

**Ploché výrobky z ocelí pro tlakové nádoby a zařízení ze svařitelných jemnozrnných ocelí, termomechanicky válcovaných**  
**Technické dodací podmínky**

Podle  
**ČSN EN 10028-5-01-2010**

**Předmět normy** Tato evropská norma stanovuje požadavky na ploché výrobky pro tlakové nádoby a zařízení, vyrobené ze svařitelných jemnozrnných ocelí termomechanicky válcovaných. Oceli M tvoří základní řadu; ML1 mají zaručené vlastnosti při teplotách až do  $-40^{\circ}\text{C}$ ; ML2 mají zaručené vlastnosti při teplotách až do  $-50^{\circ}\text{C}$ .

**Způsob výroby** Způsob výroby oceli volí výrobce.

**Chemické složení tavby v hmotnostních %**  
<sup>a)</sup>

Značka	Číselné označení	C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.	Al <sub>celk.</sub> min. <sup>b)</sup>	N max.	Mo <sup>d)</sup> max.	Nb <sup>e)</sup> max.	Ni max.	Ti <sup>e)</sup> max.	V <sup>e)</sup> max.	d)
P355M	1.8821	0,14	0,50	1,60	0,025	0,020	0,020 <sup>c)</sup>	0,015	0,20	0,05	0,50	0,05	0,10	d)
P355ML1	1.8832				0,020	0,015								
P355ML2	1.8833				0,020	0,015								
P420M	1.8824	0,16	0,50	1,70	0,025	0,020		0,020						
P420ML1	1.8835				0,020	0,015								
P420ML2	1.8828				0,020	0,015								
P460M	1.8826	0,16	0,60	1,70	0,025	0,020		0,020						
P460ML1	1.8837				0,020	0,015								
P460ML2	1.8831				0,020	0,015								

<sup>a)</sup> prvky, které nejsou v této tabulce uvedeny, nesmí být bez souhlasu odběratele do oceli záměrně přidávány, kromě těch, které jsou nezbytné k dohotovení tavby. Je třeba přijmout všechna přiměřená opatření, aby se zabránilo vnesení takových prvků do oceli z kovového odpadu nebo jiných surovin používaných při výrobě, které by mohly nepříznivě ovlivnit mechanické vlastnosti a použití oceli.

<sup>b)</sup> obsah Al musí být stanoven a uveden v dokumentu kontroly.

<sup>c)</sup> minimální hodnota pro Al<sub>celk.</sub> neplatí, pokud jsou přítomny v dostatečném množství prvky, které vážou dusík.

<sup>d)</sup>  $(\text{Cr} + \text{Cu} + \text{Mo}) \leq 0,60 \%$

<sup>e)</sup> součet hmotnostních obsahů V + Nb + Ti nesmí překročit hodnotu 0,15 %.

**Mezní úchytky chemického složení rozboru hotového výrobku od mezních hodnot platných pro rozbor tavby**

Prvek	Mezní hodnota od rozboru tavby	Mezní úchytky od rozboru tavby	Prvek	Mezní hodnota rozboru tavby	Mezní úchytky od rozboru tavby
C	$\leq 0,16$	+0,02	Mo	$\leq 0,20$	+0,03
Si	$\leq 0,60$	+0,06	Nb	$\leq 0,05$	+0,01
Mn	$\leq 170$	+0,10	Ni	$\leq 0,50$	+0,05
P	$\leq 0,025$	+0,005	Ti	$\leq 0,05$	+0,01
S	$\leq 0,015$	+0,003	V	$\leq 0,10$	+0,01
	$>0,015$ až $\leq 0,020$	+0,005	Cr+Cu+Mo	$\leq 0,60$	+0,10
Al	$\geq 0,020$	-0,005	V+Nb+Ti	$\leq 0,15$	+0,03
N	$\leq 0,020$	+0,002			

Pokud se provede několik rozborů hotového výrobku z jedné tavby, pak je přípustné překročit dovolenou maximální hodnotu nebo podkročit dovolenou minimální hodnotu, nikoli obě pro jednu tavbu.

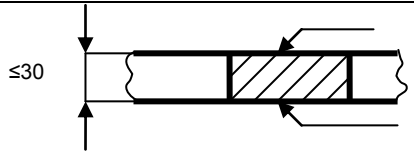
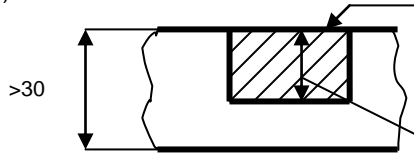
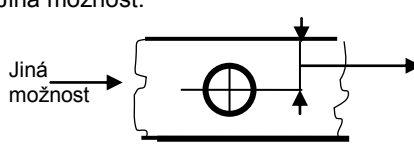
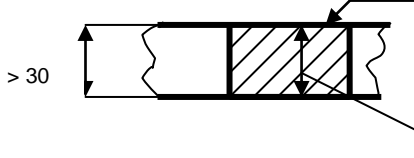
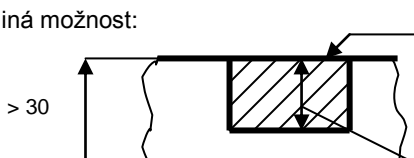
**Nejvyšší hodnoty uhlíkového ekvivalentu (CEV) stanovené z rozboru tavby jsou-li dohodnuty při objednávání**<sup>a)</sup>

Značka oceli	Nejvyšší hodnota uhlíkového ekvivalentu CEV <sup>b)</sup> v % pro jmenovité tloušťky výrobku $t$ v mm		
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$
P355M / ML1 / ML2	0,39	0,39	0,40
P420M / ML1 / ML2	0,43	0,45	0,46
P460M / ML1 / ML2	0,45	0,46	0,47

<sup>a)</sup> Nejvyšší hodnoty je třeba dohodnout při objednávání.

$$\text{b) CEV} = \text{C} + \frac{\text{Mn}}{6} + \frac{\text{Cr} + \text{Mo} + \text{V}}{5} + \frac{\text{Cr} + \text{Ni}}{15}$$

<b>Mechanické vlastnosti při okolní teplotě</b>	Druh oceli		Mez kluzu $R_{eH}^{a)}$ pro jmenovitou tloušťku výrobku $t$ v mm			Pevnost v tahu $R_m$ MPa	Tažnost A % min.
	značka	Číselné označení	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$		
			MPa min.				
	P355M	1.8821	355		345	450-610	22
	P355ML1	1.8832					
	P355ML2	1.8833					
	P420M	1.8824	420	400	390	500-660	19
	P420ML1	1.8835					
	P420ML2	1.8828					
	P460M	1.8826	460	440	430	530-720	17
P460ML1	1.8837						
P460ML2	1.8831						
<sup>a)</sup> jako mez kluzu se stanoví horní mez kluzu ( $R_{eH}$ ) nebo, pokud není výrazná, tak smluvní mez kluzu 0,2% ( $R_{p0,2}$ ).							
<b>Minimální hodnoty nárazové práce (platí pro příčná zkušební tělesa).</b>	Označení oceli	Tloušťka výrobku mm	Nárazová práce KV J min. při teplotě ve °C				
			- 50	- 40	- 20	0	+ 20
	P...M	5 <sup>a)</sup> až 63	-	-	27	40	60
	P...ML1		-	27	40	60	-
	P...ML2		27	40	60	80	-
<sup>a)</sup> U výrobků s jmenovitými tloušťkami ( $t$ ) $6 \text{ mm} \leq t \leq 10 \text{ mm}$ je nutno zhotovit zkušební tělesa s tloušťkami 7,5 mm nebo 5 mm. Zkušební tělesa pro tloušťky výrobku $< 6 \text{ mm}$ se neodebírají. Pro zkušební tělesa menších rozměrů budou zjištěné hodnoty nárazové práce zmenšeny přímo úměrně k ploše průřezu zkušební tělesa.							
<b>Jakost povrchu</b>	Pro dovolené nečistosti povrchu plechů a odstraňování povrchových vad broušením a/nebo zavařováním platí EN 10163 část 2, třída jakosti B2						
<b>Vnitřní jakost</b>	Pokud byla pro plechy v tloušťkách $\geq 6 \text{ mm}$ dohodnuta pro ověření vnitřní jakosti zkouška ultrazvukem, platí požadavky EN 10160						
<b>Kontrola a zkoušení</b>	<p>Shoda vlastností s požadavky objednávky výrobků dodávaných podle této normy se prověřuje a zkouší specifikovaným zkoušením. Odběratel uvede požadovaný druh dokumentu kontroly 3.1. nebo 3.2 podle EN 10204. Dokument kontroly musí obsahovat údaje v souladu s normou EN 10168.</p> <p>Povinné zkoušky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zkouška tahem při teplotě okolí;</li> <li>- zkouška rázem v ohybu;</li> <li>- výsledky kontroly rozměrů;</li> <li>- výsledky vizuální kontroly jakosti povrchu.</li> </ul> <p>Zkoušky po dohodě:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozbor hotového výrobku;</li> <li>- stanovení meze kluzu při vyšších teplotách;</li> <li>- zkouška tahem kolmo k povrchu výrobku;</li> <li>- zkouška ultrazvukem pro prověření vnitřní jakosti.</li> </ul>						

	Druh zkoušky	Tloušťka výrobku mm	Směr podélné osy zkušební tělesa vůči hlavnímu směru válcování	Vzdálenost zkušební tělesa od válcovaného povrchu mm
<b>Odběr zkušebních vzorků</b>	Tahem	$\leq 30$	příčná	
		$> 30$		<p>a)</p>  <p>Jiná možnost:</p> 
	$> 10$	příčná		<p>b)</p>  <p>Jiná možnost:</p> 
				Rázem v ohybu c)
<b>Rozměrové normy</b>	<p>EN 10029 – Plechy ocelové válcované za tepla s tloušťkami od 3 mm – Mezní úchytky rozměrů, tvaru a hmotnosti.  EN 10048 – Pásy ocelové válcované za tepla – Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru.  EN 10051 – Plechy a pásy z nelegovaných a legovaných ocelí spojitě válcované za tepla bez povlaků – Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru.</p>			

a) Platí pro výrobky podle EN 10028-2 až EN 10028-6

b) Platí pro výrobky podle EN 10028-6

c) Podélná osa vrubu je kolmá k válcovanému povrchu výrobku

d) U výrobků s jmenovitými tloušťkami ( $t$ )  $6 \text{ mm} \leq t \leq 10 \text{ mm}$  je nutno zhotovit zkušební těleso s tloušťkou 7,5 nebo 5 mm. Zkušební tělesa pro tloušťky výrobku  $< 6 \text{ mm}$  se neodebírají.

e) U výrobků s tloušťkou  $> 40 \text{ mm}$  se zkušební tělesa pro zkoušku rázem v ohybu odeberou ve čtvrtině tloušťky výrobku.

<b>Značení a údaje pro objednávku</b>	Údaje pro objednávku: a) údaje o tvaru a množství; b) číslo této EN normy; c) jmenovité rozměry a jejich mezní úchytky podle příslušné rozměrové normy; d) značku oceli a dodávaný stav; e) druh dokumentu kontroly, f) volitelné požadavky (pokud nejsou uvedeny, uskuteční se dodávky podle základní specifikace	Značení: výrobky musí být trvanlivě označeny vhodnými způsoby s těmito údaji: - název výrobce, jeho obchodní značka nebo logo, - značka oceli nebo její číselné označení, - číslo tavby nebo identifikační číslo umožňující identifikaci tavby. - značka inspektora
<b>Výčet volitelných požadavků</b>	a) mezní úchytky rozměrů; b) způsob výroby oceli; c) mechanické vlastnosti po dodatečném tepelném zpracování; d) jakostní třídu pro požadovanou kontrakci podle EN 10164; e) dodatečné zkoušky; f) rozsah zkoušení; g) stav dodávky; h) použití podélných zkušebních vzorků pro zkoušku rázem v ohybu; i) požadavek na chemický rozbor; j) požadavek na zkoušku tahem při vyšších teplotách; k) požadavek na jinou zkušební teplotu pro zkoušku rázem v ohybu; l) způsob značení; m) zvláštní značení	