

Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení

Technické dodací podmínky

Část 3: Trubky z nelegovaných jemnozrnných ocelí

**Podle ČSN EN
10217-3
únor 2005
+ změna A1
srpen 2005**

Způsob výroby a dodávaný stav

Tato část EN 10217 zahrnuje oceli ve čtyřech jakostech:

- základní jakost (P... N);
- jakost pro práci při zvýšených teplotách (P... N);
- jakost pro práci při snížených teplotách (P... NL1);
- jakost pro zvlášť nízké teploty (P... NL2).

Podle EN 10020 jsou oceli P275NL1, P355N, P355NH a P355NL1 klasifikovány jako legované jakostní oceli a ostatní jakosti ocelí jsou klasifikovány jako nelegované ušlechtilé oceli.

Způsob výroby volí výrobce. Všechny oceli použité pro výrobu trubek podle EN 10216-3 musí být plně ukladněné.

Trubky musí být vyráběny výrobními způsoby a postupy uvedenými v následující tabulce:

Postup č.	Výrobní způsob		Výrobní postup		Dodávaný stav	Použití pro ^{a)}	
	Způsob	Symbol	Výchozí materiál	Skružování			
1a	Vysokofrekvenční svařování	HEW ^{e)}	(Za tepla) válcovaný nebo normalizačně válcovaný pás	Skružování za studena (+ svařování)	Normalizováno pásmo svaru	B	
1b					Normalizováno ^{b)} (celá trubka)	A	
2a				Skružování za studena (+ svařování)	Normalizováno ^{b)} (celá trubka)	A	
2b					Skružování za studena (+ svařování) + redukování za tepla	Normalizováno ^{b)} (celá trubka)	A
2c					Skružování za studena (+ svařování) + redukování za tepla při řízené teplotě, aby se dosáhlo normalizovaného stavu	Normalizačně válcováno	B
3	Svařování pod tavidlem	SAW SAWH	(Za tepla) válcovaný plech nebo pás	Skružování za studena (+ svařování)	Normalizováno ^{b)} celá trubka	A	
4a			Normalizačně válcovaný plech nebo pás	Skružování za studena (+ svařování)	Bez následného tepelného zpracování ^{c)}	B	
4b			Normalizovaný plech nebo pás			A	
5	- podélný svar nebo - svar ve šroubovici	SAWL	(Za tepla) válcovaný plech nebo pás Normalizovaný nebo normalizačně válcovaný plech nebo pás	Normalizační tvářeni ^{d)}	Bez následného tepelného zpracování ^{c)}	A	

^{a)} A = všechny jakosti ocelí; B = jen jakosti P355N a P355NH;

^{b)} U oceli P460 může být nutné po normalizaci použít zpomalené ochlazování nebo následné popouštění;

^{c)} Používá se jen u trubek SAW;

^{d)} Minimální frekvence 100 kHz.

Svar pod tavidlem obloukově svařovaných trubek (SAW) musí být proveden nejméně jednou housenkou na vnitřní a jednou na vnější straně trubky.

Pás používaný pro trubky svařované ve šroubovici (SAWH), musí mít šířku nejméně 0,8 násobek a nejvýše 3 násobek vnějšího průměru trubky.

S výjimkou trubek svařovaných ve šroubovici nesmí hotové trubky obsahovat svary, které před skružováním dohromady spojovaly za studena nebo za tepla válcované pásy nebo plechy.

Obsahují-li trubky svařované ve šroubovici svar spojující jednotlivé pásy, musí být tento svar podroben kontrole a zkoušení jako svar ve šroubovici.

Chemické složení taveniny v hmot. %
a); b)
a odchylky od složení hotového výrobku

Druh oceli		C max	Si max	Mn	P max	S max	Cr max	Mo max	Ni max	Cu max	N max	Nb max	Ti max	V max	Nb+Ti+V Max.
Značka	Číslo														
P275NL1	1.0488	0,16	0,40	0,50-1,50	0,025	0,020	0,30 ^{c)}	0,08 ^{c)}	0,50	0,30 ^{c),d)}	0,020	0,05	0,03	0,05	0,05
P275NL2	1.1104					0,015									
P355N	1.0562	0,20	0,50	0,90-1,70	0,025	0,020	0,30 ^{c)}	0,08 ^{c)}	0,50	0,30 ^{c),d)}	0,020	0,05	0,03	0,10	0,12
P355NH	1.0565														
P355NL1	1.0566	0,18				0,015									
P355NL2	1.1106														
P460N	1.8905	0,20	0,60	1,00-1,70	0,025	0,020	0,30	0,10	0,80	0,70 ^{e)}	0,020	0,05	0,03	0,20	0,22
P460NH	1.8935														
P460NL1	1.8915														
P460NL2	1.8918														

^{a)} Prvky neuvedené v tabulce, kromě těch, které jsou nezbytné k výrobnímu procesu, nesmí být záměrně přidávány bez souhlasu odběratele. Současně je třeba uplatnit opatření k zabránění vnesení takových prvků do oceli.

^{b)} $Al_{celk.} \max. 0,020$; $Al/N \geq 2$, pokud je dusík vázán na Nb, Ti nebo V, pak se požadavky na $Al_{celk.}$ a Al/N neuplatňují.

^{c)} Součet obsahů Cr+Cu+Mo nesmí přesáhnout 0,45%.

^{d)} Pro zlepšení tvařitelnosti lze dohodnout nižší uvedené obsahy Cu a maximální obsahy Sn.

^{e)} Překračuje-li obsah Cu 0,30% pak obsah Ni musí být nejméně polovina obsahu Cu.

Mezní úchytky chemického rozboru hotového výrobku od mezních hodnot platných pro rozbor taveniny

Prvek	Mezní hodnota rozboru taveniny % hmot.	Mezní úchytky pro rozbor hotového výrobku % hmot.	Prvek	Mezní hodnota rozboru taveniny % hmot.	Mezní úchytky pro rozbor hotového výrobku % hmot.
C	$\leq 0,20$	+ 0,02	Cu	$\leq 0,70$	+ 0,05
Si	$\leq 0,40$ $> 0,40 - \leq 0,60$	+ 0,05 + 0,06	Mo	$\leq 0,10$	+ 0,03
Mn	$\leq 1,70$	+ 0,10 - 0,05	N	$\leq 0,020$	+ 0,002
P	$\leq 0,025$	+ 0,005	Nb	$\leq 0,05$	+ 0,005
S	$\leq 0,015$ $> 0,015 - \leq 0,020$	+ 0,003 + 0,005	Ni	$\leq 0,80$	+ 0,05
Al	$\geq 0,020$	- 0,005	Ti	$\leq 0,03$	+ 0,01
Cr	$\leq 0,30$	+ 0,05	V	$\leq 0,20$	+ 0,02

Mechanické vlastnosti při okolní teplotě ^{a)}

Označení oceli		Tepelné zpracování	Pevnostní vlastnosti							
Značka	Číselné označení		Horní mez kluzu R_{eH} nebo smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$ pro tloušťku T min. MPa			Pevnost v tahu R_m pro tloušťku stěny T mm MPa		Tažnost ^{b)} M min. %		
			≤ 12	$> 12 \leq 20$	$> 20 \leq 40$	≤ 20	$> 20 \leq 40$	l	t	
P275NL1	1.0488	+N	275			390 - 530	390 - 510	24	22	
P275NL2	1.1104									
P355N	1.0562	+N ^{c)}	355			345	490 - 650	490 - 630	22	20
P355NH	1.0565									
P355NL1	1.0566									
P355NL2	1.1106	+N ^{d)}	460	450	440	560 - 730		19	17	
P460N	1.8905									
P460NH	1.8935									
P460NL1	1.8915									
P460NL2	1.8918									

^{a)} Pro tloušťku stěny $T \leq 16$ mm u HFW trubek a ≤ 40 mm u SAW trubek;

^{b)} l = podélně; t = příčně;

^{c)} U oceli P355 a P355NH může být normalizace nahrazena normalizačním tvářením;

^{d)} U oceli P460 může být po normalizaci nutné použít zpomalené ochlazování nebo následné popouštění.

Minimální smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$ při zvýšených teplotách ^{a),b)}									
Označení oceli		Tloušťka stěny mm	Minimální smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$ v MPa při teplotě °C						
Značka	Číselné označení		100	150	200	250	300	350	400
P355NH	1.0565	≤ 20	304	284	255	235	216	196	167
		> 20 ≤ 40	294	275	255	235	216	196	167
P460NH	1.8935	≤ 12	402	373	343	314	294	265	235
		> 12 ≤ 20	392	363	343	314	294	265	235
		> 20 ≤ 40	382	353	333	304	284	255	226
Minimální pevnost v tahu R_m při zvýšených teplotách ^{a),b)}									
Označení oceli		Tloušťka stěny mm	Minimální R_m v MPa při teplotě °C						
Značka	Číselné označení		100	150	200	250	300	350	400
P355NH	1.0565	≤ 30	440	430	410	410	410	400	390
		> 30 ≤ 40	420	410	390	390	390	380	370
P460NH	1.8935	≤ 30	510	490	480	480	480	470	460
		> 30 ≤ 40	490	470	460	460	460	450	440

^{a)} Pro tloušťky stěny $T \leq 16$ mm u HFW trubek a ≤ 40 mm u SAW trubek;

^{b)} Na požadavek se u jakosti NH vlastnosti při vyšších teplotách musí ověřit u základního materiálu při teplotě 400°C

Minimální nárazová práce ^{a)}

Označení oceli		Minimální nárazová práce KV v J při teplotě °C													
Značka	Číselné označení	-50	-40	-30	-20	-10	0	+20	-50	-40	-30	-20	-10	0	+20
		Podélný směr							Příčný směr						
P355N	1.0562														
P355NH	1.0565														
P460N	1.8905	-	-	-	40	43	47	55	-	-	-	27	31	35	39
P460NH	1.8935														
P275NL1	1.0488														
P355NL1	1.0566	-	40	47	53	60	65	70	-	27	31	35	39	43	47
P460NL1	1.8915														
P275NL2	1.1104														
P355NL2	1.1106	40	50	60	70	80	90	100	27	33	40	47	53	60	70
P460NL2	1.8918														

^{a)} Pro tloušťky stěny $T \leq 16$ mm u HFW trubek a ≤ 40 mm u SAW trubek;

Přednostní rozměry elektricky svařovaných trubek HFW																				
Vnější průměr D			Tloušťka stěny T																	
Řada			1,4	1,6	1,8	2	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4	4,5	5	5,6	6,3	7,1	8	8,8	
1	2	3																		
10,2																				
	12																			
	12,7																			
13,5																				
		14																		
	16																			
17,2																				
		18																		
	19																			
	20																			
21,3																				
		22																		
	25																			
		25,4																		
26,9																				
		30																		
	31,8																			
	32																			
33,7																				
		35																		
	38																			
	40																			
42,4																				
		44,5																		
48,3																				
	51																			
		54																		
	57																			
60,3																				
	63,5																			
	70																			
		73																		
76,1																				
		82,5																		
88,9																				
	101,66																			
		108																		
114,3																				
	127																			
	133																			
139,7																				
		141,3																		
		152,4																		
		159																		
168,3																				
		177,8																		
		193,7																		
219,1																				
		244,5																		
273																				
323,9																				
355,6																				
406,4																				
457																				
508																				

Řada 1 – průměry, pro něž je normalizováno veškeré příslušenství potřebné pro konstrukci potrubních systémů.

Řada 2 – průměry, pro něž není normalizováno veškeré příslušenství.

Řada 3 – průměry pro speciální použití, pro něž existuje jen velmi málo normalizovaného příslušenství.

Vzhled a vnitřní jakost

Vzhled

Oblast svaru musí být bez prasklin a neprovařeného materiálu.

Trubky musí být na vnějším a vnitřním povrchu bez vad, které mohou být zjištěny vizuální kontrolou.

Vnější a vnitřní povrch trubek musí být typický pro způsob výroby a tepelné zpracování, pokud je použito. Povrch musí však být takový, aby mohly být identifikovány všechny povrchové necelistvosti, které vyžadují opravu.

Povrchové necelistvosti je dovoleno opravovat jen broušením nebo opracováním za předpokladu, že po provedení opravy nebude tloušťka stěny v opravované oblasti menší, než je předepsaná minimální tloušťka stěny. Všechny opravované oblasti musí plynule přecházet do obvodu trubky.

Všechny necelistvosti na povrchu, u nichž se prokáže, že jsou hlubší než 5% tloušťky stěny T, nebo hlubší než 3 mm (platí nižší hodnota), musí být opraveny.

Tento požadavek se nepoužije na necelistvosti na povrchu, které mají hloubku rovnou nebo menší než 0,3 mm.

Necelistvosti, které zasahují pod předepsanou minimální tloušťku stěny musí být považovány za vady a trubky s takovými vadami je nutno ve smyslu této normy považovat za nevyhovující.

Opravy svarového švu HFW trubek nejsou dovoleny. Opravy svarového švu SAW trubek jsou dovoleny podle pevně stanoveného a dohodnutého postupu.

Vnitřní jakost

Nepropustnost trubek musí být vyzkoušena vnitřním přetlakem nebo elektromagnetickou zkouškou.

Zkouška vnitřním přetlakem se provádí při tlaku 70 bar (100kPa) nebo při zkušební tlaku vypočteném podle následujícího vzorce:

$$P = 20 (S \times T) : D$$

kde

P = zkušební tlak v barech;

D = předepsaný vnější průměr v mm;

T = předepsaná tloušťka stěny v mm;

S = napětí v MPa odpovídající 70% minimální zaručené meze kluzu pro příslušnou jakost oceli.

Zkušební tlak musí působit po dobu nejméně 5 vteřin pro trubky s vnějším průměrem D menším nebo rovným 457 mm a po dobu nejméně 10 vteřin pro trubky s vnějším průměrem D větším než 457 mm.

Trubky musí vydržet zkoušku bez projevu netěsnosti nebo viditelné deformace.

Elektromagnetická zkouška se provádí podle EN 10246-1.

Nedestruktivní zkoušení HFW trubek

Celá délka svarového švu HFW trubek zkušební kategorie 1 musí být vyzkoušena nedestruktivním zkoušením na zjišťování podélných necelistvostí buď podle EN 10246-3 na stupeň přípustnosti E3, EN 10246-5 na stupeň přípustnosti F3, EN 10246-7 na stupeň přípustnosti U3, podtřída C nebo EN 10246-8 na stupeň přípustnosti U3.

Není-li stanoveno jinak, volí zkušební metodu výrobce.

Trubky zkušební kategorie 2 musí být podrobeny zkoušení ultrazvukem na zjišťování podélných necelistvostí podle EN 10246-7 na stupeň přípustnosti U2, podtřída C.

Oblasti konců trubek, které nejsou podrobeny automatickému zkoušení se musí zkoušet ručně nebo poloautomaticky ultrazvukem podle EN 10246-7 na stupeň přípustnosti U2, nebo musí být odříznuty.

Po dohodě při objednávání musí být trubky podrobeny zkoušení ultrazvukem na zjištění příčných necelistvostí podle EN 10246-6 - stupeň přípustnosti U2, podskupina C.

Po dohodě při objednávání musí být trubky podrobeny zkoušení ultrazvukem na zjištění dvojitosti podle EN 10246-14 – stupeň přípustnosti U2.

Nedestruktivní zkoušení SAW trubek

Celá délka svarového švu SAW musí být vyzkoušena buď podle EN 10246-9 na stupeň přípustnosti U3 pro zkušební kategorii 1 a stupeň přípustnosti U2 pro zkušební kategorii 2 nebo podle EN 10246-10 na třídu jakosti obrazu 2

Není-li stanoveno jinak, volí zkušební metodu výrobce.

Pro radiografickou kontrolu jakosti svarového švu se musí použít třída jakosti obrazu R1.

Svarový šev na koncích trubek, který není automaticky zkoušen, musí být podroben ručnímu nebo poloautomatickému zkoušení ultrazvukem nebo radiografickému zkoušení s použitím stejných metod uvedených u trubek HFW nebo musí být odříznut.

Nedestruktivní zkoušení na zjišťování dvojitosti pro trubky zkušební kategorie 2.

Základní materiál se zkouší podle EN 10246-15 na stupeň přípustnosti U2.

Konce trubek musí být zkoušeny podle EN 10246-17. Dvojitosti větší než 6 mm po obvodu nejsou dovoleny do vzdálenosti 25 mm od konců trubek.

Hrany plechů resp. pásů sousedících se svarovým švem musí být zkoušeny buď podle EN 10246-15 nebo EN 10246-16 na stupeň přípustnosti U2 v pásmu 15 mm podél svarového švu.

Svary konců plechů nebo pásů pro trubky se svarem ve šroubovici se zkouší stejně jako nedestruktivní zkoušení svarového švu trubek SAW a zkoušením na zjišťování dvojitosti.

Přímost

Úchylka přímosti kterékoli délky L trubky nesmí přesáhnout 0,0015L. Úchylka přímosti na kterémkoliv jednom metru trubky nesmí přesáhnout 3 mm.

Úprava konců

Trubky se dodávají s kolmo uříznutými konci, bez nepřiměřených otřepů.

Volitelným požadavkem jsou úkosované konce. Úkos musí mít úhel α 30° +5°/0° s čelní ploškou C 1,6 mm ± 0,8 mm.

Výjimku tvoří trubky o tloušťce stěny T větší než 20 mm, kde lze úkos dohodnout.



Rozměry, hmotnosti a mezní úchytky

Průměr a tloušťka stěny
Trubky se dodávají s vnějším průměrem D a tloušťkou stěny T.
Hmotnost
Pro hmotnost na jednotku délky platí ustanovení EN 10220
Délky
Není-li předepsáno jinak dodávají se trubky ve výrobních délkách. Rozsah délek musí být uveden v objednávce.
Po dohodě při objednávání (volitelný požadavek) se trubky dodávají v přesných délkách, které se předepisují v objednávce.
Mezní úchytky

Mezní úchytky vnějšího průměru a tloušťky stěny			
Vnější průměr D (mm)	Mezní úchytky D	Mezní úchytky	
		Tloušťka stěny T ^{a)} (mm)	
		T ≤ 5	5 < T ≤ 40
D ≤ 219,1	± 1% minimálně ± 0,5 mm	± 10 % minimálně ± 0,3 mm	± 8 % minimálně ± 2 mm
D > 219,1	± 0,75% maximálně ± 0,6 mm		

^a Plusová odchylka mimo oblast svaru.

Převýšení svaru

Maximální převýšení svaru pro HFW trubky		Maximální převýšení svaru pro SAW trubky	
Vnější strana svaru	Vnitřní strana svaru	Tloušťka stěny T	Maximální převýšení na vnější i vnitřní straně (mm)
Opracovaná	0,5 mm + 0,05T	T ≤ 12,5	3
		T > 12,5	4

Radiální přesazení hran plechů nebo pásu ve svaru u SAW trubek

Tloušťka stěny T mm	Maximální radiální přesazení (mm)
T ≤ 12,5	1,6
T > 12,5	0,125 T maximálně 3,2

Přesazení svarového švu u SAW trubek je přípustné za předpokladu, že bylo dosaženo úplného provaření a spojení.
Mezní úchytky přesných délek

Délka L	Mezní úchytky přesné délky pro vnější průměr D	
	< 406,4	≥ 406,4
L ≤ 6 000	+ 10 0	+ 25 0
6000 < L ≤ 12 000	+ 15 0	+ 50 0
L > 12 000	+ dohodou 0	

Ovalita

Ovalita (O) se vypočítává pomocí následujícího vzorce:

$$O = \{(D_{\max} - D_{\min}) : D\} \times 100$$

Kde

O je ovalita v %

D předepsaný vnější průměr v mm

D_{max} a D_{min} maximální a minimální vnější průměr naměřený ve stejné rovině v mm.

U trubek s vnějším průměrem D ≤ 406,4 mm je ovalita zahrnuta do mezních úchylek,

U trubek s vnějším průměrem D > 406,4 mm a poměrem D/T ≤ 100 nesmí být ovalita větší než 2%.

U trubek s D/T > 100 se hodnoty ovality dohodnou.

Kontrola
(podle změny A1 z listopadu 2004)

Druh kontroly

Shoda s požadavky objednávky musí být prověřena specifickou kontrolou.

Pokud je předepsán dokument kontroly 3.1.B (podle EN 10204 z roku 2005, 3.1) musí dodavatel v potvrzení objednávky uvést zda pracuje podle „Systému zajištění jakosti“ prověřeného oprávněným orgánem zřízeným ve Společenství a zda prošel předepsaným hodnocením pro materiály.

Dokumenty kontroly podle EN 10204

Je-li předepsán dokument kontroly 3.1B (3.1) musí být vydán inspekční certifikát 3.1.B (3.1).

Je-li předepsán dokument kontroly 3.1A, 3.1C nebo 3.2 (podle EN 10204 z roku 2005, 3.2), musí odběratel sdělit výrobci jméno a adresu organizace nebo osoby, která provede kontrolu a vystaví dokument kontroly.

Obsah dokumentů kontroly

Obsah dokumentu kontroly musí být v souladu s EN 10168.

Všechny musí obsahovat prohlášení o shodě dodávaných výrobků s požadavky této normy a objednávky.

Pro trubky dodávané se specifickou kontrolou musí inspekční certifikát nebo protokol o přejímce (podle EN 10204 z roku 2005, pouze inspekční certifikát), obsahovat následující jmenovitá označení a údaje:

- obchodní postup a zúčastněné strany;
- popis výrobků, pro které dokument platí;
- směr odběru zkušebních těles a teplotu zkoušení;
- výsledky zkoušky tahem;
- výsledky zkoušky rázem v ohybu;
- ostatní zkoušky (např. zkoušky smáčknutím);
- chemický rozbor tavby (rozbor hotového výrobku, pokud se provádí);
- značení a identifikace, povrch, tvar a rozměry;
- výsledky kontroly nepropustnosti, nedestruktivní kontroly svarového švu;
- potvrzení (ověření platnosti).

Kromě toho musí výrobce v dokumentu kontroly 3.1.B (podle EN 10204 z roku 2005, v inspekčním certifikátu 3.1) uvést odkazy na osvědčení příslušného „Systému zajištění jakosti“, jestliže se používá.

Přehled kontrol a zkoušení

Trubky se zkoušejí v kategorii 1 nebo 2 podle znění objednávky.
Prováděné kontroly:

Druh kontroly a zkoušení		Rozsah zkoušení	Popis zkoušky	Zkušební kategorie	
				1	2
Povinné zkoušky	Rozbor tavby	Jedna na tavbu	Metodu volí výrobce. V případě sporu je metodu třeba dohodnout. Stanovují se prvky uvedené v tab. chem. složení.	X	X
	Zkouška tahem základního materiálu při okolní teplotě		Provádí se při okolní teplotě podle EN 10002-1. Stanovuje se R_m ; R_{eH} nebo $R_{p0,2}$ a tažnost po lomu s odkazem na měřenou délku.	X	X
	Zkouška tahem svaru při okolní teplotě pro SAW trubky s $D > 508 \text{ mm}^a)$				
	Zkouška smáčknutím ^{b)} pro $D < 600 \text{ mm}$ a poměr $T/D \leq 0,15$, ale $T \leq 40 \text{ mm}$ nebo ^{c)} zkouška tahem prstence pro $D > 150 \text{ mm}$ pro HFW trubky	Jedna ze zkušební trubky	Provádí se podle EN 10233. Odřezek se mačká pod lisem dokud vzdálenost mezi deskami nedosáhne hodnoty $H = (1+C) \cdot T : [C+(T/D)]$. D =vnější průměr v mm; T tloušťka stěny v mm; C = deformační konstanta, která je závislá na značce oceli (uvedeno v normě). Po provedeném zkoušení musí být zkušební těleso bez trhlin nebo lomů. Malé vznikající trhliny na hranách nejsou důvodem k vyřazení.	X	X
Zkouška rozšiřováním pro $D \leq 150 \text{ mm}$ a $T \leq 10 \text{ mm}$ nebo ^{c)} zkouška rozšiřováním prstence pro $D \leq 114,3 \text{ mm}$ a $T \leq 12,5 \text{ mm}$ pro HFW trubky	Zkouška rozšiřováním se provádí podle EN 10234. Odřezek trubky se rozšiřuje kuželovým nástrojem s úhlem 60° do té doby, než procentuální zvětšení vnějšího průměru pro d/D dosáhne hodnoty uvedené v normě (závisí na značce oceli). Po zkoušení musí být zkušební těleso bez trhlin nebo lomů. Malé vznikající trhliny na hranách nejsou důvodem k vyřazení. Zkouška rozšiřováním prstence se provádí podle EN 10236. Odřezek trubky se rozšiřuje kuželovitým nástrojem do prasknutí. Povrch mimo prasknutí musí být bez trhlin a lomů.		X	X	

Přehled kontrol a zkoušení (pokračování)	Druh kontroly a zkoušky		Rozsah zkoušení	Popis zkoušky	Zkušební kategorie	
					1	2
Povinné zkoušky	Zkouška svaru ohybem pro SAW trubky	Jedna ze zkušební trubky		Provádí se podle EN 910 trnem o průměru 3T. Po zkoušení nesmí zkušební těleso vykazovat trhliny nebo praskliny. Lehké porušení předčasné porušení na hranách není důvodem k odmítnutí.	X	X
	Zkouška rázem v ohybu základního materiálu ^{d)}			Provádí se podle EN 10045-1 při teplotě -20°C pro základní jakosti a pro práci při zvýšených teplotách. Pro oceli pro nízké teploty při nejnižší teplotě, kterou udává norma. Hodnotí se průměr hodnot ze 3 zkušebních těles (viz tab. mech. Hodnot). Jedna jednotlivá hodnota může být nižší, ale ne pod 70% předepsané hodnoty. Opakované zkoušení se provádí ze 6 zkušebních těles. Pokud šířka (W) zkušebního tělesa je menší než 10 mm, musí být naměřená hodnota přepočtena na vypočtenou nárazovou práci (KVC) viz str. 9.	X	X
	Zkouška rázem v ohybu pro SAW trubky ^{d)}			Viz zkouška rázem v ohybu základního materiálu	X	X
	Zkouška nepropustnosti	Každá trubka		Zkouška vnitřním přetlakem 70 bar nebo zkušebním tlakem vypočteným podle vzorce (viz odstavec vnitřní jakost)	X	X
	Kontrola rozměrů			Musí být prověřeny předepsané rozměry a přímost. Vnější průměr se měří na koncích trubky. U trubek s průměrem $D \geq 406,4$ mm může být průměr měřen měřicím pásmem. Není-li stanoveno jinak, měří se tloušťka stěny na obou koncích trubky.	X	X
	Vizuální kontrola			Vizuální kontrola se provádí pro ověření předepsaného vzhledu trubek a pro odhalení případných vad	X	X
	Nedestruktivní kontrola svaru HFW trubek	Každá trubka		Celá délka svarového švu trubek zkušební kategorie 1 musí být zkoušena buď podle EN 10246-3 na stupeň přípustnosti E3, EN 10246-5 na stupeň přípustnosti F3, EN 10246-7 na stupeň přípustnosti U3, pod třída C nebo EN 10246-8 na stupeň přípustnosti U3. Na požadavek se trubky zkouší ultrazvukem na zjištění příčných necelistvostí podle EN 10246-6 na stupeň přípustnosti U2, podtřída C a na zjišťování dvojitosti podle EN 10246-14 na stupeň přípustnosti U2. Konce trubek, které nejsou automaticky zkoušeny, se zkouší ručně nebo poloautomaticky podle EN 10246-7 na stupeň U2 nebo musí být odříznuty.	X	-
	Nedestruktivní kontrola svaru SAW trubek			Celá délka svarového švu musí být zkoušena buď podle EN 10246-9 na stupeň přípustnosti U3 pro zkušební kategorii 1 a stupeň přípustnosti U2 pro zkušební kategorii 2 nebo podle 10246-10 na třídu jakosti obrazu R2. Na požadavek radiografické kontroly svarového švu se musí použít třída jakosti obrazu R1.	X	X

Přehled kontrol a zkoušení (pokračování)

Povinné zkoušky	Nedestruktivní kontrola těla svaru HFW trubek pro zjištění podélných necelistvostí	Každá trubka	Trubky zkušební kategorie 2 musí být podrobeny zkoušení ultrazvukem na zjišťování podélných necelistvostí podle EN 10246-7 na stupeň přípustnosti U2, podtřída C.	-	X
	Nedestruktivní kontrola základního materiálu SAW trubek na zjištění dvojitosti		Při nedestruktivní zkoušení na zjišťování dvojitosti pro trubky zkušební kategorie 2, se základní materiál zkouší podle EN 10246-15 na stupeň přípustnosti U2.	-	X
	Nedestruktivní kontrola konců SAW trubek na zjištění dvojitosti		Konce trubek musí být zkoušeny podle EN 10246-17. Dvojitosti větší než 6 mm po obvodě nejsou dovoleny do vzdálenosti 25 mm od konců trubek.	-	X
	Nedestruktivní kontrola hran plechů/pásů na zjištění dvojitosti u SAW trubek		Hrany plechů/pásů, sousedící se svarovým švem musí být zkoušeny buď podle EN 10246-15 nebo EN 10246-16 na stupeň přípustnosti U2 v pásmu 15 mm podél svarového švu. Svary konců plechů nebo pásů pro trubky se svarem ve šroubovici musí být zkoušeny jako svarový šev a jako zkoušení dvojitosti	-	X
	Identifikace materiálu		Každá vyrobená trubka se vhodným způsobem vyzkouší, aby se zjistilo, že je dodávána správná značka oceli (vyloučení záměn)	X	X
Volitelné zkoušky	Rozbor hotového výrobku	Jedna na tavbu	Metodu volí výrobce. V případě sporu je metodu třeba dohodnout. Stanovují se prvky uvedené v tab. chem. složení.	X	X
	Zkouška tahem při zvýšené teplotě	Jedna na tavbu a stejný stav tepelného zpracování	Zkouška se provádí podle EN 10002-5 při teplotě dohodnuté v objednávce. Stanovuje se smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$.	X	X
	Zkouška svaru tahem při okolní teplotě pro HFW trubky				
	Měření tloušťky stěny mimo konce	Způsob měření je nutno dohodnout.		X	X
	Nedestruktivní zkoušení pro zjišťování příčných necelistvostí u HFW trubek	Každá trubka	Zkoušení se provádí ultrazvukem podle EN 10246-6-stupeň přípustnosti U2, podskupina C.	-	X
	Nedestruktivní zkoušení pro zjišťování dvojitosti u HFW trubek	Každá trubka	Zkoušení se provádí ultrazvukem podle EN 10246-14-stupeň přípustnosti U2.	-	X
<p>^{a)} Zkoušky smáčknutím nebo zkoušky tahem prstence a zkoušky rozšiřováním nebo zkoušky rozšiřováním prstence volí výrobce. ^{b)} Zkoušky se neprovádějí u ocelí P620 a P690; ^{c)} Kromě zkoušení při běžné teplotě, zkouška rázem v ohybu při zvolené teplotě.</p>					

Zkušební tělesa pro zkoušku rázem v ohybu

Tři normalizovaná zkušební tělesa s V-vrubem musí být připravena podle EN 10045-1. Nelze-li vzhledem k tloušťce stěny vyrobit zkušební tělesa bez smáčknutí vzorku, pak se vyrobí s šířkou menší než 10 mm, ale ne menší než 5 mm, přitom se použije největší vyrobitelná šířka. Není-li možno vyrobit zkušební tělesa s šířkou alespoň 5 mm, zkouška rázem v ohybu se neprovádí.

Zkušební tělesa se odebírají příčně k ose trubky. Je-li D_{min} > než předepsaný vnější průměr, odebírají se zkušební tělesa v podélném směru. Osa vrubu musí být kolmo k povrchu trubky.

$D_{min} = (T - 5) + [756,25 / (T - 5)]$.

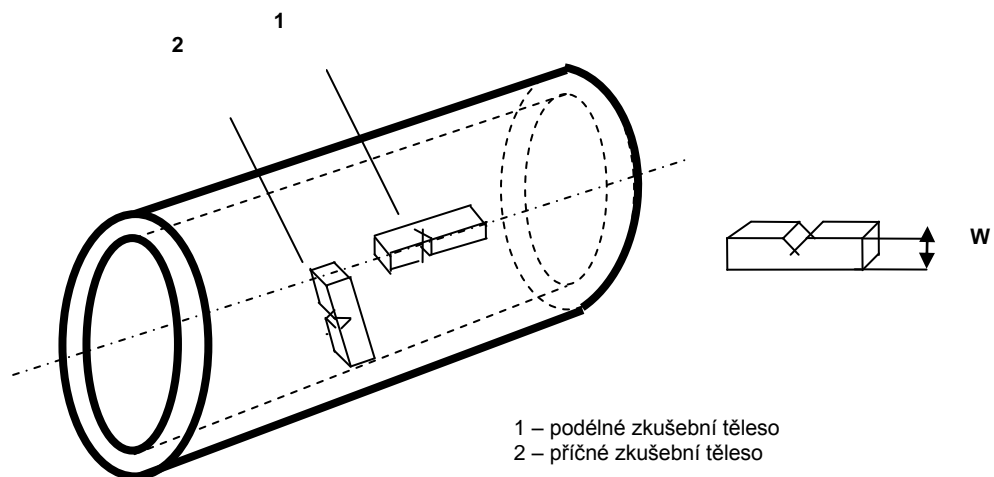
Pokud šířka W zkušební tělesa je menší než 10 mm, naměřená nárazová práce (KVp) musí být přepočtena na vypočtenou práci (KVc) pomocí následujícího vzorce:

$$KVc = (10 \times KVp) : W ;$$

kde

KVc je vypočtená nárazová práce v J; KVp je naměřená nárazová práce v J a W je šířka zkušební tělesa v mm.

Směr zkušebních těles pro zkoušku rázem v ohybu



Rozsah zkoušení

Zkušební dávka
U trubek dodávaných bez následného tepelného zpracování nebo tepelně zpracovávaných ve svařovací lince, se zkušební dávka skládá z trubek téhož průměru a tloušťky stěny, téže jakosti oceli, téže tavby a téhož výrobního způsobu. U trubek tepelně zpracovaných v peci tvoří dávku vedle výše uvedeného, též trubky podrobené stejnému konečnému zpracování v průběžné peci nebo v téže zavážce pece.

Počet trubek ve zkušební dávce	
Vnější průměr D (mm)	Maximální počet trubek ve zkušební dávce
$D \leq 114,3$	200
$114,3 < D \leq 323,9$	100
$D > 323,9$	50

Počet trubek na zkušební dávku:

- zkušební kategorie 1 – jedna trubka
- zkušební kategorie 2 – dvě trubky; pokud je celkový počet trubek menší než 20, pak se vybírá pouze jedna trubka.

Značení

Povinné značení

Značení musí být provedeno trvanlivě na každé trubce nejméně u jednoho konce. U trubek s vnějším průměrem $D \leq 51$ mm může být značení na trubkách nahrazeno značením na štítku, připevněném na svazek nebo na obalu. Značení musí obsahovat následující údaje.

- název nebo značku výrobce;
- číslo této evropské normy a značku oceli;
- u nelegovaných trubek zkušební kategorii;
- číslo tavby nebo její kód;
- značku zástupce kontrolní organizace;
- identifikační číslo, které dovoluje přiřazení výrobku nebo dodávané jednotky k příslušným dokumentům (číslo zakázky nebo položky).

Příklad značení:

XHFW – EN 10217-3 – P275NL1 – TC1 – C1 – Y – Z₁ – Z₂

kde

- X je značka výrobce;
- HFW typ trubek;
- TC1 označení kategorie shody;
- Y číslo tavby nebo její kód;
- Z₁ značka zástupce kontrolní organizace;
- Z₂ identifikační číslo.

Ochrana povrchu

Pokud není stanoveno jinak, dodávají se trubky bez dočasné protikorozní ochrany povrchu. Po dohodě při objednávání může být použit dočasný nebo trvalý ochranný povlak na vnějším nebo vnitřním povrchu.

Údaje pro objednávání

- množství (hmotnost nebo celkovou délku nebo počet kusů);
 - termín trubka;
 - rozměry (vnější průměr D a tloušťka stěny T);
 - značku oceli podle této části normy EN 10217.
- Norma dále uvádí volitelné požadavky. Pokud odběratel neuvede žádný z volitelných požadavků, budou trubky dodány podle základní specifikace.