

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 53.080 Říjen 2009

Ocelové statické skladovací systémy - Přestavitelné paletové regálové systémy - Zásady navrhování konstrukce

ČSN
EN 15512
26 9636

Steel static storage systems - Adjustable pallet racking systems - Principles for structural design

Systemes de stockage statiques en acier - Systemes de rayonnages a palettes réglables - Principes applicables au calcul des structures

Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Verstellbare Palettenregale - Grundlagen der statischen Bemessung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 15512:2009. 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 15512:2009. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 528 zavedena v ČSN EN 528 (26 7402) Regálové zakladače - Bezpečnostní požadavky

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

EN 1991-1-1:2002 zavedena v ČSN EN 1991-1-1:2004 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

EN 1993-1-1:2005 zavedena v ČSN EN 1993-1-1:2006 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí -

Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

EN 1993-1-3:2006 zavedena v ČSN EN 1993-1-3:2008 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí -

Část 1-3: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily

EN 10002-1 zavedena v ČSN EN 10002-1 (42 0310) Kovové materiály - Zkoušení tahem - Část 1:

Zkušební metoda za okolní teploty

EN 10143 zavedena v ČSN EN 10143 (42 0036) Ocelové plechy a pásy kontinuálně pokovené – Mezní úchylny rozměrů a tolerance tvaru

EN 10162 zavedena v ČSN EN 10162 (42 0310) Kovové materiály – Zkoušení tahem – Část 1: Zkušební metoda za okolní teploty

EN 10326 zavedena v ČSN EN 10326 (42 0910) Plechy a pásy z konstrukčních ocelí, kontinuálně žárově pokovené – Technické dodací podmínky

EN 15620 zavedena v ČSN EN 15620 (26 9633) Ocelové statické skladovací systémy – Přestavitelné paletové regály – Tolerance, deformace a vůle

EN 15629 zavedena v ČSN EN 15629 (26 9634) Ocelové statické skladovací systémy – Specifikace skladovacího zařízení

EN 15635 zavedena v ČSN EN 15635 (26 9635) Ocelové statické skladovací systémy – Používání a údržba skladovacího zařízení

prEN 15878 dosud nezavedena

EN ISO 7438 zavedena v ČSN EN ISO 7438 (42 0401) Kovové materiály – Zkouška ohybem

EN ISO 9001 zavedena v ČSN EN ISO 9001 (01 0321) Systémy managementu kvality – Požadavky

ETAG No 001 dosud nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: INLOG, IČ 16494075, Ing. Rudolf Kalina, CSc.

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

EVROPSKÁ NORMA EN 15512
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Březen 2009

ICS 53.080

Ocelové statické skladovací systémy -
Přestavitelné paletové regálové systémy - Zásady pro konstrukční návrh

Steel static storage systems -
Adjustable pallet racking systems - Principles for structural design

Systemes de stockage statiques en acier -
Systemes de rayonnages a palettes réglables -
Principes applicables au calcul des structures

Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Verstellbare
Palettenregale - Grundlagen der statischen Bemessung

Tato evropská norma byla schválena CEN 2009-01-17.

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.

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

© 2009 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.
EN 15512:2009 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, 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.

Obsah

Strana

Úvod 7

- 1** Předmět normy 8
- 2** Normativní odkazy 8
- 3** Termíny a definice 9
- 4** Symboly 11
- 5** Podklad pro návrh 13
 - 5.1** Požadavky 13
 - 5.2** Metody návrhu 17
 - 5.3** Imperfekce 18
- 6** Zatížení a kombinace zatížení 21
 - 6.1** Všeobecně 21
 - 6.2** Stálá zatížení 21
 - 6.3** Proměnná zatížení 21

- 6.4** Zatížení způsobené nárazem (mimořádná zatížení) 25
- 6.5** Zatížení větrem 27
- 6.6** Zatížení sněhem 27
- 6.7** Seismické vlivy 27
- 7** Dílčí součinitele a kombinační pravidla 27
 - 7.1** Všeobecně 27
 - 7.2** Kombinace vlivů pro mezní stav 27
 - 7.3** Kombinace vlivů pro mezní stavy použití 28
 - 7.4** Součinitele zatížení 28
 - 7.5** Součinitele vlastnosti materiálu 29
 - 7.6** Stabilita proti překlopení 29
 - 7.7** Regály vyztužené proti konstrukci budovy 29
- 8** Ocel 29
 - 8.1** Všeobecně 29
 - 8.2** Průměrná mez kluzu pro průřezy 30
 - 8.3** Speciální výběr materiálu z výroby 30
 - 8.4** Lomová houževnatost 30
 - 8.5** Rozměrové tolerance 31
 - 8.6** Excentricita vyztužení 32
 - 8.7** Excentricity mezi nosníky a sloupky 33
 - 8.8** Požadavky na zámkové přírub nosníků 34
 - 8.9** Trvanlivost 34
- 9** Analýza konstrukce 34
 - 9.1** Modelování konstrukce pro analýzu a základní předpoklad 34
 - 9.2** Výpočet statických hodnot průřezů 34
 - 9.3** Nosníky 37
 - 9.4** Návrh nosníků 38
 - 9.5** Návrh připojovacích přírub nosníků 42

9.6 Nosníky zatížené ohybem a krutem 43

9.7 Tlak, tah a ohyb v prutech 44

9.8 Návrh spojů 55

9.9 Návrh patek sloupků 55

9.10 Materiály podlahy 56

Strana

9.11 Návrh rozpěr 58

10 Globální analýza nosníkových paletových regálů 58

10.1 Obecné úvahy 58

10.2 Postup návrhu 59

10.3 Analýza vyztužených a nevyztužených regálů v příčném směru uličky 63

10.4 Metody globální analýzy 65

10.5 Zjednodušené metody analýzy pro stabilitu v příčném směru uličky 65

10.6 Návrh sloupků 65

11 Mezní stavy použití 66

11.1 Všeobecně 66

11.2 Mezní stavy použití pro regály 66

12 Značení a nápisy 66

12.1 Identifikace provedení regálových instalací 66

13 Metody zkoušení a vyhodnocení výsledků 67

13.1 Všeobecně 67

13.2 Požadavky na zkoušky 67

13.3 Vyhodnocení výsledků zkoušek 69

Příloha A (normativní) Zkoušení 71

A.1 Materiálové zkoušky 71

A.2 Zkoušky komponent a spojení 72

Příloha B (informativní) Metoda zvýšeného posunutí pro analýzu stability ve směru uličky 96

B.1 Všeobecně 96

B.2 Lineární pružnostní analýza 97

B.3 Pružnostní kritická hodnota 97

B.4 Součinitel zvýšení 97

Příloha C (informativní) Přibližné rovnice pro konstrukci pravidelného skladovacího regálu ve směru uličky 98

C.1 Přibližná rovnice pro pravidelnou konstrukci 98

C.2 Přídavné ohybové momenty způsobené modelovým zatížením 99

C.3 Návrhové momenty 100

C.4 Návrhové zatížení u krajních sloupků 100

Příloha D (informativní) Podklad pro přijetí materiálů s nízkým poměrem f_u/f_y (ocel válcovaná za studena) 101

Příloha E (informativní) Imperfekce umístění 102

Příloha F (informativní) Ekvivalentní zatížení nosníku 103

Příloha G (informativní) Zjednodušená metoda pro analýzu stability v příčném směru uličky za podmínky, že je rovnoměrné zatížení v buňkách v celé výšce svislého rámu 105

G.1 Všeobecně 105

G.2 Celkový vzpěr svislých rámu 105

G.3 Tuhost rámu ve smyku 105

G.4 Součinitel zvýšení b 106

Příloha H (informativní) Provozní kontrola výroby (FPC) 108

H.1 Všeobecně 108

H.2 Četnost zkoušek 108

H.3 Zkoušky ohybem připojovacích přírub nosníku 108

H.4 Zkoušky ohybem 108

Příloha I (informativní) Odchyly typu A 109

I.1 Holandské národní legislativní odchyly 109

I.2 Německé národní legislativní odchyly 109

Předmluva

Tento dokument (EN 15512:2009) byl připraven technickou komisí CEN/TC 344 „Ocelové statické

skladovací systémy“, jejíž sekretariát zajišťuje UNI.

Této evropské normě musí být nejpozději do září 2009 udělen status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání a národní normy, které jsou v rozporu musí být zrušeny nejpozději do září 2009.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou podléhat patentovým právům. CEN (a/nebo CENELEC) nenesou odpovědnost za identifikaci jakéhokoliv nebo všech takových patentových práv.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Úvod

0.1 Regály

Regálové systémy jsou nosné konstrukce pro ukládání a odebírání zboží ve skladech. Skladované zboží je obvykle na prostých nebo v ohradových paletách.

Regály jsou konstruovány z ocelových komponent zahrnujících svislé rámy, nosníky a plošiny. Jsou použita speciální připojení nosníku ke sloupku a systém vyztužení, pro získání třírozměrné posuvné nebo vyztužené ocelové konstrukce s uličkami, která umožňuje vychystávacím vozíkům, manipulačním vozíkům nebo zakladačům dosáhnout skladovacích pozic. Přestože jsou komponenty normalizované, jsou normalizované pouze pro jednotlivé výrobce. Tyto komponenty se liší od tradičních konstrukcí sloupků a nosníků v následujících ohledech.

- 1) Průběžně perforované sloupky.
- 2) Zaklesnuté spoje.
- 3) Konstrukční komponenty pro regály se obvykle skládají ze za studena tvarovaných, tenkých kalibrovaných součástí.

0.2 Další požadavek k Eurokódům na evropské normy pro příčkové a policové regály

Vzhledem k rozdílům ve tvaru konstrukčních komponent, jsou navíc k Eurokódům požadovány další technické podrobnější informace o součástech a typech připojení, pro získání spolehlivých návodů podle současného stavu znalostí pro konstruktéry zabývajícími se návrhem regálů.

Záměrem CEN/TC 344 je zavést evropské normy zajišťující návody pro specifikaci, návrh, metody instalace, přesnost montáže a návody pro uživatele pro bezpečné používání ocelových nepřemísťovaných skladovacích systémů.

Toto bylo důvodem, že současně s potřebou harmonizovaných návrhových pravidel, Evropská regálová asociace ERF / FEM Příčkové a policové regály převzala iniciativu v CEN/TC 344. CEN/TC 344 připravuje řadu evropských norem pro specifické typy příčkových a policových regálů a jednotlivé aplikace, které existují jako evropské normy (EN) a aktivity pracovních skupin (WG) jsou následující:

EN 15512 Ocelové statické skladovací systémy – Přestavitelné paletové regálové systémy – Zásady navrhování konstrukce.

EN 15620 Ocelové statické skladovací systémy – Přestavitelné paletové regály – Tolerance, deformace a vůle.

EN 15629 Ocelové statické skladovací systémy – Specifikace skladovacího zařízení.

EN 15635 Ocelové statické skladovací systémy – Používání a údržba skladovacího zařízení

WG 3c Termíny a definice.

WG 4 Technické zásady pro konstrukci přestavitelných jednostranně a oboustranně průjezdných skladovacích systémů.

WG 5a Technické zásady pro konstrukci paletových regálových systémů v seizmických oblastech.

WG 5b Technické zásady pro konstrukci jednostranně a oboustranně průjezdných regálů v seizmických oblastech.

WG 6 Technické zásady pro konstrukci policových systémů.

WG 7 Technické zásady pro konstrukci konzolových regálových systémů.

WG 8 Technické zásady pro konstrukci přesuvných regálových systémů.

WG 9 Zásady pro zdraví a bezpečnost při instalaci regálových systémů.

Záměrem je publikovat tuto řadu evropských norem pro příčkové a policové regály postupně v průběhu deseti let.

Při přípravě těchto dokumentů se ukázala jako vhodná spolupráce s ostatními CEN/TC.

0.3 Spolupráce

CEN/TC 344 „Ocelové skladovací systémy“ spolupracuje s CEN/TC 250 „Návrhové Eurokódy“, CEN/TC 135 „Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí“ a CEN/TC 149 „Motoricky poháněné skladovací zařízení“.

0.4 Paletové a policové regály a předpisy pro pracovní zařízení

Ačkoliv jsou regály nosnou konstrukcí, mohou národní regulační požadavky požadovat, aby byly regály považovány za 'pracovní zařízení, a proto mají být podřízeny Evropské směrnici 89/391/EEC. Tento dokument není samostatný a uvažuje se jeho použití spolu s EN 15620, EN 15629 a EN 15635.

0.5 Další informace specifické pro EN 15512

EN 15512 je uvažována pro použití s EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí, EN 1991 – Zatížení konstrukcí, a EN 1993 pro Navrhování ocelových konstrukcí.

EN 1993-1 je první z šesti částí EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí. Udává všeobecná návrhová pravidla uvažovaná pro použití v ostatních částech EN 1993-2 až EN 1993-6. Rovněž dává doplňková pravidla použitelná pouze pro pozemní stavby.

EN 1993-1 zahrnuje jedenáct částí EN 1993-1-1 až EN 1993-1-11, z nichž každá odpovídá specifickým

ocelovým komponentám, mezním stavům nebo materiálům.

EN 15512 může být rovněž použita pro návrhové případy nepokryté Eurokódy (jiné konstrukce, jiné zatížení, jiné materiály), sloužící jako referenční dokument pro ostatní CEN TC, které se týkají konstrukčních problémů.

EN 15512 je uvažována pro použití

komisemi navrhujícími konstrukčně související výrobek, zkušební a prováděcí normy,

pro projektanty a konstruktéry,

příslušnými orgány.

Numerické hodnoty pro dílčí součinitele a další parametry spolehlivosti jsou základními hodnotami, které zajišťují přijatelnou úroveň spolehlivosti, předpokládající příslušnou úroveň odbornosti a řízení jakosti.

Jako součást procesu navrhování je požadován odkaz na EN 15629 a EN 15635 pro zajištění, že jak specifikátor, tak konstruktér jsou si vědomi vzájemných omezení ve svých odpovědnostech a umožní vytvoření účelné konstrukce.

1 Předmět normy

Tato evropská norma specifikuje požadavky návrhu konstrukce, použitelné pro všechny typy systémů přestavitelných příčkových paletových regálů vyrobených z ocelových prvků, určených pro skladování jednotkových břemen a vystavených převážně statickým zatížením. Jsou zahrnuty jak nevyztužené, tak vyztužené systémy.

Tato evropská norma dává návody pro navrhování skladovacích budov bez nosného opláštění, kde nejsou požadavky zahrnuty v EN 1993. Požadavky této evropské normy se rovněž použijí na pomocné konstrukce, kde jsou regálové komponenty použity jako hlavní konstrukční prvky.

Tato evropská norma nepokrývá další obecně použitelné typy skladovacích konstrukcí. Zvláště tato evropská norma neplatí pro přesuvné skladovací systémy, jednostranně a oboustranně průjezdné a konzolové regály nebo statické ocelové policové systémy, ani tato evropská norma nestanovuje specifická návrhová pravidla pro posouzení regálů v seizmických oblastech.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.