

**Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení -
technické dodací podmínky.
Část 1 - Trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými
vlastnostmi při okolní teplotě.**

**Podle
ČSN EN 10216-1,
08-2003+změna A1
11-2004**

**Způsob
výroby a
dodávaný stav**

Tato část EN 102016 obsahuje technické dodací podmínky pro dvě jakosti bezešvých trubek s kruhovým průřezem TR1 a TR2, vyrobených z nelegovaných jakostní ocelí. Označením TR1 se rozumí jakosti bez předepsaného obsahu hliníku, vrubové houževnatosti a požadavků na specifikovanou kontrolu a zkoušení. Označením TR2 se rozumí jakosti s předepsaným obsahem hliníku, vrubovou houževnatostí a specifikovanou kontrolou a zkoušením. Způsob výroby volí výrobce. Vyrobená ocel však musí být uklidněná. Trubky TR1 se dodávají ve stavu po tváření za tepla nebo následně normalizačně žíhané. Normalizační žíhání může výrobce nahradit normalizačním tvářením, není-li dohodnuto jinak. Trubky TR2 se dodávají ve stavu normalizačně žíhaném nebo normalizačně tvářeném. Trubky TR1 a TR2 se též dodávají tvářené za tepla, dohotovené za studena a normalizačně žíhané.

**Chemické
složení
v hmot. %
používaných
značek ocelí**

Druh oceli		Chemické složení tavy hmotnostní %												
Značka	Číselné označení	C max	Si max	Mn max	P max	S max	Cr max	Mo max	Ni max	Al _{celk} min	Cu max	Nb max	Ti max	V max
P195TR1	1.0107	0,13	0,35	0,70	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	-	0,30	0,010	0,04	0,02
P195TR2	1.0108	0,13	0,35	0,70	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	0,02	0,30	0,010	0,04	0,02
P235TR1	1.0254	0,16	0,35	1,20	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	-	0,30	0,010	0,04	0,02
P235TR2	1.0255	0,16	0,35	1,20	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	0,02	0,30	0,010	0,04	0,02
P265TR1	1.0258	0,20	0,40	1,40	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	-	0,30	0,010	0,04	0,02
P265TR2	1.0259	0,20	0,40	1,04	0,025	0,020	0,30	0,08	0,30	0,02	0,30	0,010	0,04	0,02

Cr+Cu+Mo+Ni max. 0,70

Prvky neuvedené v tabulce, kromě těch, které jsou nezbytné k výrobnímu procesu, nesmí být do oceli přidávány bez souhlasu odběratele.

U prvků Cr, Mo, Cu, Nb, Ti a V nemusí být jejich obsah uváděn, pokud nejsou záměrně přidávány do tavy. Aby se usnadnily další tvářecí operace, může být dohodnuto nižší obsah Cu než ten uvedený v tabulce a maximální obsah cínu.

Požadavek minimálního obsahu Al_{celk} se nepoužije, pokud ocel obsahuje dostatečné množství jiných prvků, které vážou dusík. Ty pak jsou uváděny v dokumentu kontroly.

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

Prvek	Mezní hodnota rozboru tavy % hmot.	Mezní úchytky pro rozbor hotového výrobku % hmot.	Prvek	Mezní hodnota rozboru tavy % hmot	Mezní úchytky pro rozbor hotového výrobku % hmot.
C	≤ 0,20	+ 0,02	Cu	≤ 0,30	+ 0,05
Si	≤ 0,40	+ 0,05	Mo	≤ 0,08	+ 0,02
Mn	≤ 1,40	+ 0,10	Nb	≤ 0,010	+ 0,005
P	≤ 0,025	+ 0,005	Ni	≤ 0,30	+ 0,05
S	≤ 0,020	+ 0,005	Ti	≤ 0,40	+ 0,01
Al	≥ 0,020	- 0,005	V	≤ 0,20	+ 0,01
Cr	≤ 0,30	+ 0,05			

**Mechanické
vlastnosti.
Pro tloušťky
stěny větší než
60 mm jsou
mechanické
vlastnosti
předmětem
dohody.**

Označení oceli		Pevnostní vlastnosti						Zkouška rázem v ohybu		
Značka	Číslo	Horní mez kluzu R _{eH} ^{a)} pro tloušťku stěny T mm			Pevnost v tahu R _m	Tažnost A ^{b),c)} min. %		Minimální průměrná nárazová práce KVJ při teplotě °C ^{d)}		
		T≤16	16<T≤40	40<T≤60		l	t	l	-10	t
		MPa	MPa	MPa	MPa					
P195TR1	1.0107	195	185	175	320-440	27	25	-	-	-
P195TR2	1.0108	195	185	175	320-440	27	25	40	28 ^{d)}	27
P235TR1	1.0254	235	225	215	360-500	25	23	-	-	-
P235TR2	1.0255	235	225	215	360-500	25	23	40	28 ^{d)}	27
P265TR1	1.0258	265	255	245	410-570	21	19	-	-	-
P265TR2	1.0259	265	255	245	410-570	21	19	40	28 ^{d)}	27

^{a)} pokud R_{eH} není výrazná hodnota se smluvní mez kluzu při plastickém prodloužení 0,2 % (R_{p0,2}).

^{b)} pro měřenou délku L₀ = 5,65√S₀. Pokud bylo použito neproporcionální zkušební těleso, musí být hodnota tažnosti přepočtena pomocí přepočítávacích tabulek uvedených v EN ISO 2566-1 na hodnoty pro L₀ = 5,65√S₀.

^{c)} l = podélné; t = příčné.

^{d)} po dohodě při objednávání musí být prověřena i nárazová práce v podélném směru při -10 °C. Trubky z materiálů TR1 nesplňují požadavky Směrnice EU 97/23/EC, pokud nejsou brána v úvahu jiná kritéria (viz přílohu I, část 7.5 uvedené směrnice).

Přednostní rozměry																			
Vnější průměr D			Tloušťka stěny T																
Řada			16	17,5	20	22,2	25	28	30	32	36	40	45	50	55	60	65	70	
1	2	3	16	17,5	20	22,2	25	28	30	32	36	40	45	50	55	60	65	70	
60,3																			
	63,5																		
	70																		
		73																	
76,1																			
		82,5																	
88,9																			
	101,6																		
		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																			
		559																	
610																			
		660																	
711																			

1	2	3	8	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.

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:

$$P \text{ min.} = 20 (S \cdot T) : D$$

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

je volitelným požadavkem a je nutno ho dohodnout při objednávání. Trubky jakosti TR2 musí být zkoušeny nedestruktivní zkouškou pro zjištění podélných necelistvostí.

Zkoušení se provádí podle EN 10246-3, EN 10246-5 nebo EN 10246-7 na stupeň přípustnosti 3, podskupina C, podle použité metody.

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

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 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.

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

<p>Kontrola (podle změny A1 z listopadu 2004)</p>	<p>Druh kontroly Shoda s požadavky objednávky musí být prověřena</p> <ul style="list-style-type: none"> - nespecifikovanou kontrolou pro jakost TR1; - specifikovanou kontrolou pro jakost TR2. <p>Pokud je pro materiál TR2 předepsán dokument kontroly 3.1.B (od roku 2005 pouze 3.1), dodavatel musí v potvrzení objednávky uvést, zda pracuje podle „Systému zajištění jakosti“ prověřeného oprávněným orgánem a zda prošel předepsaným hodnocením pro materiály (viz Směrnice 97/23/ES, Příloha I, část 4.3, odstavec 3.</p> <p>Po dohodě při objednávání (volitelný požadavek) musí být specifikovaná kontrola provedena i pro materiál TR1.</p> <p>Dokumenty kontroly podle EN 10204</p> <ul style="list-style-type: none"> - atest nespecifický 2.2 (podle EN 10204-2005 zkušební zpráva) pro jakost TR1 - inspekční certifikát 3.1.B (podle EN 10204-2005, 3.1) pro jakost TR2. <p>Po dohodě při objednávání (volitelný požadavek) musí být vydán jeden z následujících dokumentů:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pro materiál TR1, pokud je objednána specifická kontrola dokument kontroly 3.1.A, 3.1.B, 3.1.C nebo 3.2 (podle EN 10204 – 2005 pouze 3.2). - pro materiál TR2 – dokument kontroly 3.1.A, 3.1.C nebo 3.2 (podle EN 10204-2005 pouze 3.2). <p>Obsah dokumentů kontroly Obsah dokumentu kontroly musí být v souladu s EN 10168.</p> <p>Všechny musí obsahovat prohlášení o shodě dodávaných výrobků s požadavky této normy a objednávky.</p> <p>Pro trubky dodávané s nespecifickou kontrolou musí atest nespecifický obsahovat následující jmenovitá označení a údaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obchodní postup a zúčastněné strany; - popis výrobků, pro které dokument platí; - směr odběru zkušebních těles; - výsledky zkoušky tahem; - chemické složení; - značení a identifikace, povrch, tvar a rozměry; - výsledky kontroly nepropustnosti; - potvrzení (ověření platnosti). <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, pokud se provádí; - 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). <p>Kromě toho musí výrobce v dokumentu kontroly 3.1.B (podle EN 10204 z roku 2005, v dokumentu kontroly 3.1) uvést odkazy na osvědčení příslušného „Systému zajištění jakosti“, jestliže se používá.</p>
--	---

Přehled kontrol a zkoušení

Kontroly a zkoušení pro jakost TR1				
Druh kontrol a zkoušení		Rozsah zkoušení		Popis zkoušení
		Nespecifické	Specifické	
Povinné zkoušky	Rozbor tavby	1 výsledek pro dodávanou položku	1 na tavbu	Stanovují se prvky uvedené v tabulce chemického složení. Metodu stanovení volí výrobce.
	Zkouška tahem		1 na zkušební dávku	
	Zkouška nepropustnosti	Každá trubka		Zkouška vnitřním přetlakem 70 bar nebo zkušebním tlakem vypočteným podle vzorce (viz odstavec vnitřní jakost)
	Kontrola rozměrů	Měří se předepsané rozměry a přímost. Vnější průměr a tloušťka stěny se měří na koncích trubky.		
	Vizuální kontrola	Zjišťuje se vizuálně shoda s předepsaným vzhledem (nepřítomnost vad a jakost povrchu odpovídající způsobu výroby).		
Volitelná zkouška	Měření tloušťky stěny mimo konce trubek	Způsob měření je nutno dohodnout.		

Kontroly a zkoušení pro jakost TR2			
Druh kontrol a zkoušení		Rozsah zkoušení	Popis zkoušení
Povinné zkoušky	Rozbor tavby	Jedna na tavbu	Stanovují se prvky uvedené v tabulce chemického složení. Metodu stanovení volí výrobce.
	Zkouška tahem	Jedna na zkušební dávku	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.
	Zkouška rázem v ohybu při 0°C	Jedna na zkušební dávku	Zkouška se provádí podle EN 10045-1. Průměr ze 3 zkušebních těles viz tab. mechanických 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 (KV_c) podle vzorce uvedeného v normě.
	Zkouška nepropustnosti	Každá trubka	Zkouška vnitřním přetlakem 70 bar nebo zkušebním tlakem vypočteným podle vzorce (viz odstavec vnitřní jakost)
	Kontrola rozměrů	Měří se předepsané rozměry a přímost. Vnější průměr a tloušťka stěny se měří na koncích trubky.	
	Vizuální kontrola	Zjišťuje se vizuálně shoda s předepsaným vzhledem (nepřítomnost vad a jakost povrchu odpovídající způsobu výroby).	
Volitelná zkouška	Rozbor hotového výrobku	Jedna na tavbu	Stanovují se prvky uvedené v tabulce chemického složení. Metodu stanovení volí výrobce.
	Zkouška rázem v ohybu v podélném směru při -10°C	Jedna na zkušební dávku	Viz zkouška rázem v ohybu při 0°C.
	Měření tloušťky stěny mimo konce trubek	Způsob měření je nutno dohodnout.	
	Nedestruktivní zkoušení pro zjištění podélných necelistvostí	Každá trubka	Zkoušení se provádí podle EN 10246-3, EN 10246-5 nebo EN 10246-7. Viz odst. vnitřní jakost – nedestruktivní zkoušení.

Zkušební tělesa pro zkoušku rázem v ohybu

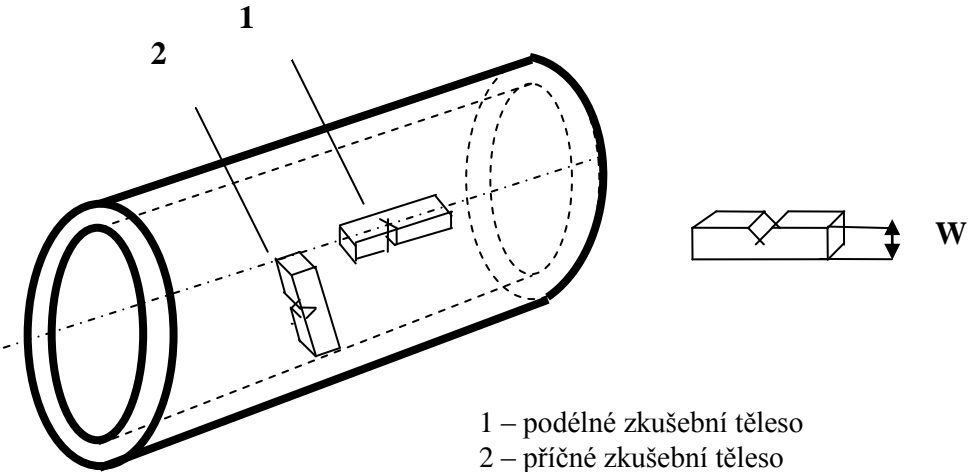
Tři normalizovaná zkušební tělesa s V-vrubem musí být připravena podle EN 10045-1. Nelze-li vzhledem k tloušťce stěny vyrobit zkušební tělesa bez smáčknutí vzorku, pak se vyrobí s šířkou menší než 10 mm, ale ne menší než 5 mm. Použije se největší vyrobitelná šířka.

Není-li předepsáno jinak, odebírají se zkušební tělesa 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 zkušebního tělesa je menší než 10 mm, naměřená nárazová práce (KV_p) musí být přepočtena na vypočtenou práci (KV_c) pomocí následujícího vzorce:

$$KV_c = (10 \times KV_p) : W ; \text{ kde } KV_c \text{ je vypočtená nárazová práce v J; } KV_p \text{ je naměřená nárazová práce v J a W je šířka zkušebního tělesa v mm.}$$

Směr zkušebních těles pro zkoušku rázem v ohybu	 <p>1 – podélné zkušební těleso 2 – příčné zkušební těleso</p>																	
Rozsah zkoušení	<p>Zkušební dávka V případě specifické kontroly zkušební dávku tvoří:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jakost TR1: Trubky téhož předepsaného vnějšího průměru a tloušťky stěny, stejné jakosti oceli, stejného způsobu výroby a, pokud se použije, stejného normalizačního žíhání v průběžné peci nebo stejné skupiny tepelného zpracování v komorové peci. - Jakost TR2 : Trubky téhož předepsaného vnějšího průměru a tloušťky stěny, stejné jakosti oceli, stejné tavby a pokud se použije, stejného normalizačního žíhání v průběžné peci nebo stejné skupiny tepelného zpracování v komorové peci. Pokud není předepsáno jinak, pak trubky s předepsaným vnějším průměrem $\leq 76,1$ mm nemusí být oddělovány podle taveb. <table border="1" data-bbox="343 952 1497 1108"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Vnější průměr D (mm)</th> <th colspan="2">Počet trubek ve zkušební dávce</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Maximální počet trubek ve zkušební dávce</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Jakost TR1</th> <th>Jakost TR2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$D \leq 114,3$</td> <td>400</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>$114,3 < D \leq 323,9$</td> <td>200</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>$D > 323,9$</td> <td>100</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	Vnější průměr D (mm)	Počet trubek ve zkušební dávce		Maximální počet trubek ve zkušební dávce			Jakost TR1	Jakost TR2	$D \leq 114,3$	400	200	$114,3 < D \leq 323,9$	200	100	$D > 323,9$	100	50
Vnější průměr D (mm)	Počet trubek ve zkušební dávce																	
	Maximální počet trubek ve zkušební dávce																	
	Jakost TR1	Jakost TR2																
$D \leq 114,3$	400	200																
$114,3 < D \leq 323,9$	200	100																
$D > 323,9$	100	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; <p>Při specifické kontrole musí navíc obsahovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 10216-1 – P265TR2 – 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	<p>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. Norma dále uvádí volitelné požadavky jako např. dodávka ve stavu normalizovaném, rozbor hotového výrobku, zkouška nepropustnosti a další. Pokud odběratel neuvede žádný z volitelných požadavků, budou trubky dodány podle základní specifikace.</p>																	