

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 77.140.10

Leden 2007

Oceli k zušlechťování – Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované oceli

ČSN
EN 10083-2

42 0931

Steels for quenching and tempering – Part 2: Technical delivery conditions for non alloy steels

Aciers pour trempe et revenu – Partie 2: Conditions techniques de livraison des aciers non alliés

Vergütungsstähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 10083-2:2006. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 10083-2:2006. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 10083-2+A1 (42 0932) z května 1998.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 10002-1 zavedena v ČSN EN 10002-1 (42 0310) Kovové materiály – Zkouška tahem – Část 1: Zkušební metoda za normální teploty

EN 10020 zavedena v ČSN EN 10020 (42 0002) Definice a rozdělení ocelí

EN 10027-1 zavedena v ČSN EN 10027-1 (42 0011) Systémy označování ocelí – Část 1: Stavba značek ocelí

EN 10027-2 zavedena v ČSN EN 10027-2 (42 0011) Systémy označování ocelí – Část 2: Systém číselného označování

EN 10045-1 zavedena v ČSN EN 10045-1 (42 0381) Kovové materiály – Zkouška rázem v ohybu Charpyho – Část 1: Zkušební metoda

EN 10083-1:2006 zavedena v ČSN EN 10083-1:2007 (42 0931) Oceli k zušlechťování – Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky

EN 10160 zavedena v ČSN EN 10160 (01 5024) Zkoušení ocelových plochých výrobků o tloušťce 6 mm nebo větší ultrazvukem (odrazová metoda)

EN 10163-2 zavedena v ČSN EN 10163-2 (42 0017) Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových – Část 2: Plechy a široká ocel

EN 10204 zavedena v ČSN EN 10204 (42 0009) Kovové výrobky – Druhy dokumentů kontroly

EN 10221 zavedena v ČSN EN 10221 (42 0019) Třídy jakosti povrchu pro tyče a dráty válcované za tepla – Technické dodací podmínky

CR 10261 dosud nezaveden

EN 10308 zavedena v ČSN EN 10308 (01 5093) Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ocelových tyčí ultrazvukem

EN ISO 377 zavedena v ČSN EN ISO 377 (42 0305) Ocel a ocelové výrobky – Umístění a příprava zkušebních vzorků a zkušebních těles pro mechanické zkoušení (ISO 377:1997)

EN ISO 642 zavedena v ČSN EN ISO 642 (42 0447) Ocel – Čelní zkouška prokalitelnosti (zkouška podle Jominyho)

EN ISO 643 zavedena v ČSN EN ISO 643 (42 0462) Ocel – Mikrografické stanovení velikosti zrn (ISO 643:2003)

EN ISO 3887 zavedena v ČSN EN ISO 3887 (42 0449) Ocel – Stanovení hloubky oduhličení (ISO 3887:2003))

EN ISO 6506-1 zavedena v ČSN EN ISO 6506-1 (42 0359) Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Brinella – Část 1: Zkušební metoda (ISO 6506-1:2005)

EN ISO 6508-1:2005 zavedena v ČSN EN ISO 6508-1:2005 (42 0360) Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Rockwella – Část 1: Zkušební metoda (stupnice A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) (ISO 6508-1:2005)

EN ISO 14284 zavedena v ČSN EN ISO 14284 (42 0504) Ocel a železo – Odběr a příprava vzorků oceli pro stanovení chemického složení (ISO 14284:1996)

EN ISO 18265 zavedena v ČSN EN ISO 18265 (42 0379) Kovové materiály – Převod hodnot tvrdosti (ISO 18265:2003))

Obdobné mezinárodní normy

ISO 683-1:1987 Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels – Part 1: Direct-hardening unalloyed and low alloyed wrought steel in form of different black products
(*Oceli k tepelnému zpracování, legované oceli a oceli automatové – Část 1: Nelegované a nízkolegované tvářené oceli zušlechťování ve formě různých hutních výrobků*)

ASTM A 29/A 29M:2005 Standard Specification for Steel Bars, Carbon and Alloy, Hot-Wrought, General Requirements

(*Předpisová norma pro tyče z uhlíkových a legovaných ocelí zpracovaných za tepla, Všeobecné požadavky*)

ГОСТ 1050:1988 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия (Дата введения 01.01.1991)

(Tyče válcované, tažené, loupané, broušené z uhlíkové jakostní konstrukční oceli. Všeobecné technické podmínky (Datum účinnosti 01.01.1991))

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článku 10.3.2 a do tabulky B.1 doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: Hutnictví železa, a. s., Krátká 39, Praha 10, IČ 47115998, Ing. Jan Weischera

Technická normalizační komise: TNK 62 Ocel

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Dagmar Vondrová

**EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM**

EN 10083-2

Srpen 2006

ICS 77.140.10

Nahrazuje EN 10083-2:1991

**Oceli k zušlechťování – Část 2: Technické dodací podmínky
pro nelegované oceli**

Steels for quenching and tempering – Part 2: Technical delivery conditions
for non alloy steels

Aciers pour trempe et revenu – Partie 2: Conditions techniques de livraison des aciers non alliés Vergütungsstähle – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle

Tato evropská norma byla schválena CEN 2006-06-30.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltu, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

CEN

**Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung**

Řídicí centrum: rue de Stassart 36, B-1050 Brusel

Obsah

	Strana
Předmluva	7
1 Předmět normy	8
2 Citované normativní dokumenty	8
3 Termíny a definice	9
4 Klasifikace a označování	9
4.1 Klasifikace	9
4.2 Označování	9
5 Údaje pro objednávku	9
5.1 Povinné údaje	9
5.2 Volitelné požadavky	10
6 Způsob výroby	10
6.1 Všeobecně	10
6.2 Desoxidace	10
6.3 Tepelné zpracování a stav povrchu při dodávání	10
6.4 Oddělování taveb	11
7 Požadavky	11
7.1 Chemické složení, prokalitelnost a mechanické vlastnosti	11
7.2 Obrobitelnost	11
7.3 Stříhatelnost předvalků (<i>polotovárů</i>) a tyčí	12
7.4 Struktura	12
7.5 Vnitřní jakost	12
7.6 Jakost povrchu	12
7.7 Rozměry, mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru	13
8 Kontrola	13
8.1 Zkušební postupy a druhy dokumentů	13
8.2 Četnost zkoušení	13
8.3 Zkoušky, které se provádějí pro specifikovanou kontrolu	13
9 Příprava vzorků a zkušebních těles	13
9.1 Výběr a příprava zkušebních vzorků pro chemický rozbor	13
9.2 Umístění a orientace zkušebních vzorků a zkušebních těles pro mechanické zkoušky	13
9.3 Umístění a příprava vzorků pro zkoušku tvrdosti a prokalitelnosti	14
9.4 Identifikace zkušebních vzorků a zkušebních těles	14
10 Zkušební metody	14
10.1 Chemický rozbor	14
10.2 Mechanické zkoušky	14
10.3 Zkouška tvrdosti a prokalitelnosti	14
10.4 Opakovací zkoušky	14
11 Značení, označování štítky a balení	14
Příloha A (normativní) Volitelné požadavky	36
Příloha B (informativní) Porovnání ocelí podle této evropské normy a ISO 683-1:1987 a s ocelmi dříve normalizovanými na národní úrovni	38
Bibliografie	39

Předmluva

Tento dokument (EN 10083-2:2006) byl vypracován technickou komisí ECISS/TC 23 „Oceli k tepelnému zpracování, legované oceli a oceli automatové – Jakosti a rozměry“, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do února 2007 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému použití, a národní normy, které jsou s ní v rozporu je nutno zrušit nejpozději do února 2007.

Tento dokument nahrazuje EN 10083-2:1991.

Společně s částí 1 a částí 3 této normy, tato část 2 reviduje následující evropské normy:

EN 10083-1:1991+A1:1996 *Oceli k zušlechťování – Část 1: Technické dodací podmínky pro ušlechtilé oceli*

EN 10083-2:1991+A1:1996 *Oceli k zušlechťování – Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované ušlechtilé oceli*

EN 10083-3:1995 *Oceli k zušlechťování – Část 3: Technické dodací podmínky pro bórové oceli*

a

EURONORM 86-70 *Kalení oceli plamenem a indukčně – Specifikace jakostí.*

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irsko, Island, Itálie, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

1 Předmět normy

Tato část EN 10083 spolu s částí 1 specifikuje všeobecné technické dodací požadavky pro

- předvalky tvářené za tepla, například bloky, sochory, bramy (viz poznámky 2 a 3 v EN 10083-1:2006),
- tyče (viz poznámka 2 v EN 10083-1:2006, kapitola 1),
- válcovaný drát,
- širokou plochou ocel,
- pás/plech válcovaný za tepla,
- výkovky (viz poznámka 2 v EN 10083-1:2006, kapitola 1)

vyrobené z přímo kalitelných nelegovaných ocelí k zušlechťování a z nelegovaných ocelí ke kalení plamenem a indukčně a dodávané pro různé druhy výrobků v jednom ze stavu tepelného zpracování podle tabulky 1 řádek 2 až 7 a v jednom uvedeném provedení povrchu podle tabulky 2.

Oceli jsou všeobecně určené k výrobě zušlechťovaných, plamenem nebo indukčně kalených strojních součástí, ale mohou se také použít ve stavu normalizačně žíhaném.

Požadavky na mechanické vlastnosti uvedené v tomto dokumentu se omezují na rozměry uvedené v tabulkách 9 a 10.

POZNÁMKA Tento dokument neplatí pro lesklé ocelové výrobky. Pro lesklé ocelové výrobky platí EN 10277-1 a EN 10277-5.

Ve zvláštních případech se mohou odchylky nebo dodatky, těchto technických dodacích požadavků dohodnout při objednávání (viz příloha A).

2 Citované normativní dokumenty

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

EN 10002-1 Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at ambient temperature
(*Kovové materiály – Zkouška tahem – Část 1: Zkušební metoda za normální teploty*)

EN 10020 Definition and classification of grades of steel
(*Definice a rozdělení ocelí*)

EN 10027-1 Designation systems for steel – Part 1: Steel names
(*Systémy označování ocelí – Část 1: Stavba značek ocelí*)

EN 10027-2 Designation systems for steel – Part 2: Numerical system
(*Systémy označování ocelí – Část 2: Systém číselného označování*)

EN 10045-1 Metallic materials – Charpy impact test – Part 1: Test Method
(*Kovové materiály – Zkouška rázem v ohybu Charpyho – Část 1: Zkušební metoda*)

EN 10083-1:2006 Steels for quenching and tempering – Part 1: General technical delivery conditions
(*Oceli k zušlechťování – Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky*)

EN 10160 Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal to or greater than 6 mm (reflection method)
(*Zkoušení ocelových plochých výrobků o tloušťce 6 mm nebo větší ultrazvukem (odrazová metoda)*)

EN 10163-2 Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections – Part 2: Plates and wide flats
(*Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových – Část 2: Plechy a široká ocel*)

EN 10204 Metallic products – Types of inspection documents
(*Kovové výrobky – Druhy dokumentů kontroly*)

EN 10221 Surface quality classes for hot-rolled bars and rods – Technical delivery conditions
(*Třídy jakosti povrchu pro tyče a dráty válcované za tepla – Technické dodací podmínky*)

CR 10261 ECISS Information Circular 11 – Iron and steel – Review of available methods of chemical analysis

(CR 10261 ECISS informační oběžník 11 – Železo a ocel – Přehled přípustných metod chemického rozboru)

EN 10308 Non destructive testing – Ultrasonic testing of steel bars

(Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ocelových tyčí ultrazvukem)

EN ISO 377 Steel and steel products – Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing (ISO 377:1997)

(Ocel a ocelové výrobky – Umístění a příprava zkušebních vzorků a zkušebních těles pro mechanické zkoušení (ISO 377:1997))

EN ISO 642 Steel – Hardenability test by end quenching (Jominy test) (ISO 642:1999)

(Ocel – Čelní zkouška prokalitelnosti (zkouška podle Jominyho))

EN ISO 643 Steels – Micrographic determination of the apparent grain size (ISO 643:2003)

(Ocel – Mikrografické stanovení velikosti zrn (ISO 643:2003))

EN ISO 3887 Steels – Determination of depth of decarburization (ISO 3887:2003)

(Ocel – Stanovení hloubky oduhličení (ISO 3887:2003))

EN ISO 6506-1 Metallic materials – Brinell hardness test – Part 1: Test method (ISO 6506-1:2005)

(Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Brinella – Část 1: Zkušební metoda (ISO 6506-1:2005))

EN ISO 6508-1:2005 Metallic materials – Rockwell hardness test – Part 1: Test method (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) (ISO 6508-1:2005)

(Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Rockwella – Část 1: Zkušební metoda (stupnice A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) (ISO 6508-1:2005))

EN ISO 14284 Steel and iron – Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition (ISO 14284:1996)

(Ocel a železo – Odběr a příprava vzorků oceli pro stanovení chemického složení (ISO 14284:1996))

EN ISO 18265 Metallic materials – Conversion of hardness values (ISO 18265:2003)

(Kovové materiály – Převod hodnot tvrdosti (ISO 18265:2003))

3 Termíny a definice

Pro účely této evropské normy platí termíny a definice uvedené v EN 10083-1:2006.

4 Klasifikace a označování

4.1 Klasifikace

Oceli C35, C40, C45, C55 a C60 jsou klasifikované podle EN 10020 jako nelegované jakostní oceli a ostatní jako nelegované ušlechtilé oceli.

4.2 Označování

4.2.1 Značky ocelí

Značky ocelí uvedené v příslušných tabulkách tohoto dokumentu jsou vytvořené podle EN 10027-1.

4.2.2 Číselné označení oceli

Číselné označení ocelí uvedené v příslušných tabulkách tohoto dokumentu je vytvořené podle EN 10027-2.

5 Údaje pro objednávku

5.1 Povinné údaje

Viz EN 10083-1:2006, 5.1.

5.2 Volitelné požadavky

V této normě je předepsáno několik volitelných požadavků a jsou uvedeny níže. V případě, že odběratel neuvede v objednávce volitelný požadavek, výrobky se dodávají podle základních požadavků této normy.

- a) zvláštní stav tepelného zpracování (viz 6.3.2);
- b) zvláštní provedení povrchu (viz 6.3.3);
- c) stanovení rozboru výrobku (viz 7.1.2.2 a A.6);
- d) požadavky na prokalitelnost (+H, +HH, +HL) u legovaných ocelí (viz 7.1.3) a je-li dohodnuta informace k výpočtu prokalitelnosti (viz 10.3.2);
- e) kontrola mechanických vlastností na referenčních zkušebních vzorcích v zušlechťeném (+QT) nebo normalizačně žíhaném (+N) stavu (viz A.1 a A.2);
- f) požadavky na jemnozrnnost (viz 7.4 a A.3);
- g) požadavky na ověření obsahu nekovových vměsků legovaných ocelí (viz 7.4 a A.4);
- h) požadavky na vnitřní jakost (viz 7.5 a A.5);
- i) požadavek na jakost povrchu (viz 7.6.3);
- j) požadavek dovolené hloubky oduhličení (viz 7.6.4);
- k) vhodnost tyčí k lesklému tažení (viz 7.6.5);
- l) požadavek na odstranění povrchových vad (viz 7.6.6);
- m) kontrola stavu povrchu a rozměrů se uskuteční odběratelem v závodě výrobce (viz 8.1.4);
- n) požadavek na zvláštní označování výrobků (viz kapitola 11 a A.7).

PŘÍKLAD

20 tyčí jmenovitého průměru 20 mm a jmenovité délky 8 000 mm podle EN 10060 vyrobené z C45E (1.1191), podle EN 10083-2, na stav tepelného zpracování +A, inspekční certifikát 3.1 podle EN 10204.

20 tyčí EN 10060 – 20x8 000
EN 10083-2 – C45E+A
EN 10204 – 3.1

nebo

20 tyčí EN 10060 – 20x8 000
EN 10083-2 – 1.1191+A
EN 10204 – 3.1

6 Způsob výroby

6.1 Všeobecně

Způsob výroby oceli a výrobků s omezeními podle 6.2 až 6.4 volí výrobce.

6.2 Desoxidace

Všechny oceli musí být uklidněné.

6.3 Tepelné zpracování a stav povrchu při dodávání

6.3.1 Stav nezpracovaný

Pokud není dohodnuto při objednávání jinak, výrobky se dodávají ve stavu tepelně nezpracovaném, tj. ve stavu po tváření za tepla.

POZNÁMKA V závislosti na tvaru a rozměrech výrobku některé oceli se mohou dodávat po tváření za tepla ve stavu tepelně nezpracovaném (například ocel C60).

6.3.2 Zvláštní stav tepelného zpracování

Po dohodě při objednávání, se výrobky dodávají v jednom ze zvláštních stavů tepelného zpracování uvedených v tabulce 1, řádky 3 až 7.

6.3.3 Zvláštní stav povrchu

Po dohodě při objednávání, se výrobky dodávají v jednom ze zvláštních stavů povrchů uvedených v tabulce 2, řádky 3 až 7.

6.4 Oddělování taveb

Výrobky se musí dodávat odděleně podle taveb.

7 Požadavky

7.1 Chemické složení, prokalitelnost a mechanické vlastnosti

7.1.1 Všeobecně

Tabulka 1 uvádí kombinace obvykle dodávaných stavů tepelného zpracování, pro tvary výrobků a požadavky předepsané v tabulkách 3 až 10.

Kromě objednané legované oceli v zušlechtěném stavu, se legované oceli mohou dodat s nebo bez požadavků na prokalitelnost (viz tabulka 1, sloupce 8 a 9).

7.1.2 Chemické složení

7.1.2.1 Chemické složení stanovené rozbořem tavby, musí odpovídat hodnotám uvedeným v tabulce 3.

7.1.2.2 Dovolené odchylky hodnot rozboru výrobku od mezních hodnot rozboru tavby jsou uvedené v tabulce 4.

Rozbor výrobku se provádí pokud je dohodnut při objednávání (viz A.6).

7.1.3 Prokalitelnost

Pokud byla ocel objednána s normálními (+H) nebo zúženými (+HL, +HH) požadavky na prokalitelnost, musí odpovídat hodnoty prokalitelnosti uvedené v tabulkách 5, 6 nebo 7.

7.1.4 Mechanické vlastnosti

Pokud je ocel objednaná bez požadavků na prokalitelnost, platí požadavky na mechanické vlastnosti předepsané v tabulce 9 nebo v tabulce 10 příslušné k předepsanému stavu tepelného zpracování.

V tomto případě jsou uvedené hodnoty prokalitelnosti v tabulce 5 pro legované oceli pouze informativní.

Hodnoty mechanických vlastností v tabulkách 9 a 10 platí pro zkušební tělesa v zušlechtěném nebo normalizačně žíhaném stavu, která byla odebrána a zpracována podle EN 10083-1:2006 obrázku 1 nebo obrázků 2 a 3 (viz poznámka v tabulce 1).

Pro ocelové plechy tloušťky > 10 mm a tyče průměru > 100 mm v normalizačně žíhaném stavu (+N), může se při objednávání dohodnout, že se provede místo zkoušky tahem zkouška tvrdosti ve stejné oblasti, kde se jinak odebírá vzorek pro zkušební tyč na tah. Provede se zkouška tvrdosti a z ní se vypočítají podle EN ISO 18265 hodnoty meze pevnosti v tahu. Vypočítaná pevnost v tahu vyhovuje tabulce 10.

7.1.5 Tvrdost povrchu

Pro tvrdost povrchově kaleného pásma ocelí určených ke kalení plamenem a indukčně platí požadavky uvedené v tabulce 11.

7.2 Obrobitelnost

Všechny oceli dodávané ve stavu žíhaném na měkko (+A) jsou obrobitelné. Pokud se požaduje zlepšená obrobitelnost objednají se oceli s řízeným obsahem síry a/nebo se zvláštním zpracováním na zlepšení obrobitelnosti (například zpracování pomocí Ca), viz také tabulka 3, poznámka c.

7.3 Stříhatelnost předvalků (*polotovaru*) a tyčí

7.3.1 Za vhodných podmínek (při zamezení místního namáhání, předebrátím, za použití nožů s profilem přizpůsobeným výrobku, atd.), jsou všechny oceli stříhatelné ve stavu žíhaném na měkko (+A) a normalizačně žíhaném (+N).

7.3.2 Oceli C45, C45E, C45R, C50E, C50R, C55, C55E, C55R, C60, C60E, C60R a 28Mn6 (viz tabulka 8) a obdobné značky s požadavky na prokalitelnost (viz tabulky 5 až 7) jsou také za vhodných podmínek stříhatelné, pokud jsou dodávány ve stavu „zpracováno na stříhatelnost (+S)“ s požadavky na tvrdost podle tabulky 8.

7.3.3 Za vhodných podmínek oceli C22E, C22R, C35, C35E, C35R, C40, C40E a C40R (viz tabulka 8) a odpovídající oceli s požadavkem na prokalitelnost (viz tabulky 5 až 7) jsou stříhatelné v nezpracovaném stavu.

U ocelí C45, C45E a C45R o rozměrech větších než 80 mm a v nezpracovaném stavu se také předpokládá stříhatelnost.

7.4 Struktura

7.4.1 Pokud není dohodnuto při objednávání jinak, velikost zrna je na rozvaze výrobce. Pokud se požaduje jemnozrnná struktura po referenčním zpracování, je nutné objednat zvláštní požadavek A.3.

Pokud oceli C35E, C35R, C45E, C45R, C50E, C50R, C55E a C55R jsou určeny ke kalení plamenem nebo indukčně, v každém případě se objedná zvláštní požadavek A.3.

7.4.2 Legované oceli musí mít stupeň čistoty odpovídající jakostním legovaným ocelím (viz A.4 a EN 10083-1:2006, příloha E).

7.5 Vnitřní jakost

Požadavky na vnitřní jakosti výrobků se musí dohodnout při objednávání s ohledem na evropské normy. Požadavky ultrazvukového zkoušení plochých výrobků tloušťky ≥ 6 mm specifikuje EN 10160 a požadavky ultrazvukového zkoušení ocelových tyčí (viz A.5) specifikuje EN 10308.

7.6 Jakost povrchu

7.6.1 Všechny výrobky musí mít konečný povrch hladký odpovídající použitým výrobním postupům, viz 6.3.3.

7.6.2 Menší povrchové necelistvosti, které mohou vzniknout za běžných výrobních podmínek, jako otisky vznikající závalcováním okují v případě výrobků válcovaných za tepla, se nepovažují za vady.

7.6.3 Požadavky týkající se jakosti povrchu výrobků se v případě potřeby dohodnou při objednávání podle evropských norem.

Plech a široká plochá ocel se dodávají s třídou povrchu A, podtřídou 1 podle EN 10163-2, není-li dohodnuto při objednávání jinak.

Tyče a válcovaný drát se dodávají s třídou povrchu A podle EN 10221, není-li dohodnuto při objednávání jinak.

7.6.4 Požadavky na dovolenou hloubku oduhličení u legovaných ocelí se mohou dohodnout při objednávání. Hloubka oduhličení se stanoví mikrografickou metodou podle EN ISO 3887.

7.6.5 Pokud se požaduje u tyčí a válcovaného drátu vhodnost k lesklému tažení, dohodne se tento požadavek při objednávání.

7.6.6 Odstraňování povrchových vad zavařováním je dovoleno jen se souhlasem odběratele nebo jeho zástupce.

Pokud se opravují povrchové necelistvosti, dohodne se při objednávání způsob, včetně dovolené hloubky odstranění.

7.7 Rozměry, mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru

Jmenovité rozměry, mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru výrobků se dohodnou při objednávání, pokud možno, podle platných rozměrových norem (viz EN 10083-1:2006, příloha D).

8 Kontrola

8.1 Zkušební postupy a druhy dokumentů

8.1.1 Výrobky podle jednotlivých částí této evropské normy je nutno objednávat a dodávat s jedním z dokumentů kontroly podle EN 10204. Druh dokumentu je nutné dohodnout při objednávání. Pokud objednávka neobsahuje konkrétní požadavek, vystaví se zkušební zpráva.

8.1.2 Údaje obsažené ve zkušebním protokolu, viz EN 10083-1:2006, 8.1.2.

8.1.3 Údaje obsažené v inspekčním certifikátu, viz EN 10083-1:2006, 8.1.3.

8.1.4 Není-li při objednávání dohodnuto jinak, kontrolu jakosti povrchu a rozměrů provádí výrobce.

8.2 Četnost zkoušení

8.2.1 Odběr vzorků

Odběr vzorků musí odpovídat tabulce 12.

8.2.2 Zkušební jednotky

Zkušební jednotka a rozsah zkoušení musí odpovídat tabulce 12.

8.3 Zkoušky, které se provádějí pro specifikovanou kontrolu

8.3.1 Ověření prokalitelnosti, tvrdosti a mechanických vlastností

Oceli objednané bez požadavku na prokalitelnost, tj. bez symbolu v označení +H, +HH nebo +HL, musí být zkoušeny (s dále uvedenou výjimkou na požadavky) na tvrdost nebo mechanické vlastnosti uváděné pro příslušný stav tepelného zpracování podle tabulky 1, sloupce 8, podtřídy 2. Požadavek uvedený v poznámce a) tabulky 1 (mechanické vlastnosti referenčních zkušebních vzorků) musí být prověřován je tehdy, pokud jsou objednané dodatečné požadavky A.1 nebo A.2.

U legovaných ocelí objednaných se symbolem v označení +H, +HH nebo +HL (viz tabulky 5 až 7) jsou prověřovány požadavky na prokalitelnost podle tabulek 5, 6 nebo 7, pokud není dohodnuto jinak.

8.3.2 Vizuální kontrola a kontrola rozměrů

Aby bylo možné prokázat, že výrobky splňují požadavky objednávky je třeba kontrolovat dostatečný počet výrobků.

9 Příprava vzorků a zkušebních těles

9.1 Výběr a příprava zkušebních vzorků pro chemický rozbor

Příprava vzorků pro chemický rozbor výrobku se provádí podle EN ISO 14284.

9.2 Umístění a orientace zkušebních vzorků a zkušebních těles pro mechanické zkoušky

9.2.1 Příprava vzorků

Příprava vzorků se provádí podle tabulky 12 a EN 10083-1:2006, 9.2.1.

9.2.2 Příprava zkušebních těles

Příprava zkušebních těles se provádí podle tabulky 12 a EN 10083-1:2006, 9.2.2.

9.3 Umístění a příprava vzorků pro zkoušku tvrdosti a prokalitelnosti

Viz tabulka 12.

9.4 Identifikace zkušebních vzorků a zkušebních těles

Vzorky a zkušební tělesa se značí tak, aby původní výrobky a jejich umístění a orientace ve výrobku byly identifikovatelné.

10 Zkušební metody

10.1 Chemický rozbor

Viz EN 10083-1:2006, 10.1.

10.2 Mechanické zkoušky

Viz tabulka 12 a EN 10083-1:2006, 10.2.

10.3 Zkouška tvrdosti a prokalitelnosti

10.3.1 Tvrdost ve stavu zpracování +A a +S

U výrobků ve stavu zpracování +A (žíháno na měkko) a +S (zpracováno na stříhatelnost), se tvrdost změří podle EN ISO 6506-1.

10.3.2 Ověření prokalitelnosti

Pokud má výrobce k dispozici možnost volby ověří prokalitelnost výpočtem. Metoda výpočtu je na volbě výrobce. Pokud je dohodnuto při objednávání, předá výrobce dostatečnou informaci o výpočtu pro potvrzení výsledku odběratelem.

Pokud vzorec výpočtu není k dispozici nebo v případě sporu, provede se čelní zkouška prokalitelnosti podle EN ISO 642. Kalicí teplota odpovídá tabulce 13. Hodnoty tvrdosti se stanoví podle EN ISO 6508-1, stupnice C^{*)}.

10.3.3 Tvrdost povrchu

Tvrdost povrchu ocelí po kalení plamenem nebo indukčně (viz tabulka 11) se stanoví podle EN ISO 6508-1, stupnice C^{*)}.

10.4 Opakovací zkoušky

Viz EN 10083-1:2006, 10.4.

11 Značení, označování štítky a balení

Výrobce značí výrobky nebo svazky nebo balíky (bedny) vhodným způsobem, aby bylo možné určit tavbu, ocel a původ dodávky (viz A.7).

^{*)} NÁRODNÍ POZNÁMKA V původní anglické verzi EN 10083-1 je uvedeno metoda C, v původní anglické verzi EN 10083-2 a EN 10083-3 je uvedeno stupnice C.

Tabulka 1 – Obvyklé stavy tepelného zpracování, forem výrobků a požadavků předepsaných v tabulkách 3 až 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9			
		x označení pro použití					Použitelné požadavky je-li ocel objednaná s označením uvedeným v				
		Předvalky (polotovary)	Tyče	Drát válcovaný	Ploché výrobky	Volně kované a zápu- stkové výkovky	tabulky 3				
1	Stav tepelného zpracování při dodávání	Označení					8.1	8.2	9.1	9.2	9.3
2	Nezpracováno	Žádné nebo +U	x	x	x	x	Chemické složení podle tabulek 3 a 4	a	Jako v článku 8.1 a 8.2 (viz poznámka b) v tabulce 3)	Hodnoty prokalitelnosti podle tabulek 5, 6 nebo 7	
3	Zpracováno na stříhatelnost	+S	x	x	-	-		Maximální tvrdost			Tabulka 8 sloupec +S ^{a)}
4	Žiháno na měkko	+A	x	x	x ^{b)}	x		Mechanické vlastnosti podle			Tabulka 8 sloupec +A ^{a)}
5	Normalizačně žiháno ^{c)}	+N	x	-	x ^{b)}	x		Tabulka 10			Tabulka 9
6	Zuštětřeno	+QT	-	x	x ^{b)}	x					Nepoužívá se
7	Ostatní	Ostatní stavy zpracování, například určitý stav žihání k dosažení určité struktury se mohou dohodnout při objednávání. Podmínky zpracování žiháním pro sferoidizaci karbidů (+AC) požadované pro tažení za studena a protlačování za studena pokrývá EN 10263-4.									
^{a)} Pro dodávky v nezpracovaném stavu a ve stavu „zpracováno na stříhatelnost“ a ve stavu „žiháno na měkko“ se mechanické vlastnosti předepsané v tabulkách 9 a 10 dosáhnou na předepsaném koncovém příčném průřezu po příslušném tepelném zpracování (pro ověření na referenčních zkoušených tělesech, viz A.1 a A.2).											
^{b)} Není možné dodávat všechny rozměry plochých výrobků v tomto tepelně zpracovaném stavu.											
^{c)} Normalizační žihání se může nahradit normalizačním tvářením.											

ČSN EN 10083-2

Tabulka 2 – Stav povrchu dodávaných výrobků

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Provedení povrchu při dodání		Označení	x označení všeobecně používané pro				Volně kované a zápusťkové výkovky (viz poznámka 2 v EN 10083-1:2006, kapitola 1)	Poznámky
2	Není-li dohodnuto jinak	Tvářeno za tepla	žádné nebo +HW	x	x	x	x	x	-
3	Zvláštní dohodnuté dodací podmínky	Kontinuálně odlito, netvářeno	+CC	x	-	-	-	-	-
4		Tvářeno za tepla a mořeno	+PI	x	x	x	x	x	a)
5		Tvářeno za tepla a tryskáno	+BC	x	x	x	x	x	a)
6		Tvářeno za tepla a ohrubováno	+RM	-	x	x	-	x	-
7		Ostatní							
a) Kromě toho se může dohodnout, že se výrobky naolejují nebo v případě potřeby vápní nebo fosfátují.									

Tabulka 3 – Označení ocelí a jejich chemické složení (rozbory tavby)

Označení ocelí		Chemické složení (% hmotnostní) ^{a), b), c)}								
Značka	Číselné označení	C ^{d)}	Si max.	Mn	P max.	S	Cr max.	Mo max.	Ni max.	Cr + Mo + Ni max. ^{d)}
Jakostní oceli										
C35	1.0501	0,32 až 0,39	0,40	0,50 až 0,80	0,045	max. 0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
C40	1.0511	0,37 až 0,44	0,40	0,50 až 0,80	0,045	max. 0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
C45	1.0503	0,42 až 0,50	0,40	0,50 až 0,80	0,045	max. 0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
C55	1.0535	0,52 až 0,60	0,40	0,60 až 0,90	0,045	max. 0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
C60	1.0601	0,57 až 0,65	0,40	0,60 až 0,90	0,045	max. 0,045	0,40	0,10	0,40	0,63
Ušlechtilé oceli										
C22E	1.1151	0,17 až 0,24	0,40	0,40 až 0,70	0,030	max. 0,035 ^{e)}	0,40	0,10	0,40	0,63
C22R	1.1149					0,020 až 0,040				
C35E	1.1181	0,32 až 0,39	0,40	0,50 až 0,80	0,030	max. 0,035 ^{e)}	0,40	0,10	0,40	0,63
C35R	1.1180					0,020 až 0,040				
C40E	1.1186	0,37 až 0,44	0,40	0,50 až 0,80	0,030	max. 0,035 ^{e)}	0,40	0,10	0,40	0,63
C40R	1.1189					0,020 až 0,040				
C45E	1.1191	0,42 až 0,50	0,40	0,50 až 0,80	0,030	max. 0,035 ^{e)}	0,40	0,10	0,40	0,63
C45R	1.1201					0,020 až 0,040				
C50E	1.1206	0,47 až 0,55	0,40	0,60 až 0,90	0,030	max. 0,035 ^{e)}	0,40	0,10	0,40	0,63
C50R	1.1241					0,020 až 0,040				
C55E	1.1203	0,52 až 0,60	0,40	0,60 až 0,90	0,030	max. 0,035 ^{e)}	0,40	0,10	0,40	0,63
C55R	1.1209					0,020 až 0,040				
C60E	1.1221	0,57 až 0,65	0,40	0,60 až 0,90	0,030	max. 0,035 ^{e)}	0,40	0,10	0,40	0,63
C60R	1.1223					0,020 až 0,040				
28Mn6	1.1170	0,25 až 0,32	0,40	1,30 až 1,65	0,030	max. 0,035 ^{e)}	0,40	0,10	0,40	0,63
^{a)} Prvky neuvedené v této tabulce se nesmí bez souhlasu odběratele úmyslně přidávat do oceli, výjimku tvoří prvky, které jsou nezbytné ke konečné tepelné úpravě. Je třeba provést všechna přiměřená opatření, aby se zabránilo zanesení takových prvků do oceli ze šrotu a dalších surovin používaných během výroby, které by mohly ovlivnit prokalitelnost, mechanické vlastnosti a použití oceli. ^{b)} Pokud jsou požadavky na prokalitelnost legovaných ocelí (viz tabulka 5 až 7) jsou povoleny nepatrné odchylky rozmezí pro rozbory tavby, s výjimkou uhlíku (viz poznámka d, fosforu a síry a odchylky nepřekročí specifikaci podle tabulky 4. ^{c)} Oceli se zlepšenou obrobiteľností v důsledku vyššího obsahu síry až kolem 0,10 % S (včetně nasíření ocelí s kontrolovaným obsahem vměsků (například zpracování Ca)) mohou se dodávat na požádání. V tomto případě se může zvýšit horní mez obsahu manganu o 0,15 %. ^{d)} Pokud jsou ušlechtilé oceli objednané bez požadavků na prokalitelnost (symboly +H, +HH, +HL) nebo bez požadavků na mechanické vlastnosti v zušlechťeném nebo normalizačně žíhaném stavu, omezení v rozsahu uhlíku až 0,05 % a/nebo celkový součet prvků Cr, Mo a Ni až ≤ 0,45 % se může dohodnout při objednávání. ^{e)} Pokud je dohodnutý při objednávání pro ploché výrobky omezený hmotnostní obsah síry na maximum 0,010 %.										

ČSN EN 10083-2

**Tabulka 4 – Mezní úchytky chemického rozboru hotového výrobku od mezních hodnot pro rozbor
tavby podle tabulky 3**

Prvek	Mezní hodnoty rozboru tavby % hmotnostní	Mezní úchylka ^{a)} % hmotnostní
C	$\leq 0,55$	$\pm 0,02$
	$> 0,55$ $\leq 0,65$	$\pm 0,03$
Si	$\leq 0,40$	$+ 0,03$
Mn	$\leq 1,00$	$\pm 0,04$
	$> 1,00$ $\leq 1,65$	$\pm 0,05$
P	$\leq 0,045$	$+ 0,005$
S	$\leq 0,045$	$+ 0,005$ ^{b)}
Cr	$\leq 0,40$	$+ 0,05$
Mo	$\leq 0,10$	$+ 0,03$
Ni	$\leq 0,40$	$+ 0,05$
^{a)} $\pm$ znamená, že se u jedné tavby smí překročit horní nebo spodní hranice rozmezí rozboru tavby uvedeného v tabulce 3, ale nikoliv obě současně. ^{b)} U ocelí s předepsaným rozmezím síry (0,020 % až 0,040 % podle rozboru tavby) je dovolená úchylka $\pm 0,005$ %.		

Tabulka 5 – Mezní hodnoty pro „C“ stupnici tvrdosti podle Rockwella pro ušlechtilé oceli s (normálními) požadavky na prokalitelnost (+H-druhy)

Označení oceli		Přídavný symbol	Hranice rozmezí	Vzdálenost v mm od kaleného čela Tvrdost v HRC															
Značka	Číselné označení			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	20	25	30
C35E	1.1181	+H	max.	58	57	55	53	49	41	34	31	28	27	26	25	24	-	-	
C35R	1.1180		min.	48	40	33	24	22	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C40E	1.1186	+H	max.	60	60	59	57	53	47	39	34	31	30	29	28	27	-	-	
C40R	1.1189		min.	51	46	35	27	25	24	23	22	21	20	-	-	-	-	-	
C45E	1.1191	+H	max.	62	61	61	60	57	51	44	37	34	33	32	31	30	-	-	
C45R	1.1201		min.	55	51	37	30	28	27	26	25	24	23	22	21	20	-	-	
C50E	1.1206	+H	max.	63	62	61	60	58	55	50	43	36	35	34	33	32	31	29	
C50R	1.1241		min.	56	53	44	34	31	30	30	29	28	27	26	25	24	23	20	
C55E	1.1203	+H	max.	65	64	63	62	60	57	52	45	37	36	35	34	33	32	30	
C55R	1.1209		min.	58	55	47	37	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	22	
C60E	1.1221	+H	max.	67	66	65	63	62	59	54	47	39	37	36	35	34	33	31	
C60R	1.1223		min.	60	57	50	39	35	33	32	31	30	29	28	27	26	25	23	
				1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50	
28Mn6	1.1170	+H	max.	54	53	51	48	44	41	38	35	31	29	27	26	25	25	24	
			min.	45	42	37	27	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ČSN EN 10083-2

Tabulka 6 – Mezní hodnoty pro „C“ stupnici tvrdosti podle Rockwella pro ušlechtilé oceli se zúženými pásy rozptylu prokalitelností (+HH a +HL druhy)

Označení ocelí		Přídavný symbol	Vzdálenost v mm od kaleného čela Tvrdost v HRC		
Značka	Číselné označení		1	4	5
C35E	1.1181	+HH4	-	34 až 53	-
		+HH14	51 až 58	34 až 53	-
C35R	1.1180	+HL4	-	24 až 43	-
		+HL14	48 to 55	24 až 43	-
C40E	1.1186	+HH4	-	38 až 57	-
		+HH14	54 až 60	38 až 57	-
C40R	1.1189	+HL4	-	27 až 46	-
		+HL14	51 až 57	27 až 46	-
C45E	1.1191	+HH4	-	41 až 60	-
		+HH14	57 až 62	41 až 60	-
C45R	1.1201	+HL4	-	30 až 49	-
		+HL14	55 až 60	30 až 49	-
C50E	1.1206	+HH5	-	-	40 až 58
		+HH15	58 až 63	-	40 až 58
C50R	1.1241	+HL5	-	-	31 až 49
		+HL15	56 až 61	-	31 až 49
C55E	1.1203	+HH5	-	-	42 až 60
		+HH15	60 až 65	-	42 až 60
C55R	1.1209	+HL5	-	-	33 až 51
		+HL15	58 až 63	-	33 až 51
C60E	1.1221	+HH5	-	-	44 až 62
		+HH15	62 až 67	-	44 až 62
C60R	1.1223	+HL5	-	-	35 až 53
		+HL15	60 až 65	-	35 až 53

**Tabulka 7 – Mezní hodnoty pro „C“ stupnici tvrdosti podle Rockwella pro ušlechtilou ocel 28Mn6 se zúženými pásy
rozptylu prokalitelností (+HH a +HL druhy)**

Označení ocelí		Přídavný symbol	Hranice rozměrů	Vzdálenost v mm od kaleného čela														
				Tvrdost <i>HRC</i>														
Značka	Číselné označení			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
28Mn6	1.1170	+HH	max.	54	53	51	48	44	41	38	35	31	29	27	26	25	24	
			min.	48	46	42	34	30	27	24	21	-	-	-	-	-	-	
		+HL	max.	51	49	46	41	35	32	29	26	22	20	-	-	-	-	-
			min.	45	42	37	27	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ČSN EN 10083-2

**Tabulka 8 – Maximální tvrdost pro výrobky dodávané ve stavu „zpracováno na stříhatelnost (+S)“
nebo „žíháno na měkko (+A)“**

Označení ocelí ^{a)}		Max. <i>HBW</i> ve stavu ^{b)}	
Značka	Číselné označení	+S	+A
Jakostní oceli			
C35	1.0501	- ^{c)}	-
C40	1.0511	- ^{c)}	-
C45	1.0503	255 ^{c)}	207
C55	1.0535	255 ^{d)}	229
C60	1.0601	255 ^{d)}	241
Ušlechtilé oceli			
C22E, C22R	1.1151, 1.1149	- ^{c)}	-
C35E, C35R	1.1181, 1.1180	- ^{c)}	-
C40E, C40R	1.1186, 1.1189	- ^{c)}	-
C45E, C45R	1.1191, 1.1201	255 ^{c)}	207
C50E, C50R	1.1206, 1.1241	255	217
C55E, C55R	1.1203, 1.1209	255 ^{d)}	229
C60E, C60R	1.1221, 1.1223	255 ^{d)}	241
28Mn6	1.1170	255	223
^{a)} Hodnoty platí také pro ušlechtilé oceli s požadavky na prokalitelnost (+H-, +HH - a +HL druhy) podle tabulek 5 až 7; viz poznámka d. ^{b)} Hodnoty nejsou vhodné pro bramy kontinuálně odlité a netvářené. ^{c)} Viz 7.3.3. ^{d)} V závislosti na chemickém složení tavby, a na rozměrech, zvláště v případě +HH druhů může vzniknout nutnost žíhání na měkko.			

Tabulka 9 – Mechanické vlastnosti^{a)} při pokojové teplotě v zušlechťeném stavu (+QT)

Označení oceli		Mechanické vlastnosti pro směřovaný průřez (viz EN 10083-1:2006, příloha A) o průměru (d) nebo pro ploché výrobky tloušťky (t)									
		16 mm < d ≤ 40 mm 8 mm < t ≤ 20 mm					40 mm < d ≤ 100 mm 20 mm < t ≤ 60 mm				
Značka	Číselné označení	R_m MPa ^{c)}	A min. %	Z min. %	KV ^{b)} min. J	R_e min. MPa ^{c)}	R_m MPa ^{c)}	A min. %	Z min. %	R_e min. MPa ^{c)}	KV ^{b)} min. J
Jakostní oceli											
C35	1.0501	430	17	40	-	380	600 až 750	19	45	320	550 až 700
C40	1.0511	460	16	35	-	400	630 až 780	18	40	350	600 až 750
C45	1.0503	490	14	35	-	430	650 až 800	16	40	370	630 až 780
C55	1.0535	550	12	30	-	490	750 až 900	14	35	420	700 až 850
C60	1.0601	580	11	25	-	520	800 až 950	13	30	450	750 až 900
Ušlechtilé oceli											
C22E	1.1151	340	20	50	-	290	470 až 620	22	50	-	-
C22R	1.1149										
C35E	1.1181	430	17	40	-	380	600 až 750	19	45	320	550 až 700
C35R	1.1180										
C40E	1.1186	460	16	35	-	400	630 až 780	18	40	350	600 až 750
C40R	1.1189										
C45E	1.1191	490	14	35	-	430	650 až 800	16	40	370	630 až 780
C45R	1.1201										
C50E	1.1206	520	13	30	-	460	700 až 850	15	35	400	650 až 800
C50R	1.1241										
C55E	1.1203	550	12	30	-	490	750 až 900	14	35	420	700 až 850
C55R	1.1209										
C60E	1.1221	580	11	25	-	520	800 až 950	13	30	450	750 až 900
C60R	1.1223										
28Mn6	1.1170	590	13	40	-	490	700 až 850	15	45	440	650 až 800

a) R_e : Horní mez kluzu nebo pokud není zjevná výrazná mez kluzu stanoví se při plastickém prodloužení 0,2 % smluvní mez kluzu $R_{p0.2}$.
 R_m : Pevnost v tahu.

A: Tažnost (měrná délka $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$; viz Tabulka 12, sloupec 7a, řádek T4).

Z: Kontrakce.

KV: Nárazová práce z podélných zkušebních těles Charpy V – vrub (požadavek podle tabulky splňuje průměr ze 3 jednotlivých hodnot; žádná jednotlivá hodnota nesmí být nižší než 70% minimální uvedené v tabulce).

b) Pro odběr vzorků viz EN 10083-1:2006 obrázek 1 a obrázek 3.

c) 1 MPa = 1 N/mm².

Tabulka 10 – Mechanické vlastnosti ^{a)} při pokojové teplotě v normalizačně žíhaném stavu (+N)

Označení oceli		Mechanické vlastnosti pro směrodatný průřez (viz EN 10083-1:2006, příloha A) o průměru (d) nebo pro ploché výrobky tloušťky (t)								
Značka	Číselné označení	$d \leq 16 \text{ mm}$ $t \leq 16 \text{ mm}$			$16 \text{ mm} < d \leq 100 \text{ mm}$ $16 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$			$100 \text{ mm} < d \leq 250 \text{ mm}$ $100 \text{ mm} < t \leq 250 \text{ mm}$		
		R_e min. MPa ^{c)}	R_m min. MPa ^{c)}	A min. %	R_e min. MPa ^{c)}	R_m min. MPa ^{c)}	A min. %	R_e min. MPa ^{c)}	R_m min. MPa ^{c)}	A min. %
Jakostní oceli										
C35	1.0501	300	550	18	270	520	19	245	500	19
C40	1.0511	320	580	16	290	550	17	260	530	17
C45	1.0503	340	620	14	305	580	16	275	560	16
C55	1.0535	370	680	11	330	640	12	300	620	12
C60	1.0601	380	710	10	340	670	11	310	650	11
Ušlechtilé oceli ^{b)}										
C22E C22R	1.1151 1.1149	240	430	24	210	410	25	-	-	-
C35E C35R	1.1181 1.1180	300	550	18	270	520	19	245	500	19
C40E C40R	1.1186 1.1189	320	580	16	290	550	17	260	530	17
C45E C45R	1.1191 1.1201	340	620	14	305	580	16	275	560	16
C50E C50R	1.1206 1.1241	355	650	13	320	610	14	290	590	14
C55E C55R	1.1203 1.1209	370	680	11	330	640	12	300	620	12
C60E C60R	1.1221 1.1223	380	710	10	340	670	11	310	650	11
28Mn6	1.1170	345	630	17	310	600	18	290	590	18

^{a)} R_e : Horní mez kluzu nebo pokud není zjevná, výrazná mez kluzu se stanoví při plastickém prodloužení 0,2 % smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$.
 R_m : Pevnost v tahu.
 A : Tažnost (měrná délka $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$; viz Tabulka 12, sloupec 7a, řádek T4).

^{b)} Hodnoty se též použijí pro ušlechtilé oceli s požadavkem na prokalitelnost (+H, +HH a +HL druhy) podle specifikace v tabulkách 5 až 7.

^{c)} 1 MPa = 1 N/mm².

Tabulka 11 – Tvrdost povrchu jakostních ocelí po kalení plamenem nebo indukčně

Označení oceli		Tvrdost povrchu ^{a)} HRC min.
Značka	Číselné označení	
C35E/C35R	1.1181/1.1180	48
C45E/C45R	1.1191/1.1201	55
C50E/C50R	1.1206/1.1241	56
C55E/C55R	1.1203/1.1209	58
^{a)} Výše uvedené hodnoty se používají na příčných průřezích až do 100 mm pro stav po zušlechťování a povrchovém kalení podle podmínek uvedených v tabulce 13, následuje žíhání k odstranění pnutí při 150 °C až 180 °C asi 1 hodinu. Stejné hodnoty mohou být také dohodnuty pro stav po normalizačním žíhání a povrchovém kalení, podrobené stejným podmínkám, pro příčné průřezy až do průměru 100 mm. Povrchové oduhličování může vést k nižším hodnotám tvrdosti povrchu.		

Tabulka 12 – Zkušební podmínky pro ověření požadavků uvedených ve sloupci 2

1		2		3	4	5	6	7	(doplněk k tabulce 12, sloupce 6 a 7)	
Číslo	Požadavky	Zkušební jednotka ^{a)}	Rozsah zkoušení		Odběr a příprava vzorků (Viz v dodatku k této tabulce, řádka T1 a řádka ...)	Používaný zkušební postup	Ráděk	Odběr a příprava vzorků	Používaný zkušební postup	
			Počet výrobků na zkušební jednotku	Počet zkoušek na výrobek						
			(Rozbor tavby uvádí výrobce, rozbor výrobku viz článek A.6 v příloze A)							
1	Chemické složení	C	3 + 4					T1	Všeobecné podmínky Všeobecné podmínky pro odběr a přípravu zkušebních vzorků a zkušebních těles pro ocel jsou v souladu s EN ISO 377 a EN ISO 14284.	
2	Prokalitelnost	C	5 až 7	1	1	T2		T2	Zkouška prokalitelnosti čela V případě sporu se použije podle možností metoda vzorkování uvedená níže: – případě průměrů ≤ 40 mm se zkušební těleso strojně opracuje; – tyč v případě průměrů > 40 ≤ 150 mm se zmenší kováním na průměr 40 mm; – v případě průměrů > 150 mm se zkušební těleso odebere tak, že jeho osa leží 20 mm pod povrchem. Ve všech dalších případech metoda vzorkování, kterou začíná samostatná tavba a následné tváření za tepla zkušebního ingotu nebo tavba a tepelné netváření vzorky jsou, není-li dohodnuto při objednávání jinak, je ponechána na rozvaze výrobce.	
									Podle EN ISO 642. Teplota kalení odpovídá tabulce 13. Hodnoty tvrdosti se stanoví podle EN ISO 6508-1, stupnice C.	

(pokračování)

Tabulka 12 (pokračování)

1	2	3	4	5	6	7	(Doplňk k tabulce 12, sloupce 6 a 7)		
								6a	7a
Číslo	Požadavky	Zkušební jednotka ^(a)	Rozsah zkoušení	Počet zkoušek na výrobek	Odběr a příprava vzorků (viz v dodatku k této tabulce, řádka T1 a řádka ...)	Používaný zkušební postup	Doplňk	Odběr a příprava vzorků	Používaný zkušební postup
3	Tvrdost						T3	Zkouška tvrdosti	Podle EN ISO 6506-1.
3a	Ve stavu +S nebo +A	8	1	1	T3 T3a		T3a	V případě sporu, se stanoví tvrdost ve vhodném následujícím bodu na povrchu: – v případě kruhových tyčí ve vzdálenosti $1 \times$ průměru od jednoho konce tyče; – ve vzdálenosti $1 \times$ tloušťky od jednoho konce a $0,25 \times$ tloušťka z jednoho podélného okraje výrobku, v případě tyčí s čtvercovým nebo obdélníkovým příčným průřezem a také v případě plochých výrobků. Pokud není možné dříve uvedená ustanovení dodržet, například u volně nebo zápusťkové kovaných výkovků, dohodne se při objednávání nejvhodnější pozice pro vstisky k určení tvrdosti. Příprava zkušebních těles se provádí podle EN ISO 6506-1.	
3b	Tvrdost povrchu	11	1	1	T3b		T3b	Zkouška se uskuteční na povrchu, který je hladký a rovinný, bez oxidických okujů a nečistot. Příprava se uskuteční takovým způsobem, že každá změna tvrdosti povrchu je minimalizována. Toto se bere v úvahu zvláště v případě málo hlubokých vstisků (podle EN ISO 6508-1:2005, kapitola 6).	Podle EN ISO 6508-1.

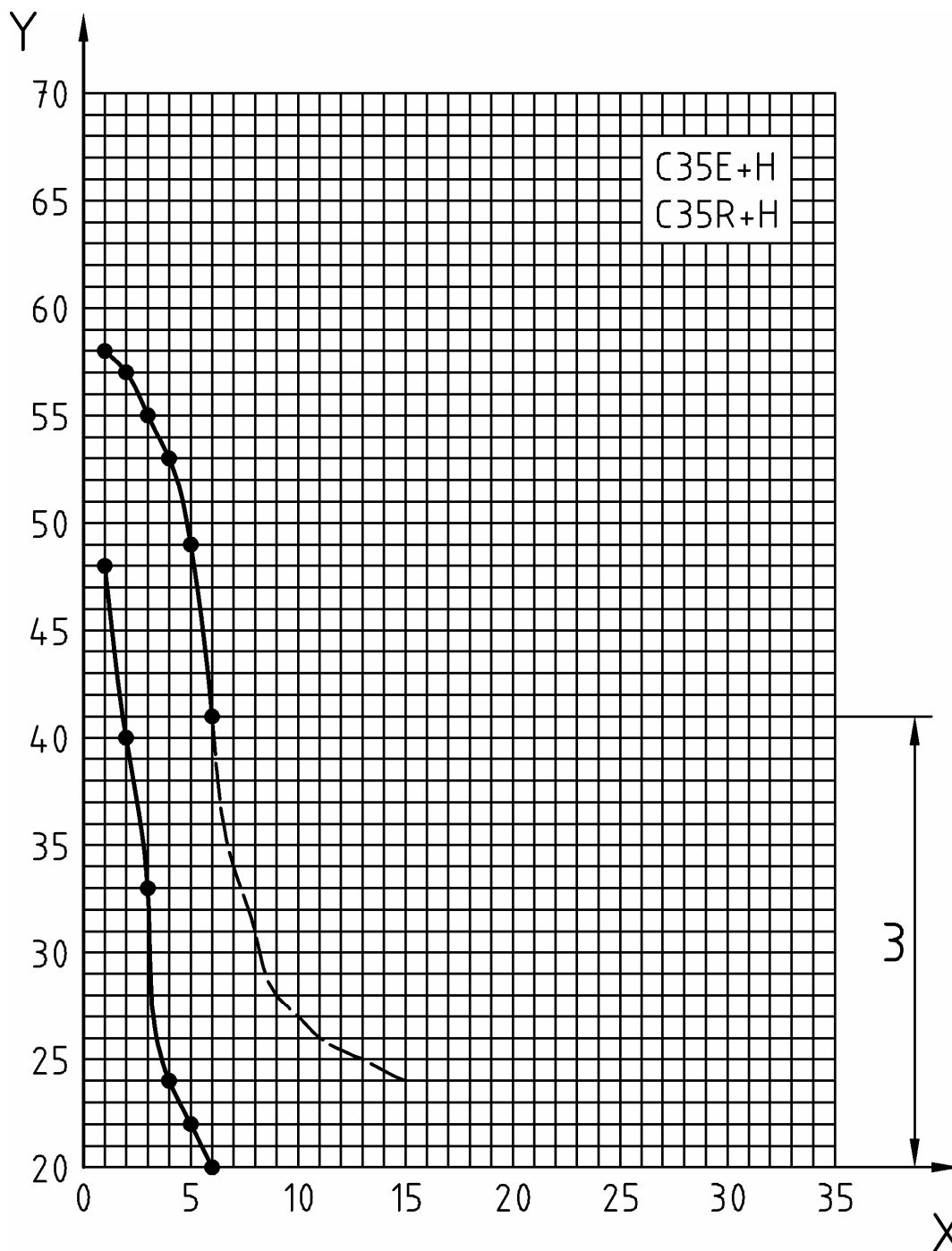
(pokračování)

Tabulka 12 (dokončení)

1	2	3	4	5	6	7	(doplňk k tabulce 12, sloupce 6 a 7)	
							6a	7a
Číslo	Požadavky Viz tabulka	Zkušební jednotka ^{a)}	Počet výrobků na zkušební jednotku	Počet zkoušek na výrobek	Odběr vzorků a úprava vzorků (viz v dodatku k této tabulce, řádka T1 a řádka ...)	Používaný zkušební postup	Ráděk	Používaný zkušební postup
4	Mechanické vlastnosti						T4	Zkouška tahem a zkouška rázem v ohybu
4a	Zušlechťené výrobky	C +D +T	1	1 zkouška tahem a 3 zkoušky rázem v ohybu s Charpy- V-vrubem	T4a		T4a a T4b	Zkoušební těleso pro zkoušku tahem a pokud je požadována zkouška rázem v ohybu s Charpy-V-vrubem se odeberou takto: – u tyčí a válcovaného drátu podle EN 10083-1:2006, obrázek 1; – u plochých výrobků podle EN 10083-1:2006, obrázků 2 a 3; – u volných a zápuskových výkovků (viz poznámka 2 v EN 10083-1:2006, kapitola 1), zkušební tělesa se odeberou z pozice dohodnuté při objednávání takovým způsobem, že jejich podélná osa leží ve směru hlavního průběhu vláken. Zkoušební tělesa pro zkoušku tahem se připraví podle EN 10002-1, zkušební tělesa pro zkoušku rázem v ohybu podle EN 10045-1.
4b	Normální- začně žíhané výrobky ^{c)}	C +D +T	1 ^{b)}	1 zkouška tahem	T4b			V případě sporu se provede zkouška tahem na poměrných (proporciálních) zkušebních tělesech s počáteční měrnou délkou $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$ (kde S_0 je výchozí průřez). Pokud to není vhodné, tj. u plochých výrobků s tloušťkou < 3 mm, dohodne se při objednávání zkušební těleso s konstantní měrnou délkou podle EN 10002-1. V tomto případě minimální hodnota tažnosti získaná z těchto zkušebních těles se musí dohodnout. Zkouška rázem v ohybu se provede na zkušebních tělesech s Charpy-V – vrubem podle EN 10045-1.
POZNÁMKA Verifikace požadavků je nezbytná, pokud je objednaný kontrolní certifikát a pokud je požadavek podle tabulky 1, sloupec 8 nebo 9.								
a) Zkoušky se provádí jednotlivě pro každou tavbu „C“ – pro každý rozměr „D“ – a pro každou dávku tepelného zpracování „T“. Výrobky různých tloušťek se mohou seskupit, pokud tloušťky leží ve stejné rozměrové řadě pro mechanické vlastnosti a pokud rozdílly neovlivní vlastnosti.								
b) Pokud je výrobek průběžně tepelně zpracován, odebere se na každých 25 t jedno zkušební těleso nebo na každou započatou část z 25 t, minimálně jedno zkušební těleso se odebere na tavbu.								
c) Viz 7.1.4, poslední odstavce na zkoušku tvrdosti namísto zkoušky tahem.								

Tabulka 13 – Tepelné zpracování ^{a)}

Označení oceli		Kalení ^{b) c)}	Kalicí prostředí ^{d)}	Popouštění ^{e)}	Zkouška kalení čela	Normalizační žíhání ^{c)}
Značka	Číselné označení	°C		°C	°C	°C
Jakostní oceli						
C35	1.0501	840 až 880	Voda nebo olej	550 až 660	-	860 až 920
C40	1.0511	830 až 870			-	850 až 910
C45	1.0503	820 až 860			-	840 až 900
C55	1.0535	810 až 850	Olej nebo voda		-	825 až 885
C60	1.0601	810 až 850			-	820 až 880
Ušlechtilé oceli ^{f)}						
C22E C22R	1.1151 1.1149	860 až 900	Voda	550 až 660	-	880 až 940
C35E C35R	1.1181 1.1180	840 až 880	Voda nebo olej		870 ± 5	860 až 920
C40E C40R	1.1186 1.1189	830 až 870			870 ± 5	850 až 910
C45E C45R	1.1191 1.1201	820 až 860			850 ± 5	840 až 900
C50E C50R	1.1206 1.1241	810 až 850	Olej nebo voda		850 ± 5	830 až 890
C55E C55R	1.1203 1.1209	810 až 850			830 ± 5	825 až 885
C60E C60R	1.1221 1.1223	810 až 850			830 ± 5	820 až 880
28Mn6	1.1170	840 až 880	Voda nebo olej	540 až 680	850 ± 5	850 až 890
a) Podmínky uvedené v této tabulce jsou doporučené. Nicméně, teploty předepsané pro zkoušku kalení čela jsou závazné. b) Teploty při spodní hranici rozmezí jsou obecně vhodné pro kalení ve vodě a teploty v horní hranici rozmezí jsou obecně vhodné pro kalení v oleji. c) Doba austenitizace: minimálně 30 min (doporučená hodnota). d) Při výběru kalicího prostředí se mají vzít do úvahy další parametry, jako tvar, rozměry a teploty kalení na vlastnosti a náchylnost k tvorbě trhlin. Jiné kalicí prostředí jako syntetické se může také používat. e) Doba popouštění: minimálně 60 min (doporučená hodnota). f) Tato tabulka platí pro ušlechtilé oceli s předepsanými požadavky na prokalitelnost (+H-, +HH - a +HL druhy) podle tabulek 5 až 7.						



Legenda

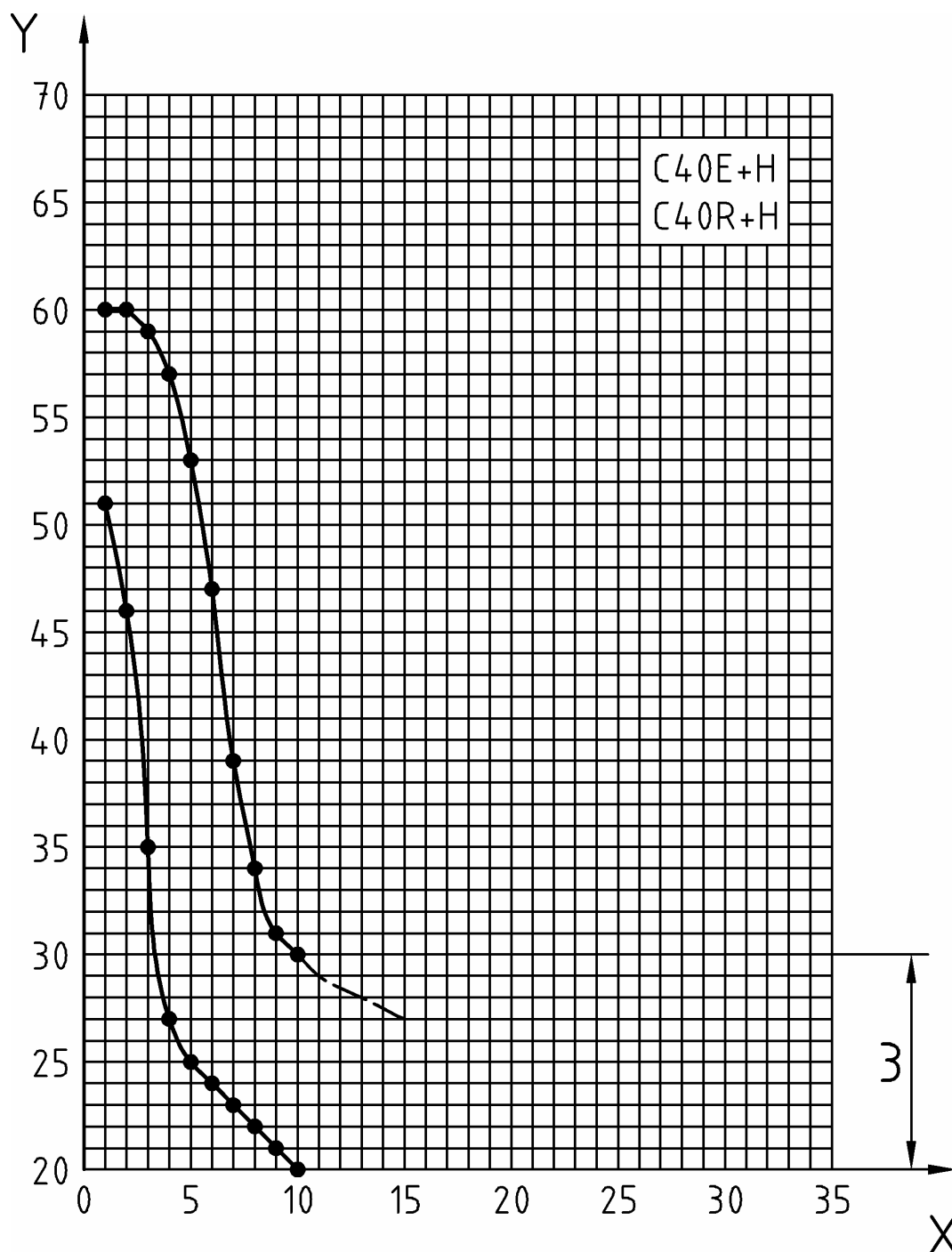
X Vzdálenost od kaleného čela zkušebního tělesa, mm

Y Tvrdost, HRC

3 H-druh

Obrázek 1a – Pásky rozptylu tvrdosti podle Rockwella-C při čelní zkoušce prokalitelnosti

ČSN EN 10083-2



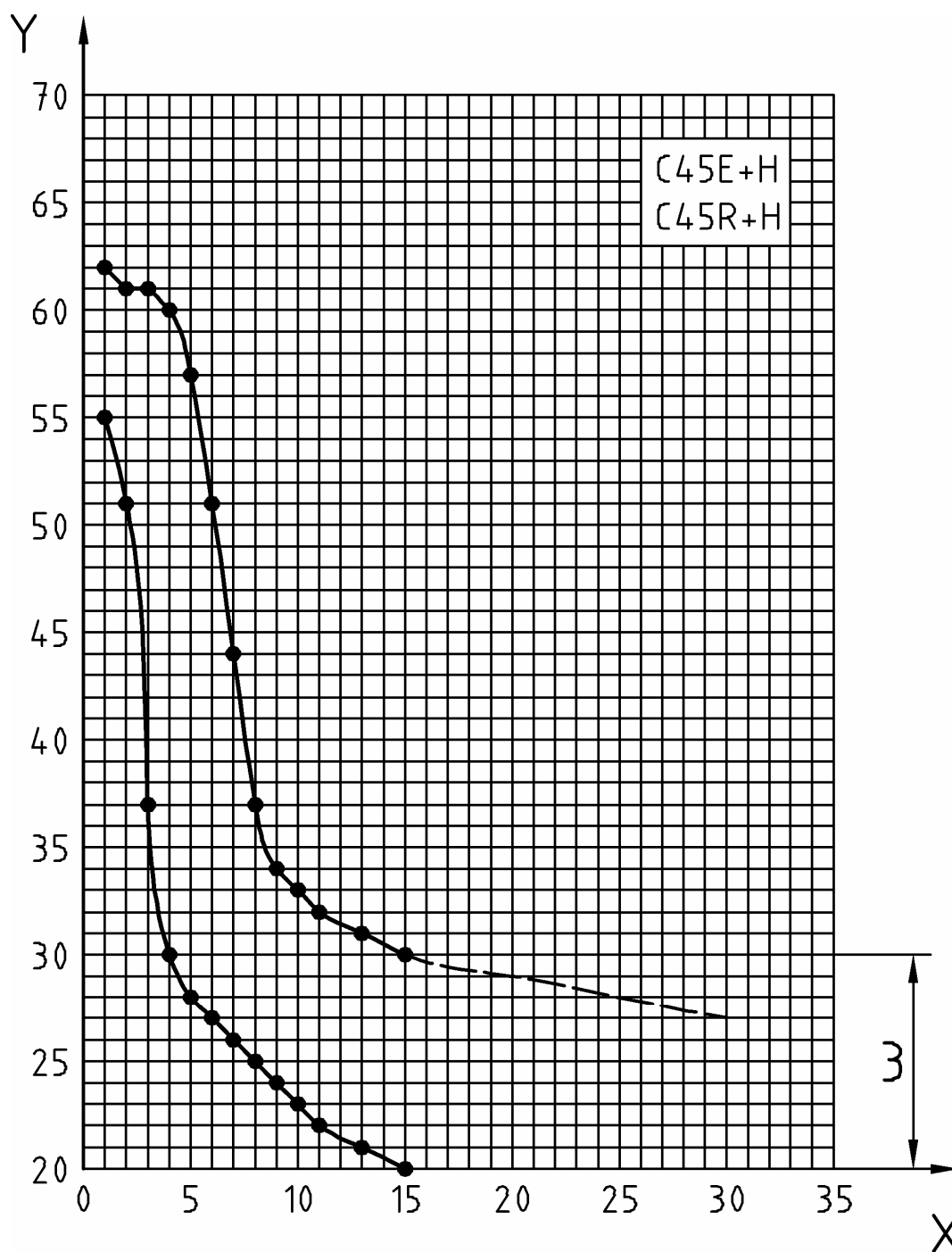
Legenda

X Vzdálenost od kalené čela zkušebního tělesa, mm

Y Tvrdost, HRC

3 H-druh

Obrázek 1b – Pásky rozptylu tvrdosti podle Rockwella-C při čelní zkoušce prokalitelnosti



Legenda

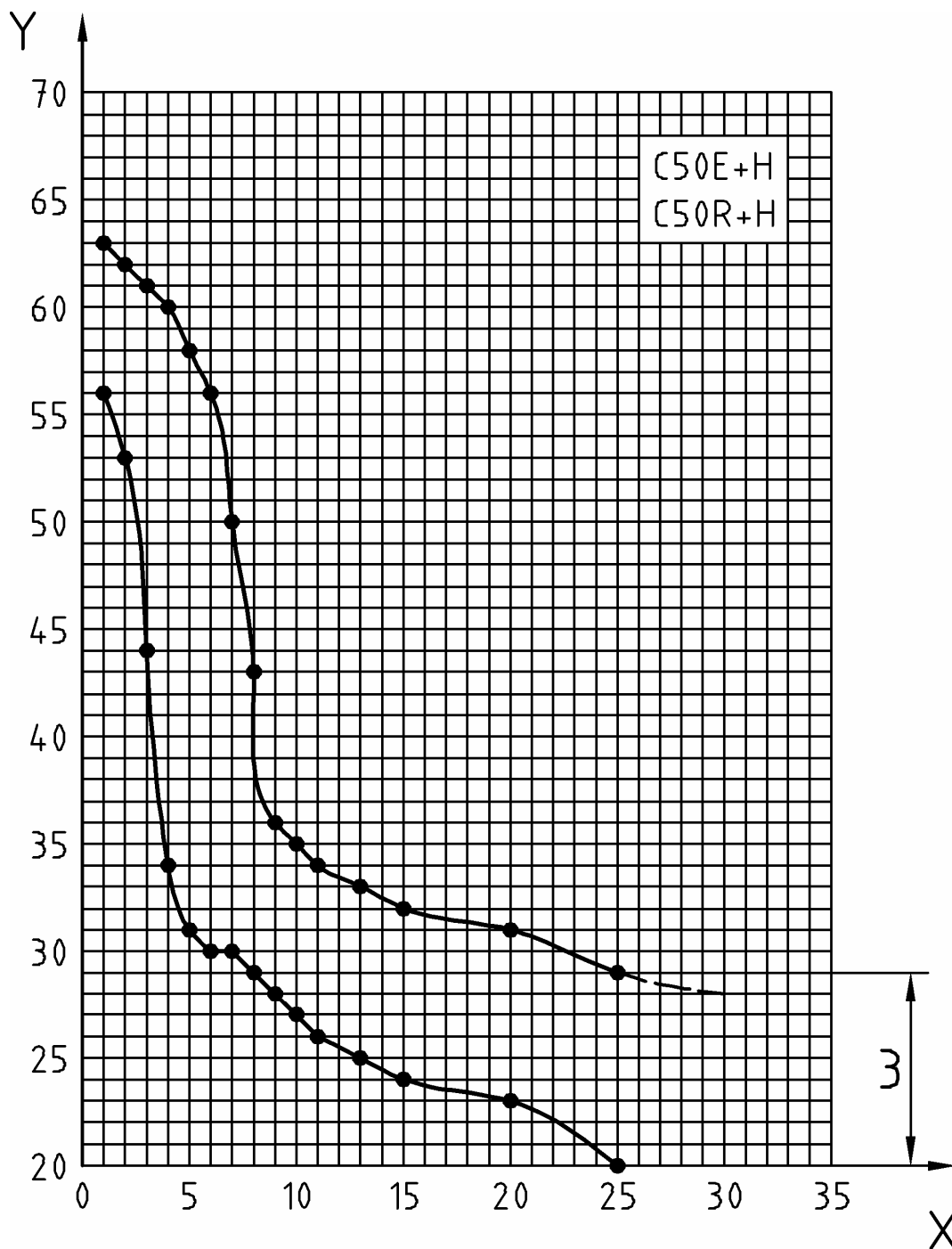
X Vzdálenost od kalené čela zkušebního tělesa, mm

Y Tvrdost, HRC

3 H-druh

Obrázek 1c – Pásky rozptylu tvrdosti podle Rockwella-C při čelní zkoušce prokalitelnosti

ČSN EN 10083-2



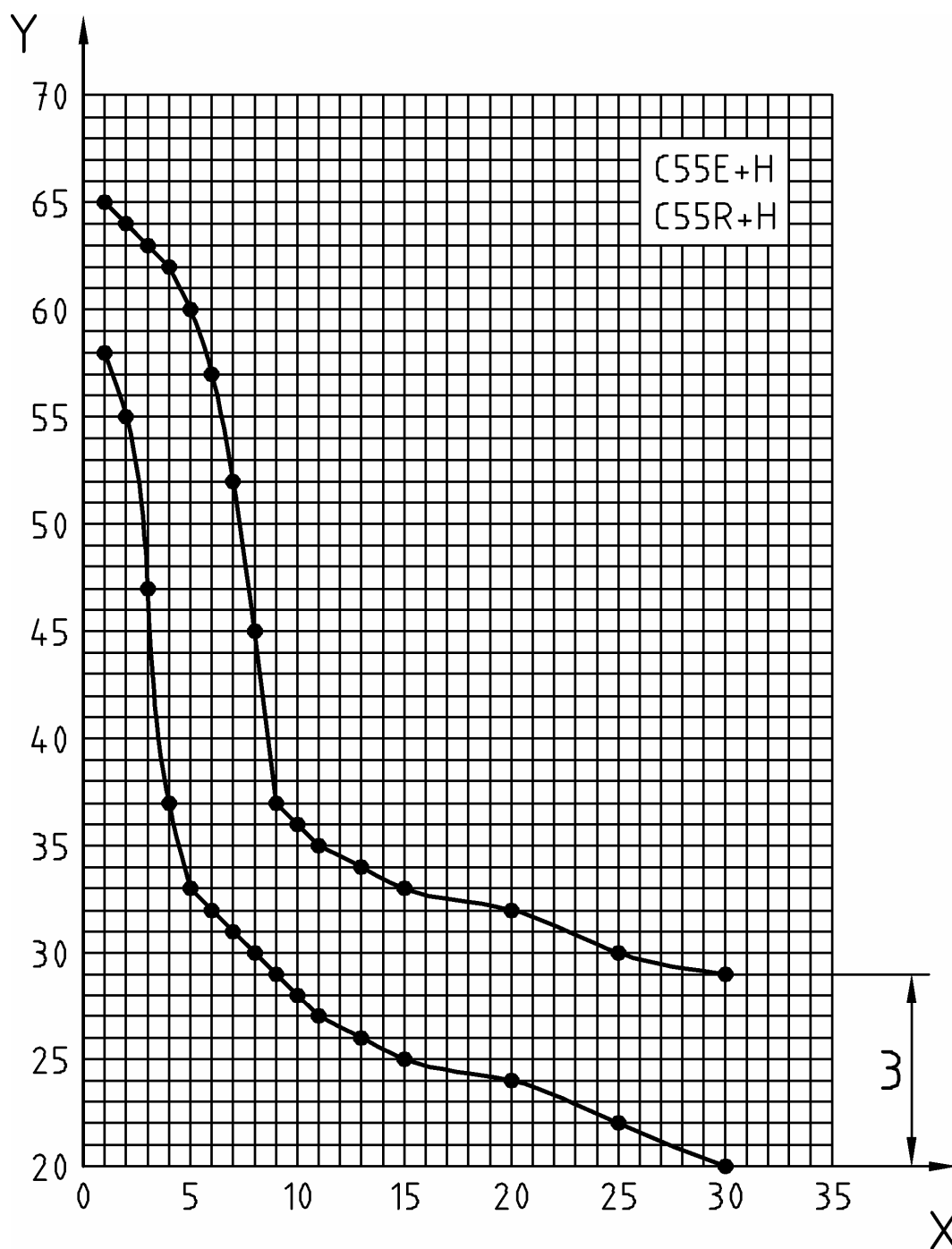
Legenda

X Vzdálenost od kalené čela zkušebního tělesa, mm

Y Tvrdost, HRC

3 H-druh

Obrázek 1d – Pásky rozptylu tvrdosti podle Rockwella-C při čelní zkoušce prokalitelnosti



Legenda

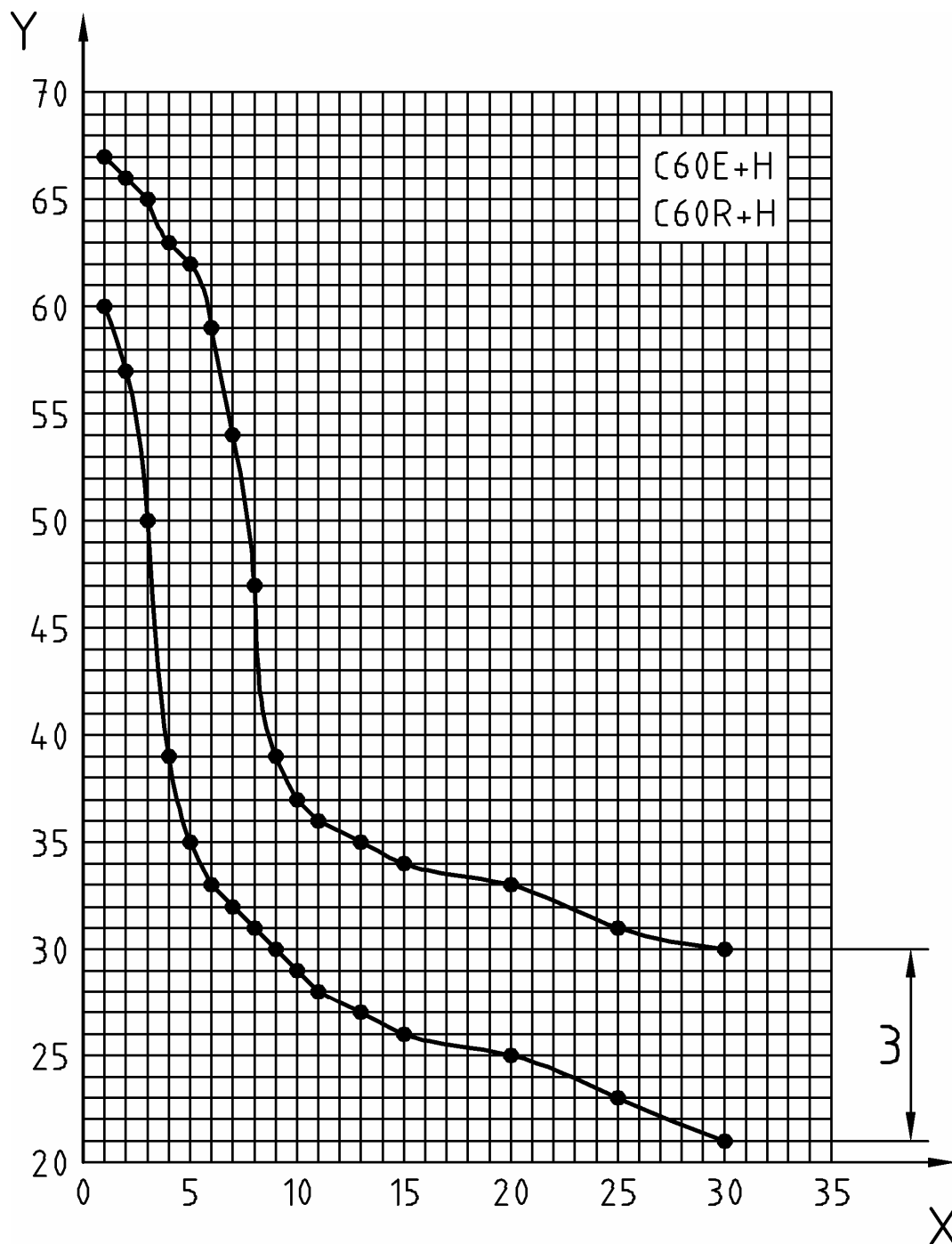
X Vzdálenost od kalené čela zkušebního tělesa, mm

Y Tvrdost, HRC

3 H-druh

Obrázek 1e – Pásky rozptylu tvrdosti podle Rockwella-C při čelní zkoušce prokalitelnosti

ČSN EN 10083-2



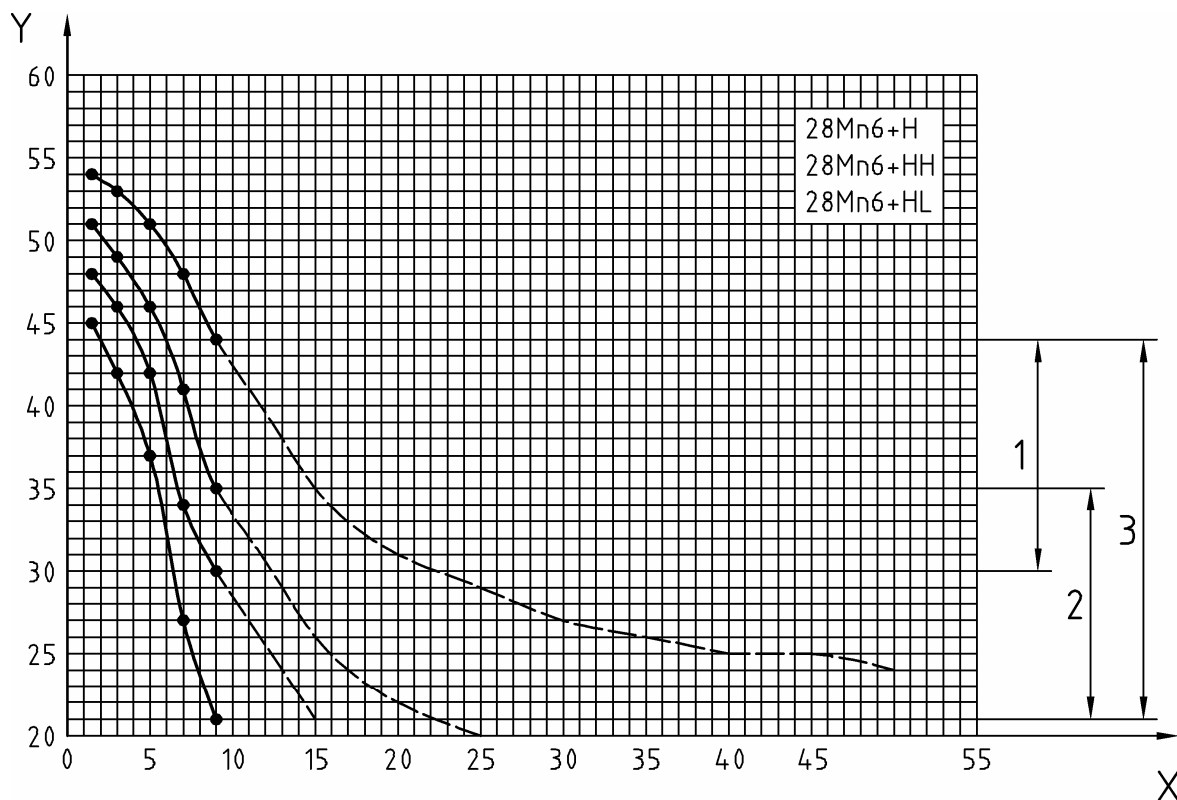
Legenda

X Vzdálenost od kalené čela zkušebního tělesa, mm

Y Tvrdost, HRC

3 H-druh

Obrázek 1f – Pásky rozptylu tvrdosti podle Rockwella-C při čelní zkoušce prokalitelnosti



Legenda

X Vzdálenost od kalené čela zkušebního tělesa, mm

Y Tvrdost, HRC

1 HH-druh

2 HL-druh

3 H-druh

Obrázek 1g – Pásky rozptylu tvrdosti podle Rockwella-C při čelní zkoušce prokalitelnosti

Příloha A (normativní)

Volitelné požadavky

POZNÁMKA Při objednávání se může dohodnout jeden nebo více následujících volitelných nebo zvláštních požadavků. Pokud je to nezbytné, dohodne se výrobce a odběratel o podrobnostech těchto požadavků.

A.1 Mechanické vlastnosti z referenčních zkušebních vzorků ve stavu zušlechťeném

U dodávek ve stavu jiném než zušlechťeném nebo normalizačně žíhaném se požadavky na mechanické vlastnosti v zušlechťeném stavu ověřují na referenčním zkušebním vzorku.

U tyčí a válcovaného drátu musí mít vzorek, který se má zušlechtit, průřez rovný příčnému průřezu výrobku, není-li dohodnuto jinak. Ve všech ostatních případech se rozměry a příprava vzorku dohodne při objednávání pokud možno s ohledem na údaje pro stanovení směrodatného průřezu uvedeného v EN 10083-1:2006 v příloze A. Vzorky se zušlechťí podle podmínek uvedených v tabulce 13 nebo podle dohody uzavřené při objednávání. Podrobnosti tepelného zpracování se uvedou v dokumentu kontroly. Zkušební tělesa se odeberou u tyčí a válcovaného drátu podle obrázku 1 v EN 10083-1:2006 a u plochých výrobků podle obrázku 3 v EN 10083-1:2006, není-li dohodnuto jinak.

A.2 Mechanické vlastnosti z referenčních zkušebních vzorků ve stavu normalizačně žíhaném

U dodávek nelegovaných ocelí ve stavu jiném než zušlechťeném nebo normalizačně žíhaném se požadavky na mechanické vlastnosti ve stavu normalizačně žíhaném ověřují na referenčním zkušebním vzorku.

V případě tyčí a válcovaného drátu má mít vzorek, který má být normalizačně žíhán, průřez rovný příčnému průřezu výrobku, není-li dohodnuto jinak. Ve všech ostatních případech se rozměry a příprava vzorku dohodnou při objednávání.

Podrobnosti tepelného zpracování se uvedou v dokumentu kontroly. Zkušební tělesa se odeberou u tyčí a válcovaného drátu podle EN 10083-1:2006, obrázek 1 a u plochých výrobků podle EN 10083-1:2006, obrázek 3, není-li dohodnuto jinak.

A.3 Jemnozrnná ocel

Ocel musí mít při ověřování podle EN ISO 643 velikost austenitického zrna 5 nebo jemnější. Pokud je objednáno specifikované zkoušení je nutné dohodnout, zda tento požadavek na velikost zrna se má prověřit stanovením obsahu hliníku nebo metalograficky. V prvním případě se dohodne také obsah hliníku.

Ve druhém případě se kontroluje pro stanovení velikosti austenitického zrna jeden zkušební vzorek na tavbu. Odběr vzorků a příprava vzorků se provádí podle EN ISO 643.

Pokud není při objednávání dohodnuto jinak, stanoví se velikost zrna v kaleném stavu. Ke stanovení velikosti zrna v kaleném stavu se kalení provádí takto:

- u ocelí se spodním mezním obsahem uhlíku $< 0,35 \%$: $(880 \pm 10) ^\circ\text{C}$, 90 min/voda;
- u ocelí se spodním mezním obsahem uhlíku $\geq 0,35 \%$: $(850 \pm 10) ^\circ\text{C}$, 90 min/voda.

V případě sporu se pro přípravu jednotného výchozího stavu provede před vlastním kalením zpracování při $1\,150 ^\circ\text{C}$, 30 min/vzduch.

A.4 Obsah nekovových vměstků

Tento požadavek je platný pro ušlechtilé oceli. Obsah nekovových vměstků stanovený mikroskopicky postupem dohodnutým při objednávání, musí být uvnitř dohodnutých hranic (viz příloha E v EN 10083-1:2006).

POZNÁMKA 1 Požadavky na obsah nekovových vměstků se uplatňují vždy, ale ověření vyžaduje zvláštní dohodu.

POZNÁMKA 2 U ocelí s předepsaným minimálním obsahem síry se dohody mají týkat pouze oxidů.

A.5 Nedestruktivní zkoušení

Ocelové ploché výrobky tloušťky $\geq 6 \text{ mm}$ se ověřují ultrazvukem podle EN 10160 a ocelové tyče se ověřují ultrazvukem podle EN 10308. Ostatní výrobky se nedestruktivně zkouší metodou dohodnutou při objednávání a při objednávání se dohodnou kritéria pro hodnocení a přejímání.

A.6 Rozbor výrobku

Provede se jeden rozbor výrobku na tavbu a stanovují se prvky, jejichž hodnoty jsou předepsány pro rozbor tavby oceli.

Pro odběr vzorků platí podmínky uvedené v EN ISO 14284. V případě sporu o analytické metodě se chemické složení stanoví podle referenční metody uvedené v jedné z evropských norem podle CR 10261.

A.7 Zvláštní dohody na značení

Výrobky se mají značit (například tyče kódováním podle EN 606) zvláštním způsobem dohodnutým při objednávání.

Příloha B (informativní)

Porovnání ocelí podle této evropské normy a ISO 683-1:1987 a s ocelmi dříve normalizovanými na národní úrovni

Tabulka B.1 – Porovnání ocelí

EN 10083-2 Značka	Číselné označení	ISO 683-1:1987 ^{a)}	Česká republika ^{**)}	Německo ^{a)}		Spojené království ^{a)}	Francie ^{a)}	Itálie ^{a)}	Švédsko SS - ocel	Španělsko ^{a)}	
				Značka	Číselné označení					Značka	Číselné označení
C35	1.0501	(C35)		C 35	1.0501	-	[AF55C35]	(C35)	-	-	-
C40	1.0511	(C40)		C 40	1.0511	-	[AF60C40]	(C40)	-	-	-
C45	1.0503	(C45)		C 45	1.0503	(080M46)	[AF65C45]	(C45)	-	-	-
C55	1.0535	(C55)		C 55	1.0535	-	[AF70C55]	(C55)	-	-	-
C60	1.0601	(C60)		C 60	1.0601	-	-	(C60)	-	-	-
C22E	1.1151	-	12 024 -	(Ck 22)	(1.1151)	(070M20)	[XC 18]	(C25)	-	-	-
C22R	1.1149	-		(Cm 22)	(1.1149)	-	[XC 18u]	(C25)	-	-	-
C35E	1.1181	(C 35 E4)		(Ck 35)	(1.1181)	(080M36)	[XC 38 H1]	(C35)	1572	C35K	F1130
C35R	1.1180	(C 35 M2)	12 040 -	Cm 35	1.1180	-	[XC 38 H1u]	(C35)	-	C35K1	F1135(1)
C40E	1.1186	(C 40 E4)		(Ck 40)	(1.1186)	(080M40)	[XC 42 H1]	(C40)	-	-	-
C40R	1.1189	(C 40 M2)	12 041 -	Cm 40	1.1189	-	[XC 42 H1u]	(C40)	-	-	-
C45E	1.1191	(C 45 E4)		(Ck 45)	(1.1191)	(080M46)	[XC 48 H1]	(C45)	1672	C45K	F1140
C45R	1.1201	(C 45 M2)	12 050 -	Cm 45	1.1201	-	[XC 48 H1u]	(C45)	-	C45K1	F1145(1)
C50E	1.1206	(C 50 E4)		(Ck 50)	(1.1206)	(080M50)	-	(C50)	1674	-	-
C50R	1.1241	(C 50 M2)	12 051 -	Cm 50	1.1241	-	-	(C50)	-	-	-
C55E	1.1203	(C 55 E4)		(Ck 55)	(1.1203)	(070M55)	[XC 55 H1]	(C55)	-	C55K	F1150
C55R	1.1209	(C 55 M2)	12 060 -	Cm 55	1.1209	-	[XC 55 H1u]	(C55)	-	C55K1	F1155(1)
C60E	1.1221	(C 60 E4)		(Ck 60)	(1.1221)	(070M60)	-	(C60)	-	-	-
C60R	1.1223	(C 60 M2)	12 061 -	Cm 60	1.1223	-	-	(C60)	-	-	-
28Mn6	1.1170	(28Mn6)	13 141	(28 Mn 6)	(1.1170)	(150M28)	-	-	-	-	-

^{a)} Pokud je značka ocelí uvedena v kulatých závorkách, chemické složení se liší od EN 10083-2 nepřatně. Pokud je značka ocelí uvedena v hranatých závorkách jsou větší rozdíly v chemickém složení ve srovnání s EN 10083-2. Pokud není značka ocelí uvedena v žádných závorkách prakticky nejsou žádné rozdíly mezi chemickým složením ve srovnání s EN 10083-2.

^{**)} NÁRODNÍ POZNÁMKA Sloupec „Česká republika“ je do tabulky vložen. V původní anglické, francouzské a německé verzi EN 10083-2 není, a proto není součástí této evropské normy.

Bibliografie

- [1] EN 10021 General technical delivery requirements for steel and iron products
(*Všeobecné technické dodací podmínky pro ocel a ocelové výrobky*)

U p o z o r n ě n í : Změny a doplňky, jakož i zprávy o nově vydaných normách, jsou uveřejňovány ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN 10083-2

Vydal: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, Praha

Vytiskl: XEROX CR, s.r.o.

Rok vydání 2007, 40 stran

Distribuce: Český normalizační institut, Hornoměřcholupská 40, 102 04 Praha 10

77650 Cenová skupina 414

