

2008

Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí -
Část 2: Ocelové mosty

ČSN
EN 1993-2

73 6205

Eurocode 3: Design of Steel Structures - Part 2: Steel bridges

Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 2: Ponts métalliques

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 2: Stahlbrücken

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 1993-2:2006. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 1993-2:2006. 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 1993-2 (73 6205) z dubna 2007.



© Český normalizační institut, 2008
Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány
a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

79983

Všeobecně

ČSN EN 1993-2 přejímá evropskou normu EN 1993-2:2006 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty, včetně jejích příloh A, B, C, D a E. Nahradí předběžnou normu ČSN P ENV 1993-2:1999 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty, včetně jejího národního aplikačního dokumentu, která bude zrušena po zavedení příslušného souboru EN Eurokódů, nejpozději do března 2010.

Součástí ČSN EN 1993-2 je národní příloha (NA) k EN 1993-2, která určuje národně stanovené parametry (NSP) platné pro území České republiky.

Podmínky pro používání normy ČSN EN 1993-2

ČSN EN 1993-2 zahrnuje:

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

Národní předmluva obsahuje pokyny pro používání normy v České republice.

Hlavní text s přílohami je identickým překladem evropské normy EN 1993-2.

Národní příloha určuje národně stanovené parametry (NSP) v těch článcích evropské normy EN 1993-2, v nichž je dovolena národní volba.

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

Národně stanovené parametry se určují v následujících článcích:

- 2.1.3.2(1), 2.1.3.3(5), 2.1.3.4(1), 2.1.3.4(2), 2.3.1(1);
- 3.2.3(2), 3.2.3(3), 3.2.4(1), 3.4(1), 3.5(1), 3.6(1), 3.6(2);
- 4(1), 4(4);
- 5.2.1(2), 5.4.1(1);
- 6.1(1)P, 6.2.2.3(1), 6.2.2.5(1), 6.3.2.3(1), 6.3.4.2(1), 6.3.4.2(7);
- 7.1(3), 7.3(1), 7.4(1);
- 8.1.3.2.1(1), 8.1.6.3(1), 8.2.1.4(1), 8.2.1.5(1), 8.2.1.6(1), 8.2.10(1), 8.2.13(1), 8.2.14(1);
- 9.1.2(1), 9.1.3(1), 9.3(1)P, 9.3(2)P, 9.4.1(6), 9.5.2(2), 9.5.2(3), 9.5.2(5), 9.5.2(6), 9.5.2(7), 9.5.3(2) - dvě místa, 9.6(1) - dvě místa, 9.7(1);
- A.3.3(1)P, A.3.6(2), A.4.2.1(2), A.4.2.1(3), A.4.2.1(4), A.4.2.4(2);
- C.1.1(2), C.1.2.2(1), C.1.2.2(2);

- E.2(1).

Národní příloha také určuje uplatnění informativních příloh A, B, C, D a E a poskytuje doplňující informace pro používání ČSN EN 1993-2 v České republice.

ČSN EN 1993-2 se používá pro navrhování ocelových mostů společně s evropskými normami ČSN EN 1990 až ČSN EN 1998.

ČSN EN 1993-2 platí také pro lávky pro chodce a cyklisty.

Změny proti předchozím normám

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 1993-2 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 1993-2 z dubna 2007 převzala EN 1993-2 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Strana 3

Informace o citovaných normativních dokumentech

prEN 1090 nezavedena, po schválení tohoto návrhu bude převzata příslušná EN

EN 1337 zavedena v ČSN EN 1337 (73 6270) Stavební ložiska (11 částí)

EN 10029:1991 zavedena v ČSN EN 10029:1995 (42 5311) Plechy ocelové válcované za tepla, tloušťky od 3 mm. Mezní úchytky rozměrů, tvaru a hmotnosti

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

EN ISO 5817 zavedena v ČSN EN ISO 5817 (05 0110) Svařování - Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (mimo elektronového a laserového svařování) - Určování stupňů jakosti

EN ISO 12944-3 zavedena v ČSN EN ISO 12944-3 (03 8241) Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 3: Navrhování

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

EN ISO 15613 zavedena v ČSN EN ISO 15613 (05 0318) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů - Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování

EN ISO 15614-1 zavedena v ČSN EN ISO 15613 (05 0313) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů - Zkouška postupu svařování - Část 1: Obloukové a plamenové svařování ocelí a obloukové svařování niklu a slitin niklu

Citované předpisy

Směrnice Rady 89/106/EEC z 1988-12-21, o sbližování právních a správních předpisů členských států týkajících se stavebních výrobků. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, v platném

znění.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly doplněny národní poznámky odkazující na články národní přílohy.

Upozornění na národní přílohu

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

Vypracování normy

Zpracovatel: ČVUT v Praze, IČ 68407700, Prof.Ing.Jiří Studnička, DrSc.

Technická normalizační komise: TNK 35 Ocelové konstrukce

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Zuzana Aldabaghová

Strana 4

Prázdná strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA	EN 1993-2
EUROPEAN STANDARD	
NORME EUROPÉENNE	
EUROPÄISCHE NORM	Říjen 2006

ICS 90.010.30; 91.080.10; 91.080.40
2:1997

Nahrazuje EN 1993-

**Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí -
Část 2: Ocelové mosty**

Eurocode 3: Design of Steel Structures -
Part 2: Steel Bridges

Eurocode 3: Calcul des structures en acier -
Partie 2: Ponts métalliques

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion
von Stahlbauten - Teil 2: Stahlbrücken

Tato evropská norma byla schválena CEN 2006-01-09.

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 kteréhokoli 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, Bulharska, 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, Švédsko 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

© 2006 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky

Ref. č. EN 1993-2:2006 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Strana 6

Obsah

Strana

Předmluva

..... 9

1 Předmět
normy

..... 13

1.1 Rozsah
platnosti

..... 13

1.2 Normativní
odkazy

..... 13

1.3
Předpoklady

..... 14

1.4 Rozlišení zásad a aplikačních
pravidel..... 14

1.5	Termíny a definice	14
1.6	Značky	15
1.7	Konvence pro osy prutu	15
2	Zásady navrhování	15
2.1	Požadavky	15
2.2	Zásady navrhování podle mezních stavů	16
2.3	Základní proměnné	17
2.4	Ověření metodou dílčích součinitelů	17
2.5	Navrhování pomocí zkoušek	17
3	Materiály	17
3.1	Všeobecně	17
3.2	Konstrukční ocel	17
3.3	Spojovací prostředky	18

3.4	Lana a jiné tažené prvky.....	19
3.5	Ložiska.....	19
3.6	Jiné součásti mostu.....	20
4	Trvanlivost.....	20
5	Analýza konstrukce.....	21
5.1	Modelování konstrukce pro analýzu.....	21
5.2	Globální analýza.....	21
5.3	Imperfekce.....	22
5.4	Metody analýzy s uvážením nelinearity materiálu.....	22
5.5	Klasifikace průřezů.....	22
6	Mezní stavy únosnosti.....	23
6.1	Všeobecně.....	23
6.2	Únosnost průřezů.....	24

6.3	Vzpěrná únosnost prutů.....	26
6.4	Členěné tlačené pruty.....	29
6.5	Boulení stěn	29
7	Mezní stavy použitelnosti	30
7.1	Všeobecně	30
7.2	Výpočetní modely	30
7.3	Omezení napětí	31
7.4	Omezení dýchání stěny.....	31
7.5	Omezení z hlediska průjezdného průřezu.....	32

Strana 7

Strana

7.6	Omezení z hlediska vzhledu.....	32
7.7	Provozní požadavky na železniční mosty.....	32
7.8	Provozní požadavky na mosty pozemních komunikací.....	32
7.9	Provozní požadavky na lávky pro chodce.....	32

7.10	Provozní požadavky pro účinky větru.....	33
7.11	Přístupnost k detailům spojů a povrchů.....	33
7.12	Odvodnění	33
8	Spojovací prostředky, svary, přípoje a spoje.....	33
8.1	©roubové, nýtové a čepové spoje.....	33
8.2	Svarové spoje	35
9	Posouzení na únavu	37
9.1	Všeobecně	37
9.2	Únavové zatížení	38
9.3	Dílčí součinitele pro ověřování únavy.....	38
9.4	Rozkmit napětí pro posouzení na únavu.....	39
9.5	Postupy posouzení na únavu.....	40
9.6	Únavová pevnost	47
9.7	Úpravy po svařování	47

10	Navrhování pomocí zkoušek.....	48
-----------	--------------------------------	----

10.1

Všeobecně

..... 48

10.2

Druhy zkoušek

..... 48

10.3	Zkoušky pro ověření aerodynamických účinků na mosty.....	48
------	--	----

Příloha A

(informativní)

..... 49

A.1

Rozsah

..... 49

A.2

Značky

..... 50

A.3

Všeobecně

..... 50

A.4

Uspořádání ložisek

..... 53

A.5

Doplňková pravidla pro zvláštní typy ložisek..... 60

Příloha B

(informativní)

..... 62

B.1

Rozsah

..... 62

B.2 Technické specifikace	63
-------------------------------------	----

B.3 Vnesená zatížení, posuny a natočení od pohybu mostu.....	64
--	----

Příloha C
(informativní)

.....	65
-------	----

C.1 Mosty pozemních komunikací.....	65
---	----

C.2 ®elezniční mosty	74
--------------------------------	----

C.3 Tolerance pro polotovary a výrobu.....	77
--	----

Příloha D
(informativní)

.....	85
-------	----

D.1 Všeobecně	85
-------------------------	----

D.2 Příhradové nosníky	85
----------------------------------	----

D.3 Obloukové mosty	90
-------------------------------	----

Příloha E
(informativní)

.....	95
-------	----

E.1	Kombinační pravidlo pro globální a lokální účinky.....	95
E.2	Součinitel kombinace.....	96
Národní příloha NA (informativní).....		97

Strana 9

Předmluva

Tato evropská norma EN 1993-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí, Část 2: Ocelové mosty byla vypracována technickou komisí CEN/TC 250 „Eurokódy pro stavební konstrukce“, jejíž sekretariát zajišťuje BSI. CEN/TC250 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. Národní normy, které jsou s ní v rozporu, se musí zrušit nejpozději do března 2010.

Tento Eurokód nahrazuje ENV 1993-2.

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, Švédsko a Švýcarsko.

Vývoj Eurokódů

Komise evropského společenství v roce 1975 rozhodla o akčním programu v oblasti stavebnictví založeném na článku 95 Smlouvy ^{NP}). Cílem tohoto programu bylo odstranění technických překážek obchodu a harmonizace technických specifikací.

V rámci tohoto akčního programu převzala Komise iniciativu k vytvoření souboru harmonizovaných technických pravidel pro navrhování stavebních konstrukcí, které by měly zpočátku sloužit jako alternativa k národním pravidlům platným v členských státech a nakonec je nahradit.

Po dobu patnácti let řídila Komise s pomocí řídicího výboru složeného ze zástupců členských států vývoj programu Eurokódů, což vedlo ke zveřejnění první generace evropských norem v 80. letech.

V roce 1989 Komise a členské státy EU a EFTA rozhodly na základě dohody¹⁾ mezi Komisí a CEN předat tvorbu a vydávání Eurokódů prostřednictvím řady mandátů organizaci CEN, tak aby Eurokódy mohly mít v budoucnu status evropských norem (EN). Eurokódy jsou tímto tedy spojeny s ustanoveními všech směrnic Rady a/nebo s rozhodnutími Komise týkajícími se evropských norem (např. směrnice Rady 89/106/EEC pro stavební výrobky - CPD - a směrnic Rady 93/37/EEC, 92/50/EEC

a 89/440/EEC pro veřejné stavební zakázky a služby, a odpovídající směrnice EFTA usilující o vytvoření vnitřního trhu).

Program Eurokódů tvoří následující normy, které se obecně sestávají z několika částí:

- EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- EN 1994 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí
- EN 1995 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí
- EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
- EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- EN 1998 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení
- EN 1999 Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí

Normy Eurokódy uznávají zodpovědnost řídicích orgánů v jednotlivých členských státech a ponechávají jejich právo stanovit hodnoty týkající se otázek bezpečnosti v předpisech na národní úrovni, takže se tyto úrovně v jednotlivých státech nadále odlišují.

NP) NÁRODNÍ POZNÁMKA Jedná se o Smlouvu o založení Evropského společenství.

- 1) Dohoda mezi Komisí evropského společenství a Evropským výborem pro normalizaci (CEN) týkající se prací na EUROKÓDECH pro navrhování pozemních a inženýrských staveb (BC/CEN/03/89).

Strana 10

Status a rozsah použití Eurokódů

Členské státy EU a EFTA považují Eurokódy za základní dokumenty pro následující účely:

- jako prostředek k prokázání shody pozemních a inženýrských staveb se základními požadavky směrnice Rady 89/106/EEC, zvláště pak se základním požadavkem č. 1 - Mechanická odolnost a stabilita - a základním požadavkem č. 2 - Požární bezpečnost,
- jako podklad pro specifikaci smluv, jejichž předmětem jsou stavby a příslušné technické služby,
- jako základ pro tvorbu harmonizovaných technických specifikací pro stavební výrobky (EN a ETA).

Eurokódy, tak jak se týkají staveb, mají podle článku 12 CPD přímou vazbu na interpretační

dokumenty²⁾, i když se svou podstatou liší od harmonizovaných norem výrobků³⁾). Technické aspekty vyplývající z Eurokódů musí být proto náležitě zváženy technickými komisemi CEN a/nebo pracovními skupinami EOTA zpracovávajícími normy výrobků, tak aby se dosáhlo plné kompatibility těchto technických specifikací s Eurokódy.

Eurokódy poskytují obecná návrhová pravidla pro navrhování celých konstrukcí i jednotlivých prvků, a to jak obvyklého, tak i inovačního charakteru. Neobvyklé tvary konstrukce nebo návrhové podmínky nejsou specificky zahrnuty, v takových případech se bude vyžadovat doplňující odborné posouzení.

Národní normy zavádějící Eurokódy

Národní normy zavádějící Eurokódy obsahují úplný text Eurokódu (včetně všech příloh) vydaného CEN. Textu může předcházet národní titulní strana a národní předmluva, za textem může následovat informativní národní příloha.

Národní příloha (informativní) může obsahovat informace pouze o těch parametrech, které jsou v Eurokódu ponechány otevřené pro národní výběr jako národně stanovené parametry, a které jsou používány pro navrhování pozemních a inženýrských staveb v daném státu. Jde např. o:

- hodnoty dílčích součinitelů a/nebo tříd, které se mají použít, pokud jsou v Eurokódu uvedeny alternativy,
- hodnoty, které se mají použít, pokud jsou v Eurokódu uvedeny pouze značky (veličin),
- geografická a klimatická data specifická pro daný členský stát, např. mapa sněhových oblastí,
- postup, který se má použít, pokud Eurokód uvádí alternativní postupy,
- odkazy na nerozporné a doplňující informace, které uživateli usnadní používání Eurokódu.

Vztah mezi Eurokódy a harmonizovanými technickými specifikacemi (EN a ETA) pro výrobky

Mezi harmonizovanými technickými specifikacemi pro stavební výrobky a technickými pravidly pro stavby⁴⁾ je potřebný soulad. Navíc průvodní údaje označení CE stavebních výrobků, které se odvolávají na Eurokódy, mají zřetelně uvádět, které národně stanovené parametry se uvažovaly.

Doplňující informace specifické pro EN 1993-2

EN 1993-2 je druhou ze šesti částí EN 1993 Navrhování ocelových konstrukcí. Obsahuje obecné zásady a aplikační pravidla pro bezpečnost, použitelnost a trvanlivost ocelových konstrukcí pro mosty.

EN 1993-2 obsahuje pravidla pro navrhování, která doplňují obecná pravidla v EN 1993-1-1.

2) Podle článku 3.3 z CPD musí mít základní požadavky (ER) konkrétní podobu v interpretačních dokumentech umožňující vytvořit spojení mezi základními požadavky a mandáty pro harmonizaci EN a ETAG/ETA.

3) Podle článku 12 CPD interpretační dokumenty:

a) dávají konkrétní podobu základním požadavkům tím, že harmonizují terminologii a technické podklady, a tam, kde je to nezbytné, uvádějí třídy nebo úrovně pro každý požadavek,

- b) určují metody vzájemného vztahu těchto tříd nebo úrovní požadavků a technických specifikací, např. metody výpočtu a zkoušek, technická pravidla pro navrhování, atd.,
- c) slouží jako podklad pro vypracování harmonizovaných norem a řídicích pokynů pro evropská technická schválení.

Eurokódy plní ve skutečnosti podobnou úlohu v oblasti ER 1 a v části ER 2.

- 4) Viz články 3.3 a 12 CPD a také články 4.2, 4.3.1, 4.3.2 a 5.2 ID 1.

Strana 11

EN 1993-2 je určena pro použití společně s Eurokódy EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, EN 1991 Zatížení konstrukcí a částmi 2 v EN 1992 až EN 1998, které se odkazují na ocelové konstrukce nebo ocelové části mostů.

Ustanovení, která již jsou pokryta v těchto dokumentech, se zde neopakují.

EN 1993-2 je určena pro:

- komise, které zpracovávají normy pro navrhování konstrukcí a pro souvisící výrobky, normy pro zkoušení a provádění staveb;
- objednatele (např. pro vyjádření jejich zvláštních požadavků);
- projektanty a zhotovitele;
- příslušné úřady veřejné správy.

Číselné hodnoty dílčích součinitelů a jiných parametrů spolehlivosti jsou doporučeny jako základní hodnoty, které zajišťují přijatelnou úroveň spolehlivosti. Byly vybrány za předpokladu, že je dodržena příslušná úroveň výroby a řízení jakosti.

Národní příloha k EN 1993-2

Tato norma uvádí alternativní postupy, hodnoty a doporučení s poznámkami, které určují, kde lze provést národní volbu. Národní norma zavádějící EN 1993-2 má tedy mít národní přílohu obsahující všechny národně stanovené parametry, které se budou používat při navrhování ocelových konstrukcí budovaných v příslušné zemi.

Národní volba se v EN 1993-2 umožňuje v člancích:

- 2.1.3.2(1)
- 2.1.3.3(5)
- 2.1.3.4(1)
- 2.1.3.4(2)
- 2.3.1(1)
- 3.2.3(2)

- 3.2.3(3)
- 3.2.4(1)
- 3.4(1)
- 3.5(1)
- 3.6(1)
- 3.6(2)
- 4(1)
- 4(4)
- 5.2.1(2)
- 5.4.1(1)
- 6.1(1)P
- 6.2.2.3(1)
- 6.2.2.5(1)
- 6.3.2.3(1)
- 6.3.4.2(1)
- 6.3.4.2(7)
- 7.1(3)
- 7.3(1)

Strana 12

- 7.4(1)
- 8.1.3.2.1(1)
- 8.1.6.3(1)
- 8.2.1.4(1)
- 8.2.1.5(1)
- 8.2.1.6(1)
- 8.2.10(1)

- 8.2.13(1)
- 8.2.14(1)
- 9.1.2(1)
- 9.1.3(1)
- 9.3(1)P
- 9.3(2)P
- 9.4.1(6)
- 9.5.2(2)
- 9.5.2(3)
- 9.5.2(5)
- 9.5.2(6)
- 9.5.2(7)
- 9.5.3(2) (dvě místa)
- 9.6(1) (dvě místa)
- 9.7(1)
- A.3.3(1)P
- A.3.6(2)
- A.4.2.1(2)
- A.4.2.1(3)
- A.4.2.1(4)
- A.4.2.4(2)
- C.1.1(2)
- C.1.2.2(1)
- C.1.2.2(2)
- E.2(1)

1.1 Rozsah platnosti

-- Vynechaný text --