TAK (inoxPRES STEAM)	

[*] Do -30°C w przypadku sporadycznych / nieciągłych okresów pracy

[**] Bez silikonu </1105> wyłącznie w przypadku sprzedaży z systemem **inoxPRES HT** Silicone Free

[***] Niedostępny oddzielnie

Z wyjątkiem instalacji wody pitnej, grzewczych, solarnych, sprężonego powietrza i gazu, dane w tabeli mają charakter wskaźnikowy. W każdym przypadku wymagane jest przeprowadzenie badania oraz uzyskanie wskazówek i zatwierdzenia od firmy RM.

2.14 Narzędzia do wtlaczania

2.14.1 Podstawy

Narzędzia do zaciskania stanowią z reguły maszyny (napęd) i szczęki lub kołnierze/łańcuchy. Wiele szczęk/kołnierzy do zaciskania stosować można w połączeniu z maszyną zaciskową jednego producenta. Zaciski szczęk w narzędziach różnych producentów są ponadto znormalizowane, co zapewnia w wielu przypadkach kompatybilność sprzętu. Narzędzia wtlaczające muszą być sprawdzane przez autoryzowany serwis zgodnie z zaleceniami producenta (zwykle raz w roku albo po wykonaniu 10 000 cykli prasowania w przypadku standardowej prasy oraz 1 500 cykli w przypadku prasy King Size).

Armatura do prasowania wtlacznego w wymiarach 12 ÷ 35 mm musi być zaprasowana szczękami, a w rozmiarach 42 ÷ 168,3 mm musi być zaprasowana kołnierzem/łańcuchem.

W zasadzie wszystkie wykonane z metalu złącza zaciskowe posiadają profile podlegające odkształcaniu, odpowiadające profilom szczęk/kołnierzy. Z tego powodu konieczne jest uzyskanie zatwierdzenia narzędzia przez producenta armatury. Uwaga: należy ponadto ściśle przestrzegać instrukcji serwisu i obsługi wydanych przez producenta narzędzia.

Temperatura montażu złązek zaciskowych za pomocą zaciskarek elektrycznych: od -20° C do +40° C

Temperatura montażu złązek zaciskowych za pomocą zaciskarek akumulatorowych: od -10° C do +40° C



Ilustracja 15 – Klauke UAP332BT



Ilustracja 16 – Klauke UAP100120BT



Ilustracja 17 – Novopress AC0203 BT



Ilustracja 18 – Novopress AC0403 BT

2.14.2 Zatwierdzone narzędzia do wtlaczania

RM dopuszcza narzędzia produkowane przez Klauke i Novopress, wymienione w poniższych tabelach 8 i 9. Narzędzia te wyposażone są w odpowiednie szczęki lub kołnierze/łańcuchy.

TABELA 8: PRODUCENT KLAUKE

Typ		Siła nacisku tłoka	Zakres Wymiarów	Waga
MAP1 – MAP2L		15 KN	12 ÷ 22 mm	~ 1,7 Kg
MAP2L_19 MAP2119BT		19 KN	12 ÷ 35 mm	~ 1,7 Kg
UAP2 – UAP3L UAP332BT		32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg
UNP2		32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg
UAP4 – UAP4L UAP432BT		32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 4,3 Kg
UAP100 – UAP100L UAP100120BT		120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 12,7 Kg
AH- P700LS	PKUAP3	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 12,3 Kg
	PKUAP4	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 12,6 Kg
	PK100AHP	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 20,2 Kg
	EHP2/SANB	0,75 KW	76,1 ÷ 108 mm	~ 69 Kg

W przypadku narzędzia zaciskowego Klauke UAP4 / UAP4L / UAP432BT należy przestrzegać ograniczenia do PN 10 dla rozmiarów King Size 76,1÷108 mm średnicy zewnętrznej. Złączki **inoxPRES GAS** o średnicach 76,1 ÷ 108 mm należy zaciskać wyłącznie za pomocą kołnierzy/łańcuchów zaciskowych oraz zaciskarki UAP100 / UAP100L / UAP100120BT (inne zaciskarki nie są dopuszczone).

TABELA 9: PRODUCENT NOVOPRESS

Typ	Siła nacisku tłoka	Zakres rozmiarów	Waga
ACO102 – ACO103	19 KN	12 ÷ 35 mm	~ 1,7 Kg
EFP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 6,1 Kg
EFP201 – EFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,4 Kg
AFP201 – AFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,3 Kg
ECO202 – ACO202 ECO203 – ACO203/BT NOVOPRESS 32	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,3 Kg
ACO202XL ACO203XL/BT	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 (*) mm PN10	~ 4,6 Kg
ACO401 ACO403/BT	100 KN 120 KN	76,1 ÷ 168,3 mm	~ 13 kg
ACO3	36 KN	15 ÷ 54 mm 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 5,0 Kg
ECO301	45 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 (*) mm PN10	~ 5,0 Kg
HCP	190 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 70 Kg

(*) Ø 108 – należy zaprasować 2 razy przy użyciu następujących adapterów: ACO202 / 203XL: ZB221 -> 1° prasowanie ZB222 -> 2° prasowanie
ECO301: ZB323 -> 1° prasowanie ZB324 -> 2° prasowanie

W przypadku prasy Novopress ACO202XL / ACO203XL / ECO301 należy przestrzegać ograniczenia PN 10 dla rozmiarów King Size 76,1÷108 mm średnicy zewnętrznej. Złączki **inoxPRES GAS** w rozmiarach 76,1 ÷ 108 mm mogą być prasowane wyłącznie za pomocą kołnierzy/łańcuchów zaciskowych oraz prasy ACO401 / ACO403 / ACO403BT (inne prasy nie są zatwierdzone).

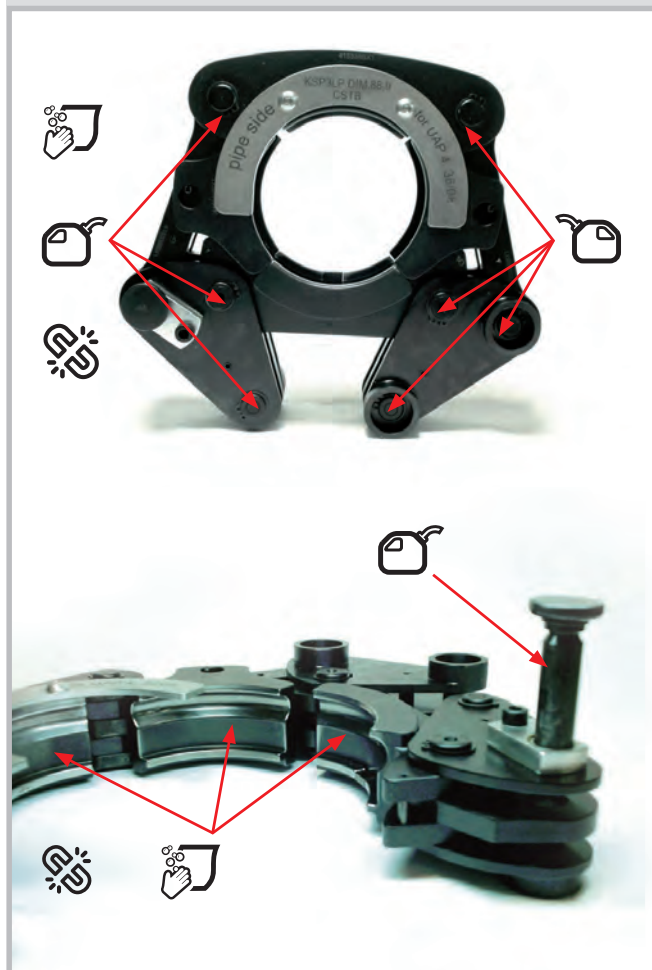
ZATWIERDZONE NARZĘDZIA CIŚNIENIOWE VdS

Lista narzędzi prasowych zatwierdzonych dla systemu VdS znajduje się w certyfikacie VdS nr. G4060006.

2.14.3 Regularna konserwacja narzędzi wtłaczających

Szczęki i zespoły łańcuchów zaciskowych należy konserwować, aby zapewnić prawidłowe wykonywanie połączeń. Narzędzia do zaciskania muszą być sprawdzane przez autoryzowany serwis zgodnie z wytycznymi producenta (zwykle raz w roku lub po wykonaniu 10 000 cykli prasowania w przypadku standardowej zaciskarki oraz po 1 500 cykli w przypadku zaciskarki King Size). Ponadto wszystkie części ruchome (rolki), powierzchnie szczęk i łańcuchy (profile wewnętrzne) należy codziennie czyścić i smarować.

Rdza, lakier i zabrudzenia ograniczają ogólnie niezawodność narzędzi i uniemożliwiają przy wtłaczaniu ślizganie się narzędzia po złączkach.



Ilustracja 19 – Zaciskarka Klauke



Ilustracja 20 – Zaciskarka Novopress



Utrzymywać łańcuch w czystości



Smarować trzpienie olejem



Ostrożnie, niebezpieczeństwo pęknięcia

3.0 Zastosowania

TABELA 10a: OBSZAR ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW PRASOWANIA WTŁACZANEGO INOXPRES / INOXPRES 304L / STEELPRES / AESPRES

Zastosowanie	System	O-Ring	Uwagi	PN maks. (bar)	(bar)
Woda użytkowa	InoxPRES (rury AISI 316L oraz Type 444)	EPDM czarny	-	16	0 / +120 °C
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny	-	16	0 / +120 °C
Ogrzewanie	steelPRES (rura 316/005)	EPDM czarny	Stosować wyłącznie rury czarne od wewnątrz, ocynkowane zewnętrznie.	16	0 / +120 °C
	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM czarny	-	16	0 / +120 °C
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny	-	16	0 / +120 °C
Woda gaśnicza	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM czarny	Wymiary: $\varnothing 15 \div 108$ mm	16	Temperatura otoczenia
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny	Wymiary: $\varnothing 15 \div 54$ mm	16	Temperatura otoczenia
⁽¹⁾ Do złączek o średnicy $\varnothing$ do 54 mm używać pras o sile nacisku ≥ 32 KN. Do złączek o wymiarach king size ($\varnothing 76 \div 108$ mm) używać pras o sile nacisku ≥ 100 KN. Należy sprawdzić lokalne ustawy i przepisy dotyczące zastosowania złączek w systemach gaśniczych i instalacjach tryskaczowych dla każdego kraju. Dla systemów przeciwpożarowych Steelpress patrz rozdział 13.					
Instalacja tryskaczowa (2)	InoxPRES inoxPRES 304L (pipe AISI 316L (3) / 304L / 444)	EPDM czarny	Wymiary: $\varnothing 22$ do 108 mm (3)	16	Temperatura otoczenia
	aesPRES (4) (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny	Wymiary: $\varnothing 22$ do 54 mm	16	Temperatura otoczenia
⁽²⁾ Do złączek o średnicy $\varnothing$ do 54 mm używać pras o sile nacisku ≥ 32 KN. Do złączek o wymiarach king size ($\varnothing 76 \div 108$ mm) używać pras o sile nacisku ≥ 100 KN. ⁽³⁾ Certyfikat VdS PN16 $\varnothing 22 - 88,9$ mm, materiał AISI 316L (1.4404) – instalacje mokre i suche. Certyfikat VdS oraz norma EN 12845 określają możliwe sektory zastosowania instalacji tryskaczowych. W każdym kraju należy sprawdzić lokalne przepisy i regulacje dotyczące stosowania złączek zaciskowych w instalacjach gaśniczych i tryskaczowych. Wyłącznie do mokrych instalacji klas zagrożenia LH, OH1, OH2 i OH3.					
Chłodzenie	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM czarny	-	16	-20 / +120 °C
	steelPRES (rura 316/003)	EPDM czarny	Stosować wyłącznie rury o czarnej powierzchni wewnętrznej. Należy zwrócić szczególną uwagę na zewnętrzną ochronę antykorozyjną poprzez zastosowanie rury z powłoką PP oraz farby podkładowej / bandaża.	16	-20 / +120 °C
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny	-	16	-20 / +120 °C
Instalacje solarne	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 444 / 304L)	FKM zielony	-	6	-20 / +220 °C
	steelPRES (rura 316/005)	FKM zielony	Stosować wyłącznie rury o czarnej powierzchni wewnętrznej. Należy zwrócić szczególną uwagę na ochronę zewnętrzną przed korozją poprzez zastosowanie odpowiedniej powłoki izolacyjnej.	6	-20 / +220 °C
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	FKM zielony	-	6	-20 / +220 °C

TABELA 10a: OBSZAR ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW PRASOWANIA WTŁACZANEGO INOXPRES / INOXPRES 304L / STEELPRES / AESPRES

Zastosowanie	System	O-Ring	Uwagi	PN maks (bar)	(bar)
Metan Gaz ziemny LPG w fazie gazowej	inoxPRES GAS (rura AISI 316L)	HNBR żółty	ø 15 do 108 mm	5	-20 / +70 °C
	aesPRES GAS (rura miedziana tabela 4-5)	HNBR żółty	ø 15 do 54 mm	5	-20 / +70 °C
Wodór	inoxPRES GAS (rura AISI 316L)	HNBR żółty	ø 15 do 108 mm	5	-20 / +70 °C
Sprężone powietrze	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 444 / 304L)	⁽⁵⁾ EPDM czarny, klasa 1÷4 (olej resztkowy < 5 mg/m³) FKM zielony, klasa 5 (olej resztkowy > 5 mg/m³)	System może zawierać silikon (Nie stosować w lakierniach)	16	Temperatura otoczenia
	steelPRES	⁽⁵⁾ EPDM czarny, klasa 1÷4 (olej resztkowy < 5 mg/m³) FKM zielony, klasa 5 (olej resztkowy > 5 mg/m³)	System może zawierać silikon (nie nadaje się do instalacji lakierniczych); w instalacjach wymagających czystego powietrza, bez powstawania pyłu, zaleca się stosowanie systemu	16	Temperatura otoczenia
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	⁽⁵⁾ EPDM czarny, klasa 1÷4 (olej resztkowy < 5 mg/m³) FKM zielony, klasa 5 (olej resztkowy > 5 mg/m³)	System może zawierać silikon (Nie stosować w lakierniach)	10 (EN 1254-7)	+5 / +35° C
Azot w stanie gazowym	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	16	Temperatura otoczenia
	steelPRES	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	16	Temperatura otoczenia
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	10 (EN 1254-7)	+5 / +35° C
Argon w stanie gazowym	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	16	Temperatura otoczenia
	steelPRES	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	16	Temperatura otoczenia
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	10 (EN 1254-7)	+5 / +35° C
Suchy dwutlenek węgla w stanie gazowym	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	16	Temperatura otoczenia
	steelPRES	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	16	Temperatura otoczenia
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny	Wyłącznie do zastosowań przemysłowych (z wyłączeniem zastosowań medycznych)	10 (EN 1254-7)	+5 / +35° C
Para Nasycona	InoxPRES inoxPRES 304L (rury AISI 316L / 304L)	FKM zielony	-	Maks. 2 bara Maks. 1 bara	Maks. 120 °C
	inoxPRES STEAM ⁽⁷⁾ (rury AISI 316L / 304L)	STEAM biały	-	Maks. 7 bara Maks. 6 bara	Maks. 165 °C
Olej / olej napędowy	InoxPRES (rura AISI 316L)	FKM zielony	ø 15 do 108 mm	Max 7 bar	T max 60°C

(5) Zgodnie z normą ISO 8573

⁽⁷⁾ Patrz dedykowany podręcznik techniczny

TABELA 10a: OBSZAR ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW PRASOWANIA WTŁACZANEGO INOXPRES / INOXPRES 304L / STEELPRES / AESPRES

Zastosowanie	System	O-Ring	Uwagi	PN maks (bar)	(bar)
Podciśnienie	InoxPRES inoxPRES 304L (rura AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM czarny FKM zielony	-	- 0,8 bar (do maksimum -0,95/-0,98 bar)	Temperatura otoczenia
	steelPRES	EPDM czarny FKM zielony	w instalacjach wymagających czystego powietrza - bez powstawania pyłu - zaleca się stosowanie systemu inoxPRES	- 0,8 bar (do maksimum -0,95/-0,98 bar)	Temperatura otoczenia
	aesPRES (rura miedziana tabela 4-5)	EPDM czarny FKM zielony	-	- 0,8 bar (do maksimum -0,95/-0,98 bar)	Temperatura otoczenia
Powyższe informacje dotyczące zgodności nie zwalniają projektanta z odpowiedzialności za sporządzenie szczegółowego planu wykonawczego i analizy ryzyka zgodnie z przepisami dyrektywy 2014/68/UE dotyczącej urządzeń ciśnieniowych.					

TABELA 10b: OBSZAR ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW PRASOWANIA WTŁACZANEGO INOXPRES $\varnothing$ 139,7 - 168,3 mm

Zastosowanie	System	O-Ring	Uwagi	PN maks. (bar)	(bar)
Woda użytkowa	InoxPRES (rura AISI 316L)	EPDM czarny	-	16	0 / +120 °C
Ogrzewanie	InoxPRES (rura AISI 316L)	EPDM czarny	-	16	0 / +120 °C
Woda gaśnicza	InoxPRES (rura AISI 316L)	EPDM czarny	-	16	Temperatura otoczenia
Chłodzenie	InoxPRES (rura AISI 316L)	EPDM czarny	-	16	-20 / +120 °C
Sprężone powietrze	InoxPRES (rura AISI 316L)	⁽¹⁾ EPDM czarny, klasa 1÷4 (olej resztkowy < 5 mg/m ³) FKM zielony, klasa 5 (olej resztkowy > 5 mg/m ³)	System może zawierać silikon (Nie stosować w lakierniach)	12,5*	Temperatura otoczenia
(1) Zgodnie z normą ISO 8573					
Podciśnienie	InoxPRES (rura AISI 316L)	EPDM czarny	-	- 0,8 bar (do maks. -0,95/-0,98 bar)	Temperatura otoczenia
Powyższe informacje dotyczące zgodności nie zwalniają projektanta z odpowiedzialności za sporządzenie szczegółowego planu wykonawczego i analizy ryzyka zgodnie z przepisami dyrektywy 2014/68/UE dotyczącej urządzeń ciśnieniowych.					

*Współczynnik bezpieczeństwa = 2,5

3.1 Wykorzystanie

3.1.1 Woda pitna, woda uzdatniona, woda gaśnicza

System prasowania wtlaczanego **inoxPRES** jest wykonany z wysokostopowej austenitycznej stali nierdzewnej Cr-Ni-Mo AISI 316L [1.4404]. Dzięki wysokiej odporności na korozję i odpowiednim właściwościom higienicznym system **inoxPRES** może być stosowany we wszystkich instalacjach wody pitnej zgodnie z niemieckimi przepisami dotyczącymi wody pitnej (TrinkwV).

Ponieważ materiał ten nie uwalnia do wody żadnych metali ciężkich, system złączy zaprasowywanych **inoxPRES** nie wpływa na czystość wody pitnej.

System złączy zaprasowywanych **aesPRES** jest dostępny w wersji z miedzi i brązu i może być stosowany do każdej wody pitnej, ponieważ wykazuje działanie bakteriostatyczne, hamując namnażanie bakterii.

Przy zastosowaniu rur i złączy z miedzi do instalacji sanitarnych należy przestrzegać wartości granicznych, określonych w normie DIN 50930 część 6:

- $\text{pH} \geq 7,4$ lub
- $7,0 \leq \text{pH} \leq 7,4$ e $\text{TOC} \leq 1,5 \text{ g/m}^3$

TOC – suma węgla zawartego w związkach organicznych, indeks całkowitego stężenia substancji organicznych w wodzie.

Czarny pierścień uszczelniający EPDM spełnia wymagania zaleceń KTW oraz wymagania określone w arkuszu roboczym DVGW W 270.

inoxPRES i **aesPRES** z czarnymi pierścieniami uszczelniającymi EPDM nadają się do stosowania w następujących obszarach:

- woda pitna zimna, ciepła woda i przewody cyrkulacyjne;
- woda uzdatniona, np. zmiękczona, dekarbonizowana i odsalana.
- przewody rurowe wody przeciwpożarowej zgodne z UNI 10779 / 2021;

inoxPRES UNIKO 304L z czarnym pierścieniem uszczelniającym EPDM

nadaje się do stosowania w następujących obszarach:

- woda pitna w obiegach wody zimnej i ciepłej, z recykulacją lub bez, **tam, gdzie zezwalają na to przepisy krajowe;**
- woda uzdatniona, np. zmiękczona, dekarbonizowana i całkowicie odsolona;
- Sieci hydrantowe (norma UNI 10779/2021).



Ilustracja 21 - **inoxPRES** – Woda pitna



Ilustracja 22 - **inoxPRES** – Przemysł

Przy zastosowaniu środków przeciwko korozji i zamarzaniu konieczne jest ich dopuszczenie przez firmę RM.

Wyroby **inoxPRES** i **aesPRES** nie nadają się do zastosowań wymagających czystości wyższej niż przewidziana dla wody pitnej, np. wody farmaceutycznej lub wody o najwyższym stopniu czystości.

3.1.2 Instalacje grzewcze

Systemy złąbek zaprasowywanych **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** i **aesPRES** z czarnymi pierścieniami uszczelniającymi EPDM stosuje się w wodnych instalacjach grzewczych zgodnych z DIN 4751, o temperaturze zasilania do maks. 120 °C i maksymalnym ciśnieniu PN16: w instalacjach otwartych i zamkniętych (**inoxPRES**, **inoxPRES 304L** i **aesPRES**) oraz wyłącznie w instalacjach zamkniętych (**steelPRES**).

Nadają się zarówno do montażu naściennego oraz wewnątrz ściany (z zastosowaniem odpowiedniego zabezpieczenia). W przypadku przyłączy do grzejników z podłoża należy zapewnić odpowiednie zabezpieczenie przed korozją i fachowe zespolenie spoin. W przeciwnym razie istnieje ryzyko wnikania wody tynkowej, która zawilgoci izolację i może powodować korozję.

Przy zastosowaniu środków przeciwko korozji i zamarzaniu konieczne jest ich dopuszczenie przez RM. W przypadku systemu złąbek zaprasowywanych **steelPRES** firma RM zaleca stosowanie wyłącznie rur ocynkowanych zewnętrznie.

Więcej informacji na temat ochrony antykorozyjnej można znaleźć na stronie 48, rozdział 7.0.

3.1.3 Układy chłodzenia i zamrażania

Systemy **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** i **aesPRES** z czarnym pierścieniem uszczelniającym EPDM nadają się do stosowania w obiegach chłodzenia i zamrażania: otwartych i zamkniętych (**inoxPRES**, **inoxPRES 304L** i **aesPRES**) oraz zamkniętych (**steelPRES**), w przedziale temperatury roboczej od -20 do +120 °C.

Przy zastosowaniu środków przeciwko korozji i zamarzaniu konieczne jest ich dopuszczenie przez firmę RM (z wyjątkiem glikoli na stronie 25, w tabeli 12). W przypadku systemu złąbek zaprasowywanych **steelPRES** firma RM zaleca stosowanie wyłącznie rur ocynkowanych zewnętrznie, ze szczególnym uwzględnieniem zewnętrznej ochrony instalacji ze stali węglowej (patrz rozdział 4.8).

W celu ochrony przed korozją i izolacji należy postępować zgodnie ze wskazówkami w arkuszu AGI Q151.

3.1.4 Sprężone powietrze i gazy obojętne

Systemy złąbek zaprasowanych **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** i **aesPRES** nadają się do przewodów pneumatycznych i gazów obojętnych. Do instalacji o klasie zanieczyszczenia olejem resztkowym od "1-szej" do "4-tej" (Według normy ISO 8573-1/2010) mogą być użyte czarne uszczelki EPDM. W instalacjach o zawartości oleju resztkowego klasy 5 (zgodnie z ISO 8573-1/2010) można stosować zielony pierścień uszczelniający FKM. Zielone uszczelki FKM są dostarczane luzem, a instalator musi nimi zastąpić fabrycznie zamontowane czarne uszczelki z EPDM.

Jeżeli rurociąg musi być wykonany w wersji „bez silikonu”, należy zastosować system <2334>inoxpres HT</2334> (z fabrycznie zamontowanym pierścieniem uszczelniającym FKM).

Dla uzyskania optymalnej szczelności przewodów sprężonego powietrza zaleca się zwilżenie pierścienia uszczelniającego wodą przed montażem. Jeżeli wymagane jest czyste powietrze bez pyłu, zaleca się stosowanie systemu **inoxPRES**.

3.1.5 Instalacje gazu ziemnego / LPG / wodoru

System prasowania wtłaczanego **inoxPRES GAS** nadaje się do stosowania w instalacjach gazu ziemnego, LPG i wodoru zgodnie z poniższymi wymaganiami:

- System złąbek zaprasowanych **inoxPRES GAS** o średnicach $\varnothing 15 \div 108$ mm OD z fabrycznie zamontowanymi żółtymi pierścieniami uszczelniającymi HNBR zostały zatwierdzone do zastosowań w instalacjach gazu naturalnego i skroplonego.
- System złąbek zaprasowywanych **inoxPRES GAS**, w zakresie średnic $\varnothing 15 \div 108$ mm, z fabrycznie zamontowanym żółtym pierścieniem uszczelniającym HNBR, jest dopuszczony do stosowania w instalacjach wodoru w stanie gazowym zgodnie z DVGW CERT ZP 4500.

System złąbek zaprasowanych **aesPRES GAS** nadaje się do stosowania w instalacjach gazu ziemnego i LPG zgodnie z poniższymi wymaganiami:

- **aesPRES GAS** w zakresie średnic $\varnothing 15 \div 54$ mm OD z fabrycznie zamontowanym żółtym pierścieniem uszczelniającym

HNBR jest zatwierdzony do zastosowań w instalacjach gazu naturalnego i skroplonego.

Złączki **inoxPRES GAS** i **aesPRES GAS**:

- o wymiarach 42 i 54 mm wprasowywać należy kołnierzami lub łańcuchami – zastosowanie szczęk jest zabronione.
- złącza o średnicach 76 ÷ 108 mm należy wprasowywać wyłącznie kołnierzami / łańcuchami oraz zaciskarkami UAP100 / UAP100L / UAP100120BT / ACO401 / ACO403 / ACO403BT (inne zaciskarki nie są dopuszczalne). Należy sprawdzić lokalne przepisy/regulacje dotyczące stosowania **inoxPRES GAS** / **aesPRES GAS** do instalacji gazowych w Wielkiej Brytanii.

3.1.6 Instalacje solarne, podciśnienia, pary i kondensatu

Wyroby **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** i **aesPRES** wyposażone są w zielone pierścienie uszczelniające FKM o podwyższonej odporności na temperaturę i olej mogą być stosowane w następujących instalacjach:

- Przewody rurowe instalacji solarnych o temperaturze roboczej od -20 / +220 °C.
Podany zakres temperatur jest dopuszczalny wyłącznie dla instalacji solarnych z mieszaniną wody i glikolu.
- przewody podciśnieniowe o ciśnieniu bezwzględnym do 200 milibarów. [- 0,8 bar, do maksimum -0,95/- 0,98 bar]

W celu uzyskania optymalnej szczelności przewodów sprężonego powietrza i podciśnienia zaleca się zwilżenie pierścienia uszczelniającego wodą przed montażem.

Zielone pierścienie uszczelniające z kauczuku FKM dostarczane są luzem, a monter musi nimi zastąpić zamontowane fabrycznie czarne pierścienie uszczelniające z kauczuku EPDM.

W przypadku systemu złązek zaprasowywanych **steelPRES** firma RM zaleca stosowanie wyłącznie rur ocynkowanych zewnętrznie.

inoxPRES z zielonymi pierścieniami uszczelniającymi FKM może być stosowany w następujących instalacjach:

- przewody rurowe pary i kondensatu o temperaturze do 120°C i ciśnieniu pary do 2 bar absolutnych (1 bar względnych).

Do przewodów pary i kondensatu o temperaturach do 165



Ilustracja 23 - steelPRES – chłodnictwo (obieg zamknięty)



Ilustracja 24 - steelPRES – Rura powleczone polipropylenem



Ilustracja 25 - steelPRES Złączki.

°C i ciśnieniu do 7 bar bezwzględnych (6 bar względnych) kształtki **inoxPRES STEAM** mogą być dostarczane z fabrycznie zamontowanym białym pierścieniem uszczelniającym.

3.1.7 Zastosowania przemysłowe

Dzięki większej odporności na temperaturę system **inoxPRES** z czerwonymi pierścieniami uszczelniającymi z kauczuku MVQ nadaje się szczególnie do stosowania z szeroką gamą mediów w instalacjach przemysłowych. W każdym przypadku wymagane jest zwrócenie się do firmy RM o zatwierdzenie.

3.1.8 Przemysł stoczniowy

inoxPRES i **marinePRES** są certyfikowane do różnych zastosowań w przemyśle stoczniowym.

Czarny standardowy pierścień uszczelniający EPDM jest fabrycznie montowany tylko w wersji z silikonem w złączkach zaprasowywanych **inoxPRES**.

Zielony pierścień uszczelniający FKM jest fabrycznie montowany tylko w złączkach zaprasowywanych **marinePRES**.

W razie potrzeby dostępne są oddzielne informacje.

3.1.9 Instalacje gaśnicze, instalacje tryskaczowe

Systemy **inoxPRES**, **inoxPRES 304L** i **aesPRES** z czarnym pierścieniem uszczelniającym EPDM mogą być stosowane w instalacjach gaśniczych (norma odniesienia UNI 10779/2021). Ponadto systemy złączek zaprasowywanych nadają się do mokrych i suchych instalacji tryskaczowych (zgodnie z EN 12845), w zakresie średnic od $\varnothing$ 22 do 108 mm, zgodnie z poniższą tabelą.

TABELA 11: ZŁĄCZKI ZAPRASOWANE W INSTALACJACH GAŚNICZYCH I TRYSKACZOWYCH

ZASTOSOWANIE	INOXPRES INOXPRES 304L	AESPRES
Systemy gaśnicze	✓	✓
Instalacja tryskaczowa (instalacja sucha)	✓	✗
Instalacja tryskaczowa instalacja mokra	✓	✓

Systemy prasowania wtłaczanego stosowane w instalacjach gaśniczych i tryskaczowych mogą być instalowane wyłącznie w konfiguracji „nadziemnej” (instalacja podziemna jest zabroniona). W odniesieniu do normy EN 12845 miedź może być stosowana w mokrych instalacjach tryskaczowych (nie suchych) z klasą zagrożenia LH, OH1, OH2 i OH3.

System **inoxPRES** jest certyfikowany do użytku w instalacjach w instalacjach tryskaczowych zgodnie z aprobatą VdS:

➤ $\varnothing$ 22 ÷ 88,9 PN16 – Materiał AISI 316L [1.4404] – **inoxPRES** ze standardowym o-ringiem z EPDM do instalacji spryskiwaczy (suchych i mokrych).

Certyfikat VdS wymaga zastosowania urządzeń o sile nacisku $\geq$ 32 KN do $\varnothing$ 54 mm, natomiast w przypadku złączek King Size ($\varnothing$ 76 ÷ 108 mm) należy używać wyłącznie zaciskarek o sile nacisku $\geq$ 100 KN. Ponadto należy przestrzegać wskazówek określonych w certyfikacie VdS).

Należy sprawdzić lokalne ustawy i przepisy dotyczące zastosowania złączek w systemach gaśniczych i instalacjach tryskaczowych dla każdego kraju.

Dla systemów przeciwpożarowych Steelpress patrz rozdział 13.

3.1.10 Glikole do instalacji

W poniższej tabeli wymieniono niektóre glikole, które są zazwyczaj stosowane w instalacjach grzewczych, chłodzenia i solarnych. W przypadku stosowania glikoli, których nie wymieniono w tabeli, prosimy o kontakt z biurem technicznym Raccorderie Metalliche.

TABELA 12: KOMPATYBILNOŚĆ CHEMICZNA GLIKOLI

GLIKOLE	Producent	Zastosowania
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Instalacje solarne
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Instalacje solarne
PEKASOLar F	BMS Energy	Instalacje solarne
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie Instalacje solarne
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Instalacje solarne
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie Instalacje solarne
Antifrogen N	Clariant	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
Antifrogen L	Clariant	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Instalacje solarne
DOWNCAL 100	DOW	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
DOWNCAL 200	DOW	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
SOLARLIQUID L	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Instalacje solarne
STAUBCO® COOL N	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
STAUBCO® COOL L	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
Glysofor N	WITTIG Umweltchemie GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie
Glysofor L	WITTIG Umweltchemie GmbH	Ogrzewanie Ogrzewanie Chłodzenie

UWAGA: należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących stosowania; o-ring z EPDM: maksymalnie 40% glikolu i 60% wody.

Do **steelPRES** należy stosować wyłącznie rury o czarnej powierzchni wewnętrznej.

4.0 Instrukcje stosowania

4.1 Przechowywanie i transport

Komponenty systemu **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** należy chronić przed zabrudzeniem i uszkodzeniem podczas transportu i przechowywania. Końce rur są fabrycznie wyposażone w zaślepki/zaślepki zabezpieczające przed zabrudzeniem.

Wiązki rur powinny być przechowywane na półkach malowanych lub pokrytych tworzywem sztucznym, tak aby rury nie były w kontakcie z innymi materiałami. Ponadto rury i kształtki należy przechowywać w zadaszonych i zabezpieczonych przed wilgocią pomieszczeniach, aby zapobiec wystąpieniu korozji i/lub przebarwienia, (szczególnie w przypadku systemu **steelPRES**).

4.2 Rury - obcinanie, stępanie krawędzi i zginanie

Rury systemu złąbek należy obcinać profesjonalnymi narzędziami odpowiednimi dla materiału, z którego wykonana jest rura. Alternatywnie można zastosować piłę do metalu o drobnych zębach lub odpowiednią piłę elektryczną. Cięcie musi być prostopadłe, aby uniknąć negatywnego wpływu na opór mechaniczny pomiędzy złączką a rurą.

Używaj wyłącznie odpowiednich narzędzi, odpowiednich do obrabianego materiału. Szczególną uwagę należy zwrócić np. wybór właściwych brzeszczotów lub kół tnących, które zostaną użyte.

Narzędzia tnące i gratujące muszą być czyste, wolne od zanieczyszczeń i odprysków. Po cięciu / gratowaniu krawędzie cięcia lub końce rur muszą być oczyszczone lub pozbawione wiórów lub zanieczyszczenia.

Zabronione jest stosowanie:

- narzędzi powodujących zmatowienia podczas cięcia;
- pił chłodzonych olejem;
- palników i szlifierek kątowych.

Aby uniknąć uszkodzenia pierścienia uszczelniającego podczas wkładania rury do łącznika do pasowania wtłaczanego, krawędzie obciętej rury należy stępić po stronie wewnętrznej i zewnętrznej. Czynność tę należy wykonać ręcznie narzędziem odpowiednim dla materiału, choć w

przypadku rur o większej średnicy lepiej jest zastosować elektryczne narzędzie lub pilnik. Rury można zginać na zimno standardowymi narzędziami dostępnymi na rynku do rozmiaru 22 mm ($R \geq 3,5xD$).

Rury miedziane wg. normy EN 1057 mogą być gięte według następujących minimalnych promieni gięcia:

DN 12 - R=45 mm	DN 15 - R=55 mm
DN 18 - R=70 mm	DN 22 - R=77 mm.

Gięcie rur na gorąco jest zabronione.



Ilustracja 26 – Docinanie rury na długość



Ilustracja 27 – Stępanie krawędzi rury

MASZyny DO GIĘCIA

DN	Gięcie promieniowe Dozwolone	Gięcie osiowe Niedozwolone
12 mm		
15 mm		
18 mm		
22 mm		

Należy dokładnie przestrzegać instrukcji użytkowania i obsługi giętarek.

4.3 Oznaczanie głębokości włożenia/obdzieranie

Wystarczająca wytrzymałość mechaniczna połączenia prasowanego wtlaczaniem uzyskana zostanie tylko po włożeniu elementu na głębokość wskazaną w Tabeli 13. Głębokości podano dla rur systemu zaciskowego i złączy posiadających wkładane końcówki [tj. nie posiadających zaciskanej końcówki]. Głębokość należy oznaczyć odpowiednim narzędziem. Zaznaczenie wykonane na rurze musi być widoczne i musi się znajdować po wpasowaniu tuż obok uformowanej krawędzi łącznika do prasowania wtlaczanego. Odległość oznaczenia na rurze/złączce od uformowanego końca przeznaczonych do zaprasowania

nie może przekraczać 10% wymaganej głębokości wsunięcia, ponieważ w przeciwnym razie nie można zagwarantować stabilności mechanicznej połączenia. W przypadku rur **steelPRES** powlekanych PP głębokość, do której należy wsunąć złączkę jest określana poprzez usunięcie powłoki z tworzywa sztucznego za pomocą odpowiedniego narzędzia do ściągania izolacji.

Podczas ściągania izolacji z rur w osłonie PP należy stosować odpowiednie narzędzia, które nie uszkodzą surowej powierzchni.



Ilustracja 28 – Oznaczanie głębokości włożenia za pomocą taśmy mierniczej



Ilustracja 29 – Oznaczanie głębokości włożenia za pomocą markera Ø 76 mm – Ø 88 mm – Ø 108 mm



Ilustracja 30 – Oznaczanie głębokości włożenia



Ilustracja 31 – Obdzieranie (steelPRES z powłoką PP)

4.3.1 Oznaczanie głębokości włożenia za pomocą złączki

Głębokość włożenia można oznaczyć korzystając z przykładowej złączki, która nie będzie montowana.

Przykładowa złączka musi być wyraźnie oznaczona znakiem identyfikacyjnym lub innym oznaczeniem, jak pokazano na ilustracji poniżej. Aby przykładową złączkę można było rozpoznać, pierścień uszczelniający O-ring należy wyjąć z wewnętrznego rowka i umieścić na zewnątrz złączki, jak pokazano na ilustracji.

Zaleca się oznaczanie głębokości włożenia markerem z szeroką końcówką, ponieważ zbyt cienka linia może nie być widoczna po wsunięciu rury do złączki.

Po zaprasowaniu złączki na rurze na końcu złączki nie powinno być widoczne żadne oznaczenie, ponieważ nie daje ono całkowitej pewności, że wymagana głębokość włożenia została rzeczywiście osiągnięta (operator mógł wykonać oznaczenie po wsunięciu lub po zaprasowaniu). W takich przypadkach nie można zagwarantować integralności mechanicznej połączenia.



Ilustracja 32 – Oznaczanie głębokości włożenia za pomocą złączki

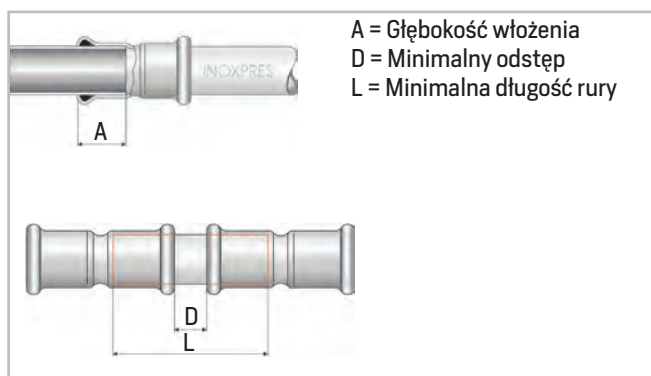


Ilustracja 33 – Przykład nieprawidłowego oznaczenia

TABLE 13:
INSERTION DEPTH AND MINIMUM DISTANCES

Pipe outside diameter mm	A (*) mm	D mm	L mm
12	18	20	56
15	20	20	60
18	20	20	60
22	21	20	62
28	23	20	66
35	26	20	72
42	30	40	100
54	35	40	110
76,1	55	60	170
88,9	60	60	180
108	75	60	210
139,7	95	100	290
168,3	113	100	326

(*) Tolerance: ± 2 mm



Ilustracja 34 – Głębokość włożenia i wymiary minimalne

4.4 Sprawdzanie pierścienia uszczelniającego w łączniku do prasowania wtlaczanego

Przed montażem pierścienia należy sprawdzić, czy jest on ułożony w rowku oraz czy jest czysty i nieuszkodzony. W razie potrzeby pierścień należy wymienić.

Dodatkowo monter powinien sprawdzić, czy pierścień uszczelniający jest odpowiedni do danego zastosowania, czy też powinien być wymieniony na inny.



Ilustracja 35 – Sprawdzenie pierścienia uszczelniającego

4.5 Wykonywanie złącza prasowanego wtlaczaniem 12 - 108 mm

Naciskając lekko i wykonując jednocześnie obrót, wcisnąć rurę do łącznika aż do oznaczonej głębokości. Jeśli luz jest tak mały, że włożenie rury wymaga większej siły, elementy można zwilżyć wodą lub wodą z mydłem.

Nie wolno smarować części olejem ani tłuszczem.

Prasowanie wykonuje się przy użyciu odpowiednich elektromechanicznych/elektrohydraulicznych narzędzi do wtlaczania oraz szczęk lub pierścieni/łańcuchów zaciskowych dopasowanych do rozmiaru. Przetestowane i zatwierdzone narzędzia i szczęki/kołnierze wymieniono w tabelach 8 i 9 – Zatwierdzone narzędzia do wtlaczania.

W zależności od wymiaru łącznika w narzędziu wtlaczającym montuje się odpowiednią szczękę albo na złączce odpowiedni kołnierz/łańcuch. Gniazdo szczęki/kołnierza musi zostać ustawione dokładnie na uformowanym końcu łącznika.



Ilustracja 36 – Wkładanie rury do łącznika



Ilustracja 37 – Wykonywanie połączenia zaprasowanego

Po zaciśnięciu należy sprawdzić połączenie, aby upewnić się, że prace zostały wykonane prawidłowo i że głębokość wprowadzenia rury do złączki jest prawidłowa. Monter powinien również upewnić się, że wszystkie połączenia zostały rzeczywiście zaprasowane.

Reaguj natychmiast w przypadku nietypowego śladu po zaprasowaniu złączki. Całkowicie zaprasowane systemy ze śladami wadliwego prasowania lub nieprawidłowego profilu zacisku, nie mogą być w pełni uznane za podstawę reklamacji.

Po zakończeniu wtłaczania, połączonych miejsc nie wolno poddawać dalszym obciążeniom mechanicznym. Rury i uszczelnienia łącz gwintowanych należy zatem ustawić i wyprostować przed wtłoczeniem łączników. Niewielki ruch i unoszenie rur (np. w związku z malowaniem) jest dozwolone.



Ilustracja 38 – Kontrola połączenia prasowanego

4.6 Średnice z gamy Oversize 139-168 mm

W przeciwieństwie do średnic do 108 mm, fazy prasowania Oversize 139,7 i 168,3 mm muszą być przeprowadzane w dwóch odrębnych etapach.

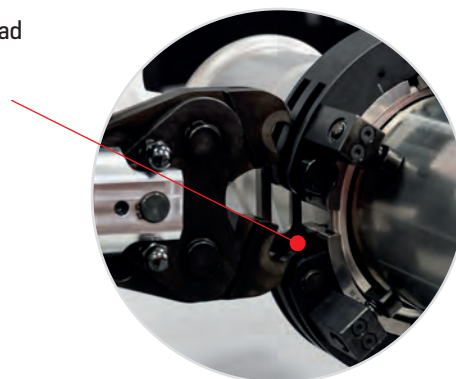
1. FAZA PRASOWANIA

- a) Otworzyć łańcuch i umieścić go wokół kielicha złączki: rowek łańcucha musi być dokładnie ustawiony nad komorą toroidalną złączki.
- b) Zamknąć łańcuch i nacisnąć przycisk blokady.
- c) Obrócić zatrzask do wewnątrz i zastosować blokadę.
- d) Wykonać operację zaprasowywania nr 1.
- e) Odczepić i obrócić zatrzask, otworzyć łańcuch i zdjąć go ze złączki.



Ilustracja 39 – Faza 1 montażu prasy

Rowek łańcucha nad
rowkiem o-ringa



2. FAZA PRASOWANIA

- a) Umieścić łańcuch wokół kielicha rury, wyrównując go z odpowiednimi prowadnicami nad kielichem z o-ringiem.
- b) Zamknąć łańcuch i nacisnąć przycisk blokady.
- c) Obrócić zatrzask do wewnątrz i zastosować blokadę.
- d) Wykonać operację zaprasowywania nr 2.
- e) Odczepić i obrócić zatrzask, otworzyć łańcuch i wyjąć go ze złączki.



Ilustracja 40 – Faza 2 montażu prasy

Po zaciśnięciu należy sprawdzić połączenie, aby upewnić się, że prace zostały wykonane prawidłowo i że głębokość wprowadzenia rury do złączki jest prawidłowa.

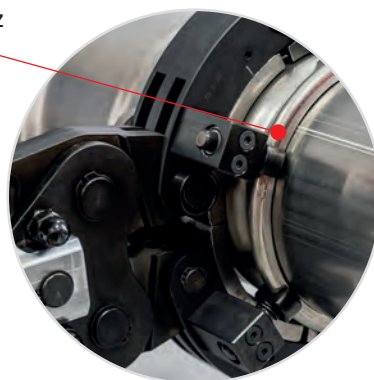
Instalator musi również upewnić się, że wszystkie połączenia zostały: odpowiednio zaciśnięte.

Po zaprasowaniu połączenia nie mogą: podlegać dalszym obciążeniom mechanicznym.

Wyrównanie rurociągu i mocowanie połączeń gwintowanych dla tego połączenia należy wykonać przed zaprasowaniem.

Niewielki ruch i podnoszenie rur, np. do prac malarskich, jest dozwolone.

Prowadnice nad kielichem z uszczelką



Ilustracja 41 – Kontrola wzrokowa prasowania Oversize

4.7 Instalacje urządzeń w Australii/Nowej Zelandii

W przypadku instalowania rur i złączek w Australii i Nowej Zelandii należy uwzględnić wytyczne AS / NZS 3500.1 z uzupełnieniami.

4.8 Ochrona rur i kształtek przed korozją zewnętrzną - wymagania ogólne

Wszystkie rury i kształtki, przewodzące gorące i zimne płyny, muszą być zabezpieczone odpowiednią warstwą zewnętrznego izolacji w celu uniknięcia niepożądanych zjawisk, takich jak:

- Kondensacja;
- kondensacja powodująca korozję zewnętrzną;
- korozja wywołana czynnikami zewnętrznymi;
- straty ciepła.

Rury i kształtki muszą być zabezpieczone dodatkową powłoką taką jak farby, okładziny z tworzyw sztucznych, taśmy ochronne, izolacja termiczna (patrz punkt 5.4 Podręcznika Technicznego).



Ilustracja 42 – Malowanie podkładem rur i kształtek.

Aby zapobiec korozji zewnętrznej systemów **steelPRES** – szczególnie tam, gdzie może częściej występować kondensacja (np. w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych) – zaleca się:

- stosowanie rur z powłoką polipropylenową w przypadku rur ze stali niestopowej;
- odpowiednią ochronę rur/połączeń za pomocą podkładu;
- Używać taśmy izolacyjnej na rury i kształtki, wykonanej z kitu butylowego wzmocnionej przez folie polietylenową wysokiej gęstości (grubość całkowita ok. 0,8 mm).

Taśma butylowa (Art. RM Code 850NS000000) posiada dużą rozciągliwość, silną przyczepność oraz właściwości wiążące. Tym samym nie wymaga gruntowania, powierzchnia jest wodoszczelna, izoluje od warunków atmosferycznych i chemikaliów. Wysoka plastyczność i rozciągliwość gwarantuje zastosowanie do wszelkiego rodzaju powierzchni, nawet najbardziej nieregularnych krzywych, jak np. kolanka, łuki, trójniki, gniazda itp.

Do zastosowania wystarczy, aby powierzchnia była czysta i sucha. Taśmę należy zastosować na czystą i suchą powierzchnię. Taśmę należy rozwijać z odpowiednim napięciem wstępnym. Taśma może się rozciągnąć ponad 700% w stosunku do swojej długości początkowej, natomiast szerokość zależna jest od rozciągnięcia. Zaleca się zachowanie przynajmniej 10% pierwotnej szerokości taśmy.

Ochrona systemu poprzez zastosowanie taśmy ochronnej może zostać dokonana dopiero po przeprowadzeniu prób szczelności.

Ważne: za wybór i wykonanie zabezpieczenia przed korozją są odpowiedzialni projektant i instalator.



Ilustracja 43 – Ochrona połączeń taśmą butylową



Ilustracja 44 – Zewnętrzna ochrona przed korozją:

- A. Rura z powłoką PP
- B. Malowanie podkładem
- C. Taśma ochronna butylowa

4.9 Odległości minimalne i miejsce na prasowanie

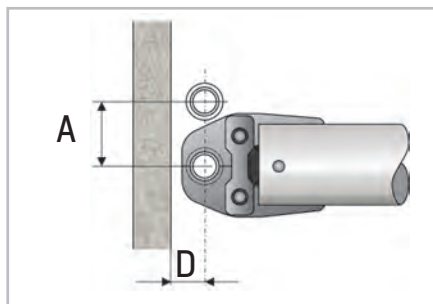
Warunkiem prawidłowego wykonania prasowania jest pozostawienie pewnej minimalnej odległości pomiędzy rurą i ścianą oraz pomiędzy rurami. Odległości te przedstawiono w Tabelach 14 i 15.

TABELA 14: ODLEGŁOŚCI MINIMALNE I WYMAGANA PRZESTRZEŃ 12 - 35 mm

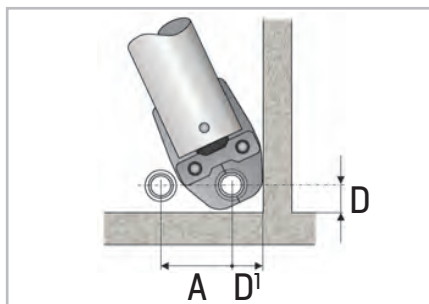
Rura	Ilustracja 45	Ilustracja 46	Ilustracja 47	Ilustracja 48
Ø	A D	A D D1	A C D D1	D E
12	56 30	75 30 35	85 155 30 35	40 60
15	56 30	75 30 35	85 155 30 35	40 60
18	60 30	75 30 40	85 165 30 40	40 60
22	75 40	80 40 40	85 165 40 40	40 61
28	82 40	90 40 45	90 180 40 45	40 63
35	85 40	90 40 45	90 180 40 45	40 66

TABELA 15: ODLEGŁOŚCI MINIMALNE 42 - 168,3 mm

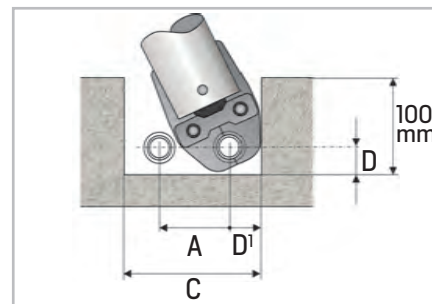
Rura	Ilustracja 48		Ilustracja 49		
Ø	D	E	A	B	C
42	50	80	150	150	110
54	50	85	150	150	110
76,1	60	115	170	210	170
88,9	60	120	190	260	190
108	60	135	200	320	280
139,7	70	165	250	350	250
168,3	70	185	260	350	260



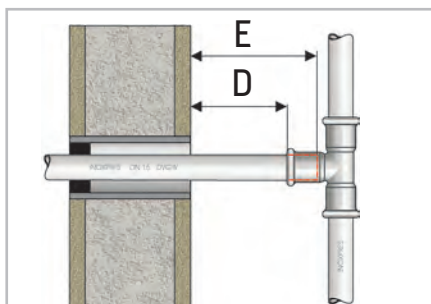
Ilustracja 45 – Odległości minimalne i wymagana przestrzeń



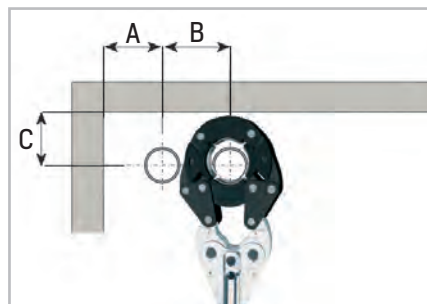
Ilustracja 46 – Odległości minimalne i wymagana przestrzeń



Ilustracja 47 – Odległości minimalne i wymagana przestrzeń



Ilustracja 48 – Odległości minimalne i wymagana przestrzeń



Ilustracja 49 – Odległości minimalne dla łańcuchów / kołnierzy

4.10 Połączenia gwintowe lub kołnierzowe

Armaturę inoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES można łączyć normalnymi złączami gwintowanymi dostępnymi w handlu, zgodnymi z normą ISO 7-1 (norma gwintu DIN 2999) lub ISO 228 (norma gwintu DIN 259) bądź złączami ze stali nierdzewnej lub z metali nieżelaznych. Do uszczelniania połączeń gwintowych nie wolno stosować szczeliwa zawierającego chlor (np. taśm teflonowych).

Kołnierze dostępne w asortymencie **inoxPRES / inoxPRES 304L / steelPRES / marinePRES** można łączyć ze standardowymi kołnierzami dostępnymi w handlu przy poziomach ciśnienia PN 6 / 10 / 16. W instalacji należy najpierw wykonać połączenie gwint/kołnierz, a następnie połączenie zaciskowe.

WAŻNE

Ze względów bezpieczeństwa połączenie systemów zaprasowywanych Raccorderie Metalliche z systemami rur wielowarstwowych należy wykonać za pomocą połączenia gwintowanego. Wszystko po to, aby uniknąć pojedynczych przypadków niezaciśnięcia złączek, spowodowanych dopasowaniem złączek różnych producentów i z różnych materiałów (mosiądz/stal).

5.0 Projektowanie

5.1 Mocowanie rur, odległości pomiędzy zaciskami

Podpory rur służą do mocowania rur do sufitu i ścian. Powinny one kompensować zmiany długości wynikające z różnic temperatury. Kierunek zmian długości rury ustala się zamocowaniami stałymi i przesuwными.

Podpór dla rur nie wolno mocować na złączach. Podpory przesuwne ustawić należy tak, aby nie utrudniały ruchu przewodów rurowych.

W przypadku mocowania i instalacji rur należy przestrzegać norm UNI EN 806-4 oraz uzupełniającej normy krajowej DIN1988-200. Kluczowe są również płyny i temperatura. W przypadku instalacji gazowych / tryskaczowych i wód przeciwpożarowych wymiary wymienione w tabeli 16 – nie dotyczą.

Maksymalne dozwolone odległości między podporami rur **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** przedstawiono w tabeli 16.

TABELA 16: MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE ODLEGŁOŚCI MIĘDZY PODPORAMI - EN 806-4

DN	Średnica zewnętrzna (mm)	Rozstaw poziomy w metrach (Zalecana)	Rozstaw w pionie w metrach (Zalecana)
10	12	1,2	1,8
12	15	1,2	1,8
15	18	1,2	1,8
20	22	1,8	2,4
25	28	1,8	2,4
32	35	2,4	3,0
40	42	2,4	3,0
50	54	2,7	3,6
65	76,1	3,0	3,6
80	88,9	3,0	3,6
100	108	3,0	3,6
125	139,7	3,6	4,2
150	168,3	3,6	4,2

5.2 Kompensacja rozszerzalności

Metale rozszerzają się w różnym stopniu pod wpływem ciepła.

Wielkości wydłużenia rur w różnych temperaturach dla systemów **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES**, **aesPRES** i **marinePRES** przedstawiono w tabeli 17. Wydłużenie można skompensować prawidłowym ustawieniem punktów stałych i przesuwanych, kompensatorami, esownikami, łukami Ω oraz poprzez pozostawienie wystarczającej ilości miejsca. Typowe instalacje przedstawiono na ilustracjach 50 a – c.

TABELA 17: ZMIANY DŁUGOŚCI RUR INOXPRES / INOXPRES 304L / STEELPRES / AESPRES / MARINEPRES

L [m]		Δt [°K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
inoxPRES / inoxPRES 304L	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	4	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
	5	0,8	1,7	2,5	3,3	4,1	5,0	5,8	6,6	7,4	8,3
	6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9
	7	1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2	10,4	11,6
	8	1,3	2,6	4,0	5,3	6,6	7,9	9,2	10,6	11,9	13,2
	9	1,5	3,0	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9	13,4	14,9
	10	1,7	3,3	5,0	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,5
	12	2,0	4,0	5,9	7,9	9,9	11,9	13,9	15,8	17,8	19,8
	14	2,3	4,6	6,9	9,2	11,6	13,9	16,2	18,5	20,8	23,1
	16	2,6	5,3	7,9	10,6	13,2	15,8	18,5	21,1	23,8	26,4
	18	3,0	5,9	8,9	11,9	14,9	17,8	20,8	23,8	26,7	29,7
	20	3,3	6,6	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4	29,7	33,0
steelPRES	3	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6
	4	0,5	1,0	1,4	1,9	2,4	2,9	3,4	3,8	4,3	4,8
	5	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0
	6	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,8	6,5	7,2
	7	0,8	1,7	2,5	3,4	4,2	5,0	5,9	6,7	7,6	8,4
	8	1,0	1,9	2,8	3,8	4,8	5,8	6,7	7,7	8,6	9,6
	9	1,1	2,2	3,2	4,3	5,4	6,5	7,6	8,6	9,7	10,8
	10	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0
	12	1,4	2,9	4,3	5,8	7,2	8,4	10,1	11,5	13,0	14,4
	14	1,6	3,4	5,1	6,7	8,4	10,1	11,8	13,4	15,1	16,8
	16	1,9	3,8	5,7	7,7	9,6	11,5	13,4	15,4	17,3	19,2
	18	2,2	4,3	6,4	8,6	10,8	13,0	15,1	17,3	19,4	21,6
	20	2,4	4,8	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2	21,6	24,0
aesPRES / marinePRES	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1
	4	0,7	1,4	2,0	2,7	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8
	5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5
	6	1,0	2,0	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,2	9,2	10,2
	7	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9
	8	1,4	2,7	4,1	5,4	6,8	8,2	9,5	10,9	12,2	13,6
	9	1,5	3,1	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,2	13,8	15,3
	10	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,0
	12	2,0	4,1	6,1	8,2	10,2	12,2	14,3	16,3	18,4	20,4
	14	2,4	4,8	7,1	9,5	11,9	14,3	16,7	19,0	21,4	23,8
	16	2,7	5,4	8,2	10,9	13,6	16,3	19,0	21,8	24,5	27,2
	18	3,1	6,1	9,2	12,2	15,3	18,4	21,4	24,5	27,5	30,6
	20	3,4	6,8	10,2	13,6	17,0	20,4	23,8	27,2	30,6	34,0

Przyrost długości przewodu jest obliczany ze wzoru:

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta t$$

ΔL = przyrost długości przewodu [mm]

L = długość rury [m]

α = współczynnik rozszerzalności liniowej

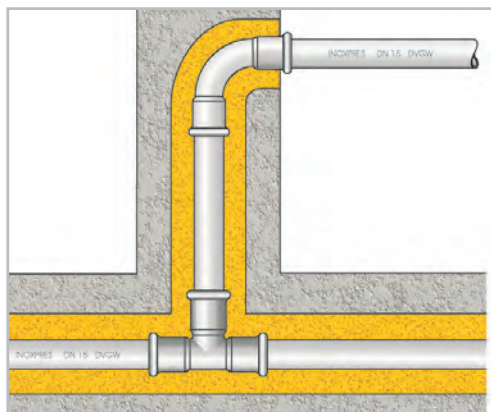
inoxPRES $\alpha = 0,0165 \text{ mm} / (\text{m} \times ^{\circ}\text{K})$

inoxPRES 304L $\alpha = 0,0165 \text{ mm} / (\text{m} \times ^{\circ}\text{K})$

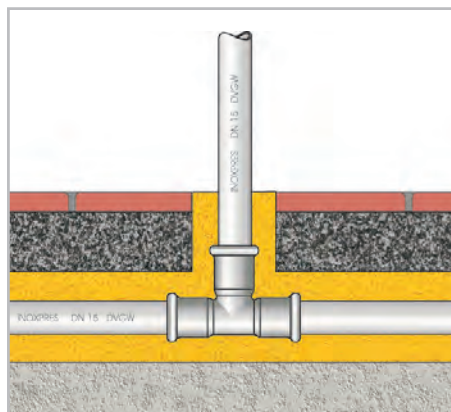
steelPRES $\alpha = 0,0120 \text{ mm} / (\text{m} \times ^{\circ}\text{K})$

aesPRES / marinePRES $\alpha = 0,017 \text{ mm} / (\text{m} \times ^{\circ}\text{K})$

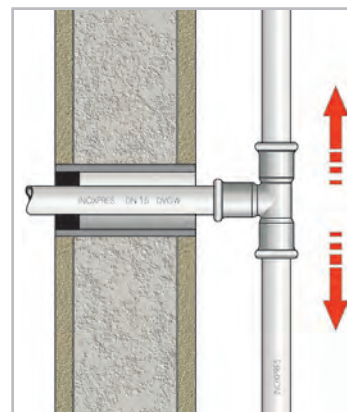
Δt = różnica temperatur w $^{\circ}\text{K}$



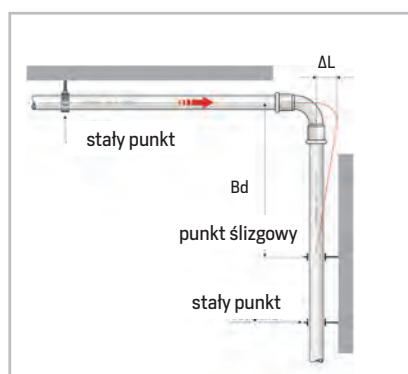
Ilustracja 50a – Tworzenie punktów kompensacji rozszerzalności instalacji



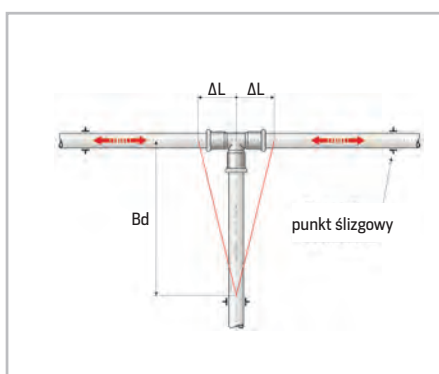
Ilustracja 50b – Tworzenie punktów kompensacji rozszerzalności instalacji



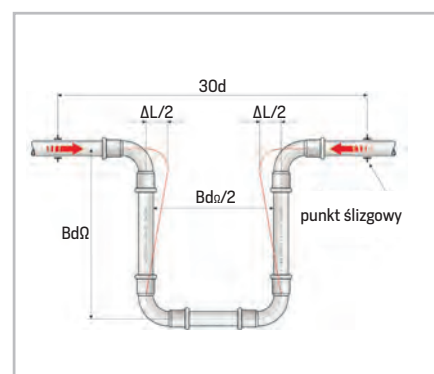
Ilustracja 50c – Tworzenie punktów kompensacji rozszerzalności instalacji



Ilustracja 51 – Kompensacja wydłużenia cieplnego za pomocą ramienia kompensacyjnego
w kształcie litery



Ilustracja 52 – Kompensacja wydłużenia cieplnego za pomocą trójnika



Ilustracja 53 – Ramię kompensacyjne U-kształtne $Bd\Omega = Bd / 1,8$

Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego dla układów prostokątnych (kształt L) oraz przez trójnik (ilustracje 51 i 52)

$$Bd = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)} \text{ [mm]}$$

k = stała materiałowa

inoxPRES = 60 dla σ [sigma] 190 N/mm²

inoxPRES 304L = 60 dla σ [sigma] 190 N/mm²

steelPRES = 57 dla σ [sigma] 190 N/mm²

aesPRES = 51 dla σ [sigma] 140 N/mm²

marinePRES = 63 dla σ [sigma] 105 N/mm²

da = średnica zewnętrzna rury [mm]

ΔL = przyrost długości przewodu [mm]

Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego U-kształtnego (ilustracja 53)

$$Bd\Omega = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)} \text{ [mm]} \text{ or } Bd\Omega = Bd / 1,8$$

k = stała materiałowa

inoxPRES = 34 dla σ [sigma] 190 N/mm²

inoxPRES 304L = 34 dla σ [sigma] 190 N/mm²

steelPRES = 32 dla σ [sigma] 190 N/mm²

aesPRES = 28 dla σ [sigma] 140 N/mm²

marinePRES = 35 dla σ [sigma] 105 N/mm²

da = średnica zewnętrzna rury [mm]

ΔL = przyrost długości przewodu [mm]

TABELA 18a: USTALENIE KĄTA GIĘCIA
 $\varnothing 15 \div 168,3 \text{ mm [Bd]} \text{ INOXPRES}$

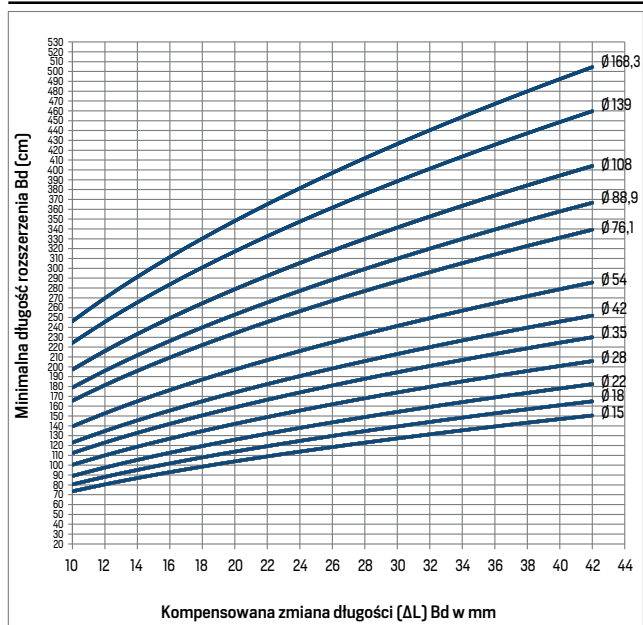


TABELA 18b: ELEMENT KOMPENSUJĄCY
ROZSZERZALNOŚĆ DO PĘTLI KOMPENSACYJNEJ W
KSZTAŁCIE LITERY U $\varnothing 15 \div 108 \text{ mm [Bd}\Omega \text{]} \text{ INOXPRES}$

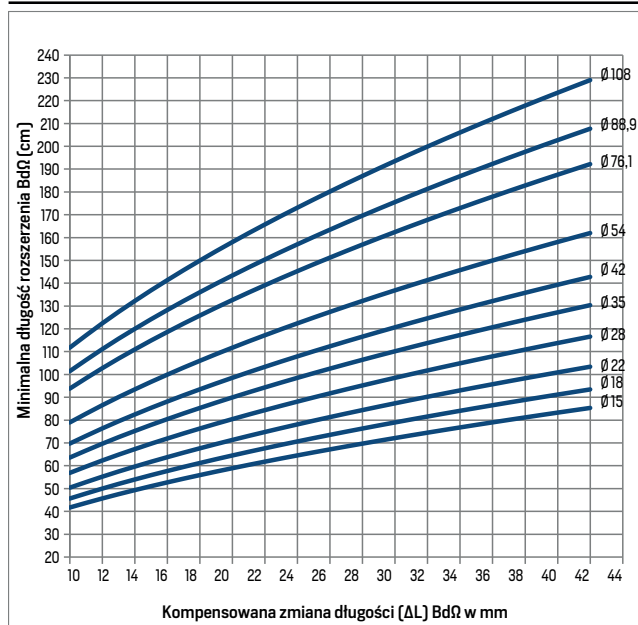


TABELA 19a: USTALENIE KĄTA GIĘCIA
 $\varnothing 12 \div 108 \text{ mm [Bd]} \text{ STEELPRES}$

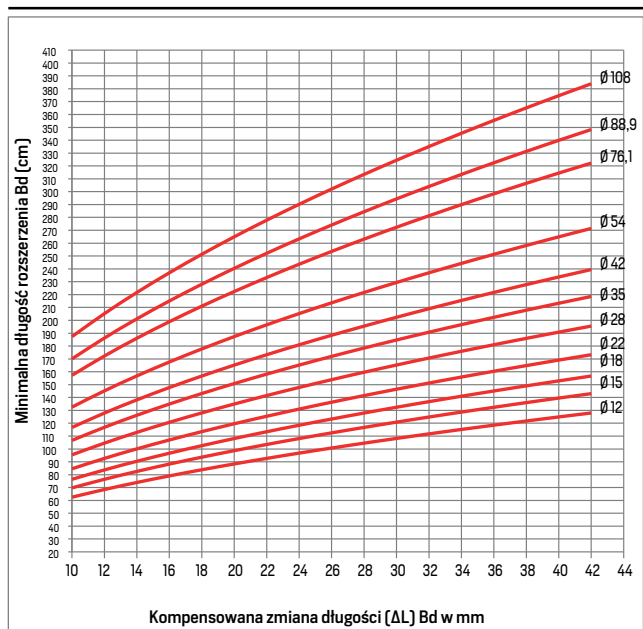
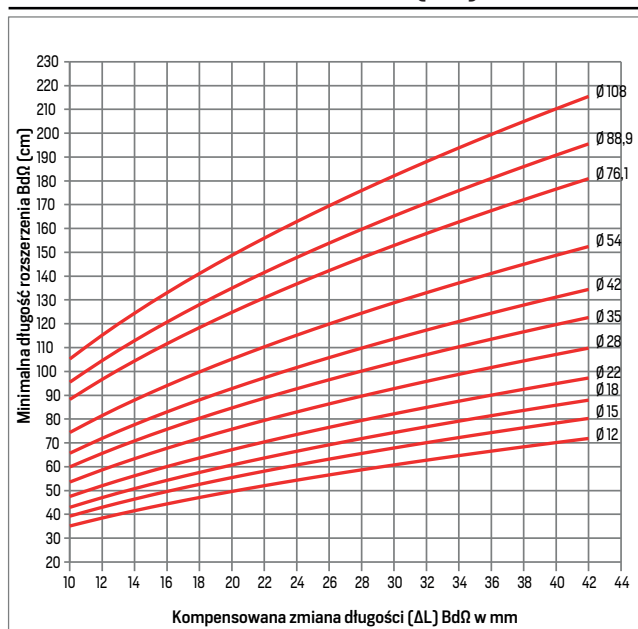
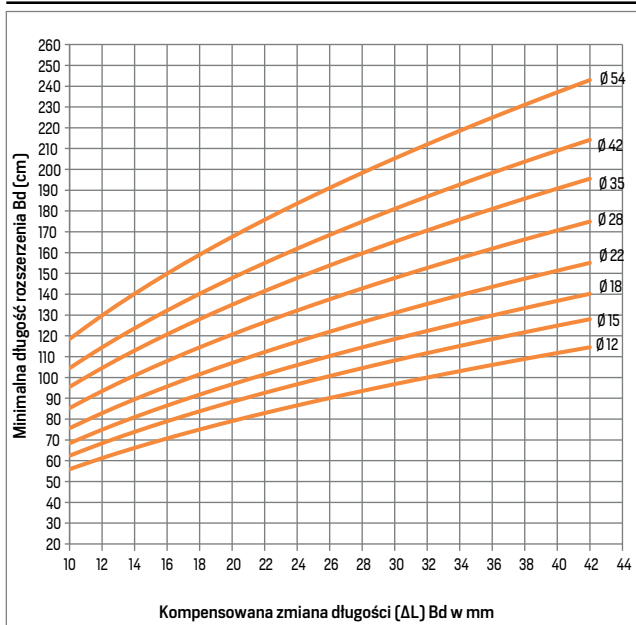


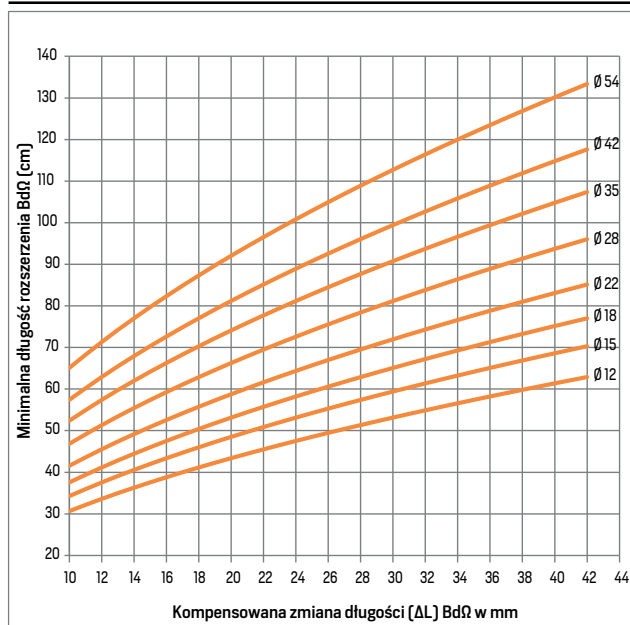
TABELA 19b: ELEMENT KOMPENSUJĄCY
ROZSZERZALNOŚĆ DO PĘTLI KOMPENSACYJNEJ W
KSZTAŁCIE LITERY U $\varnothing 12 \div 108 \text{ mm [Bd}\Omega \text{]} \text{ STEELPRES}$



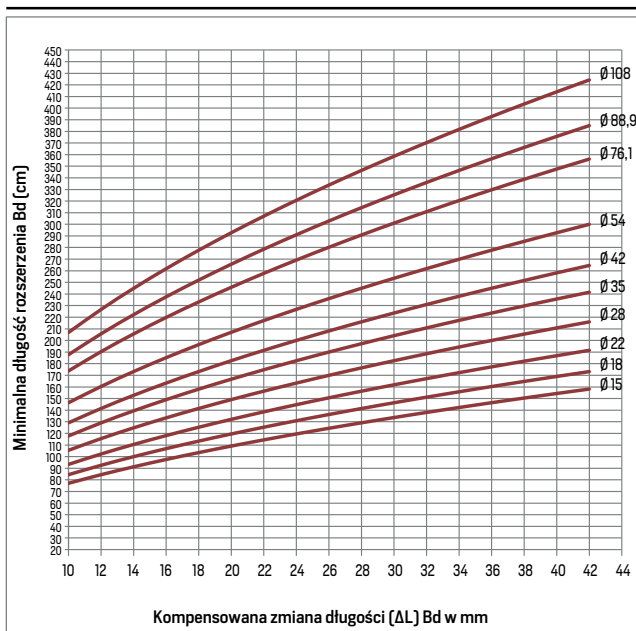
**TABELA 20a: USTALENIE KĄTA GIĘCIA
Ø 12 ÷ 54 mm (Bd) AESPRES**



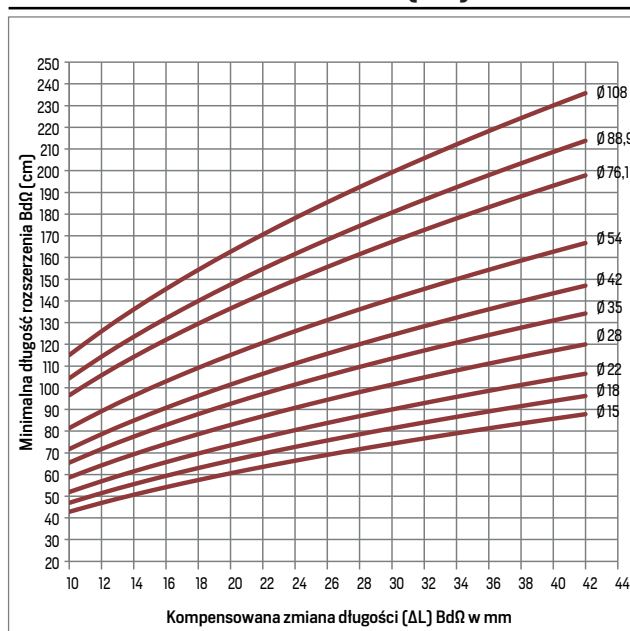
**TABELA 20b: ELEMENT KOMPENSUJĄCY
ROZSZERZALNOŚĆ DO PĘTLI KOMPENSACYJNEJ W
KSZTAŁCIE LITERY U Ø 12 ÷ 54 mm (BdΩ) AESPRES**



**TABELA 21a: USTALENIE KĄTA GIĘCIA
Ø 15 ÷ 108 mm (Bd) MARINEPRES**



**TABELA 21b: ELEMENT KOMPENSUJĄCY
ROZSZERZALNOŚĆ DO PĘTLI KOMPENSACYJNEJ W
KSZTAŁCIE LITERY U Ø 15 ÷ 108 mm (BdΩ) MARINEPRES**



5.3 Emisja ciepła

Rozgrzane przewody rurowe emitują ciepło do otoczenia. Intensywność tego procesu jest wprost proporcjonalna od różnicy temperatur.

Wartości emisji ciepła z rur **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** przedstawiono w tabelach 22 i 23.

TABELA 22: EMISJA CIEPŁA SYSTEMU INOXPRES/INOXPRES 304L/STEELPRES Z NIEOSŁONIĘTEJ RURY [W/m] ZAINSTALOWANEJ W WIDOCZNYM MIEJSCU

d x s (mm)		RÓŻNICA TEMPERATUR Δt (°K)									
I S		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-	12 x 1,2	3,7	7,5	11,2	14,9	18,6	22,4	26,1	29,8	33,5	37,3
15 x 1	15 x 1,2	4,7	9,3	14,0	18,6	23,3	28,0	32,6	37,3	41,9	46,6
18 x 1	18 x 1,2	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,6	39,2	44,8	50,4	55,9
22 x 1,2	22 x 1,5	6,8	13,7	20,5	27,4	34,2	41,0	47,9	54,7	61,5	68,4
28 x 1,2	28 x 1,5	8,7	17,4	26,1	34,8	43,5	52,2	60,9	69,6	78,3	87,1
	35 x 1,5	10,9	21,8	32,7	43,5	54,4	65,3	76,2	87,1	98,0	108,8
	42 x 1,5	13,1	26,1	39,2	52,3	65,3	78,4	91,4	104,5	117,6	130,6
	54 x 1,5	16,8	33,6	50,4	67,2	84,0	100,8	117,6	134,4	151,2	168,0
	76,1 x 2	23,7	47,3	71,0	94,7	118,4	142,0	165,7	189,4	213,1	236,7
	88,9 x 2	27,7	55,3	83,0	110,6	138,3	165,9	193,6	221,2	248,9	276,6
	108 x 2	33,6	67,2	100,8	134,4	168,0	201,6	235,2	268,8	302,4	336,0
	139,7 x 2 • 139,7 x 2,6	43,4	86,8	130,3	173,7	217,1	260,5	304,0	347,4	390,8	434,2
	168,3 x 2 • 168,3 x 2,6	52,3	104,6	156,9	209,3	261,6	313,9	366,2	418,5	470,8	523,2

Zewnętrzny współczynnik przejmowania ciepła $\alpha_e = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{K})$

TABELA 23: EMISJA CIEPŁA Z RURY STEELPRES Z POWŁOKĄ PP [W/m], MONTOWANEJ W SPOSÓB ODKRYTY

S d x s (mm)	RÓŻNICA TEMPERATUR Δt (°K)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12 x 1,2	3,7	7,5	11,2	15,0	18,7	22,5	26,2	30,0	33,7	37,5
15 x 1,2	4,6	9,1	13,7	18,2	22,8	27,3	31,9	36,5	41,0	45,6
18 x 1,2	5,4	10,7	16,1	21,5	26,8	32,2	37,6	42,9	48,3	53,7
22 x 1,5	6,4	12,9	19,3	25,8	32,2	38,7	45,1	51,5	58,0	64,4
28 x 1,5	8,1	16,1	24,2	32,2	40,3	48,4	56,4	64,5	72,5	80,6
35 x 1,5	9,9	19,9	29,8	39,8	49,7	59,7	69,6	79,6	89,5	99,5
42 x 1,5	11,8	23,7	35,5	47,3	59,2	71,0	82,8	94,7	106,5	118,3
54 x 1,5	15,1	30,1	45,2	60,3	75,3	90,4	105,5	120,5	135,6	150,7
76,1 x 2	21,0	42,0	63,1	84,1	105,1	126,1	147,1	168,1	189,2	210,2
88,9 x 2	24,5	48,9	73,4	97,9	122,3	146,8	171,3	195,7	220,2	244,7
108 x 2	29,6	59,2	88,8	118,5	148,1	177,7	207,3	236,9	266,5	296,1

Zewnętrzny współczynnik przejmowania ciepła $\alpha_e = 9 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{K})$

Wartości emisji cieplnej rurociągu **aesPRES** i **marinePRES** podano w poniższej tabeli.

TABELA 24: EMISJA CIEPŁA SYSTEMÓW AESPRES I MARINEPRES (W/m), MONTOWANYCH W SPOSÓB ODKRYTY

A - M d x s (mm)	RÓŻNICA TEMPERATUR Δt (°K)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1	5,1	10,2	15,4	20,5	25,6	30,7	35,9	41,0	46,1	51,2
18 x 1	6,1	12,3	18,4	24,6	30,7	36,9	43,0	49,2	55,3	61,5
22 x 1	7,5	15,0	22,6	30,1	37,6	45,1	52,6	60,1	67,7	75,2
28 x 1,5	9,6	19,1	28,7	38,3	47,8	57,4	67,0	76,5	86,1	95,7
35 x 1,5	12,0	23,9	35,9	47,8	59,8	71,8	83,7	95,7	107,6	119,6
42 x 1,5	14,4	28,7	43,1	57,4	71,8	86,1	100,5	114,8	129,2	143,5
54 x 1,5 • 54 x 2	18,5	36,9	55,4	73,8	92,3	110,8	129,2	147,7	166,1	184,6
76,1 x 2	26,0	52,0	78,0	104,0	130,1	156,1	182,1	208,1	234,1	260,1
88,9 x 2	30,4	60,8	91,2	121,6	151,9	182,3	212,7	243,1	273,5	303,9
108 x 2,5	36,9	73,8	110,7	147,6	184,6	221,5	258,4	295,3	332,2	369,1

Zewnętrzny współczynnik przejmowania ciepła $\alpha_e = 11 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{K})$

5.4 Izolacja

Aby zminimalizować niechcianą emisję ciepłą z rurociągu, powinny zostać utrzymane minimalne grubości izolacji.

Należy przestrzegać następujących zasad:

- DIN 4108 Izolacja cieplna w budynkach;
- rozporządzenie o Energooszczędności (EnEV);
- rozporządzenie o izolacji termicznej (WSchutzV).

Ponadto powinny być przestrzegane przepisy krajowe, w razie potrzeby.

Zaizolowanie rur może ponadto zapobiec skraplaniu się wody na rurach, korozji zewnętrznej, niepożądanemu ogrzewaniu przepływającej substancji oraz powstawaniu i przenoszeniu się hałasu. Rury wody zimnej muszą zostać zaizolowane – zapobiega to pogarszaniu się jakości wody pitnej.

Za prawidłowe i profesjonalne wykonanie izolacji odpowiada instalator.

Niezwykle ważne jest, aby przejścia, łączenia i okucia instalacji były uszczelnione/sklejone, aby zapobiec wnikaniu wilgoci w każdych warunkach.

Do izolowania rur **inoxPRES** i **inoxPRES 304L** należy stosować wyłącznie materiały izolacyjne zawierające mniej niż 0,05% jonów chloru rozpuszczalnych w wodzie. Materiały izolacyjne jakości „AS”, zgodne z AGI-Q135, charakteryzują się wartościami znacznie poniżej tego poziomu, dzięki czemu nadają się do stosowania z systemami **inoxPRES** i **inoxPRES 304L**.

Wskaźnikowe wartości minimalnej grubości izolacji przedstawiono w Tabeli 25.

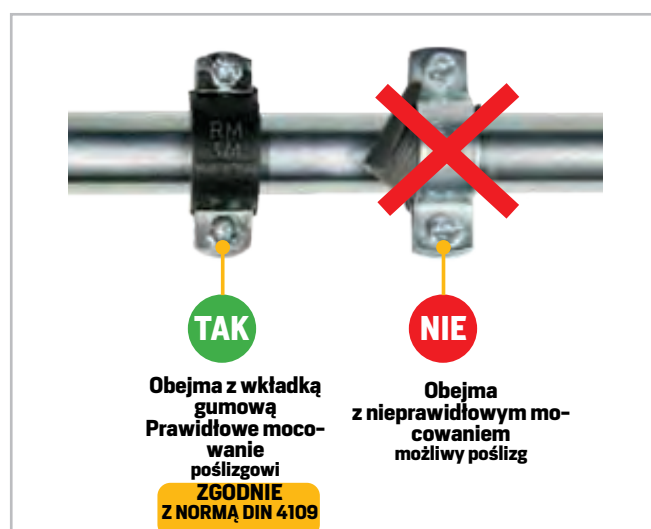
TABELA 25: MINIMALNA GRUBOŚĆ MATERIAŁU IZOLACYJNEGO PRZEWODÓW RUROWYCH

Przewody rurowe wody zimnej		Przewody rurowe wody gorącej	
Typ instalacji	Grubość izolacji w mm $\lambda = 0,040 \text{ W/ (m} \times ^\circ\text{K)}$	OD w mm	Grubość izolacji w mm $\lambda = 0,040 \text{ W/ (m} \times ^\circ\text{K)}$
Rury nieosłonięte, nieogrzewane (np. w piwnicy)	4	12	20
Rury nie osłonięte bez linii wody gorącej	9	15	20
Rury nie osłonięte bez linii wody gorącej	4	18	20
Przewody rurowe w kanale z linią wody gorącej	13	22	20
Przewody w wycięciu w ścianie, przewody pionowe	4	28	30
Przewody rurowe w przestrzeni wewnątrz muru z linią wody gorącej	13	35	40
Przewody rurowe na betonowej posadzce	4	42	40
		54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100
		139,7	100
		168,3	100

5.5 Izolacja akustyczna (DIN 4109)

Źródłem hałasu w instalacjach wody pitnej i grzewczych są głównie zawory i armatura sanitarna. Rury mogą przenosić takie dźwięki na konstrukcję budynku. Dźwięk może być następnie przewodzony przez powietrze.

Zastosowanie izolowanych akustycznie uchwyty i zaizolowanie akustyczne rur umożliwia znaczne obniżenie poziomu przewodzenia hałasu.



Ilustracja 54 – Obejma gumowa PRATIKO zgodna z normą DIN 4109 (element RM serii 355/G – 351/G – 555/G – 156/G)

5.6 Zapobieganie pożarom

Rury **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** zaklasyfikowane są jako materiał niepalny klasy „A” zgodnie z normą DIN 4102-1. Rury **steelPRES** z powłoką polipropylenową zaklasyfikowane są jako materiał klasy „B2” nie roniący płonących kropeł zgodnie z normą DIN 4102-1. Spełnienie dodatkowych krajowych wymogów przeciwpożarowych ułatwia najefektywniej zastosowanie uszczelnień ogniodopornych.

5.7 Uziemienie

Zgodnie z normą DIN VDE 0100, wszystkie części metalowe instalacji wodnych i gazowych mogące przewodzić elektryczność muszą zostać uwzględnione w głównym planie uziemienia budynku.

Systemy **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES**, **aesPRES** i **marinePRES** przewodzą elektryczność i muszą zostać ujęte w takim planie.

Odpowiedzialność za zaprojektowanie uziemienia spoczywa na wykonawcach instalacji elektrycznej.

5.8 Wymiarowanie

Celem wyliczenia wymiarów instalacji jest uzyskanie optymalnego działania przy ekonomicznych średnicach rur. Należy przestrzegać w szczególności następujących przepisów:

Instalacje wody pitnej:

- norma DIN 1988, Część 300
- EN 806 2008:2012
- DVGW W531-553
- zalecenia VDI 6023

Ważne jest również przestrzeganie normy CEN / TR 16355: 2012 [Zalecenia dotyczące zapobiegania rozwojowi bakterii Legionelli w instalacjach wewnątrz budynków transportujących wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi].

Instalacje grzewcze:

- UNI EN 12828:2014
- DIN 4751

Instalacje gazowe:

- TRGI / TRF

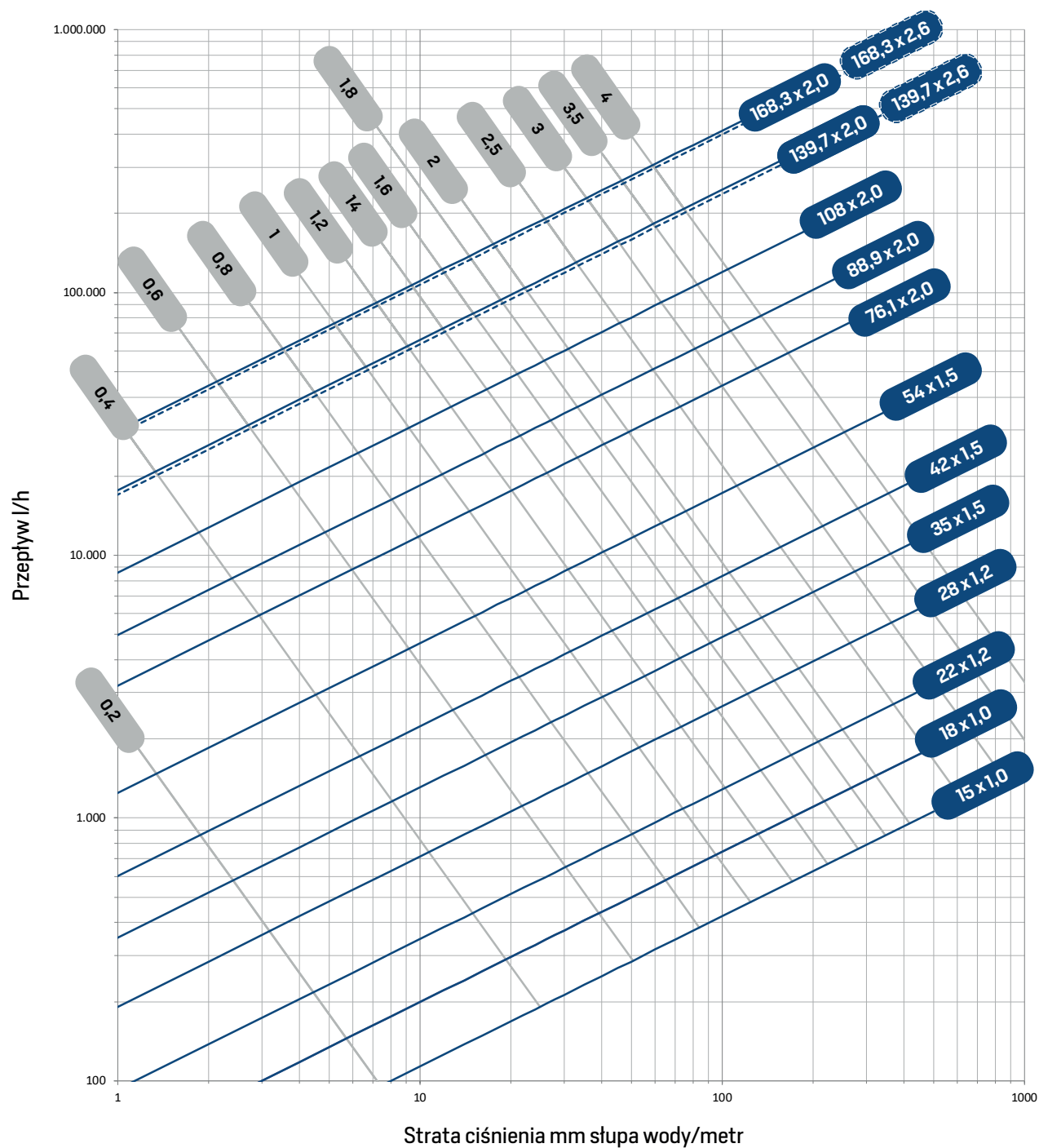
Wartości spadku ciśnienia w rurach **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** pod wpływem tarcia przedstawia tabela 26 a-d.

5.9 Ogrzewanie śladowe

W przypadku stosowania ogrzewania śladowego temperatura ścianki wewnętrznej rury nie może przekraczać 60 °C.

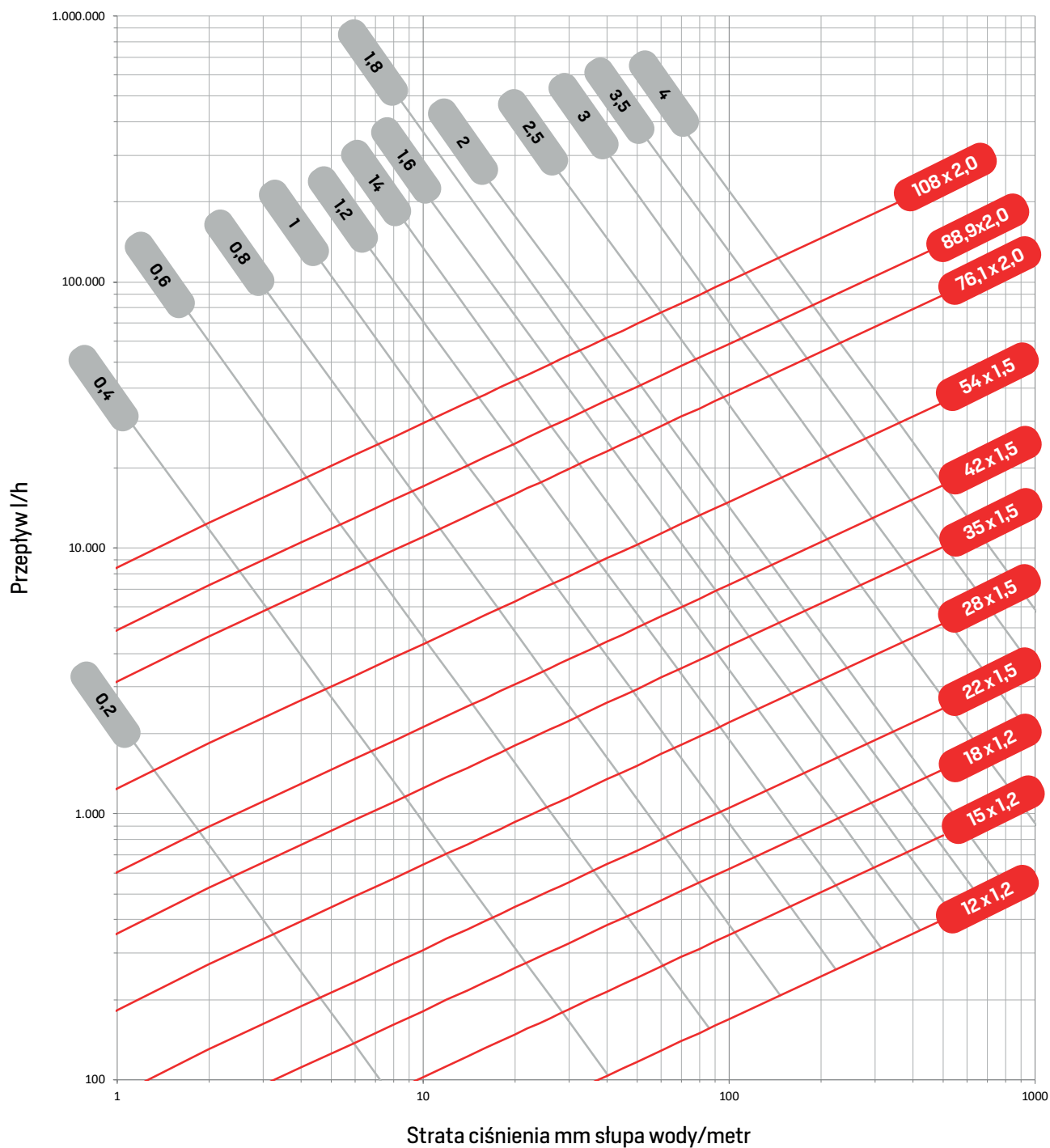
Do celów dezynfekcji termicznej dozwolony jest czasowy wzrost temperatury do 70 °C (1 godzina dziennie). Rury, które są wyposażone w zawory odwadniające lub zawory zapobiegające przepływowi zwrotnemu muszą być zabezpieczone przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w wyniku nagrzewania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji montażu wydanych przez producentów ogrzewania śladowego.

**TABELA 17a: WARTOŚCI SPADKU CIŚNIENIA W RURACH POD WPŁYWEM TARCIA
INOXPRES / INOXPRES 304L**



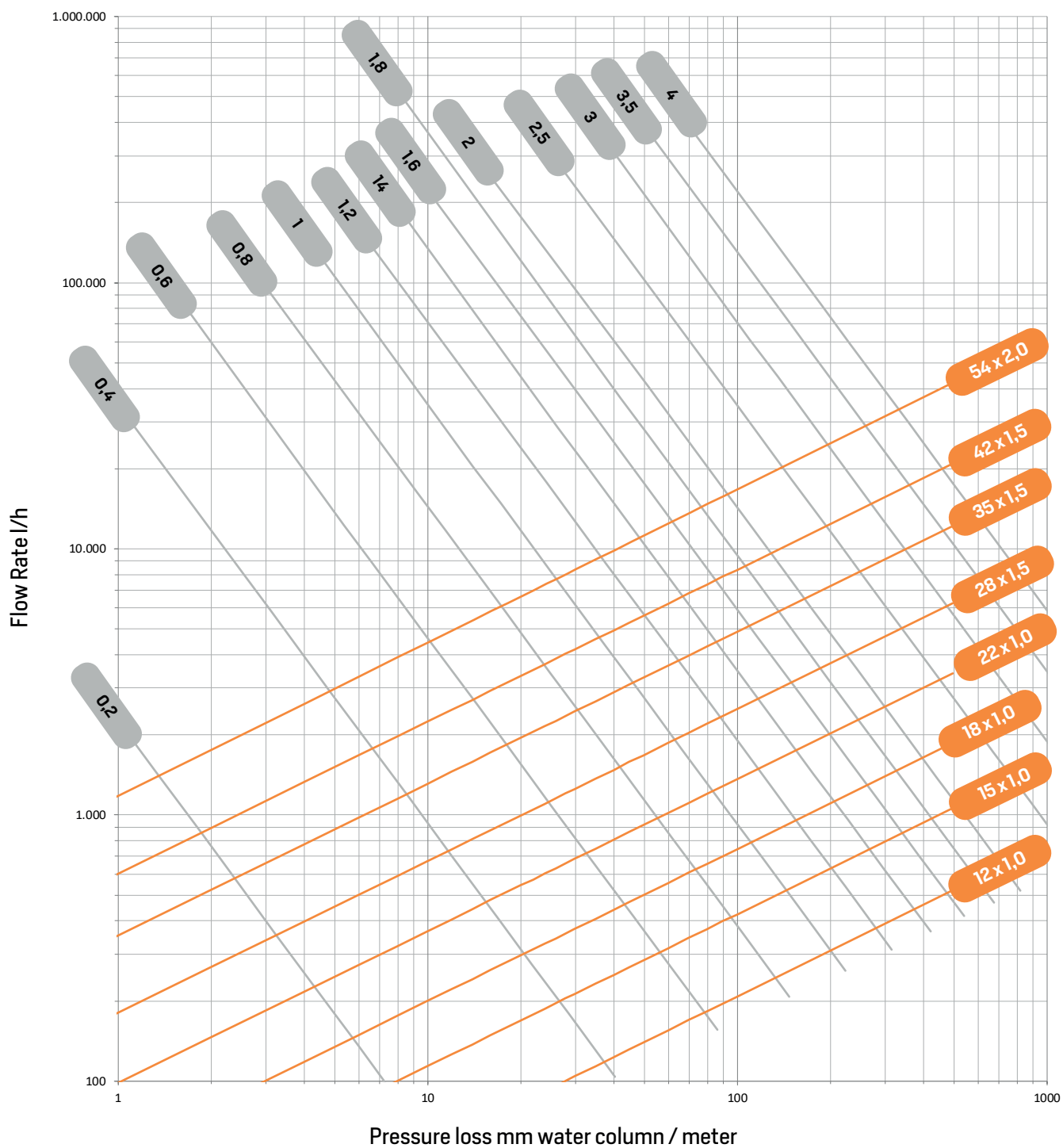
Prędkość m/s

**TABELA 26b: WARTOŚCI SPADKU CIŚNIENIA W RURACH POD WPŁYWEM TARCIA
STEELPRES**



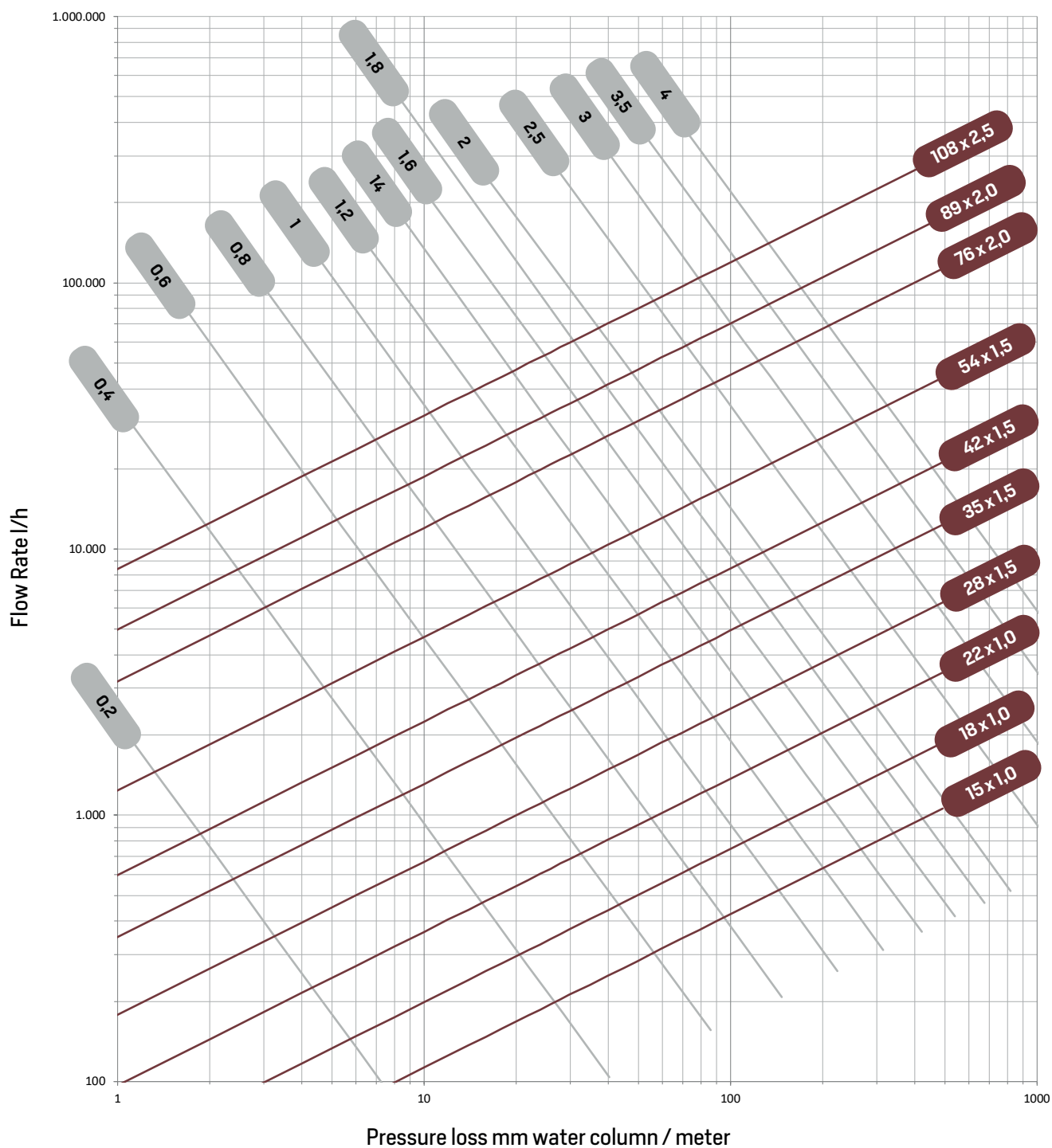
Prędkość m/s

**TABELA 26c: WARTOŚCI SPADKU CIŚNIENIA W RURACH POD WPŁYWEM TARCIA
AESPRES**



Velocity m/ s

**TABELA 26d: WARTOŚCI SPADKU CIŚNIENIA W RURACH POD WPŁYWEM TARCIA
MARINEPRES**



6.0 Rozruch

Podczas uruchamiania instalacji i testowania ciśnienia (w Niemczech) przestrzegać należy następujących zaleceń:

Instalacje wody pitnej: **DIN 1988** część 100
 Arkusz **ZVSHK**, Badanie szczelności rur wody pitnej sprężonym powietrzem, obojętnym gazem lub wodą" (Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser)
 Przepisy **BTGA 5.001**
VDI 6023

Instalacje grzewcze **DIN-VOB18380**

Instalacje gazowe: **DVGW G 600**
TRGI (przepisy techniczne dotyczące instalacji gazowych)
TRF (przepisy techniczne dotyczące gazu płynnego)

6.1 Testowanie pod ciśnieniem

Instalacje wody pitnej (patrz strona 55) muszą zostać napełnione przefiltrowaną wodą pitną i poddane próbie ciśnieniowej zgodnie z normą DIN EN 806, DIN 1988 część 100 i arkuszem GW534. Instalacja musi pozostać całkowicie napełniona do chwili oddania jej do użytku. Obecność resztek wody w rurach zwiększa istotnie ryzyko skorodowania metalu (korozja trzyetapowa). Efektu tego można uniknąć, utrzymując układ całkowicie wypełniony wodą do momentu uruchomienia instalacji, inaczej ryzyko korozji znacznie wzrośnie z powodu wody resztkowej pozostającej w systemie (w przypadku metalu narażonego na obydwa czynniki: wodę i powietrze). Jeśli instalacja nie zostanie przekazana do użytku po krótkim czasie od wykonania testu, próby należy przeprowadzić z wykorzystaniem sprężonego powietrza lub gazu obojętnego.

- Próby szczelności/ciśnieniowe należy przeprowadzić przed zakryciem rur (np. w celach izolacyjnych);
- Próby należy przeprowadzić zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W534 i arkuszem danych ZVSHK "Próby szczelności dla instalacji wody pitnej ze sprężonym powietrzem, gazem obojętnym lub wodą";
- Podczas przeprowadzania prób ciśnieniowych powietrzem należy przestrzegać zasad technicznych dla instalacji gazowych „DVGW-TRGI”;
- Za prawidłowy montaż połączeń zaciskowych odpowiada instalator/firma. Niedociśnięty-nieszczelny należy rozumieć jako dodatkową pomoc w identyfikacji błędu montażowego – w tym przypadku braku zaprasowania złączki. Warunkiem tego jest prawidłowe wykonanie nakazanych prób szczelności i ciśnieniowych; nie zwalnia to instalatora z obowiązku przeprowadzenia kontroli wizualnej i akustycznej w celu upewnienia się, że montaż został wykonany prawidłowo.

Te kontrole wizualne i akustyczne muszą być należycie odnotowane w odpowiednim certyfikacie badania.

6.2 Przepłukiwanie i uruchamianie instalacji

Zgodnie z normą DIN 1988 część 100, EN 1717 i VDI 6023 jest zapobieganie korozji w instalacji wody pitnej poprzez płukanie mieszaniną wody i powietrza. Z punktu widzenia korozji instalacje wody pitnej wykonane w systemie **inoxPRES** wymagają jedynie przepłukania filtrowaną wodą pitną, ponieważ dzięki specjalnej technice łączenia nie jest konieczne stosowanie dodatkowych substancji, takich jak oleje i płyny obróbkowe. Do instalacji wody pitnej nie może być dostawiane wodociągowe zasilające budynki.

Ze względów sanitarnych (np. w szpitalu, czy domu opieki) wymagane może być zastosowanie procedury płukania o wysokiej efektywności. W takim przypadku należy stosować wytyczne zawarte w arkuszach informacyjnych ZVSHK / BTGA. Badanie ciśnieniowe, płukanie i uruchomienie instalacji należy udokumentować. Operator instalacji musi otrzymać instrukcje prawidłowej obsługi.

6.3 Regularne sprawdzenia

Utrzymanie jakości wody pitnej zapewnić może tylko regularna kontrola systemu. W związku z tym operatorowi instalacji należy zaproponować zawarcie umowy konserwacyjnej.

7.0 Korozyja

7.1 INOXPRES / inoxPRES 304L

Zachowanie korozyjne systemów złączy zaprasowywanych **inoxPRES / inoxPRES 304L** zależy od zastosowanego materiału. Zachowanie korozyjne systemów złączy zaprasowywanych **inoxPRES** jest determinowane przez zastosowanie stali Cr-Ni-Mo AISI 316L [1.4404], Cr-Ni AISI 304L [1.4307] oraz Cr-Mo AISI 444 [1.4521]. Wynikają z tego następujące właściwości:

- przydatność do:
 - wody pitnej zgodnie z niemieckimi przepisami dotyczącymi wody pitnej, AISI 316L / 444 z certyfikatem DVGW;
 - wody pitnej, jeżeli zezwalają na to przepisy krajowe; AISI 304L.
- pełna zgodność z wymaganiami higienicznymi;
- system można stosować w instalacjach mieszanych;
- system przewidziano dla instalacji wody uzdatnionej, demineralizowanej i odsolonej.

7.1.1 Korozyja bimetaliczna (instalacja mieszana) - DIN 1988 Część 200

Komponenty systemu **inoxPRES / inoxPRES 304L** można łączyć ze wszystkimi metalami nieżelaznymi (miedź, mosiądz, tombak) w ramach jednej instalacji mieszanej bez uwzględniania zasad przepływu.

Korozyja bimetaliczna wystąpić może tylko na komponentach ocynkowanych, jeżeli pozostają one w bezpośredniej styczności z komponentami systemu **inoxPRES / inoxPRES 304L**. Korozyji bimetalicznej można zapobiec, instalując sekcję odseparowaną wykonaną z niemetalu > 80 mm (np. zawór odcinający).

7.1.2 Korozyja szczelinowa i wżerowa (trzyetapowa)

Niedopuszczalnie wysoka zawartość chloru w wodzie i materiałach budynku może wywoływać śladową korozję powierzchni stali nierdzewnej. Korozję szczelinową lub wżerową może powodować tylko woda zawierająca ilość chloru większą niż dopuszczona przepisami dla wody pitnej (maksymalnie 250 mg/l). Informacji o zawartości chloru w wodzie pitnej udzieli lokalne przedsiębiorstwo wodociągowe. Należy to wziąć pod uwagę, chociaż limit chlorków w wodzie pitnej jest równy do 250 mg/l, na podstawie doświadczeń laboratoryjnych i budowy zaleca się nie przekraczać 100 mg/l. Podczas planowania należy odpowiednio ocenić sytuację zastoju krążącego płynu i martwych odgałęzień w systemie oraz przy zarządzaniu instalacją, biorąc pod uwagę parametry dotyczące jakości wody i wszystkich innych warunków środowiska instalacji, które mogą generować zjawiska korozji. Jeśli chodzi o instalacje wody pitnej, tak ważne jest zapewnienie ciągłego przepływu, unikanie martwych gałęzi i warunków stagnacji (EN 806-1). Te warunki zastosowanie i użytkowanie, pomagają zachować materiały serii Inoxpres w czasie, zwiększając ich trwałość.

Komponenty systemów **inoxPRES / inoxPRES 304L** są narażone na korozję szczelinową lub wżerową w następujących przypadkach:

- Opróżnienie instalacji po próbie ciśnieniowej, gdy w rurach pozostaje woda mająca styczność z powietrzem. Powolne parowanie pozostałości wody może prowadzić do niedopuszczalnego wzrostu stężenia chloru i zainicjować korozję wżerową (trzyetapową) na styku metalu z wodą i powietrzem. Jeśli systemu nie można uruchomić wkrótce po badaniu ciśnieniowym wodą, do przeprowadzenia testu użyć należy sprężonego powietrza. Dodatkowe informacje przedstawiono w punkcie 6.1 – Testowanie pod ciśnieniem.
- Wzrost temperatury wody pod wpływem czynnika zewnętrznego (np. elektryczne ogrzewanie śladowe). W wodzie wzrosnąć może wówczas stężenie jonów chloru, które mogą się osadzać na wewnętrznej ścianie rur podczas ich ogrzewania. Dodatkowe informacje zawiera punkt 5.9 – Ogrzewanie śladowe.
- Zastosowanie niezatwierdzonych szczeliw lub taśm z tworzywa zawierających chlor. Przedstawianie się jonów chloru ze szczeliwa lub taśmy do wody pitnej może prowadzić do miejscowego wzrostu stężenia chloru i korozji szczelinowej. Dodatkowe informacje zawiera punkt 4.10 – Połączenia gwintowe lub kołnierzowe.
- Uwrażliwienie materiału wskutek nieprawidłowego ogrzewania. Każde ogrzanie materiału prowadzące do zmatowienia zmienia mikrostrukturę materiału i może zainicjować proces korozji międzykrystalicznej. Zginanie rur na gorąco i cięcie ich szlifarką jest zabronione.

7.1.3 Korozja zewnętrzna

Komponenty **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** są narażone na korozję zewnętrzną, w przypadku:

- Zastosowanie niezatwierdzonych materiałów izolacyjnych lub otulin. Można stosować wyłącznie izolacje otuliny o jakości „AS” zgodne z normą AGI Q 135, zawierające maksymalnie 0,05% (wagowo) jonów chloru rozpuszczalnych w wodzie.
- Styczność komponentów **inoxPRES**/ **inoxPRES 304L** z gazami lub oparami zawierającymi chlor (np. w zakładzie galwanizacyjnym lub w otoczeniu basenu);
- Styczność komponentów **inoxPRES**/ **inoxPRES 304L** z materiałami budowlanymi zawierającymi chlor i wilgoć;
- Wzrost stężenia chloru w wyniku osadzania się na ciepłych rurach pary wodnej (np. w otoczeniu basenu).

Komponenty **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** można zabezpieczyć przed korozją zewnętrzną:

- materiałem izolacyjnym lub okładziną o strukturze zamkniętych komórek,
- powłoką antykorozyjną;
- farbą;
- unikając instalowania komponentów w miejscach o podwyższonym ryzyku korozji (np. podłogi pomieszczeń niepodpiwniczonych).

Projektant lub monter odpowiada za wybór i instalację elementów antykorozyjnych.

7.2 inoxPRES GAS

Charakterystyka korozji systemów prasowania wtlaczanego **inoxPRES GAS** zależy od zastosowania stali chromowo-niklowo-molibdenowej Cr-Ni-Mo oznaczonej kodem AISI 316L [1.4404].

Komponenty systemu **inoxPRES GAS** zazwyczaj nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia przed korozją, chyba że konieczna jest szczególna ochrona przed czynnikami korozyjnymi.

7.2.1 Korozja zewnętrzna

Komponenty **inoxPRES GAS** są zagrożone korozją zewnętrzną w następujących przypadkach:

- Zastosowanie niezatwierdzonych materiałów izolacyjnych lub otulin. Można stosować wyłącznie izolacje otuliny o jakości „AS” zgodne z normą AGI Q 135, zawierające maksymalnie 0,05% (wagowo) jonów chloru rozpuszczalnych w wodzie.
- Styczność komponentów systemu **inoxPRES GAS** z gazami lub oparami zawierającymi chlor (np. w zakładzie galwanizacyjnym lub w otoczeniu basenu).
- Styczność komponentów systemu **inoxPRES GAS** z materiałami budowlanymi zawierającymi chlor i wilgoć;
- zgodnie z VDE (Niemieckim Stowarzyszeniem Technologii Elektrycznych, Elektronicznych i Informacyjnych) system **inoxPRES GAS** należy włączyć do głównego połączenia wyrównawczego (podłączenie musi zostać wykonane wyłącznie przez wykwalifikowaną kadrę).

Komponenty **inoxPRES GAS** można zabezpieczyć przed korozją zewnętrzną:

- materiałem izolacyjnym lub okładziną o strukturze zamkniętych komórek;
- powłoką antykorozyjną;
- farbą;
- unikając instalowania komponentów w miejscach o podwyższonym ryzyku korozji (np. podłogi pomieszczeń podpiwniczonych).

Projektant lub monter odpowiada za wybór i instalację elementów antykorozyjnych.

7.3 steelPRES

Charakterystyka korozji systemu prasowania wtlaczanego **steelPRES**wynika z zastosowania niestopowej stali węglowej. Sytem nadaje się do stosowania w następujących instalacjach:

- zamknięte instalacje grzewcze;
- zamknięte układy chłodzenia i zamrażania;
- instalacje sprężonego powietrza;
- zamknięte instalacje solarne.

7.3.1 Korozja wewnętrzna

W zamkniętych systemach chłodzenia/ogrzewania nie występuje z reguły powietrze, co oznacza brak zagrożenia korozją. Nie-wielka ilość tlenu przedostająca się do systemu podczas napełniania nie stanowi problemu, ponieważ wchodzi on w reakcję z całą wewnętrzną powierzchnią metalu i ulega redukcji.

Tlen jest ponadto uwalniany podczas ogrzewania wody i usuwany jest przez zawory zainstalowane w systemie.

Instalacje należy napełniać zgodnie z VDI 2035. Wzrostowi stężenia tlenu można również zapobiec, stosując związki wiążące tlen. Substancje takie muszą jednak zostać zatwierdzone wcześniej przez firmę RM. Podczas napełniania instalacji współczynnik pH 7,2 (jakość wody pitnej) nie może być niższy.

7.3.2 Korozja bimetaliczna (instalacja mieszana)

W zamkniętym układzie ogrzewania / chłodzenia wykonanych systemem **steelPRES** można wstawić pojedynczą złączkę: wykonaną z różnych surowców, w tym komponentów **inoxPRES** / **inoxPRES 304L**, w dowolnej kolejności.

Instalacje o obiegu zamkniętym wykonane w całości z systemu **steelPRES** (rury i złączki) należy oddzielić od odcinków wykonanych z **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** (rury i złączki) za pomocą zaworów odcinających lub nypli z brązu o długości > 80 mm w celu ochrony przed korozją.

7.3.3 Korozja zewnętrzna

Rury i kształtki **steelPRES** są ocynkowane zewnętrznie, jednak ocynkowanie to nie zapewnia trwałej ochrony przed korozją. Zastosowanie rur **steelPRES** z powłoką PP ($\varnothing 12 \div 108$ mm) zapewnia prawidłową ochronę przed korozją, natomiast kształtki należy zabezpieczać indywidualnie.

Długotrwałe oddziaływanie wilgoci na elementy **steelPRES** może prowadzić do korozji zewnętrznej, dlatego rury i kształtki ze stali węglowej nadają się wyłącznie do stosowania w trwale suchych warunkach.

System **steelPRES** należy w miarę możliwości instalować poza obszarami narażonymi na wysoki poziom wilgotności. Dodatkowa ochrona przed korozją zabezpieczająca rury i kształtki powinna być stosowana szczególnie w przypadku instalacji na linii /pod posadzką/pod jastrychem, w celu zabezpieczenia instalacji przed wpływami zewnętrznymi, a zwłaszcza niezamierzonym działaniem wilgoci lub np. zawilgocenia w szczególności w celu uniknięcia kontaktu z materiałami budowlanymi w trakcie, ale także po montażu.

Kontakt z materiałami budowlanymi może prowadzić do korozji.

Komponenty **steelPRES** powinno się zabezpieczyć przed korozją zewnętrzną:

- osłonami przeciwkorozyjnymi;
- materiałami izolacyjnymi lub okładziną o zamkniętych komórkach;
- powłoką antykorozyjną;
- farbą;
- unikając instalowania komponentów w miejscach o podwyższonym ryzyku korozji (np. podłogi pomieszczeń niepodpiwniczonych).

Komponentów **steelPRES** nie należy narażać na długotrwały kontakt z wilgocią. Z tego powodu okłady lub pokrycia filcowe są niedopuszczalne, ponieważ zatrzymują wodę.

Projektant lub monter odpowiada za wybór i instalację elementów antykorozyjnych.

7.4 aesPRES / marinePRES

Korozja systemów **aesPRES / marinePRES** zależy od jakości głównego materiału – miedzi, z którego składają się stopy obu systemów złączy.

System **aesPRES** wykazuje następujące cechy:

- nadaje się do wszystkich rodzajów wody pitnej;
- nie pozostawia zastrzeżeń z punktu widzenia higieny, ponieważ miedź i jej stopy zapobiegają namnażaniu bakterii na powierzchniach (działanie bakteriostatyczne);
- system można stosować w instalacjach mieszanych;
- system przewidziano dla instalacji wody uzdatnionej, demineralizowanej i odsolonej.

System **marinePRES** jest szczególnie zalecany do zastosowań w środowisku zawierającym chlorki, np. do transportu wody zasolonej.

7.4.1 Korozja bimetaliczna (instalacja mieszana)

Systemy **aesPRES** i **marinePRES** można łączyć z różnymi materiałami, żelaznymi i nieżelaznymi. Należy zwracać szczególną uwagę na proporcję pomiędzy katodami i anodami, by nie występowały niekorzystne warunki korozyjne. Miedź jest zazwyczaj katodowa i może prowadzić do korozji komponentów.

Aby zapobiec korozji w instalacjach mieszanych, w instalacjach z obiegiem otwartym ważne jest przestrzeganie poniższych ogólnych reguł:

- przy uwzględnieniu przepływu wody miedź i stopy miedzi instalować zawsze za instalacją wykonaną z metali żelaznych;
- między dwoma odcinkami wykonanymi z różnych materiałów należy zastosować elementy dystansowe z metali nieżelaznych > 80 mm (np. suwaki, złączki z brązu lub mosiądzu).

7.4.2 Korozja perforująca

Zjawiska jak mikrokorozja (otwory wielkości główki od szpilki w rurach) są w ostatnich latach uwarunkowane rosnącym zanieczyszczeniem wód wskutek intensywnego rozwoju przemysłu. Problem ten udało się niemal całkowicie wyeliminować poprzez wprowadzenie rur miedzianych, ponieważ nie występują na nich resztki sadzy.

7.4.3 Korozja zewnętrzna

Miedź i połączenia miedziane są odporne na korozję zewnętrzną, zatem stosowanie środków ochronnych nie jest konieczne. W przypadku występowania siarczków, nitrytów i amoniaku przewody rurowe należy zabezpieczyć. Komponenty **aesPRES / marinePRES** należy zabezpieczać przed korozją zewnętrzną poprzez zastosowanie:

- materiałów izolacyjnych o zamkniętych komórkach;
- powłoką antykorozyjną;
- farbą;
- unikając instalowania komponentów w miejscach o podwyższonym ryzyku korozji (np. podłogi pomieszczeń niepodpiwniczonych).

Projektant lub monter odpowiada za wybór i instalację elementów antykorozyjnych.

7.5 aesPRES GAS

Ze względu na wysoką odporność połączeń **aesPRES GAS** na korozję zewnętrzną dodatkowe standardowe zabezpieczenie antykorozyjne nie jest wymagane, chyba że konieczna jest szczególna ochrona przed czynnikami korozyjnymi.

Zgodnie z VDE (Niemieckie Stowarzyszenie Technologii Elektrycznych, Elektronicznych i Informacyjnych) **aesPRES GAS** musi być włączony do głównego połączenia wyrównawczego (połączenie musi zostać wykonane przez wykwalifikowanych fachowców).

Komponenty **aesPRES GAS** można chronić przed korozją zewnętrzną poprzez zastosowanie:

- materiałem izolacyjnym lub okładziną o strukturze zamkniętych komórek;
- powłoką antykorozyjną;
- farbą;
- unikania montażu w miejscach zagrożonych korozją (np. podłoga bez podpiwniczenia).

Projektant lub monter odpowiada za wybór i instalację elementów antykorozyjnych.

7.6 Kompatybilność materiałów - dopasowanie dwóch metali

Poniżej przedstawiono tabelę zbiorczą dotyczącą łączenia różnych materiałów w instalacjach o obiegu otwartym i zamkniętym.

TABELA 27: KOMPATYBILNOŚĆ MATERIAŁÓW – ŁĄCZENIE DWÓCH METALI

W POŁĄCZENIACH ZAPARASOWANYCH		RURY			
Systemy	Rodzaj instalacji	Stal nierdzewna	Stal węglowa	Miedź	Miedzionikiel
InoxPRES inoxPRES 304L	obieg otwarty				
	obieg zamknięty		2)		
steelPRES	obieg otwarty				
	obieg zamknięty	1)		1)	1)
aesPRES	obieg otwarty				
	obieg zamknięty		2)		
marinePRES	obieg otwarty				
	obieg zamknięty		2)		



Dopuszczalne połączenie



Uwzględnić uwagi poniżej



Niedopuszczalne połączenie

UWAGI:

1) Każdy rodzaj rurociągu ze stali nierdzewnej / miedzi / miedzioniklu musi być oddzielony od przewodów ze stali węglowej za pomocą elementu dystansowego z metalu nieżelaznego (np. zaworu lub złącza z brązu/mosiądu).
Pojedyncze złączki ze stali nierdzewnej/miedzi/miedzioniklu są akceptowane w instalacjach węglowych.

2) Każdy odcinek rurociągu ze stali węglowej należy oddzielić od przewodów inox za pomocą elementu przejściowego z metalu nieżelaznego (np. zaworu lub złącza z brązu/mosiądu).
Pojedyncze złączki ze stali węglowej w systemie stal nierdzewna/miedź/miedzionikiel nie są dozwolone.

Kompatybilności podane w tabeli odnoszą się do transportu wody w warunkach standardowych (PN 16 bar, T 20 °C).

Tabela nie jest wiążąca: jeśli chodzi o korozję, wystarczy ocenić powierzchnie poszczególnych elementów i rzeczywiste warunki pracy.

8.0 Dezynfekcja

Dezynfekcja instalacji wody pitnej może być wymagana w przypadku:

- wykrycia drobnoustrojów;
- zaostżenia wymogów sanitarnych.

System prasowania wtłaczanego należy dezynfekować nadtlutkiem wodoru (H_2O_2) zgodnie z zaleceniami arkusza roboczego DVGW W 291 – dezynfekcja instalacji wodociagowych.

Jeśli do dezynfekcji wykorzystywany jest chlor, należy ściśle przestrzegać przedstawionych poniżej zaleceń dotyczących stężenia chloru i czasu sterylizacji.

Stężenie wolnego chloru	50 mg/l	100 mg/l
Czas dezynfekcji	Maksymalnie 24 h	Maksymalnie 16 h

Temperatura robocza środka do dezynfekcji nie może w żadnym punkcie systemu przekraczać 25°C.
Po zakończeniu dezynfekcji chlorem, instalację należy dokładnie przepłukiwać wodą pitną do chwili obniżenia się stężenia wolnego chloru poniżej 1 mg/l w całej instalacji.
Z uwagi na ryzyko korozji w przypadku nieprawidłowo prze-

prowadzonej sterylizacji chlorem, zalecane jest stosowanie nadtlutku wodoru lub metody termicznej.
Dezynfekcję powinien zawsze przeprowadzać doświadczony i przeszkolony personel.

Zabiegi środkiem dezynfekującym należy rozszerzyć na istniejące przewody rurowe, jeśli są one rozbudowywane lub naprawiane. Należy stosować i przestrzegać zapisów karty ZVSHK „Płukanie, dezynfekcja i uruchomienie instalacji wody pitnej”.

9.0 Higiena

Nowo wprowadzone przepisy o wodzie pitnej (TrinkwV) kładą duży nacisk na uwzględnienie wymogów sanitarnych w planowaniu, wykonaniu i eksploatacji instalacji wody pitnej. Ważne jest dokładne przestrzeganie lokalnych przepisów i regulacji kraju, w którym wykonuje się instalację. Szczególnie ważne jest przestrzeganie regulacji dotyczących dezynfekcji i konserwacji.

Utrzymanie wymaganej jakości i czystości bakteriologicznej wody pitnej zapewniają następujące działania:

- dobór materiału zgodnie z DIN 50930-6;
- przy obliczeniach rurociągu dobierać najmniejsze możliwe średnice;
- dbając o higienę układu systemu (systemy pętlowe); są aby uniknąć „martwych gałęzi” i gałęzi, które wydają się być jednokierunkowe krytyczne z punktu widzenia higieny;
- brak odcinków przewodów, w których może dochodzić do zastoju wody (przewody odwadniające, zbiorcze urządzenia zabezpieczające);
- preferować zabezpieczenia pojedyncze;
- oddzielać przewody wody gaśniczej od sieci wody pitnej;
- zapewnić temperaturę zadaną w podgrzewaczach wody pitnej;
- instalowanie przewodów cyrkulacyjnych o wymiarach zgodnych z W 553;
- skontrolować możliwość ułożenia obejścia w skomplikowanych systemach przewodów rurowych, by móc przeprowadzać gruntowne płukanie bez blokowania całego systemu. Zwiększa to efektywnie wydajność dezynfekcji;
- chronić przewody wody zimnej przed podgrzaniem;
- przestrzeganie zasad higieny podczas pracy z materiałami;
- udokumentować przebieg przewodu;
- prowadzenie regularnych przeglądów systemu (umowa konserwacyjna).

10.0 Formularz zapytań o zgodność

DANE WNIOSKODAWCY

Wnioskodawca / Firma _____

Nazwa _____

Adres _____

Osoba kontaktowa _____

Data _____

DANE PROJEKTU

Charakterystyka _____

Konfiguracja systemu _____

Średnica rury _____

Projektant _____

Specyfikacja _____

SYSTEM KTÓRY WYMAGA WERYFIKACJI ZGODNOŚCI

InoxPRES	☐	steelPRES	☐	inoxPRES GAS	☐	aesPRES	☐
Rury AISI 316L	☐	Rury ocynk. zewn./czarne (316/005)	☐	Rury AISI 316L	☐	Rura miedziana	☐
Rury AISI 444	☐	Rury ocynk. zewn./wewn. (316/002)	☐	aesPRES GAS	☐	marinePRES	☐
Rury AISI 304L	☐	Rury ocynk. zewn./czarne + powłoka PP (316/003)	☐	Rura miedziana	☐	Rura miedzioniklowa	☐

MEDIUM ROBOCZE WYMAGAJĄCE WERYFIKACJI ZGODNOŚCI

Załączniki	Karta danych technicznych	☐
	Karta charakterystyki	☐
	Analiza chemiczna	☐

Obróbka systemów (np. czyszczenie, ochrona antykorozyjna, folia itp.) _____

SYSTEM

Opis/ Środowisko pracy _____

WARUNKI PRACY

Temperatura	min ____ °C	max ____ °C
Ciśnienie	min ____ bar	max ____ bar
PH	min	max
Stężenie gazu	% min	% max

INNE SUBSTANCJE

Rodzaj instalacji	Otwarta	☐	Zamknięta	☐
Instalacje	Poza pomieszczeniami zamkniętymi	☐	W pomieszczeniach zamkniętych	☐

11.0 Protokół testu ciśnienia

11.1 Protokół testu ciśnienia w instalacji wody pitnej w „mokrych warunkach”

Dla systemów prasowania wtlaczanego **inoxPRES / inoxPRES 304L / aesPRES**

Projekt / Budowa _____

Wykonawca / Przedstawiciel _____

Klient / Przedstawiciel _____

Materiały _____

Temperatura wody pitnej _____ °C

Temperatura otoczenia _____ °C

Przeprowadzanie prób ciśnieniowych zgodnie z EN 806-4, VDI 6023 i kartą ZVSHK, próby szczelności instalacji wody pitnej sprężonym powietrzem, gazem obojętnym lub wodą.

- System musi być wypełniony przefiltrowaną i odpowietrzoną wodą
- Sprawdzony zostaje tylko system prasowania wtlaczanego (zbiorniki, zawory, itp. są sprawdzane oddzielnie)

Próba szczelności

- Po wstępnym napełnieniu należy odczekać co najmniej 30 minut w celu wyrównania temperatury ☐
- Maks. ciśnienie próbne podczas próby szczelności wynosi **6 bar**
- Spadek ciśnienia podczas próby szczelności ☐
- Dokładność manometru **0,1 bar** ☐
- Przeprowadzono kontrolę wizualną wszystkich połączeń rurowych pod kątem prawidłowego wykonania

Test ciśnienia w systemie

- Ciśnienie próbne wynosi co najmniej **12 bar**
- Wybrane ciśnienie testowe _____ bar
- Rozpoczęcie testu _____ Godzina czas trwania testu (min. 45 minut) _____ godziny
- Spadek ciśnienia podczas próby ciśnieniowej ☐

Komentarze

Właściwa ocena została wykonana!

Oba podpisy są wymagane do poprawnie przeprowadzonego testu!

Miejsce _____

Data _____

Podpis klienta

Podpis wykonawcy

11.2 Protokół testu ciśnienia dla instalacji grzewczych

Dla systemów prasowania wtlaczanego **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **aesPRES**

Projekt / Budowa _____

Wykonawca / Przedstawiciel _____

Klient / Przedstawiciel _____

Materiały _____

Medium: temperatura wody pitnej _____ °C temperatura pomieszczenia _____ °C

- System musi być wypełniony przefiltrowaną i odpowietrzoną wodą zgodnie z normą DIN EN 12828
- Sprawdzony zostaje tylko system prasowania wtlaczanego (zbiorniki, zawory, itp. są sprawdzane oddzielnie)

Test ciśnienia

Ciśnienie próbne zgodnie z VOB część C, DIN 18380, odpowiednio do ciśnienia zaworu bezpieczeństwa

- Wybrane ciśnienie testowe _____ bar
- Rozpoczęcie testu _____ Godzina czas trwania testu (min. 45 minut) _____ godziny

Próba szczelności

- Po wstępnym napełnieniu należy odczekać co najmniej 30 minut ☐
w celu wyrównania temperatury
- Spadek ciśnienia podczas próby szczelności ☐
- Dokładność manometru **0,1 bar** ☐
- Przeprowadzono kontrolę wizualną wszystkich połączeń rurowych pod kątem prawidłowego wykonania

Komentarze

Właściwa ocena została wykonana!

Oba podpisy są wymagane do poprawnie przeprowadzonego testu!

Miejsce _____

Data _____

Podpis klienta

Podpis wykonawcy

11.3 Protokół testu ciśnienia dla instalacji wody użytkowej za pomocą sprężonego powietrza

Dla systemów prasowania wtłaczanego **inoxPRES / inoxPRES 304L / aesPRES**

Projekt / Budowa _____

Wykonawca / Przedstawiciel _____

Klient / Przedstawiciel _____

Materiały _____

Temperatura medium testowego _____

Temperatura testowa _____ °C Temperatura otoczenia _____ °C

Przeprowadzanie prób ciśnieniowych zgodnie z EN 806-4, VDI 6023 i kartą ZVSHK, próby szczelności instalacji wody pitnej za pomocą sprężonego powietrza, gazu obojętnego lub wody.

- Zbiorniki, armatura, zbiorniki ciśnieniowe itp. muszą być oddzielone od linii, otwory zaślepione metalowymi korkami. ☐
- Przeprowadzono kontrolę wizualną wszystkich połączeń rurowych pod kątem prawidłowego wykonania. ☐

Test wstępny / test szczelności

- Ciśnienie testowe **150 mbar**
- Czas próby dla objętości przewodu do 100 litrów: min. **120 minut**
- Czas testu należy wydłużyć o 20 minut na każde dodatkowe 100 litrów
- Objętość rurociągu w litrach _____ Czas trwania testu w minutach _____
- Czas testu rozpoczęty po spodziewanej kompensacji temperatury ☐
- Dokładność manometru **1 mbar / 1hPa** ☐
- Przeprowadzono kontrolę wizualną wszystkich połączeń rurowych pod kątem prawidłowego wykonania ☐
- Nie stwierdzono spadku ciśnienia podczas / po próbie szczelności ☐

Próba szczelności

- Dla średnic nominalnych ≤ DN50 maksymalnie 3 bary; Dla średnic nominalnych > DN50 maksymalnie 1 bar;
- Czas trwania testu **10 minut**
- Dokładność manometru **100 mbar/100 hPa** ☐
- Czas testu rozpoczęty po spodziewanej kompensacji temperatury ☐
- Wybrane ciśnienie testowe _____ bar
- Rozpoczęcie testu _____
- Przeprowadzono kontrolę wizualną wszystkich połączeń rurowych pod kątem prawidłowego wykonania ☐
- Nie wykryto spadku ciśnienia po teście szczelności ☐
- System/rurociągi są szczelne ☐

Komentarze

Właściwa ocena została wykonana!

Oba podpisy są wymagane do poprawnie przeprowadzonego testu!

Miejsce _____

Data _____

Podpis klienta

Podpis wykonawcy

12.0 Gwarancja

Systemy prasowania wtlaczanego **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES**, **aesPRES** i **marinePRES** produkowane i dystrybuowane przez firmę RM są objęte gwarancją.

W celu uzyskania szczegółowych informacji dotyczących warunków eksploatacji należy skontaktować się z naszym działem sprzedaży.

13.0 steelPRES do instalacji przeciwpo- żarowych



Campitello di Marcaria, 20th April 2026

SUBJECT: steelPRES press system with double-sided galvanized pipe installations

Steelpres press system with double-sided galvanized pipe.

Approved uses:

- internal hydrant systems,
- permanently wet,
- non-flowing*,
- completely insulated or connected to a domestic water system on one side.

Prohibited uses:

- other fire extinguishing systems,
- dry sprinkler systems.

*Non-flowing hydrant system:

- no water intake points other than hydrant valves,
- water flow occurs only:
 - during firefighting operations and/or
 - during annual performance tests,
 - tests are conducted in accordance with PN-EN 671-3 (Fixed fire extinguishing systems).

System zaciskowy steelpres z rurą ocynkowaną obustronnie.

Dopuszczone zastosowanie:

- instalacje hydrantowe wewnętrzne,
- stale nawodnione,

RACCORDERIE METALLICHE S.P.A
Strada Sabbionetana, 59
46010 Campitello di Marcaria (MN) Italy

Tel. +39 0376 96001
info@racmet.com
raccordierimetalliche.com

Cap. soc. € 5.000.000 i.v.
Registro Imprese MN 02066990173
Codice Fiscale 02066990173

Partita IVA 01591820202
R.E.A. 169204
AEO n. IT AEOF 221891



- nieprzepływowe*,
- całkowicie wydzielone lub jednostronnie przyłączone do instalacji wody użytkowej.

Niedopuszczone zastosowanie:

- inne instalacje gaśnicze,
- instalacje tryskaczowe suche.

***Nieprzepływowa instalacja hydrantowa:**

- nie ma innych punktów poboru wody niż zawory hydrantowe,
- przepływ wody występuje tylko:
 - podczas akcji gaśniczej oraz/lub
 - podczas corocznych prób wydajności,
- próby prowadzi się zgodnie z PN-EN 671-3 (Stałe urządzenia gaśnicze).

Raccorderie Metalliche S.p.A.
Strada Sabbionetana 59
46010 Campitello di Marcaria (MN)
Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
Cod. Fisc. 02066990173
Part. IVA 01591820202

RACCORDERIE METALLICHE S.P.A
Strada Sabbionetana, 59
46010 Campitello di Marcaria (MN) Italy

Tel. +39 0376 96001
info@racmet.com
raccorderiemetalliche.com

Cap. soc. € 5.000.000 i.v.
Registro Imprese MN 02066990173
Codice Fiscale 02066990173

Partita IVA 01591820202
R.E.A. 169204
AEO n. IT AEOF 221891

[illegible]

Uwagi

[illegible]

Uwagi

Dane kontaktowe naszych przedstawicielstw znajdują się na naszej stronie internetowej.
raccorderiemetalliche.com



RACORDERIE METALLICHE S.P.A.

Head Office and Manufacturing Plant:

Strada Sabbionetana, 59

46010 Campitello di Marcaria (MN) ITALY

Tel. +39 0376 96001

Fax +39 0376 96422

info@racmet.com

raccorderiemetalliche.com

CODE 027 R7 0926 POL