

Ing. Milan Červený, Ing. Jan Sedláček

VOKD, a.s., Nákladní 1/3179, 702 80 Ostrava-Moravská Ostrava,

tel.ústředna: 596 699 111, fax: 596 627 430

E-mail: cerveny@vokd.cz ; sedlacek@vokd.cz

HLOUBENÍ ŠACHTICE V GIJÓNU (ŠPANĚLSKO)

Anotace

The authors of this article wanted to let the expert public know, that after completing of sinking of vertical shafts in ostrava-karvina area the company VOKD, a.s. goes on with these works in abroad, particularly in Spain. Just the first sinking out of mining field of action provided us with many interesting experiences concerned not only using sinking gear „Kudlanka,„. The article mentions the grouting works provided by spanish companies, too.

Autoři chtěli tímto příspěvkem dát na vědomí odborné veřejnosti, že po ukončení hloubení vertikálních děl v tomto revíru, pokračuje VOKD, a.s. v tomto sortimentu v zahraničí, konkrétně ve Španělsku. Hned první hloubení mimo resort hornictví poskytlo mnoho zajímavých zkušeností a to nejen s uplatněním zahlubovacího zařízení Kudlanka. V článku je rovněž zmínka o injektážích prováděných španělskými firmami.

Úvod

Společnost VOKD vyhloubila od doby svého vzniku v revíru OKD velkou řadu vertikálních děl od světlých průměrů 4m až do 8,5m. Celkem vyhloubil podnik VOKD za dobu své činnosti přes 37 km jam, což představuje téměř 2 milióny m³ výlomu.

V minulých letech realizovala naše společnost VOKD,a.s. ve Španělsku několik hloubení pro společnost HUNOSA, a to na dolech v Asturii. V roce 2004 se podařilo naší dceřiné společnosti EOSA 2002, S.A. získat zakázku mimo resort hornictví, a to na vyhloubení šachtice a ražbu spojky pro METROTREN v Gijónu.

Záměrem bylo vyhloubit jámu o světlém průměru 7m a hloubce 22m. Staveniště bylo situováno na velmi omezeném prostoru na parkovišti těsně před hlavním nádražím města Gijón.

Před vlastním hloubením bylo nutno eliminovat následující skutečnosti:

- ⇒ situování staveniště v blízkosti moře (Biskajský záliv),
- ⇒ nízká nadmořská výška cca 3,5m,
- ⇒ podloží v místě stavby je složeno z návozů nepevných a propustných materiálů a jílovitých zemin,
- ⇒ nutnost zajištění stability vlastní historické budovy vlakového nádraží, která jak je vidět z fotografie, je velmi blízko budoucí šachtice.

Zajištění místa budoucí šachtice

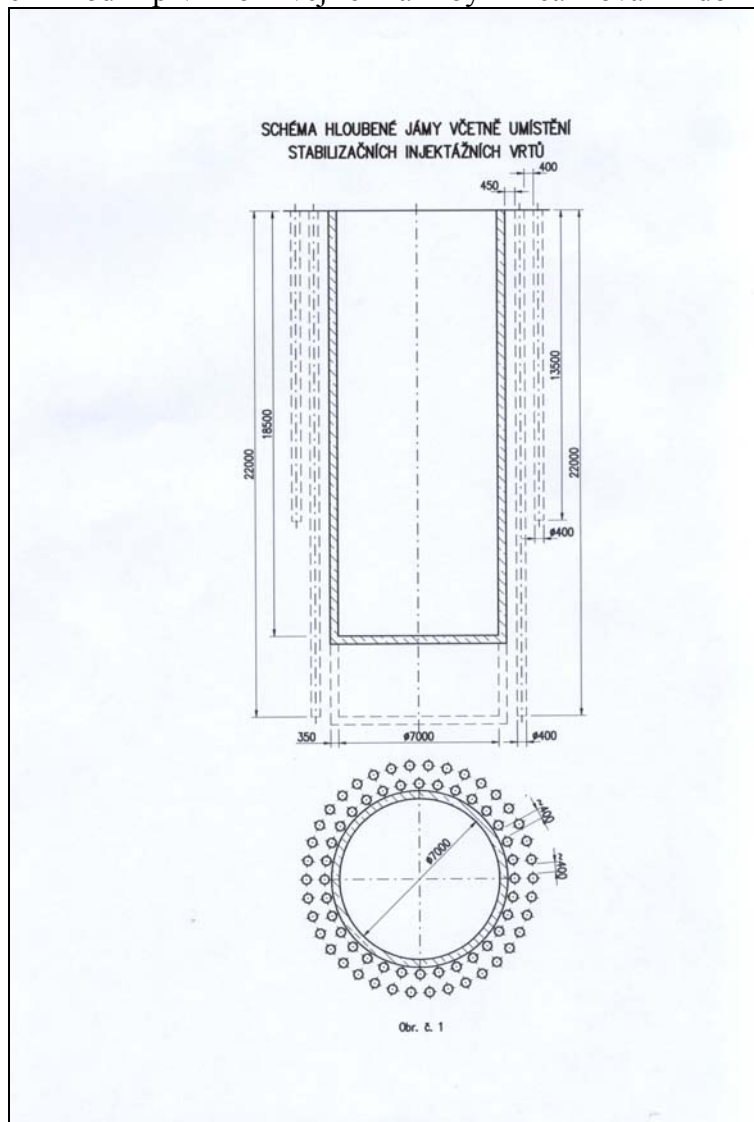
Výše uvedené okolnosti vedly k nutnosti stabilizace místa hloubení, včetně okolí budoucí jámy. Španělský investor zadal provedení injektážních prací pro zpevnění okolí budoucí šachtice zdejší specializované firmě. Podle stanovených hodnot mechanických vlastností

injektovaných hornin, byla injektáž provedena suchou jednosložkovou cementojílovou směsí, určenou pro zpevňující vodotěsnou injektáž. Krátká charakteristika směsi:

- ⇒ rozmíchává se pouze s vodou
- ⇒ obsahuje složky kompenzující objemové změny
- ⇒ má optimální konzistenci pro zpracování
- ⇒ zajišťuje dokonalé utěsnění propustných vrstev vůči průniku vody
- ⇒ vyniká vysokou penetrační schopností do jemných pórů i vlasových trhlin
- ⇒ zajišťuje náležité rychlé zpevnění proinjektovaných vrstev
- ⇒ má zvýšenou odolnost vůči podzemním vodám

Byly provedeny dva prstence vrtů o průměru 40 cm vzdálených 40 cm od sebe. Do vrtů byly instalovány injektážní trubky o průměru 15 cm, přes které se provedla tlaková injektáž.

První vnitřní prstenec byl situován ve vzdálenosti cca 35 – 75 cm od kraje budoucí šachtice a vrtů byly provedeny do hloubky 22m. Druhý vnější prstenec byl umístěn ve vzdálenosti 40 cm od prvního vějíře a byl realizován do hloubky 13,5m (viz obr.č.1).



Obr. č.1 – Schéma hloubené jámy

Takto provedené zainjektované vrty měly zabezpečit hloubení před proniknutím vody do jámy a zajistit stabilitu hloubené jámy. Ve vzdálenosti cca 20 m od budoucí šachtice směrem k moři byl proveden vrt se zainjektovanou sondou pro měření hladiny spodní vody. Před zahájením prací naší firmou bylo provedeno zaústění na hloubku 1m včetně zaarmovaného betonového límce.

Zahlubovací zařízení Kudlanka

Vlastní hloubení šachtice bylo realizováno pomocí zahlubovacího zařízení KUDLANKA s okovem 2 m³ a s vřatem H 1200. Jedná se o patent Ing. Petra Brychty, bývalého pracovníka VOKD,a.s., který byl v loňském roce poprvé uplatněn na zahraniční stavbě ve Španělsku. V ČR bylo toto zařízení naposledy použito na zahlobení jámy Nové Pole pro Důl ČSA v Karviné v 90. letech minulého století. Rozpojování hornin tu bylo prováděno pomocí trhací práce a k nakládání se používaly nakladače KS-3. Vzhledem k jedinečnosti tohoto typu zahlubovacího zařízení u něj chvíli zůstaneme.

KUDLANKA se skládá ze sloupové konstrukce, pojezdové dráhy a lanovnicového vozíku, jak je vidět na fotografii. Na pojezdové dráze, která je ve své poloze držena od jámy přední vzpěrou a na straně odlehle je podepřena zadními vzpěrami, má 2 aretační polohy - jednu pro jízdu lidí a druhou koncovou, pro samovyklápění okovu. Vzpěry jsou tvořeny sloupy souměrně rozkročenými v rovinách kolmých k podélné ose pojezdové dráhy. Zadní vzpěry mají sloupy ve středové části spojeny vodorovně příčnickem do tvaru písmena A. Těžní zařízení je doplněno vhodným vřatem, v našem případě to byl typ ČKD H 1200 (viz obr.č.2).



Obr. č. 2 Kudlanka s vřatem H 1200

Konstrukce je ukotvena na ohlubni hloubené jámy do betonových patek a může být nasazena prakticky ihned po provedení první zabírky jámy nebo šachtice.

Šachtice v Gijónu byla hloubena bez použití trhací práce univerzálním nakladačem typu RETRO (sbíjecí kladivo, nakládací hydraulická lopata), tedy s odlišnými mechanismy než tomu bylo u nás, jak je i vidět na obr.č.3.



Obr.č.3 – Nakládání v hloubení

Výhodou celého zařízení je, že svými rozměry nezabírá velký prostor a zároveň umožňuje nakládání vytěžené horniny přímo na nákladní auta. Další výhodou tohoto těžního zařízení je možnost variabilního umístění těžního vratu, podle dispozice vymezeného prostoru pro zařízení staveniště a to tak, že v prvním případě lze těžní vrat umístit na stejné straně jámy s Kudlankou a druhou možností je umístění vratu a Kudlanky na opačných stranách jámy. Nejbližší vzdálenost těžního vratu od Kudlanky je dána deviačním úhlem pro náběhovou lanovnici a proto zde bylo nutné použít děleného bubnu pro navíjení lana o průměru 14mm.

Vyztužování jámy bylo prováděno litým betonem přímo z domíchávačů pomocí betonovacího čerpadla se separátními výložníky se 4 rameny za ocelovou šablonu (obr.č.4).



Obr. č. 4 – 4ramenný betonovací výložník

Jako výztužné prvky se zde umísťovaly armovací pruty a přes ně byla natažena armovací síta. Propojení (provázání) jednotlivých 2m zabírek, na požadavek investora, bylo zajišťováno ocelovými trubkami o průměru 40 mm a dlouhými 60 cm, tudíž s přesahem 30 cm do jednotlivých zabírek.

V průběhu vlastního hloubení šachtice nevznikl žádný problém se stabilitou boků výlomu právě díky injektáži bezprostředního okolí a taky včas prováděným betonážím jednotlivých zabírek. Boky zpevněné injektáží jsou zřejmé i z obr.č.5.



Obr. č 5 – Pohled na zainjektovaný bok jámy

Rovněž nenastal ani problém s vodou. Hladina spodní vody v sondě se pohybovala na úrovni projektovaného dna šachtice, tj. na úrovni cca 20 - 22m.

Problémy s vodou

Dostatečný těsnící prstenec kolem šachtice zabránil jakémukoliv průniku vody do hloubené jámy. S postupujícím hloubením, když se jeho dno přiblížilo ke staničení jejího zajištění, tj. 22m, došlo v hloubce cca 18,5m k průvalu vody ze dna hloubení a zatopení dna šachtice na výšku cca 1 až 1,5m. Španělský investor zahájil čerpání vody s následnou betonáží dna. Po počátečních problémech se podařilo přítok vody do hloubení zastavit zabetonováním dna šachtice. Poté investor rozhodl o dodatečné injektáži dna hloubení, ke které se přistoupilo po zatvrdnutí betonu. Vrtý pro injektáž dna a jeho okolí měly hloubku přibližně 1,6m a vrtány byly přímo ze zabetonovaného dna.

Injektáží byla pověřena firma CarboTech se sídlem ve Španělsku, mající bohaté zkušenosti s prováděním injektáží v tunelech, kolektorech a v přístupových šachticích k nim.

Obdobný problém s pronikáním vody do vylomeného a již zajištěného prostoru nastal v pomocných přístupových vertikálních jamách do kolektoru v městě Avilés, rovněž v Asturii. Zde se však jednalo o průsak vody přes betonovou výztuž. Pro zadržení pronikání vody byla provedena injektáž trhlin v okolí rovněž lepidlem WILKIT E, lepícím okamžitě trhliny v bezprostřední blízkosti dna jámy a bezvadně reagující v přítomnosti vody.

Následně byla realizována sonda nad místem budoucí zářáčky pro ražbu. Na základě zjištěných skutečností, že ze sondy je velmi značný přítok vody, bylo od ražby upuštěno.

Závěr

Z praktického hlediska můžeme v tomto publikovaném příspěvku najít hned několik poučných příkladů.

Prvním je poučení z nedocení vlastností zemin či hornin v bezprostřední nebo blízké vzdálenosti vodního zdroje, v našem případě moře. Platí to zejména pro předpolí hloubeného díla, které nebylo preventivně zajištěno. Určitě po vyhodnocení všech příčin průsaku vody do šachtice ze dna díla, bude toto jeden z důvodů. Jistý je již nyní fakt, že zajištění hloubení věncem injektážních vrtů jen na hloubku projektovaného díla, bylo ve zdejších podmínkách a

s ohledem na blízkost moře, nedostatečné. Budeme přítomni i dalšímu průběhu postupu prací a určitě zaznamenáme i hodnocení našich španělských přátel.

Další skutečností byl fakt potvrzující chování lepidla WILKIT E v přítomnosti vody. Zpevňující injektáž, i když v našem případě dodatečná, příznivě ovlivnila pevnostní vlastnosti v okolí dna hloubené šachtice.

V neposlední řadě se naší společnosti VOKD, a.s. potvrdily velmi dobré vlastnosti zahlubovacího zařízení Kudlanka i v zahraničí. V současné době máme vyrobené další toto zařízení a v průběhu měsíce března bude nasazeno na hloubení jámy o průměru 6 m u města Pontevedra v Galicii. Toto zařízení zde bude fungovat s okovem o objemu 1m³ a s těžním vratem VT 25.

Očekáváme získání dalších zahraničních zkušeností v tomto sortimentu a věříme, že na příštím semináři budeme moci naši odbornou veřejnost o nich informovat. Vede nás k tomu skutečnost, že již nyní máme dojednán kontrakt na realizaci dalších 4 šachtic v městě Gijón.