

Obsah

Časopis ZAKLÁDÁNÍ

vydává:

Zakládání staveb, a. s.

K Jezu 1, P. O. Box 21

143 01 Praha 4 - Modřany

tel.: 244 004 111

fax: 241 773 713

E-mail: propagace@zakladani.cz<http://www.zakladani.cz><http://www.zakladani.com>

Redakční rada:

vedoucí redakční rady:

Ing. Dušan Houdek

členové redakční rady:

RNDr. Ivan Beneš

Ing. Martin Čejka

Ing. Alois Kouba

Ing. Jiří Mühl

Ing. Michael Remeš

Ing. Libor Štěrba

Redakce:

Ing. Libor Štěrba

Design & Layout:

Studio 66, s. r. o.

Jazyková korektura:

Mgr. Antonín Gottwald

Sazba, lito:

Studio 66, s. r. o.

Tisk:

Tiskárna VHF

Foto na titulní straně:

Kolektor „Centrum“ v Ostravě

k článku na str. 24

Foto: Ing. Martin Čejka

Překlady anotací:

Mgr. Klára Ouředníková

Ročník XV

3/2002

Vyšlo 27. 10. 2003

v nákladu 1000 ks

MK ČR 7986

ISSN 1212 – 1711

Vychází čtyřikrát za rok

Pro rok 2003 je cena časopisu 72 Kč.

Roční předplatné 288 Kč vč. DPH, balného a poštovného.

Objednávky předplatného na tel.:

244 004 305, 244 004 227 nebo na

www.zakladani.cz,www.zakladani.com

Podávání novinových zásilek

povolila PNS pod č.j. 6421/98

Aktuality

Evropská konference SMGE – Praha 25.–28. srpna 2

Hlubinné zakládání na vrtaných pilotách
– IV. mezinárodní geotechnický seminář v belgickém Ghentu 4
Doc. Ing. Jan Masopust, CSc., FG Consult, s. r. o., Praha, VUT Brno

Jednosemestrální kurzy „Nové poznatky v geotechnice“ 7

6. Mezinárodní geotechnická konference Bratislava 2003
– nové metody v geotechnickém inženýrství 8
*RNDr. Ivan Beneš, Zakládání staveb, a. s.*iYGE 2003 Report 9
Ing. Miroslav Zeman, FSv, ČVUT Praha

Teorie a praxe

Připravované evropské normy v geotechnice 10
*Ing. Vítězslav Herle, Stavební geologie – Geotechnika, a. s.*Evropské normy pro geotechnické práce 2003, Milán 2003 12
*RNDr. Ivan Beneš, Zakládání staveb, a. s.*ČSN EN 206-1 a co dál...? 14
*Ing. Alois Kouba, Zakládání staveb, a. s.*Zeměvrtná technika firmy JaNo, s. r. o. 16
Ing. Jiří Nováček, JaNo, s. r. o.

Ze zahraničních časopisů

Zatěžovací zkoušky pilot pomocí O-buňky 18
Podle článku Dr. Melvina Englanda v European Foundations, Summer 2003

Občanské stavby

Obchodní centrum Carrefour, Brno-Královo pole 21
Ing. Pavel Mühl, Ing. Jaroslav Šajgal, Alois Zelenka, Tomáš Kukla, Zakládání staveb, a. s.

Průmyslové stavby

Kolektor „Centrum“ v Ostravě 24
Ing. Martin Čejka, Pavel Pavlů, Zakládání staveb, a. s.

Fotoreportáž

Fotoreportáž ze stavby v Ústí n./Lab. - Estakáda nad Bílinou 27
Ing. Michael Remeš, Zakládání staveb, a. s.

Vodohospodářské stavby

Oprava vodního díla Vrané nad Vltavou 28
Petr Vokrouhlík, Zakládání staveb, a. s.

Zahraniční stavby

Naše stavby v Chorvatsku a Bosně a Hercegovině 31
Ing. Oto Petrášek, Ing. Živko Zelić, ředitelé Zakladani staveb d. o. o.

EVROPSKÁ KONFERENCE SMGE

25.–28. srpna 2003



Probíhající jednání v hlavním sále Kongresového centra

Aktuální fotoreportáž z místa konání konference a z některých míst, kde proběhly technické exkurze.

Ve dnech 25.–28. 8. 2003 hostila Praha XIII. konferenci mechaniky zemin a zakládání staveb. Tuto událost lze významem připodobnit k jakýmsi geotechnickým olympijským hrám, a tak je pochopitelné, že konferenci byla ze strany nejen Zakládání staveb, a. s., ale především ze strany organizačního výboru konference věnována maximální péče ve stádiu příprav i během jejího konání. V naší fotoreportáži přinášíme první pohled do prostor, kde se konference konala a snímky z některých míst, kde probíhaly technické exkurze. Evropská konference mechaniky zemin a zakládání staveb byla natolik významnou událostí, že jí bude věnován odpovídající prostor v příštím čísle vydání časopisu Zakládání.



Zastávka technické exkurze č. 3 na stavbě Anděl Park



Výklad o rekonstrukci historických staveb na Smetanově nábřeží v Praze, technická exkurze č. 3



Konference se zúčastnilo mnoho firem z oboru geotechniky

HLUBINNÉ ZAKLÁDÁNÍ NA VRTANÝCH PILOTÁCH

IV. mezinárodní geotechnický seminář v belgickém Ghentu

Článek shrnuje zkušenosti a poznatky z IV. mezinárodního geotechnického semináře BAP IV věnovaného vrtaným a šroubovým pilotám, který se konal letos v červnu v belgickém Ghentu. Tyto semináře mají již tradici a konají se s pětiletou periodou od roku 1988. Na semináři je představena vždy evropská a zřejmě i světová špička v oblasti technologie výroby, konstrukce a návrhu vrtaných a šroubových pilot, přičemž zvláštní důraz je kladen zejména na praktické zkušenosti.

Ve dnech 2.–4. června 2003 se v belgickém Ghentu konal v pořadí již čtvrtý mezinárodní geotechnický seminář Deep Foundation on Bored and Auger Piles – Hlubinné zakládání na vrtaných pilotách a pilotách prováděných průběžným šnekem (CFA). Seminář pořádala Technická univerzita Ghent – oddělení mechaniky zemin pod vedením prof. W. F. van Impeho. První seminář nazvaný BAP I se konal v r. 1988, další vždy v pětiletém cyklu, tedy v letech 1993 (BAP II), 1998 (BAP III) a 2003 (BAP IV). Kromě toho byl stejnými organizátory pořádán v roce 1997 v Bruselu evropský seminář Design of Axially Loaded Piles – European Practice, o němž byla podána obsáhlá informace v časopise Geotechnika, ročníky 1998–2000. Mezinárodní semináře BAP mají tedy již tradici a shrnují vždy

v pětiletém cyklu poslední poznatky v oboru hlubinného zakládání staveb, jenž je nám blízký, neboť vrtané piloty a piloty CFA jsou nejrozšířenějším typem hlubinných základů v naší republice. Semináře se zúčastnilo celkem 86 odborníků z mnoha zemí celého světa: Austrálie (1), Belgie (26), Brazílie (3), Česká republika (1), Chorvatsko (2), Egypt (7), Estonsko (2), Francie (2), Itálie (11), Japonsko (8), Mexiko (2), Německo (2), Nizozemí (2), Polsko (2), Portugalsko (2), Slovenská republika (1), Jihoafrická republika (1), Rakousko (1), Španělsko (2), Thajsko (1), USA (4) a Velká Británie (3).

Seminář se konal v příjemném prostředí auly Technické univerzity Ghent, v předsálí byla výstava firem zabývajících se výrobou vrtných souprav

a nářadí pro vrtané piloty, realizačních firem, firem zabývajících se monitoringem a kontrolou provádění pilot a firem poskytujících programové vybavení pro návrh hlubinných základů.

Hlavní témata semináře

Pro letošní seminář byla vypsána následující témata:

- Vlastnosti vrtaných pilot, jejich únosnost a sedání stanovené z polních zkoušek;
- Výzkum versus profesionální praxe v technologii provádění a vývoji vrtaných a šnekových pilot;
- Zkušenosti z monitoringu v průběhu realizace a vztah monitoringu a návrhové praxe;
- Relevantní vlastnosti základových půd stanovené laboratorními a polními zkouškami ve vztahu k návrhu vrtaných pilot;
- Zkušenosti s návrhem vrtaných a šroubových pilot zatížených seismickým a dynamickým zatížením;
- Mezinárodní normy versus Eurokód 7 pro vrtané a šroubové piloty;
- Příčné zatížení vrtaných a šroubových pilot;
- Praktické zkušenosti s prováděním a kontrolou kvality vrtaných a šroubových pilot.

Ve sborníku vydaném nizozemským vydavatelstvím odborné literatury Millpress bylo publikováno celkem 45 příspěvků rozdělených do šesti tematických přednášek a pěti odborných sekcí. Seminář byl organizován velmi pracovně: jednání v každé sekci uvedla tematická přednáška, na níž navazovala prezentace nejvýše dvou vybraných příspěvků, a následovala panelová diskuse, kterou uvedl vedoucí sekce. Tyto diskuse byly mimořádně zajímavé a živé, neboť při nich byly probrány zkušenosti prakticky z celého světa, přičemž, jak se ukázalo, není shoda ve všech názorech.

Úvodní lekcí k **První sekci** přednesl prof. J. Martinez v zastoupení nepřítomného prof. G. Springalla na téma **Mexické zkušenosti s vrtanými pilotami**. Přednáška se týkala především aglomerace Mexico City, kde zvláště v posledních 30 letech významně vzrostl podíl staveb zakládání na dlouhých vrtaných pilotách, a to zvláště v zóně II (přechodové) a zóně III (kopcovité), do nichž se město rozšiřuje. Původní město bylo založeno v oblasti jezera Texcoco, kde



Předsálí s probíhající výstavou geotechnických firem

základovou půdu tvoří velmi stlačitelné vulkanické jíly. Azlécké stavby v této oblasti byly zakládány v bažinách a vyznačovaly se mimořádným sedáním dosahujícím až 15 m, tudíž např. pyramidy byly postupně nastavovány až o 6 poschodí v závislosti na sedání. Po ovládnutí území Španěly v r. 1521 byly tyto stavby strženy a použity jako zásyp v bažinaté oblasti (!). Současně započala těžba pyroklastických hornin na západě, kde vzniklo mnoho dolů, z nichž pochází stavební materiál – kámen „tenzontle“ používaný Španěly pro novou výstavbu. Prakticky neřízená exploatace těchto hornin skončila v 50. letech minulého století a zůstaly po ní doly a podzemní prostory o hloubkách až 100 m, o nichž vesměs neexistují žádné mapy. Od konce 19. století je v centrální oblasti města intenzivně čerpána podzemní voda, takže např. v současné době se čerpá z celkem 1500 studní dohromady 65 m³/s. Intenzivní čerpání podzemní vody má za následek výrazné sedání oblasti, které např. v 50. letech minulého století dosahovalo velikosti 500 mm/rok, přičemž za asi 100 let čerpání vody sedly některé části města až o 10 m. Hlubinné zakládání staveb v centrální městské části se tedy ukázalo jako neúspěšné, stávající stavby jsou lehké, nízkopodlažní a vyznačují se značnými poruchami. V přechodové zóně města, kde čerpání vody není intenzivní a kolísání její hladiny je pod dohledem, je zakládání staveb pomocí vrtaných pilot hlavní používanou metodou. Příkladem je zakládání budovy „Torre Mayor“, jež je svojí výškou 226 m nejvyšší budovou v Mexiku. Má 55 nadzemních podlaží, 4 podlaží podzemní a je založena na podpilotované základové desce rozměrů 80x80 m v hloubce 16 m pod okolním terénem. Do hloubky 32 m se na staveništi nacházejí jíly, jež jsou zvláště svrchu silně stlačitelné, podloží je tvořeno velmi ulehlymi písky. Stavba je založena na 250 vrtaných pilotách průměrů 1,0 až 1,5 m s patami v hloubce 46 m, tj. vetknutými do ulehlych písků na délku kolem 30 m. Na staveništi byly provedeny dvě zatěžovací zkoušky na modelových pilotách průměru 0,60 m, jež byly instrumentovány Osterbergovými čidly a umožnily měřit průběh normálních napětí v dřívku. Systémové piloty byly vrtány rotačně-náběrovým způsobem pod ochranou jílové pažicí suspenze. V západní kopcovité zóně je využití vrtaných pilot a pilot CFA velmi rozsáhlé, neboť zde nejsou problémy se silně stlačitelnými jezerními jíly a čerpáním podzemní vody. Každá stavba zde však představuje značné riziko, a to zvláště v důsledku existence starých opuštěných dolů po těžbě stavebního kamene, jež jsou v některých případech zavaleny, jindy vytvářejí velké podzemní nevyplněné prostory. Je zde tedy kladen velký důraz na dostatečný a rozsáhlý geotechnický průzkum.

Druhá sekce byla uvedena přednáškou M. Bustamantea na téma **Monitoring výroby a zkoušení vrtaných a šroubových pilot**. Autor – známý odborník z francouzské Laboratoire Central des Ponts et Chaussées přednesl standardní pohled na současný stav problematiky, přičemž bohužel

nepřišel s žádnými novými poznatky. Zdůraznil opět, že provádění statických zatěžovacích zkoušek pilot má nezastupitelné místo v oblasti stanovení jejich skutečného chování, jež nemůže být nahrazeno zkouškami dynamickými i statnamickými, které mají především kvalitativní charakter. Uvedl princip použití vratných extenzometrů LCPC pro instrumentaci pilot, který však nedokumentoval žádným skutečným měřením. V oblasti pilot CFA se zabýval popisem monitorovacích zařízení, kterými jsou standardně vybaveny vrtné soupravy ve Francii a Velké Británii. Pro prezentaci v této sekci byl vybrán příspěvek autora tohoto článku: *Design of axially loaded bored single piles*, jenž byl následně diskutován v průběhu panelové diskuse.

Úvodní přednášku **třetí sekce** pronesl australský prof. Poulos, dobře známý i našim odborníkům, neboť je autorem prvních prací uveřejněných v 70. letech minulého století týkajících se matematického vyjádření skutečného chování vrtaných pilot. Jeho přednáška nesla výstižný název: **Hlubinné zakládání – může budoucí výzkum ještě asistovat výrobní praxi?**

Odpověď bylo jednoznačné: ano. Připomněl, že hlubinné zakládání staveb zahrnuje následující aspekty: průzkum základové půdy, návrh a výpočet, provádění, zkoušení, monitoring, sanační opatření a rekonstrukce. Výzkum v oblasti průzkumných metod by měl být zaměřen více prakticky s ohledem na specifické problémy pilotových základů tak, aby minimalizoval geotechnická rizika zhotovitele pilot. Jde především o dostatečnou hloubku průzkumných děl a zaměření na relevantní vlastnosti základových půd využitelné pro návrh pilot a odstranění rutinních metod mechaniky zemin, jejichž výsledky jsou pro tyto účely zcela nepoužitelné. V oblasti návrhu a výpočetních metod lektor upozorňuje především na analýzu podpilotovaných základových desek (piled raft), jež by měla být verifikována měřením na skutečných stavbách. Technologický výzkum by se měl soustředit na vývoj účinných způsobů čištění paty vrtu a na zvýšení únosnosti paty i pláště injektážemi. V oblasti zkoušení vrtaných pilot zaujímají přední místo statické zatěžovací zkoušky instrumentované, přičemž by měly být sledovány aspekty jejich dlouhodobého chování. Slibný je též vývoj v oblasti zkoušek statnamických. Monitoring provádění pilot se vyvíjí ruku v ruce s rozvojem vrtné techniky – příkladem je monitoring provádění pilot CFA. Sanace a rekonstrukce pilot je otázkou budoucnosti a souvisí se životností staveb na pilotových základech. Zde se otevírá široké pole působnosti pro aplikovaný výzkum. Prof. Poulos upozorňuje dále na efekty „vedlejšího využití“ pilotových základů, což jsou např. „energetické piloty“ navrhované v roce 1998 prof. Brandlem, jež vytvářejí vhodné prostředí pro instalaci tepelných čerpadel, dále pak využití velkopřůměrových vrtů k řízení deformací základové půdy (sanace šikmé věže

v Pise) či metoda „removal of soil support“ využívaná např. v Austrálii apod.

Čtvrtá sekce byla věnována tématu **Návrh podpilotovaných základů, vývoj a praktické zkušenosti**, přičemž úvodní přednášku pronesl prof. A. Mandolini z Neapolské univerzity. V úvodu definoval pojem podpilotovaný základ, a to pomocí koeficientu α_{PR} dle vztahu:

$$\alpha_{PR} = \sum Q_{p,i} / Q_{PR}$$

kde $Q_{p,i}$ je únosnost i-té piloty v pilotovém základu, Q_{PR} je celková únosnost podpilotovaného základu.

Je-li: $\alpha_{PR} = 0$, jedná se o plošný základ (o základovou desku),

$\alpha_{PR} = 1$, jedná se o skupinu pilot (vysoký rošt), kde spojovací konstrukce není založena v únosné základové půdě,

$0 < \alpha_{PR} < 1$, jedná se o podpilotovaný základ (piled raft), což je ve skutečnosti typický případ skupinového pilotového základu.

Toto dělení je typické pro koncept stanovení únosnosti metodou CBD (capacity-based design), která je přijatelná pro případ podpilotovaných základů s šířkou $B_R < B_{R,crit}$, přičemž mezní šířka $B_{R,crit}$ je závislá na druhu základové půdy, tuhosti systému a velikosti sedání základu. To je případ relativně málo rozsáhlých základů mostních pilířů či základových patek hal, kde $B/L < 1$ (poměr šířky podpilotovaného základu k délce pilot). Naopak pro případy $B_R > B_{R,crit}$ kde současně $B/L > 1$, přichází v úvahu pro stanovení únosnosti metoda SBD (settlement-based design), vycházející z deformací pilot a základové desky. To je ostatně typické pro rozsáhlé podpilotované základové desky např. pod polyfunkčními domy. Cenné byly publikované výsledky měření deformací 69 italských staveb s podpilotovanými základy. Autor současně upozorňuje na potřebu vhodné volby modelu základové půdy pro případ matematického modelování, kdy klasické pružné prostředí definované modulem pružnosti a Poissonovým číslem vede k přecenění vzájemného ovlivňování pilot ve skupině, které je ve skutečnosti velmi omezené. V závěru svého příspěvku shrnuje praktické zásady pro návrh podpilotovaných základů, neboť si je vědom skutečnosti, že na rozsáhlé matematické modelování není v projekční praxi dostatek času a prostředků.

Pátou sekci uvedl prof. Jamiolkowski z Technické univerzity v Turíně přednáškou na téma **Parametry základové půdy stanovené na základě laboratorních a polních zkoušek využitelné pro návrh vrtaných pilot**.

V souladu s obecným názorem dělí parametry základové půdy do tří skupin:

- parametry indexové, použitelné pro popis a klasifikaci zemin,
- stavové parametry vzorků zemin získané

z laboratorních zkoušek (stabilitní - γ , ϕ_{ef} , c_{ef} , deformační - E_{def} , E_{def} atd.),

- výsledky polních zkoušek nepřímě zobrazující stavové vlastnosti zemního masívu (CPT, CPTU, SPT, MPT a z nich odvozené q_c , p_i , N_{SPT}).

Ve své rozsáhlé přednášce ukazuje především, že klasické stavové vlastnosti zemin získané z laboratorních zkoušek vzorků zemin, jako jsou zvláště parametry pevnostní, nejsou využitelné pro návrh pilotových základů, přestože mnoho (zvláště starých) výpočtů tzv. mezní únosnosti) s nimi počítá, např. známý výpočet dle Caquot-Kérisela, popř. výpočet dle 1. mezního stavu podle komentáře k ČSN 73 1002. Důvodem je především naprostá ignorance technologických vlivů při instalaci pilot. Na tuto skutečnost upozorňuje autor tohoto článku systematicky již více než 25 let. Hlavní důraz je tedy kladen na polní zkoušky, a to především na CPT (CPTU) – statické penetrační zkoušky realizované na základě jasného a známého popisu a zařazení zemin dle výsledků jádrových průzkumných vrtů a dále na zkoušky MPT (presiomrické). Kvalitativně na podstatně nižší úrovni jsou pak dynamické penetrační zkoušky vč. SPT, jež náležejí výraznější uplatnění u pilot ražených (displacement piles). Značná část příspěvku byla věnována nástinu korelace mezi výsledky CPT a třením na plášti pilot CFA. V této souvislosti je třeba upozornit na výzkum prof. Holeymana z Katolické univerzity v Lovani, který se této problematice systematicky věnuje. Ostatně spolu s F. De Cockem navrhli zřízení evropské databanky relevantních výsledků vztahů mezi polními zkouškami zemin a chováním pilot CFA, ATLA, OMEGA apod., nicméně jejich snaha naráží na problematiku ochrany dat, jež jsou často majetkem investorů, kteří ve skutečnosti tyto zkoušky financují, např. v rámci svých developerských projektů.

Konečně **šestá sekce** byla věnována zkušenostem s vrtanými pilotami seismicky zatíženými. Uvedl ji prof. Matsui z Ósacké univerzity přednáškou **Praktické zkušenosti s vrtanými pilotami, jež prodělaly zemětřesení**. Přednáška byla věnována skutečným pozorováním na pilotových základech odkrytých po zemětřesení v Kóbe v roce 1995, s epicentrem v severní části ostrova Awaji, jehož intenzita dosáhla stupně 7,2 a při němž zahynulo více než 6000 obyvatel hustě urbanizované oblasti. Předchozí zkušenosti nebyly prakticky žádné, neboť do té doby převládaly v Japonsku železobetonové prefabrikované ražené piloty rozměrů 300/300 mm, jež byly při předchozích zemětřeseních zcela zničeny (např. při zemětřesení Niigata v roce 1964). Právě po těchto zkušenostech se přistoupilo k návrhu velkopřůměrových vrtaných pilot ve snaze získat tak podstatně odolnější základové prvky. Na těchto vrtaných pilotách byly založeny především dálniční a železniční mosty, jež byly při zemětřesení z větší části zcela zničeny, a zůstala tak otázka průzkumu

jejich hlubinných základů. V zásadě bylo použito dvou průzkumných metod pro inspekci vrtaných pilot: prohlídka televizní kamerou spuštěnou do jádrového vrtu pilotou (BHTV) nebo nedestruktivní test PIT (SIT). První metoda dává excelentní výsledky, nicméně je drahá a časově náročná, navíc vznikají technické obtíže, např. při provrtávání deformovaných pilot. Druhá metoda je levná, rychlá, nicméně málo přesná a v některých případech nejsou výsledky použitelné, neboť nemají žádnou vypovídací schopnost. Vzhledem k obrovskému počtu inspekci pilot byly obě metody vzájemně doplňovány a na základě praktických zkušeností se dospělo k rozumným závěrům. Velkopřůměrové piloty ($\varnothing$ přes 1,2 m) pod mostními objekty byly relativně málo poškozeny, přičemž poškození pilot nebylo způsobeno jejich svislými deformacemi, nýbrž výhradně příčným zatížením vzniklým při zemětřesení. Odolnost příslušného pilotového základu byla pak v podstatě dána jeho tuhostí, přičemž nejtypičtějším poškozením byly inspekci ověřené uzavřené trhliny v železobetonových pilotách, vznikající z jejich ohybu. V případě maloprofilových pilot ($\varnothing$ asi do 700 mm) používaných pro zakládání domů bylo poškození výrazně větší, a to vždy v zóně ztekucených zemin, které se v průběhu zemětřesení vytvořily a zasahovaly do hloubky asi 5 m pod terénem. Zde bylo zaznamenáno mnoho případů zcela zničených (přetržených) pilot. V závislosti na stupni poškození byly pro sanaci pilotových základů použity následující metody:

- vybudování nové nadpilotové konstrukce (patky, desky) spolu s event. přidáním dalších vrtaných pilot;
- využití metody tryskové injektáže (TI) pro zlepšení vlastností (pevnostních i deformačních) základové půdy v zóně ztekucených zemin pod základovou patkou²⁾;
- vybudování ochranné obálky kolem podpilotované základové patky pomocí pilotové stěny, podzemní stěny nebo stěny ze sloupů TI, zasahující do úrovně únosných zemin;
- sanace trhlín ve vlastních velkopřůměrových pilotách, a to injektáží buď epoxydovými pryskyřicemi, nebo suspenzí z mikromletých cementů.

Účinky zemětřesení v Kóbe 1995 na pilotové základy stavebních objektů vyvolaly potřebu výzkumu chování těchto pilot a pilotových skupin při příčném zatížení, které, jak se ukázalo, bylo rozhodující příčinou poškození těchto základových prvků. Rozsáhlý výzkum zahrnující jak fyzikální modelování při využití centrifugy, tak matematické modelování, probíhající na Ósacké univerzitě, není v současné době ukončen. Nicméně se ukazuje, že nejvíce nebezpečný je stav ztekucení základové půdy při zemětřesení, kdy se výrazně změní tuhost prostředí obklopujícího pilotový základ, což spolu s příčným kmitáním vede k jeho poškození. Cílem výzkumu je podat jednoznačná inženýrská doporučení pro návrh a realizaci základových konstrukcí v zemětřesných oblastech.

Závěr

IV. mezinárodní geotechnický seminář Hlubinné zakládání na vrtaných pilotách a pilotách typu CFA, konaný letos v Ghentu, se vydařil a přinesl mnoho užitečných poznatků. Především lze konstatovat, že zřejmě skončilo období „konferenční turistiky“, což je dáno jednak cenami těchto akcí, jednak jejich úzkou specializací a odbornou úrovní, kdy se jich zúčastňují skutečně jen „aktivní“ zájemci. Dalším výrazným aspektem je jasná orientace na aplikovaný výzkum a rychlé přenesení jeho výsledků do praxe. Dále lze konstatovat, že v oblasti vrtaných pilot převládá potřeba polních zkoušek, a to jak při průzkumu, tak zvláště při jejich zkoušení i monitoringu. Budoucí aplikovaný výzkum by se měl zabývat na jedné straně metodami zvyšování únosnosti jednotlivých pilot, na straně druhé pak podpilotovanými základovými konstrukcemi.

¹⁾ Jak se zdá, jde zřejmě o obecnou zkušenost, kdy geotechnický průzkum pro hlubinné zakládání často rutinně zkoumá zeminy v povrchové zóně, jež pro vlastní zakládání nemají žádný význam, a naopak vlastnosti hlouběji uložených vrstev jsou neznámé, a to i z toho důvodu, že sondy průzkumu vůbec do této hloubky nezasahují.

²⁾ Tuto metodu použil pisatel v r. 2000 též pro zesilování stávajících vrtaných pilot v případě požadavku na jejich podstatně větší zatížení na objektu Carrefour v Hradci Králové.

Doc. Ing. Jan Masopust, CSc.,
FG Consult, s. r. o., Praha,
VUT Brno, Ústav geotechniky

Příspěvek vznikl s laskavou podporou grantu GA ČR č.103/02/0688 a výzkumného záměru MSM 261100007.

Deep foundation on bored piles – 4th International geotechnical seminar in Ghent, Belgium

The article summarises experiences and information from the 4th International geotechnical seminar BAP IV devoted to bored and screw piles held this year in June in Ghent, Belgium. These seminars have already become a tradition and they have been organised every five years since 1988. The seminar programme always presents European and in all probability even world leading edge in the technologies of production, construction and design of bored and screw piles with a special emphasis put on practical experience.

**Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Ústav geotechniky**
pořádá ve školním roce 2003/2004 v rámci programu celoživotního vzdělávání
dva na sebe navazující jednosemestrální kurzy

NOVÉ POZNATKY V GEOTECHNICE

Kurzy Nové poznatky v geotechnice I a Nové poznatky v geotechnice II budou ukončeny buď po jednom semestru, nebo v případě absolvování obou kurzů až po druhém semestru formou závěrečné diskuse k probraným tématům. Účastníci kurzu získají osvědčení o jeho absolvování. Cílem kurzu bude získat nové poznatky v geotechnickém oboru, a to jak teoretické, tak i praktické. Tématické okruhy přednášek jsou voleny tak, aby respektovaly současný vývoj v geotechnickém oboru a praktické zkušenosti s navrhováním a realizací geotechnických konstrukcí v České republice.

Nové poznatky v geotechnice I (zimní semestr)

Termín konání: 20.–21.11. 2003, 11.–12.12. 2003, 15.–16. 1. 2004

Místo konání: VUT Brno, Fakulta stavební, Veveří 95, Brno, posluchárna B 414

Počet hodin: 3 x 14 = 42 hodin (denně 7 hodin)

Kontaktní osoba:

Ing. Věra Glisniková, CSc.,
tel. 541 147 234,
e-mail: glisnikova.v@fce.vutbr.cz

Program kurzu:

- úvod, internet jako zdroj nových geotechnických informací,
- geologické mapy v ČR – přehled a novinky,
- zakládání na rizikových skupinách zemín,
- pojmenování a klasifikace zemín a hornin v EU,
- přehled norem týkajících se geotechniky v ČR a EU,
- laboratorní a polní zkoušky zemín,
- fyzikální modelování,
- prvky hlubinného zakládání staveb: piloty,

mikropiloty, kotvy, injektáže klasické a tryskové (technologie provádění, návrh, posouzení, využití v praxi).

Nové poznatky v geotechnice II (letní semestr)

Termín konání: 19.–20. 2. 2004, 18.–19. 3. 2004, 16.–17. 4. 2004

Místo konání: VUT Brno, Fakulta stavební, Veveří 95, Brno, posluchárna B 414

Počet hodin: 3 x 14 = 42 hodin (denně 7 hodin)

Kontaktní osoba:

Ing. Lumír Miča, Ph.D.,
tel. 541 147 234,
e-mail: mica.l@fce.vutbr.cz

Program kurzu:

- metody zajišťování stavebních jam (požadavky, zatížení, návrh a posouzení, technologie provádění, příklady z praxe),
- prvky a metody hlubinného zakládání při rekonstrukcích a sanacích,
- možnosti ochrany prvků a konstrukcí speciálního zakládání staveb před účinky

agresivních prostředí,

- metody odvodňování stavebních jam,
- zlepšování zemín,
- použití geosyntetických materiálů ve stavebnictví,
- podzemní stavby (kolektory, bezvýkopové technologie),
- speciální software a jeho využití.

Přednášející:

Ing. Jiří Boštlík, Ph.D.
Mgr. Alexandra Erbenová
Ing. Martin Čejka
Ing. Jaroslav Hauser, CSc.
Doc. Ing. Vladislav Horák, CSc.
Ing. Petr Hurych
Ing. Hynek Janků, Ph.D.
Doc. Ing. Jan Masopust, CSc.
Ing. Lumír Miča, Ph.D.
Ing. Jiří Mühl
Ing. Petr Nosek
Doc. Ing. Antonín Paseka, CSc.
RNDr. Pavel Pospíšil, Ph.D.
Ing. Petr Svoboda, Ph.D.
Doc. Ing. Kamila Weiglová, CSc.
Ing. Karel Zdražil, CSc.

Přihlášky do kurzu a další informace lze získat na webových stránkách Ústavu geotechniky VUT Brno: <http://geotech.fce.vutbr.cz>


Na Vyhlídce, Praha 9 Prosek

rezidenční bydlení s krásným výhledem na Prahu

23 bytů 64 m² až 114 m²
1 až 2 garážová stání k bytu
dokončení II/2004

Investor:
 **ZAKLÁDÁNÍ**
stavby
Generální projektant:
 **OMICRON-K**
ARCHITEKTONICKÝ KANCELÁŘ
ING. ARCH. MARTIN KOTRBA



Tel: + 420 737 244 888 Fax: + 420 222 310 625 E-mail: horakova@zakladanigroup.cz www.zakladanigroup.cz

6. MEZINÁRODNÍ GEOTECHNICKÁ KONFERENCE BRATISLAVA 2003

Nové metody v geotechnickém inženýrství

6. mezinárodní geotechnická konference v Bratislavě 2003 se ve třech tematických okruzích věnovala novým metodám v geotechnickém inženýrství. Příspěvky z teorie a praxe se zabývaly inženýrskogeologickým průzkumem, charakteristikami zemin, hornin a monitoringem, geotechnickými výpočty a prvky, systémy a technologiemi.

6. mezinárodní slovenská geotechnická konference, konaná na půdě stavební fakulty Slovenské technické univerzity v Bratislavě, si již získává svoje stálé místo v programu odborných geotechnických akcí. Důkazem toho je téměř sto šedesát účastníků ze Slovenska, Česka, Rakouska, Polska, Portugalska, Německa a Maďarska, kteří se zde ve dnech 23. a 24. září 2003 setkali, aby si vyslechli několik desítek zajímavých příspěvků na téma „Nové metody v geotechnickém inženýrství“, rozdělených do tří tematických okruhů:

- Inženýrskogeologický průzkum, charakteristiky zemin, hornin a monitoring;
- Geotechnické výpočty;
- Prvky, systémy a technologie.

Součástí programu konference byly též výstavy a posterové prezentace firem zabývajících se geotechnickou činností, výrobou přístrojů pro geotechnická měření a sledování a prováděním geotechnických staveb. Již tradičně byl večer prvního dne konference věnován společenskému setkání účastníků v klubu techniků přímo na půdě Stavební fakulty, kde se mohli při cimbálové muzice pobavit a odreagovat, ale i vyměnit své poznatky a zkušenosti při neformálních setkáních a debatách.

Ve všech tematických okruzích byly předneseny příspěvky čistě teoretické, zobecňující, ale i výsledky konkrétních řešení geotechnických problémů na zajímavých geotechnických stavbách.

Speciální přednášky

Díky ochotě předních evropských a světových odborníků, viceprezidentů Mezinárodní společnosti pro mechaniku zemin a geotechnické inženýrství byly do programu zařazeny dvě speciální přednášky. První přednesl univerzitní profesor Ing. Heinz D. A. Brandl z Technické univerzity ve Vídni na téma „**Geotechnické absorbéry v geotechnickém inženýrství**“.

V této přednášce se autor podrobně věnoval tzv. geotermálnímu inženýrství, tj. získávání, uskladnění a využití energie pro ohřívání a chlazení budov. Pro tento účel se využívají přímo prvky použité k založení nebo statickému zajištění staveb, které jsou v přímém styku se zeminou – piloty, podzemní stěny, ale i plošné základy a opěrné zdi. Speciální aplikace představují tzv. energetické tunely, ohřev a chlazení vozovek a mostů nebo energetické stěny. Jedná se o systémy bez nutnosti použití tepelných čerpadel, poskytující čistou obnovitelnou energii pro ekonomický ohřev nebo chlazení staveb. Druhá speciální přednáška, přednesená profesorem Pedrem S. Seco e Pintem z Nové univerzity v Lisabonu, byla na téma „**Metody navrhování pilotových základů**“. Stávající viceprezident Mezinárodní společnosti pro mechaniku zemin a geotechnické inženýrství se zde zabýval teoretickými problémy s navrhováním pilotových základů na základě mezních stavů, různými metodami ověření mezních stavů a vyhodnocením geotechnických parametrů z polních a laboratorních zkoušek. Dále byla jeho přednáška věnována pohybům základů a jejich vyhodnocení z hlediska ztráty stability a použitelnosti konstrukce. Na praktických příkladech dvou velkých mostních staveb v Portugalsku autor ukázal též možnosti kontroly kvality pilotových základů.

Průzkum, vlastnosti, monitoring

Současná geotechnika disponuje množstvím prostředků pro průzkum, navrhování, realizaci i kontrolu chování podloží a konstrukcí. To umožňuje řešit širokou škálu konkrétních geotechnických problémů. Poznatky z praxe však nesvědčí o tom, že by se vždy hledaly a využívaly nejvhodnější postupy, které se vyznačují spolehlivostí, hospodárností i rychlostí výstavby. Proto se vybrané téma setkalo s velkým ohlasem a zájmem autorů, kteří přednesli 15 příspěvků na

dané téma.

Inženýrskogeologický průzkum dnes používá stále častěji tzv. netradiční metody, ke kterým se řadí i metody zmíněné v příspěvcích, jako jsou metody geofyzikální – georadar, mikrogravimetrie, multielektrodové sondování, metoda pulzních elektromagnetických emisí, nebo metody geodetické – fotogrammetrie či velmi přesná nivelace. Jejich využití bylo prezentováno na příkladě sledování starých středověkých hradů a staveb na poddolovaných územích ve městech, sledování sesuvů či řešení problémů interakce horninového prostředí a technického díla. Příspěvky se věnovaly i důležitosti komplexního přístupu při návrhu geotechnického průzkumu, monitoringu a zkoušek, použití monitorovacích metod a jejich možnostech pro předpověď chování skalních hornin při tunelářských pracích, pro plánování a optimalizaci postupů ražby či stanovení výkonu razicího stroje. Značná pozornost byla věnována i použití „klasických“ či méně klasických polních zkoušek, jako jsou statická penetrační zkouška, dynamická zkouška deskou nebo extenzometrické měření svislých posunů horninového prostředí.

Geotechnické výpočty

V druhém tematickém okruhu se sešlo 11 čistě teoretických i zcela praktických příspěvků. Teoretické se zabývaly především normativními problémy – novými klasifikačními metodami pro zeminy a horniny podle norem ISO, resp. rozdíly mezi slovenskými normami a novým Eurokódem 7. Praktické příspěvky se věnovaly použití observačních metod při výstavbě zemních násypů s geomřížemi, klasickým problémům při návrhu plošných základů nebo únosnosti vrstevnatého podloží. Dostalo se i na moderní geotechnické metody a jejich navrhování, například šterkové pilíře, hřebíkové svahy nebo klasické problémy vodohospodářských staveb – přehrad a ochranných hrází.

Prvky, systémy a technologie

Ve třetím tematickém okruhu s celkovým počtem 12 příspěvků byla pozornost věnována především příkladům geotechnických metod a technologií a jejich praktického použití. Některé přednášky – například na téma Samozávrtné mikropiloty TITAN, Beraněné litinové piloty DSI typu TRM nebo Technologie a zařízení pro podzemní stěny – byly spíše firemními prezentacemi. Další se

zabývaly praktickými i teoretickými otázkami použití geotechnických prvků a technologií a příklady z praxe. Do této skupiny patřily příspěvky na téma šterkových pilířů ve velmi měkkých soudržných zeminách, stabilita svahů v podmínkách ovlivněných báňskou činností nebo inovace metod pažení stavebních jam. K praktickým příspěvkům patřila též přednáška autora tohoto článku na téma „Výstavba kompozitní těsnicí podzemní stěny v a. s. Precheza Přerov.“ S ohledem na ojedinělost podobných staveb nejen v měřítku Česka a Slovenska se příspěvek setkal se značným zájmem odborné veřejnosti. Řada dalších příspěvků se zabývala technologiemi a metodami výstavby na poddolovaných územích, zejména výstavby komunikací a vyztužených náspů. Různorodost tématu dokazovaly i příspěvky z oblasti injekčních prací (dotěsňování dilatačních spár pomocí injektáže polyuretany, problémy s účinností injekčních clon) či sanačních metod průmyslových odkališť.

6. mezinárodní geotechnická konference v hlavním městě Slovenska svou náplní i přednesenými příspěvky dokázala, že pole zajímavých témat v geotechnickém inženýrství a zakládání staveb je velmi široké. Konference byla připravena na vysoké odborné úrovni, čemuž odpovídala velká účast odborníků z mnoha států Evropy. Kolektiv z Katedry geotechniky Stavební fakulty Slovenské technické univerzity, který bezchybně zajišťoval chod konference, může být s jejím průběhem plně spokojen a my, geotechnická veřejnost, se těšíme na další, již 7. konferenci a její jistě neméně zajímavá témata.

RNDr. Ivan Beneš, Zakládání staveb, a. s.

6th International geotechnical conference in Bratislava 2003 new methods in geotechnical engineering

The 6th International geotechnical conference in Bratislava 2003 pursued the topic of new methods in geotechnical engineering divided into three subject areas. Reports reflecting both theory and practice dealt with an engineering-geological survey, characteristics of soils, rocks and monitoring, geotechnical calculations and elements, systems and technologies.

iYGEC 2003 Report

Článek přináší informace o místě konání a průběhu druhé mezinárodní konference mladých geotechniků (2nd iYGEC 2003).

Konference se konala ve dnech 6.–11. září 2003 v rumunském přístavním městě Konstanca pod záštitou rumunské společnosti pro Mechaniku zemin a geotechnické inženýrství ve spolupráci s Technickou univerzitou stavebního inženýrství v Bukurešti a univerzitou Ovidius Constanza. Organizátoři konference připravili pro účastníky nejenom příjemné zázemí, ale také bohatý doprovodný program v podobě okružní jízdy hlavním městem, návštěvy technicky zajímavých staveb, projížďky parníkem po přístavu v Konstance (i s odbornou přednáškou) či večerního společenského vyžití.

Během těchto společenských akcí měli účastníci možnost seznámit se s místními zvyky, kuchyní, kulturou a především poznat jeden druhého, a navázat tak vzájemnou spolupráci. Přednášky konference byly rozděleny na základní tři skupiny dle tohoto schématu:

Skupina A

Vlastnosti zemin
Plošné základy
Pilotové základy

Skupina B

Podzemní práce a hlubinné výruby
Svahy a náspypy

Skupina C

Zlepšování zemin
Zemětřesení a geotechnika
Environmentální geotechnika

Pokud jde o země původu přednášejících či účastníků konference, bylo složení velmi pestré. Zastoupeny zde byly všechny světadíly s výjimkou Jižní Ameriky – viz tabulka.

Závěrem lze říci, že setkání při příležitosti 2nd iYGEC 2003 v Rumunsku se velmi vydařilo jak profesně, tak společensky a nezbyvá než se těšit na konferenci další 3th iYGEC, která se bude konat v roce 2006 v Japonsku.

Ing. Miroslav Zeman

Katedra geotechniky, FSv, ČVUT Praha

Počty aktivních účastníků dle kontinentu jejich původu:

Světadíl	Sekce - skupina			Celkem
	A	B	C	
Afrika	0	1	3	4
Amerika	0	2	4	6
Austrálie	2	2	0	4
Asie	3	5	3	11
Evropa	20	14	13	47
Total	25	24	23	72

iYGEC 2003 Report

The article brings information about the place of meeting and proceedings of the 2nd International conference of young geotechnicians (2nd iYGEC 2003) and monitoring, geotechnical calculations and elements, systems and technologies.



Přednášková budova „University Ovidius Constanza“

PŘIPRAVOVANÉ EVROPSKÉ NORMY V GEOTECHNICE

Článek shrnuje současný stav přejímání evropských norem v geotechnice. Základní norma EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí je v podstatě hotova a pracuje se na překladu části 1. Evropská norma na pojmenování a popis zemin (ČSN EN ISO 14688-1), která má též statut ISO normy, již vyšla v českém překladu, normy na zařazení zemin a na pojmenování a zařizování hornin existují již v anglické verzi. Normy na geotechnický průzkum polní a laboratorní zkoušky se v současné době zpracovávají v komisi CEN/TC 341.

Český normalizační institut (ČSN) zřídil pro přejímání evropských norem technické normalizační komise (TNK). Pro geotechniku je vytvořena TNK 41 – Geotechnika, která má na starosti komunikaci s následujícími komisemi CEN:

- **CEN/TC 250 Eurokódy** (Pracovní skupina SC7 se zabývá Eurokódem 7 „Navrhování geotechnických konstrukcí“, který je v české normalizační soustavě zaveden pod číslem ČSN EN 1997.),
- **CEN/TC 288 Speciální geotechnické práce** (viz článek RNDr. Beneše na str. 12.),
- **CEN/TC 341 Geotechnický průzkum a zkoušky.** Normy zpracované v této komisi mají současně i označení ISO.

Eurokódy

Program Eurokódů tvoří následující normy, které obvykle sestávají z několika částí:

- EN 1990 Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí,
- EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí,
- EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí,
- EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí,
- EN 1994 Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí,
- EN 1995 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí,
- EN 1996 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí,
- EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí,
- EN 1998 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných vůči zemětřesení,
- EN 1999 Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí.

Status a rozsah použití Eurokódů

Členské státy EU a EFTA považují Eurokódy za základní dokumenty pro následující účely:

- jako prostředek shody pozemních a inženýrských staveb se základními požadavky Směrnice rady 89/106/EEC, zvláště pak se základním požadavkem č. 1 – Mechanická odolnost a stabilita – a se základním požadavkem

č. 2 – Požární bezpečnost,

- jako podklad pro specifikaci smluv na stavební objekty a s nimi spojenými inženýrskými službami,

- jako základ pro tvorbu harmonizovaných technických předpisů pro stavební výrobky (EN a ETA).

Eurokódy poskytují obecná pravidla pro navrhování celých konstrukcí i jednotlivých prvků, a to jak obvyklého, tak i inovačního charakteru. Pro neobvyklé tvary konstrukce nebo návrhové podmínky, které nejsou speciálně zahrnuty, se od projektanta požaduje zvláštní odborné posouzení.

Eurokód (0) ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

EN 1990 popisuje zásady a požadavky na bezpečnost, použitelnost a trvanlivost stavebních konstrukcí. Vychází z koncepce mezních stavů použité ve spojení s metodou dílčích součinitelů.

Eurokód 7 ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí

Eurokód 7 se původně skládal ze tří částí:

- Část 1 Zásady navrhování,
- Část 2 Navrhování na základě laboratorních zkoušek,
- Část 3 Navrhování na základě terénních zkoušek.

První verze překladu části 1 do češtiny byla vydána roku 1996, částí 2 a 3 roku 2000. Od té doby byla provedena řada úprav a doplňků, zejména části 1, jejíž poslední anglická verze byla předsedům národních komitétů zaslána v červnu 2002. Části 2 a 3 byly sjednoceny do jedné společné části 2. Právě probíhá schvalovací proces.

Část 1 Eurokódu 7 má v anglické verzi 108 stran textu a 8 příloh. První 4 kapitoly se zabývají zásadami navrhování geotechnických konstrukcí podle mezních stavů, geotechnickým průzkumem a vlastnostmi zemin a hornin, geotechnickým dozorem a monitoringem. Kapitola 5 pojednává o odvodnění a zmiňuje zlepšování a vyztužování zemin. Žádný návod na navrhování konstrukcí při použití těchto technologií však nedává. Kapitola 6 je o navrhování plošných základů, kapitola 7 o navrhování pilotových základů. V kapitole 8 je

pojednáno navrhování kotev, v kapitole 9 jsou postupy pro navrhování opěrných konstrukcí, kapitola 10 se týká poruch způsobených působením vody (vztlak, vnitřní eroze), kapitola 11 se zabývá celkovou stabilitou zemních těles a kapitola 12 násypy. V přílohách jsou tabulky opravných součinitelů (příloha A), informace o opravných součinitelích používaných pro návrhové postupy 1, 2 a 3 (příloha B), vzorový postup pro stanovení zemního tlaku na svislou stěnu (příloha C), vzorový postup pro výpočet únosnosti (příloha D), návrh semiempirické metody pro odhad únosnosti (příloha E), vzorový postup pro výpočet sedání (příloha F), návrhová metoda pro odvození únosnosti plošných základů v horninách (příloha G), hodnoty mezního přetvoření konstrukce a pohyby základů (příloha H) a seznam činností pro stavební dozor a monitoring (příloha J). V roce 2004 by měl být dokončen překlad části 1 a tím by měl být Eurokód 7 začleněn do systému českých norem.

Část 2 Eurokódu 7, která byla dokončena nedávno, doplňuje část 1 zejména ve třech oblastech:

- projektování geotechnického průzkumu a jeho vyhodnocení,
- obecné požadavky na běžně používané laboratorní a terénní zkoušky,
- interpretace a vyhodnocení zkoušek pro získání odvozených hodnot geotechnických parametrů.

Eurokód 7, část 2 obsahuje pouze běžné laboratorní a terénní zkoušky, které byly zvoleny na základě významu pro geotechnickou praxi, proveditelnost v běžných geotechnických laboratořích a existenci zkušebních postupů používaných v Evropě.

Evropské normy na pojmenování a klasifikaci zemin a hornin

Technická komise CEN/TC 341 „Geotechnický průzkum a zkoušky“ převzala od komise ISO 182 vytvoření evropských norem na pojmenování, popis a klasifikaci zemin a hornin. Jedná se o tři normy:

- EN ISO 14688-1 Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis,
- EN ISO 14688-2 Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady zařizování,
- EN ISO 14699-1 Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis.

V současné době je první část normy na pojmenování a popis zemin již přeložena a vydána jako ČSN EN ISO 14688-1. Tato norma, která platí od června 2003, stanoví základní principy pro pojmenování a popis zemin pro inženýrské účely na základě popisu zemin v terénu. Vizualní popis je doprovázen jednoduchými manuálními zkouškami (stanovení plasticity vytvářením válečku o průměru 3 mm, stanovení dilatance třesením navlhčeného vzorku zeminy a stanovení pevnosti v suchém stavu). Na rozdíl od existující ČSN 72 1001 „Pojmenování a popis hornin“ je v nové normě velmi podrobné dělení organických zemin

a zvláštní dělení je i pro vulkanické zeminy.

Vzhledem k odlišnému charakteru obou norem bude však ČSN 72 1001 zachována.

ČSN EN ISO 14688-2 obsahuje klasifikaci zemín použitelnou pro základové konstrukce, zlepšování zemín, stavby silnic, hrází a drenážní vrstvy.

Klasifikace se provádí na základě zrnitosti, plasticity, vlhkosti, pórovitosti a obsahu organických látek. Pro zařazení se používá klasický trojúhelníkový diagram. Norma obsahuje tabulky pro podrobné zařazení zemín podle velikosti zrn, stejnozrnnosti, plasticity a obsahu organických látek. Podrobně jsou také děleny vulkanické soudržné zeminy, písky a šterky podle ulehlosti (v normě je tabulka hodnot pevnosti a ulehlosti v závislosti na výsledcích SPT, CPT a presio-metrické zkoušky). Soudržné zeminy jsou klasifikovány podle neodvodněné pevnosti a podle konzistence.

U normy na pojmenování a klasifikaci hornin (EN ISO 14689) probíhá schvalovací proces. Norma se týká pojmenování a popisu horniny a horninového masivu na základě mineralogie, geneze, velikosti zrn, diskontinuit a dalších parametrů. Její využití se předpokládá při popisu hornin pro geotechniku a inženýrskou geologii ve stavebnictví.

V současné době se zpracovávají další dvě normy na pojmenování a zařazování, a to:

- prEN ISO 14688-3 Elektronická výměna dat na pojmenování a popis zemín,
- prEN ISO 14689-2 Elektronická výměna dat na pojmenování a popis hornin.

Geotechnický průzkum

Technická komise CEN/TC 341 připravuje tři normy na provádění geotechnického průzkumu. Jedná se o následující normy:

- prEN ISO 22475-1 Odběry vzorků z vrtů a z kopaných sond; měření podzemní vody – Část 1: Technické zásady,
- prEN ISO 22475-2 Vrtání, odběry vzorků a měření podzemní vody – Část 2: Kvalifikační kritéria pro společnosti provádějící vrtný geotechnický průzkum,
- prEN ISO 22475-3 Vrtání, odběry vzorků a měření podzemní vody – Část 3: Prokazování shody pro firmy a zaměstnance provádějící vrtný geotechnický průzkum.

O prosazení zpracování těchto norem se zasloužili zejména Němci, kteří poukazovali na klesající kvalitu vrtných prací a odběru vzorků při geotechnickém průzkumu. V tom máme u nás podobné zkušenosti. V opozici ke zpracování těchto norem jsou zejména Francouzi, kteří poukazují na to, že bude velmi obtížné vynucovat kvalifikační kritéria. Vyhodnocení geotechnického průzkumu je v ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7, část 1).

Laboratorní zkoušky

V rámci CEN/TC 341 se zpracovávají evropské normy na geotechnické laboratorní zkoušky. Zatím byly zpracovány a rozeslány ke schválení tyto normy:

- prEN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti,
- prEN ISO 17892-2 Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín,
- prEN ISO 17892-3 Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic pyknometrickou metodou,
- prEN ISO 17892-4 Stanovení zrnitosti zemín,
- prEN ISO 17892-5 Stanovení stlačitelnosti zemín v edometru postupným přitěžováním,
- prEN ISO 17892-6 Měření pevnosti zemín padajícím kuzelem.

Tyto normy by mohly být v průběhu příštího roku schváleny a postupně zaváděny do užívání. Další připravované normy na laboratorní zkoušky jsou:

- prEN ISO 17892-7 Stanovení pevnosti jemnozrnných zemín v prostém tlaku,
- prEN ISO 17892-8 Nekonsolidovaná neodvodněná triaxiální zkouška,
- prEN ISO 17892-9 Konsolidovaná triaxiální zkouška na nasycených zemínách,
- prEN ISO 17892-10 Krabicová smyková zkouška,
- prEN ISO 17892-11 Stanovení propustnosti zemín při konstantním a proměnném spádu
- prEN ISO 17892-12 Stanovení Atterbergových mezí.

Vzhledem k nedostatku financí předpokládá ČSNi zavedení těchto norem do české normalizační soustavy přímým používáním (bez překladu).

Terénní geotechnické zkoušky

Dosud byly zpracovány návrhy následujících norem na terénní geotechnické zkoušky:

- prEN ISO 22476-1 Statická penetrační zkouška s elektrickým hrotem a měřením pórového tlaku,
- prEN ISO 22476-2 Dynamická penetrační zkouška,
- prEN ISO 22476-3 Standardní penetrační zkouška,
- prEN ISO 22476-4 Presiometrická zkouška Ménardovým presiometrem,
- prEN ISO 22476-5 Dilatometrická zkouška,
- prEN ISO 22476-6 Presiometrická zkouška samozávrtným presiometrem,
- prEN ISO 22476-7 Zkouška Goodmanovým lisem ve vrtu,
- prEN ISO 22476-8 Presiometrická zkouška zatlačovaným presiometrem,
- prEN ISO 22476-9 Terénní vrtulková zkouška,
- prEN ISO 22476-10 Váhová penetrační zkouška,
- prEN ISO 22476-11 Zkouška plochým lisem,
- prEN ISO 22476-12 Lefrankova zkouška propustnosti,
- prEN ISO 22476-13 Vodní tlaková zkouška v horninách,
- prEN ISO 22476-14 Čerpací zkouška,
- prEN ISO 22476-15 Statická penetrační zkouška s mechanickým hrotem.

Rovněž u těchto zkoušek se předpokládá jejich zavedení do české soustavy norem přímým používáním.

Zkoušky geotechnických konstrukcí

Zatím bylo v rámci komise CEN/TC 341 dohodnuto, pro které konstrukce a stavební prvky se budou zpracovávat evropské normy na jejich zkoušení. Jsou to tyto konstrukce:

- prEN ISO 22477-1 Zatěžovací zkouška piloty – Statická zatěžovací zkouška v ose piloty,
- prEN ISO 22477-2 Zatěžovací zkouška piloty – Statická tahová zkouška v ose piloty,
- prEN ISO 22477-3 Zatěžovací zkouška piloty – Statická tahová zkouška v šikmém směru,
- prEN ISO 22477-4 Zatěžovací zkouška piloty – Dynamická zatěžovací zkouška v ose piloty,
- prEN ISO 22477-5 Zkoušky kotev,
- prEN ISO 22477-6 Zkoušky plošných základů,
- prEN ISO 22477-7 Zkoušky hřebíků,
- prEN ISO 22477-8 Zkoušky výztuží do násypů.

Zatím jsou připraveny pouze první návrhy v pracovních skupinách pro některé konstrukce.

Závěr

Jak je patrné z uvedeného přehledu evropských norem pro geotechniku, bude zavedení většiny těchto norem přínosem pro projektanty, zhotovitele staveb, investory, státní správu i geotechnické specialisty. Přestože celá řada norem již v ČR existuje – zejména normy na laboratorní zkoušky a některé terénní zkoušky –, nové zpracování norem sjednotí kůšební přístupy v celé Evropě a usnadní účast našich podniků na zakázkách v zahraničí.

Ing. Vítězslav Herle, předseda TNK 41
Geotechnika, Stavební geologie –
Geotechnika, a. s.

Upcoming European legislation in the field of geotechnics

This article sums up the present state of transposition of the European standards in the field of geotechnics. The substance of the basic Standard EN 1997 Designing of geotechnical constructions is finished and works are now being done on the translation of its Part 1.

The European Standard on terminology and description of soils (ČSN EN ISO 14688-1), which also holds the status of ISO Standard, has already been published in Czech, while standards on the classification of soils as well as on terminology and classification of rocks already exist in an English version. The CEN/TC 341 Committee is currently processing standards on geotechnical survey and laboratory tests.

Evropské normy pro geotechnické práce, Milán 2003

Výroční zasedání CEN/TC 288 „Provádění speciálních geotechnických prací“ konané v Miláně hodnotilo situaci a další vývoj prací v této části normalizace. Široce se diskutovalo o zavádění norem do praktického používání v jednotlivých členských státech CEN. Jak bude normalizace pokračovat? Toto je otázka, kterou se článek zabývá.

Technická komise TC 288 CEN Evropského normalizačního institutu připravuje řadu evropských norem „Provádění speciálních geotechnických prací“. Každoročně svou práci hodnotí na výročním zasedání, které se letos, v pořadí již podvanácté, uskutečnilo v italském Miláně. Zástupci většiny národních normalizačních úřadů a institucí zde hodnotili výsledky práce nejen za uplynulý rok, který uběhl od minulého zasedání v roce 2002 v Helsinkách, ale ohlédlí se i za jedenácti lety od zahájení prací této komise. Součástí jednání bylo samozřejmě zhodnocení postupu prací na zpracovávaných normách a náčrt dalšího vývoje v geotechnické normalizaci.

Stávající stav

Na přípravě jednotlivých norem se podílejí přední odborníci z členských států CEN, kteří spolupracují s experty z celého světa, kromě ostatních států Evropy hlavně ze Spojených států a Japonska. Během jedenácti let práce TC 288 vzniklo jedenáct pracovních skupin, které již vypracovaly nebo připravují texty celkem 12 evropských norem. Od loňského roku se bohužel počet již vydaných sedmi norem nezvýšil, a tak se k dnešnímu dni musíme spokojit s výběrem z následujících:

EN 1536 Vrtané piloty,
EN 1537 Injektované horninové kotvy,
EN 1538 Podzemní stěny,
EN 12063 Štětové stěny,
EN 12699 Ražené piloty,

EN 12716 Trysková injektáž,
EN 12715 Injektáže.

Další připravované normy

Norma PrEN 14 199 Micropiles (Mikropiloty) měla být podle původního časového plánu TC 288 již v současné době vydána. Její schválení a vydání se však neustále posouvá a je jen malá naděje, že by byla schválena do konce letošního roku a příští rok vydána. Vzniklé zdržení je spojeno s protinávrhy zejména ze strany německých a rakouských odborníků týkajících se protikoroze ochrany mikropilot. Ti poukazují zejména na rozdíly mezi požadavky na protikorozi ochrany betonových mikropilot podle návrhu této normy a normy pro piloty. V současné době je to již jediný problém, který je nutné vyřešit, ale ani na zasedání v Miláně nebylo v tomto bodě dosaženo shody – v některých zemích je totiž protikoroze ochrana přísně vyžadována, v jiných v menší míře nebo vůbec. Jako kompromis bylo navrženo ponechat otázku požadavků na protikorozi ochrany na jednotlivých národních pracovních skupinách pro geotechniku, které by danou problematiku řešily formou národních dodatků podle místních zvyklostí a potřeb. Ostatní připravované normy zaznamenaly velký pokrok v přípravě a budou

postupně schvalovány po roce 2003 v dále uvedených plánovaných termínech:

Normy „Soil nailing“ (Hřebíkování) a „Reinforced soil“ (Vytužené zeminy) – 2004. U těchto norem se dospělo již k ukončení připomínkového řízení v jednotlivých národních Mirror groups. Nejvíce připomínek se týkalo protikoroze ochrany a kategorizace. Do konce srpna letošního roku měly být do normy zapracovány relevantní připomínky a během letošního podzimu má proběhnout formální hlasování o konečném návrhu textu normy.



Deep mixing – ilustrační foto

Norma „Deep mixing“ (český název zatím není) – 2005. Pracovní skupina vedená odborníky ze severovýchodních zemí úzce spolupracuje s japonskými specialisty, kde jsou tyto metody zlepšování zemin běžnou technologií. Na workshopu v Japonsku, kterého se účastnilo přes 50 odborníků, byla norma prezentována a na základě rozsáhlé diskuse byly do jejího textu



Soil nailing – ilustrační foto

zpracovány zkušenosti z velkých projektů z celého světa. Návrh normy bude dokončen ještě letos a bude předložen k připomínkování národním Mirror groups.

Norma „Vertical drainage“ (Svislé drénování) – 2005. U normy byl změněn název tak, aby odrážel proces drénování, nikoliv pouze jeho prostředků. Zahrnuje tak i proces předtížení drénované zeminy, bez kterého k odvodňování pomocí hloubkových svislých drénů nemůže dojít. Provádění tohoto typu geotechnických prací je obtížně normalizovatelné, proto návrh normy obsahuje dvě vysvětlující přílohy. Návrh bude dokončen ještě letos a příští rok bude předložen k připomínkování.

Norma „Deep vibration“ (Hloubkové zhutňování?) – 2006. Návrh normy byl již v dubnu tohoto roku zaslán na CEN a ještě letos by měl proběhnout proces připomínkování.

Jak se vede evropským normám v praxi?

Značná pozornost jednání výročního zasedání TC 288 byla věnována uvádění norem do praxe v jednotlivých členských státech CEN. Jen pro připomenutí – povinností členských států CEN je převzít a zařadit všechny schválené evropské normy do šesti měsíců od jejich vydání do národní soustavy norem. Toto lze provést pouhým převzetím originálu – normy se vydávají v troj- jazyčné anglicko-francouzsko-německé verzi –, nebo převzetím překladem do českého jazyka. U dosud převzatých geotechnických norem se u nás zatím vždy dělalo překladem a s touto praxí se počítá nadále. Zařazením evropské normy do soustavy norem národních však proces přijetí normy nekončí. Nastává ta nejdůležitější část – uvedení normy do praktického používání. A zde se postup a praxe v jednotlivých členských zemích podstatně odlišuje. Lze charakterizovat tři základní přístupy:

- Normy jsou převzaty národním normalizačním institutem bez dalšího schvalovacího procesu a jsou používány prakticky ihned. Takto se postupuje u nás, ale dále již jen v menší části členských zemí – v Norsku, Belgii – zde je pouze problém s vlámsky mluvící částí, která požaduje překlad do vlámstiny, v Polsku, Lotyšsku, částečně i Švédsku. Jedná se o země, kde buď tyto normy úplně nebo z části chybí (jako v Česku, Polsku, Lotyšsku), nebo nejsou v rozporu s normami již zavedenými a národní normalizační instituty mají silné postavení jako státní orgán, případně úzce spolupracují s národními organizacemi dodavatelů geotechnických prací. Například ve Švédsku odborníci ze Švédské federace dodavatelů základacích prací (Palentrepreneurförbundet) úzce spolupracují s národním normalizačním institutem a při tvorbě a přijímání norem postupují ve shodě.
- Normy musí pro uvedení do praxe projít schvalovacím procesem řady orgánů státní správy nebo dalšími orgány nižších územněsprávních celků. Např. ve Finsku se k nim vyjadřuje mnoho státních orgánů na úrovni ministerstev (např. dopravy, průmyslu), dále státní orgány spravující

dálniční, silniční a železniční síť (obdobu našeho ŘSD a ČD). V Německu a v Rakousku procházejí normy schvalovacím procesem na úrovni spolkových orgánů i orgánů jednotlivých spolkových zemí. V těchto zemích se tak tyto normy po šesti letech od schválení prvních geotechnických norem prakticky nepoužívají, a jsou proto s nimi minimální zkušenosti.

- V mnoha zemích mají státní normalizační orgán i státní správa jako celek velmi slabé slovo. Například ve Velké Británii se téměř každý projekt včetně veřejných a státních zakázek připravuje podle pravidel platných v jednotlivých hrabstvích. Toto údajně platí též pro Rakousko a Francii, zejména u soukromých projektů. V Itálii je státní normalizační institut UNI dlouhodobě v konfliktu se státní správou. Ta vydává vlastní předpisy, často odlišné od požadavků státních norem.

Kam směřuje normalizace?

Letošní rok nebyla řada připravovaných norem pro provádění geotechnických prací rozmnožena o žádnou normu novou. Nejedná se o to, že by nebylo co normalizovat, původní plán TC 288 počítal až s 20 tituly. Podle mého mínění se spíše



došlo na určitou křižovatku či rozcestí, na kterém se bude rozhodovat, jak dál. Běžně prováděné geotechnické práce, se kterými byly dlouholeté zkušenosti a pro které existovala řada norem, dodavatelských předpisů atp., již své evropské normy mají. Jejich přehled je uveden na začátku. Praktické zkušenosti s normalizací méně běžných či nových technologií, které jsou vyvinuty a běžně se provádějí jen v úzké části vyspělého geotechnického světa, nebo tam, kde si to místní geotechnické poměry běžně vyžadují (např. Deep Mixing, Vertical Draining), ukazují, že je není snadné vtěsnat do kabátu normy tak, aby byly pokryty všechny aspekty dané technologie, ale zejména odlišnosti v praxi a technologických postupech. Samozřejmě, že i technický a vědecký postup jde vpřed takovým tempem, že tyto nové, rychle se vyvíjející technologie nelze postihnout v plné šíři a v čase vydání nové normy už může být v jejím textu leccos zastaralé nebo překonané. Pracovní skupiny připravující jednotlivé normy jsou financovány na bázi sponzoringu, a tak o tom, jaká norma se bude dále připravovat, rozhoduje nejen potřeba odborné veřejnosti, ale

hlavně dodavatelských firem, stavebního průmyslu a výroby stavebních strojů a hmot. Uvedené lze demonstrovat na normě Vertical Draining. Pracovní skupina pro přípravu této normy byla ustanovena již před třemi lety, ale do jednání TC 288 v Helsinkách v loňském roce prakticky nepracovala a uvažovalo se o jejím rozpuštění. Vloni byla její práce na nátlak producentů drénů obnovena, došlo ke změnám v jejím vedení a po roce práce je norma prakticky připravena k připomínkování.

Kromě normalizace dalších technologií se však řady geotechnických norem budou rozrůstat i o specializované normy, zaměřené na určitou součást již existujících norem. První vlašťovkou je práce technické komise TC 341 – Testing (Testování). Ta připravuje samostatnou normu pro zkoušení geotechnických prvků s tím, že z jednotlivých norem bude tato kapitola vyřazena a budou v nich pouze odkazy na tuto normu. Názory na tento postup jsou rozporuplné – zkoušky jsou obvyklou součástí dodávky prací, nejjednoznačnější je to se zkouškami kotev, které jsou nejspolehlivější a nejrozsáhlejší a jsou nedílnou součástí dodávky kotevních prací při jejich napínání. Můj osobní názor je takový, že rozsah normalizace v určitých bodech začíná přerůstat potřeby praxe a začíná se z ní stávat moloch, produkující normy jen pro uspokojení ambicí jednotlivců či zájmových skupin. Již dnes dochází k tzv. harmonizaci, česky sjednocování textu, některých kapitol geotechnických norem, které se v normách opakují prakticky bez větších změn. Tento postup je samozřejmě správný, ale lehce lze sklouznout ke snaze vyjmout je z jednotlivých norem a vytvořit předpis samostatný. Výše uvedeným způsobem bychom pak mohli mít řadu dílčích norem pro provádění geotechnických prací pro termíny, definice a značky, plánování, průzkum staveniště, materiály, dohled a kontrolu, bezpečnost, ochranu prostředí, protokoly atd. A odborné komise by měly stále co dělat...

RNDr. Ivan Beneš, Zakládání staveb, a. s.

European standards on geotechnical works 2003, Milan 2003

The annual meeting of CEN/TC 288 „Carrying out of special geotechnical works“ held in Milan made an evaluation of the situation and further development of works in this part of normalisation. The forum widely discussed the implementation of standards into practical utilisation in individual member states of the CEN. How is the normalisation going to continue? This is also the problem, the author is speculating on.

ČSN EN 206-1 a co dál...?

V článku je poukázáno na rozdíly v požadavcích na beton uvedených v ČSN EN 206-1 a v normách pro geotechnické konstrukce. Zhotovitel má vzhledem k objednateli vyhovět požadavkům obou norem, přičemž naráží na problémy výroby betonu odpovídajícího normám, a zároveň vhodného ke speciálnímu způsobu zpracování.

V rámci 19 členských států CEN je stanovena povinnost, vydat každou normu zpracovanou a vydanou CEN jako normu evropskou v překladu jako normu národní, která nahradí dosud platné národní normy. Tak se stalo, že v říjnu 1992 byla vydána ČSN P ENV 206 – BETON – Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení, která byla v září 2001 nahrazena normou ČSN EN 206-1 – Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Zkušební doba v délce 9 let funkčnosti přednormy nemohla být ze strany České republiky plně využita, protože jsme nebyli ještě řádnými členy CEN, jako jsme nyní. V současné době vydává CEN celou řadu evropských norem pro provádění speciálních geotechnických prací, které jsou členěny po jednotlivých technologiích. Velice nás překvapilo, že jednotlivé vydávané normy nejsou ve vzájemném souladu a není dostatečně uvážena praktická proveditelnost jejich ustanovení.

Případ, o kterém chci informovat, je konfrontace výše uvedené normy 206-1 s ustanoveními odvětvových norem pro geotechnické práce, a to ČSN EN 1536 – Vrtané piloty a ČSN EN 1538 – Podzemní stěny. Tyto odborné normy ve shodě s praxí uvádějí požadavky na beton zpracovaný litím rourami pod pažicí suspenze, který musí být stabilní, dostatečně tekutý (zpracovatelnost S4), musí obsahovat určená minimální množství cementu a zároveň minimální množství „jemných složek celkem“ a má doporučenou skladbu přírodního oblého kameniva a hranice vodního součinitele. Tyto požadavky, dané zkušenostmi z praxe, zaručují, že výsledný beton bude dobře uložen, vytvoří i bez následného zpracování jednolitou homogenní hmotu s požadovanými parametry pevnosti v tlaku i propustnosti. Betonářská norma 206-1 posuzuje beton přednostně dle působení prostředí, do kterého je ukládán, a stanovuje tedy požadavky na čerstvý i ztvrdlý beton dle tohoto hlediska. Požadavky uvedené normou ČSN EN 206-1 v informační tabulce F1 nejsou nesplnitelné, pokud takový beton nepotřebujete vyrobit nebo dokonce litím rourami uložit do vrtu nebo rýhy vyplněné pažicí

suspenzí. Určená minimální pevnostní třída betonu, která je uvedena tabulkou F1 hodnotami C 30/37 pro prostředí XA1 a XA2 a hodnotami C 35/45 pro prostředí XA3, se totiž v konzistenci S4 nedá pro běžně vybavenou betonárnu navrhnout při dodržení požadavků odborných norem na celkový obsah jemných částic a při použití těžného, oblého kameniva, natož vyrobit tak, aby potřebná konzistence betonu byla nejen dodržena během dopravy, ale i během zpracování betonu na stavbě. Běžné, staticky zdůvodnitelné požadavky na pevnost betonu pilot a podzemních stěn se pohybují v pevnostních třídách betonu C 16/20 a C 20/25, u kterých jsou všechny výše uvedené požadavky na beton ukládaný litím rourami pod vodu nebo suspenzi snadno splnitelné, a dokonce při respektování minimálních množství cementu uvedených v odborných normách jsou požadavky na pevnostní třídy betonu překračovány.

Je pochopitelné, že projektant i investor přivítali vysoké třídy pevnosti betonu, protože s rezervou pokrývají nutné statické požadavky a způsob, jak těchto požadavků dosáhnout, již není tak úplně jejich problémem. Je ale problémem zhotovitelských podniků, jejichž pracovníci musí řešit na betonárnách skladbu a způsob výroby betonu a hlavně dosáhnout rovnoměrnost výroby i dodávek na stavbu. Betony, které svojí skladbou i vlastnostmi odpovídají vysokým požadavkům betonářské normy, jsou v porovnání s dříve používanými dražší a nutně tak zvyšují cenu prováděných prací.

Velmi často se nám nyní stává, že betonárna je určena vyšším zhotovitelem nebo investorem, a přestože má certifikovanou výrobu běžných konstrukčních betonů, nemá nejmenší předpoklady pro splnění požadavků na speciální betony pro základové konstrukce. V takových případech jsou předběžná jednání na betonárnách málo účinná a dochází k nepravdělnostem v dodávkách, nedodržování určené hodnoty zpracovatelnosti na stavbě a dokonce k dodávkám nestabilních betonů při použití nevhodných plastifikačních přísad. Z toho vyplývají přerušené betonáže lamel a pilot, vznik nepravdělností

v betonové výplni rýh a vrtů, nedostatečná spojení výztuže s betonem a jiné závady, které jsou na újmu kvality základových prvků. Tyto závady, pokud jsou základové prvky odhalovány, je možno opravit, ale v 90 % případů, kdy zůstane základový prvek pod terémem bez možnosti vizuální kontroly, jsou to skryté vady, které se projeví vždy v nejnevhodnější chvíli, při přetížení základu konstrukcí. Potom jsou tyto vady posouzeny jako jednoznačně vady vzniklé prací zhotovitele, nikdo již nezkontroluje podmínky betonáže a kvalitu dodávaného betonu a opravy takových vad přinášejí nejen velké náklady pro zhotovitele, ale i ztrátu jeho dobrého jména na trhu. Tím nejvlastnějším zájmem projektanta, investora i zhotovitele je provést a odevzdat dílo v nejlepší kvalitě, které bude sloužit po celé generace.

Proto jsme se zapojili do připomínkování některých ustanovení ČSN 206-1 a byli jsme velmi překvapeni, že technicky zdůvodněné připomínky byly při projednání v TNK 36 odmítnuty, a to jen se zdůvodněním, že text normy je pouze překladem originálního znění a nesmí se v něm nic podstatného měnit. Přitom je známo, že některé sousední členské státy CEN podrobují vydané evropské normy národnímu schvalovacímu procesu, na jehož podkladě vydávají „Doplňkové národní předpisy“, kterými přizpůsobují ustanovení normy specifickým místním podmínkám i ostatním, již vydaným evropským normám. Dalším kamenem úrazu je již zmíněný předběžný výběr betonárny investorem, neboť při objednávkách betonu u takové nařízení betonárny zjišťujeme, že její zástupci nejsou vybaveni pro návrh a výrobu betonů se speciálními požadavky, což také při dodávkách plně potvrzují.

Naše představy, že technické normy vydané CEN budou mít tu nejvyšší úroveň, budou navzájem dokonale konformní a stanou se oporou pro zvyšování kvality stavebních prací, byly zřejmě dosti naivní. Nynější stav je v pravdě zcela opačný, ale odpovídá normě. Proto se ptáme: Normu máme, a co dál...?

Ing. Alois Kouba, Zakládání staveb, a. s.

ČSN EN 206-1 Standard and the future...?

The article points out the differences in the requirements for concrete specified in the ČSN EN 206-1 Standard and in standards for geotechnical constructions. A supplier should, with respect to the contractor, meet the requirements of both standards while facing the problems of concrete production complying with standards and, at the same time, suitable for a special method of processing.



VÝROBA - PRODEJ - SERVIS

Z E M Ě V R T N Ý C H S T R O J Ů A N Á Ř A D Í

OBCHODNÍ ZASTOUPENÍ PRO VRTNOU TECHNIKU WIRTH - LUMESA - LEFFER • PRODEJ A TECHNICKÁ POMOC PŘI VOLBĚ TEPELNÝCH ČERPADEL

Již třináctým rokem působí na domácím a zahraničním trhu tuzemská společnost JaNo, s. r. o., se sídlem v Brně, která nabízí vše, co spadá do oblasti zeměvrtné techniky.

Zajišťuje výrobu, servis, pronájem nebo zprostředkování nákupu vrtných souprav a nářadí pro provádění kotevních, mikropilotážních, pilotážích, jádrových, injektážích a dalších vrtů používaných ve stavebnictví, inženýrské geologii

a hydrogeologii.

V posledních dvou letech je hlavním produktem firmy JaNo, s. r. o., výroba souprav pro speciální zakládání staveb. Jedná se o soupravy řady 5 a 6 vybavené dvěma rotačními hlavami. Dle požadavků zákazníka jsou soupravy vybavovány dalšími přídatnými zařízeními pro různé technologie vrtání.

V letošním roce firma JaNo, s. r. o.,

v zastoupení firmy WIRTH dodala do České a Slovenské republiky čtyři pilotážní soupravy: dvakrát ECOdrill 18, ECOdrill 22 a ECOdrill 16.

Zajímavá byla též zakázka pro švýcarskou firmu Mengis, pro kterou byla vyrobena vrtná souprava HVS 278, vybavená teleskopickou lafetou a hydraulickým kladivem. Souprava je demontovatelná na tři části pro možnost transportu vrtulníkem.



KONTAKTNÍ ADRESA

JaNo, s. r. o. / Křenová 62 / 602 00 Brno

tel. +420 543 210 613, +420 543 212 392 / fax: +420 543 210 616 / E-mail: jano@jano.cz

Zeměvrtná technika firmy JaNo, s. r. o.

Článek přináší základní informace o výrobním programu jednoho z předních českých výrobců zeměvrtné techniky, která nachází hlavní uplatnění v oborech speciálního zakládání staveb a při provádění průzkumných prací a vrtání studní.

Již třináctým rokem působí na domácím a zahraničním trhu tuzemská společnost JaNo, s. r. o., se sídlem v Brně, která nabízí vše, co spadá do oblasti zeměvrtné techniky. Zajišťuje výrobu, servis, pronájem nebo zprostředkování nákupu vrtných souprav a nářadí pro hloubení kotevních, mikropilotážních, pilotážních, jádrových, injektážních a dalších vrtů používaných ve stavebnictví, inženýrské geologii a hydrogeologii. Největší objem výroby v současnosti představuje stavba strojů pro vrtání sond tepelných čerpadel, sloužících k ekologickému vytápění. Od roku 2002 zavedla společnost JaNo, s. r. o., pro své zákazníky i novou službu týkající se prodeje, servisu a technické pomoci při výběru těchto čerpadel. V současné době pracuje nejen v Česku, ale i na Slovensku, v Rakousku, Německu, Švýcarsku a Řecku na 39 vrtných souprav firmy JaNo, s. r. o. Naším standardem je zajištění servisu do 24 hodin, a to i o víkendech, o svátcích a v době prázdnin. Vrtné soupravy jsou konstrukcí a při výrobě co nejvíce přizpůsobeny požadavkům zákazníka.

Výrobní řada vrtných souprav

Standardní nabídku firmy JaNo, s. r. o., tvoří **pět základních řad vrtných souprav:**

- Nejmenší vrtné soupravy mají označení číslicí 2, následující číslo označuje výkon motoru. Např. vrtná souprava 246 je malá souprava s výkonem motoru 46 kW, vhodná na vrtání v malých prostorách. Doposud bylo těchto souprav vyrobeno devět.
- Vrtné soupravy s označením 3 mají již jednoduchou kinematiku pro ustavení vrtné lafety. Soupravy 352 jsou vhodné pro hloubení vrtů pro mikropiloty, případně kotvy. Doposud byly vyrobeny 3 kusy.
- Vrtná souprava s označením 4 je postavena na pevném pásovém podvozku. Je vyráběna speciálně pro vrtání studní a vrtů pro osazení sond pro tepelná čerpadla. Souprava má výkon motoru 82 kW. Celková váha soupravy je 8–10 tun. Doposud byly vyrobeny 4 kusy.
- Vrtné soupravy řady 5 jsou speciální soupravy pro zakládání staveb. Jsou postaveny na pásovém naklápěcím podvozku s otočí

o 360°. Otoč umožňuje optimální ustavení soupravy v menších stavebních jamách, případně na stavbách, kde je málo prostoru. Tato souprava je navíc vybavena složitou kinematikou, pomocí které je možné lafetu položit až na zem přičně k soupravě, případně lafetu zvednout až do výšky 3 m v horizontální poloze. Vrtná souprava řady 5 se vyrábí s motory o výkonech 82–136 kW dle požadovaného vybavení. Stroj se využívá především při hloubení vrtů pro kotvy, mikropiloty a záporny. Vyrobeny byly dosud 4 kusy.

- Vrtná souprava řady 6 je vyrobená na pásovém podvozku o celkové šířce podvozku 2300 mm při šířce pásu 500 mm. Pro lepší pohyblivost v terénu je souprava na podvozku upevněna kyvně. Jedná se o robustní soupravu o celkové váze 12 a více tun – dle vybavení.

Výkonově se tato souprava podobá soupravě řady 5. Otoč na podvozku zde nahrazuje ještě složitější kinematika než u řady 5. Tento stroj je tedy vhodnější pro větší stavby. Lafetu je možné ustavit do různých směrů a poloh, v horizontální poloze zvednout až do výšky 3,5 m, vrtat v nega-

tivním úhlu pod sebe apod. Tato souprava může být vybavena jednou nebo dvěma rotačními hlavami, hydraulickým kladivem, zásobníkem vrtného nářadí nebo výplachovým čerpadlem. Rozsahu výkonu je uzpůsobena hydraulická soustava soupravy a výkon dieselmotoru. Dosud byly vyrobeny 2 stroje této řady.

Všechny soupravy vyráběné firmou JaNo, s. r. o., mají prohlášení o shodě a doklad o měření hlučnosti. Ostatní vrtné soupravy do celkového počtu 37 byly postaveny na kolových podvozcích nebo se jednalo o celkové rekonstrukce starých nefunkčních strojů, u kterých se zachovaly pouze ocelové svařované díly, které byly opískovány, vyrovnány a znovu natřeny. Otvory jsou převrtávány na horizontální vyvrtávače a znovu vložkovány. Staré čepy jsou nahrazeny novými. Po renovaci a smontování veškeré kinematiky je stroj vybaven kompletně novým moderním hydraulickým obvodem. Hlavní hydraulická čerpadla jsou s proměnným geometrickým objemem a jsou řízena proporcionálně.

V současné době je ve výrobě malá vrtná souprava pro firmu Mengis v Luzernu. Jedná se o vrtnou soupravu postavenou na pásovém podvozku s hydraulickým rozšiřováním v rozmezí 780–1200 mm. Hydraulický vrátek je namontován přímo na zadní části podvozku a na středním nosníku podvozku je přišroubovaná teleskopická lafeta s vozíkem posuvu a rotační hlavou s hydraulickým kladivem. Pohyb vozíku posuvu zajišťuje hydraulický válec umístěný v lafetě pomocí systému kladek a řetězu. Agregát si vrtná souprava táhne za sebou na jednonápravovém podvozku. Vrtná souprava je koncipována tak, aby byla demontovatelná na tři komponenty – pásový podvozek, teleskopickou lafetu s rotační hlavou a ovládací pult a vlastní hydroagregát. Každý z komponentů může vážit max. 2 tuny, aby jej bylo možno transportovat helikoptérou do nepřístupných lokalit.



Hloubení vrtů pro kotvy vrtnou soupravou HVS 582 v rámci prací na obchvatu města Čadca (prováděla firma Geostatik). Celkově bylo na této stavbě vyhloubeno 15 km vrtů pro mikropiloty a kotvy.

Požadavky na stavbu a provedení vrtných souprav, které firma JaNo, s. r. o., vyrábí, jsou značně rozmanité. Nejzákladnější je rozdělení na:

- **vrtné soupravy pro speciální zakládání staveb,**
- **soupravy na provádění průzkumných prací a vrtání studní.**

Hlavním požadavkem pro soupravy na speciální zakládání je variabilita a pohyblivost na stavbě. Soupravy se proto vyrábějí na pásovém podvozku a kinematika lafety je vyrobena tak, aby bylo možno vrtat v různých polohách a úhlech. Tyto soupravy vrtají většinou do menších hloubek – max. 30 m –, proto se používá kratší vrtné nářadí (2 m i méně). Soupravy pro speciální zakládání dále můžeme dělit na soupravy malé a velké. **Malé vrtné soupravy** jsou vhodné pro sanace zdiva starých budov, a jsou proto přizpůsobeny pro vrtání v malých prostorách (hydraulicky stahovací podvozek, krátká lafeta), nebo jsou demontovatelné a přenosné po částech (lafeta, podvozek, agregát).

Velké vrtné soupravy mohou být vybaveny dvěma rotacemi, složitým zařízením pro povolování vrtného nářadí, případně manipulátory pro rychlou a snadnou manipulaci s vrtným nářadím.

Vrtné soupravy pro průzkumné práce bývají postaveny spíše na autopodvozku. Souprava stojí na vrtu více dnů, eventuálně i týdnů. Hloubky vrtů se pohybují ve stovkách metrů, u našich souprav cca 700 m. Lafeta je konstruována na delší vrtné nářadí 3, 6 i 9 m.

Kinematika lafety je jednoduchá, slouží pouze k postavení lafety a její fixaci k rámu vrtné soupravy. Rám soupravy bývá opatřen čtyřmi hydraulickými



Hloubení vrtů pro tepelná čerpadla. Firma Hagleitner (Rakousko) vyhloubila se soupravami firmy JaNo, s. r. o., celkem 35 km vrtů pro tepelná čerpadla. Měsíční výkon pro jednu soupravu s dvoučlennou posádkou se pohybuje v rozmezí od 1000 do 1300 m. Vrtý se provádějí do hloubek 100 a 130 m a jsou v mnoha případech paženy v celé hloubce.



Hloubení vrtů pro mikropiloty pod pilířem nového přemostění přes Dunaj v Bratislavě. Jedna pata pilíře reprezentovala hloubení 333 mikropilot o délce 8 m.

opěrami pro požadované ustavení soupravy v terénu. Souprava má pouze jednu rotaci, většinou s vyššími otáčkami – 700 min^{-1} a více – nežli u souprav pro zakládání. Pro pažení se používají větší průměry pažnic – 324 mm a více. Takto velké pažnice je možné zatáčet pouze dopažovacím zařízením. Firma JaNo, s. r. o., vyrábí též **vrtné nářadí**.

Pro zakládání staveb jsou to nejčastěji pažnice pravo- nebo levotočivé s dvoučlenným závitem o průměrech 133, 152 mm. Vrtné trubky vyrábíme o průměrech 63, 89,9 a 114 mm. Nejčastěji používané závity jsou API 2 3/8", 3 1/2" IF nebo regulár, případně závity RD. Ostatní typy vrtného nářadí dodáváme od jiných výrobců.

Earth-boring technology of the JaNo, s. r. o.

The article brings basic information about the production programme of one of the Czech leading producers of an earth-boring technology that finds its main application in the field of special foundation engineering and in carrying out surveys and well drilling.

ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY PILOT POMOCÍ O-BUŇKY

Dělené statické zkoušky pilot představují životaschopnou alternativu ke konvenčním metodám statických zkoušek. Jejich výhody a nevýhody oproti „klasickým“ zatěžovacím zkouškám pilot představuje následující článek Dr. M. Englanda.

Statické zatěžovací zkoušky

Provádění zatěžovacích zkoušek pilot v měřítku 1 : 1 vyžadují technici na celém světě z řady důvodů. Z geotechnického hlediska je nejzajímavějším důvodem optimalizace projektu založení. Stejnou důležitost má ve vztahu k základaně stavbě chování základového prvku při zatížení. Z pohledu projektanta nebo dodavatele založení stavby je úkolem zkoušky ověřit požadovanou nebo maximální únosnost piloty pro schválený projekt. Toto ověření vyžadují v mnoha případech i samotné předpoklady návrhu založení. Je třeba říci, že z hlediska ověření optimálního návrhu a vhodnosti základové konstrukce stále ještě nebyly statické zatěžovací zkoušky překonány.

Co je dělená zatěžovací zkouška piloty

Jedním z nejdůmyslnějších uspořádání statických zatěžovacích zkoušek je systém vyvinutý a patentovaný společností Cementation Foundations Skanska¹⁾. Jedná se o plně automatizovaný proces zkoušení, kde spojení pomocí sítě GSM umožňuje dálkový přístup k datům a měřeným parametřům.

Použití klasických zatěžovacích zkoušek se zatížením aplikovaným na hlavu piloty je dobře známo technikům po celé Evropě. Pozměněná varianta této statické zatěžovací zkoušky, tzv. dělená zkouška, se stala ve světě známou až v posledním desetiletí a v některých státech byla i standardizována (viz poznámka¹⁾). Metoda umožňuje přiblížit se při provádění zkoušky co nejvíce k mezní únosnosti piloty, je pohodlnější,

hospodárnější a bezpečnější.

Technologie používá speciální ztracený lis, např. tzv. Osterbergskou buňku (O-buňku), zabudovanou přímo do „nosné délky“ piloty ve zvoleném místě, nejčastěji uprostřed. Horní a dolní části piloty jsou následně zkoušeny jedna vůči druhé. Zásadní význam pro úspěch zkoušek má instrumentace všech částí piloty reagujících proti sobě. Pro počítačem řízené zatěžování a dálkové ovládání lze snadno využít spojení pomocí sítě GSM. Kvalita takto zaznamenaných dat a spolehlivost zkoušek jsou vynikající. Pro technologii byla vyvinuta celá řada využití a metod analýzy výsledků. O-buňky mohou být v dřívku piloty uspořádány ve dvou různých úrovních tak, aby se maximalizovalo množství informací, které lze získat z jedné testované piloty postupným zatěžováním na jedné a pak druhé úrovni. To je obzvlášť účelné v situacích, kdy je spolehlivost v odhadu únosnosti piloty nízká.

Jakou zkoušku zvolit?

Každý ze systémů zatěžovacích zkoušek má své výhody i nevýhody a ne vždy lze jednoznačně rozhodnout, která metoda je v daném případě nejvhodnější. Přesto lze konstatovat, že neefektivnějším uspořádáním statických zkoušek se zatížením do 5,5 MN s ohledem na vynaložené náklady jsou zkoušky z povrchu (klasické) s použitím kotevních pilot, jejichž počet nemusí být vysoký. Používají se při nich montované zatěžovací mosty, které lze s kotevními pilotami rychle spojit. Používané typy zatěžovacích mostů jsou odzkoušené konstrukce, bezpečné a riziko



1.

zkolabování zkoušky je minimální. Změna nastává v okamžiku, kdy je nutné realizovat klasickou zatěžovací zkoušku se zatížením vyšším než 10–20 MN. Ačkoliv je možné pro vyvolání potřebné síly použít větší počet lisů, sestavení vhodného kotevního systému se stává technickým problémem. Zde se „dvousměrné“ zkoušky jeví jako ekonomicky výhodnější, protože nepotřebují kotvy nebo kotevní piloty ani složitý zatěžovací systém a jeho montáž. Tato technologie je také výrazně bezpečnější, protože

není nutné stavět zatěžovací systém na povrchu – všechna použitá zatěžovací zařízení jsou uložena do země.

O-buňku lze běžně namontovat do armovacího koše během jednoho dne. Naproti tomu sestavení reakčního systému pro zatížení větší než 15 MN obvykle trvá podstatně déle než 1 den. Pro dělené zkušební piloty lze s výhodou použít většího počtu lisů, protože geometrie uspořádání buňky s větším počtem lisů umožňuje klasickou betonáž středem piloty. Zatížení měřená pomocí dělených zkušebních pilot lámou světové rekordy. Nejvyšší ekvivalentní testovací zatížení v Arizoně dosáhlo hodnoty 151 MN na pilotě dlouhé 41 m, o průměru 2,4 m.

Praktické problémy

Maximální zatížení, které lze uplatnit při zatěžovacích zkouškách, se řídí zdvihem lisu a jeho jmenovitým výkonem. U klasických zkoušek prováděných z povrchu je běžný zdvih lisu od 160 mm do 300 mm. O-buňky jsou konstruovány s teoretickým zdvihem 150 mm až 225 mm. U dvousměrných zkoušek v jedné úrovni zatěžování se velikost zdvihu lisu a tím mobilizace napětí řídí následujícími dvěma mezemi:

- Horní částí piloty, u které reakční odpor vzniká třením piloty na plášti. To, jakmile se plně mobilizuje, umožňuje dosáhnout lisu maximálního možného výkonu bez nutnosti dodatečného zatížení piloty.
- Dolní částí piloty, jejíž chování je ovlivňováno především únosností paty piloty a podle umístění buňky také větším či menším třením na plášti.

Tato omezení lze kompenzovat realizací zkoušky s víceúrovňovým zatížením, buď kombinací dvousměrné buňky se zatížením aplikovaným z povrchu na hlavu piloty, anebo využitím buněk ve více úrovních piloty. U zkoušek prováděných ve více úrovních se často využívá postup, při kterém se aplikuje zatížení nejprve v dolní buňce a následně, zatímco je první buňce ponechán prostor pro odlehčení, se zatížení aplikuje ve vyšší úrovni. Prostřední prvek se posune dolů a umožní stanovit hodnotu tření na plášti přímo do doby, dokud znovu nezačne působit odpor nejspodnějšího prvku. Další často používaný typ zkoušek využívá úplného zatlačení středního dílu pro přímé stanovení modulu pružnosti. Využití víceúrovňových buněk na zkušebních pilotách tvoří asi 20 % doposud provedených zkoušek pomocí O-buněk.

Vetknutí paty piloty

Při vyhodnocení plášťového tření ve vetknutí paty piloty do skalního podloží je důležité zajistit, aby zatížení bylo aplikováno na potřebném místě. Při klasickém zkoušení zatěžováním piloty z povrchu je tření na plášti často obtížně odlišitelné od

únosnosti paty piloty a je nutné použít doplňkové senzory na pilotě, které umožní zhodnotit rozložení sil. Dělené zkoušky je možné uspořádat tak, aby zatížení směřovalo přímo na zónu vetknutí paty do horniny (nebo jiné požadované místo), a výsledné chování zkoumané části piloty se mohlo snadněji vyhodnotit. Opakované použití dělených zkoušek vetknutí paty piloty do horniny ukázalo, že ve všech případech, i když dosud málo zkoušených, bylo tření výrazně podceňeno.

Použití testovacích pilot

Ve Velké Británii se lze často setkat s chybným názorem, že testování pilot zatížením větším než 1,5násobkem jejich přípustného/provozního zatížení není vhodné pro systémové piloty. Správným postupem však je zhodnocení případného poškození piloty v průběhu zkoušek a toho, zda chování zkoušené piloty po zatížení konstrukcí bude v souladu s požadavky na rozdílné sedání. Chování piloty při opětovném zatížení je podle prvního předběžného odhadu možné předvídat a vyhodnocovat s použitím různých metod. Při klasické zkoušce, pokud nedojde k překročení únosnosti piloty, se zkušebním zatížením snižuje následné sedání piloty při jejím opětovném zatížení, přičemž celková jmenovitá únosnost zůstává zachována. Podobně tomu je obvykle i u dělené zkoušky. Rovněž horninové prostředí okolo piloty se zatížením při zkoušce konsoliduje a tato konsolidace zůstává zachována i při opakovaném zatížení konstrukcí.

Velikost aplikovaného napětí

U dělených zkoušek se na beton piloty vyvozují pouze poloviční napětí v porovnání se srovnatelným zatěžováním z úrovně terénu. To umožňuje provést zkoušky dříve než klasické zkoušky z povrchu. Snižené napětí je nutné vzít v úvahu s ohledem na jeho konstrukční účinky. Dále je nutno brát v úvahu, že dělené zkoušky nezkouší strukturní chování horní části piloty.

Výběr zkušebních pilot

Piloty pro jakékoliv předběžné nezávazné zkoušky jsou samozřejmě vybírány předem. U průkazných zkoušek dělené metody je zjevnou nevýhodou fakt, že zkušební pilotu je také nutné vybrat předem, zatímco klasické zkoušky z povrchu lze provést na libovolné pilotě. Výběr předem se ovšem z praktických důvodů uplatňuje i u klasické zkoušky, a to především s ohledem na prostorová omezení, která často znemožňují umístění kotev či postavení reakčních systémů. Výhodou dvousměrných zkoušek je, že pracovní prostor kolem piloty potřebný pro testování je minimální a výrazně menší než u zkoušky z povrchu.

Dalším citlivým problémem spojeným se zabudováním O-buněk v pilotě je jejich vliv na betonáž a následné chování piloty; ze žádné z dosud realizovaných zkoušek však nevyplývá,



2.



3.



4.

1. Ztracené Osterbergské buňky s větším počtem lisů lze začlenit do armokošů a zajistit tak velké množství údajů získaných v průběhu zkoušek.

2., 3. Buňky je možné nainstalovat za dobu kratší než jeden den a odpadá nutnost budování reakčního systému a zatěžování z povrchu.

4. Systém byl použit na 41 m dlouhé pilotě o průměru 2,4 m v Arizoně pro zatížení odpovídající 151 MN.

že by v okolí zabudované buňky vznikala místa, ve kterých by nekvalitní krytí betonu mohlo být způsobeno jejich instalací.

Zkoušky

Nejmodernější zkušební systémy pro zatížení aplikované z povrchu jsou nyní plně komputerovány; celkový postup zkoušky je naprogramován a je možné ho dálkově ovládat pomocí sítě GSM přes řídicí počítačový systém přímo na místě. Celý systém je spolehlivý a vyzkoušený.

U dělených zkoušek je zatěžovací zařízení podobné, ale úroveň měřicího vybavení bývá vyšší vzhledem k tomu, že jsou za provozu prováděny a monitorovány vždy dvě zkoušky zatížení najednou. Výhodou aplikace zatížení uvnitř piloty je skutečnost, že testování může být kratší. U zkoušek prováděných z povrchu je nutná reakční doba piloty na zatížení delší, protože musí dojít k přenosu zatížení po celé délce piloty. Jak zkoušky z povrchu, tak dělené zkoušky lze provádět s konstantním zatížením, aby se účinky dotvarování projevíly v naměřených údajích a bylo je možné modelovat při výpočtu plánovaného dlouhodobého sedání.

Vyhodnocování výsledků

U všech zatěžovacích zkoušek je pro stanovení chování piloty nutné určit různé úrovně vyhodnocení výsledků. Pokud je zatížení piloty při zkušební tlaku příliš nízké a nedojde k dostatečnému pohybu piloty (sednutí), dá se o jejím chování říci jen velmi málo. U klasických zkoušek prováděných z povrchu jsou metody vyhodnocování nevyhovující, pokud je měřené chování ovlivněno převážně pružným stlačením. Větší vypovídací hodnotu při stejném zatížení dělenou zkouškou poskytuje možnost zkoušet odděleně vlastnosti plášťového tření a mobilizované únosnosti paty piloty. Při vyhodnocení víceúrovňových dělených zkoušek je třeba chování všech prvků sečíst dohromady.

Výpočet křivky

Někteří technici upřednostňují znázornění výsledků dělených zatěžovacích zkoušek ve formě křivky zobrazující napětí vůči sedání piloty při zatížení shora. Výsledky zkoušek lze kombinovat přidáním zatížení mobilizovaných při stejných posunech. Dodatečné pružné stlačení lze následně zahrnout jako doplňkové sedání. Porovnání ekvivalentního pohybu hlavy piloty a výsledků klasických zkoušek zatížením z povrchu ukázalo relativní shodu.

Využití

V některých zemích je statickou zatěžovací zkouškou zkoušeno až 1 % instalovaných pilot. Doposud se jako běžnější metoda uplatňuje klasická zatěžovací zkouška z povrchu. Vzhledem k velkému množství překážek spojených s touto metodou se ale stále častěji uplatňují i dělené zkoušky. S využitím O-buněk již bylo provedeno více než 650 zkoušek a zájem o využívání této metody a množství různých aplikací zkoušky stále rostou. O-buňky byly instalovány v prefabrikovaných pilotách, CFA pilotách, pilířích, několik zkoušek bylo provedeno i z vodní hladiny. O-buňky byly dále využity pro měření modulu přetvárnosti horninového masivu při laterálních zkouškách. Většina zkoušených pilot jsou piloty systémové; možnost začlenit zkušební pilotu do základové konstrukce představuje významný hybný faktor pro rozvoj zkoušek. Ve větší míře byly dělené zkoušky použity při zakládání mostů, kde je větší rozsah zatěžovacích zkoušek obecně požadován a tento typ zkoušek představuje ekonomicky přijatelnou a praktickou alternativu.

Náklady

Náklady na realizaci obou druhů zkoušek jsou srovnatelné u zatížení v rozpětí 5 až 10 MN. U vyšších zatížení jsou dělené zkoušky výhodnější. Se zvyšujícím se počtem provedených dělených zkoušek se náklady na dopravu a mobilizaci pracovních sil výrazně snižují.

Zdá se, že na rozdíl od svých kolegů v jiných částech světa evropské techniky velmi pomalu oceňují kvalitu testování pomocí O-buněk. Ačkoliv došlo k optimalizaci a cenovému zefektivnění zatěžovacích zkoušek z povrchu, existuje prostor pro další rozvoj praxe testování základů ve skutečném měřítku pomocí dělených zkoušek. Bylo by škoda nevyužít možnosti a finanční výhody plynoucí z využití těchto metod.

Pozn. red. 1): Obdobný princip využívá již více než 15 let např. VUIS – Zakladanie staveb Bratislava. Tyto zkoušky byly již několikrát realizovány i v České republice (blíže např. Masopust: Vrtané piloty, 1996).

Podle článku Dr. Melvina Englanda, European Foundations, Summer 2003 pro časopis Zakládání staveb upravil RNDr. Ivan Beneš, překlad Mgr. Klára Ouředníková.

Dr. Melvin England je ředitelem společnosti Loadtest ve Velké Británii, kterou založil v roce 2001. Do společnosti Cementation nastoupil v roce 1990, kde založil oddělení zabývající se zkouškami pilot, geotechnickým měřicím vybavením a konstrukčním monitoringem. V roce 2003 odešel do pobočky firmy Loadtest v USA a zaměřuje se na vývoj dělených zatěžovacích zkoušek a automatizovaných zatěžovacích zkoušek z povrchu (klasických).

Load tests on piles using the O-cell

Sectioned static pile tests represent a viable alternative for conventional methods of static tests. Their advantages and disadvantages compared with "standard" load tests on piles are described in the following article written by Dr. M.England.

5. Statické zatěžovací zkoušky vyžadují zatěžovací mosty – jejich instalace je časově náročná a také vyžadují volný okolní prostor



Obchodní centrum Carrefour, Brno-Královo pole

První ze dvou článků o obchodním centru Carrefour informuje o obchodně-legislativní a projekční přípravě celé akce ze strany Zakládání staveb, a. s., která probíhala již od roku 2001 a která byla z mnoha důvodů poměrně komplikovaná. V druhém článku se hovoří o vlastní realizaci prací speciálního zakládání, které spočívaly v založení celého obchodního centra na pilotách a zajištění sesuvných svahů nad plochou staveniště kombinací pilotové zdi s železobetonovou převázkou a gabiónových zdí a rovněž elementy podzemních stěn.

Obchodně-technická příprava akce

Již v roce 2001 byla společnost Zakládání staveb, a. s., vyzvána investorem k podání obchodně-technické nabídky na zajištění svážného území v lokalitě Brno-Královo pole – Červený Mlýn. Pozemek chtěl v budoucnu stavebník využít k realizaci svého investičního záměru. Naše nabídka, podaná společně se společností Stavební geologie-geotechnika, a. s., však nebyla vybrána k realizaci. Zvítězil návrh sdružení firem Keller, s. r. o., a Unigeo, a. s.

Následovala zhruba roční odmlka, než dala tato lokalita o sobě znovu vědět. Jednalo se opět o výběrové řízení, tentokrát již vypsané zpracovatelem projektu a zároveň generálním zhotovitelem prací souvisejících se stabilizací území – firmou Keller, s. r. o. V tomto výběrovém řízení jsme byli úspěšní a naše práce na zajištění stability území měly po dohodě s objednavatelem začít na přelomu listopadu a prosince 2002. Termín však byl kvůli nevyjasněnému financování celého projektu

nakonec o více než půl roku posunut.

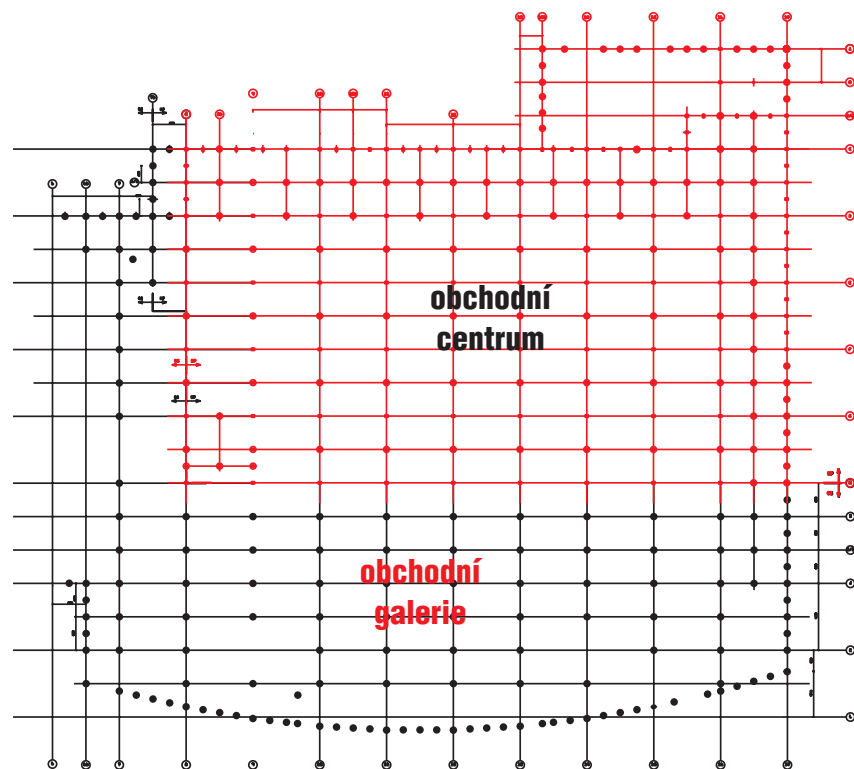
V tomto „mrtvém“ období prováděl investor na staveništi demoliční práce a naše firma celou budoucí zakázku bedlivě sledovala a vedla řadu jednání k zjištění dalších podrobností. V této době jsme také zpracovali cenovou nabídku na další objekt – založení opěrných zdí pro obslužné komunikace, kterou u nás poptalo několik firem, ale stejně jako s ostatním se nic nedělo.

Díky aktivitě naší firmy v tomto období jsme byli následně zařazeni do 1. kola výběrového řízení na založení celého objektu, které jménem investora vypsala projekční společnost UAD Brno v únoru 2003. Naše nabídka byla v té době vypracována na předanou projektovou dokumentaci a po rozhovorech za účasti investora postoupila do 2. kola soutěže. Zde jsme již naši nabídku vysvětlovali a obhajovali před vedením investorské společnosti Carrefour Česká republika za účasti zástupců generálního projektanta stavby francouzské společnosti CVZ Architectes ČR, s. r. o.

Na základě výsledků tohoto kola jsme byli vybráni do závěrečné fáze soutěže a zúčastnili jsme se, spolu s dalšími dvěma firmami, dražby zakázky na internetu. Tato aukce proběhla v odpoledních hodinách dne 1. 4. 2003 a jediným kritériem byla nabízená cena prací na rozsah vyjasněný v předchozích kolech. Bohužel jsme se v tomto závěrečném kole umístili na druhém místě a celou zakázku, včetně přípravy území, hrubých terénních úprav, obslužných komunikací a založení objektu získala společnost Gemo Olomouc, s. r. o.

Následovala celá řada dalších jednání jak se zástupci investora, tak s vedením vítězné firmy, která byla zaměřena na možnost budoucí spolupráce a její podmínky. Veškerá tato snaha byla korunována dohodou o spolupráci, která byla zakotvena v objednávce na založení samotného objektu supermarketu a opěrné zdi obslužných komunikací. Zahájeny byly projekční práce (doc. Ing. J. Masopust, CSc.) a celková legislativní příprava stavby. Samotné zahájení stavby však bylo z důvodu stále nevyjasněného konečného rozsahu objektu odkládáno. Práce byly konečně zahájeny na opěrné zdi č. I pro firmu Keller, s. r. o., v červnu tohoto roku a pokračovaly zakládáním objektu supermarketu a prováděním elementů podzemních stěn. V průběhu provádění prací byl upřesněn celkový rozsah obchodního centra a provedeno bylo i založení zdi č. II a opěrné stěny pro obslužné komunikace. Během léta byl upřesněn konečný rozsah prací – rozšíření o založení obchodní galerie – probíhají závěrečná jednání o smlouvě o dílo a dopracovává se realizační dokumentace na zbylý rozsah. Konečný termín dokončení všech prací je stanoven na 30. září 2003.

Ing. Pavel Mühl, Zakládání staveb, a. s.



Půdorysné schéma pilotového založení obchodního centra Carrefour s obchodní galerií



Staveniště obchodního centra Carrefour je situováno na navázkách staré cihelny, celkový pohled



Stěny stavební jámy jsou podchyceny pilotovými a podzemními stěnami v kombinaci s gabióny

Pilotové založení obchodního centra Carrefour – Brno-Královo Pole

Území stavby se nachází v areálu bývalé cihelny v Králově Poli. Těžbou cihlářské hlíny (Cihelny G. Klimenta, Brno) vznikl postupně zářez do původního svahu tak, že část dnešního staveniště je zahloubena do svahu cca 120 m v relativně vodorovné úrovni od původní paty svahu. Vlastní svah a jeho okraje byly postupně modelovány antropogenní činností – přemisťováním hmot při těžbě cihlářské hlíny, zahrádkářskou činností, ukládáním inženýrských sítí, ukládáním zbytků produkce provozoven umístěných v areálu bývalé cihelny. Tím vzniklo

velice složité staveniště, a to jak kvůli nutnosti odstranění zbytků původní cihelny, tak z hlediska nepříznivých inženýrsko-geologických poměrů ovlivněných zmíněnou antropogenní činností. Upřímně řečeno, při první návštěvě staveniště, kde jsme si v ruinách bývalé cihelny vysvětlovali se zástupci objednatele (společnost Gemo Olomouc, s. r. o.), kde bude budován Carrefour a kde budou opěrné zdi, neměli jsme ze staveniště dobrý pocit. Zvláště při pohledu do černých sklepů topných kanálů a sklepů s technologickým zařízením cihelny jsme měli obavy z propadnutí vrtných souprav a stavební mechanizace. Inženýrsko-geologické poměry staveniště je nutné tudíž rozdělit na dvě oblasti zájmu:

- **Zajištění nestabilních svahů nad budoucím obchodním centrem,**
- **Inženýrsko-geologické poměry pod budoucím obchodním centrem.**

Inženýrsko-geologické poměry svahu lze označit za složité vzhledem k tomu, že svah je v horní části tvořen v mocnosti do cca 6,0 až 8,0 m kvarténními jíly s vysokou plasticitou, vysokou pórovitostí, výrazným podílem prachovitých částic a byl dále modelován antropogenní činností. Hluběji se pak nachází neogenní jíl (tégel) výrazně vyššího stupně konzistence než kvarténní jíly. V prostoru stávající provozovny firmy Betonmix byla zastižena cca 8,0 m hluboká deprese, patrně uměle vytvořená, vyplněná

Vrtná souprava při hloubení vrtů pro piloty



navážkami (se zbytky cihlářské produkce, hlínami a jíly s příměsemi) a výrazně nasycená vodou. Proto lze předpokládat, že se může jednat o liniovou vyplněnou elevaci, vedoucí od jezírka v areálu firmy Vaka směrem k nádrži poblíž Svitavské radiály, fungující jako vodní kolektor. Přestože se stávající svahy chovají jako stabilní, může být zvláště působení vody negativní příčinou změny mezní rovnováhy. Takovéto poruchy svahů se projevují v blízkém prostoru východních svahů areálu cihelny. Inženýrsko-geologické poměry pod vlastním obchodním centrem lze označit taktéž za složité díky různé mocnosti navážek sklepů a dutin vzniklých v rámci dřívější výstavby v bývalé cihelně.

Práce speciálního zakládání

Z výše popsaných inženýrsko-geologických poměrů je patrné, že výstavba vlastního obchodního centra musela být taktéž rozdělena do dvou okruhů, a to na:

- **zajištění svahů nad supermarketem ,**
- **výstavbu vlastního supermarketu.**

Svahy nad obchodním centrem byly stabilizovány pilotovými opěrnými zdmi, kde stojí za zmínku vydařené estetické řešení ing. Svobody z firmy Keller, s. r. o., – kombinace pilotové zdi s železobetonovou převázkou a gabionových zdí. Na kontaktu svahu s obchodním centrem je svah stabilizován elementy podzemní stěny, které zároveň slouží jako základy obchodního centra. Vlastní obchodní centrum je potom založeno klasicky na pilotách s kalichovými hlavicemi pod sloup.

Opravdovou zajímavostí stavby bylo uvolnění plošného sesuvu v délce cca 100 m s poklesem



Do hlav pilot opatřených kalichy jsou vestavěny nosné sloupky budoucí konstrukce obchodního centra

v závrtové oblasti cca 50 m. Na tuto skutečnost reagovaly všechny firmy stavby a sesuv se podařilo stabilizovat během tří dnů železobetonovou pilotovou stěnou. Profesionalita všech zúčastněných firem se projevila nejen v pružné reakci na nové skutečnosti (např. podchycení nově vzniklého sesuvu), ale taktéž v organizaci práce, kde každá z firem plnila své úkoly tak, aby nebrzdila činnost ostatních, a to bez organizační koordinace zvlášť investorem najaté inženýrské firmy zastřešující celou výstavbu, jak je to dnes známé takřka ze všech větších staveb.

Celkem provedla společnost Zakládání staveb, a. s., na obchodním centru Carrefour 404 ks pilot. Z toho:

- 194 kusů Ø 630 mm, délky 5–16 m (1473m);

- 55 kusů Ø 900 mm, délky 10–15 m (745m);
- 155 kusů Ø 1200 mm, délky 12–20 m (2616m).

Na zajištění svahu bylo provedeno:

- Stěna I: 87 ks pilot Ø 1200 mm (1385 m);
- Stěna II: 24 ks pilot Ø 750 mm (211 m);
- STĚNA „B“: 70 ks pilot Ø 900 mm (840 m).

K zajištění svahu a založení obchodního centra bylo provedeno celkem 1584 m elementů podzemních stěn tl. 60 cm.

Ing. Jaroslav Šajgal,
Alois Zelenka,
Tomáš Kukla,
Zakládání staveb, a. s.



Vrtná souprava při hloubení vrtů pro piloty

Shopping centre Carrefour, Brno-Královo Pole

The first of a pair of articles on the shopping centre Carrefour informs about the commercial, legislative and design preparation of the whole proceedings on the part of the Zakládání staveb, Co., that have been under way since 1991 and have seen a lot of problems in the course of the realisation. The second article talks about the realisation of works of special foundation itself; these works comprised a foundation of the whole shopping centre on piles and securing of slide slopes over the construction area by combining a pile wall with a reinforced concrete strap anchor and gabion walls as well as elements of diaphragm walls (soldier piles).

Kolektor „Centrum“ v Ostravě

V rámci rozšíření kanalizačního systému města Ostravy a výstavby kolektoru „Centrum“ zajišťovala společnost Zakládání staveb, a. s., část ražby výrubu štolý sanační injektáží za použití technologie dovrchní tryskové injektáže. Součástí zajištění ražeb bylo i podchycení objektu Ostravského muzea, nacházejícího se v těsné blízkosti trasy kolektoru. Zabezpečení je realizováno odstíněním objektu od poklesové zóny clonou z tryskové injektáže.

Tak jako před 8 roky v Praze byla počátkem letošního roku zahájena výstavba obslužného kolektoru „Centrum“ v Ostravě v rámci rozšíření kanalizačního systému města Ostravy. Ostravský kolektor je podobně jako pražský hlouben „Novou Rakouskou metodou“, tedy s horizontálním členěním výrubu na dva záběry s provizorním ostěním a následnou definitivní obezdívkou. Dále je ostravský kolektor hlouben ve velice podobných geologických podmínkách jako pražský, tedy v hrubých, silně zahliněných, středně ulehých štěrkopískách, které přecházejí do miocenních jíílů. Oproti pražskému kolektoru je ostravský těžší převážně pod hladinou podzemní vody, což znamená pro ražbu určitá vyšší rizika. Podobně jako při ražbě kolektoru v Praze, i v Ostravě společnost Zakládání staveb, a. s., před zahájením prací nabídla vyššímu dodavateli díla, společnosti Subterra, a. s., zajištění takto raženého kolektoru sanační „obálkou“ z dovrchní tryskové injektáže realizovanou po jednotlivých úsecích. Tato podpůrná metoda ražby byla úspěšně použita při výstavbě téměř celé trasy kolektoru Centrum ve velké pražské aglomeraci a společnost Zakládání staveb, a. s., má s její realizací bohaté zkušenosti.

Způsob provádění tryskové injektáže

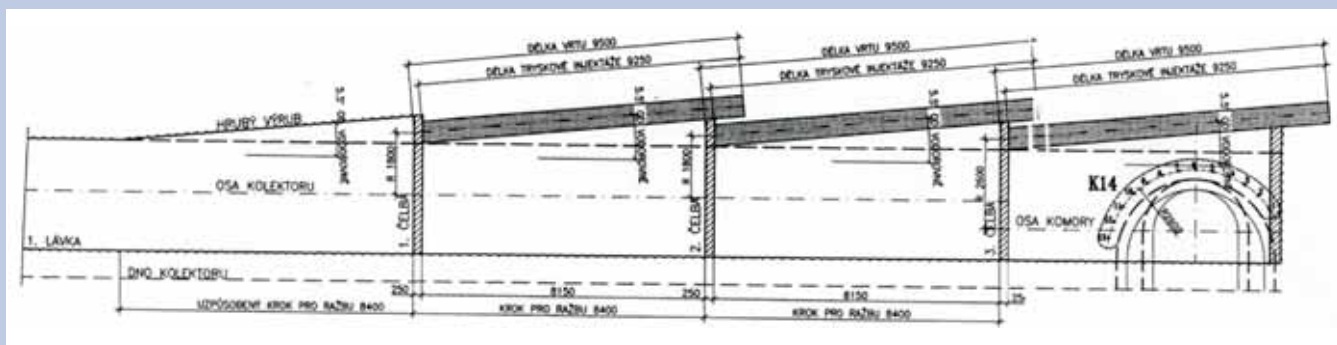
Dodavatel razících prací využil tento nabízený způsob zajištění ražby pro výrub části spojných a odbočných komor – komory K14, K7 a K8 – (obr. 2) a v místě podchodu trasy kolektoru pod

ulicí Nádražní, na které je provozována tramvajová doprava, a je tedy vyšší riziko při výstavbě podzemního díla (obr. 3). Pro takto zajišťovanou část trasy kolektoru byla

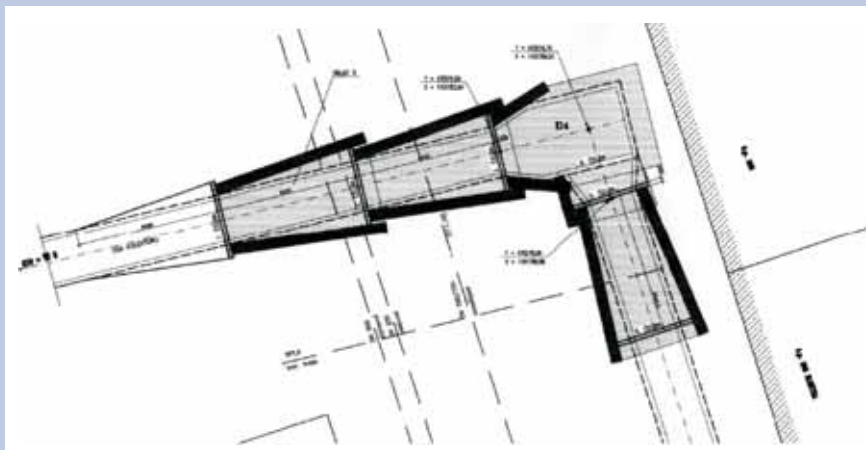
ražba rozdělena do jednotlivých úseků o délce ražby do 9,0 m. Kalota takového úseku má tvar části komolého kužele a umožňuje při zachování minimálního průřezu kolektoru injektáž nad kalotou výrubu následného kroku ražby (obr. 2, 3). Každý takový úsek ražby kolektoru je ukončen stabilní čelbou, která je tvořena vyztuženým stříkaným betonem. Sanační obálka z tryskové injektáže je tvořena navzájem se překrývajícími jednotlivými sloupy o minimálním zaručeném průměru 600 mm. Dle typu zajištění a požadavku dodavatele ražby tvořilo obálky až 21 ks jednotlivých sloupů (obr. 4). Provozní parametry tryskové injektáže byly při injektáži prvního úseku zajištěné trasy použity stejné jako u kolektoru pražského a při jeho následné ražbě a průběžném vyhodnocování kvality a geometrie injektáže byly technologem společnosti aktuálně upravovány. Sanační obálka z tryskové injektáže byla ve všech zajišťovaných úsecích ražby celistvá, dosahovala pevností dle požadavku projektu, její geometrie splňovala požadovanou toleranční kritéria (obr. 5, 6) a též proinjektování zeminy bylo homogenní (obr. 7).



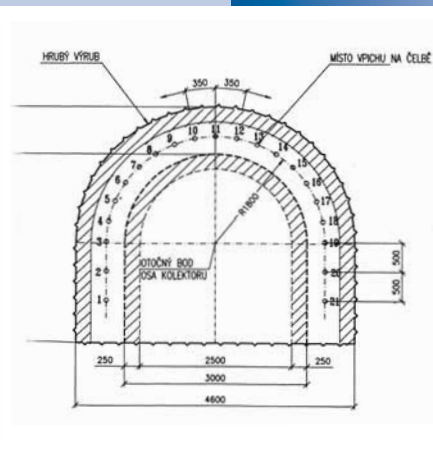
1. Zařízení staveniště v centru Ostravy



2. Podélný řez sanační injektáže odbočných komor



3. Půdorys sanační injecktáže trasy kolektoru podcházející ulici Nádražní



4. Příčný řez sanační injecktáží kaloty a boků štoly tunelu



5. Pohled na celistvou sanační injecktáž kaloty štoly kolektoru

Použitá mechanizace

Vrtné a injeckční práce byly realizovány speciálně vyrobenou vrtnou soupravou Casagrande M5 SD. Italský výrobce zhotovil tuto soupravu dle požadavků společnosti Zakládání staveb, a. s., již pro výstavbu pražského kolektoru. Vrtná souprava je speciálně upravena pro dovrchní vrtání v podzemí a velice úspěšně byla použita i na této stavbě (obr. 8, 9).

Při zajišťování ražby komory K7, která je lomová, byla pro injecktáž čelby č. 3 (rozrážková čelba kolmá na dosavadní směr ražby), použita speciálně sestavená vrtná souprava MSV 741 s osazenou příčnou lafetou (obr. 10, 11). Tato konfigurace vrtné soupravy umožnila injecktáž i velice obtížně přístupné čelby z důvodu úzkého pracovního prostoru.

Úprava parametrů tryskové injecktáže při injecktáži pod komunikací

Při realizaci zajištění ražby trasy kolektoru, která podchází pod ulici Nádražní, docházelo při

injecktáži k výronu injeckční směsi na povrch komunikace a přilehlého tramvajového tělesa, i když mocnost nadloží přesahovala 6 m. Injeckční směs se objevila i v tělese současně sledované kanalizační stoky. Původ tohoto jevu nejpravděpodobněji souvisel s částečným vyplavením jemných částic v podloží komunikace dešťovou vodou z netěsné kanalizační a drenážní sítě, čímž vznikl komunikační kanál pro injeckční směs směrem k povrchu. Bylo tedy nutné operativně, opět za přímé účasti technologa společnosti, upravit provozní parametry tryskové injecktáže a předejít tak možnosti poškození stávajících nadložních inženýrských sítí, především kanalizační stoky. Vrtý pro injecktáž byly v obálce rozděleny na primární a sekundární. Primární sloupy tryskové injecktáže byly realizovány s upravenými parametry jako vzestupné a sekundární sloupy se následně prováděly metodou sestupnou, tzn. že vrtná kolona byla zavrtávána pod plným injeckčním tlakem a po dosažení počvy vrtu byla vytáhena s injeckčním tlakem sníženým na minimum. Tento způsob injecktáže a úprava parametrů z velké části eliminovaly výrony injeckční směsi na povrch komunikace, ale především do tělesa kanalizace. Při následné ražbě bylo ověřeno, že i takováto úprava postupu injecktáže a změna parametrů zajistily celistvou obálku sanační injecktáže dle požadavku projektu.

Dále společnost Zakládání staveb, a. s., zajistila objekt Ostravského muzea, nacházejícího se v těsné blízkosti trasy kolektoru, která je zde tvořena komorou č. K 20. Zabezpečení je realizováno odstíněním této zástavby od poklesové zóny při ražbě kolektoru clonou z tryskové injecktáže. Vrtné a injeckční práce byly realizovány z povrchu přilehlé silniční komunikace. Injeckční práce dosud realizované společností Zakládání staveb, a. s., na této stavbě – především sanační injecktáže výrubu kaloty a boků štoly kolektoru – umožnily vyššímu dodavateli stavby následnou bezpečnou a především rychlou ražbu a tím i zrychlení výstavby celého podzemního díla.

Ing. Martin Čejka, Pavel Pavlů

Zakládání staveb, a. s.

Foto: Ing. Martin Čejka



6. Pohled na celistvou sanační injecktáž boku štoly kolektoru



8. Vrtná souprava Casagrande M5 SD při zajištění z šachty Š 14 do štol kolektoru

9. Vrtná souprava Casagrande M5SD při provádění sanační obálky z tryskové injektáže pro zajištění výrubu kaloty a boků tunelu



Collector „Centrum“ in Ostrava

Within the course of enlarging the sewerage system of the Ostrava city and construction of the “Centrum” collector, the Zakládání staveb, a. s., carried out a part of driving of the gallery stope by sanitation grouting with the use of upward jetgrouting technology. As a part of securing of the driving works an underpinning of the Ostrava Museum building in the close proximity of the collector was carried out. The securing is realised by shielding the structure from the area of subsidence by a jetgrouting screen. carried out: sanitation of the bottom in the over-weir, reparation of the navigation lock (removal of deposits from the big and small navigation locks, reparation of clads in the navigation lock, reparation of pointing separation wall in upper water) and construction of waiting places for small vessels in lower water.



7. Pohled na řez odkopem homogenně proinjektované zeminy



↑10, ↓11: Vrtná souprava MSV 741 s osazenou příčnou lafetou, umožňující vrtné a injekční práce i v omezeném pracovním prostoru





FOTOREPORTÁŽ: Ústí n./Labem, Žižkova II.C: SO 202 Estakáda nad Bílinou – zajištění stavební jámy

Na této straně přinášíme krátkou reportáž o probíhajícím zajištění stavební jámy pro založení silniční estakády konzolovitě vyložené nad řekou Bílinou na Žižkově ulici v Ústí nad Labem. Podrobněji se k této stavbě vrátíme v některém z příštích čísel. Tato zakázka je velmi náročná s ohledem na organizaci práce, nasazení několika technologií a tím i většího množství mechanizace na malém prostoru, navíc s proudovým postupem výstavby. Stavební práce spojené s vytvářením uzavřené jámy zde probíhají ve velmi stísněných dispozičních podmínkách – z nasýpané plošiny

v řece mezi korytem Bíliny a souběžnou komunikací s výškovým rozdílem několika metrů, která tvoří zároveň další pracovní plošinu, v části navíc pod třemi stávajícími mosty. Obtížné jsou i geologické podmínky – příkrě upadající čedičové podloží s místně odlišným stupněm zvětrání, výskyt čedičových sutí vzhledem k poloze staveniště pod přílehlým kopcem, balvanitá říční terasa střídající se s vrstvou tufů, hladina podzemní vody vysoko nad základovou spárou projektovaného základu estakády. K těmto obtížným podmínkám přistupují navíc

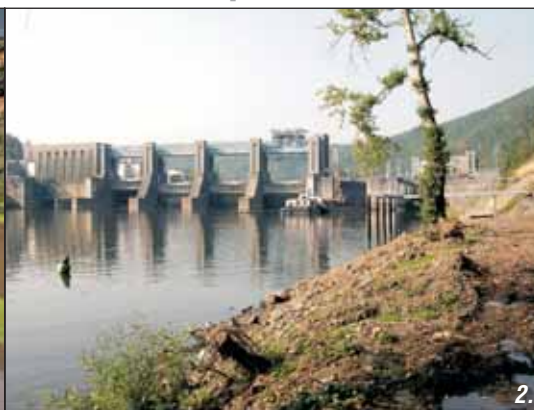
požadavky na co možná největší vodotěsnost vytvářené stavební jámy, což nakonec vyústilo v realizaci jámy vytvořené z vibrováných štětovnic strážných v celém rozsahu do předhrabané rýhy těžené drapákem a vyplněné jílocementovou suspenzí. V úsecích pod mosty je tento postup kombinován s tryskovou injektáží. Statická stabilita stěn jámy je zajišťována pomocí pramencových kotev, paty štětovnic jsou dotěšňovány ve skalním podloží klasickou injektáží.

Ing. Michael Remeš, Zakládání staveb, a. s.





1.



2.



3.

OPRAVA VODNÍHO DÍLA VRANÉ NAD VLTAVOU

Vodní dílo Vrané nad Vltavou bylo v důsledku loňských povodní na mnoha místech poškozeno a vyžadovalo si provedení rozsáhlejších oprav. V zakázce, kterou získala společnost Zakládání staveb, a. s., byla provedena sanace dna v nájezí, oprava plavebních komor (odstranění nánosů z velké plavební a malé plavební komory, oprava plat plavební komory, oprava spárování dělicí zdi v horní vodě) a zhotovení čekací stání pro malá plavidla v dolní vodě.

Vodní dílo Vrané je nejstarším vodním dílem Vltavské kaskády. Jeho stavba byla dokončena v roce 1936. Nádrž vyrovnává odtoky z výše položených vodních elektráren a vytváří zásobní objem vody a zároveň slouží jako vyrovnávací prostor pro přečerpávací vodní elektrárnu Štěchovice. Součástí vodního díla Vrané, jehož hráz je umístěna v říčním kilometru 71,325, je vodní elektrárna a dvě plavební komory, přes které prošla v srpnu 2002 ničivá povodeň. Maximální kóta hladiny dosáhla při povodni úrovni 201,60 m n. m. (Bpv), což je přibližně 1,50 m nad hladinou maximálního nadržení vodního díla na kótě 200,10 m n. m. (Bpv) a cca 0,5 m nad

úrovni pochozích plat plavebních komor. Průchodem povodňových vod došlo k zanesení obou plavebních komor nánosem o celkovém objemu cca 2000 m³ a byl značně narušen povrch plat plavebních komor, přičemž

1. Vodní dílo Vrané nad Vltavou při povodni v roce 2002
2. Celkový pohled na vodní dílo Vrané nad Vltavou během provádění oprav
3. Čistění kalů ve dně plavební komory nakladačem UNC 060
4. Hrazení plavební komory ocelovými hradítkami
5. Těžba nánosů z plavební komory a jejich odvoz loděmi



4.



5.

došlo k podemletí a propadnutí jednotlivých betonových desek plata. Pro obnovení plavebního provozu na vodním díle Vrané vypsal Povodí Vltavy, s. p., výběrové řízení na odstranění povodňových škod, v němž zakázku získala společnost Zakládání staveb, a. s. Jednalo se o sanaci dna v nadjezí, opravu plavebních komor (odstranění nánosů z VPK a MPK, opravu plat PK, opravu spárování dělicí zdi v horní vodě), úpravy v dolní vodě.

Sanace dna v nadjezí

Při povodních v srpnu 2002 došlo k vymletí dna v prostoru celého nadjezí, a to jak pod deskou u pilířů, tak i ve volně přístupné části dna. Tento stav byl zjištěn v lednu 2003 potápěčským průzkumem. Zadáním bylo stanoveny sanovat dno v nadjezí v prostoru pod deskou a pilíři a ve volně přístupné části dna tak, aby nedocházelo k dalšímu vymílání. Vypracování technického řešení bylo svěřeno projekční kanceláři FG Consult, s. r. o. Projekt sanace dna určil, že veškeré práce se budou provádět z lodi při provozní hladině v nadjezí 200,10 m n. m. (Bpv). Dno řeky nad jezem je na kótě 189,90 m n. m. (Bpv), tj. hloubka vody je v těchto místech 10,2 m.

V předstihu před provedením záhozu a před betonáží se na pilíře v místě kaveren osadily za pomoci potápěčů injektční trubky pro dotěšňující injektáž. Potom začalo vyplňování výmolu lomovým kamenem zrnitosti 80 kg do úrovně dna. Kámen se ukládal po vrstvách v celém

rozsahu kaverny až k betonové desce drápákem Polyp. Po uložení cca 500 m³ kamene se přistoupilo k vyplnění kaveren pod deskou betonem C16/20 s min. obsahem cementu CEM II/B – S 32,5 400 kg/m³. Betonáž pod vodou probíhala v plynulém procesu mobilním čerpadlem na beton Schwing. Celkem zde bylo uloženo 50 m³ betonu. K dokonalému vyplnění kaveren byla po vytvrdnutí betonu provedena dodatečná výplňová injektáž cementovou směsí. Celý proces ukládání kamene do kaverny a vlastní betonáže byl prováděn s pomocí potápěčů, kteří rovněž průběžně pořizovali videozáznam jako doklad správného provedení prací pro investora.

Oprava plavebních komor

Technické řešení a postup prací na základě potápěčského průzkumu ze dne 29. 1. 2003 navrhla opět projekční kancelář FG Consult, s. r. o. Opravy byly zahájeny zahrazením velké plavební komory pomocným hrazením plavidlových komor, které sestává ze sedmi dílů (jeden manipulační a šest typových). Hmotnost jednoho dílu se pohybuje kolem 11,6 t. Hrazení se muselo přivést lodí z VD Štěchovice. Po zahrazení komory byla nasazena čerpadla a tři dny se vyčerpávala voda z komory, aby mohlo být zahájeno odtěžování bahna smíchaného s dřevní hmotou a ostatním odpadem, který přinesla velká voda. Bahno bylo těženo vodotěsným drápákem na nosiči Liebherr 863 přímo do přistavených utěsněných vozidel, která odvážela výkopek na

skládku do Štěchovic. Na dočištění komory se použil nakladač UNC60, který řidké bahno nakládal do van. Potom se komora vypláchlá tlakovou vodou a zbytek bahna se odčerpá kalovým čerpadlem Toyo. Ve VPK bylo vytěženo a na skládku uloženo 1040 m³ naplavenin. Po převzetí investorem byla komora odhrazena a opětovně zprovozněna. Stejným způsobem se vyčistila i malá plavební komora: objem naplavenin zde byl cca 400 m³. Nepříjemností při čištění komor bylo mnoho defektů pneumatik nakladače v komoře způsobovaných šrouby, kramlemi, hřebíky a stavební ocelí.

Porušená plata plavební komory byla ve své celé ploše (cca 4270 m²) opravena novou konstrukcí ukončenou zámkovou dlažbou. Oprava spárování dělicí zdi v horní vodě spočívala v přespárování obkladních kamenů na dělicí zdi plavebních komor v horní vodě, a to v rozsahu kolísání vody. Po důkladném vyčištění spár, včetně vytryskání stlačeným vzduchem, se spáry vyplnily hmotou Sika Grout. U svislých ploch se přespárování zdiva z lomového kamene provedlo z lodi. Práce Zakládání staveb, a. s., byly ukončeny očištěním a natřením všech ocelových konstrukcí na platech komor.

Úpravy v dolní vodě

V rámci odstraňování povodňových škod bylo rozhodnuto o zhotovení čekacích stání pro malá plavidla, která jsou umístěna na levém břehu na konci kanoistické stezky v rozsahu sedmi vázacích prvků po 5,0 m. Prvky jsou dimenzovány na 10tunové lodě. Konstrukce



6. Štětovnice pro čekací stání osazené do vrtů

7. Práce potápěče při odřezávání pomocných ocelových pažnic budoucí konstrukce čekacích stání v dolní vodě

8. Pohled na ocelovou konstrukci čekacích stání na dolní vodě před dokončením



čekacího stání je pevná, výškově přesahující maximální úroveň plavební hladiny o 1,0 m. Plavební hloubka u tohoto stání je stanovena minimálně 1,5 m od minimální plavební hladiny. Projekt této konstrukce zpracoval Hydroprojekt CZ, a. s.

Nejdříve byly provedeny předvrtý otvorů Ø 450 mm do hloubky 5,0 m pod ochranou pažnic Ø 600 mm velkopřilivou soupravou R 12 s ponorným kladivem XL 12. Do předvrtaných otvorů byly velice přesně (jak směrově, tak výškově) osazeny štětovnice IIIIn délky 9,20 m a zabetonovány. Na tuto konstrukci byla připevněna plošina opatřená na straně od břehu zábradlím. Štětovnice jsou situovány otevřenou stranou k řece tak, aby vodorovné příčle do nich přivařené umožnily výstup na plošinu z úrovně vody. Pro přístup posádek lodí je čekací stání opatřeno lávkou délky 12 m bez střední podpory. Ke svislým prvkům stání je lávka přišroubována, na břehu je uložena na pohyblivém ložisku kotveném v betonovém bloku. Veškeré ocelové konstrukce jsou ochráněny žárovou metalizací zinkem a nátěrovým systémem Jotun v barvě šedé.

Petr Vokrouhlík, Zakládání staveb, a. s.

Foto: autor



Reconstruction of waterwork in Vrané nad Vltavou

A lot of parts of the waterwork in Vrané nad Vltavou were damaged by the last year's floods and required carrying out of extensive reconstruction works. Within the contract gained by the Zakládání staveb, a. s., the following works were carried out: sanitation of the bottom in the over-weir, reparation of the navigation lock (removal of deposits from the big and small navigation locks, reparation of clads in the navigation lock, reparation of pointing separation wall in upper water) and construction of waiting places for small vessels in lower water.

8.

Naše stavby v Chorvatsku a Bosně a Hercegovině

Na území Chorvatska a Bosny a Hercegoviny stále vyvíjí činnost naše dceřiná společnost „Zakladani staveb d. o. o.“ se sídlem v Záhřebu. V článku představujeme aktivity této stavební firmy za prvních osm měsíců roku 2003.

Počátkem roku byla dokončena stavba „**Podvožňak Gaji**“, kde byly stavební práce zahájeny již v roce 2002. Jednalo se o hloubení a betonáž velkopřůměrových pilot Ø 1500 mm pod základy dálničního nadjezdu na úseku dálnice Zagreb–Rijeka. Práce byly prováděny pro chorvatskou pobočku rakouské firmy Strabag. Geologické i klimatické poměry na tomto staveništi byly velice obtížné, přesto jsme práce zvládli k plné spokojenosti objednatele. V souvislosti s touto stavbou je velice zajímavé připomenout, že v lednu jsme dokončili na tomto nadjezdu provádění pilotážních prací, přičemž tento úsek dálnice byl uveden do provozu již 26. června (!), což jistě svědčí o vysoké úrovni chorvatského dopravního stavebnictví.

Koncem dubna byly zahájeny práce na stavbě „**FCL Lukavac**“. Stavba se nachází na území Bosny a Hercegoviny poblíž města Tuzla. Jedná se o modernizaci cementárny ve městě Lukavac. Zakázku získala česká firma PSP Engineering, a. s., z Přerova, která je zodpovědná jak za stavební, tak i za technologickou část stavby. Firma Zakladani staveb d. o. o. zde provádí zajištění čtyř objektů štetovnicovými jímkami z lucemburských štetovnic typu AU 16, délky 13 m. Každá jímka je zajištěna ocelovými

rozpěrami ve dvou až třech úrovních. Štetovnice jsou vibrovány hydraulickým vibrátorem ICE, poslední 2 až 3 metry jsou dotloukány výbušným beranidlem BSP. Celkově bylo třeba zajistit 345 tun štetovnic, které se postupně na jednotlivých jímkách 2x vytáhnou a opět zabudují. Dle upraveného harmonogramu by práce Zakladani staveb d. o. o. měly skončit vytažením štetovnic na poslední jímce v listopadu tohoto roku. Součástí naší dodávky je i vypracování projektové dokumentace štetových jímek včetně rozepření.

Od května do poloviny srpna probíhaly práce na založení mostu „**Gacka**“ na velkopřůměrových pilotách Ø 1500 mm. Most se bude nacházet na budované dálnici Zagreb–Split a překlenuje údolí řeky a kanálu Gacka. Délky pilot byly dle aktuálně zjištěných geologických poměrů až 22 m a bylo nutné je po celé délce pažit. Jak je v Chorvatsku zvykem, ve spodní části požadoval projektant zahloubení pilot min. 2 m do velmi kompaktního vápence. Tato fáze bývá při těchto průměrech pilot extrémně náročná a provedení bez použití dlátování je na hranici možností rotačních vrtných souprav. Z nedostatku vlastních kapacit jsme byli nuceni zahájit práce se subdodavatelem – firmou ŽGP Sarajevo, která hloubila piloty vrtnou soupravou Casagrande 160. Z výše uvedených

důvodů probíhaly práce velmi pomalu a navíc naši bosenští subdodavatelé neměli s tak náročnou prací odpovídající zkušenosti. Od června jsme pokračovali v práci vlastními kapacitami – dovezenou vrtnou soupravou Wirth ECO 16. Kvalita i dynamika prací se okamžitě zlepšila, což bylo pozitivně hodnoceno jak naším objednatelem, firmou Hidroelektra Niskogradnja d. d., tak i investorem celé akce.

V srpnu jsme začali práce na dalších dvou stavbách. První z nich – „**ZZB Bosiljevo – Josipdol**“ – se nachází na úseku dálnice, který je v provozu od června tohoto roku. Jedná se zde o hloubení vrtů pro piloty pod sloupy protihlukové zdi. Průměry vrtů jsou 560 mm a dosahují délek od 4 do 7 m. Stavba a práce se provádějí převážně z odstavného pruhu. Po zkušenostech z provádění obdobných staveb v Česku byla nasazena vrtná souprava Soilmec R6. Bohužel násypy nejsou na nové dálnici ještě zcela konsolidované, a tak nejsou některé vrty stabilní. Použití větší a výkonnější vrtné soupravy však brání omezený pracovní zábor a i nosnost odstavného pruhu. Zde je nutno dodat, že obdobné práce jsou zde většinou prováděny maloprofilovými vrtnými soupravami. Naším objednatelem na této stavbě je firma Werkos Osijek. Smlouva je uzavřena na provedení 1640 m vrtů.

Poslední zatím realizovanou stavbou je „**Most Drežnik Karlovac**“. Jedná se o výstavbu nového mostu ve městě Karlovac pro umožnění



Hloubení pilot pod základy dálničního nadjezdu na budované dálnici Zagreb–Rijeka, stavba „Podvožňak Gaji“



Stavební práce na modernizaci objektu cementárny „FCL Lukavac“



Vrtání velkopřůměrových pilot vrtnou soupravou Wirth ECOdrill 16 pro založení mostu „Gacka“ na dálnici Zagreb–Split

výstavby mimoúrovňového průtahu tímto městem. Ti, kteří tráví svou dovolenou na Jadranském pobřeží, jistě dobře vědí, jak bývá v letních měsících průjezd Karlovacem obtížný. Společnost Zakladani staveb d. o. o. zde v současnosti provádí zajištění stavebních jímek pro výstavbu mostních pilířů štětovnicemi typu AU 16 v délkách 12 m o celkové výměře 1104 m² efektivní zaberaněné plochy. Pro zavibrování štětovnic jsme



Vrtnou soupravou Soilmec R6 byly provedeny piloty pod sloupy protihlukové zdi na stavbě „ZZB Bosiljevo – Josipdol“

použili hydraulický vibrátor PTC. Obě jímky jsou na úrovni břehů řeky Kupa a plánovaný výkop je pod hladinou vody v řece. Podloží je tvořeno písky a štěrkopísky a nepropustné podloží je až v hloubkách okolo 20 m. V původním projektu bylo plánováno utěsnění dna jímky klasickou injektáží. Technické řešení navržené naší firmou předpokládá utěsnění dna tryskovou injektáží metodou R2 s projektovaným průměrem sloupu



Hotové piloty po odšramování, stavba „Gacka“

tryskové injektáže 150 cm. Jímky mají půdorysné rozměry 16x7 m a v každé jsou navrženy 104 sloupy tryskové injektáže dl. 2 m. Za zmínku stojí, že tato stavba je první v Chorvatsku, kde naše firma prorazila s technologií tryskové injektáže. Naším objednatelem je významná chorvatská stavební firma Konstruktor Split a stavba je v centru pozornosti jak odborné, tak laické veřejnosti.

Rozepřená štětová jímka po vytěžení na projektovanou úroveň, stavba „FCL Lukavac“





Celkový pohled na jímku před vytěžením, stavba „Most Drežnik Karlovac“

Zakladani staveb d. o. o. má v Chorvatsku velmi dobrou pověst díky své solidnosti a vysoké organizační a technické vyspělosti, která je dána úzkou spoluprací s mateřskou firmou z Prahy. V současné době se stabilizuje personální obsazení firmy, která se skládá kromě dvou ředitelů ze dvou stavbyvedoucích a čtyř odborných pracovníků. Pro obsluhu strojů však musíme většinou nasazovat zkušené pracovníky

z Čech, což se neobchází bez problémů s chorvatskými úřady při pokusech o získání pracovních povolení. Kromě technologie provádění pilot, v níž zde máme tradici a jsme dobře zavedeni, se chceme v budoucnu zaměřit zejména na beraní práce, kde vidíme mezeru na chorvatském trhu. V celém Chorvatsku pokračuje intenzivní výstavba dálnic, s čímž souvisí i možnost uplatnění technologií speciálního

zakládání staveb. Jsme rádi, že se naše tříleté úsilí v budování pozice na chorvatském trhu uvedených prací postupně zhodnocuje v podobě nárůstu získaných zakázek a že jsme se stali jednou z nejvýznamnějších společností v této specializaci na chorvatském stavebním trhu.

Ing. Oto Petrášek,
Ing. Živko Zelić

ředitelé Zakladani staveb d. o. o.



← Beraní štětovnic budoucí jímky pro pilíře mostu „Drežnik Karlovac“ vibroberanidlem PTC

← O významné stavbě mostu Drežnik informuje na titulní straně místní tisk

Our constructions in Croatia and Bosnia and Herzegovina

Our subsidiary company Zakladani staveb d.o.o., based in Zagreb continues in developing its activities in the area of Croatia and Bosnia and Herzegovina. This article presents activities of this construction company in the first eight months of the year 2003.