



Technická příručka



inoxPRES® inoxPRES® GAS steelPRES®
AES PRES® AES PRES® GAS MARINE PRES®

RIM
RACCORDERIE METALLICHE

	Země/ Region	Certifikační orgán	Číslo certifikátu	Rozměry
inoxPRES			DW-8511AU2084 (W 534)	Ø 15 - 108 mm
			DW-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 - 108 mm
			G 4060006 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 - 88,9 mm
			DW-7301BT0667	Ø 15-54 mm
			W 1.402 (PW 300)	Ø 15 - 108 mm
			0007-4278 (TPW 132)	Ø 15 - 108 mm
			1710345	Ø 15 - 108 mm
			13/00035	Ø 15 - 108 mm
			79 - 2217	Ø 15 - 108 mm
			38058/A0 BV	Ø 15 - 108 mm
			VA 1.22/19224 VA 1.12/18410	Ø 15 - 108 mm Ø 15 - 108 mm
			02/00014 03/00127	Ø 15 - 108 mm
			1174/99	Ø 15 - 108 mm
			K40834/04 K40835/03	Ø 15 - 108 mm
			TAP000017J	Ø 15 - 108 mm
			Nr. 1623	Ø 15 - 108 mm
			TEST REPORT ZH 173	Ø 15 - 108 mm
			A-42-2017	Ø 15 - 108 mm
			AT-15-7863/2014	Ø 15 - 108 mm
			HK/W/0541/01/2015	Ø 15 - 108 mm
		B-30-00323-16	Ø 15 - 108 mm	
		MAC135317CS/001-002	Ø 15 - 108 mm	
		TIFQ - 099AP04/00	Ø 15 - 108 mm	
		WMK 25928 25929	Ø 15 - 108 mm	
		14-GE1273370-PDA	Ø 15 - 108 mm	

	Země/ Region	Certifikační orgán	Číslo certifikátu	Rozměry
marinePRES			MAC067019CS/001	Ø 15 - 108 mm
			TAP 000007B	Ø 15 - 108 mm
			13/00035	Ø 15 - 108 mm
			38059/A0 BV	Ø 15 - 108 mm
			15-GE1308502-PDA	Ø 15 - 108 mm

	Země/ Region	Certifikační orgán	Číslo certifikátu	Rozměry
inoxPRES GAS			DG-8531BP0295 DG-8531CL0163 (G5614)	Ø 15 - 108 mm
			DW-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 - 108 mm
			G 2.827 (PG 500, PG 314)	Ø 15 - 108 mm
			05-088-06 (VP 614)	Ø 15-54 mm
			CA06-00231	Ø 15 - 108 mm
			A-69/2016	Ø 15 - 108 mm
			A0 202/C5/2016	Ø 15 - 108 mm
			C-16-3743-A	Ø 15 - 54 mm

	Země/ Region	Certifikační orgán	Číslo certifikátu	Rozměry
steelPRES			79-1975_V1	Ø 15 - 108 mm
			V1005A	Ø 15 - 108 mm
			TAP000017J	Ø 15 - 108 mm
			A-42-2017	Ø 15 - 108 mm
			AT-15-7863/2014	Ø 15 - 108 mm
			B-30-00186-17	Ø 15 - 108 mm
			0026/104/2011	Ø 15 - 108 mm
			15-GE1329696-PDA	Ø 15 - 108 mm

	Země/ Region	Certifikační orgán	Číslo certifikátu	Rozměry
aesPRES			DW-8511CL0331 (W534)	Ø 15 - 54 mm
			1209071	Ø 15 - 54 mm
			n° 1988	Ø 15 - 54 mm
			K83136/02	Ø 15 - 54 mm
			VA 1.22/20514	Ø 15 - 54 mm
			SC0265-16	Ø 15 - 54 mm

	Země/ Region	Certifikační orgán	Číslo certifikátu	Rozměry
aesPRES GAS			DG-8531CL0376 (G5614)	Ø 15 - 54 mm
			CA06.00293	Ø 15 - 54 mm
			C-16-3742-A	Ø 15 - 54 mm
			13/16	Ø 15 - 54 mm
			100351/01	Ø 15 - 54 mm

Vydáním této Technické příručky ztrácení dřívější vydání platnost.

Obsah

➤	1.0 Úvod	5
➤	1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A	5
➤	1.2 Systémy lisovacích tvarovek ve vodovodních, topenářských a chladicích instalacích	6
➤	2.0 Systémy lisovacích tvarovek	7
➤	2.1 Technika spojování – M profil	7
➤	2.2 Lisovací tvarovky inoxPRES	7
➤	2.3 Lisovací tvarovky inoxPRES GAS	8
➤	2.4 Potrubí inoxPRES	8
➤	2.5 Lisovací tvarovky steelPRES	9
➤	2.6 Potrubí steelPRES	9
➤	2.7 Lisovací tvarovky aesPRES	10
➤	2.8 Lisovací tvarovky aesPRES GAS	10
➤	2.9 Měděné potrubí aesPRES – aesPRES GAS	11
➤	2.10 Lisovací tvarovky marinePRES	12
➤	2.11 Potrubí marinePRES	12
➤	2.12 Těsnicí prvky	13
➤	2.12.1 – Profil těsnicího kroužku	13
➤	2.12.2 Materiály, vlastnosti, použití	13
➤	2.13 Lisovací nástroje	15
➤	2.13.1 Základy	15
➤	2.13.2 Schválené lisovací nástroje	15
➤	2.13.3 Pravidelný servis vybavení	17
➤	3.0 Oblasti použití	18
➤	3.1 Použití	20
➤	3.1.1 Pitná voda, upravená voda	20
➤	3.1.2 Topení	21
➤	3.1.3 Chladicí okruhy	21
➤	3.1.4 Stlačený vzduch a inertní plyn	21
➤	3.1.5 Instalace pro zemní plyn / LPG	21
➤	3.1.6 Solární, vakuové, parní a kondenzátní aplikace	22
➤	3.1.7 Průmyslové aplikace	22
➤	3.1.8 Stavba lodí	23
➤	3.1.9 Hasicí systémy, sprinklerové instalace	23
➤	3.1.10 Použití glykolů	24
➤	4.0 Zpracování	25
➤	4.1 Skladování a transport	25
➤	4.2 Zkracování, odjehlování a ohýbání trubek	25
➤	4.3 Označení hloubky zasunutí / odstranění pláště	25
➤	4.4 Kontrola těsnicího kroužku lisovací tvarovky	26
➤	4.5 Zhotovení lisovaného spojení	26
➤	4.6 Instalace zařízení v Austrálii a na Novém Zélandu	27
➤	4.7 Ochrana trubek a spojů před vnější korozí – všeobecné pokyny	27
➤	4.8 Minimální vzdálenosti a prostor potřebný k lisování	29
➤	4.9 Závitová nebo přírubová spojení	29

➤ 5.0 Projektování	30
➤ 5.1 Upevnění trubek, vzdálenosti příchytů potrubí	30
➤ 5.2 Kompenzace roztažnosti	30
➤ 5.3 Tepelná emise	34
➤ 5.4 Izolace	35
➤ 5.5 Ochrana proti hluku (DIN 4109)	36
➤ 5.6 Požární ochrana	36
➤ 5.7 Vyrovnávání potenciálu	37
➤ 5.8 Dimenzování	37
➤ 5.9 Vyhřívání potrubí	37
➤ 6.0 Uvedení do provozu	38
➤ 6.1 Tlaková zkouška	38
➤ 6.2 Propláchnutí systému a uvedení do provozu	38
6.3 Pravidelné kontroly	39
➤ 7.0 Koroze	39
➤ 7.1 inoxPRES	39
➤ 7.1.1 Bimetalická koroze (smíšená instalace) – DIN 1988 část 200	39
➤ 7.1.2 Štěrbinová, důlková koroze (trojfázová koroze)	39
➤ 7.1.3 Vnější koroze	40
➤ 7.2 inoxPRES GAS	40
➤ 7.2.1 Vnější koroze	40
➤ 7.3 steelPRES	41
➤ 7.3.1 Vnitřní koroze	41
➤ 7.3.2 Bimetalická koroze	41
➤ 7.3.3 Vnější koroze	41
➤ 7.4 aesPRES/marinePRES	42
➤ 7.4.1 Bimetalická koroze (smíšená instalace)	42
➤ 7.4.2 Bodová koroze	42
➤ 7.4.3 Vnější koroze	42
➤ 7.5 aesPRES GAS	43
➤ 8.0 Dezinfekce	44
➤ 9.0 Hygiena	44
➤ 10.0 Formulář poptávky kompatibility	45
➤ 11.0 Protokol o tlakové zkoušce systému	46
➤ 11.1 Protokol o tlakové zkoušce pro rozvody pitné vody ve „vlhkém prostředí“	46
➤ 11.2 Protokol o tlakové zkoušce pro teplovodní otopné soustavy	47
➤ 11.3 Protokol o tlakové zkoušce stlačeným vzduchem pro pitnou vodu	48



1.0 Úvod

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

Společnost Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) vznikla v roce 1970 jako rodinná firma v italské provincii Mantova a specializuje se na výrobu a distribuci:

- hrdel;
- tvarovek a oblouků z uhlíkové oceli;
- tvarovek a oblouků z nerezové oceli;
- zátek a příslušenství pro radiátory.

V roce 1999 společnost vyvinula systém lisovacích tvarovek z nerezové oceli nazvaný **inoxPRES** a o něco později pak také systém lisovacích tvarovek z uhlíkové oceli s názvem **steelPRES**.

Rozsáhlé investice do budov a nejmodernějšího strojního vybavení zajišťují současnou roční výrobní kapacitu asi 10 milionů lisovacích tvarovek. V rámci třístupňové distribuční cesty společnost zásobuje specializované velkoobchodníky se sanitou a vytápěním v Evropě a na vybraných mimoevropských trzích; v Německu/Francii a ve Španělsku jsou navíc dceřiné společnosti k podpoře odbytu.

Společnost má charakteristický systém řízení kvality certifikovaný podle normy UNI EN ISO 9001:2008.

Vhodnost systémů lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES** popisovaných v této technické příručce k uvedenému použití, kontrolovaly a certifikovaly – v potřebném rozsahu – instituce WRAS, německá DVGW a další mezinárodní organizace.



Obr. 1 – Campitello – sídlo společnosti a výrobní závod





















Obr. 2 – EN ISO 9001.2008 RM certifikát systému řízení jakosti

1.2 Systémy lisovacích tvarovek ve vodovodních, topenářských a chladicích instalacích

Lisovací tvarovky z oceli a mědi byly vyvinuty již koncem 50. let ve Švédsku a od začátku 80. let se jejich podíl na evropské trhu stále zvětšoval. Technika spojování je stále považována za inovativní, jelikož vyzkoušená jednoduchá montážní technika „za studena“ umožňuje vytvářet rychlé, nerozebíratelné a trvale těsné spojení potrubí zvláště ve vodovodních, plynovodních a topenářských instalacích. Mezitím se technika spojování s lisovacími tvarovkami rozšířila na všechny druhy kovů, uhlíkovou a nerezovou ocel, měď, červený kov atd., ale také na trubky z plastu, popř. z plastových kompozitních materiálů, a je tak při nejmenším v Evropě převažující spojovací technikou.

Společnost Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) dále rozvinula lisovací tvarovky z uhlíkové a nerezové oceli a také řadu lisovacích tvarovek z mědi a mědiniklu. Kromě toho výrazně zjednodušila montáž celého systému díky úpravě tvaru O-kroužku a prstencové komory. Současně mohla být zvětšena těsnicí plocha a vytvořením bezpečnostního těsnicího kroužku se minimalizovalo riziko opomenutí jeho zalisování.

Sortiment výrobků	Materiály	Těsnicího kroužku	Průměr	Poznámky
 inoxPRES	Nerezová ocel 1.4404 (AISI 316L)	 EPDM	ø 15 ÷ 108 mm	--
 inoxPRES GAS	Nerezová ocel 1.4404 (AISI 316L)	 NBR – HNBR	ø 15 ÷ 108 mm	--
 inoxPRES HT	Nerezová ocel 1.4404 (AISI 316L)	 FKM	ø 15 ÷ 54 mm	Bezsilikonové
 inoxPRES ST	Nerezová ocel 1.4404 (AISI 316L)	 STEAM	ø 15 ÷ 54 mm	Viz samostatnou technickou příručku
 inoxPRES OVERSIZE	Nerezová ocel 1.4404 (AISI 316L)	 EPDM	ø 139,7 ÷ 168,3 mm	Viz samostatnou technickou příručku
 steelPRES	Pozinkovaná uhlíková ocel	 EPDM	ø 12 ÷ 108 mm	--
 AES PRES	Měď-bronz	 EPDM	ø 12 ÷ 54 mm	--
 AES PRES GAS	Měď-bronz	 NBR	ø 15 ÷ 54 mm	--
 MARINE PRES	Mědinikl	 FKM	ø 15 ÷ 108 mm	--

Obř. 3 – Sortiment výrobků

Díky systémům lisovacích tvarovek **inoxPRES** z nerezové oceli u instalací pro pitnou vodu a plyn, **steelPRES** pro uzavřené teplovodní otopné systémy, **aesPRES** pro pitnou vodu a plyn a **marinePRES** pro námořní sektor nabízí společnost RM rozsáhlý program tvarovek v rozmezí vnějších průměrů 12 ÷ 168,3 mm i potrubí, lisovací nástroje a příslušenství.

Aby se zjednodušilo použití pro instalatéra, byla drážka lisovacích tvarovek konstruována tak, že všechny lisovací nástroje schválené předními výrobci systémů lisovacích tvarovek, tzn. lisovací nástroje i lisovací čelisti či smyčky, schválila rovněž společnost RM. Projektování a instalace systémů pro pitnou vodu a vytápění vyžadují rozsáhlé odborné vědomosti a znalost mnoha průmyslových norem a souborů technických nařízení. Zvláště je třeba zdůraznit normy DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329, DIN 1988 část 100–600, směrnici VDI 6023 a novelizaci předpisu o pitné vodě (TrinkwV) platnou od 1. ledna 2003 a pracovní listy DVGW W 534 a GW 541. Tato technická příručka má projektantům a instalatérům poskytnout základní informace k posouzení oblastí použití i k provedení odborné montáže.

Obsah této technické příručky přihlíží k technickým normám a předpisům platným v Německu. Zvláště je třeba zdůraznit normy DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329, DIN 1988 část 100–600, směrnici VDI 6023 a novelizaci předpisu o pitné vodě (TrinkwV) platnou od 1. ledna 2003 a pracovní listy DVGW W 534 a GW 541.

Dodatečné informace získáte od příslušného technického oddělení společnosti Raccorderie Metalliche S.p.A. Jména, adresy a další údaje najdete na webových stránkách **raccorderiemetalliche.com**.



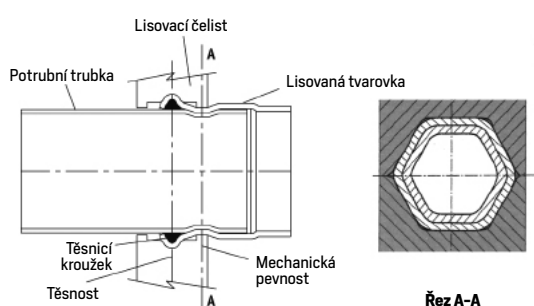
2.0 Systémy lisovacích tvarovek

2.1 Technika spojování – M profil

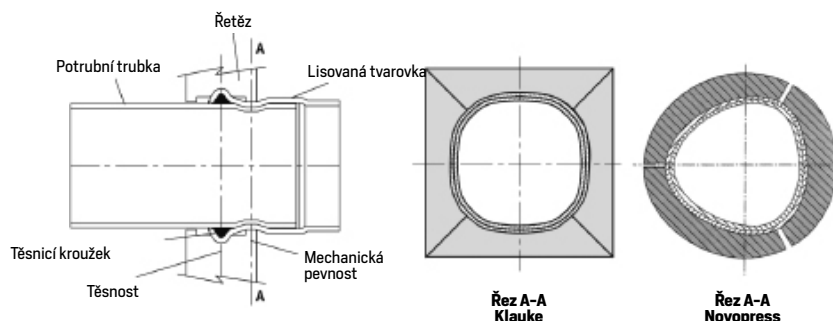
Ke zhotovení lisovaného spojení je trubka zavedena do lisovací tvarovky do předem označené hloubky zasunutí. Spojení se provede zalisováním schválenými lisovacími nástroji (viz bod 2.13 Lisovací nástroje).

Lisovací tvarovky v rozměrech $\varnothing 12 \div 35$ mm je nutné lisovat čelistmi, rozměry $\varnothing 42 \div 108$ mm je nutné lisovat pomocí lisovacích smyček/řetězů.

Na obrázcích 4 a 5 je patrný axiální a tvarový silový charakter spojení. Během procesu lisování dojde k deformaci, která působí ve dvou rovinách. První rovina vytvoří mechanickou deformaci lisovací tvarovky a trubky nerozebíratelné spojení a zajistí mechanickou pevnost. Ve druhé rovině je těsnicí kroužek deformován ve svém průřezu a díky své pružnosti vytváří trvale těsné spojení.



Obr. 4 – Řez spojením **inoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES** s nasazenou lisovací čelistí. U rozměrů $\varnothing 12 \div 35$ mm je vytvořeno zalisování tvaru šestihranu.



Obr. 5 – Řez spojením **inoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES** s nasazenou lisovací smyčkou. U rozměrů $\varnothing 42 \div 108$ mm je vytvořen deformovaný profil.

Kompletní řada systémů lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES** je popsána v příslušném katalogu sortimentu výrobků.

2.2 Lisovací tvarovky inoxPRES

Lisovací tvarovky **inoxPRES** se vyrábějí z vysoce legované austenitické nerezové Cr-Ni-Mo oceli s číslem materiálu 1.4404 (AISI 316L).

Lisovací tvarovky se nesmazatelně označují laserem, kdy takové označení obsahuje název výrobce, průměr, kontrolní značku DVGW a interní kód. Do tvarovaných konců lisovacích tvarovek je u instalací pro pitnou vodu standardně vložen černý těsnicí kroužek z EPDM.



Obr. 6 – Lisovací tvarovka **inoxPRES**

2.3 Lisovací tvarovky inoxPRES GAS

Lisovací tvarovky **inoxPRES GAS** vnějšího průměru 15–108 mm se kontrolují podle požadavků pracovního listu DVGW VP 5614, v Rakousku podle PG 500 a PG 314.

Pokud je instalováno plynové potrubí, jsou smíšené instalace zakázány.

Od lisovacích tvarovek **inoxPRES** pro instalace na pitnou vodu se liší žlutým těsnicím kroužkem z pryže NBR/HNBR vloženým již ve výrobním závodě, přičemž jsou také nesmazatelně označené černou značkou **inoxPRES** a nesmazatelnou žlutou značkou "RM" a rozsahem tlaku "PN 5 /GT 1".



Obr. 7 – Lisovací tvarovka **inoxPRES GAS**

Při používání řady **inoxPRES GAS** pro plynové instalace v České republice je třeba dodržet místní zákony/předpisy.

2.4 Potrubí inoxPRES

Potrubní trubky **inoxPRES** jsou podélně svařované tenkostěnné trubky z vysoce legované austenitické nerezové Cr-Ni-Mo oceli s číslem materiálu 1.4404 (AISI 316L) a také trubky z feritické („bezniklové“) nerezové oceli s číslem materiálu 1.4521 (AISI 444).

Trubky vyhovují pracovnímu listu GW 541 německé asociace DVGW, normě EN 10217-7 (DIN 17455) i normě EN 10312, a proto jsou schváleny pro:

- pitnou vodu nebo plyn (1.4404 AISI 316L);
- pouze pro pitnou vodu (1.4521 AISI 444);
- stlačený vzduch (1.4301 AISI 304).

Vnitřní a vnější povrch je čistě kovový bez náběhových barev a korozi podporujících látek.

Potrubní trubky **inoxPRES** jsou jako nehořlavá potrubí zařazeny do třídy materiálů A; dodávají se v délce 6 metrů a na koncích jsou uzavřeny plastovou zátkou/krytkou.

TABULKA 1: TRUBKY INOXPRES – ROZMĚRY A VLASTNOSTI

Vnější průměr trubky × tloušťka stěny v mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky v mm	Hmotnost v kg/m	Objemový průtok v 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



2.5 Lisovací tvarovky steelPRES

Lisovací tvarovky **steelPRES** jsou vyrobené z nelegované oceli s číslem materiálu E 195 (materiál č. 1.0034) do vnějšího průměru 108 mm. Galvanicky nanesená vrstva zinku o tloušťce $6 \div 12 \mu\text{m}$ chrání před korozí zevnějšku. K snadnějšímu rozlišení od řady **inoxPRES** jsou lisovací tvarovky **steelPRES** nesmazatelně označeny červeným názvem výrobce, průměrem a interním kódem. Do tvarovaných konců lisovacích tvarovek jsou stejně jako u lisovacích tvarovek **inoxPRES** vloženy také černé těsnicí kroužky z EPDM.



Obr. 8 – Lisovací tvarovka **steelPRES**

2.6 Potrubí steelPRES

Potrubní trubky **steelPRES** jsou podélně svařované tenkostěnné přesné ocelové trubky podle normy DIN EN 10305-3. K dispozici jsou tyto materiály:

- E 220 CR2S4 (číslo materiálu 1.0215), trubky vně galvanicky pozinkované, pozinkování je tloušťky $6 \div 12 \mu\text{m}$;
 - E190CR2S4 (číslo materiálu 1.0031), trubky oboustranně pozinkované podle Sendzimira, pozinkování je tloušťky $10 \div 20 \mu\text{m}$.
- Svar je vyhlazený, aby byla zaručena bezvadná těsnicí plocha. Potrubní trubky **steelPRES** s PP opláštěním tloušťky 1 mm jsou dostupné ve vnějších průměrech od 12 mm do 108 mm (materiál E 220 CR2S4 – č. 1.0215), jsou podle normy DIN 4102-1 zařazeny do třídy stavebních materiálů B2 – nehořlavé s odkapem.


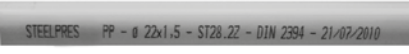

Trubky **steelPRES** s PP opláštěním mají maximální provozní teplotu 120 °C.

Potrubní trubky **steelPRES** se dodávají v délkách 6 metrů.

TABULKA 2: TRUBKY STEELPRES – ROZMĚRY A VLASTNOSTI

Vnější průměr trubky * tloušťka stěny v mm	Jmenovitá světlost DN DN	Vnitřní průměr trubky v mm	Hmotnost v kg/m	Objemový průtok v l/m	Vnější průměr trubky v mm
bez PP pláště					s PP pláštěm
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

TABULKA 3: VÝBĚR TRUBEK STEELPRES

316/005	316/003	316/002
zvenku pozinkované, uvnitř černé	zvenku pozinkované, uvnitř černé + opláštění PP	uvnitř/zvenku pozinkované
Rozměry: $\varnothing 12 \div 108$ mm	Rozměry: $\varnothing 12 \div 108$ mm	Rozměry: $\varnothing 22 \div 108$ mm
		
Topení – solární systémy Mokrý sprinklerový systém Stlačený vzduch – inertní plyny	Topení Chlazení	Mokrý sprinklerový systém Stačený vzduch Inertní plyny

2.7 Lisovací tvarovky aesPRES

Lisovací tvarovky **aesPRES** se vyrábějí z mědi DHP Cu-DHP 99.9 (CW024A) a bronzu CuSn5Zn5Pb2 (CC499K) v průměrech $\varnothing 12$ až 54 mm včetně. Tvarovky **aesPRES** jsou nesmazatelně označené laserem, kdy označení obsahuje název výrobce, průměr a kontrolní značku DVGW s interním kódem. Rozšířené konce lisovací tvarovky jsou osazeny O-kroužkem z černé pryže EPDM.

Ve Velké Británii je systém aesPRES certifikován značkou kvality WRAS pro průměry $\varnothing 15 \div 54$ mm.



Obr. 9 – Lisovací tvarovka aesPRES

2.8 Lisovací tvarovky aesPRES GAS

Lisovací tvarovky **aesPRES GAS** vnějšího průměru $15 \div 54$ mm prochází zkoušením podle požadavků směrnic DVGW G 5614.

Od tvarovek **aesPRES** (verze pro systémy pitné vody) se liší následovně:

- žlutý O-kroužek NBR osazený na konci výroby,
- žluté nesmazatelné značení RM Gas a tlakové pole PN 5/GT1 vedle značky **aesPRES**.

V Německu musí plynové systémy odpovídat požadavkům normy TRGI.



Obr. 10 – Lisovací tvarovka aesPRES GAS

Při používání řady **aesPRES GAS** pro plynové instalace v České republice je třeba dodržet místní zákony/předpisy.



2.9 Měděné potrubí aesPRES – aesPRES GAS

Potrubní trubky pro měděné vodovodní a plynovodní instalace by měly vyhovovat normě EN 1057:2010, "Měď a slitiny mědi – Trubky bezešvé kruhové z mědi pro vodu a plyn pro sanitární instalace a vytápěcí zařízení".

TABULKA 4: MECHANICKÉ VLASTNOSTI MĚDĚNÝCH TRUBEK – EN 1057

Ref. EN 1173	Stav	Minimální pevnost v tahu Rm (MPa)
R220	Popouštěné	220
R250	Polotvrdé	250
R290	Tvrdé	290
Prodloužení při přetržení		
Ref. EN 1173	∅ (mm)	A min. (%)
R220	12 ÷ 22	40
R250	12 ÷ 28	20
R290	12 ÷ 54	3
Stav při dodání		
R220	Popouštěné	Válce
R250	Polotvrdé	Tyče
R290	Tvrdé	Tyče

Rozměry trubek k použití s lisovacími tvarovkami **aesPRES** a **aesPRES GAS** jsou uvedeny v příložené tabulce.

TABULKA 5: TRUBKY AESPRES – ROZMĚRY A VLASTNOSTI – EN 1057 / DVGW GW 392

Vnější průměr trubky × tloušťka stěny v mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky v mm	Hmotnost v kg/m	Objemový průtok v l/m	Stav při dodání
12 x 1	10	10	0,309	0,079	Válec 25/50 m (R 220) nebo Tyč 5 m (R 250)
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	Tyč 5 m (R250)
35 x 1,5	32	32	1,410	0,804	Tyč 5 m (R290)
42 x 1,5	40	39	1,704	1,194	
54 x 2	50	50	2,918	1,963	

2.10 Lisovací tvarovky marinePRES

Lisovací tvarovky **marinePRES** se vyrábějí z mědiniklu Cu-Ni10Fe1.6Mn (WL 2.1972) v průměrech od \varnothing 15 až 108 mm včetně. Tvarovky **marinePRES** jsou nesmazatelně označené laserem, kdy označení obsahuje název výrobce, průměr a interní kód. Rozšířené konce lisovací tvarovky jsou osazeny O-kroužkem z FKM.



Obr. 11 – Lisovací tvarovka **marinePRES**

2.11 Potrubí marinePRES

Potrubní trubky **marinePRES** jsou tenkostěnné bezešvé trubky vyrobené z mědiniklu CuNi10Fe1.6Mn. Trubky z mědiniklu jsou vyrobené v souladu s požadavky normy DIN 86019. Vnitřní a vnější povrch je čistě kovový bez náběhových barev a korozi podporujících látek. Trubky **marinePRES** jsou klasifikovány jako nehořlavé a v rámci reakce na oheň patří do třídy A. Dodáváme je v 6m tyčích.

TABULKA 6: TRUBKY MARINEPRES – ROZMĚRY A VLASTNOSTI

Vnější průměr trubky * tloušťka stěny v mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky v mm	Hmotnost v kg/m	Objemový přítok v 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



2.12 Těsnicí prvky

2.12.1 – Profil těsnicího kroužku

Tradiční systémy lisovacích tvarovek používají kruhové těsnicí kroužky, u kterých může při neodborném zacházení lehké dojít k poškození.

Společnost RM naproti tomu používá patentovaný těsnicí kroužek čochkovitého profilu určený do lisované drážky.

Z toho vyplývají následující výhody:

- 20% zvětšení těsnicí plochy;
- výrazné snížení rizika vytlačení nebo poškození těsnicího kroužku,
- dokonalé usazení usnadňuje vkládání trubek.

Černý těsnicí kroužek EPDM je od $\varnothing 15 \div 54$ mm vybaven dalším ochranným prvkem, který u omylem neslisovaných spojení způsobuje při kontrole těsnosti vodou nebo stlačeným vzduchem netěsnosti.

- Před zakrytím potrubí (např. z důvodů izolace) je nutné provést zkoušky těsnosti / tlakové zkoušky;
- Zkoušky musejí probíhat v souladu s pracovním listem DVGW W534 a technickým listem ZVSHK „Testování těsnosti potrubí na pitnou vodu stlačeným vzduchem, inertním plynem či vodou“;
- Při provádění zkoušek vzduchem dodržte technická pravidla pro plynové instalace „DVGW-TRGI“;
- Za správnou montáž lisovaných tvarových spojů je odpovědný instalatér / společnost provádějící práce. Neslisované-netěsné spoje je nutno chápat pouze jako dodatečnou pomoc za účelem identifikace chyby při montáži – v tomto případě, neslisované tvarovky. Předpokladem je řádné provedení předepsaných zkoušek těsnosti a tlaku, což však instalatéra nezavazuje však povinnosti provést vizuální kontrolu a hlukovou kontrolu, aby se ujistil, že montáž byla provedena správně.

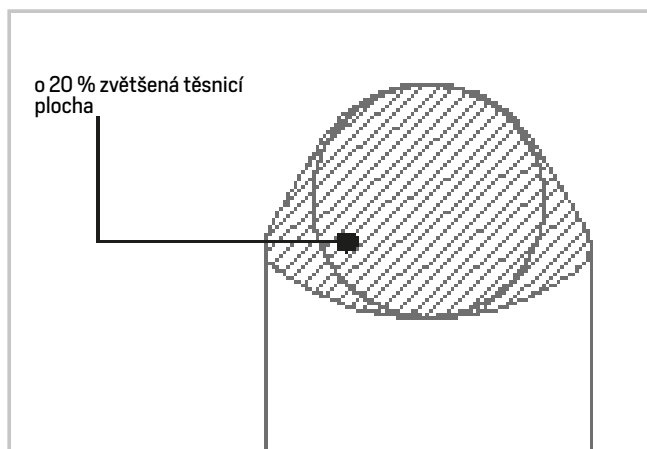
Vizuální a hlukovou kontrolu je třeba řádně zaznamenat na příslušný certifikát o zkoušce.

2.12.2 Materiály, vlastnosti, použití

Systémy lisovacích tvarovek byly původně vyvinuty pro pitnou vodu a topenářské instalace a byly vybavovány jediným standardizovaným těsnicím kroužkem pro tato média.

Zejména díky použití nerezové oceli se ve větší míře otevřely další oblasti používání, např. plyn a sluneční záření, které vyžadovaly vývoj těsnicích kroužků vhodných pro tato použití. Společnost RM nabízí čtyři různé těsnicí kroužky, jejichž vlastnosti a oblasti použití jsou shrnuty v tabulce 7.

Do lisovacích tvarovek **inoxPRES** a **steelPRES** se v silikonovém provedení ve výrobním závodě vkládá výhradně standardní černý těsnicí kroužek EPDM. Zelený těsnicí kroužek FKM se vkládá ve výrobním závodě výlučně do lisovacích tvarovek **marinePRES** a **inoxPRES HT** (bezsilikonové).







Obr. 12 – Profil těsnicího kroužku



Obr. 13 – Bezpečnostní těsnicí kroužek EPDM ($\varnothing 15 \div 54$ mm).

TABULKA 7: TĚSNICÍ KROUŽKY – OBLASTI POUŽITÍ A TECHNICKÉ ÚDAJE

Technické označení	Barva	Provozní teplota min./max. stupně Celsia	Provozní tlak max. v bar	Schválení a certifikační podklady	Oblasti použití	Osazeno z výroby
EPDM	černá 	-20/+120 °C	16	KTW W 270 DVGW W 534	Pitná voda Topení Chladicí okruhy Upravená voda Odsolená voda Dešťová voda Stačený vzduch (Třída 1–4)	ANO
NBR HNBR	žlutá 	-20/+70 °C	5	260HTB DVGW G 5614	Zemní plyn Metan LPG (v plynném stavu)	ANO
FKM	zelená 	-20/+220 °C	16	-	Solární systémy Stačený vzduch (Třída 5) Námořní aplikace	ANO (pro marinePRES)
MVQ	červená 	-20/+180 °C	16	-	Průmyslové aplikace po schválení Společností RM	NE

S výjimkou pitné vody, topení, solárních systémů, stlačeného vzduchu a plynu mají údaje v horní tabulce pouze informativní charakter; je proto nezbytně nutná kontrola a schválení jednotlivých případů ze strany RM.



2.13 Lisovací nástroje

2.13.1 Základy

Lisovací nástroje se skládají v zásadě z přístroje na lisování (= hnacího stroje) a tlakových čelistí nebo lisovacích smyček/řetězů. Většina používaných tlakových čelistí/smyček se může obecně používat s lisovacími přístroji jednoho výrobce. Kromě toho má celá řada výrobců lisovacích přístrojů uchycení čelistí standardizováno takovým způsobem, aby se mohly používat i lisovací čelisti jiných výrobců.

Lisovací tvarovky v rozměrech $\varnothing 12 \div 35$ mm je nutné lisovat čelistmi, rozměry $\varnothing 42 \div 108$ mm je nutné lisovat pomocí lisovacích smyček/řetězů. V zásadě je u všech kovových lisovacích tvarovek obrys drážky lisovací tvarovky přizpůsoben odpovídajícímu profilu lisovací čelisti, resp. lisovací smyčky/řetězu. Proto je nutné schválení lisovacích čelistí/smyček/řetězů výrobcem systému lisovacích tvarovek, který se chystáte použít. Pro doplnění je třeba poukázat na to, že je třeba dodržovat provozní a udržovací návody výrobce lisovacích nástrojů.



Obr. 14 – Klauke UAP3L



Obr. 15 – Klauke UAP100L



Obr. 16 – Novopress ACO203



Obr. 17 – Novopress ACO403

2.13.2 Schválené lisovací nástroje

Společnost RM schválila nástroje výrobců Klauke a Novopress uvedené v tabulkách 8 a 9 níže. Jedná se o lisovací nástroje s vhodným lisovacími čelistmi nebo smyčkami/řetězy.

TABULKA 8: VÝROBCE KLAUKE

Typ	Posouvací síla pístu	Rozsah rozměrů	Hmotnost	Kompatibilní s čelistmi od	
MAP1 – MAP2L	15 KN	12 ÷ 22 mm	~ 2,5 kg	--	
UAP2–UAP3L	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 kg	Novopress EFP2 – EFP201 – AFP201 – EFP202 – AFP202 – ECO1 – ACO1	
UNP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 kg	Novopress EFP2 – EFP201 – AFP201 – EFP202 – AFP202 – ECO1 – ACO1	
UAP4–UAP4L	32 KN	12 ÷ 54mm PN16 76,1 ÷ 108mm PN10	~ 4,3 kg	Novopress EFP2 – EFP201 – AFP201 – EFP202 – AFP202 – ECO1 – ACO1 12–54 mm	
UAP100–UAP100L	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 12,7 kg	--	
PKUAP3	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 12,3 kg	Novopress EFP2 – EFP201 – AFP201 – EFP202 – AFP202 – ECO1 – ACO1 12–54 mm	
AH- P700LS	PKUAP4	32 KN	12 ÷ 54mm PN16 76,1 ÷ 108mm PN10	~ 12,6 kg	Novopress EFP2 – EFP201 – AFP201 – EFP202 – AFP202 – ECO1 – ACO1 12–54 mm
	PK100AHP	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 20,2 kg	--
	EHP2/SANB	0,75 KW	76,1 ÷ 108 mm	~ 69 Kg	--

Pro extra velké vnější průměry 76 ÷ 108 mm je třeba dodržet u lisovacího nástroje Klauke UAP4/UAP4L omezení na PN 10.

TABULKA 9: VÝROBCE NOVOPRESS

Typ	Posouvací síla pístu	Rozsah rozměrů	Hmotnost	Kompatibilní s čelistmi od
ACO102	19 KN	12 ÷ 22 mm	~ 1,7 kg	--
EFP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 6,1 kg	EFP201 - AFP201 - ECO1 - ACO1
EFP201 - EFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,4 kg	EFP2 - ECO1 - ACO1
AFP201 - AFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,3 kg	EFP2 - ECO1 - ACO1
ECO202 - ACO202 ECO203 - ACO203	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,3 kg	ECO201 - ACO201 - ECO1 - ACO1
ACO202XL ACO203XL	32 KN	12 ÷ 54mm PN16 76,1 ÷ 108mm PN10	~ 4,6 kg	ECO202 - ACO202
ACO401 ACO403	100 KN 120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 13 kg	--
ACO3	36 KN	15 ÷ 54 mm 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 5,0 kg	ECO3
ECO301	45 KN	12 ÷ 54mm PN16 76,1 ÷ 108mm PN10	~ 5,0 kg	ACO3
HCP	190 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 70 Kg	--

U lisovacích nástrojů Novopress ACO202XL / ACO203XL / ECO301 je nutné dodržet omezení PN 10 pro extra velké vnější průměry 76 ÷ 108 mm.

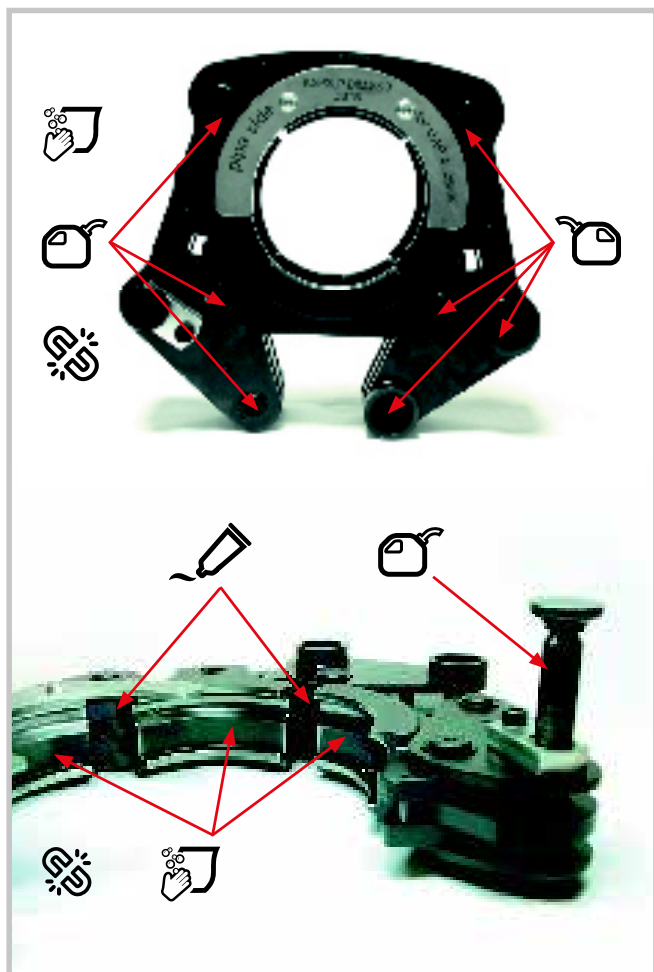
Při lisování lisovacích tvarovek **inoxPRES GAS** ve velikostech 76 ÷ 108 mm musí být použity vždy pouze lisovací smyčky/řetězy a lisovací stroj UAP100 / UAP100L / ACO401 / ACO403 (jiné lisovací stroje nejsou schváleny).



2.13.3 Pravidelný servis vybavení

Aby bylo zajištěno vytvoření správného spoje, je nutné na čelistech a řetězech lisovacích zařízení provádět pravidelný servis. Lisovací nástroje musí v souladu se specifikacemi výrobce zkontrolovat autorizovaný servis. Dále je třeba každý den pravidelně udržovat, čistit a mazat jakékoli pohyblivé části (hnačí válce) a povrchy (vnitřní profily) lisovacích čelistí a řetězů.

Jakákoli případná oxidace, barva nebo nečistoty může ovlivnit spolehlivost nástroje a vést k problémům s posuvem vybavení na spojích při lisování.



Obr. 18 – Vybavení Klauke



Obr. 19 – Vybavení Novopress



Udržujte řetěz čistý



Udržujte čepy promazané olejem



Udržujte čepy promazané mazacím tukem



Pozor, může dojít ke zlomení.

3.0 Oblasti použití

TABULKA 10: OBLAST POUŽITÍ SYSTÉMŮ LISOVACÍCH TVAROVEK INOXPRES / STEELPRES / AESPRES

Použití	Systém	O-kroužek	Poznámky	max. PN (bar)	T °C
Pitná voda	InoxPRES (trubka AISI 316L nebo typ 444)	černý EPDM	-	16	0/+120 °C
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM	-	16	0/+120 °C
Topení	steelPRES (trubka 316/005)	černý EPDM	Použijte jen trubky bez vnitřního pozinkování, s pozinkovanou vnější stranou.	16	0/+120 °C
	inoxPRES	černý EPDM	-	16	0/+120 °C
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM	-	16	0/+120 °C
Hasicí voda ⁽¹⁾	inoxPRES (trubka AISI 316L trubka AISI 304 trubka AISI 444)	černý EPDM	Rozměr \varnothing 15–108 mm	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM	Rozměry \varnothing 15–54 mm	16	Teplota okolí
Sprinklerový systém ⁽²⁾	inoxPRES (trubka AISI 316L ⁽³⁾ trubka AISI 304 trubka AISI 444)	černý EPDM	Rozměr \varnothing 22–108 mm ⁽³⁾	16	Teplota okolí
	steelPRES ⁽⁴⁾ (trubka 316/002–316/005)	černý EPDM	Rozměr \varnothing 22–108 mm	16	Teplota okolí
	aesPRES ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM	Rozměry \varnothing 22–54 mm	16	Teplota okolí
Chlazení	inoxPRES	černý EPDM	-	16	-20/+120 °C
	steelPRES (trubka 316/003)	černý EPDM	Použijte jen trubky bez vnitřního pozinkování. Zvláštní pozornost věnujte externí ochraně proti korozi, a to použitím trubek s ochrannou vrstvou z PP (polypropylen) + základního nátěru (barvu) / bandáže.	16	-20/+120 °C
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM	-	16	-20/+120 °C
Solární systémy	inoxPRES	zelený FKM	-	6	-20/+220 °C
	steelPRES (trubka 316/005)	zelený FKM	Použijte jen trubky bez vnitřního pozinkování. Zvláštní pozornost věnujte externí ochraně proti korozi, a to použitím vhodné izolační ochranné vrstvy.	6	-20/+220 °C
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	zelený FKM	-	6	-20/+220 °C

⁽¹⁾ U spojů do průměru \varnothing 54 mm použijte lisovací stroj, jehož hnací síla je \geq 32 kN. U extra velkých rozměrů (\varnothing 76 ÷ 108 mm) použijte lisovací stroj, jehož hnací síla je \geq 100 kN. V každé zemi je nutné dodržet místní zákony a předpisy týkající se použití lisovacích tvarovek v hasicích systémech a sprinklerových instalacích.

⁽²⁾ U spojů do průměru \varnothing 54 mm použijte lisovací stroj, jehož hnací síla je \geq 32 kN. U extra velkých rozměrů (\varnothing 76 ÷ 108 mm) použijte lisovací stroj, jehož hnací síla je \geq 100 kN.

⁽³⁾ Certifikace VdS pro PN12,5 \varnothing 22 až do 76,1 mm – PN16 \varnothing 88,9 mm, materiál: AISI 316L (mokrý a suchý).

Certifikace VdS a norma EN 12845 definuje možné oblasti použití pro sprinklerové systémy.

V každé zemi je nutné dodržet místní zákony a předpisy týkající se použití lisovacích tvarovek v hasicích systémech a sprinklerových instalacích.

⁽⁴⁾ Pouze pro mokré tovarní instalace. ⁽⁵⁾ Třídy rizika LH, OH1, OH2 a OH3.



TABULKA 10: OBLAST POUŽITÍ SYSTÉMŮ LISOVACÍCH TVAROVEK INOXPRES / STEELPRES / AESPRES

Použití	Systém	O-kroužek	Poznámky	max. PN (bar)	T °C
Metan Zemní plyn LPG (v plynném stavu)	inoxPRES GAS (trubka AISI 316L)	žlutý NBR/HNBR	Rozměry: $\varnothing 15 \div 108$ mm	5	-20/+70 °C
	aesPRES GAS (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	žlutý NBR	Rozměry: $\varnothing 15 \div 54$ mm	5	-20/+70 °C
Stačený vzduch	inoxPRES	⁽⁵⁾ černý EPDM, třída 1–4 (zbytkový olej < 5 mg/m ³) zelený FKM, třída 5 (zbytkový olej > 5 mg/m ³)	Systém není bezsilikonový (nevhodné pro lakovací zařízení)	16	Teplota okolí
	steelPRES	⁽⁵⁾ černý EPDM, třída 1–4 (zbytkový olej < 5 mg/m ³) zelený FKM, třída 5 (zbytkový olej > 5 mg/m ³)	Systém není bezsilikonový (nevhodné pro lakovací zařízení) pro systémy vyžadující čistý vzduch – bez vzniku prachu – se doporučuje použití systému inoxPRES .	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	⁽⁵⁾ černý EPDM, třída 1–4 (zbytkový olej < 5 mg/m ³) zelený FKM, třída 5 (zbytkový olej > 5 mg/m ³)	Systém není bezsilikonový (nevhodné pro lakovací zařízení)	16 bar do rozměru $\varnothing 54$	Teplota okolí
⁽⁵⁾ Podle normy ISO 8573-1/2010					
Dusík v plynném stavu	inoxPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	steelPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16 bar do rozměru $\varnothing 54$	Teplota okolí
Argon v plynném stavu	inoxPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	steelPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16 bar do rozměru $\varnothing 54$	Teplota okolí
Suchý oxid uhličitý v plynném stavu	inoxPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	steelPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo jídlo/zdravotnictví)	16 bar do rozměru $\varnothing 54$	Teplota okolí
Pára	inoxPRES	zelený FKM	-	Max. 1 bar	Max. 120 °C
Vakuum	inoxPRES	černý EPDM zelený FKM	-	- 0,8 bar (až max -0,95/- 0,98 bar)	Teplota okolí
	steelPRES	černý EPDM zelený FKM	pro systémy vyžadující čistý vzduch – bez vzniku prachu – se doporučuje použití systému inoxPRES .	- 0,8 bar (až max -0,95/- 0,98 bar)	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4 a 5)	černý EPDM zelený FKM	-	- 0,8 bar (až max -0,95/- 0,98 bar)	Teplota okolí

Vše uvedené informace / údaje o kompatibilitě nezabavují vedoucího projektanta odpovědnosti vypracovat podrobný prováděcí plán a analýzu rizik v souladu se směrnicí 2017/68/ES pro tlaková zařízení.



3.1 Použití

3.1.1 Pitná voda, upravená voda

Lisovací tvarovky **inoxPRES** se vyrábějí z vysoce legované austenitické nerezové Cr-Ni-Mo oceli s číslem materiálu 1.4404 (AISI 316 L). Pro její vysokou korozivzdornost a hygienickou nezávadnost je systém **inoxPRES** použitelný pro všechny druhy pitné vody podle německé vyhlášky o pitné vodě (TrinkwV).

Protože tento materiál neuvolňuje do vody žádné těžké kovy, nezmění systém lisovacích tvarovek **inoxPRES** vlastnosti a čistotu pitné vody.

Lisovací tvarovky **aesPRES** jsou k dispozici v mědi a bronzu a lze je použít v libovolném systému na pitnou vodu, jelikož jsou bakteriálně statické, a tudíž zamezují šíření bakterií.

Pokud mají být měděné trubky a spojky použity v hydrosanitárních systémech, měly by odpovídat limitům stanoveným normou DIN 50930, částí 6:

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

Hodnota TOC (celková organický uhlík) představuje index koncentrace celkových organických látek přítomných ve vodě.

Černý těsnicí kroužek EPDM splňuje předpoklady doporučení KTW a požadavky stanovené v souladu s pracovním listem DVGW W 270.

Tvarovky **inoxPRES** a **aesPRES** s černým těsnicím kroužkem EPDM jsou vhodné k použití v následujících oblastech:

- pitná voda v potrubích studené i teplé vody a v cirkulačních potrubích;
- upravená voda – změkčená, dekarbonizovaná a odsolená voda.

Při použití antikoročních nebo protimrazových pomocných látek je nutné schválení RM.

Tvarovky **inoxPRES** a **aesPRES** nejsou vhodné při zvláštních požadavcích na čistotu vody, které převyšují požadavky na pitnou vodu, např. vodu pro farmaceutické účely nebo nejčistší druhy vody.



Obr. 20 – **inoxPRES** – Pitná voda



Obr. 21 – **inoxPRES** – Průmysl



3.1.2 Topení

Systémy lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **steelPRES** a **aesPRES** s černými těsnicími kroužky z EPDM jsou určeny pro systémy teplovodního topení v souladu s normou DIN 4751 s maximální teplotou průtoku 120 °C a maximálním tlakem PN 16: uzavřená a otevřená verze (**inoxPRES** a **aesPRES**), uzavřená verze (**steelPRES**).

Tyto řady jsou vhodné pro oba druhy instalací, jak pro vedení na zdi, tak pro vedení ve zdi.

V případě spojování podlažního topení je nezbytné zajistit trvalou a důslednou ochranu proti korozi s těsněním spár podle nejvyšších standardů. V opačném případě hrozí, že bude omývací voda pronikat k izolaci, a tím zvyšovat riziko koroze.

Při použití antikoročních nebo protimrazových pomocných látek je nutné schválení RM. U lisovacích tvarovek **steelPRES** doporučuje společnost RM použití pouze zvenku pozinkovaných trubek.

3.1.3 Chladicí okruhy

Lisovací tvarovky **inoxPRES**, **steelPRES** a **aesPRES** s černými těsnicími kroužky z EPDM jsou vhodné pro chladicí okruhy v otevřeném i uzavřeném provedení (**inoxPRES** a **aesPRES**) či v uzavřeném provedení (**steelPRES**) s provozními teplotami mezi -20 a +120 °C.

Při použití antikoročních nebo protimrazových pomocných látek je nutné schválení RM. U lisovacích tvarovek **steelPRES** společnost RM doporučuje použít trubky pozinkované pouze na vnější straně. Dále je třeba věnovat zvláštní pozornost externí ochraně zařízení z uhlíkové oceli (viz kapitolu 4.7).

3.1.4 Stlačený vzduch a inertní plyn

Systémy lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **steelPRES** a **aesPRES** jsou vhodné pro vedení stlačeného vzduchu a inertních plynů. Pro systémy s obsahem zbytkového oleje třídy 1 až 4 (podle ISO 8573-1/2010) lze použít černý těsnicí kroužek EPDM. Pro systémy s obsahem zbytkového oleje třídy 5 (podle ISO 8573-1/2010) lze použít zelený těsnicí kroužek FKM. Tento se dodává volně, přičemž z výroby vložený černý těsnicí kroužek EPDM musí vyměnit zpracovatel. Aby bylo dosaženo optimálního utěsnění vedení stlačeného vzduchu nebo vakua, doporučujeme před montáží navlhčit těsnicí kroužek vodou. V případě potřeby čistého vzduchu, nepřítomnosti prachu, doporučujeme použít systém **inoxPRES**.

3.1.5 Instalace pro zemní plyn / LPG

Lisovací tvarovky **inoxPRES GAS** a **aesPRES GAS** jsou vhodné k použití ve vedeních zemního plynu a LPG, přičemž platí následující:

- Tvarovky **inoxPRES GAS** pro vnější průměry 15 ÷ 108 mm osazené žlutým těsnicím kroužkem NBR/HNBR jsou v Německu schválené pro zemní a tekuté plyny v souladu s pracovním listem DVGW G 260. Zkušebním východiskem je zde pracovní list DVGW G 5614 a DIN EN 682.
- Tvarovky **aesPRES GAS** pro vnější průměry 15 ÷ 54 mm osazené žlutým těsnicím kroužkem NBR jsou v Německu schválené pro zemní a tekuté plyny v souladu s pracovním listem DVGW G 260. Zkušebním východiskem je zde pracovní list DVGW G 5614 a DIN EN 682.

- ❑ Lisované tvarovky **inoxPRES GAS** a **aesPRES GAS** v rozměrech 42 a 54 mm se musí lisovat lisovacími smyčkami/řetězy; lisování lisovacími čelistmi je zakázáno
- ❑ Při lisování tvarovek o velikostech 76 ÷ 108 mm musí být použity pouze lisovací smyčky/řetězy a lisovací stroj UAP100 / UAP100L / ACO401 / ACO403 (jiné lisovací stroje nejsou schváleny).

Při používání řady **inoxPRES GAS / aesPRES GAS** pro plynové instalace v České republice je třeba dodržet místní zákony/předpisy.



Obr. 22 – steelPRES – Chladicí okruh

3.1.6 Solární, vakuové, parní a kondenzátní aplikace

Tvarovky **inoxPRES**, **steelPRES** a **aesPRES** se zeleným těsnicím kroužkem FKM se zvýšenou teplotní odolností a olejivzdorností lze použít v následujících oblastech:

- ❑ solární potrubí, teplotní rozpětí: -20 až +220 °C
Rozsah teplot je přípustný pouze u solárních zařízení se směsí vody a glykolu.
- ❑ vakuová potrubí až do absolutního tlaku 200 mbar (relativní tlak -0,8 bar, až max. -0,95/-0,98 bar).

Abyste dosáhli optimálního utěsnění potrubí stlačeného vzduchu nebo vakua, doporučuje se před montáží navlhčit těsnicí kroužek vodou.

Zelené těsnicí kroužky FKM se dodávají volně a je třeba, aby jimi pracovník nahradil černé těsnicí kroužky EPDM, vložené v závodě.

U lisovacích tvarovek **steelPRES** doporučuje společnost RM použití pouze zvenku pozinkovaných trubek.

Tvarovky **inoxPRES** se zeleným těsnicím kroužkem FKM lze použít v následujících oblastech:

- ❑ parní a kondenzátní potrubí, teplota max. 120 °C při tlaku páry max. 1 bar.

3.1.7 Průmyslové aplikace

Tvarovky **inoxPRES** s červeným těsnicím kroužkem MVQ se díky vyšší teplotní odolnosti hodí zejména pro různá média v průmyslových aplikacích. U každého jednotlivého případu je nutné schválení RM.



Obr. 23 – steelPRES – Trubka s PP pláštěm



Obr. 24 – steelPRES – Lisovací tvarovky



3.1.8 Stavba lodí

Řady **inoxPRES** a **marinePRES** jsou certifikované pro různá použití při stavbě lodí.

Do lisovacích tvarovek **inoxPRES** se v silikonovém provedení při výrobě vkládá vždy pouze standardní černý těsnicí kroužek EPDM. Zelený těsnicí kroužek FKM se vkládá ve výrobním závodě výlučně do lisovacích tvarovek **marinePRES** a **inoxPRES HT** (bezsilikonové). Samostatné informace jsou v případě potřeby k dispozici.

3.1.9 Hasicí systémy, sprinklerové instalace

Systémy **inoxPRES** a **aesPRES** s černým těsnicím kroužkem EPDM lze použít v hasicích systémech (referenční norma UNI 10779/2014). Kromě toho jsou systémy lisovacích tvarovek vhodné pro mokré i suché sprinklerové instalace (ref. EN 12845) s průměry od \varnothing 22 do 108 mm, podle tabulky níže.

TABULKA 11: LISOVACÍ TVAROVKY V HASICÍCH SYSTÉMECH A SPRINKLERECH

Použití	inoxPRES	steelPRES	aesPRES
Hasicí systémy	OK	NE	OK
Sprinklerový systém (suchá instalace)	OK	NE	NE
Sprinklerový systém (mokrý instalace)	OK	OK*	OK

*[kód 316/002 – 316/005 trubky **steelPRES**]

Systémy lisovacích tvarovek použité v hasicích systémech a sprinklerech je nutné konfigurovat pouze „nad zemí“ (podzemní aplikace je vyloučena). S odkazem na normu EN 12845 lze měď použít pro mokré sprinklerové systémy (ne suché) s třídami rizika LH, OH1, OH2 a OH3.

Řada **inoxPRES** je certifikována k použití ve sprinklerových zařízeních v souladu s certifikací VdS:

- ☑ \varnothing 22 ÷ 76,1 mm, PN12,5 bar – \varnothing 88,9 PN16, materiál AISI 316L – **inoxPRES** se standardním O-kroužkem EPDM pro suché i mokré sprinklerové instalace.

Certifikace VdS vyžaduje použití lisovacích strojů s hnací silou \geq 32 kN pro průměry až do \varnothing 54 mm, zatímco pro tvarovky extra velkých rozměrů (\varnothing 76 ÷ 108 mm) lze použít pouze lisovací stroje, jejichž hnací síla je \geq 100 kN (dále je třeba dodržet údaje uvedené ve schválení VdS).

V každé zemi je nutné dodržet místní zákony a předpisy týkající se použití lisovacích tvarovek v hasicích systémech a sprinklerových instalacích.

3.1.10 Použití glykolů

V níže uvedené tabulce jsou uvedeny některé glykoly, které se normálně používají v topných, chladicích a solárních systémech. Pokud by se používaly glykoly, které v tabulce uvedeny nejsou, kontaktujte, prosím, technickou kancelář Raccorderie Metalliche.

TABULKA 12: CHEMICKÁ KOMPATIBILITA GLYKOLŮ

GLYKOL	Výrobce	Oblasti použití
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Topení Chladicí okruhy
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Topení Chladicí okruhy
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Solární systémy
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Solární systémy
PEKASOLar F	BMS Energy	Solární systémy
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Topení Chladicí okruhy
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Topení Chladicí okruhy Solární systémy
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Solární systémy
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH	Topení Chladicí okruhy Solární systémy
Antifrogen N	Clariant	Topení Chladicí okruhy
Antifrogen L	Clariant	Topení Chladicí okruhy
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Solární systémy
DOWNCAL 100	DOW	Topení Chladicí okruhy
DOWNCAL 200	DOW	Topení Chladicí okruhy

POZNÁMKA: Dodržujte podmínky použití výrobce. U řady **steelPRES** používejte pouze trubky bez vnitřního pozinkování.



4.0 Zpracování

4.1 Skladování a transport

Systémové komponenty **inoxPRES/steelPRES/aesPRES/marinePRES** je třeba při transportu a skladování chránit před znečištěním a poškozením. Konce trubek jsou z výrobního závodu osazeny zátkami nebo krytkami, které je chrání proti znečištění.

Trubky musí být uskladněny v zařízení s ochrannou vrstvou nebo plastovou izolací, aby se nemohly dostat do kontaktu s jinými materiály. Dále musí být trubky i lisovací tvarovky skladovány v zastřešeném a před působením vlhkosti chráněném prostoru, aby se zabránilo korozi a/nebo oxidaci povrchu (zvláště pak lisovací tvarovky **steelPRES**).

4.2 Zkracování, odjehlování a ohýbání trubek

Trubky se mají zkracovat profesionálními trubkořezy vhodnými pro daný materiál. Místo nich lze použít také ruční pilky s jemnými zuby nebo vhodné elektromechanické pily. Řezací a odjehlovací nástroje musejí být čisté, nelepivé a bez třísek. Po řezání/odjehlování je třeba řezné hrany či konce trubek očistit a zbavit třísek a nečistot.



Obr. 25 – Zkrácení trubky



Obr. 26 – Odjehlování trubky

Povoleny nejsou:

- ✗ nástroje, které způsobují při procesu řezání náběhové barvy;
- ✗ pily chlazené olejem;
- ✗ řezání plamenem nebo ruční rozbrušovačky.

Aby se při zavádění potrubní trubky do lisovací tvarovky zabránilo poškození těsnicího kroužku, je třeba trubku po zkrácení vně i uvnitř pečlivě odjehlovat. To lze provést ručním odjehlovacím přístrojem vhodným pro aktuální

materiál, pro větší rozměry pak můžete použít také vhodné elektrické odjehlovače nebo ruční pilníky. Trubky do vnějšího průměru 22 mm lze ohýbat za studena pomocí běžných ohýbacích nástrojů ($R \geq 3,5 \times D$).

DN 12 – $R = 45$ mm

DN 15 – $R = 55$ mm

DN 18 – $R = 70$ mm

DN 22 – $R = 77$ mm

Ohýbání trubek za tepla je zakázáno.

4.3 Označení hloubky zasunutí / odstranění pláště

Dostatečné mechanické pevnosti spojení lisovací tvarovkou lze dosáhnout pouze v případě, že jsou dodrženy hloubky zasunutí uvedené v tabulce 13. Tyto hloubky zasunutí platí pro trubky a tvarovky se zásuvnými konci (tj. tvarovky bez lisovacího zakončení) a je třeba je označit pomocí vhodného nástroje.

Označení zásuvné hloubky na trubce musí být po provedeném slisování viditelné bezprostředně vedle tvarovaného konce lisovací tvarovky. Vzdálenost označení na trubce a tvarovce od tvarovaného konce tvarovky nesmí překročit

10 % požadované hloubky zasunutí, jinak není zaručena mechanická pevnost spojení. U trubek **steelPRES** s opláštěním z PP je hloubka zasunutí definována odstraněním plastového pláště vhodným odstraňovacím zařízením.

Při odstraňování pláště u trubek s PP opláštěním použijte vhodné nástroje, které nepoškodí povrch samotné trubky.

TABULKA 13:
HLOUBKA ZASUNUTÍ A MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI

Vnější průměr trubky 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

(*) Tolerance: ± 2 mm

4.4 Kontrola těsnicího kroužku lisovací tvarovky

Před montáží je třeba zkontrolovat, že je těsnicí kroužek správně vložen do drážky lisovací tvarovky a že není znečištěn nebo poškozen.

Případně je třeba těsnicí kroužek vyměnit.

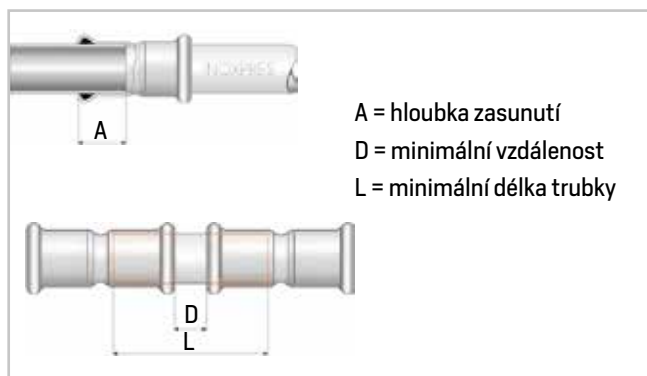
Dále je třeba zkontrolovat, zda je k dispozici těsnicí kroužek potřebný pro speciální případy použití, popř. musí být vložen jiný těsnicí kroužek.

4.5 Zhotovení lisovaného spojení

Potrubní trubku je třeba zavést do lisovací tvarovky za lehkého tlaku a současného otáčení až do vyznačené hloubky nasunutí. Jestliže by na základě úzké tolerance bylo možno zasunout trubku do lisovací tvarovky pouze za zvýšeného vynaložení síly, lze použít jako mazadlo vodu nebo roztok mýdla.

Použití olejů či tuků je zakázáno.

Slisování se provádí vhodnými elektromechanickými/elektrohydraulickými lisovacími nástroji a rozměrově odpovídajícími lisovacími čelistmi nebo lisovacími smyčkami/řetězy. Zkontrolované a schválené lisovací nástroje či lisovací čelisti/smyčky/řetězy jsou uvedeny v tabulkách 8 a 9 – schválené lisovací nástroje.



Obr. 27 – Hloubka zasunutí a minimální vzdálenosti



Obr. 28 – Označení hloubky zasunutí



Obr. 29 – Odstranění pláště (steelPRES s pláštěm z



Obr. 30 – Kontrola těsnicího kroužku



V závislosti na rozměru lisovací tvarovky se příslušná lisovací čelist nasadí do lisovacího zařízení, resp. se na výlisek namontuje vhodná lisovací smyčka/řetěz. Drážka lisovací čelisti / lisovacího řetězu musí být umístěna přesně nad tvarovací konec lisovací tvarovky.

Po slisování zkontrolujte hotový spoj a ujistěte se, že práce byla provedena správně a že byla dodržena hloubka zasunutí.

Instalatér musí také zajistit, aby všechny spoje byly skutečně slisované.

Po provedeném slisování se slisovaná místa již nesmějí mechanicky namáhat. Vyrovnání potrubí a utěsnění závitových spojů se proto musí provést před slisováním. Lehký pohyb a nadzvednutí potrubí, např. kvůli natěračským pracím, jsou přípustné.

4.6 Instalace zařízení v Austrálii a na Novém Zélandu

Případné instalace trubek a spojů v Austrálii a na Novém Zélandu by měly vyhovovat požadavkům nařízení AS/NZS 3500.1 a jeho novelizacím.

4.7 Ochrana trubek a spojů před vnější korozí - všeobecné pokyny

Všechny trubky, ve kterých tečou teplé nebo studené kapaliny, musí být zvenku chráněny vhodnými ochrannými vrstvami, aby se zabránilo nežádoucím jevům, jako např.:

- ❑ kondenzaci;
- ❑ kondenzaci s vnější korozí;
- ❑ korozi vnějšími vlivy;
- ❑ teplotní disperzi.

Trubky a přípojky se musí chránit lakováním, plastovými povlaky, opláštěním s lepicími páskami a teplotní izolací (viz kapitola 5.4 příručky).



Obr. 31 – Zavádění trubky do lisovací tvarovky



Obr. 32 – Zhotovení lisovaného spojení



Obr. 33 – Kontrola lisovaného spoje



Obr. 34 – Lakování přípojek a trubek základním nátěrem

Aby se zabránilo vnější korozi u systémů **steelPRES** – především u aplikací, kde se může ve zvýšené míře vyskytnout tvorba kondenzační vody (např. klimatizační a chladicí zařízení) – se doporučuje:

- použití polypropylenového ochranné pláště v případech, že jsou použity trubky z nelegované oceli;
- pečlivá ochrana trubek/přípojek pomocí lakování základním nátěrem;
- pečlivá ochrana trubek/přípojek pomocí viskoelastické pásky, která je složena z butanolového tmelu, podpořené fólií z polyethylenu vysoké hustoty (celková tloušťka cca 0,8 mm).

Butanolová lepicí páska (výr. RM kód 850NS000000) disponuje vysokou průtažností a vysokou lepicí silou a je samohutná. Nepotřebuje přilnavý základní nátěr, činí povrchy perfektně vodoodpudivými a izoluje před atmosférickými vlivy a volnými chemikáliemi. Díky vysoké průtažnosti jsou pásky široce použitelné na všech druzích povrchů, a to včetně nepravidelných povrchů, jako jsou oblouky, T-kusy, zásuvné tvarovky atd.

K použití stačí, aby byl povrch čistý. Nesmí však být vlhký. Páska musí být pod tlakem a čištěna v závislosti na situaci. Protáhne se o více než 700 % vůči své výchozí délce, zatímco šířka na konci závisí na protažení. Doporučuje se, aby se páska překrývala minimálně 10 % své šířky.

Vytvoření ochranné vrstvy pomocí pásek a/nebo lakováním se smí provádět vždy teprve po zkušebním běhu zařízení.

Důležité: za výběr a instalaci ochrany systému proti vnější korozi nese plnou odpovědnost projektant a montér.



Obr. 35 – Ochrana spojů butanolovou lepicí páskou



Obr. 36 – Ochrana před vnějšími korozivními látkami:

- A. Trubka s ochrannou vrstvou z PP
- B. Lakování základním nátěrem
- C. Ochrana butanolovou lepicí páskou

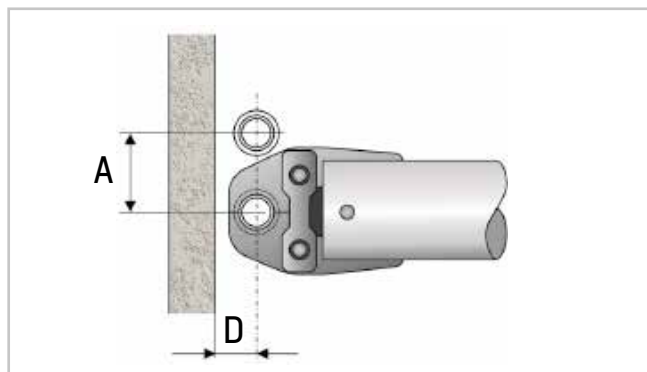


4.8 Minimální vzdálenosti a prostor potřebný k lisování

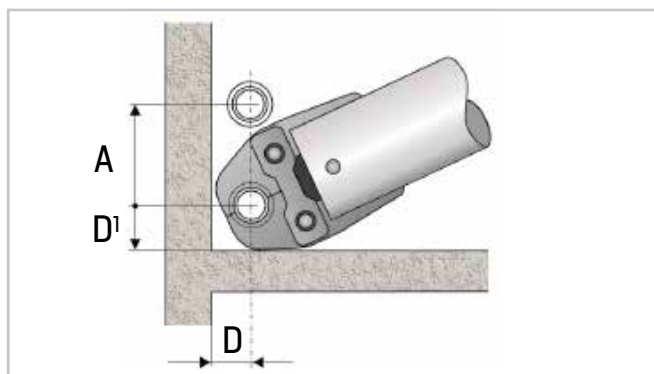
Aby bylo možno řádně provést slisování, je třeba dodržet minimální vzdálenosti mezi potrubím a stavebním objektem a mezi potrubími podle tabulky 14 a 15.

TABULKA 14: MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI A POTŘEBA MÍSTA V MM PRO 12–35 mm

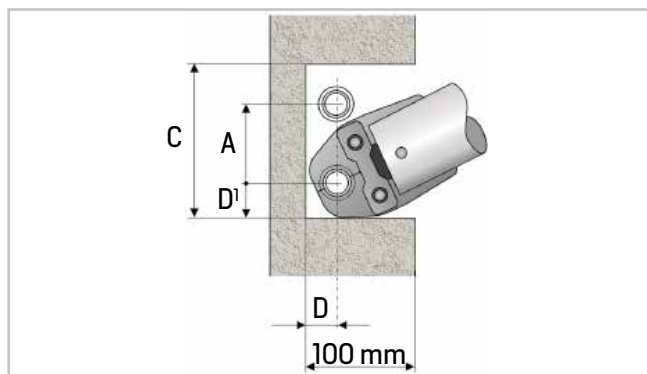
Ø trubky	Obrázek 37	Obrázek 38			Obrázek 39				Obrázek 40				
		A	D	D1	A	C	D	D1	D	E			
-	12 x 1,2	56	30		75	30	35	85	155	30	35	40	60
15 x 1	15 x 1,2	56	30		75	30	35	85	155	30	35	40	60
18 x 1	18 x 1,2	60	30		75	30	40	85	165	30	40	40	60
22 x 1,2	22 x 1,5	75	40		80	40	40	85	165	40	40	40	61
28 x 1,2	28 x 1,5	82	40		90	40	45	90	180	40	45	40	63
35 x 1,5		85	40		90	40	45	90	180	40	45	40	66



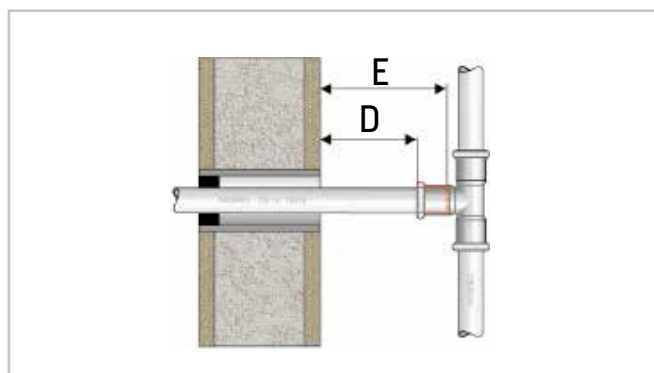
Obr. 37 – Minimální vzdálenosti a nároky na prostor



Obr. 38 – Minimální vzdálenosti a nároky na prostor



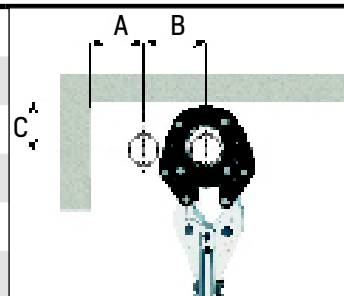
Obr. 39 – Minimální vzdálenosti a nároky na prostor



Obr. 40 – Minimální vzdálenosti a nároky na prostor

TABULKA 15: MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO 42–108 mm

Ø trubky	A	B	C
42 x 1,5	150	150	110
54 x 1,5	150	150	110
76,1 x 2	170	210	170
88,9 x 2	190	260	190
108 x 2	200	320	280



Obr. 41 – Minimální vzdálenosti pro použití řetězů/smyček

4.9 Závitová nebo přírubová spojení

Lisovací tvarovky lze spojovat běžnými závitovými fitinkami podle normy ISO 7-1 (norma závitů DIN 2999) nebo ISO 228 (norma závitů DIN 259) nebo armaturami z ušlechtilé oceli či barevných kovů. Při utěšňování závitových spojů se nesmějí používat žádné těsnicí materiály s obsahem chloridu (např. teflonové pásky). Příruby, které jsou dostupné v rámci řady **inoxPRES/steelPRES/marinePRES** lze připojit k běžným přírubám v tlakovém stupni PN 6 / 10 / 16. Při instalaci je třeba nejprve provést závitové/přírubové spojení a potom lisovaný spoj.



5.0 Projektování

5.1 Upevnění trubek, vzdálenosti příchytetek potrubí

Podpěry potrubí slouží k upevnění trubek na stropě či stěně a k vyrovnávání změn délky způsobených kolísáním teploty. Umístěním pevných a kluzných bodů je změna délky potrubí odvedena do požadovaného směru.

Podpěry potrubí nesmějí být umístěny na tvarovkách. Kluzné podpěry musejí být nasazeny tak, aby nebránily změnám délky potrubí.

Max. přípustné vzdálenosti podpěr pro trubky **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** jsou uvedeny v tabulce 16.

TABULKA 16: MAXIMÁLNÍ PŘÍPUSTNÉ VZDÁLENOSTI PODPĚR

DN	Vnější průměr trubky (mm)	Vzdálenosti podpěr v metrech DIN 1988	Vodítka (m)
10	12	1,25	1,50
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
20	22	2,00	2,00
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	2,50
40	42	3,00	3,00
50	54	3,50	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

5.2 Kompenzace roztažnosti

Kovové materiály se působením tepla různě roztahují.

Změna délky za různých změn teploty potrubí je pro tvarovky **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES** uvedena v tabulce 17. Změna délky může být kompenzována odborným umístěním pevných a kluzných bodů, zamontováním kompenzátorů, odskoků, oblouků nebo dilatačních kusů a vytvořením dostatečných expanzních prostorů. Typické situace montáží jsou znázorněny na obr. 42 a–c.



TABULKA 17: ZMĚNY DÉLKY PRO INOXPRES / STEELPRES / AESPRES / MARINEPRES

L [m]	Δt [°K]										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
inoxPRES	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	

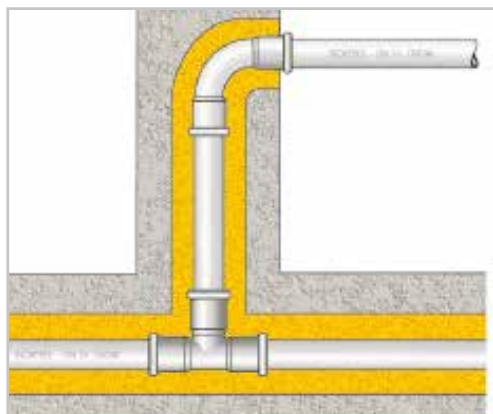
Délková roztažnost obecně:

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

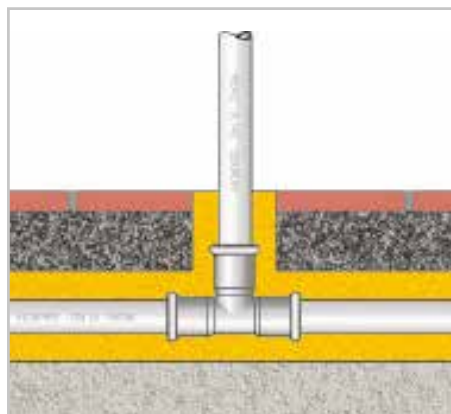
 ΔL = délková roztažnost v mm

L = délka trubky v m

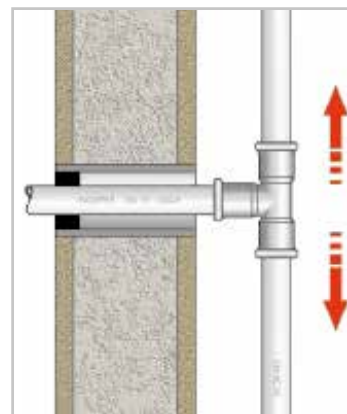
 α = součinitel délkové roztažnosti**inoxPRES** $\alpha = 0,0165 \text{ mm} / (\text{m} \times ^\circ\text{K})$ **steelPRES** $\alpha = 0,0120 \text{ mm} / (\text{m} \times ^\circ\text{K})$ **aesPRES / marinePRES** $\alpha = 0,017 \text{ mm} / (\text{m} \times ^\circ\text{K})$ Δt = rozdíl teplot v $^\circ\text{K}$ 



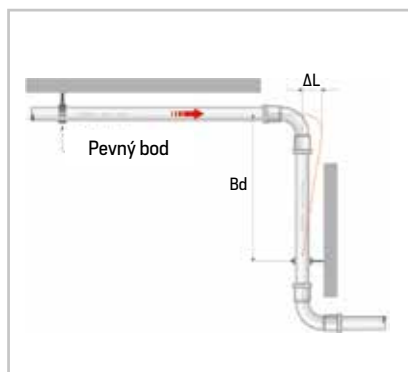
Obr. 42a – Vytvoření prostoru pro rozpínání



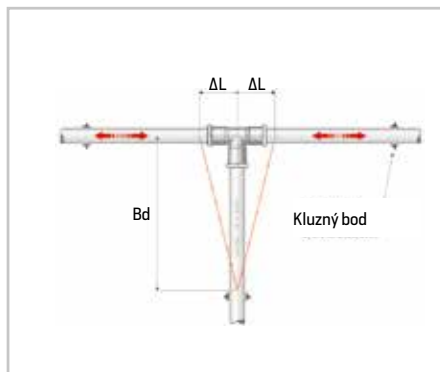
Obr. 42b – Vytvoření prostoru pro rozpínání



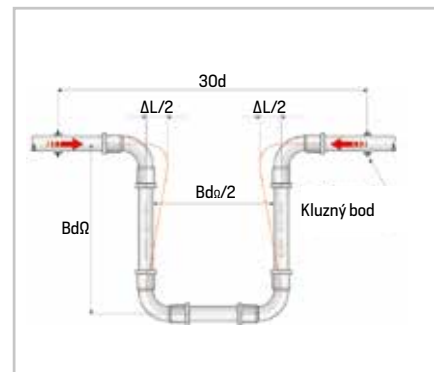
Obr. 42c – Vytvoření prostoru pro rozpínání



Obr. 43 – Změna délky u ohybu do tvaru Z



Obr. 44 – Vyrovnání roztažnosti u odbočky

Obr. 45 – Oblouk tvaru U $Bd\Omega = Bd/1,8$

Vzorec výpočtu pro tvar Z a odbočku T (obrázky 43 a 44)

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

k = konstanta

inoxPRES/steelPRES = 45

aesPRES/marinePRES = 62

da = vnější průměr trubky v mm

ΔL = délková roztažnost v mm

Vzorec pro výpočet oblouku U (obrázek 45)

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

k = konstanta

inoxPRES / steelPRES = 25

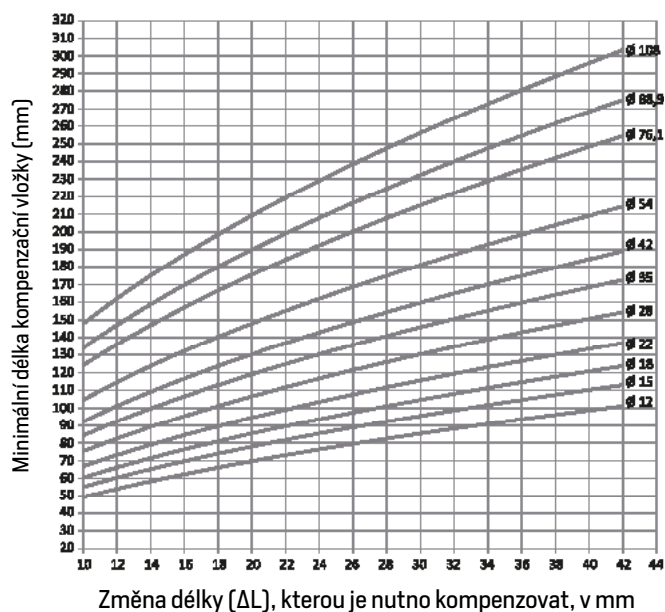
aesPRES/marinePRES = 34

da = vnější průměr trubky v mm

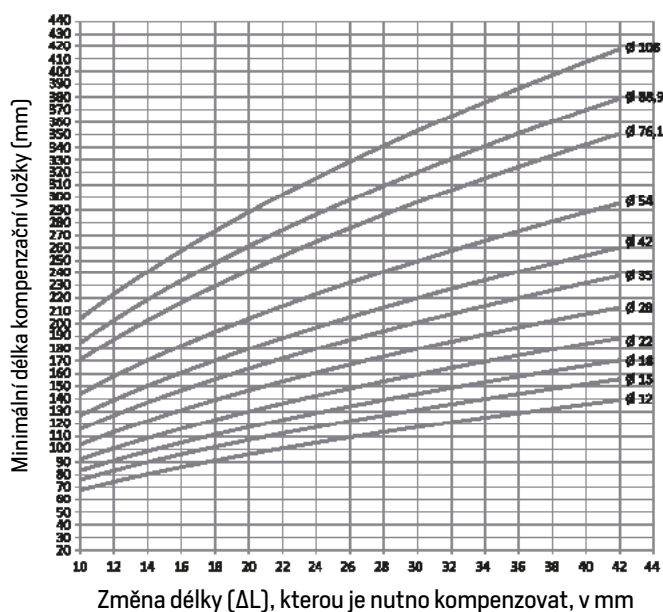
ΔL = délková roztažnost v mm



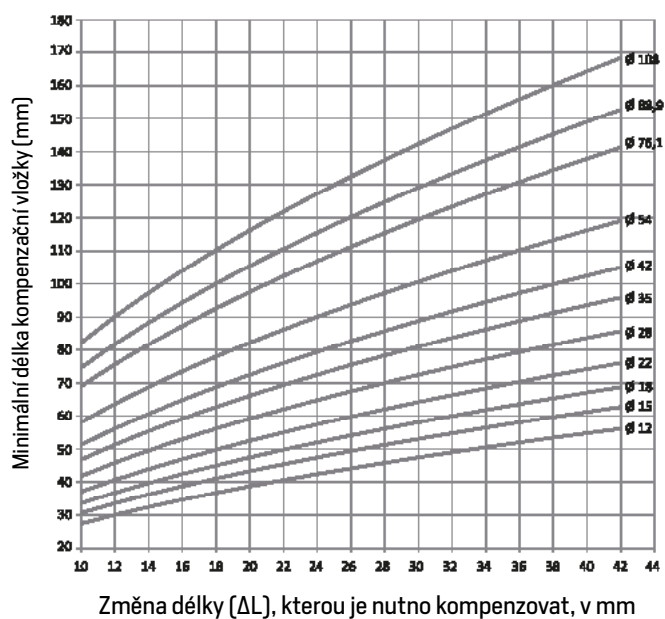
TABULKA 18: VÝPOČET ZMĚNY DÉLKY (Bd) INOXPRES / STEELPRES



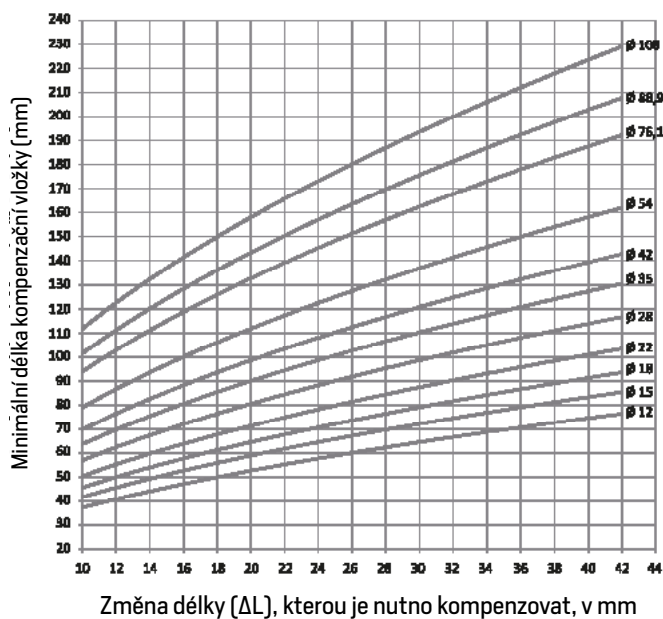
TABULKA 19: VÝPOČET ZMĚNY DÉLKY (Bd) AESPRES / MARINEPRES



TABULKA 20: KOMPENZAČNÍ VLOŽKA PRO OBLOUK U (BdΩ) INOXPRES / STEELPRES



TABULKA 21: KOMPENZAČNÍ VLOŽKA PRO OBLOUK U (BdΩ) AESPRES / MARINEPRES



5.3 Tepelná emise

V závislosti na rozdílu teplot uvolňuje teplovodní potrubí teplo do okolí.

Tepelná emise z potrubí **inoxPRES** / **steelPRES** / **marinePRES** je uvedena v tabulce 23, 23 a 24.

TABULKA 22: TEPELNÁ EMISE TRUBEK INOXPRES/STEELPRES (W/m) VOLNĚ POLOŽENÉ

d x s (mm)		TEPLOTNÍ ROZDÍL 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	

Vnější vtokový součinitel $\alpha_e = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

TABULKA 23: TEPELNÁ EMISE TRUBEK STEELPRES S OPLÁŠTĚNÍM Z PP (W/M) KRYTÉ

S d x s (mm)	TEPLOTNÍ ROZDÍL 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	

Vnější vtokový součinitel $\alpha_e = 9 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$



Tepelná emise trubek **marinePRES** je uvedena v následující tabulce.

TABULKA 24: TEPELNÁ EMISE TRUBEK MARINEPRES (W/m) KRYTÉ

M d x s (mm)	TEPLOTNÍ ROZDÍL 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	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

Vnější vtokový součinitel $\alpha_e = 11 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^\circ\text{K})$

5.4 Izolace

Aby se minimalizovala nežádoucí tepelná emise potrubí, je třeba dodržovat minimální tloušťky izolačních vrstev.

Je třeba dodržet následující předpisy:

- ✘ tepelná izolace v budovách dle DIN 4108;
- ✘ nařízení o energetických úsporách (EnEV);
- ✘ Nařízení o tepelné izolaci (WSchutzV).

Dále je třeba dodržet platné národní předpisy.

Izolace potrubí navíc může zabránit kondenzaci vody, vnější korozi, nechtěnému ohřívání přepravovaného média a nechtěné tvorbě a přenosu hluku. Potrubí studené vody je nutno izolovat tak, aby kvalita pitné vody nebyla narušena ohříváním.

K izolaci trubek **inoxPRES** smí být použity pouze izolační materiály, které obsahují méně než 0,05 % ve vodě rozpustných chloridových iontů. Izolační materiály jakosti AS podle AGI-Q135 této hodnoty zdaleka nedosahují, a jsou proto pro **inoxPRES** vhodné.

Směrové hodnoty minimální tloušťky izolačního materiálu najdete v tabulce 25.

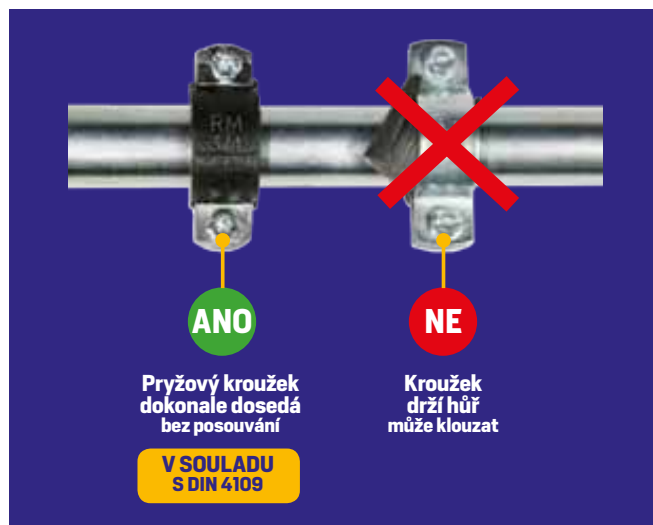
TABULKA 25: MINIMÁLNÍ TLOUŠTKY IZOLAČNÍHO MATERIÁLU PRO POTRUBÍ

Potrubí studené vody		Potrubí teplé vody	
Druh instalace	Tloušťka izolačního materiálu v mm $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{oK})$	Vněj. prům. v mm	Tloušťka izolačního materiálu v mm $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{oK})$
Potrubí volně položené, nikoliv ve vytápěném prostoru (např. ve sklepě)	4	12	20
Potrubí volně položené, bez teplovodního vedení	9	15	20
Potrubí v kanálu, bez teplovodního vedení	4	18	20
Potrubí v kanálu, vedle teplovodního potrubí	13	22	20
Potrubí v drážce ve zdi, stoupačí potrubí	4	28	30
Potrubí v místě, kde je zeď vybraná, vedle teplovodního potrubí	13	35	40
Potrubí na betonové podlaze	4	42	40
		54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100

5.5 Ochrana proti hluku (DIN 4109)

Hluk v instalacích pitné vody a vytápění vzniká hlavně v koutkových armaturách a sanitárních objektech. Potrubí mohou tyto hluky přenášet na těleso stavby, které potom vydává rušivý zvuk šířící se vzduchem.

Použitím zvukově izolovaných příchytek a izolace potrubí lze přenos hluku výrazně snížit.



Obr. 46 – Pryžový kroužek PRATIKO shodný s DIN 4109 (výrobek série RM Series 355/G – 351/G – 555/G – 156/G)

5.6 Požární ochrana

Trubky **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** jsou zařazeny podle DIN 4102-1 do třídy stavebních materiálů A – nehořlavé. Trubky **steelPRES** s PP opláštěním jsou zařazeny podle DIN 4102-1 do třídy stavebních materiálů B2 – nehořlavé s odkapem. Další vnitrostátní požadavky na požární ochranu nejlépe splníte použitím těsnících technik zpomalujících hoření.



5.7 Vyrovnávání potenciálu

Podle DIN VDE 0100 je třeba všechny elektricky vodivé části kovových vodovodních a plynových potrubí připojit na hlavní vyrovnání potenciálu budovy.

Tvarovky **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES** jsou elektricky vodivé systémy, a proto musí být zahrnuty do systému vyrovnání potenciálu.

Zodpovědnost za vyrovnání potenciálu nesou osoby provádějící elektroinstalaci.

5.8 Dimenzování

Cílem výpočtu potrubní sítě je dosáhnout bezvadné funkce systému za použití ekonomických průměrů potrubí. Přitom je třeba dodržovat zvláště následující předpisy:

Instalace na pitnou vodu:

- DIN 1988 část 300
- EN 806 2008:2012
- DVGW W531-553
- Směrnice VDI 6023

Je také nutné dodržovat normu CEN / TR 16355: 2012 (Doporučení pro prevenci zvyšování koncentrace bakterií rodu Legionella ve vnitřních vodovodech pro rozvod vody určené k lidské spotřebě).

Topenářské instalace:

- UNI EN 12828:2014
- DIN 4751

Plynové instalace:

- TRGI / TRF

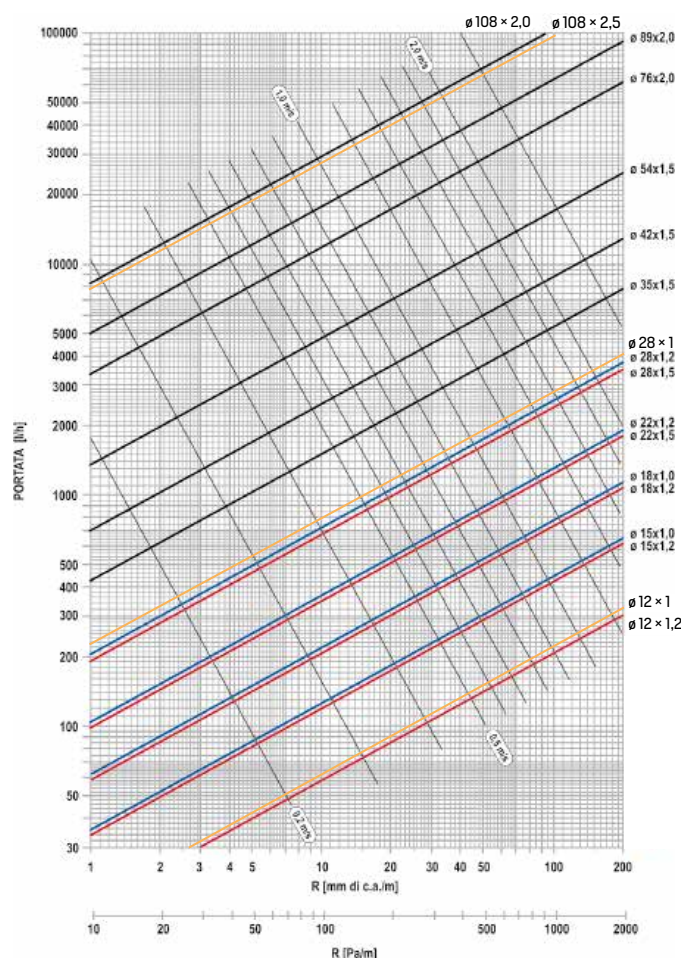
Tlakový spád třením v potrubí pro trubky **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** lze zjistit z tabulky 26.

5.9 Vyhřívání potrubí

Při použití doprovodného vytápění nesmí teplota vnitřní stěny trubky překročit 60 °C.

Při opatřeních dezinfekce teplem je přípustné přechodné zvýšení teploty na 70 °C (1 hodinu denně). Vedení, která jsou vybavena výpustnými ventily nebo zpětnými klapkami, musejí být chráněna před nadměrným nárůstem tlaku v důsledku ohřátí. Je třeba dbát na předpisy o ukládání, které stanovil výrobce doprovodného vytápění.

TABULKA 26: TLAKOVÝ SPÁD TŘENÍM V POTRUBÍ PRO INOXPRES/STEELPRES/AESPRES/MARINEPRES



6.0 Uvedení do provozu

V Německu je třeba při uvádění do provozu a při tlakové zkoušce dodržet tyto předpisy:

Systémy na pitnou vodu:	DIN 1988 část 100 Pracovní list ZVSHK – „Testování těsnosti potrubí na pitnou vodu stlačeným vzduchem, inertním plynem či vodou“ (Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser) Ustanovení BHKS 5.001 VDI 6023
Systémy topení	DIN-VOB 18380
Plynové systémy:	DVGW G 600 TRGI (Technické předpisy pro plynové instalace) TRF (Technické předpisy pro tekutý plyn)

6.1 Tlaková zkouška

U potrubí na pitnou vodu je třeba provést tlakovou zkoušku (viz strana 46) podle DIN EN 806, DIN 1988 část 100 a pracovního listu GW534 pomocí filtrované pitné vody. Systémy na pitnou vodu musí až do uvedení do provozu zůstat zcela naplněné. Přítomnost zbytkové vody v potrubí u kovových vedení značně zvyšuje nebezpečí koroze (trojfázová koroze). Tomuto efektu se lze vyhnout tak, že systém bude zcela naplněn vodou až do uvedení do provozu, v opačném případě by se riziko koroze dramaticky zvýšilo v důsledku přítomnosti zbytkové vody v systému (u kovů vystavených působení vzduchu a vody). Pokud se systém na pitnou vodu nebude po tlakové zkoušce v blízké době používat, měla by být tlaková zkouška provedena pomocí stlačeného vzduchu nebo inertních plynů.

- ❑ Před zakrytím potrubí (např. z důvodů izolace) je nutné provést zkoušky těsnosti / tlakové zkoušky;
- ❑ Zkoušky musejí probíhat v souladu s pracovním listem DVGW W534 a technickým listem ZVSHK „Testování těsnosti potrubí na pitnou vodu stlačeným vzduchem, inertním plynem či vodou“;
- ❑ Při provádění zkoušek vzduchem dodržte technická pravidla pro plynové instalace „DVGW-TRGI“;
- ❑ Za správnou montáž lisovaných tvarových spojů je odpovědný instalatér / společnost provádějící práce. Neslisované-neslénsné spoje je nutno chápat pouze jako dodatečnou pomoc za účelem identifikace chyby při montáži – v tomto případě, neslisované tvarovky. Předpokladem je řádné provedení předepsaných zkoušek těsnosti a tlaku, což však instalatéra nezabavuje však povinnosti provést vizuální kontrolu a hlukovou kontrolu, aby se ujistil, že montáž byla provedena správně. Vizuální a hlukovou kontrolu je třeba řádně zaznamenat na příslušný certifikát o zkoušce.

6.2 Propláchnutí systému a uvedení do provozu

Podle DIN 1988 část 100, EN 1717 a VDI 6023 se pro zamezení koroze vyžaduje výplach potrubí na pitnou vodu směsí vody a vzduchu. Běžně se k předejití koroze systém na pitnou vodu vypláchne směsí vzduchu a vody. U instalací na pitnou vodu z materiálu **inoxPRES** však pro zamezení korozi postačí jednoduchý výplach filtrovanou pitnou vodou, protože díky zvláštní spojovací technice při instalaci nejsou zapotřebí žádné přídavné látky, jako jsou řezací oleje nebo kapaliny.

Z hygienických důvodů však může být požadován výplach systému podle náročnější normy (např. v nemocnici, domě s pečovatelskou službou). V takovém případě se uplatní technické listy ZVSHK / BHKS. Stojatá voda z domovního přívodu se během vyplachování nesmí dostat do instalace na pitnou vodu. Provedení tlakové zkoušky, výplach a uvedení zařízení do provozu je třeba zdokumentovat. Provozovatele systému je třeba řádně proškolen ve správných pracovních postupech.



6.3 Pravidelné kontroly

Zachování kvality pitné vody může být zajištěno pouze pravidelnou kontrolou systému; provozovateli by měla být nabídnuta smlouva o údržbě.

7.0 Koroze

7.1 inoxPRES

Korozní vlastnosti systému lisovacích tvarovek **inoxPRES** jsou dány použitým materiálem. Korozní vlastnosti systému lisovacích tvarovek **inoxPRES** jsou dány ocelí Cr-Ni-Mo s číslem materiálu 1.4404 (AISI 316L) a ocelí Cr-Mo s č. 1.4521 (AISI 444). Z toho vyplývají tyto vlastnosti:

- vhodné pro veškerou pitnou vodu podle německých předpisů pro pitnou vodu;
- hygienicky nezávadné;
- vhodný pro smíšené instalace;
- vhodné pro upravenou, změkčenou a odsolenou vodu.

7.1.1 Bimetalická koroze (smíšená instalace) – DIN 1988 část 200

Řadu **inoxPRES** lze kombinovat se všemi barevnými kovy (měď, mosaz, červená mosaz) ve smíšené instalaci bez přihlížení k pravidlům týkajícím se průtoku.

Bimetalická koroze se může vyskytnout pouze na pozinkovaných součástech, jestliže jsou v přímém styku s komponentami **inoxPRES**. Vestavbou oddělovacího mezikusu z barevného kovu > 80 mm (např. uzavírací ventil) lze bimetalické korozi zabránit.

7.1.2 Štěrbínová, důlková koroze (trojfázová koroze)

Nepřípustně vysoké obsahy chloridů ve vodách a stavebních materiálech mohou u nerezových ocelí vést k projevům koroze. Štěrbínová, resp. důlková koroze se může projevit pouze ve vodách, v nichž je obsah chloridů vyšší než mezní hodnota ve vyhlášce o pitné vodě (max. 250 mg/l). Obsah chloridů v pitné vodě můžete zjistit dotazem u vodárenského podniku. Ohrožení součástí **inoxPRES** štěrbínovou nebo důlkovou korozí nastává v následujících případech:

- po tlakové zkoušce je systém vypuštěn, a v potrubí otevřeném atmosféře zůstává zbytková voda. Pomalé vypařování zbytkové vody může vést k nepřípustně zvýšenému obsahu chloridů, a tím na rozhraní „voda–materiál–vzduch“ vyvolat důlkovou korozi (trojfázová koroze). Není-li možné systém po tlakové zkoušce vodou uvést v krátké době do provozu, je třeba provést tlakovou zkoušku vzduchem. Více informací v bodě 6.1 Tlaková zkouška;
- nastane zvýšení teploty vody zvnějšku přes stěnu potrubí (např. elektrické doprovodné vyhřívání). V usazeninách, které se za tohoto způsobu provozu na vnitřní stěně potrubí vytvářejí, může dojít k obohacení chloridovými ionty. Více informací v bodě 5.9 Vyhřívání potrubí;
- používají se neschválené těsnicí materiály nebo plastové pásky s obsahem chloridu. Uvolňování chloridových iontů z těsnicích materiálů do pitné vody může způsobit místní zvýšení obsahu chloridu, což následně může vyvolat štěrbínovou korozi. Více informací v bodě 4.8 Závitová nebo přírubová spojení;
- materiál byl senzibilizován nesprávným ohřevem. Každý ohřev materiálu, u kterého vznikají náběhové barvy, mění mikrostrukturu materiálu a může vést k mezikrystalové korozi. Ohýbání za tepla a řezání trubek rozbrušovačkou je zakázáno.

7.1.3 Vnější koroze

Ohrožení součástí **inoxPRES** vnější korozí nastává, jestliže:

- ✘ jsou použity neschválené izolační materiály nebo opláštění. Schválené jsou pouze izolační materiály nebo opláštění kvality AS podle AGI Q 135 s hmotnostním podílem max. 0,05 % ve vodě rozpustných chloridových iontů;
- ✘ **inoxPRES** přichází do styku s plyny nebo výparů s obsahem chloridu (např. galvanovny, plavecké bazény);
- ✘ **inoxPRES** přichází do styku se stavebními materiály s obsahem chloridu za působení vlhkosti;
- ✘ vypařováním vody na zahřátém potrubích vzniká vyšší koncentrace chloridů (atmosféra plaveckých bazénů).

Součásti **inoxPRES** mohou být proti vnější korozi chráněny:

- ✘ izolačními materiály nebo opláštěním s uzavřenými póry;
- ✘ povlaky;
- ✘ nátěry;
- ✘ vyhýbáním se uložení v oblastech, kde je vyšší riziko ohrožení korozí (např. nepodsklepené podlahy).

Odpovědnost za výběr a provedení ochrany proti korozi nese projektant/instalatér.

7.2 inoxPRES GAS

Korozní vlastnosti systému lisovacích tvarovek **inoxPRES GAS** jsou dány použitou Cr-Ni-Mo ocelí s materiálovým č. 1.4404 (AISI 316 L).

U součástí **inoxPRES GAS** není zpravidla třeba další ochrana proti korozi.

7.2.1 Vnější koroze

Ohrožení součástí **inoxPRES GAS** vnější korozí nastává, jestliže:

- ✘ jsou použity neschválené izolační materiály nebo opláštění. Schválené jsou pouze izolační materiály nebo opláštění kvality AS podle AGI Q 135 s hmotnostním podílem max. 0,05 % ve vodě rozpustných chloridových iontů;
- ✘ **inoxPRES GAS** přichází do styku s plyny nebo výparů s obsahem chloridu (např. galvanovny, plavecké bazény);
- ✘ **inoxPRES GAS** přichází do styku se stavebními materiály s obsahem chloridu za působení vlhkosti;
- ✘ podle VDE (Německá asociace elektrických, elektronických a informačních technologií) musí být **inoxPRES GAS** zařazen do hlavní soustavy společného pospojování (zapojení musí provést odborně způsobilý personál).

Součásti **inoxPRES GAS** lze proti vnější korozi chránit:

- ✘ izolačními materiály nebo opláštěním s uzavřenými póry;
- ✘ povlaky;
- ✘ nátěry;
- ✘ vyhýbáním se uložení v oblastech, kde je riziko koroze vyšší (např. nepodsklepené podlahy).

Odpovědnost za výběr a provedení ochrany proti korozi nese projektant/instalatér.



7.3 steelPRES

Korozní vlastnosti systému lisovacích tvarovek **steelPRES** jsou dány použitou nelegovanou uhlíkovou ocelí a jsou vhodné k použití v:

- ✘ uzavřených topných systémech;
- ✘ uzavřených chladicích okruzích;
- ✘ systémech se stlačeným vzduchem;
- ✘ uzavřených solárních okruzích.

7.3.1 Vnitřní koroze

V uzavřených topných a chladicích systémech není zpravidla obsažen vzduch, a proto nehrozí nebezpečí koroze. Nepatrný podíl kyslíku, který je do systému zanesen při jeho plnění, lze zanedbat, protože reaguje s celým kovovým vnitřním povrchem a při tom se spotřebuje.

Dále se při ohřátí topné vody kyslík uvolňuje a odvětrávacími ventily je odváděn ze systému pryč.

Systémy je nutné plnit v souladu s VDI 2035. Nárůstu úrovně kyslíku může zabránit také použití materiálů, které vážou kyslík. To však musí být předem schváleno společností RM. Při plnění systémů nesmí klesnout hodnota pH pod 7,2 (kvalita pitné vody).

7.3.2 Bimetalická koroze

V uzavřeném topném nebo chladicím systému provedeném v **steelPRES** mohou být kombinovány jednotlivé tvarovky z různých materiálů – dokonce **inoxPRES** komponenty – v libovolném pořadí.

Jakékoliv rozšíření uzavřených systémů provedených ze **steelPRES** (potrubí + lisovací tvarovky), musí být odděleny od instalace z **inoxPRES** (potrubí + lisovací tvarovky) částí z neželezných materiálů > 80 mm (např. uzavírací ventil).

7.3.3 Vnější koroze

Trubky a tvarovky **steelPRES** jsou proti vnější korozi chráněny galvanickým pozinkováním. Pokud trubky **steelPRES** (vnější průměr 12–108 mm) navíc mají opláštění z polypropylenu (PP), poskytuje toto opláštění dodatečnou ochranu proti korozi. Přesto může po delší době působením vlhkosti dojít u součástí **steelPRES** k vnější korozi.

Styk se stavebními materiály může vést ke vzniku koroze.

Součásti **steelPRES** mohou být proti vnější korozi chráněny:

- ✘ antikorozi ochrannou páskou;
- ✘ izolačními materiály nebo opláštěním s uzavřenými póry;
- ✘ povlaky;
- ✘ nátěry;
- ✘ vyhýbáním se uložení v oblastech, kde je vyšší riziko ohrožení korozí (např. nepodsklepené podlahy).

Součásti **steelPRES** nesmějí být vystaveny dlouhodobému působení vlhkosti. Nepřípustné jsou proto plstěná opláštění nebo opředení, protože uchovávají nasátou vlhkost.

Odpovědnost za výběr a provedení ochrany proti korozi nese projektant/installatér.

7.4 aesPRES/marinePRES

Korozní vlastnosti systémů **aesPRES/marinePRES** závisí na kvalitě hlavního materiálu – mědi – složené ze slitin obou systémů, které mají být lisovány.

Systém **aesPRES** má tyto vlastnosti:

- hodí se pro pitnou vodu;
- hygienicky bezpečný, jelikož měď a její slitiny brání šíření bakterií po jejich povrchu (jsou bakteriálně statické);
- vhodný pro smíšené instalace;
- vhodný pro upravenou, změkčenou a odsolenou vodu.

Systém **marinePRES** je určen hlavně pro aplikace, kde jsou přítomné chloridy, jako např. pro přepravu slané vody.

7.4.1 Bimetalická koroze (smíšená instalace)

Systémy **aesPRES** a **marinePRES** lze propojit s různými materiály, ať už železnými nebo neželeznými. Aby však nevznikly podmínky příznivé pro vznik koroze, je důležité dbát na poměr mezi katodovými a anodovými oblastmi. Obecně platí, že měď představuje katodu a může vést ke korozi součástí.

V případě instalací s otevřenou smyčkou je v zájmu předcházení koroze ve smíšených instalacích důležité dodržet následující pravidla:

- s ohledem na průtok vody instalovat měď a měděné slitiny po proudu od instalací vytvořených z železných materiálů;
- přidávat neželezné separátory > 80 mm (např. zpětné ventily, bronzové nebo mosazné spojky) mezi dvě sekce tvořené různými materiály.

7.4.2 Bodová koroze

Bodová koroze (proděravění trubky bodě velikosti např. špendlíkové hlavy) vzniká v důsledku rostoucího znečištění vody v posledních desetiletích, což je přímo spojeno s industrializací. Tento problém byl však zcela vyřešen zavedením měděných trubek bez zbytkového uhlíku.

7.4.3 Vnější koroze

Měď a její slitiny odolávají vnější korozi a k jejich ochraně není potřeba žádných kroků, ačkoli je třeba trubky chránit v přítomnosti síry, dusitanů a čpavku. Systémy **aesPRES/marinePRES** je třeba proti vnější korozi chránit následovně:

- izolátory s uzavřenými póry;
- povlaky;
- nátěry;
- vyhýbáním se uložení v oblastech, kde je vyšší riziko ohrožení korozí (např. nepodsklepené podlahy).

Odpovědnost za výběr a provedení ochrany proti korozi nese projektant/instalátér.



7.5 aesPRES GAS

Vysoká odolnost spojek **aesPRES GAS** vůči vnější korozi zajišťuje, že není zapotřebí žádné dodatečné antikorozi ochrany. Podle VDE (Německá asociace elektrických, elektronických a informačních technologií) musí být **aesPRES GAS** zařazen do hlavní soustavy společného pospojování (zapojení musí provést odborně způsobilý personál).

Součásti **inoxPRES GAS** mohou být proti vnější korozi chráněny:


- ✘ izolačními materiály nebo opláštěním s uzavřenými póry;
- ✘ povlaky;
- ✘ nátěry;
- ✘ vyhýbáním se uložení v oblastech, v nichž hrozí koroze (např. nepodsklepené podlahy).

Odpovědnost za výběr a provedení ochrany proti korozi nese projektant/instalatér.

TABULKA 27: KOMPATIBILITA MATERIÁLŮ – POUŽITÍ DVOU KOVŮ

Systémy	Materiály	TRUBKY						
		Nerezová ocel		Uhlíková ocel	Měď		Mědinikl	
		Otevře- ný okruh	Uzavřený okruh	Uzavřený okruh	Otevře- ný okruh	Uzavřený okruh	Otevře- ný okruh	Uzavřený okruh
inoxPRES	nerezová ocel			1)				
steelPRES	uhlíková ocel		3)			2)		2)
aesPRES	měď-bronz			1)				
marinePRES	mědinikl			1)				

 Přijatelné spojení

 Věnujte pozornost poznámkám níže

 Zakázané spojení

POZNÁMKY

1) jednotlivé spoje z nerezové oceli / mědi / mědiniklu jsou v instalacích z uhlíkové oceli přijatelné, zatímco jakákoli síť z nerezové oceli / mědi / mědiniklu musí být od sítě z uhlíkové oceli oddělena neželezným přechodovým oddělovačem;

2) jakákoli síť z uhlíkové oceli musí být od nerezové oceli oddělena neželezným přechodovým oddělovačem, jakákoli síť z uhlíkové oceli musí být od uhlíku oddělena neželezným přechodovým oddělovačem (např. ventil, bronzová/mosazná spojka atd.);

3) jakákoli část potrubí z uhlíkové oceli musí být od inoxových částí oddělena pomocí neželezného přechodového oddělovače (např. ventil, bronzová/mosazná spojka atd.).

Kompatibilita uvedená v tabulce se vztahuje k přepravě vody za standardních podmínek (PN 16 bar, T = 20 °C).

Tabulka není závazná: z hlediska koroze je třeba posoudit povrchy různých součástí a reálné provozní podmínky.

8.0 Dezinfekce

Dezinfekce zařízení na pitnou vodu je nutná při:

- výskytu choroboplodných zárodků;
- zvýšených hygienických požadavcích.

Systém lisovacích tvarovek **inoxPRES** je v souladu s pracovním listem DVGW W 291 – Dezinfekce systémů pro dodávku vody – nutno dezinfikovat peroxidem vodíku (H_2O_2).

Pokud by bylo třeba provést dezinfekci chlorem, je nutno přesně dodržet dané koncentrace a doby působení podle přehledu níže.

Obsah chlóru (volný chlór)	50 mg/l	100 mg/l
Doba působení	max. 24 h	max. 16 h

Pracovní teplota dezinfekční látky nesmí v žádném bodě závodu přesáhnout 25 °C.

Po dezinfekci chlórem musí být zařízení proplachováno vodou, dokud se nedosáhne zbytkové hodnoty chloru < 1 mg/l v celém systému na pitnou vodu.

Kvůli hrozící korozi v důsledku neodborně provedených dezinfekčních opatření s chlorem doporučujeme dezinfekci peroxidem vodíku nebo dezinfekci teplem.

Dezinfekční opatření by měl provádět výhradně zkušený a kvalifikovaný odborný personál.

V případě, že dojde k rozšíření nebo opravě stávajícího vedení, je nutné dezinfikovat kromě rozšířené/opravené části také celé stávající vedení.

9.0 Hygiena

Při provádění vyhlášky o pitné vodě je kladen velký důraz na hygienické projektování, realizaci a provoz systémů na pitnou vodu. Zvláštní pozornost je třeba věnovat platným předpisům v dané zemi, kde instalace probíhá, přičemž je třeba brát v potaz aspekty na úrovni závodu, sanitace a údržby.

Následující opatření jsou vhodná k zajištění požadované kvality pitné vody a k minimalizaci nebezpečí výskytu choroboplodných zárodků:

- výběr materiálu podle DIN 50930-6;
- při výpočtu potrubní sítě volit co nejmenší jmenovité světlosti;
- vedení potrubí s dodržováním zásad hygieny (okružní vedení); Je třeba se vyhnout „slepým větvím“ a větvím, které se zdají být jednosměrné, což je kritické z hlediska hygieny;
- bez potrubí způsobujících stojatost vody (výpustná potrubí, společná bezpečnostní zařízení);
- přednost mají jednotlivá bezpečnostní zařízení;
- potrubí vody hasicích systémů oddělit od sítě pitné vody;
- zajistit požadovanou teplotu v celém ohřívači pitné vody;
- Instalovat cirkulační potrubí dimenzované podle W 553;
- ověřit možnost vložných přemosťovacích prvků na hlavním potrubí v případě složitých vedení, aby bylo možné provést důkladný proplach bez zastavení systému, čímž by se zvýšila účinnost dezinfekční úpravy;
- potrubí studené vody chránit před zahříváním;
- uvědomělé hygienické zacházení s materiály;
- provést dokumentaci potrubního systému;
- pravidelná údržba systému (smlouva o údržbě).



10.0 Formulář poptávky kompatibility

ÚDAJE ŽADATELE

Žadatel/společnost _____
Název/jméno _____
Adresa _____
Kontaktní osoba _____
Datum _____

ÚDAJE O PROJEKTU

Popis _____
Uspořádání systému _____
Průměr trubky _____
Manažer návrhu _____
Specifikace _____

SYSTÉM, PRO KTERÝ SE PODÁVÁ POPTÁVKA KOMPATIBILITY

inoxPRES <input type="checkbox"/>	steelPRES <input type="checkbox"/>	inoxPRES GAS <input type="checkbox"/>	aesPRES <input type="checkbox"/>
Trubka 1.4404 (316L) <input type="checkbox"/>	Trubka zvenku pozink. / uvnitř černá (316/005) <input type="checkbox"/>	Trubka 1.4404 (316L) <input type="checkbox"/>	Měděná trubka <input type="checkbox"/>
Trubka 1.4521 (444) <input type="checkbox"/>	Trubka zvenku pozink. / uvnitř pozink. (316/002) <input type="checkbox"/>	aesPRES GAS <input type="checkbox"/>	marinePRES <input type="checkbox"/>
	Trubka zvenku pozink. / uvnitř černá + PP povlak (316/003) <input type="checkbox"/>	Měděná trubka <input type="checkbox"/>	Mědiniklová trubka <input type="checkbox"/>

MÉDIUM, JEHOŽ KOMPATIBILITA SE MÁ PROVĚŘIT

Zařízení	Technický datový list <input type="checkbox"/>
	Bezpečnostní list <input type="checkbox"/>
	Chemický rozbor <input type="checkbox"/>

Ošetření systémů (např. čištění, antikorozní úprava, fólie atd.) _____

SYSTÉM

Popis / pracovní prostředí _____

PROVOZNÍ PODMÍNKY

Teplota	min. _____ °C	max. _____ °C
Tlak	min. _____ bar	max. _____ bar
PH	min. _____	max. _____
Podíl média	min. %	max. %

JINÉ SMĚSNÉ PODSTATY

Druh oběhu	Otevřený <input type="checkbox"/>	Uzavřený <input type="checkbox"/>
Instalace	mimo uzavřených prostor <input type="checkbox"/>	uvnitř uzavřených prostor <input type="checkbox"/>

11.0 Protokol o tlakové zkoušce systému

11.1 Protokol o tlakové zkoušce pro rozvody pitné vody ve „vlhkém prostředí“

Pro lisovací tvarovky **inoxPRES / aesPRES**

Projekt / stavba _____

Zhotovitel / zástupce _____

Projekt / zástupce _____

Materiály _____

Teplota pitné vody _____ °C

Teplota okolí _____ °C

- ☒ Systém musí být naplněn filtrovanou vodou a odvzdušněn
- ☒ Kontrole podléhá pouze lisovací systém (mimo nádrží, ventilů, atd.)

Test těsnosti

- ☒ Po naplnění systému čekáme 30 minut na ustálení teploty v systému
- ☒ Maximální zkušební tlak **6 bar**
- ☒ Pokles tlaku při zkoušce těsnosti
- ☒ Test přesnosti tlakoměru **0,1 bar**
- ☒ Vizuální kontrola všech potrubních spojů, kontroluje se řádné provedení spojů.

Tlaková zkouška systému

- ☒ Zkušební tlak minimálně **12 bar**
 - ☒ Zvolený zkušební tlak _____ bar
 - ☒ Začátek testu _____ čas
 - ☒ Pokles tlaku při zkoušce těsnosti
- Doba zkoušky (min. 45 minut) _____ hod

Poznámky

Řádné prozkoušení bylo provedeno!

Oba podpisy jsou potřebné pro úřední kontrolu!

Místo _____

Datum _____

Podpis klienta

Podpis zhotovitele



11.2 Protokol o tlakové zkoušce pro teplovodní otopné soustavy

Pro lisovací tvarovky **inoxPRES / steelPRES / aesPRES**

Projekt / stavba _____

Zhotovitel / zástupce _____

Projekt / zástupce _____

Materiály _____

Střední teplota pitné vody _____ °C

Teplota okolí _____ °C

- ☒ Systém musí být naplněn filtrovanou vodou a odvzdušněn dle DIN EN 12828.
- ☒ Kontrole podléhá pouze lisovací systém (mimo nádrží, ventilů, atd.).

Tlaková zkouška

Tlaková zkouška dle všeobecných technických specifikací stavebních zakázek, část C, DIN 18380, v závislosti na tlaku pojistného ventilu.

- ☒ Zvolený zkušební tlak bar _____
- ☒ Začátek testu _____ Čas
- Doba zkoušky (min. 45 minut) _____ hod.

Test těsnosti

- ☒ Po naplnění systému čekáme 30 minut na ustálení teploty v systému
- ☒ Pokles tlaku při zkoušce těsnosti
- ☒ Test přesnosti tlakoměru **0,1 bar**
- ☒ Vizuální kontrola všech potrubních spojů, kontroluje se řádné provedení spojů.

Poznámky

Řádné prozkoušení bylo provedeno!

Místo _____

Datum _____

Podpis klienta

Podpis zhotovitele

11.3 Protokol o tlakové zkoušce stlačeným vzduchem pro pitnou vodu

Pro lisovací tvarovky **inoxPRES / aesPRES**

Projekt / stavba _____

Zhotovitel / zástupce _____

Projekt / zástupce _____

Materiály _____

Teplota pitné vody _____ °C

Teplota okolí _____ °C

- Instalace musí být naplněna a odvzdušněna v souladu s DIN 1988-100 a VDI 6023 a to stlačeným vzduchem, dusíkem nebo oxidem uhličitým.
- Kontrole podléhá pouze lisovací systém (mimo nádrží, ventilů, atd.)

Test těsnosti

- Po naplnění systému čekáme 120 minut na ustálení teploty v systému
- Maximální zkušební tlak **150 mbar**
- Pokles tlaku při zkoušce těsnosti
- Test přesnosti tlakoměru **0,01 bar**
- Vizuální kontrola všech potrubních spojů, kontroluje se řádné provedení spojů.

Tlaková zkouška systému

- Pro jmenovité velikosti \leq DN50 max. **3 bar**
 - Pro jmenovité velikosti DN50–DN100 max. **1 bar**
 - Zvolený zkušební tlak bar _____
 - Začátek testu _____ čas
 - Pokles tlaku při zkoušce těsnosti
- Doba zkoušky (min. 45 minut) _____ hod

Poznámky

Oba podpisy jsou potřebné pro úřední kontrolu!

Místo _____

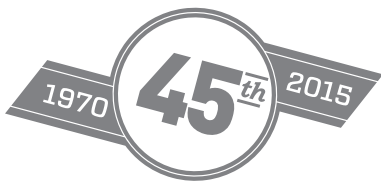
Datum _____

Podpis klienta

Podpis zhotovitele



Kompletní reference našich představitelů a obchodních partnerů najdete na naší webové stránce.
raccorderiemetalliche.com



RACCORDERIE 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