

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 93.020 **Březen 2011**

ČSN
EN 1536
73 1031

Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

Execution of special geotechnical works – Bored piles

Exécution de travaux géotechniques spéciaux – Pieux forés

Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 1536:2010. 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 1536:2010. 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 (73 1031) z října 1999.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Oproti ČSN EN 1536:1999 došlo k úpravám požadavků pro provádění vrtaných pilot na staveništi v návaznosti na nové poznatky z praxe.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 197-1:2000 zavedena v ČSN EN 197-1:2001 (72 2101) Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití

EN 206-1:2000 zavedena v ČSN EN 206-1:2001 (73 2403) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

EN 791 nahrazena EN 791+A1, zavedenou v ČSN EN 791+A1 (27 7991) Vrtné soupravy – Bezpečnost

EN 934-2 zavedena v ČSN EN 934-2 (72 2326) Přísady do betonu, malty a injektážní malty – Část 2: Přísady do betonu – Definice, požadavky, shoda, označování a značení štítkem

EN 996 nahrazena EN 996+A3, zavedenou 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 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 1991 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

EN 1992 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 1992 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

EN 1993 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 1993 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

EN 1994 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 1994 (73 1470) Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí

EN 1997-1 zavedena v ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

EN 1997-2 zavedena v ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

EN 1998 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 1998 (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 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 10210 (42 1051) Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí

EN 10219 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 10219 (42 1052) Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrnných ocelí, tvářené za studena

EN 10248 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 10248 (42 1066) Štětovnice válcované za tepla z nelegovaných ocelí

EN 10249 (všechny části) zavedena v souboru ČSN EN 10249 (42 1067) Štětovnice tvářené za studena z nelegovaných ocelí

EN 12620 nahrazena EN 12620+A1, zavedenou v ČSN EN 12620+A1 (72 1502) Kamenivo do betonu

EN 12794 nahrazena EN 12794+A1, zavedenou 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 dosud nezavedena

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
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Září 2010

ICS 93.020 Nahrazuje EN 1536:1999

Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty

Execution of special geotechnical works – Bored piles

Exécution de travaux géotechniques spéciaux – Pieux forés

Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau (Spezialtiefbau) –
Bohrpfähle

Tato evropská norma byla schválena CEN 2010-07-02.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoli modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru nebo u kteréhokoli 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, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltu, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

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

Obsah

Předmluva 9

1 Předmět normy 10

2 Citované normativní dokumenty 14

3 Termíny a definice 15

4 Informace potřebné pro provádění vrtaných pilot 18

4.1 Všeobecně 18

4.2 Zvláštní údaje 19

5 Geotechnický průzkum 19

5.1 Všeobecně 19

5.2 Specifické požadavky 20

6 Materiály a výrobky 21

6.1 Výchozí materiály 21

6.1.1 Všeobecně 21

6.1.2 Bentonit 21

6.1.3 Polymery 21

6.1.4 Cement 21

6.1.5 Kamenivo 22

6.1.6 Voda 22

6.1.7 Příměsi 22

6.1.8 Přísady 22

6.2 Pažící kapaliny 22

6.2.1 Bentonitové suspenze 22

6.2.2 Roztoky polymerů 23

6.3 Beton 24

6.3.1 Všeobecně 24

6.3.2 Kamenivo 24

6.3.3 Obsah cementu 24

6.3.4	Vodní součinitel	24
6.3.5	Přísady	25
6.3.6	Čerstvý beton	25
6.3.7	Výroba betonu	26
6.3.8	Odběr vzorků a zkoušení na staveništi	26
6.4	Injektážní směsi	27
6.5	Výztuž	27
6.6	Dodatečně zabudované prvky	27
7	Pokyny pro návrh a dimenzování	27
7.1	Všeobecně	27
7.2	Pilotové stěny	28
7.3	Vrtání a těžení	29
7.4	Betonové prefabrikáty	29
7.5	Výztuž	29
7.5.1	Všeobecně	29
7.5.2	Podélná výztuž	30
7.5.3	Příčná výztuž	30
7.6	Ocelové roury a profily jako výztuž	31
7.7	Minimální a jmenovité krytí výztuže	31
8	Provádění	32
8.1	Výrobní tolerance	32
8.1.1	Geometrické tolerance	32
8.1.2	Tolerance v osazení armokoše piloty	33
8.1.3	Tolerance pro úpravu hlavy piloty	33
8.2	Vrtání a těžení	33
8.2.1	Všeobecně	33
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 37
- 8.2.6** Nepažené vrty 38
- 8.2.7** Rozšiřování vrtů 38
- 8.3** Výztuž 38
 - 8.3.1** Všeobecně 38
 - 8.3.2** Stykování výztuže 38
 - 8.3.3** Ohýbání výztuže 38
 - 8.3.4** Výroba armokošů 39
 - 8.3.5** Distanční vložky 39
 - 8.3.6** Osazení výztuže 39
- 8.4** Betonáž a úprava hlavy piloty 40
 - 8.4.1** Všeobecně 40
 - 8.4.2** Betonáž do sucha 41
 - 8.4.3** Betonáž pod vodou 41
 - 8.4.4** Vytahování pažnic 43
 - 8.4.5** Ponechané pažení nebo chráničky 43
 - 8.4.6** Betonáž pilot prováděných průběžným šnekem 43
 - 8.4.7** Piloty s oddělenou betonáží 44
 - 8.4.8** Ztráta hloubky ponoření sypákových rour nebo pažnic 44
 - 8.4.9** Betonové prefabrikáty a ocelové roury nebo profily 45
 - 8.4.10** Vnější injektáž vrtaných pilot 45
 - 8.4.11** Bourání hlav pilot 45
- 8.5** Pilotové stěny 46
- 9** Dohled, zkoušení a monitorování 46
 - 9.1** Kontrola provádění 46
 - 9.2** Zkoušky pilot 47

9.2.1 Všeobecně 47

9.2.2 Zatěžovací zkoušky pilot 48

9.2.3 Zkoušky integrity 48

10 Protokoly 49

11 Specifické požadavky 51

Strana

Příloha A (informativní) Vysvětlivky 53

Příloha B (informativní) Příklady činností a jejich četností při monitorování a zkoušení 62

Příloha C (informativní) Vzory protokolů 67

Příloha D (informativní) Závaznost jednotlivých ustanovení 74

Bibliografie 79

Předmluva

Tento dokument (EN 1536:2010) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 288 „Provádění speciálních geotechnických prací“, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno nejpozději do března 2011 dát 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 března 2011.

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.

Tento dokument nahrazuje EN 1536:1999.

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 zpracován 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. Kapitola 7 „Pokyny pro návrh a dimenzování“ této evropské normy platí pro návrh v případě, kdy je to nezbytné (např. detaily vyztužování), ale obsahuje celý rozsah požadavků na provádění a dohled.

Tato norma obsahuje dodatečné požadavky na beton, jež doplňují příslušná ustanovení EN 206-1 a EN

13670. Tyto tři normy nejsou dosud zcela uvedeny v soulad. Předpokládá se, že některá ustanovení, obsažená nyní v EN 1536:2010, např. články 6.1, 6.3, 8.3 a 8.4 by mohla být převedena do EN 206-1 a EN 13670.

Tento dokument byl revidován pracovní skupinou sestávající ze zástupců 11 evropských zemí a v úvahu byly vzaty komentáře obdržené z 10 evropských zemí.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, 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, Švédska a Švýcarska.

1 Předmět normy

1.1 Tato evropská norma stanovuje všeobecné 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 piloty s kruhovým průřezem a pojem „lamela podzemní stěny“ prvku 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 dřívku 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 dřívku);
- 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 dřívku

D_B průměr rozšířené paty

D_E průměr rozšířeného dřívku

Obrázek 3 - Příklad pilot se stejnosměrným a teleskopickým dříkem, s rozšířením paty a dřívku



Legenda

n Sklon

Obrázek 4 - Definice sklonu pilot

1.3 Tato evropská norma platí (viz poznámku) pro:

- vrtané piloty s poměrem délky k průměru 3 5;
- piloty (viz obrázky 1 a 3) s průměrem dříku 0,3 m $L_D \geq 3,0$ m;
- lamely podzemních stěn (viz obrázek 2) s nejmenším rozměrem $W_i \geq 0,4$ m, a poměrem L_i/W_i mezi největším a nejmenším rozměrem $L_i/W_i \leq 6$ a s plochou průřezu $A \geq 15$ m²;
- piloty s kruhovými železobetonovými prefabrikáty, jež jsou použity jako nosné prvky (viz obrázek 7) s nejmenším průměrem $D_p \geq 0,3$ 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 všeobecná 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):

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

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

- s rozšířením paty:
 - v nesoudržných (hrubozrnných) zeminách: $D_B / D \leq 2$;
 - v soudržných (jemnozrnných) zeminách: $D_B / D \leq 3$;
- s rozšířením dříku ve všech typech základových půd: $D_E / D \leq 2$;
- se sklonem rozšíření:
 - v nesoudržných (hrubozrnných) zeminách: $m \geq 3$;
 - v soudržných (jemnozrnných) zeminách: $m \geq 1,5$;
- 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



b) Tangenciální pilotová stěna



c) Pilotová stěna s velkou osovou vzdáleností pilot

$a = D$

$a > D$

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 jsou stěny vrtů 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 zemínou vyplněn betonem, cementovou nebo cementobentonitovou injekční směsí.



a) Použití prostého betonu

b) Použití betonářské výztuže



c) Použití zvláštní 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, paty pilot ze zeminového betonu a podzemní stěny nejsou předmětem této evropské normy.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.