

PŘEDBĚŽNÁ NORMA

ICS 91.010.30; 91.080.10

Prosinec

1998

	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-5: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro rovinné deskostěnové konstrukce bez příčného zatížení	ČSN P ENV 1993-1-5 73 1401
---	---	--------------------------------------

Design of steel structures - Part 1-5: General rules - Supplementary rules for planar plated structures without transverse loading

Calcul des structures en acier - Partie 1-5: Règles générales - Règles supplémentaires pour les plaques planes, raidies ou non, chargées dans leurs plan

Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-5: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zu ebener Blechfelder ohne Querbelastrung

Tato norma je českou verzí předběžné evropské normy ENV 1993-1-5:1997. Předběžná evropská norma ENV 1993-1-5:1997 má status české předběžné normy.

This standard is the Czech version of the European prestandard ENV 1993-1-5:1997. The European prestandard ENV 1993-1-5:1997 has the status of a Czech prestandard.

© Český normalizační institut,
1998

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány
a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

53664

Tato předběžná norma obsahuje doslovný český překlad anglického znění ENV 1993-1-5 (Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-5: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro rovinné deskostěnové konstrukce bez příčného zatížení) a Národní aplikační dokument České republiky (NAD), který se spolu s ENV 1993-1-5 použije pro návrh stavebních konstrukcí v České republice.

Účelem NAD je doplnit chybějící informace vztahující se zejména k zatížení staveb a k používaným materiálům. V NAD jsou také uvedeny hodnoty definované jednotlivými zeměmi. Údaje NAD jsou na území České republiky nadřazeny odpovídajícím údajům ENV.

ENV 1993-1-5 byla připravena Evropskou komisí pro normalizaci (CEN) a je reprodukována přesně tak, jak byla publikována a schválena CEN. Je výsledkem prací sponzorovaných zeměmi Evropské unie (EU) a Evropského sdružení volného obchodu (EFTA) pro vytvoření obecných pravidel pro návrh konstrukcí z betonu, oceli, ocelobetonu, dřeva, zdiva a hliníkových slitin, projektování v oboru geotechniky a konstrukcí v seizmických oblastech.

Tato předběžná evropská norma spolu s NAD je určena k ověření při praktickém užívání po dobu tří let. Cílem ověření je získání poznatků, které budou využity k modifikaci ENV tak, aby mohla být schválena jako EN. Případné připomínky a návrhy k oběma dokumentům se zasílají Českému normalizačnímu institutu, V botanice 4, 150 00 Praha 5.

Národní normy týkající se předmětu této normy jsou ponechány v platnosti.

Tuto předběžnou normu lze použít jako alternativní předpis k částem týkajícím se návrhu rovinných deskostěnových konstrukcí podle ČSN 73 1401:1998 Navrhování ocelových konstrukcí a ČSN 73 6205:1998 Navrhování ocelových mostních konstrukcí.

Citované normy

ENV 1993-1-1:1992 zavedena v ČSN P ENV 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí.

Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (73 1401);

ENV 1993-1-1:1992/A1:1994 zavedena v ČSN P ENV 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Změna A1 (73 1401);

ENV 1993-2:1997 zavedena v ČSN P ENV 1993-2 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 2: Ocelové mosty (73 6205), v návrhu;

Vypracování normy

Zpracovatel: Fakulta stavební ČVUT, prof.Ing. Josef Macháček, DrSc.

Technická normalizační komise: TNK 35 Ocelové konstrukce

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Marie Plachá

EUROPEAN PRESTANDARD	Listopad 1997
PRÉNORME EUROPÉENNE	
EUROPÄISCHE VORNORM	

ICS 91.010.30; 91.080.10

Deskriptory: steel construction, structural steels, metal plates, rules of calculation, mechanical strength, loads: forces

Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-5: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro rovinné deskostěnové konstrukce bez příčného zatížení
Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-5: General rules - Supplementary rules for planar plated structures without transverse loading

Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 1-5: Règles générales - Règles supplémentaires pour les plaques planes, raidies ou non, chargées dans leurs plan

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-5: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zu ebener Blechfelder ohne Querbelastrung

Tato předběžná evropská norma (ENV) byla schválena CEN dne 30. června 1997 jako výhledová norma pro dočasné používání.

Doba platnosti této ENV je z počátku omezena na tři roky. Po dvou letech budou členové CEN požádáni o připomínky týkající se zvláště toho, zda může být ENV převedena na evropskou normu (EN).

Členové CEN se žádají, aby zveřejnili existenci této ENV stejným způsobem jako EN a vhodnou formou ji zpřístupnili na národní úrovni. Národní normy, pokud jsou v rozporu s ENV, mohou zůstat v platnosti současně s ENV až do konečného rozhodnutí o převedení ENV na EN.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

CEN

Evropská komise pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Ústřední sekretariát: rue de Stassart 36, B-1050 Brussels

Předmluva

..... 5

1

Obecně

..... 6

1.1

Rozsah

..... 7

1.2 Rozlišení mezi zásadami a aplikačními

pravidly..... 7

1.3 Normativní

odkazy

..... 7

1.4

Definice

..... 7

1.5

Značky

..... 8

2 Zásady

navrhování

..... 8

2.1 Modelování pro pružnou globální

analýzu..... 9

2.2 Posouzení únosnosti příčného

řezu..... 9

3 Účinky smykového ochabnutí na rozdělení napětí a

únosnost..... 12

3.1

Všeobecně

..... 12

3.2 Efektivní šířka pro smykové ochabnutí v mezních stavech použitelnosti a únavy.....	12
3.3 Průběh napětí při smykovém ochabnutí.....	13
3.4 Zavedení síly působící v rovině stěny.....	14
3.5 Účinky smykového ochabnutí v mezních stavech únosnosti.....	15
4 Únosnost při boulení stěn.....	15
4.1 Všeobecně	15
4.2 Boulení stěn namáhaných tlakem.....	15
4.3 Boulení stěn při namáhání smykem.....	23
4.4 Únosnost stojin při zatížení příčnými silami.....	27
Příloha A (informativní)	30
Součinitelé kritického napětí.....	31
A.1 Součinitelé kritického napětí pro stěny s větším počtem výztuh, namáhané normálovým napětím.....	31
A.2 Kritické napětí pro výztuhu uvažovanou jako fiktivní prut podpíraný stěnou.....	31
A.3 Součinitel kritického napětí ve smyku pro vyztužené panely.....	32

Předmluva

(1) Eurokódy pro stavební konstrukce představují soubor norem pro konstrukční a geotechnické navrhování pozemních a inženýrských staveb.

(2) Vztahují se na provádění a kontrolu pouze v rozsahu nezbytném k určení jakosti staveb a úrovně stavebních prací potřebných ke splnění předpokladů pravidel navrhování.

(3) Dokud nebude k dispozici soubor vzájemně sladěných technických předpisů pro výrobky a pro metody jejich zkoušení, budou některé Eurokódy pro stavební konstrukce zahrnovat některá tato hlediska v informativních přílohách.

Vývoj Eurokódů

(4) Komise Evropského společenství (CEC) dala podnět k práci na souboru vzájemně sladěných technických pravidel pro navrhování pozemních a inženýrských staveb, která mají zpočátku sloužit jako alternativa k předpisům platným v jednotlivých členských státech a v konečném výsledku je nahradit. Tato technická pravidla jsou známa pod označením Eurokódy pro stavební konstrukce.

(5) CEC předala v roce 1990 po předchozí konzultaci se svými členy další tvorbu, vydávání a aktualizaci Eurokódů pro stavební konstrukce Evropské komisi pro normalizaci (CEN). Sekretariát Evropského sdružení volného obchodu souhlasil s podporou činnosti CEN.

(6) Technická komise CEN/TC 250 zodpovídá za všechny Eurokódy pro stavební konstrukce.

Program Eurokódů

(7) Zpracovávají se následující Eurokódy, z nichž každý obvykle obsahuje několik částí:

EN 1991 Eurokód 1 Zásady navrhování a 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 vůči zemětřesení;

EN 1999 Eurokód 9 Navrhování konstrukcí z hliníkových slitin.

(8) Technická komise CEN/TC 250 ustanovila pro uvedené Eurokódy zvláštní subkomise.

(9) Tato Část 1-5 Eurokódu 3 je publikována CEN jako předběžná evropská norma (ENV) s počáteční dobou platnosti 3 roky.

(10) Tato předběžná norma je určena ke zkušebnímu používání a k předkládání připomínek.

(11) Přibližně po dvou letech budou členové CEN vyzváni k předložení připomínek, které budou podkladem pro stanovení dalšího postupu.

(12) Do té doby je možno připomínky a komentáře k této předběžné normě zasílat sekretariátu CEN/TC 250/SC 3 na adresu:

BSI Standards

British Standards House

389 Chiswick High Road

London W4 4AL, England

nebo národní normalizační organizaci.

Strana 6

Národní aplikační dokumenty (NAD)

(13) Vzhledem k zodpovědnosti úřadů členských zemí CEN za bezpečnost, zdraví a další oblasti, uvedené v hlavních požadavcích Směrnic pro stavební výrobky (CPD), jsou některé bezpečnostní parametry v této ENV dány jako směrné hodnoty, a označeny □ (rámečkové hodnoty). Očekává se, že úřady členských zemí prověří tyto „rámečkové hodnoty“ a případně je nahradí konečnými hodnotami bezpečnostních parametrů pro národní použití.

(14) V době vydání této předběžné normy možná nebudou dostupné některé evropské nebo mezinárodní normy. Proto se očekává, že každá členská země nebo její normalizační úřad vydá Národní aplikační dokument (NAD), který bude uvádět všechny náhradní konečné hodnoty bezpečnostních parametrů, odkazy na

souvisící normy a návod pro použití této předběžné normy na území členské země.

(15) Předpokládá se, že tato předběžná norma se bude používat ve spojení s NAD země, ve které budou pozemní nebo inženýrské stavby umístěny.

Specifické záležitosti této předběžné normy

(16) Uvažují se následující části ENV 1993:

ENV 1993-1-1 Obecná pravidla: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby;

ENV 1993-1-2 Obecná pravidla: Navrhování konstrukcí na účinky požáru;

ENV 1993-1-3 Obecná pravidla: Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily;

ENV 1993-1-4 Obecná pravidla: Doplnující pravidla pro nerezovou ocel;

ENV 1993-1-5 Obecná pravidla: Doplnující pravidla pro rovinné deskostěnové konstrukce bez příčného zatížení;

ENV 1993-1-6 Obecná pravidla: Doplnující pravidla pro pevnost a stabilitu skořepin;

ENV 1993-1-7	Obecná pravidla: Doplnující pravidla pro pevnost a stabilitu příčně zatížených rovinných deskostěnových konstrukcí;
ENV 1993-2	Ocelové mosty;
ENV 1993-3	Věže, stožáry a komíny;
ENV 1993-4	Sila, nádrže a potrubí;
ENV 1993-5	Piloty;
ENV 1993-6	Jeřábové dráhy;
ENV 1993-7	Námořní a přímořské konstrukce;
ENV 1993-8	Zemědělské konstrukce.

(17) Tato Část 1-5 Eurokódu 3 byla vypracována k doplnění Části 2 o pravidla pro deskostěnové konstrukce, potřebné pro návrh plnostěnných a komorových mostů.

(18) Protože tato pravidla nejsou výhradou mostů, byla zpracována jako zvláštní dokument do formy vhodné k budoucímu včlenění s dalšími obecnými pravidly do Části 1 Eurokódu 3.

Strana 7

1 Obecně

1.1 Rozsah

(1)P Tato Část 1-5 ENV 1993 zavádí doplňující ustanovení pro návrh deskostěnových konstrukcí s výztuhami nebo bez nich, pro použití spolu s ENV 1993-1-1 (včetně ENV 1993-1-1/A1) a s dalšími Čáстями ENV 1993, které se na ni odvolávají.

(2)P Uvádějí se metody k určení účinků boulení stěn a smykového ochabnutí pro nosníky průřezu I a nosníky komorové.

(3)P Tyto metody lze rovněž použít pro rovinné části nádrží a sil z hlediska stěnových účinků. V Části 1-5 nejsou uváděny účinky příčného zatížení.

(4) Uvedené metody lze použít pro průřezy třídy 3 a 4, definované v 5.3.2 ENV 1993-1-1. Průřezy třídy 1 a 2 mohou být řešeny stejným způsobem jako průřezy třídy 3, ale metody využívající jejich plastické únosnosti nejsou uvedeny.

(5) Použije-li se tato Část 1-5, nahrazují se tím odpovídající ustanovení v 5. kapitole ENV 1993-1-1 a v článku D.5 přílohy D ENV 1993-1-1/A1.

1.2 Rozlišení mezi zásadami a aplikačními pravidly

(1)P V závislosti na povaze jednotlivých ustanovení se rozlišují zásady a aplikační pravidla.

(2)P Zásady obsahují:

- obecné formulace a definice, jejichž znění nemůže být upraveno;
- požadavky a výpočetní modely, jejichž znění nemůže být upraveno, pokud není stanoveno jinak.

(3) Zásady jsou odlišeny písmenem P za číslem odstavce.

(4)P Aplikační pravidla jsou obecně uznávaná pravidla, která jsou ve shodě se zásadami a splňují jejich požadavky. Lze použít i jiná alternativní pravidla, odlišná od aplikačních pravidel uvedených v Eurokódu, pokud se prokáže, že alternativní pravidla souhlasí s příslušnými zásadami a mají přinejmenším tutéž spolehlivost.

(5) Aplikační pravidla jsou označena číslicí v závorkách, jako u tohoto odstavce.

1.3 Normativní odkazy

Do této evropské normy jsou formou datovaných nebo nedatovaných odkazů začleněna ustanovení z jiných publikací. Tyto normativní odkazy jsou citovány na vhodných místech v textu a příslušné publikace jsou uvedeny níže. Datované odkazy se vztahují k pozdějším změnám nebo revizím těchto publikací jen tehdy, pokud byly včleněny při změně nebo revizi této evropské normy. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušné publikace.

ENV 1993	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí (Eurocode 3: Design of steel structures);
Část 1-1:	Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (General rules: General rules and rules for buildings);
Část 2	Ocelové mosty (Steel bridges).

1.4 Definice

Pro účel této normy se zavádějí následující definice:

1.4.1 pružné kritické napětí (elastic critical stress): napětí, při kterém se pružná konstrukce bez imperfekcí stává podle teorie malých deformací nestabilní;

1.4.2 plný průřez (gross cross-section): celková průřezová plocha prvku, ale s vyloučením podélných výztuh, které nejsou průběžné a s vyloučením spojek a stykovacího materiálu;

1.4.3 efektivní průřez (effective cross-section): plný průřez, redukovaný vlivem boulení stěn a smykovým ochabnutím;

Strana 8

1.4.4 membránové napětí (membrane stress): napětí ve střednicové rovině stěny;

1.4.5 deskostěnová konstrukce (plated structure): konstrukce, která je sestavena z nominálně plochých stěn, které jsou vzájemně svařeny. Stěny mohou být vyztužené nebo nevyztužené;

1.4.6 výztuha (stiffener): stěnový nebo válcovaný profil, připojený ke stěně za účelem oddálení

nebo zabránění jejího boulení, nebo k jejímu vyztužení při lokálním zatížení. Výztuha je označena jako:

- podélná, pokud její směr je rovnoběžný s osou prvku;
- příčná, pokud její osa je kolmá k ose prvku;

1.4.7 vyztužená stěna (stiffened plate): stěna s příčnými nebo s podélnými výztuhami, případně s oběma druhy výztuh;

1.4.8 subpanel (subpanel): nevyztužená stěna lemovaná pásnicemi nebo výztuhami.

1.5 Značky

(1) Následující značky jsou používány navíc ke značkám z ENV 1993-1-1:

A_{Sl}	celková plocha všech podélných výztuh v pásnici šířky b_0 , viz 3.1(1);
A_{St}	plná plocha příčného řezu jedné příčné výztuhy;
A_{eff}	efektivní plocha příčného řezu, viz 2.2.2(2);
b	šířka stěny;
b_w	čistá šířka mezi svary;
b_{eff}	efektivní šířka pro pružné smykové ochabnutí;
F_{Sd}	návrhová příčná síla;
f_{yd}	návrhová hodnota meze kluzu f_y / g_{M1} nebo f_y / g_{M0} , podle ENV 1993--1:1992. Další index označuje pásnici f nebo stojinu w ;
h_w	světlá výška stojiny mezi pásnicemi;
L_{eff}	efektivní délka pro únosnost při zatížení příčnými silami, viz 4.4.3(1);
$M_{f,Rd}$	návrhový plastický moment únosnosti průřezu složeného pouze z pásnic;
$M_{pl,Rd}$	návrhový plastický moment únosnosti průřezu (bez ohledu na třídu průřezu);
M_{Sd}	návrhový ohybový moment;
N_{Sd}	návrhová osová síla;
t	tloušťka stěny;
t_{eff}	efektivní tloušťka při boulení ve smyku ¹⁾ ;
V_{Sd}	návrhová smyková síla;
W_{eff}	efektivní průřezový modul, viz 2.2.2(3);
b	součinitel efektivní šířky pro smykové ochabnutí, viz 3.2(2);
h	poměr mezi únosnostmi ve smyku a mezí kluzu v tahu ²⁾ ;
$g_{M,ser}$	dílčí součinitel pro únosnost v mezních stavech použitelnosti.

(2) Další značky jsou definovány tam, kde se poprvé objeví.

1) NÁRODNÍ POZNÁMKA - Značka se nepoužívá, viz NAD.

2) NÁRODNÍ POZNÁMKA - Tato značka se používá v odstavcích 4.3.1 a 4.3.2, ale má jiný význam, viz NAD.