

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 53.020.20 **Prosinec 2013**

Jeřáby - Návrh všeobecně - Část 3-1: Mezní stavy a prokázání způsobilosti ocelových konstrukcí

ČSN
EN 13001-3-1+A1
27 0105

Cranes – General Design – Part 3-1: Limit States and proof competence of steel structure

Appareils de levage a charge suspendue – Conception générale – Partie 3-1: Etats limites et vérification d'aptitude des charpentes en acier

Krane – Konstruktion allgemein – Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Stahltragwerken

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 13001-3-1:2012+A1:2013. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 13001-3-1:2012+A1:2013. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 13001-3-1 (27 0105) z listopadu 2012.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Tato norma obsahuje zapracovanou změnu A1 z července 2013. Změny či doplněné a upravené články jsou v textu vyznačeny značkami !". Vypuštěný text je zobrazen takto: *!vypuštěný text*", opravený nebo nový text je zobrazen vloženým textem mezi obě značky.

Konkrétní specifikace změn je uvedena v předmluvě k této normě.

Informace o citovaných dokumentech

EN 1990:2002 zavedena v ČSN EN 1990:2004 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

EN 1993-1-8:2005 zavedena v ČSN EN 1993-1-8 ed.2:2011 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčnicků

EN 10025-2:2004 zavedena v ČSN EN 10025-2:2005 (42 0904) Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli

EN 10025-3:2004 zavedena v ČSN EN 10025-3:2005 (42 0904) Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 3: Technické dodací podmínky pro normalizačně žíhané/normalizačně válcované svařitelné jemnozrné konstrukční oceli

EN 10025-4:2004 zavedena v ČSN EN 10025-4:2005 (42 0904) Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 4: Technické dodací podmínky pro termomechanicky válcované svařitelné jemnozrné konstrukční oceli

EN 10025-6:2004 zavedena v ČSN EN 10025-6+A1:2009 (42 0904) Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 6: Technické dodací podmínky pro ploché výrobky z ocelí s vyšší mezí kluzu v zušlechtěném stavu

EN 10029:2010 zavedena v ČSN EN 10029:2011 (42 5311) Plechy ocelové válcované za tepla, tloušťky od 3 mm - Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru

EN 10045-1:1990 nezavedena ^{NP)}

EN 10149-2:1995 zavedena v ČSN EN 10149-2:1999 (42 1091) Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena - Část 2: Dodací podmínky pro termomechanicky válcované oceli

EN 10149-3:1995 zavedena v ČSN EN 10149-3:1999 (42 1092) Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena - Část 3: Dodací podmínky pro normalizačně žíhané nebo normalizačně válcované oceli

EN 10160:1999 zavedena v ČSN EN 10160:2000 (01 5024) Zkoušení ocelových plochých výrobků o tloušťce 6 mm nebo větší ultrazvukem (odrazová metoda)

EN 10163-1:2004 zavedena v ČSN EN 10163-1:2005 (42 0016) Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 1: Všeobecné požadavky

EN 10163-2:2004 zavedena v ČSN EN 10163-2:2005 (42 0016) Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 2: Plechy a široká ocel

EN 10163-3:2004 zavedena v ČSN EN 10163-3:2005 (42 0016) Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 3: Tyče tvarové

EN 10164:2004 zavedena v ČSN EN 10164:2005 (42 1001) Výrobky z ocelí se zlepšenými deformačními vlastnostmi kolmo k povrchu výrobku - Technické dodací podmínky

EN 13001-1 zavedena v ČSN EN 13001-1+A1 (27 0105) Jeřáby - Návrh všeobecně - Část 1: Základní principy a požadavky

EN 13001-2 zavedena v ČSN EN 13001-2 (27 0105) Jeřáby - Návrh všeobecně - Část 2: Účinky zatížení

EN 20273:1991 zavedena v ČSN EN 20273:1996 (02 1050) Spojovací součásti - Díry pro šrouby

EN ISO 286-2:2010 zavedena v ČSN EN ISO 286-2:2011 (01 4201) Geometrické specifikace produktu (GPS) - ISO systém kódu pro tolerance lineárních rozměrů - Část 2: Tabulky normalizovaných

tolerančních tříd a mezních úchylek pro díry a hřídele

EN ISO 898-1:2009 zavedena v ČSN EN ISO 898-1:2010 (02 1005) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli – Část 1: Šrouby se specifikovanými třídami pevnosti – Hrubá a jemná rozteč

EN ISO 5817:2007 zavedena v ČSN EN ISO 5817:2008 (05 0110) Svařování – Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) – Určování stupňů kvality

EN ISO 9013:2002 zavedena v ČSN EN ISO 9013:2003 (05 3401) Tepelné dělení – Klasifikace tepelných řezů – Geometrické požadavky na výrobky a úchyly jakosti řezu

EN ISO 12100:2010 zavedena v ČSN EN ISO 12100:2011 (83 3001) Bezpečnost strojních zařízení – Všeobecné zásady pro konstrukci – Posouzení rizika a snižování rizika

EN ISO 17659:2004 zavedena v ČSN EN ISO 17659:2005 (05 0008) Svařování – Vícejazyčný slovník termínů svarových spojů se zobrazením

ISO 4306-1:2007 zavedena v ČSN ISO 4306-1:2010 (27 0000) Jeřáby – Slovník – Část 1: Všeobecně

Vypracování normy

Zpracovatel: Královo Pole Cranes, a. s., IČ 46357408, Ing. Miroslav Jírů

Technická normalizační komise: TNK 123, Zdvihací a manipulační zařízení

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jaroslav Zajíček

EVROPSKÁ NORMA EN 13001-3-1+A1

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Červenec 2013

ICS 53.020.20 Nahrazuje EN 13001-3-1:2012

Jeřáby - Návrh všeobecně -

Část 3-1: Mezní stavy a prokázání způsobilosti ocelových konstrukcí

Cranes – General Design –

Part 3-1: Limit States and proof competence of steel structure

Appareils de levage a charge suspendue –
Conception générale –
Partie 3-1: Etats limites et vérification d'aptitude
des charpentes en acier

Krane – Konstruktion allgemein –
Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis
von Stahltragwerken

Tato evropská norma byla schválena CEN 2012-02-11 a zahrnuje změnu 1 schválenou 2013-05-11.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv členu 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 CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

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

CEN
Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2013 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.
EN 13001-3-1:2012+A1:2013 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Úvod 9

1 Předmět normy 10

2 Citované normativní dokumenty 10

3 Termíny, definice, symboly a značky 12

3.1 Termíny a definice 12

3.2 Symboly a značky 12

4 Obecně 15

4.1 Dokumentace 15

4.2 Materiály nosných prvků 15

4.2.1 Jakosti a jakostní stupně 15

4.2.2 Odolnost proti rázovému namáhání 17

4.3 Šroubové spoje 19

4.3.1 Materiál šroubů 19

4.3.2 Obecně 19

- 4.3.3** Spoje namáhané na smyk a na otláčení 19
- 4.3.4** Třecí spoje svěrného typu (odolné proti prokluzu) 19
- 4.3.5** Spoje namáhané tahem 19
- 4.4** Čepové spoje 19
- 4.5** Svarové spoje 20
- 4.6** Prokázání způsobilosti nosných prvků a spojů 20
- 5** Prokázání statické únosnosti 20
 - 5.1** Obecně 20
 - 5.2** Návrhová napětí únosnosti a návrhové síly únosnosti 21
 - 5.2.1** Obecně 21
 - 5.2.2** Návrhové napětí únosnosti nosných prvků 21
 - 5.2.3** Návrhové síly únosnosti šroubových spojů 22
 - 5.2.4** Návrhové síly únosnosti čepových spojů 27
 - 5.2.5** Návrhová napětí únosnosti svarových spojů 31
 - 5.3** Provádění prokázání 33
 - 5.3.1** Prokázání nosných prvků 33
 - 5.3.2** Prokázání šroubových spojů 33
 - 5.3.3** Prokázání čepových spojů 33
 - 5.3.4** Prokázání svarových spojů 34
- 6** Prokázání únavové pevnosti 34
 - 6.1** Obecně 34
 - 6.2** Návrhové únosnosti 36
 - 6.2.1** Charakteristická únavová pevnost 36
 - 6.2.2** Stupeň kvality svarů 37
 - 6.2.3** Požadavky na zkoušení na únavu 38
 - 6.3** Historie napětí 38
 - 6.3.1** Obecně 38
 - 6.3.2** Frekvence výskytu cyklů napětí 38

- 6.3.3** Parametr historie napětí 39
- 6.3.4** Třídy S historie napětí 39
- 6.4** Provádění prokázání 41
- 6.5** Určení návrhového rozkmitu napětí únosnosti 41
 - 6.5.1** Používané metody 41
 - 6.5.2** Přímé použití parametru historie napětí 41
 - 6.5.3** Použití třídy S 41
 - 6.5.4** Nezávislá současně působící normálová a/nebo smyková napětí 43
- 7** Prokázání statické únosnosti uzlů nosníků z dutých profilů 43
- 8** Prokázání pružnostní stability 43
 - 8.1** Obecně 43
 - 8.2** Příčné boulení prvků zatížených tlakem 44
 - 8.2.1** Kritické zatížení při boulení 44
 - 8.2.2** Návrhová tlaková síla únosnosti 45
 - 8.3** Boulení stěn namáhaných tlakovým a smykovým napětím 46
 - 8.3.1** Obecně 46
 - 8.3.2** Návrhové napětí únosnosti s ohledem na podélné napětí s_x 48
 - 8.3.3** Návrhové napětí únosnosti s ohledem na příčné napětí s_y 49
 - 8.3.4** Návrhové napětí únosnosti s ohledem na smykové napětí t 51
 - 8.4** Provádění prokázání 51
 - 8.4.1** Pruty zatížené tlakem 51
 - 8.4.2** Pole stěn 51
- Příloha A** (informativní) Návrhová smyková síla únosnosti $F_{v,Rd}$ šroubu pro jednu střižnou rovinu při spojení více střižnými šrouby 53
- Příloha B** (informativní) Předepnuté šrouby 54
- Příloha C** (normativní) Návrhová napětí ve svarech $s_{w,Sd}$ a $t_{w,Sd}$ 56
 - C.1** Tupý svar 56

C.2 Koutový svar 57

C.3 T – spoje s úplným a částečným provařením 57

C.4 Účinná délka rozložení soustředěného zatížení 58

Příloha D (normativní) Hodnoty konstanty sklonu křivky m a charakteristické únavové pevnosti $D_{s,c}$, $D_{t,c}$ 60

Příloha E (normativní) Vypočítané hodnoty rozkmitu návrhového napětí únosnosti $D_{s,Rd}$ a $D_{s,Rd,1}$ 78

Příloha F (informativní) Vyhodnocení cyklů napětí (příklad) 80

Příloha G (informativní) Výpočet tuhosti spoje zatíženého tahem 82

Příloha H (informativní) Duté profily 85

Příloha I (informativní) Výběr vhodné sady norem jeřábů pro dané použití 96

Příloha ZA (informativní) Vztah této evropské normy a základních požadavků směrnice EU 2006/42/EC 97

Bibliografie 98

Předmluva

Tento dokument (EN 13001-3-1:2012+A1:2013) vypracovala technická komise CEN/TC 147 *Jeřáby*, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutno nejpozději do ledna 2014 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do ledna 2014.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument zahrnuje změnu 1 schválenou 2013-05-11.

Tento dokument nahrazuje "EN 13001-3-1:2012".

Začátek a konec textu vloženého nebo změněného změnou je v textu vyznačen značkami " ! ".

Tento dokument byl zpracován na základě mandátu, uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje splnění základních požadavků směrnice (směrnic) EU o strojních zařízeních (2006/42/EC).

Vztah ke směrnicím (směrnícím) EU je uveden v informativní příloze ZA, která jsou nedílnou součástí tohoto dokumentu.

!CEN/TC 147/WG2 vytvořil nové vydání normy EN 13001-3-1 pro tato přepracování:

- Článek 4.2.1 je změněn tak, že tabulka 2 je stále platná a byly přidány požadavky pro jiné materiály^{NP)}
- byly provedeny ediční změny – opravy dokumentu."

Tato evropská norma je jednou částí normy EN 13001 *Jeřáby - Návrh všeobecně*. Další částí jsou:

- Část 1: Základní principy a požadavky;
- Část 2: Účinky zatížení;
- Část 3-2: Mezní stavy a prokázání způsobilosti ocelových lan v lanových systémech;
- Část 3-3: Mezní stavy a prokázání způsobilosti kontaktu kolo / kolejnice;
- Část 3-4: Jeřáby - Návrh všeobecně - Část 3-4: Mezní stavy a prokázání způsobilosti strojních zařízení;
- Část 3-5: Jeřáby - Návrh všeobecně - Část 3-5: Mezní stavy a prokázání způsobilosti kovaných háků.

V souladu s vnitřními předpisy CEN/CENELEC jsou následující země povinny převzít tuto evropskou normu: Belgie, Bulharsko, Bývalá jugoslávská republika Makedonie, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Chorvatsko, Irsko, Island, Itálie, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojené království, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Úvod

Tato evropská norma byla připravena jako harmonizovaná norma, poskytující jedno z řešení návrhu strojního zařízení a teoretického ověření jeřábů pro splnění základních hygienických a bezpečnostních požadavků směrnice Strojní zařízení v platném znění. Tato norma také stanovuje rozhraní mezi uživatelem (kupujícím) a projektantem, jakož i mezi projektantem a výrobcem komponent, jako vytvoření základu pro výběr jeřábů a komponent.

Tato evropská norma je norma typu C podle EN ISO 12100.

V předmětu této normy je uvedeno, kterých strojních zařízení se norma týká a rozsah příslušných nebezpečí, nebezpečných situací a nebezpečných událostí.

Pokud ustanovení v této normě typu C jsou odlišná než v některé normě typu A nebo B, mají ustanovení této normy typu C přednost pro stroje navržené a vyrobené podle ustanovení této normy typu C před ustanoveními jiných norem.

1 Předmět normy

Tato evropská norma se používá spolu s EN 13001-1 a EN 13001-2, které uvádějí všeobecné podmínky, požadavky a metody, aby se u jeřábů při navrhování a při teoretickém ověřování zabránilo mechanickým nebezpečím.

POZNÁMKA Specifické požadavky pro jednotlivé typy jeřábů jsou uvedeny v příslušných evropských normách pro jednotlivé typy jeřábů.

Následuje seznam významných nebezpečných situací a nebezpečných událostí, které mohou vést pro osoby k rizikům během normálního používání a při předvídatelném chybném použití. Kapitoly 4 až 8 této normy jsou nezbytné pro omezení nebo vyloučení rizik souvisejících s následujícími nebezpečími:

- a. překročení mezní únosnosti (mez kluzu, mez pevnosti, únava);
- b. překročení mezních teplot materiálu nebo komponentů;
- c. pružnostní nestabilita jeřábu nebo jeho částí (vzpěr, boulení).

Tato evropská norma se nepoužívá pro jeřáby, které byly vyrobeny před datem vydání jako normy EN a slouží jako základ odkazů na evropské normy pro jednotlivé typy jeřábů (viz příloha I).

POZNÁMKA EN 13001-3-1 pojednává pouze o metodě mezních stavů podle EN 13001-1.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.