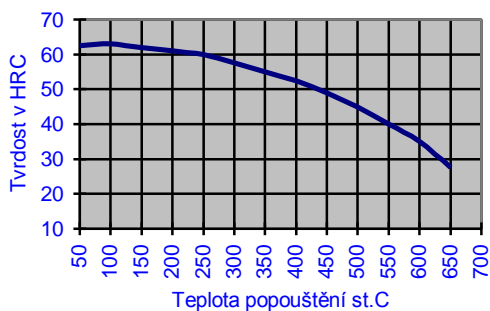


**Přehled vlastností oceli C60E ( C60R )**

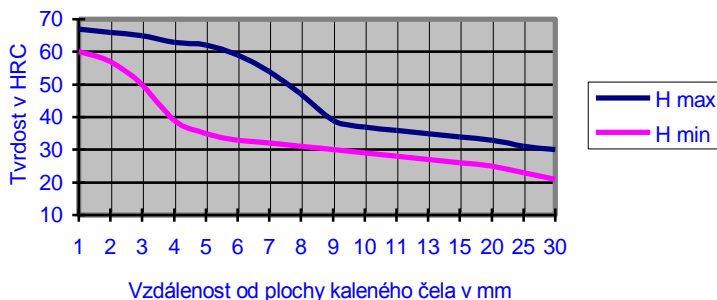
**1.1221 (1.1223)**

<b>Druh oceli</b>	Nelegovaná ušlechtilá ocel k zušlechťování																	
<b>TDP</b>	ČSN EN 10083-2: 2007. Tato norma obsahuje též ocel C60, klasifikovanou jako jakostní ocel k zušlechťování. Oceli C60 nelze nahradit ušlechtilé oceli C60E popř. C60R. C60 však lze nahradit ocelmi C60E resp. C60R.																	
<b>Dřívější označení</b>	C60E (C60R) podle ČSN EN 10083-1: 1991 +A1: 1996; Ck 60 ( Cm 60 ) podle DIN 17200; 12 061 podle ČSN																	
<b>Použití</b>	Nelegovaná ocel pro výrobu méně namáhaných strojních dílů s vyšší pevností ve stavu zušlechťeném nebo normalizačně žíhaném a s vyšší odolností proti opotřebení ve stavu kaleném a nízko popuštěném (povrchové kalení). Optimálních mechanických hodnot se dosahuje v zakaleném a následně popuštěném stavu (viz doporučené teploty popouštění). U tvarově složitějších dílů se pro zamezení vzniku trhlin dává přednost kalení do oleje.																	
<b>Chemické složení v % hmot. ( rozbor tavby )</b>	C	Si max	Mn	P max.	S max. <sup>1)</sup>	Cr max.	Mo max.	Ni max.	Cr+Mo+Ni									
	0,57–0,65	0,40	0,60-0,90	0,030	0,035	0,40	0,10	0,40	0,63									
<b>Složení hotového výrobku <sup>2)</sup></b>	0,54–0,68	0,43	0,56-0,94	0,035	0,040	0,45	0,13	0,45										
<b>Mechanické vlastnosti v zušlechťeném stavu. <sup>3)</sup></b>	Průměr mm	R <sub>e</sub> min. MPa		R <sub>m</sub> MPa		A min. %		Z min. %		KV min. J								
	d ≤ 16	580		850-1000		11		25		-								
	16 ≤ d ≤ 40	520		800-950		13		30		-								
	40 ≤ d ≤ 100	450		750-900		14		35		-								
<b>Mechanické hodnoty ve stavu normalizačně žíhaném <sup>3)</sup></b>	d ≤ 16	380		min. 710		10		-		-								
	16 ≤ d ≤ 100	340		min. 670		11		-		-								
	100 ≤ d ≤ 250	310		min. 650		11		-		-								
<b>Maximální hodnoty tvrdosti pro stav :</b>	Zpracováno na stříhatelnost (+S)						Žíhaný na měkko (+A)											
	HB max. 255						HB max. 241											
<b>Prokalitelnost <sup>4)</sup></b>	Vzdálenost od plochy kaleného čela zkušební tělesa v mm																	
	Tvrdost v HRC																	
	+ H	Mez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	20	25	30
	max	67	66	65	63	62	59	54	47	39	37	36	35	34	33	31	30	30
	min	60	57	50	39	35	33	32	31	30	29	28	27	26	25	23	21	21

**Popouštěcí křivka (referenční vzorek průměr 10 mm)**



**Křivky prokalitelnosti**



**Technologické vlastnosti**

<b>Tváření za tepla</b>	Doporučené rozmezí teplot pro tváření za tepla : 1150 až 850 °C						
<b>Tepelné zpracování</b>	Normaizační žíhání °C	Žíhání na měkko °C	Isotermické žíhání °C	Teplota kalení °C	Kalici prostředí	Teplota popouštění °C	Zkouška kalením čela °C
	820 až 860	600 až 680	850 až 900 595- 1 hod.	800 až 840	olej nebo voda	550 až 660	830 ± 5
	Uvedené podmínky jsou doporučené s výjimkou zkoušky kalením čela (zkouška prokal.) Teplota kalení při spodní hranici se doporučuje pro kalení do vody a při horní hranici při kalení do oleje. Jako kalici prostředí lze použít i syntetické kapaliny-emulze.						
<b>Obrobitelnost</b>	Obrobitelnost třískovým obráběním může být ve stavu po válcování ztížena vlivem zvýšené pevnosti. Pro obrábění je výhodnější stav žíhaný na měkko. Zlepšenou obrobitelnost vykazuje ocel C60R se zvýšeným obsahem S.						
<b>Stříhatelnost</b>	Přichází v úvahu na př. při dělení tyčí na vsázkové délky pro zápuštěkové kování. Pro dosažení tvrdosti vhodné ke stříhání se ocel žíhá nebo řízeně vychlazuje.						

<sup>1)</sup> obsah síry u oceli C60R je 0,020 až 0,040 % s dovolenou odchylkou v hotovém výrobku ± 0,005 %.

<sup>2)</sup> u jedné tavby smí být překročena horní nebo spodní hranice rozmezí, ale nikoliv obě současně.

<sup>3)</sup> uvedené hodnoty musí být dosažitelné po odpovídajícím tepelném zpracování (zušlechťení popř. normalizačním žíhání) též u oceli dodávané ve stavu po válcování nebo ve stavu měkce žíhaném. Prokazují se na referenčním vzorku odpovídajícího průměru.

Zkušební tělesa pro stanovení mechanických hodnot musí být odebrána v souladu s předpisem normy TDP.

R<sub>e</sub> –mez kluzu, R<sub>m</sub> – pevnost v tahu, A – tažnost ( počáteční délka L<sub>0</sub> = 5,65√S<sub>0</sub> ), Z – kontrakce, KV – nárazová práce, zkušební těleso ISO s V-vrubem ( průměr ze tří naměřených hodnot, z nichž žádná nesmí být menší než 70% minimální střední hodnoty).

<sup>4)</sup> pro ocel objednanou bez požadavků na prokalitelnost jsou hodnoty prokalitelnosti pouze informativní.