

2020

Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí –
Část 1-5: Boulení stěn

ČSN
EN 1993-1-5
ed. 3
73 1401

Eurocode 3: Design of steel structures –
Part 1-5: Plated structural elements

Eurocode 3: Calcul des structures en acier –
Partie 1-5: Plaques planes

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten –
Teil 1-5: Plattenbeulen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 1993-1-5:2006 včetně opravy EN 1993-1-5:2006/AC:2009-04, změny EN 1993-1-5/A1:2017 a změny EN 1993-1-5/A2:2019. Překlad byl zajištěn českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 1993-1-5:2006 including its Corrigendum EN 1993-1-5:2006/AC:2009-04, Amendment EN 1993-1-5/A1:2017 and Amendment EN 1993-1-5/A2:2019. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se s účinností od 2021-04-30 nahrazuje ČSN EN 1993-1-5 ed. 2 (73 1401) z července 2019.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

ČSN EN 1993-1-5 ed.3 přejímá evropskou normu EN 1993-1-5:2006, včetně její změny a tvoří její konsolidované znění. Norma obsahuje text normy ČSN EN 1993-1-5 (73 1401) z února 2008, zapracovanou opravu ČSN EN 1993-1-5:2006/Opr. 1 z února 2010, změnu ČSN EN 1993-1-5:2006/Z1 z března 2010, změnu ČSN EN 1993-1-5:2006/Z2 z prosince 2013, změnu ČSN EN 1993-1-5:2019/A1 z července 2019 a změnu ČSN EN 1993-1-5:2019/A2 z května 2020.

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je dovoleno do 30. dubna 2021 používat ČSN EN 1993-1-5 ed. 2 bez změny Z1.

ČSN EN 1993-1-5 ed. 3 zahrnuje

- národní předmluvu,
- hlavní text s přílohami A, B, C, D, E,
- národní přílohu.

Národní předmluva poskytuje pokyny pro používání normy v České republice.

Hlavní text s přílohami A až E je identickým překladem evropské normy EN 1993-1-5:2006.

Národní příloha NA určuje národně stanovené parametry (NSP) v těch článcích evropské normy EN 1993-1-5, v nichž je povolena národní volba.

Tyto národně stanovené parametry mají pro stavby umístěné na území České republiky normativní charakter.

Národně stanovené parametry se určují v následujících článcích:

- 2.2(5);
- 3.3(1);
- 4.3(6);
- 5.1(2);
- 6.4(2);
- 8(2);
- 9.1(1), 9.2.1(9);
- 10(1), 10(5);
- C.2(1), C.5(2), C.8(1), C.9(3);
- D.2.2(2).

Tato norma se používá pro navrhování pozemních a inženýrských staveb společně se soubory ČSN EN 1990, ČSN EN 1991, ČSN EN 1993 a ČSN EN 1994.

Informace o citovaných dokumentech

EN 1993-1-1 zavedena v ČSN EN 1993-1-1 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Související ČSN

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

ČSN EN 1991 (soubor) (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1993 (soubor) (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1994 (soubor) (73 1470) Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí

Citované předpisy

Směrnice Rady 89/106/EHS (89/106/EEC) ze dne 21. prosince 1998 o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se stavebních výrobků. Tato směrnice byla zrušena ke dni 30. června 2013

a od 1. července 2013 plně nahrazena nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh. Podle článku 65 tohoto nařízení se odkazy na zrušenou směrnici považují za odkazy na toto nařízení.

Upozornění na národní přílohu

Tato norma se musí pro stavby umístěné na území České republiky používat s národní přílohou NA, která obsahuje údaje platné pro území ČR.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly doplněny vysvětlující národní poznámky k článkům umožňujícím volbu národně stanovených parametrů, a které odkazují na články národní přílohy.

Vypracování normy

Zpracovatel: Česká agentura pro standardizaci, IČO 6578705
Institut ocelových konstrukcí, s. r. o., IČO 48401617, Ing. Dalibor Gregor, Ph.D.

(Zpracovatel původní normy: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, IČO 68407700,
prof. Ing. Josef Macháček, DrSc.)

Technická normalizační komise: TNK 35 Ocelové konstrukce

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Hana Dvořáková

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 1993-1-5

Říjen 2006

ICS 91.010.30; 91.080.10
ENV 1993-1-5:1997

Nahrazuje

Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí -
Část 1-5: Boulení stěn

Eurocode 3: Design of steel structures -
Part 1-5: Plated structural elements

Eurocode 3: Calcul des structures en acier -
Partie 1-5: Plaques planes

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion
von Stahlbauten -
Teil 1-5: Plattenbeulen

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2006-01-13.

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.



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

© 2006 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky
Ref. č. EN 1993-1-5:2006 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

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

Předmluva

1..... Obecně

1.1..... Rozsah platnosti

1.2..... Citované normativní dokumenty

1.3..... Termíny a definice

1.4..... Značky

2..... Zásady navrhování a modelování

2.1..... Obecně

2.2..... Modely pro globální analýzu uvažující účinné šířky

2.3..... Účinky boulení stěn na prvky pravidelného tvaru

2.4..... Metoda redukovaných napětí

2.5..... Nepravidelné prvky

2.6..... Prvky s tvarovanými stojinami

3..... Smykové ochabnutí při návrhu nosníku

3.1..... Obecně

3.2..... Účinná^s šířka pro pružné smykové ochabnutí

3.3..... Smykové ochabnutí v mezním stavu únosnosti

4..... Účinky boulení stěn vlivem normálových napětí v mezním stavu únosnosti

4.1..... Všeobecně

4.2..... Únosnost pro normálová napětí

4.3..... Účinný průřez

4.4..... Části stěn bez podélných výztuh

4.5..... Vyztužené části stěn s podélnými výztuhami

4.6..... Posouzení

5..... Únosnost ve smyku

5.1..... Obecně

[5.2..... Návrhová únosnost](#)

[5.3..... Příspěvek stojiny](#)

[5.4..... Příspěvek pásnic](#)

[5.5..... Posouzení](#)

[6..... Únosnost na příčné síly](#)

[6.1..... Obecně](#)

[6.2..... Návrhová únosnost](#)

[6.3..... Roznášecí délka](#)

[6.4..... Součinitel lokálního boulení \$c_F\$ pro účinnou délku pro únosnost](#)

[6.5..... Účinná zatížená délka](#)

[6.6..... Posouzení](#)

[7..... Interakce](#)

[7.1..... Interakce mezi smykovou silou, ohybovým momentem a osovou silou](#)

[7.2..... Interakce mezi příčnou silou, ohybovým momentem a osovou silou](#)

[8..... Boulení od ohybu pásnic](#)

[9..... Výztuhy a podrobnosti](#)

[9.1..... Všeobecně](#)

[9.2..... Normálová napětí](#)

[9.2.2... Minimální požadavky na podélné výztuhy](#)

[9.3..... Smyk](#)

[9.4..... Příčná zatížení](#)

[10..... Metoda redukovaných napětí](#)

[**Příloha A** \(informativní\) Výpočet kritických napětí pro vyztužené stěny](#)

[**Příloha B** \(informativní\) Nepravidelné prvky](#)

[**Příloha C** \(informativní\) Analýzy metodou konečných prvků \(MKP\)](#)

[**Příloha D** \(informativní\) Svařované nosníky s tvarovanými stojinami](#)

[**Příloha E** \(normativní\) Alternativní metody ke stanovení účinného průřezu](#)

[**Národní příloha NA** \(informativní\) Národně stanovené parametry a doplňující informace](#)

Předmluva

Tato norma EN 1993-1-5 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-5: Boulení stěn byla vypracována technickou komisí CEN/TC 250 „Eurokódy pro stavební konstrukce“, jejíž sekretariát zajišťuje BSI. CEN/TC 250 je zodpovědná za všechny Eurokódy pro stavební konstrukce.

Této evropské normě je nutno nejpozději do dubna 2007 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, se zruší nejpozději do března 2010.

Tento dokument nahrazuje ENV 1993-1-5:1997.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Národní příloha k EN 1993-1-5

Tato norma uvádí alternativní postupy, hodnoty a doporučení s poznámkami, které určují, kde se může provést národní volba. Národní norma zavádějící EN 1993-1-5 má tedy mít národní přílohu obsahující všechny národně stanovené parametry, jež se budou používat při navrhování pozemních a inženýrských staveb budovaných v příslušném státě.

Národní volba se v EN 1993-1-5 umožňuje v těchto člancích:

- 2.2(5);
- 3.3(1);
- 4.3(6);
- 5.1(2);
- 6.4(2);
- 8(2);
- 9.1(1);
- 9.2.1(9);
- 10(1);
- 10(5);
- C.2(1);
- C.5(2);
- C.8(1);

- C.9(3);
- D.2.2(2).

1 Obecně

1.1 Rozsah platnosti

(1) EN 1993-1-5 uvádí návrhové požadavky pro vyztužené a nevyztužené stěny, které jsou namáhány silami v jejich rovině.

(2) Uvádějí se účinky smykového ochabnutí, účinky od zavedení stěnového zatížení a účinky boulení stěn pro komorové nosníky a nosníky průřezu I. Zahrnuty jsou také stěnové konstrukční části namáhané zatížením v jejich rovině, jako je tomu u nádrží a zásobníků. Účinky zatížení působícího mimo rovinu stěn se v této normě neuvádějí.

POZNÁMKA 1 Pravidla v této normě doplňují pravidla pro průřezy třídy 1, 2, 3 a 4, viz EN 1993-1-1.

POZNÁMKA 2 Pro návrh štíhlých stěn namáhaných opakovaným normálovým nebo smykovým napětím, popř. jejich kombinací, a dále únavou od ohybu při boulení (dýcháním) viz EN 1993-2 a EN 1993-6.

POZNÁMKA 3 Pro účinky deskového namáhání a kombinaci stěnového a deskového namáhání viz EN 1993-2 a EN 1993-1-7.

POZNÁMKA 4 Samostatné stěnové části lze považovat za rovinné, pokud poloměr jejich zakřivení splňuje podmínku:



(1.1)

kde je

a šířka panelu;

t tloušťka stěny.

1.2 Citované normativní dokumenty

Do této evropské normy jsou začleněna formou datovaných nebo nedatovaných odkazů ustanovení z jiných publikací. Tyto normativní odkazy jsou uvedeny na vhodných místech textu a seznam těchto publikací je uveden níže. U datovaných odkazů se pozdější změny nebo revize kterékoli z těchto publikací vztahují na tuto evropskou normu jen tehdy, pokud do ní byly začleněny změnou nebo revizí. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušné publikace (včetně změn).

EN 1993-1-1 Eurocode 3: Design of steel structures: Part 1-1: General rules and rules for buildings

(Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí: Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby)

1.3 Termíny a definice

Pro účely této normy platí následující termíny a definice:

1.3.1

pružné kritické napětí (*elastic critical stress*)

napětí v dílci, při němž se dílec bez imperfekcí při použití teorie malých pružných deformací stává nestabilní

1.3.2

stěnové napětí (*membrane stress*)

napětí ve střednicové rovině stěny

1.3.3

plný průřez (*gross cross-section*)

celková průřezová plocha prvku, ale s vyloučením podélných výztuh, které nejsou průběžné

1.3.4

účinný průřez a účinná šířka (*effective cross-section and effective width*)

plný průřez nebo šířka, redukováno vlivem boulení stěn nebo smykovým ochabnutím, popř. oběma vlivy; k rozlišení jejich účinků se slovo účinný upravuje následovně:

„účinný^b“ označuje účinky boulení stěn;

„účinný^s“ označuje vliv smykového ochabnutí;

„účinný“ označuje účinky boulení stěn a smykového ochabnutí

1.3.5

deskostěnová konstrukce (*plated structure*)

konstrukce sestavená ze jmenovitě plochých stěn, které jsou vzájemně spojeny; stěny mohou být vyztužené nebo nevyztužené

1.3.6

výztuha (*stiffener*)

plochý nebo jiný profil připojený ke stěně k zabránění boulení nebo ke zpevnění stěny; výztuha se označuje jako:

- podélná, pokud je její směr rovnoběžný s prvkem;
- příčná, pokud je její směr kolmý k prvku

1.3.7

vyztužená stěna (*stiffened plate*)

stěna s příčnými nebo podélnými výztuhami, popř. s oběma druhy výztuh

1.3.8

subpanel (*subpanel*)

nevyztužená stěna lemovaná pásnicemi a výztuhami, nebo jen výztuhami

1.3.9

hybridní nosník (*hybrid girder*)

nosník s pásnicemi a stojinou vyrobenou z různých tříd oceli; tato norma předpokládá vyšší třídu oceli v pásnicích oproti třídě oceli ve stojině

1.3.10

znaménková konvence (*sign convention*)

tlak je označen kladným znaménkem, pokud není řečeno jinak.

1.4 Značky

(1) K označení podle EN 1990 a EN 1993-1-1 jsou navíc použity následující značky:

A_{sl}	celková plocha všech podélných výztuh vyztužené stěny
A_{st}	plná plocha příčného řezu jedné příčné výztuhy
A_{eff}	účinná plocha průřezu
$A_{c,eff}$	účinná ^p plocha průřezu
$A_{c,eff,loc}$	účinná ^p plocha průřezu pro lokální boulení
a	délka vyztužené nebo nevyztužené stěny
b	šířka vyztužené nebo nevyztužené stěny
b_w	čistá šířka mezi svary u svařovaných profilů nebo mezi začátky zaoblení u válcovaných profilů
b_{eff}	účinná ^s šířka pro pružné smykové ochabnutí
F_{Ed}	návrhová příčná síla
h_w	čistá výška stojiny mezi pásnicemi
L_{eff}	účinná délka pro únosnost při zatížení příčnými silami, viz 6
$M_{f,Rd}$	návrhový plastický moment únosnosti průřezu složeného pouze z pásnic

$M_{pl,Rd}$	návrhový plastický moment únosnosti průřezu (bez ohledu na třídu průřezu)
M_{Ed}	návrhový ohybový moment
N_{Ed}	návrhová osová síla
t	tloušťka stěny
V_{Ed}	návrhová smyková síla včetně smyku od kroucení
W_{eff}	účinný pružný průřezový modul
b	součinitel účinné ^s šířky pro pružné smykové ochabnutí

(2) Další značky jsou definovány při prvním výskytu.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.