

## Všechny druhy výrobků válcovaných za tepla, kovaných, tažených za studena nebo válcovaných za studena z nástrojových ocelí podle normy ČSN EN ISO 4957

### Technické dodací podmínky

#### Druh nástrojových ocelí

Nelegované nástrojové oceli pro práci za studena;  
 Legované nástrojové oceli pro práci za studena;  
 Legované nástrojové oceli pro práci za tepla;  
 Nástrojové oceli rychlořezné.

#### Způsob výroby

Způsob výroby volí výrobce. Výrobky podle této normy mohou být vyrobeny též práškovou metalurgií.  
 Stav tepelného zpracování a provedení povrchu dodávky musí odpovídat dohodám uzavřeným při objednávání.  
 Běžné stavy povrchu jsou: a) stav po válcování nebo kování za tepla;  
 b) stav po opracování (broušení, leštění, soustružení, loupání nebo frézování);  
 c) stav po tváření za studena.

#### Chemické složení (rozbor tavby), mechanické hodnoty a teplota kalení pro kalicí zkoušku, nelegovaných ocelí pro práci za studena

Značka oceli	Chemické složení (hmotnostní podíl v %) <sup>1)</sup>					Tvrdost pro stav +A HB max. <sup>2)</sup>	Kalicí zkouška			
	C	Si	Mn	P max.	S max.		Teplota kalení (±10°C)	Ochlazovací prostředí	Teplota popuštění (±10°C)	Tvrdost HRC min.
C45U	0,42-0,50	0,15-0,40	0,60-0,80	0,030	0,030	207 <sup>3)</sup>	810	voda	180	54
C70U	0,65-0,75	0,10-0,30	0,10-0,40	0,030	0,030	183	800	voda	180	57
C80U	0,75-0,85	0,10-0,30	0,10-0,40	0,030	0,030	192	790	voda	180	58
C90U	0,85-0,95	0,10-0,30	0,10-0,40	0,030	0,030	207	780	voda	180	60
C105U	1,00-1,10	0,10-0,30	0,10-0,40	0,030	0,030	212	780	voda	180	61
C120U	1,15-1,25	0,10-0,30	0,10-0,40	0,030	0,030	217	770	voda	180	62

<sup>1)</sup> prvky, které nejsou uvedeny v tabulce, vyjma těch, které jsou nutné k výrobnímu procesu, nesmějí být bez souhlasu odběratele do oceli záměrně přidávány. Je třeba zabránit vnesení i takových prvků (např. z odpadu), které ovlivňují kalitelnost, mechanické vlastnosti a použitelnost oceli;

<sup>2)</sup> Tvrdost ve stavu taženém za studena (+A+C) smí být o 20 HB vyšší než ve stavu žíhaném (+A);

<sup>3)</sup> tato ocel se dodává ve stavu tepelně nezpracovaném;

<sup>4)</sup> oceli C70U až C120U prokalují vzhledem k jejich chemickému složení do malé hloubky. U průměrů od 30 mm je hloubka prokalení přibližně 3 mm. Úplného prokalení lze dosáhnout jen u průměrů do 10 mm.

#### Mezní úchytky chemického rozboru výrobku od mezních hodnot platných pro rozbor tavby ocelí nelegovaných

Mezní úchytky (hmotnostní podíl v %)				
C	Si	Mn	P	S
±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005

Pokud nejsou předepsány jen maximální hodnoty, platí pro týž prvek u různých zkušebních vzorků z téže tavby jen horní nebo spodní mezní úchytky od předepsaného rozmezí pro rozbor tavby. Pokud jsou předepsány jen maximální hodnoty, jsou mezní úchytky jen kladné.

**Chemické složení (rozběr tavby), mechanické hodnoty a teplota kalení pro kalicí zkoušku, legovaných ocelí pro práci za studena**

Značka oceli	Chemické složení (hmotnostní podíl v %) <sup>1),2)</sup>								Kalicí zkouška				
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Tvrdość +A HB max. <sup>3)</sup>	Teplota kalení ± °C	Kalicí prostředí <sup>4)</sup>	Teplota pop. ± °C	Tvrdość HRC min.
105V	1,00-1,10	0,10-0,30	0,10-0,40	-	-	-	0,10-0,20	-	212	790	Voda	180	61
50WCrV8	0,45-0,55	0,70-1,00	0,15-0,45	0,90-1,20	-	-	0,10-0,20	1,70-2,20	229	920	Olej	180	56
60WCrV8	0,55-0,65	0,70-1,00	0,15-0,45	0,90-1,20	-	-	0,10-0,20	1,70-2,20	229	910	Olej	180	58
102Cr6	0,95-1,10	0,15-0,35	0,25-0,45	1,35-1,65	-	-	-	-	223	840	Olej	180	60
21MnCr5	0,18-0,24	0,15-0,35	1,10-1,40	1,00-1,30	-	-	-	-	217	<sup>5)</sup>		<sup>5)</sup>	<sup>5)</sup>
70MnMoCr8	0,65-0,75	0,10-0,50	1,80-2,50	0,90-1,20	0,90-1,40	-	-	-	248	835	Vzduch	180	58
90MnCrV8	0,85-0,95	0,10-0,40	1,80-2,20	0,20-0,50	-	-	0,05-0,20	-	229	790	Olej	180	60
95MnWCr5	0,90-1,00	0,10-0,40	1,05-1,35	0,40-0,65	-	-	0,05-0,20	0,40-0,70	229	800	Olej	180	60
X100CrMoV5	0,95-1,05	0,10-0,40	0,40-0,80	4,80-5,50	0,90-1,20	-	0,15-0,35	-	241	970	Vzduch	180	60
X153CrMoV12	1,45-1,60	0,10-0,60	0,20-0,60	11,00-13,00	0,70-1,00	-	0,70-1,00	-	255	1020	Vzduch	180	61
X210Cr12	1,90-2,20	0,10-0,60	0,20-0,60	11,00-13,00	-	-	-	-	248	970	Olej	180	62
X210CrW12	2,00-2,30	0,10-0,40	0,30-0,60	11,00-13,00	-	-	-	0,60-0,80	255	970	Olej	180	62

**Chemické složení (rozběr tavby), mechanické hodnoty a teplota kalení pro kalicí zkoušku, legovaných ocelí pro práci za studena (pokračování)**

Značka oceli	Chemické složení (hmotnostní podíl v %) <sup>1),2)</sup>								Kalicí zkouška				
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Tvrdość +A HB max. <sup>3)</sup>	Teplota kalení ± °C	Kalicí prostředí <sup>4)</sup>	Teplota pop. ± °C	Tvrdość HRC min.
35CrMo7	0,30-0,40	0,30-0,70	0,60-1,00	1,50-2,00	0,35-0,55	-	-	-	300				6)
40CrMnNiMo8-6-4 <sup>7)</sup>	0,35-0,45	0,20-0,40	1,30-1,60	1,80-2,10	0,15-0,25	0,90-1,207)	-	-	300				6)
45NiCrMo16	0,40-0,50	0,10-0,40	0,20-0,50	1,20-1,50	0,15-0,35	3,80-4,30	-	-	285	850	Olej	180	52
X40Cr14 <sup>8)</sup>	0,36-0,42	≤1,00	≤1,00	12,50-14,50	-	-	-	-	241	1010	olej	180	52
X38CrMo16 <sup>7)</sup>	0,33-0,45	≤1,00	≤1,50	15,50-17,50	0,80-1,30	≤1,00	-	-	300				6)

1) prvky, které nejsou uvedeny v tabulce, vyjma těch, které jsou nutné k výrobnímu procesu, nesmějí být bez souhlasu odběratele do oceli záměrně přidávány. Je třeba zabránit vnesení i takových prvků (např. z odpadu), které ovlivňují kalitelnost, mechanické vlastnosti a použitelnost oceli;

2) pro všechny oceli platí hmotnostní podíl P ≤ 0,030 % a S ≤ 0,020 %;

3) tvrdost ve stavu taženém za studena (+A+C) smí být o 20 HB vyšší než ve stavu žíhaném (+A);

4) ochlazovací prostředí: a = vzduch, o = olej, w = voda;

5) pokud je tento materiál cementován, kalen a popuštěn, je možno očekávat povrchovou tvrdost 60 HRC;

6) tato ocel se běžně dodává v zušlechťeném stavu s tvrdostí asi 300 HB;

7) po předchozí dohodě může být obsah síry 0,050 – 0,100% a obsah niklu smí být opominut;

8) tato ocel může být dodávána předem zušlechťená s tvrdostí asi 300 HB.

## Mezní úchytky chemického rozboru výrobku od mezních hodnot platných pro rozbor tavby ocelí pro práci za studena

Značka oceli	Mezní úchytky (hmotnostní podíl v %) 1)									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W
105V	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	-	-	-	±0,02	-
50WCrV8	±0,03	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,05	-	-	±0,02	±0,07
60WCrV8	±0,03	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,05	-	-	±0,02	±0,07
102Cr6	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,07	-	-	-	-
21MnCr5	±0,03	±0,03	±0,08	+0,005	+0,005	±0,05	-	-	-	-
70MnMoCr8	±0,03	±0,03	±0,08	+0,005	+0,005	±0,05	±0,05	-	-	-
90MnCrV8	±0,03	±0,03	±0,08	+0,005	+0,005	±0,05	-	-	±0,02	-
95MnWCr5	±0,03	±0,03	±0,06	+0,005	+0,005	±0,05	-	-	±0,02	±0,04
X100CrMoV5	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	-	±0,03	-
X153CrMoV12	±0,04	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	±0,05	-	±0,04	-
X210Cr12	±0,05	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	-	-	-	-
X210CrW12	±0,05	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	-	-	-	±0,04
35CrMo7	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,07	±0,05	-	-	-
40CrMnNiMo8-6-42)	±0,03	±0,03	±0,08	+0,005	+0,005	±0,07	±0,03	±0,07	-	-
45NiCrMo16	±0,03	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,07	±0,03	±0,07	-	-
X40Cr14	±0,03	+0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	-	-	-	-
X38CrMo16	±0,03	+0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,15	±0,05	+0,07	-	-

1) Pokud nejsou předepsány jen maximální hodnoty, platí pro týž prvek u různých zkušebních vzorků z téže tavby jen horní nebo spodní mezní úchytky od předepsaného rozmezí pro rozbor tavby. Pokud jsou předepsány jen maximální hodnoty, jsou mezní úchytky jen kladné;

2) pokud je dohodnuto rozmezí obsahu síry, je dovolená mezní úchytky  $\pm 0,010$  %.

## Chemické složení (rozbor tavby), mechanické hodnoty a teplota kalení pro kalicí zkoušku, legovaných ocelí pro práci za tepla

Značka oceli	Chemické složení (hmotnostní podíl v %) <sup>1),2)</sup>								Kalicí zkouška				
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Ostatní	Tvrdość +A HB max. <sup>3)</sup>	Teplota kalení ± °C	Kalicí prostředí <sup>4)</sup>	Teplota pop. ± °C	Tvrdość HRC min.
55NiCrMoV7 <sup>5)</sup>	0,50- 0,60	0,10- 0,40	0,60- 0,90	0,80- 1,20	0,35- 0,55	0,05- 0,15		Ni 1,50- 1,80	248 <sup>6)</sup>	850	Olej	500	42 <sup>7)</sup>
32CrMoV12-28	0,28- 0,35	0,10- 0,40	0,15- 0,45	2,70- 3,20	2,50- 3,00	0,40- 0,70		-	229	1040	Olej	550	46
X37CrMoV5-1	0,33- 0,41	0,80- 1,20	0,25- 0,50	4,80- 5,50	1,10- 1,50	0,30- 0,50		-	229	1020	Olej	550	48
X38CrMoV5-3	0,35- 0,40	0,30- 0,50	0,30- 0,50	4,80- 5,20	2,70- 3,20	0,40- 0,60		-	229	1040	Olej	550	50
X40CrMoV5-1	0,35- 0,42	0,80- 1,20	0,25- 0,50	4,80- 5,50	1,20- 1,50	0,85- 1,15		-	229	1020	Olej	550	50
50CrMoV13-15	0,45- 0,55	0,20- 0,80	0,50- 0,90	3,00- 3,50	1,30- 1,70	0,15- 0,35		-	248	1010	Olej	510	56
X30WCrV9-3	0,25- 0,35	0,10- 0,40	0,15- 0,45	2,50- 3,20	-	0,30- 0,50	8,50- 9,50	-	241	1150	Olej	600	48
X35CrWMoV5	0,32- 0,40	0,80- 1,20	0,20- 0,50	4,75- 5,50	1,25- 1,60	0,20- 0,50	1,10- 1,60	-	229	1020	Olej	550	48
38CrCoWV18-17- 17	0,35- 0,45	0,15- 0,50	0,20- 0,50	4,00- 4,70	0,30- 0,50	1,70- 2,10	3,80- 4,50	Co 4,00- 4,50	260	1120	Olej	600	48

<sup>1)</sup> prvky, které nejsou uvedeny v tabulce, vyjma těch, které jsou nutné k výrobnímu procesu, nesmějí být bez souhlasu odběratele do oceli záměrně přidávány. Je třeba zabránit vnesení i takových prvků (např. z odpadu), které ovlivňují kalitelnost, mechanické vlastnosti a použitelnost oceli;

<sup>2)</sup> pro všechny oceli platí hmotnostní podíl P ≤ 0,030 % a S ≤ 0,030 %;

<sup>3)</sup> tvrdost ve stavu taženém za studena (+A+C) smí být o 20 HB vyšší než ve stavu žíhaném (+A);

<sup>4)</sup> ochlazovací prostředí: o = olej. Obvyklá ochlazovací prostředí při kalení nástrojových ocelí jsou: vzduch, plyn nebo solná lázeň;

<sup>5)</sup> obsah síry pro tuto ocel je ≤ 0,030 %;

<sup>6)</sup> ve formě bloků se tato ocel běžně dodává v zušlechťeném stavu;

<sup>7)</sup> tato hodnota platí pouze pro menší rozměry.

**Mezní úchytky chemického rozboru výrobku od mezních hodnot platných pro rozbor tavby ocelí pro práci za tepla**

Značka oceli	Mezní úchytky (hmotnostní podíl v %) <sup>1)</sup>										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Co	V	W
55NiCrMoV7	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,05	±0,04	±0,07	-	±0,02	-
32CrMoV12-28	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	-	-	±0,04	-
X37CrMoV5-1	±0,02	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	-	-	±0,04	-
X38CrMoV5-3	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	-	-	±0,04	-
X40CrMoV5-1	±0,02	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	-	-	±0,05	-
50CrMoV13-15	±0,02	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	-	-	±0,04	-
X30WCrV9-3	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	-	-	-	±0,04	±0,10
X35CrWMoV5	±0,02	±0,05	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,05	-	-	±0,04	±0,07
38CrCoWV18-17-17	±0,02	±0,03	±0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,04	-	±0,10	±0,10	±0,10

<sup>1)</sup> Pokud nejsou předepsány jen maximální hodnoty, platí pro týž prvek u různých zkušebních vzorků z téže tavby jen horní nebo spodní mezní úchytky od předepsaného rozmezí pro rozbor tavby. Pokud jsou předepsány jen maximální hodnoty, jsou mezní úchytky jen kladné;

## Chemické složení (rozbor tavby), mechanické hodnoty a teplota kalení pro kalicí zkoušku rychlořezných ocelí

Značka oceli	Chemické složení (hmotnostní podíl v %) <sup>1),2),3)</sup>							Kalicí zkouška <sup>6)</sup>				
	C	Co	Cr	Mo	V	W	Si	Tvrdość +A HB max. <sup>4)</sup>	Teplota kalení ± 10°C	Kalicí prostředí <sup>5)</sup>	Teplota pop- ± 10°C	Tvrdość HRC min.
HS0-4-1	0,77- 0,85	-	3,90- 4,40	4,00 - 4,50	0,90- 1,10	-	≤0,65	262	1120		560	60
HS1-4-2	0,85- 0,95	-	3,60- 4,30	4,10 - 4,80	1,70- 2,20	0,80- 1,40	≤0,65	262	1180		560	63
HS18-0-1	0,73- 0,83	-	3,80- 4,50	-	1,00- 1,20	17,20- 18,70	≤0,45	269	1260		560	63
HS2-9-2	0,95- 1,05	-	3,50- 4,50	8,20 - 9,20	1,70- 2,20	1,50- 2,10	≤0,70	269	1200		560	64
HS1-8-1	0,77- 0,87	-	3,50- 4,50	8,00 - 9,00	1,00- 1,40	1,40- 2,00	≤0,70	262	1190		560	63
HS3-3-2	0,95- 1,03	-	3,80- 4,50	2,50 - 2,90	2,20- 2,50	2,70- 3,00	≤0,45	255	1190		560	62
HS6-5-2	0,80- 0,88	-	3,80- 4,50	4,70 - 5,20	1,70- 2,10	5,90- 6,70	≤0,45	262	1220		560	64
HS6-5-2C <sup>7)</sup>	0,86- 0,94	-	3,80- 4,50	4,70 - 5,20	1,70- 2,10	5,90- 6,70	≤0,45	269	1210		560	64
HS6-5-3	1,15- 1,25	-	3,80- 4,50	4,70 - 5,20	2,70- 3,20	5,90- 6,70	≤0,45	6	1200		560	64
HS6-5-3C	1,25- 1,32	-	3,80- 4,50	4,70- 5,20	2,70- 3,20	5,90- 6,70	≤0,70	269	1180		560	64
HS6-6-2	1,00- 1,10	-	3,80- 4,50	5,50- 6,50	2,30- 2,60	5,90- 6,70	≤0,45	262	1200		560	64
HS6-5-4	1,25- 1,40	-	3,80- 4,50	4,20 - 5,00	3,70- 4,20	5,20- 6,00	≤0,45	269	1210		560	64
HS6-5-2-5 <sup>7)</sup>	0,87- 0,95	4,50- 5,00	3,80- 4,50	4,70 - 5,20	1,70- 2,10	5,90- 6,70	≤0,45	269	1210		560	64
HS6-5-3-8	1,23- 1,33	8,00- 8,80	3,80- 4,50	4,70 - 5,30	2,70- 3,20	5,90- 6,70	≤0,70	302	1180		560	65
HS10-4-3-10	1,20- 1,35	9,50- 10,50	3,80- 4,50	3,20 - 3,90	3,00- 3,50	9,00- 10,00	≤0,45	302	1230		560	66
HS2-9-1-8	1,05- 1,15	7,50- 8,50	3,50- 4,50	9,00 - 10,00	0,90- 1,30	1,20- 1,90	≤0,70	277	1190		550	66

<sup>1)</sup> prvky, které nejsou uvedeny v tabulce, vyjma těch, které jsou nutné k výrobnímu procesu, nesmějí být bez souhlasu odběratele do oceli záměrně přidávány. Je třeba zabránit vnesení i takových prvků (např. z odpadu), které ovlivňují kalitelnost, mechanické vlastnosti a použitelnost oceli;

<sup>2)</sup> pro všechny oceli platí hmotnostní podíl Mn max. 0,40 %, pokud není dohodnuto jinak;

<sup>3)</sup> pro všechny oceli platí hmotnostní podíl P ≤ 0,030 % a S ≤ 0,030 %;

<sup>4)</sup> tvrdost ve stavu taženém za studena (+A+C) smí být o 50 HB vyšší a tvrdost ve stavu žíhaném a válcovaném za studena (+A+CR) vyšší o 70HB než ve stavu žíhaném (+A);

<sup>5)</sup> pro referenční kalicí zkoušku buď olej nebo solná lázeň; v případě sporu pouze olej. Běžná kalicí prostředí v praxi jsou vzduch, plyn nebo solná lázeň;

<sup>6)</sup> viz stanovení minimální tvrdosti při kalicí zkoušce;

<sup>7)</sup> při objednávání může být u této oceli dohodnuto rozmezí obsahu síry 0,060 % až 0,150 %. V tomto případě je obsah Mn max. 0,80%.

**Mezní úchytky chemického rozboru výrobku od mezních hodnot platných pro rozbor tavby ocelí rychlořezných**

Značka oceli	Mezní úchytky (hmotnostní podíl v %) <sup>1),2)</sup>									
	C	Si	Mn	P	S	Co	Cr	Mo	V	W
HS0-4-1	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,05	-
HS1-4-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS18-0-1	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	-	±0,05	±0,20
HS2-9-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS1-8-1	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,05	±0,10
HS3-3-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-5-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS6-5-2C	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS6-5-3	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-5-3C	±0,04	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-6-2	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-5-4	±0,04	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	-	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS6-5-2-5	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	±0,10	±0,07	±0,10
HS6-5-3-8	±0,04	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS10-4-3-10	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	±0,15	±0,10	±0,10	±0,10	±0,10
HS2-9-1-8	±0,03	+0,03	+0,04	+0,005	+0,005	±0,10	±0,10	±0,10	±0,05	±0,10

<sup>1)</sup> Pokud nejsou předepsány jen maximální hodnoty, platí pro týž prvek u různých zkušebních vzorků z téže tavby jen horní nebo spodní mezní úchytky od předepsaného rozmezí pro rozbor tavby. Pokud jsou předepsány jen maximální hodnoty, jsou mezní úchytky jen kladné;

<sup>2)</sup> pokud je dohodnuto rozmezí obsahu síry, je dovolená mezní úchytky  $\pm 0,010$  %.

**Jakost povrchu**

Povrch výrobků musí být prostý takových povrchových nedokonalostí, které by mohly nepříznivě ovlivnit jejich další zpracování nebo použití. Povrch broušených, leštěných nebo na hotovo opracovaných výrobků musí být bez povrchových vad a povrchového oduhličení.

Za tepla válcované, kované, za studena tažené nebo předopracované výrobky musí být objednány s dostatečnými přídávky na opracování, aby mohly být odstraněny ze všech povrchů třískovým obráběním nebo broušením

a) povrchové oduhličení a

b) povrchové nedokonalosti.

V případě chybějící normy pro přídávky na opracování nástrojových ocelí je nutno velikost přídávků dohodnout při objednávání)

**Tvar, rozměry a úchytky**

Tvar, rozměry a úchytky musí odpovídat požadavkům dohodnutým při objednávání. Dohody se uzavírají pokud možno podle odpovídajících mezinárodních norem nebo podle příslušných norem národních.

**Porovnání obdobných ocelí vyráběných v České republice s ocelmi podle této normy**

Označení podle ČSN EN ISO 4957	Označení podle ČSN	Označení podle ČSN EN ISO 4957	Označení podle ČSN
C45U	19 083	X40Cr14	17 024
C70U	19 132 (19 133)	55NiCrMoV7	19 663
C80U	19 152	32CrMoV12-28	19 451
C105U	19 191	X37CrMoV5-1	19 552
C120U	19 221	X40CrMoV5-1	19 554
105V	19 356	X50CrMoV13-15	19 550
60WCrV8	19 735	X30WCrV9-3	19 721
102Cr6	14 100 (14 109)	HS18-0-1	19 824
21MnCr5	14 221 (19 487)	HS3-3-2	19 820
90MnCrV8	19 313	HS6-5-2	19 830
95MnWCr5	19 314	HS6-5-2-5	19 852
X210Cr12	19 436	HS10-4-3-10	19 861

## Kontrola, zkoušení a shoda výrobků s požadavky

Postupy při kontrole, zkoušení a druhy dokumentů kontroly

Pro každou dodávku může být při objednávání dohodnuto vystavení jednoho z dokumentů kontroly podle ISO 10474 (EN10204).

Pokud má být vystaven atest nesespecifický, musí obsahovat:

- potvrzení, že dodávka odpovídá požadavkům objednávky;
- výsledky rozboru tavby pro všechny prvky, které jsou pro danou ocel předepsány.

Má-li být vystaven inspekční certifikát 3.1. nebo 3.2, musí být provedena specifikovaná kontrola a specifické zkoušky a jejich výsledky potvrzeny v dokumentu kontroly.

Kromě toho musí dokument kontroly obsahovat:

- výsledky rozboru tavby stanovené výrobcem pro všechny prvky předepsané pro danou ocel;
- výsledky všech kontrol a zkoušek předepsaných v souvislosti s dodatečnými požadavky;
- písmenná nebo číselná označení, která umožňují vzájemné přiřazení dokumentů kontroly, zkušebních vzorků a zkušebních těles a výrobků.

Specifikovaná kontrola a zkoušení

Počet zkušebních kusů

- chemické složení: rozbor tavby sdělí výrobce. V případě rozboru hotového výrobku se provede jeden rozbor na tavbu. Zkušební vzorky se odebírají v souladu s normou ISO 14284.
- mechanické vlastnosti: jeden zkušební kus na zkušební jednotku. U materiálu tepelně zpracovaného se zkušební jednotka skládá z výrobků téže tavby a téže dávky tepelného zpracování. Je-li materiál tepelně zpracován v průběžné peci, je jedna dávka tepelného zpracování množství výrobků, které prošly pecí bez přerušení za konstantních podmínek zpracování. U výrobků dodávaných v zušlechťeném stavu se zkušební jednotka musí skládat z výrobků téže tavby, téhož tepelného zpracování a téže tloušťky. Pokud lze prokázat, že tloušťka nemá na tvrdost v zušlechťeném stavu vliv, smí být v jedné zkušební jednotce obsaženy výrobky různé tloušťky.
- prověřování jakosti povrchu a kontrola rozměrů: počet výrobků ke kontrole volí výrobce.

Dodatečné nebo zvláštní požadavky

- Chemický rozbor hotového výrobku;
- Stanovení minimální tvrdosti při kalici zkoušce: minimální tvrdost předepsaná pro kalici zkoušku je uvedena v tabulkách pro chemické složení a mechanické hodnoty. Pro kalici zkoušku se odebere jeden zkušební vzorek ze zkušebního kusu podle následujících obrázků. Zkušební tělesa se kalí a popouští podle údajů uvedených též v tabulkách pro chemické složení a mechanické hodnoty za podmínek zabraňujících vzniku oduhličení. Celková doba ohřevu zkušebních vzorků v solné lázni je následující:

Ocel	Kalení minut	Popouštění minut
Oceli pro práci za studena a za tepla	25 ± 1	60
Oceli rychlořezné	3	minimálně 2 x po 60

## Dodatečné nebo zvláštní požadavky

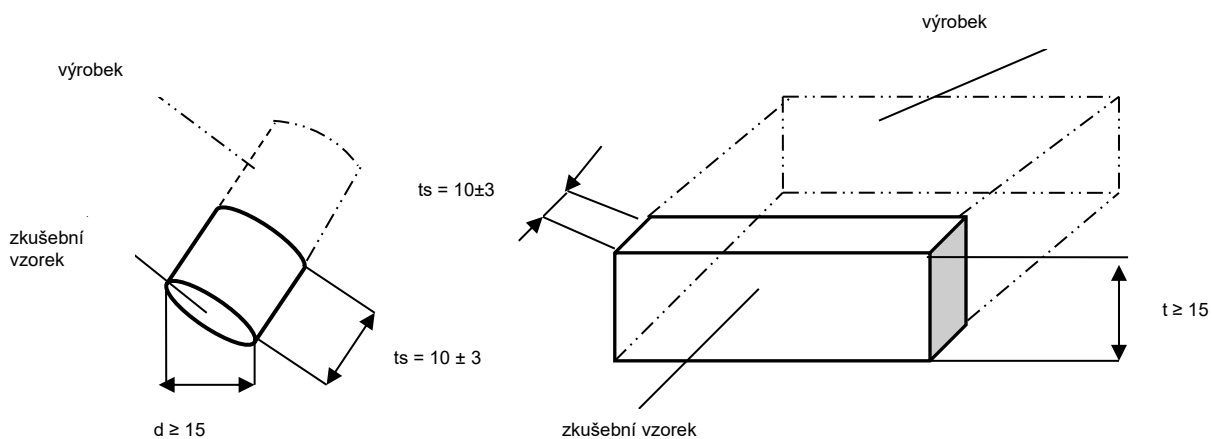
- Struktura:

Struktura musí odpovídat požadavkům dohodnutým při objednávání (např. u oceli pro práci za tepla určené na formy pro tlakové lití se struktura hodnotí metalograficky porovnáním s obrazovými etalony. Podobně je tomu u ledeburitických ocelí pro práci za studena – 12%ní chromové oceli a u oceli rychlořezných).

- Jakost povrchu musí odpovídat dohodám uzavřeným při objednávání včetně podrobností pro odběr a přípravu zkušebních vzorků.
- Zvláštní kontrola rozměrů u dohodnutého počtu výrobků. Kontrolují se tvar a rozměry.

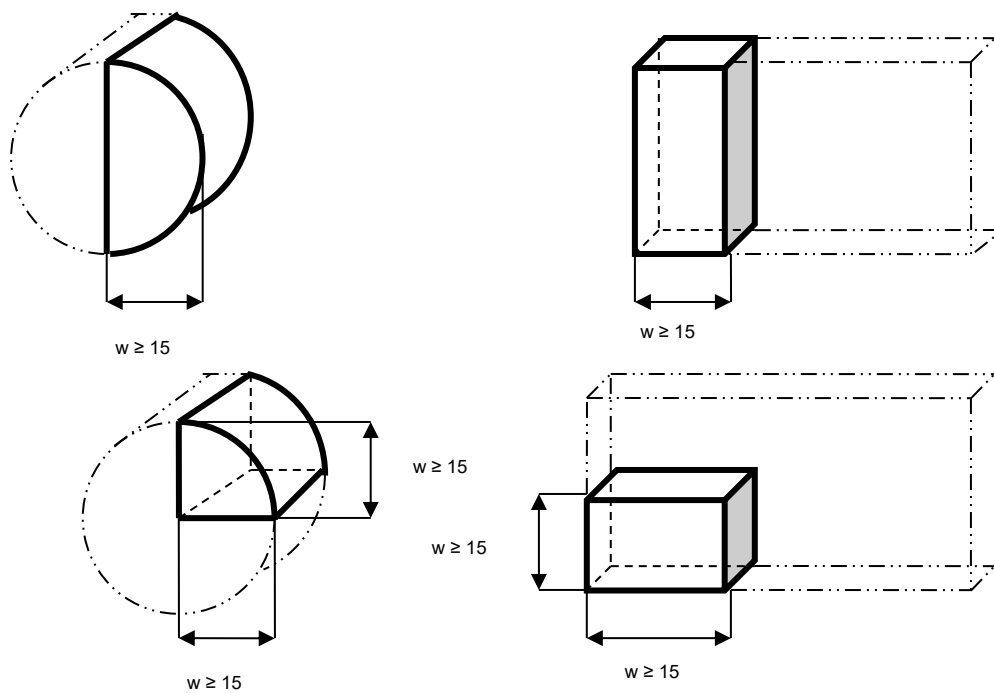


Umístění zkušebních těles pro kalici zkoušku



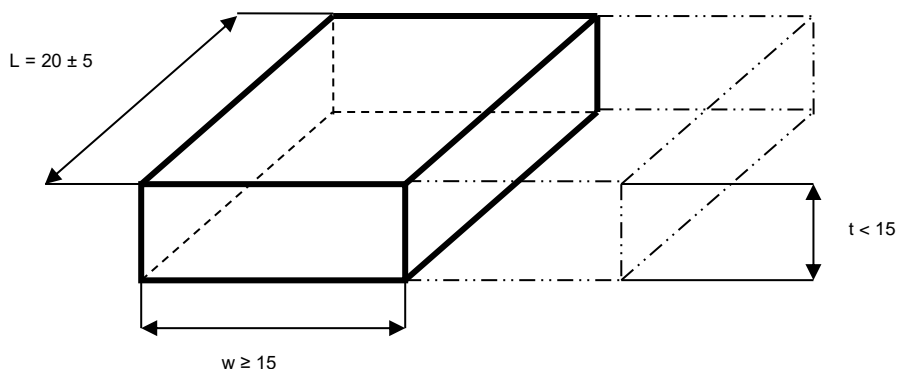
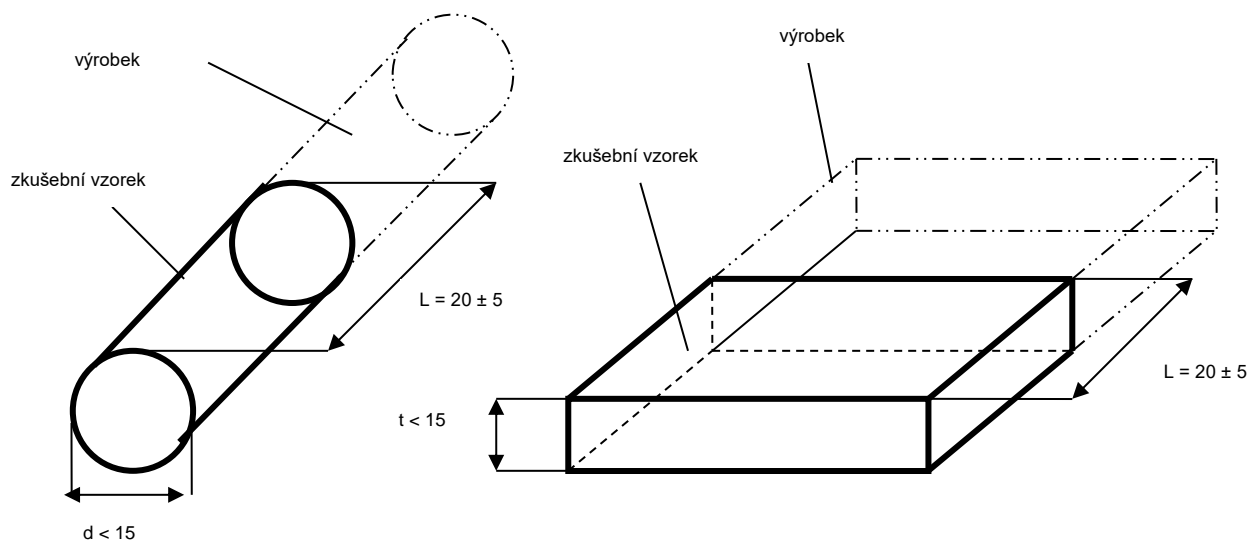
Odběr zkušebního tělesa volí výrobce:

- buď je identický se zkušebním vzorkem, nebo se odebere řezem ze zkušebního vzorku (viz následující obrázky)



Průměr nebo tloušťka výrobku  $\geq 15$  mm

Průměr nebo tloušťka  $\leq 15$  mm



### Značení

Výrobce musí značit výrobky nebo svazky nebo bedny obsahující výrobky takovým způsobem, aby bylo možno určit tavbu, značku oceli a původ dodávky, popř. způsobem dohodnutí při objednávání.

### Příklad způsobu objednávání

- a) 2 t tyčí kruhových válcovaných za tepla  
 - podle ISO 1035-1 (rozměrová norma);  
 - jmenovitý průměr 30,0 mm;  
 - jmenovitá délka 4000 mm;  
 - mezní úchylka pro průměr  $\pm 0,30$  mm (třída S podle ISO 1035-4:1982);  
 - mezní úchylka délky  $+ 100 - 0$  mm (třída L2 podle ISO 1035-4:1982)

- b) povrch:  
 - po tváření za tepla;

- c) ocel:  
 - ocel X153CrMoV12;  
 - stav tepelného zpracování- žíhaný (+A);  
 - inspekční certifikát 3.1.B (viz ISO 10474).

- d) Příklad označení:

**2 t tyčí kruhových ISO 1035-1 – 30,0S x 4000L2, ocel ISO 4957-X153CrMoV12+A – 3.1.B.**

### Označování při objednávání

Označení výrobku v objednávce musí obsahovat:

- a) objednávané množství;
- b) označení druhu výrobku (např. tyč) a
  - buď označení rozměrové normy a z ní zvolené mezní úchytky nebo,
  - označení jiného dokumentu, který obsahuje rozměry a mezní úchytky pro daný výrobek.
- c) provedení povrchu nebo zvláštní provedení povrchu, pokud není požadován povrch po tváření za tepla:
  - stav povrchu dodávky (viz běžné stavy povrchu);
  - jakost povrchu.
- d) popis oceli:
  - odkaz na tuto mezinárodní normu;
  - označení oceli;
  - označení stavu tepelného zpracování dodávky a hodnoty tvrdosti, pokud budou výrobky dodávány v zušlechťeném stavu.
  - označení požadovaného druhu dokumentu kontroly;
  - označení dodatečných požadavků, pokud mají být splněny.