

RNDr. Zdeněk Bejšovec, VÚHU a.s.
RNDr. Jan Trachtulec, CSc., VÚHU a.s.

Geologicko - ekologický výzkum severočeské hnědouhelné pánve

Geologisch-ökologische Bedeutung des nordböhmischen Braunkohlenbeckens

Im Beitrag sind die letzten Erkenntnisse über die Geologie und die Kohlenförderung im Bezug auf die Entwicklung der hydrogeologischen Lage zusammengefasst. Er charakterisiert den jeweiligen Zustand hydrogeologischer Verhältnisse, ursprüngliche hydrologische und hydrogeologische Bedingungen und die Entwicklung des Stillstandes der Kohlenförderung. Es sind hier die wichtigsten Quellen und Wasservorkommen und deren Qualität im Hinblick auf die Möglichkeiten und Bedingungen deren Ausnutzung aufgeführt. Aus dem Artikel ergibt sich auch die Möglichkeit der Verschmutzung des Grundwassers durch die Kontamination von verschiedenen Schadstoffen unter der Unberücksichtigung von Grundwasserschutzbedingungen. Kurz erwähnt der Beitrag auch die Anwendungsmöglichkeiten der geothermalen Energie, wobei als Tragmedium die Grundwässer dienen.

Geological-ecological signification SHP

The article summarizes the last information about geology and brown coal excavation in the relation to the development of hydrogeological situation. It characterizes the present state of hydrogeological situation, original hydrological and hydrogeological conditions and development of finishing of brown coal excavation. There are here mentioned the most important sources and reserves of waters and their quality, with regard to possibilities and conditions of their utilization. From the article it follows also possibility of depreciation of underground waters by contamination of various matters at the non-respecting of conditions of underground waters protection.

Shortly the article mentions the possibilities of utilization of geothermal energy, where as carry medium serve the underground waters.

Геолого-экологическое значение Северочешского бурогоугольного бассейна

В статье дается итог новейших сведений по геологии и добыче бурого угля в отношении развития гидрогеологической ситуации. Характеризованы имеющиеся положение гидрогеологической ситуации, первоначальные гидрологические и гидрогеологические условия и процесс заканчивания добычи бурого угля. Приводятся здесь важнейшие источники и запасы воды и их качество, с учетом возможностей и условий их использования. Из статьи вытекает также возможность обесценения подземных вод из-за загрязнения различными веществами при несоблюдении условий охраны подземных вод. Статья вкратце упоминает о возможности использования геотермической энергии, когда в качестве несущей среды служат подземные воды.

Geologicko-ekologický význam SHP

Článek shrnuje poslední informace o geologii a těžbě hnědého uhlí ve vztahu k vývoji hydrogeologické situace. Charakterizuje současný stav hydrogeologické situace, původní hydrologické a hydrogeologické podmínky a vývoj po ukončení těžby hnědého uhlí. Jsou zde uvedeny nejdůležitější zdroje a zásoby vod a jejich kvalita, s ohledem na možnosti a podmínky jejich využití. Z článku vyplývá i možnost znehodnocení podzemních vod kontaminací různými látkami při nerespektování podmínek ochrany podzemních vod. V krátkosti se článek zmiňuje o možnosti využití geotermální energie, kde jako nosné medium slouží podzemní vody.

1. Ú v o d

V roce 1992 bylo zahájeno řešení úkolu, jehož zadavatelem je Ministerstvo životního prostředí ČR. Pro rok 1992 byl předmět řešení úkolu definován následovně: "Zhodnocení změn režimu podzemních vod vyvolaných báňskou činností v SHP, orientační stanovení zdrojů a zásob podzemních vod a možnosti jejich využití - západní část SHP".

Cílem úkolu bylo připravit komplexní hydrogeologický podkladový materiál ze západní části SHP pro báňské, vodohospodářské, ekologické a rekultivační záměry v období pokračování těžby hnědého uhlí, ve vazbě na její útlum a po jejím ukončení. Dalším cílem bylo upozornit na význačnější zdroje podzemních vod vhodné pro zásobování obyvatelstva pitnou a užitkovou vodou. K tomuto úkolu se tématicky přiřadil i další úkol sledující vodu jako medium přenosu geotermální energie a možnost jeho využití na vhodných lokalitách.

Pro zpracování podkladových materiálů byly použity veškeré dostupné materiály zpracované jednotlivými těžebními organizacemi a práce projektových a výzkumných organizací. Základní forma výstupu byla účelově hydrogeologická mapa v měřítku 1 : 25 000 s vysvětlivkami, textem a tabulkovou částí. Vzhledem k velikosti měřítka byly v části území použity mapy v měřítku 1 : 5 000, a to v prostoru jižní části pětipeska, zpracované Báňskými projekty Teplice v roce 1985 (Berka V. et al. 1985). Severní část, tj. oblast produktivního vývoje uhelné sloje mezi Kadaní a Chomutovem, byla přehodnocena na základě průzkumných prací GIP a nově provedených vrtných prací.

Základním kritériem práce bylo vytvořit aktualizovanou mapu s dostatečným množstvím dat a vysvětlující textovou částí. Metodika prací v oblasti konstrukce map a dokumentace byla převzata z metodiky konstrukce hydrogeologických map BP Teplice - Berka V.

2. Metodika prací

Celkově se jedná o 4 mapové listy v měřítku 1 : 25 000, jejichž rozsah je shodný s mapami 1 : 25 000 z roku 1970 (Berka V. et al.). Protože aktualizované mapy mají účelový charakter, nebyla do rekonstrukce zahrnuta část krystalinika Krušných hor a vulkanity Doupovských hor při jižním okraji.

Každý mapový list je tvořen několika účelovými mapami. Jsou zhotoveny souborem několika barevných vrstev tak, aby bylo docíleno co nejlepší vypovídající úrovně. Samostatná je hydrogeologická mapa povrchu, mapa písků, mapa uhelné sloje a mapa předkvartérního pokryvu. Mapy zachycují nejen geologickou situaci, ale i hydrogeologické a vodohospodářské údaje. Volbou různých barev pro stratigrafické odlišení a šrafy pro odlišení parametru průtočnosti lze velmi dobře sledovat vlastnosti jednotlivých hornin.

Vlastní litologické typy jsou v mapě znázorněny pomocí smluvních značek. Prostory povrchových dolů jsou bílé vzhledem ke krátkému časovému trvání geologických poměrů na straně dobývací nebo i změnám materiálu na straně výsypkové.

Základní síť v mapě tvoří vrty, jejichž hydraulický parametr Y - index průtočnosti je větší než 5, tj. horniny dobře až velmi dobře propustné.

V části dokumentace jsou uvedeny veškeré hydraulické parametry zjištěné ve vrtu provedenými zkouškami. Vzhledem k účelu práce jsou uvedeny i chemické rozborů jednotlivých vod, a to s ohledem na změny chemismu v čase. Údaje o chemickém složení podzemních vod a o charakteru distribuce jednotlivých prvků a sloučenin umožňují ve vztahu se znalostí geologie, hydrogeologie a možné kontaminace povrchových vod toxickými nebo znečišťujícími látkami stanovit, zda daný horizont je propojen s kontaminovanou zónou a v jakém rozsahu.

3. Geologie zájmového území

Zájmová oblast je tvořena jihozápadní částí severočeské hnědouhelné pánve. Rozprostírá se mezi krystalinikem Krušných hor na severozápadě, vulkanity Doupovských hor na západě a jihozápadě a reliktu křídových sedimentů na jihu a jihovýchodě. Omezení oblasti je dáno výchozovou linií uhelné sloje a linií litologického přechodu uhelných slojí do neproduktivních partií v oblasti žatecké delty. Hranice mezi Jirkovem a Havraní je umělá.

Předterciérní povrch je tvořen horninami krystalinika, křídovými sedimenty a horninami, jejichž materiál je tvořen pravděpodobně oběma typy s krátkým transportem před uložením.

Podložní propustné sedimenty terciérní pánevní výplně jsou zastoupeny písiky, které tvoří různě mocnou a nepravidelně vyvinutou polohu s častými izolovanými výskyty. Její mocnost je proměnlivá od několika metrů až po mocnosti okolo 100 m v okolí Všeštud a Pesvic. Minimální výskyt podložních písků je v oblasti pětipesko-podbořanských výběžků východně od Doupovských hor. V oblasti neproduktivního vývoje jsou podložní písiky rozšířeny po celém území s velkými plošnými výchozy a mocnostmi 20 - 25 m. Největší mocnost zde dosahují písiky na jižní straně Střezovského hřbetu u Velemyšlevesi (cca 60 m).

Sedimenty slojového souvrství jsou zastoupeny ve třech formách. Klasicky vyvinutá uhelná sloj v jednotném vývoji se nachází v severní části území, kde byla těžena hlubinnými doly Ludmila, Václav v Kralupech a Krbicích a dolem Jan Žižka v Chomutově. Povrchově probíhá její těžba na dolech Merkur, Březno a Libouš. Směrem na západ a na jih je uhelná sloj vyvinuta v několika polohách s meziložními písčitými sedimenty. Dotace klastik do slojového vývoje je dána činností žatecké delty. Svrchní meziložní písiky mají malý rozsah a tvoří většinou izolované polohy. Větší laterální rozšíření mají spodní meziložní písiky, tvořící relativně souvislou polohu. Jejich mocnost se pohybuje maximálně od 10 do 20 m.

Opačný je vývoj v oblasti výběžků pětipesko-podbořanských, kde svrchní meziložní písiky dosahují mocností 40 - 50 m (centrální část výběžků) a spodní meziložní písiky jsou vyvinuty pouze ve východních částech výběžků, kde navazují na písiky neproduktivního vývoje oblasti žatecké delty. Zde dosahují mocností 10 - 25 m s rozsáhlými plošnými výchozy.

Nadložní sedimenty jsou tvořeny relativně monotónní litologickou formací jílu a písčitého jílu s lokálními polohami písků. Jejich vývoj je opět ovlivněn dotací klastické složky z oblasti žatecké delty, ale i dotací z lokálních elevací krystalinika a vulkanitů.

Kvartérní sedimenty nebo lépe řečeno horninový pokryv kvartérního stáří, odpovídá morfologickému charakteru krajiny podobné současnému stavu. Při horských úpatích jsou vyvinuty mocné polohy koluvií a deluvií v různém stupni zvětrání a o proměnlivé zrnitostní skladbě. Při ústí jednotlivých údolí, protínajících příčně masiv Krušných hor, jsou vytvořeny dejekční kužely proluviálně - fluviálního typu. Značnou oblast tvoří terasovité sedimenty Ohře a jeho přítoků. Na jižní straně jsou vyvinuty kvartérní zvětraliny vulkanitů. Skladba kvartérních hornin je ovlivněna podložním materiálem a vlastní dynamikou území ve spojení s přínosem horninového materiálu vodními toky stálého i sezónního charakteru. Vzhledem k morfologické členitosti a výraznému gradientu, zvláště při úpatí Krušných hor a Doupovských vulkanitů, jsou právě v těchto částech kvartérní sedimenty vyvinuty v největších mocnostech.

4. Hydrogeologie

Z hlediska hydrogeologických poměrů došlo vlivem povrchového i hlubinného dobývání ke změnám v celém zájmovém území.

Kvartérní sedimenty, které byly schopny akumulovat značné množství vody po určitou dobu a vytvářet rezervoary pro vegetaci, byly odtěženy v předpolí povrchových lomů. Současná likvidace původních vodních toků narušila a změnila celkový původní rámec hydrologických poměrů a tím i poměry hydrogeologické. Narušením kvartérního pokryvu, který byl většinou dobře až velmi dobře propustný, tlumil výrazně vlivy srážkové dotace do hlubších partií a vytvářel podmínky pro delší období vsaku, výrazně stouplо množství vody odtékající po nepropustných sedimentech přímo do lomu.

Hlubinná i povrchová těžba narušila uhelnou sloj tvořící přirozený významně zvodněný kolektor. Po skončení těžby uhlí na jednotlivých hlubinných dolech docházelo k postupnému zatápění důlních prostor a místně dokonce k obnovování původních hydrogeologických poměrů. K zatopení dolů Ludmila a Václav na původní úroveň hladiny slojových vod nedošlo vlivem odvodnění povrchovým dolem Merkur.

Povrch nad hlubinnými doly byl postižen poklesy se vznikem několik metrů hlubokých depresí. Většina tvoří mokřiny nebo malé vodní nádrže.

Tvorba výsypek ovlivnila hydrogeologické podmínky snížením propustnosti zejména povrchu, kde výsypkové materiály jsou slabě propustné až nepropustné. V některých případech došlo ke vzniku lokálních nádrží na povrchu výsypek. Téměř veškeré srážkové vody odtékají a odpaří se. Množství vody, která se vsákne, je minimální a váže se pouze na zvětralou nebo rekultivovanou povrchovou zónu.

Po přesypání lokalit, kde docházelo k přirozenému odvodňování terciérních sedimentů přelivem, vznikla pod bází výsypky vlivem zatížení a její nepropustnosti tlaková voda, která při navrtání vytékala z vrtu na výsypce.

Pro odvodnění jsou vybudována umělá koryta a převaděče. Původní směr proudění podzemních vod, který byl od Krušných hor směrem na jih a jihovýchod, byl zcela narušen povrchovými doly a výrazně ovlivněn s možností dlouhodobého návratu v oblastech hlubinných dolů.

5. Prognóza hydrogeologických poměrů po skončení těžby uhlí v zájmovém území

K poslední předpokládané těžbě uhlí v zájmovém území dojde v oblasti Chomutov - západ. V této oblasti, zasažené převážně lomovou těžbou, dojde zároveň k výrazným nenávratným hydrogeologickým změnám. Po odtěžení propustného prostředí uhelných slojí, kvartérních štěrků a dalších nepropustných hornin a jejich nahrazením převážně nepropustnými výsypkovými zeminami, se ve vytěženém prostoru vytvoří prostředí, které po několikaleté konsolidaci získá vlastnosti izolátoru. V tomto nově vytvořeném prostředí nebude (kromě zbytků propustného prostředí na bázi výsypky) docházet k oběhu podzemních vod.

Po skončení těžby východní části lomu Libouš (rok 2029) zůstane jen částečně vnitřní výsypkou zasypaná (240 m n.m.) zbytková jáma. Předpokládá se její postupné zatopení vodou z přeložky Hutné až na kótu 290 m n.m. Doba zatopení se odhaduje na 18 let (kolektiv autorů BPT, 1991). Souběžně se zatápěním zbytkové jámy bude stoupat hladina v okolí uhelných slojí a meziložních písků. Stykem se sirníky v terciérních horninách je nutno předpokládat obohacování málo mineralizované potoční vody, která bude do zbytkové jámy přiváděna, o ionty SO_4^{2-} a zvyšování kyselosti vody v nádrži.

V době naplňování zbytkové jámy je nutno v obdobích intenzivních srážek předpokládat intenzivní erozní činnost na svazích (vytváření erozních rýh a strží), zejména na svazích tvořených vnitřní výsypkou. Bude provázena výnosem uloženého materiálu do vznikající nádrže. Po naplnění na kótu 290 m n.m. má být nově vzniklá nádrž odvodňována do zbytkového koryta Hutné u Března.

V podloží části vnitřní výsypky a zbytkové jámy Libouš se po zastavení činnosti čerpacích vrtů předpokládá pozvolný vzestup hladiny podzemní vody podložních terciérních a křídových písků na původní úroveň. Dobu vzestupu odhadujeme na 10 až 15 let (pokud nedojde k jímání podzemní vody podložních písků pro zásobování obyvatelstva nebo pro jiné účely).

Z hlediska tvorby nové krajiny se v těžebně-ekologické studii (kolektiv autorů BPT, 1991) předpokládá, že povrch vnitřních výsypok lomů Merkur a Libouš bude přizpůsoben tak, aby alespoň na několika místech plynule navazoval na původní povrch pod úpatím Krušných hor a pozvolna se svažoval k původnímu jihovýchodnímu výchozu uhelné sloje. V takto vytvořeném povrchu budou napříč výsypkou vybudována nová koryta Lideňského potoka a Hutné. Jejich voda bude odvedena do Nechranické nádrže.

6. Vytypování zdrojů podzemních vod vhodných pro zásobování obyvatelstva

V zájmovém prostoru SHP nebyl dosud proveden systematický průzkum zaměřený na získání zdrojů podzemních vod pro zásobování obyvatelstva. Z tohoto důvodu existuje jen málo podkladů pro spolehlivější určení možných zdrojů. V této kapitole se proto využívá výsledků hydrogeologického průzkumu zaměřeného na ochranu dolů před přítoky podzemních vod.

Jako nejperspektivnější zdroj podzemní vody se ze všech zájmových oblastí jeví rozsáhlá struktura podložních písků. Její vodárensky využitelná část má plochu 80 km², střední mocnost 25 m a efektivní drenážní pórovitost 15%. Celkové statické zásoby podzemních vod lze tedy odhadnout na 300 mil. m³. Dotaci z infiltračního povodí na úpatí Krušných hor a z vcezu povrchových vod Bíliny, Lužce a Kunderatického potoka lze odhadnout na 30 l.s⁻¹.

Z kolektoru podložních písků bylo vrtů západní bariéry odčerpáno 80 mil. m³ (tj. průměrně cca 100 l.s⁻¹) a hladina snížena až na kótu 150 m n.m. V roce 1993 se kromě několika vrtů, které budou v činnosti v zimních obdobích, předpokládá ukončení 23 letého provozu západní bariéry.

Zkušenosti z provozu západní odvodňovací bariéry dolu J. Šverma umožňují se značnou rezervou stanovit vydatnost zdroje podzemní vody v širším prostoru západní bariéry na 30 l.s⁻¹ (při časově neomezené době čerpání) až na 60 l.s⁻¹ (na dobu nejméně 50 let). K jímání by postačovalo 6 širokoprofilových vrtů umístěných v linii rovnoběžné se západní bariérou ve vzdálenosti 200 m od sebe.

Po chemické stránce tento zdroj nebude vyhovovat ČSN 75 7111 především zvýšenými obsahy Fe, Mn, SO₄²⁻. Vyhovuje však pro zavlažování. Teplota tohoto zdroje dosahuje 10 - 14°C.

K získání přesnějších údajů o tomto zdroji, podkladů o lokalizaci a způsobu jímání je potřebné:

- zhodnotit činnost západní odvodňovací bariéry z hlediska jímání podzemní vody z kolektoru podložních písků (vydatnosti jednotlivých vrtů, použité filtry, životnost vrtů a čerpadel);
- zpracovat hydrogeologickou bilanci nového zdroje s určením dotace do kolektoru podložních písků na úpatí Krušných hor;

- celkové zhodnocení geologických, hydrogeologických a hydrochemických poměrů zájmové části kolektoru podložních písků s prognózou změn vyvolaných případným jímáním.

Optimální termín zpracování těchto údajů je 31. 12. 1993. Umožňuje zahrnout první zkušenosti se zastavením činnosti západní bariéry a ještě před likvidací odvodňovacích vrtů zahrnout některé vrty do případného režimového sledování.

Dalším vhodným místem pro jímání podzemních vod z kolektoru podložních písků je prostor mezi Pesvicemi a Všestudy. Báze písků tzv. hlubokého podloží je na úrovni nižší než 50 m n.m., tedy nejhluběji z celé struktury podložních písků. Písky jsou středně až hrubě zrnité, místy výborně propustné a dosahují mocnosti až 100 m. Specifická vydatnost při čerpacích zkouškách dosahovala 1 až 2 l.s⁻¹.m⁻¹. Čerpaná voda nevyhovovala ČSN 75 7111 především zvýšenými obsahy SO₄²⁻, Fe, Mn. Teplota tohoto zdroje dosahuje 18 až 20°C. Naznačuje možnost využití tepelné energie.

Vydatnost tohoto zdroje lze odhadnout nejméně na 40 l.s⁻¹. Zdroj by bylo možno jímat 4 až 5 širokoprofilovými vrty vybavenými ponornými čerpadly nebo jednou jímací šachtou o průměru nejméně 2 m.

Také toto navržené místo vyžaduje zhodnocení z hlediska případného jímání, vystrojení, průměru jímacích vrtů nebo šachty, zpřesnění geologických a hydrogeologických poměrů a prognózy změn při případném jímání navrženého zdroje apod.

Z kolektoru podložních písků by bylo možno získat také zdroje menší vydatnosti (do 10 l.s⁻¹) v místech s hlubším uložením, tj. přibližně v depresi na linii Strupčice, Všestudy, Pesvice, Údlice.

Struktura podložních písků pokračuje ve zmenšené mocnosti na Střezovském hřbetu dále směrem k jihozápadu a jihu. Z ojedinělých údajů nelze určit perspektivnost této oblasti. Ke zpřesnění znalostí je potřebné souhrnné zpracování geologických a hydrogeologických podkladů a informací o místních zdrojích. Teprve po takovém shrnutí by bylo možné vytypovat místní zdroje o vydatnosti 1 až 3 l.s⁻¹, které v této oblasti s velkou pravděpodobností existují. Nasvědčuje tomu vrt ve Velemysleysi, který zjistil 60 m podložních písků a specifickou vydatnost 0,6 l.s⁻¹.m⁻¹. Ke zjištění akumulací písků o mocnostech v desítkách m by bylo možno použít také geofyzikálních metod, např. gravimetrie a magnetometrie.

Další zdroje podzemních vod je možno vytypovat v oblasti pětipesko-podbořanských pánevních výběžků na základě hydrogeologického průzkumu, zaměřeného na odvodňování možných uhelných lomů.

V zahořanském pánevním výběžku by bylo možno z uhelné sloje a meziložních písků získat 1 až 5 l.s⁻¹ vody vsakující do uhelné sloje. Při snížení napjaté hladiny pod úroveň koryta Vintířovského potoka u Pětipsů by mohl být tento zdroj dále posílen vcezováním potoční vody. Chemismus vodv nebyl sledován z hlediska využití pro zásobování vodou. Lze předpokládat, že ČSN 75 7111 bude ve většině ukazatelů vyhovovat.

Ve vilémovském výběžku lze získat rovněž 1 až 5 l.s⁻¹ slojové, případně stařinové vody (statické zásoby ve vytěžených prostorách dosahují odhadem 1 mil. m³ a umožňují nárazově čerpat až několik desítek l.s⁻¹).

V podlesickém pánevním výběžku lze předpokládat podobné hydrogeologické poměry jako ve výběžku zahořanském. Lze tedy předpokládat také vydatnosti případných vodních zdrojů v rozsahu 1 až 5 l.s⁻¹ převážně z uhelné sloje, ale také z meziložních a nadložních písků.

Ve velkoveském pánevním výběžku jsou velmi dobré podmínky pro získání vodních zdrojů z uhelných slojí a meziložních písků navíc s dotací z aluvia potoka Dubá. Vydatnost lze předpokládat na 3 až 5 l.s⁻¹.

Oblast pětipesko-podbořanských pánevních výběžků považujeme za perspektivní jak z hlediska místního, tak jako celek schopný dodávat až 20 l.s^{-1} podzemní vody. Určitou nevýhodou je pravděpodobná potřeba úpravy. Pro upřesnění uvedených údajů a specifikování využitelnosti podzemních vod v této oblasti je nutno provést hydrogeologické zhodnocení celé oblasti se zaměřením na vodárenské využití zdrojů podzemní vody. Toto zhodnocení by vycházelo z existujících podkladů a bylo by doplněno údaji o stávajících využívaných zdrojích v dané oblasti. Ze zhodnocení by vyplynula i lokalizace nově navržených jímacích objektů.

7. Možnosti využití geotermální energie

V oblasti pánve se projevuje zemský tepelný tok 80 mW.m^{-2} , tedy pro 1 km^2 hodnotou 80 kW . Vlastní ohřev podzemní vody je vázán na několik činitelů, kterými jsou: celková hloubka vrstvy pod terénem, rychlost proudění vody a množství povrchové dotace.

Na základě těchto kritérií lze v zájmovém území vyčlenit zhruba tři typy tepelných zdrojů.

1. Plošné zdroje vycházející z ohřevu podzemních vod v křídových sedimentech a podložních pískách na velké ploše.
2. Omezené zdroje vázané na akumulace podzemních vod v přerubaných partiích hlubinných dolů s teplotami $15 - 20^\circ\text{C}$.
3. Bodové zdroje výrazně teplejších vod, které jsou vázané na oblast podzemního zplyňování uhlí mezi Březnem u Chomutova a Droužkovicemi a vývěry pramenů založených na hlubších strukturách.

Celkově lze oblast západní části pánve charakterizovat jako území s nižšími teplotami vod v sedimentech pod uhelnou slojí než v oblasti centrální a východní. Z dlouhodobého pohledu jsou však akumulace relativně teplých vod a možnosti zisku teplých vod z hlubších partií využitelným zdrojem pro získání tepla pro menší skupiny objektů.

8. Z á v ě r

1. "Zhodnocení změn režimu podzemních vod vyvolaných báňskou činností v SHP, orientační stanovení zdrojů a zásob podzemních vod a možnosti jejich využití v západní oblasti SHP" vychází ze zpracování účelových důlně-hydrogeologických map 1 : 25 000, tabulek hydrogeologických a hydrochemických údajů.

2. Ke zpracování hydrogeologických map bylo použito metodiky BPT, založené na základní hydrogeologické mapě, mapě uhelné sloje, mapě písků a dělení zvodněných kolektorů na významné, méně významné a bezvýznamné.

3. Zájmové území bylo na základě geologických a hydrogeologických kritérií rozděleno do čtyř základních oblastí :

- a) oblast Chomutov - západ
- b) oblast Chomutov - východ
- c) oblast pětipesko-podbořanských pánevních výběžků
- d) oblast neproduktivního vývoje terciéru.

4. Na základě analýzy stávajících geologických a hydrogeologických podkladů byly v jednotlivých oblastech rekonstruovány původní hydrogeologické poměry, které byly v zájmovém území v době před jejich narušením těžbou uhlí.

Za nejvýznamnější byl označen kolektor podložních písků, vyskytující se převážně v oblasti Chomutov - východ, méně významné byly propustné uhelné sloje v oblasti Chomutov - západ a v oblasti pětipesko-podbořanských pánevních výběžků. K dotaci do těchto zvodněných kolektorů docházelo na úpatí Krušných hor a Doupovských hor. K přírodnímu odvodňování podzemních vod podložních písků docházelo částečně do kolektoru křídových pískovců a částečně do aluvií Chomutovky, Hačky a Hutné v místech, kde podložní písky vystoupily k povrchu.

Slojové vody byly v oblasti Chomutov - západ odvodňovány do aluvií Hačky, Prunéřovského a Lužického potoka, v oblasti pětipesko-podbořanských pánevních výběžků na výchozech uhelných slojí, erodovaných aluviálními náplavy potoků v severovýchodních částech jednotlivých pánevních výběžků.

Původní režim meziložních písků všech zájmových oblastí byl statický.

Hlavní hydrogeologický význam kvartérních štěrků a hlín spočíval na úpatí Krušných hor a Doupovských hor ve zprostředkování dotace mělkých podzemních vod do slojových a pískových zvodněných kolektorů.

5. K prvnímu výraznějšímu narušení původních hydrogeologických poměrů došlo působením hlubinné těžby uhlí až počátkem 20. století v oblasti Chomutov - západ, a to otevřením dolů Otto, Ludmila a Václav, které čerpáním důlních vod snížily napjatou hladinu slojových vod.

V oblasti Chomutov - východ těží od založení až do současné doby důl J. Žižka. Ve vydobytych a zavalených prostorách vzniklo nové, extrémně propustné prostředí s rychlým pohybem slojových vod. Uvedené hlubinné doly těžily izolovaně - k vzniku rozsáhlejšího propojeného systému stařinových vod nedošlo. Na povrchu terénu se popsaná hlubinná těžba projevila až několik metrů hlubokými propadlinami. Podmáčené plochy a vodní nádrže většího rozsahu vznikly pouze v plochem terénu nad stařinami dolu J. Žižka na jižním okraji Chomutova.

Hlubinná těžba ve výchozových partiích uhelných slojí ovlivnila jejich hydrogeologické poměry pouze lokálně a nevýznamně. Po skončení těžeb na jednotlivých dolech většinou došlo k obnovení původních hydrogeologických poměrů.

6. Lomová těžba uhlí většího rozsahu probíhala v zájmovém území pouze v oblasti Chomutov - západ. Změnila jak původní, tak předchozí hlubinnou těžbou pozmeněné hydrogeologické poměry především tím, že postupně nahrazovala propustné prostředí uhelných slojí a kvartérních štěrků nepropustnými nadložními jíly, uloženými do vnitřních výsypek, vynutila si změnu původní hydrologické sítě přeložkami krušnohorských potoků mimo území zasažené lomovou těžbou a výsypkami, drénovala podzemní vodu terciérních písků, uhelných slojí a kvartérních štěrků z blízkého okolí.

Odkrytím uhelné sloje umožnila interakci srážkové a podzemní vody se sirníky v horninách a výrazně zvýšila celkovou mineralizaci a obsah SO_4^{2-} v důlních vodách následně vypouštěných do vodních toků.

V oblasti Chomutov - východ došlo drenážním účinkem lomů VČSA a J. Šverma a činností západní odvodňovací bariéry dolu J. Šverma především k výraznému snížení hladiny kolektoru podložních písků (až o 70 m). Vliv na vodní režim uhelných slojí a meziložních písků byl méně výrazný.

7. Do budoucna se v oblasti Chomutov - západ předpokládá ukončení těžby na lomu Merkur a následně zasypání vydobytého prostoru vnitřní výsypkou ze

skrývky sousedního lomu Libouš. Po skončení těžby lomu Libouš zůstane jen částečně zasypaná zbytková jáma.

V oblasti Chomutov - východ dojde v roce 1993 k ukončení činnosti západní bariéry a k vzestupu hladiny podzemní vody podložních písků. Doba, za kterou dojde k vzestupu na původní úroveň, se odhaduje na 60 let. Jihozápadní odvodňovací bariéra ukončí činnost po roce 2000. Zastavení čerpání vyvolá rovněž vzestup hladiny.

8. Těžba uhlí skončí v zájmovém území v roce 2029. Ve zbytkové jámě lomu Libouš bude po zasypání dna a úpravě lomových svahů zřízena vodní nádrž, která bude v průběhu 18 let zaplněna vodou z potoka Hutná až na kótu 290 m n.m.

Ve střední části vnitřní výsypky lomu Merkur budou vytvořeny spádové podmínky pro převedení Lideňského potoka a Hutné do nového koryta přes výsypku do Nechranické nádrže.

9. Pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou byly v podložních píscích vytypovány 2 zdroje - v prostoru západní bariéry dolu J. Šverma (30 l.s^{-1}) a v prostoru Věstudy - Pesvice (40 l.s^{-1}). V oblasti pětipesko-podbořanských pánevních výběžků lze na několika místech získat celkem 20 l.s^{-1} z uhelných slojí a meziložních písků. Perspektivní se jeví také oblast neproduktivního vývoje terciéru. Většina vytypovaných zdrojů nevyhovuje ČSN 75 7111 a bude vyžadovat úpravu, je však většinou vhodná pro zavlažování.

Seznam použité literatury

1. Berka V. et al., 1971 - Účelová důlně-hydrogeologická mapa SHR 1 : 10 000 (Žatec 67-23, 89-45, 67-45, 45-45, 45-67), archiv SHD Most
2. Berka V. et al., 1977 - Účelová důlně-hydrogeologická mapa SHR 1 : 25 000 a 1 : 50 000, archiv SHD Most
3. Berka V. et al., 1977 - Účelová důlně-hydrogeologická mapa SHR 1 : 5 000 (Ž 9-4, 8-4, 7-2, 7-3, 7-4, 6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5), archiv SHD Most
4. Čurda S., 1991 - Šverma-západ. Modelové řešení. Archiv Geoindustrie Praha
5. Duffek J., 1970 - Účelová důlně-hydrogeologická mapa SHR 1 : 10 000 (Chomutov 23-45, 01-45, 01-23), archiv SHD Most
6. Duffek J., Vozábová O., 1970 - Účelová důlně-hydrogeologická mapa SHR 1 : 10 000 (Chomutov 23-89, 23-67, 01-89, 01-67), archiv SHD Most
7. Dyk V., 1988 - Vyřešení koncepce odvodňování lokality Libouš, archiv VÚHU Most
8. Haas K., 1973 - Zhodnocení provozu odvodňovací soustavy v předpolí dolu Jan Šverma, archiv VÚHU Most
9. Haas K., Hurník S., 1991 - Posouzení možnosti zastavení provozu odvodňovacích vrtů západní bariéry na dole J. Šverma, archiv VÚHU Most
10. Kaas A., 1971 - Účelová důlně-hydrogeologická mapa SHR 1 : 10 000 (Žatec 45-23, 45-01, 23-01), archiv SHD Most

11. Kohoutová J., 1983 - Dosavadní poznatky o životnosti čerpacích odvodňovacích vrtů a ponorných čerpadel v SHR, Zpravodaj VÚHU Most, č. 9 - 10/1983
12. Kohoutová J., 1988 - Zhodnocení výsledků statistického sledování životnosti odvodňovacích vrtů a ponorných čerpadel v prostoru dolu J. Šverma, archiv VÚHU Most
13. Kolektiv autorů SHD a BPT, 1991 - Těžebně-ekologická prognóza SHR, archiv BP Teplice
14. Kratochvíl F., 1985 - Výpočet zásob lokality Libouš - kapitola hydrogeologie. Archiv Geoindustrie Praha
15. Kratochvíl F., 1991 - Závěrečná zpráva úkolu Chomutov-západ - kapitola hydrogeologie. Archiv GMS Praha
16. Pěgrímek R., 1992 - Báňská studie rozvoje těžebních lokalit SHR v rámci územních limitů dle vládního usnesení č. 444/91 - 1. etapa (v tisku)
17. Trachtulec J., 1981 - Předběžné zhodnocení důlně-hydrogeologických poměrů a stavu prozkoumanosti lokality J. Šverma-západ s návrhem potřebného hydrogeologického průzkumu, archiv VÚHU Most
18. Trachtulec J., 1988 - Vyřešení koncepce odvodňování lokality Libouš, archiv VÚHU Most
19. Trachtulec J., 1991 - Aplikace výsledků skupinové čerpací zkoušky na revizi odvodnění lokality J. Šverma-západ, archiv VÚHU Most
20. Trachtulec J., Hurník S., 1982 - Předběžné zhodnocení důlně-hydrogeologických poměrů a stavu prozkoumanosti lokality Libouš s návrhem potřebného hydrogeologického průzkumu, archiv VÚHU Most
21. Žižka J., 1991 - Závěrečná zpráva úkolu Šverma-západ. Skupinová čerpací zkouška. Archiv Geoindustria Praha