

Ocel 12 050

Materiál : **Uhlíková ocel k zušlechťování a povrchovému kalení**

Označení : ČSN 41 2050 (dále jen ocel 12 050)

Zahraniční ekvivalenty -označení

ISO	C60E4	ISO 683-1-87
EURO	C45	EN 10083-2-91
Německo	C45	DIN 17200-84 (1.1191)
Velká Británie	C45	BS EN 100083-2-91
USA	Gr.1043	ASTM A510

Polotovár: Tyč válcovaná za tepla ϕ 14 mm

Chemické složení v %:

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu	P	S
dle ČSN	0,42 0,50	0,50 0,80	0,17 0,37	max 0,25	max. 0,30	max 0,30	max 0,040	max. 0,040
aktuální stav	0,51	0,69	0,25	0,15	0,00	0,12	0,023	0,017

Výchozí stav : 12 050.1 - normalizačně žíhaný

Mechanické vlastnosti dle ČSN 41 20 50 ¹⁾

			12 050.1
Mez kluzu	Rp0,2	MPa	min. 325
Mez pevnosti	Rm	MPa	min. 540
Tažnost	A5	%	min 17
Tvrдость		HB	max 225
Kontrakce	Z	%	
Modul pružnosti v tahu	E	GPa	211
Modul pružnosti ve smyku	G	GPa	79

Poznámky: ¹⁾ Lexikon technických materiálů

Aktuální stav: 12 050.3 - měkce žíhaný

Mechanické vlastnosti (zkušební tyče dle ČSN 42 03 15)

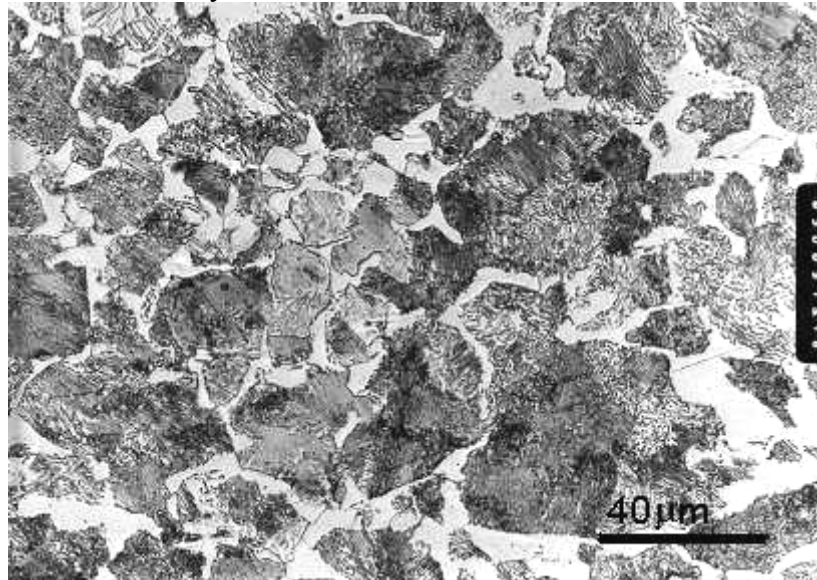
			12 050.3 700°C 24 hod
Mez kluzu	Rp0,2	MPa	281
Mez pevnosti	Rm	MPa	606
Tažnost	A5	%	29
Tvrдость		HV ₁₀	166
Kontrakce	Z	%	50,3
Modul pružnosti v tahu	E	GPa	204

Hollomonova aproximace tahové zkoušky

$$\sigma = k \cdot (\varphi)^n$$

$k = 1217 \text{ Mpa}$
 $n = 0,26$

Výchozí struktura oceli 12 050.1

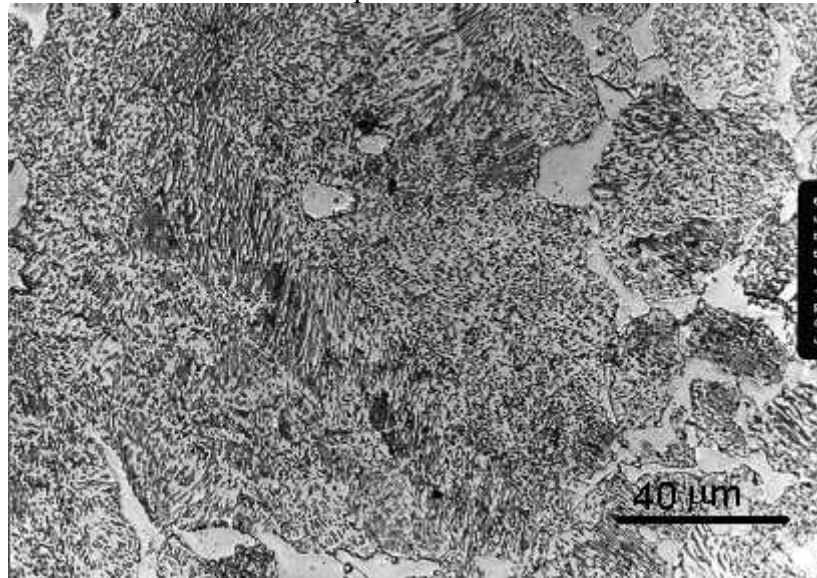


Nital

500 x

Struktura oceli po normalizaci vykazuje lamelární perlit a feritické síťoví po hranicích zrn .Střední tvrdost $HV_{10}=196$

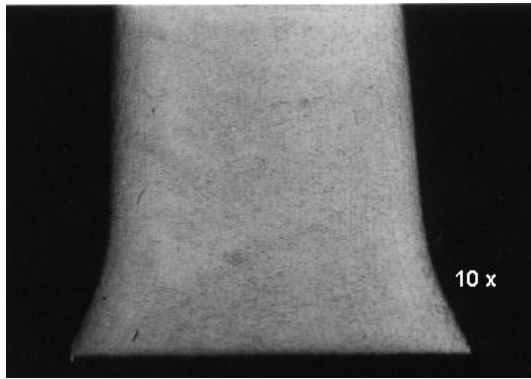
Struktura po žihání na měkko



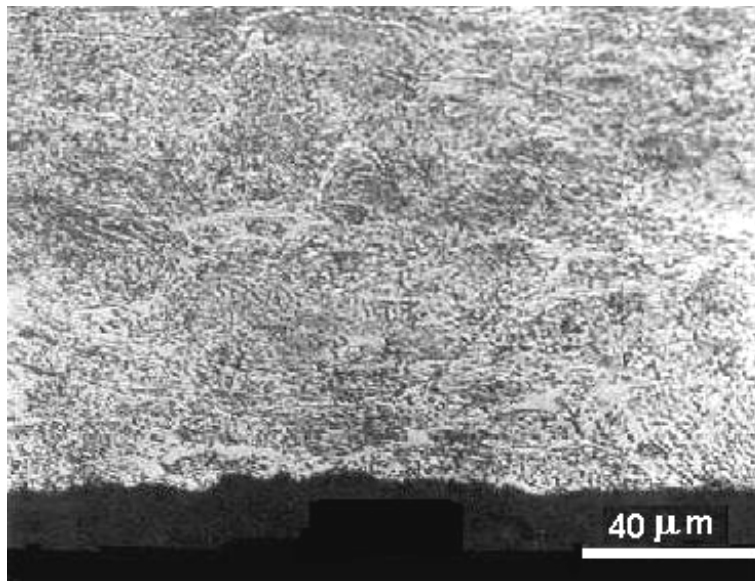
Nital

500 x

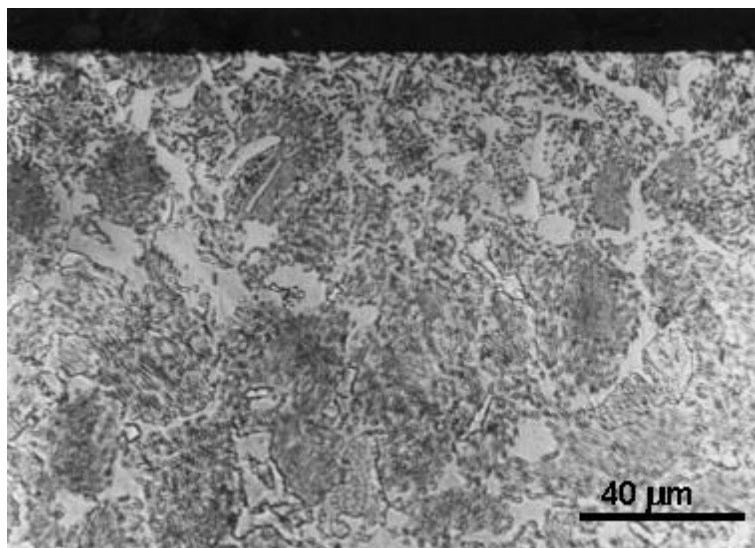
Žiháním na měkko při 700°C po 24 hodin dosažena téměř dokonalá sferoidizace cementitu a současně se podařilo rozbít souvislé feritické síťoví.



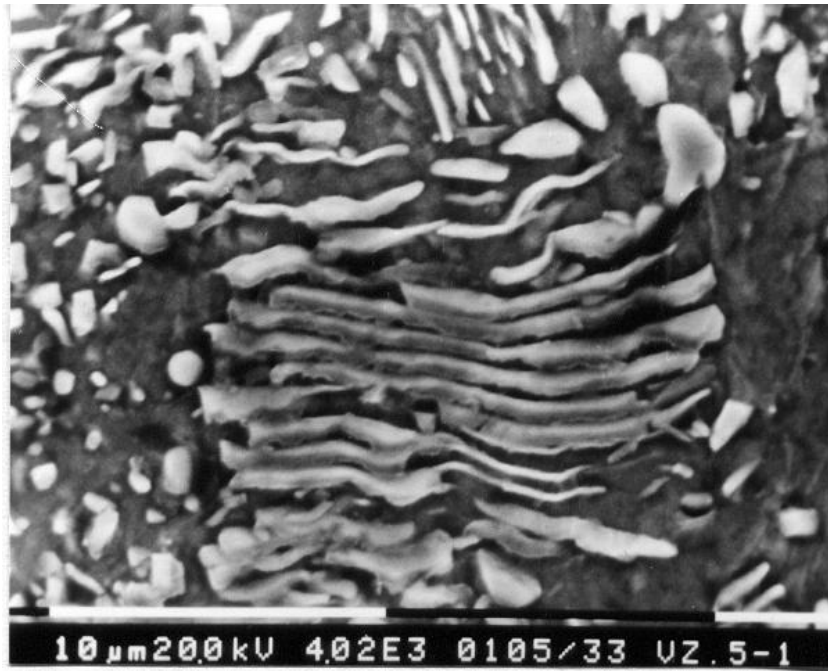
Tvar vzorku 5-14 naměkko žíhané oceli 12 050.3 po dopadu rychlostí 235,8 m/s



Deformace perlitické struktury na čele vzorku 5-14 ~ 500 x



Perlitická struktura se síťovým feritu nezatiženého konce vzorku 5-14 ~ 500 x

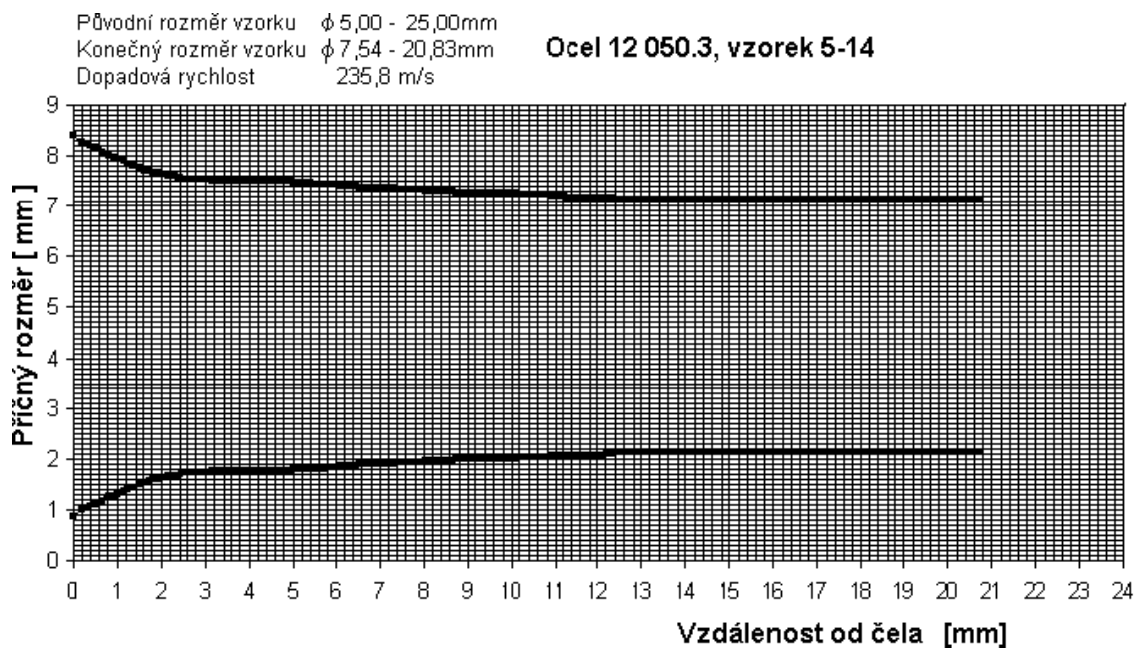


REM

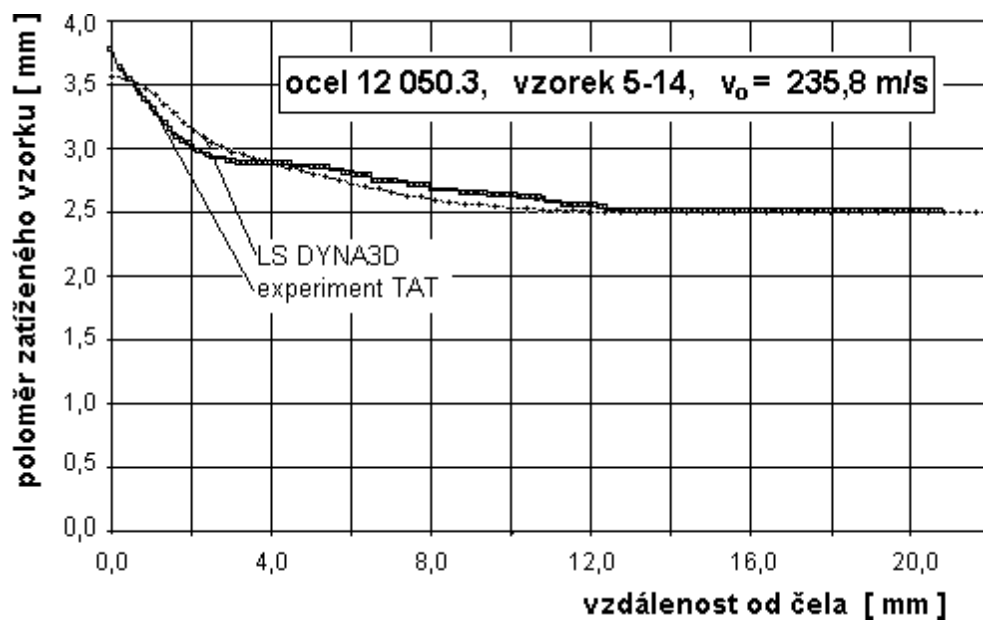
~ 4000 x

Lamelární perlit orientovaný kolmo a rovnoběžně s rovinou řezu ve vzdálenosti asi 2 mm od čela vzorku 5-1. Rychlost dopadu vzorku 162,3 m/s.

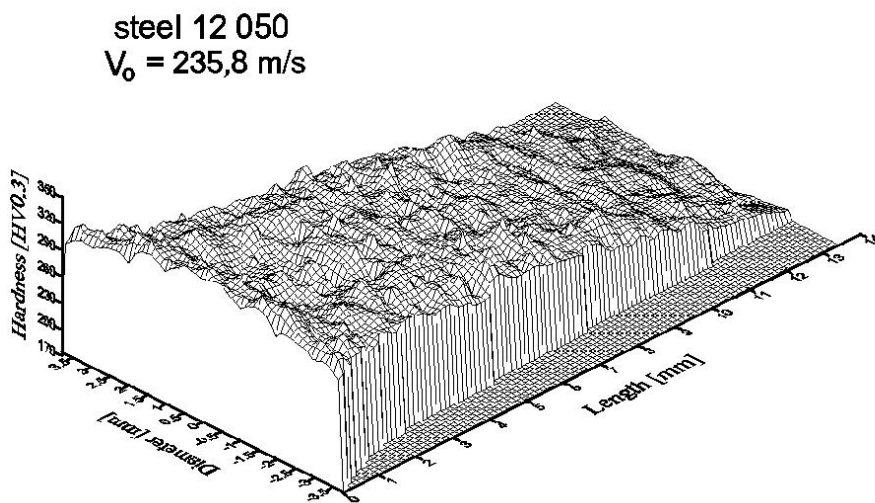
Do metodiky modelování byla jako nezbytná zahrnuta obrazová analýza tvaru vzorku po TAT s využitím programu LUCIA.



Tvar vzorku 5-14 po digitalizaci obrazovou analýzou

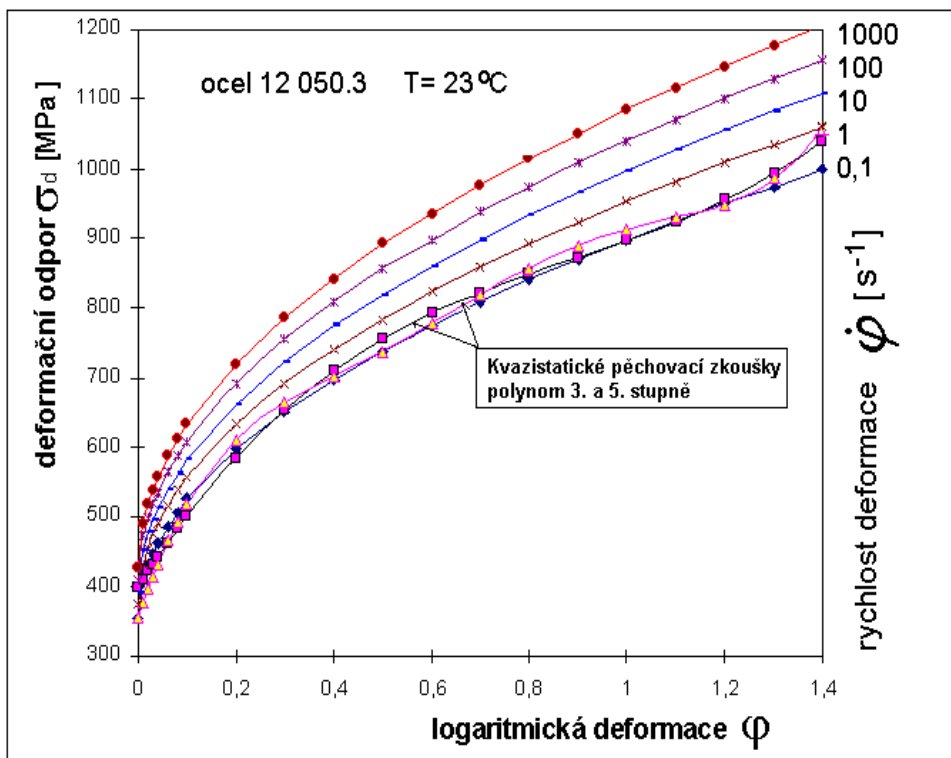


Porovnání skutečného a simulovaného tvaru vzorku 3-4 po Taylorově kompresním testu



Rozložení tvrdostí $HV_{0,3}$ na osovém řezu

Parametry konstitutivní Johnson-Cook rovnice pro kompresní test	
σ_0	375
B	580
C	0,02
n	0,5
m	1,04



Křivky deformačních odporů (deformačních napětí) oceli 12 050.3