



Systemy lisovacích tvarovek Technická příručka



	Země	Certifikační orgán	Rozměry
inoxPRES		DVGW	Ø 15–168,3 mm
		Vds	Ø 22–88,9 mm
		ÖVGW	Ø 15–108 mm
		SVGW	Ø 15–108 mm
		WRAS	Ø 15–108 mm
		LR	Ø 15–108 mm
		CSTBar	Ø 15–108 mm
		DEKRA	Ø 15–108 mm
		ACS	Ø 15–108 mm
		ETA	Ø 15–108 mm
		GRUNDFOS TIL DRØKKEVAND	Ø 15–108 mm
		+	Ø 15–108 mm
		kiwa	Ø 15–108 mm
		DNV	Ø 15–108 mm
		SINTEF	Ø 15–108 mm
		SABS	Ø 15–108 mm
		ÉMI	Ø 15–108 mm
		+	Ø 15–108 mm
		+	Ø 15–108 mm
		+	Ø 15–108 mm
		RiA	Ø 15–108 mm
		ICIM	Ø 15–168,3 mm
		W	Ø 15–108 mm
		ABS	Ø 15–108 mm
		+	Ø 15–108 mm
		KR	Ø 15–108 mm
		Land Wien	Ø 15–168,3 mm
		atg	Ø 15–108 mm
		FM APPROVED	Ø 15–108 mm

	Země	Certifikační orgán	Rozměry
inoxPRES GAS		DVGW	Ø 76,1–108 mm
		ÖVGW	Ø 15–108 mm
		SVGW	Ø 15–54 mm
		+	Ø 15–54 mm
		+	Ø 15–54 mm

steelPRES		CSTBar	Ø 15–108 mm
		ÉMI	Ø 15–108 mm
		+	Ø 15–108 mm
		TSU	Ø 15–108 mm

aesPRES		DVGW	Ø 15–54 mm
		SINTEF	Ø 15–54 mm
		+	Ø 15–54 mm
		ICIM	Ø 12–54 mm

	Země	Certifikační orgán	Rozměry
marinePRES		RiA	Ø 15–108 mm
		ICIM	Ø 15–108 mm
		DNV	Ø 15–108 mm
		LR	Ø 15–108 mm
		+	Ø 15–108 mm
		ABS	Ø 15–108 mm
		+	Ø 15–108 mm
		KR	Ø 15–108 mm

Tato verze technické příručky nahrazuje všechny předcházející verze.

Obsah

➤	1.0 Úvod	5
➤	1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A	5
➤	1.2 Systémy lisovacích tvarovek v instalacích rozvodů vody, topení a chlazení	6
➤	2.0 Systémy lisovacích tvarovek	7
➤	2.1 Spojovací technika – profil M	7
➤	2.2 Lisovací tvarovky inoxPRES	7
➤	2.3 lisovací tvarovka inoxPRES 304L	8
➤	2.4 Lisovací tvarovky inoxPRES GAS	8
➤	2.5 Potrubí inoxPRES	9
➤	2.6 Lisovací tvarovky steelPRES	10
➤	2.7 Potrubí steelPRES	10
➤	2.8 Lisovací tvarovky aesPRES	11
➤	2.9 Lisovací tvarovky aesPRES GAS	11
➤	2.10 Měděné potrubí aesPRES – aesPRES GAS	12
➤	2.11 Lisovací tvarovky marinePRES	13
➤	2.12 Potrubí marinePRES	13
➤	2.13 Těsnicí prvky	14
➤	2.13.1 Profil těsnicího kroužku	14
➤	2.12.2 Materiály, technické parametry a použití	14
➤	2.14 Lisovací nástroje	16
➤	2.14.1 Základní všeobecné pokyny	16
➤	2.14.2 Schválené lisovací nástroje	16
➤	2.14.3 Pravidelný servis zařízení	18
➤	3.0 Oblasti použití	19
➤	3.1 Použití	22
➤	3.1.1 Pitná voda, upravená voda, hydrantové systémy	22
➤	3.1.2 Topení	23
➤	3.1.3 Okruhy chlazení a strojního chlazení	23
➤	3.1.4 Stlačený vzduch a inertní plyn	23
➤	3.1.5 Instalace pro zemní plyn / LPG / vodík	23
➤	3.1.6 Solární systémy, vakuum, pára, kondenzace	24
➤	3.1.7 Průmyslové aplikace	25
➤	3.1.8 Stavba lodí	25
➤	3.1.9 Hasicí systémy a sprinklerové stabilní hasicí zařízení	25
➤	3.1.10 Glykoly používané pro instalaci	26
➤	4.0 Zpracování	27
➤	4.1 Skladování a přeprava	27
➤	4.2 Řezání na délku, odhroťování a ohýbání trubek	27
➤	4.3 Označení hloubky zasunutí / odstranění pláště	28
➤	4.3.1 Označení hloubky zasunutí s použitím popisovače	29
➤	4.4 Kontrola těsnicího kroužku lisovací tvarovky	30
➤	4.5 Zhotovení lisovaného spojení Ø 12–108 mm	30
➤	4.6 Rozsah velkých průměrů Ø 139–168 mm	31
➤	4.7 Instalace zařízení v Austrálii a na Novém Zélandu	32

>	4.8 Ochrana potrubí a spojů před vnější korozí – všeobecné pokyny	32
>	4.9 Minimální vzdálenosti a prostor potřebný k lisování	34
>	4.10 Závitová nebo přírubová spojení	34
>	5.0 Projektování	35
>	5.1 Upevnění trubek, vzdálenosti příchytů potrubí	35
>	5.2 Kompenzace roztažnosti	35
>	5.3 Tepelná emise	40
>	5.4 Izolace	41
>	5.5 Ochrana proti hluku (DIN 4109)	42
>	5.6 Požární ochrana	42
>	5.7 Hlavní pospojování (vyrovnání potenciálů)	43
>	5.8 Dimenzování	43
>	5.9 Doprovodný ohřev	43
>	6.0 Uvedení do provozu	48
>	6.1 Tlaková zkouška	48
>	6.2 Proplachování systému a uvedení do provozu	48
>	6.3 Pravidelné kontroly	48
>	7.0 Koroze	49
>	7.1 inoxPRES / inoxPRES 304L	49
>	7.1.1 Bimetalická koroze (smíšená instalace) – DIN 1988, část 200	49
>	7.1.2 Štěrbinová, důlková koroze (trojfázová koroze)	49
>	7.1.3 Vnější koroze	50
>	7.2 inoxPRES GAS	50
>	7.2.1 Vnější koroze	50
>	7.3 steelPRES	51
>	7.3.1 Vnitřní koroze	51
>	7.3.2 Bimetalická koroze	51
>	7.3.3 Vnější koroze	51
>	7.4 aesPRES / marinePRES	53
>	7.4.1 Bimetalická koroze (smíšená instalace)	53
>	7.4.2 Perforační koroze	53
>	7.4.3 Vnější koroze	53
>	7.5 aesPRES GAS	54
>	7.6 Kompatibilita materiálů – kombinace dvou kovů	54
>	8.0 Dezinfekce	55
>	9.0 Hygiena	55
>	10.0 Formulář žádosti o posouzení	56
>	11.0 Protokol o tlakové zkoušce	57
>	11.1 Protokol o tlakové zkoušce vnitřních vodovodů pitné vody „za mokra“	57
>	11.2 Protokol o tlakové zkoušce teplovodních otopných soustav	58
>	11.3 Protokol o tlakové zkoušce vnitřních vodovodů pitné vody stlačeným vzduchem	59
>	12.0 Záruka	60

1.0 Úvod

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

Společnost Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) byla založena jako rodinná společnost v italském okrese Mantova v roce 1970 a specializuje se na výrobu a distribuci následujících výrobků:

- hrdla;
- tvarovky z uhlíkové oceli;
- tvarovky z nerezové oceli;
- zátky a příslušenství pro radiátory.

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

V roce 2010 společnost Raccorderie Metalliche rozšířila svou produkci na systémy lisovacích tvarovek z mědi (**aesPRES**) a měďniklové materiály (**marinePRES**)

Rozsáhlé investice do budov a vysoce moderních strojních zařízení zajišťují aktuální roční výrobní kapacitu přibližně 12 milionů lisovacích tvarovek. Specializovaní velkoobchodníci se sanitární technikou a topením v Evropě, jakož i na vybraných mimoevropských trzích, jsou zásobováni v rámci třístupňového distribučního systému; dceřiné společnosti zajišťující podporu na trhu působí jak v Německu a Francii, tak ve Španělsku.

Společnost disponuje odlišujícím systémem řízení kvality, který byl certifikován ve shodě s normou UNI EN ISO 9001:2025.

Vhodnost systémů lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES**, popsaných v této příručce, pro určené aplikace byla v požadovaném rozsahu testována a certifikována organizacemi WRAS a DVGW v Německu a celou řadou dalších mezinárodních organizací.



Obrázek 1 – Ústředí firmy a výrobní závod v Campitello



Obrázek 2 – Certifikát EN ISO 9001:2015 RM

1.2 Systémy lisovacích tvarovek v instalacích rozvodů vody, topení a chlazení

Ocelové a měděné lisovací tvarovky byly vyvinuty na konci padesátých let ve Švédsku a od počátku osmdesátých let si v Evropě získávají stále větší podíl na trhu. Tato spojovací technika je stále považována za inovativní, neboť osvědčená a jednoduchá technika „studeného“ spojování umožňuje rychlé, pevné a trvalé spojení potrubí, zejména v domácích vodovodních, plynových a topných instalacích. Mezitím se technika spojování pomocí lisovacích tvarovek rozšířila do takové míry, že zahrnuje nejen všechny druhy kovů, uhlíkovou ocel, nerezovou ocel, měď, červený bronz apod., ale také plastové a vícevrstvé plastové trubky, a v Evropě je hlavní spojovací technikou.

Společnost Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) dále rozvinula sortiment lisovaných spojek z uhlíkové oceli, nerezové oceli a v současnosti také z mědi a měď-niklu. Kromě toho výrazně zjednodušila montáž celého systému díky úpravě tvaru O-kroužku a prstencové komory. Současně byla zvětšena těsnicí plocha a vytvořením bezpečnostního těsnicího kroužku se minimalizovalo riziko opomenutí zalisování.

Řada produktů	Materiál	O-kroužek	Průměry	Poznámka
inoxPRES	NEREZOVÁ OCEL AISI 316L [1.4404]	■ EPDM	Ø 15 – 108 mm	–
inoxPRES GAS	NEREZOVÁ OCEL AISI 316L [1.4404]	■ HNBR	Ø 15 – 108 mm	–
inoxPRES HT FREE	NEREZOVÁ OCEL AISI 316L [1.4404]	■ FKM	Ø 15 – 54 mm	Bez silikonu
inoxPRES STEAM	NEREZOVÁ OCEL AISI 316L [1.4404]	□ STEAM	Ø 15 – 54 mm	Viz příslušná technická příručka
inoxPRES OVERSIZE	NEREZOVÁ OCEL AISI 316L [1.4404]	■ EPDM	Ø 139,7 – 168,3 mm	–
steelPRES	POZINKOVANÁ UHLÍKOVÁ OCEL	■ EPDM	Ø 12 – 108 mm	–
AES PRES	MĚĎ-BRONZ	■ EPDM	Ø 12 – 54 mm	–
AES PRES GAS	MĚĎ-BRONZ	■ HNBR	Ø 15 – 54 mm	–
MARINE PRES	MĚĎ-NIKL	■ FKM	Ø 15 – 108 mm	–

Obrázek 3 – Řada produktů

Díky systémům lisovacích tvarovek **inoxPRES** z nerezové oceli u instalací pro pitnou vodu a plyn, **steelPRES** pro uzavřené teplovodní topné systémy, **aesPRES** u instalací 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. Mimořádný význam mají normy DIN 1988 část 100–600, směrnice VDI 6023, DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 a novela vyhlášky o pitné vodě (TrinkwV), která vstoupila v platnost 1. ledna 2003, a také pracovní listy DVGW W 534 a GW 541. Tato technická příručka má projektantům a instalatérům poskytnout základní informace k dimenzování při konkrétním použití i k provedení odborné montáže.

Tato příručka se vztahuje především k průmyslovým normám a nařízením, které jsou v platnosti v Německu. Mimořádný význam mají normy DIN 1988 část 100–600, směrnice VDI 6023, DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 a novela vyhlášky o pitné vodě (TrinkwV), která vstoupila v platnost 1. ledna 2003, a také pracovní listy DVGW W 534 a GW 541.

Pro získání dodatečných informací se prosím obraťte na příslušné technické oddělení společnosti Raccorderie Metalliche S.p.A.

Jména, adresy a další údaje najdete na webových stránkách **raccorderiemetalliche.com**.

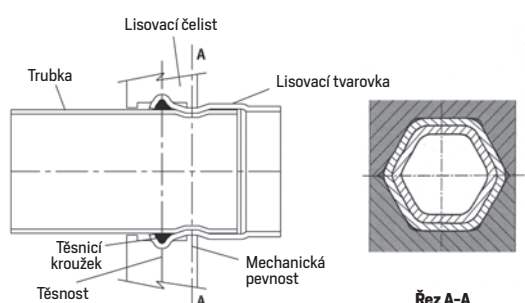
2.0 Systémy lisovacích tvarovek

2.1 Spojovací technika – profil M

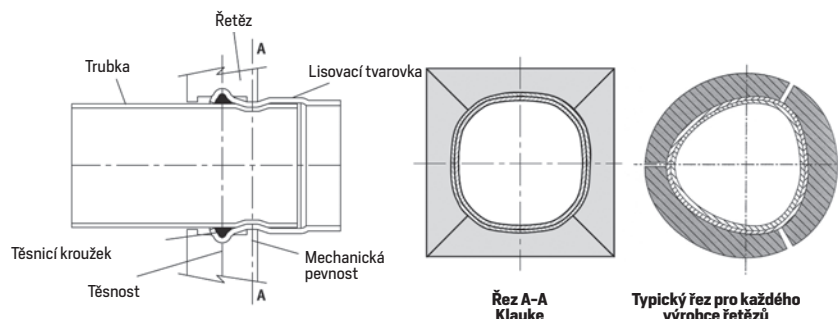
Ke zhotovení lisovaného spojení je trubka zavedena do lisovací tvarovky do předem označené hloubky zasunutí. Spojení se provede zalisováním schváleným lisovacím nástrojem (viz bod 2.14 Lisovací nástroje).

Lisovací tvarovky s rozměry $\varnothing$ 12–35 mm je třeba lisovat lisovacími čelistmi, zatímco lisovací tvarovky s rozměry $\varnothing$ 42–168,3 mm je třeba lisovat pomocí lisovacích smyček/řetězů.

Podélný a kompresní charakter zavření spoje je jasně ilustrován na obrázcích 4 a 5. Během procesu lisování dojde k deformaci, která působí ve dvou rovinách. První rovina vytvoří trvalé spojení a poskytne mechanickou pevnost prostřednictvím deformace lisovací tvarovky a trubky. Ve druhé rovině je těsnicí kroužek deformován ve svém průřezu a díky své pružnosti vytvoří trvale těsné spojení.



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



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

Kompletní řada systémů lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES** je popsána v příslušném katalogu „Řada produktů“.

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 a toto označení obsahuje název výrobce, průměr, zkušební značku DVGW a interní kód. Do tvarovaných konců lisovacích tvarovek je u instalací pro pitnou vodu standardně vložen černý těsnicí kroužek z EPDM.



Obrázek 6 – lisovací tvarovka **inoxPRES**

2.3 lisovací tvarovka inoxPRES 304L

Lisovací tvarovky s rozměry 76–108 mm **inoxPRES 304L** se vyrábějí z vysoce legované austenitické nerezové Cr–Ni oceli s číslem materiálu 1.4307 [AISI 304L].

Na tvarovkách je vyznačeno označení řady, průměr, materiál, interní kód a razítko s přeškrtnutým kohoutkem (nepoužívat pro pitnou vodu).

Do tvarovaných konců lisovacích tvarovek je vložen černý těsnicí kroužek z EPDM.



Obrázek 7 – lisovací tvarovka **inoxPRES 304L**

2.4 Lisovací tvarovky inoxPRES GAS

Lisovací tvarovky **inoxPRES GAS** se vyrábějí z vysoce legované austenitické nerezové Cr–Ni–Mo oceli s číslem materiálu 1.4404 [AISI 316L].

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

Pokud je instalováno plynové potrubí, jsou smíšené instalace (komponenty od různých výrobců) zakázány.



Obrázek 8 – lisovací tvarovka **inoxPRES GAS**

V Německu musí být plynové systémy ve shodě s technickým předpisem TRGI.

Při instalaci plynových rozvodů ve Spojeném království prosím ověřte místní zákony/předpisy pro použití lisovacích tvarovek **inoxPRES GAS**.

2.5 Potrubí inoxPRES

Trubky **inoxPRES** jsou k dispozici v různých materiálech, s různými schváleními pro různé aplikace. Podélně svařované trubky jsou tenkostěnné a jsou vyráběny podle pracovního listu DVGW GW 541, norem EN 10217-7 (DIN 17455) a EN 10312.

K různým typům materiálů potrubí patří:

- vysoce legovaná austenitická Cr-Ni-Mo ocel v materiálu AISI 316L [1.4404], certifikovaná organizací DVGW;
- bezniklová feritická nerezová ocel v materiálu AISI 444 [1.4521], certifikovaná organizací DVGW;
- vysoce legovaná austenitická Cr-Ni ocel v materiálu AISI 304L [1.4307], která není certifikovaná organizací DVGW;

Použití, která odpovídají jednotlivým materiálům, jsou:

- instalace pitné vody s certifikací DVGW, potrubí vyrobené z materiálu AISI 316L [1.4404] nebo AISI 444 [1.4521] „bez obsahu niklu“;
- rozvody plynu, materiál AISI 316L [1.4404];
- pro použití, kdy není vyžadován certifikát DVGW, jako vytápění, chlazení, stlačený vzduch, rozvody pitné vody, u kterých není vyžadován certifikát DVGW apod.

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

Trubky **inoxPRES** klasifikovány jako nehořlavé trubky ve shodě s třídou materiálu A; dodávají se v délce 6 metrů nebo 3 metry, v závislosti na materiálu, a na koncích jsou uzavřeny plastovou zátkou/krytkou.

TABULKA 1: TRUBKY INOXPRES – ROZMĚRY A DALŠÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

Vnější průměr trubky × tloušťka stěny mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky mm	Hmotnost kg/m	Objem vody l/m
15 × 1	12	13	0,351	0,133
18 × 1	15	16	0,426	0,201
22 × 1,2	20	19,6	0,625	0,302
28 × 1,2	25	25,6	0,805	0,514
35 × 1,5	32	32	1,258	0,804
42 × 1,5	40	39	1,521	1,194
54 × 1,5	50	51	1,972	2,042
76,1 × 2	65	72,1	3,711	4,080
88,9 × 2	80	84,9	4,352	5,660
108 × 2	100	104	5,308	8,490
139,7 × 2*	125	135,7	6,896	14,460
168,3 × 2*	150	164,3	8,328	21,200
139,7 × 2,6	125	134,5	8,926	14,208
168,3 × 2,6	150	163,1	10,788	20,893

* Bez certifikátu DVGW

2.6 Lisovací tvarovky steelPRES

Lisovací tvarovky **steelPRES** jsou vyrobené z nelegované oceli s číslem materiálu W 195 (materiál č. 1.0034) do vnějšího průměru 108 mm. Galvanicky nanesená vrstva zinku o tloušťce 6–12 µm chrání před korozí zvenčí. Na rozdíl od lisovacích tvarovek řady **inoxPRES** jsou lisovací tvarovky **steelPRES** nesmazatelně označeny červeným názvem výrobce, průměrem a interním kódem. Do tvarovaných konců lisovacích tvarovek je stejně jako u lisovacích tvarovek **inoxPRES** vložen také černý těsnicí kroužek z EPDM.



Obrázek 9 – Lisovací tvarovka **steelPRES**

2.7 Potrubí steelPRES

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

- E 220 CR2S4 [č. materiálu 1.0215], trubky vně galvanicky pozinkované s tloušťkou vrstvy 6–12 µm;
- E 190 CR2S4 [č. materiálu 1.0031], trubky oboustranně pozinkované metodou Sendzimir s tloušťkou vrstvy 10–20 µm.

Svařovací šev se vyhladí, aby byla zajištěna správná těsnicí plocha. Trubky **steelPRES** s PP povlakem o tloušťce 1 mm, dostupné ve vnějších průměrech od 12 mm do 108 mm [materiál E 220 CR2S4 – č. 1.0215], jsou klasifikovány podle normy DIN 4102-1 jako stavební materiál třídy B2 – neodkapávající při hoření.

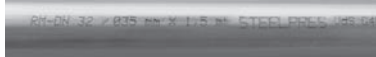
Trubky **steelPRES** s PP povlakem: vyznačují se maximální provozní teplotou 120 °C.

Trubky **steelPRES** se dodávají v délkách 6 metrů.

TABULKA 2: TRUBKY STEELPRES – ROZMĚRY A DALŠÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

Vnější průměr trubky × tloušťka stěny mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky mm	Hmotnost kg/m	Objem vody l/m	Vnější průměr trubky mm
bez PP povlaku					s PP povlakem
12 × 1,2	10	9,6	0,320	0,072	14
15 × 1,2	12	12,6	0,408	0,125	17
18 × 1,2	15	15,6	0,497	0,191	20
22 × 1,5	20	19	0,824	0,284	24
28 × 1,5	25	25	1,052	0,491	30
35 × 1,5	32	32	1,320	0,804	37
42 × 1,5	40	39	1,620	1,194	44
54 × 1,5	50	51	2,098	2,042	56
76,1 × 2	65	72,1	3,652	4,080	78,1
88,9 × 2	80	84,9	4,290	5,660	90,9
108 × 2	100	104	5,230	8,490	110

TABULKA 3: VÝBĚR TRUBEK STEELPRES

316/005 zvenku pozinkované, uvnitř černé	316/003 zvenku pozinkované, uvnitř černé + povlak PP	316/002 uvnitř/zvenku pozinkované
Rozměry: Ø 12–108 mm	Rozměry: Ø 12–108 mm	Rozměry: Ø 22–108 mm
		
Topení – solární systémy Stlačený vzduch – inertní plyny	Topení Chlazení	Stlačený vzduch Inertní plyny

2.8 Lisovací tvarovky aesPRES

Lisovací tvarovky **aesPRES** se vyrábějí z mědi Cu-DHP 99.9 (CW024A) a bronzu CuSn5Zn5Pb2 (CC499K) v průměrech od Ø 12 do Ø 54 mm včetně. Tvarovky **aesPRES** se nesmazatelně označují laserem a toto označení obsahuje název výrobce, průměr, zkušební značku DVGW a interní kód. Rozšířené konce lisovací tvarovky jsou osazeny černým O-kroužkem z EPDM.



Obrázek 10 – Lisovací tvarovka aesPRES

2.9 Lisovací tvarovky aesPRES GAS

Lisovací tvarovky **aesPRES GAS** se vyrábějí z mědi Cu-DHP 99.9 (CW024A) a bronzu CuSn5Zn5Pb2 (CC499K). Od tvarovek **aesPRES** (verze pro rozvody pitné vody) se liší následovně:

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

Pokud je instalováno plynové potrubí, jsou smíšené instalace (komponenty od různých výrobců) zakázány.

V Německu musí být plynové systémy ve shodě s technickým předpisem TRGI.



Obrázek 11 – Lisovací tvarovka aes PRES GAS

Při instalaci plynových rozvodů v České republice prosím ověřte místní zákony/předpisy pro použití lisovacích tvarovek řady **aesPRES GAS**.

2.10 Měděné potrubí aesPRES – aesPRES GAS

Trubky pro měděné vodovodní a plynovodní instalace musí 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

Třída pevnosti	Stav při dodání	Ø (mm)
R220	Měkké – ve svitcích	12–22
R250	Polotvrdé – v tyčích	12–28
R290	Tvrdé – v tyčích	12–54
Třída pevnosti	Minimální pevnost v tahu Rm (MPa)	Minimální tažnost [%]
R220	220	40
R250	250	20
R290	290	3

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

TABULKA 5: TRUBKY AESPRES – ROZMĚRY A DALŠÍ TECHNICKÉ PARAMETRY – EN 1057 / DVGW GW 392

Vnější průměr trubky × tloušťka stěny mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky mm	Hmotnost kg/m	Objem vody l/m	Stav při dodání
12 × 1	10	10	0,309	0,079	Svítek 25/50 m (R 220) o Tyč 5 m (R 250 – R 290)
15 × 1	12	13	0,393	0,133	
18 × 1	15	16	0,477	0,201	
22 × 1	20	20	0,589	0,314	
28 × 1,5	25	25	1,115	0,491	Tyč 5 m (R 250 – R 290)
35 × 1,5	32	32	1,410	0,804	Tyč 5 m (R 290)
42 × 1,5	40	39	1,704	1,194	
54 × 2	50	50	2,918	1,963	

2.11 Lisovací tvarovky marinePRES

Lisovací tvarovky **marinePRES** se vyrábějí z mědi-niklu Cu-Ni10Fe1.6Mn (WL 2.1972) v průměrech od Ø 15 do Ø 108 mm včetně. Tvarovky **marinePRES** se nesmazatelně označují laserem a toto označení obsahuje název výrobce, průměr a interní kód. Rozšířené konce lisovací tvarovky jsou osazeny zeleným O-kroužkem z FKM.



Obrázek 12 – Lisovací tvarovka **marinePRES**

2.12 Potrubí marinePRES

Potrubí **marinePRES** s tenkostěnnými bezešvými trubkami je vyrobené z mědi-niklu CuNi10Fe1.6Mn. Trubky z mědi-niklu jsou vyrobené v souladu s normou DIN 86019. Vnitřní a vnější povrch je čistě kovový bez náběhových barev a korozi podporujících látek. Trubky **marinePRES** jsou klasifikovány jako nehořlavé, s reakcí na oheň třídy A. Jsou dodávány v 6m tyčích.

TABULKA 6: TRUBKY MARINEPRES – ROZMĚRY A DALŠÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

Vnější průměr trubky × tloušťka stěny mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky mm	Hmotnost kg/m	Objem vody l/m
15 × 1	12	13	0,392	0,133
18 × 1	15	16	0,476	0,201
22 × 1	20	20	0,588	0,314
28 × 1,5	25	25	1,114	0,491
35 × 1,5	32	32	1,408	0,804
42 × 1,5	40	39	1,702	1,195
54 × 1,5	50	51	2,206	2,042
76,1 × 2	65	72,1	4,146	4,080
88,9 × 2	80	84,9	4,874	5,660
108 × 2,5	100	103	7,389	8,332

2.13 Těsnicí prvky

2.13.1 Profil těsnicího kroužku

Tradiční systémy lisovacích tvarovek používají kruhové těsnicí kroužky, u kterých může při neopatrné montáži snadno dojít k poškození.

Společnost RM na druhé straně používá těsnicí kroužek s čochovitým profilem, který přesně zapadá do lisovací drážky. Z toho vyplývají následující výhody:

- 20% zvětšení plochy těsnicího povrchu;
- větší snížení rizika vytlačení nebo poškození těsnicího kroužku;
- snadnější zasouvání trubek díky vhodnému tvaru.

Černý těsnicí kroužek z EPDM a žlutý těsnicí kroužek z HNBR v průměrech $\varnothing 15\text{--}54\text{ mm}$ je vybaven dodatečným bezpečnostním prvkem, který během tlakových zkoušek způsobí netěsnost v případě náhodně nelisovaných spojů.

- Před zakrytím potrubí (např. kvůli izolaci) je třeba provést zkoušky těsnosti / tlakové zkoušky;
- Zkoušky musí být prováděny v souladu s pracovním listem DVGW W534 a technickým listem ZVSHK „Zkoušky těsnosti instalací pitné vody pomocí stlačeného vzduchu, inertního plynu nebo vody“;
- Při provádění tlakových zkoušek vzduchem dodržujte technická pravidla pro plynové instalace „DVGW-TRGI“;
- Za správnou montáž spojů s lisovacími tvarovkami je odpovědný instalatér nebo společnost, která provedla práci. Neslisované-netěsné spoje je třeba chápat pouze jako dodatečnou pomůcku za účelem identifikace chyby při montáži – v tomto případě neslisované tvarovky. Předpokladem je řádné provedení předepsaných zkoušek těsnosti a tlaku. Jejich provedení však instalatéra nezavazuje povinnosti provést vizuální a akustickou kontrolu, která mu umožní zjistit, zda byla montáž provedena správně.

Provedení vizuální a akustické kontroly je třeba řádně zaznamenat do příslušného protokolu o zkoušce.

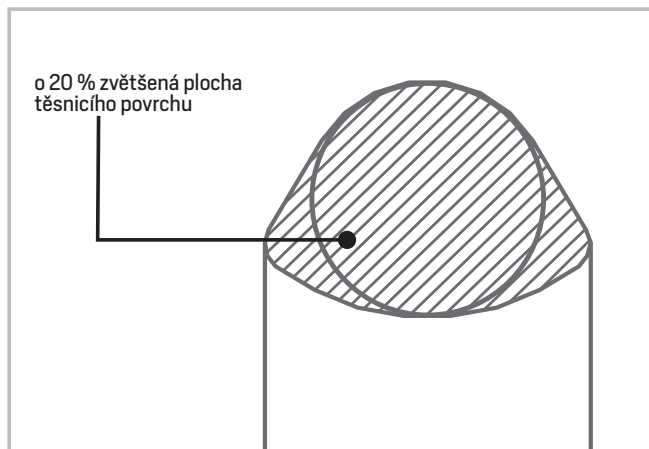
2.12.2 Materiály, technické parametry a použití

Systémy lisovacích tvarovek byly původně vyvinuty pro instalace potrubí pro pitnou vodu a topení a byly vybavovány jediným standardizovaným těsnicím kroužkem pro toto použití.

Díky aplikaci nerezové oceli se rozšířily oblasti použití, jako jsou potrubí pro plyn, solární energii a páru, což zároveň vedlo k vývoji těsnicích kroužků vhodných pro tyto aplikace. Společnost RM nabízí čtyři různé těsnicí kroužky, jejichž technické parametry a použití jsou uvedeny v tabulce 7.

Do lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** a **aesPRES** se v silikonovaném provedení ve výrobním závodě vkládá výhradně standardní černý těsnicí kroužek z EPDM. Ve výrobním závodě je zelený těsnicí kroužek z FKM vkládán výhradně do:

- lisovacích tvarovek **marinePRES**;
- lisovacích tvarovek **inoxPRES HT** bez silikonu.



Obrázek 13 – Profil těsnicího kroužku



Obrázek 14 – Bezpečnostní těsnicí kroužek z EPDM ($\varnothing 15\text{--}54\text{ mm}$).

TABULKA 7: TĚSNICÍ KROUŽKY – POUŽITÍ A TECHNICKÉ PARAMETRY

Technické označení	Barva	Provozní teplota (min./max.) °C	Provozní tlak (max. v bar)	Podklady pro schválení a certifikaci	Použití	Vkládán ve výrobním závodě
EPDM	černá 	-20* až +120 °C	16	KTW W 270 DVGW W 534	Pitná voda Topení Okruhy chlazení a strojního chlazení Upravená voda Odsolená voda Dešťová voda Stlačený vzduch (Třída 1–4)	ANO
HNBR	žlutá 	-20 až +70 °C	5	260HTB DVGW G 5614	Zemní plyn Metan LPG (v plynném stavu) Vodík	ANO
FKM**	zelená 	-20 až +220 °C	16	–	Solární systém Stlačený vzduch (Třída 5) Námořní aplikace Olej / dieselové palivo	ANO (pro marinePRES a inoxPRES HT)
MVQ	červená 	-20 až +180 °C	16	–	Průmyslové aplikace po schválení společností RM	NE
STEAM***	bílá 	-20 až +165 °C	7 bara (6 barg)	–	Nasycená pára Max. p = 7 bara (6 barg) Max. T = 165 °C	ANO (inoxPRES STEAM)

(*) Až do -30 °C pro příležitostné/přerušované pracovní úseky práce

 (**) Bez silikonu pouze v případě prodeje **inoxPRES HT** se systémem Silicone Free

(***) Nedostupné samostatně

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.

2.14 Lisovací nástroje

2.14.1 Základní všeobecné pokyny

Lisovací nástroje se skládají v zásadě z lisovacího přístroje (= hnacího stroje) a tlakových čelistí nebo lisovacích smyček/řetě-zů. 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 nástroje musí být kontrolovány oficiálním opravářem v souladu s technickými parametry od výrobce (obvykle jednou ročně nebo po 10 000 lisovacích cyklech pro standardní lisovací přístroj, nebo po 1 500 lisovacích cyklech pro lisovací přístroje velikosti King).

Lisovací tvarovky s rozměry $\varnothing$ 12–35 mm je třeba lisovat lisovacími čelistmi, zatímco lisovací tvarovky s rozměry $\varnothing$ 42–168,3 mm je třeba lisovat pomocí lisovacích smyček/řetě-zů.

V zásadě je u všech kovových lisovacích tvarovek obrys drážky lisovací tvarovky přizpůsoben odpovídajícímu profilu lisovací čelisti, resp. lisovací smyčky/řetězu. Proto je třeba disponovat schválením nástrojů výrobcem lisovacích tvarovek, které se chystáte použít. Pro doplnění je třeba poukázat na to, že je třeba dodržovat návody pro údržbu a servisování od výrobce lisovacího nástroje.

Teplota instalace lisovací tvarovky s použitím elektrických lisovacích nástrojů: od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ až do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Teplota instalace lisovací tvarovky s použitím akumulátorových lisovacích nástrojů: od $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ až do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$



Obrázek 15 – Klauke UAP332BT



Obrázek 16 – Klauke UAP100120BT



Obrázek 17 – Novopress AC0203 BT



Obrázek 18 – Novopress AC0403 BT

2.14.2 Schválené lisovací nástroje

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

TABULKA 8: VÝROBCE KLAUKE

Typ		Pevnost přístu	Rozsah rozměrů	Hmotnost
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 (PN 16) 76,1–108 mm (PN 10)	~ 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 (PN 16) 76,1–108 mm (PN 10)	~ 12,6 kg
	PK100AHP	120 kN	76,1–108 mm	~ 20,2 kg
	EHP2/SANB	0,75 kW	76,1–108 mm	~ 69 kg

Pokud jde o lisovací nástroj Klauke UAP4/UAP4L/UAP432BT, u rozměrů typu velikosti King s vnějším průměrem 76,1–108 mm je třeba dodržet omezení pro PN 10. Při lisování lisovacích tvarovek **inoxPRES GAS** ve velikostech 76,1–108 mm musí být použity vždy pouze lisovací smyčky/řetězy a lisovací stroj UAP100/UAP100L/UAP100120BT (jiné lisovací přístroje nejsou schváleny).

TABULKA 9: VÝROBCE NOVOPRESS

Typ	Pevnost pístu	Rozsah rozměrů	Hmotnost
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 (PN 16) 76,1–108 (*) mm (PN 10)	~ 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 (PN 10)	~ 5,0 kg
ECO301	45 kN	12–54 mm (PN 16) 76,1–108 (*) mm (PN 10)	~ 5,0 kg
HCP	190 kN	76,1–108 mm	~ 70 kg

(*) Ø 108 – musí být lisována 2krát s následujícími adaptéry: ACO202/203XL: ZB221 -> 1. lisování ZB222 -> 2. lisování
ECO301: ZB323 -> 1. lisování ZB324 -> 2. lisování

Pokud jde o lisovací nástroj Novopress ACO202XL/ACO203XL/ECO301, u rozměrů velikosti King s vnějším průměrem 76,1–108 mm je třeba dodržet omezení pro PN 10. Při lisování lisovacích tvarovek **inoxPRES GAS** ve velikostech 76,1–108 mm musí být použity vždy pouze lisovací smyčky/řetězy a lisovací stroj ACO401/ACO403/ACO403BT (jiné lisovací přístroje nejsou schváleny).

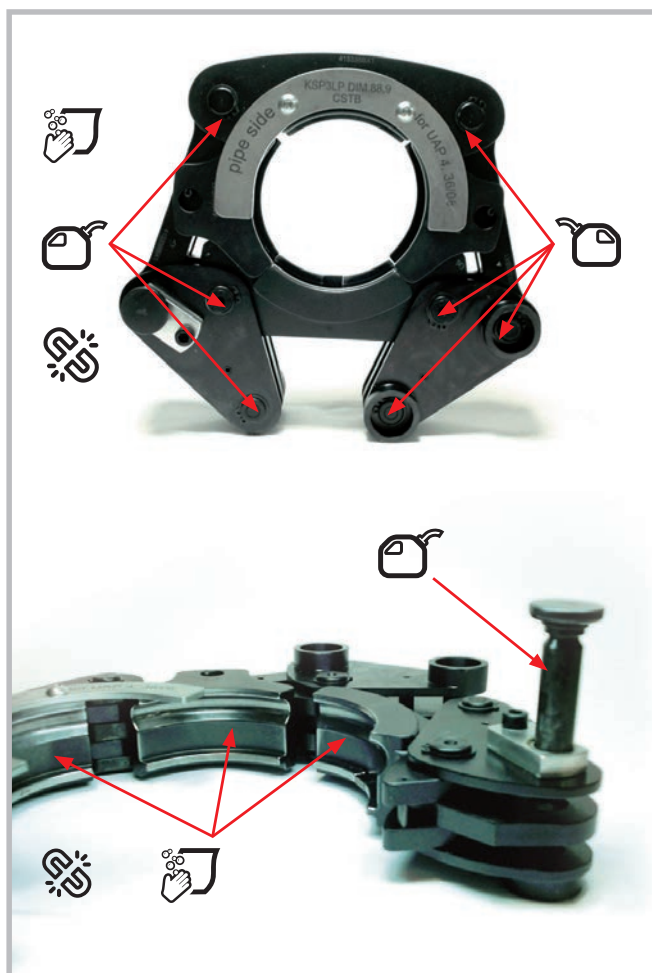
SCHVÁLENÉ LISOVACÍ NÁSTROJE pro VdS

Seznam certifikovaných nástrojů pro systém VdS je uveden na certifikátu č. G4060006.

2.14.3 Pravidelný servis zařízení

Pro vytváření správného spoje, je třeba provádět servis lisovacích čelistí a řetězů. Lisovací nástroje musí být kontrolovány oficiálním opravářem v souladu s technickými parametry od výrobce (obvykle jednou ročně nebo po 10 000 lisovacích cyklech pro standardní lisovací přístroj, nebo po 1 500 lisovacích cyklech pro lisovací přístroje velikosti King. Dále je třeba každý den pravidelně provádět servis, čištění a mazání jakékoli pohyblivé části (hnací válečky) a povrchy (vnitřní profily) lisovacích čelistí a řetězů.

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



Obrázek 19 – Zařízení Klauke



Obrázek 20 – Zařízení Novopress



Udržujte řetěz čistý!



Udržujte čepy promazané olejem!



Pozor! Může se zlomit!

3.0 Oblasti použití

TABULKA 10a: POUŽITÍ SYSTÉMŮ LISOVACÍCH TVAROVEK INOXPRESS / STEELPRESS / AESPRESS

Použití	Systém	O-kroužek	Poznámky	Max. PN (bar)	T (°C)
Pitná voda	InoxPRES (trubka AISI 316L nebo typ 444)	černý EPDM	–	16	0 až +120 °C
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM	–	16	0 až +120 °C
Topení	steelPRES (trubka 316/005)	černý EPDM	Použijte jen trubky uvnitř bez ochranného povlaku, zvenku pozinkované.	16	0 až +120 °C
	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	černý EPDM	–	16	0 až +120 °C
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM	–	16	0 až +120 °C
Hasicí voda ⁽¹⁾	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	černý EPDM	Rozměry Ø 15–108 mm	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM	Rozměry Ø 15–54 mm	16	Teplota okolí
Sprinklerový systém ⁽²⁾	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L ⁽³⁾ / 304L / 444)	černý EPDM	Rozměry Ø 22–108 mm ⁽³⁾	16	Teplota okolí
	aesPRES ⁽⁴⁾ (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM	Rozměry Ø 22–54 mm	16	Teplota okolí
Chlazení	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	černý EPDM	–	16	–20 až +120 °C
	steelPRES (trubka 316/003)	černý EPDM	Používejte jen trubky uvnitř bez ochranného povlaku. Zvláštní pozornost věnujte externí ochraně proti korozi, a to použitím trubek s ochrannou vrstvou z PP (polypropylen) + základního nátěru (barvu) / bandáže.	16	–20 až +120 °C
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM	–	16	–20 až +120 °C
Solární systém	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	zelený FKM	–	6	–20 až +220 °C
	steelPRES (trubka 316/005)	zelený FKM	Používejte jen trubky uvnitř bez ochranného povlaku. Zvláštní pozornost věnujte externí ochraně proti korozi, a to použitím vhodného izolačního nátěru.	6	–20 až +220 °C
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	zelený FKM	–	6	–20 až +220 °C

⁽¹⁾ U spojů do průměru 54 mm použijte lisovací přístroje s hnací silou ≥ 32 kN. U tvarovek s velikostí „king size“ (Ø 76–108 mm) použijte lisovací přístroje s hnací silou ≥ 100 kN. V každé zemi je třeba dodržovat místní zákony a předpisy týkající se použití lisovacích tvarovek v hasicích systémech a sprinklerových stabilních hasicích zařízeních.

⁽²⁾ U spojů do průměru 54 mm použijte lisovací přístroje s hnací silou ≥ 32 kN. U tvarovek s velikostí „king size“ (Ø 76–108 mm) použijte lisovací přístroje s hnací silou ≥ 100 kN.

⁽³⁾ Certifikace VdS pro PN 16 – 22–88,9 mm, materiál: AISI 316L (1.4404) – pro mokré i suché soustavy.

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

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

⁽⁴⁾ Pouze pro mokré soustavy ve výrobních závodech s třídou rizika LH, OH1, OH2 a OH3.

TABULKA 10a: POUŽITÍ SYSTÉMŮ LISOVACÍCH TVAROVEK INOXPRESS / STEELPRESS / AESPRESS

Použití	Systém	O-kroužek	Poznámky	max. PN (bar)	T (°C)
Metan Zemní plyn LPG (v plynném stavu)	inoxPRES GAS (trubka AISI 316L)	žlutý HNBR	Rozměry: Ø 15–108 mm	5	–20 až +70 °C
	aesPRES GAS (měděná trubka, tabulky 4–5)	žlutý HNBR	Rozměry: Ø 15–54 mm	5	–20 až +70 °C
Vodík	inoxPRES GAS (trubka AISI 316L)	žlutý HNBR	Rozměry: Ø 15–108 mm	5	–20 až +70 °C
Stlačený vzduch	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	⁽⁵⁾ černý EPDM, třída 1–4 (zbytkový olej < 5 mg/m ³) zelený FKM, třída 5 (zbytkový olej > 5 mg/m ³)	Systém není bez silikonu (nevhodný 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 bez silikonu (nevhodný pro lakovací zařízení); pro systémy vyžadující čistý vzduch – bez tvorby prachu – se doporučuje použití systému inoxPRES .	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	⁽⁵⁾ černý EPDM, třída 1–4 (zbytkový olej < 5 mg/m ³) zelený FKM, třída 5 (zbytkový olej > 5 mg/m ³)	Systém není bez silikonu (nevhodné pro lakovací zařízení)	10 (EN 1254–7)	+5 až +35 °C
Dusík v plynném stavu	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	steelPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	10 (EN 1254–7)	+5 až +35 °C
Argon v plynném stavu	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	steelPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	10 (EN 1254–7)	+5 až +35 °C
Suchý oxid uhlíčitý v plynném stavu	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	steelPRES	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	16	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM	Jen pro průmyslové použití (mimo zdravotnictví)	10 (EN 1254–7)	+5 až +35 °C
Nasycená pára	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/304L)	zelený FKM	–	Max. 2 bara Max. 1 barq	Max. 120 °C
	inoxPRES STEAM ⁽⁷⁾ (trubka AISI 316L/304L)	bílý STEAM	–	Max. 7 bara Max. 6 barq	Max. 165 °C
Olej / dieselové palivo	inoxPRES (trubka AISI 316L)	zelený FKM	Rozměry Ø 15–108 mm	16	Teplota okolí

⁽⁵⁾ Podle normy ISO 8573-1/2010⁽⁷⁾ Viz specifická technická příručka

Vakuum	inoxPRES inoxPRES 304L (trubka AISI 316L/444/304L)	černý EPDM zelený FKM	–	–0,8 bar (až do max. –0,95/–0,98 bar)	Teplota okolí
	steelPRES	černý EPDM zelený FKM	pro systémy vyžadující čistý vzduch – bez tvorby prachu – se doporučuje použití systému inoxPRES	–0,8 bar (až do max. –0,95/–0,98 bar)	Teplota okolí
	aesPRES (měděná trubka, tabulky 4–5)	černý EPDM zelený FKM	–	–0,8 bar (až do max. –0,95/–0,98 bar)	Teplota okolí

Výše uvedené informace/údaje o kompatibilitě nezbavují vedoucího projektanta odpovědnosti vypracovat podrobný prováděcí plán a analýzu rizik v souladu s nařízeními směrnice 2014/68/EU pro tlakové systémy.

**TABULKA 10b: POUŽITÍ SYSTÉMŮ LISOVACÍCH TVAROVEK
INOXPRES Ø 139,7–168,3 mm**

Použití	Systém	O-kroužek	Poznámky	max. PN (bar)	T [°C]
Pitná voda	InoxPRES (trubka AISI 316L)	černý EPDM	–	16	0 až +120 °C
Topení	InoxPRES (trubka AISI 316L)	černý EPDM	–	16	0 až +120 °C
Hasicí voda	InoxPRES (trubka AISI 316L)	černý EPDM	–	16	Teplota okolí
Chlazení	InoxPRES (trubka AISI 316L)	černý EPDM	–	16	–20 až +120 °C
Stlačený vzduch	InoxPRES (trubka AISI 316L)	⁽¹⁾ černý EPDM, třída 1–4 (zbytkový olej < 5 mg/m ³) zelený FKM, třída 5 (zbytkový olej > 5 mg/m ³)	Systém není bez silikonu (nevhodné pro lakovací zařízení)	12,5*	Teplota okolí

⁽¹⁾ Podle normy ISO 8573-1/2010

Vakuum	InoxPRES (trubka AISI 316L)	černý EPDM	–	–0,8 bar (až do max. –0,95/–0,98 bar)	Teplota okolí
--------	---------------------------------------	------------	---	---	---------------

Výše uvedené informace / údaje o kompatibilitě nezbavují vedoucího projektanta odpovědnosti vypracovat podrobný prováděcí plán a analýzu rizik v souladu s nařízeními směrnice 2014/68/EU pro tlakové systémy.

*Bezpečnostní součinitel = 2,5

3.1 Použití

3.1.1 Pitná voda, upravená voda, hydrantové systémy

Systémy lisovacích tvarovek **inoxPRES** se vyrábí z vysoce legované austenitické nerezové Cr-Ni-Mo oceli s číslem materiálu 1.4404 [AISI 316 L]. Díky své vysoké korozivzdornosti a hygienické nezávadnosti 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, čistota pitné vody není systémem lisovacích tvarovek **inoxPRES** nijak změněna.

Systém lisovacích tvarovek **aesPRES** je k dispozici v mědi a bronzu a lze je použít pro jakoukoli pitnou vodu, jelikož je 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 W 270 Německé technické a vědecké asociace pro plyn a vodu – DVWG.

Lisovací 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;
- Protipožární hydrantové systémy (viz UNI 10779/2021).

Tvarovky **inoxPRES UNIKO 304L** s černým těsnicím kroužkem z EPDM jsou

vhodné k použití v následujících oblastech:

- pitná voda v potrubích studené i teplé vody a v cirkulačních potrubích, **kde to umožňují vnitrostátní předpisy**;
- upravená voda – změkčená voda, dekarbonizovaná a odsolená voda;
- systémy hydrantových sítí (viz norma UNI 10779/2021).

Použití antikoročních nebo nemrznoucích přísad vyžaduje schválení společností RM.



Obrázek 21 – **inoxPRES** – Pitná voda



Obrázek 22 – **inoxPRES** – Průmysl

Lisovací tvarovky **inoxPRES** a **aesPRES** nejsou vhodné pro aplikace, které vyžadují vyšší stupeň čistoty vody, než je kvalita pitné vody, jako je například voda pro farmaceutické účely nebo ještě čistější typy vody.

3.1.2 Topení

Systémy lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **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: uzavřené a otevřené verze (**inoxPRES**, **inoxPRES 304L** a **aesPRES**), uzavřená verze (**steelPRES**).

Tyto řady jsou vhodné pro oba druhy instalací, jak pro instalaci na zdi, tak pro vedení ve zdi (s vhodnými ochranami).

V případě podlahového připojení radiátorů je třeba zajistit trvalou a důslednou ochranu proti korozi s utěsněním spojů podle nejvyšších standardů. V opačném případě hrozí riziko proniknutí oplachové vody, která hydratuje izolaci, a tím zvyšuje riziko koroze.

Použití antikorozních nebo nemrznoucích přísad vyžaduje schválení společností RM. U systému lisovacích tvarovek **steelPRES** doporučuje společnost RM použití pouze zvenku pozinkovaných trubek.

Podrobnější informace o ochraně proti korozi můžete najít na straně 48 kapitoly 7.0.

3.1.3 Okruhy chlazení a strojního chlazení

Lisovací tvarovky **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** a **aesPRES** s černými těsnicími kroužky z EPDM jsou vhodné pro okruhy chlazení a strojního chlazení v otevřených i uzavřených verzích (**inoxPRES**, **inoxPRES 304L** a **aesPRES**), v uzavřené verzi (**steelPRES**) s provozními teplotami -20 až +120 °C.

Použití antikorozních nebo nemrznoucích přísad vyžaduje schválení společností RM (kromě glykolů – viz tabulka 12 na straně 25). U systému lisovacích tvarovek **steelPRES** společnost RM doporučuje použít trubky pozinkované pouze na vnější straně a věnovat zvláštní pozornost externí ochraně zařízení z uhlíkové oceli (viz kapitola 4.8).

Ohledně ochrany proti korozi a izolace dodržujte pokyny uvedené v pracovním listě AGI Q151.

3.1.4 Stlačený vzduch a inertní plyn

Systém lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** a **aesPRES** jsou vhodné pro rozvody 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 montážní firma.

Pokud potrubí musí být „bez silikonu“, je třeba použít systém **inoxpres HT** (O-kroužek FKM vložený ve výrobním závodě).

Pro dosažení optimálního utěsnění rozvodu stlačeného vzduchu nebo vakua doporučujeme před montáží navlhčit těsnicí kroužek vodou. V případě potřeby čistého vzduchu, bez přítomnosti prachu, doporučujeme použít systém **inoxPRES**.

3.1.5 Instalace pro zemní plyn / LPG / vodík

Systém lisovacích tvarovek **inoxPRES GAS** je vhodný pro zemní plyn, LPG a vodík, přičemž platí následující:

- Lisovací tvarovky **inoxPRES GAS** s vnějším Ø 15–108 mm, s žlutým těsnicím kroužkem z HNBR vloženým ve výrobním závodě, jsou schváleny pro zemní plyn a zkapalněné plyny.
- Systém lisovacích tvarovek **inoxPRES GAS**, Ø 15–108 mm, se žlutým těsnicím kroužkem z HNBR vloženým ve výrobním závodě, je schválený pro vodík v plynné formě v souladu s DVGW CERT ZP 4500.

Systém lisovacích tvarovek **aesPRES GAS** je vhodný k použití pro zemní plyn, LPG a vodík za dodržení níže uvedených pravidel:

- Lisovací tvarovky **aesPRES GAS** s vnějším Ø 15–54 mm, se žlutým těsnicím kroužkem z HNBR vloženým ve výrobním závodě, jsou schváleny pro zemní plyn a zkapalněné plyny.

Lisovací tvarovky **inoxPRES GAS** a **aesPRES GAS**:

- s rozměry 42 a 54 mm se musí lisovat lisovacími smyčkami/řetězy; lisování lisovacími čelistmi není přípustné.
- Lisovací tvarovky o velikostech 76–108 mm se musí lisovat pouze lisovacími smyčkami/řetězy a lisovacími přístroji UAP100 / UAP100L / UAP100I20BT / ACO401 / ACO403 / ACO403BT (jiné lisovací přístroje nejsou schváleny).

Při instalaci plynových rozvodů ve Spojeném království prosím ověřte místní zákony/předpisy pro použití lisovacích tvarovek řad **inoxPRES GAS** / **aesPRES GAS**.

3.1.6 Solární systémy, vakuum, pára, kondenzace

Lisovací tvarovky **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES** a **aesPRES** se zeleným těsnicím kroužkem FKM se zvýšenou teplotní odolností a odolností vůči oleji umožňují následující použití:

- Potrubí solárních systémů s teplotním rozsahem -20 až $+220$ °C.

Uvedený teplotní rozsah je přípustný pouze u solárních systémů se směsí vody a glykolu.

- Vakuová potrubí s absolutním tlakem až do 200 mbar (relativní tlak $-0,8$ bar, až max. $-0,95/-0,98$ bar).

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

Zelené těsnicí kroužky FKM se dodávají samostatně a montážní firma jimi musí nahradit černé těsnicí kroužky EPDM, vložené ve výrobní závadě.

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

Lisovací tvarovky **inoxPRES** se zelenými těsnicími kroužky FKM lze použít při následujících aplikacích:

- Potrubí s párou s maximální teplotou 120 °C při absolutním tlaku páry max. 2 (1 v případě relativního tlaku).

Pro rozvody páry a rozvody kondenzátu s teplotami až do 165 °C a s absolutním tlakem až do 7 barů (relativním do 6 barů) mohou být lisovací tvarovky **inoxPRES STEAM** dodány s bílým těsnicím kroužkem vloženým ve výrobní závadě.



Obrázek 23 – steelPRES – strojové chlazení (uzavřený okruh)



Obrázek 24 – steelPRES – trubka s PP pláštěm



Obrázek 25 – steelPRES – lisovací tvarovky

3.1.7 Průmyslové aplikace

Lisovací tvarovky **inoxPRES** s červenými těsnicími kroužky MVQ jsou díky vyšší teplotní odolnosti vhodné zejména pro různá média v průmyslových aplikacích. U každého jednotlivého případu je nutné schválení společností RM.

3.1.8 Stavba lodí

Lisovací tvarovky 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**.

Na požádání jsou k dispozici samostatné informace.

3.1.9 Hasicí systémy a sprinklerové stabilní hasicí zařízení

Systémy **inoxPRES**, **inoxPRES 304L** a **aesPRES** s černým těsnicím kroužkem EPDM lze použít v hasicích systémech (viz norma UNI 10779/2021). Kromě toho jsou systémy lisovacích tvarovek vhodné pro mokré i suché sprinklerové instalace (ref. EN 12845) s průměry od 22 do 108 mm, v souladu s níže uvedenou tabulkou.

TABULKA 11: LISOVACÍ TVAROVKY V HASICÍCH SYSTÉMECH A SPRINKLEROVÝCH STABILNÍCH HASICÍCH ZAŘÍZENÍCH

POUŽITÍ	INOXPRES INOXPRES 304L	AESPRES
Hasicí systémy	✓	✓
Sprinklerový systém (suchá instalace)	✓	✗
Sprinklerový systém (mokrý instalace)	✓	✓

Systémy lisovacích tvarovek použité v hasicích systémech a sprinklerových stabilních hasicích zařízeních je třeba 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 stabilních hasicích zařízeních v souladu s certifikací VdS:

➤ Ø 22–88,9 mm, PN 12,5 baru – materiál AISI 316L – **inoxPRES** se standardním O-kroužkem EPDM pro suché i mokré sprinklerové stabilní hasicí zařízení.

Certifikace VdS vyžaduje použití lisovacích přístrojů s hnací silou ≥ 32 kN pro průměry až do Ø 54 mm, zatímco pro tvarovky s velikostí „king size“ (Ø 76–108 mm) lze použít pouze lisovací přístroje, jejichž hnací síla je ≥ 100 kN (dále je třeba dodržet údaje uvedené ve schválení VdS).

V každé zemi je třeba dodržet místní zákony a předpisy týkající se použití lisovacích tvarovek v hasicích systémech a sprinklerových stabilních hasicích zařízeních.

3.1.10 Glykoly používané pro instalaci

V níže uvedené tabulce jsou uvedeny některé glykoly, které se běžně používají v topných, chladicích a solárních systémech. Pokud by se používaly glykoly, které v tabulce uvedeny nejsou, obraťte se, prosím, technické oddělení společnosti Raccorderie Metalliche.

TABULKA 12: CHEMICKÁ KOMPATIBILITA GLYKOLŮ

GLYKOL	Výrobce	Oblasti použití
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Topení Chladicí cykly
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Topení Chladicí cykly
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 cykly
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Topení Chladicí cykly Solární systémy
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Solární systémy
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH	Topení Chladicí cykly Solární systémy
Antifrogen N	Clariant	Topení Chladicí cykly
Antifrogen L	Clariant	Topení Chladicí cykly
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Solární systémy
DOWNCAL 100	DOW	Topení Chladicí cykly
DOWNCAL 200	DOW	Topení Chladicí cykly
SOLARLIQUID L	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Solární systémy
STAUBCO® COOL N	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Topení Chladicí cykly
STAUBCO® COOL L	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Topení Chladicí cykly
Glysofor N	WITTIG Umweltchemie GmbH	Topení Chladicí cykly
Glysofor L	WITTIG Umweltchemie GmbH	Topení Chladicí cykly

POZNÁMKA: dodržujte, prosím, poznámky výrobce pro použití; těsnicí O-kroužek EPDM je vhodný do max. 40 % glykolu a 60 % vody.

U řady **steelPRES** používejte pouze trubky bez vnitřního pozinkování.

4.0 Zpracování

4.1 Skladování a přeprava

Součástí systému **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** je třeba při přepravě 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. Trubky i lisovací tvarovky musí být dále skladovány v zastřešeném prostoru, chráněném před působením vlhkosti, aby se zabránilo korozi a/nebo oxidaci povrchu (zvláště pak systémy lisovacích tvarovek **steelPRES**).

4.2 Řezání na délku, odhroťování 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 elektrické pily. Řez musí být veden kolmo, aby se zabránilo negativnímu vlivu na mechanickou odolnost mezi tvarovkou a trubkou.

Používejte pouze nástroje vhodné pro zpracováváný materiál. Zvláštní pozornost je třeba věnovat například výběru správných používaných pilových kotoučů nebo řezných kotoučů.

Řezací a odhroťovací nástroje musejí být čisté, nepřilnavé a bez třísek. Po řezání/odhroťování je třeba řezné hrany či konce trubek očistit a zbavit třísek a nečistot.

Povoleny nejsou:

- nástroje, které během řezání způsobují popouštěcí zbarvení;
- pily chlazené olejem;
- řezání plamenem nebo ruční rozbrušovačky.

Aby se při zavádění trubky do lisovací tvarovky zabránilo poškození těsnicího kroužku, je třeba trubku po zkrácení vně i uvnitř pečlivě odhroťovat. To lze provést ručními odhroťovacími nástroji, které jsou vhodné pro používaný

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

Měděné trubky vyhovující požadavkům EN 1057 mohou být ohýbány s níže uvedeným minimálním poloměrem ohybu:

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.



Obrázek 26 – Řezání trubky na délku



Obrázek 27 – Odhroťování trubky

OHÝBACÍ STROJE

DN	Radiální ohýbání Dovolené	Axiální ohýbání Nedovolené
12 mm		
15 mm		
18 mm		
22 mm		

Je třeba pečlivě dodržovat pokyny k použití a obsluze ohýbacích strojů.

4.3 Označení hloubky zasunutí / odstranění pláště

Dostatečné mechanické pevnosti spojení lisovací tvarovky 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 označovacího nástroje. Označení zásuvné hloubky na trubce musí být po provedeném slisování viditelné bezprostředně vedle tvarovaného konce lisovací tvarovky. Vzdá-

lenost označení na trubce/tvarovce od tvarovaného konce lisovací tvarovky nesmí překročit 10 % požadované hloubky zasunutí, jinak není zaručena mechanická pevnost spojení. U trubek **steelPRES** s PP pláštěm je hloubka zasunutí definována odstraněním plastového pláště vhodným odstraňovacím nástrojem.

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



Obrázek 28 – Označení hloubky zasunutí s použitím svinovacího metru



Obrázek 29 – Označení hloubky zasunutí s použitím popisovače
Ø 76 mm – Ø 88 mm – Ø 108 mm



Obrázek 30 – Označení hloubky zasunutí



Obrázek 31 – Odstranění pláště (steelPRES s PP pláštěm)

4.3.1 Označení hloubky zasunutí s použitím popisovače

Označení hloubky zasunutí pomocí tvarovky lze provést s využitím vzorové tvarovky, která nebude nainstalována. Vzorová tvarovka musí být jasně identifikovatelná pomocí značky nebo štítku, jak je znázorněno na níže uvedeném obrázku. Pro snadnou identifikaci vzorové tvarovky vyjměte O-kroužky z jejich vnitřních uložení a navlékněte je na vnější stranu tvarovky, jak je znázorněno.

Doporučuje se označit hloubku zasunutí s použitím popisovače s hrubým hrotem, protože tenké označení by po zasunutí trubky do tvarovky nemuselo být dobře viditelné.

Po nalisování tvarovky na trubku by na jejím konci neměla být viditelná žádná značka, protože by to neposkytovalo absolutní jistotu, že bylo skutečně dosaženo požadované hloubky zasunutí (montér mohl značku udělat až po zasunutí nebo po nalisování). V takových případech nemůže být zaručena mechanická integrita spoje.



Obrázek 32 – Označení hloubky zasunutí s použitím tvarovky

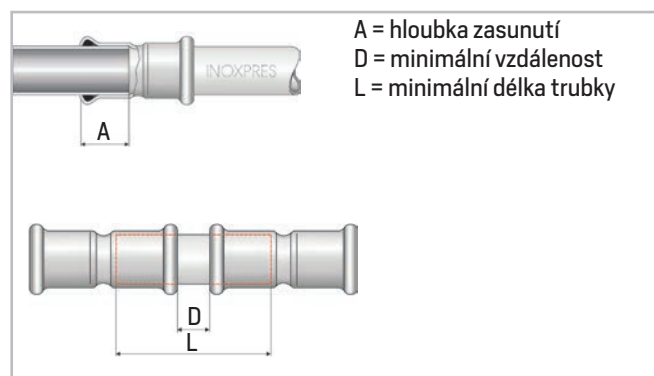


Obrázek 33 – Příklad nesprávného označení

**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



Obrázek 34 – Hloubka zasunutí a minimální vzdálenosti

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.

V případě potřeby je třeba těsnicí kroužek vyměnit.

Montér by měl navíc zkontrolovat, zda je vložený kroužek vhodný pro danou specifickou aplikaci, nebo zda je třeba nainstalovat jiný těsnicí kroužek.



Obrázek 35 – Kontrola těsnicího kroužku

4.5 Zhotovení lisovaného spojení Ø 12–108 mm

Potrubní trubku je třeba zavést do lisovací tvarovky za lehkého tlaku a současně otáčení až do vyznačené hloubky nasunutí. Jsou-li tolerance tak úzké, že je k zasunutí trubky do lisovací tvarovky zapotřebí vyvinout větší sílu, lze jako mazivo použít vodu nebo mýdlovou vodu.

Použití olejů či tuků jako maziva není dovoleno.

Lisování 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, kde jsou uvedeny schválené lisovací nástroje.

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



Obrázek 36 – Vložení trubky do lisovací tvarovky



Obrázek 37 – Vytvoření lisovaného spojení

Po slisování zkontrolujte hotový spoj a ujistěte se, že práce byla provedena správně a že hloubka zasunutí je správná. Montér musí také zajistit, aby všechny spoje byly skutečně slisované.

V případě neobvyklého průběhu lisování reagujte okamžitě. U systémů vyrobených kompletním lisováním, které vykazují vadné lisovací vzory nebo profily, nelze uplatnit nárok na reklamaci v plném rozsahu.

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



Obrázek 38 – Kontrola lisovaného spoje

4.6 Rozsah velkých průměrů Ø 139–168 mm

Na rozdíl od průměrů do 108 mm musí být lisování velkých průměrů 139,7 a 168,3 mm prováděno ve dvou samostatných fázích.

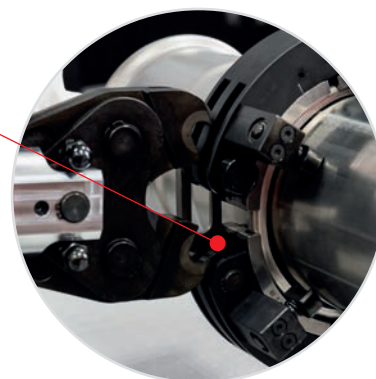
1. FÁZE LISOVÁNÍ

- a) Otevřete řetěz a nasadte jej kolem tvarovky: drážka řetězu musí být umístěna přesně nad toroidální komorou tvarovky.
- b) Zavřete řetěz a stiskněte pojistné tlačítko.
- c) Otočte západku dovnitř a zajistěte pojistku.
- d) Proveďte lisovací operaci č. 1.
- e) Odjistěte a otočte západku, otevřete řetěz a sejměte jej z tvarovky.



Obrázek 39 – 1. fáze lisování

Drážka řetězu nad
drážkou pro O-kroužek



2. FÁZE LISOVÁNÍ

- a) Nasadte lisovací řetěz kolem hrdla tvarovky tak, aby příslušná vodítka seděla přesně nad drážkou (komorou) O-kroužku.
- b) Zavřete řetěz a stiskněte pojistné tlačítko.
- c) Otočte západku dovnitř a zajistěte pojistku.
- d) Proveďte lisovací operaci č. 2.
- e) Odjistěte a otočte západku, otevřete řetěz a sejměte jej z tvarovky.



Obrázek 40 – 2. fáze lisování

Po slisování je třeba zkontrolovat hotový spoj a ujistit se, že práce byla provedena správně a že hloubka zasunutí je správná.

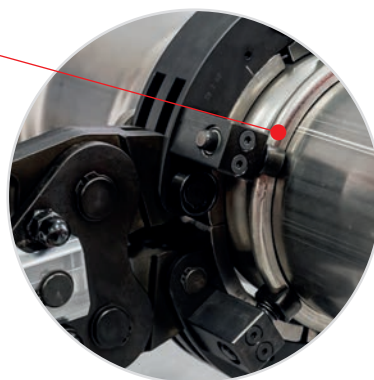
Montér musí také zajistit, aby všechny spoje byly vhodně slisované.

Po dokončení lisování musí být spoje podrobeny dalším mechanickým zátěžím.

Vyrovnaní potrubí a připevnění závitových spojů proto musí být provedeno před lisováním.

Lehký pohyb a nadzvednutí potrubí, např. kvůli natěračským pracím, jsou přípustné.

Vodítka nad drážkou pro O-kroužek



Obrázek 41 – Vizuální kontrola slisování velkých rozměrů

4.7 Instalace zařízení v Austrálii a na Novém Zélandu

Případné instalace trubek a spojů v Austrálii a na Novém Zélandu musí vyhovovat požadavkům nařízení AS/NZS 3500.1 v platném znění.

4.8 Ochrana potrubí 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 je třeba chránit lakováním, plastovými povlaky, opláštěním s lepicími páskami a teplotní izolací (viz kapitola 5.4 návodu).



Obrázek 42 – Lakování přípojek a trubek základním nátěrem.

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

- použít trubky s polypropylenovým nátěrem, jsou-li použity trubky z nelegované oceli;
- vhodná ochrana trubek/spojů pomocí lakování základním nátěrem;
- vhodná ochrana trubek/spojů pomocí viskoelastické pásky, která je složena z butanolového tmelu, nesené fólií z polyethylenu vysoké hustoty (celková tloušťka cca 0,8 mm).

Butylová lepicí páska (typ RM, kód 850NS000000) vykazuje vysokou pevnost v tahu i vysokou přilnavost a je samovulkanizační. Nepotřebuje přilnavý základní nátěr, činí povrchy dokonale vodoodpudivými a izoluje před atmosférickými vlivy a volnými chemikáliemi. Díky vysoké pružnosti jsou pásy široce použitelné na všech druzích povrchů, a to včetně nepravidelných povrchů, jako jsou oblouky, T-kusy, zásuvné tvarovky apod.

K použití stačí, aby byl povrch čistý. Nesmí však být vlhký. Páska musí být pod tlakem a čištěna v závislosti na situaci. Vyznačuje se tažností přes 700 % ve srovnání s původní délkou, přičemž konečná šířka závisí na míře natažení. Pásku se doporučuje překrývat s přesahem minimálně 10 % její šířky.

Vytvoření ochranné vrstvy pomocí pásek a/nebo lakováním se smí provádět vždy teprve po zkušebnímu provozu systému.

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



Obrázek 43 – Ochrana spojů butanolovou lepicí páskou



Obrázek 44 – Ochrana před vnějšími korozivními materiály:

- A. Trubka s PP pláštěm
- B. Lakování základním nátěrem
- C. Ochrana butanolovou lepicí páskou

4.9 Minimální vzdálenosti a prostor potřebný k lisování

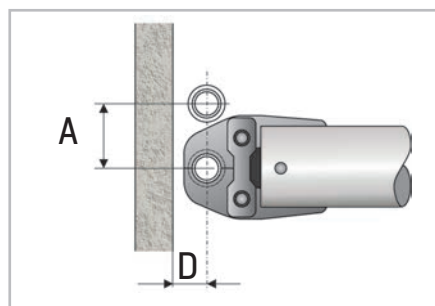
Aby bylo možno řádně provést slisování, je třeba dodržet minimální vzdálenosti mezi potrubím a budovou a mezi potrubími podle tabulky 14 a 15.

TABULKA 14: MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI A PROSTOROVÉ POŽADAVKY PRO 12–35 mm

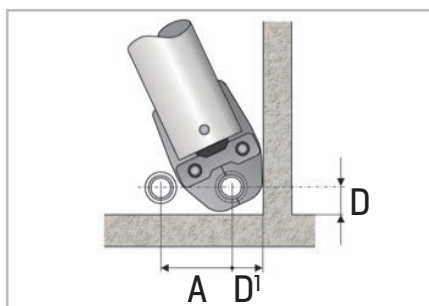
Trubka	Ob- rázek 45		Obrázek 46			Obrázek 47				Obrázek 48	
	A	D	A	D	D1	A	C	D	D1	D	E
12	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
15	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35	85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66

TABULKA 15: MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO 42–168,3 mm

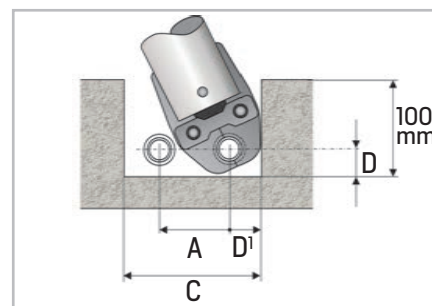
Trubka	Obrázek 48		Obrázek 49		
	D	E	A	B	C
42	50	80	150	150	110
54	50	85	150	150	110
76,1	60	115	170	210	170
88,9	60	120	190	260	190
108	60	135	200	320	280
139,7	70	165	250	350	250
168,3	70	185	260	350	260



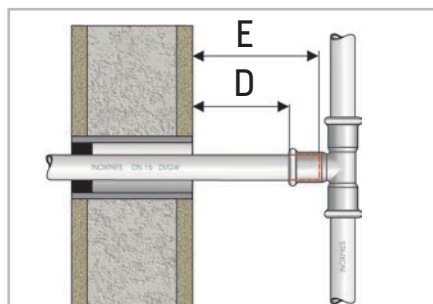
Obrázek 45 – Minimální vzdálenosti a prostorové požadavky



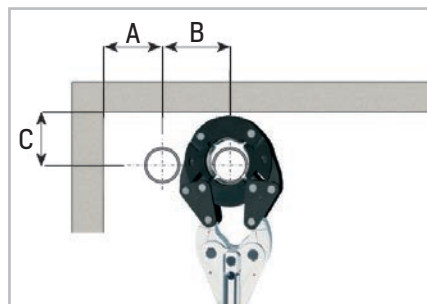
Obrázek 46 – Minimální vzdálenosti a prostorové požadavky



Obrázek 47 – Minimální vzdálenosti a prostorové požadavky



Obrázek 48 – Minimální vzdálenosti a prostorové požadavky



Obrázek 49 – Minimální vzdálenosti pro použití řetězů/smyček

4.10 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 pásy).

Příruby, které jsou dostupné v rámci řady **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **marinePRES** lze připojit k běžným přírubám s tlakovou řadou PN 6 / 10 / 16. Při instalaci je třeba nejprve provést závitové/přírubové spojení a potom lisovaný spoj.

DŮLEŽITÁ INFORMACE

Z bezpečnostních důvodů by měl být přechod z lisovacích systémů Raccorderie Metalliche na vícevrstvé potrubní systémy realizován pomocí závitového spoje. To vše proto, aby se předešlo ojedinělým případům netěsností po slisování, které jsou způsobeny kombinováním tvarovek od různých výrobců a z různých materiálů (mosaz/ocel).

5.0 Projektování

5.1 Upevnění trubek, vzdálenosti příchytů 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.

Při upevňování a montáži trubek postupujte podle norem UNI EN 806-4 a doplňující národní normy DIN 1988-200. Rozhodující jsou také druhy kapalin/plynů a teplota. Pro plynové/sprinklerové instalace a požární vodu neplatí rozměry uvedené v tabulce 16.

Max. přípustné vzdálenosti podpěr pro trubky **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** jsou uvedeny v tabulce 16.

TABULKA 16: MAXIMÁLNÍ PŘÍPUSTNÉ VZDÁLENOSTI PODPĚR – EN 806-4

DN	Vnější průměr trubky (mm)	Vodorovná rozteč v metrech (doporučená)	Svislá rozteč v metrech (doporučená)
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 Kompenzace roztažnosti

Kovové materiály se působením tepla různě roztahují.

Změna délky za různých změn teploty potrubí je pro trubky **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES** uvedena v tabulce 17. Změna délky může být kompenzována správným umístěním pevných a kluzných bodů, instalací kompenzátorů, odskoků, oblouků nebo dilatačních kusů a vytvořením dostatečných expanzních prostorů. Typické situace jsou znázorněny na obr. 50 a–c.

TABULKA 17: ZMĚNY DÉLKY PRO 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

Celková délková roztažnost

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

ΔL = délková roztažnost v mm

L = délka trubky v m

α = koeficient délkové roztažnosti

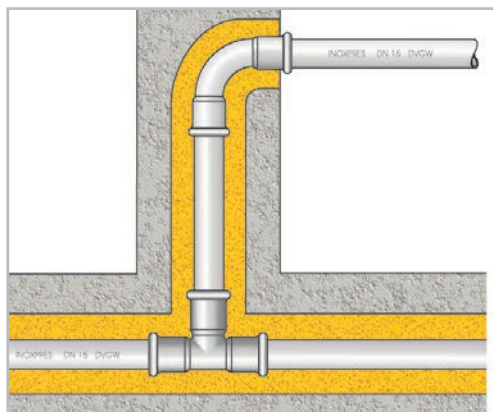
inoxPRES α = 0,0165 mm / (m × °K)

inoxPRES 304L α = 0,0165 mm / (m × °K)

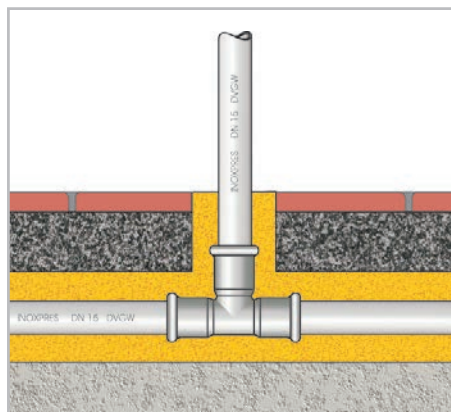
steelPRES α = 0,0120 mm / (m × °K)

aesPRES / marinePRES α = 0,017 mm / (m × °K)

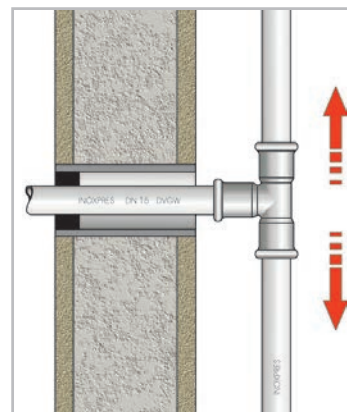
Δt = teplotní rozdíl v °K



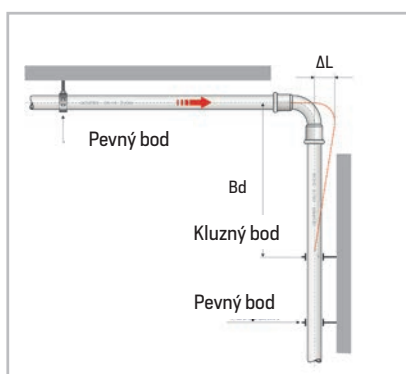
Obrázek 50a – Vytvoření dilatačních prostorů



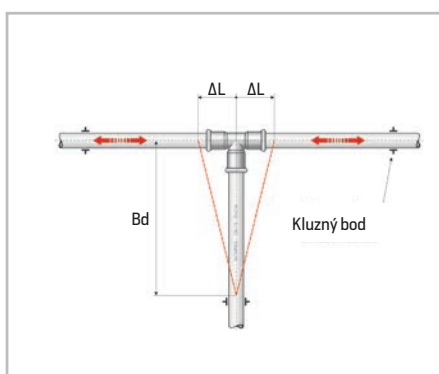
Obrázek 50b – Vytvoření dilatačních prostorů



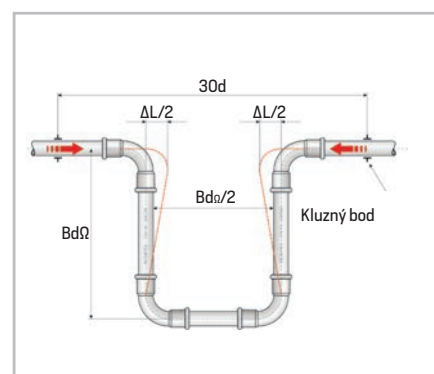
Obrázek 50c – Vytvoření dilatačních prostorů



Obrázek 51 – Pravoúhlé
hodnota prodloužení



Obrázek 52 – Dilatační rameno



Obrázek 53 – Oblouk potrubí $Bd\Omega = Bd / 1,8$

Výpočetní vzorec pro pravoúhlé ohyby a odbočky tvaru T
(obrázky 51 a 52)

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

k = materiálová konstanta

inoxPRES = 60 pro σ [sigma] 190 N/mm²

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

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

aesPRES = 51 pro σ [sigma] 140 N/mm²

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

da = vnější průměr trubky v mm

ΔL = délková roztažnost v mm

Vzorec pro výpočet oblouku U
(obrázek 53)

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

k = materiálová konstanta

inoxPRES = 34 pro σ [sigma] 190 N/mm²

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

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

aesPRES = 28 pro σ [sigma] 140 N/mm²

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

da = vnější průměr trubky v mm

ΔL = délková roztažnost v mm

TABLE 18a: CALCULATION OF THE EXPANSION REACH
 $\phi 15 \div 168,3$ mm (Bd) INOXPRES / INOXPRES 304L

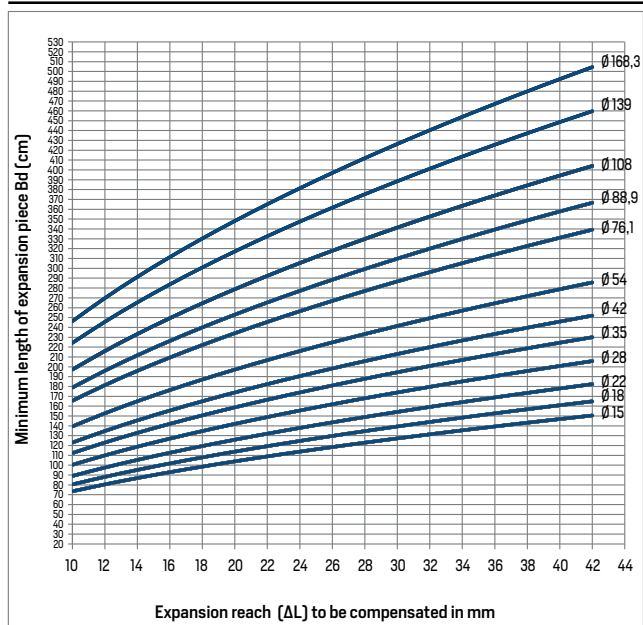


TABLE 18b: EXPANSION PIECE FOR U-BEND
 $\phi 15 \div 108$ mm (Bd Ω) INOXPRES / INOXPRES 304L

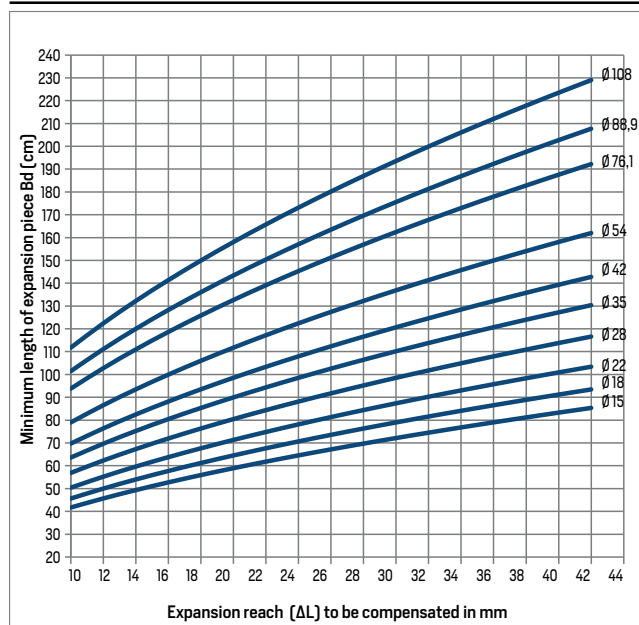


TABLE 19a: CALCULATION OF THE EXPANSION REACH
 $\phi 12 \div 108$ mm (Bd) STEELPRES

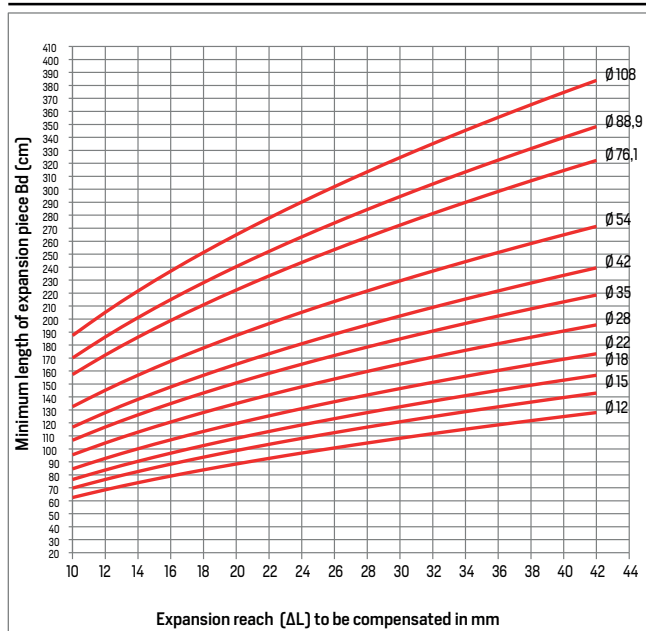


TABLE 19b: EXPANSION PIECE FOR U-BEND
 $\phi 12 \div 108$ mm (Bd Ω) STEELPRES

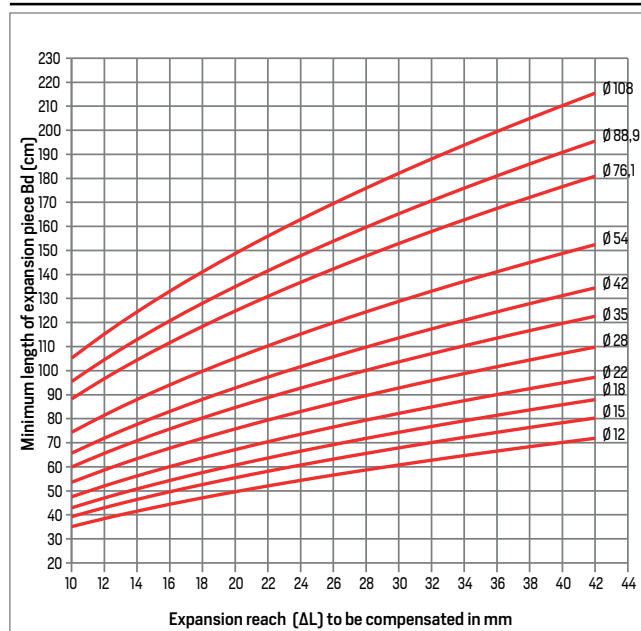


TABLE 20a: CALCULATION OF THE EXPANSION REACH
ø 12 ÷ 54 mm (Bd) AESPRES

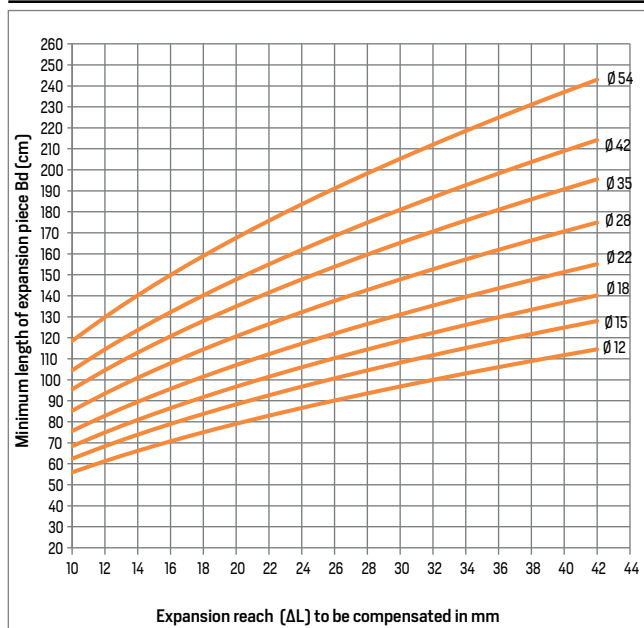


TABLE 20b: EXPANSION PIECE FOR U-BEND
ø 12 ÷ 54 mm (BdΩ) AESPRES

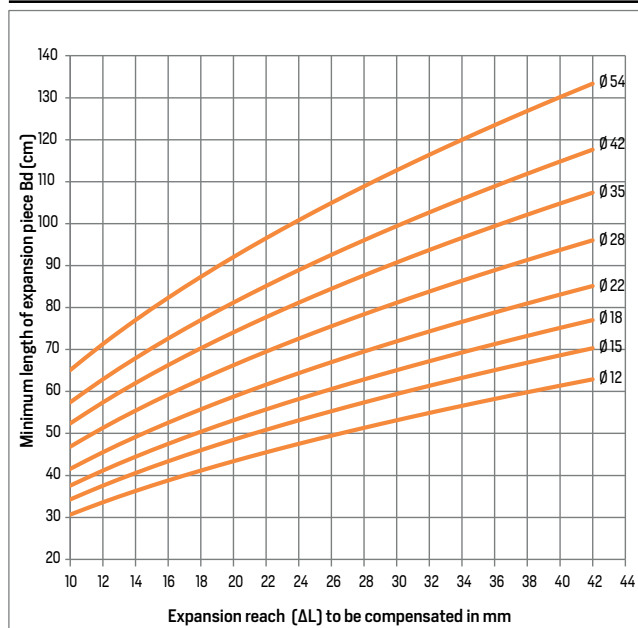


TABLE 21a: CALCULATION OF THE EXPANSION REACH
ø 15 ÷ 108 mm (Bd) MARINEPRES

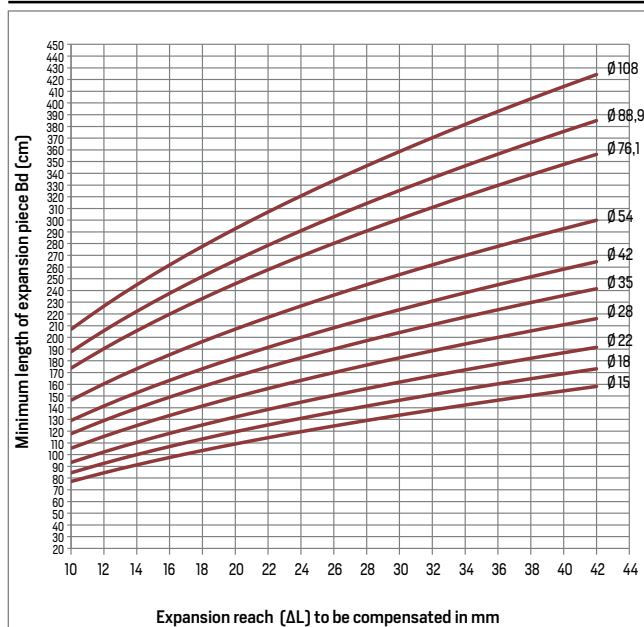
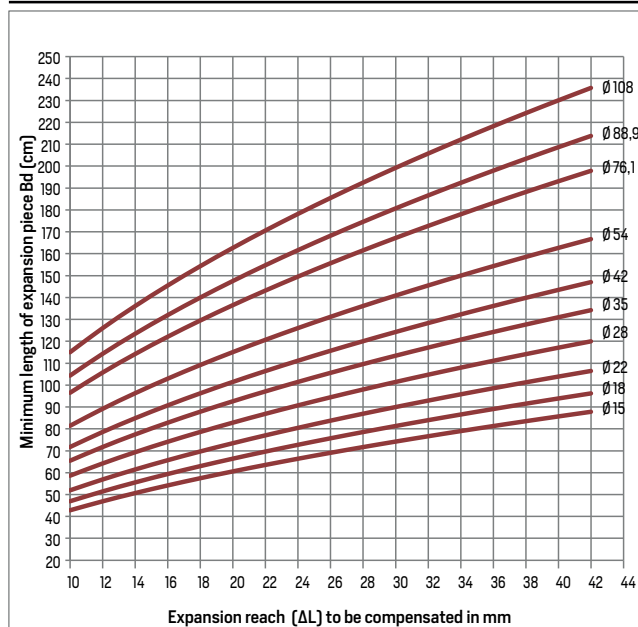


TABLE 21b: EXPANSION PIECE FOR U-BEND
ø 15 ÷ 108 mm (BdΩ) MARINEPRES



5.3 Tepelná emise

V závislosti na rozdílu teplot uvolňuje teplovodní potrubí teplo do okolního prostředí.

Tepelná emise z trubek **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **marinePRES** je uvedena v tabulkách 22 a 23.

**TABULKA 22: TEPELNÁ EMISE NEOPLÁŠTĚNÉ TRUBKY INOXPRES / INOXPRES 304L / STEELPRES (W/m) PŘI VOLNÉM VEDE-
NÍ**

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

Vnější součinitel přestupu tepla α_e = 10 W/(m² × °K)

TABULKA 23: TEPELNÁ EMISE TRUBKY STEELPRES S PP PLÁŠTĚM (W/m) PŘI VOLNÉM VEDENÍ

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

Vnější součinitel přestupu tepla α_e = 9 W/(m² × °K)

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

TABULKA 24: TEPELNÁ EMISE TRUBKY AESPRES A MARINEPRES (W/m) PŘI VOLNÉM VEDENÍ

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

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

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 vnitrostátní předpisy.

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

Montér je odpovědný za správné a profesionální provedení izolace.

Je mimořádně důležité zajistit, aby byly přechody, spoje a armatury instalace utěsněny/slepeny, aby se tak za jakýchkoli podmínek zabránilo pronikání vlhkosti.

K izolaci trubek **inoxPRES** a **inoxPRES 304L** 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 vhodné pro **inoxPRES** a **inoxPRES 304L**.

Směrné hodnoty minimální tloušťky izolačního materiálu najdete v tabulce 25.

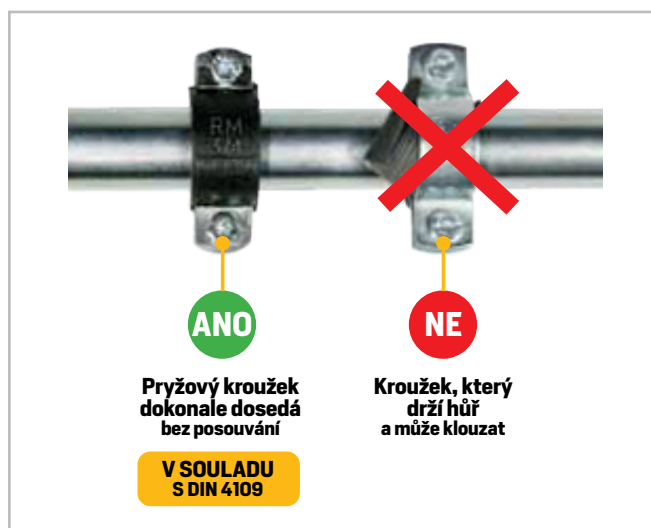
TABULKA 25: MINIMÁLNÍ TLOUŠTKY IZOLAČNÍHO MATERIÁLU PRO POTRUBÍ

Potrubí studené vody		Potrubí teplé vody	
Druh instalace	Tloušťka izolačního materiálu v mm $\lambda = 0,040 \text{ W/ (m x } ^\circ\text{K)}$	Vnější průměr v mm	Tloušťka izolačního materiálu v mm $\lambda = 0,040 \text{ W/ (m x } ^\circ\text{K)}$
Neizolované potrubí v nevytápěném prostoru (např. ve sklepech)	4	12	20
Neizolované potrubí, 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 ve stěnové drážce, stoupací vedení	4	28	30
Potrubí v dutině stěny, vedle teplovodního potrubí	13	35	40
Potrubí na betonové podlaze	4	42	40
		54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100
		139,7	100
		168,3	100

5.5 Ochrana proti hluku (DIN 4109)

Hluk v rozvodech pitné vody a vytápění vzniká především v armaturách a sanitárních zařízeních. Potrubí pak může tento zvuk přenášet do samotné konstrukce budovy, kde následně vytváří rušivý hluk šířený vzduchem.

Použitím zvukově izolačních objímek a odhlučněním potrubí lze přenos zvuku výrazně omezit.



Obrázek 54 – Pryžový kroužek PRATIKO shodný s DIN 4109 (zařízení série RM 355/G – 351/G – 555/G – 156/G)

5.6 Požární ochrana

Trubky **inoxPRES / inoxPRES 304L / steelPRES / aesPRES / marinePRES** jsou klasifikovány jako nehořlavý materiál ve třídě stavebních materiálů A podle normy DIN 4102-1. Trubky **steelPRES** s PP opláštěním jsou klasifikovány jako neodkápávající materiál ve třídě stavebních materiálů B2 podle normy DIN 4102-1. Další vnitrostátní požadavky na požární ochranu nejlépe splníte použitím těsnících technik zpomalujících hoření.

5.7 Hlavní pospojování (vyrovnání potenciálů)

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

Trubky **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES** jsou elektricky vodivé systémy, a proto musí být zahrnuty do systému vyrovnání potenciálu.

Odpovědnost za tyto práce nesou osoby provádějící instalaci elektrického rozvodu.

5.8 Dimenzování

Cílem výpočtu potrubního systému je dosáhnout dokonalé funkčnosti systému při hospodárných průměrech potrubí. Přitom je třeba dodržovat zvláště následující předpisy:

Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě:

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

Je také důležité dodržovat normu CEN / TR 16355: 2012 (Doporučení pro prevenci růstu bakterií rodu Legionella ve vnitřních vodovodech pro odběr vody určené k lidské spotřebě).

Rozvody vytápění:

- UNI EN 12828:2014
- DIN 4751

Německá technická pravidla pro plynové instalace:

- TRGI / TRF

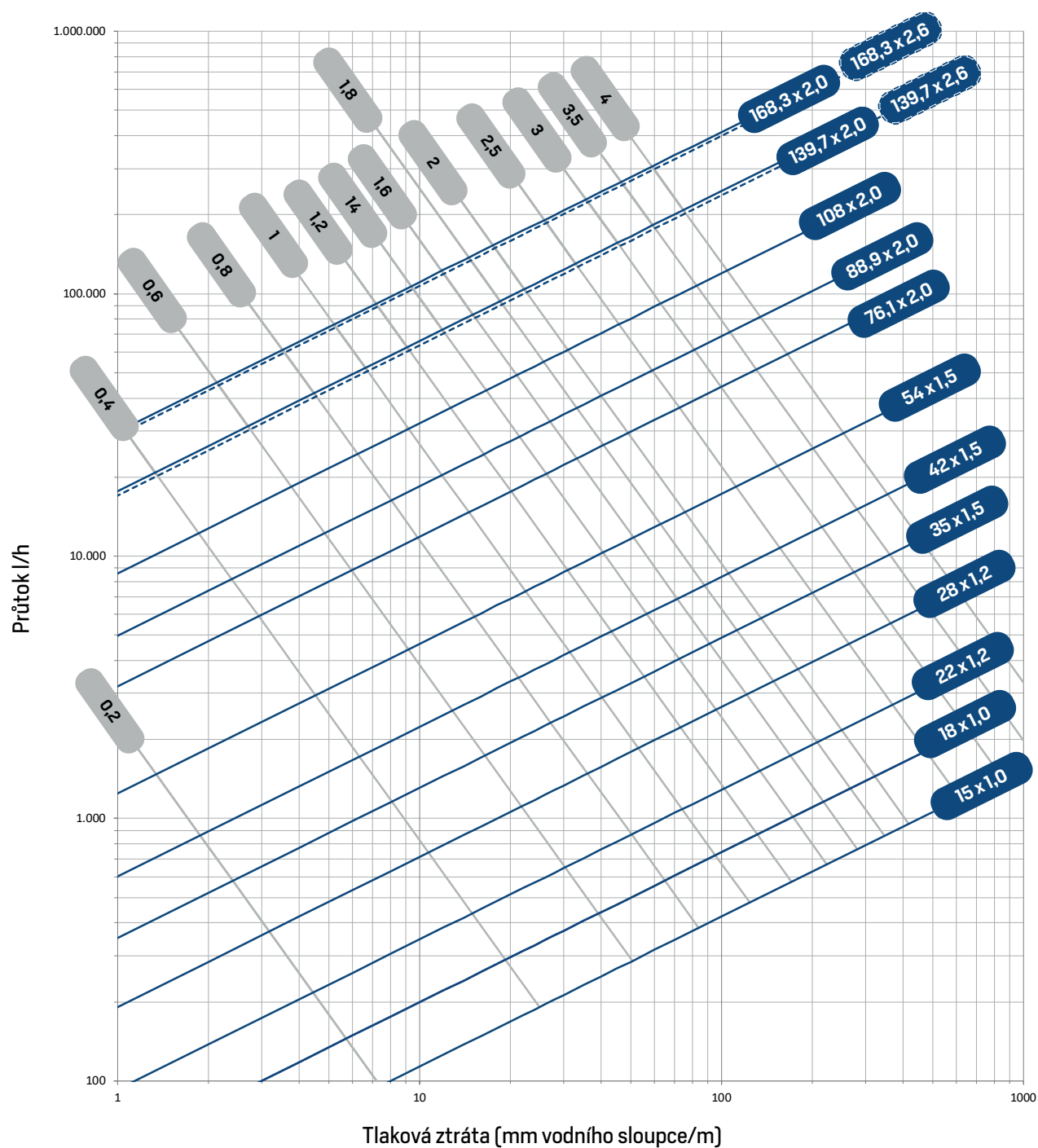
Tlakový spád třením v potrubí pro trubky **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** je uveden v tabulce 26 a–d.

5.9 Doprovodný ohřev

Při použití doprovodného ohřevu nesmí teplota trubky uvnitř stěny překročit 60 °C.

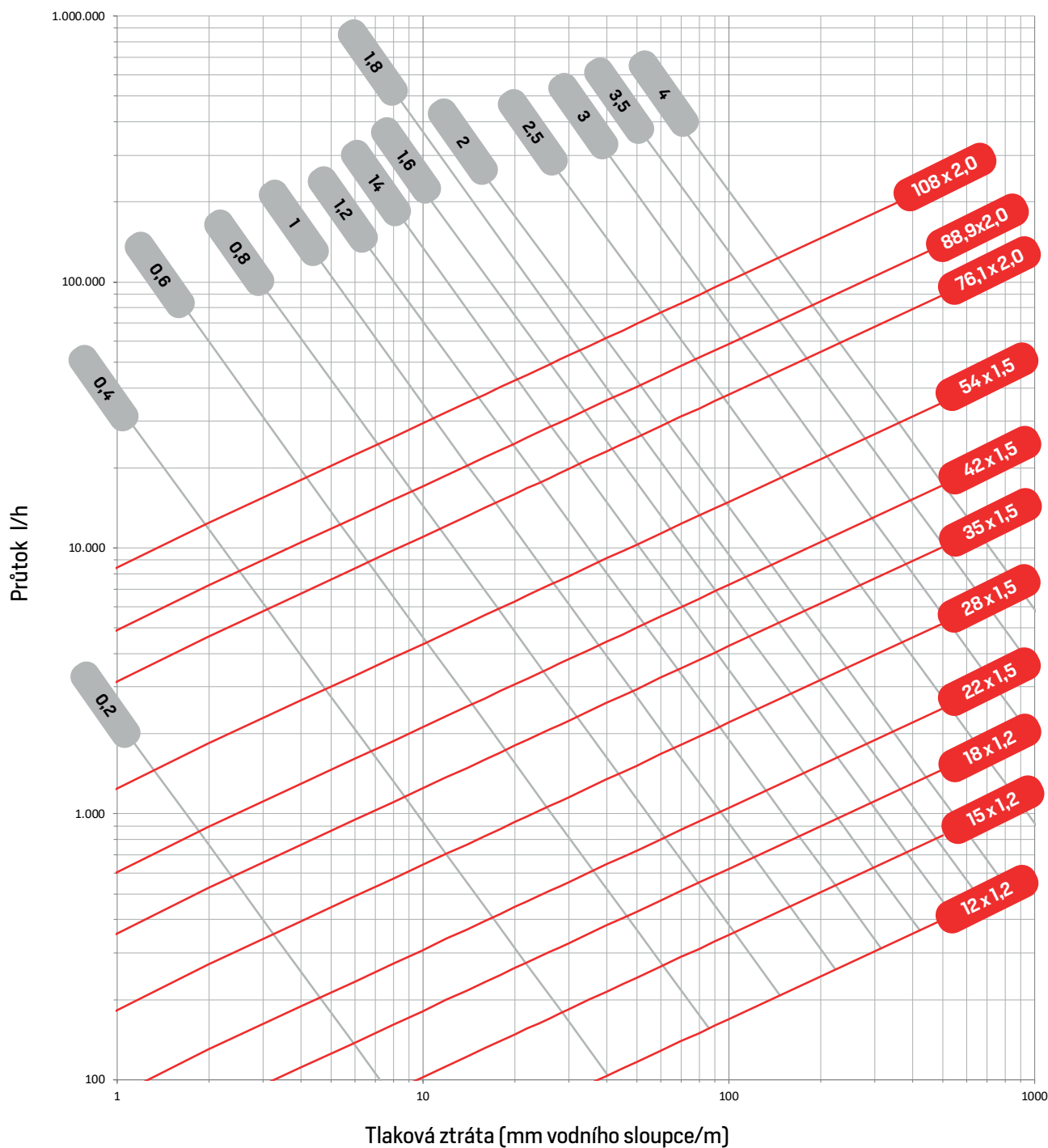
Při opatřeních dezinfekce teplem je přípustné přechodné zvýšení teploty na 70 °C (1 hodinu denně). Trubky, které jsou vybaveny vypouštěcími ventily nebo ventily proti zpětnému toku, musí být chráněny proti nadměrnému nárůstu tlaku v důsledku zahřátí. Je třeba přesně dodržovat pokyny k montáži vydané výrobcem doprovodného ohřevu.

TABULKA 17a: TLAKOVÝ SPÁD TŘENÍM V TRUBKÁCH
inoxPRES / inoxPRES 304L



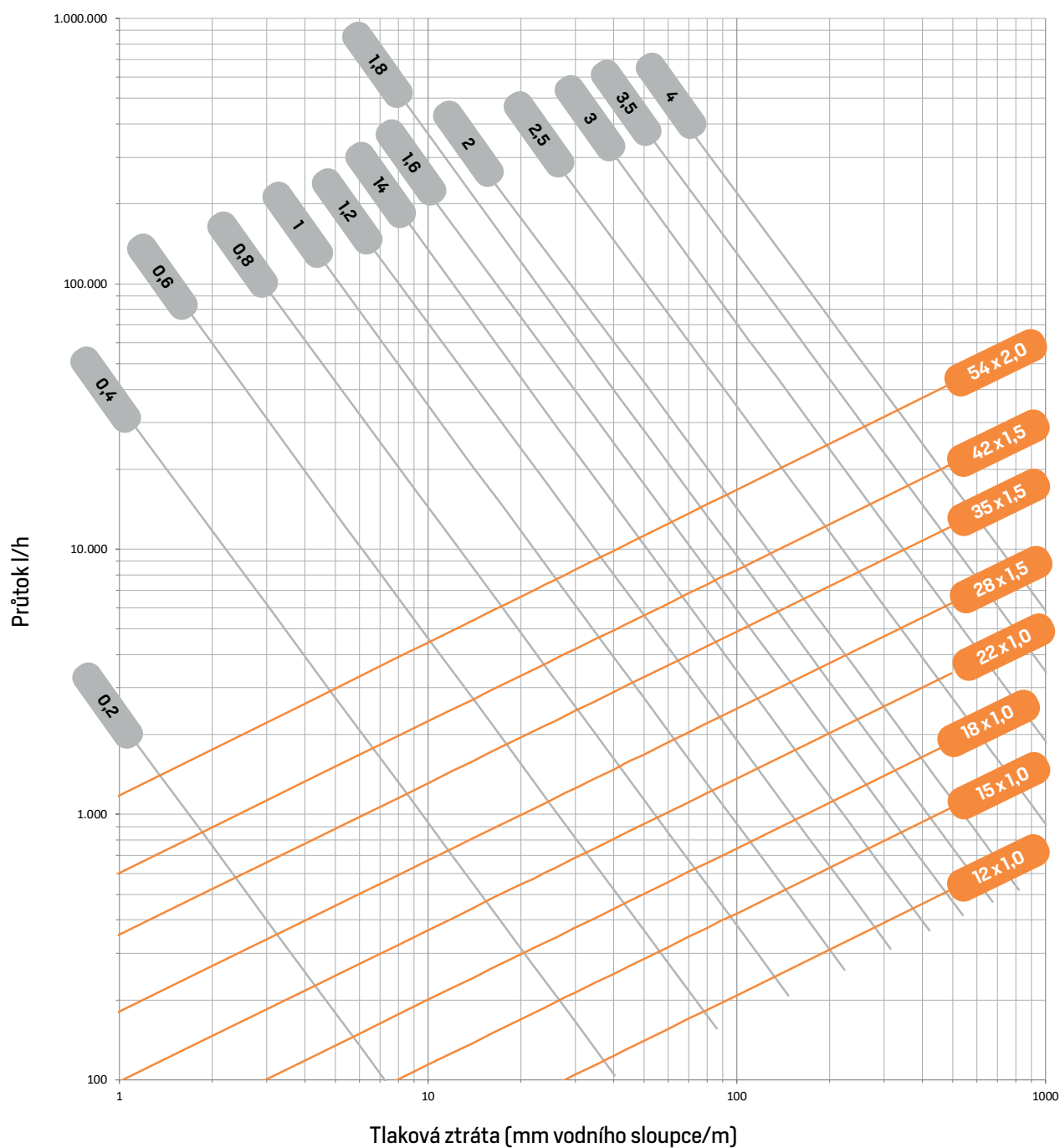
 Rychlost proudění m/s

**TABULKA 26b: TLAKOVÝ SPÁD TŘENÍM V TRUBKÁCH
STEELPRES**



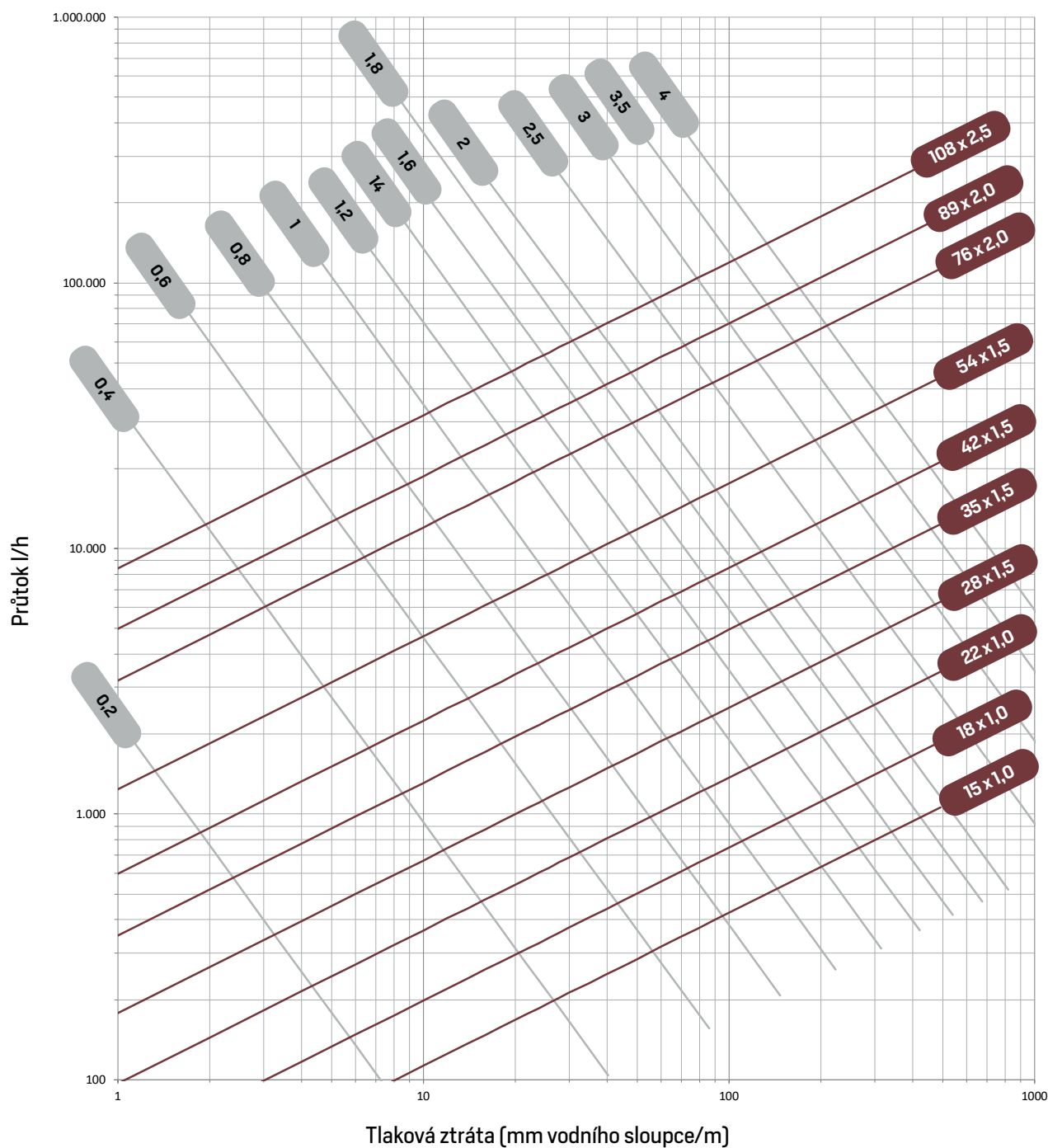
Rychlost proudění m/s

**TABULKA 26c: TLAKOVÝ SPÁD TŘENÍM V TRUBKÁCH
AESPRES**



Rychlost proudění m/ s

**TABULKA 26d: TLAKOVÝ SPÁD TŘENÍM V TRUBKÁCH
MARINEPRES**



 Rychlost proudění m/s

6.0 Uvedení do provozu

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

Technické pravidla pro instalace pitné vody:

DIN 1988, část 100

ZVSHK, pracovní list „Zkoušení těsnosti vnitřních vodovodů stlačeným vzduchem, inertním plynem nebo vodou“ (Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installati-

onen

mit Druckluft, Inertgas oder Wasser]

Pravidlo **BTGA 5.001**

VDI 6023

Systémy vytápění

DIN-VOB 18380

Plynovodní systémy:

DVGW G 600

TRGI (Technická pravidla pro plynové instalace)

TRF (Technická pravidla pro zkapalněné plyny)

6.1 Tlaková zkouška

V případě vnitřních vodovodů pro pitnou vodu musí být tlaková zkouška (viz strana 55) provedena v souladu s normami DIN EN 806, DIN 1988 část 100 a pracovním listem GW534 za použití filtrované pitné vody. Systém rozvodů pitné vody musí zůstat až do uvedení do provozu zcela napuštěný. Přítomnost zbytkového množství vody v potrubí výrazně zvyšuje nebezpečí koroze u kovových potrubí (třífázová koroze). Tomuto jevu se zabrání tím, že se systém udržuje zcela napuštěný vodou až do fáze zprovoznění, jinak by se riziko koroze v důsledku zbytkové vody v systému výrazně zvýšilo (v případě kovu vystaveného současně působení vody i vzduchu). Pokud se systém rozvodů pitné vody nebude používat brzy po tlakové zkoušce, měla by být tlaková zkouška provedena pomocí stlačeného vzduchu nebo inertních plynů.

- Zkoušky těsnosti / tlakové zkoušky se musí provádět před zakrytím potrubí (např. před montáží izolace).
- Zkoušky se musí provádět v souladu s pracovním listem DVGW W534 a technickým listem ZVSHK „Zkoušení těsnosti vnitřních vodovodů stlačeným vzduchem, inertním plynem nebo vodou“.
- Při provádění tlakových zkoušek vzduchem dodržujte technická pravidla pro plynovody „DVGW-TRGI“.
- Za správnou montáž spojů s lisovacími tvarovkami je odpovědný instalatér nebo společnost, která provedla práci. Funkce „neslisovaný-netěsný“ je chápána jako dodatečná pomoc pro zjištění montážní chyby – v tomto případě neslisování tvarovek. Předpokladem pro to je řádné provedení předepsaných zkoušek těsnosti a tlakových zkoušek; to však nezbavuje instalatéra povinnosti provést vizuální a akustickou kontrolu, aby se ujistil o správném provedení montáže.

Tyto vizuální a akustické kontroly musí být řádně zaznamenány v příslušném protokolu o zkoušce.

6.2 Proplachování systému a uvedení do provozu

Podle norem DIN 1988 část 100, EN 1717 a VDI 6023 je pro zamezení koroze ve vnitřních vodovodech pro pitnou vodu vyžadováno vyplachování směsí vody a vzduchu. Z hlediska koroze však vnitřní vodovody pro pitnou vodu vytvořené použitím materiálu **inox-PRES** vyžadují pouze jednoduché vypláchnutí filtrovanou pitnou vodou, protože díky speciální technologii spojování nejsou zapotřebí žádná další látky, jako jsou rezné oleje a kapaliny. Stagnující voda z domovní přípojky nesmí proniknout do rozvodů pitné vody.

Z hygienických důvodů může být vyžadován nadstandardní postup vyplachování systému (například v nemocnicích, pečovatelských domech). V takovém případě je třeba postupovat podle technických listů ZVSHK / BTGA. Tlaková zkouška, vyplachování a uvedení systému do provozu musí být zdokumentovány. Provozovatel systému musí být zaškolen ohledně správných provozních postupů.

6.3 Pravidelné kontroly

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

7.0 Koroze

7.1 inoxPRES / inoxPRES 304L

Korozní vlastnosti systému lisovacích tvarovek **inoxPRES / inoxPRES 304L** jsou dány použitým materiálem. Korozní vlastnosti systému lisovacích tvarovek **inoxPRES** jsou dány Cr-Ni-Mo ocelí s materiálem AISI 316L [1.4404], Cr-Ni [AISI 304L n° 1.4307] and Cr-Mo AISI 444 [1.4521]. Z toho vyplývají tyto vlastnosti:

- vhodnost pro:
 - pitnou vodu v souladu s německými předpisy pro pitnou vodu; AISI 316L / 444 s certifikací DVGW;
 - pitnou vodu tam, kde to umožňují národní předpisy; AISI 304L;
- absolutně hygienické;
- vhodnost pro smíšené instalace;
- vhodnost pro upravenou, změkčenou a odsolenou vodu.

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

Řadu **inoxPRES / inoxPRES 304L** lze kombinovat se všemi barevnými kovy (měď, mosaz, červená mosaz) ve smíšené instalaci, bez ohledu na pravidla týkající se průtoku.

Bimetalická koroze se může vyskytnout pouze na pozinkovaných součástech, jestliže jsou v přímém styku se součástmi **inoxPRES / inoxPRES 304L**. Bimetalické korozi lze zabránit instalací distančního úseku z neželezného materiálu o délce > 80 mm [například uzavíracího ventilu].

7.1.2 Štěrbínová, důlková koroze (trojfázová koroze)

Nepřípustně vysoké obsahy chloridů v pitné vodě a stavebních materiálech mohou u nerezových ocelí vést k projevům koroze. Štěrbínová, resp. důlková koroze se může projevit 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. Je třeba vzít v úvahu, že i když se limit obsahu chloridů pro pitnou vodu rovná 250 mg/l, na základě zkušeností z laboratoří a stavenišť se doporučuje nepřekračovat hodnotu 100 mg/l. Při projektování a provozování instalace je třeba řádně vyhodnotit situace stagnace cirkulující kapaliny a slepá ramena v systému, a zohlednit přitom parametry kvality vody i veškeré podmínky v prostředí instalace, které by mohly vyvolat korozní jevy. Stejně jako u systémů pitné vody je důležité zajistit nepřetržitý průtok a vyvarovat se slepých ramen a stavů stagnace (EN 806-1). Tyto podmínky aplikace a použití pomáhají dlouhodobě chránit materiály řady **inoxPRES** a přispívají k jejich životnosti.

Ohrožení součástí **inoxPRES / inoxPRES 304L** štěrbinovou nebo důlkovou korozí nastává v následujících případech:

- když je po tlakové zkoušce systém vypuštěn a v potrubí otevřeném atmosféře zůstává zbytková voda. Pomalé odpařování zbytkové vody může vést k nepřijatelnému zvýšení koncentrace chloridů, a tím vyvolat důlkovou korozi (třífázovou korozi) na rozhraní „voda–materiál–vzduch“. Není-li možné systém po tlakové zkoušce vodou uvést v krátké době do provozu, je třeba provést tlakovou zkoušku vzduchem. Pro získání podrobnějších informací si přečtěte část 6.1 Tlaková zkouška;
- zvýšení teploty vody je způsobeno zvenčí přes stěnu trubky (například elektrickým doprovodným ohřevem). V usazeninách, které se za tohoto způsobu provozu na vnitřní stěně potrubí vytvářejí, může dojít k obohacení chloridovými ionty. Viz část 5.9 Doprovodný ohřev pro více informací;
- jsou použity neschválené těsnicí materiály nebo plastové pásky obsahující chloridy. Přenos chloridových iontů z těsnicích materiálů do pitné vody může vést k lokálnímu zvýšení koncentrace chloridů, a tím ke štěrbinové korozi. Viz kapitola 4.10 Závitové nebo přírubové spoje pro více informací;
- pokud je materiál zcitlivěn v důsledku nesprávného zahřátí. Jakékoli zahřátí materiálu, které vede k náběhovým barvám, mění mikrostrukturu materiálu a může vést k mezikrystalové korozi. Ohýbání za tepla nebo řezání trubek pomocí úhlové brusky není povoleno.

7.1.3 Vnější koroze

Ohrožení součástí **inoxPRES / inoxPRES 304L** vnější korozí nastává v následujících případech:

- jsou použity neschválené izolační materiály nebo opláštění. Schváleny jsou pouze takové izolační materiály a obaly, které vykazují kvalitu AS podle normy AGI Q 135 a mají hmotnostní podíl vodorozpustných chloridových iontů maximálně 0,05 %;
- součást **inoxPRES / inoxPRES 304L** přichází do styku s plyny nebo výpary s obsahem chloridu (např. galvanovny, plavecké bazény);
- součást **inoxPRES** přichází do styku se stavebními materiály s obsahem chloridu za působení vlhkosti;
- dochází ke koncentraci chloridů v důsledku odpařování vody na teplém potrubí (atmosféra nasycené vodní páry).

Součásti **inoxPRES / inoxPRES 304L** mohou být proti vnější korozi chráněny:

- izolačními materiály nebo opláštěním s uzavřenými póry;
- povlaky;
- nátěry;
- zabráněním pokládání v prostorách s vyšším rizikem ohrožení korozí (např. nepodsklepené podlahy).

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

7.2 inoxPRES GAS

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

V případě součástí **inoxPRES GAS** obvykle není vyžadována žádná další ochrana proti korozi, kromě speciální ochrany před korozivními činidly.

7.2.1 Vnější koroze

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

- při použití neschválených izolačních materiálů 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;
- pokud součást **inoxPRES GAS** přichází do styku s plyny nebo výpary s obsahem chloridu (např. galvanovny, plavecké bazény);
- pokud součást **inoxPRES GAS** přichází do styku se stavebními materiály s obsahem chloridu za působení vlhkosti.
- V souladu s VDE (Německá asociace elektrických, elektronických a informačních technologií) musí být součást **inoxPRES GAS** zařazena 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;
- zabráněním pokládání v prostorách s vyšším rizikem ohrožení korozí (např. nepodsklepené podlahy).

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

7.3 steelPRES

Korozní vlastnosti systému lisovacích tvarovek **steelPRES** jsou dány použitou nelegovanou uhlíkovou ocelí a proto je tento systém vhodný pro použití v:

- uzavřených topných systémech;
- uzavřených chladicích okruzích a okruzích strojního chlazení;
- systémech se stlačeným vzduchem;
- uzavřených solárních okruzích.

7.3.1 Vnitřní koroze

V uzavřených topných a chladicích systémech se obvykle nenachází 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 odvzdušňovacími ventily je odváděn ze systému pryč.

Systémy je třeba plnit v souladu s normou 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 odpovídající pitné vodě].

7.3.2 Bimetalická koroze

V uzavřených okruzích otopných/chladicích soustav, realizovaných s použitím systému **steelPRES**, je možné osadit jednotlivé tvarovky,

vyrobené z odlišných prvotních surovin, včetně součástí **inoxPRES** / **inoxPRES 304L**, v jakémkoli pořadí.

Jakékoliv rozšíření uzavřených systémů vytvořených s použitím součástí **steelPRES** (potrubí + lisovací tvarovky), musí být odděleno od instalace provedené s použitím součástí **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** (potrubí + lisovací tvarovky) prostřednictvím použití uzavíracích ventilů nebo bronzových redukcí (> 80 mm) na ochranu proti korozi.

7.3.3 Vnější koroze

Trubky a tvarovky **steelPRES** jsou na vnější straně pozinkované, avšak toto pozinkování neposkytuje trvalou ochranu proti korozi.

Použití trubek **steelPRES** s PP pláštěm (Ø 12–108 mm) představuje dobrou ochranu proti korozi, zatímco tvarovky je třeba chránit individuálně.

Dlouhodobé působení vlhkosti na součásti **steelPRES** může vést k vnější korozi, což je důvod, proč jsou trubky a tvarovky z uhlíkové oceli vhodné pouze do trvale suchého prostředí.

Systém **steelPRES** by měl být pokud možno instalován mimo prostory vystavené vysoké vlhkosti. Na trubky a tvarovky by měla být aplikována dodatečná ochrana proti korozi, zejména v případě instalací podlahových rozvodů / pod podlahou / pod potěrem, aby byla instalace chráněna před vnějšími vlivy, zejména před nechtěným působením vlhkosti nebo např. aby se zabránilo kontaktu se stavebními materiály během instalace, ale i po ní.

Kontakt se stavebními materiály může vést ke korozi.

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

- antikorozní ochranou;
- izolačními materiály nebo opláštěním s uzavřenými póry;
- povlaky;
- nátěry;
- zabráněním pokládání v prostorech s vyšším rizikem ohrožení korozí (např. nepodsklepené podlahy).

Součástí **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/montér.

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** se vyznačuje těmito vlastnostmi:

- je vhodný pro pitnou vodu;
- je hygienicky bezpečný, jelikož měď a její slitiny brání šíření bakterií po jejich povrchu (jsou bakteriálně statické);
- je vhodný pro smíšené instalace;
- je 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 plochou katody a plochou anody. Měď se ve skutečnosti obecně nachází v katodických podmínkách 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 Perforační koroze

Bodová koroze (proděravění trubky o 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 riziku vnější koroze a k jejich ochraně není potřeba žádných kroků, zatímco je třeba trubky chránit v přítomnosti síry, dusitanů a čpavku. Systémy **aesPRES/marinePRES** je třeba chránit proti vnější korozi následovně:

- izolátory s uzavřenými póry;
- povlaky;
- nátěry;
- zabráněním pokládání v prostorech s vyšším rizikem ohrožení korozí (např. nepodsklepené podlahy).

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

7.5 aesPRES GAS

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

Součásti systému **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/montér.

7.6 Kompatibilita materiálů – kombinace dvou kovů

Souhrnná tabulka kombinací různých materiálů v otevřených a uzavřených systémech je uvedena níže.

TABULKA 27: KOMPATIBILITA MATERIÁLŮ – KOMBINACE DVOU KOVŮ

LISOVACÍ TVAROVKY		TRUBKY			
Systémy	Typ soustavy	Nerezová ocel	Uhlíková ocel	Měď	Mědinikl
inoxPRES inoxPRES 304L	otevřený okruh				
	uzavřený okruh		2)		
steelPRES	otevřený okruh				
	uzavřený okruh	1)		1)	1)
aesPRES	otevřený okruh				
	uzavřený okruh		2)		
marinePRES	otevřený okruh				
	uzavřený okruh		2)		

Přijatelné spojení

Věnujte pozornost níže uvedeným poznámkám

Zakázané spojení

POZNÁMKY:

1) Jakékoli potrubní rozvody z nerezové oceli/mědi/mědiniklu musí být od uhlíkové oceli odděleny přechodovým mezikusem z neželezného kovu (např. ventil, bronzové/mosazné spoje).

V instalacích z uhlíkové oceli jsou akceptovány jednotlivé spojovací díly z nerezové oceli/mědi/mědiniklu.

2) Jakýkoli úsek potrubí z uhlíkové oceli musí být od nerezové oceli oddělen přechodovým mezikusem z neželezného kovu (např. ventil, bronzové/mosazné spoje).

Jednotlivé tvarovky z uhlíkové oceli nejsou v systémech z nerezové oceli/mědi/mědiniklu povoleny.

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 požadavcích na hygienu.

Systém lisovacích tvarovek musí být dezinfikován peroxidem vodíku (H_2O_2) v souladu s pracovním listem DVGW W 291 – Dezinfekce vodovodních systémů.

Pokud se dezinfekce provádí pomocí chloru, musí být přísně dodrženy předepsané koncentrace a doby dezinfekce uvedené v níže uvedeném přehledu.

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 soustavy přesáhnout 25 °C.

Po dezinfekci chlorem musí být zařízení proplachováno vodou, dokud se nedosáhne zbytkové hodnoty chloru < 1 mg/l v celém systému rozvodů pitné vody.

Z důvodu nebezpečí koroze při nesprávném provádění dez-

infekce chlorem doporučujeme buď dezinfekci peroxidem vodíku, nebo tepelnou dezinfekci.

Dezinfekční opatření musí provádět výhradně zkušený a kvalifikovaný odborný personál.

Dezinfekce musí být provedena také u stávajícího potrubí, pokud je rozšiřováno nebo opravováno. Je třeba používat a dodržovat technický list ZVSHK „Proplachování, dezinfekce a uvádění vnitřních vodovodů do provozu“.

9.0 Hygiena

Implementace nových předpisů pro pitnou vodu (TrinkwV) klade velký důraz na hygienické plánování, realizaci a provoz systémů rozvodů pitné vody. Je nezbytné věnovat zvláštní pozornost předpisům platným v každé zemi, kde se instalace provádí, se zvláštním zřetelem na aspekty úrovně systému, dezinfekce a údržby.

Následující opatření jsou vhodná jak pro zajištění požadované kvality pitné vody, tak pro minimalizaci nebezpečí výskytu bakterií:

- volba materiálu v souladu s normou DIN 50930-6;
- při výpočtu potrubní sítě volit co nejmenší světlosti;
- hygienické uspořádání systému (okružní systémy); je nutné vyvarovat se „slepých ramen“ a ramen, která se jeví jako jednosměrně kritická z hlediska hygieny;
- žádné potrubí se stagnací vody (vypouštěcí potrubí, hromadná bezpečnostní zařízení);
- přednost mají samostatná bezpečnostní zařízení;
- oddělit systémy požární vody od sítě pitné vody;
- zajistit dosažení cílové teploty v celém ohřívači pitné vody;
- instalovat cirkulační potrubí s dimenzemi v souladu s pracovním listem W 553;
- ověřit možnost osazení obtokových úseků na hlavním vedení v případě komplexních rozvodů, aby bylo možné provést důkladný průplach bez odstavení systému, čímž se zvýší účinnost dezinfekce;
- chránit potrubí studené vody před zahříváním;
- hygienická manipulace s materiály;
- dokumentovat potrubní systém;
- pravidelně udržovat systém (smlouva o údržbě).

10.0 Formulář žádosti o posouzení 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 JE POŽADOVÁNA KOMPATIBILITA

inoxPRES	☐	steelPRES	☐	inoxPRES GAS	☐	aesPRES	☐
Trubka AISI 316L	☐	Trubka zvenku pozink. / uvnitř černá [316/005]	☐	Trubka AISI 316L	☐	Měděná trubka	☐
Trubka AISI 444	☐	Trubka zvenku pozink. / uvnitř pozink. [316/002]	☐	aesPRES GAS	☐	marinePRES	☐
Trubka AISI 304L	☐	Trubka zvenku pozink. / uvnitř černá + PP opláštění [316/003]	☐	Měděná trubka	☐	Mědiniklová trubka	☐

MÉDIUM, JEHOŽ KOMPATIBILITU JE TŘEBA POSOUDIT

Přílohy	Technický datový list	☐
	Bezpečnostní list	☐
	Chemický rozbor	☐

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

SYSTÉM

Popis / pracovní prostředí _____

PROVOZNÍ PODMÍNKY

Teplota	min. ____ °C	max. ____ °C
Tlak	min. ____ bar	max. ____ bar
pH	min.	max.
Podíl média	min. %	max. %

DALŠÍ LÁTKY

Typ soustavy	Otevřená	☐	Uzavřená	☐
Instalace	Mimo uzavřených prostor	☐	vnitř uzavřených prostor	☐

11.0 Protokol o tlakové zkoušce

11.1 Protokol o tlakové zkoušce vnitřních vodovodů pitné vody „za mokra“

Pro systémy lisovacích tvarovek **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **aesPRES**

Projekt/stavba _____

Zhotovitel/zástupce _____

Zákazník/zástupce _____

Materiály _____

Teplota pitné vody _____ °C

Teplota okolí _____ °C

Provádění tlakových zkoušek podle norem EN 806-4, VDI 6023 a technického listu ZVSHK „Zkoušení těsnosti vnitřních vodovodů stlačeným vzduchem, inertním plynem nebo vodou“.

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

Test těsnosti

- Po naplnění systému je třeba vyčkat nejméně 30 minut na ustálení teploty v systému. ☐
- Maximální zkušební tlak během zkoušky úniků je **6 barů**.
- Pokles tlaku při zkoušce těsnosti. ☐
- Zkouška přesnosti manometru **0,1 baru** ☐
- Vizualní kontrola všech potrubních spojů z hlediska řádného provedení spojů.

Tlaková zkouška systému

- Zkušební tlak je minimálně **12 barů**.
- Zvolený zkušební tlak bar _____
- Začátek zkoušky _____ Čas _____ Doba zkoušky (min. 45 minut) _____ hod. _____
- Pokles tlaku při tlakové zkoušce těsnosti ☐

Poznámky

Řádné prozkoušení bylo provedeno!

Oba podpisy jsou potřebné pro úřední kontrolu!

Místo _____

Datum _____

Podpis klienta

Podpis zhotovitele

11.2 Protokol o tlakové zkoušce teplovodních otopných soustav

Pro systémy lisovacích tvarovek **inoxPRES** / **inoxPRES 304L** / **steelPRES** / **aesPRES**

Projekt/stavba _____

Zhotovitel/zástupce _____

Zákazník/zástupce _____

Materiály _____

Průměrná teplota pitné vody _____ °C

Teplota okolí _____ °C

➤ Systém musí být naplněn filtrovanou a odvzdušněnou vodou v souladu s normou DIN EN 12828.

➤ Kontrola podléhá pouze lisovací systém (mimo nádrží, ventilů apod.).

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 zkoušky _____ Čas _____ Doba zkoušky (min. 45 minut) _____
hod.

Zkouška těsnosti

➤ Po úvodním naplnění systému je třeba vyčkat nejméně 30 minut na ustálení teploty v systému. ☐

➤ Pokles tlaku při zkoušce těsnosti ☐

➤ Zkouška přesnosti manometru **0,1 bar** ☐

➤ Vizuální kontrola všech potrubních spojů, kontroluje se řádné provedení spojů.

Poznámky

Řádné prozkoušení bylo provedeno!

Oba podpisy jsou potřebné pro úřední kontrolu!

Místo _____

Datum _____

Podpis klienta

Podpis zhotovitele

11.3 Protokol o tlakové zkoušce vnitřních vodovodů pitné vody stlačeným vzduchem

Pro systémy lisovacích tvarovek **inoxPRES / inoxPRES 304L / aesPRES**

Projekt/stavba _____

Zhotovitel/zástupce _____

Zákazník/zástupce _____

Materiály _____

Teplota zkušebního média _____

Zkušební teplota _____ °C Teplota okolí _____ °C

Provádění tlakových zkoušek podle norem EN 806-4, VDI 6023 a technického listu ZVSHK „Zkoušení těsnosti vnitřních vodovodů stlačeným vzduchem, inertním plynem nebo vodou“.

- Nádoby, armatury nebo tlakové nádoby apod. musí být odpojeny od potrubí, otvory musí být uzavřeny kovovými zátkami. ☐
- Byla provedena vizuální kontrola správného provedení všech spojů/nalisování. ☐

Předběžná zkouška / zkouška těsnosti

- Zkušební tlak **150 mbarů**
- Doba zkoušky pro objem potrubí do 100 litrů min. **120 minut**
- Doba zkoušky musí být zvýšena o 20 minut na každých dalších 100 litrů.
- Objem potrubí v litrech _____ Doba trvání zkoušky v minutách _____
- Bylo vyčkáno na teplotní vyrovnání, teprve poté byla spuštěna doba zkoušky. ☐
- Zkouška přesnosti manometru **1 mbaru / 1 hPa** ☐
- Vizuální kontrola všech potrubních spojů, kontroluje se řádné provedení spojů. ☐
- Nebyl zaznamenán žádný pokles tlaku během/po zkoušce těsnosti. ☐

Zkouška těsnosti

- Pro jmenovité světlosti ≤ DN50 maximálně 3 bary; pro jmenovité světlosti > DN50 maximálně 1 bar;
- Doba zkoušky **10 minut**
- Zkouška přesnosti manometru **100 mbaru/100 hPa** ☐
- Bylo vyčkáno na teplotní vyrovnání, teprve poté byla spuštěna doba zkoušky ☐
- Zvolený zkušební tlak bar _____
- Spuštění zkoušky _____
- Vizuální kontrola všech potrubních spojů, kontroluje se řádné provedení spojů. ☐
- Nebyl zaznamenán žádný pokles tlaku po zkoušce těsnosti. ☐
- Systém/potrubí jsou těsné. ☐

Komentáře:

Řádné prozkoušení bylo provedeno!

Oba podpisy jsou potřebné pro úřední kontrolu!

Místo _____

Datum _____

Podpis klienta

Podpis zhotovitele

12.0 Záruka

Na systémy lisovacích tvarovek **inoxPRES**, **inoxPRES 304L**, **steelPRES**, **aesPRES** a **marinePRES** vyráběné a distribuované společností RM je poskytována záruka.

Pro veškeré podrobnosti týkající se provozních podmínek se, prosím, obraťte na naše obchodní oddělení.

Poznámka

Poznámka

[illegible]

Poznámka

[illegible]

Poznámka

Kompletní odkazy na naše zástupce a obchodní partnery jsou k dispozici na našich webových stránkách.

raccorderiemetalliche.com



RACCORDERIE METALLICHE S.P.A.

Ústředí firmy a výrobní závod:

Strada Sabbionetana, 59

46010 Campitello di Marcaria (MN), ITÁLIE

tel. +39 0376 96001

info@racmet.com

raccorderiemetalliche.com