

Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení
Technické dodací podmínky
Část 3: Trubky z nelegovaných jemnozrnných ocelí.

Podle ČSN EN 10216-3
– 2003-09
+ Změna A1 – 2004-11

Způsob výroby a dodávaný stav

Tato část EN 10216 zahrnuje oceli ve čtyřech jakostech:
 - základní jakost (P... N, Q);
 - jakost pro práci při zvýšených teplotách (P... NH, QH);
 - jakost pro práci při snížených teplotách (P... NL1, QL, QL1);
 - jakost pro zvlášť nízké teploty (P... NL2, QL2).
 Podle EN 10020 jsou oceli P275NL1, P355N, P355NH a P355NL1 klasifikovány jako legované jakostní oceli a ostatní jakosti ocelí jsou klasifikovány jako legované ušlechtilé oceli.
 Způsob výroby volí výrobce. Všechny oceli použité pro výrobu trubek podle EN 10216-3 musí být plně uklidněné a vyrobené technologií vhodnou pro dosažení jemného zrna tj. s velikostí feritického zrna 6 nebo jemnější podle EURONORM 103.
 Trubky musí být vyrobeny jako bezešvé. Podle volby výrobce mohou být trubky vyrobeny tvářením za tepla s případným dohotovením tvářením za studena. Dohotovení za studena před tepelným zpracováním, může odběratel požadovat po dohodě s výrobcem.
 Trubky musí být dodány ve stavu tepelně zpracovaném, jak uvádí následující tabulka.

Tvářecí operace	Tepelné zpracování	Symbol pro dodávaný stav
Tváření za tepla	Normalizace ^{a), b)}	+N
	Kalení a popouštění	+QT
Válcování za tepla + tvářením za studena	Normalizace ^{b)}	+N
	Kalení a popouštění	+QT

^{a)} U ocelí P355N a P355NH může být normalizace nahrazena normalizačním tvářením.

^{b)} U ocelí P460 může být nutné po normalizaci použít zpomalené ochlazování nebo dodatečné popouštění. U ocelí N, tloušťek stěn nad 25 mm nebo při T/D > 0,15, může být nutné použití zrychleného ochlazování po austenitizaci, aby se dosáhlo požadované struktury a materiálových vlastností. O použité technologii rozhoduje výrobce, ale informaci jak bude postupovat, musí sdělit odběrateli při objednávání. Ocelové trubky zpracované zrychleným ochlazováním musí být označeny značkou oceli a symbolem „+QT“.

Trubky musí být vhodné pro ohýbání za tepla a za studena za předpokladu, že ohýbání bude prováděno vhodným způsobem.

Chemické složení tavby v hmot. %
 a), b)

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	0,04	0,05	0,05
P275NL2	1.1104														
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	0,04	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	0,04	0,20	0,22
P460NH	1.8935														
P460NL1	1.8915														
P460NL2	1.8918														
P620Q	1.8876	0,20	0,60	1,00-1,70	0,025	0,020	0,30	0,10	0,80	0,30 ^{d)}	0,020	0,05	0,04	0,20	0,22
P620QH	1.8877														
P620QL	1.8890														
P690Q	1.8879	0,20	0,80	1,20-1,70	0,025	0,015	1,50	0,70	2,50	0,30 ^{d)}	0,015	0,06	0,05	0,12	-
P690QH	1.8880														
P690QL1	1.8881														
P690QL2	1.8888														

^{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 ≥ 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.

Chemické složení v hmot. %

Mezní úchytky chemického rozboru hotového výrobku od mezních hodnot platných pro rozbor tavby					
Prvek	Mezní hodnota rozboru tavby % hmot.	Mezní úchytky pro rozbor hotového výrobku % hmot.	Prvek	Mezní hodnota rozboru tavby % hmot.	Mezní úchytky pro rozbor hotového výrobku % hmot.
C	≤ 0,20	± 0,02	Cu	≤ 0,70	+ 0,05
Si	≤ 0,40 > 0,40 - ≤ 0,80	+ 0,05 + 0,06	Mo	≤ 0,35 > 0,35 - ≤ 0,70	+ 0,03 + 0,04
Mn	≤ 1,70	+ 0,10 - 0,05	N	≤ 0,020	+ 0,002
P	≤ 0,025	+ 0,005	Nb	≤ 0,06	+ 0,005
S	≤ 0,015 > 0,015 - ≤ 0,020	+ 0,003 + 0,005	Ni	≤ 2,50	+ 0,05
Al	≥ 0,020	- 0,005	Ti	≤ 0,050	+ 0,01
Cr	≤ 0,30 > 0,30 - ≤ 1,50	+ 0,05 + 0,10	V	≤ 0,10 > 0,10 - ≤ 0,20	+ 0,01 + 0,02

Mechanické vlastnosti při okolní teplotě

Označení oceli		Tepelné zpracování	Mez kluzu R_{eH} nebo smluvní $R_{p0,2}$ min. pro tloušťku stěny T v mm MPa						Pevnost v tahu R_m pro tloušťku stěny T v mm MPa				Tažnost $A^{a)}$ min. %					
Značka	Číselné označení		≤12	>12- ≤20	>20- ≤40	>40- ≤50	>50- ≤65	>65- ≤80	>80- ≤100	≤20	>20- ≤40	>40- ≤65	>65- ≤100	l	t			
P275NL1	1.0488	+N	275			265	255	245	235	390-510	390-480		360-480	24	22			
P275NL2	1.1104																	
P355N	1.0562	+N ^{b)}	355		345	335	325	315	305	490-650	490-630		450-590	22	20			
P355NH	1.0565																	
P355NL1	1.0566	+N	355		345	335	325	315	305	490-650	490-630		450-590	22	20			
P355NL2	1.1106																	
P460N	1.8905	+N ^{c)}	460	450	440	425	410	400	390	560-730			490-690	19	17			
P460NH	1.8935																	
P460NL1	1.8915																	
P460NL2	1.8918																	
P620Q	1.8876	+QT	620		580	540	500	-	-	740-930	690-860	630-800	-	16	14			
P620QH	1.8877																	
P620QL	1.8890																	
P690Q	1.8879			690		650	615	580	540	500	770-900	720-900	670-850			620-800		
P690QH	1.8880																	
P690QL1	1.8881																	
P690QL2	1.8888			690		690	650	615	580	540	770-960		700-880			680-860		

^{a)} l = v podélném směru; t = v příčném směru;

^{b)} u ocelí P355N a může být normalizace nahrazena normalizačním válcováním;

^{c)} u ocelí P460 může být nutné po normalizaci použít zpomalené ochlazování nebo následné popouštění. Pro získání požadované struktury u ocelí s N a tloušťek stěn nad 25 mm nebo při T/D > 0,15 může být nutné zrychleně ochlazovat po austenitizaci. Rozhodnutí je na výrobcí a sděluje se odběrateli při objednávání. Trubky zrychleně ochlazované se označují dodatečným symbolem +QT.

Minimální smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$ při zvýšených teplotách ^{a)}									
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
P275NL1 P275NL2	1.0488 1.1104	≤ 20	255	235	206	186	157	137	118
		> 20 ≤ 50	245	226	206	186	157	137	118
		> 50 ≤ 65	235	216	196	177	147	127	108
		> 65 ≤ 80	226	206	186	167	137	117	98
		> 80 ≤ 100	216	196	177	157	127	108	88
P355NH	1.0565	≤ 20	304	284	255	235	216	196	167
		> 20 ≤ 50	294	275	255	235	216	196	167
		> 50 ≤ 65	284	265	245	226	206	186	157
		> 65 ≤ 80	275	255	235	216	196	177	147
		> 80 ≤ 100	265	245	226	206	186	167	137
P460NH	1.8935	≤ 12	402	373	343	314	294	265	235
		> 12 ≤ 20	392	363	343	314	294	265	235
		> 20 ≤ 50	382	353	333	304	284	255	226
		> 50 ≤ 65	373	343	324	294	275	245	216
		> 65 ≤ 80	363	333	314	284	265	235	206
P620QH	1.8877	> 80 ≤ 100	353	324	304	275	255	226	196
		≤ 20	490	480	470	460	450	-	-
		> 20 ≤ 40	470	460	450	440	430	-	-
		> 40 ≤ 65	430	420	410	400	390	-	-
		≤ 20	590	580	570	560	550	-	-
P690QH	1.8880	> 20 ≤ 40	550	540	530	520	510	-	-
		> 40 ≤ 65	510	500	490	480	470	-	-
		> 65 ≤ 80	490	480	470	460	450	-	-
		> 80 ≤ 100	450	440	430	420	410	-	-
		≤ 20	640	620	600	600	600	-	-
P620QH	1.8877	> 20 ≤ 40	600	580	560	560	560	-	-
		> 40 ≤ 65	540	520	500	500	500	-	-
		≤ 20	710	690	670	670	670	-	-
P690QH	1.8880	> 20 ≤ 40	660	640	620	620	620	-	-
		> 40 ≤ 80	610	590	570	570	570	-	-
		> 80 ≤ 100	580	560	540	540	540	-	-
		≤ 20	510	490	480	480	480	470	460
P460NH	1.8935	> 12 ≤ 20	490	470	460	460	460	450	440
		> 20 ≤ 50	480	460	450	450	450	440	430
		> 50 ≤ 65	470	450	440	440	440	430	420
		≤ 30	440	430	410	410	410	400	390
P355NH	1.0565	> 30 ≤ 50	420	410	390	390	390	380	370
		> 50 ≤ 85	400	390	370	370	370	360	350
		> 80 ≤ 100	390	380	360	360	360	350	340
		≤ 30	340	330	310	310	310	300	290
P275NL1 P275NL2	1.0488 1.1104	> 30 ≤ 50	320	310	290	290	290	280	270
		> 50 ≤ 85	300	290	270	270	270	260	250
		> 80 ≤ 100	290	280	260	260	260	250	240
		≤ 30	340	330	310	310	310	300	290

^{a)} Mechanické vlastnosti při zvýšených teplotách se prověřují :

u P620QH a P690QH při teplotě 300°C;

u ocelí s označením NH při 400°C (volitelný požadavek)

u ocelí P275NL1 a P275NL2 se vlastnosti použijí po dohodě při objednávání (volitelný požadavek)

u ocelí s označením NL a QL se vlastnosti při vyšších teplotách prověřují při nejvyšší udané teplotě (volitelný požadavek)

Minimální nárazová práce

Označení oceli		Tloušťka stěny T mm	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	≤ 40	-	-	-	40	43	47	55	-	-	-	27	31	35	39
P355NH	1.0565		-	-	-	40	43	47	55	-	-	-	27	31	35	39
P460N	1.8905		-	-	-	40	43	47	55	-	-	-	27	31	35	39
P460NH	1.8935		-	-	-	40	43	47	55	-	-	-	27	31	35	39
P620Q	1.8876	>40 - ≤65	-	-	-	-	40	45	50	-	-	-	-	27	31	35
P620QH	1.8877		-	-	-	-	40	45	50	-	-	-	-	27	31	35
P690Q	1.8879		-	-	-	-	40	45	50	-	-	-	-	27	31	35
P690QH	1.8880		-	-	-	-	40	45	50	-	-	-	-	27	31	35
P275NL1	1.0488	≤ 40	-	40	47	53	60	65	70	-	27	31	35	39	43	47
P355NL1	1.0566		-	40	47	53	60	65	70	-	27	31	35	39	43	47
P460NL1	1.8915		-	40	47	53	60	65	70	-	27	31	35	39	43	47
P620QL	1.8890	> 40 ≤ 65	-	-	40	47	53	60	65	-	-	27	31	35	39	43
P690QL1	1.8881		-	-	40	47	53	60	65	-	-	27	31	35	39	43
P275NL2	1.1104	≤ 40	40	50	60	70	80	90	100	27	33	40	47	53	60	70
P355NL2	1.1106		40	50	60	70	80	90	100	27	33	40	47	53	60	70
P460NL2	1.8918	> 40 ≤ 65	-	40	50	60	70	80	90	-	27	33	40	47	53	60
P690QL2	1.8888		-	40	50	60	70	80	90	-	27	33	40	47	53	60

^{a)} l = v podélném směru; t = v příčném směru;

^{b)} u ocelí P355N a může být normalizace nahrazena normalizačním válcováním;

^{c)} u oceli P460 může být nutné po normalizaci použít zpomalené ochlazování nebo následné popouštění. Pro získání požadované struktury u ocelí s N a tloušťek stěn nad 25 mm nebo při T/D >0,15 může být nutné zrychleně ochlazovat po austenitizaci. Rozhodnutí je na výrobci a sděluje se odběrateli při objednávání. Trubky zrychleně ochlazované se označují dodatečným symbolem +QT.

Přednostní rozměry

Vnější průměr D			Tloušťka stěny T															
Řada																		
1	2	3	80	90	100													
		244,5																
273																		
323,9																		
355,6																		
406,4																		
457																		
508																		
		559																
610																		
		660																
711																		

Řada 1 – průměry, pro které je normalizováno veškeré potřebné příslušenství pro konstrukci potrubních systémů
 Řada 2 - průměry, pro které není normalizováno veškeré potřebné příslušenství
 Řada 3 – průměry pro speciální použití, pro které existuje jen velmi málo normalizovaného příslušenství

Vzhled a vnitřní jakost

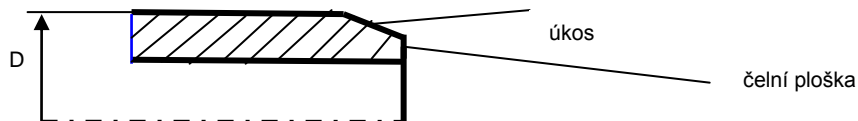
Vzhled

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 tepelného 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.

Vnitřní jakost

Nepropustnost trubek musí být vyzkoušena vnitřním přetlakem nebo elektromagnetickou zkouškou. Zkouška vnitřním přetlakem se provádí při tlaku 70 bar (100kPa) nebo při zkušebním 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 netěsností nebo viditelné deformace.
 Elektromagnetická zkouška se provádí podle EN 10246-1.
Nedestruktivní zkoušení
 Trubky jakostní kategorie 2 musí být podrobeny nedestruktivnímu zkoušení pro zjištění podélných necelistvostí. Zkoušení se provádí podle EN 10246-7 na stupeň přípustnosti U2, podskupina C, nebo EN 10246-5 – stupeň přípustnosti F2. Není-li stanoveno jinak, volí zkušební metodu výrobce. Oblasti konců trubek, které nejsou podrobeny automatickému zkoušení se musí zkoušet ručně nebo poloautomaticky ultrazvukem podle EN 10246-7, 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. U trubek objednávaných s minimální tloušťkou stěny T_{min} , se stupeň přípustnosti vztahuje na vypočítanou tloušťku stěny T_c stanovenou podle vzorce: $T_c = T_{min} + (mezní\ úchylka\ T_{min}) : 2$
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 $\alpha\ 30^\circ +5^\circ/0^\circ$ s čelní ploškou C 1,6 mm \pm 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. Po dohodě při objednávání, jako volitelný požadavek, mohou být trubky dodávány také podle následující dvojice rozměrů:

- vnější průměr D a minimální tloušťka stěny $T_{min.}$;
- vnitřní průměr d a tloušťka stěny T pro $d \geq 220$ mm;
- vnitřní průměr d a minimální tloušťka stěny $T_{min.}$ pro $d \geq 220$ mm;
- minimální vnitřní průměr $d_{min.}$ a tloušťka stěny T pro $d_{min.} \geq 220$ mm;
- minimální vnitřní průměr $d_{min.}$ a minimální tloušťka stěny $T_{min.}$ pro $d_{min.} \geq 220$ mm.

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 T/D			
		≤ 0,025	> 0,025 ≤ 0,050	> 0,050 ≤ 0,10	> 0,10
D ≤ 219,1	± 1% nebo ± 0,5 mm	± 12,5 % nebo ± 0,4 mm, platí větší hodnota			
D > 219,1	(platí větší hodnota)	± 20%	± 15%	± 12,5%	± 10% ^{a)}
^{a)} Pro vnější průměry D ≥ 355,6 mm je dovoleno místně překročit horní mezní úchytku tloušťky stěny o dalších 5% tloušťky stěny T.					
Mezní úchytky vnitřního průměru a tloušťky stěny					
Mezní úchytky vnitřního průměru		Mezní úchytky T pro poměr T/d			
D	$d_{min.}$	≤ 0,03	> 0,03 ≤ 0,06	> 0,06 ≤ 0,12	> 0,12
± 1% nebo ± 2 mm (platí větší hodnota)	+2/0% nebo +4/0 mm (platí větší hodnota)	± 20%	± 15%	± 12,5%	± 10% ^{a)}
^{a)} Pro vnější průměry D ≥ 355,6 mm je dovoleno místně překročit horní mezní úchytku tloušťky stěny o dalších 5% tloušťky stěny T.					
Mezní úchytky vnějšího průměru a minimální tloušťky stěny					
Vnější průměr D mm	Mezní úchytky D	Mezní úchytky $T_{min.}$ pro poměr $T_{min.}/D$			
		≤ 0,02	> 0,02 ≤ 0,04	> 0,04 ≤ 0,09	> 0,09
D ≤ 219,1	± 1% nebo ± 0,5 mm	+ 28/0 % nebo +0,8/0 mm, platí větší hodnota			
D > 219,1	(platí větší hodnota)	+50 % 0	+35 % 0	+28 % 0	+22 % ^{a)} 0
^{a)} Pro vnější průměry D ≥ 355,6 mm je dovoleno místně překročit horní mezní úchytku tloušťky stěny o dalších 5% tloušťky stěny T.					
Mezní úchytky vnitřního průměru a minimální tloušťky stěny					
Mezní úchytky vnitřního průměru		Mezní úchytky $T_{min.}$ pro poměr $T_{min.}/d$			
d	$d_{min.}$	≤ 0,05	> 0,05 ≤ 0,1	> 0,1	
± 1% nebo ± 2 mm (platí větší hodnota)	+2/0% nebo +4/0 mm (platí větší hodnota)	+35 % 0	+28 % 0	+22 % ^{a)} 0	
^{a)} Pro vnější průměry D ≥ 355,6 mm je dovoleno místně překročit horní mezní úchytku tloušťky stěny o dalších 5% tloušťky stěny T.					
Mezní úchytky vnějšího průměru a tloušťky stěny pro trubky objednané jako tvářené za studena.					
Mezní úchytky D			Mezní úchytky T		
±0,5 % nebo ±0,3 mm (platí větší hodnota)			±10 % nebo ±0,2 mm (platí větší hodnota)		

Mezní úchytky přesných délek

Délka L	Mezní úchytky přesné délky
L ≤ 6000	+ 10 – 0
6000 < L ≤ 12 000	+ 15 – 0
L > 12 000	+ dohodou – 0

Kontrola (podle změny A1 z listopadu 2004)	<p>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; - chemický rozbor tavby (rozbor hotového výrobku, pokud se provádí); - značení a identifikace, povrch, tvar a rozměry; - výsledky kontroly nepropustnosti, nedestruktivního zkoušení, pokud se provádí; - 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.</p>				
Přehled kontrol a zkoušení	Trubky se zkoušejí v kategorii 1 nebo 2 podle znění objednávky s výjimkou trubek z oceli P620 a P690, které se zkoušejí ve zkušební kategorii 2. 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 metoda třeba dohodnout. Stanovují se prvky uvedené v tab. chem. složení.	X	X
	Zkouška tahem při okolní teplotě (jakosti QH)		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 při zvýšené teplotě		Zkouška se provádí podle EN 10002-5 při 400°C nebo 300°C v závislosti na příslušné značce oceli a stanovuje se: $R_{p0,2}$ a R_m .	X	X
	Zkouška smáčknutím pro $D < 600$ mm a poměr $T/D \leq 0,15$, ale $T \leq 40$ mm nebo ^{a),b)} zkouška tahem prstence pro $D > 150$ mm a $T \leq 40$ mm.	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 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)

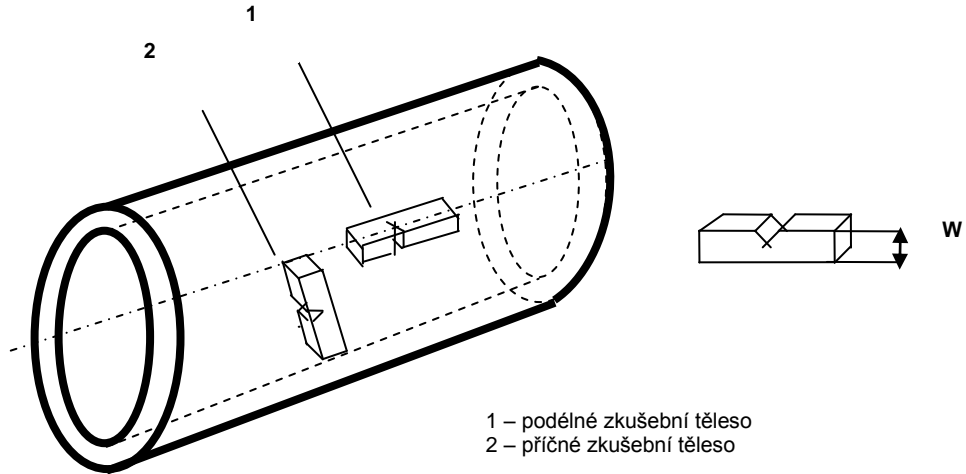
Druh kontroly a zkoušky		Rozsah zkoušení	Popis zkoušky	Zkušební kategorie	
				1	2
Povinné zkoušky	Zkouška rázem v ohybu ^{c)}	Jedna ze zkušební trubky	Provádí se podle EN 10045-1 při teplotě -20°C pro základní jakosti a pro práci při zvýšených teplotách. Pro oceli pro nízké teploty při nejnižší teplotě, 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) zkušební tělesa je menší než 10 mm, musí být naměřená hodnota přepočtena na vypočtenou nárazovou práci (KVC) viz str. 11.		
	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 pro zjišťování podélných necelistvostí.	Každá trubka	Trubky zkušební kategorie 2 musí být podrobeny nedestruktivnímu zkoušení podle EN 10246-7-stupeň přípustnosti U2, podskupina C, nebo EN 10246-5-stupeň přípustnosti F2. Není-li předepsáno jinak, volí zkušební metodu výrobce.	-	X
	Identifikace materiálu u legovaných ocelí	Každá trubka	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 metoda 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 rázem v ohybu pro při zkušební teplotě jiné než běžné.	Jedna ze zkoušené trubky	Viz skupina A	X	X
	Měření tloušťky stěny mimo konce	Způsob měření je nutno dohodnout.		X	X
	Nedestruktivní zkoušení pro zjišťování příčných necelistvostí	Každá trubka	Zkoušení se provádí ultrazvukem podle EN 10246-6-stupeň přípustnosti U2, podskupina C.	-	X
	Nedestruktivní zkoušení pro zjišťování zdvojenin	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>					

Přehled kontrol a zkoušení (pokračování)

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 výrobitelná 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 normalizačně tvářených trubek tvoří zkušební dávku trubky stejného průměru a tloušťky stěny, téže značky oceli, téže tavby a stejného způsobu výroby.
 U trubek tepelně zpracovaných tvoří dávku trubky stejného průměru a tloušťky stěny, téže značky oceli, téže tavby a stejného způsobu výroby, které byly podrobeny stejnému konečnému zpracování v průběžné peci nebo které byly zpracovány ve stejné pecní vsázce.

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

Značení	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>Příklad značení: X – EN 10216-3 – P355N – Y – Z₁ – Z₂ kde</p> <ul style="list-style-type: none"> - X je značka výrobce; - Y číslo tavby nebo její kód; - Z₁ značka zástupce kontrolní organizace; - Z₂ identifikační číslo.
Ochrana povrchu	<p>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.</p>
Údaje pro objednávání	<ul style="list-style-type: none"> a) množství (hmotnost nebo celkovou délku nebo počet kusů); b) termín trubka; c) rozměry (vnější průměr D a tloušťka stěny T); d) značku oceli podle této části normy EN 10216. <p>Norma dále uvádí volitelné požadavky jako např. dodávka ve stavu normalizovaném, rozbor hotového výrobku, zkouška nepropustnosti a další.</p> <p>Pokud odběratel neuvede žádný z volitelných požadavků, budou trubky dodány podle základní specifikace.</p>