



RACCORDERIE METALLICHE

Technická příručka



Vydání únor 2009

Certifikáty

inoxPRES®

		PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG	DW-8511AU2084 (W 534)	Ø 15 – 108 mm
		EDELSTAHLROHR "INOXPRES"	DW-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 – 108 mm
		PRODUKTE DER GASVERSORGUNG	DG-8531BP0295 (VP 614)	Ø 15 – 54 mm
		ROHRSYSTEM EDELSTAHL "INOXPRES" PRESSFITTINGSYSTEM AUS EDELSTAHL DN 20 BIS DN 65 VERWENDUNG: IN ORTSFESTEN WASSERLÖSCHANLAGEN	G 4060006 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 – 76,1 mm
		TRINKWASSERHAUSINSTALLATIONSSYSTEM = INOXPRES®=	W 1.402 (PW 402)	Ø 15 – 108 mm
		UNLÖSBARE ROHRVERBINDUNGEN FÜR METALLENE GASLEITUNGEN - PRESSVERBINDER AUS EDELSTAHL FÜR EDELSTAHLROHRE = INOXPRES® =	G 2.827 (PG 500, PG 314)	Ø 15 – 54 mm
		TRINKWASSERVERTEILSYSTEME	0007-4278 (TPW 132)	Ø 15 – 108 mm
		UNLÖSBARE ROHRVERBINDUNGEN PRESSVERBINDUNGS-SYSTEM AUS EDELSTAHL INOXPRES GAS	05-088-06 (G1/01, VP 614)	Ø 15 – 54 mm
		INOXPRES RANGE OF STAINLESS STEEL FITTINGS FOR USE WITH TUBE & PIPE (WATER SUPPLY) INOXPRES RANGE OF STAINLESS STEEL PRESS FITTINGS (WATER SUPPLY)	0610090 0307076	Ø 15 – 54 mm Ø 76,1 – 108 mm
		SYSTÈMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU - SYSTÈME INOXPRES	1144 - 79 - 983	Ø 15 – 108 mm
		PRESSFITTINGS TIL RUSTFRI STÅLRØR INOXPRES RUSTFRI STÅLRØR TIL BRUGSVANDSINSTALLATIONER I BYGNING OG JORD INOXPRES	VA 1.22/17254 VA 1.12/16488	Ø 15 – 108 mm Ø 15 – 108 mm
		PRESSKOPPLINGAR FÖR ROSTFRIA STÅLRÖR	1174/99	Ø 15 – 108 mm
		STAINLESS STEEL PRESS FITTING - INOXPRES® - (WATER SUPPLY) STAINLESS STEEL TUBE - INOXPRES® - (WATER SUPPLY)	K40834/02 (BRL-K774) K40835/02 (BRL-K762)	Ø 15 – 108 mm
		RACCORDI A PRESSARE PER GAS - PLUMBING FITTINGS FOR GASES	CA06.00231	Ø 15 – 54 mm
		TUBE FITTINGS WITH TYPE DESIGNATIONS INOXPRES APPLICATION: SPRINKLER SYSTEMS, COMPRESSED AIR, SANITARY, FRESH WATER, STEAM (ONLY CLASS II PIPING) AND CONDENSATE.	P-12085 (DNV-OS-D101)	Ø 15 – 108 mm
		INOXPRES PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG INOXPRES GAS PRESSFITTINGSYSTEM FÜR GAS INSTALLATION	POCCIT. Д.Е01.В32906	Ø 15 – 108 mm WASSER Ø 15 – 54 mm GAS
		STAINLESS STEEL INOXPRES CRIMP FITTINGS (WATER SUPPLY)	TEST REPORT ZH 173	Ø 15 - 108 mm
		ROZSDAMENTES ACÉL CSÖVEK ÉS PRÉSIDOMOK INOXPRES	A-712/2007	Ø 15 - 108 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	AT-15-7863/2008	Ø 15 - 108 mm
		TUBOS SOLDADOS EM AÇO INOXIDÁVEL PARA TRANSPORTE DE LÍQUIDOS AQUOSOS INCLUINDO ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.	TAC - 001/2007	Ø 15 - 108 mm

steelPRES®

		SYSTÈMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU - SYSTÈME STEELPRES	595 - 79 - 855	Ø 15 – 108 mm
		STRANG- UND VERTEILROHRSYSTEM AUS VERZINKTEM STAHL TYP "STEELPRES", IN ORTSFESTEN WASSERLÖSCHANLAGEN DICHTUNG VMQ SILIKON (ROT)	G 4080004 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 – 54 mm
		TUBE FITTINGS WITH TYPE DESIGNATIONS STEELPRES APPLICATION: SPRINKLER SYSTEMS, COMPRESSED AIR, SANITARY, FRESH WATER, STEAM (ONLY CLASS II PIPING) AND CONDENSATE.	P-12085 (DNV-OS-D101)	Ø 15 – 108 mm
		STEELPRES PRESSFITTINGSYSTEM	POCCIT. Д.Е01.В32905	Ø 15 - 108 mm
		HORGANYZOTT ACÉL CSÖVEK ÉS PRÉSIDOMOK STEELPRES PVC BEVONATOS HORGANYZOTT ACÉL CSÖVEK	A-712/2007	Ø 15 - 108 mm Ø 15 - 54 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	AT-15-7863/2008	Ø 15 - 108 mm

Obsah

1.0	Úvod	5
1.1	Raccorderie Metalliche S.p.A.....	5
1.2	Systémy lisovaných tvarovek v domovní technice	6
2.0	Systémy lisovaných tvarovek	7
2.1	Spojovací technika	7
2.2	Lisovací tvarovka Inoxpres	7
2.3	Lisovací tvarovka Inoxpres Gas	8
2.4	Potrubní trubka Inoxpres	8
2.5	Lisovací tvarovka Steelpres	9
2.6	Potrubní trubka Steelpres	9
2.7	Těsnicí elementy	10
2.7.1	Profil těsnicího kroužku	10
2.7.2	Materiály, vlastnosti, použití.....	10
2.8	Lisovací nástroje	12
2.8.1	Obecné základy	12
2.8.2	Schvalované lisovací nástroje	12
3.0	Oblasti použití	14
3.1	Inoxpres	14
3.1.1	Pitná voda, požární voda, upravená voda, chladicí a studené okruhy	14
3.1.2	Stlačený vzduch	15
3.1.3	Pára, kondenzát, sluneční okruhy, vakuum.....	15
3.1.4	Průmyslové aplikace	15
3.1.5	Stavba lodí, požární sprchy (sprinklery).....	15
3.2	Inoxpres Gas	16
3.3	Steelpres	16
3.3.1	Vytápění	16
3.3.2	Chladicí a studené okruhy	16
3.3.3	Stlačený vzduch	16
3.3.4	Vakuum a sluneční okruh	16
4.0	Zpracování	17
4.1	Skladování a transport.....	17
4.2	Potrubní trubky – zkracování, odjehlování, ohýbání.....	17
4.3	Označení hloubky zasunutí/odstranění pláště.....	17
4.4	Kontrola těsnosti lisovacích tvarovek	18
4.5	Zhotovení lisovaného spojení.....	18
4.6	Minimální vzdálenosti a potřeba místa pro slisování.....	20
4.7	Závitová nebo přírubová spojení	20

5.0	Projektování	21
5.1	Upevnění trub, vzdálenosti přichytek potrubí.....	21
5.2	Vyrovnaní roztažnosti.....	22
5.3	Přenos tepla.....	25
5.4	Tepelná izolace.....	26
5.5	Ochrana proti hluku.....	26
5.6	Protipožární ochrana.....	26
5.7	Vyrovnaní potenciálu.....	27
5.8	Dimenzování.....	27
5.9	Doprovodné vytápění.....	28
6.0	Uvedení do provozu	29
6.1	Tlaková zkouška.....	29
6.2	Výplach zařízení a uvedení do provozu.....	29
6.3	Pravidelná kontrola.....	29
7.0	Koroze	30
7.1	Inoxpres	30
7.1.1	Bimetalická koroze (smíšená instalace) podle DIN 1988-7.....	30
7.1.2	Štěrbinová, důlková koroze (trojfázová koroze).....	30
7.1.3	Vnější koroze.....	31
7.2	Inoxpres Gas	31
7.2.1	Vnější koroze.....	32
7.3	Steelpres	32
7.3.1	Vnitřní koroze.....	32
7.3.2	Bimetalická koroze.....	33
7.3.3	Vnější koroze.....	33
8.0	Dezinfekce	34
9.0	Hygiena	34
10.0	Program dodávek – přehled	35
10.1	Inoxpres	35
10.2	Inoxpres Gas	36
10.3	Steelpres	37
11.0	Záruka	38
11.1	Německo: Dohody o převzetí záruky s ZVSHK a BHKS Rakousko: Příslib záruky se spolkovým sdružením.....	38
11.2	Švýcarsko – Prohlášení o záruce.....	38

1.0 Úvod

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) byla založena 1970 jako rodinný podnik v provincii Mantova/Itálie. Specializuje se na výrobu a distribuci hrdel, tvarovek a oblouků z uhlíkové a ušlechtilé oceli, systémů pro upevnění trubek a od 1999 na **Inoxpres**, systém lisovacích tvarovek z ušlechtilé oceli, a **Steelpres**, systém lisovacích tvarovek z uhlíkové oceli.

Rozsáhlé investice do budov a do nejmodernějšího strojového parku zajišťují současnou roční výrobní kapacitu asi 8 milionů lisovacích tvarovek. V rámci tříступňové distribuční cesty je zásobován skladový odborný obchod se sanitou a vytápěním v Evropě a na vybraných mimoevropských trzích; v Německu a ve Španělsku jsou navíc dceřiné společnosti k podpoře odbytu.

Společnost má výrazný systém řízení kvality certifikovaný podle UNI EN ISO 9001:2000.

Vhodnost systémů lisovacích tvarovek **Inoxpres** a **Steelpres** popisovaných v této Technické příručce pro použití, která jsou v ní definovaná, kontroloval a certifikoval – pokud bylo třeba – DVGW a další mezinárodní instituce.

Obsah prohlášení o záruce a podstatné body, které vyžaduje dohoda s Ústředním svazem sanita, vytápění a klimatizace (ZVSHK), resp. Spolkovým průmyslovým svazem vytápěcí, klimatizační, sanitární techniky/technické systémy budov reg. společenství (BHKS), vyplývají z bodu 11.0.

Totéž platí pro příslib ručení od rakouského spolkového sdružení techniků pro sanitu, vytápění a větrání (Spolkové sdružení).



1.2 Systémy lisovaných tvarovek v domovní technice

Lisovací tvarovky z oceli a mědi byly vyvinuty již koncem 50. let ve Švédsku a mohly od začátku 80. let zejména v německy mluvící části Evropy dobývat značné podíly na trhu.

Spojovací technika byla dříve inovační a je tomu tak i nyní. Umožňuje vyzkoušenou jednoduchou montážní techniku „za studena“, tzn. rychlé, nerozebíratelné a trvale těsné spojení potrubí zvláště v domovní technice.

Mezitím se spojovací technika s lisovacími tvarovkami rozšířila na všechny kovy, tedy uhlíkovou a ušlechtilou ocel, měď, červenou mosaz atd., ale také na trubky z plastu, popř. z plastových kompozitních materiálů, a je tak při nejmenším v Evropě převažující spojovací technikou.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) dále rozvinula tradiční lisovací tvarovky z uhlíkové a ušlechtilé oceli a modifikací těsnicího kroužku a lisované drážky znatelně zvýšila pohodlí montáže. Současně mohla být zvětšena těsnicí plocha a vytvořením bezpečnostního těsnicího kroužku se minimalizovalo riziko opomenutí jeho zalisování.

Systémy lisovacích tvarovek **Inoxpres** z ušlechtilé oceli u instalací pro pitnou vodu a plyn a **Steelpres** pro uzavřená teplovodní otopná zařízení nabízí RM rozsáhlý program tvarovek v rozmezí rozměrů 15 – 108 mm vnějšího průměru i vhodné potrubní trubky, lisovací nástroje a příslušenství.

Aby se zjednodušilo použití pro instalátora, byla drážka lisovací tvarovky konstruována tak, že všechny lisovací nástroje schválené pro systémy lisovacích tvarovek Mapress, tzn. lisovací zařízení i lisovací čelisti, resp. smyčky, schválila rovněž společnost RM.

Projektování a instalace zařízení pro pitnou vodu a vytápění (mimo jiné) vyžadují rozsáhlé odborné vědomosti a znalost mnoha norem a souborů technických nařízení. Je nutno zdůraznit DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 a DIN 1988, směrnici VDI 6023, novelizaci vyhlášky o pitné vodě (TrinkwV) platnou od 1. 1. 2003 a pracovní listy DVGW W 534 a GW 541.

Předkládaná Technická příručka má zejména projektantovi a instalátorovi poskytnout informace k posouzení oblastí použití i k odborné montáži.

Obsah této technické příručky přihlíží k technickým zásadám platným v Německu. Inoxpres je v Rakousku certifikován u ÖVGW pro oblasti použití pro pitnou vodu a plyn, ve Švýcarsku u SVGW pro pitnou vodu. Především v Itálii, Rakousku a Švýcarsku je třeba navíc přihlížet k dalším národním předpisům a souborům technických předpisů i všeobecně ke „stavu techniky“.

S doplňujícími otázkami se prosím obraťte v Německu na technickou službu zákazníkům s. s. r.o. RM Pressfitting GmbH, příp. na odborná oddělení firmy Raccorderie Metalliche S.p.A.

Jména, adresy a další údaje najdete na konci této příručky.

2.0 Systémy lisovaných tvarovek

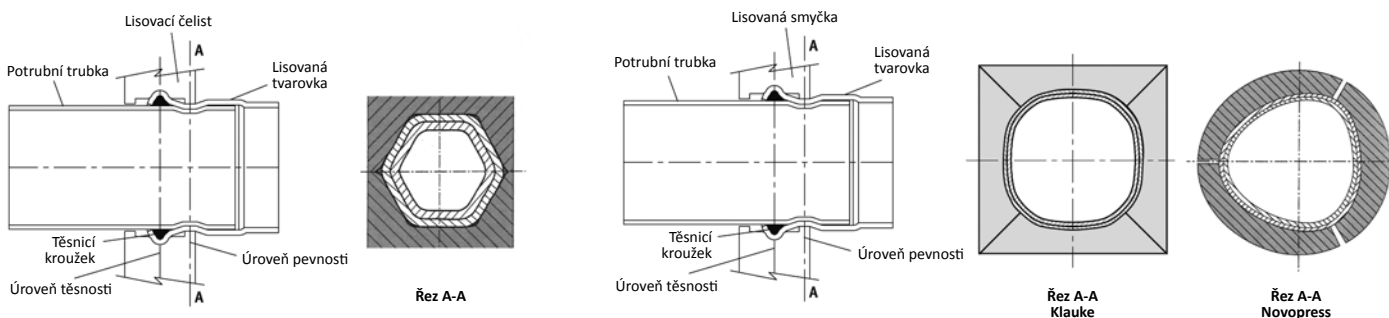
2.1 Spojovací technika

Ke zhotovení lisovaného spojení je potrubní trubka zavedena do lisovací tvarovky do předem označené hloubky zasunutí. Spojení se provede zalisováním schválenými lisovacími nástroji (viz bod 2.8 Lisovací nástroje). Na obrázcích 1 a 2 je patrný axiální a tvarový silový charakter spojení.

Během procesu lisování dojde k deformaci, která působí ve dvou rovinách.

První rovina vytvoří mechanickou deformaci lisovací tvarovky a potrubní trubky nerozebíratelné spojení a mechanickou pevnost.

Ve druhé rovině je těsnicí kroužek deformován ve svém průřezu a vytváří svou elastickou schopností návratu do původního tvaru trvalou těsnost spojení.



Obr. 1 – Řez spojením *Inoxpres / Steelpres* s nasazenou lisovací čelistí. U rozměrů 15 – 35 mm je vytvořeno zalisování tvaru šestihranu.

Obr. 2 – Řez spojením *Inoxpres / Steelpres* s nasazenou lisovací smyčkou. U rozměrů 42 – 108 mm je vytvořen definovaný obrys.

2.2 Lisovací tvarovka *Inoxpres*

Lisovací tvarovky *Inoxpres* se vyrábějí z vysoce legované austenitické nerezové Cr-Ni-Mo oceli s číslem materiálu 1.4404 (AISI 316 L). Lisovací tvarovky se trvanlivě označují černě označením výrobce, průměrem, kontrolní značkou DVGW a interním kódováním. Do zesílených konců lisovacích tvarovek je u instalací pro pitnou vodu standardně vložen černý těsnicí kroužek z EPDM.



Obr. 3 – Lisovací tvarovka *Inoxpres*

2.3 Lisovací tvarovka Inoxpres Gas

Lisovací tvarovky **Inoxpres Gas** vnějšího průměru 15 – 54 mm se kontrolují podle požadavků pracovního listu DVGW VP 614, v Rakousku podle PG 500 a PG 314.

Od **Inoxpres** pro instalace na pitnou vodu se liší žlutým těsnicím kroužkem z NBR vloženým již ve výrobním závodě, navíc jsou kromě černého označení **Inoxpres** trvale značeny žlutě jako RM Gas a rozsahem tlaku PN 5 /GT 1.

Pro plynové instalace v Německu je třeba dodržovat TRGI. Pro Rakousko platí směrnice ÖVGW TR-Gas a pro Švýcarsko Věstník SWGW G1/01.



Obr. 4 – Lisovací tvarovka **Inoxpres Gas**

2.4 Potrubní trubka Inoxpres

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

Trubky vyhovují pracovnímu listu DVGW GW 541, normě EN 10217-7 (DIN 17455) i EN 10312, a proto jsou povoleny pro instalace na pitnou vodu a plyn (s výjimkou trubek z materiálu 1.4404). Vnitřní a vnější povrch je kovově lesklý i bez náběhových barev a korozi podporujících látek. Potrubní trubky **Inoxpres** jsou jako nehořlavá potrubí zařazeny do třídy stavebních materiálů A; dodávají se v délce 6 metrů a na koncích jsou uzavřeny plastovou zátkou/krytkou.

Nerezavějící potrubní trubky jiných výrobců se mohou s lisovacími tvarovkami **Inoxpres** používat, pokud vyhovují požadavkům pracovního listu DVGW GW 541. Záruka společnosti RM na funkčnost těchto trubek tím však není zdůvodněna.

TABULKA 1: POTRUBNÍ TRUBKY INOXPRES – ROZMĚRY A CHARAKTERISTIKY

Vnější průměr trubky x tloušťka stěny v mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky v mm	Hmotnost v kg/m	Vodní obsah v l/m
15 x 1,0	12	13	0,351	0,133
18 x 1,0	15	16	0,426	0,201
22 x 1,2	20	19,6	0,624	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,790	0,514
35 x 1,5	32	32,0	1,240	0,804
42 x 1,5	40	39,0	1,503	1,194
54 x 1,5	50	51,0	1,972	2,042
76,1 x 2,0	65	72,1	3,550	4,080
88,9 x 2,0	80	84,9	4,150	5,660
108 x 2,0	100	104,0	5,050	8,490

2.5 Lisovací tvarovka Steelpres

Lisovací tvarovky Steelpres se vyrábějí z nelegované oceli s číslem materiálu E 275+N (číslo materiálu 1.0225) do vnějšího průměru 54 mm a s číslem materiálu E 235 (číslo materiálu 1.0038) od vnějšího průměru 76,1 mm. Galvanicky nanesená vrstva zinku o tloušťce min. 10 µm chrání před korozí zvnějšku. K snadnějšímu rozlišení od lisovacích tvarovek **Inoxpres** jsou lisovací tvarovky **Steelpres** vždy označovány červeně označením výrobce, průměrem a vnitřním kódováním. Do zesílených konců lisovacích tvarovek jsou stejně jako u lisovacích tvarovek **Inoxpres** vloženy také černé těsnicí kroužky z EPDM.



Obr. 5 – Lisovací tvarovka Steelpres

2.6 Potrubní trubka Steelpres

Potrubní trubky Steelpres jsou tenkostěnné přesné ocelové trubky svařené podélným svarem podle DIN EN 10305-3. Tyto materiály jsou trvanlivé:

- E 220 CR2S3 (číslo materiálu 1.0215), trubky vně galvanicky pozinkované, pozinkování je tloušťky asi 10 µm;
- E 190 CR2S4 (číslo materiálu 1.0031), trubky oboustranně pozinkované podle Sendzimira, pozinkování je tloušťky asi 10 µm.

Svar je vyhlazený, aby byla zaručena bezvadná těsnicí plocha.

Potrubní trubky **Steelpres** s PP opláštěním o velikosti vnějšího průměru od 15 mm do 54 mm, trvanlivé, jsou zařazeny podle DIN 4102-1 do třídy stavebních materiálů B2 – nehořlavých s odkapem.

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

TABULKA 2: POTRUBNÍ TRUBKY STEELPRES – ROZMĚRY A CHARAKTERISTIKY

Vnější průměr trubky x tloušťka stěny v mm	Jmenovitá světlost DN	Vnitřní průměr trubky v mm	Hmotnost v kg/m	Vodní obsah v l/m	Vnější průměr trubky v mm
Bez PP-pláště			S PP-pláštěm		
15 x 1,2	12	12,6	0,408	0,125	17
18 x 1,2	15	15,6	0,497	0,191	20
22 x 1,5	20	19,0	0,824	0,284	24,0
28 x 1,5	25	25,0	1,052	0,491	30,0
35 x 1,5	32	32,0	1,320	0,804	37,0
42 x 1,5	40	39,0	1,620	1,194	44,0
54 x 1,5	50	51,0	2,098	2,042	56,0
76,1 x 2,0	65	72,1	3,652	4,080	
88,9 x 2,0	80	84,9	4,290	5,660	
108 x 2,0	100	104,0	5,230	8,490	

2.7 Těsnicí elementy

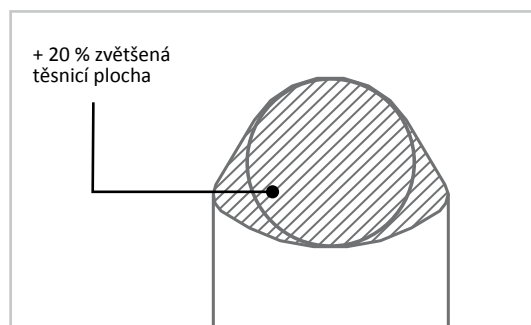
2.7.1 Profil těsnicího kroužku

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

RM naproti tomu používá patentovaný těsnicí kroužek čočkového profilu, určený do lisované drážky. Z toho vyplývají následující výhody:

- o 20 % zvětšená těsnicí plocha;
- riziko vytlačení nebo poškození těsnicího kroužku je hodně sníženo.

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



Obr. 6 – Profil těsnicího kroužku



Obr. 7 – Bezpečnostní těsnicí kroužek EPDM





2.7.2 Materiály, vlastnosti, použití

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

Zejména díky použití ušlechtilé oceli se ve větší míře otevřely další oblasti používání, např. plyn a sluneční záření, které vyžadovaly vývoj těsnicích kroužků vhodných pro tato média. RM nabízí čtyři různé těsnicí kroužky, jejichž vlastnosti a oblasti použití jsou shrnuty v tabulce 3.

Černý standardní těsnicí kroužek EPDM se vkládá ve výrobním závodě výlučně v silikonovém provedení do lisovacích tvarovek **Inoxpres** a **Steelpres**.

TABULKA 3: TĚSNICÍ KROUŽKY – OBLASTI POUŽITÍ A TECHNICKÉ ÚDAJE

Technické označení	Barva	Provozní teplota min./max. stupňů Celsia	Provozní tlak max. v barech	Povolení a zkušební podklady	Oblasti použití	V závodě vloženo
EPDM	černá 	-20°/+120°	16	KTW W 270 DVGW W 534	Pitná voda Vytápění Chladicí a studené okruhy Upravené vody Zcela odsolené vody Dešťová voda Stlačený vzduch (třída 1–4)	ano
NBR	žlutá 	-20°/+70°	5	G 260HTB DVGW VP 614	Přírodní plyn Zemní plyn Tekutý plyn	ano
FKM	zelená 	-20°/+220°	16	-	Solární Stlačený vzduch (třída 5)	ne
MVQ	červená 	-20°/+180°	16	-	Průmyslová použití podle kontroly RM	ne

S výjimkou pitné vody, topení, využití slunce, stlačeného vzduchu a plynu mají údaje v horní tabulce pouze charakter doporučení; je proto nezbytně nutná kontrola jednotlivého případu a schválení RM.

2.8 Lisovací nástroje

2.8.1 Obecné základy

Lisovací nástroje se skládají v zásadě z přístroje na lisování (= hnacího stroje) a tlakové čelisti nebo lisovací smyčky/řetězu. Většina používaných tlakových čelistí/smyček se může obecně používat pro více přístrojů na lisování. Kromě toho má celá řada výrobců přístrojů na lisování uchycení čelistí standardizováno takovým způsobem, aby se mohly používat i lisovací čelisti jiných výrobců.

V této souvislosti je třeba uvést tzv. prohlášení o kompatibilitě výrobců lisovacích tvarovek pro spojování potrubí Geberit Mapress a Viega (viz tabulka 7). Zásadně je u všech kovových lisovacích tvarovek obrys drážky lisovací tvarovky přizpůsoben odpovídajícímu profilu lisovací čelisti, resp. lisovací smyčky/řetězu. Proto je nutné schválení lisovacích čelistí/smyček/řetězů výrobcem aktuálního systému lisovacích tvarovek. Pro doplnění je třeba poukázat na to, že provozní a udržovací návody výrobce lisovacích nástrojů je třeba dodržovat.



Obr. 8 – Lisovací nástroj – Novopress AFP 201



Obr. 9 – Lisovací nástroj – Klauke UAP 100

2.8.2 Schvalované lisovací nástroje

Lisovací nástroje Klauke a Novopress s příslušnými lisovacími čelistmi/smyčkami, uváděné v tabulkách 4a a 4b, schvaluje a nabízí RM.

TABULKA 4b: RM LISOVANÉ NÁSTROJE – VÝROBCE KLAUKE

Typ	MAP1	UAP2	UNP2	UAP4	UAP100	KING SIZE
Posouvací síla pístu	15 KN	32 KN	32 KN	32 KN	190 KN	0,75 KW
Rozsah rozměrů	15 – 22 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm PN 16 76,1 – 108 mm PN 10	76,1 – 108 mm	76,1 – 108 mm
Hmotnost	2,5 kg	3,9 kg	3,3 kg	4,4 kg	11,9 kg	28 kg
Kompatibilní s čelistmi od	nikoliv kompatibilní	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 ECO 1/ACO 1	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 ECO 1/ACO 1	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 ECO 1/ACO 1	nikoliv kompatibilní	nikoliv kompatibilní

Pro rozměry King-Size 76–108 mm vnějšího průměru je třeba dodržet u lisovacího nástroje Klauke UAP4 omezení na PN 10.

TABULKA 4b: RM LISOVANÉ NÁSTROJE – VÝROBCE NOVOPRESS

Typ	EFP2	EFP201	AFP201
Posouvací síla pístu	32 KN	32 KN	32 KN
Rozsah rozměrů	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm
Hmotnost	6,1 kg	4,4 kg	4,3 kg
Kompatibilní s čelistmi od	EFP 201/AFP201 ECO/ACO1	EFP 2 ECO 1/ACO 1	EFP 2 ECO 1/ACO

Dále jsou v tabulce 5 uvedena lisovací zařízení Rems s příslušnými lisovacími čelistmi, schválená RM (Raccorderie Metalliche S.p.A.).

TABULKA 5: LISOVACÍ NÁSTROJE REMS						
Typ	Power-Press E	Power-Press 2000	Power-Press ACC	Akku-Press	Akku-Press ACC	Mini-Press ACC
Posouvací síla pístu	32 KN	32 KN	32 KN	32 KN	32 KN	24 KN
Rozsah rozměrů	15 – 35 mm	15 – 35 mm	15 – 35 mm	15 – 35 mm	15 – 35 mm	15 – 28 mm
Hmotnost	4,7 kg	4,8 kg	5,0 kg	4,3 kg	4,3 kg	2,4 kg
Kompatibilní s čelistmi od	Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press ACC Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press	nejsou kompatibilní

Při použití výše uvedených lisovacích čelistí Rems je třeba dbát na toto omezení: Použitelné jsou pouze lisovací čelisti s označením „77“, „87“, resp. od výroby 2008 s označením „108“ (1. čtvrtletí 2008), „208“ (2. čtvrtletí 2008) atd. Označení je vyraženo na každé lisovací čelisti.

Lisovací nástroje Rems se nesmějí kombinovat s lisovacími nástroji jiných výrobců a v zásadě nejsou použitelné v plynárenské oblasti.

Lisovací nástroje schválené firmou Geberit Mapress pro její systémy lisovacích tvarovek podle tabulky 6 (lisovací zařízení a lisovací čelisti/smyčky) od výrobce Novopress schvaluje také v neomezené míře RM; pro rozměry King-Size 76,1–108 mm však **není** lisovací nástroj Novopress ECO 301 **schválen**.

TABULKA 6: LISOVACÍ NÁSTROJE – NOVOPRESS						
Typ	EFP 2	ECO 1/ACO 1	EFP 3/AFP 3	ACO 3	ECO 301	HCP
Posouvací síla pístu	32 KN	32 KN	36 KN	36 KN	45 KN	190 KN
Rozsah rozměrů	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm	76,1 – 108 mm
Hmotnost	6,1 kg	4,7 kg	4,5 kg	5,0 kg	5,0 kg	14 – 16 kg
Kompatibilní s čelistmi/smyčkami od	EFP 201/AFP 201 ECO/ACO1	EFP 2	ECO 3/ACO 3	ECO 3 EFP 3/AFP 3	ACO 3 EFP 3/AFP 3	nikoliv kompatibilní

RM dále schvaluje všechny pohony, které jsou schváleny v rámci tzv. prohlášení o kompatibilitě výrobců systému Geberit Mapressa Viega pro systémy lisovacích tvarovek mapress (viz tab. 7).

TABULKA 7: SCHVÁLENÉ HNACÍ STROJE JINÝCH VÝROBCŮ SYSTÉMU					
Typ	PWH 75	Typ 2	Typ 3	PT3AH	Akku Press- Handy
Výrobce systému	Geberit	Viega	Viega	Viega	Viega
Rozsah rozměrů	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm	15 – 54 mm

3.0 Oblasti použití



Obr. 10 – Inoxpres – pitná voda



Obr. 11 – Steelpres – chladicí voda



Obr. 12 – Inoxpres – průmysl

TABULKA 8: OBLASTI POUŽITÍ SYSTÉMŮ LISOVACÍCH TVAROVEK INOXPRES/STEELPRES

Oblasti použití	Sanita	Plyn	Solární	Stlačený vzduch	Vytápění	Průmysl
Spojení	podélné a tvarové, přenášejí síly, nerozebíratelné spojení tvarovek Inoxpres/Steelpres Lisovací tvarovky s tenkostěnnými potrubními trubkami.					
Systém	Inoxpres	Inoxpres	Inoxpres	Inoxpres	Steelpres	Inoxpres
			Steelpres	Steelpres	Inoxpres	
Rozměry v mm	15 – 108	15 – 54	15 – 108	15 – 108	15 – 108	15 – 108
Materiál čís.	1.4404 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)	E220 CR2S3/E190 CR2S4 E275+N/E235	1.4404 (AISI 316L)
			E220 CR2S3/E190 CR2S4 E275+N/E235	E220 CR2S3/E190 CR2S4 E275+N/E235	1.4404 (AISI 316L)	
Těsnicí element Barva	EPDM černá	NBR žlutá	FKM zelená	EPDM černá Třída 1–4** FKM zelená Třída 5**	EPDM černá	MVQ červená
Teplota °C min./ max.	-20°/+120°	-20°/+70°	-20°/+220°	-20°/+120°	-20°/+120°	Schválení RM
Provozní tlak v barech max.	16 (10)*	5	16 (10)*	16 (10)*	16 (10)*	Schválení RM

* Omezený provozní tlak v oblasti rozměrů 76–108 mm vnějšího průměru při použití lisovacího nástroje Klauke UAP4.

** (podle ISO 8573-1/2001).

3.1 Inoxpres

3.1.1 Pitná voda, požární voda, upravená voda, okruhy chladicí a studené vody

Systém lisovacích tvarovek **Inoxpres** se vyrábí z vysoce legované nerezavějící Cr-Ni-Mo oceli (materiál čís. 1.4404). Pro její vysokou korozivzdornost a hygienickou nezávadnost je Inoxpres použitelný pro všechny druhy pitné vody podle vyhlášky o pitné vodě (TrinkwV).

Protože tento materiál neuvolňuje do vody žádné těžké kovy, nezmění systém lisovacích tvarovek **Inoxpres** vlastnosti pitné vody. Černý těsnicí kroužek EPDM splňuje předpoklady doporučení KTW a prošel hygienickou kontrolou podle pracovního listu DVGW W 270.

Inoxpres s černým těsnicím kroužkem EPDM má následující oblasti použití:

- pitná voda v potrubích studené i teplé vody a v cirkulačních potrubích;
- potrubí požární vody podle DIN 1988, část 6;
- upravená voda – změkčená, dekarbonizovaná a zcela odsolená voda;
- chladicí a studené okruhy v otevřeném a uzavřeném provedení s provozními teplotami $-20^{\circ}/+120^{\circ}$ Celsia. Při použití protikorozních nebo protimrazových prostředků je nutné jejich schválení RM;
- topné okruhy podle DIN 4751 v otevřeném a uzavřeném provedení s provozními teplotami $-20^{\circ}/+120^{\circ}$ Celsia. Při použití protikorozních nebo protimrazových prostředků je nutné jejich schválení RM;
- **Inoxpres** není vhodný při zvláštních požadavcích na čistotu vody, které převyšují požadavky na pitnou vodu, např. vodu pro farmaceutické účely nebo nejčistší vody.

3.1.2 Stlačený vzduch

Systém lisovacích tvarovek **Inoxpres** je vhodný pro potrubí stlačeného vzduchu do PN16. U zařízení s obsahem zbytkového oleje třídy 1 až 4 (podle ISO 8573-1/2001) je třeba použít černý těsnicí kroužek EPDM. U zařízení s obsahem zbytkového oleje třídy 5 (podle ISO 8573-1/2001) je třeba použít zelený těsnicí kroužek FKM. Ten se dodává volně a je třeba, aby jím pracovník nahradil černý těsnicí kroužek EPDM, vložený v závodě.

3.1.3 Pára, kondenzát, sluneční okruhy, vakuum, inertní plyny

Inoxpres se zeleným těsnicím kroužkem FKM se zvýšenou odolností proti teplotě a olejům má následující oblasti použití:

- parní a kondenzátová potrubí, teplota max. 120° Celsia při tlaku páry max. 1 bar;
- solární potrubí, rozsah teplot $-20^{\circ}/+220^{\circ}$ Celsia; rozsah teplot je přípustný pouze u solárních zařízení se směsí vody a glykolu;
- vakuová potrubí do 200 mbarů absolutních.

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

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

3.1.4 Průmyslové aplikace

Inoxpres s červeným těsnicím kroužkem MVQ se hodí zejména kvůli vyšší teplotní odolnosti pro značný počet médií v oblasti průmyslových aplikací. U každého jednotlivého případu je nutné schválení RM.

3.1.5 Stavba lodí, požární sprchy (sprinklery)

Inoxpres je certifikován pro různá použití při stavbě lodí a pro instalace zařízení požárních sprch. V případě potřeby k tomu můžete obdržet samostatné informace.

3.2 Inoxpres Gas

- **Inoxpres Gas** 15–54 mm vnějšího průměru se žlutým těsnicím kroužkem NBR vkládaným v závodě je v Německu povolen pro přírodní, zemní a tekutý plyn podle DVGW pracovního listu G 260. Zkušebním východiskem je k tomu pracovní list DVGW VP 614 a EN 682. (Zkušebním východiskem pro Rakousko jsou PG 500 a PG 314.)
- **Inoxpres Gas** se může používat v budovách pro instalace na omítku a pod ni, mimo budovy pouze pro nadzemní instalace.
- Lisovací tvarovky **Inoxpres Gas** o rozměrech 42 a 54 mm se musejí lisovat lisovacími smyčkami/řetězy; slisování lisovacími čelistmi není přípustné.

Pro plynové instalace v Německu je třeba dodržovat TRGI. Pro Rakousko platí směrnice ÖVGW TR-Gas a pro Švýcarsko Věstník SWGW G1/01.

3.3 Systém lisovacích tvarovek Steelpres

3.3.1 Vytápění

Systém lisovacích tvarovek **Steelpres** s černým těsnicím kroužkem EPDM se používá pro uzavřené teplovodní topné soustavy podle DIN 4751 s teplotou na vstupu max. do 120° Celsia a max. PN 16. **Steelpres** je vhodný pro instalace na omítku a pod ni.

Při použití protikorozních nebo protimrazových prostředků je nutné jejich schválení od RM.

3.3.2 Okruhy chladicí a studené

Chladicí a studené okruhy jsou výslovně přípustné v uzavřeném provedení s provozními teplotami -20°/+120° Celsia s černým EPDM těsnicím kroužkem.

Při použití protikorozních nebo protimrazových prostředků je nutné jejich schválení od RM.

3.3.3 Stlačený vzduch

Systém lisovacích tvarovek **Steelpres** je vhodný pro potrubí stlačeného vzduchu do PN16. Pro zařízení s obsahem zbytkového oleje třídy 1 až 4 (podle ISO 8573-1/2001) lze použít černý těsnicí kroužek EPDM. U zařízení s obsahem zbytkového oleje třídy 5 (podle ISO 8573-1/2001) je třeba použít zelený těsnicí kroužek FKM. Ten se dodává volně a je třeba, aby jím pracovník nahradil černý těsnicí kroužek EPDM, vložený v závodě.

3.3.4 Vakuum a sluneční okruh

Steelpres se zeleným těsnicím kroužkem FKM se zvýšenou odolností proti teplotě a olejům je vhodný pro:

- vakuová potrubí do 200 mbarů absolutních;
- inertní plyny (např. oxid uhličitý, dusík) do PN 16.

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



Obr. 13 – Steelpres – Potrubní trubka s PP povlakem



Obr. 14 – Steelpres – lisovací tvarovky

Zelené těsnicí kroužky FKM se dodávají volně a pracovník jimi nahradí černé EPDM těsnicí kroužky.

4.0 Zpracování

4.1 Skladování a transport

Systemové komponenty **Inoxpres/Steelpres** je třeba chránit při transportu a skladování před znečištěním a poškozením. Konce potrubní trubky **Inoxpres** jsou z výrobního závodu vybaveny zátkami nebo krytkami, které je chrání proti znečištění.

4.2 Zkracování, odjehlování, ohýbání potrubních trubek

Potrubní trubky **Inoxpres/Steelpres** se mají zkracovat běžnými trubkořezy vhodnými pro daný materiál. Místo nich lze použít také ruční pilky s jemnými zuby nebo vhodné elektromechanické pily.

Povoleny nejsou:

- nástroje, které způsobují při procesu dělení náběhové barvy;
- pily chlazené olejem;
- řezání plamenem nebo použití rozbrušovačky (Flex).

Aby se vyloučilo poškození těsnicího kroužku při zavádění potrubní trubky do lisovací tvarovky, je třeba trubku po zkrácení vně i uvnitř pečlivě odjehlit. To lze provést vhodným odjehlovacím přístrojem pro aktuální materiál, zejména pro větší rozměry můžete použít také vhodné elektrické odjehlovačky nebo ruční pilníky. Potrubní trubky **Inoxpres** a **Steelpres** mohou být do vnějšího průměru 22 mm ohýbány za studena pomocí běžných ohýbacích nástrojů ($R = 3,5 \times D$). Ohýbání za tepla není přípustné.



Obr. 15 – Zkrácení potrubní trubky



Obr. 16 – Odjehlení potrubní trubky

4.3 Naznačení hloubky zasunutí/odstranění pláště

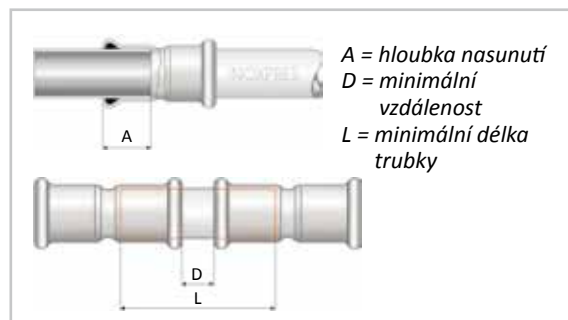
Mechanické pevnosti spojení lisovací tvarovkou lze dosáhnout pouze za dodržení hloubek zasunutí uvedených v tabulce 9, které je třeba vyznačit na potrubní trubce **Inoxpres/Steelpres**, resp. u tvarovek **Inoxpres/Steelpres** se zásuvnými konci (např. lícovaného oblouku) pomocí vhodných přístrojů.

Označení zásuvné hloubky na trubce a tvarovce musí být po provedeném slisování viditelné bezprostředně vedle vyboulení lisovací tvarovky.

Vzdálenost označení na trubce a tvarovce k vyboulení tvarovky nesmí překročit 10 % předepsané hloubky zasunutí, jinak není zaručena mechanická pevnost spojení. U potrubní trubky **Steelpres** s opláštěním z PP je hloubka zasunutí definována odstraněním plastového pláště vhodným odstraňovacím zařízením.

**TABULKA 9: HLOUBKA ZASAZENÍ TVAROVEK INOXPRES/
STEELPRES A MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI**

Vnější průměr trubky	A mm	D mm	L mm
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	80	190
88,9	60	80	200
108	75	80	230


Obr. 17 – Hloubka zasunutí a minimální vzdálenosti

Obr. 18 – Naznačení hloubky zasunutí

Obr. 19 – Odstranění pláště (Steelpres)

Obr. 20 – Kontrola těsnícího kroužku

4.4 Kontrola těsnosti lisovacích tvarovek

Před montáží je třeba zkontrolovat, zda je těsnicí kroužek správně vložen do vyboulení lisovací tvarovky a zda není znečištěn nebo poškozen. Případně je třeba těsnicí kroužek vyměnit.

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

4.5 Zhotovení lisovaného spojení

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

Oleje a tuky nejsou povoleny. Slisování je provedeno vhodnými elektromechanickými/elektrohydraulickými lisovacími zařízeními a rozměrově vázanými lisovacími čelistmi nebo lisovacími smyčkami/řetězy. Zkontrolované a schválené lisovací nástroje, tzn. lisovací čelisti/smyčky/řetězy, jsou uvedeny v tabulkách 4–7.

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

Po slisování je zhotovené spojení třeba zkontrolovat, zda bylo provedeno správně a zda byla dodržena hloubka zasunutí. Pracovník se musí kromě toho přesvědčit, zda veškerá spojení byla skutečně zalisována.

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



Obr. 21 – Zavádění trubky do lisovací tvarovky



Obr. 22 – Zhotovení lisovaného spojení



Obr. 23 – Kontrola lisovaného spojení

4.6 Minimální vzdálenosti a potřeba místa pro slisování

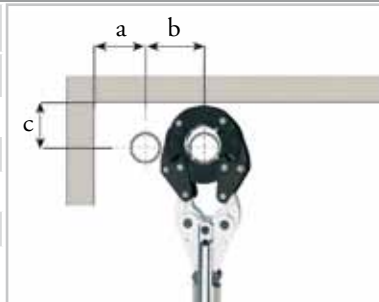
Aby bylo možno řádně provést slisování, je třeba dodržet minimální vzdálenosti mezi potrubím a stavebním objektem a mezi potrubími podle tabulky 10 a 11.

TABULKA 10 – MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI A POTŘEBA MÍSTA V MM PRO 15 – 54 mm

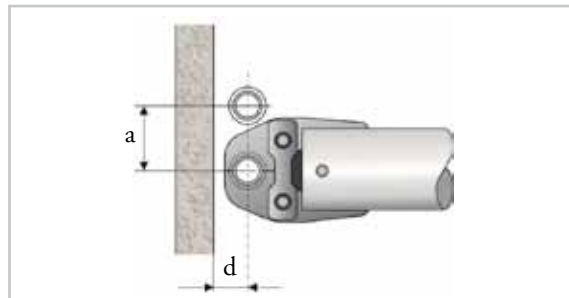
TRUBKA ϕ		Obr. 24		Obr. 25			Obr. 26				Obr. 27	
dl	S	a	d	a	d	d1	a	c	d	d1	d	e
15 x 1,0	15 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18 x 1,0	18 x 1,2	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22 x 1,2	22 x 1,5	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28 x 1,2	28 x 1,5	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35 x 1,5		85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66
42 x 1,5		140	65	150	60	80	150	310	60	80	40	70
54 x 1,5		140	70	150	60	80	150	310	60	80	40	75

TABULKA 11: MINIMÁLNÍ MONTÁŽNÍ ROZMĚRY V MM PRO 42 – 108 mm

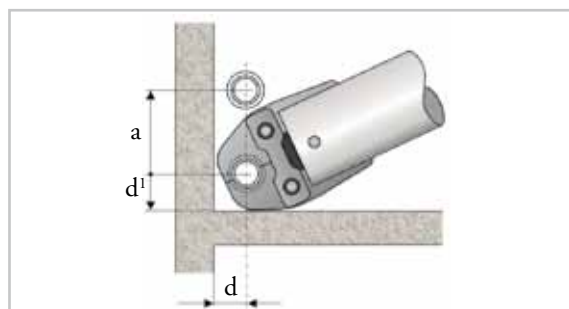
TRUBKA ϕ	Obr. 28		
	a	b	c
42 x 1,5	150	150	110
54 x 1,5	150	150	110
76,1 x 2,0	170	210	170
88,9 x 2,0	190	260	190
108 x 2,0	200	320	280



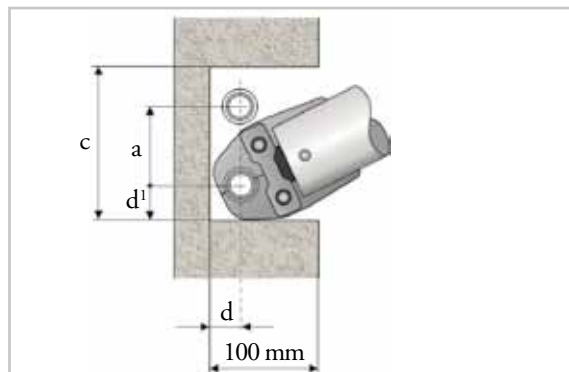
Obr. 28 – Minimální montážní rozměry pro lisovanou smyčku/řetěz



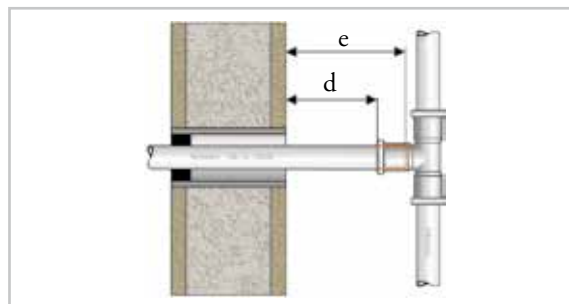
Obr. 24 – Minimální vzdálenosti a potřeba místa



Obr. 25 – Minimální vzdálenosti a potřeba místa



Obr. 26 – Minimální vzdálenosti a potřeba místa



Obr. 27 – Minimální vzdálenosti a potřeba místa

4.7 Závitová nebo přírubová spojení

Tvarovky Inoxpres/Steelpres mohou být spojovány běžnými závitovými fitinkami podle ISO 7-1 (norma závitů DIN 2999), resp. ISO 228 (norma závitů 259) nebo armaturami z ušlechtilé oceli, resp. barevných kovů.

Při utěšňování závitových spojů se nesmějí používat žádné těsnicí materiály s obsahem chloru (např. teflonové pásky). Vhodné je konopí s těsnicími pastami schválenými DVGW a bezchloridové plastové těsnicí pásky.

Příruby, které jsou součástí dodávkového programu Inoxpres, mohou být spojovány běžnými přírubami v tlakovém stupni PN 10/PN 16.

Při instalaci je třeba nejprve provést závitové/přírubové spojení a potom lisovaný spoj.

5.0 Projektování

5.1 Upevnění trubek, vzdálenosti příchytok potrubí

Úchyty pro trubky slouží k jejich upevnění na stropě, stěně nebo podlaze a k vyrovnávání změn délky, způsobených kolísáním teploty.

Umístěním fixačních a pohyblivých bodů je změna délky potrubí odvedena do požadovaného směru.

Úchyty trubek nesmějí být umístěny na tvarovkách. Kluzné příchytky musejí být nasazeny tak, aby nebránily změnám délky potrubí.

Max. přípustné vzdálenosti držáků pro trubky **Inoxpres/Steelpres** jsou uvedeny v tabulce 12.

TABULKA 12: MAXIMÁLNÍ PŘÍPUSTNÉ VZDÁLENOSTI DRŽÁKŮ

DN	Vnější průměr trubky v mm	Vzdálenosti držáků v metrech DIN 1988	Inoxpres/Steelpres směrové hodnoty v metrech
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
20	22	2,00	2,00
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	2,50
40	42	3,00	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

5.2 Vyrovnání roztažnosti

Kovové materiály se působením tepla různě roztahují. Změna délky za různých změn teploty potrubí je pro tvarovky **Inoxpres** a **Steelpres** znázorněna v tabulce 13. Změna délky může být kompenzována odborným umístěním pevných a posuvných bodů, zamontováním kompenzátorů, trubkových ramen, oblouků tvaru U nebo dilatačních kusů a vytvořením dostatečných expanzních prostorů. Typické situace montáží jsou znázorněny na obr. 29a až 29c.

Tabulka 13 ukazuje změny délky pro tvarovky **Inoxpres/Steelpres**.

TABULKA 13: ZMĚNA DÉLKY TVAROVKY INOXPRES (I)/STEELPRES (S)											
	L [m]	Δt [°K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
INOXPRES	3	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
	4	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
	5	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00
	6	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
	7	1,12	2,24	3,36	4,48	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20
	8	1,28	2,56	3,84	5,12	6,40	7,68	8,96	10,24	11,52	12,80
	9	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
	10	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00
	12	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
	14	2,24	4,48	6,72	8,96	11,20	13,44	15,68	17,92	20,16	22,40
16	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,92	20,48	23,04	25,60	
18	2,88	5,76	8,64	11,52	14,40	17,28	20,16	23,04	25,92	28,80	
20	3,20	6,40	9,60	12,80	16,00	19,20	22,40	25,60	28,80	32,00	
STEELPRES	3	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
	4	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
	5	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
	6	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
	7	0,84	1,66	2,52	3,36	4,20	5,04	5,88	6,72	7,56	8,40
	8	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
	9	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
	10	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
	12	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,4	10,08	11,52	12,96	14,40
	14	1,68	3,36	5,04	6,72	8,40	10,08	11,76	13,44	15,12	16,80
16	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20	
18	2,16	4,32	6,48	8,64	10,80	12,96	15,12	17,28	19,44	21,60	
20	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00	

Délková roztažnost obecně:

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

ΔL = prodloužení v mm

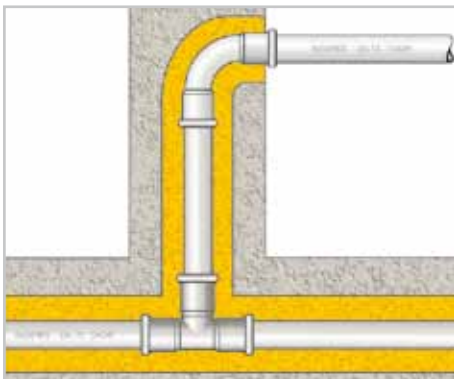
L = délka trubky v mm

α = koeficient délkové roztažnosti v 1/K

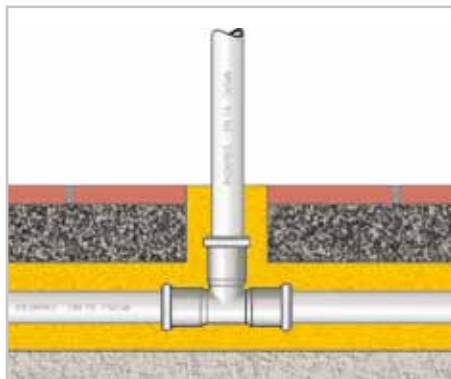
Inoxpres $\alpha = 0,0166$ mm/m

Steelpres $\alpha = 0,0120$ mm/m

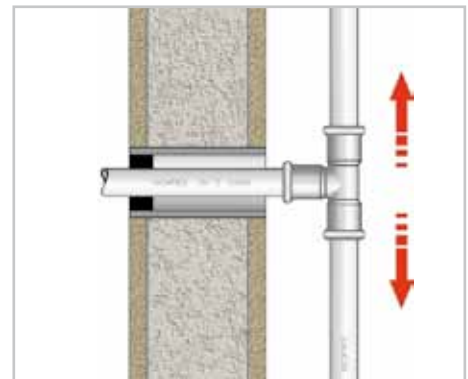
Δt = teplotní rozdíl v K



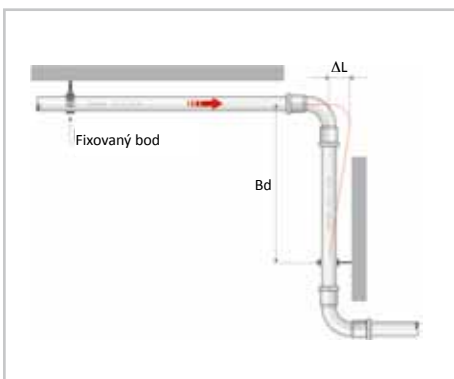
Obr. 29a – Vytvoření dilatačního prostoru



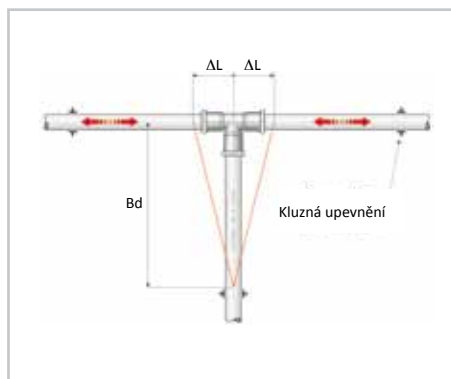
Obr. 29b – Vytvoření dilatačního prostoru



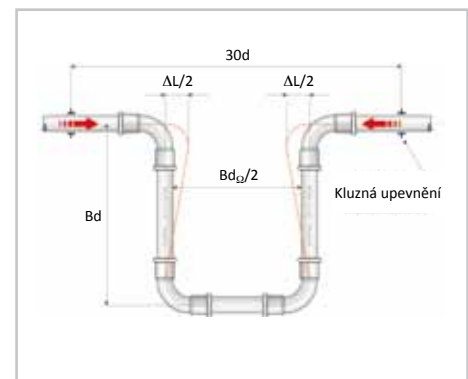
Obr. 29c – Vytvoření dilatačního prostoru



Obr. 30 – Vyrovnání roztažnosti (Bd) rameno trubky



Obr. 31 – Vyrovnání roztažnosti (Bd) odbočka



Obr. 32 – Oblouk potrubí U $Bd\Omega = Bd/1,8$

Vzorec pro výpočet Z – oblouk a T – odbočka

$$Bd = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)}$$

k = konstanta (tvarovky **Inoxpres** a **Steelpres**) 45
 da = vnější průměr trubky v mm
 ΔL = prodloužení v mm

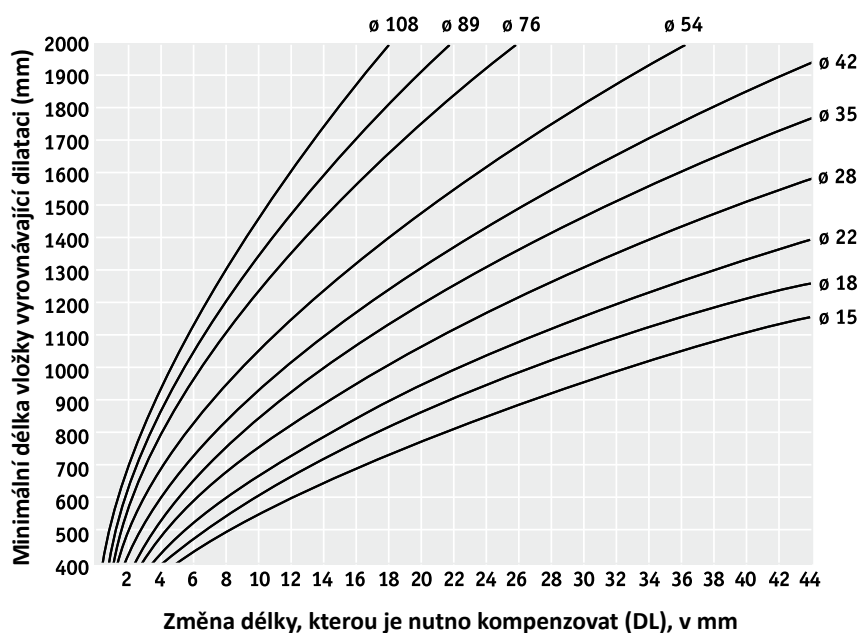
Vzorec pro výpočet oblouku U

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

k = konstanta (tvarovky **Inoxpres** a **Steelpres**) 25
 da = vnější průměr trubky v mm
 ΔL = prodloužení v mm

Z toho odvozené nutné ohybové rameno v tabulce 14.

TABULKA 14: ZJIŠTĚNÍ OHYBOVÉHO RAMENE (BD)
INOXPRES/STEELPRES



$$Bd\Omega = Bd/1,8$$

TABULKA 15: DILATAČNÍ KOMPENZÁTOR PRO VYROVNÁVACÍ U-SMYČKU (cm)
PRO TVAROVKY INOXPRES/STEELPRES

I	S	Dilatace, kterou je nutno kompenzovat (mm)																
		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
15x1,0	15x1,2	30,6	33,5	36,2	38,7	41,1	43,3	45,4	47,4	49,4	51,2	53,0	54,8	56,5	58,1	59,7	61,2	62,7
18x1,0	18x1,2	33,5	36,7	39,7	42,4	45,0	47,4	49,7	52,0	54,1	58,1	58,1	60,0	61,8	63,6	65,4	67,1	68,7
22x1,2	22x1,5	37,1	40,6	43,9	46,9	49,7	52,4	55,0	57,4	59,8	64,2	64,2	66,3	68,4	70,4	72,3	74,2	76,0
28x1,2	28x1,5	41,8	45,8	49,5	52,9	56,1	59,2	62,0	64,8	67,5	72,5	72,5	74,8	77,1	79,4	81,5	83,7	85,7
35 x 1,5		46,8	51,2	55,3	59,2	62,7	66,1	69,4	72,5	75,4	81,0	81,0	83,7	86,2	88,7	91,2	93,5	95,9
42 x 1,5		51,2	56,1	60,6	64,8	68,7	72,5	76,0	79,4	82,6	88,7	88,7	91,7	94,5	97,2	99,9	102,5	105,0
54 x 1,5		58,1	63,6	68,7	73,5	77,9	82,2	86,1	90,0	93,7	100,6	100,6	103,9	107,1	110,2	113,2	116,2	119,1
76,1 x 2,0		68,9	75,5	81,5	87,2	92,5	97,5	102,2	106,8	111,1	119,4	119,4	123,3	127,1	130,8	134,4	137,8	141,2
88,9 x 2,0		74,5	81,7	88,2	94,3	100,0	105,4	110,6	115,5	120,2	129,1	129,1	133,3	137,4	141,4	145,3	149,1	152,8
108 x 2,0		82,2	90,0	97,2	103,9	110,2	116,2	121,9	127,3	132,5	142,3	142,3	147,0	151,5	155,9	160,2	164,3	168,4

5.3 Přenos tepla

Podle teplotní difference odevzdávají teplovodní potrubí tepelnou energii do okolí.

Přenos tepla potrubí **Inoxpres/Steelpres** lze zjistit v tabulce 16 a 17.

TABULKA 16: VÝDEJ TEPLA OCELOVÉHO LISOVANÉHO POTRUBÍ INOXPRES (W/M), VOLNĚ POLOŽENÉHO

d x s (mm)	Δt teplotní rozdíl [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1,0	2,7	5,4	8,1	10,8	13,4	16,1	18,8	21,5	24,2	26,9
18 x 1,0	3,3	6,5	9,8	13,0	16,3	19,5	22,8	26,0	29,3	32,5
22 x 1,2	4,0	7,9	11,9	15,9	19,9	23,8	27,8	31,8	35,8	39,7
28 x 1,2	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	35,7	40,8	45,9	51,0
35 x 1,5	6,4	12,7	19,1	25,5	31,8	38,2	44,6	50,9	57,3	63,7
42 x 1,5	7,7	15,3	23,0	30,7	38,4	46,0	53,7	61,4	69,1	76,7
54 x 1,5	9,9	19,8	29,7	39,7	49,6	59,5	69,4	79,3	89,2	99,1
76,1 x 2,0	14,0	28,0	41,9	55,9	69,9	83,9	97,9	111,8	125,8	139,8
88,9 x 2,0	16,4	32,7	49,1	65,5	81,8	98,2	114,6	130,9	147,3	163,6
108 x 2,0	19,9	39,8	59,8	79,7	99,6	119,5	139,5	159,4	179,3	199,2

TABULKA 17: VÝDEJ TEPLA OCELOVÉHO LISOVANÉHO POTRUBÍ STEELPRES (W/M), VOLNĚ POLOŽENÉHO

d x s (mm)	Δt teplotní rozdíl [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1,2	2,9	5,7	8,6	11,4	14,3	17,2	20,0	22,9	25,7	28,6
18 x 1,2	3,4	6,8	10,3	13,7	17,1	20,5	23,9	27,4	30,8	34,2
22 x 1,5	4,1	8,2	12,4	16,5	20,6	24,7	28,8	33,0	37,1	41,2
28 x 1,5	5,2	10,5	15,7	20,9	26,2	31,4	36,6	41,8	47,1	52,3
35 x 1,5	6,5	13,0	19,6	26,1	32,6	39,1	45,6	52,2	58,7	65,2
42 x 1,5	7,8	15,6	23,4	31,2	39,0	46,9	54,7	62,5	70,3	78,1
54 x 1,5	10,0	20,0	30,0	40,1	50,1	60,1	70,1	80,1	90,1	100,1
76,1 x 2,0	14,0	28,0	42,0	55,9	69,9	83,9	97,9	111,9	125,9	139,9
88,9 x 2,0	16,4	32,7	49,1	65,5	81,9	98,2	114,6	131,0	147,4	163,7
108 x 2,0	19,9	39,9	59,8	79,7	99,7	119,6	139,5	159,5	179,4	199,4

5.4 Tepelná izolace

Aby se minimalizovalo nežádoucí předávání tepla potrubím, je třeba dodržovat minimální tloušťky izolačních vrstev uvedené v tabulce 18. Přitom je třeba zachovávat soubory technických předpisů:

- DIN 4108 Tepelná izolace v pozemním stavitelství
- Vyhláška o úsporách energie (EnEV)
- Vyhláška o tepelné izolaci (WSchutzV)

Dále může izolace potrubí zabránit orosení, vnější korozi, nepřipustnému ohřívání přepravovaného média, vzniku a přenosu hluku. Potrubí studené vody je nutno izolovat tak, aby kvalita pitné vody nebyla ohřátím narušena.

K izolaci potrubních trubek **Inoxpres** se smějí použít pouze izolační materiály, které obsahují méně než 0,05 % ve vodě rozpustných chloridových iontů. Izolační materiály jakosti AS podle AGI-Q135 zřetelně nedosahují této hodnoty, a jsou proto pro Inoxpres vhodné. Směrové hodnoty minimální tloušťky vrstev izolace najdete v tabulce 18.

TABULKA 18: MINIMÁLNÍ TLOUŠTKY VRSTEV IZOLACE PRO POTRUBÍ

Potrubí studené pitné vody		Potrubí ohřáté pitné vody	
Montážní situace	Tloušťka izolační vrstvy v mm $\lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$	Vnější průměr v mm	Tloušťka izolační vrstvy v mm $\lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Potrubí volně položené, nikoliv ve vytápěném prostoru (např. ve sklepě)	4	15	20
Potrubí volně položené, ve vytápěném prostoru	9	18	20
Potrubí v kanálu, bez teplovodných potrubí	4	22	20
Potrubí v kanálu, bez teplovodných potrubí	13	28	30
Potrubí v drážce ve zdi, stoupací potrubí	4	35	30
Potrubí v místě, kde je zeď vybraná, vedle teplovodných potrubí	13	42	40
Potrubí na betonovém stropě	4	54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100

5.5 Ochrana proti hluku (DIN 4109)

Hluky v instalacích pitné vody a vytápění vznikají hlavně v armaturách a sanitárních objektech. Potrubí mohou tyto hluky přenášet na těleso stavby, které potom vydává rušivý zvuk šířící se vzduchem. Použitím zvukově izolovaných přichytek a izolace potrubí lze přenos hluku snížit.

5.6 Protipožární ochrana

Potrubní trubky **Inoxpres** jsou zařazeny podle DIN 4102-1 do třídy stavebních materiálů A – nehořlavých. Potrubní trubky **Steelpres** s PP opláštěním jsou zařazeny podle DIN 4102-1 do třídy stavebních materiálů B2 – nehořlavých s odkapem.

U projektů s požadavky na protipožární ochranu platí směrnice pro vzorová potrubní zařízení (MLAR). Dále je třeba dodržovat údaje DIN 4102, vzorového zastavovacího řádu (MBO) a zemských stavebních řádů (LBO). Neefektivněji jsou tyto údaje splňovány podle principu stropních přepážek.

5.7 Vyrovnání potenciálu

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

Inoxpres a **Steelpres** jsou elektricky vodivé systémy, a proto je třeba je zapojit do systému vyrovnání potenciálu.

Zodpovědnost za vyrovnání potenciálu nese zřizovatel elektrického zařízení.

5.8 Dimenzování

Cílem výpočtu potrubní sítě je dosáhnout bezvadné funkce zařízení za použití ekonomických průměrů potrubí. Přitom je třeba zvláště zachovávat soubory technických předpisů:

Instalace na pitnou vodu

- DIN 1988 – 3
- Pracovní listy DVGW W 551–553
- Směrnice VDI 6023

Topenářské instalace:

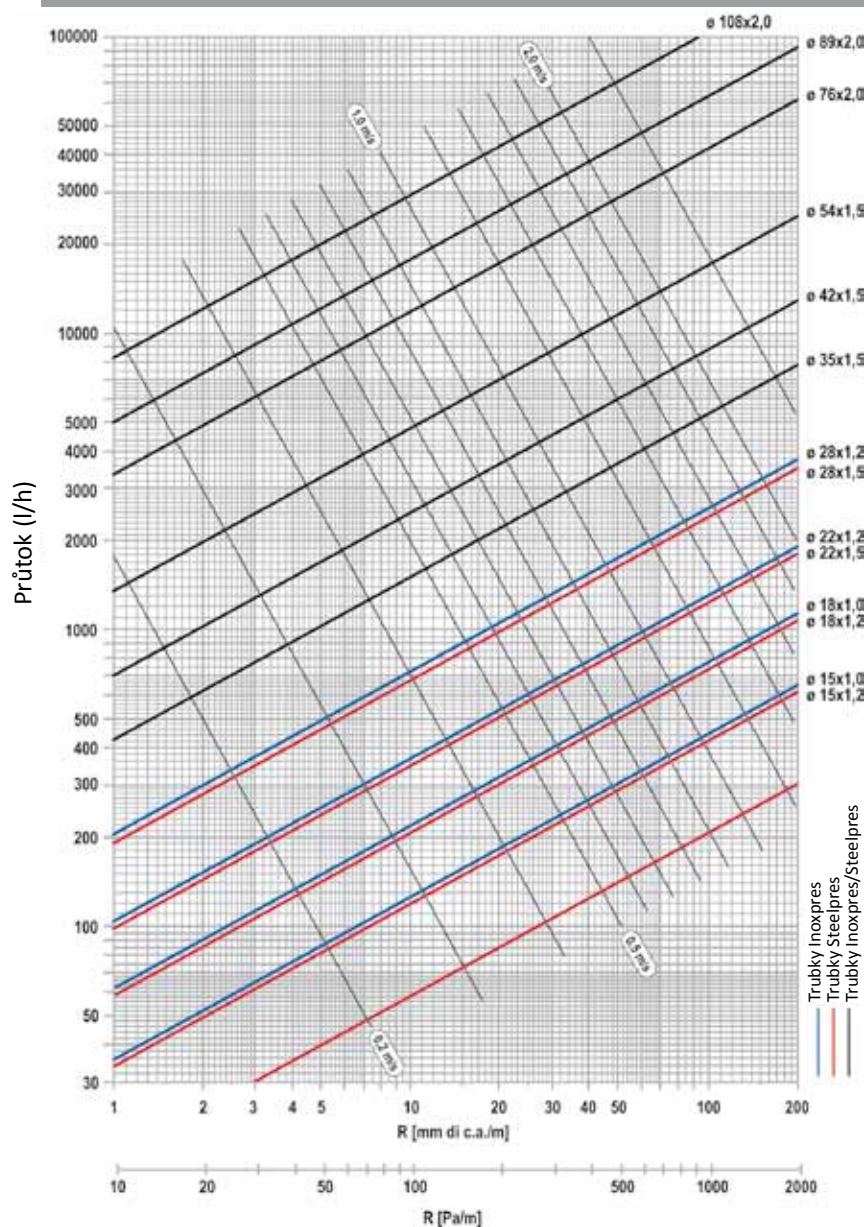
- DIN 4751

Plynové instalace:

- TRGI/TRF

Tlakový spád třením v trubkách pro potrubní trubky **Inoxpres/Steelpres** lze zjistit z tabulky 19. Koeficienty ztráty tlaku jednotlivými odpory tvarovek **Inoxpres/Steelpres** jsou uvedeny v tabulce 20.

TABULKA 19: TLAKOVÝ SPÁD TŘENÍM V TRUBKÁCH INOXPRES/STEEPPRES



TABULKA 20: JEDNOTLIVÉ ODPORY TVAROVEK INOXPRES/STEELPRES

Hodnoty [ζ] a měřič ekvivalence pro nejdůležitější typy tvarovek							
Rozměry trubek		ζ					
Inoxpres	Steelpres	1,5	1,5	0,7	0,5	0,5	0,40
15 x 1,0		0,90		0,40	0,30	0,30	0,25
	15 x 1,2		0,80	0,35	0,30	0,30	0,25
18 x 1,0		1,10		0,50	0,40	0,40	0,30
	18 x 1,2		1,00	0,40	0,35	0,35	0,30
22 x 1,2		1,40		0,60	0,50	0,50	0,40
	22 x 1,5		1,30	0,50	0,45	0,45	0,35
28 x 1,2		1,90		0,90	0,60	0,60	0,50
	28 x 1,5			0,80	0,50	0,50	0,45
35 x 1,5	35 x 1,5	2,50		1,20	0,80	0,80	0,45
42 x 1,5	42 x 1,5	3,10		1,40	1,00	1,00	0,90
54 x 1,5	54 x 1,5	4,00		1,80	1,30	1,30	1,10
76 x 2,0	76 x 2,0			2,50	1,90		1,60
89 x 2,0	89 x 2,0			3,00	2,20		1,90
108 x 2,0	108 x 2,0			3,50	2,60		2,20

Hodnoty [ζ] a měřič ekvivalence pro nejdůležitější typy tvarovek							
Rozměry trubek		ζ					
Inoxpres	Steelpres	0,9	1,3	1,5	3,0	3,0	1,5
15 x 1,0		0,50	0,70	0,90	1,80	1,80	0,90
	15 x 1,2	0,45	0,70	0,80	1,70	1,70	0,80
18 x 1,0		0,65	0,90	1,10	2,30	2,30	1,10
	18 x 1,2	0,60	0,80	1,00	2,10	2,10	1,00
22 x 1,2		0,80	1,20	1,40	2,80	2,80	1,40
	22 x 1,5	0,70	1,10	1,30	2,60	2,60	1,30
28 x 1,2		1,10	1,50	1,90	3,80	3,80	
	28 x 1,5	1,00	1,40	1,80	3,50	3,50	
35 x 1,5	35 x 1,5	1,50	2,10	2,50	5,00		
42 x 1,5	42 x 1,5	1,80	2,60	3,10	6,20		
54 x 1,5	54 x 1,5	2,30	3,30	4,00	8,00		
76 x 2,0	76 x 2,0	3,10	5,00	5,60	11,5		
89 x 2,0	89 x 2,0	3,70	5,80	6,50	13,0		
108 x 2,0	108 x 2,0	4,40	7,00	7,80	16,0		

5.9. Doprovodné topení

Při použití elektrického doprovodného vytápění nesmí teplota vnitřní stěny trubky překročit 60° Celsia. Při opatřeních dezinfekce teplem je přípustné přechodné zvýšení teploty na 70° Celsia (1 hodinu denně). Vedení, která jsou vybavena skupinovou pojistkou nebo zpětným ventilem, musejí být chráněna před nepřipustným vzestupem tlaku v důsledku ohřátí.

Je třeba dbát na předpisy o ukládání, které stanovil výrobce doprovodného vytápění.

6.0 Uvedení do provozu

V Německu je třeba při uvádění do provozu a při tlakové zkoušce zachovávat tyto soubory technických předpisů:

- Zařízení na pitnou vodu: **DIN 1988-2**
ZVSHK „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“ (Zkoušky těsnosti instalací pro pitnou vodu stlačeným vzduchem, inertním plynem nebo vodou)
BHKS Ustanovení 5.001
VDI 6023
- Zařízení pro vytápění: **DIN-VOB 18380**
- Plynová zařízení: **DVGW G 600**
TRGI (Technische Regeln Gas Installation – Technická pravidla pro plynové instalace)
TRF (Technische Regeln Flüssiggas – Technická pravidla pro tekutý plyn)

6.1 Tlaková zkouška

U potrubí na pitnou vodu je třeba provést tlakovou zkoušku podle DIN 1988-2, VDI 6023 filtrovanou pitnou vodou, v Rakousku podle ÖNORM B 2531 (část 1.12). Zařízení na pitnou vodu musí až do uvedení do provozu zůstat zcela naplněné, jinak se setrváním zbytkové vody v potrubí u kovových vedení značně zvyšuje nebezpečí koroze (trojfázová koroze). Není-li zařízení na pitnou vodu uvedeno krátce po tlakové zkoušce do provozu, je třeba provést tlakovou zkoušku podle věstníku ZVSHK „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser (Zkoušky těsnosti instalací na pitnou vodu stlačeným vzduchem, inertním plynem nebo vodou)“.

6.2 Výplach zařízení a uvedení do provozu

Podle DIN 1988-2 a VDI 6023 se pro zamezení koroze vyžaduje výplach potrubí na pitnou vodu směsí vody a vzduchu.

Pro zamezení koroze však u instalací na pitnou vodu z materiálu Inoxpres postačí jednoduchý výplach filtrovanou pitnou vodou, protože na základě zvláštní spojovací techniky při instalaci nejsou zapotřebí žádné přídavné látky, jako jsou řezací oleje nebo tavidla. Stagnující voda z domovního přívodu se během vyplachování nesmí dostat do instalace na pitnou vodu.

Z hygienických důvodů však může být požadován výplach zařízení podle normy (např. nemocnice, domy s pečovatelskou službou). K tomu je třeba věnovat pozornost věstníkům ZVSHK/BHKS.

Provedení tlakové zkoušky i výplach a uvedení zařízení do provozu je třeba zdokumentovat. Provozovatele zařízení je k tomu třeba zaškolit.

6.3 Pravidelná kontrola

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

7.0 Koroze

7.1 Inoxpres

Korozní chování systému lisovaných tvarovek **Inoxpres** je určeno použitou Cr-Ni-Mo ocelí s materiálem čís. 1.4404 (AISI 316 L); z něho vyplývají tyto vlastnosti tvarovek:

- vhodné pro veškerou pitnou vodu podle vodárenských podniků;
- hygienicky nezávadné;
- bez koroze vyvolané cizími látkami;
- bez plošné, štěrbinové nebo důlkové koroze;
- vhodné pro smíšené instalace;
- vhodné pro upravené, změkčené a zcela odsolené vody.

7.1.1 Bimetalická koroze (smíšená instalace) podle DIN 1988-7

Inoxpres se může kombinovat se všemi barevnými kovy (měď, mosaz, červená mosaz) ve smíšené instalaci bez přihlížení k pravidlu plynulosti. Kapalinou zanesené korozní produkty jiných kovových materiálů nevedou ke koroznímu napadení součástí **Inoxpres**.

Bimetalická koroze se může vyskytnout pouze na pozinkovaných součástech, jestliže jsou přímo spojovány s komponentami **Inoxpres**. Vestavbou oddělovacího mezikusu z barevného kovu > 50 mm (např. uzavírací armatury) lze bimetalické korozi zabránit.

7.1.2 Štěrbinová, důlková koroze (trojfázová koroze)

Nepřípustně vysoké obsahy chloridů ve vodách a stavebních materiálech mohou u ušlechtilých ocelí vést k projevům koroze. Štěrbinová, resp. důlková koroze se může projevit pouze ve vodách, v nichž je obsah chloridů vyšší než mezní hodnota ve vyhlášce o pitné vodě (max. 250 mg/l). Obsah chloridů v pitné vodě můžete zjistit dotazem u vodárenského podniku.

Ohrožení součástí **Inoxpres** štěrbinovou nebo důlkovou korozí nastává v následujících případech:

- Po tlakové zkoušce je zařízení vypuštěno, a zbytková voda tak zůstává v potrubí otevřeném do atmosféry. Pomalé vypařování zbytkové vody může vést k nepřípustně zvýšenému obsahu chloridů, a tím na rozhraní „voda–materiál–vzduch“ vyvolat důlkovou korozi (trojfázová koroze). Není-li možno zařízení po tlakové zkoušce vodou uvést v krátké době do provozu, je třeba provést tlakovou zkoušku vzduchem. Viz bod 6.1 Tlaková zkouška.
- Nastane zvýšení teploty vody zvnějšku přes stěnu potrubí (např. elektrické doprovodné vytápění). V usazeninách, které se za tohoto způsobu provozu na vnitřní stěně potrubí vytvářejí, může dojít k obohacení chloridovými ionty. Viz bod 5.9 Doprovodné vytápění.

- Používají se nepřípustné těsnicí materiály nebo plastové pásky s obsahem chloru. Uvolňování chloridových iontů z těsnicích materiálů do pitné vody může způsobit místní obohacení chloridy, což následně může vyvolat štěrbinovou korozi. Viz bod 4.7 Závitová nebo přírubová spojení.
- Materiál byl senzibilizován nepřípustným ohřevem. Každý ohřev materiálu, u kterého vznikají náběhové barvy, mění strukturu materiálu a může vést k mezikrystalové korozi. Ohýbání za tepla a dělení trubek rozbrušovačkou nebo řezacím hořákem není přípustné.

7.1.3 Vnější koroze

Ohrožení součástí **Inoxpres** vnější korozi nastává, jestliže:

- jsou použity neschválené izolační materiály nebo izolační hadice. Přípustné jsou izolační materiály nebo izolační hadice kvality AS podle AGI Q 135 s hmotnostním podílem max. 0,05 % ve vodě rozpustných chloridových iontů;
- **Inoxpres** přichází do styku s plyny nebo parami s obsahem chloru (galvanovny, plovárny);
- **Inoxpres** přichází do kontaktu se stavebními hmotami s obsahem chloru za působení vlhkosti;
- vypařováním vody na teplovodních potrubích vzniká vyšší koncentrace chloridů (atmosféra plováren).

Součásti Inoxpres mohou být proti vnější korozi chráněny:

- izolačními materiály nebo hadicemi s uzavřenými póry;
- povlaky;
- nátěry;
- vyhýbáním se uložení v oblastech, kde jsou ohroženy korozi (např. nepodsklepené podlahy).

Odpovědnost za výběr/provedení ochrany proti korozi nese projektant/zpracovatel.

7.2 Inoxpres Gas

Korozní chování systému lisovaných tvarovek **Inoxpres Gas** je určeno použitou Cr-Ni-Mo ocelí s materiálem čís. 1.4404 (AISI 316 L); z něho vyplývají tyto vlastnosti tvarovek:

- vhodné k položení na omítku a pod ni;
- vhodné k položení pod mazaninu.

U součástí **Inoxpres Gas** není zpravidla třeba další ochrana proti korozi.

7.2.1 Vnější koroze

Ohrožení součástí **Inoxpres Gas** vnější korozi nastává, jestliže:

- jsou použity neschválené izolační materiály nebo izolační hadice. Přípustné jsou izolační materiály nebo izolační hadice kvality AS podle AGI Q 135 s hmotnostním podílem max. 0,05 % ve vodě rozpustných chloridových iontů;
- **Inoxpres Gas** přichází do styku s plyny nebo parami s obsahem chloru (galvanovny, plovárny);
- **Inoxpres Gas** přichází do kontaktu se stavebními hmotami s obsahem chloridů za působení vlhkosti;
- **Inoxpres Gas** není součástí hlavního vyrovnání potenciálu (např. u vedení stejnosměrných napětí).

Součásti Inoxpres Gas mohou být proti vnější korozi chráněny:

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

Odpovědnost za výběr/provedení ochrany proti korozi nese projektant/zpracovatel.

7.3 Steelpres

Korozní chování systému lisovaných tvarovek **Steelpres** je určeno použitou nelegovanou uhlíkovou ocelí, která je vhodná pro:

- uzavřené topné systémy;
- uzavřené ochlazovací a chladicí okruhy;
- zařízení se stlačeným vzduchem;
- uzavřené solární okruhy.

7.3.1 Vnitřní koroze

V uzavřených topných a chladicích vodních systémech není zpravidla obsažen vzdušný kyslík, a proto nehrozí nebezpečí koroze. Nepatrný podíl kyslíku, který je do systému zanesen při plnění aparatury, 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 z aparatury.

Pohlcování kyslíku mohou zabránit také kyslík vázající prostředky schválené RM.

7.3.2 Bimetalická koroze

Součásti **Steelpres** mohou být v uzavřených topných a chladicích vodních systémech kombinovány se všemi materiály a také komponentami **Inoxpres**, a to v libovolném pořadí.

7.3.3 Vnější koroze

Potrubní trubky/tvarovky **Steelpres** jsou proti vnější korozi chráněny pozinkováním. Opláštění potrubních trubek **Steelpres** (vnější průměr 15 – 54 mm) PP představuje další ochranu proti korozi. Přesto může po delší době působením vlhkosti dojít u součástí **Steelpres** k vnější korozi.

Součásti Steelpres mohou být proti vnější korozi chráněny:

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

Součásti Steelpres nesmějí být vystavovány dlouhodobému působení vlhkosti. Nepřípustné jsou proto plstěné hadice nebo obaly, protože uchovávají nasátou vlhkost.

Odpovědnost za výběr/provedení ochrany proti korozi nese projektant/zpracovatel.

8.0 Dezinfekce

Dezinfekce zařízení na pitnou vodu je nutná při:

- výskytu choroboplodných zárodků;
- zvýšených hygienických požadavcích.

Systém lisovaných tvarovek **Inoxpres** je podle pracovního listu W 291 DVGW – Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen (Dezinfekce zařízení pro dodávku vody) nutno dezinfikovat peroxidem vodíku (H_2O_2).

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

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

Po dezinfekci chlórem musí být zařízení proplachováno vodou, dokud se nedosáhne zbytkové hodnoty chloru <1 mg/l v celém zařízení na pitnou vodu. Kvůli hrozící korozi v důsledku neodborně provedených dezinfekčních opatření s chlorem doporučujeme dezinfekci peroxidem vodíku nebo dezinfekci teplem. Dezinfekční opatření by měl provádět výlučně zkušený a kvalifikovaný odborný personál.

9.0 Hygiena

Při dodržování vyhlášky o pitné vodě nabývá hygienické projektování a provádění příslušného provozu vodáren na pitnou vodu rostoucí měrou na významu.

Následující opatření jsou vhodná k zajištění požadované kvality pitné vody a k minimalizaci nebezpečí jejího infikování:

- Výběr materiálu podle DIN 50930-6.
- Při výpočtu potrubní sítě volit co nejmenší jmenovité světlosti.
- Vedení potrubí s dodržováním zásad hygieny (okružní vedení).
- Bez potrubí způsobujících stagnaci (výpustná potrubí, zajištění sběru).
- Přednost mají jednotlivá zajištění.
- Potrubí vody k požárním účelům oddělit od sítě pitné vody.
- Zajistit požadovanou teplotu v celém ohříváči pitné vody.
- Dimenzovat a vyvážit cirkulační potrubí podle W 553.
- Potrubí studené vody chránit před ohříváním.
- Uvědomělé hygienické zacházení s materiály a pomocnými látkami.
- Provést dokumentaci průběhu potrubí.
- Kontinuální údržba (smlouva o údržbě).

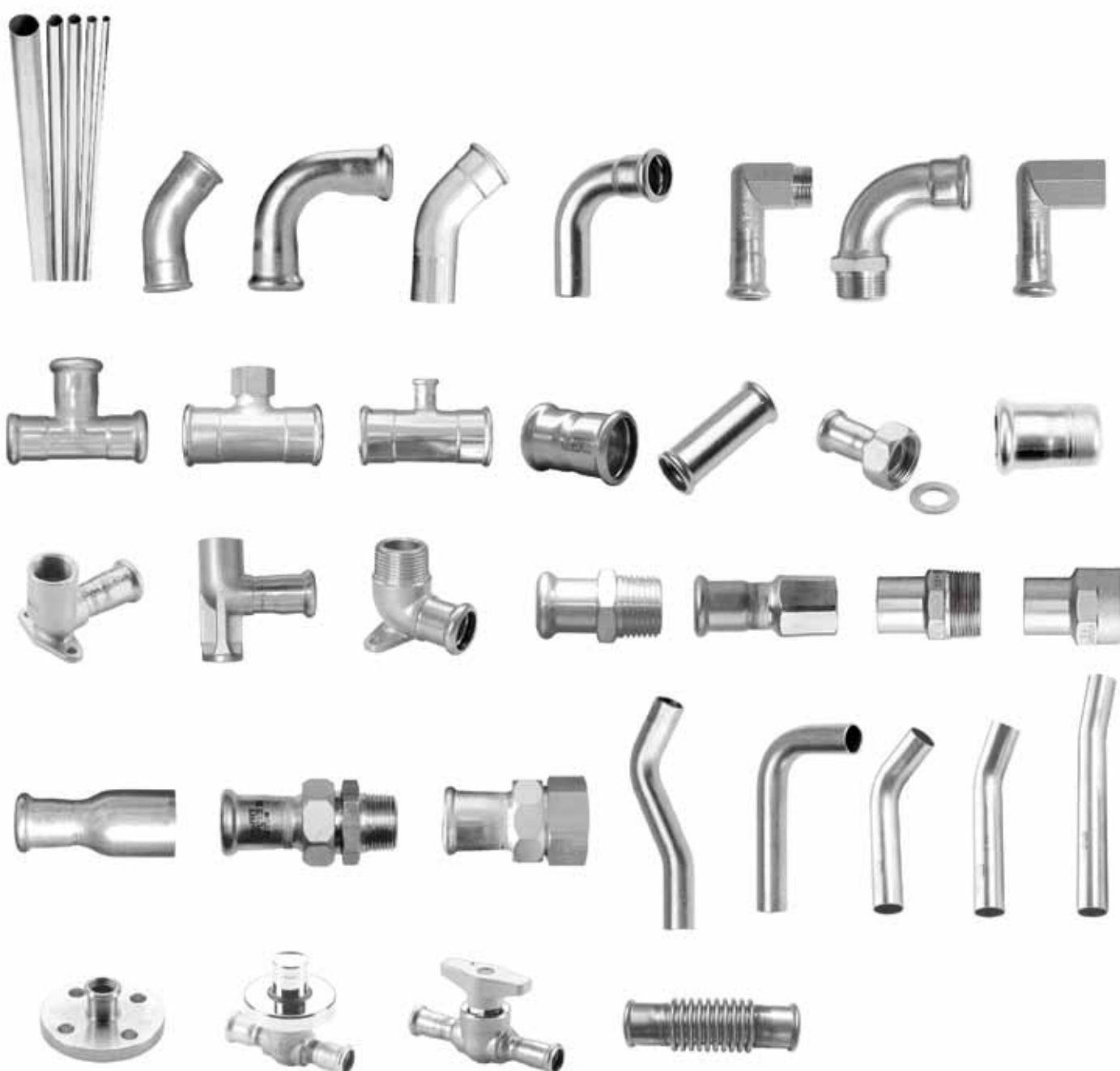
10.0 Program dodávek – přehled

10.1 inoxPRES®

System lisovaných tvarovek z ušlechtilé oceli pro pitnou vodu, solární techniku a stlačený vzduch

Rozměry:

15 mm – 108 mm vnější průměr



10.2 **inoxPRES® GAS**

System lisovaných tvarovek z ušlechtilé oceli pro plyn

Rozměry:

15 mm – 54 mm vnější průměr

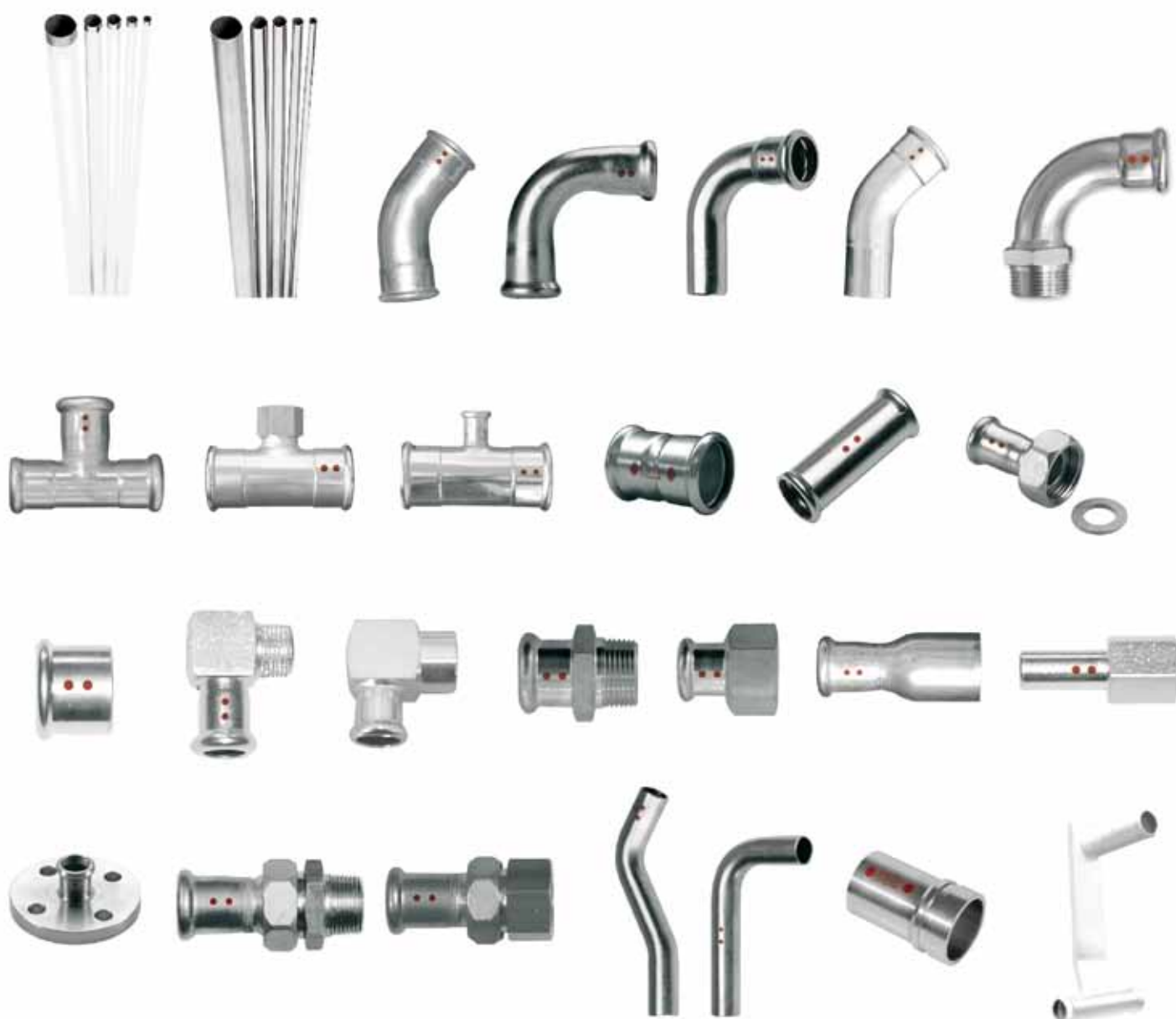


10.3 *steelPRES*[®]

System lisovaných tvarovek z pozinkované C-oceli pro teplovodní otopná zařízení

Rozměry:

15 mm – 108 mm vnější průměr



11.0 Záruka

11.1 Německo: Dohody o převzetí záruky s ZVSHK a BHKS Rakousko: Příslib záruky spolkovým sdružením

V Německu existují se svazky Zentralverband Sanitär Heizung Klima 53757 St. Augustin (Ústředním svazem sanitaře, vytápění, klimatizace, ZVSHK) i Bundesindustrieverband Heizungs-, Klima-, Sanitärtechnik/Technische Gebäudesysteme e. V. (Spolkovým průmyslovým svazem vytápěcí, klimatizační, sanitární techniky/technických systémů budov, zapsaného společenství (BHKS), 53113 Bonn, od poloviny roku 2005 dohody o převzetí ručení ve prospěch všech instalačních podniků, které jsou bezprostředně nebo zprostředkovaně členy jednoho z obou svazů. Pro Rakousko existuje srovnatelný příslib ručení se Spolkovým sdružením sanitárních, vytápěcích a větracích techniků (spolkové sdružení), Vídeň. Znění a obsah příslušných dohod o převzetí, resp. příslibech ručení jsou k dispozici u svazů, které je ve formě výtahů v rámci příslušných publikací uveřejní. Dohody rozšiřují zákonné ručení v podstatě následovně: RM ručí za škody způsobené produkty jako za následky příčin, které jsou uvedeny v dohodách:

- **Inoxpres** lisované tvarovky a potrubní trubky nikeliv z nerezové oceli v instalacích pitné vody a plynu.
- **Steelpres** lisované tvarovky a potrubní trubky z C-oceli v teplovodních vytápěcích instalacích.

Ručení RM počíná okamžikem zamontování produktů RM a končí nejpozději uplynutím lhůty sjednané ve smlouvě o provedení práce mezi instalačním podnikem a objednavatelem podle občanského zákoníku (BGB) nebo podle Podmínek pro vykonávání stavebních prací (VOB/B), resp. po lhůtě uvedené v příslibu záruky (platí pro Rakousko).

Ručení RM zahrnuje:

- bezplatnou náhradní dodávku bezvadných součástí;
- náhradu nutných výdajů na vymontování a opětné zamontování;
- náhradu oprávněného snížení fakturované částky objednavatelem;
- převzetí ostatních bezprostředních následných škod, tedy obnovení stavu budovy.

Ručení společnosti RM je ve škodním případě omezeno; mj. se předpokládá, že při instalaci jsou dodržovány platné instalační návody RM (Technická příručka), technické zásady i povinnosti uvedené v dalších dohodách.

11.2 Švýcarsko – Prohlášení o záruce

Raccorderie Metalliche S.p.A. (dále jen RM) přebírá vůči instalačním podnikům, které používají u RM vyrobené a distribuované systémy lisovacích tvarovek Inoxpres a Steelpres (dále jen produkty) v rámci použití povolených RM, tuto záruku:

Jestliže vzniknou instalačnímu podniku na základě konstrukčních, materiálových nebo výrobních vad při přiměřeném používání produktů škody, přebírá RM po zjištění výskytu závady produktu náklady, které z této vady vyplývají, a sice:

- dodání nových bezvadných produktů;
- náhradu nutných výdajů na vymontování a opětné zamontování;
- náhradu nákladů na obnovu původního stavu budovy;
- příp. převzetí přiměřeného a právně přípustného zkrácení úhrad zákazníkem instalačního podniku až do výše celkem 100 000,00 eur na škodní případ, resp. stavební objekt.

Ručení RM začíná okamžikem zamontování produktů RM a končí nejpozději 5 let po okamžiku předání instalace zákazníkovi instalačního podniku.

Dalším předpokladem ručení RM je fakt, že instalační podnik respektuje v době používání platné předpisy pro instalaci a montáž, zejména omezení v používání podle návrhů této Technické příručky.

Nastane-li škodní událost, je instalační podnik povinen RM neprodleně o způsobu a rozsahu vzniklé škody informovat a poskytnout RM příležitost, prohlédnout si místo vzniklé škody. Aby mohla být odhalena příčina poškození, je rovněž nutné poskytnout RM údajně vadné produkty. Pro výklad tohoto prohlášení o záruce platí italské právo.

RACCORDERIE METALLICHE S.P.A.

Strada Sabbionetana, 59 - 46010 Campitello di Marcaria (MN) Italy
 Tel. +39 0376 96001 - Fax +39 0376 96422
 info@racmet.com - www.racmet.com

RM Pressfitting GmbH

Technische Beratung Für Pressfittingssysteme

Export Area

AREA SALES MANAGER
 Germania - Austria - Svizzera
 Rep. Ceca - Rep. Slovacca

AREA SALES MANAGER
 Francia - UK - Spagna - Portogallo - Benelux
 Islanda - Svezia - Norvegia - Finlandia
 Danimarca - Rep. Baltiche - Irlanda - Malta
 Nord Africa - Turchia

AREA SALES MANAGER
 Grecia - Cipro - Israele - Polonia -
 Albania - Ex Jugoslavia - Ungheria
 Romaniaa - Ex URSS - Emirati Arabi - Siria
 Giordania - Libano - Iran - Egitto - Libia

Giuseppe Castaldo
 Tel. +39 0376 960259
 e-mail: giuseppe.castaldo@racmet.com

Alessandro Mugnaini
 Tel. +39 0376 960207
 e-mail: alessandro.mugnaini@racmet.com

Darek Talko
 Tel. +39 0376 960285
 e-mail: darek.talko@racmet.com

DEUTSCHLAND
 Alfred Huber
 Weingarten 24
 91330 Unterstürmig
 Tel. +49-(0)9545-442090
 Fax +49-(0)9545-4432642
 Mobil. +49-(0)172-9835293
 e-mail: alfred.huber-RM@t-online.de

DEUTSCHLAND
 Swen Mähner
 Auwiesen 8
 69254 Malsch
 Tel. +49-(0)7253 9872743
 Fax +49-(0)7253 278462
 Mobil. +49-(0)151 52483379
 e-mail: swen.maehner-RM@t-online.de

DEUTSCHLAND
 Horst Hageboke
 Linden Str., 41
 D-32312 Lübbecke
 Tel. +49 (0) 5741 370180
 Fax +49 (0) 5741 370182

GREAT BRITAIN & IRELAND
 Fluid Systems
 Scott James
 P.O. Box 920 Guilford
 GU2 9ZB
 Tel. +44 (0) 0845 680 6902
 Fax +44 (0) 0845 680 6903

CZECH & SLOVAK REPUBLIC
 MT Trading s.r.o.
 Samuele Pedriali
 Erbenova 2, 779 00 Olomouc, CZ
 Tel. +420 773 990 805
 Fax +420 585 758 693
 Mobile +420 777 006 805

FRANCE
 Consider
 4, allée des Ecurieuls
 Parc tertiaire de Bois Dieu
 69380 Lissieu
 Tel. +33 04 72521450
 Fax +33 04 78438336

ESPAÑA & PORTUGAL
 Inoxpres S.A.
 Pol. Ind. Can Vinyals - Ctra B-142,
 (Sta. Perpetua a Polinyà) Km 0.6, Nave 3
 08130 Santa Perpetua de Mogoda
 Barcelona (Spain)
 Tel. +34 935 754 136
 Fax +34 935 646 202

ÖSTERREICH
 Fritz Polletin
 Amraser Strasse, 56
 6020 Innsbruck
 Tel. / Fax +43 (0) 512 393970
 Mobile +43 (0) 664 3819929

POLAND
 Emer Servis
 ul. Lazurkowa 4/157, 01-315 Warszawa
 Tel. +48 22 3711694
 Fax +48 22 4355078
 Mobile +48 60 9097079

HUNGARY
 K. Kallai
 2040 Budaörs, Liget u.4
 Budapest
 Mobile +36 30 350 0322
 Fax +36 23 423 786

GREECE
 B.Giannopoulos & Co O.E.
 P.O. Box 74202
 166 02 Varkiza
 Tel. +30 210 9654006
 Fax +30 210 9654666

CYPRUS
 Andros Charalambous
 Gerasia LTD
 1518 Nicosia
 P.O. Box 2167
 Tel. +357 2 766331
 Fax +357 2 765947

LEBANON - SYRIA - JORDAN
 Expand Market Development S.A.R.L.
 P.O.Box: 179 Mansourieh
 Main street, old road,
 Abdo BLDG Ground Floor
 Mansourieh EL-Metrn - Lebanon
 Tel. +961 3 727427/887217
 Fax +961 4 401897

RUSSIA
 Pavel Ryabykh
 Uspenskaya Street, 24-234
 Krasnogorsk, 143400,
 Moscow region
 Russian Federation
 Tel. / Fax +7-498-720-24-22
 Mobile +7-916-207-57-85

Italia

AREA SALES MANAGER
Italia
Sandro Modena
 Tel. 0376 960208
 Cell. 335 5251970
 e-mail: comit@racmet.com

TOSCANA
 C&C Rappresentanze srl
 Via Roma, 312/0
 59100 Prato
 Tel. 0574 546272
 Fax 0574 545189

MARCHE
 CAMPI sas
 Via Passero Solitario
 62019 Recanati (MC)
 Tel. 071 7575453
 Fax 071 7574285

BASILICATA
 Ruggiero De Santis
 Via V. Chiantera, 41
 70044 Polignano a Mare (BA)
 Tel. / Fax 080 4243098
 Cell. 348 3346604

SICILIA ORIENTALE
 Matteo Ardizzone
 Via S. Quasimodo, 8
 S. Agata Li Battiati (CT)
 Tel. 095 213911 - Fax 095 213911
 Cell. 337 888806

SARDEGNA (CAGLIARI - ORISTANO)
 Secci Marco
 Via Lepanto, 4/E
 09048 Sinnai (CA)
 Tel. / Fax 070 761063
 Cell. 348 6027354

EMILIA ROMAGNA
Funzionario RM
 Paolo Moreni
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
 Cell. 348 2500027

UMBRIA
 C&C Rappresentanze srl
 Via Roma, 312/0
 59100 Prato
 Tel. 0574 546272
 Fax 0574 545189

LAZIO
 R.T.L. di Maramao & C. snc
 S.S. 155 per Fuggi-Km 4,020
 03010 Tecienna di Alatri (FR)
 Tel. 0775 392047
 Fax 0775 390646

CAMPANIA
 Corrado Rappresentanze s.a.s.
 Via D. Fontana, 184
 80131 Napoli
 Tel. 081 5463749
 Fax 081 5464837

SICILIA OCCIDENTALE
 Rodolfo Castronovo
 Largo G.G. Carrisimi, 4
 90144 Palermo
 Tel. 091 6831446
 Fax 091 6820104

PIEMONTE - VALLE D'AOSTA - VA - MN
Funzionario RM
 Luca Salvagni
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
 Cell. 335 325987

ABRUZZO - MOLISE
 S.C.R. sas di Simoncini O. & C.
 Via G. Leopardi, 26
 64015 Nereto (TE)
 Tel. 0861 851807
 Fax 0861 807658
 Cell. 348 3859388

PUGLIA
 F.A.R.P. snc
 Via V. Emanuele II°, 26
 70010 Cellamare (BA)
 Tel. 080 4657523
 Fax 080 4657498

CALABRIA
 Corrao s.a.s.
 Via C. Menotti - Fabbricato B/2
 87036 Commenda Di Rende (CS)
 Tel. 0984 466483
 Fax 0984 466121

SARDEGNA (SASSARI - NUORO)
 Filippo Addis
 Via Trieste, 31
 07026 - Olbia - (SS)
 Tel. / Fax 0789 25862
 Cell. 336 817035

VENETO - FRIULI VENEZIA GIULIA
Funzionario RM
 Massimiliano Gabbi
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
 Cell. 335 7663876

MKTG & PRODUCT MANAGER
Fabrizio Pizzamiglio
 Tel. +39 0376 960209
 fabrizio.pizzamiglio@racmet.com

PROMOTERS INOXPRES - STEELPRES
Alex Galli
 Tel. +39 0376 960246
 Cell. +39 348 3692501
 Attilio Guelfi
 Tel. +39 0376 960246
 Cell. +39 348 3908546

SUPPLY CHAIN
Sara Belladelli
Elena Cremon
Elisabetta Bignami
Pamela Terramagra
Stefania Affini
Francesco Pacchiarina
Isabel Hernandez Soler
Alessandro Gueresi
 Tel. +39 0376 96001

AMMINISTRAZIONE - BOOKKEEPING
Giovanni Mironi
 Tel. +39 0376 960221
UFFICIO LOGISTICO - LOGISTIC OFFICE
Sebastiano Affini
 Tel. +39 0376 960210
UFFICIO TECNICO - TECHNICAL OFFICE
Andrea Peratello
 Tel. +39 0376 960271

MI - LO - LC - CO - BG - BS - SO
Funzionario RM
 Carlo Pugnaghi
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
 Cell. 335 7364515

TRENTINO - LIGURIA - PV - CR
Funzionario RM
 Erika Bacchi
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
 Cell. 335 5251961

