

PŘEDBĚŽNÁ NORMA

ICS 91.010.30; 91.080.10; 91.080.40; 93.040

Prosinec

1998

	Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 2: Spřažené ocelobetonové mosty	ČSN P ENV 1994-2 73 2089
---	--	------------------------------------

Design of composite steel and concrete structures - Part 2: Composite bridges

Calcul des structures mixtes acier-béton - Partie 2: Ponts mixtes

Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 2: Verbundbrücken

Tato norma je českou verzí předběžné evropské normy ENV 1994-2:1997. Předběžná evropská norma ENV 1994-2:1997 má status české předběžné normy.

This standard is the Czech version of the European prestandard ENV 1994-2:1997. The European prestandard ENV 1994-2:1997 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.

53720

Strana 2

Národní předmluva

Tato předběžná norma obsahuje doslovný český překlad anglického znění ENV 1994-2:1997 (Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 2: Spřažené ocelobetonové mosty) a Národní aplikační dokument České republiky (NAD), který se použije spolu s ENV 1994-2 pro návrh konstrukcí stavěných 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.

Předběžná evropská norma ENV 1994-2:1997 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 ČSN 73 2089.

Citované normy

- | | |
|-------------------|--|
| ENV 1090-1:1996 | zavedena v ČSN P ENV 1090-1 Provádění ocelových konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (73 2601); |
| ENV 1090-5: | dosud nezavedena; |
| ENV 1991-1:1994 | zavedena v ČSN P ENV 1991-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 1: Zásady navrhování (73 0035); |
| ENV 1991-2-1:1995 | zavedena v ČSN P ENV 1991-2-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-1: Zatížení konstrukcí - Objemová tíha, vlastní tíha a užitná zatížení (73 0035); |
| ENV 1991-2-4:1995 | zavedena v ČSN P ENV 1991-2-4 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-4: Zatížení konstrukcí - Zatížení větrem (73 0035); |
| ENV 1991-2-5:1997 | zavedena v ČSN P ENV 1991-2-5 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-5: Zatížení konstrukcí - Zatížení teplotou (73 0035); |
| ENV 1991-2-6:1997 | zavedena v ČSN P ENV 1991-2-6 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-6: Zatížení konstrukcí - Zatížení během provádění (73 0035); |
| ENV 1991-2-7:1997 | dosud nezavedena; |
| ENV 1991-3:1995 | zavedena v ČSN P ENV 1991-3 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 3: Zatížení mostů dopravou (73 6203); |
| ENV 1992-1-1:1991 | zavedena v ČSN P ENV 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (73 1201); |
| ENV 1992-1-3:1994 | zavedena v ČSN P ENV 1992-1-3 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Betonové dílce a montované konstrukce (73 1201); |

- ENV 1992-1-4:1994 zavedena v ČSN P ENV 1992-1-4 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-4: Obecná pravidla - Hutný beton s pórovitým kamenivem (73 1201);
- ENV 1992-1-5:1994 zavedena v ČSN P ENV 1992-1-5 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-5: Obecná pravidla - Konstrukce s nesoudržnou a vnější předpínací výztuží (73 1201);
- ENV 1992-1-6:1994 zavedena v ČSN P ENV 1992-1-6 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-6: Obecná pravidla - Konstrukce z prostého betonu (73 1201);

Strana 3

- ENV 1992-2:1996 zavedena v ČSN P ENV 1992-2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty (73 6208);
- prENV 1992-3:1997 dosud nezavedena;
- 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 1993-1-3:1996 zavedena v ČSN P ENV 1993-1-3 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily (73 1402);
- ENV 1993-1-5:1997 zavedena v ČSN P ENV 1993-1-5 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-5: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro rovinné deskostěnové konstrukce bez příčného zatížení (73 1401);
- ENV 1993-2:1997 zavedena v ČSN P ENV 1993-2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty (73 6205) v návrhu;
- ENV 1994-1-1:1992 zavedena v ČSN P ENV 1994-1-1 Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (73 2089);
- ENV 1997-1 zavedena v ČSN P ENV 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla (73 1000);
- ENV 1998-2 dosud nezavedena;
- ENV 206:1990 zavedena v ČSN P ENV 206 Beton - Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení (73 2304);
- ISO 3898:1987 nahrazena ISO 3898:1997, dosud nezavedena;
- prEN ISO 14555 dosud nezavedena;
- prEN ISO 13918 dosud nezavedena.

Vypracování normy

Zpracovatel: Institut ocelových konstrukcí, IČO 48401617, prof. Ing. Jiří Studnička, DrSc.

Technická normalizační komise: TNK 35 Ocelové konstrukce

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Marie Plachá

Strana 4

Prázdná strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	ENV 1994-2 Prosinec 1997
---	-----------------------------

ICS 91.010.30; 91.080.10; 91.080.40; 93.040

Descriptors: Civil engineering, concrete structure, steel construction, bridges, design, building codes, computation

Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí -
Část 2: Spřažené ocelobetonové mosty
Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures -
Part 2: Composite bridges

Eurocode 4: Calcul des structures mixtes
acier-béton -
Partie 2: Ponts mixtes

Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von
Verbundtragwerken aus Stahl und Beton -
Teil 2: Verbundbrücken

Tato předběžná evropská norma (ENV) byla schválena CEN 1997-08-11 jako výhledová norma pro dočasné užívání.

Doba platnosti této normy je omezena zpočátku na 3 roky. Po dvou letech budou členové CEN požádáni o připomínky týkající se zvláště toho, zda ENV může být změněna 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 s ENV v rozporu, 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

Strana 6

Obsah

Strana

Předmluva

..... 11

Účel

Eurokódů

..... 11

Vývoj

Eurokódů

..... 11

Program

Eurokódů

.. 11

Národní aplikační dokument

(NAD)..... 11

Specifické záležitosti této předběžné

normy..... 12

1

Všeobecně

.....
13

1.1

Rozsah

.....
... 13

1.1.2	Rozsah ENV	
1994-2:1997.....		13
1.2	Rozlišení mezi zásadami a aplikačními pravidly.....	13
1.3	Předpoklady	
.....		13
1.4	Definice	
.....		
..		13
1.4.2	Zvláštní názvy použité v této Části.....	13
1.4.3	Další definice	
.....		14
1.5	Jednotky	
SI.....		
14		
1.6	Značky užívané v Části 2.....	15
1.6.1	Všeobecně	
.....		
15		
1.6.2	Velká písmena latinské abecedy.....	15
1.6.3	Velká písmena řecké abecedy.....	15
1.6.4	Malá písmena latinské abecedy.....	15
1.6.5	Malá písmena řecké abecedy.....	16
1.6.6	Indexy	
.....		
.....		16
1.6.7	Použití indexů	

.....	18
1.6.8 Konvence souřadného systému.....	18
1.7 Normativní odkazy.....	18
2 Základy navrhování.....	19
2.2 Definice a klasifikace.....	19
2.2.1 Mezní stavy a návrhové situace.....	19
2.2.2 Zatížení.....	20
2.2.5 Sestavy zatížení a zatěžovací stavy.....	21
2.3 Požadavky návrhu.....	21
2.3.1 Všeobecně.....	21
2.3.2 Mezní stavy únosnosti včetně únavy.....	21
2.3.3 Dílčí součinitele bezpečnosti pro mezní stavy únosnosti včetně únavy.....	21
2.3.4 Mezní stavy použitelnosti.....	22
2.4 Trvanlivost.....	23
3 Materiály.....	

. 23

3.1

Beton

..... 23

3.1.1

Všeobecně

..... 23

3.1.2 Pevnostní třídy

betonu..... 23

Strana 7

3.1.3 Smršťování

betonu..... 23

3.1.4 Přetvárnost betonu - teorie

pružnosti..... 24

3.1.5 Přetvárnost betonu - další

teorie..... 24

3.1.6 Teplotní

roztlačnost..... 24

3.2 Betonářská

výztuž..... 24

3.2.1

Všeobecně

..... 24

3.2.2 Druhy

výztuže..... 24

3.2.4 Modul pružnosti pro podélné

deformace..... 24

3.3 Konstrukční

ocel..... 25

3.3.1 Všeobecně a

rozsah..... 25

3.3.2	Mez kluzu	25
3.3.5	Tolerance rozměrů a hmotnosti	25
3.3.6	Vrubová houževnatost	25
3.4	Za studena tvarované plošné profily pro spřažené desky	25
3.5	Spojovací prostředky	25
3.5.2	Spřahovací prvky	25
3.6	Předpínací ocel a zařízení	25
4	Mezní stavy únosnosti	26
4.1	Základy návrhu	26
4.1.1	Všeobecně	26
4.2	Vlastnosti průřezů nosníků	26
4.2.1	Účinný průřez	26
4.2.2	Účinné šířky pásnic s ohledem na smykové ochabnutí	27
4.2.3	Ohybová tuhost	28
4.3	Klasifikace průřezů	

nosníků.....	30
--------------	----

4.3.1

Všeobecně

.....
30

4.3.2

Klasifikace ocelových tlačných pásnic..... 30

4.3.3

Klasifikace ocelových stěn..... 30

4.4

Únosnost průřezů nosníků..... 30

4.4.1

Ohybový moment.....
30

4.4.2

Svislý smyk.....
32

4.4.3

Ohyb, osová síla a svislý smyk..... 32

4.4.6

Boulení stěn způsobené pásnicí..... 33

4.5

Globální analýza pro mostní konstrukce..... 33

4.5.1

Všeobecně.....
33

4.5.3

Pružná analýza..... 33

4.5.4

Nelineární globální analýza..... 34

4.6

Klopení spřažených nosníků..... 34

4.6.1

Všeobecně.....
34

4.6.2	Klopení nosníků s průřezy třídy 1 nebo 2.....	35
4.6.3	Účinky příčných rámců.....	35
4.7	Tažené prvky ve spřažených ocelobetonových mostech.....	35

Strana 8

4.7.1	Všeobecně.....	35
4.7.2	Betonové tažené prvky.....	35
4.7.3	Spřažené tažené prvky.....	36
4.8	Spřažené tlačené prvky.....	36
4.8.1	Rozsah.....	36
4.8.2	Obecná metoda návrhu.....	36
4.8.3	Zjednodušená metoda návrhu.....	37
4.11	Komorové nosníky.....	37
4.12	Únava.....	38
4.12.1	Všeobecně.....	38
4.12.2	Únavové zatížení a dílčí součinitele	

bezpečnosti.....	38
4.12.3 Vnitřní síly.....	38
4.12.4 Napětí a rozkmit napětí DsE	39
4.12.5 Únosnost při únavě.....	40
4.12.6 Zjednodušené posouzení.....	40
5 Mezní stavy použitelnosti.....	40
5.1 Všeobecně.....	40
5.1.1 Rozsah.....	... 40
5.1.2 Klasifikace konstrukcí.....	40
5.1.3 Globální analýza pro mezní stavy použitelnosti.....	40
5.1.4 Výpočet napětí v průřezech.....	41
5.2 Omezení napětí.....	41
5.3 Kontrola trhlin a dekomprese.....	42
5.3.1 Všeobecně.....	42
5.3.2 Minimální výztuž.....	42

5.3.3	Kontrola trhlin	44
5.4	Deformace	
	46	
5.5	Kmitání	
	... 46	
6	Smykové spojení	46
6.1	Všeobecně	
	46	
6.1.1	Základy návrhu	46
6.1.2	Deformační schopnost spřahovacích prvků	47
6.1.3	Mezní stavy použitelnosti	47
6.1.4	Mezní stavy únosnosti mimo únavu	47
6.1.5	Únavové posouzení založené na jmenovitých rozkmitech napětí	47
6.1.6	Dočasné návrhové situace při provádění	49
6.2	Podélná smyková síla	49
6.2.1	Všeobecně	
	49	
6.2.2	Mezní stavy použitelnosti a únava	49

6.2.3	Mezní stavy únosnosti (kromě únavy) pro prvky třídy 1 nebo 2.....	49
6.2.4	Místní účinky soustředěné podélné smykové síly.....	50
6.2.5	Účinky teploty.....	52

Strana 9

6.2.6	Smrštění modifikované dotvarováním.....	52
6.3	Návrhová únosnost spřahovacích prvků.....	53
6.3.1	Všeobecně.....	53
6.3.2	Trny v plné desce.....	53
6.3.3	Trny s hlavou použité s plošnými profily tvarovanými za studena.....	54
6.3.5	Smyčky v plných deskách.....	54
6.3.6	Blokové zarážky se smyčkami v plných deskách.....	55
6.3.8	Únavová únosnost trnů v plných deskách.....	55
6.4	Konstrukční uspořádání smykového spojení.....	56
6.4.1	Všeobecná doporučení.....	56
6.4.2	Spřahovací trny.....	57
6.4.3	Trny s hlavou použité s plošnými profily tvarovanými za studena.....	57

6.4.5

Smyčky

.... 58

6.5

Třecí šroubové

spoje..... 58

6.6

Příčná

výztuž

..... 58

6.6.1

Podélný smyk v

desce..... 58

6.6.2

Návrhová únosnost v podélném

smyku..... 59

6.6.3

Příspěvek plošných profilů tvarovaných za

studena..... 59

6.6.4

Minimální příčná výztuž v plných monolitických

deskách..... 59

6.6.5

Podélné rozštěpení

betonu..... 59

7

Spřažené plechobetonové desky a spřažené

desky..... 60

7.1

Všeobecně

..... 60

7.1.1

Rozsah

... 60

7.7

Spřažené

desky..... 60

7.7.1

Všeobecně

..... 60

7.7.2

Návrh na lokální

účinky..... 60

7.7.3

Návrh na celkové

účinky.....	60
-------------	----

7.7.4 Návrh spřahovacích prvků.....	61
--	----

8 Mostovky s prefabrikovanými deskami.....	62
---	----

8.1 Všeobecně.....	62
---------------------------	----

8.2 Zatížení.....	62
--------------------------	----

8.3 Dílčí součinitele bezpečnosti materiálu.....	62
---	----

8.4 Návrh, výpočty a konstrukční podrobnosti mostovky.....	62
---	----

8.5 Spojení ocelového nosníku a betonové desky.....	62
--	----

8.5.1 Úložná vrstva a tolerance.....	62
---	----

8.5.2 Koroze.....	62
--------------------------	----

8.5.3 Smykové spojení a příčná výztuž.....	63
---	----

9 Provádění.....	63
-------------------------	----

9.2 Postup výstavby.....	63
---------------------------------	----

9.4 Přesnost při stavbě a kontrola kvality.....	63
--	----

9.4.1 Průhyby během a po betonování.....	63
---	----

9.4.3	Smykové spojení.....	63
--------------	-------------------------	----

Strana 10

9.4.4	Spřažené desky s plošnými profily tvarovanými za studena.....	64
--------------	--	----

10	Navrhování s využitím zkoušek.....	64
-----------	---------------------------------------	----

10.1	Všeobecně	
-------------	--------------------	--

64

10.3	Zkoušení plechobetonových stropních desek.....	64
-------------	---	----

Příloha K (normativní) Zabetonované nosníky.....	65
--	----

K.1	Všeobecně	
------------	--------------------	--

65

K.2	Požadavky	
------------	--------------------	--

65

K.3	Globální analýza.....	66
------------	--------------------------	----

K.4	Mezní stavy únosnosti.....	67
------------	-------------------------------	----

K.4.1	Všeobecně	
--------------	--------------------	--

67

K.4.2	Ohybové momenty.....	67
--------------	-------------------------	----

K.4.3	Vertikální smyk.....	
--------------	-------------------------	--

K.4.4	Pevnost a stabilita ocelových nosníků při montáži.....	68
K.5	Mezní stavy použitelnosti.....	68
K.5.1	Všeobecně.....	68
K.5.2	Trhliny v betonu.....	68
K.5.3	Minimální výztuž.....	68
K.5.4	Kontrola trhlin.....	68
K.6	Konstrukční podrobnosti.....	68
K.7	Mosty s dolní příčnicovou mostovkou.....	68
K.7.1	Všeobecně.....	68
K.7.2	Výpočet.....	68
K.7.3	Smyk ve směru rozpětí příčniců.....	69
K.7.4	Konstrukční podrobnosti.....	69
Příloha L	(informativní) Účinky tahového zpevnění ve spřažených ocelobetonových mostech.....	70
L.1	Rozsah.....	

... 70

L.2 Tažené prvky v obloucích s táhlem a
příhradovinách..... 70

L.3 Tažené prvky u spřažených
nosníků..... 71

L.4

Tuhost

..... 75

L.5 Výpočet rozkmitu napětí v betonářské a předpínací výztuži a konstrukční oceli pro
únavové zatížení.... 76

L.5.1

Všeobecně

.....
76

L.5.2 Rozkmit napětí v betonářské výztuži a předpínací
výztuži..... 76

L.5.3 Rozkmit napětí v konstrukční
oceli..... 77

L.5.4 Rozkmit podélného smyku na jednotkovou délku $Dn_{f,E}$ pro spřahovací
prvky..... 78

Strana 11

Nahrazeno:

Předmluva

Účel Eurokódů

(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 2 Eurokódu 4 je publikována jako předběžná evropská norma (ENV) s počáteční dobou platnosti tři 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 zasílat sekretariátu CEN/TC 250/SC 4 na adresu:

National Standards Authority of Ireland, Glasnevin, Dublin 9, Ireland
Telefon 353 1 807 38 00
Fax 353 1 807 38 38

nebo na adresu národní organizace pro normalizaci.

Národní aplikační dokument (NAD)

(13) Vzhledem k zodpovědnosti úřadů členských zemí CEN za bezpečnost, zdraví a za 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 podpůrné 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 související 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) Rozsah Eurokódu 4 je definován v článku 1.1 ENV 1994-1-1:1992 a rozsah této Části Eurokódu 4 je definován v 1.1.2.

(17) Mosty jsou zpravidla veřejnými stavbami, pro které:

- je příslušná Evropská direktiva 93-37/CEC o veřejných zakázkách;
- veřejné úřady mají zodpovědnost vlastníků¹⁾.

V tomto kontextu má tato předběžná norma dva hlavní účely:

- být dostatečně přesná a rozsáhlá pro uzavírání smluv;
- být dostatečně flexibilní, aby v příslušných částech dovolila plně uplatnit technickou zodpovědnost příslušných úřadů.

(18) Z důvodů zodpovědnosti příslušných úřadů za mosty se předpokládá, že pro praktické používání bude tato Část doplněna:

- obecnými doplňujícími pravidly v Národním aplikačním dokumentu (NAD), viz (14) a
- doplňujícími a/nebo modifikujícími specifikacemi pro jednotlivé projekty.

Všude, kde se v této předběžné normě uvede „není-li stanoveno jinak“, míní se tím, že příslušné úřady (v NAD se určí, které úřady to jsou) budou mít volnost ovlivnit obě výše zmíněné úrovně doplňujících ustanovení. Totéž platí tam, kde se v předběžné normě hovoří o objednateli, pokud objednatelem není příslušný úřad sám.

(19) Pro používání součinitele g_M pro konstrukční ocel lze uplatnit 0.5.2 z ENV 1994-1-1:1992.

(20) Náplň a struktura této Části 2 odpovídá ENV 1994-1-1:1992. Avšak ENV 1994-2:1997 obsahuje zásady a aplikační pravidla, jež jsou specifické pouze pro ocelobetonové spřažené mosty.

(21) Některé zásady a aplikační pravidla ENV 1994-1-1:1992 jsou upraveny nebo nahrazeny. Nová ustanovení jsou označena slovy „upraveno“ nebo „nahrazeno“ před příslušným článkem normy.

(22) Zcela nově doplněná zásada nebo aplikační pravidlo jsou označeny slovem „doplněno“.

(23) Všechny kapitoly, články a odstavce ENV 1994-1-1:1992, jež nejsou upraveny nebo nahrazeny, lze použít. Tato ustanovení se v ENV 1994-2:1997 již neopakují.²⁾

(24) Pro použití této Části 2 se předpokládá, že v příslušných částech:

- se vyberou z ENV 1991-3:1995 odpovídající modely zatížení dopravou a přijmou se nezbytná související rozhodnutí o zatíženích;
- se definují, s ohledem na typ uvažovaného mostu (viz 1.1.2) a podmínky prostředí, které na něj budou působit, posuzovací kritéria pro mezní stav použitelnosti.

.

1) NÁRODNÍ POZNÁMKA - pro ČR viz NAD

2) NÁRODNÍ POZNÁMKA - pro ČR viz NAD, tabulka 1.

Strana 13

1 Všeobecně

1.1 Rozsah

Nahrazeno:

1.1.2 Rozsah ENV 1994-2:1997

(1)P ENV 1994-2:1997 poskytuje obecný základ pro navrhování spřažených ocelobetonových mostů.

(2)P Jako doplnění dává ENV 1994-2:1997 specifický základ pro navrhování spřažených konstrukcí a prvků pro mosty, jako jsou mosty pozemních komunikací, drážní mosty a lávky pro chodce a detailní pravidla pro ocelobetonové mostní konstrukce, jako jsou nosníkové a deskové mostovky, komorové mosty, příhradové mosty a sloupy, jež podepírají mostovku.

(3) Neuvádějí se žádná aplikační pravidla pro užití volných kabelů a pro zavěšené mosty.

(4)P Pro použití spřažených ocelobetonových desek v mostech viz 7.1.1.

(5)P Pro použití spřažených zabetonovaných ocelobetonových nosníků viz přílohu K.

(6)P Ustanovení pro návrh vysokopevnostních kabelů, ložisek a mostních závěrů jsou v přílohách A, B a E ENV 1993-2:1997.

(7)P Implicitní zahrnutí určitého typu mostu nebo tvaru konstrukce (jak jsou definovány v 1.4.1(2)) neznamena, že jsou zahrnuty všechny podrobnosti jeho návrhu.

(8) Pro výrobu ocelových konstrukcí platí ENV 1090-5.

1.1.3 Další části ENV 1994

Článek 1.1.3 Nepoužije se.

1.2 Rozlišení mezi zásadami a aplikačními pravidly

Upraveno:

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

Upraveno:

(6) Aplikační pravidla mají v této Části označení pouze číslicí, jako je tomu u tohoto odstavce.

POZNÁMKA - Tabulky a obrázky mají též status jako odstavce, k nimž patří.

Nahrazeno:

1.3 Předpoklady

(1)P Předpoklady z článků 1.3(1) ENV 1992-1-1:1991 a ENV 1993-1-1:1992 lze použít.

(2)P Návrhové procedury platí jen za předpokladu, že jsou splněny požadavky na výrobu a zpracování dané v kapitole 9.

(3)P Pro číselné hodnoty označené ☐ viz odstavec (13) Předmluvy.

1.4 Definice

Nahrazeno:

1.4.2 Zvláštní názvy použité v této Části.

1.4.2.1 rám (frame): konstrukce nebo část konstrukce ze vzájemně spojených konstrukčních prvků navržených tak, aby společně přenášely zatížení; toto označení platí jak pro rovinné rámy tak pro prostorové rámy;

1.4.2.2 zabetonované nosníky (filler beam deck): viz K.1(1)P;

1.4.2.3 spřažený prvek (composite member): konstrukční prvek vytvořený z betonu a z konstrukční nebo za studena tvarované oceli, spojený smykovým spojením tak, aby byl omezen podélný posun mezi betonem a ocelí a aby nedošlo k oddělení jedné části od druhé;

Strana 14

1.4.2.4 spřažený ocelobetonový most (composite bridge): most, u něhož alespoň některý z hlavních prvků je ocelobetonový spřažený;

1.4.2.5 podepíraná konstrukce nebo prvek (propped structure or member): konstrukce nebo prvek u něž tíha betonových částí působí na ocelové části, jež jsou podepřeny v celém rozsahu rozpětí, nebo je přenášena nezávisle, dokud betonové části nejsou schopny odolávat napětí;

1.4.2.6 nepodepíraná konstrukce nebo prvek (unpropped structure or member): konstrukce nebo prvek, u něž tíha betonových částí působí na ocelové části, které nejsou uvnitř rozpětí podepřeny;

1.4.2.7 smykové spojení (shear connection): vzájemné spojení mezi ocelovou a betonovou částí spřaženého prvku, které je dostatečně pevné a tuhé, aby bylo možno považovat tento prvek (složený

ze dvou částí) za jeden konstrukční prvek;

POZNÁMKA - koncepce částečného smykového spojení použitá v ENV 1994-1-1:1992 se u mostů nepoužívá.

Kromě případů z 4.8.2 a přílohy K se smykovým spojením rozumí mechanické smykové spojení, které se nespolehá na soudržnost nebo přilnavost na styčných plochách betonu a oceli.

1.4.2.8 spřažený sloup (composite column): spřažený prvek namáhaný převážně tlakem v kombinaci s ohybem; v tomto Eurokódu jsou řešeny pouze sloupy s průřezy definovanými v 4.8.1;

1.4.2.9 spřažený nosník (composite beam): spřažený prvek namáhaný převážně ohybem;

1.4.2.10 spojitý spřažený nosník (continuous composite beam): nosník se třemi nebo více podporami, s ocelovou částí buď spojitě probíhající nad vnitřními podporami, nebo spojovaný na plnou únosnost tuhými spoji a s takovým spojením nosníku a podpor, že nemůže být předpokládán přenos podstatného ohybového momentu z podpory do nosníku;

1.4.2.11 globální analýza (global analysis): stanovení vnitřních sil a ohybových momentů v konstrukci, které jsou v rovnováze s definovaným vnějším zatížením a jsou založeny na vlastnostech materiálu;

1.4.2.12 výška průjezdného prostoru (clearance gauge): maximální výška povolená pro průjezd vozidel pod mostem;

1.4.2.13 spřažená deska (composite plate): spřažený prvek namáhaný převážně ohybem, sestávající z ocelového plechu spojeného s betonovou deskou, přičemž jak šířka, tak délka prvku jsou mnohem větší než jeho tloušťka.

Doplněno:

1.4.3 Další definice

(1)P Použijí se definice z článku 1.4 ENV 1991-3:1995.

(2)P Použijí se definice z článku 1.4 ENV 1992-2:1996.

(3)P Použijí se definice z článku 1.4 ENV 1993-2:1997.

(4)P Pro osouzení vztahující se k namáhání na únavu se použijí definice z 9.1.5 ENV 1993-1-1:1992.

(5)P Použijí se definice z článku 1.4 ENV 1993-1-5:1997.

(6) Účinky smršťování betonu a rozdílného oteplení na staticky určitých i neurčitých konstrukcích jsou řešeny v 2.2.2.1(4) ENV 1994-1-1:1992.

1.5 Jednotky SI

Upraveno:

(2) Pro výpočty jsou doporučeny následující jednotky:

- síly a zatížení: kN nebo MN;

- objemová hmotnost: kg/m^3 ;
- objemová tíha: kN/m^3 ;
- napětí a pevnosti: N/mm^2 (= MN/m^2 neboli MPa);
- momenty (ohybové): kNm nebo MNm .

Strana 15

Nahrazeno:

1.6 Značky užití v Části 2

1.6.1 Všeobecně

V této kapitole jsou definovány pouze hlavní značky. Značky, které jsou používány pouze občas, jsou definovány přímo v textu.

POZNÁMKA - Následující seznam značek obsahuje hlavní kombinace značek a indexů používaných v tomto Eurokódu. Seznam neobsahuje značky použité ojediněle ani značky použité v ENV 1992-2:1996, ENV 1993-2:1997 a ENV 1993-1-5:1997, ale ne v této Části.

POZNÁMKA - Použité značení je založeno na ISO 3898:1987.

1.6.2 Velká písmena latinské abecedy

<i>A</i>	mimořádné zatížení, plocha;
<i>C</i>	konstanta, součinitel;
<i>E</i>	účinek zatížení, modul pružnosti;
<i>F</i>	zatížení, síla;
<i>G</i>	stálé zatížení, modul pružnosti ve smyku;
<i>I</i>	moment setrvačnosti;
<i>K</i>	součinitel tuhosti (I/L);
<i>L</i>	délka, rozpětí, systémová délka;
<i>M</i>	moment obecně, ohybový moment;
M_{Rd}	návrhová hodnota momentu únosnosti;
M_{Sd}	návrhová hodnota působícího vnitřního ohybového momentu;
<i>N</i>	osová síla, počet spřahovacích prvků, počet cyklů;
<i>P</i>	předpětí;
P_R	smyková únosnost spřahovacího prvku;
<i>Q</i>	nahodilé zatížení;
<i>R</i>	únosnost;
<i>S</i>	vnitřní síly a momenty (s indexem <i>d</i> nebo <i>k</i>);
<i>V</i>	smyková (posouvající) síla;
<i>W</i>	průřezový modul;
<i>X</i>	hodnota materiálové vlastnosti.

1.6.3 Velká písmena řecké abecedy

<i>D</i>	rozdíl (předchází hlavní značce).
----------	-----------------------------------

1.6.4 Malá písmena latinské abecedy

a	konstanta, vzdálenost, geometrické údaje;
b	šířka;
c	vzdálenost, krytí výztuže;
d	průměr, výška;
e	excentricita;
f	pevnost (materiálu);
f_{ck}	charakteristická pevnost betonu v tlaku;

Strana 16

f_{sk}	charakteristická mez kluzu betonářské výztuže;
f_u	udaná mez pevnosti materiálu trnu, šroubu, nýtu;
f_y	jmenovitá mez kluzu konstrukční oceli;
f_{yp}	charakteristická (jmenovitá) mez kluzu profilovaného plechu;
h	výška;
i	poloměr setrvačnosti;
k	koeficient, součinitel;
l	(nebo l nebo L) délka, rozpětí, vzpěrná délka (Poznámka: značka l se může nahradit značkou L nebo l (psanou ručně) pro vyloučení záměny s jedničkou);
m	součinitel pro spřažené desky, sklon únavové křivky;
n	poměr modulů pružnosti;
r	poloměr;
s	rozteč, vzdálenost;
v	smyková síla na jednotku délky;
w	šířka trhlin;
xx, yy, zz	pravoúhlé osy.

1.6.5 Malá písmena řecké abecedy

a	úhel, poměr, součinitel lineární teplotní roztažnosti; součinitel;
b	úhel, poměr, součinitel;
g	dílcí součinitel bezpečnosti (vždy s příslušným indexem: např. $F, G, Q, A, M, Ma, a, ap, c, s, v, Rd$);
d	podíl oceli na únosnosti, průhyb;
e	poměrné protažení, součinitel;
h	součinitel;
q	úhel, sklon;
l	(nebo λ), součinitel pro rozkmit napětí, štíhlostní poměr;
m	součinitel tření, poměr momentů;
n	Poissonovo číslo;
r	měrná hmotnost, stupeň vyztužení;
t	smykové napětí;
f	průměr výztužných vložek;
c	redukční součinitel (součinitel vzpěrnosti);
y	součinitel definující reprezentativní hodnoty nahodilých zatížení, poměr napětí;
x	součinitel soudržnosti.

1.6.6 Indexy

<i>A</i>	mimořádný;
<i>a</i>	konstrukční ocel;
<i>b</i>	vzpěr, šroub, nosník, spodní;
<i>c</i>	tlak, beton, spřažený průřez;

Strana 17

<i>cr</i>	(nebo <i>crit</i>) kritický, s trhlinami;
<i>cs</i>	smršťování betonu;
<i>d</i>	návrh;
<i>dst</i>	destabilizující;
<i>eff</i>	efektivní, účinný;
<i>E</i>	ekvivalentní;
<i>e</i>	efektivní (s dalším indexem);
<i>el</i>	pružný;
<i>f</i>	pásnice, únava;
<i>F</i>	únava;
<i>G</i>	stálé (vztaženo k zatížení);
<i>h</i>	náběh, vodorovný;
<i>i</i>	index (nahrazující číslo);
<i>inf</i>	dolní, nižší;
<i>k</i>	charakteristický;
<i>l</i>	(nebo <i>l</i>) podélný;
<i>LT</i>	příčně krouťící;
<i>M</i>	materiál;
<i>m</i>	dovolující pro osovou sílu, střední;
<i>nom</i>	jmenovitý;
<i>P</i>	předpínací;
<i>p</i>	(možné s doplňujícím <i>a</i>) profilovaný plech;
<i>pl</i>	plastický;
<i>Q</i>	nahodilé (ve vztahu k zatížení);
<i>R</i>	únosnost;
<i>r</i>	redukovaný;
<i>S</i>	vnitřní síla, vnitřní moment;
<i>s</i>	výztužná ocel;
<i>se</i>	zanedbávající beton při výpočtu napětí;
<i>st</i>	ocel;
<i>stb</i>	stabilizující;
<i>sup</i>	nejvyšší, horní;
<i>t</i>	tah, tahový, příčný, horní;
<i>ten</i>	tah;
<i>ts</i>	tahové zpevnění;
<i>u</i>	mezní;
<i>v</i>	vertikální, vztahující se ke smykovému spojení,
<i>w</i>	stěna;
<i>x</i>	podélná osa prvku;
<i>y</i>	hlavní osa průřezu;

z rameno;
0, 1, 2 zvláštní hodnoty.

1.6.7 Použití indexů

(1) Viz článek 1.6.6 ENV 1993-1-1:1992.

1.6.8 Konvence souřadného systému

(1) Lze použít článek 1.6.7 ENV 1993-1-1:1992.

Doplněno:

1.7 Normativní odkazy

(1) Tato předběžná evropská norma obsahuje, v datovaných i nedatovaných odkazech, ustanovení z jiných publikací. Pro datované odkazy se pozdější dodatky nebo revize kterékoli z těchto publikací použijí v této předběžné normě pouze tehdy, pokud byly včleněny při změně nebo revizi této předběžné evropské normy. Pro nedatované odkazy platí poslední vydání příslušné publikace.

(2) Při užívání ENV 1994-2:1997 lze použít odkazy na následující ENV, kde je to vhodné:

- | | |
|--------------|---|
| ENV 1090-1 | Provádění ocelových konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
(Execution of steel structures - Part 1: General rules and rules for buildings) |
| ENV 1090-5 | Provádění ocelových konstrukcí - Část 5: Doplnující pravidla pro mosty a deskové konstrukce
(Execution of steel structures - Part 5: Supplementary rules for bridges and plated structures) |
| ENV 1991-1 | Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 1: Zásady navrhování
(Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 1: Basis of design) |
| ENV 1991-2-1 | Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-1: Zatížení konstrukcí -Objemová tíha, vlastní tíha a užitná zatížení
(Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2.1: Densities, self-weight and imposed loads) |
| ENV 1991-2-4 | Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-4: Zatížení konstrukcí -Zatížení větrem |

(Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2.4: Wind loads)

ENV 1991-2-5 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-5: Zatížení konstrukcí -Zatížení teplotou
(Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2.5: Thermal actions)

ENV 1991-2-6 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-6: Zatížení konstrukcí -
Zatížení během provádění
(Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2.6: Loads and deformations imposed during execution)

ENV 1991-2-7 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-7: Mimořádná zatížení
(Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2.7: Accidental actions)

ENV 1991-3 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 3: Zatížení mostů dopravou
(Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 3: Traffic loads on bridges)

ENV 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
(Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1.1: General rules and rules for buildings)

ENV 1992-1-3 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Betonové dílce a montované konstrukce
(Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1.3: General rules - Precast concrete elements and structures)

ENV 1992-1-4 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-4: Obecná pravidla - Hutný beton s pórovitým kamenivem
(Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1.4: General rules - Lightweight aggregate concrete with closed structure)

ENV 1992-1-5 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-5: Obecná pravidla - Konstrukce s nesoudržnou a vnější předpínací výztuží
(Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1.5: General rules - Structures with unbonded and external prestressing tendons)

ENV 1992-1-6 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-6: Obecná pravidla - Konstrukce z prostého betonu
(Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1.6: General rules - Plain concrete structures)

- ENV 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty
(Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 2: Concrete bridges)
- ENV 1992-3 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 3: Betonové
základy
(Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 3: Concrete
foundations)
- ENV 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná
pravidla a pravidla pro pozemní stavby
(Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1.1: General rules and rules
for buildings)
- ENV 1993-1-3 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-3: Obecná
pravidla - Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované
prvky a plošné profily
(Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1.3: Supplementary rules
for cold formed thin gauge members and sheeting)
- ENV 1993-1-5 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: Supplementary rules
for the strength and stability of planar plated structures)
- ENV 1993-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty
(Eurocode 3: Design of steel structures - Part 2: Steel bridges)
- ENV 1994-1-1 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetových konstrukcí - Část 1-1:
Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
(Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures - Part
1.1: General rules and rules for buildings)
- ENV 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná
pravidla
(Eurocode 7: Geotechnical design; Part 1: General rules)
- ENV 1998-2 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných vůči zemětřesení - Část 2:
Mosty
(Eurocode 8: Earthquake resistant design of structures - Part 2: Bridges)

(3)P Normativními odkazy jsou i normy citované v ENV 1991-1:1994, ENV 1992-2:1996 a ENV 1993-2:1997. Přivařování trnů musí odpovídat prEN ISO 14555 Svařování - Obloukové přivařování trnů z kovových materiálů a prEN ISO 13918 Svařování - Trny pro obloukové přivařování.

-- Vynechaný text --