

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 91.120.25 **Září 2013**

**Eurokód 8: Navrhování konstrukcí
odolných proti zemětřesení -
Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro
pozemní stavby**

**ČSN
EN 1998-1**
ed. 2
73 0036

Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance -
Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings

Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes -
Partie 1: Regles générales, actions sismiques et regles pour les bâtiments

Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben -
Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 1998-1:2004 včetně opravy EN 1998-1:2004/AC:200-07

a změny EN 1998-1:2004/A1:2013. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 1998-1:2004 including its Corrigendum EN 1998-1:2004/AC:2009-07 and its Amendment EN 1998-1:2004/A1:2013. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou platí ČSN EN 1998-1 (73 0036) ze září 2006.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

ČSN EN 1998-1 ed. 2 přejímá evropskou normu EN 1998-1:2004, včetně její změny a opravy a tvoří její konsolidované znění. Norma obsahuje text normy ČSN EN 1998-1 (73 0036) ze září 2006 a zpracovanou změnu ČSN EN 1998-1:2006/Z1 z března 2010, změnu ČSN EN 1998-1:2006/Z2 z července 2010, opravu ČSN EN 1998-1:2006/Opr. 1 ze září 2010, opravu ČSN EN 1998-1:2006/Opr. 2 z března 2012, změnu ČSN EN 1998-1:2006/A1 ze září 2013 a změnu ČSN EN 1998-1:2006/Z3 ze září 2013.

Upozornění na používání této normy

ČSN EN 1998-1 ed. 2 zahrnuje

- národní předmluvu,
- hlavní text s přílohami A až C, který je překladem evropské normy EN 1998-1:2004,
- národní přílohu.

Národní předmluva poskytuje pokyny pro používání normy v České republice.

Hlavní text s přílohami A až C je identickým překladem evropské normy EN 1998-1:2004.

Národní příloha NA určuje národně stanovené parametry (NSP) v těch člancích evropské normy EN 1998-1, v nichž je dovolena národní volba.

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

Národně stanovené parametry se určují v následujících člancích:

- 1.1.2(7);
- 2.1(1)P POZNÁMKA 1, 2.1(1)P POZNÁMKA 3;
- 3.1.1(4), 3.1.2(1), 3.2.1(1),(2),(3), 3.2.1(4), 3.2.1(5), 3.2.2.1(4), 3.2.2.2(1)P, 3.2.2.3(1)P, 3.2.2.5(4)P;
- 4.2.3.2(8), 4.2.4(2)P, 4.2.5(5)P, 4.3.3.1(4), 4.3.3.1(8), 4.4.2.5(2), 4.4.3.2(2);
- 5.2.1(5), 5.2.2.2(10), 5.2.4(1),(3), 5.4.3.5.2(1), 5.8.2(3), 5.8.2(4), 5.8.2(5), 5.11.1.3.2(3), 5.11.1.4, 5.11.1.5(2), 5.11.3.4(7)e;
- 6.1.2(1), 6.1.3(1), 6.2(3), 6.2(7), 6.5.5(7), 6.7.4(2);
- 7.1.2(1), 7.1.3(1),(3), 7.1.3(4), 7.7.2(4);
- 8.3(1);
- 9.2.1(1), 9.2.2(1), 9.2.3(1), 9.2.4(1), 9.3(2) POZNÁMKA 1, 9.3(2) POZNÁMKA 2, 9.3(3), 9.3(4) POZNÁMKA 1, 9.3(4) POZNÁMKA 2, 9.5.1(5), 9.6(3), 9.7.2(1), 9.7.2(2)b, 9.7.2(2)c, 9.7.2(5);
- 10.3(2)P.

Národní příloha také určuje uplatnění informativních příloh A a B, poskytuje doplňující informace pro používání ČSN EN 1998-1 v České republice.

Tato norma se používá pro navrhování pozemních a inženýrských staveb společně se soubory ČSN EN 1990 až ČSN EN 1997 a ČSN EN 1999.

ČSN EN 1998-1 ed. 2 (stejně tak jako další Eurokódy) rozlišuje zásady a aplikační pravidla (článek 1.4), které se používají v České republice jako normativní.

Informace o citovaných dokumentech

EN 1990 zavedena v ČSN EN 1990 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

EN 1992-1-1 zavedena v ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

EN 1993-1-1 zavedena v ČSN EN 1993-1-1 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

EN 1994-1-1 zavedena v ČSN EN 1994-1-1 (73 1470) Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

EN 1995-1-1 zavedena v ČSN EN 1995-1-1 (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

EN 1996-1-1 zavedena v ČSN EN 1996-1-1 (73 1101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

EN 1997-1 zavedena v ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ISO 1000 nezavedena*

EN 1090-2 zavedena v ČSN EN 1090-2+A1 (73 2601) Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

EN 1993-1-8 zavedena v ČSN EN 1993-1-8 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků

EN 1993-1-10 zavedena v ČSN EN 1993-1-10 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou

EN 12512 zavedena v ČSN EN 12512 (73 1769) Dřevěné konstrukce – Zkušební metody – Cyklické zkoušky spojů s mechanickými spojovacími prostředky

Citované předpisy

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

Upozornění na národní přílohu

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

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly doplněny vysvětlující národní poznámky k článkům umožňujícím volbu národně stanovených parametrů, a které odkazují na články národní přílohy.

Vypracování normy

Zpracovatel: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, IČ 68407700, prof. Ing. Jiří Máca, CSc. (Zpracovatel původní normy: Ústav teoretické a aplikované mechaniky Akademie věd ČR, IČ 68378297, prof. Ing. Ondřej Fischer, DrSc. a prof. Ing. dr.h.c. Miroš Pirner, DrSc.)

Technická normalizační komise: TNK 38 Spolehlivost stavebních konstrukcí

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Ilona Bařinová

EVROPSKÁ NORMA EN 1998-1
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

ICS 91.120.25 Nahrazuje ENV 1998-1-1:1994, ENV 1998-1-2:1994, ENV 1998-1-3:1995

Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení -

Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance -
Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings

Eurocode 8: Calcul des structures
pour leur résistance aux séismes -
Partie 1: Regles générales, actions sismiques
et regles pour les bâtiments

Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben -
Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen
und Regeln für Hochbauten

Tato evropská norma byla schválena CEN 2004-04-23.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru, má stejný status jako oficiální verze.

CEN

Evropský výbor pro normalizaci

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum: rue de Stassart 36, B-1050 Brusel

© 2004 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.
EN 1998-1:2004 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Obsah

Strana

Předmluva 14

1 Všeobecně 18

1.1 Rozsah platnosti 18

1.1.1 Rozsah platnosti EN 1998 18

1.1.2	Rozsah platnosti EN 1998-1	18
1.1.3	Další části EN 1998	19
1.2	Citované normativní dokumenty	19
1.2.1	Citované obecné normativní dokumenty	19
1.2.2	Další citované normativní dokumenty	19
1.3	Předpoklady	20
1.4	Rozlišení zásad a aplikačních pravidel	20
1.5	Termíny a definice	20
1.5.1	Termíny společné všem Eurokódům	20
1.5.2	Další termíny používané v EN 1998-1	20
1.6	Značky	21
1.6.1	Všeobecně	21
1.6.2	Další značky použité v EN 1998-1, kapitola 2 a 3	21
1.6.3	Další značky, použité v EN 1998-1, kapitola 4	22
1.6.4	Další značky, použité v EN 1998-1, kapitola 5	22
1.6.5	Další značky, použité v EN 1998-1, kapitola 6	25
1.6.6	Další značky, použité v EN 1998-1, kapitola 7	26
1.6.7	Další značky, použité v EN 1998-1, kapitola 8	27
1.6.8	Další značky, použité v EN 1998-1, kapitola 9	27
1.6.9	Další značky, použité v EN 1998-1, kapitola 10	27
1.7	Jednotky S.I.	28
2	Požadavky na konstrukce a kritéria jejich splnění	28
2.1	Základní požadavky	28
2.2	Kritéria splnění požadavků	29
2.2.1	Všeobecně	29
2.2.2	Mezní stav únosnosti	29
2.2.3	Mezní stav omezeného poškození	30
2.2.4	Zvláštní opatření	30

2.2.4.1 Projekt 30

2.2.4.2 Základy 30

2.2.4.3 Zajištění kvality 30

3 Základové podmínky a seizmické zatížení 31

3.1 Základové podmínky 31

3.1.1 Všeobecně 31

3.1.2 Typy základových půd 31

3.2 Seizmické zatížení 32

3.2.1 Seizmické oblasti 32

3.2.2 Základní vyjádření seizmického zatížení 33

Strana

3.2.2.1 Všeobecně 33

3.2.2.2 Spektrum vodorovné pružné odezvy 33

3.2.2.3 Spektrum svislé pružné odezvy 36

3.2.2.4 Návrhový posun základové půdy 36

3.2.2.5 Návrhové spektrum pro výpočet v pružné oblasti 36

3.2.3 Jiná vyjádření seizmického zatížení 37

3.2.3.1 Časový průběh pohybu 37

3.2.3.2 Prostorový model seizmického zatížení 38

3.2.4 Kombinace seizmického zatížení s jinými zatíženími 38

4 Navrhování pozemních staveb 38

4.1 Všeobecně 38

4.1.1 Rozsah platnosti 38

4.2 Charakteristiky pozemních staveb odolných proti zemětřesení 38

4.2.1 Základní principy navrhování 38

4.2.1.1 Jednoduchost konstrukce 39

4.2.1.2 Jednotnost, symetrie a statická neurčitost 39

4.2.1.3 Odolnost a tuhost v obou směrech 39

4.2.1.4	Odolnost a tuhost v kroucení	39
4.2.1.5	Podlaží působící jako diafragma	39
4.2.1.6	Přiměřené základy	40
4.2.2	Primární a sekundární prvky z hlediska seizmicity	40
4.2.3	Kritéria pravidelnosti konstrukce	40
4.2.3.1	Všeobecně	40
4.2.3.2	Kritéria pravidelnosti v půdorysu	41
4.2.3.3	Kriteria pravidelnosti po výšce	42
4.2.4	Součinitele kombinace pro proměnná zatížení	43
4.2.5	Třídy významu a součinitele významu	43
4.3	Analýza konstrukce	44
4.3.1	Model	44
4.3.2	Náhodné vlivy krutu	44
4.3.3	Metody výpočtu	44
4.3.3.1	Všeobecně	44
4.3.3.2	Metoda výpočtu pomocí příčných sil	45
4.3.3.3	Modální analýza pomocí spektra odezvy	47
4.3.3.4	Nelineární metody	48
4.3.3.5	Kombinace účinků složek seizmického zatížení	50
4.3.4	Výpočet posunu	51
4.3.5	Nenosné prvky	52
4.3.5.1	Všeobecně	52
4.3.5.2	Posouzení	52
4.3.5.3	Součinitele významu	53
4.3.5.4	Součinitele duktility	53
4.3.6	Další opatření pro rámy s vyzdívkou	53
4.3.6.1	Všeobecně	53

4.3.6.2	Požadavky a kritéria	53
4.3.6.3	Nepravidelnosti vlivem vyzdívek	54
4.3.6.4	Omezení poškození vyzdívek	54
4.4	Posouzení bezpečnosti	54
4.4.1	Všeobecně	54
4.4.2	Mezní stav	55
4.4.2.1	Všeobecně	55
4.4.2.2	Podmínka odolnosti	55
4.4.2.3	Podmínka celkové a lokální duktility	56
4.4.2.4	Podmínka rovnováhy	56
4.4.2.5	Odolnost horizontálních diafragmat	56
4.4.2.6	Odolnost základů	57
4.4.2.7	Podmínka seizmických spár	57
4.4.3	Omezené poškození	57
4.4.3.1	Všeobecně	57
4.4.3.2	Omezení mezipodlažního posunu	58
5	Zvláštní pravidla pro betonové pozemní stavby	58
5.1	Všeobecně	58
5.1.1	Rozsah platnosti	58
5.1.2	Termíny a definice	58
5.2	Koncepce navrhování	60
5.2.1	Kapacita rozptylu energie a třídy duktility	60
5.2.2	Typy konstrukcí a součinitel duktility	60
5.2.2.1	Typy konstrukcí	60
5.2.2.2	Součinitel duktility pro vodorovné seizmické zatížení	61
5.2.3	Kritéria navrhování	62
5.2.3.1	Všeobecně	62
5.2.3.2	Podmínka lokální odolnosti	63

5.2.3.3	Pravidlo kapacitního návrhu	63
5.2.3.4	Podmínka lokální ductility	63
5.2.3.5	Statická neurčitost konstrukce	64
5.2.3.6	Sekundární seizmické prvky a odolnosti	64
5.2.3.7	Zvláštní dodatečná opatření	64
5.2.4	Posouzení bezpečnosti	64
5.3	Navrhování podle EN 1992-1-1	65
5.3.1	Všeobecně	65
5.3.2	Materiály	65
5.3.3	Součinitel ductility	65
5.4	Návrh pro třídu ductility M (střední)	65
5.4.1	Geometrická omezení a materiály	65
5.4.1.1	Požadavky na materiál	65
5.4.1.2	Geometrická omezení	65
5.4.2	Účinky návrhového zatížení	66
5.4.2.1	Všeobecně	66
5.4.2.2	Nosníky	66
5.4.2.3	Sloupy	67
5.4.2.4	Zvláštní ustanovení pro duktilní stěny	68
5.4.2.5	Zvláštní ustanovení pro velké slabě vyztužené stěny	70
5.4.3	Posudek mezního stavu a konstrukční uspořádání	70
5.4.3.1	Nosníky	70
5.4.3.2	Sloupy	71
5.4.3.3	Styky nosníků a sloupů	73
5.4.3.4	Duktilní stěny	74
5.4.3.5	Velké stěny slabě vyztužené	76
5.5	Návrh pro třídu ductility H (velká)	78

5.5.1 Geometrická omezení a materiály 78

5.5.1.1 Požadavky na materiály 78

5.5.1.2 Geometrická omezení 78

5.5.2 Účinky návrhového zatížení 79

5.5.2.1 Nosníky 79

5.5.2.2 Sloupy 79

5.5.2.3 Styky nosníku a sloupu 79

5.5.2.4 Duktilní stěny 79

5.5.3 Posudek mezního stavu únosnosti a konstrukční uspořádání 80

5.5.3.1 Nosníky 80

5.5.3.2 Sloupy 81

5.5.3.3 Styky nosníku a sloupu 82

5.5.3.4 Duktilní stěny 83

5.5.3.5 Sdružující prvky sdružených stěn 86

5.6 Ustanovení pro kotvení a stykování 87

5.6.1 Všeobecně 87

5.6.2 Kotvení výztuže 87

5.6.2.1 Sloupy 87

5.6.2.2 Nosníky 88

5.6.3 Stykování prutů 88

5.7 Navrhování a konstrukční uspořádání sekundárních seizmických prvků 89

5.8 Prvky betonového základu 90

5.8.1 Všeobecně 90

5.8.2 Ztužidla a základové pásy 90

5.8.3 Spojení svislých prvků se základovými pásy nebo stěnami 91

5.8.4 Piloty betonované do vrtu a pilotové hlavice 91

5.9 Lokální účinky vyzdívky nebo betonových výplní 91

5.10 Opatření pro betonová diafragmata 92

5.11 Prefabrikované betonové konstrukce 92

5.11.1 Všeobecně 92

5.11.1.1 Rozsah a typy konstrukcí 92

5.11.1.2 Hodnocení prefabrikovaných konstrukcí 93

Strana

5.11.1.3 Kritéria navrhování 93

5.11.1.4 Součinitele duktility 94

5.11.1.5 Posouzení dočasných situací 94

5.11.2 Spoje prefabrikovaných prvků 95

5.11.2.1 Všeobecně 95

5.11.2.2 Posouzení odolnosti spojů 95

5.11.3 Prvky 95

5.11.3.1 Nosníky 95

5.11.3.2 Sloupy 96

5.11.3.3 Spoje nosníku se sloupem 96

5.11.3.4 Prefabrikované stěny z velkých panelů 96

5.11.3.5 Diafragmata 97

6 Zvláštní pravidla pro ocelové pozemní stavby 98

6.1 Všeobecně 98

6.1.1 Rozsah platnosti 98

6.1.2 Koncepce navrhování 98

6.1.3 Posouzení bezpečnosti 99

6.2 Materiály 99

6.3 Typy konstrukcí a součinitele duktility 100

6.3.1 Typy konstrukcí 100

6.3.2 Součinitele duktility 103

6.4 Analýza konstrukce 103

6.5 Kritéria navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání disipativních konstrukcí,

společná pro všechny jejich typy 103

6.5.1 Všeobecně 103

6.5.2 Kritéria navrhování disipativní konstrukce 104

6.5.3 Pravidla pro navrhování disipativních prvků tlačných nebo ohýbaných 104

6.5.4 Pravidla pro navrhování tažených prvků 104

6.5.5 Pravidla pro navrhování spojů v disipativních zónách 104

6.6 Pravidla pro navrhování a pro konstrukční úpravy rámců odolávajících momentům 105

6.6.1 Kritéria navrhování 105

6.6.2 Nosníky 105

6.6.3 Sloupy 106

6.6.4 Spojení nosníku se sloupem 107

6.7 Navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání rámců s centrickým ztužením 107

6.7.1 Kritéria navrhování 107

6.7.2 Výpočet 108

6.7.3 Diagonály 108

6.7.4 Nosníky a sloupy 109

6.8 Navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání rámců s excentrickým ztužením 109

6.8.1 Kritéria navrhování 109

6.8.2 Seismické spojovací články 110

6.8.3 Prvky bez seismických spojovacích článků 112

6.8.4 Přípoje seismických spojovacích článků 112

Strana

6.9 Pravidla pro navrhování konstrukcí ve tvaru obráceného kyvadla 113

6.10 Pravidla pro navrhování ocelových konstrukcí s betonovými jádry nebo betonovými stěnami
a rámců odolávajících momentům, kombinovaných se ztužením bez excentricit nebo s výplní 113

6.10.1 Konstrukce s betonovými jádry nebo betonovými stěnami 113

6.10.2 Rámy odolávající momentům kombinované s centrickým ztužením 113

6.10.3	Rámy odolávající momentům kombinované s výplněmi	113
6.11	Kontrola návrhu a provedení konstrukce	113
7	Zvláštní pravidla pro spřažené ocelobetonové pozemní stavby	114
7.1	Všeobecně	114
7.1.1	Rozsah	114
7.1.2	Koncepce navrhování	114
7.1.3	Posouzení bezpečnosti	115
7.2	Materiály	115
7.2.1	Beton	115
7.2.2	Betonářská výztuž	115
7.2.2	Betonářská výztuž	115
7.2.3	Konstrukční ocel	115
7.3	Typy konstrukcí a součinitele duktility	116
7.3.1	Typy konstrukcí	116
7.3.2	Součinitele duktility	116
7.4	Analýza konstrukce	117
7.4.1	Rozsah platnosti	117
7.4.2	Tuhost průřezů	117
7.5	Kritéria navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání pro disipativní chování konstrukce, společná pro všechny typy konstrukcí	118
7.5.1	Všeobecně	118
7.5.2	Kritéria navrhování disipativních konstrukcí	118
7.5.3	Plastická odolnost disipativních zón	118
7.5.4	Pravidla pro konstrukční uspořádání spřažených spojů v disipativních zónách	118
7.6	Pravidla pro prvky	121
7.6.1	Všeobecně	121
7.6.2	Ocelové nosníky spřažené s deskou	122
7.6.3	Spolupůsobící šířka desky	123

- 7.6.4** Zcela obetonované spřažené sloupy 125
- 7.6.5** Částečně obetonované prvky 126
- 7.6.6** Vyplněné spřažené sloupy 127
- 7.7** Navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání ráků odolávajících momentům 127
 - 7.7.1** Zvláštní kritéria 127
 - 7.7.2** Výpočet 127
 - 7.7.3** Pravidla pro nosníky a sloupy 128
 - 7.7.4** Spoje nosníku se sloupem 128
 - 7.7.5** Podmínky zanedbání spřaženého charakteru nosníku s deskou 128
- 7.8** Navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání spřažených ráků se ztužidly bez excentricit 128
 - 7.8.1** Zvláštní kritéria 128

Strana

- 7.8.2** Výpočet 128
- 7.8.3** Diagonály 128
- 7.8.4** Nosníky a sloupy 128
- 7.9** Navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání spřažených ráků se ztužidly s excentricitami 128
 - 7.9.1** Zvláštní kritéria 128
 - 7.9.2** Výpočet 129
 - 7.9.3** Spojovací články 129
 - 7.9.4** Prvky bez seizmických spojovacích článků 129
- 7.10** Navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání systémů z ocelobetonových smykových stěn spřažených s ocelovými prvky 129
 - 7.10.1** Zvláštní kritéria 129
 - 7.10.2** Výpočet 130
 - 7.10.3** Pravidla pro konstrukční uspořádání spřažených stěn třídy duktility M 130
 - 7.10.4** Pravidla pro konstrukční uspořádání sdružujících nosníků třídy duktility M 131
 - 7.10.5** Doplnující pravidla pro konstrukční uspořádání pro třídu duktility H 131

7.11	Navrhování a pravidla pro konstrukční uspořádání spřažených smykových stěn z ocelových plechů	131
7.11.1	Zvláštní kritéria	131
7.11.2	Výpočet	132
7.11.3	Pravidla pro konstrukční uspořádání	132
7.12	Kontrola návrhu a provedení konstrukce	132
8	Zvláštní pravidla pro dřevěné pozemní stavby	133
8.1	Všeobecně	133
8.1.1	Rozsah platnosti	133
8.1.2	Definice	133
8.1.3	Zásady navrhování	133
8.2	Materiály a vlastnosti disipativních zón	133
8.3	Třídy duktility a součinitele duktility	134
8.4	Analýza konstrukce	135
8.5	Pravidla pro konstrukční uspořádání	135
8.5.1	Všeobecně	135
8.5.2	Pravidla pro konstrukční uspořádání spojů	135
8.5.3	Pravidla pro konstrukční uspořádání vodorovných diafragmat	135
8.6	Posouzení bezpečnosti	136
8.7	Kontrola návrhu a provedení stavby	136
9	Zvláštní pravidla pro zděné pozemní stavby	136
9.1	Rozsah platnosti	136
9.2	Materiály a způsoby vazby	136
9.2.1	Typy zdicích prvků	136
9.2.2	Minimální pevnost zdicích prvků	137
9.2.3	Malta	137
9.2.4	Vazba zdiva	137
9.3	Typy konstrukce a součinitele duktility	137

9.4 Analýza konstrukce 138

9.5 Kritéria navrhování a pravidla pro konstrukce 138

Strana

9.5.1 Všeobecně 138

9.5.2 Další požadavky na nevyztužené zdivo vyhovující EN 1998-1 139

9.5.3 Další požadavky na sevřené zdivo 139

9.5.4 Další požadavky na vyztužené zdivo 140

9.6 Posouzení bezpečnosti 140

9.7 Pravidla pro „jednoduché zděné stavby“ 140

9.7.1 Všeobecně 140

9.7.2 Pravidla 141

10 Izolace v základech 142

10.1 Rozsah platnosti 142

10.2 Definice 142

10.3 Základní požadavky 143

10.4 Kritéria splnění požadavků 144

10.5 Obecná návrhová ustanovení 144

10.5.1 Obecná ustanovení pro izolátorové jednotky 144

10.5.2 Omezení nežádoucích pohybů 144

10.5.3 Omezení rozdílných seizmických pohybů podloží 144

10.5.4 Omezení posunů vzhledem k okolnímu terénu a konstrukcím 145

10.5.5 Zásady navrhování staveb izolovaných v základu 145

10.6 Seizmické zatížení 145

10.7 Součinitel duktility 145

10.8 Vlastnosti izolačního systému 145

10.9 Analýza konstrukce 145

10.9.1 Všeobecně 145

10.9.2 Ekvivalentní lineární výpočet 145

10.9.3 Zjednodušený lineární výpočet 146

10.9.4 Zjednodušená lineární modální analýza 147

10.9.5 Řešení časového průběhu 148

10.9.6 Nenosené prvky 148

10.10 Posouzení bezpečnosti při mezním stavu únosnosti 148

Příloha A (informativní) Spektrum pružné odezvy posunu 149

Příloha B (informativní) Určení výsledného posunu pro nelineární statickou analýzu (metoda postupného přitěžování) 150

Příloha C (normativní) Návrh desky z ocelobetonových spřažených nosníků ve styku sloupu s příčníkem v rámech odolávajících momentům 153

Národní příloha NA (informativní) Národně stanovené parametry a doplňující informace 160

Předmluva

Tato norma EN 1998-1:2004 byla vypracována technickou komisí CEN/TC 250 *Eurokódy pro stavební konstrukce*, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutno nejpozději do června 2005 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání; národní normy, které jsou s ní v rozporu, se zruší nejpozději do března 2010.

Tento dokument nahrazuje ENV 1998-1-1:1994, ENV 1998-1-2:1994 a ENV 1998-1-3:1995.

CEN/TC 250 je zodpovědná za všechny Eurokódy pro stavební konstrukce.

Přílohy A a B jsou informativní, příloha C je normativní.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, České republiky, Dánska, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německo, Nizozemska, Norsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovensko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Vývoj Eurokódů

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

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

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

V roce 1989 Komise a členské státy EU a EFTA rozhodly na základě dohody¹⁾ mezi Komisí a CEN

předat tvorbu a vydávání Eurokódů prostřednictvím řady mandátů organizaci CEN, tak aby Eurokódy mohly mít v budoucnu status evropských norem (EN). Eurokódy jsou tímto tedy spojeny s ustanoveními všech směrnic Rady a/nebo s rozhodnutími Komise týkajícími se evropských norem (např. směrnice Rady 89/106/EEC pro stavební výrobky – CPD – a směrnice Rady 93/37/EEC, 92/50/EEC a 89/440/EEC pro veřejné zakázky a služby, a odpovídající směrnice EFTA usilující o vytvoření vnitřního trhu).

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

EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

EN 1994 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí

EN 1995 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí

EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

EN 1998 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

EN 1999 Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí

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

Status a rozsah použití Eurokódů

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

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

Eurokódy, tak jak se týkají staveb, mají podle článku 12 CPD přímou vazbu na interpretační dokumenty²⁾, i když se svou podstatou liší od harmonizovaných norem výrobků³⁾. Technické aspekty vyplývající z Eurokódů musí být proto náležitě zváženy technickými komisemi CEN a/nebo pracovními skupinami EOTA zpracovávajícími normy výrobků, tak aby se dosáhlo plné kompatibility těchto technických specifikací s Eurokódy.

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

Národní normy zavádějící Eurokódy

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

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

- hodnoty a/nebo třídy, které se mají použít, pokud jsou v Eurokódu uvedeny alternativy;
- hodnoty, které se mají použít, pokud jsou v Eurokódu uvedeny pouze značky (veličin);
- specifické údaje pro zemi (geografické, klimatické atd.), např. mapa sněhových oblastí;
- postup, který se má použít, pokud Eurokód uvádí alternativní postupy.

Dále mohou obsahovat:

- rozhodnutí o uplatnění informativních příloh;
- odkazy na doplňující informace, které uživateli usnadní používání Eurokódu a nejsou s ním v rozporu.

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

Mezi harmonizovanými technickými specifikacemi pro stavební výrobky a technickými pravidly pro stavby⁴⁾ má být soulad. Navíc průvodní údaje stavebních výrobků s označením CE, které se odvolávají na Eurokódy, musí zřetelně uvádět, které národně stanovené parametry se uvažovaly.

Doplňující informace specifické pro EN 1998-1

Rozsah platnosti EN 1998 je vymezen v 1.1.1 a rozsah této části EN 1998 je vymezen v 1.1.2. Seznam dalších částí EN 1998 je uveden v 1.1.3.

EN 1998-1 vznikl sloučením ENV 1998-1-1:1994, ENV 1998-1-2:1994 a ENV 1998-1-3:1995. Jak je uvedeno v 1.1.1, musí se při navrhování konstrukcí v seizmických oblastech současně s ustanoveními EN 1998 dodržovat i ustanovení příslušných EN 1990 až EN 1997 i EN 1999.

Jedním z hlavních ustanovení EN 1998-1 je definice seizmického zatížení. Tím, že udává široké rozmezí seizmického ohrožení a parametrů charakterizujících původ zemětřesení v různých členských zemích, definuje seizmické zatížení velmi obecně. Toto definování připouští zavedení různých národně stanovených parametrů (NSP), které je možno převzít nebo upravit v národních přílohách.

Předpokládá se, že použitím jednoho základního modelu pro popis seizmického zatížení, EN 1998-1 učinila důležitý krok směrem ke sjednocení norem.

V části vztahující se ke zděným stavebám obsahuje EN 1998-1 zvláštní ustanovení, která zjednodušují navrhování „jednoduchých zděných staveb“.

Národní příloha k EN 1998-1

Tato norma uvádí alternativní postupy, hodnoty a doporučení pro třídy s poznámkami, které určují, kde se má provést národní volba. Národní norma, zavádějící EN 1998-1, má tedy mít národní přílohu obsahující všechny národně stanovené parametry, které se budou používat při navrhování pozemních a inženýrských staveb prováděných v příslušném státu.

Národní volba v EN 1998-1 se umožňuje v těchto člácích:

Odkaz	Předmět
1.1.2(7)	Informativní přílohy A a B.
2.1(1)P	Referenční doba návratu T_{NCR} seizmického zatížení pro požadavek vyloučení zřícení (nebo tomu odpovídající referenční pravděpodobnosti překročení za 50 let P_{NCR}).
2.1(1)P	Referenční doba návratu T_{DLR} seizmického zatížení pro požadavek omezeného poškození (nebo tomu odpovídající referenční pravděpodobnosti překročení za 10 let P_{DLR}).
3.1.1(4)	Podmínky, za kterých je možno vynechat průzkum základových poměrů přesahující průzkum v neseizmických oblastech a použít obvyklé třídění základové půdy.
3.1.2(1)	Způsob třídění základových poměrů s ohledem na hlubinnou geologickou stavbu, včetně hodnot parametrů S , T_B , T_C a T_D , charakterizujících spektra vodorovné i svislé pružné odezvy podle 3.2.2.2 a 3.2.2.3.
3.2.1(1)P,(2),(3)	Mapy seizmických oblastí a v nich uvedená referenční zrychlení podloží.
3.2.1(4)	Určující parametr (definice a hodnota) pro prahovou hodnotu malé seismicity.
3.2.1(5)P	Určující parametr (definice a hodnota) pro prahovou hodnotu velmi malé seismicity.
3.2.2.1(4), 3.2.2.2(2)P	Parametry S , T_B , T_C , T_D určující tvar spekter vodorovné pružné odezvy.
3.2.2.3(1)P	Parametry a_{vg} , T_B , T_C , T_D určující tvar spekter svislé pružné odezvy.
3.2.2.5(4)P	Součinitel b omezující zdola hodnoty návrhového spektra.
4.2.3.2(8)	Odkaz na informace k určení středu tuhosti a poloměru krutu pro posouzení vícepodlažních pozemních staveb s ohledem na splnění podmínek (a) a (b) v 4.2.3.2(8).
4.2.4(2)P	Hodnoty j pro pozemní stavby.
4.2.5(5)P	Součinitel významu g_i pro pozemní stavby.
4.3.3.1(4)	Rozhodnutí, zda se pro projektování staveb bez izolace v základech má používat nelineární analýza. Odkaz na informace o kapacitách deformace prvků a o odpovídajících dílčích součinitelích v mezním stavu únosnosti pro navrhování nebo posouzení pomocí metod nelineární analýzy.
4.3.3.1(8)	Prahová hodnota součinitele významu g_i s ohledem na dovolené použití analýzy na dvou rovinných modelech.
4.4.2.5(2)	Součinitel navýšení pevnosti g_d pro diafragmata.
4.4.3.2(2)	Redukční součinitel n pro posun za mezního stavu omezeného poškození.
5.2.1(5)P	Geografická omezení při použití tříd duktility na betonových pozemních stavbách.
5.2.2.2(10)	Hodnota q_0 pro betonové stavby zahrnuté do zvláštního plánu kvality.
5.2.4(3)	Dílčí součinitele materiálu pro betonové pozemní stavby při seizmické návrhové situaci.
5.4.3.5.2(1)	Minimální výztuž stěny velkých slabě vyztužených ocelobetonových stěn.

(dokončení)

Odkaz	Předmět
5.8.2(3)	Minimální průřezové rozměry betonových základových pásů.
5.8.2(4)	Minimální tloušťky a stupeň vyztužení betonových základových desek.
5.8.2(5)	Minimální stupeň vyztužení betonových základových pásů.
5.11.1.3.2(3)	Třída duktility předpjatých prefabrikovaných panelových systémů.
5.11.1.4	Součinitel k_p , zmenšující součinitel duktility prefabrikovaných konstrukcí
5.11.1.5(2)	Seizmické zatížení během výstavby prefabrikovaných konstrukcí.
5.11.3.4(7)e	Minimální podélná výztuž v zaplňovaných podélných spojích velkých panelových stěn.
6.1.2(1)P	Maximální hodnota q při uvažování malé duktility; omezení při využívání duktility konstrukcí; zeměpisná omezení při využívání tříd duktility v ocelových pozemních stavbách.
6.1.3(1)P	Dílčí součinitele materiálu pro ocelové pozemní stavby při seizmické návrhové situaci.
6.2(3)	Součinitel navýšení pevnosti pro návrh ocelových pozemních staveb na únosnost.
6.2(7)	Informace o použití EN 1993-1-10:2005 při seizmické návrhové situaci.
6.5.5(7)	Odkaz na doplňková pravidla pro návrh přípustných spojů.
6.7.4(2)	Pokritická odolnost tlačných diagonál typu V po vybočení v ocelových rámech.
7.1.2(1)P	Maximální hodnota q při uvažování malé duktility; omezení při využívání duktility konstrukcí; zeměpisná omezení při využívání tříd duktility ve spřažených ocelobetonových pozemních stavbách.

7.1.3(1),(3)	Dílčí součinitele materiálů pro spřažené ocelobetonové stavby při seizmické návrhové situaci.
7.1.3(4)	Součinitel navýšení pevnosti pro návrh na únosnost spřažených ocelobetonových staveb.
7.7.2(4)	Součinitel zmenšení tuhosti pro betonovou část průřezu spřaženého ocelobetonového sloupu.
8.3(1)P	Třída duktility pro dřevěné stavby.
9.2.1(1)	Typy dostatečně robustních zdících prvků.
9.2.2(1)	Minimální pevnost zdících prvků.
9.2.3(1)	Minimální pevnost malty ve zděných stavbách.
9.2.4(1)	Alternativní třídy příčných spár zdiva.
9.3(2)	Podmínky pro použití nevyztuženého zdiva vyhovujícího pouze EN 1996.
9.3(2)	Minimální účinná tloušťka nevyztužených zděných stěn vyhovující pouze EN 1996.
9.3(3)	Maximální zrychlení podloží připouštějící použití nevyztuženého zdiva vyhovujícího ustanovení EN 1998-1.
9.3(4), tabulka 9.1	Hodnoty součinitele q pro zděné stavby.
9.3(4), tabulka 9.1	Hodnoty součinitele q pro zděné stavby se zvýšenou duktilitou.
9.5.1(5)	Požadavky na geometrii zděných smykových stěn.
9.6(3)	Dílčí součinitele materiálu pro zděné stavby při seizmické návrhové situaci.
9.7.2(1)	Maximální počet podlaží a minimální plocha smykových stěn pro „jednoduché zděné stavby“.
9.7.2(2)b	Minimální štíhlostní poměr pro „jednoduché zděné stavby“.
9.7.2(2)c	Maximální podlahová plocha půdorysných odsazení pro „jednoduché zděné stavby“.
9.7.2(5)	Maximální rozdíl mezi hmotnostmi a plochami stěn v přilehlých podlažích pro „jednoduché zděné stavby“.
10.3(2)P	Zvětšovací součinitel pro seizmické deformace při seizmické izolaci.

1 Všeobecně

1.1 Rozsah platnosti

1.1.1 Rozsah platnosti EN 1998

(1)P EN 1998 se vztahuje na navrhování a provádění pozemních a inženýrských staveb v seizmických oblastech. Jejím účelem je zajistit, aby v případě zemětřesení:

- byly uchráněny lidské životy;
- byly omezeny škody;
- konstrukce důležité pro ochranu obyvatel zůstaly schopné provozu.

POZNÁMKA Náhodná povaha zemětřesení a nedostatek podkladů pro určení jeho následků působí, že tyto cíle nemohou být splněny zcela, ale lze jich dosáhnout pouze s určitou pravděpodobností. Míra pravděpodobnosti zaručení této ochrany pro určité druhy staveb je věcí optimálního využívání hmotných zdrojů a je proto v každé zemi jiná. Záleží na relativní závažnosti seizmického ohrožení vzhledem k rizikům ostatním a na celkové ekonomické situaci.

(2)P EN 1998 se nevztahuje na zvláštní konstrukce jako jsou jaderné elektrárny, plošiny v moři a velké přehrad.

(3)P EN 1998 obsahuje pouze ustanovení, která musí být splněna současně s ustanoveními ostatních příslušných Eurokódů při projektování konstrukcí v seizmických oblastech. V tomto smyslu tedy doplňuje ostatní Eurokódy.

(4) EN 1998 se dělí na několik samostatných částí, viz 1.1.2 a 1.1.3.

1.1.2 Rozsah platnosti EN 1998-1

(1) EN 1998-1 se používá pro navrhování pozemních a inženýrských staveb v seizmických oblastech. Je rozdělena do 10 kapitol, z nichž některé jsou věnovány přímo navrhování pozemních staveb.

(2) EN 1998-1 ve 2. kapitole uvádí požadavky kladené na pozemní a inženýrské stavby v seizmických oblastech a kriteria jejich splnění.

(3) EN 1998-1 ve 3. kapitole uvádí pravidla pro popis seizmických zatížení a jejich kombinace s ostatními zatíženími. Pro některé typy konstrukcí, uváděné v EN 1998-2 až EN 1998-6, jsou nutná doplňující pravidla, která jsou v těchto částech uvedena.

(4) EN 1998-1 ve 4. kapitole uvádí obecné zásady platné především pro pozemní stavby.

(5) EN 1998-1 v 5. až 9. kapitole uvádí typické zásady pro různé konstrukční materiály a prvky, používané především v pozemních stavbách. Jsou to:

- kapitola 5: zvláštní pravidla pro betonové pozemní stavby;
- kapitola 6: zvláštní pravidla pro ocelové pozemní stavby;
- kapitola 7: zvláštní pravidla pro spřažené ocelobetonové pozemní stavby;
- kapitola 8: zvláštní pravidla pro dřevěné pozemní stavby;
- kapitola 9: zvláštní pravidla pro zděné pozemní stavby.

(6) Kapitola 10 obsahuje základní požadavky a další důležitá hlediska pro navrhování a bezpečnost seizmické izolace konstrukcí v základech, se zvláštním zřetelem k seizmické izolaci pozemních staveb.

POZNÁMKA Zvláštní pravidla pro seizmickou izolaci mostů jsou uvedena v 1998-2.

(7) Příloha C uvádí další prvky pro navrhování výztuže desek ocelobetonových spřažených nosníků ve stycích rámových příčlích se sloupy.

POZNÁMKA Informativní příloha A a informativní příloha B uvádějí další prvky, týkající se spekter pružné odezvy posunu a výsledného posunu pro výpočet metodou postupného přitěžování.^{NP1)}

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.