

MITTAL

výrobní program

Trubky se šroubovicovým svarem



Mittal Steel Ostrava a.s.

výrobní program

Trubky se šroubovicovým svarem

obsah

Závod 15 - Rourovny

Trubky se šroubovicovým svarem - sortiment

Výroba ocelových trubek se šroubovicovým svarem

Certifikace a obchodní reference

Povrchová ochrana trubek

Polyetylénová izolace

Vnější izolace vláknito-cementovou maltou

Vnitřní cementová izolace

Hrdlové trubky

Závod 15 - Rourovny



Historie

Dne 21. listopadu 1949 byla v rourovně na území obvodu Ostrava-Kunčice vyválnována první bezešvá trubka. Produkce za uplynulých padesát pět let dosáhla téměř 13 miliónů tun bezešvých, spirálově svařovaných trubek a trubkových výrobků. V průběhu této doby prodělal závod 15 - Rourovny bouřlivý rozvoj, jehož výsledkem je nejen dominantní postavení na tuzemském trhu, ale i široký okruh zákazníků mimo ČR. Trvalý důraz je kladen na zvyšování jakosti a certifikaci renomovanými společnostmi. Monogram API je závod 15 - Rourovny oprávněn používat nepřetržitě od roku 1957. Byl prvním závodem v ČR, který obdržel certifikát Systému řízení jakosti dle ISO 9001. Velká pozornost je věnována i zlepšování a ochraně životního prostředí, o čemž svědčí i certifikace environmentálního řízení dle ISO 14001 z roku 1999.

Podnik byl v roce 2003 privatizován firmou LNM Holdings a od února 2005 nese jméno Mittal Steel Ostrava a.s. a je součástí globální skupiny s roční výrobou přes 70 miliónů tun oceli.

V rámci Mittal Steel si ostravský závod drží postavení vedoucí rourovny s vysokou technickou úrovní a nejlepšími referencemi dodávek.

Za špičkové výrobky považujeme pažnicové trubky s plynotěsným závitovým spojem HSC odolné proti vnějšímu zborcení a svařované trubky pro plynovody s velmi vysokým tlakem opatřené vnější polyetylénovou izolací vyztuženou vláknitocementovou vrstvou.



Historické milníky ve vývoji závodu

- 1949 Zahájení výroby bezešvých trubek na trati Stiefel 4 -10".
- 1957 Získáno právo užívat monogram API (American Petroleum Institute) na vyrobených olejářských trubkách.
- 1959 Instalována karuselová pec, která nahradila těžkou práci pokulovačů sochorů.
- 1960 Do provozu uvedena druhá bezešvá trať Stiefel 140 a spirálová svařovna vlastní konstrukce dodávající trubky pro výstavbu ropovodu Družba. Zároveň postavena první asfaltová izolovna.
- 1961 Zahájen provoz tahové redukovny za trati Stiefel 140.
- 1963 Zavedeno elektromagnetické nedestruktivní zkoušení nepropustnosti trubek.
- 1965 Do provozu uveden rentgen pro průběžnou radioskopickou kontrolu svarů (fy Müller).
- 1966 Vyvinut, instalován a patentován světově unikátní rotační podavač trnů pro válcování na automatiku.
- 1968 Zahájeno loupání povrchu sochorů k zlepšení povrchové kvality trubek.
- 1969 Postavena druhá asfaltová izolovna tzv. Nová jutovna v hale spirálové svařovny.
- 1971 Postavena defektoskopická linka CIRKOGRAF pro trubky \varnothing 89 - 133 mm, uvedena do provozu zušlechťovna pro výrobu olejářských trubek z výšepevných jakostí (N80, P110, G105).
- 1972 Zahájení výroby olejářských závitových spojů BUTTRESS.
- 1976 Zahájen provoz nově postavené nátrubkárně.
- 1977 Instalován defektoskop ROTOMAT 2 na Stieflu 4 -10", zahájena výroba dvouvrstvých bezešvých trubek pro dopravu foukané zakládky v dolech OKD.
- 1978 Instalován DEFEKTOMAT na Stieflu 140.
- 1980 Instalována defektoskopická linka ROTOMAT 3 na zušlechťovně.
- 1982 Instalována nová karuselová pec na Stiefelu 4 -10".
- 1990 Automatizováno řízení děrovacích strojů na Stiefelu 4 -10", zavedeno používání PVC fólie v asfaltové izolaci.
- 1991 Provoz pece zušlechťovny převeden na řízení PC, na svařovně rekonstruován svařovací agregát č. 1 na tříválcový systém zkružování a mechanizována příprava svitků.
- 1992 Automatizace válcování na automatiku a hladicích strojích na Stiefelu 4 -10", rekonstruován také svařovací agregát č. 2 na svařovně.
- 1994 Zavedeno válcování z kontinuálně odlévaných kruhových sochorů vlastní produkce, výrazně zlepšena čistota oceli a dosažena výrazná úspora výrobních nákladů. Na Stiefelu 140 uvedena do provozu nová lakovací linka. Na svařovně instalován UZ defektoskop KRAUTKRÄMMER pro zkoušení svarů i těla trubek.
- 1995 Poprvé vyrobeny trubky v délce 18 m na spirálové svařovně, instalována pila LINSINGER k přesnému dělení sochorů, první dodávky svařovaných trubek z mikrolegovaných termomechanicky zpracovaných jakostí.
- 1996 Instalace adjustážní linky MAGNEMAG na Stiefelu 4 -10" a defektoskopu ROTOMAT 4 na Stiefelu 140.
- 1997 Modernizace děrovacího stroje č. 1 na Stiefelu 4 -10" (vysokotlaké odokujování, řízený pohon 7,2 MW).
- 1998 Na Stiefelu 140 modernizace redukovny (přesný indukční ohřev, prodloužení o 7 stojanů, rekonstrukce náhonu, nová letmá pila se zvýšenou přesností délky). Stiefel 4 -10" - nové závitovací stroje pro výrobu závitů HSC, lakovací linka. Zlepšení čistoty oceli svařovaných trubek zahájením výroby kontinuálně litých bram pro válcování pásu ve společnosti NOVÁ HUŤ, a.s.
- 1999 Stavba PE izolovny - linka pro třívrstvou PE izolaci trubek \varnothing 159 - 1220 mm, linka pro vnitřní a vnější povlakování cementovou maltou.
- 2000 Zahájení výroby trubek s novými izolacemi, výroba svařovaných trubek z pásů vyválcovaných na nové trati P1500 typu Steckel.
- 2003 Dokončen vývoj speciální cementové izolace (FZM-S) vhodné k protlačování trubek.
- 2004 Kvalifikovány postupy svařování trubek z oceli X70 (L485 MB).
- 2005 Osvojena výroba bezešvých trubek jakosti X60 s nízkým CE a zahájeny dodávky svařovaných trubek v jakostech L415 MB a L450 MB.

Trubky se šroubovicovým svarem - sortiment

Rozměrové normy

EN 10220:2002	"Bezešvé a svařované ocelové trubky – rozměry a hmotnosti na jednotkovou délku"
ISO 4200:1989	"Trubky ocelové svařované a bezešvé s hladkými konci"
ČSN 42 5738:1979	"Trubky ocelové svařované se šroubovicovým svarem"
DIN 2458:1981	"Trubky ocelové svařované"
EN 10219-2:1997	"Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrnných ocelí"
EN 10217-1:2002/A1:2005	"Svařované ocelové trubky pro tlakové účely"
EN 10217-5:2002/A1:2005	"Pod tavidlem obloukové svařované trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi za zvýšených teplot"
API Spec 5L:2004	"Předpisy API pro naftovodné trubky"
GOST 8696:1974	"Trubky ocelové elektricky svařované se šroubovicovým svarem"
PN 79/H-74244:1979	"Ocelové svařované trubky pro dopravu médií"

Technické dodací podmínky

API Spec 5L:2004	"Předpisy API pro naftovodné trubky"
ČSN 42 0144:1979	"Trubky ocelové svařované se šroubovicovým svarem"
DIN 1615:1984	"Svařované kruhové trubky z nelegované oceli bez zvláštních požadavků"
DIN 1626:1984	"Svařované kruhové trubky z nelegovaných ocelí pro zvláštní požadavky"
DIN 1628:1984	"Svařované kruhové trubky z nelegovaných ocelí pro zvlášť vysoké požadavky"
DIN 17120:1984	"Svařované kruhové trubky z obvyklých konstrukčních ocelí, určené pro ocelové konstrukce"
DIN 17172:1978	"Ocelové trubky pro dálková potrubí pro dopravu hořlavých kapalin a plynů"
EN 10208-1:1996	"Ocelové trubky pro potrubí pro hořlavé tekutiny" – část 1: požad. dle třídy A
EN 10208-2:1997	"Ocelové trubky pro potrubí pro hořlavé tekutiny" – část 2: požad. dle třídy B
EN 10217-1:2002	"Svařované ocelové trubky pro tlakové účely"
EN 10217-5:2002	"Pod tavidlem obloukové svařované trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi za zvýšených teplot"
EN 10219-1:1997	"Duté profily tvářené za studena pro stavební konstrukce z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí"
GOST 8696:1974	"Trubky ocelové elektricky svařované se šroubovicovým svarem"
PN 79/H-74244:1979	"Ocelové svařované trubky pro dopravu médií"

Jakosti ocelí

Podle ČSN 42 5738:1979	11 375, 11 378, 11 425, 11 523
Podle DIN 1615:1984 (1626, 1628)	St 33 (St 37.0, St 37.4, St 44.0, St 44.4, St 52.0, St 52.4)
Podle ČSN EN 10208-1:2000	L210GA, L235GA, L245GA, L290GA, L360GA
Podle ČSN EN 10208-2:1999	L245NB, L245MB, L290NB, L360NB, L290MB, L360MB, L415MB, L450MB, L485MB
Podle EN 10217-1:2002	P195TR1, P235TR1, P265TR1, P195TR2, P235TR2, P265TR2
Podle EN 10219-1:1997	S235JRH, S275JOH, S275J2H, S355JOH, S355J2H
Podle ČSN EN 10025:1990 + dodatek A1:1993	S235JR, S235JRG2, S235JRG3, S275JR, S275J2G3, S355J2G3
Podle DIN 17120:1984	RSt 37-2, RSt 37-3, RSt 44-2, RSt 44-3, St 52-3
Podle DIN 17172:1972	StE 290.7, StE 360.7, StE 290.7 TM, StE 320.7 TM, StE 360.7 TM, StE 385.7 TM, StE 415.7 TM
Podle API Spec 5L:2004	A-PSL1, B-PSL1, B-PSL2, X42-PSL1, X42-PSL2, X46-PSL1, X46-PSL2, X52-PSL1, X52-PSL2, X56-PSL1, X56-PSL2, X60-PSL1, X60-PSL2
Podle GOST 8696:1974	VSt 3 sp
Podle EN 10217-5	P235GH, P265GH*
Podle PN 79/H-74244:1979	G235, G295, G355

Pozn.: Trubky dle EN 10208-2 splňují požadavky EN 1594.
Trubky dle EN 10217 splňují požadavky ES 97/23 pro tlaková zařízení.

* Dodávky těchto jakostí je nutné předem objednat.

Délky

Trubky jsou dodávány v délkách 8 až 12,3 m k vagonové přepravě, 8 až 13,5 m ke kamionové přepravě, v pevných délkách (např. 12 m ±500 mm nebo v přesných délkách s tolerancí +50/-0 mm (po dohodě +25/-0 mm).

Při zvláštním požadavku je minimální délka trubky 6 m, maximální 18 m. Trubky s požadavkem zkoušky vodním přetlakem v délkách ≤ 8 m jsou vyráběny v dvojnásobné délce a po tlakové zkoušce rozpáleny, tzn. že jeden konec je s úkosem a druhý kolmo upálený.

Provedení konců

- konce jsou kolmo upáleny s přesností délky +50/-0 mm
- konce jsou kolmo upíchnuty
- konce jsou opatřeny úkosy pro svařování dle požadavků jednotlivých norem (např. DIN 2559/22)

Vyráběné rozměry a hmotnosti podle EN 10220:2002, (ISO 4200:1989), EN 10208:1996

Vnější průměr mm	Tloušťka stěny (mm)							
	5.6	6.3	7.1	8	8.8	10	11 ¹	12.5 ^{1,2}
Hmotnost (kg/m)								
323.9	44.0	49.3	55.5	62.3				
355.6	48.3	54.3	61.0	68.4				
406.4	55.4	62.2	69.9	78.6	86.3	97.8	107	121
457	62.3	70.0	78.8	88.6	97.3	110	121	137
508	69.4	77.9	87.7	98.6	108	123	135	153
(559)	76.4	85.9	94.6	109	119	135	149	169
610	83,5 ³	93.8	106	119	130	148	162	184
(660)		102 ³	114	129	141	160	176	200
711		110 ³	123	139	152	173	190	215
762				149	163	185	204	231
813				159 ³	175	198	218	247

¹ trubky mohou být objednány pouze po předchozí dohodě

² rozměr není normalizovaný

³ pro poměr D/t > 100 nezaručujeme kruhovitost trubek

Vyráběné rozměry a hmotnosti podle ČSN 42 5738:1979 a PN 79/H-74244:1979

Vnější průměr mm	Tloušťka stěny (mm)							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Hmotnost (kg/m)								
324	40.1	48.0	55.0	63.5				
377	46.8	56.0	65.1	74.2				
426	52.9	63.3	73.7	84.0	94.3	104.5	114.7	124.8
530	65.9	79.0	92.1	105.0	117.8	130.7	143.5	156.2
630		94.1	109.6	125.1	140.5	155.8	171.1	186.4
720			125.4	143.1	160.8	178.4	196.0	213.5
820					183.4	203.5	223.7	243.7

¹ trubky mohou být objednány pouze po předchozí dohodě

Vyráběné rozměry a hmotnosti podle DIN 2458:1981

Vnější průměr mm	Tloušťka stěny (mm)							
	5.6	6.3	7.1	8	8.8	10	11	12.5
Hmotnost (kg/m)								
323.9	44.0	49.3	55.5	62.3				
355.6	48.3	54.3	61.0	68.4				
406.4	55.4	62.2	69.9	78.6	86.3	97.8	107	121
457	62.3	70.0	78.8	88.6	97.3	110	121	137
508	69.4	77.9	87.7	98.6	108	123	135	153
(559)	76.4	85.9	94.6	109	119	135	149	169
610	83,5 ²	93.8	106	119	130	148	162	184
(660)		102 ²	114	129	141	160	176	200
711		110 ²	123	139	152	173	190	215
762				149	163	185	204	231
813				159 ²	175	198	218	247

¹ trubky mohou být objednány pouze po předchozí dohodě

² pro poměr D/t > 100 nezaručujeme kruhovitost trubek

Pozn. Po dohodě se vyrábějí i nenormalizované průměry 368, 419.1, 462 a 521 mm.

Vyráběné rozměry a hmotnosti podle API Spec 5L (43. vydání 2004)

Vnější průměr		Tloušťka stěny (in / mm)								
		0.219/5.6	0.250/6.4	0.281/7.1	0.312/7.9	0.344/8.7	0.375/9.5	0.406/10.3	0.438/11.1 ¹	0.469/11.9 ¹
in	mm	Hmotnost (lb.ft ⁻¹ / kg.m ⁻¹)								
12	323.9	29.31/43.96	33.38/50.11	37.42/55.47	41.45/61.56					
14	355.6	32.23/48.33	36.71/55.11	41.17/61.02	45.61/67.74					
16	406.4	36.91/55.35	42.05/63.13	47.17/69.91	52.27/77.63	50.17/85.32	54.57/92.96	67.62/100.63	72.80/108.20	
18	457	41.59/62.34	47.39/71.12	53.18/78.77	58.94/87.49	64.87/96.18	70.59/104.84	76.29/113.53	82.15/122.05	
20	508	46.27/69.38	52.73/79.16	59.18/87.70	65.60/97.43	72.21/107.12	78.60/116.78	84.96/123.41	91.51/136.01	97.83/145.58
22	559		58.07/87.21	65.18/96.63	72.27/107.36	79.56/118.06	86.61/128.73	93.63/139.37	100.86/149.97	107.85/160.55
24	610		63.41/95.26	71.18/105.56	78.93/117.30	86.91/129.00	94.62/140.68	102.31/152.32	110.22/163.93	117.86/175.40
26	660			77.18/114.31	85.60/127.04	94.26/139.73	102.63/152.39	110.98/165.02	119.57/177.62	127.88/190.19
28	711			83.19/123.24	92.26/136.97	101.61/150.67	110.64/164.34	119.65/177.98	128.93/191.58	137.90/205.15
30	762 ¹				98.93/147.37	108.95/162.31	118.65/176.76	128.32/191.17	138.29/206.01	147.92/220.36
32	813 ¹					116.30/173.26	126.66/188.69	136.99/204.09	147.64/219.95	157.94/235.29

¹ trubky mohou být objednány pouze po předchozí dohodě

Výroba ocelových trubek se šroubovicovým svarem

Ø 323,9 - 820 mm



Výchozí materiál

Trubky jsou vyráběny z uhlíkových a mikrolegovaných ocelí zpracovaných pomocí sekundární metalurgie k dosažení nízkého obsahu nečistot a vysoké homogenity chemického složení. Všechny značky oceli používané pro výrobu svařovaných trubek jsou plně uklidněné s nízkým obsahem fosforu a síry, vysokou houževnatostí a odolností proti stárnutí.

Z takto připravené oceli jsou plynule odlévány bramy, ze kterých jsou na moderní trati P 1500 Steckelova typu za tepla válcovány ocelové pásy ve svitcích odpovídající normě ČSN EN 10 051.



Vstupní úsek agregátu

Ocelový pás je po rozvinutí ze svitku vyrovnán, přírodní hrany jsou ořezány na konstantní šířku nezbytnou pro výrobu přesného průměru. U větších tloušťek jsou svarové hrany upraveny frézováním do profilu X.



Zakružení pásu

Okraje pásu jsou předechnuty tak, aby se eliminoval stříškový jev po zakružení pásu. Pás je pod úhlem natočení vstupního úseku vtlačován do kalibru, který pracuje na principu tříválcové zakružovačky.

Kalibr umožňuje zakružení požadovaného průměru včetně možnosti řízení velikosti vlastního prnutí od zakružení.



Vnitřní a vnější svařování

Svarové hrany vzniklé trubky jsou nejprve uvnitř svařeny automatem pod tavidlem. Dle průměru a tloušťky stěny se využívá vnitřní jednodrátové, nebo dvoudrátové svařování v tzv. tandemovém uspořádání.

Na dalším závitu je proveden vnější svar. Tím je dosaženo vysoce kvalitního oboustranného tupého svarového spoje, u něhož je garantován svarový součinitel $v = 1$.



Dělení trubek

Na svařovacím stroji je vyráběna nekonečná trubka, která je plamenem dělena na kusové délky. Na tomto pracovišti jsou rovněž odebírány vzorky pro destruktivní zkoušky.

Vizuální kontrola

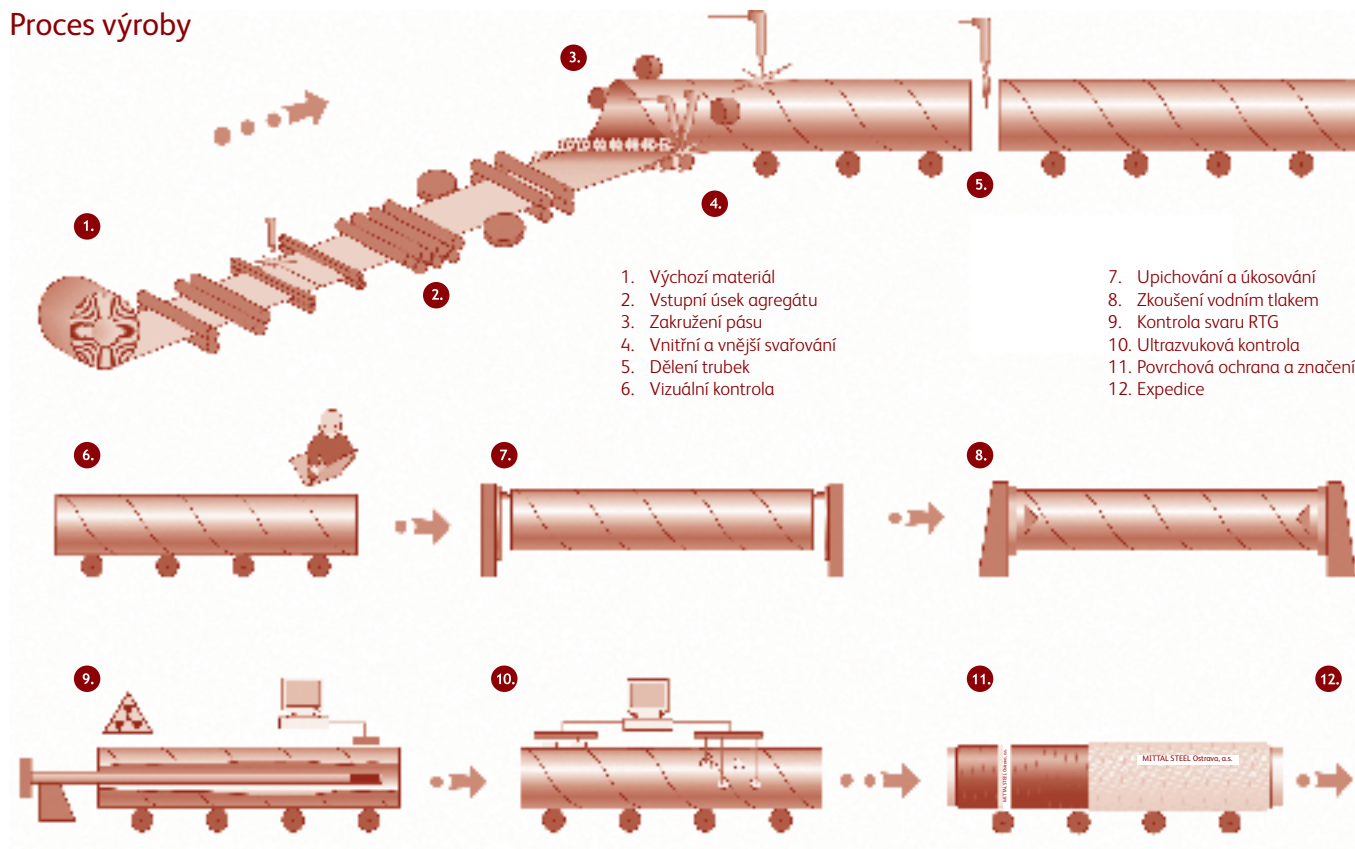
Součástí úpravárenských činností je revize trubek zahrnující vizuální kontrolu vykonávanou personálem školeným dle ČSN EN 473, rozměrovou kontrolu a ražení výrobních čísel a doplňkových údajů. Součástí tohoto pracoviště je i provádění odborných oprav svarových přerušení svářeči kvalifikovanými dle DIN EN 287 a ASME Code Sect. IX dle kvalifikovaných postupů svařování.

Upichování a úkosování

Následuje opracování konců trubek úkosovacími stroji, přičemž nejčastěji jsou trubky dodávány s úkosem 30° a kořenovým otupením $1,6 \pm 0,8$ mm.



Proces výroby



Výroba ocelových trubek se šroubovicovým svarem Ø 323,9 - 820 mm



Kontrola kvality

Destruktivní zkoušení

Trubky jsou rozděleny do zkušebních skupin po 50 (100) ks. Z každé zkušební skupiny je odebrán předepsaný počet vzorků pro mechanické zkoušky. Nejčastěji jsou prováděny zkoušky pevnosti v tahu, zkoušky lámavosti svarového spoje, zkoušky nárazové práce. Navíc jsou podle požadavků odběratele prováděny zkoušky DWT, HIC, měření tvrdosti svarového spoje a metalografické rozborů. Zkoušky provádí státem akreditovaná nezávislá podniková zkušebna, která je mimo jiné vybavena také sirovodíkovou zkušebnou pro zkoušky HIC/SSC.



Zkoušení vodním tlakem

Všechny trubky jsou podrobeny zkoušce nepropustnosti vodním tlakem, přičemž výše zkušebního přetlaku a doba prodlevy jsou voleny dle účelu použití trubek např. dle požadavků normy DIN 2413, nebo EN 10208. Průběh zkoušení je digitálně snímán a ukládán včetně automatického vyhodnocení zkoušky. Zároveň je možno provést tisk grafického záznamu průběhu zkoušky.

Nedestruktivní zkoušení

Rozsah nedestruktivního zkoušení trubek je obvykle normativně stanoven a odpovídá účelu použití. Svařovna je vybavena k provádění NDT po zkouškách vodním tlakem ultrazvukem a prozařováním.

Kontrola svaru RTG

Trubky jsou kontrolovány na pracovišti vybaveném rentgen-televizním řetězcem SEIFERT 160 kV vybaveným CCD snímacím prvkem. Dle požadavků norem je volena buď kontrola celé délky svaru v dynamickém režimu, nebo ve statickém režimu s možností záznamu jednotlivých snímků zařízením VISTA PLUS III. Svary jsou kontrolovány dle norem EN 10246-10, SEP 1916 a API 5L. Pomocí digitalizačních obvodů lze docílit jakostních snímků s citlivostí odpovídající RTG filmu.



Ultrazvuková kontrola

Pracoviště je vybaveno zařízením KRAUTKRÄMMER SNUP/OPR, které umožňuje plně automaticky provádět kontrolu svaru, tepelně ovlivněné oblasti svaru a základního materiálu ultrazvukem a označovat místa indikací barevnými nástřiky. Svary jsou kontrolovány dle požadavků EN 2046-9, SEP 1916 nebo API Spec 5L, základní materiál dle EN 10246-15 nebo SEL 072. Mimo toto zařízení se na pracovišti provádí kontrola úkosových ploch na dvojitosti pomocí ručního přístroje KRAUTKRÄMMER USN-50.



Zbytkový magnetismus

Součástí NDT je měření zbytkového magnetismu na úkosových plochách a provádění účinné demagnetizace.

Povrchová ochrana a značení

Trubky jsou dodávány s přírodním (tzv. černým) povrchem anebo s protikorozní ochranou polyetylénem nebo asfaltem.

Na požadavek zákazníka může být přírodní povrch nalakován asfaltovým lakem, nebo izolace zasílána vláknito-cementovou maltou.



Expedice

Trubky jsou k odběrateli expedovány železničními vozy, nebo na kamionech. Trubky jsou vždy volně ložené, jednotlivé vrstvy jsou odděleny dřevěnými proklady a jsou chráněny proti posunutí dřevěnými klíny.

Trubky s polyetylénovou izolací jsou prokládány plastovými pásy a přednostně jsou používány plošinové vozy se sklopnými kladnicemi.

Trubky jsou trvale značeny ražením, přičemž každá trubka má vyražen monogram výrobce a výrobní číslo. Dle dalších požadavků se razí také značka oceli, nebo číslo tavby. Zároveň lze na požadavek provádět signování trubek na vnitřním povrchu, přičemž signo nese i další informace, jako jsou průměr x stěna, délka trubky a číslo kontraktu (code).



Použití

Ocelové svařované trubky se šroubovicovým svarem slouží pro dopravu kapalných a plyných hořlavých médií (do pracovního tlaku 10 kPa), pro rozvody pitné a užitkové vody, stavby horkovodů a pro konstrukční účely - sloupy, piloty. Jsou schváleny pro využití při konstrukci tlakových nádob stabilních.



Obchodní reference

Nejvýznamnější odběratelé trubek se šroubovicovým svarem v letech 2003-2005

Název odběratele	Sídlo	Průměr trubky	Norma; Jakost
TOWARZYSTWO FINANSOWE SILESIA	Katowice	508	EN 10208-2; L415MB
ARGENTO KFT.	Budapest	323.9 - 610	EN, DIN; St 37.0 – L415MB, L450 MB
THYSSENKRUPP	Torun	323.9 - 610	EN, DIN; St 37.0 – L415MB
FEROIMPEX D.O.O.	Vukovar	323.9 - 711	DIN, API 5L; St 37.0 – X52 PSL2
SYSTEMTUBE	Košice	323.9 - 813	EN, DIN, API Spec 5L; St 37.0 – L485MB, S355J2H, X52 PSL2
FRANKSTAHL ROHR-UND	Wien, Praha, Wulfrath	323.9 - 813	EN, DIN, API Spec 5L; St 37.0 – L415MB, X52 PSL2
INCOS SPOLS R.O.	Praha	323.9 - 813	DIN, API Spec 5L; St 37.0 – St 52.0, B PSL2
TOPHAM EISEN UND STAHL HANDEL	Wien	323.9 - 813	EN, DIN, API Spec 5L; St 37.0 – St 52.0, L360NB, B PSL2
BBM NEDERLAND B.V.	Meerkerk	323.9 - 813	EN, DIN, API Spec 5L; S235JRH, St 37.0 – St 52.0, L360NB, X42 PSL2
POWERPIPE SYSTEMS AB	Hisings karra	323.9 - 813	DIN; St 37.0
LOHARENS ING.-BAU GMBH	Bad Oeynhausen	406.4 - 711	EN, DIN; S235JRG2, RSt 37-2, St 37.0 – St 52.0
SALZGITTER STAHLHANDEL GMBH	Düsseldorf	323.9 - 813	EN, DIN, API Spec 5L; St 37.0, L360NB, S355J2G3, B PSL2
BBM STAHLROHRHANDEL GMBH	Halle / Saale	323.9 - 813	EN, DIN, API Spec 5L; St 37.0 – St 52.0, S235JRH, S355J2G3, B PSL2
EUROFERROMETALL	Bratislava	457 - 813	DIN; St 37.0 – St 52.0
UNISSET RURY STALOWE-STEEL PIPES	Slupsk	457 - 813	EN, DIN; St 37.0 – L415MB
RSH ROHR UND STAHLHANDEL	Erfurt	323.9 - 711	DIN; St 37.0 – St 52.0
ASKONY EXPORT-IMPORT	Krompachy	324 - 813	EN, DIN, ČSN; S235JRH – S355J2G3, L360MB – L485MB, 11 375.0 – 11 523.0
IZOSTAL	Zawadzkie	323.9 - 711	EN, DIN; St 37.0, L360MB
SAFCO ING.PAUL ZINNIEL	Kleinwetzdorf	508 - 711	DIN; St 37.0
RATIO METAL TRADE LTD. INTERNATIONAL	Dublin	323.9 - 813	EN, DIN; St 37.0 – St 52.0, L360MB, L415MB

Povrchová ochrana trubek

Vnější povrchová ochrana

Polyetylenová izolace



Izolace vyznačující se dobrou mechanickou odolností, vysokým elektrickým odporem a předpokládanou životností 50 let. Běžná odolnost proti průrazu napětím 25 kV. Trubky je možno ohýbat za studena včetně izolace. Izolace je vyráběna dle DIN 30670.

Certifikace

PE izolace byla zkoušena Ústavem využití paliv v Běchovicích a na základě protokolu o zkoušení certifikována pro účely plynárenství firmou GAS, s.r.o. Rovněž byl vydán certifikát výrobku TSÚS Bratislava platný pro SR.

Izolaci trubek malých rozměrů dle DIN 30670 po dohodě zajistíme u externích dodavatelů. Trubky jsou izolovány v nově postavené polyetylenové izolovně.

Použitá technologie

Mechanické tryskání vnějšího povrchu, ohřev trubky, elektrostatický náštřík epoxidového práškového primeru a práškového adheziva (kopolymeru), infračervený dohřev, nanášení PE punčochy kruhovou vytlačovací hlavou (tzv. kruhová extruze).

Trubky ø 159 - 1220 mm

Druh izolace

Normální (DIN 30670-N-n), zesílená tloušťka (DIN 30670-N-v), normální (N) materiál - nízkohustotní polyetylén LDPE. *)

*) - v černé barvě, po dohodě lze dodat i ve žluté barvě

- speciální (DIN 30670-S-n), zesílená tloušťka (DIN 30670-S-v), speciální (S) materiál - vysokohustotní (HDPE) nebo středněhustotní (MDPE) polyetylén

Rozsah délek

6 - 18 m

Dokončující operace

Ochrana konců plastovými víčky, nátěry konců ochrannými laky, značení údajů maticovým stříkacím zařízením.

Vnější asfaltová izolace



Klasická asfaltová izolace vyznačující se zejména nízkou cenou a dobrou životností.

Druh izolace

Izolace dle podnikové normy KN 42 0023 odpovídá požadavkům ČSN 42 0022 na zesílenou izolaci trubek. Charakteristické pro tuto izolaci je použití PVC pásky, která výrazně zlepšuje bezporovitost izolace.

Rozměrový sortiment

Vnější průměr trubek 159 - 820 mm
Délky trubek 8 - 12,5 m

Trubky ø 159 - 820 mm

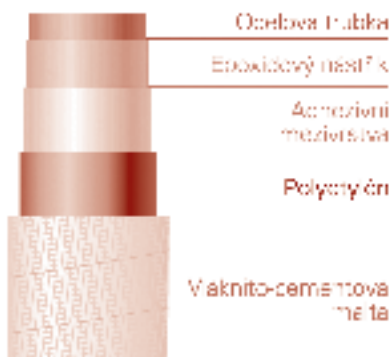
Typické vlastnosti

Odolnost proti průrazu 35 kV
Ohýbatelnost $R_{min} = 50D$

Použitá technologie

Na trubky natřené základní vrstvou asfaltového laku je nanášena tekutá asfaltová izolační směs, do které jsou navjeny jedna vrstva PVC pásky a jedna vrstva skelné rohože namáčené v asfaltu. Hotová izolace je na bílo natřena vápenným mlékem.

Vnější izolace vláknito-cementovou maltou



Vyrábí se dle podnikové normy KN 42 0025, která vychází z požadavků německého předpisu Spolku stavitelů vodovodů a plynovodů (DVGW) GW-340. Hlavním úkolem této izolace je umožnění kladení potrubí v náročném terénu, tzn. např. ve skalnatém horském terénu, nebo všude tam, kde je ztížena doprava podsypového materiálu. Speciální provedení FZM-S umožňuje přímé použití trubky k bezvýkopovému horizontálnímu protlačování.

Použitá technologie

Směs plastifikované malty je nanášena na vnější povrch trubky tlakovou pumpou a je zajišťována ovínem tkanou polypropylénovou tkaninou s definovanými pevnostními vlastnostmi. Cementová malta obsahuje sekané polypropylénové vlákno zlepšující dlouhodobě plasticitu a soudržnost izolace a přípravky zlepšující zpracovatelnost a pevnostní vlastnosti malty.

Druh izolace

Izolace se dodává v provedení:

- Normální provedení FZM-N, která není určena k protlačování takto izolovaného potrubí bez použití chráničky.
- Speciálním provedení FZM-S se zvýšenou adhezí v axiálním směru, která je vhodná pro protlačování.
- Po dohodě lze oba typy FZM izolace dodat ve žluté barvě (obarvená malta zaručuje barevnou stálost bez ohledu na poškození povrchu).

Trubky \varnothing 159 - 820 mm

Rozměrový sortiment

Vnější průměr trubek	159 - 820 mm
Délky trubek	6 - 14 m

Typické vlastnosti

Min. tloušťka vrstvy	7 mm
Průměrná tloušťka vrstvy	9 mm
Pevnost v tlaku	42 MPa
Pevnost v tahu při ohybu	7 MPa
Odolnost proti nárazu	min. 150 J
Ohybatelnost	$R_{min} = 50D$

Certifikace

Izolace vláknito-cementovou maltou byla jako nový výrobek certifikována Technickým a zkušebním ústavem stavebním, a.s., Praha, detašovaným pracovištěm Brno.

Vnitřní povrchová ochrana

Vnitřní cementová izolace



Druh izolace

Vnitřní izolace cementovou maltou splňuje požadavky normy DIN 2614, metoda nanášení II (metací), typ cementu N, provedení konců typ A nebo B, resp. hrdlové konce dle DIN 2460. Izolace je určena k dopravě pitné nebo odpadní vody. Doprava agresivních odpadních vod musí být konzultována s výrobcem izolace.

Použitá technologie

Uvnitř rotující trubky je metací hlavou nanášena cementová malta, u \varnothing 89 - 159 mm je to ocelová tyč bez hlavice. Po nanesení potřebné vrstvy je rychlou rotací trubky dosaženo rovnoměrné tloušťky vrstvy a hladkého povrchu. Před expedicí je dodržován režim zrání betonové vrstvy a jsou prováděny vizuální kontroly.

Rozměrový sortiment

Vnější průměr trubek	89 - 820 mm
Délky trubek	7 - 13 m

Typické vlastnosti

Minimální tloušťka vrstvy	3 mm
Pevnost v tlaku	40 MPa
Pevnost v tahu při ohybu	7 MPa

Trubky \varnothing 89 - 820 mm

Certifikace

Vnitřní izolace cementovou maltou je certifikována Technickým a zkušebním ústavem stavebním, a.s., Praha, detašovaným pracovištěm Brno.

Trubky se dodávají ve dvojím provedení z hlediska spojování:

- trubky se svarovými úkoly a vnitřní izolací ukončenou 5 mm od konce (bez nutnosti doizolování po svaření)
- trubky s rozšířeným koncem pro vytvoření hrdlového spojení. Tyto trubky lze spojovat jednoduchým koutovým svarem podél rozšířeného konce.

Polyetylénová izolace ø 159 - 820 mm



Instalovaná linka umožňuje izolovat trubky v rozmezí vnějšího průměru 159 - 820 mm třívrstvou izolací dle normy DIN 30 670 v normálním provedení (prov. teplota max. 50°C) nebo ve speciálním provedení (prov. teplota 80/90°C, zvýšená tvrdost povrchu). Tímto pokrývá celý sortiment šroubovicově svařovaných trubek a část sortimentu bezešvých trubek.



Ohřev trubek

Celá linka začíná vstupním roštem ze kterého se trubky dopravují do tryskacího stroje. Před samotným tryskáním jsou trubky předeřívány hořáky na zemní plyn na teplotu 50 - 80°C, tedy dostatečně vysoko nad teplotu rosného bodu.

Tryskací stroj

Otryskání probíhá v mechanickém tryskací vybaveném dvěma metačími koly pracujícími s ocelovou drtí. Kvalita povrchu po otryskání odpovídá stupni SA 2 1/2 dle normy ČSN ISO 8501-1.



Kontrola po otryskání

Po otryskání procházejí trubky vizuální kontrolou, při které jsou případné nalezené povrchové vady odstraňovány broušením. Provádí se měření drsnosti povrchu.

Mezioperační rošt

Trubky se pak vratným valníkem dostávají na mezioperační rošt, který slouží jako zásobník. Vlastní izolační proces je kontinuální a vyžaduje nepřetržitý přísun trubek.

Indukční ohřev

Středofrekvenční indukční ohřev má výkon 750 kW, což stačí k ohřevu 10 t trubek za hodinu. Průchodem trubky indukční cívkou dochází k jejímu ohřátí na aplikační teplotu, což je obvykle teplota mezi 170 a 200°C. Teplota trubky je průběžně měřena infračerveným senzorem a zobrazována na řídicím pultu.

Nanášení epoxidu

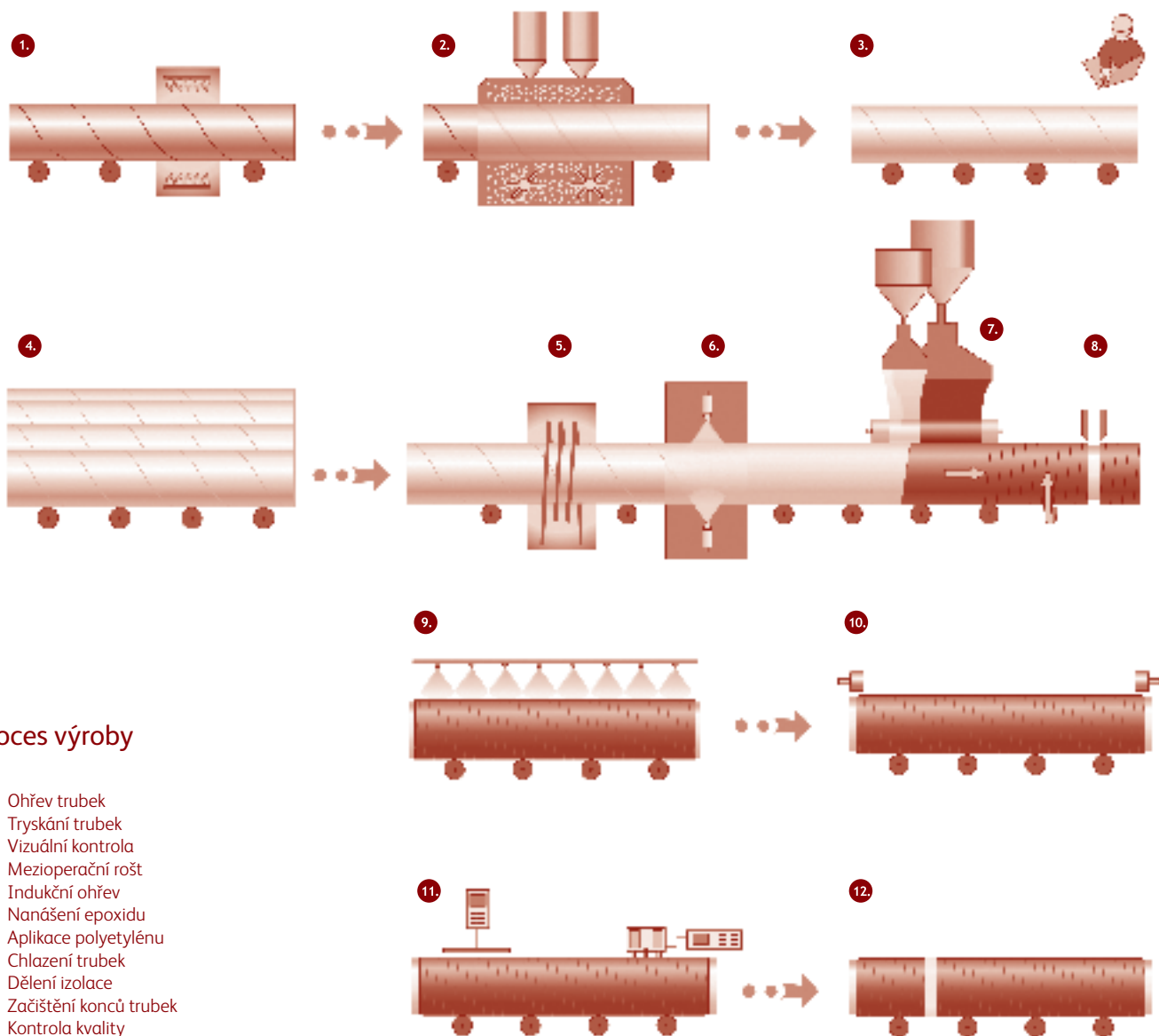
Trubka vchází do stříkací kabiny, kde je v elektrostatickém poli nastříkáván práškový epoxid v tloušťce 60 - 100 µm, který se ihned roztaví a během 30 - 60 sekund vytvrdí, přičemž je dosaženo vysoké přilnavosti k ocelovému povrchu.



Aplikace polyetylénu

Bezprostředně za stříkací kabinou následuje aplikace druhé vrstvy - tzv. adhezivní mezivrstvy. Jedná se o 250 µm silnou vrstvičku adheziva, jejíž funkcí je vytvořit chemickou vazbu mezi epoxidem a vrchní vrstvou polyetylénu. Vlastní nanášení se provádí vytlačováním adheziva plochou dýzou extrudéru do tenkého pásu, který je namotáván na trubku v polotekutém stavu. Za dýzou adheziva je širší dýza, která vytlačuje fólii polyetylénu. Tato je na trubku namotávána přes vrstvu adheziva s

několikanásobným převínem. Namotávané vrstvy jsou k trubce přitlačovány válcem ze speciální silikonové gumy, který umožňuje docílit vysoký přítlak a zatlačí plast i do míst přechodu svaru do základního materiálu. Vzhledem k teplotě vytlačování dojde k vzájemnému provaření jednotlivých vrstev ovinu, takže izolace je na řezu zcela homogenní.



Proces výroby

1. Ohřev trubek
2. Tryskání trubek
3. Vizuelní kontrola
4. Mezioperační rošt
5. Indukční ohřev
6. Nanášení epoxidu
7. Aplikace polyetylénu
8. Chlazení trubek
9. Dělení izolace
10. Zčištění konců trubek
11. Kontrola kvality
12. Značení

Polyetylenová izolace ø 159 - 820 mm



Dělení izolace

Trubky procházejí zařízením jedna za druhou, takže je nutno dělit izolaci pomocí řezacího přípravku od sebe. Přípravek zároveň ořízne izolaci v potřebné vzdálenosti od konce trubky (typicky 140±10 mm).

Chlazení trubek

Ihned za nanesením plastu následuje chladicí úsek, který pomocí laminárního a sprchového chlazení rychle sníží povrchovou teplotu a umožní dopravu trubky po valníku a další manipulaci bez rizika poškození izolace. Po vyhození trubky na výstupní rošt se provádí vylití zbytků chladicí vody z trubky.



Začištění konců trubek

Následuje čištění konců trubky do vzdálenosti 100 - 150 mm, které se provádí kombinací odřezání části izolace a zabroušením plynulého přechodu izolace na trubku. Neizolované konce trubek jsou chráněny před korozí bezbarvým lakem a na úkosy jsou nasazeny plastové ochrany nebo víčka.

Kontrola kvality

Pro každou novou kombinaci izolačních materiálů se provádějí komplexní laboratorní zkoušky v Ústavu pro výzkum a využití paliv v Běchovicích, které slouží jako podklad pro certifikaci výrobku.

Vizuální kontrola

Každá trubka je zkontrolována vizuálně na celistvost izolace.

Měření tloušťky izolace

Dále se provádí měření tloušťky izolace rovnoměrně po celé délce a povrchu trubky v nejméně 12 místech. U šroubovicově svařované trubky se navíc provádí 4 měření na izolaci nad svarem. Měření se provádí magnetickým nebo ultrazvukovým přístrojem. Požadované hodnoty dle normy DIN 30 670 uvádí tabulka.



Minimální tloušťka izolace v mm

Vnější průměr (mm)	Provedení DIN 30 670 - N - n	
	Normální tloušťka (mm)	Zesílená tloušťka (mm)
D < 114,3	1,8	2,5
114,3 ≤ D < 273	2	2,7
273 ≤ D < 508	2,2	2,9
508 ≤ D < 762	2,5	3,2
D ≥ 762	3	3,7

Odrhová zkouška - minimální hodnoty

Provedení	Zkušební teplota	Minimální hodnota
DIN 30 670 - N	20±5°C	35 N/cm
	50±5°C	15 N/cm
DIN 30 670 - S	20±5°C	35 N/cm
	50±5°C	25 N/cm

Celoplošná elektrojiskrová zkouška

Celoplošná elektrojiskrová zkouška se provádí se zkušebním napětím 25 kV, která má za úkol prověřit bezpórovitost izolace. Zkouška se provádí automatickým defektoskopem s kruhovou elektrodou a DC zdrojem Buckleys s průjezdem trubky v lince, nebo ručním jiskrovým defektoskopem s přímým uzemněním a plochou koncovkou na trubce, která se otáčí na polohovadle.



Zkouška odolnosti izolace proti nárazu

Mimo tyto zkoušky je prováděna zkouška odolnosti izolace proti nárazu. Zkouška spočívá ve svržení závaží přesné hmotnosti opatřené kulovou nárazovou plochou o poloměru 25 mm z výšky 1 m. Hmotnost závaží je stanovena normou dle průměru trubky. Po třiceti nárazech se na zkoušených místech provede elektrojiskrová zkouška, přičemž nesmí být indikovány žádné průrazy.

Značení

V souladu s požadavky normy jsou na konce trubky nalepeny nálepky s označením výrobce a typu izolace. Nálepky barevně odlišují tloušťku izolace; žlutá pro normální a červená pro zesílenou tloušťku. Konce trubek jsou opatřeny lakem pro krátkodobou ochranu a mechanickými ochrannými úkosových ploch.



Odrhová zkouška

Nejméně 1 x za směnu je prováděna odtrhová zkouška izolace na konci trubky. Zkouška se provádí přenosným přístrojem firmy COESFELD odtrháváním nařiznutého pásu izolace v šířce 2 cm předepsanou konstantní rychlostí. Změřená odtrhová síla je přepočtena na 1 cm šířky izolace. Požadavky norem na dosažené adhezni síly uvádí tabulka.

Garantované vlastnosti izolace DIN 30 670 - N

Provozní teplota	max. 50°C
Odolnost proti VN průrazu	min. 25 kV
Odrhová síla	min. 35 N/cm při 20±5°C min. 15 N/cm při 50±5°C
Odolnost proti nárazu	min. 10 Nm
Odolnost proti vtlačování	max. 0,2 mm
Tažnost izolace	min. 200%
Měrný elektrický odpor	min. 108 Ωm ²

Vnější izolace vláknito-cementovou maltou ø 159 - 820 mm



V současné době jsou již veškeré shybky, protlaky a úseky plynovodů procházející skalnatou krajinou projektovány se zesílením tovární polyetylénové izolace obalem vláknito-cementové malty (FZM-S). K protlačování trubek do bezvýkopových uložení slouží speciální izolace (FZM-S).

Příprava vláknito-cementové malty

Základem zařízení je míchačka se zabudovanou váhou a mechanizovanou dopravou cementu a písku ze dvou venkovních sil. Plnění míchačky je shora, spodem se pak vypouští hotová směs a to přímo do nálevky pracovního čerpadla cementové směsi. Čerpadlo vhání směs tlakovou hadicí do vozíku pro vnější izolaci. Vozík pak volitelnou rychlostí pojíždí podél rotující trubky.

Izolační směs je tvořena cementem, pískem, pitnou vodou, ztekucovací přísadou pro lepší dopravu hadicí a sekanými polypropylénovými vlákny. Úkolem těchto vláken je jednak zabránit vytékání směsi přes ovin, jednak velmi zlepšují náchylnost výsledné izolace proti vydrolení a její plastické vlastnosti. V případě výroby FZM-S jsou do malty přidávány látky zlepšující vlastnosti izolace (pevnost a adhezi). Pro dosažení žlutého zbarvení se přidávají barevné pigmenty.



Nanášení cementové směsi

Na vozíku pro vnější izolaci je stojan s odvíječem laminovací polypropylénové pásky a držák přívodní hadice cementu s aplikační hubicí. Vlastní izolace se provádí navíjením laminovací pásky na rotující rouru a nanášením malty mezi navíjenou pásku a povrch trubky za současného pojezdu vozíku. Rychlost posuvu a otáčky odpovídají požadovanému přeložení pásky 60 % a dosažení potřebné vrstvy cementu. Izolace je zároveň mechanicky vyhlazována pomocí stěraku, aby bylo dosaženo požadované rovinnosti povrchu. Konce izolace se upraví do kuželových náběhů.



Tloušťky vrstvy vnější vláknito-cementové izolace

Průměr DN (mm)	Minimální tloušťka vrstvy (mm)
159-820	7

Vytvrzování izolace

Během vnější izolace se manipuluje s každou trubkou samostatně s maximální opatrností a trubky jsou do vytvrzení ukládány položením na neizolované konce. Izolace se během prvních 24 hodin polévá vodou a po 72 hodinách lze za předpokladu, že venkovní teplota neklesne pod 5°C, trubky bezpečně expedovat ze závodu. V opačném případě je expedice možná až po 5 dnech. Deklarované pevnostní vlastnosti jsou dosaženy po 7 dnech.

Kontrola a značení trub

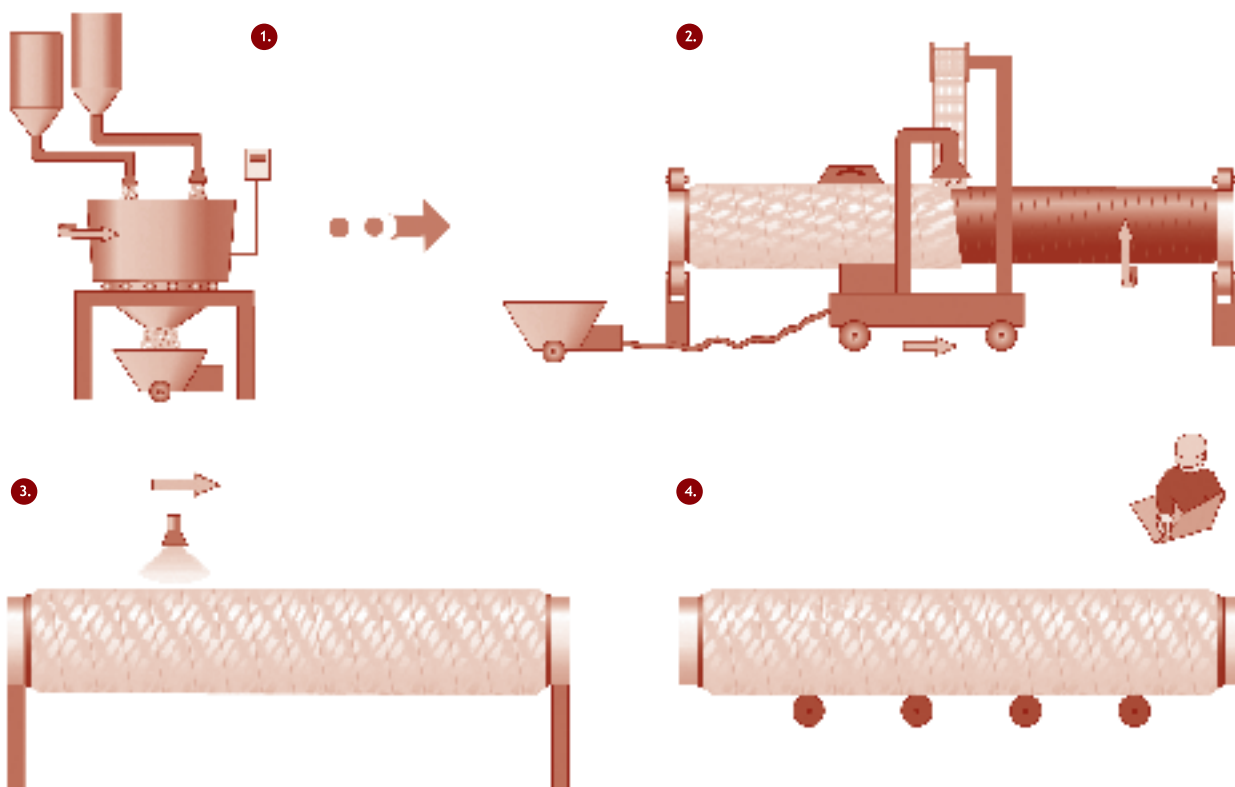
Hotová izolace splňuje požadavky podnikové normy KN 42 0025, která vychází z německého předpisu DVGW GW 340.

Provádí se následující zkoušky:
zkouška roztékavosti malty na střešacím stolku
- každá míchačka, 1 x týdně analýza čerstvé malty,
1 x ročně pevnost malty v tlaku, 1 x ročně pevnost malty v tahu za ohybu, vizuální kontrola izolace a měření tloušťky izolace.



Proces výroby

1. Příprava vláknito-cementové malty
2. Nanášení cementové směsi
3. Vytvrzování izolace
4. Kontrola a značení trub



Vnitřní cementová izolace

ø 89 - 820 mm



Cementová malta se používá rovněž k izolaci vnitřního povrchu trubek. Zde slouží v první řadě jako trvalá, hygienicky nezávadná izolace potrubí pro dopravu pitné vody. Izolace má dva hlavní úkoly: zamezit korozi ocelové trubky a snížit zanášení potrubí inkrustacemi.



Příprava malty

Základem je míchačka společná pro oba druhy cementové izolace. Plnění míchačky je shora, spodem se pak vypouští hotová směs přímo do nálevky pracovního čerpadla, které vhání směs do tyče pro vnitřní cementovou izolaci.

Nanášení cementové malty

K izolování vnitřního povrchu se používá vozík nesoucí dvanáctimetrovou tyč opatřenou na konci držákem metací hlavy a vedením cementu v hadici. Metacích hlav je několik a liší se zejména svou velikostí a výkonem dle průměru trubek. Pro ø 89 - 159 mm se používá ocelová tyč bez metací hlavy. Společný je u všech hlav pohon stlačeným vzduchem. Vozík umožňuje měnit výškové postavení tyče dle jednotlivých průměrů a řídit rychlost posuvu při aplikaci. Součástí zařízení jsou polohovačla, která umožňují otáčení izolované trubky hydromotorem s možností velkého rozsahu otáček. Při vlastním nástřiku malty tak vozík vyjíždí směrem z trubky ven a trubka se zároveň pomalu otáčí. Na stěny trubky je postupně nahazována malta.



Rotace trubky

Po dokončení této operace je trubka roztočena na maximální rychlost, při které dosahuje tíhové zrychlení na vnitřním povrchu trubky hodnoty téměř 10 G. Výsledkem odstředění je, jak již bylo řečeno velmi hladký povrch a zlepšená adheze směsi vůči kovovému povrchu. Povrchová drsnost má vliv na tlakové ztráty a zanášení potrubí během jeho provozování.

Troubky s vrstvou vnitřní cementové izolace

Vnější průměr (mm)	Minimální tloušťka (mm)	Maximální tloušťka (mm)
$D < 159$	3	8
$159 \geq D < 323,9$	4	9
$323,9 \geq D < 610$	5	10
$610 \geq D < 820$	6	13



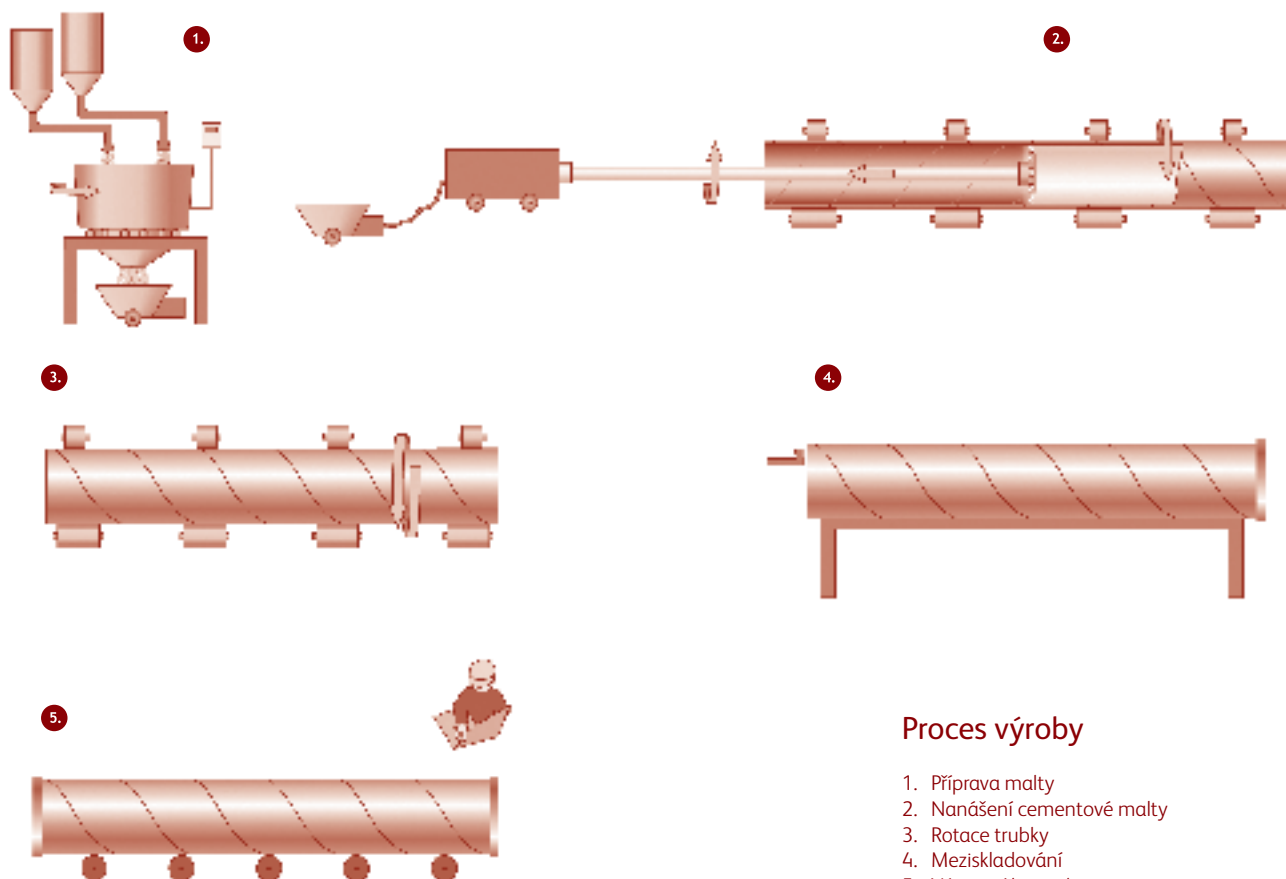
Meziskladování

Troubky s čerstvě nanesenou směsí jsou opatrně pokulovány po roštu a po dobu min. 24 hodin nejsou nikam převáženy. Ihned po aplikaci se upraví konce dle požadavku zákazníka a čela se zakryjí fólií, aby se zamezilo rychlému vysychání a praskání povrchu.

Dle potřeby se provádí kropení vodou. Expedice k zákazníkovi je vhodná nejdříve po 7 dnech uložení ve výrobním závodě.

Výstupní kontrola

Provádí se vizuální kontrola trhlin a měření tloušťky vrstvy. Správné hodnoty tloušťky uvádí tabulka. Dále se z každé míchačky odebírá vzorek pro zkoušku roztékavosti a 1 x týdně se provádí analýza čerstvé malty dle DIN 2614.



Proces výroby

1. Příprava malty
2. Nanášení cementové malty
3. Rotace trubky
4. Meziskladování
5. Výstupní kontrola

Hrdlové trubky

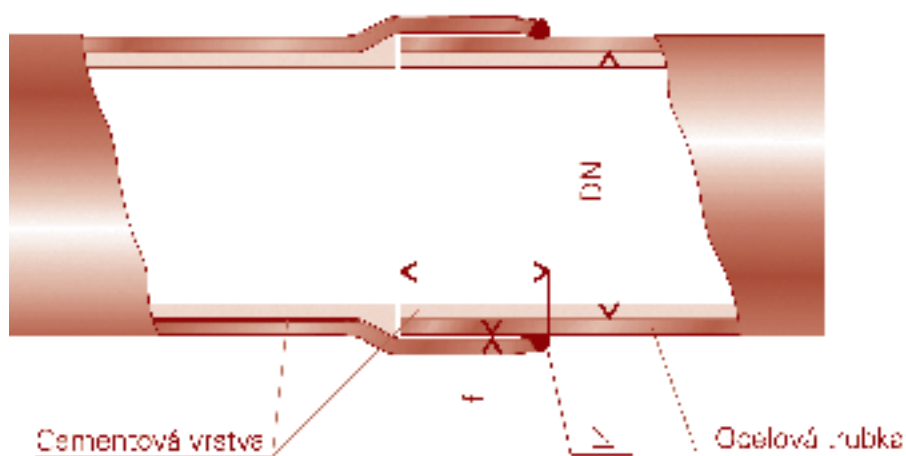
Pro jednoduché spojování vodovodního potrubí jsou určeny šroubovicově svařované trubky s hrdlovým spojením.

Hrdla jsou vyráběna rozšiřováním konců trubek za studena. konce trubek jsou kolmo upíchnuty. Spojování se provádí zasunutím konce trubky do hrdla a zavařením obvodovým koutovým svarem, který je jednodušší a umožňuje využití i méně zkušených svářečů.

Tyto trubky jsou dodávány podle normy DIN 2460 a jsou opatřeny vnější polyetylénovou izolací podle DIN 30 670-N-n a vnitřní vystýlkou cementovou maltou podle DIN 2614. V místech spojů stačí pouze doizolovat vnější povrch, např. teplem smrštiteľnou manžetou. Spoj nevyžaduje dodatečné ošetření vnitřního povrchu trubky.

Kontrola

Trubky jsou vyrobeny a zkoušeny dle DIN 2458 / DIN 1626, využití přípustného výpočtového napětí ve svaru $v_N=1,0$.



Značky oceli

	max. tloušťka
St 37.0	8,0
St 44.0	6,3

Trubky jsou vyráběny a zkoušeny podle DIN 2458/DIN 1626

Jmenovitá světlost	Vnější průměr trubky	Tloušťka stěny	Metrová hmotnost	Hloubka nasunutí t	Vůle ve spoji f	Jmenovitý tlak potrubí PN podle použité oceli	
						St 37.0	St 44.0
DN	(mm)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(mm)		
300	323.9	5.6	44.0	105	2	40	50
350	355.6	5.6	48.3	115	2.5	32	40
400	406.4	5.6	55.4	120	2.5	32	32
500	508	5.6	69.4	130	3	25	30
600	610	6.3	93.8	130	3	25	25
700	711	6.3	109	130	3	20	20
800	813	8.0	158.8	130	3	20	20

Poznámky:

Jak u nás správně objednávat?

Má-li být Vaše objednávka vyřízena rychle a správně, musí obsahovat údaje, které představují technicky jednoznačné zadání a umožní vyvarovat se případných nedorozumění.



Pro: ocelové trubky

Vnější průměr x tloušťka stěny - jakost oceli

např.: 610 x 6,3 - St 52.0

Poz.: Pokud si nejste jisti volbou jakosti oceli, tloušťkou stěny nebo normou provedení trubek, sdělte nám v objednávce účel použití trubek. např.: horkovod 160°C/4 MPa

Norma rozměrová, norma technického provedení

např.: DIN 2458, DIN 1626

Délky trubek

- výrobní (6 - 18 m)

- pevné (± 500 mm)

- přesné ($+25/-0$ mm)

Provedení konců

- kolmo upálených

- kolmo upíchnutých

- s úkosem pro svařování

Pro: izolace

Polyetylenová izolace

- normální tloušťka 3L-PE DIN 30 670-N-n

- zesílená tloušťka 3L-PE DIN 30 670-N-n

Vnější vláknito-cementová izolace

KN 42 0025 - FZM-N, KN 42 0025 - FZM-S

Vnější asfaltová izolace

KN 42 0023.20

Vnitřní cementová izolace

ZM-DIN 2614-N-II typ konců B

Mittal Steel Ostrava a.s.
Vratimovská 689
707 02 Ostrava-Kunčice
Česká republika

T 595 681 111, 595 686 383, 595 686 263
F 595 688 673, 596 237 980
E marketing.ostrava@mittalsteel.com

www.mittalsteelostrava.com

MITTAL



© Mittal Steel Ostrava a.s.

březen 2006