

PŘEDBĚŽNÁ ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 21.060.01; 91.080.40 **Prosinec 2010**

Navrhování kotvení do betonu –
Část 4-1: Všeobecně

ČSN P
CEN/TS 1992- 4-1
73 1220

Design of fastenings for use in concrete – Part 4-1: General

Conception-calcul des éléments de fixation pour béton – Partie 4-1: Généralités

Bemessung von Befestigungen in Beton – Teil 4-1: Allgemeines

Tato předběžná norma je českou verzí technické specifikace CEN/TS 1992- 4-1:2009. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This prestandard is the Czech version of the Technical Specification CEN/TS 1992- 4-1:2009. 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 P CEN/TS 1992- 4-1 (73 1220) z února 2010.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí CEN/TS 1992-4-1:2009 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN P CEN/TS z února 2010 převzala CEN/TS schválením k přímému používání jako ČSN P, tato norma ji přejímá překladem.

Upozornění na používání této normy

Tato předběžná česká technická norma přejímá technickou specifikaci CEN/TS 1992-4-1:2009 vydanou v souladu s Vnitřními předpisy CEN/CENELEC, část 2 a je určena k ověření. Případné připomínky k jejímu obsahu přijímá Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Gorazdova 24, 128 01 Praha 2.

Převzetí TS do národních norem členů CEN/CENELEC není povinné a tato TS nemusí být na národní úrovni převzata jako normativní dokument.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 206-1 zavedena v ČSN EN 206-1 (73 2403) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

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

EN 1992-1-1:2004 zavedena v ČSN EN 1992-1-1:2006 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

EN 1993-1-1:2005 zavedena v ČSN EN 1993-1-1:2006 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

EN 1993-1-8:2005 zavedena v ČSN EN 1993-1-8:2006 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků

EN 1994-1-1:2004 zavedena v ČSN EN 1994-1-1:2006 (73 1470) Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

EN 1998-1:2004 zavedena v ČSN EN 1998-1:2006 (73 0036) Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

EN 10002-1 nezavedena^{NP)}

EN 10080 zavedena v ČSN EN 10080 (42 1039) Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně

EN 10088-2 zavedena v ČSN EN EN 10088-2 (42 0928) Korozivzdorné oceli – Část 2: Technické dodací podmínky pro plech a pás z ocelí odolných korozi pro všeobecné použití

EN 10088-3 zavedena v ČSN EN 10088-3 (42 0929) Korozivzdorné oceli – Část 3: Technické dodací podmínky pro polotovary, tyče, dráty, tvarovou ocel a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro všeobecné použití

EN 12390-2 zavedena v ČSN EN 12390-2 (73 1302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti

EN 12390-3 zavedena v ČSN EN 12390-3 (73 1302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

EN 12390-7 zavedena v ČSN EN 12390-7 (73 1302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu

EN 12504-1 zavedena v ČSN EN 12504-1 (73 1303) Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku

EN 13501-2 zavedena v ČSN EN 13501-2 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení

EN ISO 13918 zavedena v ČSN EN 13918 (05 2420) Svařování – Svorníky a keramické kroužky pro obloukové přivařování svorníků

ISO 273 zavedena v ČSN EN 20273 (02 1050) Spojovací součásti – Díry pro šrouby

ISO 898-1 zavedena v ČSN EN ISO 898-1 (02 1005) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí

z uhlíkové a legované oceli – Část 1: Šrouby se specifikovanými třídami pevnosti – Hrubá a jemná rozteč

ISO 898-2 zavedena v ČSN EN 20898-2 (02 1005) Spojovací součásti. Mechanické vlastnosti spojovacích součástí – Část 2: Matice se stanovenými hodnotami zkušebního zatížení – Závit s hrubou roztečí

ISO 1803:1997 zavedena v ČSN ISO 1803:1999 (73 0201) Pozemní stavby – Tolerance – Vyjadřování přesnosti rozměrů – Zásady a názvosloví

ISO 3506 zavedena v ČSN EN ISO 3506 (02 1007) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí

ISO 5922 nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: STÚ – K, a. s.; IČ 63080478; Ing. Václav Vimmr, CSc., ve spolupráci s Ing. Janem Jonášem, Hilti ČR spol. s r. o.

Technická normalizační komise: TNK 36 Betonové konstrukce

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Radek Špaček

TECHNICKÁ SPECIFIKACE CEN/TS 1992- 4-1
TECHNICAL SPECIFICATION
SPÉCIFICATION TECHNIQUE
TECHNISCHE SPEZIFIKATION Květen 2009

ICS 21.060.01; 91.080.40

Navrhování kotvení do betonu –
Část 4-1: Všeobecně

Design of fastenings for use in concrete –
Part 4-1: General

Conception-calcul des éléments de fixation
pour béton –
Partie 4-1: Généralités

Bemessung von Befestigungen in Beton –
Teil 4-1: Allgemeines

Tato technická specifikace (CEN/TS) byla schválena CEN 2008-10-20 pro přechodné použití.

Doba platnosti této CEN/TS je zatím omezena na tři roky. Po dvou letech budou členové CEN požádáni o jejich připomínky, zvláště o odpověď, jestli může být CEN/TS převedena na evropskou normu.

Členové CEN jsou žádáni oznámit existenci této CEN/TS stejným způsobem jako pro EN a učinit tuto CEN/TS dostupnou. Je přípustné udržovat konfliktní národní normy v platnosti (souběžně s CEN/TS) dokud se nedosáhne konečného rozhodnutí o možnosti převedení této CEN/TS na EN.

CEN
Evropský výbor pro normalizaci

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
Řídící centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2009 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.
CEN/TS 1992-4-1:2009 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

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.

Obsah

Strana

Předmluva 8

1 Předmět normy 9

1.1 Všeobecně 9

1.2 Typ kotev a skupin kotev 9

1.3 Rozměry kotev a materiály 11

1.4 Zatížení kotvy 11

1.4.1 Typ zatížení 11

1.4.2 Směr zatížení 11

1.5 Pevnost betonu 12

1.6 Zatížení betonového prvku 12

2 Citované normativní dokumenty 12

3 Definice a značky 13

3.1 Definice 13

3.2 Značky 18

3.2.1 Indexy 18

3.2.2 Zatížení a únosnost 19

3.2.3 Beton a ocel 20

3.2.4 Jednotky 22

4	Zásady navrhování	22
4.1	Všeobecně	22
4.2	Požadovaná posouzení	22
4.3	Obsah návrhu	23
4.4	Posuzování metodou dílčích součinitelů	24
4.4.1	Všeobecně	24
4.4.2	Dílčí součinitele pro nepřímé a únavové zatížení	24
4.4.3	Dílčí součinitele únosnosti	24
4.5	Projektové specifikace a osazení kotev	26
5	Stanovení podmínek pro beton a účinků zatížení	26
5.1	Beton neporušený trhlinami a beton s trhlinami	26
5.2	Stanovení sil působících na kotvy	27
5.2.1	Všeobecně	27
5.2.2	Tahová zatížení	28
5.2.3	Smyková zatížení	30
6	Ověření mezního stavu únosnosti	36
6.1	Všeobecně	36
7	Ověření mezního stavu únavy	38
7.1	Všeobecně	38
7.2	Roznášení zatížení působícího na kotvy	39
7.3	Únosnost	39
8	Ověření seismického zatížení	42
8.1	Všeobecně	42
8.2	Požadavky	42
8.3	Zatížení	42
8.4	Únosnost	42
9	Ověření mezního stavu použitelnosti	44

Příloha A (normativní) Lokální přenos zatížení z kotev do betonových prvků 45

A.1 Všeobecně 45

A.2 Ověření smykové únosnosti betonového prvku 45

A.3 Ověření odolnosti proti rozštěpení 46

Příloha B (normativní) Postup návrhu podle teorie plasticity, kotvení s kotvami s hlavou a dodatečně osazovanými kotvami 47

B.1 Rozsah použití 47

B.2 Zatížení působící na kotvení 48

B.3 Návrh kotvení 51

B.3.1 Dílčí součinitele 51

B.3.2 Únosnost v tahu 51

B.3.3 Únosnost ve smyku 52

Příloha C (informativní) Trvanlivost 54

C.1 Všeobecně 54

C.2 Kotvy v suchém, vnitřním prostředí 54

C.3 Kotvy ve vnějším prostředí nebo ve vnitřním stále mokré prostředí 54

C.4 Kotvy ve vysoce korozivním prostředí s chloridy a oxidem siřičitým 54

Příloha D (informativní) Vystavení účinkům požáru – návrhová metoda 55

D.1 Všeobecně 55

D.2 Dílčí součinitele 55

D.3 Odolnost při vystavení účinkům požáru 55

D.3.1 Všeobecně 55

D.3.2 Tahové zatížení 55

D.3.3 Smykové zatížení 56

D.3.4 Kombinace tahového a smykového zatížení 57

Příloha E (informativní) Doporučená doplnění a alternativy k EN 1998-1:2004, 4.3.5 (Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení) pro navrhování kotev na seismické zatížení 58

E.1 Všeobecně 58

E.2 Doplnění článku 4.3.5.1 EN 1998-1:2004 58

E.3 Doplnění a alternativy k článku 4.3.5.2 EN 1998-1:2004 58

E.4 Doplnění článku 4.3.5.3 EN 1998-1:2004 59

E.5 Doplnění článku 4.3.5.4 EN 1998-1:2004 60

Národní příloha NA (informativní) Národně stanovené parametry a doplňující informace 61

Předmluva

Tento dokument (CEN/TS 1992-4-1:2009) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 250 „Eurokódy pro stavební konstrukce“, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědným za identifikaci libovolného patentového práva nebo všech takových patentových práv.

Tato technická specifikace CEN/TS 1992-4-1 – Všeobecně uvádí všeobecné zásady a požadavky na bezpečnost, použitelnost a trvanlivost kotev do betonu, společně se zvláštními požadavky na materiál konstrukce, do které se kotví. Vychází z koncepce mezních stavů ve spojení s metodou dílčích součinitelů.

Číselné hodnoty dílčích součinitelů a jiných parametrů spolehlivosti jsou doporučenými hodnotami a mohou být v případě potřeby změněny v Národní příloze. Doporučené hodnoty platí pokud:

a) kotvy vyhovují požadavkům 1.2.2; a

b) montáž vyhovuje požadavkům 4.5.

CEN/TS 1992-4 „Navrhování kotvení do betonu“ je rozdělena na tyto části:

- Část 1: Všeobecně
- Část 2: Kotvy s hlavou
- Část 3: Upevňovací lišty
- Část 4: Dodatečně osazované kotvy – Mechanické systémy
- Část 5: Dodatečně osazované kotvy – Chemické systémy

Část 1 platí pro všechny výrobky. Zvláštní pravidla, platná pro příslušné výrobky, jsou uvedena v částech 2 až 5 řady CEN/TS 1992-4. Tyto části se mají používat pouze spolu s částí 1.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto technickou specifikaci povinny oznámit národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Rumunska, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Národní příloha k CEN/TS 1992-4-1

Tato CEN/TS uvádí hodnoty s poznámkami, které určují, kde je možné provést národní volbu. Národní norma zavádějící tuto CEN/TS smí mít připojenu Národní přílohu obsahující všechny národně stanovené parametry, které se budou používat při navrhování kotvení podle této CEN/TS pro použití v příslušném státě.

Při návrhu podle této CEN/TS se umožňuje národní volba dílčích součinitelů a parametrů spolehlivosti v těchto člancích:

- 4.4.2;
- 4.4.3.1.1;
- 4.4.3.1.2;
- 4.4.3.1.3;
- 4.4.3.2;
- 4.4.3.3;
- 5.1.2;
- B.2.2;^(NP)
- B.3.1;
- D.2.

1 Předmět normy

1.1 Všeobecně

1.1.1 Tato CEN/TS se zabývá metodami navrhování nosných kotvení, která se používají k přenosu zatížení do betonu.

Zabudované prostředky, které jsou uloženy v betonových prefabrikátech během výroby, za podmínek řízení výroby a s patřičnou výztuží, a které jsou určeny pro použití pouze během dočasných situací pro zvedání a manipulaci, jsou zahrnuty do CEN/TS „Navrhování a použití úchytů pro zvedání a manipulaci s betonovými prefabrikáty“ vypracované v CEN/TC 229.

1.1.2 Tato CEN/TS je určena pro aplikace, u kterých porušení kotvení může:

1. způsobit kolaps konstrukce nebo části konstrukce; nebo
2. způsobit ohrožení lidských životů; nebo
3. vést k významným ekonomickým ztrátám.

1.1.3 Podepření kotevní desky může být staticky určité nebo staticky neurčité, definované v některých Evropských technických schváleních (ETA) jako skupinové použití kotev. Každé podepření se může skládat z jedné kotvy nebo ze skupiny kotev.

1.1.4 Tato CEN/TS platí pro použití, na která se vztahuje série EN 1992. Pro použití, která podléhají zvláštnímu posouzení, např. atomové elektrárny nebo konstrukce pro civilní obranu, je nutná úprava.

1.1.5 Tato CEN/TS se nezabývá návrhem kotevní desky. Návrh kotevní desky musí být proveden ve shodě s příslušnými normami. Požadavky na tuhost a duktilitu kotevní desky jsou uvedeny v kapitolách 5 a 8.

1.2 Typ kotev a skupin kotev

1.2.1 Tato CEN/TS platí pro:

- a) zabetonovaná kotvení jako jsou kotvy s hlavou, upevňovací lišty s tuhým spojem mezi kotvou a lištou

- b) dodatečně osazované kotvy jako jsou rozpěrné kotvy, zařezávací kotvy, šrouby do betonu, injektované kotvy, injektované rozpěrné kotvy a injektované zařezávací kotvy.

Pro ostatní typy kotev je nutná úprava návrhových ustanovení.

1.2.2 Tato CEN/TS platí pro kotvy vhodné pro specifikovaná použití v betonu, která se řídí ustanoveními této CEN/TS a poskytují údaje požadované touto CEN/TS. Nutné údaje jsou uvedeny v částech 2 až 5.

POZNÁMKA V případě, že pro určitou kotvu neexistuje evropská norma, která se vztahuje zvláště na použití této kotvy nebo pokud se kotva významně odchyluje od požadavků evropské normy, může stanovení vhodnosti vycházet:

- a. z Evropského technického schválení (ETA), vztahujícího se speciálně k použití kotvy v betonu;
- b. z příslušné národní normy nebo nařízení, která se vztahují speciálně k použití kotvy v betonu;
- c. dokumentace ke kotvě, která má obsahovat charakteristickou únosnost kotvy a uvažované účinky ovlivňující spolehlivost kotev během montáže a doby životnosti při trvalém a proměnném zatížení a též citlivost na možné odchylky jakéhokoliv důležitého parametru.
- d. Parametry, na které je třeba se zaměřit:
 1. Podmínky pro osazení do betonu na staveništi.
 2. Metoda vrtání a průměr vrtáku u dodatečně osazovaných kotev.
 3. Čistota vrtu.
 4. Nástroje pro montáž.
 5. Trvalá (dlouhodobá) a proměnná zatížení na kotvu.
 6. Proměnná zatížení na betonovou konstrukci (uzavírání a otevírání trhlin).
 7. Šířka trhlin v betonové konstrukci.
 8. Podmínky prostředí jako jsou znečištění ovzduší, alkalita, agresivní prostředí, vlhkost, teplota při montáži, teplota při provozu.
 9. Poloha kotev v betonovém prvku.
 10. Minimální rozměry nosného betonového prvku.

Kromě předpokladů uvedených v EN 1992-1-1 se předpokládá, že návrh i zhotovení kotevních systémů v betonových konstrukcích provedou pracovníci s odpovídající kvalifikací a zkušenostmi.

1.2.3 Tato CEN/TS platí pro samostatné kotvy a skupiny kotev. Ve skupinách kotev působí zatížení na jednotlivé kotvy skupiny prostřednictvím společné kotevní desky. V této CEN/TS se předpokládá, že se ve skupině kotev používají kotvy stejného typu a velikosti.

Uspořádání kotev (zabetonované kotvy s hlavou a dodatečně osazované kotvy), pro která platí tato CEN/TS, jsou ukázána na obrázku 1.

Musí se rozlišovat kotvení s otvory s vůlí a bez vůle.

Pro následující použití se mohou uvažovat otvory bez vůle:

- a. dřívky kotev jsou přivařeny na kotevní desku nebo našroubovány do kotevní desky;
- b. jakákoliv mezera mezi kotvou a kotevní deskou je vyplněna maltou mající dostatečnou pevnost v tlaku nebo zaplněna jinými vhodnými prostředky.

Počet kotev na upevňovacích lištách není omezen.



Legenda

1 kotva ^a $c_1 < 10h_{ef}$ nebo $c_1 < 60d_{nom}$

2 ocelový plech ^b $c_2 < 10h_{ef}$ nebo $c_2 < 60d_{nom}$

a) kotvení s otvory bez vůle, všechny vzdálenosti od okraje

b) kotvení s otvory s vůlí umístěné daleko od okraje

c) kotvení s otvory s vůlí umístěné blízko okraje

Obrázek 1 - Uspořádání kotvení s kotvami s hlavou a dodatečně osazovanými kotvami

1.3 Rozměry kotev a materiály

1.3.1 Tato CEN/TS platí pro kotvy s minimálním průměrem nebo minimálním rozměrem závitu 6 mm (M6) nebo odpovídajícím průřezem. Minimální kotevní hloubka má obvykle být: $h_{ef} \geq 40$ mm. Skutečná hodnota pro určitou kotvu se může převzít z příslušné evropské technické specifikace.

1.3.2 Tato CEN/TS zahrnuje kovové kotvy vyrobené z uhlíkové oceli (ISO 898), korozivzdorné oceli (EN 10088, ISO 3506) nebo temperované litiny (ISO 5922). Ocel může být opatřena povrchovou úpravou. Kotvy mohou obsahovat nenosný materiál, např. části z umělé hmoty. Tento dokument platí pro kotvy s jmenovitou pevností oceli v tahu $f_{uk} \geq 1000$ N/mm². Tmelicí hmota u injektovaných kotev může být vyrobena zejména z pryskyřice, cementu nebo jejich kombinace. Navíc mohou být použity anorganické filery.

1.4 Zatížení kotvy

1.4.1 Typ zatížení

Zatížení kotev může být statické, cyklické (způsobující únavové selhání) a seismické. Příslušná evropská technická specifikace uvádí, zda je typ kotvy vhodný pro vzdorování cyklickému nebo seismickému zatížení.

1.4.2 Směr zatížení

Zatížením kotvy, které vyplývá z účinků na kotevní desku (např. tahové nebo smykové síly, ohybové nebo krouticí momenty nebo jakákoliv jejich kombinace), bude obvykle osový tah a/nebo smyk. Pokud smyková síla působí na rameni, bude kotva namáhána ohybovým momentem. Jakýkoliv osový tlak na kotevní desku má být přenášen do betonu buď bez účasti kotvy nebo přes kotvy vhodné pro namáhání tlakem (obrázek 2).



Legenda

1 beton

a), b) kotvy nenamáhané tlakem

na obrázku (a) jsou tlakové síly přenášeny kotevní deskou a

na obrázku (b) podložkou

c) kotvy namáhané tlakem

Obrázek 2 - Příklady kotvení namáhaných ohybovým momentem a tlakovou silou

1.5 Pevnost betonu

Tento dokument je platný pro prvky z obvyčejného betonu s pevnostní třídou v rozmezí C12/15 až C90/105 podle EN 206-1. Rozmezí pevnostních tříd betonu, pro které se určitá kotva může použít, je

uvedeno v příslušné evropské technické specifikaci a může být přísnější než je uvedeno výše.

1.6 Zatížení betonového prvku

Jestliže na betonový prvek působí cyklické nebo seismické zatížení, určité druhy kotev se nemohou použít. Toto je uvedeno v příslušné evropské technické specifikaci.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.