

(obsah uhlíku nad 0,60 %). Obsahem uhlíku se rozumí střední hodnota (je-li v materiálovém listu uvedeno rozmezí hodnot) nebo maximální hodnota (je-li v materiálovém listu uveden maximální obsah uhlíku).

Číselné označení ocelí ke tváření

Materiálové listy ocelí ke tváření jsou zařazeny ve třídě norem 41. Toto dvojičíslo je od dalších čtyř číslic normy odděleno mezerou (např. ČSN 41 1353).

Vlastní číslo oceli je pětímístné a vznikne vynecháním označení stupně normy (ČSN, ON apod.) a číslice 4 (např. ocel 11 353), přičemž první dvojičíslo je od zbyvajících tří číslic odděleno mezerou. Toto pětímístné označení oceli je základní číselnou značkou oceli. Základní číselná značka oceli se běžně doplňuje ještě tzv. doplňkovým číslem (dvojičíslem), které se od základní značky odděluje tečkou (např. 11 353.11).

Význam jednotlivých číslic v označení oceli pro tváření:

- první číslice - 1 znamená, že jde o ocel ke tváření;
- druhá číslice - ve spojení s první číslicí označuje třídu oceli (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 a 19);
- třetí číslice - udává informace, závislé na třídě oceli;
- čtvrtá číslice - udává informace, závislé na třídě oceli;
- pátá číslice - s výjimkou ocelí pro výtuzi do betonu má význam pořadový.

Význam doplňkových čísel:

- první číslice doplňkového čísla udává stav oceli v závislosti na tepelném zpracování;
- druhá číslice doplňkového čísla udává stupeň přetváření.

Rozdělení ocelí do tříd

Podle chemického složení a s přihlédnutím k účelu použití se oceli rozdělují do tříd 10 až 17 a 19 (první dvě číslice základní číselné značky oceli).

Třída oceli 10 — oceli konstrukční nelegované — oceli s předepsanými hodnotami mechanických vlastností, u nichž se chemické složení zpravidla nezaručuje.

Třída oceli 11 — oceli konstrukční nelegované — oceli s předepsanými hodnotami mechanických vlastností a s předepsaným obsahem C, P, S, popř. (P + S) i dalších prvků.

Třída oceli 12 — oceli konstrukční nelegované — oceli s předepsaným obsahem C, Mn, Si, P, S, popř. (P + S) i dalších prvků.

Třída oceli 13 — oceli konstrukční legované — nízkolegované oceli, legované zpravidla prvky: Mn, Si, Mn-Si, Mn-V.

Třída oceli 14 — oceli konstrukční legované — nízkolegované oceli, legované zpravidla prvky: Cr, Cr-Al, Cr-Mn, Cr-Si, Cr-Mn-Si.

Třída oceli 15 — oceli konstrukční legované — nízkolegované oceli, legované zpravidla prvky: Mo, Mn, Mo, Cr-Mo, Cr-V, Cr-W, Mn-Cr-V, Cr-Mo-V, Cr-Si-Mo-V, Cr-Mo-V-W.

Třída oceli 16 — oceli konstrukční legované — nízkolegované a středně legované oceli, legované zpravidla prvky: Ni, Cr-Ni, Ni-V, Cr-Ni-Mn, Cr-Ni-V, Cr-Ni-W, Cr-Ni-Mo, Ni-V-W, Cr-Ni-V-W.

Třída oceli 17 — oceli konstrukční legované — středně legované a vysokolegované oceli, legované prvky: Cr, Ni, Cr-Ni, Cr-Mo, Cr-V, Cr-Al, Cr-Ni-Mo, Cr-Ni-Ti, Cr-Mo-V, Mn-Cr-Ni, Mn-Cr-Ti, Mn-Cr-V, Cr-Ni-Mo-V, Cr-Ni-Mo-W, Cr-Ni-Mo-Ti, Cr-Ni-V-W, Cr-Ni-W-Ti, Cr-Ni-Ti-Al, Cr-Mn-Ni-N, Mn-Cr-Mo-V, Cr-Ni-Mo-V-W, Cr-Ni-Mo-V-W-Ti.

Třída oceli 19 — oceli nástrojové nelegované — oceli s předepsaným obsahem C, Mn, Si, P, S;

- oceli nástrojové legované — nízkolegované, středně legované a vysokolegované oceli, legované prvky: Cr, V, Cr-Ni, Cr-Mo, Cr-Si, Cr-V, Cr-W, Cr-Al, Cr-Ni-W, Cr-Si-V, Cr-Mo-V, Cr-V-W, Cr-Ni-Mo-V, Cr-Ni-Mo-W, Cr-Ni-V-W, Cr-Mo-V-W, Cr-V-W-Co, Cr-Mo-V-W-Co.

Význam třetí a čtvrté číslice v základní číselné značce oceli

Oceli třídy 10

- dvojičíslo 00 (třetí a čtvrtá číslice) označuje základní jakosti třídy 10;
- jiná dvojičíslo než 00 přibližně charakterizují pevnost v tahu v 10 MPa;
- dvojičíslo u ocelí pro výtuzi betonových konstrukcí přibližně charakterizují mez kluzu nebo mez 0,2 oceli v 10 MPa.

Oceli třídy 11

- třetí číslice 1 označuje automatové oceli;
- čtvrtá číslice u automatových ocelí charakterizuje střední obsah uhlíku v desetínách procenta;
- dvojičíslo (u jiných ocelí než automatových) dané třetí a čtvrtou číslicí charakterizuje přibližně pevnost v tahu v 10 MPa.

Oceli třídy 12 až 16

- třetí číslice charakterizuje součet středních obsahů legovacích prvků vyjádřených v procentech, zaokrouhlený na celé číslo;
- čtvrtá číslice charakterizuje střední obsah uhlíku v desetínách procenta. Setiny se zaokrouhlují od 3 na nejbližší vyšší desetinu. Při středním obsahu uhlíku vyšším než 0,92 % je čtvrtá číslice 0.

Oceli třídy 17

- třetí číslice charakterizuje typ legování oceli jednotlivými legovacími prvky nebo skupinou hlavních legovacích prvků podle tabulky 2.

Tab. 2. Význam třetí číslice v základní číselné značce oceli třídy 17

Třetí číslice ve značce oceli třídy 17	Druh oceli podle typu legování
0	Oceli legované Cr
1	Oceli legované Cr a dalšími prvky, jako např. Al, Mo, Ni
2	Oceli legované Cr-Ni (popř. stabilizované Ti, Nb)
3	Oceli legované Cr-Ni a dalšími legovacími prvky, jako např. Mo, V, W (popř. stabilizované Ti, Nb)
4	Oceli legované Mn-Cr, Mn-Cr-Ni, popř. Mn-Cr, Mn-Cr-Ni a dalšími legovacími prvky, jako např. Mo, Ni
5	Oceli legované Ni, popř. Ni a dalšími legovacími prvky
6	Oceli legované Mn
7, 8, 9	Rezerva

- čtvrtá číslice u ocelí třídy 17 charakterizuje obsah hlavních legovacích prvků Cr, Mn, Ni v jednotlivých druzích ocelí podle typu legování (uvedených v tab. 2) - viz tab. 3, 4, 5 a 6.

Tab. 3. Význam čtvrté číslice v základní číselné značce oceli třídy 17, legovaných Cr, Cr a dalšími prvky, Cr-Ni, Cr-Ni a dalšími prvky (s třetí číslicí v základní číselné značce 0, 1, 2 a 3)

Čtvrtá číslice v základní číselné značce oceli	Obsah Cr (%)			
	v ocelích legovaných Cr, Cr a dalšími prvky		v ocelích legovaných Cr-Ni, Cr-Ni a dalšími prvky	
	nad	do	nad	do
0	4	6		
1	6	10	6	10
2			10	16
3	10	16		
4			16	25
5	16	25		
6			25	
7	25	—		
8				
9	—	—		

Tab. 4. Význam čtvrté číslice v základní číselné značce ocelí třídy 17, legovaných Mn-Cr, Mn-Cr-Ni nebo Mn-Cr, Mn-Cr-Ni a dalšími prvky (s třetí číslicí v základní číselné značce 4)

Čtvrtá číslice v základní číselné značce oceli	Obsah Mn (%)	
	nad	do
0	5	10
1	6	16
2	7	25
3	8	—
4	9	—

Tab. 5. Význam čtvrté číslice v základní číselné značce oceli třídy 17, legovaných Ni (s třetí číslicí v základní číselné značce 5)

Čtvrtá číslice v základní číselné značce oceli	Obsah Ni (%)	
	nad	do
0	5	10
1	6	16
2	7	25
3	8	40
4	9	—

Tab. 6. Význam čtvrté číslice v základní číselné značce oceli třídy 17, legovaných Mn (s třetí číslicí v základní číselné značce 6)

Čtvrtá číslice v základní číselné značce oceli	Obsah Mn (%)		Čtvrtá číslice v základní číselné značce oceli	Obsah Mn (%)	
	nad	do		nad	do
0	6	10	3	16	25
1			4	25	—
2	10	16	5 až 9	rezerva	

Oceli třídy 19

— třetí číslice charakterizuje jednak nelegované oceli, jednak typ legování oceli jednotlivými prvky nebo skupinou hlavních legovačích prvků podle tab. 7.

Tab. 7. Význam třetí číslice v základní číselné značce oceli třídy 19

Třetí číslice	Druh oceli podle typu legování
0; 1; 2	nelegované oceli
3	oceli legované Mn, Si, V, Mn-Si, Mn-V, Mn-Cr-V, Mn-Cr-W-V
4	oceli legované Cr, Cr-Mn, Cr-Al, Cr-V, Cr-Si, Cr-Mn-V, Cr-Si-V, Cr-W-V, Cr-Mn-Si-V
5	oceli legované Cr-Mo, Cr-Mo-Mn, Cr-Mo-V, Cr-Mo-Si-V, Cr-Mo-W-V, Cr-Mo-Ni-V-Co, Cr-Mo-W-Si-V
6	oceli legované Ni-Cr, Ni-Cr-V, Ni-Cr-W, Ni-Mo-Cr, Ni-Cr-Mo-V, Ni-Cr-W-V, Ni-Cr-W-Mo, Ni-Cr-W-Si, Ni-Cr-W-Si-V
7	oceli legované W, W-Cr, W-V, W-Cr-Mn, W-Cr-Si, W-Cr-V, W-Cr-Si-V, W-Cr-Ni-V, W-Cr-V-Co
8	rychlěžné oceli, legované W-Cr-V, W-Cr-Mo-V, W-Cr-V-Co, W-Cr-Mo-V-Co
9	speciální oceli, jako např. vytvrzované oceli typu Ni-Co-Mo-Ti

— čtvrtá číslice u nelegovaných ocelí (třetí číslice 0; 1; 2) tvoří se třetí číslicí dvojčíslí, charakterizující střední obsah uhlíku v oceli takto:

Dvojčíslí	00	01	02	03	04	05	06	07	08
Střední obsah C (%)	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45

09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	≥1,50

— čtvrtá číslice u legovaných ocelí má význam pořadový.

Význam páté číslice v základní číselné značce oceli

Pátá číslice v základní číselné značce ocelí ke tváření má — s výjimkou ocelí pro výztuž do betonu — význam pořadový.

Doplňkové číslo základní číselné značky oceli

Doplňkové číslo se udává za základní číselnou značku oceli, od které se odděluje tečkou. Význam první a druhé číslice doplňkového čísla vyplývá z tabulek 8 a 9.

Tab. 8. Význam první číslice doplňkového čísla

První číslice doplňkového čísla	Stav oceli daný tepelným zpracováním
0	tepelně nezpracovaný
1	normalizačně žíhaný
2	žíhaný (s uvedením způsobu žíhání)
3	žíhaný na měkko
4	kalený nebo kalený a popouštěný při nízkých teplotách nebo po rozpouštěcím žíhání (jen u austenitických ocelí)
5	normalizačně žíhaný a popouštěný
6	zušlechtný na dolní pevnost, obvyklou u příslušné oceli
7	zušlechtný na střední pevnost, obvyklou u příslušné oceli
8	zušlechtný na horní pevnost, obvyklou u příslušné oceli
9	stavy, které nelze označit první doplňkovou číslicí 0 až 8

16. doplňkové číslo se udává za základní číselnou značku oceli, od které se odděluje tečkou. Význam první a druhé číslice doplňkového čísla vyplývá z tabulek 8 a 9.

Tab. 9. Význam druhé číslice doplňkového čísla

Druhá číslice doplňkového čísla označuje stupeň přetváření ocelových plechů a pásů — viz tab. 9

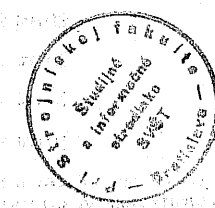
1

Tab. 9. Význam druhé číslice doplňkového čísla

Druhá číslice doplňkového čísla	Stupeň přetváření		ocelových pásů, válcovaných za studena
	ocelových plechů		
	válcováno za tepla	válcováno za studena	
0	dále nepřeválcováno	—	dále nepřeválcováno
1	lehce převálcováno	lehce převálcováno	lehce převálcováno
2	—	—	1/4 tvrdý
3	—	—	1/2 tvrdý
4	—	—	3/4 tvrdý
5	—	—	4/4 tvrdý
6	—	—	5/4 tvrdý
7	—	—	při němž se netvoří čtyřlístky (pásky jsou zpracovány se zřetelem na omezení anizotropie mechanických vlastností materiálu — omezení tvorby cipů); mechanické vlastnosti jsou shodné jako u materiálu měkce žíhaného
8	—	—	zpracováno podle zvláštního předpisu
9	—	—	zpracováno podle dohodnutého předpisu

PŘEHLED OCELÍ

- podle ČSN s uvedením:
- základní číselné značky oceli a jejího doplňkového označení (u legovaných ocelí);
 - stavu oceli (podle tepelného zpracování), ve kterém se ocel převážně dodává;
 - skupin ocelí, do kterých je ocel zařazena podle ČSN 42 0074 (třídy 10 až 17) a ČSN 42 0075 (třída 19);
 - charakteristických vlastností oceli;
 - informativních příkladů základního použití oceli;
 - třídy odpadu (zařazení oceli podle ČSN 42 0030).



Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
10 000	tepelně nezpracovaný	Obvyklých jakostí. Na součásti, které se nedimenzují podle výpočtu z pevnostních hodnot a nemají nosné svary. Svařitelnost dobrá.	001
10 004	tepelně nezpracovaný, normalizačně nebo rekrytalizačně žíhaný	Obvyklých jakostí. Na součásti, které se nedimenzují podle výpočtu z pevnostních hodnot a nemají nosné svary. Svařitelnost dobrá.	001
10 005	tepelně nezpracovaný nebo normalizačně žíhaný (popř. i popouštěný)	Obvyklých jakostí. Na součásti s větší odolností proti opotřebení a se zvýšenou tvrdostí bez tepelného zpracování.	001
10 216	tepelně nezpracovaný	Pro výztuž betonových konstrukcí. Svařitelnost dobrá.	001
10 335	tepelně nezpracovaný	Pro výztuž betonových konstrukcí. Svařitelnost zaručená.	001
10 338	tepelně nezpracovaný	Pro výztuž betonových konstrukcí. Svařitelnost obtížná.	001
10 370	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný	Obvyklých jakostí. Konstrukce a součásti bez nosných svarů. Svařitelnost dobrá.	001
10 420	tepelně nezpracovaný	Obvyklých jakostí. Konstrukce a součásti bez nosných svarů. Svařitelnost dobrá.	001
10 425	tepelně nezpracovaný	Pro výztuž betonových konstrukcí. Svařitelnost zaručená.	001
10 500	tepelně nezpracovaný	Pro jmenovité použití. Důlní a polní kolejnice. Dobře tvárná za tepla. Svařitelnost obtížná.	001
10 607	tepelně nezpracovaný	Pro výztuž betonových konstrukcí. Svařitelnost obtížná.	001

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
11 109	tepelně nezpracovaný	Automatové. Velmi dobrá obrobiteľnosť, vhodná pro tažení za studena. Spojovací součásti.	003
11 110	tepelně nezpracovaný	Automatové. Velmi dobrá obrobiteľnosť. Součásti vyráběné na rychlořezných automatech.	003
11 120	tepelně nezpracovaný	Automatové. Velmi dobrá obrobiteľnosť. Součásti vyráběné na rychlořezných automatech.	003
11 140	tepelně nezpracovaný	Automatové. Součásti staticky namáhané, vyráběné na automatech — spojky, pouzdra, čepy, zátky, kolíky apod.	003
11 300	tepelně nezpracovaný, žíhaný (normalizačně, na měkko)	K mírnému nebo hlubokému tažení. Náročné výlisky. Hřebíky. Svařitelnost zaručená.	005
11 301	rekrytalizačně žíhaný	K mírnému nebo hlubokému tažení. Vhodná k tváření za studena pro lakování, pokovování, smaltování apod. Svařitelnost zaručená (pro tloušťku od 0,5 mm).	005
11 304	rekrytalizačně žíhaný	K mírnému nebo hlubokému tažení. Vhodná k tváření za studena, pro lakování, pokovování, smaltování apod. Svařitelnost zaručená (od tloušťky 0,5 mm).	005
11 305	rekrytalizačně žíhaný	K mírnému nebo hlubokému tažení. K zvlášť hlubokému tažení. Svařitelnost zaručená, odolná proti stárnutí. Je zvlášť vhodná k tváření za studena, pro lakování, pokovování, smaltování apod.	005

Označení oceli	Stav oceli	Skupina oceli	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
12 020	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, žíhaný	K cementování. Svařitelnost zaručená. Není vhodná ke galvanickému pokovování. Na méně namáhané strojní součásti určené k cementování se střední pevností v jádře po kalení. Na součásti k cementování, lisované z plechu.	007
12 021 uhlíková	normalizačně žíhaný, kalený	Na trubky bezešvé. Na součásti energetických a chemických zařízení. Se zaručenou nejmenší hodnotou meze kluzu za vyšších teplot. Svařitelnost zaručená.	007
12 022 uhlíková	normalizačně žíhaný	Na trubky bezešvé. Na součásti energetických a chemických zařízení. Se zaručenou nejmenší hodnotou meze kluzu za vyšších teplot. Svařitelnost zaručená.	007
12 023	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, kalený, žíhaný bez překrystalizace, popř. na měkko	K cementování. Svařitelnost zaručená. Na málo namáhané větší strojní části, na součásti silničních motorových vozidel, určené k cementování se střední pevností v jádře po kalení (méně namáhaná ozubená kola, vačkové hřídele apod.)	007
12 024	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, kalený	K cementování. Svařitelnost zaručená. Na málo namáhané větší strojní části, na součásti silničních motorových vozidel, určené k cementování se střední pevností v jádře po kalení (méně namáhaná ozubená kola, vačkové hřídele apod.)	007
12 030	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, zušlechtěný	K zušlechtování. Svařitelnost dobrá. Na části motorových vozidel, pokud by těmito účelům nevyhověly oceli tř. 11 (části řízení, ruční a nožní páky, kování, táhla, třmeny, klikové hřídele, kliky, ojnice atd.)	002

Označení oceli	Stav oceli	Skupina oceli	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
12 031	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, zušlechtěný	K zušlechtování. Svařitelnost obtížná. Na oběžná kola, rotory, lodní a strojní výkovky, součásti různých strojů, pokud těmito účelům nevyhovuje ocel 11 500.	002
12 040	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, zušlechtěný	K zušlechtování. Svařitelnost obtížná. Části rozvodů, předlohové a klikové hřídele, ojnice, páky, táhla, jeřábové háky, rotory pro turbogenerátory, strojní součásti k zušlechtění, tažená ocel na zušlechtěné šrouby, drát na lana, šrouby a matice za vyšších teplot apod.	002
12 041 ušlechtilá uhlíková	zušlechtěný, žíhaný	Pro velké výkovky, na pružiny z pásů. Svařitelnost obtížná. Na tvarové pružiny a pružici součásti.	002
12 042	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, žíhaný na měkko, zušlechtěný	K zušlechtování, pro nízké teploty. Tvárnost za tepla velmi dobrá. Na součásti značněji namáhané staticky i dynamicky, obvykle do průměru 20 mm ve stavu zušlechtěném na pevnost nad 1 177 MPa. Svařitelnost obtížná.	002
12 050	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, zušlechtěný	K zušlechtování, k povrchovému kalení, pro velké výkovky. Na větší ozubená kola, závěsy pružnic, čepy, vřetena soustruhů, šrouby, hřídele, ojnice, klikové hřídele čerpadel, lisů parních strojů, stabilních motorů, vrtací tyče, frézovací trny apod. Svařitelnost obtížná.	002
12 051	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, zušlechtěný	K zušlechtování. Na hřídele, vřetena, brzdové páky, pístnice, výrobu patentovaného drátu apod.	002
12 052 uhlíková s borem	normalizačně žíhaný, zušlechtěný, žíhaný na měkko	K zušlechtování. Ocel je dobře obrobitelná, má zvýšenou prokalitelnost. Je vhodná pro středně namáhané součásti (např. vozidel) ve stavu normalizačně žíhaném nebo zu-	002

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
12 060	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, zušlechtěný, žíhaný na měkko	šlechtěném na pevnost 690 až 1 230 MPa. Vhodná pro povrchové kalení, tvrdost min. 57 HRC. K zušlechtování. Na méně namáhané hřídele silničních vozidel, vřetena, šrouby, čepy, pístnice, méně namáhané pružiny k hospodářským strojům. Na součásti strojů, které mají vzdorovat opotřebení (ozubené věnce, vřetena vrtaček apod.).	002
12 061	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, žíhaný na měkko, zušlechtěný	K zušlechtování. Na vřetena soustruhů, kalené šrouby a matice, plunžry lisů, táhla, spojky, pásnice kloubových řetězů, klikové hřídele, výstředníkové hřídele drtičů a třídičů uhlí, méně namáhané ploché pružiny, pojistné kroužky apod. Součásti k zušlechtování, pružiny apod. Svařitelnost obtížná.	002
12 071	žíhaný, kalený, popouštěný, zušlechtěný	Na patentované dráty, na pružiny z patentovaných drátů a z pásů. Dobrá kalitelnost, ohýbatelnost a částečná lisovatelnost. Na tvarové pružiny a řetězy motocyklů.	002
12 081	žíhaný, zušlechtěný	Pružinové. Vhodná pro tvarové, zejména tažné pružiny a pružné elementy. Pojistovací spony, pojistné kroužky.	002
12 090	zušlechtěný, tepelně nezpracovaný, žíhaný na měkko	Pružinové. Velmi dobrá kalitelnost. Na pružiny ploché a vinuté, na psací pera, pružiny různých motorů, různé napínací dráty, dráty pro lana apod.	002
12 140	tepelně zpracováno podle zvláštního předpisu	Pro velké výkovky. Vhodná k lisování a kování velkých výkovků, rotorů pro turbogenerátory, hřídele vodních turbín, hřídele velkých rozměrů, těles čerpadel apod.	002

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
13 030 manganová	normalizačně žíhaný, popř. ještě popouštěný	Pro vyšší teploty a tlaky, se zaručenou svařitelností. Svařitelnost zaručená. Pro svařované součásti kotlů a tlakových nádob.	002
13 123 Mn-V	normalizačně žíhaný a popouštěný	Pro vyšší teploty a tlaky, pro velké výkovky, se zaručenou svařitelností. Pro svařované součásti kotlů a tlakových nádob. Svařitelnost zaručená podmíněná.	002
13 124 Mn-V	tepelně zpracováno podle zvláštního předpisu	Pro velké výkovky. Svařitelnost zaručená podmíněná. Středně tvrdá ocel vhodná pro velké výkovky. Pro vysokotlaké akumulátory nádob pro pracovní teploty 20 až 100 °C.	002
13 127 manganová	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný	Oceli na trubky bezešvé. Svařitelnost zaručená. Na mostní a jiné svařované konstrukce, k výrobě ohýbaných profilů a trubek, součásti strojů, automobilů, motocyklů a jízdních kol, tepelných energetických zařízení a tlakových nádob.	002
13 141 manganová	tepelně nezpracovaný, zušlechtěný, žíhaný na měkko	K zušlechtování, pro velké výkovky. Svařitelnost obtížná. Tvárnost za tepla dobrá, obrobitelnost ve stavu zušlechtěném dobrá. Menší hřídele, různé strojní součásti, ojnice, táhla apod.	002
13 151 křemíková	zušlechtěný, normalizačně žíhaný a popouštěný	K zušlechtování, pro velké výkovky. Svařitelnost obtížná. Křemíková ocel střední pevnosti vhodná na ozubená kola, šneky a hřebenové válce do max. čistého průměru 750 mm ve stavu zušlechtěném, do max. čistého průměru 1 000 mm ve stavu normalizačně žíhaném a popouštěném. Na věnce ozubených kol.	001
13 180 manganová	tepelně nezpracovaný, zušlechtěný, žíhaný na měkko	Pružinové. Dobrá odolnost proti otěru. Na pružiny a jeřábové kolejnice.	002

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
14 221 Mn—Cr	tepelně nezpracovaný, žíhaný na měkko, žíhaný, kalený	K cementování, ke kyanování. Tvárnost za tepla a obrobiteľnosť dobrá. Na velké strojní součásti k zušlechťení do průměru 40 mm, s vysokou pevností v jádře, určené k cementování.	021
14 223 Mn—Cr	tepelně nezpracovaný, normalizačně žíhaný, kalený, žíhaný na měkko	K cementování. Na strojní části určené k cementování, např. ozubená kola, hřídele, čepy a pod.	021
14 230 Mn—Cr—B	normalizačně žíhaný, žíhaný, zušlechťený	K zušlechťování. Tvárnost za tepla dobrá a ve stavu žíhaném dobře obrobiteľná. Ve stavu zušlechťeném vhodná na součásti menších rozměrů (do průměru 60 mm) značně namáhané.	021
14 231 Cr—Mn—Ti	tepelně nezpracovaný, žíhaný na měkko, kalený	K cementování a nitrocementování. Jemnozrná ocel s titanem, k cementování a nitrocementování, vhodná pro přímé kalení po ochlazení z cementační teploty. Vhodná pro značně namáhané strojní součásti jádra při dobré houževnatosti, určené k cementování a nitrocementování jako např. ozubená kola, čepy, hřídele apod.	021
14 240 Mn—Cr	tepelně nezpracovaný, žíhaný na měkko, zušlechťený	K zušlechťování, pro velké výkovky. Tvárnost a obrobiteľnosť dobrá. Na středně namáhané součásti, např. klikové hřídele, hřídele řetězových kol, ojnice, čepy, nápravy vozidel apod. Svařitelnost obtížná.	002
14 260 Si—Cr	tepelně nezpracovaný, žíhaný na měkko, zušlechťený	Pružinové. Na značně namáhané pružiny kolejových vozidel a pera silničních motorových vozidel, tepelně mechanicky zpracované plechy mají vysokou pevnost, tvrdost a odolnost proti otěru, jejich obrobiteľnosť je však obtížná. Svařitelnost obtížná.	001

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
14 331 Mn—Si—Cr	zušlechťený, žíhaný na měkko	K zušlechťování. Svařitelnost zaručená podmíněná. Tvárnost za tepla a obrobiteľnosť dobrá. Na čepy, hřídele, spojky, šrouby, matice a na svařované a nýtované konstrukce.	021
14 340 Cr—Al	tepelně nezpracovaný, žíhaný na měkko, zušlechťený	K nitridování. Vhodná k nitridování. Tvárnost za tepla a obrobiteľnosť dobrá. Na součásti automobilů a letadlových motorů, u nichž se žádá největší povrchová tvrdost.	021
14 341 Si—Cr	zušlechťený, žíhaný	K zušlechťování. Svařitelnost dobrá. Tvárnost za tepla a obrobiteľnosť dobrá. Vhodná k povrchovému kalení. Na strojní části, např. čepy, hřídele, šrouby apod.	021
15 020 molybdenová	normalizačně žíhaný	Pro vyšší teploty a tlaky. Se zaručenými mechanickými vlastnostmi za tepla. Svařitelnost tavná velmi dobrá. Tvárnost velmi dobrá. Odolná proti korozi v prostředí vodní páry do 550°C. Vhodná pro energetická a chemická zařízení.	051
15 110 Cr—V	normalizačně žíhaný a popouštěný	Pro vyšší teploty a tlaky. Svařitelnost zaručená podmíněná. Odolná proti korozi v prostředí vodní páry, pro použití do teploty stěny 525°C. Vhodná pro energetická a chemická zařízení.	002
15 112 Cr—V—Mo	normalizačně žíhaný a popouštěný	Pro vyšší teploty a tlaky. Svařitelnost zaručená podmíněná. Odolná proti korozi v prostředí vodní páry, pro použití do teploty stěny 550°C. Na součásti energetických a chemických zařízení.	002
15 121 Cr—Mo	normalizačně žíhaný a popouštěný	Pro vyšší teploty a tlaky. Žáropevná ocel dobře tvárná za tepla i za studena, dobře obrobiteľná. Svařitelnost zaručená podmíněná. Vhodná pro energetická a chemická zařízení do 560°C.	081

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
16 224 Ni—Cr— —Mo—B	zpracováno podle zvláštních předpisů žiháný na měkko, zušlechťený	řování a k použití za snížených teplot v pružně tvárném stavu na tlakové nádoby. Se závaznou vrubovou houževnatostí do -70 °C. Pro svařované nosné konstrukce, pro nízké teploty. Svařitelnost zaručená podmíněná. Ocel s vysokou mezí kluzu, určená pro stavbu nosných svařovaných konstrukcí a zařízení ve strojírenství a chemickém průmyslu.	101
16 231 Ni—Cr	tepelně nezpracovaný, žiháný na měkko, kalený	K cementování. Tvárnost za tepla dobrá, obrobitelnost ve stavu žiháném dobrá. Na velmi namáhané strojní součásti s cementovaným povrchem a s vysokou pevností v jádře, např. pastorky, ozubená kola, pistní čepy, kladky apod.	071
16 240 Ni—Cr	tepelně nezpracovaný, zušlechťený, žiháný na měkko	K zušlechťování, pro velké výkovky. Svařitelnost obtížná. Tvárnost za tepla a obrobitelnost dobrá. Na namáhané strojní součásti, u nichž se při střední pevnosti žádají vyšší plastické hodnoty.	041
16 250 Ni—Cr	tepelně nezpracovaný, zušlechťený, žiháný na měkko	K zušlechťování, pro velké výkovky. Na namáhané strojní součásti, u nichž se při vyšší pevnosti vyžaduje dobrá houževnatost. Svařitelnost obtížná. Tvárnost za tepla a obrobitelnost dobrá.	041
16 310 Cr—Ni— —Mo—V	žiháný na měkko, zušlechťený	Na výkovky, k zušlechťování. Zušlechťovací, tavné svařitelná ocel s vyšší pevností v tahu, vhodná na rozměrné výkovky, např. kotoučů turbokompresorů. Svařitelnost zaručená podmíněná.	121
16 320 niklová	tepelně nezpracovaný, zušlechťený, žiháný na měkko	Pro nízké teploty. Svařitelnost zaručená podmíněná. Obrobitelnost dobrá. Na součásti pracující za nízkých teplot, jako lopatky a hřídele turbokompresorů apod.	042

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
16 322 Ni—W—V	zušlechťený	Pro výkovky k zušlechťování. Svařitelnost zaručená podmíněná. Na svařované turbínové běhouny nebo části běhounů, vystavené provozní teplotě do 400 °C.	131
16 341 Ni—Cr—Mo	tepelně nezpracovaný, zušlechťený, žiháný na měkko	K zušlechťování. Tvařitelnost za tepla dobrá, obrobitelnost dobrá ve stavu žiháném na měkko. Na strojní součásti, u nichž je požadována vysoká pevnost.	071
16 342 Cr—Ni—V	zušlechťený	Pro vyšší teploty a žárovevné. Svařitelnost obtížná. Na turbínová a kompresorová kola a hřídele menších rozměrů pro teploty do 400 °C.	071
16 343 Cr—Ni—Mo	tepelně nezpracovaný, zušlechťený, žiháný na měkko	Pro vyšší teploty a žárovevné, pro velké výkovky, k zušlechťování. Svařitelnost obtížná. Úsporně legovaná ocel zušlechťitelná na vyšší pevnost. Pro velmi náročné konstrukční díly, eventuálně pro práci při snížených teplotách. Na kompresorová a turbínová kola, kloubové hřídele, unášecí trakčních motorů apod.	121
16 420 Ni—Cr	tepelně nezpracovaný, kalený, zušlechťený, žiháný na měkko	K cementování. Tvárnost za tepla dobrá. Obrobitelnost ve stavu žiháném dobrá. Na velmi namáhané strojní součásti určené k cementování, s vysokou pevností a houževnatostí v jádře.	042
16 431 Cr—Ni— —Mo—V	zušlechťený	Pro velké výkovky. Na rotory elektrických generátorů, popřípadě jiné důležité výkovky.	121
16 440 Ni—Cr	tepelně nezpracovaný, žiháný na měkko, zušlechťený	K zušlechťování, pro velké výkovky. Tvárnost za tepla a obrobitelnost dobrá. Na velmi namáhané součásti s vysokou pevností a houževnatostí, např. klikové hřídele, hřídele pro velké výkovky apod. Též pro součásti povrchově kalené.	042

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
17 029 chromová	žiháný, kalený a popouštěný	šlechtěném stavu na součásti a armatury, pracující v prostředí páry, vody a kapalin. Korozivzdorné. Ocel je kalitelná, dobře tvárná za tepla a dobře obrobitelná. V kaleném stavu na součásti a výrobky, které mají být tvrdé, nebo odolávat opotřebení, např. strojní, kuchyňské, stolní a kapesní nože, nůžky, chirurgické nástroje, měřidla, pánve a břity vah apod. Není vhodná pro svařování.	025
17 030 chromová	tepelně nezpracovaný, žiháný na měkko	Korozivzdorné. Nerezavějící, velmi oteruvzdorná chromová ocel, určená ke kalení v oleji s velkou prokalitelností. V kaleném a popouštěném stavu korozivzdorná, dobře leštitelná, dobře tvárná za tepla a poměrně i za studena. Obrobitelná jen ve stavu žiháném na měkko. Ocel je obtížně svařitelná. Je odolná proti poklesu tvrdosti při vyšších teplotách až do 500 °C. Má magnetizační schopnost. Výrobky podle normy jsou určeny k dalšímu tváření za tepla nebo jinému vhodnému zpracování u odběratele s předběžně dohodnutým záměrem použití, např. čepelě nožů, holicí čepelky, nůžky, řezné chirurgické nástroje, oteruvzdorné strojní součásti, součásti čerpadel, ventily, měřidla apod.	024
17 031 chromová	kalený, tepelně nezpracovaný, žiháný na měkko	Korozivzdorné. Nerezavějící, velmi oteruvzdorná chromová ocel, určená ke kalení v oleji, s velkou prokalitelností. V kaleném a popouštěném stavu korozivzdorná, dobře leštitelná a odolná výraznému poklesu tvrdosti až do teplot 500 °C. Je dobře tvárná za tepla i za studena. Obrobitelná jen ve stavu žiháném na měkko. Ocel je velmi obtížně svařitelná. Výrobky podle normy jsou určeny k dalšímu tváření za tepla nebo jinému vhod-	024

Označení oceli	Stav oceli	Skupina ocelí	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
17 040 chromová	žiháný	němu zpracování u odběratele s předběžně dohodnutým záměrem použití, např. čepelě nožů, nůžky, chirurgické nástroje, skalpely, oteruvzdorné strojní součásti, měřidla apod. Korozivzdorné. Ocel je poloferitická, feromagnetická. Je dobře tvárná za tepla i za studena. Dobře obrobitelná. Svařitelnost dobrá. Vhodná na mírně namáhaná zařízení vystavená působení páry, vody i v pasivním stavu ve studeném prostředí. Na nádrže kolón a výměníků používané na výrobu kyseliny dusičné, na svařované součásti chemických aparatur. Lze ji použít k výrobě svařovaných trubek pro potravinářský průmysl. Vhodná na výrobu spotřebního zboží, kuchyňských zařízení, pro použití v dopravě a architektuře, na zdravotnická a chirurgická zařízení.	025
17 041 chromová	žiháný	Korozivzdorné. Ocel je poloferitická (feromagnetická). Tvárnost za tepla a obrobitelnost za studena dobrá. Odolává záru do teploty 800 °C, je vhodná k povrchovému hliníkování – s hliníkem odolává záru do 950 °C. Na součásti odolné rezavění, mírné a klidně namáhané, např. nádrže, obložení, kuchyňské zařízení apod. Na trubky pro předehříváče vzduchu, rekuperátory a pro termočlánky. S kovově lesklým povrchem odolává rezavění, zředěné kyselině dusičné a slabým organickým kyselinám. Svařitelnost dobrá.	025
17 042 chromová	žiháný, kalený a popouštěný	Korozivzdorné. V žiháném stavu se nepoužívá, v tomto stavu se snižuje její korozní odolnost. Nevhodná pro svařování. Tvárnost za tepla obtížná. Obrobitelnost dobrá. Na nástroje s vysokou tvrdostí, např. chirurgické nástroje, nerezavějící nože, měřidla, kalibry, ložiskové kroužky a kulíčky, břity a pánve vah apod.	025

Označení oceli	Stav oceli	Skupina oceli	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
19 015 uhlíková	žiháný na měkko	Na formy a měřidla. Tvrdost cementované vrstvy po kalení asi 62 HRC, nízká pevnost v jádře po kalení. Velmi dobrá tvárnost za studena i za tepla a dobrá obrobitelnost. Vhodná na menší cementované formy pro tváření plastických hmot a pryže, zejména pro formy s hlubokými a členitými tvary, vyráběnými vtačováním za studena a na cementovanou měřidla.	007
19 065 uhlíková	žiháný na měkko	Na nástroje pro tváření, ruční nástroje. Ocel při kalení do vody prokaluje v celém průřezu asi do průměru (tloušťky) 15 mm. Přibližná hloubka zákalné vrstvy při kalení do vody je 3 až 5 mm při průřezu nebo tloušťce součásti asi 20 až 80 mm. Ocel k cementování nebo k přímému kalení, poměrně dobrá povrchová tvrdost po kalení bez cementace (asi 45 HRC), tvrdost cementované vrstvy po kalení asi 62 HRC. Velmi dobrá tvárnost za tepla a poměrně dobrá tvárnost za studena. Velmi dobrá obrobitelnost. Vhodná na cementované a kalené nástroje, jako molety a desky pro ocelotisk známek, struháky všech druhů apod.	007
19 083 uhlíková	žiháný na měkko, kalený	Na ruční nástroje a nářadí, řezné nástroje. Ocel prokaluje v celém průřezu asi do průměru (tloušťky) 15 mm při kalení do vody a 4 mm při kalení do oleje. Přibližná hloubka zákalné vrstvy při kalení do vody je 3 až 5 mm při průřezu nebo tloušťce součásti asi 20 až 100 mm. Dostatečná tvrdost zákalné vrstvy, vysoká houževnatost, značná necitlivost na kalici trhliny, velmi dobrá tvárnost za tepla a dobrá obrobitelnost. Kovářské, zednické, kamenické, zámečnické a montážní nářadí apod.	007

Označení oceli	Stav oceli	Skupina oceli	Třída odpadu
		Charakteristické vlastnosti oceli a informativní příklady jejího základního použití	
19 096 uhlíková	žiháný na měkko, kalený	Na nástroje řezné. Ocel prokaluje v celém průřezu asi do průměru (tloušťky) 15 mm při kalení do vody a 3 mm při kalení do oleje. Přibližná hloubka zákalné vrstvy při kalení do vody je 2 až 4 mm při průřezu nebo tloušťce součásti asi 20 až 80 mm. Svařitelnost a tvárnost za tepla dobrá. Obrobitelnost ve stavu žiháném na měkko velmi dobrá. Na nože na vysekávání kůže při výrobě obuvi.	007
19 103 uhlíková	žiháný na měkko, kalený	Ruční nástroje a nářadí, nástroje pro tváření. Ocel prokaluje v celém průřezu asi do průměru (tloušťky) 16 mm při kalení do vody a 4 mm při kalení do oleje. Přibližná hloubka zákalné vrstvy při kalení do vody je 3 až 6 mm při průřezu nebo tloušťce součásti asi 20 až 100 mm. Vysoká houževnatost, značná necitlivost na kalici trhliny. Tvárnost za tepla dobrá. Obrobitelnost ve stavu žiháném na měkko velmi dobrá. Na dláta pro hlubinné vrtání, hadovcovité vrtáky na vrtání hornin. Na menší zápustky s mělkou dutinou.	007
19 125 uhlíková	žiháný na měkko, kalený	Na ruční nástroje a nářadí. Dobrá tvárnost za tepla, dobrá obrobitelnost, odolnost proti otěru. Vhodná pro výrobu oškrťů, dlát a pístů pneumatických kladiv.	002
19 132 uhlíková	žiháný na měkko, kalený	Nástroje pro stříhání a tváření, ruční nástroje a nářadí. Ocel prokaluje v celém průřezu asi do průměru (tloušťky) 10 až 12 mm při kalení do vody a 2,5 mm při kalení do oleje. Přibližná hloubka zákalné vrstvy při kalení do vody je 2,5 až 4 mm při průřezu nebo tloušťce součásti asi 15 až 80 mm. Zvlášť vysoká houževnatost, dobrá necitlivost na kalici trhliny. Tvárnost za tepla dobrá. Obrobitelnost dobrá v žiháném stavu. Nože k nůžkám na plech,	007

CHEMICKÉ SLOŽENÍ OCELÍ
 (kromě chemického složení pro velké výkovky)

U ocelí 10 000, 10 005, 10 216, 10 338, 10 370, 10 420 a 10 500 se chemické složení nezaručuje.

Označení oceli	Chemické složení (rozbor tavby) v %												
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	V	W	Ti	Cu	Ostatní prvky
10 004				0,060	0,060								
10 335	0,25			0,050	0,050								
10 425	0,28			0,050	0,050								
10 607				0,050	0,050								
11 109	0,13	0,90 sž		0,100	0,210 sž								
11 110	0,07 sž	1,50	0,40	0,10	0,15 sž								
11 120	0,15 sž	1,10	0,40	0,10	0,14 sž								
11 140	0,25 sž	1,10	0,40	0,10	0,24 sž								
11 300	0,35 sž	0,50	0,40	0,10	0,11 sž								
11 301	0,45 sž	1,00		0,040	0,21 sž								
	0,09			0,030	0,040								
	0,08	0,40		0,030	0,030								

Označení oceli	Chemické složení (rozbor tavby) v %											Ostatní prvky	
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	V	W	Ti		Cu
11 304	0,07	0,40		0,025	0,025								Al min. 0,025
11 305	0,07	0,40		0,025	0,025								
11 320	0,11			0,045	0,045								
11 321	0,10	0,45		0,035	0,035								
11 325	0,10	0,45		0,035	0,035								Al min. 0,020
11 330	0,13			0,050	0,050								
11 331	0,11	0,45		0,035	0,035								
11 342	0,10	0,45	0,15	0,030	0,025						0,06 sž	0,20	
11 343	0,17			0,050	0,050								P + S 0,090
11 353	0,18			0,050	0,050							0,30	Cr + Ni + Cu 0,70
11 364	0,20	min. 0,35		0,040	0,040	0,30						0,30	Cr + Ni + Cu 0,70
11 366	0,15	min. 0,40	0,35	0,040	0,040	0,30						0,30	Cr + Ni + Cu 0,70
11 368	0,15	min. 0,40	0,35	0,040	0,040	0,30						0,30	Cr + Ni + Cu 0,70
11 369	0,14	0,80	0,35	0,040	0,040	0,30						0,30	Cr + Ni + Cu 0,70 Al min. 0,02

Označení oceli	Chemické složení (rozbor tavby) v %											
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	V	W	Co	Ostatní prvky
19 680	0,30	0,90	1,20	0,040	0,030	11,5	11,5		1,00	2,20		
	až 0,40	až 1,80	až 0,35			až 13,5	až 13,5		až 1,50	až 3,00		
19 710	1,10	0,15	0,15	0,030	0,035	0,30	0,30		0,15	0,90		
	až 1,25	až 0,40	až 0,35			až 0,50	až 0,50		až 1,30	až 1,30		
19 711	1,00	0,15	0,15	0,030	0,035	0,15	0,30		0,15	0,90		
	až 1,15	až 0,40	až 0,35			až 0,35	až 0,35		až 0,30	až 1,30		
19 712	1,15	0,40	0,15	0,030	0,035	1,45	0,35		0,10	1,20		
	až 1,30	až 0,70	až 0,35			až 1,80	až 1,80		až 0,20	až 1,60		
19 714	1,25	0,15	0,15	0,030	0,035	0,15	0,35		0,10	4,50		
	až 1,45	až 0,40	až 0,35			až 0,35	až 0,35		až 0,20	až 5,50		
19 720	0,25	0,20	0,15	0,030	0,030	2,10	2,10		0,45	3,80		
	až 0,35	až 0,50	až 0,45			až 2,60	až 2,60		až 0,65	až 4,80		
19 721	0,25	0,20	0,15	0,030	0,030	2,10	2,10		0,15	8,50		
	až 0,35	až 0,50	až 0,45			až 2,60	až 2,60		až 0,30	až 10,0		
19 723	0,20	0,30	0,15	0,030	0,030	2,10	1,20		0,05	8,50		
	až 0,30	až 0,60	až 0,45			až 2,60	až 1,80		až 0,15	až 10,0		

3 - Strojnícke tabuľky

Označení oceli	Chemické složení (rozbor tavby) v %											
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	V	W	Co	Ostatní prvky
19 732	0,42	0,15	0,80	0,030	0,035	0,90	0,35			1,70		
	až 0,52	až 0,40	až 1,20			až 1,20	až 0,35			až 2,20		
19 733	0,52	0,15	0,80	0,030	0,035	0,90	0,35			1,70		
	až 0,62	až 0,40	až 1,20			až 1,20	až 0,35			až 2,20		
19 740	0,25	0,20	0,90	0,030	0,030	1,00			0,10	3,30		
	až 0,35	až 0,50	až 1,40			až 1,40			až 0,25	až 4,00		
19 800	0,75	0,45	0,45	0,035	0,035	3,80		0,50	1,30	8,00		
	až 0,85					až 4,60			až 2,00	až 9,50		
19 802	0,80	0,45	0,45	0,035	0,035	3,80		0,50	2,00	9,50		
	až 0,90					až 4,60			až 2,70	až 11,0		
19 810	1,20	0,45	0,45	0,035	0,035	4,00		0,50	3,60	10,0		
	až 1,35					až 4,80			až 4,50	až 12,0		
19 820	0,95	0,45	0,45	0,035	0,035	3,80		2,20	2,00	2,40		
	až 1,05					až 4,60		až 3,20	až 2,70	až 3,40		
19 824	0,70	0,45	0,45	0,035	0,035	3,80		0,50	1,00	17,0		
	až 0,80					až 4,60			až 1,60	až 19,0		

Tenkostěnné profily ocelové podle této normy se dodávají z ocelí 10 370, 11 320, 11 343 a 11 373.

Tenkostěnné profily ocelové podle této normy se dodávají z ocelí 10 370, 11 320, 11 343 a 11 373. Tenkostěnné profily ocelové podle této normy se dodávají z ocelí 10 370, 11 320, 11 343 a 11 373. Mezni úhlyky tloušťky stěny s tlavým povrchem jsou ± 15 % tloušťky stěny, s lesklým povrchem ± 10 % tloušťky stěny.

Mezni úhlyky tloušťky stěny s tlavým povrchem jsou ± 15 % tloušťky stěny, s lesklým povrchem ± 10 % tloušťky stěny. Pro tenkostěnné profily podle této normy platí technické dodací předpisy ČSN 42 0121.

Rozměry, hmotnost a statické hodnoty

Jmenovité rozměry				Plocha průřezu F' (cm ²)	Hmotnost m (kg)	Statické hodnoty pro osy ohybu				Souradnice těžiště		
h (mm)	b_1 (mm)	b_2 (mm)	t (mm)			J (cm ⁴)	W (cm ³)	i (cm)	J (cm ⁴)	W (cm ³)	i (cm)	X_T (cm)
25	12	18	2	0,94	0,827	0,592	0,936	0,241	0,190	0,505	0,53	1,10
28	16	34	2	1,40	1,636	0,944	1,080	1,395	0,590	0,997	1,04	1,07
30	10	33	1,5	1,01	1,229	0,618	1,105	1,011	0,423	1,002	0,91	1,01
30	15	25	2	1,24	1,648	0,955	1,151	0,629	0,353	0,711	0,72	1,27
32	12	22	3	1,63	2,105	1,127	1,137	0,598	0,352	0,606	0,64	1,33
35	26	35	2,5	2,16	4,214	2,195	1,398	2,252	0,954	1,022	1,14	1,58
36*	30	70	4	4,81	8,858	3,799	1,357	20,608	4,524	2,069	2,44	1,27
37	15	30	2	1,48	2,935	1,332	1,407	1,088	0,494	0,856	0,80	1,50
40	6	45	2	1,66	2,844	0,991	1,312	3,381	1,049	1,426	1,28	1,11
40	20	35	2	1,74	4,287	1,842	1,568	1,762	0,696	1,005	0,97	1,67
45	15	25	3	2,20	5,832	2,299	1,629	1,004	0,543	0,676	0,65	1,96
50	30	55	2	2,54	10,409	3,503	2,023	6,581	1,667	1,609	1,58	2,03
52,6	12	44	2	2,02	7,291	2,124	1,902	3,469	1,044	1,312	1,08	1,83
55	10	20	2	1,54	5,702	1,843	1,922	0,383	0,237	0,498	0,39	2,41

$R = \frac{1}{3} t$ až t .

* R je větší než t .

2 OCELI NA ODLITKY

Značení ocelí na odlitky

Oceli na odlitky se značí základním šestimístním číslem, např. 42 2631, kde první dvojčíslí 42 udává hutní skupinu, druhé dvojčíslí, že jde o oceli uhlíkové, které se označují číslem 26, anebo že jde o oceli legované, které se označují čísly 27, 28 a 29. Třetí dvojčíslí rozlišuje jednotlivé materiály a charakterizuje u většiny typů nelegovaných slitin železa pevnost materiálu v tahu, u legovaných slitin udává pak skupinu legovacích prvků, viz ČSN 42 0006 a ČSN 42 0077.

Přehled ocelí na odlitky, jejich charakteristika, vhodnost použití a třída odpadu

Označení oceli	Charakteristika oceli a vhodnost jejího použití	Třída odpadu
42 2630	Ocel uhlíková. Svařitelnost zaručená do 25 mm. Vhodná pro odlitky méně namáhaných součástí, mostní konstrukce a součásti elektrických strojů.	001
42 2633	Ocel uhlíková. Svařitelnost zaručená do 25 mm. Vhodná pro odlitky pro práci za tepla do 400 °C, pro méně namáhané strojní součásti pracující v různých médiích a zvláště vhodná ke svařování.	007
42 2640	Ocel uhlíková. Svařitelnost zaručená podmíněná. Vhodná pro namáhané strojní součásti a méně namáhané svařence. Součásti pro letecký průmysl, ložiska vozidel. Hvězdice podle zvláštních podmínek ČSN. Součásti elektrických strojů.	001
42 2643	Ocel uhlíková. Svařitelnost zaručená do 25 mm. Vhodná pro odlitky pro práci za vyšších teplot a tlaků, např. armatury a součásti parních kotlů a turbín, tlakových nádob, odlitky parních a vodních potrubí, zařízení válcovacích stolic a listů do 450 °C.	007
42 2650	Ocel uhlíková. Svařitelnost obtížná. Vhodná na namáhané strojní součásti a součásti elektrických strojů.	001
42 2660	Ocel uhlíková. Svařitelnost obtížná. Vhodná ve stavu normalizačně žíhaném pro odlitky na mostní ložiska. Ve stavu zušlechťeném na velmi namáhané strojní součásti.	001
42 2670	Ocel uhlíková. Svařitelnost obtížná. Vhodná pro strojní součásti s vyšší pevností a tvrdostí.	001

Označení oceli	Charakteristika oceli a vhodnost jejího použití	Třída odpadu
42 2956	řízení, pokud pro takové účely nevyhoví oceli s nižším obsahem přísadových prvků. Ocel na odlitky Cr—Ni—Mo—Cu, korozivzdorná, kyselinovzdorná. Svařitelnost zaručená podmíněná. Vhodná na součásti pro srážecí lázně k výrobě viskózného umělého hedvábí.	195
42 2958	Ocel na odlitky Cr—Ni—Mo—Cu, korozivzdorná. Svařitelnost zaručená. Vhodná na součásti srážecích lázní k výrobě viskózného hedvábí a lázní pro moření oceli. Ocel má zvýšenou odolnost proti kyselině sírové, kyselině chlorovodíkové a organickým kyselinám.	195
42 2992	Ocel na odlitky Cr—W—V—Mo. Hloubka zakalení v používaných tloušťkách prakticky v celém průřezu. Vhodná na odlitky nástrojů, jako frézy, břitové destičky soustružnických nožů, výhrubníky apod.	154

Chemické složení litéch ocelí v %

Označení oceli	C	Mn	Si	Cr	V	Ni	Cu	Cr+Ni+Cu	P max.	S max.	P+S max.
42 2630	0,10 až 0,20	0,40 až 0,80	0,20 až 0,50						z. 0,05 k. 0,06	z. 0,05 k. 0,06	z. 0,09 k. 0,11
42 2633	0,10 až 0,18	0,50 až 0,90	0,20 až 0,50	max. 0,30		max. 0,40	max. 0,30	max. 0,90	0,04	0,04	0,07
42 2640	0,20 až 0,28	0,40 až 0,80	0,20 až 0,50						z. 0,05 k. 0,06	z. 0,05 k. 0,06	z. 0,09 k. 0,11
42 2643	0,17 až 0,25	0,50 až 0,90	0,20 až 0,50	max. 0,30		max. 0,40	max. 0,30	max. 0,90	0,04	0,04	0,07
42 2650	0,28 až 0,38	0,40 až 0,80	0,20 až 0,50						z. 0,05 k. 0,06	z. 0,05 k. 0,06	z. 0,09 k. 0,11
42 2660	0,40 až 0,50	0,40 až 0,80	0,20 až 0,50						z. 0,05 k. 0,06	z. 0,05 k. 0,06	z. 0,09 k. 0,11
42 2670	0,50 až 0,60	0,40 až 0,80	0,20 až 0,50						z. 0,05 k. 0,06	z. 0,05 k. 0,06	z. 0,09 k. 0,11

Označení oceli	Žihání			Teplota přeměny (°C)	Zušlechťování, kalení (°C)	Popouštění (°C)
	normalizační (°C)	ke snížení pružnosti (°C)	rozpuštěcí (na měkko) (°C)			
42 2950			1 050—1 100	Ac ₁ = 840 Ac ₃ = 905	1 190—1 230	550—570
42 2951			1 050—1 100			
42 2952	(950—1 050)		1 000—1 050			
42 2953			1 100—1 200			
42 2955	(900—1 050)		1 080—1 120			
42 2956			(860—880)			
42 2958		700—750				
42 2992						

*) Homogenizační žihání.

***) Stabilizační žihání.

Pro odlitky z oceli platí technické dodací předpisy ČSN 42 1251 a ČSN 42 1261. Mezní úchylky jsou uvedeny v ČSN 01 4470.

1) Teploty přeměn Ac₁ jsou u oceli 42 2643 ≈ (733 ± 5) °C; 42 2709 ≈ 732 °C; 42 2711 ≈ 710 °C; 42 2719 ≈ 739 °C a 42 2745 ≈ 765 °C; teplota přeměny Ac₃ je u oceli 42 2715 ≈ 810 °C.

3 LITINY ŠEDÉ A TVÁRNÉ

Číselné označení litin šedých a tvárných

Litiny šedé a tvárné se označují základním šestimístným číslem, např. 42 2410, kde první dvojčíslí 42 udává třídu norem — hutnictví. Druhé dvojčíslí zařazuje materiály do skupin. Tvárné litiny jsou ve skupině 23 a šedé litiny (a zvláštní slitiny železa na odlitky) jsou ve skupině 24.

Třetí dvojčíslí u tvárných litin rozděluje litiny na nelegované (dvojčíslí 00 až 39) a legované (40 až 99). Dvojčíslí 00 až 19 udává přibližnou hodnotu meze pevnosti materiálu v tahu v 100 MPa, dvojčíslí 20 až 99 určuje pořadové číslo litiny.

Třetí dvojčíslí u šedých litin rozděluje litiny na nelegované (dvojčíslí 00 až 59) a legované spolu se zvláštními slitinami železa na odlitky (60 až 99). Dvojčíslí 00 až 49 udává přibližnou hodnotu meze pevnosti materiálu v tahu v 10 MPa, dvojčíslí 50 až 99 určuje pořadové číslo litiny.

Přehled šedých a tvárných litin, vhodnost jejich použití a třída odpadu podle ČSN 42 0030-77

Označení materiálu	Druh materiálu a vhodnost jeho použití	Třída odpadu
42 2303	Tvárná litina feritická. Na odlitky o tloušťce stěn 5 až 100 mm i více. Součásti silničních vozidel, zemědělských strojů, převodové a ložiskové skříně, tělesa armatur a jiné odlitky dynamicky namáhané.	225
42 2304	Tvárná litina feritická. Na odlitky o tloušťce stěn 5 až 100 mm i více. Součásti silničních vozidel, zemědělských strojů, převodové a ložiskové skříně, tělesa armatur a jiné odlitky dynamicky namáhané.	225
42 2305	Tvárná litina feriticko-perlitická. Na odlitky o tloušťce stěn 5 až 100 mm i více. Na součásti staticky a dynamicky namáhané. Vodicí a kluzné lišty, tělesa armatur, válečky rovnaček, podávací válečky, převodové skříně apod.	225
42 2306	Tvárná litina perliticko-feritická. Na odlitky o tloušťce stěn 5 až 100 mm. Na součásti namáhané mechanicky a otěrem. Klikové a vačkové hřídele, ozubená kola, válce, písty, pístní kroužky apod.	225
42 2307	Tvárná litina perlitická. Na odlitky o tloušťce stěn 5 až 75 mm. Na součásti značně mechanicky namáhané a odolné proti otěru. Ozubená kola, klikové a vačkové	225

Chemické složení šedých a tvárných litin v %

Označení materiálu	C	Mn	Si	Cr	Ni	V	W	Al	P max.	S max.
42 2340	2,70 až 3,30	max. 0,80	4,50 až 5,50		max. 1,00				0,15	0,03
42 2420									0,50	0,15
42 2425									0,50	0,15
42 2430									0,30	0,15
42 2435									0,25	0,15
42 2456	(2,90 až 3,05)	(0,90 až 1,00)	(1,35 až 1,60)						0,20	0,06
42 2465	2,50 až 3,20	max. 0,80	4,50 až 6,00	max. 1,00	max. 1,00				0,30	0,12
42 2472	3,00 až 3,80	max. 1,00	1,70 až 2,70	0,50 až 1,20					0,30	0,12
42 2478	3,00 až 3,80	max. 1,00	2,80 až 3,80	2,00 až 2,70					0,30	0,12
42 2481	2,50 až 3,00	max. 1,00	1,50 až 3,00	2,00 až 3,00				6,00 až 8,00	0,30	0,12
42 2483	0,50 až 0,80	0,30 až 0,80	14,0 až 16,0						0,10	0,07
42 2484	1,00 až 1,20	max. 0,70	max. 0,50					29,0 až 31,0	0,04	0,10
42 2491	1,60 až 2,40	0,50 až 1,00	1,50 až 2,40	15,0 až 18,0					0,10	0,05
									P + S max. 0,13	

U ostatních šedých nebo tvárných litin zde neuvedených se chemické složení ne-předpisuje.

Mechanické vlastnosti šedých a tvárných litin
(zkušebních těles oddělené litých)

Označení materiálu	Nejmenší pevnost v tahu R_m (MPa)	Nejmen- mez kluzu $R_p 0,2$ (MPa)	Nejmen- tažnost A_5 (%)	Nejmen- pevnost v ohybu (MPa)	Nejmen- ší průhyb v mm vzdá- losti podpor 600 mm	Tvrdo- st podle Brinella HB
42 2303	370	230	17			140—180
42 2304	400	250	12			150—200
42 2305	500	320	7			170—240
42 2306	600	370	3			190—270
42 2307	700	420	2			230—300
42 2308	800	480	2			250—350
42 2340	300					260—320
42 2410	(100)			(240)	(6)	(max. 180)
42 2415	150			(320)	(8)	max. 200
42 2420	200			(380)	(8)	max. 220
42 2425	250			(430)	(9)	max. 240
42 2430	300			(490)	(9)	max. 260
42 2435	350			(550)	(9)	max. 270
42 2456						190—240
42 2465	(98)					(max. 220)
42 2472	(147)					(max. 250)
42 2478	(177)					(max. 330)
42 2481	(147)					(max. 220)
42 2482	(59—78)			147		300—400
42 2484	(196)			343	5*)	(HV 425)
42 2491.0	(343—539)					(400—460)
42 2491.2	(539—588)					(290—360)

*) Vzdálenost podpor 400 mm. Hodnoty uvedené v závorkách jsou jen informativní.

Doporučené teploty pro tepelné zpracování šedých a tvárných litin

Odlitky ze šedých litin se žihají:

a) ke snížení vnitřního pnutí zahrátím na teplotu 450 až 600 °C po dobu, která se řídí převládající tloušťkou stěny odlitku, s dalším stejnoměrným chlazením stanovenou rychlostí;

b) ke zlepšení obrobitelnosti zahrátím na teplotu 700 až 850 °C po dobu, která se řídí požadovaným stupněm feritizace, s dalším volným a stejnoměrným chlazením. Toto žihání snižuje pevnost a tvrdost litiny;

c) zušlechťují ke zlepšení mechanických nebo jiných vlastností, zahrátím na teplotu 850 °C s dalším rychlým ochlazením a popuštěním na požadované mechanické vlastnosti.

Odlitky z tvárných litin se žihají:

a) ke snížení vnitřního pnutí zahrátím na teplotu 450 až 550 °C po dobu, která se řídí převládající tloušťkou odlitku, s následujícím pomalým a stejnoměrným chlazením;