

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 91.010.30; 93.020 **Leden 2009**

Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí – Část 1- 4: Za studena tvarované plošné profily

ČSN
EN 1999-1- 4
73 1501

Eurocode 9: Design of aluminium structures – Part 1- 4: Cold-formed structural sheeting

Eurocode 9: Calcul des structures en aluminium – Partie 1- 4: Les structures a plaques formées a froid

Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1- 4: Kaltgeformte Profiltafeln

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 1999-1- 4:2007. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 1999-1- 4:2007. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 1999-1- 4 (73 1501) ze září 2007.

Národní předmluva

Všeobecně

ČSN EN 1999-1- 4 přejímá evropskou normu EN 1999-1- 4:2007 Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí – Část 1- 4: Za studena tvarované plošné profily, včetně jejích příloh A a B.

Součástí ČSN EN 1999-1- 4 je národní příloha (NA) k EN 1999-1- 4, která určuje národně stanovené parametry (NSP) platné pro území České republiky.

Podmínky pro používání normy ČSN EN 1999-1- 4

ČSN EN 1999-1- 4 zahrnuje:

- národní předmluvu;
- hlavní text s přílohami A a B;
- národní přílohu.

Národní předmluva poskytuje pokyny pro používání normy v České republice.

Hlavní text s přílohami A a B je identickým překladem evropské normy EN 1999-1- 4.

Národní příloha určuje národně stanovené parametry (NSP) v těch člancích evropské normy EN 1999-1- 4, v nichž je dovolena národní volba.

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

Národně stanovené parametry se určují v následujících člancích:

- 2(3), 2(4), 2(5);
- 3.1(3);
- 7.3(3);
- A.1(1), A.3.4(3).

Změny proti předchozím normám

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 1999-1-4 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 1999-1- 4 ze září 2007 převzala EN 1999-1- 4 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 1990:2002 zavedena v ČSN EN 1990:2004 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

EN 1991 zavedena v ČSN EN 1991 Eurokód 1 Zatížení konstrukcí (10 částí)

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 1999-1-1 zavedena v ČSN EN 1991-1-1 (73 1501) Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro konstrukce

EN 485-2:1994 nezavedena¹⁾

EN 508-2:2000 zavedena v ČSN EN 508-2:2001 (74 7715) Střešní výrobky pro plechové krytiny – Podmínky pro samonosné krytiny z ocelového, hliníkového nebo korozivzdorného ocelového plechu – Část 2: Hliník

EN 1396:1996 nezavedena²⁾

EN 10002-1 zavedena v ČSN EN 10002-1 (42 0310) Kovové materiály – Zkoušení tahem – Část 1: Zkušební metoda za okolní teploty

EN 10088-1 zavedena v ČSN EN 10088-1 (42 0927) Korozivzdorné oceli – Část 1: Přehled korozivzdorných ocelí)

EN ISO 1479 zavedena v ČSN EN ISO 1479 (02 1231) Spojovací součásti. Šrouby do plechu se šestihrannou hlavou (ISO 1479:1983)

EN ISO 1481 zavedena v ČSN EN ISO 1481 (02 1232) Spojovací součásti. Šrouby do plechu s válcovou hlavou (ISO 1481:1983)

EN ISO 15480 zavedena v ČSN EN ISO 15480 (02 1250) Samovrtné šrouby se závitem do plechu se

šestihrannou hlavou a přírubou

EN ISO 15481 zavedena v ČSN EN ISO 1548 (02 1253) Samovrtné šrouby se závitem do plechu s válcovou hlavou zaoblenou s křížovou drážkou

EN ISO 15973 zavedena v ČSN EN ISO 15973 (02 2340) Trhací nýty uzavřené s předepsaným přetržením trnu a s plochou hlavou – AIA/St

EN ISO 15974 zavedena v ČSN EN ISO 15974 (02 2341) Trhací nýty uzavřené s předepsaným přetržením trnu a se zápusťnou hlavou – AIA/St

EN ISO 15977 zavedena v ČSN EN ISO 15977 (02 2344) Trhací nýty otevřené s předepsaným přetržením trnu a s plochou hlavou – AIA/St

EN ISO 15978 zavedena v ČSN EN ISO 15978 (02 2345) Trhací nýty otevřené s předepsaným přetržením trnu a se zápusťnou hlavou – AIA/St

EN ISO 15981 zavedena v ČSN EN ISO 15981 (02 2348) Trhací nýty otevřené s předepsaným přetržením trnu a s plochou hlavou – AIA/AIA

EN ISO 15982 zavedena v ČSN EN ISO 15982 (02 2349) Trhací nýty otevřené s předepsaným přetržením trnu a se zápusťnou hlavou – AIA/AIA

ISO 7049:1994 zavedena v ČSN EN ISO 7049: 1996 (02 1235) Spojovací součásti. Šrouby do plechu s půlkulatou hlavou s křížovou drážkou (ISO 7049:1983)

EN ISO 12944-2 zavedena v ČSN EN ISO 12944-2 (03 8241) Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí

Citované předpisy

Směrnice Rady 89/106/EHS 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 poznámky

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

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.

Vypracování normy

Zpracovatel: Fakulta stavební, ČVUT v Praze, IČ 68407700, Prof. Ing. Jiří Studnička, DrSc., Doc. Ing. Tomáš Vraný, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 35 Ocelové konstrukce

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Zuzana Aldabaghová

EVROPSKÁ NORMA EN 1999-1- 4
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Únor 2007

ICS 91.010.30; 93.020

Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí -
Část 1- 4: Za studena tvarované plošné profily

Eurocode 9: Design of aluminium structures –
Part 1- 4: Cold-formed structural sheeting

Eurocode 9: Calcul des structures en aluminium – Partie 1- 4: Les
structures a plaques formées a froid

Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion
von Aluminiumtragwerken –
Teil 1- 4: Kaltgeformte Profiltafeln

Tato evropská norma byla schválena CEN 2006-11-12.

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, Irsko, 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 jakýmkoli prostředky Ref. č.
EN 1999-1- 4:2007 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 8

1 Předmět normy 10

1.1 Rozsah platnosti 10

1.1.1	Rozsah platnosti EN 1999	10
1.1.2	Rozsah EN 1999-1-4	10
1.2	Citované normativní dokumenty	10
1.2.1	Obecné normativní dokumenty	11
1.2.2	Normativní dokumenty – Navrhování konstrukcí	11
1.2.3	Normativní dokumenty – Materiály a zkoušení materiálů	11
1.2.4	Normativní dokumenty – Připojovací prostředky	11
1.2.5	Ostatní normativní dokumenty	12
1.3	Termíny a definice	12
1.4	Značky	13
1.5	Geometrie a konvence pro rozměry	13
1.5.1	Tvar průřezů	13
1.5.2	Tvar výztuh	13
1.5.3	Rozměry průřezu	13
1.5.4	Konvence pro osy prvku	14
2	Zásady navrhování	14
3	Materiály	15
3.1	Všeobecně	15
3.2	Konstrukční hliníkové slitiny	15
3.2.1	Vlastnosti základního materiálu	15
3.2.2	Tloušťka a geometrické tolerance	15
3.3	Mechanické spojovací prostředky	17
4	Trvanlivost	17
5	Analýza konstrukcí	17
5.1	Vliv zaoblení v rozích	17
5.2	Geometrické rozměry	18
5.3	Modelování konstrukce pro analýzu	19
5.4	Zvlnění pásnice	19

5.5 Lokální a distorzní vyboulení 20

5.5.1 Všeobecně 20

5.5.2 Rovinné části bez výztuh 20

5.5.3 Rovinné části s vnitřními výztuhami 21

5.5.4 Trapézové plošné profily s vnitřními výztuhami 24

6 Mezní stavy únosnosti 30

6.1 Únosnost průřezů 30

6.1.1 Všeobecně 30

6.1.2 Osový tah 31

6.1.3 Osový tlak 31

6.1.4 Ohybový moment 31

6.1.5 Smyková síla 33

6.1.6 Kroucení 34

6.1.7 Lokální příčné síly 34

Strana

6.1.8 Kombinace tahu a ohybu 37

6.1.9 Kombinace tlaku a ohybu 38

6.1.10 Kombinace smykové síly, osově síly a ohybového momentu 38

6.1.11 Kombinace ohybového momentu a lokálního zatížení nebo podporové reakce 38

6.2 Vzpěrná únosnost 39

6.2.1 Všeobecně 39

6.2.2 Osový tlak 39

6.2.3 Ohyb a osový tlak 40

6.3 Návrh s využitím plášťového působení 40

6.3.1 Všeobecně 40

6.3.2 Působení diafragmat 41

6.3.3 Nezbytné podmínky 41

6.3.4 Diafragma z profilovaného hliníkového plechu 42

6.4 Perforované plechy s otvory uspořádanými do tvaru rovnostranných trojúhelníků 43

7 Mezní stavy použitelnosti 43

7.1 Všeobecně 43

7.2 Plastická deformace 44

7.3 Průhyby 44

8 Spoje s mechanickými spojovacími prostředky 44

8.1 Všeobecně 44

8.2 Slepé nýty 45

8.2.1 Všeobecně 45

8.2.2 Návrhové únosnosti nýtovaných spojů zatížených smykem 45

8.2.3 Návrhové únosnosti nýtovaných spojů zatížených tahem 46

8.3 Závitořezné / samovrtné šrouby 46

8.3.1 Všeobecně 46

8.3.2 Návrhové únosnosti šroubových spojů zatížených smykem 46

8.3.3 Návrhová únosnost šroubových spojů zatížených tahem 47

9 Navrhování s pomocí zkoušek 48

Příloha A (normativní) Zkušební postupy 49

A.1 Všeobecně 49

A.2 Zkoušky profilovaných plechů 49

A.2.1 Všeobecně 49

A.2.2 Zkouška prostého nosníku 50

A.2.3 Zkouška nosníku o dvou polích 50

A.2.4 Zkouška u vnitřní podpory 50

A.2.5 Zkouška u koncové podpory 53

A.3 Vyhodnocení výsledků zkoušek 53

A.3.1 Všeobecně 53

A.3.3 Charakteristické hodnoty 53

A.3.4 Návrhové hodnoty 54

A.3.5 Použitelnost 55

Příloha B (informativní) Trvanlivost spojovacích prostředků 56

Národní příloha NA (informativní) 59

Předmluva

Tato evropská EN 1999-1-4:2007 Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí – Část 1-4: Za studena tvarované plošné profily byla vypracována technickou komisí CEN/TC 250 „Eurokódy pro stavební konstrukce“, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

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

CEN/TC 250 je zodpovědná za všechny stavební Eurokódy.

Podle vnitřních pravidel CEN/CENELEC jsou tuto normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irsko, 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^{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 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 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 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:

- 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 Eurokódy 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.

Národní příloha k EN 1999-1-4

Tato norma uvádí alternativní postupy, hodnoty a doporučení s poznámkami, kdy se může provést národní volba. Národní norma zavádějící EN 1999-1-4 má tedy mít národní přílohu obsahující všechny národně stanovené parametry, které se budou používat při navrhování konstrukcí budovaných v příslušném státě.

Národní volba se u obecných pravidel vztahujících se k EN 1999-1-4 umožňuje v člancích:

- 2(3), 2(4), 2(5)
- 3.1(3)
- 7.3(3)
- A.1(1), A.3.4(3)

1 Předmět normy

1.1 Rozsah platnosti

1.1.1 Rozsah platnosti EN 1999

(1) P EN 1999 se použije pro navrhování konstrukcí pozemních a inženýrských staveb z hliníku. Zahrnuje zásady jejich navrhování a požadavky na bezpečnost a použitelnost konstrukcí. Zásady jejich navrhování a ověření jsou dány v EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí.

(2) EN 1999 se týká pouze požadavků na únosnost, použitelnost, trvanlivost a požární odolnost hliníkových konstrukcí. Jiné požadavky, týkající se např. tepelné nebo zvukové izolace, se neuvažují.

(3) EN 1999 se použije současně s:

- EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- EN 1991 Zatížení konstrukcí
- Evropskými normami pro výrobky vztahujícími se na hliníkové konstrukce
- EN 1090-1: Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky pro posuzování shody konstrukčních částí⁵⁾
- EN 1090-3: Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – Část 3: Technické požadavky na hliníkové konstrukce⁵⁾

(4) EN 1999 se dělí do pěti částí:

EN 1999-1-1 Navrhování hliníkových konstrukcí: Obecná pravidla pro konstrukce

EN 1999-1-2 Navrhování hliníkových konstrukcí: Navrhování konstrukcí na účinky požáru

EN 1999-1-3 Navrhování hliníkových konstrukcí: Konstrukce namáhané na únavu

EN 1999-1-4 Navrhování hliníkových konstrukcí: Za studena tvarované plošné profily

EN 1999-1-5 Navrhování hliníkových konstrukcí: Skořepiny

1.1.2 Rozsah EN 1999-1-4

(1)P EN 1999-1-4 obsahuje návrhové požadavky na za studena tvarované trapézové hliníkové plošné profily. Použije se na hliníkové za studena vytvarované výrobky z plechů za tepla či za studena válcovaných nebo pásů vyrobené válcováním nebo lisováním. Provádění hliníkových konstrukcí ze za studena tvarovaných plošných profilů je pokryto EN 1090-3.

POZNÁMKA Pravidla této části doplňují pravidla jiných částí EN 1999-1.

(2) Jsou zde uvedeny též způsoby pro navrhování s využitím obvodových konstrukcí z hliníkových plechů jako diafragmat (tzv. stressed-skin design).

(3) Tato část se nepoužije na hliníkové profily tvaru C, Z apod., ani na za studena tvarované nebo svařované kruhové či hranaté duté průřezy.

(4) EN 1999-1-4 obsahuje metody pro navrhování výpočtem a pro navrhování s pomocí zkoušek. Metody pro navrhování výpočtem se používají pouze ve vymezeném rozsahu materiálových a geometrických vlastností, kde jsou k dispozici dostačující zkušenosti a výsledky zkoušek. Tato omezení se neuplatní u navrhování s pomocí zkoušek.

(5) EN 1999-1-4 se nepoužije pro zatížení působící během provádění nebo při údržbě.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.