

## Přehled vlastností oceli C45E (C45 R)

1.1191 (1.1201)<sup>5)</sup>

### Druh oceli

Nelegovaná ušlechtilá ocel k zušlechťování

### TDP

ČSN ISO 683-1. Tato norma obsahuje též ocel C45, klasifikovaná jako jakostní ocel k zušlechťování. Ocelí C45 nelze nahradit ušlechtilé oceli C45E popř. C45R. C45 však lze nahradit ocelmi C45E resp. C45R.

### Dřívější označení

C45E (C45R) podle ČSN EN 10083-2; Ck 45 (Cm 45) podle DIN 17200; 412 050 podle ČSN.

### Použití

Často používaná nelegovaná ocel pro výrobu méně namáhaných strojních dílů ve stavu zušlechťeném nebo normalizačně žíhaném. Ocel je vhodná i k povrchovému kalení plamenem nebo indukci.

### Chemické složení v % hmot. (rozbor tavby)

Chemické složení v % hmot. (rozbor tavby)	C	Si	Mn	P max.	S max.. <sup>1)</sup>	Cr max.	Mo max.	Ni max.	Cu max.	Cu+Mo+Ni max.
	0,42-0,50	0,10-0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
Dovolené odchylky chemického složení výrobku od rozboru tavby <sup>2)</sup>	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	+0,05	+0,03	+0,03	+0,05	-

### Mechanické vlastnosti v zušlechťeném stavu<sup>3)</sup>

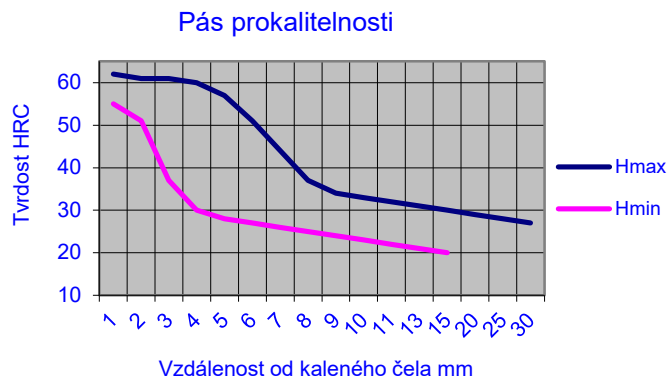
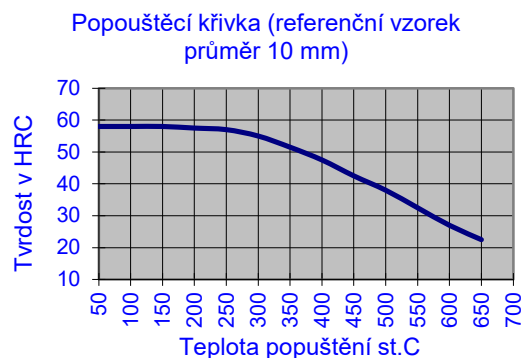
	Průměr mm	R <sub>e</sub> min. MPa	R <sub>m</sub> MPa	A min. %	Z min. %	KV min. J
Mechanické vlastnosti v zušlechťeném stavu. <sup>3)</sup>	d ≤ 16	490	700-850	14	35	15
	16 < d ≤ 40	430	650-800	16	40	15
	40 < d ≤ 100	370	630-780	17	45	15
Mechanické vlastnosti ve stavu normalizačně žíhaném	d ≤ 16	340	min. 620	14	-	-
	16 < d ≤ 100	305	580	16	-	-
	100 < d ≤ 250	275	560	16	-	-

### Maximální hodnoty tvrdosti pro stav

Zpracováno na stříhatelnost (+S)	Žíháno na měkko (+A)	Povrchově kaleno (tvrdost povrchu)
HB max. 255	HB max. 207	HRC min. 55

**Prokalitelnost<sup>4)</sup>**

Vzdálenost od plochy kaleného čela zkušební tělesa Jominiho zkoušky v mm																		
Tvrdost v HRC																		
+H	Mez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	20	25	30	
	max.	62	61	61	60	57	51	44	37	34	33	32	31	30	29	28	27	
	min.	55	51	37	30	28	27	26	25	24	23	22	21	20	-	-	-	


**Technologické vlastnosti**
**Tváření za tepla**

Doporučené rozmezí teplot pro tváření za tepla: 1150 až 850°C

**Tepelné zpracování**

Normalizační žihání °C	Žihání na měkko °C	Isotermické žihání °C	Teplota Kalení °C	Kalici prostředí	Teplota popouštění °C	Zkouška kalením čela °C
840 až 880	650 až 700	800 až 950 660 -1 hod.	820 až 860	voda nebo olej	550 až 660	850 ± 5

Uvedené podmínky jsou doporučené s výjimkou zkoušky kalením čela (zkouška prokalitelnosti.)

Při zušlechťování se teplota kalení volí s ohledem na tvar a rozměry strojního dílu. Jako kalici prostředí lze použít i syntetické kapaliny-emulze.

**Obrobitelnost**

Obrobitelnost třískovým obráběním může být ve stavu po válcování ztížena vlivem vyšší pevnosti. Pro obrábění je výhodnější stav žihání na měkko. Zlepšenou obrobitelnost vykazuje ocel C45R s regulovaným obsahem S.

**Stříhatelnost**

Přichází v úvahu např. při dělení tyčí na vsázkové délky pro zápusťkové kování. Ocel C45 je stříhatelná za studena i ve stavu po válcování u průměrů nad 80 mm.

<sup>1)</sup> obsah síry u oceli C45R 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 žihání) též u oceli dodávané ve stavu po válcování nebo ve stavu měkce žihaném. Prokazují se na referenčním vzorku odpovídajícího průměru. Zkušební tělesa pro stanovení mechanických hodnot musí být odebrána v souladu s předpisem normy TDP.

Re – mez kluzu, Rm – pevnost v tahu, A – tažnost (počáteční délka  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ ), Z – kontrakce, KV – nárazová práce, zkušební těleso ISO s V-vrubem (průměr ze

tří naměřených hodnot, z nichž žádná nesmí být menší než 70% předepsané minimální hodnoty).

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

<sup>5)</sup> číselné označení oceli se již v ISO 683-1 nevyskytuje. Zde se uvádí pouze pro informaci s odkazem na EN 10083-2.