

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 91.010.30; 91.080.10 **Únor 2009**

Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí –
Část 1-1: Obecná pravidla pro konstrukce

ČSN
EN 1999-1-1
73 1501

Eurocode 9: Design of aluminium structures – Part 1-1: General structural rules

Eurocode 9: Calcul des structures en aluminium – Partie 1-1: Regles générales

Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 1999-1-1:2007. 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 1999-1-1:2007. It was translated by 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 1999-1-1 (73 1501) ze září 2007.

Národní předmluva

Všeobecně

ČSN EN 1999-1-1 přejímá evropskou normu EN 1999-1-1:2007 Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, včetně jejích příloh A až M.

Součástí ČSN EN 1999-1-1 je národní příloha NA k EN 1999-1-1, která určuje národně stanovené parametry (NSP) platné pro území České republiky.

Podmínky pro používání normy ČSN EN 1999-1-1

ČSN EN 1999-1-1 zahrnuje:

- národní předmluvu;
- hlavní text s přílohami A až M;
- národní přílohu.

Národní předmluva poskytuje pokyny pro používání normy v České republice.

Hlavní text s přílohami je identickým překladem evropské normy EN 1999-1-1.

Národní příloha určuje národně stanovené parametry (NSP) v těch člancích evropské normy EN 1999-1-1, 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(1);
- 2.1.2(3), 2.3.1(1);
- 3.2.1(1), 3.2.2(1), 3.2.2(2), 3.2.3.1(1), 3.3.2.1(3), 3.3.2.2(1);
- 5.2.1(3), 5.3.2(3), 5.3.4(3);
- 6.1.3(1), 6.2.1(5);
- 7.1(4), 7.2.1(1), 7.2.2(1), 7.2.3(1);
- 8.1.1(2), 8.9(3);
- A(6) (Tabulka A.1);
- C.3.4.1(2), C.3.4.1(3), C.3.4.1(4);
- K.1(1), K.3(1).

Národní příloha také určuje uplatnění informativních příloh C až M a poskytuje doplňující informace pro používání ČSN EN 1999-1-1 v České republice.

ČSN EN 1999-1-1 se používá pro navrhování pozemních a inženýrských staveb společně s ČSN EN 1990 až ČSN EN 1999.

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 1999-1-1 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 1999-1-1 ze září 2007 převzala EN 1999-1-1 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 573-1:1994 nezavedena, nahrazena ČSN EN 573-1:2005 Hliník a slitiny hliníku – Chemické složení a druhy tvářených výrobků – Část 1: Číselné označování

EN 573-2:1994 nezavedena, nahrazena ČSN EN 573-2:2005 (42 1401) Hliník a slitiny hliníku. Chemické složení a druhy tvářených výrobků. Část 2: Označování chemickými značkami

EN 573-3:2003 nezavedena, nahrazena ČSN EN 573-3:2005 (42 1401) Hliník a slitiny hliníku – Chemické složení a druhy tvářených výrobků – Část 3: Chemické složení a druhy výrobků

EN 573-4:1994 nezavedena

EN 515:1993 zavedena v ČSN EN 515:1996 (42 0053) Hliník a slitiny hliníku. Výrobky tvářené. Označování stavů

EN 485-1:1993 zavedena v ČSN EN 485-1:1997 (42 1416) Hliník a slitiny hliníku – Plechy, pásy a desky – Část 1: Technické dodací předpisy

EN 586-1:1997 zavedena v ČSN EN 586-1:1999 (42 1443) Hliník a slitiny hliníku – Výkovky – Část 1: Technické dodací předpisy

EN 754-1:1997 zavedena v ČSN EN 754-1:1999 (42 1419) Hliník a slitiny hliníku – Tyče a trubky tažené za studena – Část 1: Technické dodací předpisy

EN 755-1:1997 zavedena v ČSN EN 755-1:1999 (42 1420) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 1: Technické dodací předpisy

EN 1592-1:1997 zavedena v ČSN EN 1592-1:1999 (42 1427) Hliník a slitiny hliníku – Vysokofrekvenčně svařované trubky – Část 1: Technické dodací předpisy

EN 12020-1:2001 zavedena v ČSN EN 12020-1:2002 (42 1443) Hliník a slitiny hliníku – Lisované přesné profily ze slitin EN AW-6060 a EN AW-6063 – Část 1: Technické dodací předpisy

EN 28839 zavedena v ČSN EN 28839 (02 1009) Spojovací součásti. Mechanické vlastnosti spojovacích součástí. Šrouby a matice vyrobené z neželezných kovů

EN ISO 898-1 zavedena v ČSN EN ISO 898-1(02 1005) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli – Část 1: Šrouby

EN ISO 3506-1 zavedena v ČSN EN 3506-1 (02 1007) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí – Část 1: Šrouby

EN 485-2:1994 nezavedena, nahrazena ČSN EN 458-2:2007 (42 4081) Hliník a slitiny hliníku – Plechy, pásy a desky – Část 2: Mechanické vlastnosti

EN 485-3:2003 zavedena v ČSN EN 458-3:2003 (42 7332) Hliník a slitiny hliníku – Plechy, pásy a desky – Část 3: Mezní úchytky rozměrů a tvaru pro výrobky válcované za tepla

EN 485-4:1993 zavedena v ČSN EN 485-4:1996 (42 7336) Hliník a slitiny hliníku. Plechy, pásy a desky. Část 4: Mezní úchytky tvaru a rozměrů pro výrobky tvářené za studena

EN 508-2:2000 zavedena v ČSN EN 508-2:2002 (74 7715) Střešní výrobky pro plechové krytiny – Podmínky pro samonosné krytiny z ocelového, hliníkového nebo korozivzdorného ocelového plechu – Část 2: Hliník

EN 586-2:1994 zavedena v ČSN EN 586-2:1997 (42 4082) Hliník a slitiny hliníku – Výkovky – Část 2: Požadavky na mechanické a další vlastnosti

EN 586-3:2002 zavedena v ČSN EN 586-3:2002 (42 7201) Hliník a slitiny hliníku – Výkovky – Část 3: Mezní úchytky rozměrů a tvaru

EN 754-2:1997 zavedena v ČSN EN 754-2:1999 (42 4085) Hliník a slitiny hliníku – Tyče a trubky tažené za studena – Část 2: Mechanické vlastnosti

EN 754-3:1995 zavedena v ČSN EN 754-3:1999 (42 7611) Hliník a slitiny hliníku – Tyče a trubky tažené za studena – Část 3: Tyče kruhové, mezní úchytky rozměrů a tvaru

EN 754-4:1995 zavedena v ČSN EN 754-4:1999 (42 7621) Hliník a slitiny hliníku – Tyče a trubky tažené za studena – Část 4: Tyče čtvercové, mezní úchytky rozměrů a tvaru

EN 754-5:1995 zavedena v ČSN EN 754-5:1999 (42 7625) Hliník a slitiny hliníku – Tyče a trubky tažené za studena – Část 5: Tyče ploché, mezní úchytky rozměrů a tvaru

EN 754-6:1995 zavedena v ČSN EN 754-6:1999 (42 7631) Hliník a slitiny hliníku – Tyče a trubky tažené za studena – Část 6: Tyče šestihranné, mezní úchytky rozměrů a tvaru

EN 754-7:1998 zavedena v ČSN EN 754-7:2000 (42 7711) Hliník a slitiny hliníku – Tyče a trubky tažené za studena – Část 7: Trubky bezešvé, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 754-8:1998 zavedena v ČSN EN 754-8:2000 (42 7712) Hliník a slitiny hliníku – Tyče a trubky tažené za studena – Část 8: Trubky lisované komorovou maticí, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 755-2:1997 zavedena v ČSN EN 755-2:1999 (42 4086) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 2: Mechanické vlastnosti

EN 755-3:1995 zavedena v ČSN EN 755-3:1998 (42 7511) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 3: Tyče kruhové, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 755-4:1995 zavedena v ČSN EN 755-4:1998 (42 7521) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 4: Tyče čtvercové, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 755-5:1995 zavedena v ČSN EN 755-5:1998 (42 7525) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 5: Tyče ploché, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 755-6:1995 zavedena v ČSN EN 755-6:1998 (42 7531) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 6: Tyče šestihranné, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 755-7:1998 zavedena v ČSN EN 755-7:2000 (42 7716) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 7: Trubky bezešvé, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 755-8:1998 zavedena v ČSN EN 755-8:2000 (42 7717) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 8: Trubky lisované komorovou maticí, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 755-9:2001 zavedena v ČSN EN 755-9:2002 (42 7805) Hliník a slitiny hliníku – Lisované tyče, trubky a profily – Část 9: Profily, mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 12020-2:2001 zavedena v ČSN EN 12020:2002 (42 7807) Hliník a slitiny hliníku – Lisované přesné profily ze slitin EN AW-6060 a EN AW-6063 – Část 2: Mezní úchyly rozměrů a tvaru

EN 1592-2:1997 zavedena v ČSN EN 1592-2:1999 (42 4089) Hliník a slitiny hliníku – Vysokofrekvenčně svařované trubky – Část 2: Mechanické vlastnosti

EN 1592-3:1997 zavedena v ČSN EN 1592-3:1999 (42 7730) Hliník a slitiny hliníku – Vysokofrekvenčně svařované trubky – Část 3: Mezní úchyly rozměrů a tvaru pro kruhové trubky

EN 1592-4:1997 zavedena v ČSN EN 1592-4:1999 (42 7731) Hliník a slitiny hliníku – Vysokofrekvenčně svařované trubky – Část 4: Mezní úchyly rozměrů a tvaru pro čtvercové, obdélníkové a tvarové trubky

EN 1559-1:1997 zavedena v ČSN EN 1559-1:1999 (42 1260) Slévárenství – Technické dodací podmínky – Část 1: Všeobecně

EN 1559-4:1999 zavedena v ČSN EN 1559-4:2001 (42 1430) Slévárenství – Technické dodací podmínky – Část 4: Doplnkové požadavky na odlitky ze slitin hliníku

EN 1371-1:1997 zavedena v ČSN EN 1371-1:1999 (42 9722) Slévárenství – Kontrola kapilární metodou – Část 1: Odlitky odlévané do pískových forem, do trvalých forem gravitačně a pod nízkým tlakem

EN 12681:2003 zavedena v ČSN EN 12681:2004 (42 9716) Slévárenství – Radiografické zkoušení

EN 571-1:1997 zavedena v ČSN EN 571-1:1998 (01 5017) Nedestruktivní zkoušení – Kapilární zkouška – Část 1: Obecné zásady

EN 13068-1:1999 zavedena v ČSN EN 13068-1:2001 (01 5030) Nedestruktivní zkoušení – Radioskopické zkoušení – Část 1: Kvantitativní měření zobrazovacích vlastností

EN 13068-2:1999 zavedena v ČSN EN 13068-2:2001 (01 5030) Nedestruktivní zkoušení – Radioskopické zkoušení – Část 2: Kontrola dlouhodobé stability zobrazovacích systémů

EN 13068-3:2001 zavedena v ČSN EN 13068-3:2002 (01 5030) Nedestruktivní zkoušení – Radioskopické zkoušení – Část 3: Všeobecné zásady pro radioskopické zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama

EN 444:1994 zavedena v ČSN EN 444:1996 (01 5010) Nedestruktivní zkoušení. Základní pravidla pro radiografické zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama

ISO 8062:1994 nezavedena ¹⁾

EN 1706:1998 zavedena v ČSN EN 1706:1999 (42 1433) Hliník a slitiny hliníku – Odlitky – Chemické složení a mechanické vlastnosti

EN 287-2:1997 nezavedena ²⁾

EN 288-4:1997 nezavedena ³⁾

EN 439:1994 zavedena v ČSN EN 439:1996 (05 2510) Svařovací materiály. Ochranné plyny pro obloukové svařování a řezání

EN 970:1997 zavedena v ČSN EN 970:1998 (05 1180) Nedestruktivní zkoušení tavných svarů – Vizuální kontrola

EN 1011-1:1998 zavedena v ČSN EN 1011-1:2000 (05 2210) Svařování – Doporučení pro svařování kovových materiálů – Část 1: Všeobecná směrnice pro obloukové svařování

EN 1011-4:2000 zavedena v ČSN EN 1011-2:2002 (05 2210) Svařování – Doporučení pro svařování kovových materiálů – Část 4: Obloukové svařování hliníku a slitin hliníku

EN 1418:1997 zavedena v ČSN EN 1418:1999 (05 0730) Svářečský personál – Zkoušky svářečských operátorů pro tavné svařování a seřizovačů odporového svařování pro plně mechanizované a automatické svařování kovových materiálů

EN ISO 10042 zavedena v ČSN EN 10042 (05 0111) Svařování – Svarové spoje hliníku a jeho slitin zhotovené obloukovým svařováním – Určování stupňů jakosti

ISO 18273:2002 zavedena v ČSN EN ISO 18273:2005 (05 2210) Svařovací materiály – Svařovací dráty a tyče pro svařování hliníku a slitin hliníku – Klasifikace

ISO 1000:1992 zavedena v ČSN ISO 1000:2000 (01 1301) Jednotky SI a doporučení pro užívání jejich násobků a pro užívání některých dalších jednotek

ISO 31-0:1992 zavedena v ČSN ISO 31-0:1994 (01 1300) Veličiny a jednotky. Část 0: Všeobecné zásady

ISO 3898:1997 zavedena v ČSN ISO 3898:2002 (73 0030) Zásady navrhování stavebních konstrukcí –

Označování – Základní značky

ISO 8930:1991 nezavedena

ISO 11003-1:2001 nezavedena

ISO 11003-2:2001 nezavedena

EN ISO 1302:2002 zavedena v ČSN EN ISO 1302:2002 (01 4457) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Označování struktury povrchu v technické dokumentaci výrobků

EN ISO 4287:1998 zavedena v ČSN EN ISO 4287:1999 (01 4450) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Struktura povrchu: Profilová metoda – Termíny, definice a parametry struktury povrchu

EN ISO 4288:1998 zavedena v ČSN EN ISO 4288:1999 (01 4449) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Struktura povrchu: Profilová metoda – Pravidla a postupy pro posuzování struktury povrchu

Citované předpisy

Směrnice Rady 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 na území České republiky používat s národní přílohou NA, která obsahuje údaje platné pro území ČR.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly doplněny národní poznámky odkazující na články národní přílohy.

Vypracování normy

Zpracovatel: Fakulta stavební, ČVUT v Praze, IČ 68407700, prof. Ing. František Wald, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 35 Ocelové konstrukce

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Zuzana Aldabaghová

EVROPSKÁ NORMA EN 1999-1-1

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Květen 2007

ICS 91.010.30; 91.080.10 Nahrazuje ENV 1999-1-1:1998

Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí –

Část 1-1: Obecná pravidla pro konstrukce

Eurocode 9: Design of aluminium structures –

Part 1-1: General structural rules

Tato evropská norma byla schválena CEN 2006-08-18.

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.

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

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

© 2007 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.
EN 1999-1-1:2007 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 13

1 Všeobecně 16

1.1 Rozsah platnosti 16

1.1.1 Rozsah platnosti EN 1999 16

1.1.2 Rozsah platnosti EN 1999-1-1 16

1.2 Citované normativní dokumenty 17

1.2.1 Obecné dokumenty 17

1.2.2 Dokumenty o navrhování konstrukcí 17

1.2.3 Dokumenty o slitinách hliníku 18

1.2.4 Dokumenty o svařování 21

1.2.5	Ostatní dokumenty	21
1.3	Předpoklady	22
1.4	Rozlišení zásad a aplikačních pravidel	22
1.5	Termíny a definice	22
1.6	Značky	23
1.7	Konvence pro osy prutu	33
1.8	Specifikace pro provádění konstrukcí	34
2	Zásady navrhování	34
2.1	Požadavky	34
2.1.1	Základní požadavky	34
2.1.2	Zabezpečení spolehlivosti	35
2.1.3	Návrhová životnost, trvanlivost a robustnost	35
2.2	Zásady navrhování podle mezních stavů	35
2.3	Základní proměnné	35
2.3.1	Zatížení a vlivy prostředí	35
2.3.2	Vlastnosti materiálu a výrobků	36
2.4	Ověření metodou dílčích součinitelů	36
2.4.1	Návrhové hodnoty vlastností materiálu	36
2.4.2	Návrhové hodnoty rozměrů	36
2.4.3	Návrhové únosnosti	36
2.4.4	Ověření statické rovnováhy (EQU)	36
2.5	Navrhování pomocí zkoušek	36
3	Materiály	37
3.1	Všeobecně	37
3.2	Konstrukční slitiny hliníku	37
3.2.1	Použité materiály	37
3.2.2	Vlastnosti materiálů pro tváření	38
3.2.3	Vlastnosti materiálů na odlitky	41

3.2.4	Rozměry, hustota a tolerance	42
3.2.5	Návrhové hodnoty fyzikálních veličin	42
3.3	Spojovací prostředky	42
3.3.1	Všeobecně	42
3.3.2	Šrouby, matice a podložky	43

Strana

3.3.3	Nýty	44
3.3.4	Přídavné materiály pro svařování	44
3.3.5	Lepidla	45
4	Trvanlivost	45
5	Analýza konstrukce	46
5.1	Modelování konstrukce pro analýzu	46
5.1.1	Modelování konstrukce a základní předpoklady	46
5.1.2	Modely styčníků	46
5.1.3	Interakce podloží a konstrukce	46
5.2	Globální analýza	46
5.2.1	Účinky přetvořené geometrie konstrukce	46
5.2.2	Stabilita prutových konstrukcí	47
5.3	Imperfekce	47
5.3.1	Zásady	47
5.3.2	Imperfekce pro globální analýzu prutových konstrukcí	48
5.3.3	Imperfekce pro analýzu výztužného systému	51
5.3.4	Imperfekce prutů	53
5.4	Metody analýzy	53
5.4.1	Všeobecně	53
5.4.2	Pružná globální analýza	53
5.4.3	Plastická globální analýza	53
6	Mezní stavy únosnosti prutů	53

6.1	Všeobecně	53
6.1.1	Obecně	53
6.1.2	Charakteristické hodnoty pevnosti	54
6.1.3	Dílčí součinitele spolehlivosti	54
6.1.4	Klasifikace průřezů	54
6.1.5	Únosnost při lokálním boulení	59
6.1.6	Tepelně ovlivněná oblast v okolí svaru	60
6.2	Únosnost průřezů	62
6.2.1	Všeobecně	62
6.2.2	Vlastnosti průřezu	63
6.2.3	Tah	64
6.2.4	Tlak	64
6.2.5	Ohybový moment	65
6.2.6	Smyk	66
6.2.7	Kroucení	67
6.2.8	Ohyb a smyk	68
6.2.9	Ohyb a osová síla	69
6.2.10	Ohyb, smyk a osová síla	70
6.2.11	Příčně namáhaná stojina	70
6.3	Vzpěrná únosnost prutů	70
6.3.1	Tlačené pruty	70
6.3.2	Ohýbané pruty	74
6.3.3	Pruty v ohybu a osovém tlaku	76

6.4	Členěné tlačené pruty stálého průřezu	79
6.4.1	Všeobecně	79
6.4.2	Členěné tlačené pruty s příhradovými spojkami	80
6.4.3	Členěné tlačené pruty s rámovými spojkami	82

- 6.4.4** Složené členěné pruty 83
- 6.5** Nevyztužené stěny zatížené v rovině 83
 - 6.5.1** Všeobecně 83
 - 6.5.2** Únosnost při rovnoměrném tlaku 84
 - 6.5.3** Únosnost při působení momentu v rovině stěny 85
 - 6.5.4** Únosnost při příčné nebo podélné změně napětí 85
 - 6.5.5** Únosnost při působení smyku 85
 - 6.5.6** Únosnost při kombinaci namáhání 86
- 6.6** Vyztužené stěny zatížené v rovině 86
 - 6.6.1** Všeobecně 86
 - 6.6.2** Vyztužené stěny rovnoměrně tlačené 87
 - 6.6.3** Vyztužené stěny namáhané momentem 88
 - 6.6.4** Stěny s více výztuhami a proměnným namáháním 89
 - 6.6.5** Stěna s více výztuhami ve smyku 89
 - 6.6.6** Vzpěrná únosnost ortotropních stěn 90
- 6.7** Plnostěnné nosníky 92
 - 6.7.1** Všeobecně 92
 - 6.7.2** Únosnost nosníků při ohybu v rovině 92
 - 6.7.3** Únosnost nosníků s podélnými výztuhami stěny 93
 - 6.7.4** Únosnost ve smyku 94
 - 6.7.5** Únosnost na příčné síly 98
 - 6.7.6** Interakce 100
 - 6.7.7** Boulení od ohybu pásnic 101
 - 6.7.8** Výztuhy stojiny 101
- 6.8** Pruty s tvarovanou stěnou 102
 - 6.8.1** Ohybový moment únosnosti 103
 - 6.8.2** Únosnost ve smyku 103
- 7** Mezní stavy použitelnosti 104

7.1	Všeobecně	104
7.2	Mezní stavy použitelnosti pozemních staveb	104
7.2.1	Svislé průhyby	104
7.2.2	Vodorovné průhyby	104
7.2.3	Dynamiccké účinky	104
7.2.4	Výpočet pružných průhybů	105
8	Navrhování styčníků	105
8.1	Všeobecně	105
8.1.1	Úvod	105
8.1.2	Působící síly a momenty	106
8.1.3	Únosnost styčníků	106
8.1.4	Předpoklady návrhu	106
8.1.5	Výroba a montáž	106
8.2	Průsečíky pro šroubované, nýtované a svařované styčníky	106
8.3	Styčníky namáhané smykem při nárazu, vibracích a/nebo opačném namáhání	107
8.4	Klasifikace spojů	107
8.5	Šroubové, nýtové a čepové spoje	107
8.5.1	Rozmístění děr pro šrouby a nýty	107
8.5.2	Oslabení otvory pro spojovací prostředky	108
8.5.3	Kategorie šroubových spojů	110
8.5.4	Rozdělení sil na spojovací prostředky	111
8.5.5	Návrhová únosnost šroubů	112
8.5.6	Návrhová únosnost nýtů	114
8.5.7	Zapuštěné šrouby a nýty	114
8.5.8	Duté nýty a nýty s trnem	114
8.5.9	Třecí spoje s vysokopevnostními šrouby	115
8.5.10	Síly při páčení	116

8.5.11 Dlouhé spoje 117

8.5.12 Jednostřížné přeplátované spoje s jednou řadou spojovacích prostředků 117

8.5.13 Spojovací prostředky s vložkou 117

8.5.14 Čepové spoje 117

8.6 Svařované spoje 119

8.6.1 Všeobecně 119

8.6.2 Tepelně ovlivněná oblast (HAZ) 119

8.6.3 Návrh svařovaných spojů 119

8.7 Hybridní spoje 125

8.8 Lepené spoje 126

8.9 Další metody spojování 126

Příloha A (normativní) Třídy provedení 127

Příloha B (normativní) Náhradní T profil v tahu 129

B.1 Obecná pravidla pro stanovení únosnosti 129

B.2 Jednotlivé řady šroubů, skupiny šroubů a skupiny řad šroubů 133

Příloha C (informativní) Výběr materiálu 134

C.1 Všeobecně 134

C.2 Tvářené výrobky 134

C.3 Odlitky 137

C.4 Spojovací prostředky 139

Příloha D (informativní) Koroze a povrchová ochrana 140

D.1 Koroze hliníku podle povětrnostních podmínek 140

D.2 Dělení hliníkových slitin podle trvanlivosti 140

D.3 Ochrana proti korozi 140

Příloha E (informativní) Analytické modely pracovního diagramu 146

E.1 Rozsah 146

E.2 Analytické modely 146

E.3 Přibližné stanovení eu 150

Příloha F (informativní) Chování průřezů za hranicemi pružnosti 151

F.1 Všeobecně 151

F.2 Definice mezních stavů průřezu 151

F.3 Klasifikace průřezů podle mezních stavů 151

F.4 Stanovení únosnosti při osovém zatížení 152

F.5 Stanovení mezního ohybového momentu 152

Příloha G (informativní) Rotační kapacita 154

Příloha H (informativní) Metoda plastických kloubů pro spojitě nosníky 156

Příloha I (informativní) Klopení nosníků a vzpěr zkroucením a prostorový vzpěr tlačných prutů 158

I.1 Pružný kritický moment a štíhlost 158

I.2 Štíhlosti pro klopení 165

I.3 Pružná kritická osová síla pro vzpěr zkroucením a prostorový vzpěr 167

I.4 Štíhlost pro vzpěr zkroucením a prostorový vzpěr 169

Příloha J (informativní) Průřezové charakteristiky 173

J.1 Moment tuhosti v prostém kroucení I_t 173

J.2 Poloha středu smyku 173

J.3 Výsečový moment setrvačnosti I_w 173

J.4 Průřezové charakteristiky otevřených tenkostěnných průřezů 177

J.5 Průřezové charakteristiky rozvětveného průřezu 179

J.6 Moment tuhosti v prostém kroucení a střed smyku průřezu s uzavřenou částí 179

Příloha K (informativní) Účinky smykového ochabnutí při návrhu prutů 180

K.1 Obecně 180

K.2 Účinná šířka pro pružné smykové ochabnutí 180

K.3 Smykové ochabnutí při mezních stavech únosnosti 183

Příloha L (informativní) Klasifikace styčníků 184

L.1 Obecně 184

L.2 Plný spoj 184

L.3 Částečný spoj 185

L.4 Klasifikace podle tuhosti 185

L.5 Klasifikace podle únosnosti 185

L.6 Klasifikace podle tažnosti 186

L.7 Obecné návrhové požadavky na spoje 186

L.8 Požadavky na spoje v prutových konstrukcích 186

Příloha M (informativní) Lepené spoje 189

M.1 Všeobecně 189

M.2 Lepidla 189

M.3 Navrhování lepených spojů 189

M.4 Zkoušky 191

Národní příloha NA (informativní) Národně stanovené parametry a doplňující informace 192

NA.1 Rozsah přílohy 192

NA.2 Národně stanovené parametry 192

NA.3 Uplatnění příloh 194

NA.4 Opravy chyb anglického originálu 194

Předmluva

Tato evropská norma EN 1999-1-1:2007 byla vypracována technickou komisí CEN/TC 250 „Eurokódy pro stavební konstrukce“, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutno nejpozději do listopadu 2007 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání. Národní normy, které jsou s ní v rozporu, musí být zrušeny nejpozději do března 2010.

Tento Eurokód nahrazuje ENV 1999-1-1:1998.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí:

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.

Vývoj Eurokódů

Komise evropského společenství v roce 1975 rozhodla o akčním programu v oblasti stavebnictví

založeném na článku 95 Smlouvy. 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 99/97/EEC, 92/50/EEC a 89/440/EEC pro veřejné stavební zakázky a služby, a odpovídající směrnice EFTA usilující o vytvoření vnitřního trhu).

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

EN 1990 Eurokód 0: 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:

- a. 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 základním požadavkem č. 2 – Požární bezpečnost;
- b. jako podklad pro specifikaci smluv, jejichž předmětem jsou stavby a příslušné technické služby;
- c. 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 Eurokódů.

Eurokódy poskytují obecná návrhová pravidla pro navrhování celých konstrukcí i jednotlivých prutů, 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:

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

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

Doplňující informace specifické pro EN 1999-1-1

EN 1999 je určena pro použití s Eurokódů EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, EN 1991 Zatížení konstrukcí a EN 1992 až EN 1999, pokud se týkají hliníkových konstrukcí nebo částí konstrukcí.

EN 1999-1 je první z pěti částí EN 1999. Obsahuje obecná návrhová pravidla pro použití s dalšími částmi EN 1999-1-2 až EN 1999-1-5 a dále doplňující pravidla použitelná pouze pro pozemní stavby.

Čtyři další části EN 1999-1-2 až EN 1999-1-5 zahrnují specifické typy hliníkových částí, mezní stavy nebo typy konstrukcí.

EN 1999-1-1 se může také použít pro návrhové případy nezahrnuté v Eurokódech (jiné konstrukce, jiná zatížení, jiné materiály) a sloužit jako referenční dokument pro jiné technické komise CEN.

EN 1999-1-1 je určena pro:

- komise, které zpracovávají normy pro s návrhem související výrobky, normy pro zkoušení a provádění staveb;
- objednatele staveb (např. pro vyjádření jejich zvláštních požadavků);
- projektanty a zhotovitele;
- příslušné úřady veřejné správy.

Číselné hodnoty dílčích součinitelů a jiných parametrů spolehlivosti jsou doporučeny jako základní

hodnoty, které zajišťují přijatelnou úroveň spolehlivosti. Byly vybrány za předpokladu, že je dodržena příslušná úroveň výroby a řízení jakosti.

Národní příloha k EN 1999-1-1

Tato norma uvádí alternativní postupy, hodnoty a doporučení pro zatřídění s poznámkami, které určují, kde se může provést národní volba. Národní norma zavádějící EN 1999-1 má tedy mít národní přílohu obsahující všechny národně stanovené parametry, které se budou používat při navrhování pozemních a inženýrských staveb budovaných v příslušné zemi.

Národní volba se v EN 1999-1-1 umožňuje v článcích:

- 1.1.2(1)
- 2.1.2(3)
- 2.3.1(1)
- 3.2.1(1)
- 3.2.2(1)
- 3.2.2(2)
- 3.2.3.1(1)
- 3.3.2.1(3)
- 3.3.2.2(1)
- 5.2.1(3)
- 5.3.2(3)
- 5.3.4(3)
- 6.1.3(1)
- 6.2.1(5)
- 7.1(4)
- 7.2.1(1)
- 7.2.2(1)
- 7.2.3(1)
- 8.1.1(2)
- 8.9(3)
- A(6) (Tabulka A.1)
- C.3.4.1(2)
- C.3.4.1(3)
- C.3.4.1(4)
- K.1(1)
- K.3(1)

1 Všeobecně

1.1 Rozsah platnosti

1.1.1 Rozsah platnosti EN 1999

(1) P EN 1999 platí pro navrhování hliníkových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb. Splňuje zásady a požadavky na bezpečnost a použitelnost konstrukcí a základní ustanovení pro jejich navrhování a posuzování uvedená v EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí.

(2) EN 1999 se týká pouze požadavků na únosnost, použitelnost, trvanlivost a požární odolnost hliníkových konstrukcí. Jiné požadavky, například na tepelnou nebo zvukovou izolaci, nejsou zahrnuty.

(3) EN 1999 se má používat společně s:

- EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

- EN 1991 Zatížení stavebních konstrukcí
- EN, ETAG a ETA stavebních výrobků pro hliníkové konstrukce
- prEN 1090-1 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na hodnocení shody konstrukčních částí
- prEN 1090-3 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – Část 3: Technické požadavky na hliníkové konstrukce

(4) EN 1999 je rozdělena do pěti částí:

- EN 1999-1-1 Navrhování hliníkových konstrukcí: Obecná pravidla
- EN 1999-1-2 Navrhování hliníkových konstrukcí: Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- EN 1999-1-3 Navrhování hliníkových konstrukcí: Konstrukce náchylné na únavu
- EN 1999-1-4 Navrhování hliníkových konstrukcí: Za studena tvarované plošné profily
- EN 1993-1-5 Navrhování hliníkových konstrukcí: Skořepinové konstrukce

1.1.2 Rozsah platnosti EN 1999-1-1

(1) EN 1999-1-1 obsahuje základní pravidla pro navrhování hliníkových konstrukcí z tvářených slitin hliníku a omezené návody pro odlitky (viz 3).

POZNÁMKA Nejmenší tloušťka materiálu může být upřesněna v národní příloze.^{NP1)} Doporučují se následující limity, pokud není dále uvedeno jinak.

- části z materiálu o tloušťce rovné a větší než 0,6 mm;
- svařované části z materiálu o tloušťce rovné a větší než 1,5 mm;
- spoje s:
- ocelovými šrouby a čepy o průměru rovném a větším než 5 mm;
- hliníkovými šrouby a čepy o průměru rovném a větším než 8 mm;
- nýty a závitotvornými šrouby o průměru rovném a větším než 4,2 mm.

(2) EN 1999-1-1 má následující obsah:

Kapitola 1 Všeobecně

Kapitola 2 Zásady navrhování

Kapitola 3 Materiály

Kapitola 4 Trvanlivost

Kapitola 5 Analýza konstrukce

Kapitola 6 Mezní stavy únosnosti prutů

Kapitola 7 Mezní stavy použitelnosti

Kapitola 8 Navrhování styčníků

Příloha A Třídy provedení

Příloha B Náhradní T profil v tahu

[Příloha C Volba materiálu](#)

Příloha D Koroze a povrchová ochrana

Příloha E Analytické modely pracovního diagramu

Příloha F Chování průřezu za hranicemi pružnosti

Příloha G Rotační kapacita

Příloha H Metoda plastických kloubů pro spojitě nosníky

[Příloha I Klopení nosníků a prostorový vzpěr tlačných prutů](#)

Příloha J Průřezové charakteristiky

[Příloha K Smykové ochabnutí při návrhu prutů](#)

Příloha L Klasifikace styčníků

[Příloha M Lepené spoje](#)

(3) Kapitoly 1 a 2 obsahují další ustanovení navazující na EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí.

(4) Kapitola 3 uvádí materiálové vlastnosti výrobků z nízkolegovaných konstrukčních ocelí.

(5) Kapitola 4 uvádí obecná pravidla pro trvanlivost.

(6) Kapitola 5 pojednává o analýze konstrukcí, ve které mohou být jednotlivé pruty v globální analýze s postačující přesností modelovány pomocí prutů.

(7) Kapitola 6 uvádí podrobná pravidla pro navrhování průřezů a prutů.

(8) Kapitola 7 uvádí pravidla pro použitelnost.

(9) Kapitola 8 uvádí pravidla pro spoje vystavené statickému namáhání: šroubové, nýtové, svařované a lepené.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.