

RNDr. Stanislav H u r n í k, VÚHU

Zhodnocení průzkumu průvalového místa na dole Döllinger

Vrtný průzkum okolí průvalového místa na dole Döllinger navrhli pracovníci VÚHU společně s průzkumem na dole Viktorin, v rámci studie sanace uvedených míst vrtnou injektáží (Haas et al. 1970). Jednalo se o dva průzkumné vrty s povrchu, z nichž jeden situovali do středu spojnice starých průzkumných vrtů I a II, druhý do místa poklesů terénu nad průvalovou puklinou. Účelem těchto vertikálních vrtů s povrchu mělo být především ověření geologických poměrů, geologického profilu a složení sedimentů v meziloží mezi uhelnou slojí a křemenným porfyrem, zjištění případných dutin a porušených zón. Dále měly přispět, s použitím starých vrtů, k upřesnění tektoniky. Z hlediska hydrogeologického a s ohledem na následnou sanaci měl průzkum poskytnout údaje jak o propustnosti meziložních vrstev, tak o rozložení puklin a dutin v samotném porfyru. Druhý vrt měl ověřit stav průvalové trhliny v místech, kde dochází intenzivně k poklesům terénu.

První vrt byl lokalizován podle původního návrhu, druhý až za mourovou puklinu uváděnou v důlních archivních podkladech. Změna na lokalizaci byla motivována jednak obnovenými pohyby terénu, jednak účelností ověření zvodnění sloje za příčnou poruchou a upřesněním průběhu döllingerské poruchy. Vrtné práce prováděl Geoindustria n.p. závod Dubí soupravou ZIF 650, geologickou a hydrogeologickou dokumentaci a vyhodnocení, jakož i řízení prací Geoindustria n.p. Praha, karotážní měření BS-04 Osek a stopovací zkoušky VÚHU, k.ú.o. Investorem akce bylo GŘ SHD k.p. Most.

Geologické výsledky průzkumu

Vrt D1 zastihl, proti předpokladu, hnědouhelnou sloj pouze v redukované mocnosti 4,6 m (57,9 - 62,5 m). Třebaže byl situován pouze 10 m od vrtu "Pegel" nevykazovaly nadložní jíly až jílovce výraznější porušení. Bezprostřední podložní sloje v intervalu 62,5 - 62,8 m tvořil šedý jílovec až černošedý silicit, místy impregnovaný sulfidy železa. Po

ostrém kontaktu následovala do hloubky 64,2 m tektonická brekie, tvořená úlomky silicifikovaného jílovce až křemence. Mimo pyritu byl zjištěn arzenopyrit, a to až v 5 mm velkých agregátech. Stratigrafické zařazení obou poloh v tomto vrtu není jednoznačné. Tmavé zabarvení, které je způsobeno uhelným pigmentem (doložen i petrografickou studií viz Wurmová et al. 1977), by mohlo poukazovat, podle těsného sousedství s uhlou slojí, na příslušnost k terciéru. Tatož poloha ve vrtu D-2 však byla interpretována jako svrchokřídová (viz dále). V tomto případě by se jednalo nejspíše o silicifikované cenozoické jílovce až prachovce, které byly v dachovsko-osecké oblasti zjištěny staršími průzkumnými akcemi. Styk silicitové tektonické brekie s křemenným porfyrem byl ostrý. Jeho povrchové partie byly rovněž podrcené (až do hloubky 74 m), proměnlivě silicifikované a zručněné výše zmíněnými sulfidy. Vrt skončil v hloubce 143,2 m v křemenném porfyru.

Před zpracováním projektu na vrt D2 se uvažovalo o jeho lokalizaci do těsného sousedství vodotěsné jámy. Nakonec byl umístěn tak, jak je uvedeno výše. Uhlou sloj zastihl v hloubce 47,5 m pod povrchem, tedy o 10 m výše než předchozí vrt. Vrt ji prošel v plné mocnosti, tj. 15,1 m. Nadloží tvořily opět jíly až jílovce bez výraznějšího porušení. Sloj nasedala na uhelnatý jíl (1,2 m), pod nímž následovaly šedé jíly, svrchu s uhlou příměsí, o celkové mocnosti 2,4 m. Pod miocénními sedimenty byly zjištěny silicifikované jílovce až silicity šedých až černošedých barv, místy silně podrcené a stmelené sulfidy železa v brekci (mocnost 1,1 m). Pod nimi pokračovaly až na povrch porfyru šedé až tmavěšedé křemence, nepravidelně mineralizované sulfidy. Lokálně se vyskytovaly polohy tektonické brekie, tmelené křemitou hmotou a sulfidy železa. Místy obsahovaly černé ostře omezené skvrny či naopak šmouhy, tvořené černým zemitým materiálem, který nejspíše obsahoval uranové černi. Mocnost křemenců činila 2,7 m. Křemenný porfyr byl v celém zastižném profilu poměrně značně tektonicky porušený. Intenzivní rozpukání až drcení se projevilo od povrchu porfyru do hloubky zhruba 86 m. Celý tento úsek, tj. interval 69 - 86 m pod povrchem, včetně silicitů a křemenců od hloubky 65 m, byl interpretován jako pásmo döllingerské poruchy (viz M. Wurmová 1976). Výraznější tektonické porušení křemenného porfyru bylo podle hmotné dokumentace v

intervalech 73 - 78 m, 92,7 - 93,6 (kolmá puklina) a ve 106 - 111 m pod povrchem. V metráži 78,3 - 78,4 probíhala strmě šikmá puklina, mocná 5 cm, vyplněná drceným křemenným porfyrem (viz přijatý petrografický profil vrtu - M. Wurmová 1978).

S použitím starých průzkumných vrtů I (Pegel Döllinger) a II se vyhodnotil směr a sklon döllingerského zlomu ("döllingerská porucha"). V profilu vrtu I byl döllingerský zlom lokalizován do úrovně dutiny mezi porfyrovým slepencem a stropem porfyru (159,1 m n.m.), ve vrtu II do úrovně 177,2 m n.m., tj. rozhraní mezi jíly a rohovem, ve vrtu D-1 na bázi tektonicky redukované iměduhelné sloje (170,4 m n.m.). Pomocí řezů, sestavených z vrtů I - D-1 a D-1 - II, se stanovil směr döllingerského zlomu v úrovni 174 m n.m. V hodnoceném úseku činil 1 h (12°). Sklon se vyhodnocoval několika grafickými metodami a vychází na 50° k Z. Podle rozpukání porfyru v několika úrovních lze předpokládat, že döllingerský zlom nepředstavuje zjevně jednoduchou poklesovou linii, ale že se nejspíše jedná o poruchové pásmo, tvořené několika stříhovými plochami, rámcově výše uvedeného směru a sklonu. Mocnost poruchového pásma se pohybuje podle nových průzkumných vrtů kolem 7 m. Ve vrtu D-1 zaujímá interval nepravé mocnosti 11 m (od báze tektonicky redukované sloje pod spodní výrazně drcenou zónu křemenného porfyru v hloubce 73,0 - 73,5 m), ve vrtu D-2 rovněž 11 m (od tektonické brekcie v křemencích - 67,4 m, po puklinu s intenzivně drceným porfyrem v hloubce 78,3 - 78,4 m). Údaje o směru a sklonu döllingerského zlomu se vztahují k nejvýše probíhajícím stříhovým plochám tohoto zlomu.

Druhou evidentní tektonickou linií ve zkoumaném území je tzv. mourová trhлина, která má podle důlních map směr SZ-JV (20 h). Sklon se podle archivních podkladů blíží 90° k SV, výška skoku se uvádí 5 m. Vyhodnocením vrtné dokumentace se dala ověřit pouze výška skoku, která se pohybuje mezi 5 - 6 m. Její vztah k döllingerskému zlomu se dal řešit pouze na základě výsledků z vrtu D-2. Podle hloubkové polohy döllingerského zlomu v uvedeném vrtu, s přihlédnutím k výškové úrovni uhelné sloje, jakož i uváděnému sklonu poruchy, se jeví mourová trhлина mladší, tzn., že dislokuje döllingerský zlom.

Hydrogeologické výsledky průzkumu

Kvartérní sedimenty, vzhledem k jejich nepatrné mocnosti (1,9 m a 2,8 m) a konfiguraci terénu, nebyly zvodněné. Pouze vrtem D-2 se zastihly zvodněné svrchní partie mechanicky navětráných miocenních jíílů, představující podpovrchový mělký obzor podzemních vod. Ustálená hladina byla 7,8 m pod terénem.

Nadložní pelitické sedimenty představují nepropustný komplex, jehož druhotné zvodnění se očekávalo, vzhledem k blízkosti průvalového místa, pod tzv. döllingerskou úrovní, tj. dohodnutá snížená úroveň hladiny podzemní porfyrové vody, která se v prostoru dolu Döllinger pohybuje kolem kóty 192,5 m n.m. Ve vrtu D-1 pronikla porfyrová voda do sondy až při přibírce na konečný profil z hloubky 55 m, tj. z těsné blízkosti stropu uhelné sloje (57,9 m pod terénem). Ustálená hladina odpovídala döllingerské úrovni. Komunikace porfyrové vody s vrtanou sondou nastala až při jejím proplachování od hustého výplachu před pažením. To znamená, že spodní partie nadložních jíílů až jíílovců, které byly podle hmotné dokumentace promětené (od hloubky 48,1 m), jsou v přímém kontaktu se zvodněnou uhelnou slojí. Ve druhém vrtu (D-2) bylo celé nadloží bez přítoků.

Uhelná sloj zastižená vrtem D-1 v redukované mocnosti, byla zvodněná porfyrovými vodami s tlakovou hladinou, odpovídající döllingerské úrovni. Karotáž zjistila cirkulaci vody na rozhraní obou stratigrafických jednotek v úseku 57,7 - 58,8 m, přičemž měrný odpor vody odpovídal měrnému odporu porfyrových vod (9 - 10 Ω m).

Vrt D-2 zastihl podzemní vodu s döllingerskou úrovní až v hloubce 66,1 m, tedy na rozhraní černošedých silicitů a křemence v podloží. V daném případě se jedná zjevně o svrchnokřídové sedimenty.

Další cirkulaci zjistila karotáž až v křemenném porfyru na vrtu D-1 v intervalech 93,7 - 95,2 m a 99,0 - 100,7 m a v hloubce kolem 115,0 m pod povrchem terénu, na vrtu D-2 přibližně v hloubce 75,0 m a v úseku 105,5 a 110,5 m. Na vrtu D-2 byl zaznamenán v intervalu 88,0 -

- 93,0 m intenzivní přítok vody do sondy, označený interpretátorem za výstupní cestu porfyrové vody a v hloubce 143,0 - 146,0 m pod povrchem byl zastižěn silně porušený porfyr (zde se již resistivimetrie neprováděla).

Důležitým poznatkem, který vyplynul z provedeného průzkumu je to, že uhelná sloj je porfyrovými vodami zvodněna pouze v bezprostředním okolí průvalového místa a vodoměrné jámy. Rovněž tak v prostoru spojovacího kanálu s vodotěšnou jámou má zřejmě nepatrný výškový i boční rozsah. Jednoznačně to dokazuje zastižení nezaložené důlní chodby vrtem D-2 v hloubce 53,6 - 56,3 m. Jedná se o chodbu II. döllingerského horizontu, směřující zhruba kolmo na döllingerskou poruchu. Podle starých důlních map sahala téměř k döllingerské poruše, její úroveň zřejmě dosáhla pouze šikmým tykadlem. Chodba, včetně okolní sloje, byla zcela suchá. S ohledem na eliminaci druhotného zvodnění sloje dalším postupem vrtných prací se chodba založila více než 50 m³ betonu. Lze tedy předpokládat, že zvodnění sloje, jakož i zvodnění döllingerské poruchy v úrovni sloje, je vázáno na bezprostřední okolí průvalového místa a nepokračuje za mourovou trhlinu.

Pukliny, zjištěné v křemenném porfyru vrtem D-2 nejsou zřejmě v přímém kontaktu s průvalovou trhlinou. Poukazují na to dvě skutečnosti. V průběhu cementací zvodněných vrstev křídý a svrchních partií křemenného porfyru (do hloubky 83 m) nebylo pozorováno zakalení vody na čerpací stanici ve vodotěšné jámě Döllinger. Při obdobných pracích na vrtu D-1 se vždy během několika minut objevila v čerpací stanici zakalená voda. Stopovací zkoušky, které se prováděly s radioaktivním izotopem jódu, byly sice pozitivní, ovšem doba průchodu byla značně dlouhá. Při déle trvajícím otavření šoupěte ve vodoměrné jámě prošel stopovač čerpací stanici za 13 hodin, jinak až za 23 hodin. Znamená to tedy, že vzájemná spojitost puklinového systému v křemenném porfyru, zastiženého vrtem D-2 (tedy za mourovou trhlinou) s výstupními cestami průvalové trhliny je z hydraulického hlediska poněkud složitější. Pro úplnost při stopovací zkoušce z března 1976 se indikátor, injektovaný do vrtu I (Pegel Döllinger), objevil ve vodoměrné jámě během 5 minut, což odpovídá rychlosti proudění 2,6 m za minutu. V případě, že by tato

rychlost proudění byla konstantní v celém přílehlém puklinovém systému křemenného porfyru, pak délka nejkratší komunikace z pukliny v prostoru vrtu D-2 do průvalového místa činila 300 m. Ve skutečnosti je proudění v puklinovém systému podstatně pomalejší a závislé na odtoku do döllingerských čerpacích objektů, takže nejkratší dráhu lze odhadovat na několik desítek metrů. Horizontální vzdálenost je 19 m.

Vydatnost puklin, zastižených jmenovaným vrtem je zjevně značná. Kalováním, ani málo výkonným čerpadlem, použitým při čerpací zkoušce, se nepodařilo snížit hladinu. Při krátkodobé čerpací zkoušce se konstantně čerpalo 73 l za minutu. Výkonnější čerpadlo, použitelné pro příslušnou světlost vrtu, nebylo bohužel k dispozici.

Po chemické stránce rámcově zapadají zdejší podzemní vody do okruhu termálních vod na Teplicku. Jsou velmi slabě mineralizované a jedná se o typ natrium-bikarbonátový. Celková mineralizace se pohybuje od $0,46 \text{ g.l}^{-1}$ do $0,87 \text{ g.l}^{-1}$ s tím, že mineralizace vody z vrtu D-2 je mírně nižší než z vrtu D-1. Proti vodám na Teplicku je zde patrný zvýšený obsah iontů SO_4^{2-} , příp. Cl^- , naproti tomu nižší obsah F^- a HCO_3^- . Charakteristická je zvýšená radioaktivita. Teplota vody se pohybuje od $20,4^\circ\text{C}$ do $21,5^\circ\text{C}$. Při čerpací zkoušce z vrtu D-2 kolísala v rozmezí $20,5 - 21^\circ\text{C}$.

Závěr

Provedený vrtný průzkum okolí průvalového místa dolu Döllinger poskytl požadované údaje v celé šíři a lze konstatovat, že splnil svůj účel. Upřesnil jak geologickou stavbu (včetně döllingerské poruchy), tak hydrogeologii. Přes některé technické potíže, které se vyskytly v průběhu realizace, nezhoršil stávající ochranná zařízení v okolí průvalového místa. Nedošlo ani k negativnímu ovlivnění nebo pozměnění současného hydrogeologického režimu v uhelné sloji. Ověření suché sloje za mauerovou trhlinou umožňuje soustředit definitivní sanační práce (injektáž) na severní pokleslou kru mauerové trhliny. Vrt D-2 poskytuje reálnou možnost k využití jeho zdroje porfyrové vody (budou-li k dispozici vhodná čerpadla) pro zásobování sousedního kou-

paliště. Nelze ovšem vyloučit jeho zasažení hlubinnou injektáží, která může zamazit kontakt vrtu s podzemními vodami podobně jako tomu bylo u průzkumných vrtů na dole Viktorin.

Literatura

K. Haas, O. Glivický, J. Miliš (1970): Možnosti definitivní sanace průvalových míst na zastavěných dolech Döllinger, Viktorin a Gisela v osecko-duchcovské oblasti. (Úvodní část studie) - Archiv VÚHU Most.

M. Wurmové (1977): Závěrečná zpráva Döllinger vrt D-1 - Geindustria n.p. Praha

(1978): Závěrečná zpráva Döllinger vrt D-2 - Geindustria n.p. Praha

Vysvětlivky k obrázkové příloze

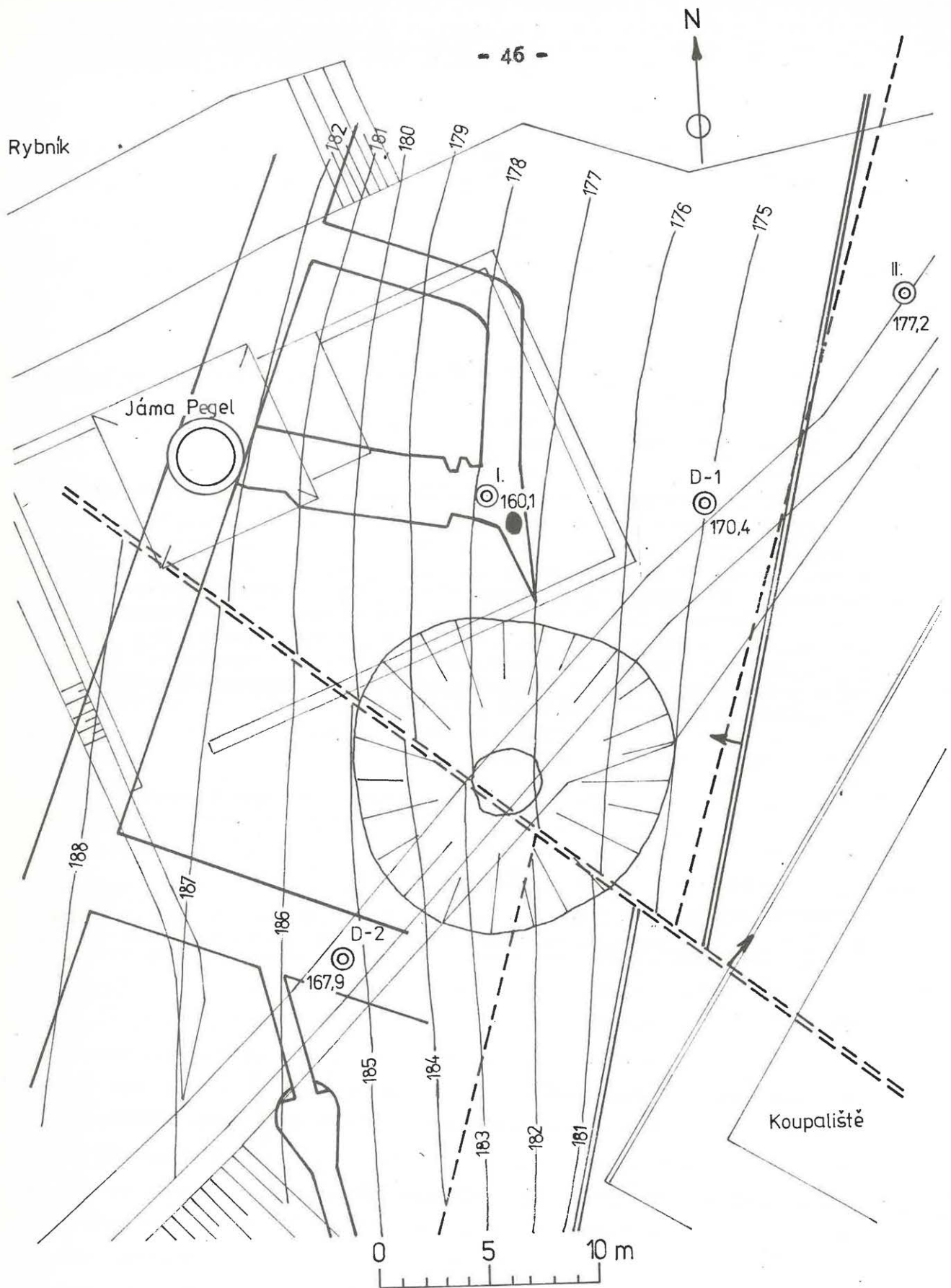
Obrázek č. 1 - Situační náčrt okolí průvalového místa na dole Döllinger. 1 - mauerová trhlina, 2 - döllingerský zlom (prámět v úrovni stropu uhoelné sloje), 3 - döllingerský zlom v úrovni 174 m n.n., 4 - vrstevnice stropu uhoelné sloje, 5 - vrty s kotami zastižení döllingerského zlomu, 6 - povrchová situace, 7 - důlní objekty, 8 - místo průvalu.

Recenzoval: Pg. Jana Kohoutová

S h r n u t í

Zhodnocení průzkumu průvalového místa na dole Döllinger

Článek popisuje upřesnění geologické stavby a hydrogeologie okolí průvalového místa na dole Döllinger u Duchcova, které bylo provedeno



- | | | | |
|---------|-----|---------|-----|
| ===== 1 | | | |
| ===== 2 | 4 | ===== 6 | |
| ----- 3 | ◎ 5 | ----- 7 | ● 8 |