

2020

Eurokód 1: Zatížení konstrukcí –
Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN
EN 1991-1-4
ed. 2
73 0035

Eurocode 1: Actions on structures –
Part 1-4: General actions – Wind loads

Eurocode 1: Actions sur les structures –
Partie 1-4: Actions générales – Actions du vent

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke –
Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 1991-1-4:2005 včetně opravy EN 1991-1-4:2005/AC:2010-01 a změny EN 1991-1-4:2005/A1:2010. 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 1991-1-4:2005 including its Corrigendum EN 1991-1-4:2005/AC:2010-01 and Amendment EN 1991-1-4:2005/A1:2010. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 1991-1-4 ed. 2 (73 0035) z dubna 2013.

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou platí ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) z dubna 2007.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

ČSN EN 1991-1-4 ed. 2 přejímá evropskou normu EN 1991-1-4:2005 včetně jejích změn a oprav a tvoří její konsolidované znění. Norma obsahuje text normy ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) z dubna 2007, zapracované opravy ČSN EN 1991-1-4:2007/Opr. 1 ze září 2008, ČSN EN 1991-1-4:2007/Opr. 2 z května 2010, ČSN EN 1991-1-4:2007/Opr. 3 z ledna 2011, zapracované změny ČSN EN 1991-1-4:2007/Z1

z března 2010, ČSN EN 1991-1-4:2007/A1 z října 2010, ČSN EN 1991-1-4:2007/Z2 z listopadu 2011, ČSN EN 1991-1-4:2007/Z3 z dubna 2013. a opravu ČSN EN 1991-1-4/Opr. 4 ze srpna 2020.

Upozornění na používání této normy

ČSN EN 1991-1-4 ed. 2 zahrnuje:

- národní předmluvu;
- hlavní text s přílohami A až F, který je překladem evropské normy EN 1991-1-4:2005;
- národní přílohu.

Národní předmluva poskytuje pokyny pro používání normy v České republice.

Hlavní text s přílohami A až F je identickým překladem evropské normy EN 1991-1-4:2005.

Národní příloha NA určuje národně stanovené parametry (NSP) v těch člancích evropské normy EN 1991-1-4, 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:

- 1.5(2);
- 4.1(1), 4.2 (1)P POZNÁMKA 2, 4.2(2)P POZNÁMKY 1, 2, 3 a 5, 4.3.1(1) POZNÁMKY 1 a 2, 4.3.2(1), 4.3.2(2), 4.3.3(1), 4.3.4(1), 4.3.5(1), 4.4(1) POZNÁMKA 2, 4.5(1) POZNÁMKY 1 a 2;
- 5.3(5);
- 6.1(1), 6.3.1(1) POZNÁMKA 3, 6.3.2(1);
- 7.1.2(2), 7.1.3(1), 7.2.1(1) POZNÁMKA 2, 7.2.2(1), 7.2.2(2) POZNÁMKA 1, 7.2.3(2), 7.2.3(4), 7.2.4(1), 7.2.4(3), 7.2.5(1), 7.2.5(3), 7.2.6(1), 7.2.6(3), 7.2.7, 7.2.8(1), 7.2.9(2), 7.2.10(3) POZNÁMKY 1 a 2, 7.3(6), Tabulka 7.14, 7.4.1(1), 7.4.3(2), 7.6(1) POZNÁMKA 1, 7.7(1) POZNÁMKA 1, 7.8(1), 7.10(1) POZNÁMKA 1, 7.11(1) POZNÁMKA 2, 7.13(1), 7.13(2);
- 8.1(1) POZNÁMKY 1 a 2, 8.1(4), 8.1(5), 8.2(1) POZNÁMKA 1, 8.3(1), 8.3.1(2), 8.3.2(1), 8.3.3(1) POZNÁMKA 1, 8.3.4(1), 8.4.2(1);
- Příloha A.2(1);
- Příloha E.1.3.3(1), E.1.5.1(1) POZNÁMKY 1 a 2, E.1.5.1(3), E.1.5.2.6(1) POZNÁMKA 1, E.1.5.3(2) POZNÁMKA 1, E.1.5.3(4), E.1.5.3(6), E.3(2).

Národní příloha také určuje uplatnění informativních příloh A, B, C, D, E, F a poskytuje doplňující informace pro používání ČSN EN 1991-4 v České republice.

Tato norma se používá pro navrhování pozemních a inženýrských staveb společně se soubory ČSN EN 1990 až ČSN EN 1999 mimo ČSN EN 1993-4 a ČSN EN 1993-5.

Tuto normu včetně národní přílohy lze použít také jako podklad pro navrhování staveb, které se

vymykají z rozsahu platnosti EN 1990 až EN 1999.

ČSN EN 1991-1-4 ed. 2 (stejně tak jako další Eurokódy) rozlišuje zásady a aplikační pravidla (článek 1.4), která 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 1991-1-3 zavedena v ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

EN 1991-1-6 zavedena v ČSN EN 1991-1-6 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění

EN 1991-2 zavedena v ČSN EN 1991-2 (73 6203) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou

EN 1993-3-1 zavedena v ČSN EN 1993-3-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 3-1: Stožáry a komíny – Stožáry

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

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

Upozornění na národní poznámky

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

Vypracování normy

Zpracovatel: ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, IČO 68407700, Ing. Jaromír Král, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 38 Spolehlivost stavebních konstrukcí

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Hana Dvořáková

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Eurokód 1: Zatížení konstrukcí -
Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

Eurocode 1: Actions on structures -
Part 1-4: General actions - Wind loads

Eurocode1: Actions sur les structures - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke -
Partie 1-4: Actions générales - Actions du vent Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten

Tato evropská norma byla schválena CEN 2004-06-04.

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

© 2005 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky

Ref. č. EN 1991-1-4:2005 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.

Předmluva.....	8
1	
Obecně.....	12
1.1 Rozsah platnosti.....	12
1.2 Citované normativní dokumenty.....	12
1.3 Předpoklady.....	13
1.4 Rozlišení zásad a aplikačních pravidel.....	13
1.5 Navrhování pomocí zkoušek a měření.....	13
1.6 Definice.....	13
1.7 Značky.....	14
2 Návrhové situace.....	17
3 Modelování zatížení větrem.....	18
3.1 Charakteristika.....	18
3.2 Popis zatížení větrem.....	18

3.3..... Klasifikace zatížení větrem.....	18
3.4..... Charakteristické hodnoty.....	18
3.5..... Modely.....	18
4..... Rychlost větru a dynamický tlak.....	18
4.1..... Zásady výpočtu.....	18
4.2..... Základní hodnoty.....	18
4.3..... Střední rychlost větru.....	19
4.3.1.. Změna v závislosti na výšce.....	19
4.3.2.. Drsnost terénu.....	20
4.3.3.. Orografie.....	21
4.3.4.. Rozsáhlé a značně vyšší susedící konstrukce.....	21
4.3.5.. Hustě rozmístěné pozemní stavby a překážky.....	22
4.4..... Turbulence větru.....	22
4.5..... Maximální dynamický tlak.....	22

5..... Zatížení větrém.....	23
5.1..... Obecně.....	23
5.2..... Tlak větru na povrchy.....	24
5.3..... Síly od větru.....	24
6..... Součinitel konstrukce $c_s c_d$	26
6.1..... Obecně.....	26
6.2..... Stanovení $c_s c_d$	26
6.3..... Podrobný postup.....	26
6.3.1.. Součinitel konstrukce $c_s c_d$	26
6.3.2.. Posouzení mezního stavu použitelnosti.....	27
6.3.3.. Kmitání v úplavu větru.....	27
7..... Součinitele tlaků a sil.....	28
7.1..... Obecně.....	28
7.1.1.. Výběr aerodynamického součinitele.....	28

7.1.2... Asymetrické a opačně působící tlaky a síly.....	28
7.1.3... Účinky námrazy a sněhu.....	29
7.2..... Součinitele tlaků pro pozemní stavby.....	29
7.2.1... Obecně.....	29

7.2.2... Svislé stěny pozemních staveb s pravouhlým půdorysem.....	30
7.2.3... Ploché střechy.....	33
7.2.4... Pultové střechy.....	34
7.2.5... Sedlové střechy.....	36
7.2.6... Valbové střechy.....	39
7.2.7... Vícelodní střechy.....	40
7.2.8... Klenbové střechy a kopule.....	42
7.2.9... Vnitřní tlak.....	43
7.2.10 Tlak na víceplášťové vnější stěny nebo střechy.....	45
7.3.....	
Přístřešky.....	46
7.4..... Volně stojící stěny, zděná zábradlí, ploty a informační tabule.....	51
7.4.1... Volně stojící stěny a zděná zábradlí.....	51
7.4.2... Součinitele zastínění pro stěny a ploty.....	52
7.4.3... Informační tabule.....	52

7.5..... Součinitele tření.....	53
7.6..... Nosné prvky s obdélníkovými průřezy.....	54
7.7..... Nosné prvky s otevřenými průřezy.....	56
7.8..... Nosné prvky s průřezem ve tvaru pravidelného mnohoúhelníku.....	56
7.9..... Kruhové válce.....	58
7.9.1... Součinitele vnějších tlaků.....	58
7.9.2... Součinitel síly.....	59
7.9.3... Součinitele sil pro svislé válce v řadě.....	61
7.10.... Koule.....	61
7.11.... Příhradové konstrukce a lešení.....	62
7.12.... Vlajky.....	65
7.13.... Efektivní štíhlost l a součinitel koncového efektu η_1	65
8..... Zatížení mostů větrem.....	67
8.1..... Obecně.....	67
8.2..... Výběr postupu výpočtu odezvy.....	

70	
8.3.....	Součinitele sil.....
.....	70
8.3.1...	Součinitele sil ve směru x (obecná metoda).....
	71
8.3.2...	Síly ve směru x - zjednodušená metoda.....
	73
8.3.3...	Síly od větru na nosnou konstrukci mostu ve směru z.....
	74
8.3.4...	Síly od větru na hlavní nosnou konstrukci mostu ve směru y.....
	75
8.4.....	Pilíře mostu.....
.....	75
8.4.1...	Směry větru a návrhové situace.....
	75
8.4.2...	Účinky větru na pilíře.....
.....	75
Příloha A	(informativní) Vliv terénu.....
	76
Příloha B	(informativní) Postup 1 pro stanovení součinitele konstrukce $c_s c_d$.....
	83
Příloha C	(informativní) Postup 2 pro stanovení součinitele konstrukce $c_s c_d$.....
	88
Příloha D	(informativní) Hodnoty $c_s c_d$ pro různé typy konstrukcí.....
	90
Příloha E	(informativní) Odtrhávání vírů a aeroelastické nestability.....
	93
Příloha F	(informativní) Dynamické charakteristiky konstrukcí.....
	109
Národní příloha NA	(informativní) Národně stanovené parametry a doplňující informace.....
	116
Bibliografie
.....	124

Předmluva

Tato norma EN 1991-1-4:2005 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 užívání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do března 2010.

Tento dokument nahrazuje ENV 1991-2-4:1995.

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

Podle vnitřních pravidel CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irsko, Island, Itálie, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, 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 minulého století.

V roce 1989 Komise a členské státy EU a EFTA rozhodly na základě dohody [1](#)) 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 stavby a služby, a odpovídající směrnice EFTA usilující o vytvoření vnitřního trhu).

Program Eurokódů tvoří následující normy, které obecně 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 předpisů 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 Eurokódů.

Eurokódy uvádějí 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 stát (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 Eurokódů a harmonizovanými technickými specifikacemi (EN a ETA) pro výrobky

Harmonizované technické specifikace pro stavební výrobky a technická pravidla pro stavby⁴⁾ mají být v souladu. 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 1991-1-4

EN 1991-1-4 uvádí pokyny a postupy pro navrhování pozemních a inženýrských staveb na účinky zatížení větrem.

EN 1991-1-4 je určena pro objednatele, projektanty, dodavatele a příslušné úřady.

EN 1991-1-4 je určena pro použití s EN 1990, s dalšími částmi EN 1991 a s EN 1992 až EN 1999 pro navrhování konstrukcí.

Národní příloha k EN 1994-1-1

Tato norma uvádí alternativní postupy, hodnoty a doporučení pro třídy s poznámkami, které určují, kde se má provést národní volba. Národní norma zavádějící EN 1991-1-4 má tedy mít národní přílohu obsahující všechny národně stanovené parametry, které se budou používat při navrhování pozemních a inženýrských staveb budovaných v příslušném státě. Národní volba se v EN 1994-1-1 umožňuje v člancích:

Národní volba v EN 1991-1-4 se umožňuje v člancích:

1.5(2)

4.1(1)

4.2(1)P POZNÁMKA 2

4.2(2)P POZNÁMKY 1, 2, 3 a 5

4.3.1(1) POZNÁMKY 1 a 2

4.3.2(1)

4.3.2(2)

4.3.3(1)

4.3.4(1)

4.3.5(1)

4.4(1) POZNÁMKA 2

4.5(1) POZNÁMKY 1 a 2

5.3(5)

6.1(1)

6.3.1(1) POZNÁMKA 3

6.3.2(1)

7.1.2(2)

7.1.3(1)

7.2.1(1) POZNÁMKA 2

7.2.2(1)

7.2.2(2) POZNÁMKA 1

7.2.3 (2)

7.2.3 (4)

7.2.4 (1)

7.2.4 (3)

7.2.5 (1)

7.2.5 (3)

7.2.6 (1)

7.2.6 (3)

7.2.7 [NP'](#)

7.2.8(1)

7.2.9(2)

7.2.10(3) POZNÁMKY 1 a 2

7.3 (6)

Tabulka 7.14.

7.4.1(1)

7.4.3(2)

7.6(1) POZNÁMKA 1

7.7(1) POZNÁMKA 1

7.8(1)

7.9.2 (2)

7.10(1) POZNÁMKA 1

7.11(1) POZNÁMKA 2

7.13(1)

7.13(2)

8.1(1) POZNÁMKY 1 a 2

8.1(4)

8.1(5)

8.2(1) POZNÁMKA 1

8.3(1)

8.3.1(2)

8.3.2(1)

8.3.3(1) POZNÁMKA 1

8.3.4(1)

8.4.2(1)

A.2(1)

E.1.3.3(1)

E.1.5.1(1) POZNÁMKY 1 a 2

E.1.5.1(3)

E.1.5.2.6(1) POZNÁMKA 1

E.1.5.3(2) POZNÁMKA 1

E.1.5.3(4)

E.1.5.3(6)

E.3(2)

1 Obecně

1.1 Rozsah platnosti

(1) EN 1991-1-4 uvádí pokyny pro stanovení zatížení větrem pro navrhování pozemních a inženýrských staveb pro každou z uvažovaných zatížených ploch. Zahrnuje celé konstrukce, části konstrukcí nebo prvky na nich připevněné, tj. dílce, prvky obvodového pláště a zařízení pro jejich upevnění, svodidla a protihlukové stěny.

(2) Tato norma platí pro:

- pozemní a inženýrské stavby s výškou do 200 m, viz také (11);
- mosty s rozpětím menším než 200 m za předpokladu, že splňují kritéria pro dynamickou odezvu, viz (12) a 8.2.

(3) Tato norma je určena ke stanovení charakteristických hodnot zatížení pozemních konstrukcí, jejich prvků a příslušenství větrem.

(4) Některé aspekty nutné pro stanovení zatížení konstrukcí větrem jsou závislé na jejich umístění, na dostupnosti a kvalitě meteorologických dat, typu terénu apod. Tyto aspekty se stanoví v národní příloze a v příloze A prostřednictvím národní volby tam, kde to uvádějí poznámky v textu. Pokud národní příloha neposkytuje další informace, použijí se implicitní hodnoty a metody, uvedené v základním textu normy.

(5) V příloze A jsou uvedena vyobrazení kategorií terénu a pravidla pro zahrnutí účinků orografie včetně výšky posunutí úrovně terénu, změny drsnosti terénu, vlivu krajiny a vlivu okolních staveb.

(6) Přílohy B a C uvádějí alternativní postupy pro výpočet součinitele konstrukce $c_s c_d$.

(7) Příloha D uvádí součinitele $c_s c_d$ pro různé typy konstrukcí.

(8) Příloha E uvádí pravidla pro odezvu způsobenou odtrháváním vírů a některé pokyny pro ostatní aeroelastické jevy.

(9) Příloha F uvádí dynamické charakteristiky konstrukcí s lineárními vlastnostmi.

(10) Tato norma nezahrnuje vliv lokálních teplotních účinků na charakteristické hodnoty větru, tj. silnou arktickou inverzi, nálevkový efekt [NP](#) nebo tornáda.

(11) Kotvené stožáry a příhradové věže jsou pojednány v EN 1993-3-1 a osvětlovací stožáry v EN 40.

(12) Tato norma neplatí pro následující případy:

- kroutivé kmitání, např. vysokých budov s centrálním jádrem;
- kmitání hlavní nosné konstrukce mostu od turbulence větru v příčném směru;
- účinky větru na zavěšené mosty;
- kmitání, při kterém se musí uvažovat více tvarů kmitání (ne pouze základní tvar kmitu).

1.2 Citované normativní dokumenty

Dále uvedené normy obsahují ustanovení, která prostřednictvím odkazů v tomto textu tvoří ustanovení této evropské normy. U datovaných odkazů se pozdější změny nebo revize kteréhokoliv z těchto dokumentů na tuto evropskou normu nevztahují. Avšak účastníci, kteří uzavírají dohody na podkladě této evropské normy, by měli využít nejnovějšího vydání dále uvedených norem. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání příslušného dokumentu.

EN 1990 Eurokód: Eurocode: Basis of structural design

(Zásady navrhování konstrukcí)

EN 1991-1-3 Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-3: General actions – Snow loads

(Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Zatížení sněhem)

EN 1991-1-6 Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-6: General actions – Actions during execution

(Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Zatížení během provádění)

EN 1991-2 Eurokód 1: Eurocode 1: Actions on structures – Part 2: Traffic loads on bridges

(Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou)

EN 1993-3-1 Eurocode 3: Design of steel structures – Part 3-1: Masts and towers

(Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 3-1: Stožáry a věže)

1.3 Předpoklady

(1) P Platí všeobecné předpoklady uvedené v EN 1990, 1.3.

1.4 Rozlišení zásad a aplikačních pravidel

(1) P Platí pravidla uvedená v EN 1990, 1.4

1.5 Navrhování pomocí zkoušek a měření

(1) K získání informací o zatížení a odezvě lze použít, jako dodatek k výpočtům, zkoušky ve větrném tunelu a osvědčené a/nebo řádně ověřené numerické metody za použití vhodných modelů konstrukce a přírodního větru.

(2) Informace o zatížení, odezvě a parametrech terénu lze získat z vhodných zkoušek in situ.

POZNÁMKA Pokyny pro navrhování pomocí zkoušek a měření mohou být uvedeny v národní příloze. [NP2](#))

1.6 Definice

(1) V této evropské normě se používají definice uvedené v ISO 2394, ISO 3898 a ISO 8930 a dále uvedené definice. Základní seznam definic pro potřeby této normy je navíc uveden v EN 1990, 1.5.

1.6.1

výchozí základní rychlost větru (*fundamental basic wind velocity*)

desetiminutová střední rychlost s roční pravděpodobností překročení 0,02 nezávisle na směru větru, ve výšce 10 m nad plochým terénem bez překážek (kategorie II), zahrnující vliv nadmořské výšky (pokud je to vyžadováno)

1.6.2

základní rychlost větru (*basic wind velocity*)

výchozí základní rychlost větru upravená s ohledem na uvažovaný směr větru a roční období (pokud je to vyžadováno)

1.6.3

střední rychlost větru (*mean wind velocity*)

základní rychlost větru upravená s ohledem na vliv drsnosti terénu a orografii

1.6.4

součinitel tlaku (*pressure coefficient*)

součinitele vnějšího tlaku udávají účinek větru na vnější plochy pozemních staveb; součinitele vnitřního tlaku udávají účinek větru na vnitřní plochy pozemních staveb.

Součinitele vnějšího tlaku jsou rozděleny na celkové součinitele a lokální součinitele. Lokální součinitel je souči-

nitel tlaku pro zatížené plochy 1 m² nebo menší, tj. pro navrhování malých prvků a upevňovacích zařízení, celkové součinitele jsou součinitele tlaku pro zatížené plochy větší než 10 m².

Součinitele výsledného tlaku udávají výsledný účinek větru na jednotku plochy konstrukce, její části nebo prvky.

1.6.5

součinitel síly (*force coefficient*)

součinitele sil udávají celkový účinek větru na konstrukci, její část nebo prvek jako celek, včetně tření, pokud není konkrétně vyloučeno

1.6.6

součinitel odezvy pozadí (*background response factor*)[NP*](#))

součinitel odezvy pozadí zahrnuje vliv neúplné korelace tlaků na povrchu konstrukce

1.6.7

součinitel rezonanční části odezvy (*resonance response factor*)

součinitel rezonanční části odezvy zahrnuje vliv části turbulence, která je v rezonanci s tvarem kmitání

1.7 Značky

(1) V této normě se používají následující značky.

POZNÁMKA Značení je založeno na ISO 3898:1999. V této normě tečka ve výrazech označuje znaménko násobení. Toto značení bylo použito k vyloučení záměny s funkčními výrazy.

(2) Základní seznam značek je uveden v EN 1990, 1.5 a další níže uvedené značky jsou specifické pro EN 1991-1-4.

Velká písmena latinské abecedy

A	plocha
A_{fr}	plocha obtékaná větrem
A_{ref}	referenční plocha
B^2	součinitel odezvy pozadí
C	součinitel zatížení větrem pro mosty
E	Youngův modul pružnosti
F_{fr}	výsledná třecí síla
F_j	budicí síla při odtrhávání vírů v j -tém bodě konstrukce
F_w	výsledná síla větru
H	výška topografického útvaru
I_v	intenzita turbulence
K	součinitel tvaru kmitání, parametr tvaru
K_a	součinitel aerodynamického tlumení
K_{iv}	interferenční součinitel při odtrhávání vírů
K_{rd}	redukční součinitel pro zábradlí
K_w	součinitel korelační délky
K_x	bezrozměrný součinitel
L	rozpětí pole mostu, měřítko délky turbulence
L_d	skutečná délka závětrného svahu
L_e	efektivní délka návětrného svahu
L_j	korelační délka NP**)

L_u	skutečná délka návětrného svahu
N	počet cyklů způsobených odtrháváním vírů
N_g	počet cyklů způsobených nárazem větru
R^2	rezonanční část odezvy
Re	Reynoldsovo číslo
R_h, R_b	aerodynamická admitance
S	zatížení větrem
Sc	Scrutonovo číslo
S_L	výkonová spektrální hustota v bezrozměrném tvaru
St	Strouhalovo číslo
W_s	tíha nosných částí konstrukce přispívajících k tuhosti komínu
W_t	celková tíha komínu

Malá písmena latinské abecedy

a_G	součinitel nestability při gallopingu NP
a_{IG}	kombinovaný parametr stability pro interferenční galloping
b jinak)	šířka konstrukce (délka povrchu kolmého ke směru větru, pokud není stanoveno
c_{alt}	součinitel nadmořské výšky
c_d	dynamický součinitel
c_{dir}	součinitel směru
$c_e(z)$	součinitel expozice
c_f	součinitel síly
$c_{f,0}$	součinitel síly pro konstrukce nebo nosné prvky bez vlivu koncového efektu
$c_{f,l}$	součinitel vztlaku
c_{fr}	součinitel tření
c_{lat}	součinitel aerodynamického buzení
c_M	součinitel momentu
c_p	součinitel tlaku
c_{pe}	součinitel vnějšího tlaku
c_{pi}	součinitel vnitřního tlaku
$c_{p,net}$	součinitel výsledného tlaku
c_{prob}	součinitel pravděpodobnosti
c_r	součinitel drsnosti
c_o	součinitel orografie
c_s	součinitel velikosti konstrukce
c_{season}	součinitel ročního období
d	hloubka konstrukce (délka povrchu rovnoběžného se směrem větru, pokud není stanoveno jinak)
e	výstřednost síly nebo vzdálenost od okraje
f_L	frekvence v bezrozměrném tvaru

h	výška konstrukce
h_{ave}	výška překážek
h_{dis}	výška posunutí
k	ekvivalentní drsnost
k_I	součinitel turbulence
k_p	součinitel maximální hodnoty
k_r	součinitel terénu
k_q	tuhost v kroucení
l	délka vodorovné konstrukce
m	hmotnost na jednotku délky
m_1	ekvivalentní hmotnost na jednotku délky
n_i	vlastní frekvence i -tého tvaru kmitání konstrukce
$n_{1,x}$	základní frekvence kmitání ve směru větru
$n_{1,y}$	základní frekvence kmitání kolmo na směr větru
n	frekvence oválování
p	pravděpodobnost překročení ročního maxima

q_b	referenční (základní) dynamický tlak (pro střední rychlost)
q_p	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
r	poloměr
s	součinitel; souřadnice
t	doba integrace referenční rychlosti větru; tloušťka desky
v_{CG}	počáteční rychlost větru pro vznik gallopingu
v_{CIG}	kritická rychlost
v_{crit}	kritická rychlost pro odtrhávání vírů
v_{div}	rychlost větru pro vznik divergence NP)
v_m	střední rychlost větru
$v_{b,0}$	výchozí hodnota základní rychlosti větru
v_b	základní rychlost větru
w	tlak větru
x	vodorovná vzdálenost staveniště od vrcholu kopce (nebo hřebenu)
x -direction	vodorovný směr kolmý k rozpětí
y -direction	vodorovný směr podél rozpětí
y_{max}	maximální amplituda kmitání kolmo na směr větru při kritické rychlosti větru
z	výška nad zemí
z_{ave}	průměrná výška
z -direction	svislý směr
z	parametr drsnosti terénu
z_e, z_i	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější nebo vnitřní tlak
z_g	vzdálenost od země k uvažovanému prvku
z_{max}	maximální výška
z_{min}	minimální výška
z_s	referenční výška pro stanovení součinitele konstrukce

Velká písmena řecké abecedy

F sklon návětrného svahu
 $F_{1,x}$ základní tvar kmitání ve směru větru

Malá písmena řecké abecedy

a_G součinitel nestability při gallopingu
 a_{IG} kombinovaný parametr stability při interferenčním gallopingu
 d logaritmický dekrement útlumu
 d_a logaritmický dekrement aerodynamického útlumu
 d_d logaritmický dekrement útlumu způsobený zvláštními zařízeními
 d_s logaritmický dekrement útlumu konstrukce
 e součinitel
 e součinitel šířky pásma
 e_1 součinitel četnosti
 h proměnná

j	součinitel plnosti, ucpání přístřešku / efektivní štíhlost
m	poměr ploch otvorů, prodyšnost pláště budovy
n	očekávaná frekvence, Poissonovo číslo, kinematická viskozita
q	úhel zkroucení, směr větru
r	měrná hmotnost vzduchu
s_v	směrodatná odchylka turbulence
$s_{a,x}$	směrodatná odchylka zrychlení ve směru větru
y_{mc}	redukční součinitel pro vícelodní přístřešky (složené střechy)
y_r	redukční součinitel pro čtvercové průřezy se zaoblenými rohy
y_l	redukční součinitel pro nosné prvky s koncovými efekty
y_{la}	součinitel koncového efektu pro kruhový válec
y_s	součinitel zastínění pro stěny a ploty
z	exponent tvaru kmitání

Indexy

crit	kritický
e	vnější, expozice
fr	tření
i	vnitřní, číslo vlastního tvaru kmitání
j	číslo elementu plochy nebo bodu konstrukce
m	střední
p	maximum, zábradlí
ref	referenční
v	rychlost větru
x	ve směru větru
y	kolmo na směr větru
z	svislý směr

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.

[NP](#)) NÁRODNÍ POZNÁMKA Jedná se o Smlouvu o založení Evropského společenství.

[1\)](#) Dohoda mezi Komisí evropského společenství a Evropským výborem pro normalizaci (CEN) týkající se prací na EUROKÓDECH pro navrhování pozemních a inženýrských staveb (BC/CEN/03/89).

[2\)](#) Podle článku 3.3 z CPD musí mít základní požadavky (ER) konkrétní podobu v interpretačních dokumentech umožňující vytvořit spojení mezi základními požadavky a mandáty pro harmonizaci EN a ETAG/ETA

[3\)](#) Podle článku 12 CPD interpretační dokumenty:

- a) dávají konkrétní podobu základním požadavkům tím, že harmonizují terminologii a technické podklady, a tam, kde je to nezbytné, uvádějí třídy nebo úrovně pro každý požadavek;
- b) určují metody vzájemného vztahu těchto tříd nebo úrovní požadavků a technických specifikací, např. metody výpočtu a zkoušek, technická pravidla pro navrhování, atd.;
- c) slouží jako podklad pro vypracování harmonizovaných norem a řídicích pokynů pro evropská technická schválení.

Eurokódy plní ve skutečnosti podobnou úlohu v oblasti ER 1 a v části ER 2.

[4\)](#) Viz články 3.3 a 12 CPD a také články 4.2, 4.3.1, 4.3.2 a 5.2 ID 1.

[NP](#)) NÁRODNÍ POZNÁMKA V EN 1991-1-4/A1 není pro tento článek umožněna národní volba.

[NP](#)) NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz národní příloha, NA.5.1.

[NP2\)](#) NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz národní příloha, NA.2.2.

[NP*\)](#) NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz národní příloha, NA.5.2.

[NP**\) NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz národní příloha, NA.5.3.](#)

[NP](#)) NÁRODNÍ POZNÁMKA Termín galloping (třepání) se obvykle nepřekládá.

[NP](#)) NÁRODNÍ POZNÁMKA Termín divergence (vybočení) se obvykle nepřekládá.