

**TKP časť 13**  
***PILÓTY VŔTANÉ***

**účinnosť od: 01. 01. 2011**

## OBSAH

1	Úvodná kapitola .....	3
1.1	Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP) .....	3
1.2	Účel TKP .....	3
1.3	Použitie TKP .....	3
1.4	Vypracovanie TKP .....	3
1.5	Distribúcia TKP .....	3
1.6	Účinnosť TKP .....	3
1.7	Nahradenie predchádzajúcich predpisov .....	3
1.8	Súvisiace a citované právne predpisy .....	3
1.9	Súvisiace a citované normy .....	4
1.10	Súvisiace a citované technické predpisy .....	6
2	Všeobecne .....	6
2.1	Definícia vŕtanej pilóty .....	6
2.2	Odborná spôsobilosť .....	6
2.3	Vytýčenie .....	6
2.4	Sledovanie okolitých objektov .....	6
2.5	Zmeny vyvolané odlišnosťou geologických pomerov .....	7
2.6	Zmena základových prvkov .....	7
2.7	Geotechnický prieskum .....	7
3	Materiály .....	7
3.1	Všeobecne .....	7
3.2	Betón a materiály na jeho výrobu .....	7
3.3	Betonárska výstuž .....	7
3.4	Hmoty na sekundárnu ochranu proti korózii .....	8
3.5	Dodávka a skladovanie .....	8
4	Vykonanie prác .....	8
4.1	Všeobecne .....	8
4.2	Údaje o strojoch .....	9
4.3	Osové vzdialenosti pilót .....	9
4.4	Pilóty vŕtané .....	9
4.5	Ochrana pred účinkami bludných prúdov .....	15
4.6	Klimatické obmedzenia .....	15
4.7	Sledovanie deformácií .....	15
4.8	Prípustné odchýlky .....	15
4.9	Ochrana životného prostredia .....	16
5	Skúšanie a preberanie prác .....	16
5.1	Druhy skúšok pilót .....	16
5.2	Počiatkové skúšky typu pilót (materiálov) .....	16
5.3	Plánované skúšky pilót (materiálov) .....	17
5.4	Statické zaťažovacie skúšky pilót .....	18
5.5	Preberanie a zameranie prác .....	19
6	Meranie výmer .....	19

## 1 Úvodná kapitola

### 1.1 Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP)

1.1.1 Táto časť technicko-kvalitatívnych podmienok (ďalej TKP) nadväzuje na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP časť 0: Všeobecne. Platí pre prípravu, zhotovovanie, kontrolu a preberanie vrtaných pilót. Pre ich navrhovanie a zhotovovanie platia normy: STN EN 1997-1, STN EN 1993-5, STN EN 1536 a STN 73 1002. Použitie iných postupov a netradičných technológií je prípustné za predpokladu, že sa preukáže vyžadovaná únosnosť takto vyrobených základových prvkov.

1.1.2 Postupy musia mať najmenej takú úroveň, akú stanovujú normy a nesmú byť v rozpore s ich zásadami, s týmito TKP, poprípade so ZTKP.

1.1.3 Ak má zhotoviteľ v úmysle použiť iné postupy, alebo netradičné technológie, predloží objednávateľovi doklady charakterizujúce jeho metódu navrhovania vrátane technologického postupu. Tieto technológie sa môžu zaradiť do realizačnej dokumentácie a použiť na stavbe iba so súhlasom objednávateľa.

1.1.4 Pri náročných stavbách (napr. mosty) sa predpokladá spolupráca s geotechnikom ihneď od začiatku zhotovovacích prác.

### 1.2 Účel TKP

1.2.1 Účelom týchto TKP je upresnenie požiadaviek pri použití vrtaných pilót.

### 1.3 Použitie TKP

1.3.1 Práce podľa týchto TKP sa týkajú dodávky všetkých potrebných materiálov, stavebných dielcov, mechanizmov, zariadení zhotoviteľa a pracovníkov, ako aj vykonania všetkých úkonov potrebných na vrtanie pilót vrátane predpísaných skúšok podľa projektovej dokumentácie stavby a príslušných noriem, v súlade s týmito TKP, poprípade so ZTKP stavby.

### 1.4 Vypracovanie TKP

Na základe objednávky SSC vypracoval VUIS-CESTY spol. s r. o., Lamačská 8, 817 16 Bratislava :e-mail: [vuis.cesty@vuis-cesty.sk](mailto:vuis.cesty@vuis-cesty.sk)

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Vladimír Řikovský, CSc, Ing. Adrián Fonód, PhD.

Spoluriešiteľ: Prof. Ing. Peter Turček, PhD., Ing. Jana Frankovská, PhD. – Stavebná fakulta STU

### 1.5 Distribúcia TKP

Elektronická forma TP sa po schválení zverejní na webovej stránke SSC: [www.ssc.sk](http://www.ssc.sk) (technické predpisy) a na webovej stránke MDVRR SR: [www.mindop.sk](http://www.mindop.sk) (doprava, cestná doprava, cestná infraštruktúra, legislatíva, technické predpisy).

### 1.6 Účinnosť TKP

TKP nadobúdajú účinnosť schválením uvedeným na titulnej strane.

### 1.7 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TKP nahrádzajú v plnom rozsahu TKP časť 13: Pilóty vrtané z marca 2004.

### 1.8 Súvisiace a citované právne predpisy

- zákon č. 90/1998 Zb. o stavebných výrobkoch v úplnom znení vyhlásený zákonom č. 69/2009 Z. z.;
- zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov;

- vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku v znení neskorších predpisov;
- zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- zákon č. 184/2002 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov;
- nariadenie vlády SR č. 491/2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd v znení neskorších predpisov;
- vyhláška MVRR č. 558/2009 Z. z. ktorou sa ustanovuje zoznam stavebných výrobkov, ktoré musia byť označené, systémy preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody.

## 1.9 Súvisiace a citované normy

STN 03 8374	Zásady protikoróznej ochrany podzemných kovových zariadení
STN 42 0135	Tyče tvarované z konštrukčných ocelí valcované za tepla. Technické dodacie predpisy
STN 42 0250	Rúrky bezšvové z ocelí tried 10 až 16 tvárnené za tepla. Technické dodacie predpisy
STN 72 2103	Cement síranovzdorný. Zloženie, špecifikácie a kritériá preukazovania zhody
STN 73 0037	Zemný tlak na stavebné konštrukcie
STN 73 0090	Zakladanie stavieb. Geologický prieskum pre stavebné účely
STN 73 0202	Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Základné ustanovenia
STN 73 0210-1	Geometrická presnosť vo výstavbe. Podmienky zhotovovania. Časť 1: Presnosť osadenia
STN 73 0220	Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Navrhovanie presnosti stavebných objektov
STN 73 0405	Meranie posunov stavebných objektov
STN 73 1001	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
STN 73 1002	Pilótové základy
STN 73 1210	Vodotesný betón a trvanlivý betón osobitných vlastností. Návrh, výroba a kontrola kvality
STN 73 1311	Skúšanie betónovej zmesi a betónu. Spoločné ustanovenia
STN 73 1314	Rozbor betónovej zmesi
STN 73 1340	Betónové konštrukcie. Skúšanie koróznej odolnosti betónu. Všeobecné požiadavky
STN 73 1341	Metódy skúšania ochranných vlastností betónu proti korózii betonárskej výstuže
STN 73 1344	Ochrana proti korózii v stavebníctve. Betónové konštrukcie. Metódy skúšok príľnavosti ochranných povlakov
STN 73 2030	Zaťažovacie skúšky stavebných konštrukcií. Spoločné ustanovenia
STN 73 2031	Skúšanie stavebných objektov, konštrukcií a dielcov. Spoločné ustanovenia
STN 73 2046	Zaťažovacie skúšky betónových dielcov
STN 73 2401	Zhotovovanie a kontrola konštrukcií z predpätého betónu
STN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
STN EN 10204 +A1 (42 0009)	Výrobky z kovov. Druhy dokumentov kontroly
STN EN 1090-2 (73 2601)	Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií. Časť 2: Technické požiadavky na oceľové konštrukcie
STN EN 1097-3 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 3: Stanovenie sypnej hmotnosti a medzerovitosti
STN EN 1097-6	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva.

(72 1187)	Časť 6: Stanovenie objemovej hmotnosti zŕn a nasiakavosti
STN EN 12063	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Štetovnicové steny
(73 1022)	
STN EN 12350-1	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 1: Odber vzoriek
(73 1312)	
STN EN 12350-2	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 2: Skúška sadnutím
(73 1312)	
STN EN 12350-3	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 3: Skúška VeBe
(73 1312)	
STN EN 12350-4	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 4: Skúška zhutniteľnosti
(73 1312)	
STN EN 12350-5	Skúšanie čerstvého betónu. Časť 5: Skúška rozliatím
(73 1312)	
STN EN 12390-2	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 2: Výroba a príprava skúšobných telies na skúšky pevnosti
(73 1302)	
STN EN 12390-3	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 3: Pevnosť v tlaku skúšobných telies
(73 1302)	
STN EN 12390-5	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 5: Pevnosť v ťahu pri ohybe skúšobných telies
(73 1302)	
STN EN 12390-6	Skúšanie zatvrdnutého betónu. Časť 5: Pevnosť v priečnom ťahu skúšobných telies
(73 1302)	
STN EN 1356	Zaťažovacie skúšky prefabrikovaných vystužených stavebných dielcov z autoklávovaného pórobetónu alebo z ľahkého medzerovitého betónu z pórovitého kameniva pri priečnom zaťažení
(73 1349)	
STN EN 13670	Zhotovovanie betónových konštrukcií
(73 2400)	
STN EN 1536	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vŕtané pilóty
(73 1002)	
STN EN 1538	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Podzemné steny
(73 1003)	
STN EN 197-1	Cement. Časť 1: Zloženie, špecifikácie a kritéria na preukazovanie zhody cementov na všeobecné použitie
(72 2101)	
STN EN 1991-2	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 2: Zaťaženia mostov dopravy
(73 6203)	
STN EN 1992-1-1	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby
(73 1201)	
STN EN 1993-5	Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 5: Pilóty a štetovnice
(73 1501)	
STN EN 1994-1-1	Eurokód 4. Navrhovanie spriahnutých oceľobetónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
(73 2089)	
STN EN 1997-1	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá
(73 0091)	
STN EN 1997-2	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia
(73 0091)	
STN EN 1998-1	Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy.
STN EN 206-1	Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
(73 2403)	
STN EN 791+A1	Vrtné zariadenia. Bezpečnosť
(27 7991)	
STN EN 996+A3	Zariadenia na pilótovacie práce. Požiadavky na bezpečnosť
(27 7991)	
STN EN ISO 12944-5	Náterové látky. Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií ochrannými náterovými systémami. Časť 5: Ochranné náterové systémy
(67 3110)	
STN ISO 4103	Betón. Klasifikácia konzistencie

(73 1312)  
STN ISO 4109  
(73 1312)

Čerstvý betón. Stanovenie konzistencie. Skúška sadnutím

## 1.10 Súvisiace a citované technické predpisy

TP 06/2008	Príručka monitoringu vplyvu cestných komunikácií na životné prostredie, MDPT SR: 2008;
TP 07/2007	Sekundárna ochrana betónových konštrukcií, MDPT SR: 2007;
TKP časť 0	Všeobecne, MDPT SR: 2009;
TKP časť 15	Betónové konštrukcie všeobecne, MDPT SR: 2004;
TKP časť 16	Debnenie, lešenie a povrchová úprava, MDPT SR: 2004;
TKP časť 17	Betonárska výstuž, MDPT SR: 2004;
TKP časť 18	Betón na konštrukcie, MDPT SR: 2004;
TKP časť 19	Predpäté betónové konštrukcie, MDPT SR: 2004;
TKP časť 20	Oceľové konštrukcie, MDVRR SR: 2011;
TKP časť 21	Ochrana konštrukcií proti koróziám, SSC: 2000.

## 2 Všeobecne

### 2.1 Definícia vrtanej pilóty

2.1.1 Vrtané pilóty sú pilóty betónované na mieste do vyhlbeného otvoru v základovej pôde. Otvor sa zhotoví hĺbením, rotačným alebo vibračným vrtaním buď ako pažený výpažnicou, pažený suspenziou alebo nepažený, hĺbený priebežným špirálovým vrtákom alebo iným zariadením.

### 2.2 Odborná spôsobilosť

2.2.1 Zhotovenie vrtaných pilót si vyžaduje dôkladné znalosti a bohaté skúsenosti, a preto sa môžu vykonávaním zakladania na vrtaných pilótach poveriť iba také organizácie, ktoré spĺňajú tieto predpoklady a zaručujú odborné vykonanie prác.

2.2.2 Pilotážne práce môže vykonávať odborná organizácia, ktorá disponuje potrebným strojným a iným vybavením a dostatočným počtom pracovníkov s predpísanou kvalifikáciou v odbore zakladania stavieb. Organizácia preukáže svoju spôsobilosť získanú úspešným vykonaním prác rovnakého alebo podobného druhu, ako je predmet zmluvy o dielo.

2.2.3 Do funkcie zodpovedného stavbyvedúceho organizácie (ktorý je poverený vykonať pilotážne práce) sa môže určiť len primerane vyškolený a skúsený odborník, ktorý dokonale ovláda predpokladaný spôsob vrtania. On alebo jeho kvalifikovaný zástupca musia byť počas zhotovenia pilót prítomní na stavbe. Práce pri zhotovení pilót môže viesť iba spoľahlivý vrtmajster, ktorý už vykonával podobným spôsobom vrtané pilóty.

### 2.3 Vytýčenie

2.3.1 Objednávateľ pred zahájením prác odovzdá zhotoviteľovi také vytýčenie pracoviska, z ktorého sa dá ľahko odvodiť umiestnenie základových prvkov. Zhotoviteľ zabezpečí odovzdané body a je za ne ďalej zodpovedný. Dôsledky chybného vytýčenia jednotlivých prvkov nesie zhotoviteľ.

### 2.4 Sledovanie okolitých objektov

2.4.1 Pred začatím pilotážnych prác zabezpečí objednávateľ pasportizáciu okolitých objektov, ktoré by sa mohli porušiť vplyvom pilótovania, napr. grafickou alebo fotografickou dokumentáciou starých porúch alebo umiestnením sadrových terčíkov na charakteristických trhlinách. Značky, prípadne nové poruchy sleduje počas zhotovovania vrtaných pilót objednávateľ spolu so zhotoviteľom.

2.4.2 Ak sa vyskytnú nové poruchy, alebo ak sa na prípadnú možnosť ich vzniku upozorňuje už v projektovej dokumentácii stavby, je potrebné na týchto objektoch osadiť meracie body. Sledovanie (zameranie) týchto bodov musí vykonávať nezávislá odborná inštitúcia, ktorá určí minimálnu vzdialenosť pilótovej stroja, pri ktorej nedochádza k poruche objektov. Meranie sa môže doplniť skúšobným meraním rýchlosti kmitania podľa STN EN 1998-1. Všeobecne rozhoduje stav konštrukcie; prvé známky škôd sa obvykle prejavujú pri rýchlostiach kmitania 10 mm/s, pri konštrukciách v zlom technickom stave už pri rýchlosti kmitania 5 mm/s.

## 2.5 Zmeny vyvolané odlišnosťou geologických pomerov

2.5.1 Zhotoviteľ bez meškania oznámi objednávateľovi všetky zistené okolnosti naznačujúce, že sa skutočné geologické pomery odlišujú od predpokladaných a môžu ovplyvniť únosnosť základov. Takéto okolnosti musí zvážiť projektant (autorský dozor) a navrhnuť potrebné opatrenia, ktoré podliehajú schváleniu objednávateľom. Tieto opatrenia môže po dohode s projektantom a objednávateľom navrhnuť aj zhotoviteľ.

## 2.6 Zmena základových prvkov

2.6.1 Ak zhotoviteľ žiada z vlastných dôvodov vybudovať pilótovej základ inak (napr. s iným priemerom pilót alebo inou metódou) ako sa predpokladá v projektovej dokumentácii (PD), predloží objednávateľovi na odsúhlasenie doplnok projektovej dokumentácie vrátane potrebných výpočtov. Ak dá objednávateľ po dohode s projektantom súhlas na takúto zmenu, ktorá si vyžiada zväčšenie rozsahu niektorých prác, ponese z toho vyplývajúce náklady zhotoviteľ.

## 2.7 Geotechnický prieskum

2.7.1 Rozsah geotechnického prieskumu a jeho podrobné členenie sa musia prispôbiť jednotlivým konkrétnym fázam prieskumu a geotechnickej kategórii s rešpektovaním STN EN 1997-1 a STN 1997-2. Ak sa ukazuje na základe prieskumu riziko, že vyhlbené otvory nebudú stabilné, odporúča sa vopred zhotoviť skúšobné vrty relevantných rozmerov. Po vyhodnotení sa tieto skúšobné vrty spätne zaplnia, aby nedochádzalo k negatívnemu ovplyvneniu pilótovej konštrukcií. Správa o prieskume má obsahovať aj odporúčanie na metódu zhotovenia pilót.

## 3 Materiály

### 3.1 Všeobecne

3.1.1 Všetky materiály, ktoré sa stanú trvalou súčasťou pilótovej základu, musia zodpovedať požiadavkám uvedeným v tendrovej dokumentácii a normatívnym predpisom. Nesmú mať zjavnú chybu a musia vyhovovať predpísaným skúškam v zmysle zákona č. 90/1998 Z. z.

### 3.2 Betón a materiály na jeho výrobu

3.2.1 Vyžadovanú kvalitu betónu, odolnosť proti agresívnemu prostrediu, prípadne ďalšie vlastnosti a opatrenia predpisuje projektová dokumentácia stavby, ktorá nesmie byť v rozpore s STN EN 1992-1-1, STN EN 1994-1-1 a STN EN 1997-1. Technické požiadavky na betón so zvýšenou odolnosťou proti agresívnemu prostrediu stanovuje STN EN 206-1. Z STN 73 2401 platia tie ustanovenia, ktoré nie sú v rozpore s STN EN 206-1, ale ju iba dopĺňajú, upresňujú alebo sprísňujú. Požiadavky na zložky betónu, zloženie betónovej zmesi, trvanlivosť, výrobu dopravu, ošetrovanie a kontrolu sa uvádzajú v TKP časť 15 a TKP časť 18. Predpisuje sa používať cementy vyrábané v zmysle STN EN 197-1, ktorých použiteľnosť pre stupne vplyvu prostredia predpisuje STN EN 206-1/NA v tabuľke F.3, alebo síranovzdorné cementy vyrábané v zmysle STN 72 2103. Voda musí zodpovedať kritériám uvedeným v STN EN 206-1.

3.2.2 Na kamenivo a prísady platia ustanovenia v TKP časť 15 a TKP časť 18. Kamenivo použité na betonáž pilót na mieste má byť oblé s plynulou krivkou zrnitosti a najväčším rozmerom 32 mm.

### 3.3 Betonárska výstuž

3.3.1 Značku betonárskej výstuže stanovuje projektová dokumentácia, na ktorú platia ustanovenia TKP časť 17.

3.3.2 Pokiaľ sa v projektovej dokumentácii navrhnu predpäté pilóty, požiadavky na predpínaciu výstuž sa musia uviesť v ZTKP stavby a platia na ňu ustanovenia TKP časť 19. Podmienky spracovania výstuže určuje kapitola 8.2 v STN EN 1536.

### 3.4 Hmoty na sekundárnu ochranu proti korózii

3.4.1 V projektovej dokumentácii stavby je navrhnutá sekundárna ochrana základových prvkov na betónové konštrukcie, ak to vyžaduje stupeň agresivity prostredia podľa EN STN 206-1. Uplatňujú sa materiály, ktorých použitie musí zodpovedať predpisom výrobcu. Pri použití fólie musí byť v ateste výrobcu uvedená i hodnota merného odporu na posúdenie účinnosti ochrany proti vplyvom elektrických bludných prúdov.

3.4.2 Pokiaľ nie je materiál na sekundárnu ochranu presne určený v projektovej dokumentácii stavby, predloží zhotoviteľ objednávateľovi návrh sekundárnej ochrany vo svojom technologickom predpise s uvedením jej vlastností, technických parametrov, spôsobov preberania a skúšania.

### 3.5 Dodávka a skladovanie

3.5.1 Zásadne sa betón vyrába vo výrobní betónu, kde musí mať vyhlásenie o zhode s vyžadovanými vlastnosťami. Vo výnimočných prípadoch malého rozsahu a po odsúhlasení objednávateľa je možné betón vyrábať na mieste.

3.5.2 Materiály sa musia dopravovať a skladovať spôsobom, ktorý predpisuje norma alebo odborným spôsobom obvyklým v stavebníctve. Materiály sa musia chrániť pred poškodením, znehodnotením, prípadne pred vplyvmi poveternosti. V skladoch a na skládkach musia byť všetky materiály viditeľne označené podľa druhu, prípadne i podľa dodávky. O dodávkach sa vedie presná evidencia. Materiál, ktorý vykazuje poruchy, je poškodený, nevyhovuje skúškam alebo nezodpovedá požiadavkám projektovej dokumentácie stavby, objednávateľ odmietne. V takomto prípade je zhotoviteľ povinný odmietnutý materiál zo stavby odstrániť a dodať materiál nový alebo skúškami preukázať, že vyhovuje požiadavkám.

- Cement: Na voľne uložený cement platia ustanovenia STN EN 197-1. Cement vo vreciach sa skladuje v suchých, krytých skladoch, najviac v ôsmich vrstvách oddelene podľa dodávok a druhu. Prepravuje sa v zakrytých dopravných prostriedkoch.
- Kamenivo: Skladuje sa na dostatočne pevných plochách oddelene po jednotlivých frakciách. Väčšie a dlhodobejšie skládky sa musia zakryť.
- Prísady: Dodávajú sa v sudoch, bubnoch alebo vreciach, skladujú sa podľa pokynov výrobcu, chránené sú pred nízkymi teplotami.
- Betónová zmes: Na dodávku platia ustanovenia STN EN 13670.
- Betonárska výstuž: Dodáva sa vo zväzkoch alebo zvitkoch. Pri doprave a manipulácii sa nesmie deformovať. Skladuje sa podložená na odvodnených voľných alebo čiastočne krytých skládkach, oddelene podľa kvality a profilov. Kvalita musí vyhovovať ustanoveniam TKP časť 17.
- Oceľové profily: Skladujú sa podložené na voľných, dostatočne pevných, odvodnených plochách, chránené pred deformáciou. Ohnuté profily alebo zvarence, ktoré sa podľa názoru objednávateľa nedajú vyrovnáť alebo sú iným spôsobom znehodnotené, sa nepoužijú. Pred expedovaním sa musia oceľové profily chrániť proti korózii.
- Náterové a izolačné hmoty: Dodávajú a skladujú sa podľa podmienok výrobcu.
- Bentonit: Dodáva sa, balí, prepravuje a skladuje podľa pokynov výrobcu. Voľne uložený sa dáva a skladuje ako cement. Vlastnosti bentonitovej suspenzie určuje tabuľka 1.

## 4 Vykonanie prác

### 4.1 Všeobecne

4.1.1 Pri výbere typu pilóty vrátane výberu kvality materiálu pilóty a výberu metódy jej zhotovenia sa musia brať do úvahy:

- základové pomery a režim podzemnej vody staveniska vrátane jestvujúcich alebo možných prekážok v základovej pôde;
- napätia v pilótach vyvolané počas ich zhotovenia;



- možnosť zabezpečenia a kontroly integrity/neporušenosti zhotovovanej pilóty;
- vplyv metódy a technologického postupu zhotovenia pilót na už zhotovené pilóty, príslušné konštrukcie a inžinierske siete;
- tolerancie, v rámci ktorých sa môžu pilóty spoľahlivo zhotoviť;
- nepriaznivé účinky chemikálií v základovej pôde;
- možnosť prepojenia rôznych režimov podzemnej vody;
- doprava a uskladnenie pilót;
- vplyvy zhotovenia pilót na susediace budovy.

4.1.2 Pred začatím prác predloží zhotoviteľ objednávateľovi na odsúhlasenie technologický predpis všetkých predpokladaných pilótovacích metód a zariadení, ktoré chce použiť: spôsob vŕtania, rozširovania vrtu, vŕhania výpažnic, hĺbku zapaženia, údaje o výplni vrtu, vrátane výsledkov počiatkových skúšok typu (preukazných skúšok) a atestov, spôsobu kontroly, skúšok a preberaní. Tento postup musí byť v súlade s STN EN 1536. Ďalej musia byť uvedené prípustné odchýlky umiestnenia, smeru a hornej úrovne prvku, poradie zhotovenia jednotlivých pilót a osobné zodpovednosti pracovníkov zhotoviteľa. Zhotoviteľ odovzdáva objednávateľovi aj časový plán prác, ako aj predpokladaný čas čiastkových preberaní. Objednávateľ schváli predložené doklady bez zbytočného zdržiavania, ak nemá vážny dôvod na ich odmietnutie. Zúčastní sa čiastkových preberaní, ako to vyžaduje postup prác, ak nerozhodne písomným vyjadrením inak. Bez súhlasu objednávateľa sa nemôžu začať pilotážne práce. Zhotoviteľ zostáva vždy plne zodpovedný za úspešné vykonanie pilótovacích prác.

4.1.3 Potrebné úpravy pracovnej plochy vrátane konštrukcie ohrádzok, pažení alebo rozopretí sa uskutočnia ešte pred začatím pilotážnych prác.

## 4.2 Údaje o strojoch

4.2.1 Zhotoviteľ predloží zástupcovi objednávateľa katalóg alebo špecifikáciu parametrov pilótovacieho a pažiaceho stroja alebo iného mechanizmu, ktorý sa použije na zhotovenie pilóty na mieste. Tento materiál obsahuje údaje ovplyvňujúce spoľahlivé zhotovenie pilóty a údaje, z ktorých je zrejmé, že uvažovaný ťažobný stroj je schopný spoľahlivo a kvalitne vykonávať všetky potrebné úkony a práce na hĺbenie v daných geologických pomeroch.

4.2.2 Predpokladaný druh vrtných mechanizmov (nástrojov) musí byť zosúladený s geologickými pomermi a s výskytom podzemnej vody. Voľba nástrojov sa musí vykonávať tak, aby sa pri vŕtaní s nimi čo najviac zabránilo nakypreniu zeminy okolo drieku a päty pilóty. Pretože nakyprenie môže nastať často až po čase, dáva sa prednosť nástrojom, s ktorými sa vŕtanie (hĺbenie) dá vykonávať rýchlo a tým sa môže skrátiť čas medzi dokončením vrtu a betonážou.

4.2.3 Pri vŕtaní pod hladinou podzemnej vody a pri vrtoch pažených pretlakom tekutiny (pažiacej suspenzie) nemá byť pretlak ovplyvnený piestovým účinkom pri vyťahovaní vrtného nástroja.

Podobné informácie odovzdá zhotoviteľ objednávateľovi aj o výrobní betónovej zmesi a jej kapacite, systéme kontroly akosti, vrátane atestov meracích zariadení. Objednávateľ má právo skontrolovať správnosť meracích zariadení, ak má na to dôvod. Pri vykonávaní betonárskych prác sa postupuje podľa zásad uvedených v príslušných normách a v TKP časť 15.

## 4.3 Osové vzdialenosti pilót

4.3.1 Najmenšie osové vzdialenosti predpisuje STN 73 1002. Tie platia za predpokladu, že pri vykonávaní prác nenastane poškodenie alebo zníženie únosnosti susedných pilót, napr. zdvihom alebo poklesom zeminy medzi pilótami, čo musí byť zamerané niveláciou. Technologický postup pilotáže je potrebné navrhnuť tak, aby sa tieto vplyvy vylúčili, alebo sa musia zväčšiť osové vzdialenosti pilót.

## 4.4 Pilóty vŕtané

### 4.4.1 Všeobecne

4.4.1.1 Na navrhovanie vrtaných pilót platí STN EN 1997-1 a na zhotovenie vrtaných pilót platí STN EN 1536. Podkladom stavebných prác musí byť projekt zhotovenia pilót. Na hĺbenie pilóty sa použije metóda predpokladaná v projektovej dokumentácii stavby. Zmena je možná len so súhlasom objednávateľa po dohode s projektantom, pretože môže ovplyvniť parametre uvažované vo výpočte (napr. plášťové trenie a pod.).

Projekt zhotovenia pilót má podávať nasledujúce informácie o návrhu:

- typ pilóty;
- umiestnenie a sklon každej pilóty vrátane tolerancie polohy;
- priečny prierez pilóty;
- údaje o výstuži pri pilótach zhotovených na mieste;
- dĺžku pilóty;
- počet pilót;
- požadovanú únosnosť pilóty;
- úroveň hrotu pilóty (vzhľadom na pevný bod na stavenisku alebo blízko staveniska) alebo požadovaný odpor proti vnikaniu pilóty;
- postupnosť prác;
- známe prekážky;
- všetky ďalšie obmedzenia pri pilotáži.

4.4.1.2 Za priemer vrtu sa považuje vonkajší priemer výpažnice alebo priemer ťažobného nástroja vrátane rozširovacej časti. Posledná časť vrtu sa vykoná tak, (napr. valcovým vrtákom), aby sa čo najmenej porušila a nakypřila zemina pod päťou pilóty a aby dno bolo vodorovné. Pri dosiahnutí skalného podložia sa pokračuje do hĺbky určenej v projektovej dokumentácii, alebo podľa pokynov objednávateľa (po porade s projektantom a zhotoviteľom), aby sa vytvorilo dostatočné votknutie do skalnej horniny. Ťažké skalné dláta sa majú vybaviť kalibračným ostrím. Ostrosť a rozmery čelustí drapáka a hrany dlát sa kontrolujú, aby sa nezmenšil priemer vrtu v dôsledku ich opotrebovania.

4.4.1.3 Objednávateľ alebo ním poverený pracovník (napr. geotechnik) spolu so zhotoviteľom sledujú v priebehu vrtania kvalitu horniny, či zodpovedá predpokladom projektovej dokumentácie. V prípadoch, ak objednávateľ (na základe odporúčania geotechnika) uzná, môže sa kvalita horniny kontrolovať statickou alebo dynamickou penetračnou skúškou. Zhotoviteľ túto skúšku vykoná podľa žiadosti objednávateľa. Pokiaľ o to objednávateľ požiada, odoberie zhotoviteľ vzorky zeminy, na ktorých sa vykonajú skúšky v schválenom laboratóriu. Podľa výsledkov skúšok objednávateľ schváli vyvrtaný otvor alebo rozhodne, že sa musí prehĺbiť. V druhom prípade sa skúšky znova vykonajú na novej úrovni.

4.4.1.4 Poradie výroby pilót sa musí voliť tak, aby sa nepoškodili susedné pilóty.

#### 4.4.2 Paženie vrtu výpažnicami

4.4.2.1 Paženie vrtu výpažnicami má obmedziť nakypřenie zeminy v okolí vrtu. Výpažnice musia mať dostatočne hrubé steny a reznú hranu z tvrdej ocele. Spoje výpažnice nemajú vystupovať z hladkého vonkajšieho ani vnútorného povrchu. Priemer reznej hrany nemá byť viac ako o 20 mm väčší od priemeru výpažnice. Vrtanie sa musí vykonávať tak, aby sa nenarušila zemina v okolí vrtu. Žiadny materiál z vonkajšej strany vrtu sa nesmie odstrániť s výnimkou, ak je to uvedené v ZTKP. Výpažnice musia zasahovať do dostatočnej hĺbky potrebnej na zabezpečenie stability vrtu.

4.4.2.2 Ak sa vrta pod hladinou podzemnej vody, musí sa zabrániť narušeniu zeminy v stenách vrtu alebo prelomeniu dna vrtu hydraulickým vztlakom. V pažnici sa má udržiavať pretlak vody (suspenzie) s hladinou o 1 m vyššou ako je hladina podzemnej vody v okolí vrtu. Vrtný nástroj nesmie pri vyťahovaní z vrtu spôsobiť sanie.

4.4.2.3 Paženie vrtu má postupovať v predstihu oproti vrtaniu, aby sa zabránilo nakypreniu zeminy pod vrtom počas hĺbenia. Vibrobarané pažnice sa môžu zabaraniť na celú hĺbku naraz. V mäkkých súdržných a v nesúdržných zeminách a pod hladinou podzemnej vody je potrebný predstih paženia na dĺžku min.  $\frac{1}{2}$  priemeru výpažnice. Ak sú obavy z prelomenia dna, musí sa zvoliť väčší predstih paženia alebo väčší pretlak vo výpažnici s prípadným nastavením výpažnice nad okolitý terén. V súdržných zeminách minimálne tuhej konzistencie nie je predstih paženia vždy možný ani potrebný. Pri hĺbení sa však výpažnice nesmú z boku podkopávať a paženie musí sledovať vrtanie. Na to je potrebné, aby na zatlačenie výpažnice bola k dispozícii dostatočná vertikálna sila. Ak sa dosiahne predpokladaná hĺbka vrtania v súdržných zeminách a nepredpokladá sa rozšírenie päty vrtu, vyhlbi sa zemina až po spodnú hranu výpažnice tak, aby sa táto nenarušila pod päťou pilóty. Dno vrtu sa má ukončiť vodorovne. Pilóta sa musí zabetónovať bezprostredne po dokončení hĺbenia.

4.4.2.4 Pokiaľ sa výpažnica vyťahuje z vrtu počas betonáže, musí sa neustále udržiavať pretlak betónovej zmesi proti podzemnej vode. Spodná hrana výpažnice musí byť vždy aspoň 1 m pod hladinou betónovej zmesi. Počas vyťahovania výpažnic treba počítať s poklesom hladiny betónu a zabudovaná výstuž sa nesmie poškodiť.

4.4.2.5 Pilóty sa majú zabetónovať v ten istý deň, kedy sa vyvrtali. Pilóty, ktoré sa už nedali dokončiť do konca pracovnej zmeny, treba v nasledujúci deň dokončiť hĺbením vrtu na dĺžku dvoch priemerov pilóty (min. 1,5 m) bezprostredne pred betonážou.

#### 4.4.3 Paženie vrtu ílovou suspenziou

##### - Bentonitová suspenzia

4.4.3.1 Pažiacia suspenzia zabezpečuje stabilitu stien a dna vrtu kombinovaným účinkom hydrostatického tlaku a elektrochemických vplyvov. Suspenzia sa vyrába z vody, natrifikovaného bentonitického ílu a prísad. Receptúru navrhuje laboratórium zhotoviteľa podľa vlastností použitého materiálu. Vlastnosti suspenzie v zmysle STN EN 1538 určuje tabuľka 1.

Tabuľka 1 Vlastnosti bentonitovej suspenzie

Parametre	Jednotka	Bentonitová suspenzia		
		čerstvá	pred ďalším použitím	pred betonážou
objemová hmotnosť	g/cm <sup>3</sup>	< 1,10	*	< 1,15
viskozita (Marsh)	s	32 až 50	32 až 60	32 až 50
Filtrácia	cm <sup>3</sup>	< 30	< 50	*
pH	-	7 až 11	7 až 12	*
obsah piesku	% objemu	*	*	< 4

Poznámka: \* nie je stanovené

4.4.3.2 Namiešaná suspenzia sa skladuje v nádržiach. Je výhodné, ak môže zrieť po dobu 24 h pri pohybe čerpadla alebo čerením.

4.4.3.3 Na stavbe vykonáva zhotoviteľ skúšky objemovej hmotnosti, viskozity, obsahu piesku, alebo pH na vzorke z výroby aspoň 1x za zmenu a vždy pri preberaní vrtu na betonáž. Úplnú skúšku suspenzie vykoná laboratórium zhotoviteľa aspoň 1x za týždeň, ale vždy pri novej dodávke ílu.

##### - Zhotovenie vrtu

4.4.3.4 Zhotovenie vrtu sa vykonáva vrtacím alebo drapákovým spôsobom s rozširovaním. Horná časť vrtu sa musí zabezpečiť ochrannou výpažnicou, ktorá slúži na vedenie vrtného nástroja a na ochranu okolitého terénu. Potrebné je vylúčiť hydraulické rázy, ktoré vznikajú prudkými pohybmi nástroja vo vrte. Ak dochádza pri hĺbení vrtu k vytváraniu kaverien, vrt sa vyplní ílobetónom (suchý betón C 8/10 + 160 l suspenzie na 1,0 m<sup>3</sup>) alebo výplňovým betónom a po jeho čiastočnom zatvrdnutí sa prevrta.

4.4.3.5 Hĺbenie jednej pilóty má prebiehať nepretržite a vrt sa má zabetónovať v ten istý deň, v ktorom sa zhotovil. Preberanie vrtu sa má zahájiť najneskoršie 2 h po skončení vrtania. Pred betonážou nie skôr než 1 h pred osadením armokoša sa odvrta sediment na dne vrtu a suspenzia sa premieša pomalým pohybom vrtného nástroja pri pomalejšej rotácii. Nadmerný filtračný koláč na stene vrtu sa odstráni vrtným nástrojom s rozširovákam. Ak suspenzia nezodpovedá parametrom viskozity a obsahu piesku, musí sa odčerpať a vymeniť za novú.

4.4.3.6 Počas celého priebehu vrtania a betónovania nesmie hladina suspenzie klesnúť až k spodnej hrane ochrannej výpažnice alebo až do hĺbky 1 m nad hladinu podzemnej vody. Pri vrtaní musí byť k dispozícii dostatočné množstvo suspenzie.

4.4.3.7 Pred betonážou preberie objednávateľ vrt: jeho hĺbku, priemer, zvislosť (kritériá odchýliek sú uvedené v STN EN 1536), čistotu dna, stav stien a geologické pomery. Preberanie vrtu sa zaznamenáva v stavebnom denníku.

4.4.3.8 Dno vrtu sa musí vyčistiť od napadaného materiálu (aj kvôli zmenšeniu sadania) a to pri nevystužených pilótach bezprostredne pred betonážou a pri vystužených pilótach pred osadením armokošov.

4.4.3.9 Šikmé vrtané pilóty sa majú zhotovovať iba pomocou vrtov pažených pažnicami.

#### 4.4.4 Nepažený vrt

4.4.4.1 Podmienky použitia nepaženého vrtu určuje článok 8.1.6, STN EN 1356. Pri hĺbení nepaženého vrtu priebežným špirálovým vrtákom (CFA) sa musí zapúšťanie vrtáka a počet obrátok tak zosúladiť s pôdnymi pomermi, aby sa obmedzila ťažba zeminy do takej miery, ktorá zabezpečí bočné podoprenie (stabilitu) nepaženého vrtu.

4.4.4.2 Špirálový vrták sa musí pri vyťahovaní otáčať rovnakým smerom ako pri vrtaní alebo sa vyťahuje bez otáčania. Počet obrátok sa musí automaticky registrovať v závislosti na hĺbke vrtania. Meracie protokoly sú súčasťou protokolu o vyhotovení pilóty.

4.4.4.3 Pri vrtaní sa musí zabezpečiť, aby sa ani voda a zemina nedostali do vnútornej rúry špirálového vrtáka.

4.4.4.4 Odklon pilóty od zvislice nemá byť väčší ako 6° (10:1).

4.4.4.5 Vrtanie nepaženého vrtu sa nesmie používať pri nesúdržných rovnozrnných zeminách bez súdržnosti s číslom nerovnozrnnosti  $\leq 3$  pod hladinou podzemnej vody a pri súdržných zeminách s totálnou súdržnosťou  $\leq 15,0$  kPa.

4.4.4.6 Otvory vyhlbené bez paženia (výpažnicami alebo suspenziou) sa nesmú vystaviť atmosférickým vplyvom dlhšie ako treba. Zhotoviteľ vykoná také opatrenia, aby zabránili vnikaniu povrchovej vody a nečistôt do vrtu a aby sa zabránilo porušeniu zeminy v okolí pilóty. Odporúča sa používať betónové šablóny (ochranná doska) a úvodné (ochranné) výpažnice.

4.4.4.7 Na zabetónovanie pilót platia také isté podmienky, ako je uvedené v odstavcoch 4.4.2 a 4.4.3 týchto TKP.

#### 4.4.5 Výstuž pilót

4.4.5.1 Na výstuž pilót sa použije oceľ dodaná podľa kapitoly 3.3. Na jej dodávku, spracovanie, spojovanie, ukladanie a kontrolu platí STN EN 206-1 a TKP časť 17. Výstuž sa môže použiť iba so súhlasom objednávateľa po vykonaní predpísaných kontrol.

4.4.5.2 Výstuž sa spravidla pripraví vopred do armokošov. Armokoš sa má tak vystužiť a zavesiť, aby sa pri doprave, manipulácii, spustení do vrtu a betonáži trvale nedeformoval. Prúty sa stykujú presahom, v mieste styku sa odporúča zahustiť priečnu výstuž. Pri návrhu armokoša sa musí dbať o to, aby jeho stredom mohli prechádzať betónovacie rúry s presahom 100 mm. Pri použití betónu s max. zrnom 32 mm pri vrte paženom suspenziou, treba uvažovať so svetlou vzdialenosťou pozdĺžnych prútov min. 70 mm (90 mm) pri dynamickej tekutosti 10,0 N/m (30,0 N/m). Pri betóne s maximálnym zrnom 16 mm môže byť min. svetlá vzdialenosť pozdĺžnych prútov 50 mm. V zásade má byť táto vzdialenosť min. 2x priemer zrna.

4.4.5.3 Pri použití plášt'a z fólie (ako sekundárnej ochrany betónu proti korózii) sa na zvarovanej výstuži musia odstrániť všetky ostré výstupky. Zvarované fólie sa pripievňujú na armokoš s dostatočným presahom, aby pri vyplňovaní betónom a dotlačení na stenu vrtu nedošlo k jej roztrhnutiu. Výstuž musí vyčnievať nad hornú úroveň pilóty na predpísanú kotevnú dĺžku kvôli zakotveniu do železobetónového prahu. Spodné konce zvislých prútov sa zahnú, aby nedošlo k prepichnutiu fólie.

4.4.5.4 Armokoš sa musí osadiť centricky v správnej orientácii a do správnej výškovej úrovne. Centrické osadenie sa zabezpečí betónovými dištančnými kolieskami alebo úpravou strmienkov (dištančné kruhy) vo vzájomnej vzdialenosti najviac 3 m, 3 ks vystriedané po obvodě armokoša. Armokoš musí byť vo vrte upravený tak, aby nesledoval pohyb výpažnice pri jej vyťahovaní.

4.4.5.5 Minimálne krytie výstuže strmienkov pilót je 70 mm, menovité krytie je 70 mm + 10 mm = 80 mm. Ak sa betónuje do výpažnice, meria sa krytie od vnútorného povrchu výpažnice.

4.4.5.6 Pri ukladaní výstuže objednávateľ kontroluje, či pripravený armokoš zodpovedá projektovej dokumentácii stavby s dovoľenými toleranciami, prípadne stav fólie ako protikoróznej ochrany, prostriedky na zabezpečenie predpísaného krytia, správne osadenie armokoša do vrtu a parametre pažiacej suspenzie.

4.4.6 Požiadavky na betónovú zmes

4.4.6.1 Vstupné materiály na výrobu betónu musia zodpovedať ustanoveniam kapitoly 3.2 týchto TKP. Na betonáž sa môže pristúpiť, ak sú vykonané a objednávateľom schválené predpísané skúšky zložiek betónu a počiatkové skúšky typu (preukazné skúšky) betónu. Na výrobu, dopravu, preberanie a spracovanie betónu platia ustanovenia príslušných noriem a TKP časť 15 až TKP časť 18.

4.4.6.2 V čase ukladania betónu do vrtu musí byť na stavbe prítomný vyškolený pracovník zhotoviteľa, zodpovedný za príjem a spracovanie betónu a odoberanie vzoriek.

4.4.6.3 Na betonáž pomocou betónovacích rúr sa používa betónová zmes ktorej  $v/c = 0,45$  až  $0,55$ , so spracovateľnosťou skúšanou sadaním kužeľa 160 mm až 190 mm. Na betonáž do suchých vrtov býva spracovateľnosť 80 mm až 100 mm sadnutia kužeľa. V oboch prípadoch však zmes musí spĺňať požiadavky uvedené v projektovej dokumentácii stavby a ustanovenia príslušných noriem a TKP časť 18. Teplota zmesi pri ukladaní musí byť v rozmedzí + 10 °C až 30 °C. Skúška spracovateľnosti podľa STN 73 1311 sa vykoná pri výrobe skúšobných teliesok a vždy, ak sú pochybnosti podľa vizuálnej inšpekcie dodanej zmesi. Výrobňa betónu musí preukázať schopnosť dodávať zmes plynulo, vo vyžadovanom množstve a kvalite.

4.4.7 Betonáž pilót

4.4.7.1 Betonáž pilót sa vykoná bezprostredne po ukončení vrtania (hlbenia), čistenia dna vrtu a uložení armokoša. Prítom je nevyhnutné presvedčiť sa, že:

- betón predpokladaného zloženia a konzistencie sa dostane až do päty vrtu,
- betón sa nerozmieša a nezašpiní,
- betónový stĺpec sa nepreruší a nezúži.

4.4.7.2 Pod hladinou vody alebo suspenzie sa betónuje rúrami (hadicami) s priemerom 200 mm alebo čerpadlom. Spojenie rúr musí byť vodotesné. Betónovacia rúra musí byť neustále plná betónu od dna násypky a vypúšťací koniec sa musí dostatočne ponoriť (2 m až 6 m) do už vypusteného betónu, aby sa tak zabránilo vniknutiu vody (suspenzie) do betónovacej rúry. Poloha vypúšťacieho konca rúry sa má neustále sledovať. Počas betonáže sa výpažnica pomaly vyťahuje bez zdvihnutia armokoša z jeho polohy. Pri vyťahovaní výpažnic je potrebné dávať pozor, aby sa betónový stĺpec nepreruší a ani nezúžil. Hladina betónu vo výpažnici sa udržiava na takej výške, aby bol dostatočný pretlak oproti hladine podzemnej vody a aby sa tak zabránilo bočnému vnikaniu zeminy do vrtu a tým zúženiu priečneho rezu pilóty ako aj vnikaniu podzemnej vody do výpažnice. Je potrebné zaznamenávať množstvo uloženého betónu a počas vyťahovania aj hladinu betónu vo výpažnici pred a po každej etape dvíhania. Na hadici čerpadla sa použije nadstavec z oceľovej rúry. Voda alebo suspenzia sa postupne odčerpávajú pri zachovaní úrovne hladiny suspenzie bezpečne nad hladinou podzemnej vody. Podľa spotrebovaného množstva betónu sa odhadnú možné kaverny a usmerňuje sa skracovanie rúr. Odčerpaná suspenzia sa môže po prečistení znovu použiť; posledné asi 2 m znehodnotenej suspenzie nad hladinou betónu sa odstraňuje.

4.4.7.3 Horná vrstva betónu, znehodnotená suspenziou, sa odstráni v hrúbke 0,4 m, alebo sa betonáž ukončí najmenej 0,4 m nad projektovanou úrovňou a znehodnotený betón sa odstráni neskôr, ak je to možné až po zabetónovaní podkladového betónu základu objektu. Betón hlavy pilóty musí mať kvalitu vyžadovanú v projektovej dokumentácii stavby.

4.4.7.4 Betonáž pilót sa má vykonávať bez technologických (pracovných) škár. Ak dôjde z mimoriadnych príčin k prerušeniu betonáže na dobu dlhšiu než je začiatok tuhnutia betónu, musí sa armokoš z vrtu vytiahnuť i za cenu jeho poškodenia a uložený betón odvrátať. Pri dobetónovaní sa postupuje ako pri novej pilóte. O prerušení treba upovedomiť objednávateľa a uviesť túto skutočnosť do stavebného denníka do záznamu o výrobe pilóty. Sanáciu následkov prerušenia rieši objednávateľ individuálne. Betonáž má postupovať plynulo a čo najrýchlejšie. Odporúča sa rýchlosť aspoň 8,0 m<sup>3</sup>/h. Rýchlosť betónovania je obzvlášť dôležitá, ak je navrhnutá sekundárna ochrana betónu fóliou. Betón musí hydrostatickým tlakom vytlačiť suspenziu spoza fólie a fóliu dostatočne pritlačiť k stene vrtu.

4.4.7.5 Počas betonáže pilóty objednávateľ kontroluje stav zariadenia na betonáž (betónovacie rúry, hadice a pod.), kvalitu dodávanej betónovej zmesi, zaplňovanie vrtu betónom (aby nedošlo k prerušeniu stĺpca betónu pilóty), vyťahovanie betónovacej rúry a úpravu hlavy pilóty a pod. Každú pilótu je možné odmietnuť, keď nespĺňa predpísané požiadavky alebo keď nepravidelnosti počas vykonávania prác svedčia, že vybetónovaná pilóta je nevhodnej kvality. Odmietnutá pilóta sa nahradí jednou alebo dvoma novými. Množstvo pridaných pilót, ich umiestnenie a potrebné zväčšenie základu určí objednávateľ. Náklady na tieto práce hradí zhotoviteľ.

#### 4.4.8 Záznam o zhotovení pilóty

4.4.8.1 Počas zhotovenia pilóty sa vedie podrobný záznam predpísaný STN EN 1536. Zhotovenie všetkých pilót sa musí monitorovať a záznamy sa musia vykonať na stavenisku hneď po zhotovení pilót. Okrem v norme vyžadovaných údajov sa uvedú ešte údaje o podzemnej vode a o technických parametroch suspenzie pred betonážou. Záznam sa vedie v stavebnom (montážnom) denníku alebo na tlačivách, ktoré sú prílohou denníka. Záznam potvrdzuje objednávateľ a zástupca zhotoviteľa.

4.4.8.2 Záznam o každej pilóte by mal primerane obsahovať údaje zahrnuté v príslušných vykonávacích normách (STN EN 1536), a to:

- číslo pilóty;
- prierez pilóty a jej dĺžka;
- dátum a čas zhotovenia (vrátane prestávok výrobného postupu);
- betónová zmes, objem použitého betónu a metóda betonáže na mieste betónovaných pilót;
- objemová hmotnosť, pH, viskozita podľa Marsha a obsah jemných častíc v bentonitovej suspenzii (ak sa použila);
- čerpacie tlaky injekčnej zmesi alebo betónu, vnútorné a vonkajšie priemery, stúpanie závitnice a penetrácia na jednu obrátku (pre pilóty s priebežným špirálovým vrtákom alebo pre iné injektované pilóty);
- príkon vibrátora (ak sa použil);
- krútiaci moment motora vrtáku, (ak sa použil);
- pre vrtané pilóty geologický profil zistený vo vrtoch a základové pomery pri päte pilóty, ak je správanie päty rozhodujúce;
- prekážky, ktoré sa vyskytli počas zhotovovania pilót;
- odchýlky v umiestnení pilót, ich sklone a v dosiahnutej hĺbke.

4.4.8.3 Záznamy sa majú podľa STN EN 1997-1 uchovávať najmenej päť rokov po dokončení prác. Po skončení pilótovacích prác je nevyhnutné urobiť dokumentáciu skutočného zhotovenia a uschovať ju spolu s výrobnou dokumentáciou.

4.4.8.4 Ak sa pozorovaním na stavenisku alebo kontrolou záznamov vyvolajú neistoty vo vzťahu ku kvalite zhotovených pilót, musí sa vykonať ďalší prieskum na zistenie skutočného stavu pilót a preverí sa nevyhnutnosť nápravných opatrení. Tento prieskum musí zahŕňať buď statické zaťažovacie skúšky, alebo skúšky integrity pilót, zhotovenie novej pilóty v kombinácii s terénnymi geotechnickými skúškami základovej pôdy priľahlej k pilótam spochybnenej kvality a statické zaťažovacie skúšky pilót.

## 4.5 Ochrana pred účinkami bludných prúdov

4.5.1 Pokiaľ je oceľová výstuž pilót ohrozená elektrickými prúdmi, musí projektová dokumentácia obsahovať opatrenia na ich elimináciu. Dôležitým prvkom systému ochrany výstuže základov pred účinkami elektrických bludných prúdov je kvalitne zhotovený betón, ktorý je v projektovej dokumentácii stavby navrhnutý s ohľadom na zvolenú ochranu proti agresívnym vplyvom zemného prostredia a podzemnej vody. Zásadne sa použijú portlandské cementy.

4.5.2 V prípade, ak sa pri vykonávaní kontrolného korózneho prieskumu zistí nepriaznivý korózný vývoj výstuže pri niektorých exponovaných základoch, je potrebné navrhnuť a vykonať lokálnu aktívnu ochranu.

4.5.3 Pri ochrane proti vplyvom bludných prúdov sa postupuje podľa ustanovení TKP časť 15.

## 4.6 Klimatické obmedzenia

4.6.1 Pilóty je možné zhotovovať i za nízkych teplôt, pokiaľ nie je obmedzená spoľahlivosť chodu ťažobného stroja, funkcia pažiacej suspenzie a technologické zariadenia sú dostatočne zateplené. Teplota betónu pri ukladaní nemá klesnúť pod + 10 °C, na začiatku tuhnutia pod + 5 °C. Hlava zabetónovanej pilóty sa musí chrániť pred premrznutím.

4.6.2 Ak sa používajú fólie ako sekundárna ochrana proti agresívnemu prostrediu, je práca s nimi obmedzená teplotou odporúčanou výrobcom.

## 4.7 Sledovanie deformácií

4.7.1 Meranie deformácií – monitoring, sa pre jednotlivé stupne realizácie vykonáva podľa kapitoly 9, STN EN 1536. Meranie sadania alebo pootočenia celých základov po zaťažení spodnou, resp. hornou stavbou sa môže predpísať projektovou dokumentáciou pri konštrukciách citlivých na nerovnomerné sadanie podpôr a v zložitých základových pomeroch. V tomto prípade sa meranie vykoná podľa zvláštnej dokumentácie alebo schváleného technologického predpisu. Sадanie sa meria pomocou mechanických alebo elektrických snímačov, nivelačných vodováh alebo presnou niveláciou v súlade s normou STN 73 0405.

## 4.8 Prípustné odchýlky

4.8.1 Prípustné odchýlky sú uvedené v STN EN 1536; pre betonársku výstuž v STN EN 206-1. Odchýlky v umiestnení pilót a odchýlky od zvislice, ktoré povoľujú normy, sú odchýlkami medznými a nesmú sa prekročiť. Pokiaľ z vážnych dôvodov k prekročeniu dôjde, je nevyhnutné individuálne riešiť vzniknutú situáciu v spolupráci s objednávateľom. Medzné odchýlky sú nasledovné:

- medzná odchýlka osi pilóty v úrovni terénu je 0,05 priemeru alebo 5 % priečného rozmeru, najviac však 100 mm,
- medzná odchýlka pilóty od zvislice 2 % z dĺžky vrtu,
- medzná odchýlka hĺbky veľkopriemerového vrtu 100 mm,
- odchýlky v umiestnení výstuže pilót betónových na mieste:
  - o rozmiestnenie nosných prútov  $\pm 30$  mm,
  - o dĺžka nosnej výstuže  $\pm \varnothing$  výstuže,
  - o výšková odchýlka v umiestnení armokoša: 50 mm (pod terénom 80 mm),
- úroveň čistého betónu v úrovni terénu  $\pm 20$  mm,
- úroveň čistého betónu viac než 1 m pod terénom  $\pm 50$  mm, za každý ďalší meter hĺbky  $\pm 20$  mm.

4.8.2 Ak sa vyžadujú max. odchýlky odlišné od normy, musia sa stanoviť v ZTKP alebo dohodnúť v zmluve. Nie je dovolené opravovať polohu pilóty násilným spôsobom.

## 4.9 Ochrana životného prostredia

4.9.1 Pilótovacie a pažiace mechanizmy, kompresory a vrtné súpravy majú byť v dobrom technickom stave; predovšetkým sa má zabrániť úniku pohonných hmôt a mazadiel a nadmernej tvorbe výfukových emisií. Stroje sa musia vybaviť (pokiaľ je to technicky možné) zariadeniami obmedzujúcimi hlučnosť, vibrácie, prašnosť a tieto zariadenia musia byť v činnosti počas pilótovacích prác. Prípustná hladina hlučnosti býva uvedená v stavebnom povolení v závislosti na prostredí, v ktorom sa práce vykonávajú, podľa hygienických predpisov. V exponovaných lokalitách je vhodné voliť menej hlučné technológie. Účinky hlučnej prevádzky sa dajú znížiť dočasnými protihlučnými stenami.

4.9.2 Pri likvidácii pažiacej suspenzie je potrebné dodržať prejednané podmienky s hygienickou službou. Výhodné je obmedziť množstvo suspenzie jej opakovaným použitím po prečistení na čističkách a po regenerácii. O spôsobe likvidácie suspenzie rozhodne zhotoviteľ a vykoná sa na jeho náklady.

## 5 Skúšanie a preberanie prác

### 5.1 Druhy skúšok pilót

5.1.1 Na vykonanie skúšok pilót platí kapitola 9, STN EN 1536. V súlade s ňou sa pilóty podrobujú týmto druhom skúšok:

- skúšky za účelom diagnostiky (študijné skúšky), ktoré sa vykonávajú zvyčajne v štádiu prieskumných prác a ktorých výsledky v podstatnej miere prispievajú k hospodárnemu a bezpečnému návrhu pilótového základu, upresňujú najmä predpokladanú metódu zhotovenia pilót a jej vplyv na pôvodné vlastnosti základovej pôdy;
- počiatkové skúšky typu (preukazné skúšky);
- plánované skúšky (kontrolno-výrobné skúšky).

5.1.2 Podľa pôsobenia zaťaženia pri skúške vrtných pilót sa skúšky delia na:

- statické zaťažovacie,
- dynamické.

5.1.3 Na stanovenie únosnosti pilót sú rozhodujúce statické zaťažovacie skúšky. Skúška dynamická sa vykonáva ako porovnávacia a umožňuje zmenšiť počet statických zaťažovacích skúšok. Dynamickou skúškou sa preveruje akosť a celistvosť pilóty a jej uloženie v základovej pôde. Na overenie integrity pilót sa musia použiť skúšky, ak je kvalita pilót citlivá na postupy ich zhotovenia a nie je možné postup ich zhotovenia monitorovať presvedčivým spôsobom.

### 5.2 Počiatkové skúšky typu pilót (materiálov)

#### 5.2.1 Všeobecne

5.2.1.1 Počiatkové skúšky typu preukazujú vlastnosti materiálov a spoľahlivé splnenie požadovaných parametrov výrobku alebo čiastkového výrobku, ktorý sa dodáva podľa podmienok normy, projektovej dokumentácie alebo tejto časti. Vykonávajú sa pred začatím dodávky alebo v čase začatia dodávok (pilóty). Počiatkové skúšky musia byť vždy schválené objednávatelom.

#### 5.2.2 Betónová zmes a betón

5.2.2.1 Platia príslušné ustanovenia TKP časť 15 a TKP časť 18.

#### 5.2.3 Betonárska výstuž

5.2.3.1 Platia príslušné ustanovenia TKP časť 17.

#### 5.2.4 Oceľové profily a rúry

5.2.4.1 Ak sa dodávajú oceľové profily s hutným atestom, kontroluje sa zhoda s predpísaným stupňom akosti a či výrobky vyhoveli ustanoveniam normy. Ďalšie počiatkové skúšky typu sa nevyžadujú, pokiaľ materiál nevykazuje zjavné chyby.

#### 5.2.5 Pažiaca suspenzia

5.2.5.1 Zhotoviteľ preukazuje pred začatím prác, že z uvažovaných materiálových zložiek sa dá vyrobiť suspenzia vyžadovaných vlastností (STN EN 1536).



## 5.2.6 Pilóty (z hľadiska únosnosti)

5.2.6.1 Postupovať sa musí podľa STN EN 1536 a STN EN 1997-1. Skúšky sa vykonávajú pred začatím alebo na začiatku pilótovacích prác spravidla ako zaťažovacie skúšky statické. S prihliadnutím na ustanovenia európskych noriem a na ekonomické hľadiská, vykonávajú sa počiatočné skúšky typu iba v zložitých základových pomeroch alebo na pilótach vyrábaných neobvyklým spôsobom. Vykonanie počiatočných skúšok sa určí v projektovej dokumentácii stavby alebo v zmluve o dielo. Plánované skúšky dynamické sa vykonávajú v zmysle počiatočných skúšok typu, ak o tom rozhodne objednávateľ na základe odborného posúdenia (geotechnika stavby).

## 5.3 Plánované skúšky pilót (materiálov)

### 5.3.1 Všeobecne

5.3.1.1 Plánované (kontrolno-výrobné) skúšky sa vykonávajú na stavbe na overenie kvality vstupných materiálov, polotovarov a prác. O vykonávaní plánovaných skúšok a o ich výsledkoch sa musí viesť riadna evidencia s údajmi o odbere vzoriek, druhu a rozsahu skúšok. Nedeliteľnou súčasťou tejto evidencie sú certifikáty preukázania zhody (zákon č. 90/1998 Z. z.). Na odber vzoriek a skúšobné metódy platia špecializované normy. Vzorky sa odoberajú a ošetrujú na stavbe, skúšajú sa v akreditovaných skúšobniach alebo na stavbe za prítomnosti objednávateľa.

### 5.3.2 Zložky betónovej zmesi, betónová zmes, betón

5.3.2.1 Platia ustanovenia STN EN 206-1, TKP časť 15 a TKP časť 18. Pri betonáži pilót sa odoberú vzorky a vykonajú minimálne nasledujúce plánované skúšky.

- pevnosť v tlaku:
  - o 1x na 100 m<sup>3</sup> hotového betónu,
  - o 1x za zmenu, pri betonáži,
  - o 1x na každú pilótu  $\varnothing \pm 1800$  mm,
  - o vždy pri pochybnostiach o kvalite betónu;
- vodotesnosť: 1x počas dodávky;
- spracovateľnosť: 2x za zmenu, pri betonáži, vždy pri pochybnostiach pri vizuálnej kontrole.

### 5.3.3 Betonárska výstuž

5.3.3.1 Platia ustanovenia TKP časť 17.

### 5.3.4 Oceľové profily a rúry

5.3.4.1 Dodávajú sa s certifikátom preukázania zhody. Iba v prípadoch, ak tejto kontrole materiál nevyhovuje alebo vykazuje zjavné nedostatky, vyžadujú sa skúšky mechanických vlastností dodaných profilov podľa špecializovanej normy.

### 5.3.5 Pažiaca suspenzia

5.3.5.1 Rozsah, počet a metódu skúšania plánovaných skúšok stanovuje STN EN 1536. Na vzorkách suspenzie sa vykoná skúška filtrácie, viskozity, obsahu piesku, poprípade pH pri každom preberaní vrtu pre pilótu. Vzorka sa odoberie z hĺbky najmenej 2 m pod hladinou suspenzie.

### 5.3.6 Prímеси a plastické materiály

5.3.6.1 Kontrolujú a skúšajú sa podľa podnikových noriem a odsúhlasených technologických predpisov na základe údajov výrobcu, pokiaľ pre ne neplatí špecializovaná norma.

### 5.3.7 Pilóty (z hľadiska únosnosti)

5.3.7.1 Na plánované skúšky pilót platí STN EN 1536 a STN EN 1997-1. Skúšky sa vykonávajú počas pilótovacích prác alebo po ich ukončení. Na určenie únosnosti pilót sú rozhodujúce statické zaťažovacie skúšky podľa STN EN 1997-1 a STN 73 1002. Dynamické skúšky sa vykonávajú hlavne v zložitých základových pomeroch alebo v prípade pochybnosti o únosnosti, na základe odporúčenia geotechnika, ktorý sleduje pilótovacie práce z poverenia objednávateľa alebo na základe nezávislého odborného posúdenia a rozhodnutia. Na kontrolu geologickej skladby podložia v okolí pilóty, postupu jej hĺbenia, betonovania drieku pilóty a hotovej pilóty sa vzťahujú ustanovenia STN EN 1997-1 a STN 73 1002.

5.3.7.2 Ak má objednávateľ pochybnosti o kvalite betónu pilóty, môže vyžadovať vykonanie jadrového vrtu v celej dĺžke pilóty alebo v jej časti alebo vyžiadať iný spôsob overenia kvality.

#### 5.3.8 Laboratórium na stavbe

5.3.8.1 Na staveniskové laboratórium, jeho vybavenie a obsadenie odbornými pracovníkmi platia ustanovenia TKP časť 0.

5.3.8.2 Pokiaľ sa na stavbe zhotovujú pilóty betónované na mieste, zriadi zhotoviteľ poľné laboratórium primerane vybavené k použitej metóde, rozsahu a významu stavby. Okrem bežného laboratórneho vybavenia na odber a ošetrovanie vzoriek má byť k dispozícii:

- zariadenie na meranie hĺbok a priemeru vrtov, šírky zemných rýh a zvislosti,
- dostatočné množstvo foriem na betónové skúšobné telesá a zariadenie na ich ošetrovanie,
- zariadenie na skúšky betónovej zmesi, hlavne spracovateľnosti a doby tuhnutia,
- zariadenie na vykonanie skúšok pažiacej suspenzie,
- zariadenie na odber vzoriek zeminy,
- zariadenie na vykonanie štandardných alebo dynamických penetračných skúšok a jadrových vrtov, ak sa tieto skúšky vyžadujú.

5.3.8.3 Na stavbe musí byť prítomný kvalifikovaný pracovník zhotoviteľa schopný odoberať vzorky a schopný vykonávať predpísané skúšky.

### 5.4 Statické zaťažovacie skúšky pilót

5.4.1 V súlade s PD realizuje zhotoviteľ skúšobné pilóty na overenie vyžadovanej únosnosti. Skúšobné pilóty sa zhotovia v miestach určených projektovou dokumentáciou stavby, s dostatočnou dĺžkou, pre prípady zmien v geologických pomeroch podlažia. Vyhotovia sa rovnako (konštrukcia, rozmery a materiál) ako skutočné pilóty základov. Zhotovia sa na rovnakom strojnom zariadení, ktoré sa použije pri zakladaní.

5.4.2 Dokumentáciu statickej zaťažovacej skúšky predkladá zhotoviteľ objednávateľovi na schválenie so všetkými údajmi svojho zaťažovacieho zariadenia, popisom priebehu skúšky a popisom meracieho zariadenia. Skúška sa vykoná podľa prílohy STN 73 1002.

5.4.3 Statické zaťažovacie skúšky sa vykonávajú v zmysle platných noriem v rámci prieskumu základovej pôdy tak, aby ich výsledky boli k dispozícii počas projektovania (návrhu) pilótového základu. Na vykonanie statických zaťažovacích skúšok je možné vypísať samostatnú súťaž. Ak sa nevykonávajú v rámci prieskumných prác, odporúča sa vykonať ich ako počiatočné skúšky typu na začiatku pilótovacích prác s cieľom preukázať únosnosť pilót, stanovenú teoretickým výpočtom alebo odborným odhadom na základe výsledkov zaťažovacích skúšok, vykonaných podobnou metódou a v podobných geologických pomeroch.

5.4.4 Statické zaťažovacie skúšky sa môžu uskutočniť aj na tzv. systémových pilótach, t.j. už zhotovených pilótach. Na skúšku sa vyberú pilóty buď náhodným výberom, alebo tie, pri ktorých môžu vzniknúť pochybnosti o správnom zhotovení.

5.4.5 Statické zaťažovacie skúšky dávajú reálny obraz o únosnosti pilót v konkrétnych geologických pomeroch a ich výsledkom je zaťažovací diagram skúšanej pilóty. Zaťažovacie skúšky pilót sa musia vykonať v nasledujúcich prípadoch:

- ak sa použije typ pilóty alebo metóda zhotovenia pilóty, pre ktorú nemáme porovnateľné skúsenosti;
- ak sa pilóty neskúšali v porovnateľných základových pomeroch a porovnateľných zaťažovacích podmienkach;
- ak budú pilóty vystavené zaťaženiu, pre ktoré teória a skúsenosť neposkytujú dostatočnú istotu pri navrhovaní; potom má byť postup pri zaťažovacej skúške podobný očakávanému zaťaženiu;
- ak pozorovania počas zhotovovania pilóty naznačujú jej správanie, ktoré sa značne a nepriaznivo odchyľuje od správania očakávaného na základe prieskumu základovej pôdy alebo skúsenosti, a ak doplnkový prieskum základovej pôdy neobjasňuje príčiny tejto odchýlky.

5.4.6 Zaťažovacie skúšky pilót sa môžu použiť na:

- overenie vhodnosti metódy zhotovenia pilót;
- určenie odozvy reprezentatívnej pilóty a okolitej základovej pôdy na zaťaženie z hľadiska sadania, ako aj z hľadiska medzného zaťaženia;
- posúdenie celého pilótového základu.

## 5.5 Preberanie a zameranie prác

5.5.1 Po skončení prác zakladania celej stavby alebo na jednotlivých základoch, ako je dohodnuté v zmluve o dielo, sa vykoná konečné geodetické zameranie zhotovených základových prvkov v návaznosti na odovzdané vytýčenie podľa kapitoly 2.3 týchto TKP.

5.5.2 Zhotoviteľ na základe čiastkových preberaní a záznamov v stavebnom denníku o zhotovení pilót podľa kapitoly 4.4.8 týchto TKP a výsledkov počiatočných a plánovaných skúšok vypracuje protokol o zhotovení vrtanej pilóty na príslušných formulároch, na ktorých sa musia zaznamenať skúšky, ktorým sa pilóta podrobila a ich výsledky. Správa o výsledkoch skúšok a certifikáty o preukázaní zhody sú prílohou protokolu. Obsah protokolu schvaľuje objednávatel'. Okrem takto spracovaných protokolov odovzdá zhotoviteľ jednu súpravu projektovej dokumentácie so zakreslením všetkých zmien a odchýlok podľa skutočného vyhotovenia.

5.5.3 Pri konečnom preberaní prác zakladania sa hodnotí skutočné vykonanie a porovná sa s požiadavkami projektovej dokumentácie. O konečnom prevzatí sa napíše zápis.

## 6 Meranie výmer

6.1.1 Mernými jednotkami na fakturáciu vrtaných pilót sú bm zabudovanej pilóty.