

RNDr. Jan T r a c h t u l e c, VÚHU

Hydrogeologické poměry výhledové lokality Barbora II a návrh  
dalšího průzkumu

1. Úvod

V rámci řešení resortního úkolu "Výzkum podmínek pro zajištění těžebního rozvoje v podkrušnohorských revírech", části 09 "Výzkum odvodňování uhelných ložisek na výhledových lokalitách SHR" byla v roce 1983 ve VÚHU zpracována dílčí zpráva "Předběžné zhodnocení hydrogeologických poměrů velkolomu Barbora II s návrhem dalšího řešení vztahu teplické termální prameny - těžba uhlí". Řešení úkolu na této lokalitě bylo zahájeno v roce 1981, úkol však navazuje na řadu výzkumných, průzkumných a sanačních prací, které započaly v roce 1952 návrhem prof. Hyníeho na zachycení hlavního teplického pramene Pravřídla hlubinným vrtem. Na těchto pracích se podílel i VÚHU naposledy v letech 1976-1980 dílčím úkolem "Výzkum hydrogeologických vztahů mezi minerálními prameny a plánovanými povrchovými doly".

Poslední dílčí zpráva přímo navazuje na technické práce, z nichž v roce 1983 skončila sanace průvalových míst a vrtný průzkum v prostoru výhledového velkolomu Barbora II, prováděný Geoindustrií Praha.

2. Současný stav řešení problematiky teplické termální prameny - těžba uhlí

Vznik této problematiky se klade do roku 1879, kdy došlo k průvalu na dole Döllinger a k ztrátě přelivu teplických pramenů. Od té doby bylo nutno vyřešit řadu problémů, jak na straně lázní, tak na straně těžby uhlí.

Nová etapa řešení započala v roce 1952 návrhem prof. Hyníeho na hlubinné zachycení hlavního teplického pramene Pra-

vřídla. Úspěšná realizace tohoto návrhu měla zastavit progresivně postupující destrukci tohoto pramene a zároveň vytvořit předpoklady pro těžbu uhlí v okolí Teplic.

Od roku 1973 je řešení celé složité problematiky obsahem "Programu SHD na řešení vztahů teplické lázně - těžba uhlí" a jeho upřesnění z roku 1977. Podle tohoto "programu" je řešení rozděleno do čtyř tematických okruhů:

- vybudování nové zřidelní základny teplických lázní,
- zkouška odolnosti nové zřidelní základny skupinovou čerpací zkouškou,
- definitivní sanace průvalových míst,
- problematika odvodňování výhledového lomu Barbora II.

"Program" vychází z předpokladu, že nepříznivé ovlivnění teplických termálních pramenů, způsobené těžbou uhlí, může být definitivně ukončeno pouze úplným vyuhlením ovlivňujícího prostoru a jeho následným utěsněním vnitřní výsypkou.

Z uvedených tematických okruhů je budování nové zřidelní základny teplických lázní rozpracováno, s dokončením se počítá nejdříve v roce 1988. Definitivní sanace průvalových míst skončila v roce 1983. Zkouška odolnosti nové zřidelní základny skupinovou čerpací zkouškou a odvodňování výhledového lomu Barbora jsou dosud v přípravné fázi. Podstatného pokroku může být dosaženo až po realizaci 2. etapy hydrogeologického průzkumu.

### 3. Nástin hydrogeologických poměrů

Na složitých hydrogeologických poměrech širšího prostoru velkolomu Barbora II se podílí řada zvodněných obzorů. Patří mezi ně kvartérní obzor s mělkou podzemní vodou, vyvinutý převážně na úpatí Krušných hor, částečně odvodněné nadložní písky kuřavkového charakteru v hornohájském poli, hlubinně přerubaná uhelná sloj se stařinovými vodami a podél krušnohorského výchozu uhelné sloje místy vyvinuté podložní písky.

Pro řešení problémů odvodňování velkolomu Barbora II a jeho vztahu k teplickým termálním pramenům má největší význam obzor v bazálních křídových pískovcích a s ním většinou propojený obzor puklinových vod v ryolitu. Značnou důležitost má nepropustné meziloží mezi bází uhelné sloje a stropem ryolitu, případně propustné křídý, především z hlediska "únosnosti" proti vztlaku podložních podzemních vod a případných průvalů podzemních vod do dna lomu.

### 3.1 Meziloží mezi bází uhelné sloje a stropem ryolitu /klastické křídý/

Toto meziloží se obvykle pokládá za izolátor mezi výborně propustným obzorem stařinových vod v uhelné sloji a ryolitovým obzorem /případně klastickou křídou/. Jeho celková mocnost kolísá od několika metrů až přes 100 m.

Bezprostřední podloží uhelné sloje je tvořeno především prakticky nepropustnými, několik metrů mocnými jílovci. Lokální výskyty písků jsou vázány na blízkost krušnohorského výchozu uhelné sloje. Dále do podloží se vyskytuje soubor hornin vulkanického původu /především ve východní části zájmového území/, rovněž jako celek prakticky nepropustný. Další části meziložního komplexu jsou křídové slíny, slinovce až vápence. Mají místní, velmi omezené zvodnění, zejména jsou-li vyvinuty v menších mocnostech. Mocnější polohy /desítky metrů/ lze pokládat za prakticky nepropustné.

Nepropustnost komplexu meziložních hornin proti vztlaku podložních křídových a ryolitových vod je porušena především v blízkosti tektonických linií a otevřenějších poruch. Důkazem jsou úniky porfyrových vod do báňských děl, které vedly ke ztrátě přepadu Obřího pramene a především průvaly ryolitových vod do dolů Döllinger, Viktorin a Gisela. Určitá, i když minimální, puklinová propustnost byla ověřena malými vydatnostmi přítoků při vrtném průzkumu podloží uhelné sloje severně od viktorinsko-giselské poruchy v přilehlé části dolu

1. máj. V širším okolí zájmového území uvádí Čadek /1968/ z několika vrtů ÚÚG pro svrchnokřídové slínovce hodnoty koeficientu filtrace  $10^{-5}$  až  $10^{-7}$  m.s<sup>-1</sup>, kterými rovněž potvrzuje jejich místní propustnost.

Další přítoky ryolitových a křídových vod do uhelné sloje musíme alespoň místně předpokládat ze starších průzkumných vrtů, na nichž nebyla provedena dokonalá a trvalá vodotěsná izolace meziloží a uhelné sloje.

Z uvedených důvodů nelze meziloží mezi bází uhelné sloje a ryolitovým či křídovým zvodněným obzorem pokládat za celistvý dokonalý izolátor. S touto skutečností je nutno počítat zejména při úvahách o "únosnosti" komplexu podložních hornin proti vztlaku ryolitových a křídových vod.

### 3.2 Obzor klastické kříd

Je vyvinut na bázi křídových sedimentů v přímém nadloží ryolitu na většině plochy velkolomu Barbora II /jeho západní části/. Je tvořen různými druhy pískovců, křemenců a slepenců. Obvyklé je rozdělení do několika poloh oddělených jílovitými proplásky. Mocnost klastické kříd je značně proměnlivá - od několika decimetrů do více než 20 m.

Po stránce hydrogeologické byla klastická křída většinou zkoumána společně s podložním ryolitem, proto je samostatných údajů o propustnosti či vydatnosti velmi málo. Všeobecně se klastická křída pokládá za dobře propustnou hlavně v částech, kde jsou mocnější klastické polohy intenzivně rozpukány, /např. v blízkosti tektonických poruch/. Průlinová propustnost je obvykle velmi nízká. Při rozdělení do několika poloh ještě dále klesá.

Pozice klastické kříd je příznivá pro hydraulické propojení jejich podzemních vod s vodami podložního ryolitu. Oba obzory jsou proto většinou chápány jako jednotný hydraulicky spojitý obzor.

### 3.3 Hydrogeologické poměry ryolitu

Ryolit pokrývá celé území výhledového velkolomu Barbora II kromě nepatrné plochy v jeho severozápadní části. Západní okraj velkolomu je zároveň územím s mimořádně malou /několik desítek metrů/ mocností ryolitu. Ve východní části velkolomu mocnost ryolitu stoupá na téměř 1 000 m.

Propustnost ryolitu je výhradně puklinová - závislá na intenzitě rozpukání a otevřenosti trhlin. Nerozpukaný ryolit je prakticky nepropustný. Největší propustnosti, srovnatelné s propustností zkrasovatělých vápenců, byly ověřeny průvaly na dolech Döllinger /+ 172 m n.m./, Viktorin /+ 161 m n.m./ a Gisela /+ 155 m n.m./. Zející trhlina je známa z Obřího pramene /přístupná na kótu +170 m n.m./ Za extrémně propustné lze také považovat vrtnými pracemi zjištěné úseky ryolitu v různých úrovních - s nejhlubším místem v úrovni - 30 m p.m. Byly ověřeny většinou v blízkosti tektonických poruch a výhradně v prostoru döllingerské úrovně hladiny ryolitových vod /+ 192,50 m n.m./.

Naproti tomu ryolit v severovýchodní části velkolomu /severně od barborské poruchy/ má propustnost velmi nízkou.

Režim ryolitových vod pro celé území jejich výskytu na- posledy podrobně rozebral Homola /1981/. Pro území velkolomu Barbora II odvozuje, že hlavní přítok do oblasti döllingerské úrovně přichází přibližně od východu po otevřených poruchách. Zároveň nevylučuje podstatně slabší přítok ze srážkových vod, infiltrovaných v prostoru lahošského hřbetu.

Převážně množství ryolitových vod je z širší oblasti velkolomu Barbora II odvodňováno čerpací stanicí, vybudovanou na Obřím prameni v Lahošti. K dílčím, méně vydatným odtokům z oblasti velkolomu dochází po definitivní likvidaci průvalových míst přírodními i báňskou činností vyvolanými netěsnostmi do uhelné sloje. K částečnému odtoku ryolitových a rulových vod dochází směrem na západ k inundační poruše.

### 3.4 Stupeň geologické a hydrogeologické prozkoumanosti s ohledem na přípravu skupinové čerpací zkoušky a odvodňování velkolomu Barbora II

Současný stupeň geologických a hydrogeologických znalostí lze předběžně označit za dostatečný pro vyslovení závěru, že snížení hladiny ryolitových a křídových vod pro potřeby nerušeného provozu výhledového velkolomu Barbora II je reálné. Za reálné lze z hydrogeologického hlediska označit také skupinovou čerpací zkoušku, hlubinné zachycení teplických termálních pramenů a dořešení vzájemných vztahů mezi novou zřídelení základnou teplických lázní a plánovanou lomovou těžbou uhlí.

Pro potřeby projekce a realizace skupinové čerpací zkoušky a odvodňování velkolomu Barbora II bude nejdůležitějším úkolem dalšího hydrogeologického průzkumu ověření v současné době známých vydatných zdrojů ryolitových vod, s cílem dosavadní celkovou vydatnost podstatně zvýšit. Zároveň bude nutno se zaměřit na další perspektivní místa. Základním předpokladem využití známých i nových vydatných zdrojů bude jejich ověření v hloubce, umožňující čerpání velkých vydatností i při hlubokém regionálním snížení hladiny ryolitových vod /v oblasti důllingerské úrovně pod kótou +50 m n.m./.

### 4. Návrh na dokončení hydrogeologického průzkumu ryolitových vod

Pro přípravu a projekci skupinové čerpací zkoušky a odvodňování výhledového velkolomu Barbora II je nutno doplnit hydrogeologické údaje získané dosud provedeným hydrogeologickým průzkumem především proto, že zjištěné vydatnosti spolehlivě nezajišťují hluboké regionální snížení hladiny ryolitových vod.

Chybějící údaje by měla doplnit další etapa hydrogeologického průzkumu, jejíž předběžný návrh v dalším uvádíme. Bude-li návrh přijat, bude nutno jej rozpracovat do podrob-

ných projektů, na nichž by měly spolupracovat prováděcí průzkumné organizace.

#### 4.1 Návrh dodatkových geologických a hydrogeologických prací k etapovému projektu "Teplická pánev" Uranového průzkumu k.p. v Liberci

Podle návrhu VÚHU bylo uplatněno rozšířit 1. etapu prací Uranového průzkumu k.p. o 5 geologických vrtů, které mají ověřit předmiocenní tektoniku a stavbu vulkanické struktury v hornohájském poli. Část vrtů, zaměřených na průzkum uranových ložisek, se navrhuje prohloubit cca 30 m do ryolitu či ruly s cílem upřesnit západní okraj ryolitu, ověřit existenci předmiocenní tektoniky a upřesnit průběh viktorinsko-giselského zlomu.

V hydrogeologické části se navrhuje využít devíti průzkumných vrtů pro rozšíření sítě pozorovacích vrtů. Pro tento účel se navrhuje jejich prohloubení nejméně na kótu + 75 m n.m. Na nadějných místech se navrhuje vyžít 3 průzkumné vrty pro hydrogeologické účely a prohloubit je pod kótu + 50 m n.m. Kromě toho se navrhuje ověřit zvodnění tektonických poruch dvěma dalšími hydrogeologickými vrty do hloubky 250 m.

Prvá etapa prací Uranového průzkumu k.p. včetně doplňkových návrhů VÚHU má být realizována od roku 1985.

#### 4.2 Průzkum pokračování známých otevřených dutin a trhlin do hloubky

Počet v současné době známých vydatných míst ryolitových vod pod kótou + 50 m n.m. lze rozšířit o některé další v pokračování otevřených trhlin a trhlinových pásem, ověřených ve vyšších úrovních. Tento předpoklad odvozujeme z existence vydatných puklinových pásem, dosahujících téměř ke kótě - 30 m p.m.

Mezi známá extrémně vydatná místa je nutno zařadit především Obří pramen s nejhlubší známou úrovní zející trhliny

na kótě + 170 m n.m. Poslední dlouhodobé čerpání vykazalo vydatnost cca  $100 \text{ l.s}^{-1}$  při několikametrové depresi /přibližně v úrovni + 190 m n.m./. Vzdálenost ke kótě + 50 m n.m. je si-  
ce značná, extrémní vydatnost ve vyšší poloze však činí pokračování dutiny, případně rozpukaného pásma, do hloubky velmi pravděpodobné.

Do kategorie potencionálních čerpacích míst patří dále průvalová místa na dole Döllinger /+ 172 m n.m./, Viktorin /+ 161 m n.m./ a Gisela /+ 155 m n.m./. Vydatnost každého z průvalů činila desítky až stovky  $\text{l.s}^{-1}$ . Z dolu Döllinger bylo v roce 1964 čerpáno  $165 \text{ l.s}^{-1}$  při depresi 1,75 m. Existence trhlin a rozpukaných pásem byla zjištěna při jejich sanaci cca 30 m pod průvalovými místy. V blízkosti obou jam dolu Döllinger byly průzkumnými vrty otevřené trhliny rovněž potvrzeny. Značné vydatnosti byly zjištěny také na dalších vrtech v prostoru plánovaného Velkolomu Barbora II.

Uvedená nadějná místa a případně další, která budou ještě zjištěna dalším průzkumem, se vyskytují ve značně rozdílných geologických a hydrogeologických podmínkách. Rovněž jejich pozice vůči tektonickým poruchám je různá. Z těchto důvodů bude nutno ověření otevřených trhlin v hloubce pod kótou + 50 m n.m. řešit pro každou jednotlivou lokalitu zvlášť.

Na nejnadějnější lokalitě - Obřím prameni - byl v současné době zahájen průzkum šikmými vrty. Na ostatních lokalitách postačí ověřovat pokračování průběhu známých trhlin do hloubky štíhlými vrty s využitím karotážních metod a čerpacích zkoušek.

Provedením tohoto průzkumu, pro jehož přípravu existuje dostatek podkladů, se již v současné době získá několik dalších velmi vydatných míst, vhodných pro realizaci skupinové čerpací zkoušky a odvodňování ryolitových vod velkolomu Barbora II.

#### 4.3 Hydrogeologický průzkum jižního okraje velkolomu Barbo- ra II

Dosud známá vhodná čerpací místa i případná další, která mohou být ještě zjištěna v průběhu průzkumných prací, mají z báňského hlediska velkou nevýhodu - většinou leží uvnitř plánovaného velkolomu. Z toho také vyplývá jejich omezená životnost. Bylo by proto pro provoz velkolomu potřebné mít k dispozici alespoň část čerpací kapacity mimo jeho území. Nejvhodnější se pro tento účel jeví území na jižním okraji velkolomu.

Značnou nadějí na ověření velkých vydatností v potřebné hloubce skýtají obě strany důllingerské poruchy. Tento prostor leží sice na samém okraji velkolomu, lze však předpokládat, že jeho postup v této partii by bylo možno přizpůsobit. Hydrogeologický průzkum důllingerské poruchy bude nutno důkladně projekčně připravit. Základní metodikou budou pravděpodobně linie štíhlých vrtů, umístěných kolmo na důllingerskou poruchu a zaměřené na místa s ověřenými nebo očekávanými většími vydatnostmi. Některých neúspěšných vrtů by bylo po vystrojení možno použít jako pozorovacích.

Ověření nových vydatných míst, vhodných pro vybudování čerpacích objektů za východním okrajem velkolomu Barbora II, by bylo velmi výhodné i po stránce hydrogeologické. Čerpací objekty, umístěné napříč směru hlavního přítoku ryolitových vod k velkolomu, by mohly značnou část tohoto přítoku zachycovat a tím značně ulehčit odvodňovacím objektům, umístěným dále na západ. Z báňského hlediska by u případných čerpacích míst bylo nutno řešit vztah k vnitřní výsypce velkolomu.

Nadějnost záměru na zachycení ryolitových vod, přítékajících od východu, se opírá především o vrt TH-31 s přítokovým úsekem v úrovni + 200 až 87 m n.m. a vydatností  $11,43 \text{ l.s}^{-1} \text{ m}^{-1}$ . Projekt průzkumu této oblasti vyžaduje důkladnou přípravu. Mělo by s ním být započato až po vyhodnocení posledního hydrogeologického průzkumu Geoindustrie.

#### 4.4 Dobudování pozorovací sítě

Sledování na síti pozorovacích vrtů v širším zájmovém území má především zachytit režimové výkyvy před započítím skupinové čerpací zkoušky, dále změny, vyvolané regionálním snížením hladiny a konečně důsledky nástupu hladiny ryolitových vod včetně jejího ustálení. Zvláštní pozornost je přitom nutno věnovat vztahům mezi oblastí velkolomu Barbora II a oblastí nově zachycených teplických termálních pramenů. Pro tato měření musí být pozorovací objekty nejméně po desetileté období v bezvadném stavu. Z tohoto hlediska je nutno zrevidovat celou stávající pozorovací síť a vrty, u nichž není záruka, že budou způsobilé k měření po celé potřebné období, bude nutno postupně zlikvidovat a nahradit novými. Do postupné likvidace je nutno také zahrnout vrty s konečnou hloubkou na vyšší úrovni než + 75 m n.m.

Kromě nových speciálních pozorovacích vrtů bude možno do pozorovací sítě zahrnout i pozorovací vrty, které plánuje Uranový průzkum a vybrané vrty z případných dalších akcí hydrogeologického průzkumu.

Nová pozorovací síť by měla rovnoměrně pokrývat širší oblast velkolomu Barbora II a širší oblast teplických lázní. Měla by zohlednit i území mezi těmito oblastmi. Do pozorovací sítě patří i pozorování průtoků na vybraných vodotečích, evidence čerpání důlních vod, režimové výkyvy ostatních zvodněných obzorů a výkyvy v rozdělení srážek.

Všechny uvedené požadavky bude nutno podrobně specifikovat ve zvláštním projektu. Před jeho zpracováním by měly být navrženy čerpací objekty pro skupinovou čerpací zkoušku.

#### 4.5 Potřeba zvýšení geologické a hydrogeologické prozkoumanosti prostoru plánovaného velkolomu Barbora II

Zatímco stupeň geologické a hydrogeologické prozkoumanosti ryolitu a klastické křídý plánovaného velkolomu je relativně velmi vysoký, jsou tercierní vrstvy prozkoumány jen povšechně. Rovněž geologie kvartéru s návazností na úpatí a přilehlé sva-

hy Krušných hor je poměrně málo známa. Po hydrogeologické stránce existuje dostatečný stupeň prozkoumanosti pouze u uhelné sloje. Zvláštním průzkumem však bude nutno doplnit znalosti o hydrogeologii nadložních písků. Zcela nedostatečné jsou dále znalosti o mělkých podzemních vodách kvartéru. Bude je nutno doplnit hydrogeologickým mapováním kvartéru a mělkými sondážními pracemi.

Zároveň je třeba upozornit, že většina území plánovaného velkolomu Barbora II je "pokryta" výpočty zásob s kondicemi pro hlubinnou těžbu. Po provedení ložiskového průzkumu je proto nutno zpracovat nový "lomový" výpočet zásob, který je základem podkladem pro zpracování projektové dokumentace plánovaného velkolomu.

Tyto průzkumné práce by měly být zahájeny v dohledné době a vyhodnoceny včetně výpočtu zásob v době ukončení skupinové čerpací zkoušky. Nebude-li potřebný průzkum včas dokončen a vyhodnocen, mohlo by dojít k situaci, že bude vyřešeno odvodňování velkolomu Barbora II a jeho vztah k nové zřidelní, základně teplických lázní a budou scházet všechny ostatní podklady, potřebné pro zahájení projekčních prací.

## 5. Závěr

Po dokončení 1. etapy hydrogeologického průzkumu v prostoru plánovaného velkolomu Barbora II lze konstatovat, že regionální snížení hladiny ryolitových vod při skupinové čerpací zkoušce i odvodňování velkolomu je zcela reálné. Z dílčích výsledků prací při zřizování nové zřidelní základny teplických lázní lze rovněž vyvodit předpoklad jejich úspěšného dokončení.

Navrhovaná 2. etapa hydrogeologického průzkumu, jako logické a plně zdůvodněné pokračování jeho 1. etapy, spočívá především v bližším ověření vytypovaných vydatných míst, potřebných pro regionální snížení hladiny ryolitových vod. Tento průzkum je nutno provést za stejných hydrogeologických pod-

mínek jako 1. etapu průzkumu, t.j. při döllingerské úrovni hladiny ryolitových vod. Bude-li 2. etapa hydrogeologického průzkumu včas vyprojektována a realizována, bude koncem 8. SLP dostatek podkladů pro projekci zkoušky odolnosti nové zřidelní základny teplických lázní. Zároveň se získají předběžné podklady pro studii odvodňování ryolitových vod v širším prostoru velkolomu Barbora II.

#### Literatura:

1. Čadek J., Hazdrová M., Kačura G., Krásný J., Malkovský M., /1968/:  
Hydrogeologie teplických a ústeckých term.  
Sborník geol. věd HIG 6, Praha
2. Homola V. /1981/:  
Přehodnocení názorů na oběh a režim podzemních vod teplického porfyru a možnosti prognózy změn, k nimž dojde po zastavení čerpání porfyrových vod z Obřího pramene v Lahosti u Duchcova.  
MS-VŠB Ostrava. Archiv GŘ-SHD, Most
3. Hurník St. /1983/:  
Geologické výsledky vrtného průzkumu dobývacího prostoru Barbora II.  
Zpravodaj VÚHU, Most
4. Hynie O. /1956/: Návrh nové ochrany termálních zřidel v Teplicích v Čechách proti účinkům dolování uhlí.  
Acta Univ. Carol., Geol.2, Praha
5. Kolektiv autorů /1967/:  
Studie dalšího postupu provozu lomu Barbora.  
Archiv BPT, Teplice
6. Trachtulec J. /1978/:  
Program SHD na řešení vztahů mezi teplickými lázněmi a těžbou uhlí.  
Sborník "Problematika řešení vztahů teplické termální prameny a těžba uhlí". Most