

2020

Jeřáby - Návrh obecně -
Část 3-4: Mezní stavy a prokázání způsobilosti strojního zařízení -
Ložiska

ČSN
EN 13001-3-4

27 0105

Cranes - General design -
Part 3-4: Limit states and proof of competence of machinery - Bearings

Appareils de levage a charge suspendue - Conception générale -
Partie 3-4: États limites et vérification d,aptitude des éléments de mécanismes - Paliers

Krane - Konstruktion allgemein -
Teil 3-4: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise für Maschinenbauteile - Lager

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 13001-3-4:2018. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 13001-3-4:2018. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 13001-3-4 (27 0105) ze září 2019.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 13001-3-4:2018 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 13001-3-4 ze září 2019 převzala EN 13001-3-4:2018 schválením k přímému používání jako ČSN EN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 10083-1:2006 zavedena v ČSN EN 10083-1:2007 (42 0931) Oceli k zušlechťování - Část 1: Technické dodací podmínky pro ušlechtilé oceli. Norma zrušena 1. 2. 2019

EN 10247:2017 zavedena v ČSN EN 10247:2018 (42 0472) Mikrografické stanovení obsahu nekovových vměstků v ocelích využívající normovaná zobrazení

EN 13001-1 zavedena v ČSN EN 13001-1 (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 13001-3-1 zavedena v ČSN EN 13001-3-1+A2 (27 0105) Jeřáby - Obecný návrh - Část 3-1: Mezní stavy a prokázání způsobilosti ocelových konstrukcí

EN ISO 148-1 zavedena v ČSN EN ISO 148-1 (42 0381) Kovové materiály - Zkouška rázem v ohybu metodou Charpy - Část 1: Zkušební metoda

EN ISO 683-17 zavedena v ČSN EN ISO 683-17 (42 0240) Oceli pro tepelné zpracování, oceli legované a oceli automatové - Část 17: Oceli na valivá ložiska

EN ISO 4287:1998 zavedena v ČSN ISO 4287:1999 (01 4450) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Struktura povrchu: Profilová metoda - Termíny, definice a parametry struktury povrchu

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

ISO 76:2006 zavedena v ČSN ISO 76:2008 (02 4610) Valivá ložiska - Statická únosnost

ISO 281:2007 zavedena v ČSN ISO 281:2008 (02 4607) Valivá ložiska - Dynamická únosnost a trvanlivost

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

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2006/42/ES (2006/42/EC) ze dne 17. května 2006, o strojních zařízeních. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 176/2008 Sb., ze dne 21. dubna 2008, o technických požadavcích na strojní zařízení, v platném znění.

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 123, Zdvihací a manipulační zařízení

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Jaroslav Zajíček

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 13001-3-4

Prosinec 2018

ICS 21.100.01; 53.020.20

Jeřáby - Návrh obecně -

Část 3-4: Mezní stavy a prokázání způsobilosti strojního zařízení - Ložiska

Cranes - General design -

Part 3-4: Limit states and proof of competence of machinery - Bearings

Appareils de levage a charge suspendue -
Conception générale -

Partie 3-4: États limites et vérification d'aptitude
des éléments de mécanismes - Paliers

Krane - Konstruktion allgemein -
Teil 3-4: Grenzzustände und
Sicherheitsnachweise
für Maschinenbauteile - Lager

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2018-07-22.

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 biblio-

grafické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC 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 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, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarska a Turecka.



Evropský výbor pro normalizaci

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2018 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref. č. EN 13001-3-4:2018 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva.....	6
1..... Předmět normy.....	7
2..... Citované dokumenty.....	7
3..... Termíny a definice, značky a zkratky.....	8
3.1..... Termíny a definice.....	8
3.2..... Značky a zkratky.....	9
4..... Obecně.....	14
4.1..... Dokumentace.....	14
4.2..... Materiály.....	14
4.2.1... Jakosti a jakostní stupně prstenců otáčení.....	14
4.2.2... Jakosti a jakostní stupně valivých ložisek s výjimkou prstenců otáčení.....	14
4.2.3... Materiály pro kluzná ložiska.....	15
4.3..... Ložiska.....	15

4.3.1...	
Obecně.....	15
4.3.2... Prstence	
otáčení.....	15
4.3.3... Valivá	
ložiska.....	18
4.3.4... Kluzná	
ložiska.....	19
4.4..... Prokázání způsobilosti	
ložisek.....	22
5..... Prokázání statické	
únosnosti.....	23
5.1.....	
Obecně.....	23
5.2..... Návrhová napětí únosnosti a síly	
únosnosti.....	23
5.2.1...	
Obecně.....	23
5.2.2... Návrhové síly únosnosti a napětí únosnosti pro prstence	
otáčení.....	23
5.2.3... Provádění prokázání prstenců	
otáčení.....	34
5.2.4... Návrhové síly únosnosti a napětí únosnosti pro valivá	
ložiska.....	35
5.2.5... Provádění prokázání valivých	
ložisek.....	36
5.2.6... Návrhové síly únosnosti a napětí únosnosti pro kluzná	
ložiska.....	36
5.2.7... Provádění prokázání kluzných	
ložisek.....	40

6..... Prokázání trvanlivosti a únavové pevnosti.....	41
6.1..... Obecně.....	41
6.2..... Prstence otáčení.....	41
6.2.1... Návrhová dynamická zatížení a únosnosti.....	41
6.2.2... Únavová pevnost upevňovacích prvků.....	45
6.2.3... Provádění prokázání prstenců otáčení.....	46
6.3..... Valivá ložiska.....	47
6.3.1... Návrhová dynamická zatížení a únosnosti.....	47
6.3.2... Provádění prokázání valivých ložisek.....	50
6.4..... Kluzná ložiska.....	51
6.4.1... Obecně.....	51
6.4.2... Válcová kluzná ložiska.....	52
6.4.3... Kulová kluzná ložiska.....	55
6.4.4... Provádění prokázání trvanlivosti kluzných ložisek.....	58
6.4.5... Návrhová trvanlivost kluzného ložiska.....	59
7..... Prokázání pružnostní	

stability.....

59

Příloha A (informativní) Výpočtové součinitele a návod pro únosnost prstenců otáčení.....	60
A.1..... Zvětšující součinitel	
K_{rep}	
....	60
A.1.1..	
Obecně.....	
.....	60
A.1.2.. Analytická metoda pro určení	
K_{rep}	61
A.2..... Součinitele	
vlivu.....	
.....	61
A.2.1.. Prokázání statické	
pevnosti.....	
....	61
A.2.2.. Prokázání únavové pevnosti: Součinitel f'_{f1} pro vrstvu pod kalenou vrstvou.....	63
A.2.3.. Prokázání únavové pevnosti: Součinitel vměstků	
f'_{f2}	63
A.2.4.. Prokázání únavové pevnosti: Součinitel tvrdosti povrchu	
f'_{f3}	63
A.3..... Návod pro různé	
únosnosti.....	
.....	63
A.3.1..	
Obecně.....	
.....	63
A.3.2.. Směrné hodnoty návrhové statické únosnosti $C_{0a,Rd}$ pro prstence otáčení s kuličkovými ložisky.....	64
A.3.3.. Směrné hodnoty návrhové statické únosnosti $C_{0a,Rd}$ a $C_{0r,Rd}$ pro prstence otáčení s válečkovými ložisky.....	64
A.3.4.. Základní axiální dynamická únosnost C_a prstence otáčení s kuličkovými ložisky.....	65
A.3.5.. Základní dynamická únosnost C_a a C_r prstence otáčení s válečkovými ložisky.....	66

A.4..... Upevňovací prvky: Alternativní výpočet návrhového napětí

s_{sd} 66

A.4.1.. Moment páčení šroubů

M_{fb}
66

A.4.2.. Návrhové normálové napětí

s_{sd} 70

A.4.3.. Výpočet ramena

s_a
..... 70

Příloha B (informativní) Prokázání únavové pevnosti oběžné dráhy prstence otáčení: Výpočet parametru

historie zatížení s_{sr}

(příklad).....
..... 72

B.1.....

Obecně.....
..... 72

B.2..... Pracovní

cykly.....
..... 72

B.2.1.. Typ

jeřábu.....
..... 72

B.2.2.. Popis sledu

pohybů.....
..... 73

B.3..... Popis prstence

otáčení.....
..... 73

B.3.1.. Typ prstence

otáčení.....
..... 73

B.3.2.. Hlavní

údaje.....
..... 74

B.4..... Prokázání únavové pevnosti.....

... 74

B.4.1.. Kombinace

zatížení.....	74
B.4.2. .. Axiální dynamická ekvivalentní zatížení $P_{a,i}$ pro podpírající/záchytné oběžné dráhy.....	76
B.4.3. .. Radiální dynamická ekvivalentní zatížení $P_{r,i}$ pro radiální oběžnou dráhu.....	78
B.4.4. .. Klasifikace oběžných drah.....	78
Příloha C (informativní) Rovnocennost prokázání únavové pevnosti prstenců otáčení a valivých ložisek podle metody EN 13001 a podle ISO 281.....	81
Příloha D (informativní) Výběr vhodné sady norem jeřábů pro dané použití.....	83
Příloha ZA (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice EU 2006/42/ES.....	84
Bibliografie	85

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 13001-3-4:2018) vypracovala technická komise CEN/TC 147 „Jeřáby – Bezpečnost“, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutno nejpozději do června 2019 udělit 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 června 2019.

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

Tento dokument byl zpracován v rámci mandátu, který evropská komise a evropská zóna volného obchodu udělila CEN. Podporuje základní požadavky směrnice (směrnic) EU.

Vztahy se směrnicí (směrnicemi) EU viz informativní příloha ZA, která je nedílnou součástí tohoto dokumentu.

Tato evropská norma je jednou částí souboru norem EN 13001. Další části jsou:

Část 1: Základní principy a požadavky;

Část 2: Účinky zatížení;

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

Část 3-2: Mezní stavy a prokázání způsobilosti ocelových lan v lanových systémech;

Část 3-3: Mezní stavy a prokázání způsobilosti kontaktů kolo/kolejnice

Část 3-5: Mezní stavy a prokázání způsobilosti kovaných háků

Část 3-6: Mezní stavy a prokázání způsobilosti strojního zařízení – Hydraulické válce

Část 3-7: Mezní stavy a prokázání způsobilosti strojního zařízení – Převody a převodovky

Část 3-8: Mezní stavy a prokázání způsobilosti strojního zařízení – Hřídele

Přílohy A, B, C a D jsou informativní.

V souladu s vnitřními předpisy CEN/CENELEC jsou povinny převzít tuto evropskou normu národní normalizační organizace v následujících zemích: 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, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

1 Předmět normy

Tento dokument se používá spolu s EN 13001-1 a EN 13001-2, které uvádějí obecné podmínky, požadavky a metody, aby se při navrhování a při teoretickém ověřování zabránilo na jeřábech mechanickým nebezpečím.

POZNÁMKA 1 Specifické požadavky pro jednotlivé typy jeřábů jsou uvedeny v odpovídajících evropských normách jednotlivých typů jeřábů.

Tento dokument zahrnuje ložiska jeřábů. Není určen pro ložiska v normalizovaných součástech, například převodovky, motory. Tato ložiska se však navrhují použitím účinků zatížení podle EN 13001-2 a parametrů klasifikace podle EN 13001-1.

POZNÁMKA 2 EN 13001-3-7 se připravuje pro převody a převodovky v přípravě a pojednává o účincích zatížení na ložiska v převodových skříních.

Následují významné nebezpečné situace a nebezpečné události, které mohou vést pro osoby k rizikům během určeného používání a při předvídatelném chybném použití. Kapitoly 4 až 7 tohoto dokumentu jsou nezbytné pro omezení nebo vyloučení rizik souvisejících s následujícími nebezpečími:

- překročení únosnosti (mez kluzu, mez pevnosti, únava);
- překročení teplotních limitů materiálů nebo součástí;
- pružnostní nestabilita jeřábu a jeho částí (vzpěr, boulení).

Tento dokument se nepoužívá pro jeřáby, které byly vyrobeny před datem vyhlášení EN a slouží jako základ odkazů pro evropské normy jednotlivých typů jeřábů (viz příloha D).

POZNÁMKA EN 13001-3-4 pojednává pouze o metodě mezních stavů podle EN 13001-1.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.