



**Zásady navrhování a zatížení
konstrukcí -
Část 2-5: Zatížení konstrukcí -
Zatížení teplotou**

Basis of design and actions on structures - Part 2-5: Actions on structures - Thermal actions

Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-5: Actions sur les structures - Actions thermiques

Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2-5: Einwirkungen auf Tragwerke - Temperatureinwirkungen

Tato norma je českou verzí předběžné evropské normy ENV 1991-2-5:1997. Předběžná evropská norma ENV 1991-2-5:1997 má status české předběžné normy.

This standard is the Czech version of the European Prestandard ENV 1991-2-5:1997. The European Prestandard ENV 1991-2-5:1997 has the status of a Czech Prestandard.

© Český normalizační institut, 1999

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

54785

Strana 2

Národní předmluva

Tato předběžná norma obsahuje doslovný český překlad anglického znění ENV 1991-2-5:1997 (Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-5: Zatížení teplotou) a Národní aplikační dokument České republiky (NAD), který se spolu s ENV 1991-2-5 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 1991-2-5 byla připravena Evropskou komisí pro normalizaci (CEN) a je reprodukována přesně tak, jak byla publikovaná a schválená 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 evropskou normu lze použít jako alternativní předpis k ČSN 73 0035:1986 a ČSN 73 6203:1986.

Citované normy

ISO 3898 dosud nezavedena

ENV 1991-1 zavedena v ČSN P ENV 1991-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 1: Zásady navrhování (73 0035)

ENV 1991-2-1 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 1991-2-2 zavedena v ČSN P ENV 1991-2-2 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-2: Zatížení konstrukcí - Zatížení konstrukcí namáhaných požárem (73 0035)

ENV 1991-2-3 zavedena v ČSN P ENV 1991-2-3 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-3: Zatížení konstrukcí - Zatížení sněhem (73 0035)

ENV 1991-2-4 zavedena v ČSN P ENV 1991-2-4 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-4: Zatížení konstrukcí - Zatížení větrem (73 0035)

ENV 1991-2-6 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 dosud nezavedena

ENV 1991-3 zavedena v ČSN P ENV 1991-3 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 3: Zatížení mostů dopravou (73 6203)

ENV 1991-4 zavedena v ČSN P ENV 1991-4 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží (73 5570)

ENV 1991-5 dosud nezavedena

ENV 1992-1-1 zavedena v ČSN P ENV 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná

pravidla a pravidla pro pozemní stavby (73 1201)

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

ENV 1994-1-1 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 1995-1-1 zavedena v ČSN P ENV 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (73 1701)

Strana 3

ENV 1996-1-1 zavedena v ČSN P ENV 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí- Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby - Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce (73 1101)

ENV 1997-1 zavedena v ČSN P ENV 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla (73 1000)

ENV 1998-1-1 zavedena v ČSN P ENV 1998 -1-1 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1-1: Obecné zásady - Seizmická zatížení a obecné požadavky na konstrukce (73 0036)

ENV 1999 nezavedena

EN 572-1 dosud zavedena v ČSN EN 572-1 Sklo ve stavebnictví - Základní výrobky ze sodnovápenato-křemičitého skla - Část 1: Definice a obecné fyzikální a mechanické vlastnosti (70 1010)

EN 1748-1 zavedena v ČSN EN 1748-1 Sklo ve stavebnictví - Zvláštní výrobky - Část 1: Borosilikátové sklo, převzata k přímému použití oznámením ve Věstníku (70 1020)

EN 1748-2 zavedena v ČSN EN 1748-2 Sklo ve stavebnictví - Zvláštní výrobky - Část 2: Keramické sklo, převzata k přímému použití oznámením ve Věstníku (70 1020)

Vypracování normy

Zpracovatel: ČVUT Praha, Kloknerův ústav, IČO 61384101, Doc. Ing. Milan Holický, DrSc., Ing. Jana Marková

Technická normalizační komise: TNK 38 Spolehlivost stavebních konstrukcí

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Marie Plachá

Strana 4

Prázdná strana!

**PŘEDBĚŽNÁ EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN PRESTANDARD
PRÉNORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE VORNORM**

**ENV 1991-2-5
Srpen 1997**

ICS 91.010.30

Deskriptory: civil engineering, bridges, thermal resistance, thermal measurements, thermal expansion, computation, statistical analysis, temperatures

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: Actions on structures - Thermal actions

Eurocode 1: Bases du calcul et actions sur les structures - Partie 2-5: Actions sur les structures - Actions thermiques

Eurocode 1: Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2-5: Einwirkungen auf Tragwerke - Temperatureinwirkungen

Tato předběžná evropská norma (ENV) byla schválena CEN 1996-11-28 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 organizace Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irsko, 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	8
Účel Eurokódů	8
Vývoj Eurokódů	8
Program Eurokódů	8
Národní aplikační dokument (NAD)	9
Zvláštnosti této předběžné normy	9
1 Všeobecně	9
1.1 Rozsah platnosti	9
1.1.1 Rozsah platnosti ENV 1991 - Eurokódu 1	9
1.1.2 Rozsah platnosti ENV 1991-2-5 Zatížení teplotou	9
1.1.3 Další Části ENV 1991	10
1.2 Normativní odkazy	10
1.3 Rozlišení zásad a aplikačních pravidel	11
1.4 Definice	11
1.5 Značky	12
2 Klasifikace zatížení	13
3 Návrhové situace	13
4 Popis zatížení	13
5 Teplotní změny u pozemních staveb	14
5.1 Všeobecně	14
5.1.1 Konstrukce pozemních staveb	14
5.1.2 Prvky pláště	14
5.1.3 Stanovení průběhů teplot	15
6 Teplotní změny u mostů	15
6.1 Nosné konstrukce mostů	15
6.1.1 Členění nosných konstrukcí mostů	15
6.1.2 Zatížení teplotou	15
6.1.3 Rovnoměrná složka teploty - charakteristické hodnoty	16
6.1.3.1 Všeobecně	16
6.1.3.2 Teplota vzduchu ve stínu	17
6.1.3.3 Rozsah účinných teplot mostu	17
6.1.4 Lineární složka teploty - charakteristické hodnoty	17
6.1.4.1 Svislá složka	17
6.1.4.2 Vodorovná složka	19
6.1.5 Současné působení rovnoměrné a lineární složky teploty	19
6.1.6 Rozdíly účinných teplot mezi různými nosnými prvky	19
6.2 Mostní pilíře	19
6.2.1 Zatížení teplotou	19

6.2.2	Rozdíly teplot - charakteristické hodnoty	20
7	Teplotní změny u průmyslových komínů a potrubí	20

Strana 7

7.1	Všeobecně	20
7.2	Složky teploty - charakteristické hodnoty	20
7.2.1	Teplota vzduchu ve stínu	20
7.2.2	Sluneční záření	20
7.2.3	Teplota kouřových plynů	20
7.2.4	Účinná teplota prvku	20
7.3	Zatížení teplotou	21
7.4	Stanovení složek teploty	21
7.5	Charakteristické hodnoty složek teploty (směrné hodnoty)	21
7.6	Současné působení zatížení	21
	Příloha A (informativní) Izotermy minimálních a maximálních teplot vzduchu ve stínu na území členských zemí	23
	Příloha B (normativní) Modely pro určení nelineárních zatížení mostů teplotou	45
	Příloha C (informativní) Stanovení účinků teplot v nosných konstrukcích mostů	49
	Příloha D (informativní) Součinitele teplotní délkové roztažnosti	53

Strana 8

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 zemích 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 2-5 Eurokódu 1 je publikována CEN 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 k této předběžné normě zasílat sekretariátu CEN/TC 250/SC 1 na následující adresu:

SIS / BST

Box 490 44

S-100 28 Stockholm

SWEDEN

nebo národní normalizační organizaci.¹⁾

1) NÁRODNÍ POZNÁMKA - V České republice to je Český normalizační institut, V botanice 4, 150 00 Praha 5.

Národní aplikační dokument (NAD)

(13) Vzhledem k zodpovědnosti úřadů členských zemí CEN za bezpečnost, zdraví a další oblasti, uvedené v hlavních požadavcích Směrnic pro stavební výrobky (CDP), 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.

Zvláštnosti této předběžné normy

(16) Rozsah platnosti Eurokódu 1 je definován v 1.1.1 a rozsah platnosti této Části Eurokódu 1 je definován v 1.1.2. Další připravované Části Eurokódu 1 jsou uvedeny v 1.1.3.

(17) Tato Část je doplněna několika normativními a informativními přílohami. Normativní přílohy mají stejnou platnost jako kapitoly, ke kterým se vztahují.

(18) Charakteristické hodnoty izoterm minimálních a maximálních teplot vzduchu ve stínu na území členských zemí musí být poskytnuty příslušnými úřady formou map nebo jiným způsobem (viz příloha A). Hodnoty charakteristických zatížení musí být v souladu s definicemi uvedenými v ENV 1991-1, článek 4.2.

(19) V NAD se musí vzít v úvahu odchylky způsobené místními vlivy, o nichž nelze předpokládat, že by se uvažovaly ve statistické analýze zatížení na území členských zemí.

(20) Jestliže jsou pochybnosti o platnosti doporučené minimální a maximální teploty vzduchu ve stínu, má být v NAD uveden způsob konzultace s příslušnými úřady¹).

1 Všeobecně

1.1 Rozsah platnosti

1.1.1 Rozsah platnosti ENV 1991 - Eurokódu 1

(1) P ENV 1991 stanovuje obecné zásady a zatížení pro navrhování pozemních a inženýrských staveb, včetně některých geotechnických hledisek, a musí se používat ve spojení s ENV 1992 až ENV 1999.

(2) ENV 1991 lze rovněž používat jako podklad pro navrhování konstrukcí, které nejsou zahrnuty v ENV 1992 až ENV 1999 a v nichž se uplatňují jiné materiály nebo jiná návrhová zatížení.

(3) ENV 1991 lze použít pro návrh konstrukcí v podmínkách jejich provádění a pro návrh dočasných konstrukcí. Vztahuje se na všechny situace, při kterých se požaduje, aby konstrukce působila odpovídajícím způsobem.

(4) ENV 1991 není přímo určena k posuzování stávajících staveb, k navrhování oprav a úprav nebo k posuzování změn v užívání.

(5) ENV 1991 plně nepokrývá navrhování speciálních staveb, které vyžadují neobvyklé rozbory spolehlivosti, jako jsou konstrukce pro jaderné účely, pro něž se mají použít zvláštní návrhové postupy.

1.1.2 Rozsah platnosti ENV 1991-2-5 Zatížení teplotou

(1) P Tato Část Eurokódu 1 uvádí pravidla a metody výpočtu zatížení teplotou pozemních staveb, mostů a dalších konstrukcí, včetně jejich nosných částí. Také stanovuje zásady potřebné pro obvodový plášť a další příslušenství budov.

(2) Tato Část Eurokódu 1 se zabývá teplotními změnami nosných prvků. Uváděné charakteristické hodnoty zatížení teplotou slouží k navrhování staveb, které jsou vystaveny denním a sezónním klimatickým změnám teplot.

1) NÁRODNÍ POZNÁMKA - V České republice to je Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 - Komořany.

(3) V kapitole 7 jsou uvedeny stavby, u kterých je z hlediska jejich funkce rozhodující vliv zatížení teplotou (např. komíny, chladicí věže, sila, zásobníky, teplá a studená skladovací zařízení, horké a studené provozy).

(4) Obsahem této Části Eurokódu 1 jsou tyto kapitoly:

1 - Všeobecně

2 - Klasifikace zatížení

3 - Návrhové situace

4 - Popis zatížení

5 - Teplotní změny u pozemních staveb

6 - Teplotní změny u mostů

7 - Teplotní změny u průmyslových komínů a potrubí

1.1.3 Další Části ENV 1991

(1) Další Části ENV 1991, které jsou v současné době hotovy nebo se připravují, jsou uvedeny v 1.2.

1.2 Normativní odkazy

Tato předběžná evropská norma zahrnuje ustanovení z jiných norem prostřednictvím datovaných i nedatovaných odkazů. Odkazy na tyto normy jsou uvedeny na příslušných místech v textu a jejich názvy jsou sepsány v následujícím seznamu.

ISO 3898:1987 Zásady navrhování konstrukcí - Značení. Obecné symboly (Basis of design for structures - Notations. General symbols)

POZNÁMKA - Odkazy na následující předběžné evropské normy, které jsou publikovány nebo se připravují, jsou uvedeny na příslušných místech textu a jejich názvy jsou sepsány dále.

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: 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 1991-2-2 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-2: Zatížení konstrukcí namáhaných požárem (Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2-2: Actions on structures exposed to fire)

ENV 1991-2-3 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-3: Zatížení sněhem (Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2-3: Snow loads)

ENV 1991-2-4 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-4: Zatížení větrem (Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2-4: Wind actions)

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

ENV 1991-2-7 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-7: Mimořádná zatížení způsobená nárazy a výbuchy (Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2-7: Accidental actions due to impact and explosions)

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 1991-4 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží (Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 4: Actions in silos and tanks)

ENV 1991-5 Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 5: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení (Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 5: Actions induced by cranes and machinery)

ENV 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí (Eurocode 2: Design of concrete structures)

Strana 11

ENV 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí (Eurocode 3: Design of steel structures)

ENV 1994 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí (Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures)

ENV 1995 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí (Eurocode 5: Design of timber structures)

ENV 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (Eurocode 6: Design of masonry structures)

ENV 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí (Eurocode 7: Geotechnical design)

ENV 1998 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení (Eurocode 8: Earthquake resistant design of structures)

ENV 1999 Eurokód 9: Navrhování konstrukcí z hliníkových slitin (Eurocode 9: Design of aluminium alloy structures)

-- Vynechaný text --