
Eurocode 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 1-1: Splošna pravila in pravila za stavbe (prevzet predstandard ENV 1993-1-1:1992 in popravek ENV 1993-1-1:1992/AC:1992 z metodo platnice)

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

iTeh STANDARD PREVIEW

Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments

Eurocode 3: ~~Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allegemeine Bemessungsregeln~~ ^{SIST ENV 1993-1-1:1996} ~~<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sisu/7360246c-0ab-4da0-90c0-0012f82e3900>~~ Bemessungsregeln für den Hochbau

Deskriptorji: stavbe, jeklene konstrukcije, računanje, predpisi za stavbe, pravila dimenzioniranja

ICS 91.040.00 * 91.080.10

Referenčna številka
SIST ENV 1993-1-1:1996 (en)

Nadaljevanje na straneh od I do X in od 1 do 344 in od 1 do 5

UVOD

Predstandard SIST ENV 1993-1-1 (en), Eurocode 3: Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 1-1: Splošna pravila in pravila za stavbe, prva izdaja, 1996, ima status slovenskega predstandarda in je z metodo platnice prevzet evropski predstandard ENV 1993-1-1, Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings, 1992, skupaj s popravkom AC:1992, v angleškem jeziku.

NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski predstandard ENV 1993-1-1:1992 in popravek AC:1992 je pripravil tehnični odbor Evropske organizacije za standardizacijo CEN/TC 250 Konstrukcije, pododbor SC 3 Projektiranje jeklenih konstrukcij.

Odločitev za prevzem tega predstandarda in popravka po metodi platnice je sprejela delovna skupina USM/TC KON/WG 3 Jeklene konstrukcije, ki je pripravila tudi nacionalni dokument za uporabo v Sloveniji, potrdil pa tehnični odbor USM/TC KON Konstrukcije.

Ta predstandard se v Sloveniji lahko uporablja samo v skladu z nacionalnim dokumentom, ki je sestavni del SIST ENV 1993-1-1:1996.

Ta slovenski predstandard je dne 1996-11-08 odobril direktor USM.

Rok veljavnosti predstandarda je tri leta od njegove izdaje oziroma do izdaje evropskega standarda EN 1993-1-1.

Teh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

S prevzedom tega evropskega predstandarda veljajo naslednje zveze:

[SIST ENV 1993-1-1:1996](#)

SIST ENV 1993-1-1:1996 Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 1-1: Splošna pravila in pravila za stavbe - Dodatka D in K

ENV 1993-1-1:1992/A2:1994*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 1-1: Splošna pravila in pravila za stavbe - Dodatki G, H, J, N in Z
ENV 1993-1-2:1995**	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 1-2: Splošna pravila - Protipožarno projektiranje
ENV 1993-1-3**	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 1-3: Splošna pravila - Dodatna pravila za hladno oblikovane tankostenske profile in pločevine
ENV 1993-1-4*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 1-4: Splošna pravila - Dodatna pravila za nerjavno jeklo
ENV 1993-2*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 2: Mostovi in ploščaste konstrukcije
ENV 1993-3*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 3: Stolpi, jambori in dimniki
ENV 1993-4*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 4: Rezervoarji, silosi in cevovodi

* Dokument je v fazi izdelave in bo predvidoma prevzet kot SIST.

ENV 1993-5*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 5: Piloti
ENV 1993-6*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 6: Žerjavne proge
ENV 1993-7*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 7: Pristaniške konstrukcije in konstrukcije v morju
ENV 1993-8*	Projektiranje jeklenih konstrukcij - Del 8: Kmetijske konstrukcije
ENV 1991-1 **	Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije - Del 1: Osnove projektiranja
ENV 1991-2-1**	Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije - Del 2-1: Vplivi na konstrukcije - Gostote, lastna teža in koristne obtežbe
ENV 1991-2-2**	Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije - Del 2-2: Vplivi na konstrukcije - Požarni vplivi na konstrukcije
ENV 1991-2-3**	Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije - Del 2-3: Vplivi na konstrukcije - Obtežba snega
ENV 1991-2-4**	Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije - Del 2-4: Vplivi na konstrukcije - Vplivi vetra

iTeh STANDARD PREVIEW

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDA

(standards.iteh.ai)

- Prevzem predstandarda ENV 1993-1-1:1992 in popravka ENV 1993-1-1:1992/AC:1992
[SIST ENV 1993-1-1:1996](#)

OPOMBI

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73b0246c-6fab-4d6a-98c0-7e4efbf0129/sist-env-1993-1-1-1996>

- Povsod, kjer se v besedilu predstandarda uporablja izraz evropski predstandard , v SIST ENV 1993-1-1:1996 to pomeni slovenski predstandard .
- Uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del predstandarda.

** Dokument bo predvidoma prevzet kot SIST.

* Dokument je v fazi izdelave in bo predvidoma prevzet kot SIST.

** Dokument bo predvidoma prevzet kot SIST.

VSEBINA	Stran
Nacionalni dokument za uporabo v Sloveniji.....	V
ENV 1993-1-1:1992	1
ENV 1993-1-1:1992/AC:1992	*

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

SIST ENV 1993-1-1:1996
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73b0246c-6fab-4d6a-98c0-7e4efbf0129/sist-env-1993-1-1-1996>

* Popravek vsebuje 28 strani, na koncu predstandarda so dodane samo strani od 1 do 5, medtem ko so ostale strani že vključene v predstandard.

Nacionalni dokument za uporabo v Sloveniji

1 Priporočene in izbrane vrednosti parcialnih varnostnih faktorjev in kombinacijskih koeficientov

Za vse parametre, ki določajo stopnjo varnosti in zanesljivosti konstrukcij, so v ENV 1993-1-1 podane priporočene vrednosti, ki so zapisane v pravokotnih okvirjih (okvirjene vrednosti). V pristojnosti posameznih držav je, da izberejo končne vrednosti teh parametrov. V SIST ENV 1993-1-1 so privzete priporočene vrednosti, ki so podane v tabelah 1, 2 in 3.

Tabela 1: Vrednosti parcialnih varnostnih faktorjev

Poglavlje v EC3, del 1-1	Definicija	Oznaka	Dodatni opis	Vrednost	
				EC3	SIST ENV 1993-1-1
2.3.2.2 (3)	Parcialni varnostni faktorji stalne obtežbe pri izjemnem računskem stanju	γ_{GA}		1.00	1.00
2.3.3.1 (1)	Parcialni varnostni faktorji stalne obtežbe	$\gamma_{G.inf}$ $\gamma_{G.sup}$	Deluje ugodno Deluje neugodno	1.00 1.35	1.00 1.35
2.3.3.1 (1)	Parcialni varnostni faktorji spremenljive obtežbe	$\gamma_{Q.inf}$ $\gamma_{Q.sup}$ $\gamma_{Q.sup}$	Deluje ugodno Deluje neugodno Več spremenljivih vplivov hkrati	0.00 1.50 1.50	0.00 1.50 1.50
2.3.3.1 (3)	Parcialni varnostni faktorji stalne obtežbe, SIST ENV 1993-1-1 , če je ta sestavljena iz ugodno in neugodno delujočega dela	$\gamma_{G.inf}$ $\gamma_{G.sup}$ $\gamma_{G.inf}$	Ugodno delujoči del stalne obtežbe Neugodno delujoči del stalne obtežbe Ugodno in neugodno delujoči del skupaj	1.10 1.35 1.00	1.10 1.35 1.00
5.1.1	Parcialni varnostni faktor za nosilnost jekla	γ_{MO} γ_{M1} γ_{M1} γ_{M2}	Prečni prerezi 1., 2. in 3. razreda kompaktnosti Prečni prerezi 4. razreda kompaktnosti (lokalno izbočenje) Globalna nestabilnost (uklon, bočna zvrnitev) Nosilnost neto prerezov	1.10 1.10 1.10 1.25	1.10 1.10 1.10 1.25
6.1.1	Parcialni varnostni faktorji za nosilnost spojev	γ_{Mb} γ_{Mr} γ_{Mp} γ_{Mw}	Vijaki Zakovice Čepi Zvari	1.25 1.25 1.25 1.25	1.25 1.25 1.25 1.25

Poglavlje v EC3, del 1-1	Definicija	Oznaka	Dodatni opis	Vrednost	
				EC3	SIST ENV 1993-1-1
6.5.8.1	Parcialni varnostni faktorji pri tornih spojih	$\gamma_{Ms.ult}$	Mejno stanje nosilnosti	1.25	1.25
		$\gamma_{Ms.ser}$	Mejno stanje uporabnosti	1.10	1.10
		$\gamma_{Ms.ult}$	Mejno stanje nosilnosti - povečane in podaljšane luknje	1.40	1.40
9.3.2	Parcialni varnostni faktorji obtežbe pri utrujanju	γ_{Ff}		1.00	1.00
9.3.4	Parcialni varnostni faktorji odpornosti proti utrujanju	γ_{Mf}		glej tabelo 2	glej tabelo 2
C.2.5	Parcialni varnostni faktorji* odpornosti proti krhkemu lomu	γ_c	C1: lokalna porušitev	1.0	1.0
		γ_c	C2: globalna porušitev	1.5	1.5
K.1	Parcialni varnostni faktor za nosilnost vozlišč pri stikovanju votlih profilov (palčja)	γ_{Mj}		1.10	1.10

* Parcialni varnostni faktor obtežbe pri določanju nevarnosti krhkega loma σ_f ima predpisano vrednost 1.0 (pogl. C.2.1) in ni boxed value .

SIST ENV 1993-1-1:1996

Tabela 2: Parcialni varnostni faktorji odpornosti proti utrujanju (ENV 1993-1-1 in SIST ENV 1993-1-1)

Kontrola in dostopnost	Lokalna porušitev	Globalna porušitev
Periodična kontrola, detajl dostopen	1.00	1.25
Periodična kontrola, detajl teže dostopen	1.15	1.35

Tabela 3: Koeficient vektorskega vpliva in kombinacijski koeficienti

Koeficient vektorskega vpliva (2.3.3.1 (4), 5.5.3)	$\psi_{vec}=0.8$		
Kombinacijski koeficienti* za račun reprezentativnih vrednosti zunanjih vplivov (kombiniranje obtežbe)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Koristna obtežba v zgradbah:			
- stanovanjske zgradbe	0.7	0.5	0.3
- poslovne zgradbe	0.7	0.5	0.3
- javne zgradbe (kino dvorane, restavracije ...)	0.7	0.7	0.6
- skladišča	1.0	0.9	0.8

Koeficient vektorskega vpliva (2.3.3.1 (4), 5.5.3)	$\psi_{vec} = 0.8$		
Kombinacijski koeficienti* za račun reprezentativnih vrednosti zunanjih vplivov (kombiniranje obtežbe)	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Prometna obtežba v zgradbah (garaže ...): - lahka vozila (do 30 KN skupne teže vozila in tovora) - srednje težka vozila (od 30 do 160 KN skupne teže vozila in tovora)	0.7 0.7	0.7 0.5	0.6 0.3
Obtežba s snegom	0.6	0.2	0.0
Obtežba z vetrom	0.6	0.5	0.0
Temperaturna obtežba (ne velja za požar)	0.6	0.5	0.0

* Kombinacijski koeficienti so številčno podani v SIST ENV 1991-1, v EC 3 pa ne. Na tem mestu so zapisani zaradi popolnosti informacije.

2 Obtežbe

Podatki o obtežbah so podani v SIST ENV 1991:

SIST ENV 1991-1: Osnove projektiranja

SIST ENV 1991-2-1: Vplivi na konstrukcije - Gostote, lastna teža in koristne obtežbe

SIST ENV 1991-2-2: Vplivi na konstrukcije - Požarni vplivi na konstrukcije

SIST ENV 1991-2-3: Vplivi na konstrukcije - Obtežba snega

SIST ENV 1991-2-4: Vplivi na konstrukcije - Vplivi vetra

3 Referenčni standardi

ENV 1993-1-1 se sklicuje na številne evropske (EN) in mednarodne (ISO) standarde, ki se nanašajo na kakovost materiala, vezna sredstva, izdelavo in montažo konstrukcij itd. Referenčni standardi so zaradi preglednosti razvrščeni v 10 skupin in so zbrani v dodatku B k ENV 1993-1-1. Številni standardi v času nastanka ENV 1993-1-1 še niso bili izdelani, nekateri še sedaj niso na voljo, nekateri pa so bili medtem že prevzeti kot slovenski standardi.

V tabelah od 4 do 11 so zbrani najpomembnejši referenčni standardi (ažurirani povzetek dodatka B).

Tabela 4: Referenčni standard 1 - Variva konstrukcijska jekla

Področje	Dodatni opis	Oznaka standarda
Vroče valjani izdelki iz jekla - mehanske lastnosti	Mehka konstrukcijska jekla kakovosti S 235, S 275, S 355	EN 10025:1993
	Drobnozrnata konstrukcijska jekla kakovosti S 275, S 355	EN 10113-1:1993 EN 10113-2:1993 EN 10113-3:1993
	Votli profili	EN 10210-1
Hladno oblikovani izdelki iz jekla	Votli profili	prEN 10219-1

Tabela 5: Referenčni standard 2 - Mere in tolerance izdelkov iz konstrukcijskih jekel

Področje	Dodatni opis	Oznaka standarda
Mere in tolerance izdelkov iz konstrukcijskega jekla	Vroče valjani profili Vroče valjani profili - votli Hladno oblikovani profili - votli Pločevine	prENV 1090-1

Tabela 6: Referenčni standard 3 - Vijaki, matice in podložke - vijaki niso prednapeti

Področje	Dodatni opis	Oznaka standarda
Vijaki s šestrobo glavo	Razreda izdelave A in B Razred izdelave C Navoj po celi dolžini stebla - razreda izdelave A in B Navoj po celi dolžini stebla - razred izdelave C	SIST ISO 4014 SIST ISO 4016 SIST ISO 4017 SIST ISO 4018
	Vijaki visoke trdnosti - Razred izdelave C - 8.8 in 10.9 Vijaki visoke trdnosti - Razred izdelave C - 10.9	prEN 781 prEN 782
Šestrobe matice	Razreda izdelave A in B Razred izdelave C	EN 24032 EN 24034
	Razred izdelave B, trdnostna razreda 8 in 10 Razred izdelave B, trdnostni razred 10	prEN 780 prEN 783
Podložke	SIST ENV 1993-1-1-1996 https://standards.iteh.ai/standard/sist-env-1993-1-1-1996 7e4cfbe0129/sist-env-1993-1-1-1996	ISO 7089 SIST ISO 7090 SIST ISO 7091
	Običajne podložke Podložke s posnetim robom	prEN 784 prEN 785

Tabela 7: Referenčni standard 3 - Prednapeti vijaki visoke trdnosti, matice in podložke

Področje	Dodatni opis	Oznaka standarda
Vijaki s šestrobo glavo	Razred izdelave C - 8.8 in 10.9 Razred izdelave C - 10.9	prEN 781 prEN 782
Šestrobe matice	Razred izdelave B, trdnostna razreda 8 in 10 Razred izdelave B, trdnostni razred 10	prEN 780 prEN 783
Podložke	Običajne podložke Podložke s posnetim robom	prEN 784 prEN 785

Tabela 8: Referenčni standard 4 - Dodajni material za varjenje

Področje	Dodatni opis	Oznaka standarda
Dodajni material za varjenje		prENV 1090-1

Tabela 9: Referenčni standard 5 - Zakovice

Področje	Dodatni opis	Oznaka standarda
Zakovice		prENV 1090-1

Tabela 10: Referenčni standardi 6-9 - Izdelava in montaža jeklenih konstrukcij

Področje	Dodatni opis	Oznaka standarda
Izdelava in montaža jeklenih konstrukcij, tolerance, vgrajevanje prednapetih vijakov, varjenje		prENV 1090-1

Tabela 11: Referenčni standard 10 - Protikoroziska zaščita jeklenih konstrukcij

Področje	Dodatni opis	Oznaka standarda
Protikoroziska zaščita		prENV 1090-1

4 Dodatna pojasnila

1. poglavje: Uvod

- podpoglavlje 1.1.1 (4)

iz navedene skupine predstandardov ENV 1998 (Projektiranje konstrukcij na potresnih območjih) so deli 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 2 in 5 že izšli kot evropski predstandardi, deli 1-1, 1-2, 1-3, 2 in 5 pa tudi kot slovenski predstandardi.

- podpoglavlje 1.1.1 (5)

[SIST ENV 1993-1-1:1996](#)

iz navedene skupine predstandardov ENV 1991 (Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije) so deli 1, 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 3, 4 že izšli kot evropski predstandardi in bodo predvidoma prevzeti kot slovenski predstandardi.

2. poglavje: Osnove projektiranja

za razliko od standardov iz skupine JUS U.E7, kjer je v uporabi metoda dopustnih napetosti, uvaja dimenzioniranje konstrukcij po metodi mejnih stanj.

- podpoglavlje 2.5

navedeni predstandard ENV 1993-1-2 za določanje požarne odpornosti jeklenih konstrukcij je že izšel kot evropski predstandard.

3. poglavje: Materiali

- podpoglavlje 3.2.1 (2)

navedeni dodatek D k ENV 1993-1-1, ki obravnava jekla visoke trdnosti kakovosti S 420 in S 460, je že izšel v dodatku A1 k evropskemu predstandardu ENV 1993-1-1:1992/A1:1994 in tudi v dodatku k slovenskemu predstandardu SIST ENV 1993-1-1:1996/A1:1996 (dodatka D in K).

- podpoglavlje 3.2.2.1 (1)

Izšla je nova izdaja navedenega evropskega standarda EN 10025:1993 (konstrukcijska jekla), navedeni predlog evropskega standarda prEN 10113 (drobnozrnata konstrukcijska jekla) pa je bil sprejet kot evropski standard EN 10113:1993.

Pomembna sprememba v obeh standardih se nanaša na označevanje jekel v skladu z EN 10027 in dokumentom ECISS IC 10 z naslovom Designation system for steels (Sistem označevanja jekel), ki ga je leta 1992 sprejel Evropski komite za standardizacijo žeze in jekla (ECISS).

Konstrukcijska jekla se označujejo s črko S in nominalno mejo plastičnosti za najmanjše območje debelin v MPa (npr. S 235). Za dodatne oznake glej ECISS IC 10.

- podpoglavlje 3.2.3 (1)

navedeni predstandard ENV 1993-1-3 (hladno oblikovani profili in pločevine) je že izšel kot evropski predstandard.

5. poglavje: Mejna stanja nosilnosti

Sistematično so obravnavana mejna stanja konstrukcije, posameznega elementa in prečnega prereza. V primerjavi z dosedanjimi veljavnimi predpisi in standardi sta očitni predvsem dve novosti: možnost plastične analize in razvrščanje prečnih prerezov v štiri razrede kompaktnosti (odpornosti proti lokalnemu izbočenju).

The STANDARD PREVIEW

6. poglavje: Spoji pri statični obtežbi [standards.iteh.ai](http://standards.iteh.ai/c1.1/t1.1/ist/7310246_68b-416-980074ef5f29/ist-env-1993-1-1x90)

Ob običajnih togih in členkastih spojih so vpeljani delno togi spoji, ki prevzamejo obtežbo z upogibnim momentom, vendar medsebojni zasuki stikovanih elementov niso enaki nič. Poleg potencialne ekonomicnosti takih spojev nam poznovanje obnašanja delno togih spojev omogoča boljši vpogled v obnašanje togih in členkastih spojev, ki so v resnici tudi delno togi.

7. poglavje: Izdelava in montaža

Navedeni referenčni standardi št. 6, 7, 8 in 9 niso bili izdelani, namesto njih je tik pred izidom evropski predstandard ENV 1090-1 (Izdelava in montaža jeklenih konstrukcij - Splošna pravila in pravila za stavbe). ENV 1090-1 celovito obravnavata vprašanja izdelave in montaže in navaja številne evropske in mednarodne standarde.

9. poglavje: Utrujanje

Za določanje odpornosti proti utrujanju se v SIST ENV 1993-1-1 uporablja sodobni pristop, pri katerem je glavni parameter obtežbe $\Delta\sigma$ (razlika amplitude napetosti v posameznem ciklu obremenitve). V JUS U.E7 140, 145 in 150 se uporablja neustrezni pristop z razmerjem amplitud napetosti (r).

Dodatek K: Stikovanje votlih prerezov v paličjih

V dodatku k evropskemu predstandardu ENV 1993-1-1:1992/A1:1994 je izšla nova, popravljena verzija dodatka K.

RENORME EUROPEENNE

EUROPAISCHE VORNORM

April 1992

UDC 624.92.014.2:624.07

Descriptors : Buildings, steel structures, computation, building codes, rules of calculation

English version**Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1:
General rules and rules for buildings**

Eurocode 3: Calcul des structures en acier - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau

This European Prestandard was approved by CEN on 1992-04-24 as a prospective standard for provisional application. The period of validity of this ENV is limited to three years. After two years the members of CEN will be requested to submit their comments, particularly on the question whether the ENV can be converted into a European Standard (EN).

CEN members are required to announce the existence of this ENV in the same way as for an EN and to make the ENV available promptly at national level in an appropriate form. It is permissible to keep conflicting national standards in force (in parallel to the ENV) until the final decision about the possible conversion of the ENV into an EN is reached.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CEN

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brussels

(c) CEN 1992 Copyright reserved to all CEN members

Ref. No. ENV 1993-1-1:1992 E

Contents

	Page
Foreword	13
1 Introduction	17
1.1 Scope	17
1.1.1 Scope of Eurocode 3	17
1.1.2 Scope of Part 1.1 of Eurocode 3	17
1.1.3 Further Parts of Eurocode 3	19
1.2 Distinction between principles and application rules	20
1.3 Assumptions	20
1.4 Definitions	21
1.4.1 Terms common to all Structural Eurocodes	21
1.4.2 Special terms used in this Part 1.1 of Eurocode	23
1.5 S.I. units	24
1.6 Symbols used in Part 1.1 of Eurocode 3	24
1.6.1 Latin upper case letters	24
1.6.2 Greek upper case letters	24
1.6.3 Latin lower case letters	25
1.6.4 Greek lower case letters	25
1.6.5 Subscripts	26
1.6.6 Use of subscripts in Part 1.1 of Eurocode 3	28
1.6.7 Conventions for member axes	29
iTeH STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)	
2 Basis of design	31
2.1 Fundamental requirements	31
2.2 Definitions and classifications	31
2.2.1 Limit states and design situations	31
2.2.2 Actions	32
2.2.3 Material properties	35
2.2.4 Geometrical data	35
2.2.5 Load arrangements and load cases	36
2.3 Design requirements	37
2.3.1 General	37
2.3.2 Ultimate limit states	37
2.3.3 Partial safety factors for ultimate limit states	40
2.3.4 Serviceability limit states	41
2.4 Durability	43
2.5 Fire resistance	43
3 Materials	44
3.1 General	44
3.2 Structural steel	44
3.2.1 Scope	44
3.2.2 Material properties for hot rolled steel	44
3.2.3 Material properties for cold formed steel	45
3.2.4 Dimensions, mass and tolerances	45
3.2.5 Design values of material coefficients	47

3.3	Connecting devices	47
3.3.1	General	47
3.3.2	Bolts, nuts and washers	47
3.3.3	Other types of preloaded fasteners	48
3.3.4	Rivets	48
3.3.5	Welding consumables	48
4	Serviceability limit states	49
4.1	Basis	49
4.2	Deflections	49
4.2.1	Requirements	49
4.2.2	Limiting values	50
4.2.3	Ponding	50
4.3	Dynamic effects	52
4.3.1	Requirements	52
4.3.2	Structures open to the public	52
4.3.3	Wind-excited oscillations	52
5	Ultimate limit states	53
5.1	Basis	53
5.1.1	General	53
5.1.2	Frame design	53
5.1.3	Tension members	53
5.1.4	Compression members	53
5.1.5	Beams	54
5.1.6	Members with combined axial force and moment	54
5.1.7	Joints and connections	54
5.1.8	Fatigue	54
5.2	Calculation of internal forces and moments	55
5.2.1	Global analysis	55
5.2.2	Design assumptions	58
5.2.3	Structural systems	60
5.2.4	Allowance for imperfections	61
5.2.5	Sway stability	64
5.2.6	Frame stability	69
5.2.7	Column requirements for plastic analysis	70
5.3	Classification of cross-sections	72
5.3.1	Basis	72
5.3.2	Classification	72
5.3.3	Cross-section requirements for plastic global analysis	73
5.3.4	Cross-section requirements when elastic global analysis is used	73
5.3.5	Effective cross-section properties of Class 4 cross-sections	78
5.3.6	Effects of transverse forces on webs	83
5.4	Resistance of cross-sections	84
5.4.1	General	84
5.4.2	Section properties	84
5.4.3	Tension	86
5.4.4	Compression	87
5.4.5	Bending moment	87
5.4.6	Shear	89

5.4.7	Bending and shear	90
5.4.8	Bending and axial force	91
5.4.9	Bending, shear and axial force	94
5.4.10	Transverse forces on webs	94
5.5	Buckling resistance of members	97
5.5.1	Compression members	97
5.5.2	Lateral-torsional buckling of beams	103
5.5.3	Bending and axial tension	104
5.5.4	Bending and axial compression	104
5.6	Shear buckling resistance	107
5.6.1	Basis	107
5.6.2	Design methods	107
5.6.3	Simple post-critical method	108
5.6.4	Tension field method	109
5.6.5	Intermediate transverse stiffeners	112
5.6.6	Welds	112
5.6.7	Interaction between shear force, bending moment and axial force	114
5.7	Resistance of webs to transverse forces	117
5.7.1	Basis	117
5.7.2	Length of stiff bearing	117
5.7.3	Crushing resistance	120
5.7.4	Crippling resistance	121
5.7.5	Buckling resistance	121
5.7.6	Transverse stiffeners	123
5.7.7	Flange induced buckling	124
5.8	Triangulated structures	125
5.8.1	General	125
5.8.2	Buckling length of members	125
5.8.3	Angles as web members in compression	125
5.8.3	<small>https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/73b0246c-6fab-4d6a-98c0-7e4ebfbc0129/sist-env-1993-1-1-1992</small>	
5.9	Built-up compression members	126
5.9.1	Basis	126
5.9.2	Laced compression members	126
5.9.3	Battened compression members	132
5.9.4	Closely spaced built-up members	134
5.9.5	Star-battened angle members	134
6	Connections subject to static loading	137
6.1	Basis	137
6.1.1	Introduction	137
6.1.2	Applied forces and moments	137
6.1.3	Resistance of connections	137
6.1.4	Design assumptions	138
6.1.5	Fabrication and erection	138
6.2	Intersections	139
6.3	Joints loaded in shear subject to vibration and/or load reversal	139
6.4	Classification of connections	139
6.4.1	General	139
6.4.2	Classification by rigidity	139
6.4.3	Classification by strength	140

6.5	Connections made with bolts, rivets or pins	141
6.5.1	Positioning of holes for bolts and rivets	141
6.5.2	Deductions for fastener holes	145
6.5.3	Categories of bolted connections	149
6.5.4	Distribution of forces between fasteners	151
6.5.5	Design resistance of bolts	153
6.5.6	Design resistance of rivets	156
6.5.7	Countersunk bolts and rivets	157
6.5.8	High strength bolts in slip-resistant connections	158
6.5.9	Prying forces	160
6.5.10	Long joints	160
6.5.11	Single lap joints with one bolt	163
6.5.12	Fasteners through packings	163
6.5.13	Pin connections	164
6.6	Welded connections	167
6.6.1	General	167
6.6.2	Geometry and dimensions	167
6.6.3	Lamellar tearing	174
6.6.4	Distribution of forces	175
6.6.5	Design resistance of a fillet weld	175
6.6.6	Design resistance of butt welds	177
6.6.7	Design resistance of plug welds	180
6.6.8	Joints to unstiffened flanges	180
6.6.9	Long joints	181
6.6.10	Angles connected by one leg	181
6.7	Hybrid connections	181
6.8	Splices	183
6.8.1	General	183
6.8.2	Splices in compression members	183
6.8.3	https://standards.iteh.ai/sist-env-1993-1-1-1996-7e4efbf0129	183
6.9	Beam-to-column connections	183
6.9.1	Basis	183
6.9.2	Moment-rotation characteristic	183
6.9.3	Moment resistance	185
6.9.4	Rotational stiffness	185
6.9.5	Rotation capacity	185
6.9.6	Classification of beam-to-column connections	192
6.9.7	Calculated properties	196
6.9.8	Application rules	198
6.10	Hollow section lattice girder joints	198
6.10.1	Design resistance	198
6.10.2	Application rules	198
6.11	Column bases	199
6.11.1	Base plates	199
6.11.2	Holding down bolts	199
6.11.3	Application rules	199
7	Fabrication and erection	200
7.1	General	200
7.1.1	Scope	200
7.1.2	Requirements	200