

# Ocel 11 320 5R

Materiál : **Ocel obvyklých jakostí vhodná ke tváření za studena**

Označení : ČSN 41 1320 dle chemického složení odpovídá oceli ČSN EN 10204 s úpravami dle podnikové normy PN 42 04 92 pro ocelové dráty kruhového průřezu od  $\phi$  1 do 20 mm, tažené za studena, (dále jen ocel 11 320 5R).

Význam dalších označení: 5- mořený, tažený, žíhaný naměkko, mořený a tažený s úběrem 5%  
R- tažený v mýdlovém prášku

Zahraniční ekvivalenty -označení:

ISO	Cr01	ISO 17/12N49-69
DIN	St12	DIN 1623-72 (1.0320)
Rusko	08kp	GOST 9045-80
Švédsko	1142	SS 141142-75

Chemické složení v %:

	C %	Mn%	Si %	P %	S %	Al %	Cr %	Cu %
Atest dle <sup>2)</sup> ČSN EN 10 204	0,05	0,30	0,05	<b>0,011</b>	<b>0,011</b>	-	-	-
ČSN 41 1320 <sup>1)</sup>	Max 0,11	-	-	max. 0,045	max. 0,045	-	-	-
Spektrometr <sup>3)</sup> LECO GDS 750 *	<b>0,05</b>	0,33	0,06	<b>0,017</b>	<b>0,012</b>	0,027	0,16	0,06

- Poznámky: <sup>1)</sup> Lexikon technických materiálů  
<sup>2)</sup> Inspekční certifikát Železáren a drátoven Bohumín -ŽDB  
<sup>3)</sup> Certifikace ČSN/ISO 9003/ EN 29003 VUT FSI ÚMI v Brně

Polotovár: Tažený ocelový drát pro výrobu spojovacích součástí  $\phi$  15,5 mm  
Mechanické vlastnosti dle ČSN EN 10204, certifikátu ŽDB Bohumín č.762/97 <sup>2)</sup>

			11 320 5R
Mez kluzu	<b>Rp0,2</b>	MPa	-
Mez pevnosti	<b>Rm</b>	MPa	314
Tažnost	<b>A5</b>	%	-
Kontrakce	<b>Z</b>	%	78,4

Aktuální stav: tažený drát  $\phi$ 15,5 mm, ocel 11 320 5R  
Mechanické vlastnosti: (zkušební tyč dle ČSN 42 03 16) <sup>3)</sup>

			11 320 5R
Mez kluzu	<b>Rp0,2</b>	MPa	589
Mez pevnosti	<b>Rm</b>	MPa	614
Tažnost	<b>A5</b>	%	15,2
Tvrdość		HV <sub>10</sub>	170
Kontrakce	<b>Z</b>	%	70,6
Modul pružnosti v tahu	<b>E</b>	GPa	201

Hollomonova aproximace tahové zkoušky

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

$k = 643,3 \text{ MPa}$

$n = 0,008$

Výchozí struktura oceli 11 320 5R



~100 x



~ 500 x

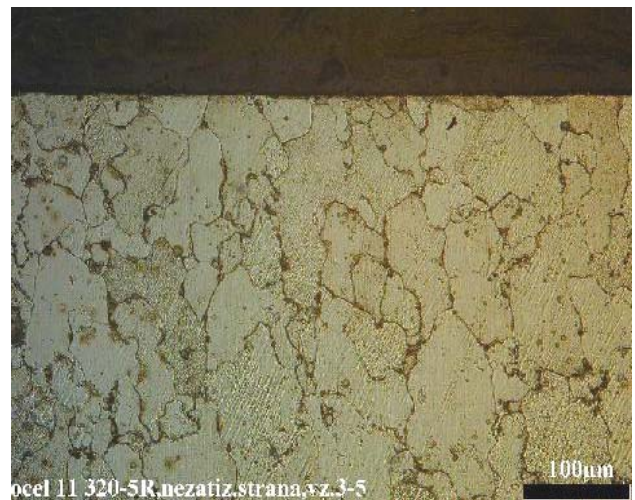
Ocel 11 320 5R má feritickou strukturu a obsahuje globulární vměstky kysličníku železa, křemíku a hliníku. Oxidy hliníku jsou často spojené se siričkem manganu. Struktura je rovnoměrná a má střední velikost zrna okolo 70 μm (minimální okolo 20 μm a

maximální okolo 200  $\mu\text{m}$  ). Cementit, terciální, se vyskytuje na hranicích zrn především v okolí trojných bodů. Střední tvrdost oceli je okolo  $\text{HV}_{10}=170$ .



~ 200 x

Deformační dvojčata v okolí čela vzorku 3-5 při rychlosti dopadu 63,6 m/s



~ 200 x

Mikrostruktura nezatíženého konce vzorku 3-5



~ 400 x

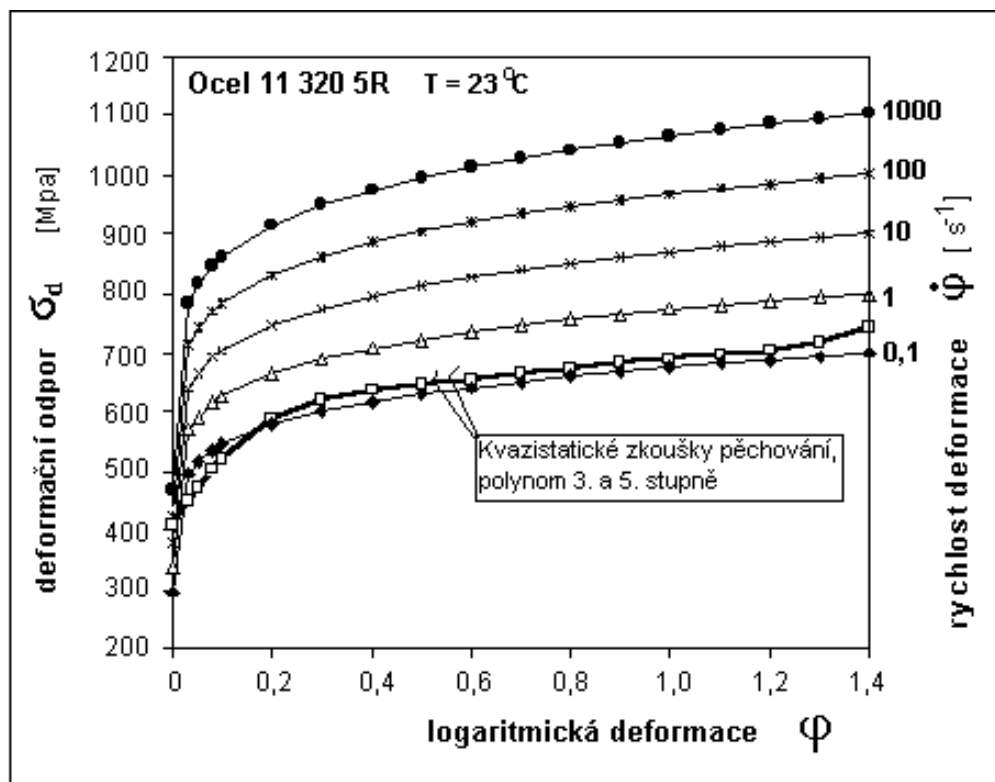
Ohyb deformačních dvojčat v okolí čela vzorku 3-6 při rychlosti dopadu 110,2 m/s.



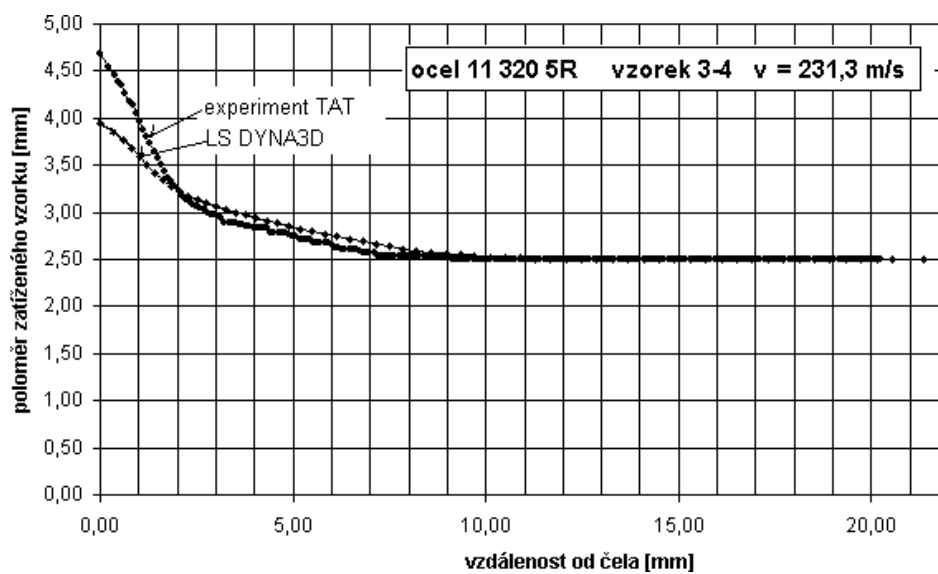
~ 400 x

Plastická deformace se smykovými pásy povrchové vrstvy při rychlosti dopadu 231,8 m/s.

Parametry konstitutivní Johnson-Cook rovnice pro kompresní test	
$\sigma_0$	450
<b>B</b>	350
<b>C</b>	0,055
<b>n</b>	0,18
<b>m</b>	0,7



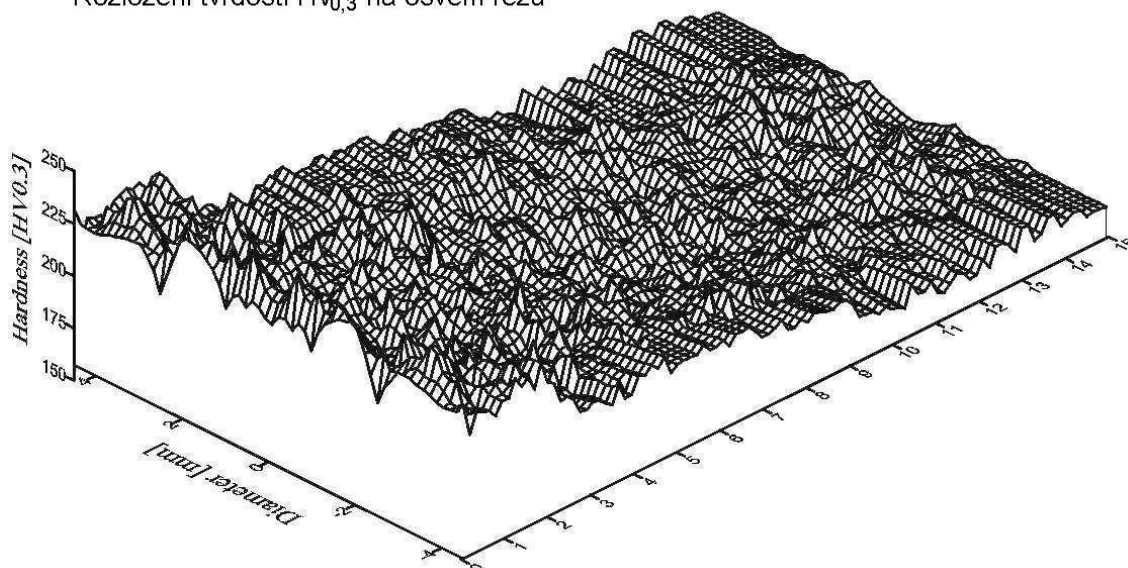
Křivky deformačních odporů (deformačních napětí) oceli 11 320 5R



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

Ocel 11320 5R, vzorek 3-4,  $v_0 = 231,3$  m/s

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



Rozložení tvrdostí  $HV_{0,3}$  na osovém řezu vzorku 3-4