

Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty

ČSN
EN 1536+A1
73 1031

Execution of special geotechnical works - Bored piles

Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Pieux forés

Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bohrpfähle

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 1536:2010+A1:2015. 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 1536:2010+A1:2015. 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 1536+A1 (73 1031) z prosince 2015.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 1536:2010+A1:2015 do soustavy ČSN. Zatímco ČSN EN 1536+A1 (73 1031) z prosince 2015 převzala EN 1536:2010+A1:2015 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Tato norma obsahuje zapracovanou změnu A1 z dubna 2015. Změny či doplněné a upravené články jsou v textu vyznačeny značkami ! ". Vypuštěný text je zobrazen takto „!vypuštěný text““, opravený nebo nový text je zobrazen vloženým textem mezi obě značky.

Informace o citovaných dokumentech

!vypuštěný text"

!EN 206:2013 zavedena v ČSN EN 206:2014 (73 2403) Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda"

EN 791 zavedena v ČSN EN 791+A1 (27 7991) Vrtné soupravy - Bezpečnost

!vypuštěný text"

EN 996 zavedena v ČSN EN 996+A3 (27 7996) Souprava pro pilotovací práce - Bezpečnostní požadavky

EN 1008 zavedena v ČSN EN 1008 (73 2028) Záměsová voda do betonu - Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu

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

EN 1991 (soubor) zaveden v ČSN EN 1991 (soubor) (73 0035) Zatížení konstrukcí

EN 1992 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 1992 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

EN 1993 (soubor) zaveden v ČSN EN 1993 (soubor) (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

EN 1994 (soubor) zaveden v ČSN EN 1994 (soubor) (73 1470) Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí

EN 1997-1 zavedena v ČSN EN 1997-1 (73 0000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

EN 1997-2 zavedena v ČSN EN 1997-2 (73 0000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

EN 1998 (soubor) zaveden v ČSN EN 1998 (soubor) (73 0036) Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

EN 10025-2 zavedena v ČSN EN 10025-2 (42 0904) Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli

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

EN 10210 (soubor) zaveden v ČSN EN 10210 (soubor) (42 1051) Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí

EN 10219 (soubor) zaveden v ČSN EN 10219 (soubor) (42 1052) Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrnných ocelí, tvářené za studena

!vypuštěný text"

EN 12794 zavedena v ČSN EN 12794+A1 (72 3056) Betonové prefabrikáty - Základové piloty

EN 13670 zavedena v ČSN EN 13670 (73 2400) Provádění betonových konstrukcí

ISO/DIS 22477-1 nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN NstdN0N0!Syntax Error, „N_id="b1"EN 445 (73 2408) Injektážní malta pro předpínací

kabely - Zkušební metody NstdN

ČSN NstdN0N0!Syntax Error, „N_id="b2"EN 446 (73 2409) Injektážní malta pro předpínací kabely - Postupy injektáže NstdN

ČSN NstdN0N0!Syntax Error, „N_id="b3"EN 447 (73 2410) Injektážní malta pro předpínací kabely - Základní požadavky NstdN

ČSN NstdN0N0!Syntax Error, „N_id="b4"EN 1538+A1 (73 1061) Provádění speciálních geotechnických prací - Podzemní stěny NstdN

ČSN EN ISO 13500 (45 1400) Naftový a plynárenský průmysl - Materiály k vrtným výplachům - Specifikace a zkoušky

Upozornění na národní poznámky

K článku 3.23 je vložena informativní národní poznámka o aktualizaci termínu v závislosti na upřesňování terminologie betonáže. V tomto smyslu byl tento aktualizovaný termín použit rovněž v celém textu normy.

Vypracování normy

Zpracovatel: ARCADIS Geotechnika, a. s., IČ 48135283, Ing. Vítězslav Herle, ve spolupráci s Doc. Ing. Janem Masopustem, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 41 Geotechnika

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

EVROPSKÁ NORMA EN 1536+A1
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Červen 2015

ICS 93.020 Nahrazuje EN 1536:2010

Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty

Execution of special geotechnical works - Bored piles

Exécution de travaux géotechniques spéciaux - Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau -
Pieux forés Bohrpfähle

Tato evropská norma byla schválena CEN 2010-07-02 a obsahuje změnu 1 schválenou CEN 2015-04-17.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-

CENELEC 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 CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.



Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2015 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.
EN 1536:2010+A1:2015 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

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

Obsah

Strana

Evropská předmluva 8

1 Předmět normy 9

2 Citované dokumenty 14

3 Termíny a definice 15

4 Informace potřebné pro provádění 19

4.1 Obecně 19

4.2 Zvláštní údaje 20

5 Geotechnický průzkum 21

5.1 Obecně 21

5.2 Specifické požadavky 21

6 Materiály a výrobky 22

6.1 Výchozí materiály 22

6.1.1 Obecně 22

- 6.1.2** Bentonit 22
- 6.1.3** Polymery 22
- 6.1.4** Cement 22
- 6.1.5** Kamenivo 23
- 6.1.6** Voda 23
- 6.1.7** Příměsi 23
- 6.1.8** Přísady 23
- 6.2** Pažicí kapaliny 23
 - 6.2.1** Bentonitové suspenze 23
 - 6.2.2** Roztoky polymerů 24
- 6.3** Beton 24
 - 6.3.1** Obecně 24
 - 6.3.2** Kamenivo 24
 - 6.3.3** Obsah cementu 25
 - 6.3.4** Vodní součinitel 25
 - 6.3.5** Přísady 25
 - 6.3.6** Čerstvý beton 25
 - 6.3.7** Odběr vzorků a zkoušení na staveništi 25
- 6.4** Injektážní cementová směs 26
- 6.5** Výztuž 26
- 6.6** Dodatečně zabudované prvky 27
- 7** Pokyny pro návrh 27
 - 7.1** Obecně 27
 - 7.2** Pilotové stěny 28
 - 7.3** Vrtání a těžení 28
 - 7.4** Betonové prefabrikáty 28
 - 7.5** Výztuž 28
 - 7.5.1** Obecně 28

- 7.5.2 Podélná výztuž 29
- 7.5.3 Příčná výztuž 30
- 7.6 Ocelové roury a profily jako výztuž 30
- 7.7 Minimální a jmenovité krytí výztuže 30

Strana

- 8 Provádění 31
 - 8.1 Výrobní tolerance 31
 - 8.1.1 Geometrické tolerance 31
 - 8.1.2 Tolerance v osazení armokoše piloty 32
 - 8.1.3 Tolerance pro úpravu hlavy piloty 32
 - 8.2 Vrtání a těžení 32
 - 8.2.1 Obecně 32
 - 8.2.2 Technologie vrtání a vrtné nástroje 34
 - 8.2.3 Zapažené vrty 35
 - 8.2.4 Hloubení pod pažicí suspenzí 36
 - 8.2.5 Vrtání průběžným šnekem 36
 - 8.2.6 Nepažené vrty 37
 - 8.2.7 Rozšiřování vrtů 37
 - 8.3 Výztuž 38
 - 8.3.1 Obecně 38
 - 8.3.2 Stykování výztuže 38
 - 8.3.3 Ohýbání výztuže 38
 - 8.3.4 Výroba armokošů 38
 - 8.3.5 Distanční vložky 39
 - 8.3.6 Osazování výztuže 39
 - 8.4 Betonáž a úprava hlavy piloty 39
 - 8.4.1 Obecně 39
 - 8.4.2 Betonáž do sucha 41

8.4.3	Betonáž pod vodou	41
8.4.4	Vytahování pažnic	42
8.4.5	Ponechané pažení nebo chráničky	43
8.4.6	Betonáž pilot prováděných průběžným šnekem	43
8.4.7	Piloty s oddělenou betonáží	43
8.4.8	Ztráta hloubky ponoření licích rour nebo pažnic	44
8.4.9	Betonové prefabrikáty a ocelové roury nebo profily	44
8.4.10	Vnější injektáž vrtaných pilot	44
8.4.11	Bourání hlav pilot	45
8.5	Pilotové stěny	45
9	Dohled, zkoušení a monitoring	46
9.1	Kontrola provádění	46
9.2	Zkoušky pilot	46
9.2.1	Obecně	46
9.2.2	Zatěžovací zkoušky pilot	47
9.2.3	Zkoušky integrity	47
10	Protokoly	48
11	Zvláštní požadavky	50
Příloha A	(informativní) Vysvětlivky	52
Příloha B	(informativní) Příklady činností a jejich četnosti při monitoringu a zkoušení	60
Příloha C	(informativní) Vzory protokolů	64
Příloha D	(informativní) Závaznost jednotlivých ustanovení	71

Bibliografie 75

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 1536:2010+A1:2015) vypracovala technická komise CEN/TC 288 *Provádění speciálních geotechnických prací*, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2015 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do prosince 2015.

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

Tento dokument nahrazuje "EN 1536:2010".

Tento dokument obsahuje změnu A1 schválenou CEN 2015-04-17.

Začátek a konec textu vloženého nebo upraveného změnou jsou vyznačeny značkami "!".

Předmětem práce TC 288 je normalizace provádění geotechnických prací (včetně zkušebních a kontrolních metod) a požadovaných materiálových vlastností. Předmětem práce, kterou byla pověřena pracovní skupina WG15 byla revize EN 1536:1999, která se zabývá vrtanými pilotami a lamelami podzemních stěn, nikoli však „mikropilotami“ s průměrem menším než 0,3 m.

Návrh, projektování a provádění vrtaných pilot vyžaduje zkušenost a znalost v tomto specializovaném oboru. Jejich provádění vyžaduje zkušený a kvalifikovaný personál a tato norma nemůže nahradit zkušenost specializovaného zhotovitele.

Tento dokument byl připraven v souladu s EN 1997-1 *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla* a EN 1997-2 *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy*. Norma rozvádí navrhování pouze v nezbytných případech (např. podrobnosti výztuže), ale plně pokrývá požadavky na výstavbu a dohled.

!Tato změna si vyžádala uvedení do souladu normu EN 1536:2010 s normou EN 206:2013 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Norma EN 206:2013 byla revidována, aby obsahovala také specifické požadavky na beton pro speciální geotechnické práce, čímž se stala nadbytečná ustanovení v EN 1536 (např. články 6.1, 6.3 a 8.8).

Na plný soulad s EN 13670 Provádění betonových konstrukcí se však stále čeká. Norma EN 1538:2010+A1:2015 proto stále obsahuje zvláštní požadavky pro vrtané piloty jakožto betonové konstrukce, jako jsou detaily vyztužování, ukládání betonu a dohled nad procesem betonáže, které jsou doplňujícími ustanoveními normy EN 13670.

Kromě toho byly v tomto znění normy provedeny některé ediční opravy."

Podle vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

1 Předmět normy

1.1 Tato evropská norma stanovuje obecné zásady pro provádění vrtaných pilot (viz 3.2).

POZNÁMKA 1 Tato norma zahrnuje piloty nebo lamely podzemních stěn, které jsou prováděny v základové půdě vrtáním a těžením a které představují nosné prvky, jež přenášejí zatížení a/nebo omezují deformace.

POZNÁMKA 2 Tato norma platí pro piloty s kruhovým průřezem (viz obrázky 1 a A.1a)) a lamely podzemních stěn (viz 3.3) s pravoúhlým příčným průřezem, průřezem **T** nebo **L** nebo jiným

obdobným průřezem (viz obrázek 2) za předpokladu, že celý průřez je betonován najednou.

POZNÁMKA 3 V této normě je pojem pilota vyhrazen pro prvky s kruhovým průřezem a pojem lamela podzemní stěny pro prvky s jiným tvarem průřezu. V obou případech jde o vrtané piloty.



Legenda
 D průměr piloty

Obrázek 1 – Vrtaná pilota s kruhovým průřezem



Legenda
 L délka lamely
 W tloušťka lamely
 A průřezová plocha dříku lamely
Obrázek 2 – Vrtaná pilota s nekruhovým průřezem (lamely podzemní stěny)

1.2 Tato evropská norma se vztahuje na vrtané piloty (viz obrázek 3) s:

- konstantním příčným průřezem (stejným průřezem dříku);
- teleskopickým dříkem;
- rozšířenou patou; nebo
- rozšířeným dříkem.

POZNÁMKA Tvar paty piloty nebo jejího rozšíření závisí na druhu použitého nástroje a na postupu vrtání.



Legenda
 D průměr dříku
 D_B průměr rozšířené paty
 D_E průměr rozšířeného dříku

Obrázek 3 – Příklad pilot se stejnosměrným a teleskopickým dříkem, s rozšířením paty a dříku



Legenda
 n sklon

Obrázek 4 – Definice sklonu pilot

1.3 Tato evropská norma platí (viz poznámka) pro:

- vrtané piloty s poměrem délky k průměru ≥ 5 ;
- piloty (viz obrázky 1 a 3) s průměrem dříku $0,3 \text{ m} \leq D \leq 3,0 \text{ m}$;
- lamely podzemních stěn (viz obrázek 2) s nejmenším rozměrem $W_i \geq 0,4 \text{ m}$, a poměrem $L_{B,B} / W_i$ mezi největším a nejmenším rozměrem $L_i / W_i \geq 6$ a s plochou průřezu $A \geq 15 \text{ m}^2$;
- piloty s kruhovými železobetonovými prefabrikáty, jež jsou použity jako nosné prvky (viz obrázek 7) s nejmenším průměrem $D_p \geq 0,3 \text{ m}$;

- lamely podzemních stěn s pravoúhlými železobetonovými prefabrikáty, jež jsou použity jako nosné prvky s $W_p \geq 0,3$ m.

POZNÁMKA Tato norma zahrnuje velký rozsah průměrů. Pro piloty malých průměrů s $D < 450$ mm je třeba obecná ustanovení této normy přizpůsobit průměru pilot (např. minimální počet výztužných prutů a vzdálenost mezi nimi).

1.4 Tato evropská norma platí pro piloty s následujícími sklony (viz obrázek 4):

- $n \geq 4$ ($Q \geq 76^\circ$);
- $n \geq 3$ ($Q \geq 72^\circ$) pro piloty s trvale ponechanými pažnicemi.

1.5 Tato evropská norma platí pro vrtané piloty s následujícími rozměry rozšíření paty nebo dřívku (viz obrázek 3):

a. s rozšířením paty:

1. v nesoudržných (hrubozrnných) zeminách: $D_b / D \geq 2$;
2. v soudržných (jemnozrnných) zeminách: $D_b / D \geq 3$;

b. s rozšířením dřívku ve všech typech základových půd: $D_E / D \geq 2$;

c. se sklonem rozšíření:

- 1) v nesoudržných (hrubozrnných) zeminách: $m \geq 3$;
- 2) v soudržných (jemnozrnných) zeminách: $m \geq 1,5$;

d. s plochou rozšíření paty lamely podzemní stěny: $A \geq 15$ m².

1.6 Ustanovení této evropské normy platí pro:

- osamělé vrtané piloty;
- skupiny pilot (viz obrázek 5);
- pilotové stěny (viz obrázek 6).

!



Legenda

D průměr piloty

a_i osová vzdálenost pilot

Obrázek 5 - Příklady pilotových skupin

!



$$a < D$$

p primární piloty

s sekundární piloty

a) Převrtávaná pilotová stěna



$$a @ D$$

b) Tangenciální pilotová stěna



$$a > D$$

c) Pilotová stěna s velkou osovou vzdáleností pilot

Legenda

a osová vzdálenost pilot

D průměr piloty

1 zapažení mezi pilotami

Obrázek 6 - Příklady pilotových stěn

1.7 Vrtané piloty, které jsou předmětem této evropské normy, se mohou provádět technologií rotačního nebo náběrového vrtání (těžení zeminy), přičemž stěny vrtů jsou paženy, pokud je to nutné.

1.8 Tato evropská norma platí pro takové výrobní technologie, které umožňují vytvořit a dodržet předepsaný tvar průřezu.

1.9 Ustanovení normy platí pro vrtané piloty (viz obrázek 7) vyrobené:

- z prostého betonu;
- ze železobetonu;
- z betonu se zvláštní výztuží, jako jsou ocelové roury, ocelové tuhé profily nebo ocelová vlákna;
- z betonových prefabrikátů (včetně předpjatých) nebo ocelových rour, u nichž je prostor mezi prefabrikátem nebo rourou a zeminou vyplněn betonem, cementovou nebo cementobentonitovou injektážní směsí.

!



**a) Použití prostého b) Použití betonářské c) Použití zvláštní výztuže
betonu výztuže (ocelový profil nebo roura)**

!



**d) Použití betonového prefabrikátu jako hlavního
nebo pomocného stavebního prvku**



**e) Použití ocelové roury jako hlavního
nebo pomocného stavebního prvku**

Legenda

1 betonový prefabrikát

2 injekční směs

3 dočasné pažení (bude vytaženo)

4 nepažený vrt

5 nevyztužený nebo vyztužený beton nebo cementová injekční směs

D průměr piloty

Obrázek 7 – Příklady vrtaných pilot s kruhovým průřezem

1.10 Mikropiloty, vmíchávané sloupy, sloupy vytvářené tryskovou injektáží, zlepšování základové půdy pro pilotáž, piloty ze zeminového betonu a podzemní stěny nejsou předmětem této evropské normy.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.