

Lesklá ocel podle normy ČSN EN 10277 – Technické dodací předpisy

Předmět normy TDP

Stanovuje všeobecné technické dodací podmínky pro lesklé tyče tažené, loupané nebo broušené z:

- Ocelí pro všeobecné technické použití;
- Nelegovaných automatových ocelí;
- Nelegovaných a legovaných ocelí k cementování;
- Nelegovaných a legovaných ocelí k zušlechťování.

Oproti předchozímu vydání jsou všechny uvedené skupiny ocelí v jedné normě.

Definice výrobků

Tažené výrobky: výrobky různých tvarů příčného průřezu, vyrobené tažením odokujených tyčí nebo drátů válcovaných za tepla. Tažením za studena se dosahuje specifické přesnosti tvaru, rozměrů a jakosti povrchu. Při tažení dochází k určitému zpevnění povrchové vrstvy taženého profilu.

Loupané výrobky: výrobky kruhového průřezu zhotovené loupáním (opracováním) na loupacích strojích, následně rovnané a hlazené. Loupáním se získá rozměrová a tvarová přesnost a jakost povrchu. Rozměr výchozího, za tepla válcovaného kruhového profilu se určuje tak, aby se při loupání odstranily vady a nedokonalosti válcovaného povrchu. Po loupání a následném rovnání a hlazení může docházet ke zpevnění povrchové a podpovrchové vrstvy loupáného profilu.

Broušené výrobky: výrobky kruhového průřezu tažené nebo loupané, které broušením nebo broušením a leštěním získávají lepší vlastnosti povrchu a vysokou přesnost rozměrů a tvaru.

Způsob výroby oceli

Způsob výroby volí výrobce podle požadavků uvedených v objednávce.

Výchozím polotovarem pro lesklou ocel jsou tyče nebo drát válcované za tepla v provedení odpovídající následnému způsobu zpracování (tažení, loupání, broušení). Rozhodující je výchozí stav polotovaru, zejména jakost povrchu (hloubka povrchových vad a oduhličení) a tepelné zpracování (např. stav žíhaný).

Dodávané stavy zpracování výrobků

Výrobky se dodávají tepelně zpracované nebo tepelně nezpracované v jednom z uvedených stavů nebo jejich kombinací:

Zpracování pro dodávaný stav	Symbol	Zpracování pro dodávaný stav	Symbol
Válcovaný + loupáný /soustružený	+SH	Zpracovaný na strukturu ferit-perlit a tažený za studena	+FP+C
Tažený za studena	+C	Zušlechťený a loupáný nebo tažený a zušlechťený	+QT+SH +C+QT
Žíhaný na měkko a loupáný/soustružený	+A+SH	Zušlechťený a tažený za studena	+QT+C
Zpracovaný na strukturu ferit-perlit a loupáný	+FP+SH	Jiní způsoby zpracování např. tažený a normalizačně žíhaný;	+C+N

Stav povrchu a toleranční třídy

Stav povrchu a toleranční třídy dodávaných výrobků

Stav povrchu v dodaném stavu	Označení	Toleranční třídy podle ISO 286-2 ^{a)}				
		Kruhová ocel	Čtvercová ocel	Šestihhranná ocel	Tažená plochá ocel	Zvláštní profily
Tažený nebo tepelně zpracovaný + tažený	+C	h11	h11 pro d ≤ 80 mm, h12 pro 80 < d ≤ 100	h11 pro d ≤ 75 mm, h12 pro d > 75 mm	h11, h12	- ^{b)}
Tažený + tepelně zpracovaný	+C+ QT (+C+N) (+C+SR) (+C+A)	h10 (h9 až h12)	- ^{b)}	- ^{b)}	-	-
Loupaný nebo soustružený	+SH	h9 (h6 až h12)	-	-	-	-
Broušený	+G	h9 (h6 až h12)	-	-	-	-
Leštěný	+PL	h9 (h6 až h12)	-	-	-	-

^{a)} Pokud není předepsáno jinak, platí normované toleranční třídy. V závorkách jsou ostatní možné toleranční třídy podle ISO 286-2, pokud jsou požadovány.

^{b)} Dohodnuto při objednávání

Třídy jakosti povrchu

Stav	Třídy			
	1	2	3	4
Připustná hloubka necelistvosti	max. 0,3 mm pro $t \leq 15$ mm; max. 0,02t pro $15 < t \leq 100$ mm	max. 0,3 mm pro $t \leq 15$ mm; max. 0,02t pro $15 < t \leq 75$ mm max. 1,5 pro $t > 75$ mm	max. 0,2 mm pro $t \leq 20$ mm; max. 0,01t pro $20 < t \leq 75$ mm max. 0,75 pro $t > 75$ mm	Výrobek technicky bez vady ^{a)}
Maximální % dodané hmotnosti s necelistvostmi nad předepsanou mez	4 %	1 %	1 %	0,2 %

a) Třída povrchu musí být lepší než třída 3. Ověření se dohodne při objednávání.

Jakost povrchu

Třída	Tvar výrobku ^{a)}			
	1	2	3	4
Kruhová ocel	+	+	+	+
Čtvercová ocel	+	+ (pro $t \leq 20$ mm) ^{c)}	-	-
Šestihranná ocel	+	+ (pro $t \leq 50$ mm) ^{c)}	-	-
Plochá ocel	+ ^{b)}	-	-	--
Zvláštní profily	+ ^{d)}	-	-	-

t = jmenovitá tloušťka, resp. průměr tyčí a vzdálenost otvoru klíče pro tyče čtvercové a šestihranné.

a) + udává obvykle dosažitelnou třídu jakosti povrchu; - nedosažitelná třída jakosti povrchu.

b) Maximální hloubka necelistvosti se vztahuje na příslušný průřez (šířka nebo tloušťka);

c) Zjišťování necelistvosti není možné na zařízení s vířivými proudy pro $t < 20$ mm nebo 50 mm;

d) Referenční rozměry se musí dohodnout při objednávání.

Požadavky
Chemické složení (složení tavby) jsou uvedeny:

- v normě EN 10025-2 pro oceli určené k všeobecnému použití;
- v normě EN ISO 683-1 pro oceli k zušlechťování uhlíkové jakostní a ušlechtilé;
- v normě EN ISO 683-2 pro oceli k zušlechťování ušlechtilé, legované;
- v normě EN ISO 683-3 pro oceli k cementování;
- v normě EN ISO 683-4 pro oceli automatové.

Mechanické hodnoty:

Pro hodnoty mechanických vlastností uvedených v tabulkách níže se používají zkušební tělesa odebíraná a připravovaná podle schéma uvedeného v odstavci zkoušení.

Prokalitelnost: se hodnotí u ocelí k zušlechťování podle uvedených v EN ISO 683-1 a EN ISO 683-2 a ocelí k cementování

Velikost zrna: s výjimkou ocelí k cementování (EN ISO 683-3) volí požadavek na velikost zrna objednavatel. Oceli k cementování se většinou dodávají jako jemnozrné není-li v objednávce stanoveno jinak. Na požadavek odběratele musí být velikost austenitického zrna 5 a jemnější. Požadavek na jemnozrnou ocel se může vyskytovat i u ocelí k zušlechťování.

Mikročistota (obsah nekovových vměstků): týká se především ocelí k cementování a zušlechťování.

Stanovení rozsahu znečištění nekovovými vměstky se provádí dohodnutou metodou např. podle EN 10247. Kritéria přípustnosti určuje objednavatel, pokud je nespecifikuje norma TDP.

Oduhličení: dovolenou hloubku oduhličení jako volitelný požadavek, je nutno dohodnout při objednávání. Hodnocení se provádí metalograficky podle EN ISO 643. Hodnotí se se buď celkové nebo částečné oduhličení povrchové vrstvy profilu tvářeného za tepla.

Jakost povrchu: tažené výrobky musí mít hladký povrch bez okují. To se týká i výrobků, které byly po tažení tepelně zpracovány. Povrch tepelně zpracovaných výrobků může být pouze tmavě zbarven (tepelné zpracování je proto nutno provádět v ochranné atmosféře).

Na povrchu se mohou ojediněle vyskytovat póry, důlky a rýhy. Jejich hloubka nesmí být u tyčí kruhových větší než 50 % součtu mezních úchylek zvolené třídy přesnosti (např. h9), měřeno od skutečného průměru. U tyčí šestihranných, čtyřhranných a plochých nesmí být hloubka povrchových nedokonalostí větší, než mezní úchylky h11 podle ISO, měřeno od skutečného rozměru.

Jakost povrchu výrobku musí odpovídat jedné ze tříd jakosti povrchu. Pokud nebylo při objednávání dohodnuto jinak, dodá výrobce výrobky s třídou jakosti povrchu 1.

U tyčí plochých a tyčí čtyřhranných s rozměry většími než 20 mm a u tyčí šestihranných s rozměry většími než 50 mm musí být dovolená hloubka nedokonalostí dohodnuta při objednávání.

Pouze u výrobků loupáných nebo broušených je dosažitelný stav „výrobně technicky bez vad“. Jakost povrchu se zpravidla nehodnotí ve vzdálenosti 50 mm z každého konce tyče.

Technologické vlastnosti

Obrobitelnost: Oceli pro všeobecné technické použití a oceli automatové, jsou mechanicky obrobitelné ve stavu dodání.

Oceli k cementování a oceli k zušlechťování, jsou dobře mechanicky obrobitelné ve stavu žíháním.

Oceli automatové mají oproti ostatním druhům ocelí zlepšenou obrobitelnost. Vlastnosti těchto ocelí z hlediska obrobitelnosti jsou blíže popsány v normě EN 10087.

Tvářitelnost za studena: pro tváření za studena se používají oceli ve stavu sferoidizačně žíháním s maximálně možným podílem globulárního cementitu ve struktuře oceli (oceli k zušlechťování a k cementování). Oceli podle EN 10277, které nejsou určeny k tepelnému zpracování, lze případ od případu tvářet za studena ve stavu po dodání,

nejlépe po dohodě s výrobcem. Při posuzování tvářítečnosti je třeba brát v úvahu zpevnění vzniklé po tažení, resp. loupání s následným rovnáním a hlazením.

Technologické vlastnosti

Obrobitelnost: Oceli pro všeobecné technické použití a oceli automatové, jsou mechanicky obrobitelné ve stavu dodání.

Oceli k cementování a oceli k zušlechťování, jsou dobře mechanicky obrobitelné ve stavu žíháním.

Oceli automatové mají oproti ostatním druhům ocelí zlepšenou obrobitelnost. Vlastnosti těchto ocelí z hlediska obrobitelnosti jsou blíže popsány v normě EN 10087.

Tvářítečnost za studena: pro tváření za studena se používají oceli ve stavu sferoidizačně žíháním s maximálně možným podílem globulárního cementitu ve struktuře oceli (oceli k zušlechťování a k cementování). Oceli podle EN 10277, které nejsou určeny k tepelnému zpracování, lze případ od případu tvářet za studena ve stavu po dodání,

nejlépe po dohodě s výrobcem. Při posuzování tvářítečnosti je třeba brát v úvahu zpevnění vzniklé po tažení, resp. loupání s následným rovnáním a hlazením.

Vnitřní jakost

Při objednávání mohou být dohodnuty požadavky na vnitřní jakost výrobku zjišťovanou nedestruktivními zkouškami. Výrobce v tomto případě musí prokazovat, že vnitřní vady (nečistosti, makroskopické vměstky, vycezeniny a jiné vady struktury) ve výrobku nepřesahují dohodnutou mez (velikost). Současně je třeba při objednávání dohodnout způsob a metodiku zkoušení (na př. zkoušku ultrazvukem), nejlépe odkazem na příslušnou normu.

Zkoušení a shoda výrobku s požadavky

Výrobky podle této normy je nutno objednávat s jedním z dokumentů kontroly podle EN 10204.

Odběratel musí uvést druh požadovaného dokumentu kontroly. Pokud má být na základě dohody vystavena zkušební zpráva EN 10204-2.2, musí obsahovat:

- potvrzení, že dodávka odpovídá uzavřeným dohodám,
- výsledky rozboru tavby pro všechny prvky, které jsou předepsány pro příslušnou značku oceli.

Pokud má být vystaven inspekční certifikát podle EN 10204-3.1 resp. 3.2 musí být provedena specifikovaná kontrola a v inspekčním certifikátu uvedeny výsledky specifikovaných zkoušek uvedených v této normě a také:

- výsledky rozboru tavby pro všechny prvky předepsané pro příslušnou ocel
- výsledky zkoušek a kontrol volitelných požadavků,
- číselná označení, která dovolují vzájemné přiřazení dokumentů kontroly, zkušebních vzorků, zkušebních těles a výrobků.

Specifikované zkoušky:

Mechanické vlastnosti zjišťované zkouškou tahem, Tvrdost podle Brinella.

Pro materiál tažený nebo loupáný se zkoušky provádějí pro každou tavbu a rozměr. Je-li materiál navíc tepelně zpracován zkouší se každá tavba, rozměr a dávka tepelného zpracování.

Volitelné požadavky:

- mechanické vlastnosti stanovené na referenčním vzorku ve stavu zušlechťování,
- velikost austenitického zrna 5 a jemnější, obsah nekovových vměstků,
- hloubka oduhlíčení u ocelí k zušlechťování,
- korozní ochrana – použití ochranného prostředku, který poskytuje časově omezenou a přiměřenou ochranu během dopravy a skladování. Korozní ochranu provádí výrobce,
- nedestruktivní zkoušení,
- chemický rozbor výrobku,
- zvláštní požadavky na značení.

Chemické složení vybraných značek ocelí z norem EN 10025-2, ISO 683-1, ISO 683-2, ISO 683-4

Lesklá ocel pro všeobecné použití

Ocel		C pro jmenovité tloušťky mm			Si	Mn max.	P max.	S ²⁾ max.	N ³⁾ max.	Cu ⁴⁾ max.	Ostatní
Značka	Číslo	≤ 16	16<≤40	40<≤100							
S235JRC	1.0122	0,17	0,17	0,20	-	1040	0,040	0,035	0,012	0,55	
S355J2C	1.0579	0,20	0,20	0,22	0,55	1,60	0,030	0,025	-	0,55	

Lesklá ocel uhlíková k zušlechťování ¹⁾

Ocel		C	Si ⁵⁾	Mn	P max.	S max.	Cr max.	Mo max.	Ni max.	Cu max.	Ostatní Mo+Ni max.
Značka	Číslo										
C25	1.0406	0,22-0,29	0,10-0,40	0,40-0,70	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
C30	1.0528	0,27-0,34	0,10-0,40	0,50-0,80	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
C35	1.0501	0,32-0,39	0,10-0,40	0,50-0,80	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
C40	1.0511	0,37-0,44	0,10-0,40	0,50-0,80	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
C45	1.0503	0,42-0,50	0,10-0,40	0,50-0,80	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
C50	1.0540	0,47-0,55	0,10-0,40	0,60-0,90	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
C60	1.0601	0,57-0,65	0,10-0,40	0,60-0,90	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63

- ¹⁾ Oceli se zlepšenou obrobiteľnosťou pôsobením vyššieho obsahu S do 0,10% s kontrolovanou morfológiou sulfidů nebo přísadami Pb lze objednat. Při zvýšeném obsahu S se zvýší horní hranice Mn 0 0,15%.
- ²⁾ Pro zlepšení obrobiteľnosti lze obsah S zvýšit o 0,005% za předpokladu, že chemické složení obsahuje Ca min. 0,002% a upravena morfológie sulfidických vměstků.
- ³⁾ Maximální obsah dusíku není nutno dodržet, pokud tavba obsahuje min. 0,020% Al celkového nebo min. 0,015 % rozpustného nebo jiné prvky, které vážou dusík. Tyto prvky musí pak být uvedeny v dokumentu kontroly (atestu).
- ⁴⁾ Obsah Cu nad 0,40% může způsobovat lámavost při tváření za tepla.
- ⁵⁾ Přípustný je nižší obsah Si, pokud je ocel deoxidována jinými prostředky.

Lesklá ocel automatová
Oceli automatové neurčené k tepelnému zpracování

Ocel		C max.	Si ¹⁾ max.	Mn	P ²⁾ max.	S	Pb
Značka	Číslo						
9S20	1.0721	0,13	0,05	0,60-1,20	0,11	0,15-0,25	-
11SMn30	1.0715	0,14	0,05	0,90-1,30	0,11	0,27-0,33	-
11SMnPb30	1.0718						0,20-0,35
11SMn37	1.0736	0,14	0,05	1,00-1,50	0,11	0,34-0,40	-
11SMnPb37	1.737						0,20-0,35

Oceli automatové k cementování

Ocel		C	Si max.	Mn	P max.	S	Pb
Značka	Číslo						
10S20	1.0721	0,07-0,13	0,40	0,70-1,10	0,060	0,15-0,25	-
10SPb30	1.0722						0,20-0,35
15SMn13	1.0725	0,12-0,18	0,40	0,90-1,30	0,060	0,08-0,18	-
17SMn20	1.0737	0,14-0,20	0,40	1,20-1,60	0,060	0,15-0,25	-

Automatová ocel k zušlechťování

Ocel		C	Si max.	Mn	P max.	S	Pb
Značka	Číslo						
35S20	1.0726	0,32-0,39	0,40	0,70-1,10	0,60	0,15-0,25	-
35SPb20	1.0756						0,15-0,35
36SMn14	1.0764	0,32-0,39	0,40	1,30-1,70	0,60	0,10-0,18	-
36SMnPb14	1.0765						0,15-0,35
35SMn20	1.0766	0,32-0,39	0,40	0,90-1,40	0,60	0,15-0,25	-
35SMnPb20	1.0767						0,15-0,35
38SMn28	1.0760	0,35-0,40	0,40	1,20-1,50	0,60	0,24-0,33	-
38SMnPb28	1.0761						0,15-0,35
44SMn28	1.0762	0,40-0,48	0,40	1,30-1,70	0,60	0,24-0,33	-
44SMnPb28	1.0763						0,15-0,35
46S20	1.0727	0,42-0,50	0,40	0,70-1,10	0,60	0,15-0,25	-
46SPb20	1.0757						0,15-0,35

¹⁾ Vzhledem k tomu, že má Si negativní vliv na obrobiteľnosť, není jeho obsah specificky určen. Má-li však být zaručena tvorba speciálních oxidů při deoxidaci tavby, lze dohodnout jeho obsah 0,10-0,40%.

²⁾ Při objednávání lze obsah fosforu dohodnout v rozmezí 0,06-0,11% nebo max. 0,05%.

Lesklá ocel k cementování

Ocel		C	Si ¹⁾	Mn	P max.	S max.	Cr max.	Mo max.	Ni max.	Cu max.
Značka	Číslo									
C10E	1.1121	0,07-0,13	0,15-0,40	0,30-0,60	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
C10R	1.1207					0,020-0,040				
C15E	1.1141	0,12-0,18	0,15-0,40	0,30-0,60	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
C15R	1.1140					0,020-0,040				
C16E	1.1148	0,12-0,18	0,15-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
C16R	1.1208					0,020-0,040				
20Cr4	1.7027	0,17-0,23	0,15-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,90-1,20	-	-	0,40
20CrS4	1.7028					0,020-0,040				
16MnCr5	1.7131	0,14-0,19	0,15-0,40	1,00-1,30	0,025	0,035	0,80-1,10	-	-	0,40
16MnCrS5	1.7139					0,020-0,040				
20MnCr5	1.7147	0,17-0,22	0,15-0,40	1,10-1,40	0,025	0,035	1,00-1,30	-	-	0,40
20MnCrS5	1.7149					0,020-0,040				
24CrMo4 ²⁾	1.7208	0,20-0,27	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,90-1,20	-	-	0,40
24CrMoS4	1.7209					0,020-0,040				
16NiCr4	1.5714	0,13-0,19	0,15-0,40	0,70-1,00	0,025	0,035	0,60-1,00	-	0,80-1,10	0,40
16NiCrS4	1.5715					0,020-0,040				
20NiCrMo2-2	1.6523	0,17-0,23	0,15-0,40	0,65-0,95	0,025	0,035	0,35-0,70	0,15-0,25	0,40-0,70	0,40
20NiCrMoS2-2	1.6526					0,020-0,040				
17NiCrMo6-4	1.6566	0,14-0,20	0,15-0,40	0,60-0,9	0,025	0,035	0,80-1,10	0,15-0,25	1,20-1,60	0,40
17NiCrMoS6-4	1.6569					0,020-0,040				
18CrNiMo7-6	1.6587	0,15-0,21	0,15-0,40	0,50-0,90	0,025	0,035	1,50-1,80	0,25-0,35	1,40-1,70	0,40

¹⁾ Oceli lze dodávat s nižším obsahem Si. V tomto případě se volí alternativní způsoby deoxidace;

²⁾ Tato značka oceli se odlišuje od oceli stejného označení určené k zušlechťování chemickým složením a požadavky na jemnozrnnou strukturu.

Lesklá ocel k zušlechťování ¹⁾

Ocel		C	Si ²⁾	Mn	P max.	S max.	Cr max.	Mo max.	Ni max.	Cu max.
Značka	Číslo									
Nelegované oceli k zušlechťování										
C25E	1.1158	0,22-0,29	0,10-0,40	0,40-0,70	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
C25R	1.1163					0,020-0,040				
C30E	1.1178					0,035				
C30R	1.1179	0,27-0,34	0,10-0,40	0,50-0,80	0,025	0,020-0,040	0,40	0,10	0,40	0,30
C35E	1.1181	0,32-0,38	0,10-0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
C35R	1.1180					0,020-0,040				
C40E	1.1186	0,37-0,44	0,10-0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
C40R	1.1189					0,020-0,040				
C45E	1.1191					0,035				
C45R	1.1201	0,42-0,50	0,10-0,40	0,50-0,80	0,025	0,020-0,040	0,40	0,10	0,40	0,30
C50E	1.1206	0,47-0,55	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
C50R	1.1241					0,020-0,040				
C60E	1.1221	0,57-0,65	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
C60R	1.1223					0,020-0,040				
28Mn6	1.1170	0,25-0,32	0,10-0,40	1,30-1,65	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
36Mn6	1.1127	0,33-0,40	0,10-0,40	1,30-1,65	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
42Mn6	1.1055	0,39-0,46	0,10-0,40	1,30-1,65	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30
Legované oceli k zušlechťování										
34Cr4	1.7033	0,30-0,37	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,90-1,20	-	-	0,40
34CrS4	1.7037					0,020-0,040				
37Cr4	1.7034					0,035				
37CrS4	1.7038	0,34-0,41	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,020-0,040	0,90-1,20	-	-	0,40
41Cr4	1.7035	0,38-0,45	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,90-1,20	-	-	0,40
41CrS4	1.7039					0,020-0,040				
25CrMo4	1.7218					0,035				
25CrMoS4	1.7213	0,22-0,29	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,020-0,040	0,90-1,20	0,15-0,30	-	0,40
34CrMo4	1.7720	0,30-0,37	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	-	0,40
34CrMoS4	1.7226					0,020-0,040				
42CrMo4	1.7125	0,38-0,45	0,10-0,40	0,60-0,90	0,025	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	-	0,40
42CrMoS4	1.7227					0,020-0,040				
50CrMo4	1.7228					0,035				
51CrV4	1.8159	0,47-0,55	0,10-0,40	0,60-1,00	0,025	0,035	0,80-1,10	V:0,10-0,25	-	0,40
36CrNiNo4	1.6511	0,32-0,40	0,10-0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	0,90-1,20	0,15-0,30	0,90-1,20	0,40

34CrNiMo6	1.6582	0,30-0,38	0,10-0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	1,30-1,70	0,15-0,30	1,30-1,70	0,40
30CrNiMo8	1.6580	0,26-0,34	0,10-0,40	0,50-0,80	0,025	0,035	1,80-2,20	0,30-0,50	1,80-2,20	0,40

¹⁾ U nelegovaných ocelí k zušlechťování je Cr+Mo+Ni max. 0,63%;

²⁾ Oceli lze dodávat s nižším obsahem Si. V tomto případě se volí alternativní způsoby deoxidace;

Mechanické vlastnosti lesklých ocelí podle normy ČSN EN 10277

Mechanické vlastnosti lesklé oceli pro všeobecné použití

Druh oceli		Tloušťka t mm	Mechanické vlastnosti ¹⁾				
Značka	Číslo		Válcováno + loupáno (+SH)		Taženo za studena (+C)		
		Tvrdost ²⁾ HBW	R _m MPa	R _{p0,2} ³⁾ MPa min.	R _m ³⁾ MPa	A min.	
S235JRC	1.0122	5 ≤ t ≤ 10	-	-	355	470-840	8
		10 < t ≤ 16	-	-	300	420-770	9
		16 < ≤ 40	107-152	360-510	260	390-730	10
		40 < t ≤ 63	107-152	360-510	235	380-670	11
		63 < t ≤ 100	107-152	360-510	215	360-640	11
S355J2C	1.0579	5 ≤ t ≤ 10	-	-	520	630-950	6
		10 < t ≤ 16	-	-	450	580-880	7
		16 < ≤ 40	140-187	470-630	350	530-850	8
		40 < t ≤ 63	140-187	470-630	335	500-770	9
		63 < t ≤ 100	140-187	470-630	315	470-740	9
C25	1.0406	5 ≤ t ≤ 10	-	-	420	560-860	6
		10 < t ≤ 16	-	-	380	530-830	7
		16 < ≤ 40	131-187	440-640	300	510-810	8
		40 < t ≤ 63	131-187	440-640	265	490-790	9
		63 < t ≤ 100	131-187	440-640	245	440-740	10
C30	1.0528	5 ≤ t ≤ 10	-	-	455	610-910	6
		10 < t ≤ 16	-	-	420	570-870	7
		16 < ≤ 40	143-198	480-680	345	550-850	8
		40 < t ≤ 63	143-198	480-680	300	520-820	9
		63 < t ≤ 100	143-198	480-680	250	480-780	9
C35	1.0501	5 ≤ t ≤ 10	-	-	510	650-1000	6
		10 < t ≤ 16	-	-	420	600-950	7
		16 < ≤ 40	156-204	520-700	320	580-880	8
		40 < t ≤ 63	156-204	520-700	300	550-840	9
		63 < t ≤ 100	156-204	520-700	270	520-800	9
C40	1.0511	5 ≤ t ≤ 10	-	-	540	700-1000	6
		10 < t ≤ 16	-	-	460	650-980	7
		16 < ≤ 40	164-207	550-710	365	620-920	8
		40 < t ≤ 63	164-207	550-710	330	590-840	9
		63 < t ≤ 100	164-207	550-710	290	550-820	9
C45	1.0503	5 ≤ t ≤ 10	-	-	565	750-1050	5
		10 < t ≤ 16	-	-	500	710-1030	6
		16 < ≤ 40	172-241	580-820	410	650-1000	7
		40 < t ≤ 63	172-241	580-820	360	630-900	8
		63 < t ≤ 100	172-241	580-820	310	580-850	8
C50 ⁴⁾	1.0540	5 ≤ t ≤ 10	-	-	590	770-1100	5

		10 < t ≤ 16	-	-	520	730-1080	6
		16 < ≤ 40	179-269	610-910	440	690-1050	7
		40 < t ≤ 63	179-269	610-910	390	650-1030	8
		63 < t ≤ 100	179-269	610-910	-	-	-
C60 ⁴⁾	1.0601	5 ≤ t ≤ 10	-	-	630	800-1150	5
		10 < t ≤ 16	-	-	550	780-1130	5
		16 < ≤ 40	196-278	670-940	480	730-1100	6
		40 < t ≤ 63	196-278	670-940	-	-	-
		63 < t ≤ 100	196-278	670-940	-	-	-

¹⁾ Mechanické vlastnosti pro tloušťky < 5 mm je nutno dohodnout při objednávání;

²⁾ V případě sporu jsou hodnoty pevnosti v tahu rozhodující;

³⁾ Pro ploché a zvláštní profily se může mez kluzu ($R_{p0,2}$) odchýlovat o -10% a pevnost v tahu (R_m) o ± 10%;

⁴⁾ Oceli C 50 a C60ve stavu +C je nutno před tažením za studena měkce žíhat.

Mechanické vlastnosti lesklé automatové oceli neurčené k tepelnému zpracování

Druh oceli		Tloušťka ¹⁾ t mm	Mechanické vlastnosti				
Značka	Číslo		Válcováno + loupáno (+SH)		Taženo za studena (+C)		
			Tvrdost ²⁾ HBW	R_m MPa	$R_{p0,2}$ ³⁾ MPa min.	R_m ³⁾ MPa	A min.
9S20	1.0721	1. t ≤ 16	154	330-520	-	-	-
		16 < t ≤ 40	154	330-520	-	-	-
		40 < t ≤ 63	154	320-520	-	-	-
		63 < t ≤ 100	140	310-470	-	-	-
11SMn30 11SMNPb30 11SMN37 11SMnPb37	1.0715 1.0718 1.0736 1.0737	5 ≤ t ≤ 10	-	-	440	510-810	6
		10 < t ≤ 16	-	-	410	490-760	7
		16 < t ≤ 40	169	380-570	375	460-710	8
		40 < t ≤ 63	169	370-570	305	400-650	9
		63 < t ≤ 100	154	360-520	245	360-630	9

¹⁾ Pro tloušťku < 5 mm, se mechanické hodnoty dohodnou při objednávání;

²⁾ V případě sporu je rozhodující pevnost v tahu;

³⁾ Pro ploché a speciální profily se může mez kluzu ($R_{p0,2}$) odchýlovat o - 10% a pevnost o ± 10%

Mechanické vlastnosti nelegované lesklé oceli k cementování

Značka	Číslo	Tloušťka ¹⁾ t mm	Válcováno + loupáno (+SH)		Taženo za studena (+C)			+A +SH	+A + C
			Tvrdost ²⁾ HBW	R_m MPa	$R_{p0,2}$ ³⁾ MPa min.	R_m ³⁾ MPa	A % min.	HBW max.	HBW ⁴⁾ max.
C10E C10R	1.1121 1.1207	5 ≤ t ≤ 10	-	-	350	460-760	8	-	225
		10 < t ≤ 16	-	-	300	430-730	9	-	216
		16 < t ≤ 40	92-163	310-550	250	400-700	10	131	207
		40 < t ≤ 63	92-163	310-550	200	350-640	12	131	190
		63 < t ≤ 100	92-163	310-550	180	320-580	12	131	172
C15E C15R	1.1141 1.1140	5 ≤ t ≤ 10	-	-	380	500-800	7	-	238
		10 < t ≤ 16	-	-	340	480-780	8	-	231
		16 < t ≤ 40	98-178	330-600	280	430-730	9	143	216
		40 < t ≤ 63	98-178	330-600	240	380-670	11	143	198
		63 < t ≤ 100	98-178	330-600	215	340-600	12	143	178
C16E C16R	1.1148 1.1208	5 ≤ t ≤ 10	-	-	400	520-820	7	-	242
		10 < t ≤ 16	-	-	360	500-800	8	-	238

		16 < t ≤ 40	105-184	350-620	300	450-750	9	156	222
		40 < t ≤ 63	105-184	250-620	260	400-690	11	156	204
		63 < t ≤ 100	105-184	350-620	235	360-620	12	156	184

Mechanické vlastnosti legované lesklé oceli k cementování

Značka	Číslo	Tloušťka ¹⁾ t mm	+A + loupáno (+A + SH)	+A + taženo (+A + C)	+FP + loupáno (+FP+ Sh)	+FP + taženo (+FP+C)
			Tvrdość HBW max.	Tvrdość HBW max.	Tvrdość HBW max.	Tvrdość HBW max.
20Cr4 20CrS4	1.7027 1.7028	5 ≤ t ≤ 10	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	197	-	-	140-240
		40 < t ≤ 63	197	-	-	140-240
		63 < t ≤ 100	197	-	-	140-240
16MnCr5 16MnCrS5	1.7131 1.7139	5 ≤ t ≤ 10	-	260	-	-
		10 < t ≤ 16	-	250	-	-
		16 < t ≤ 40	207	245	140-187	140-240
		40 < t ≤ 63	207	240	140-187	140-235
		63 < t ≤ 100	207	240	140-187	140-235
20MnCr5 20MnCrS5	1.7147 1.7149	5 ≤ t ≤ 10	-	270	-	-
		10 < t ≤ 16	-	260	-	-
		16 < t ≤ 40	217	255	152-201	152-250
		40 < t ≤ 63	217	250	152-201	152-245
		63 < t ≤ 100	217	250	152-201	152-245
24CrMo4 24CrMoS4	1.7208 1.7209	5 ≤ t ≤ 10	-	270	-	-
		10 < t ≤ 16	-	260	-	-
		16 < t ≤ 40	212	255	-	-
		40 < t ≤ 63	212	250	-	-
		63 < t ≤ 100	212	250	-	-
16NiCr4 16NiCrS4	1.5714 1.5715	5 ≤ t ≤ 10	-	270	-	-
		10 < t ≤ 16	-	260	-	-
		16 < t ≤ 40	217	255	156-207	156-245
		40 < t ≤ 63	217	255	156-207	156-240
		63 < t ≤ 100	217	255	156-207	156-240
20NiCrMo2-2 20NiCrMoS2-2	1.6523 1.6526	5 ≤ t ≤ 10	-	270	-	-
		10 < t ≤ 16	-	260	-	-
		16 < t ≤ 40	212	255	149-194	149-240
		40 < t ≤ 63	212	255	149-194	149-235
		63 < t ≤ 100	212	255	149-194	149-235

Mechanické vlastnosti legované lesklé oceli k cementování (pokračování)

17NiCrMo6-4 17NiCrMoS6-4	1.6566 1.6569	5 ≤ t ≤ 10	-	275	-	-
		10 < t ≤ 16	-	265	-	-
		16 < t ≤ 40	229	260	149-201	149-250
		40 < t ≤ 63	229	255	149-201	149-245
		63 < t ≤ 100	229	255	149-201	149-245
18CrNiMo7-6	1.6587	5 ≤ t ≤ 10	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	229	-	149-201	149-280

		40 < t ≤ 63	22 9	-	149-201	149-280
		63 < t ≤ 100	229	-	149-201	

1) Pro tloušťku < 5 mm, se mechanické hodnoty dohodnou při objednávání;

2) V případě sporu je rozhodující pevnost v tahu;

3) Pro ploché a speciální profily se může mez kluzu (Rp0,2) odchylovat o – 10% a pevnost o ± 10%

4) Hodnoty tvrdosti pro ploché výrobky se mohou odchylovat o ± 10%

Mechanické vlastnosti legované lesklé automatové oceli k zušlechťování

Značka	Číslo	Tloušťka 1), 2) t mm	Válcováno + loupáno (+SH)		Taženo (+C)			Zušlechťeno + loupáno ³⁾ (+QT + SH)			Zušlechťeno + taženo (+QT + C)		
			HBW ⁴⁾ max.	R _m MPa	R _{p0,2} MPa min.	R _m MPa	A % min.	R _{p0,2} MPa min.	R _m MPa	A % min.	R _{p0,2} ⁵⁾ MPa min.	R _m ⁵⁾ MPa	A % min.
35S20 35SPb20	1.0726 1.0756	5 ≤ t ≤ 10	-	-	480	640-	6	-	-	-	490	700-	9
						880						900	
		10 < t ≤ 16	-	-	400	590-	7	-	-	-	490	700-	11
						830						900	
		16 < t ≤ 40	198	520- 680	360	560-	8	380	600-	16	455	650-	12
				680		800			750			850	
		40 < t ≤ 63	196	520-	340	530-	9	320	550-	17	400	570-	13
				670		760			700			770	
		63 < t ≤ 100	190	500-	300	510-	9	320	550-	17	385	550-	14
				650		680			700			750	
36SMn14 36SMnPb14	1.0764 1.0765	5 ≤ t ≤ 10	-	-	500	660-	6	-	-	--	525	750-	6
						960						1000	
		10 < t ≤ 16	-	-	440	620-	6	-	-	-	520	740-	6
						920						990	
		16 < t ≤ 40	219	560-	390	600-	7	420	670-	15	505	720-970	8
				750		900			820			970	
		40 < t ≤ 63	216	560-	360	580-	8	400	640-	16	475	680-	9
				740		840			790			930	
		63 < t ≤ 100	216	550-	340	560-820	9	360	570-	17	405	580-	9
				740		820			720			840	
35SMn20 35SMnPb20	1.0766 1.0767	5 ≤ t ≤ 10	-	-	500	660-	6	-	-	-	595	850-	9
						960						1000	
		10 < t ≤ 16	-	-	440	620-	6	-	-	-	545	775-	10
						920						925	
		16 < t ≤ 40	219	560-	390	600-	7	365	590-	15	490	700-	12
				750		900			790			900	
		40 < t ≤ 63	216	560-	360	580-	8	335	540-	16	490	700-900	13
				740		840			740				
		63 < t ≤ 100	216	550-	340	560-	9	-	-	-	440	625	14
				740		820						850	
38SMn28 38SMnPb28	1.0760 1.0761	5 ≤ t ≤ 10	-	-	550	700-	6	-	-	-	595	850-	9
						960						1000	
		10 < t ≤ 16	-	-	500	660-	6	-	-	-	595	850-	9
						960						1000	
		16 < t ≤ 40	213	560-	420	610-	7	420	700-	16	490	700-	11

				730		900			850			900		
		40 < t ≤ 63	213	560-	400	600-840	7	400	700-	16	490	700-	12	
				730		840			850			900		
		63 < t ≤ 100	204	550-	350	580-	8	380	630-	16	490	700-	12	
				700		820			800			900		
44SMn28 44SMnPb28	1.0762 1.0763	5 ≤ t ≤ 10	-	-	600	760-	5	-	-	-	595	850-	9	
						1030						1000		
		10 < t ≤ 16	-	-	530	710-	5	-	-	-	-	595	850-	9
						980							1000	
		16 < t ≤ 40	241	630-	460	660-	6	420	700-	16	490	700-	11	
						820				850			900	
		40 < t ≤ 63	231	620-	430	650-	7	410	700-	16	490	700-	12	
				790		870			850			900		
		63 < t ≤ 100	228-	610-	390	630-	7	400	700-	16	490	700-	12	
				780		840			850			900		
46S20 46SPb20	1.0727 1.0757	5 ≤ t ≤ 10	-	-	570	740-	5	-	-	-	595	850-	8	
						980						1000		
		10 < t ≤ 16	-	-	470	690-	6	-	-	-	-	560	800-	9
						930							950	
		16 < t ≤ 40	222	590-	400	640-	7	430	650-	13	490	700-	10	
						760				800			850	
		40 < t ≤ 63	213	580-	380	610-	8	370	630-	14	490	700-	11	
				730		850			780			850		
		63 < t ≤ 100	207	560-	340	580-	8	370	630-	14	455	650-850	11	
				710		820			780			850		

¹⁾ Pro nekulové profily je v zušlechtěném stavu se směrodatný průřez určuje z diagramu B1 normy EN 10277;

²⁾ Pro tloušťky < 5 mm se mechanické hodnoty dohodnou; ³⁾ Tyto hodnoty platí také pro stav tažený + zušlechtěný (+C + QT);

⁴⁾ Ve sporných případech platí pevnost v tahu;

⁵⁾ Pro ploché a speciální profily se hodnoty meze kluzu ($R_{p0.2}$) mohou odchýlovat o - 10% a pevnost v tahu o ± 10%.

Mechanické hodnoty lesklé nelegované oceli určené k zušlechtování

Značka	Číslo	Tloušťka t mm ^{1),2)}	Válcováno + loupáno (SH)		Taženo (+C)			Zušlechtěno + loupáno ³⁾ (QT + SH)				Zušlechtěno + taženo (+QT + C)		
			HBW ⁴⁾	R _m MPa	R _{p0.2} MPa min	R _m MPa	A % min.	R _{p0.2} MPa min.	R _m MPa	A % min.	KV2 J min	R _{p0.2} MPa Min ⁵⁾	R _m MPa ⁵⁾	A % min
C25E C25R	1.1158 1.1163	5 ≤ t ≤ 10	-	-	420	560- 860	6	-	-	-	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	380	530- 880	7	-	-	-	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	130-187	440- 640	300	510- 810	8	320	500- 650	20	45	-	-	-
		40 < t ≤ 63	130-187	440- 640	265	490- 790	9	-	-	-	-	-	-	-
		63 < t ≤ 100	130-187	440- 640	245	440- 740	10	-	-	-	-	-	-	-
C30E C30R	1.1178 1.1179	5 ≤ t ≤ 10	-	-	455	610- 910	6	-	-	-	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	420		7	-	-	-	-	-	-	-

C35E C35R	1.1181 1.1180					570-870								
		16 < t ≤ 40	145-198	480-680	345	550-850	8	350	550-750	20	40	-	-	-
		40 < t ≤ 63	145-198	480-680	300	520-820	9	300	500-650	20	40	-	-	-
		63 < t ≤ 100	145-189	480-680	250	480-780	9	300	500-650	20	40	-	-	-
		5 ≤ t ≤ 10	-	-	510	650-1000	6	-	-	-	-	525	750-950	9
		10 < t ≤ 16	-	-	420	600-950	7	-	-	-	-	490	700-900	9
		16 < t ≤ 40	156-204	520-700	320	580-880	8	370	600-750	19	35	455	650-850	10
		40 < t ≤ 63	156-204	520-700	300	550-840	9	320	550-700	20	35	400	570-700	11
		63 < t ≤ 100	156-204	520-700	275	520-800	9	320	550-700	20	35	385	550-750	12
C40E C40R	1.1186 1.1189	5 ≤ t ≤ 10	-	-	540	700-1000	6	-	-	-	-	560	800-1000	8
		10 < t ≤ 16	-	-	460	650-980	7	-	-	-	-	525	750-950	8
		16 < t ≤ 40	164-207	550-710	365	620-920	8	400	630-780	18	30	490	680-880	9
		40 < t ≤ 63	164-207	550-710	330	590-840	9	350	600-750	19*	30	435	620-820	10
		63 < t ≤ 100	164-207	550-710	290	550-820	9*	350	600-750	19	30	420	600-800	11
C45E C45R	1.1191 1.1201	5 ≤ t ≤ 10	-	-	565	750-1050	5	-	-	-	-	595	850-1050	8
		10 < t ≤ 16	-	-	500	710-1030	6	-	-	-	-	565	810-1010	8
		16 < t ≤ 40	172-241	580-820	410	650-1000	7	430	650-800	16	25	525	700-900	9
		40 < t ≤ 63	172-241	580-820	360	630-900	8	370	630-780	17	25	455	650-850	10
		63 < t ≤ 100	172-241	580-820	310	580-850	8	370	630-780	17	25	455	650-850	11
C50E C50R	1.1221 1.1223	5 ≤ t ≤ 10	-	-	590	770-1100	5	-	-	-	-	610	870-1070	7
		10 < t ≤ 16	-	-	520	730-1080	6	-	-	-	-	580	830-1030	7
		16 < t ≤ 40	179-269	610-910	440	690-1050	7	460	700-850	15	-	555	790-990	8
		40 < t ≤ 63	179-269	610-920	390	650-1030	8	400	650-800-	16	-	510	730-930	9
		63 < t ≤ 100	179-269	610-910	-	-	-	400	650-800	16	-	475	680-880	9
C60E C60R	1.1221 1.1223	5 ≤ t ≤ 10	-	-	630	800-1150	5	-	-	-	-	630	900-1100	6
		10 < t ≤ 16	-	-	550	780-1130	5	-	-	-	-	615	880-1080	6

28Mn6		16 < t ≤ 40	196-278	670-940	480	730-1100	6	520	800-950	13	-	580	830-1030	7
		40 < t ≤ 63	196-278	670-940	-	-	-	450	750-900	14	-	545	780-980	8
		63 < t ≤ 100	196-278	670-940	-	-	-	450	750-900	14	-	525	750-950	8
	1.1170	16 < t ≤ 40	-	-	-	-	-	490	700-850	15	40	-	-	-
		40 < t ≤ 63	-	-	-	-	-	440	650-800	16	40	-	-	-
		63 < t ≤ 100	-	-	-	-	-	440	650-800	16	40	-	-	-

¹⁾ Pro nekuhové a speciální profily v zušlechtěném stavu se směrodatný průřez určuje z diagramu B1 normy EN 10277;

²⁾ Pro tloušťky < 5 mm se mechanické hodnoty dohodnou; ³⁾ Tyto mechanické hodnoty platí také pro stav tažený + zušlechtěný (+C+QT); ⁴⁾ V případě sporu platí hodnoty pevnosti v tahu;

⁵⁾ Pro ploché a speciální profily se hodnoty meze kluzu (Rp02) mohou odchylovat o – 10% a pevnost v tahu o ± 10%..

Mechanické hodnoty lesklé nelegované oceli určené k zušlechtování (pokračování)

Značka	Číslo	Tloušťka t mm 1),2)	Válcováno + loupáno (SH)		Taženo (+C)			Zušlechtěno + loupáno ³⁾ (+QT + SH)				Zušlechtěno + taženo (QT +C)		
			HBW 4)	R _m MPa	R _{p0,2} MPa min.	R _m MPa	A % min.	R _{p0,2} MPa min.	R _m MPa	A % min.	KV2 J min.	R _{p0,2} MPa min. 5)	R _m MPa 5)	A % min.
36Mn6	1.1127	16 < t ≤ 40	-	-	-	-	-	540	750-900	14	40	-	-	-
		40 < t ≤ 63	-	-	-	-	-	460	700-850	15	40	-	-	-
		63 < t ≤ 100	-	-	-	-	-	460	700-850	15	40	-	-	-
42Mn6	1.1055	16 < t ≤ 40	-	-	-	-	-	590	800-900	14	40	-	-	-
		40 < t ≤ 63	-	-	-	-	-	480	750-900	15	40	-	-	-
		63 < t ≤ 100	-	-	-	-	-	480	750-900	15	40	-	-	-

¹⁾ Pro nekuhové a speciální profily v zušlechtěném stavu se směrodatný průřez určuje z diagramu B1 normy EN 10277;

²⁾ Pro tloušťky < 5 mm se mechanické hodnoty dohodnou; ³⁾ Tyto mechanické hodnoty platí také pro stav tažený + zušlechtěný (+C+QT); ⁴⁾ V případě sporu platí hodnoty pevnosti v tahu;

⁵⁾ Pro ploché a speciální profily se hodnoty meze kluzu (Rp02) mohou odchylovat o – 10% a pevnost v tahu o ± 10%..

Mechanické hodnoty lesklé legované oceli určené k zušlechťování.

Značka	Číslo	Tloušťka t mm <small>1) 2)</small>	Měkce žiháno + loupáno (+A + SH) Tv Tvrlost HBW max.	Měkce žiháno + Taženo (+ A + C) Tvrlost HBW max.	Zušlechťeno + loupáno ³⁾ (QT + SH)				Zušlechťeno + taženo (QT + C)		
					R _{p0,2} MPa min.	R _m MPa	A % min.	KV2 J min.	R _{p0,2} MPa min.	R _m ⁴⁾ MPa	A % min.
34Cr4 34CrS4	1.7033 1.7037	5 ≤ t ≤ 10	-	285	-	-	-	-	700	900-1100	8
		10 < t ≤ 16	-	275	-	-	-	-	700	900-1100	9
		16 < t ≤ 40	223	270	590	800-950	14	40	580	800-1000	9
		40 < t ≤ 63	223	265	460	700-850	15	40	510	700-900	10
		63 < t ≤ 100	223	265	460	700-850	15	40	480	700-900	11
37Cr4 37CrS4	1.7034 1.7038	5 ≤ t ≤ 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	235	-	630	850-1000	13	35	-	-	-
		40 < t ≤ 63	235	-	510	750-900	14	35	-	-	-
		63 < t ≤ 100	235	-	510	750-900	14	35	-	-	-
41Cr4 41CrS4	1.7035 1.7039	5 ≤ t ≤ 10	-	295	-	-	-	-	770	1000-1200	8
		10 < t ≤ 16	-	285	-	-	-	-	750	1000-1200	8
		16 < t ≤ 40	241	280	660	900-1100	12	35	670	900-1100	9
		40 < t ≤ 63	241	270	560	800-950	14	35	570	800-1000	10
		63 < t ≤ 100	241	270	560	800-950	14	35	570	800-1000	11
34CrMo4 34CrMoS4	1.7220 1.7226	5 ≤ t ≤ 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	223	-	560	900-1000	12	40	-	-	-
		40 < t ≤ 63	223	-	550	800-950	14	45	-	-	-
		63 < t ≤ 100	223	-	550	800-950	14	45	-	-	-
1042CrMo4 42CrMoS4	1.7225 1.7227	5 ≤ t ≤ 10	-	300	-	-	-	-	770	1000-1200	8
		10 < t ≤ 16	-	290	-	-	-	-	750	1000-1200	8
		16 < t ≤ 40	241	285	750	1000-1200	11	35	720	1000-1200	9
		40 < t ≤ 63	241	280	650	900-1100	12	35	650	900-1100	10
		63 < t ≤ 100	241	280	650	900-1100	12	35			

Mechanické hodnoty lesklé legované oceli určené k zušlechťování (pokračování)

Značka	Číslo	Tloušťka t mm 1) 2)	Měkce Žháno + loupáno (+A + SH) Tv Tvrlost HBW max.	Měkce Žháno + Taženo (+ A + C) Tvrlost HBW max.	Zušlechťeno + loupáno ³⁾ (QT + SH)				Zušlechťeno + taženo (QT + C)		
					R _{p0.2} MPa min.	R _m MPa	A % min.	KV2 J min.	R _{p0.2} MPa min.	R _m ⁴⁾ MPa	A % min.
50CrMo4	1.7228	5 ≤ t ≤ 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	248	-	780	1000-1200	10	30	-	-	-
		40 < t ≤ 63	248	-	700	900-1100	12	30	-	-	-
		63 < t ≤ 100	248	-	700	900-1100	12	30	-	-	-
51CrV4	1.8159	10 < t ≤ 16	248	311	900	1100-1300	9	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	248	293	800	1000-1200	10	30	-	-	-
		40 < t ≤ 63	248	287	700	900-1100	12	30	-	-	-
36CrNiMo4	1.6511	5 ≤ t ≤ 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	248	-	800	1000-1200	11	40	-	-	-
		40 < t ≤ 63	248	-	700	900-1100	12	45	-	-	-
		63 < t ≤ 100	248	-	700	900-1100	12	45	-	-	-
34CrNiMo6	1.6582	5 ≤ t ≤ 10	-	308	-	-	-	-	770	1000-1200	8
		10 < t ≤ 16	-	298	-	-	-	-	750	1000-1200	8
		16 < t ≤ 40	248	293	900	1100-1300	10	40	720	1000-1200	9
		40 < t ≤ 63	248	288	800	1000-1200	11	45	650	1000-1200	10
		63 < t ≤ 100	248	288	800	1000-1200	11	45	650	1000-1200	10
30CrNiMo8	1.6580	5 ≤ t ≤ 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10 < t ≤ 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		16 < t ≤ 40	248	-	850	1030-1230	12	30	-	-	-
		40 < t ≤ 63	248	-	800	980-1180	12	35	-	-	-
		63 < t ≤ 100	248	-	800	980-1180	12	35	-	-	-

1) Pro nekruhové a speciální profily v zušlechťeném stavu se směrodatný průřez určuje z diagramu B1 normy EN 10277;

2) Pro tloušťky < 5 mm se mechanické hodnoty dohodnou;

3) Tyto mechanické hodnoty platí také pro stav tažený + zušlechťený (+C+QT);

4) Pro ploché a speciální profily se hodnoty meze kluzu (Rp02) mohou odchylovat o - 10% a pevnost v tahu o ± 10%..

Třídy rozměrových tolerancí pro lesklou ocel podle normy ČSN EN 10277

Třídy tolerancí pro kruhové, čtvercové a šestihhranné profily.

Jmenovité tloušťky mm	Třídy tolerancí podle ISO 286-2 ¹⁾						
	h6	h7	h8	h9	h10	h11	h12
1 < t ≤ 3	0,006	0,010	0,014	0,025	0,040	0,060	0,100
3 < t ≤ 6	0,008	0,012	0,018	0,030	0,048	0,075	0,120
6 < t ≤ 10	0,009	0,015	0,022	0,036	0,058	0,090	0,150
10 < t ≤ 18	0,011	0,018	0,027	0,043	0,070	0,110	0,180
18 < t ≤ 30	0,013	0,021	0,033	0,052	0,084	0,130	0,210
30 < t ≤ 50	0,016	0,025	0,039	0,062	0,100	0,160	0,250
50 < t ≤ 80	0,019	0,030	0,046	0,074	0,120	0,190	0,300
80 < t ≤ 120	0,022	0,035	0,054	0,087	0,140	0,220	0,350
120 < t ≤ 180	0,025	0,040	0,063	0,100	0,160	0,250	0,400
180 < t ≤ 250	0,029	0,046	0,072	0,115	0,185	0,290	0,460

¹⁾ Uvedené odchylky mají vůči jmenovitým rozměrům záporné hodnoty. Např. pro jmenovitou tloušťku 20 mm a třídu tolerance h9 je tolerance - 0,052/+ 0 mm nebo 19,948/20,000 mm

Tolerance tažených plochých profilů

Šířka ¹⁾ mm	Odchylka mm		Třída tolerance podle ISO 286-2
w ≤ 18	-	-	h11
18 < w ≤ 30	+0	-0,13	h11
30 < w ≤ 50	+0	-0,16	h11
50 < w ≤ 80	+0	-0,19	h11
80 < w ≤ 100	+0	-0,22	h11
100 < w ≤ 150	+0,50	-0,50	
150 < w ≤ 200	+1,00	-1,00	
200 < w ≤ 300	+2,00	-2,00	
300 < w ≤ 400	+2,50	-2,50	
400 < w ≤ 500	+ 1%	- 1%	
Šířka ¹⁾ mm	Odchylka ²⁾ mm		
3 < t ≤ 6	+0	-0,075	h11
6 < t ≤ 10	+0	-0,090	h11
10 < t ≤ 18	+0	-0,11	h11
18 < t ≤ 30	+0	-0,13	h11
30 < t ≤ 50	+0	-0,16	h11
50 < t ≤ 60	+0	-0,19	h11
60 < t ≤ 80	+0	-0,30	h12
80 < t ≤ 120	+0	-0,35	h12
120 < t ≤ 140	+0	-0,40	h12

¹⁾ Tolerance uvedené v této tabulce platí pouze pro nízkouhlíkové oceli (C ≤ 0,20%) a pro nízkouhlíkové automatové oceli. Pro všechny ostatní oceli se tolerance zvyšují na 150% uvedené třídy.

²⁾ Pro w > 150 mm a t ≤ 18 mm je třeba tolerance tloušťky h 12.

Druhy délek a tolerance délek			
Druh	Délky mm	Délková tolerance mm	Popis v objednávce
Výrobní délky ¹⁾	3 000 – 9 000	± 500	délka
Přibližné (skladové délky) ¹⁾	3 000 nebo 6 000	- 0 + 200 - 0 + 400	např. přibližná délka 6 000
Přesné délky	do 9 000	podle specifikace avšak minimálně ±8	uvede se délka a tolerance

¹⁾ každý svazek může obsahovat určitý podíl (%) kratších délek.
 - rozměry ≤ 25 mm; maximálně 5% kratších délek o délce minimálně 2/3 délky jmenovité.
 - rozměry > 25 mm; maximálně 10% o délce minimálně 2/3 délky jmenovité.
 Lze dohodnout vyloučení kratších délek v dodávce.

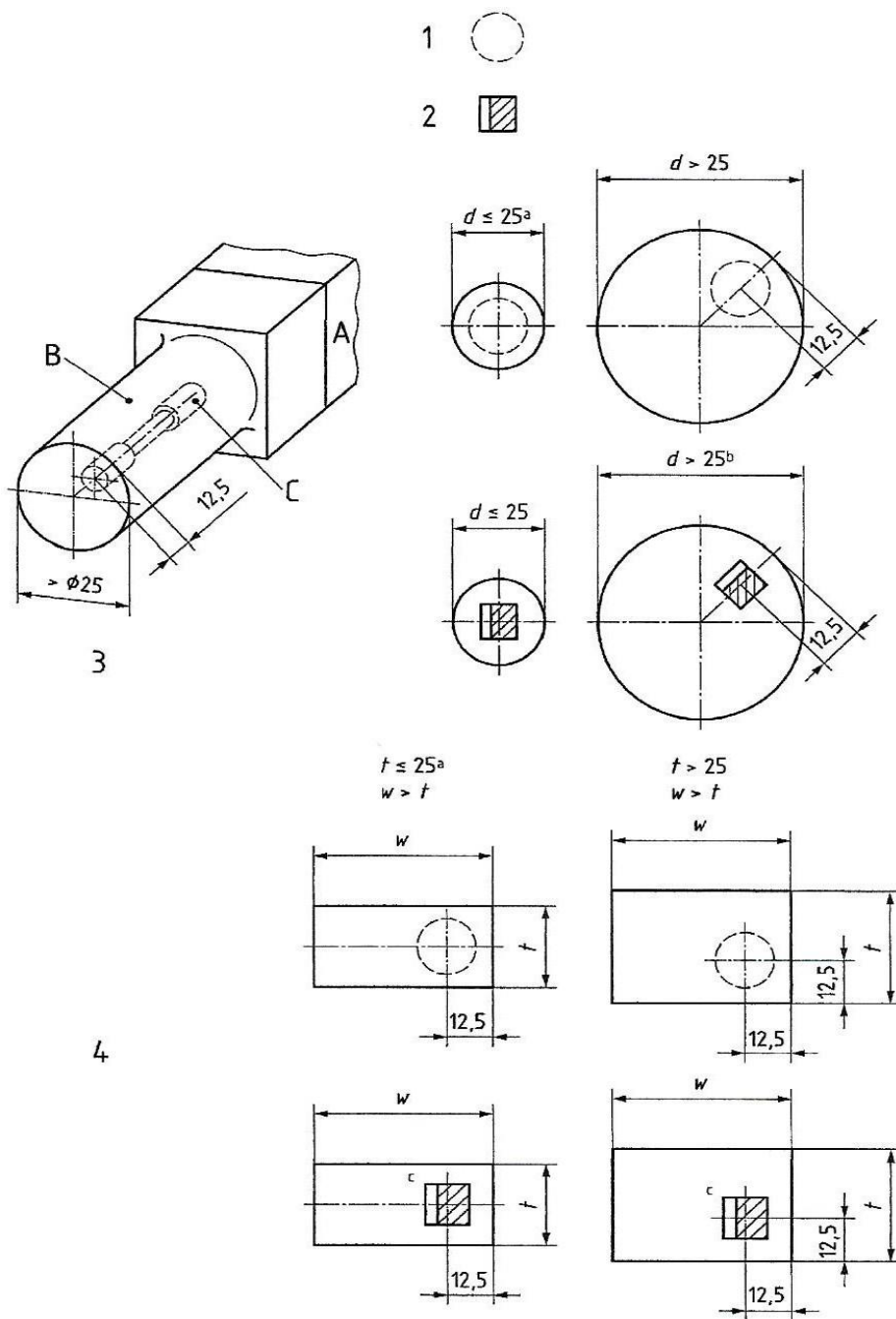
Tvarové odchylky profilů z lesklých ocelí podle normy ČSN EN 10277

Odchylky přímosti pro kruhové, čtvercové a šestihranné profily ¹⁾			
Profil výrobku	Skupina ocelí	Jmenovitý rozměr mm	Odchylka max. mm
Kruh	< 0,25 % C		1,0
	≥ 0,25 % C, legované oceli, oceli zušlechtěné		1,5
Šestihran	< 0,25 % C	t ≤ 75	1,0
	≥ 0,25 % C, legované oceli, oceli zušlechtěné	t ≤ 75	2,0
	< 0,25 % C	t > 75	1,5
	≥ 0,25 % C, legované oceli, oceli zušlechtěné	t > 75	2,5

¹⁾ Metoda hodnocení přímosti je uvedena v příloze D normy ČSN EN 10277

Odchylky přímosti pro ploché profily ¹⁾				
Profil výrobku	Skupina ocelí	Jmenovitý rozměr	Odchylka v šířce a tloušťce max. mm	
			pro w / t ≥ 10:1	pro w / t < 10:1
Plochý profil	< 0,25 % C	w < 120	2	1,5
		w ≥ 120	2,5	2
	≥ 0,25 % C, legované oceli, oceli zušlechtěné	w < 120	2,5	2
		w ≥ 120	3	2,5

¹⁾ Metoda hodnocení přímosti je uvedena v příloze D normy ČSN EN 10277



Legenda

- 1 zkušební těleso pro zkoušku tahem
- 2 zkušební těleso pro vrubovou zkoušku rázem v ohybu
- 3 kruhové a stejné tvarované průřezy
- 4 obdélníkové a čtvercové průřezy

A vzorek

B hrubý vzorek

C zkušební těleso

^a U malých výrobků (d nebo $w \leq 25$ mm) se zkušební těleso bude skládat podle možností z neopracované části tyče.

^b U kruhových tyčí bude podélná osa vrubu rovnoběžně ke směru průměru.

^c U tyčí s obdélníkovým průřezem bude podélná osa vrubu kolmá k širšímu válcovanému povrchu.