



1.- NORMY

Jaké je základní pojetí standardizace a její souvislosti s legislativou ?

- a) Standardizace je velice široký pojem, který zahrnuje jednak vytváření a schvalování dokumentů (norem) pověřenými organizacemi a jednak dobrovolné používání těchto norem pro společný prospěch.
Normy samy o sobě neobsahují požadavek zákonného dodržování. Nařízení, jejichž plnění je vyžadováno ze zákona, však mohou být doplněna odkazem na příslušnou normu a tak se stane norma závaznou.
- b) Typy norem – normy jsou připravovány z různých důvodů a pro různé použití. Proto existují různé druhy norem jako např. názvosloví, metody zkoušení, dodací podmínky a předpisy pro postup, průvodce a doporučení atd. Je důležité rozlišovat mezi specifikacemi (předepisují požadavky, které musí být splněny) a postupy (obsahují směrnice a doporučení podle kterých se má postupovat)
- c) Globalizace standardizace – normy jsou vydávány na úrovni mezinárodní, regionální a národní.

Kdo vydává mezinárodní standardy (normy) ?

Standardizace všech oblastí, s výjimkou technologií týkajících se elektřiny a elektroniky, za které odpovídá IEC (International Electrotechnical Commission - Mezinárodní elektrotechnická komise), je soustředěna v ISO (International Standardisation Organisation - Mezinárodní komise pro standardizaci). Tato organizace začala svoji činnost v roce 1946, jako sdružení národních standardizačních organizací 15 zemí, mezi tyto země patřilo i Československo. V současné době je ISO největší mezinárodní organizací, která sdružuje národní organizace pro standardizaci asi ze 110 zemí. Sídlem ISO je Ženeva (Švýcarsko). Dokumenty ISO jsou vydávány v jazyce anglickém a francouzském.

V rámci organizace ISO pracuje asi 185 technických komisí (TC – Technical Committees, jejichž sekretariáty působí v 35 zemích), které se člení na 636 podkomisí (SC – Subcommittees) a ty se dále dělí na pracovní skupiny (WG – Working Groups). Mezinárodní standardy (ISO) jsou připravovány v pracovních skupinách, kde jsou vytvořeny nejprve koncepty návrhů standardů (ISO/DP). Návrhy mezinárodních standardů jsou podrobeny několika stupňům zpracování a předloženy k diskusi (v této fázi zpracování jsou označeny ISO/DIS), což trvá 5 měsíců, a potom po hlasování je předložen konečný návrh (ISO/FDIS). Společnost ISO vydává dva typy dokumentů:

- Mezinárodní normy (ISO)
- Technické zprávy (TR).

V červnu 1991 organizace ISO a CEN (komise pro regionální – evropskou standardizaci – viz další odstavec) podepsaly dohodu - označovanou jako Vídeňskou dohodu - o spolupráci a výměně informací. Cílem dohody je pokud je to možné zabránit duplikacím při práci na standardizaci v těchto dvou organizacích.

Poznámka:

Některé normy jsou prakticky identické ve versi ISO a EN a to v těch případech kdy danou normu zpracovávala komise z jedné země. Tak např. normy ISO 6892, Metallic materials – Tensile testing at ambient temperature a ČSN EN 10002-1, Kovové materiály – Zkouška tahem za okolní teploty, které byly zpracovány komisemi v ISO a v CENu, jejichž sekretariát vede AFNOR (francouzská obdoba našeho ČSNI). V poslední době je důsledněji uplatňována výše zmíněná Vídeňská dohoda. Proto také nedávno zavedená norma pro měření lomové houževnatosti má označení podle původu a tedy [ISO 12737](#): Metallic materials -- Determination of plane-strain fracture toughness; do našich norem byla začleněna přes normy evropské a má tedy označení ČSN EN ISO 12737 – Kovové materiály – Určení lomové houževnatosti za podmínek rovinné deformace. S tímto přejímáním norem se setkáváme v řadě oblastí, např. v oblasti zkoušení materiálu především u zkoušení mechanických vlastností plastů a to proto, že se integrujeme (harmonizujeme) s EVROPOU. Pokud se jedná o výrobek, který se vyváží mimo náš kontinent, jako byly např. traktory Zetoru tak materiál na kabiny musel vyhovět normě ISO 3471 Earth-moving machinery. Mezi studenty je rozšířen názor, že ISO normy zahrnují především jakost.



Pokud vypustíme slovíčko především, tak to platí. Skutečně normy řady ISO 9000 byly a jsou vzorem pro oblast řízení jakosti, ale z celkového počtu morem této organizace tvoří pouze nepatrný zlomek.

Kdo vydává evropské normy a jak souvisí evropské normy s našimi normami?

Evropská standardizace všech oblastí je spravována Evropskou komisí pro standardizaci (CEN – European Committee for Standardisation). Sídlo CENu je v Bruselu v Belgii. Výjimku tvoří pouze obory elektrotechnika a telekomunikace, které mají svoje standardizační orgány (CENELEC a ETSI). Tato organizace vznikla v roce 1961. V současné době má CEN 28 členů – národní organizace pro standardizaci jak ze zemí Evropské unie (EU – European Union), tak i ze zemí Evropského sdružení volného obchodu (EFTA – European Free Trade Association) a ze zemí, které jsou kandidáty na vstup do EU.

Návrhy evropských norem jsou připravovány v přibližně 250 technických komisích (Technical Committee CEN/TC); zpracovaný návrh je uveřejněn ve třech, pro CEN oficiálních jazycích – angličtina, francouzština a němčina. Návrh je předložen k připomínkování, které trvá 6 měsíců a pak může být norma přijata většinovým hlasováním (s návrhem musí souhlasit 71% nebo více členů). Přijatá evropská norma (European Standard EN) je plně implementována jako národní norma každého člena CENu a to bez ohledu na to, jak národní komise hlasovala. Každá národní norma, která je v rozporu s přijatou evropskou normou musí být zrušena.

CEN spolupracuje v oblasti standardizace s řadou dalších organizací. Jako budoucí inženýři bychom měli znát alespoň

ESIS – Evropská komise pro standardizaci železa a oceli

AECMA – Evropské sdružení výrobců letecké a kosmické techniky.

Společnost CEN vydává

- evropské normy (EN, norma před schválením prEN, návrh normy ENV);

(Pozn.: Systém dělení norem ČSN do tříd, kterých je 99, zůstává zachováno pro potřeby zařazování a vyhledávání norem. Tak např. ve třídě hutnictví (42) jsou všeobecné předpisy (00), kde jsou zařazeny mimo jiné normy

ČSN EN 10020 – Definice a rozdělení ocelí (42 0002)

ČSN EN 10027- Systémy označování ocelí – Část 1: Systém zkráceného označování – Základní symboly (42 0011)

Část 2: Systém číselného označování (42 0012))

- zprávy CEN (CR – CEN Reports);

(Poznámka: I tyto zprávy jsou uváděny v systému našich norem, např. ČSN CR 10260 je českou verzí Zprávy CEN CR 10260:1998 – Systémy označování ocelí - Přídavné symboly; zpráva je zařazena do třídy hutnictví 42 pod číslem 42 0011, kde je vlastně doplňkem, upřesněním normy ČSN EN 10027-1; Systémy označování ocelí – Část 1: Systém zkráceného označování – Základní symboly)

Nové pojetí (přístup) evropské normalizace bylo zavedeno Evropskou komisí v roce 1985 a tvoří základ pro porovnávání shody a akceptace průmyslových výrobků v rámci zemí Evropské unie a EFTA. Mezi jiným toto rozhodnutí zavedlo jasné odloučení mezi zákonodárcem (Evropskou komisí) a vykonavatelem, tj. evropskými normotvornými orgány (CEN, CENELEC a ETSI).

EC určuje podstatné požadavky (direktivy), které musí zboží (výrobky) splňovat – ochrana životního prostředí, zdraví lidí, požadavky bezpečnosti – a které jsou závazné.

Evropské normotvorné orgány mají za úkol sestavit takové technické postupy (normy), které zajišťují splnění těchto závazných direktiv. Tyto normy jsou označovány jako harmonizované. „Harmonizované normy“ jsou evropské normy vydané CEN, CENELEC nebo ETSI, které splňují požadavky Evropské komise. Normy jsou vytvářeny na základě otevřeného a průhledného postupu, který je založený na souhlasu všech zainteresovaných stran. Dodržení harmonizovaných norem, které jsou převedeny do národních norem *(Poznámka: Např. norma „Definice a rozdělení ocelí“, která má v České republice označení ČSN EN 10 020,*



má v Německu označení DIN EN 10 020, ve Francii NF EN 10 020, v Anglii BS EN 10 020, ve Švédsku SS EN 10 020 apod.), poskytuje předpoklad shody v podstatných požadavcích EC. Splnění harmonizovaných norem zůstává dobrovolné a výrobcům nic nebrání v tom, aby zvolili jiné technické řešení než předepisuje norma. V tomto případě musí výrobce dokázat, že toto řešení splňuje požadavky EC.

Mezi Evropskou unií a zástupci České republiky byl parafován protokol k Evropské (asociační) dohodě, která bude řešit porovnávání shody a akceptace průmyslových výrobků u nás a v zemích EU. K podpisu dohody došlo v roce 2001. Předmětem této dohody jsou výrobky v oboru strojírenství, výtahy, osobní ochranné prostředky, elektrická bezpečnost, elektromagnetická kompatibilita, zařízení do prostředí se zvýšeným rizikem výbuchu, horkovodní kotle, plynová a tlaková zařízení dále i léčiva a některé léčebné prostředky. Podrobný seznam jednotlivých řízených oblastí včetně direktiv a příslušných harmonizovaných norem najdeme např. na serveru evropské normalizace (

<http://www.cenorm.be/cenorm/index.htm>).

K čemu slouží normy?

Cíle standardizace je možné shrnout do následujících bodů:

- podpora pokroku v kvalitě zboží a služeb – zboží případně služba musí plnit účel, pro který jsou určeny (Standardizace by měla směřovat k nárůstu spokojenosti uživatelů zboží i služeb; v normách by měly být jednak formulovány uživatelské požadavky i způsob splnění těchto požadavků. Typickým požadavkem uživatele na výrobek je jeho kvalita ve významu plnění daného účelu včetně spolehlivosti, kompatibility, zaměnitelnosti a komfortu);
- podpora kvality života tj. ochrana zdraví, životního prostředí a bezpečnost (Zlepšit kvalitu života zdokonalováním v oblasti zdraví, ochrany, bezpečnosti nejen lidí, ale i prostředí. V případě , že se jedná o zdraví, bezpečnost a ochranu lidí by měla standardizace identifikovat riziko a redukovat z něj plynoucí nebezpečí. Ochrana prostředí by měla zahrnovat jak ochranu přírodních zdrojů, tak i redukcí nepříznivých vlivů na prostředí, které jsou důsledkem výroby a podobné činnosti);
- podpora zvyšování ekonomiky výroby i efektivity ve využívání zdrojů (Vhodnými zásahy do řízení a vhodnými ekonomickými nástroji dosáhnout postupné zmenšování objemu odpadů, spotřeby materiálu, zlepšení distribuce a snadnost údržby. Třebaže různá omezení mohou snížit zákazníkům výběr, větší efektivnost, kterou dovoluje standardizace může vést ke snížení ceny a zlepšení kvality zboží a služeb. Standardizace může sloužit k přenosu moderních technologií z rozvinutých do rozvíjejících se zemí.);
- podpora obchodu (Standardizace by měla vytvářet podmínky, které podporují mezinárodní obchod a může napomoci rozvoji poctivosti v podmínkách pro koupi zboží i provozování služeb a to jak z hlediska potřeb kupujícího tak i prodávajícího).

Použití standardů

Normy mají status dobrovolnosti. Požadavek zákonného dodržení normy je omezen na následující případy:

- je součástí požadavků kladených na výrobek nebo službu (deklarace shody uváděná výrobcem, nebo dodavatelem; ověření shody třetí stranou);
- je dohodnut mezi prodávajícím a kupujícím (usnadňuje obchodní kontrakty);
- je závazný ze zákona nebo nějakého předpisu (tato část je v zvláště důležitá při zavádění harmonizovaných norem do naší soustavy norem)

2.- OZNAČOVÁNÍ MATERIÁLŮ PODLE EVROPSKÝCH NOREM



Označování materiálů podle evropských standardů

Ve většině řízených oblastí, které mají něco společného s strojními zařízeními, konstrukcemi se používají různé konstrukční materiály. Následující přehled zahrnuje způsob značení kovových materiálů podle evropských norem. V následujícím textu je přehled značení

- a) ocelí
- b) litin
- c) hliníku a slitin hliníku
- d) hořčíku a slitin hořčíku
- e) mědi a slitin mědi

ad a) Definice a rozdělení ocelí ČSN EN 10020 (42 0002)

Oceli ke tváření jsou ocelové materiály, jejichž hmotnostní podíl železa je větší než kteréhokoliv jiného prvku a které všeobecně vykazují méně než 2% C a obsahují jiné prvky. Hodnota 2% C je všeobecně považována za mezní hodnotu pro rozlišení mezi ocelí a litinou.

Rozdělení podle chemického složení

Nelegované oceli - určující obsahy jednotlivých prvků v žádném případě nedosahují mezních obsahů uvedených v tab. I.

Legované oceli - určující obsahy jednotlivých prvků v minimálně v jednom případě přesahují obsahy uvedené v tab. I

Prvek	Mezní obsah [hmotnostní podíl %]	Prvek	Mezní obsah [hmotnostní podíl %]
Al hliník	0.10	B bór	0.0008
Bi bismut	0.10	Co kobalt	0.10
Cr chrom ¹⁾	0.3	Cu měď ¹⁾	0.40
La lanthanidy	0.05	Mn mangan	1.65 ³⁾
Mo molybden ¹⁾	0.08	Nb niob ²⁾	0.06
Ni nikl ¹⁾	0.30	Pb olovo	0.40
Se selen	0.10	Si křemík	0.50
Te telur	0.10	Ti titan ²⁾	0.05
V vanad ²⁾	0.10	W wolfram	0.10
Zr zirkonium ²⁾	0.05	ostatní (s výjimkou uhlíku, fosforu, síry, dusíku) vždy	0.05

¹⁾ Pokud jsou pro ocel předepsány dva tři nebo čtyři prvky označené touto poznámkou a jejich určující obsahy jsou menší než mezní obsahy uvedené v tabulce, pak je pro rozdělení nutné vzít v úvahu dodatečně mezní obsah, který činí 70% součtu mezních obsahů těchto dvou, tří nebo čtyř prvků

²⁾ pozn. 1 platí i pro prvky označené pozn. ²⁾

³⁾ Pokud je pro obsah Mn udána pouze nejvyšší hodnota, pak platí jako mezní obsah 1.8 hm %

Rozdělení ocelí podle hlavních skupin jakosti

Hlavní skupiny jakosti nelegovaných ocelí

ocelí obvyklých jakostí (B). Nejsou určeny pro tepelné zpracování, a nejsou pro ně předepsány žádné zvláštní kvalitativní charakteristiky. Pouze existuje omezení - maximální hodnoty meze pevnosti $R_m < 690$ MPa, tažnosti $A < 26\%$ a nárazové práce $KV^{+20^\circ C} \leq 27$ J

nelegované jakostní oceli (Q). Není předepsána rovnoměrná reakce na tepelné zpracování.

Mohou být na ně kladeny dodatečné požadavky např. na zvýšenou hodnotu KV, velikost zrna a pod.

nelegované ušlechtilé oceli (S). Jsou určeny pro tepelné zpracování. Je stanoveno chemické složení, podmínky výroby a zkoušení. Patří sem oceli:

- s požadavky na nárazovou práci v oblasti nízkých teplot
- s požadavky na prokalitelnost nebo tvrdost v povrchově zakaleném stavu
- s požadavky na obsahy nekovových vměstků nebo čistotu (obsah P+S)
- s předepsanou minimální hodnotou elektrické vodivosti

Hlavní skupiny jakosti legovaných ocelí

legované jakostní oceli. Jsou určeny pro zušlechťování nebo povrchové zpracování. Patří sem – svařitelné jemnozrnné oceli s $R_e < 380$ MPa a obsahem legur pod normou stanovenou mezí, - oceli s požadovanými magnetickými vlastnostmi, legované Si a Al, - oceli pro náročnější tváření.



Pro každý jednotlivý typ oceli je ČSN stanoveno konkrétní označení Přistoupení k systému evropských norem (EURONORMY – EN), znamená v podstatě trojí způsob označování ocelí:

- označení materiálovým číslem podle EN
- symbolické (zkrácené) označení podle užitných vlastností dle EN
- původní číselné označení podle ČSN (jak známe z nauky)

Část 2: Systém číselného označování

	Pořadové číslo
	Číslo skupiny ocelí
	Číslo hlavní skupiny materiálu 1 = ocel

Oceli nelegované		
Oceli obvyklých jakostí	Oceli jakostní	Oceli ušlechtilé
00 90 oceli obvyklých jakostí S185(10 000, 10 004) S235(11373, 11375) E295(11 500) E335(11 600) E360(11 700)		10 oceli se zvláštními fyzikálními vlastnostmi
	01 konstrukční oceli pro všeobecné použití s $R_m < 500 \text{ MPa}$ S235J0(11 378), S275J2(11 448)	11 konstrukční oceli na strojní součásti s $< 0,50\% \text{ C}$ 12 050
	02 ostatní konstrukční oceli neurčené pro tepelné zpracování s $R_m < 500 \text{ MPa}$	12 oceli na strojní součásti s $> 0,5\% \text{ C}$ 12 060
	03 oceli s průměrným $\% \text{ C} < 0,12$ nebo $R_m < 400 \text{ MPa}$ P235GH(11 368)	13 konstrukční oceli, oceli na strojní součásti, tlakové nádoby a oceli se zvláštními požadavky
	04 oceli s průměrným $\% \text{ C} \geq 0,12 < 0,25$ nebo $R_m \geq 400 < 500 \text{ MPa}$ S275N, P265GH(11 418), P295GH(13 030)	14
	05 oceli s průměrným $\% \text{ C} \geq 0,25 < 0,55$ nebo $R_m \geq 500 < 700 \text{ MPa}$ S355J0(11 523), S355J2(11 503), S355N(NL)	15 oceli nástrojové
	06 oceli s průměrným $\% \text{ C} \geq 0,55$ nebo $R_m \geq 700 \text{ MPa}$	16 oceli nástrojové
	07 oceli s vyšším obsahem P nebo S	17 oceli nástrojové ČSN 19 083
		18 oceli nástrojové
		19



Oceli legované							
Oceli jakostní	Oceli ušlechtilé						
	nástrojové oceli	různé oceli	chemicky odolné oceli	konstrukční oceli, oceli na strojní součásti a na tlakové nádoby			
	20 Cr	30	40 nerezavějící oceli s méně než 2,5% Ni bez Mo, Nb, Ti	50 Mn, Si, Cu 13 141	60 Cr-Ni s obsahem Cr od 2,0 do 3%	70	80 Cr-Si-Mn Cr-Si-Mn-Mo Cr-Si-Mo-V Cr-Si-Mn-Mo-V
	21 Cr-Si Cr-Mn Cr-Mn-Si	31	41 nerezavějící oceli s méně než 2,5% Ni s Mo, bez Nb a Ti	51 Mn-Si Mn-Cr 13 240	61	71 Cr-Si Cr-Mn Cr-Mn-B Cr-Si-Mn	81 Cr-Si-V Cr-Mn-V Cr-Si-Mn-V
	22 Cr-V Cr-V-Si Cr-V-Mn Cr-V-Mn-Si	32 rychlořezné oceli s Co	42	52 Mn-Cu Mn-V Si-V Mn-Si-V	62 Ni-Si Ni-Mn Ni-Cu	72 Cr-Mo s méně než 0,35% Mo Cr-Mo-B	82 Cr-Mo-W Cr-Mo-V-W
	23 Cr-Mo Cr-Mo-V Mo-V	33 rychlořezné oceli bez Co	43 nerezavějící oceli s $\geq 2,5$ % Ni bez Mo, Nb, Ti (15 260)	53 Mn - Ti Si-Ti	63 Ni-Mo Ni-Mo-Mn Ni-Mo-Cu Ni-Mo-V Ni-Mn-V	73 Cr-Mo s $\geq 0,35$ % Mo (15 121) (15 313)	83
	24 W Cr-W	34	44 nerezavějící oceli s $\geq 2,5$ % Ni s Mo, bez Nb a Ti	54 Mo, Nb, Ti, V, W (15 020)	64	74	84 Cr-Si-Ti Cr-Mn-Ti Cr-Si- Mn-Ti
	25 W-V Cr-W-V	35 oceli na valivá ložiska	45 nerezavějící oceli se zvláštními přísadami	55 B Mn-B s $< 1,65$ Mn	65 Cr-Ni-Mo s < 4 % Mo + $< 2,0$ Ni	75 Cr-V s $< 2,0$ % Cr	85 oceli k nitridování
	26 W kromě tříd 24,25 a 27	36 materiály se zvláštními magnetickými vlastnostmi bez Co	46 chemicky odolné a žárovevné slitiny Ni	56 Ni	66 Cr-Ni-Mo s $< 0,4$ % Mo + $\geq 2,0 < 3,5$ % Ni	76 Cr-V s $> 2,0$ % Cr	86
	27 s Ni	37 materiály se zvláštními magnetickými vlastnostmi s Co	47 žáruvzdorné oceli s $< 2,5$ % Ni	57 Cr-Ni s $< 1,0$ % Cr	67 Cr-Ni-Mo s $< 0,4$ % Mo + $\geq 3,5 < 5$ % Ni nebo $\geq 0 < 4$ % Mo	77 Cr-Mo-V	87 oceli určené pro tepelné zpracování u odběratele
08 98 oceli se zvláštními fyzikálními vlastnostmi	28 ostatní	38 materiály se zvláštními fyzikálními vlastnostmi bez Ni	48 žáruvzdorné oceli s $\geq 2,5$ % Ni	58 Cr-Ni s $\geq 1,0 < 1,5$ %Cr	68 Cr-Ni-V Cr-Ni-W Cr-Ni-V-W	78	88 vysocepevné svařitelné oceli
09 99 oceli pro různé oblasti použití	29	39 materiály se zvláštními fyzikálními vlastnostmi s Ni	49 vysocepevné žárovevné materiály	59 Cr-Ni s $\geq 1,5 < 2$ %Cr	69 Cr-Ni kromě tříd 57 až 68	79 Cr-Mn-Mo Cr-Mn-Mo-V	89 vysocepevné svařitelné oceli


SYSTÉMY OZNAČOVÁNÍ OCELÍ (ČSN CR 10260 srpen 1999 (42 0011))
Značka oceli v normě
Základní symboly EN 10027 -1
Přídavné symboly IC 10

Přídavné
symboly pro
oceli (skupina
1,2)

+

Přídavné symboly
pro ocelové
výrobky (Tab. 1, 2,
3) v následujícím přehledu není
neuvečeno

Značky podle EN 10027-1

SKUPINA -1) Značky vytvořené na základě použití a mechanických nebo fyzikálních vlastností

a)

Základní symboly
vlastnosti
použití

(G) S nnn
(G) P nnn
(G) L nnn
(G) E nnn

G = ocel na odlitky (pokud je požadována)
nnn = minim R_e v MPa pro nejmenší tloušťku
výrobku

S = oceli pro ocelové konstrukce

P = pro tlakové nádoby

L = oceli na potrubí

E = oceli pro strojní součásti

Přídavné symboly pro oceli (IC 10)

S (oceli pro ocelové konstrukce)

Skupina 1

Záruka hodnot nárazové práce (KV v Joulech) při různých teplotách (t ve $^{\circ}\text{C}$) se označuje následujícími symboly

teplota $\Rightarrow$ $^{\circ}\text{C}$ Nárazová práce $\Downarrow$	+20	0	-20	-30	-40	-50	-60
27 J	JR	J0	J2	J3	J4	J5	J6
40 J	KR	K0	K2	K3	K4	K5	K6
60 J	LR	L0	L2	L3	L4	L5	L6

nebo jiné symboly M = termomechanicky válcováno, N = normalizačně žhánáno nebo válcováno, Q = zušlechťeno, G = jiné charakteristiky (např. způsob dezoxidace, G1,.....G4), symboly M, N, Q v první skupině platí pro jemnozrnné oceli

Skupina 2

C = se zvláštní tvařitelností za studena, D = pro žárové pokovování, E = pro smaltování, F = pro kování, H = duté profily, L = pro nízké teploty, M = termomechanicky válcováno, N = normalizačně žhánáno nebo válcováno, O = konstrukce off shore, P = štetovnice, Q = zušlechťeno, S = plavidla, T = trubky, W = odolné proti atmosférické korozi

Příklady:

S185, S355JR, S355J0, S355J2G3, S355K2G3 - oceli válcované za tepla ČSN EN 10025 S355N, S355NL - jemnozrnné svařitelné oceli ČSN EN 10113-2 (hodnoty KV jsou pevně dány)

S355MC (S355NC)– Ploché výrobky válcované za tepla z oceli s vyšší mezí kluzu pro tváření Dodací podmínky pro termomechanicky válcované oceli (normalizačně žhánané) ČSN EN 10149-2 (-3)

S235J0W, S355J2WP –Konstrukční oceli se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi ČSN EN 10155

S460Q – Plechy a široká ocel s vyšší mezí kluzu v zušlechťeném nebo vytvrzeném stavu ČSN EN 10 037

P (pro tlakové nádoby)

Skupina 1 symboly M = termomechanicky válcováno, N = normalizačně žhánáno nebo válcováno, Q = zušlechťeno, B = láhve na plyny, S = jednoduché tlakové nádoby, T = trubky, G = jiné charakteristiky

Skupina 2 H = vysoké teploty, L = nízké teploty, R = normální teploty, X = vysoké a nízké teploty +

Tabulky 1, 2, 3

Příklad

P355NH Ploché výrobky z oceli pro tlakové nádoby a zařízení, svařitelné jemnozrnné oceli, normalizačně žhánané ČSN EN 10028-3



P265GH (ČSN 13030) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové nádoby a zařízení, nelegované a legované oceli pro vyšší teploty ČSN EN 10028-2

P265NB Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí ČSN EN 10210

L(oceli na potrubí)

Skupina 1 symboly M = termomechanicky válcováno, N = normalizačně žháno nebo válcováno, Q = zušlechtěno, G = jiné charakteristiky

Skupina 2 a = číslice k označení třídy požadavků + Tabulky 1, 2, 3

Příklad L360NB, L360QB - viz norma EN 10208-2

E(oceli pro strojní součásti)

Skupina 1 G = jiné charakteristiky

Skupina 2 C = se zvláštní tvařitelností za studena + Tabulka 3

Příklad E295GC viz norma ČSN EN10025

Základní symboly	vlastnosti	použití
b)		
B nnn	nnn = jmenovitá hodnota R_e [MPa]	B = oceli pro výztuž do betonu
c)		
Y nnnn	nnnn = jmenovitá hodnota R_m [MPa]	Y = oceli pro předpínací výztuž do betonu
d)		
R nnnn	nnnn = jmenovitá hodnota R_m [MPa]	R = oceli na kolejnice
e)		
H nnn H Tnnnn	nnn = minimální hodnota R_e [MPa] Tnnnn = minimální hodnota R_m [MPa]	H = ploché výrobky válcované za studena z vysocepevných ocelí k tváření za studena
f)		
D ann	Cnn = válcováno za studena, Dnn = válcováno za tepla, Xnn = způsob válcování není předepsán	D = ploché výrobky k tváření za studena (kromě ocelí uvedených v e))
g)		
T Hnn T nnn	Hnn = střední hodnota předepsaného rozmezí tvrdosti u jednoduše válcovaných plechů nnn = jmenovitá hodnota R_e [MPa] u dvojnásobně redukovaných plechů	T = obalové plechy a pásy
h)		
M nnnn-nn	nnnn= stonásobek nejvyšších ztrát v W/kg nn= stonásobek jmenovité tloušťky v mm	M = plechy a pásy pro elektroniku
Druhy výrobků		
Pro magnetickou indukci 1,5 Tesla při 50 Hz		Pro magnetickou indukci 1,7 Tesla při 50 Hz
A – izotropní		S – anizotropní se sníženými ztrátami
D – nelegované, nežíhané „na hotovo“		P – anizotropní s nízkými ztrátami
E – legované, nežíhané „na hotovo“		
N – anizotropní s normálními ztrátami		

Příklad M400-50A, M140-30S Plechy a pásy pro elektrotechniku izotropní válcované za studena dodávané v tepelně zpracovaném stavu ČSN EN 10106



SKUPINA 2 - Oceli označené podle jejich chemického složení

1) Nelegované oceli (s výjimkou automatových ocelí) se středním obsahem manganu pod 1%

Základní symboly		Přídavné symboly	
Písmeno	obsah uhlíku	Pro oceli - skupina 1	Pro oceli - skupina 2
G C	nnn	an.....	
G = ocel na odlitky (pokud je požadována) C = uhlík	nnn = stonásobek střední hodnoty rozsahu předepsaného pro obsah uhlíku	E = předepsaný maximální obsah síry R = předepsaný rozsah pro obsah síry D = pro tažený drát C = pro tváření za studena S = pro pružiny U = nástrojové W = svařovací dráty G = jiné charakteristiky	an = symboly pro další předepsané přídavné prvky

C60D, C25D Válcovaný drát z nelegované oceli k tažení nebo válcování za studena ČSN EN 10016

2) Nelegované oceli se středním obsahem manganu $\geq 1\%$, nelegované automatové oceli a legované oceli (kromě rychlořezných ocelí) se středními obsahy jednotlivých legujících prvků pod 5%

prvek pod 5 %

Základní symboly												
Písmeno	obsah uhlíku	Legující prvky										
G	nnn	a.....n-n										
G = ocel na odlitky (pokud je požadována)	nnn = stonásobek střední hodnoty rozsahu předepsaného pro obsah uhlíku	a = chemické značky legujících prvků charakterizujících ocel, následují n-n = čísla, oddělená spojovací čárkou, která odpovídají střednímu obsahu příslušného prvku vynásobenému následujícím koeficientem										
		<table><tr><th>Prvek</th><th>Koeficient</th></tr><tr><td>Cr,Co, Mn, Ni, Si, W</td><td>4</td></tr><tr><td>Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr</td><td>10</td></tr><tr><td>Ce, N, P, S</td><td>100</td></tr><tr><td>B</td><td>1 000</td></tr></table>	Prvek	Koeficient	Cr,Co, Mn, Ni, Si, W	4	Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	Ce, N, P, S	100	B	1 000
Prvek	Koeficient											
Cr,Co, Mn, Ni, Si, W	4											
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10											
Ce, N, P, S	100											
B	1 000											

Příklad

10 CrMo 9-10 (15 313) Ploché výrobky z oceli pro tlakové nádoby a zařízení. ČSN EN 10028

28Mn 6 Oceli k zušlechťování EN 10083

3) Legované oceli (kromě rychlořezných ocelí) s obsahem minimálně jednoho legujícího prvku $\geq 5\%$

Základní symboly		
Písmeno	obsah uhlíku	Legující prvky
G X	nnn	a.....n-n
G = ocel na odlitky (pokud je požadována) X = střední obsah minimálně jednoho legujícího prvku $\geq 5\%$	nnn = stonásobek střední hodnoty rozsahu předepsaného pro obsah uhlíku	a = chemické značky legujících prvků charakterizujících ocel, následují n-n = čísla, oddělená spojovací čárkou, která odpovídají střednímu obsahu příslušného prvku zaokrouhlenému na nejbližší vyšší číslo

Příklad X2 CrNiMo 17-13-2 (17 349), X5CrNi18-10 Korozi-vzdorné oceli ČSN EN 10088



4) Rychlořezné oceli

Základní symboly	
Písmeno	obsah legujících prvků
HS	n-n
HS = rychlořezné oceli	n-n = čísla oddělená spojovací čárkou, která udávají obsah legujících prvků v následujícím pořadí - wolfram (W) - molybden (Mo) - vanad (V) - kobalt (Co)

Příklad HS 10-4-3-10 (19 861, Radeco M 10) pr EN ISO 4957

ad b) Litiny Způsob označování je zpracován v normě ČSN EN 1560 Slévárnictví – Systém označování litiny – Značky materiálů a číselné označování materiálů (42 0005)

i) Označování litin s přihlédnutím k mechanickým vlastnostem příp. k chemickému složení

Celková struktura označení obsahuje 6 kombinací

Kombinace	1	2	3	4	5		6
					a) mechanické vlastnosti	b) chemické složení	
Znak	EN-	GJ	L	L	<i>aa) pevnost v tahu; spojovací čárka a 3 nebo 4 znaky pro pevnost v tahu v N/mm²</i> např. -350 <i>ab) tažnost; spojovací čárka a 1 příp. 2 znaky pro nejmenší hodnotu v %</i> např. -19 <i>ac) písmeno podle výroby zkušebních těles</i> ✓ odděleně lité ⇒ S ✓ přilité ⇒ U ✓ vyřezané z odlitku ⇒ C <i>ad) tvrdost; 2 písmena (HV nebo HB nebo HR) a 2 nebo 3 číslice udávající tvrdostní číslo</i> např. HB 155 <i>ae) hodnota nárazové práce; spojovací čárka a dvě písmena udávající teplotu zkoušení</i> ✓ teplota okolí ⇒ -RT ✓ nižší teplota ⇒ -LT	<i>ba) písmeno jako značka pro označování podle chemického složení</i> symbol X <i>bb) obsah uhlíku v % krát 100, jen tehdy, když je obsah uhlíku významný</i> např. 300 <i>bc) chemické značky legujících prvků</i> např. CrNi <i>bd) procenta legujících prvků, vzájemně oddělená spojovacími čárkami</i> např. 9-5	L

L – velké písmeno

Poznámky k jednotlivým kombinacím:

**Kombinace 1**

Zkratka EN- může být použita pouze pro normalizované materiály v rámci EN

Kombinace 2

GJ, kde G jak víme z ocelí značí materiál na odlitky a písmeno J vyjadřuje litinu

Kombinace 3

Používá se v případě má-li být specifikován tvar grafitu

Tvar grafitu	lupínkový	kuličkový	temperovaný uhlík	vermikulární	litiny bez grafitu, ledeburitické	zvláštní struktura
Symbol	L	S	M	V	N	Y

Kombinace 4

Pouze v případě, že je nutné označit litiny podle mikrostruktury nebo makrostruktury, potom se použijí následující symboly

	austenit	ferit	perlit	martenzit	ledeburit	kaleno	kaleno a popuštěno	temperované s černým bílým lomem
Symbol	A	F	P	M	L	Q	T	B W

Kombinace 6

Mají-li být litiny označeny podle dodatkových požadavků, uvede se do této kombinace příslušný symbol podle následující tabulky. Od kombinace 5 se oddělí spojovací čárkou.

Dodatkový požadavek	odlitek v litém stavu	tepelně zpracovaný odlitek	svařitelnost pro spojovací svary	požadavky uvedené v objednávce
Symbol	D	H	W	Z

ii) Číselné označování litin

Pro číselné označení se používá devět pozic:

Pozice	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Znak	E	N	-	J	L	n	n	n	n

L – velké písmeno; n – arabská číslice

Prvé **čtyři pozice** jsou jednoznačně dány. V případě, že je evropská materiálová norma (např. EN 1561 Slévárenství- litiny s lupínkovým grafitem) uváděna ve spojení s číselným označením materiálu (např. EN-JL 1020), může být zkratka EN- v číselném označení vynechána (EN 1561-JL 1020)

Pozice 5 je písmeno označující tvar grafitu podle tabulky uvedené ke kombinaci 3.

Pozice 6 je číslo označující hlavní charakteristiky litiny podle následující tabulky

Charakteristika	*	pevnost v tahu	tvrdost	chemické složení	*	*	*	*	*	*
Číslo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

* rezerva

Pozice 7 a 8 je dvojmístné číslo od 00 do 99 označující jednotlivý materiál

Pozice 9 je jednomístné číslo, které označuje zvláštní požadavky na jednotlivé materiály podle následující tabulky



Zvláštní požadavky	číslice
nejsou zvláštní požadavky	0
odděleně litý zkušební vzorek	1
přilítý zkušební vzorek	2
zkušební vzorek vyřezaný z odlitku	3
nárazová práce za teploty okolí	4
nárazová práce za snížené teploty	5
předepsaná svařitelnost	6
odlitek v litém stavu	7
tepelně zpracovaný odlitek	8
dodatkové požadavky předepsané v objednávce nebo kombinace jednotlivých požadavků	

ad c) Hliník a jeho slitiny

Způsob označování hliníku je zpracován v normách

ČSN EN 573 Hliník a slitiny hliníku. Chemické složení a druhy tvářených výrobků (42 1401)

Část 1: Číselné označování

Část 2: Označování chemickými značkami

Část 3: Chemické složení

Část 4: Druhy výrobků

ČSN EN 1780 Hliník a slitiny hliníku. Označování nelegovaných a slitinových hliníkových ingotů pro přetavení, předslitin a odlitků (42 1402)

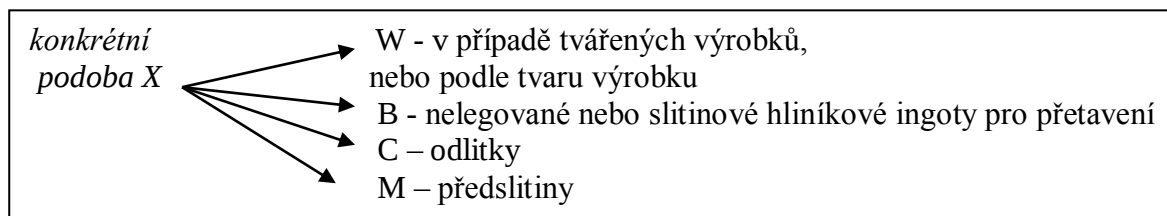
Část 1: Číselné označování

Část 2: Označování chemickými značkami

Část 3: Pravidla zápisu chemického složení

Značka je tvořena následujícími znaky

EN AX- (evropské značení, písmeno A určuje hliník, X představuje písmeno, spojovací čárka)



dále následuje skupina číslic, které označují chemické složení.

V případě tvářených materiálů (EN 573) se tato skupina skládá ze čtyř čísel za nimiž může být písmeno, které označuje materiál používaný v pouze České republice (národní změna).

U ostatních výrobků je toto číslo pětimístné. Poslední číslice je 0 pro nelegované hliníkové ingoty pro všeobecné použití a číslice 1, 2,... pro nelegované hliníkové ingoty pro zvláštní použití (viz tab. v ČSN EN 576 (42 1410)).

Skupina 1xxx (řada 1000) představuje prakticky čistý hliník. Druhá číslice v případě tvářených výrobků (W) vyjadřuje mezní obsah doprovodných nebo slitinových prvků; jestliže je nula potom určuje nelegovaný hliník, číslice 1 až 9 udávají zvláštní kontrolu obsahu jednoho nebo více doprovodných nebo slitinových prvků. V případě (B,C,M) je druhá číslice vždy nula. Třetí a čtvrtá číslice určují minimální obsah hliníku v procentech a jsou shodné se dvěma číslicemi za desetinou čárkou minimálního procentuálního obsahu hliníku stanoveného na 0,01%.



Příklady

EN AC-10970 představuje odlitek z hliníku o čistotě 99,97%

EN AW-1050A hliník k výrobě plechů, desek, folií, tepelných výměníků o čistotě 99,50 %

Slitiny hliníku

Tvářené materiály

V případě slitin hliníku je rozdíl, zda jde o materiály tvářené, či ne. V případě tvářených materiálů udává prvá ze čtyř číslic typ slitiny a je uveden v tabulce 1. Tento způsob číselného označování je v souladu s Doporučením – Mezinárodní systém označování tvářeného hliníku a slitin vydané společností Aluminium Association, Washington DC 2006, USA v roce 1970 a tedy americké normy mají stejné označení, pokud jde skupinu čtyř číslic.

Tabulka 1

Slitiny hliníku ve skupinách podle hlavních slitinových prvků

➤ Měď		2xxx	(řada 2000)
➤ Mangan		3xxx	(řada 3000)
➤ Křemík		4xxx	(řada 4000)
➤ Hořčík		5xxx	(řada 5000)
➤ Hořčík a křemík		6xxx	(řada 6000)
➤ Zinek		7xxx	(řada 7000)
➤ Ostatní prvky		8xxx	(řada 8000)
➤ Neobsazená řada		9xxx	(řada 9000)

Ve skupinách **2xxx** až **8xxx** druhá číslice vyjadřuje modifikace slitiny. Jestliže je nula, potom určuje základní slitinu, postupně řazené číslice 1 až 9 udávají modifikace základní slitiny. Poslední dvě číslice nemají zvláštní význam a rozlišují pouze různé hliníkové slitiny ve skupině.

Podobně jako je tomu u jiných materiálů i v případě hliníku a jeho slitin se používá označení na základě **chemického složení**. V případě tvářených slitin se označení pouze chemickými značkami používá výjimečně, běžně se používá číselné označení a za ním v hranatých závorkách označení chemickými značkami. Jako příklad si uveďme slitinu, která se číselně označuje

EN AW-7075 má označení doplněné chemickými značkami EN AW-7075 [AlZn5,5MgCu], spíše výjimečné je označení chemickými značkami, které má vypadat takto EN AW-AlZn5,5MgCu.

K přesnější orientaci v chemickém složení výrobků z tvářeného hliníku a slitin hliníku slouží třetí a čtvrtá část normy ČSN EN 573, kde jsou uvedeny podrobné tabulky.

Netvářené výrobky (B, C a M)

Pro slitinové hliníkové ingoty a odlitky platí následující číselné označování.

První z pěti číslic určuje hlavní slitinový prvek

- měď 2XXXX
- křemík 4XXXX
- hořčík 5XXXX
- zinek 7XXXX

Druhá z pěti číslic v označení určuje skupinu slitin:

- 21XXX : Al Cu - 41XXX : Al SiMgTi - 51XXX : Al Mg -71XXX : Al ZnMg
- 42XXX : Al Si7Mg
- 43XXX : Al Si10Mg
- 44XXX : Al Si



- 45XXX : Al Si5Cu
- 46XXX : Al Si9Cu
- 47XXX : Al Si(Cu)
- 48XXX : Al SiCuNiMg

Třetí číslice je libovolná, čtvrtá číslice je obecně nula.

Pátá číslice je vždy 0, kromě slitin používaných v letectví a kosmonautice, kde je vždy různá od nuly.

Předslitiny (M) mají první z pěti číslic číslo 9.

Druhá a třetí číslice určuje atomové číslo hlavního prvku (atomové číslo mědi je 29, křemíku 14). Např.

929XX označuje předslitinu s mědí

914XX označuje předslitinu s křemíkem.

Čtvrtá a pátá číslice jsou pořadové s tím, že je podstatné zda poslední číslice je lichá (předslitina s nízkým obsahem doprovodných prvků), nebo sudá (předslitina s vysokým obsahem doprovodných prvků).

Vedle číselného označení je i v případě výrobků (B, C, M) použit označení na základě chemických značek – podrobnosti jsou uvedeny v ČSN EN 1780 část 2

ad d) Hořčík a jeho slitiny

Způsob označování je zpracován v normě

ČSN EN 1754 Hořčík a slitiny hořčíku – Anody, ingoty a odlitky z hořčíku a slitin hořčíku – Označování (42 1482)

Celková struktura označení obsahuje 10 míst

Místo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Znak	E	N	-	M	L	x	x	x	x	x

L – velké písmeno, x – arabská číslice

Prvních pět míst má stejnou strukturu jako označení hliníku s tím rozdílem, že pro hořčík je vyhrazeno písmeno M. Páté místo je písmeno A (pro anody), nebo B (pro ingoty), nebo C (pro odlitky).

Pět číslic na 6. až 10. místě určuje chemické složení a má následující strukturu.

6. místo se musí používat k určení hlavního prvku nebo hlavního slitinového prvku takto:

prvek	Hořčík Mg	Hliník Al	Zinek Zn	Mangan Mn	Křemík Si	Vzácné zeminy - RE	Zirkon Zr	Stříbro Ag	Yttrium Y
ozn.	1xxxx	2xxxx	3xxxx	4xxxx	5xxxx	6xxxx	7xxxx	8xxxx	9xxxx

7. a 8 místo se musí používat k určení skupiny slitin takto:

skup.	Mg	MgAlZn	MgAlMn	MgAlSi	MgZnCu	MgZnREZr	MgREAgZr	MgREZr
ozn.	x00xx	x11xx	x12xx	x13xx	x21xx	x51xx	x52xx	x53xx

9. a 10 místo je určeno pro určení podskupiny a rozlišení slitin v jednotlivých podskupinách.

Příklady označení

EN-MC6520

Místo číslic na 6. až 10 místě je možné použít kódové označení chemickými značkami:

pro odlitek z nelegovaného hořčíku (o čistotě 99,75 hm%) značka vypadá takto

EN-MCMg99,75



pro slitiny hořčíku musí kódové označení začínat značkou Mg následovanou chemickou značkou hlavního prvku nebo prvků. Tyto značky jsou obvykle následovány číslicemi, které vyjadřují podíl hmotnosti uvažovaného prvku v procentech. Počet slitinových prvků v označení nesmí být větší než čtyři - EN-MCMgAl8Zn1

ad e) měď a slitiny mědi

Způsob označování je zpracován v normě

ČSN EN 1412 Měď a slitiny mědi – Evropský systém číselného označování (42 1308)

Celková struktura označení obsahuje 6 míst

Místo	1	2	3	4	5	6
Znak	C	L	x	x	x	L

L – velké písmeno, x – arabská číslice

Na prvním místě je vždy písmeno C, které označuje měď a slitiny mědi.

Písmeno (L) na druhém místě je

B	-	materiály ve formě ingotů pro přetavení k výrobě litých výrobků
C	-	odlitky
M	-	předslitiny
R	-	rafinovaná měď netvářená
S	-	přídavné materiály pro pájení a svařování
W	-	materiály ve formě tvářených výrobků
X	-	nenormalizované materiály

Význam 3. až 6. místa je v následující tabulce

Skupiny materiálu	3., 4. a 5. místo ¹⁾ (číslo v rozsahu)	6. místo (písmeno označující skupinu materiálu)
Měď	000 až 999	A nebo B
Slitiny mědi, nízkolegované (méně než 5% jiných prvků)	000 až 999	C nebo D
Speciální slitiny mědi (5% nebo více jiných prvků)	000 až 999	E nebo F
Slitiny měď-hliník	000 až 999	G
Slitiny měď-nikl	000 až 999	H
Slitiny měď-nikl-zinek	000 až 999	J
Slitiny měď-cín	000 až 999	K
Slitiny měď- zinek, binární	000 až 999	L nebo M
Slitiny měď- zinek- olovo	000 až 999	N nebo P
Slitiny měď- zinek, komplexní	000 až 999	R nebo S
¹⁾ Normalizované druhy mědi 001 až 799, nenormalizované druhy mědi 800 až 999		