

Mila Pletichová, Vyzkumný ústav pro hnědé uhlí, a.s., Most

Problematika podložních písků v lokalitě J. Šverma – Vršany a současný stav jejich odvodnění

Přijato: 31. 7. 2008, recenzováno: 2. 9. 2008

V centrální části severočeské hnědouhelné (mostecké) pánve se na převážné části území vyskytuje v podloží hnědouhelné sloje nejrozsáhlejší zvodněný kolektor pánve – podložní písky. Kolektor podložních písků způsobuje, z hlediska nutnosti jeho odvodňování, značné problémy i plynulému provozu povrchových hnědouhelných lomů Jan Šverma a Vršany. Článek přináší základní údaje o geologické stavbě a hydrogeologických poměrech tohoto kolektoru. Dále obsahuje stručné informace o minulých i současných trendech jeho odvodňování.

The Issue of Underlying Sands in the J.Šverma – Vršany Locality

In the central part of the North Bohemian Brown Coal Basin (Most-Bílina) the most extensive ground water collector of the basin - underlying sands occurs in the prevailing part of the area, in the bedrock of the brown coal basin. The collector of the underlying sands also causes, from the point of view of its draining, great problems to the continuous operation of the Jan Šverma and Vršany opencast brown coal mines. The article brings basic data regarding the geological structure and hydro-geological conditions of this collector. It also includes brief information on past and current trends in its drainage.

Problematik der Liegendsande am Standort J. Šverma – Vršany

Im Zentraltel des nordböhmisches Braunkohlenbeckens (Most-Bilina) kommt auf dem größten Teil des Geländes im Liegenden des Braunkohlenflözes der umfangreichste wasserführende Kollektor des Beckens vor – die Liegendsande. Der Kollektor der Liegendsande bedeutet – mit Hinsicht darauf, dass dessen Entwässerung notwendig ist – beträchtliche Schwierigkeiten auch für den kontinuierlichen Betrieb der Braunkohlentagebaue Jan Šverma und Vršany. Der Artikel bringt grundlegende Angaben über Geologieaufbau und hydrogeologische Verhältnisse dieses Kollektors. Weiter werden in kurzer Form Informationen über vergangene sowie gegenwärtige Trends dessen Entwässerung präsentiert.

Geologická situace podložních písků

Kolektor podložních písků zasahuje na území pánve od jihozápadu z oblasti žatecké delty (viz obr.1) a tvoří jednotný hydraulický systém s dotační oblastí ve svazích Krušných hor. Převládající výplní deltového tělesa jsou psamity. Hrubozrnnější, až psefitické sedimenty se usazovaly v temeni delty. Žatecká delta se vyvíjela hlavně v období sedimentace hnědouhelných slojí [6]. Kolektor podložních písků tvoří vzájemně propojený komplex psamitů zahrnujících bazální svrchnokřídová klastika, písky a pískovce podložního souvrství a podložní písky spodních písčito-jílovitých vrstev. Vytváří se tak komplikovaná podložní zvodň s proměnlivými hydraulickými parametry.

Původní režim podzemních vod tohoto kolektoru spočíval v infiltraci srážkových a mělkých podzemních vod na úpatí Krušných hor a jejich pozvolném odtoku kolektorem směrem

k jihu (kde docházelo k jeho přirozenému odvodňování v aluviu říčky Chomutovky, kde podložní písky vycházejí k povrchu) a k jihovýchodu, kde mohly tyto vody sytit bazální křídové pískovce nebo odtékat přes Střezovský hřbet. Největších mocností, až 100 m, dosahují podložní písky pod Krušnými horami mezi Kundratice a Jirkovem. Na většině území dosahují mocností 10 až 20 m, existují však lokálně i mocnosti větší, blízkí se 50 metrům, např. směrem k obci Strupčice. Jemně až středně zrnité písky mělkého podloží jsou středně propustné s koeficienty filtrace 4 až $9 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Středně až hrubě zrnité písky hlubokého podloží jsou dobře propustné s koeficienty filtrace $n \cdot 10^{-3}$ až $n \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ [7].

Podložní písky jsou vyvinuty téměř na celé ploše dobývacího prostoru Holešice a v jihozápadní části dobývacího prostoru Vršany. V prostoru lomů Jan Šverma a Vršany vytváří podložní písky dvě význačné deprese. Severní – novosedelskou – zasahující až do prostoru lomu

ČSA a jižní - strupčickou. Deprese jsou navzájem oddělené hydrogeologickým rozvodím na podložním krystalinickém hřbetu v území Vrškaň - Pohody. Báze sloje je v tomto prostoru na kótě cca +200 m n.m. Severní deprese, kde klesá báze sloje na kótu +150 m n.m., byla od roku 1973 odvodňována západní odvodňovací bariérou lomu Jan Šverma. Jižní deprese sází sloje na kótě +170 m n.m. byla od roku 1982 do roku 2006 odvodňována jihozápadní (strupčickou) odvodňovací bariérou.

Podložní písky tvoří obvykle několik poloh jemně až středně zrnitých písků, místy se jedná o písky středně až hrubě zrnité. Laterálně souvisí s bazálními křídovými pískovci a tvoří rozsáhlou artéskou nádrž, sahající daleko na jih.

Hydrogeologická situace kolektoru podložních písků

Podložní písky tvoří významný kolektor s napjatým režimem podzemní vody. Původní napjatá hladina kolektoru dosahovala v prostoru Šverma-Vršany úrovně 230 až 235 m n.m. Tlak na bázi sloje ohrožoval v minulosti lomové provozy průvaly a enormními přítoky vod. Potřebné snižování napjaté úrovně hladiny vody, a tím i postupnou eliminaci tlaků na dno lomu, zajišťovaly dlouhodobě čerpací vrty jihozápadní bariéry. Vzhledem k dalším postupům lomu bylo však snížení hladiny vody, dosahované jihozápadní bariérou, nedostatečné. Nejhlubší partie dna lomu se v současné době přibližují kótě +180 m n.m. Geologická báze sloje v tomto prostoru klesá na +170 m n.m. Snížená piezometrická výška vody v artéském kolektoru podložních písků dosahuje v těchto místech hodnot +183 až +185 m n.m. Tzn., že již při současných postupech uhelných řezů existují určité části odkrytého vytěženého dna lomu s kótami nižšími, než je úroveň snížené piezometrické výšky vody kolektoru podložních písků. Na těchto místech pak dochází k výtokům vody z podložního kolektoru na dno lomu, zvláště v oblastech, kde je oslabena tzv. dělicí vrstva (vrstva hornin mezi hlavou podložního kolektoru aází uhelné sloje). Předpokládaná piezometrická výška hladiny vody artéského kolektoru podložních písků (úroveň hladiny při eliminaci čerpání) dosahuje v dnešní době v oblasti strupčické deprese úrovně cca 190 až 195 m n.m., což je o cca 20 metrů výše než je geologická báze sloje. Z popisu této situace

vyplývá nutnost hladinu podzemní vody před postupem porubní fronty snižovat čerpáním.

Současný stav odvodnění

Snížení hladiny podzemní vody v kolektoru podložních písků zajišťovaly do roku 2006 vrty jihozápadní bariéry [4]. Vzhledem k tomu, že snížení hladiny bylo z hlediska potřeb lomového provozu a postupu porubní fronty nedostatečné, byly tyto vrty postupně nahrazeny novými čerpacími vrty, situovanými přímo v činné části lomu. V letech 2004 až 2007 bylo realizováno celkem 5 nových hydrogeologických vrtů (viz obr. 2), z nichž čtyři slouží jako čerpací (STE781/4, STE782/3A, STE789/5, STE790/6) a jeden (STE780/3) jako pozorovací [1,2]. V průběhu roku 2008 bude na dně lomu Jan Šverma realizován další čerpací vrt s provozním označením 7. Vrty mají různou vydatnost podle charakteristik zastiženého horninového prostředí. Nejvydatnější jsou vrty STE 789/5 (čerpá množství 18 l.s⁻¹ podzemní vody) a STE 782/3A s čerpaným množstvím 12,5 l.s⁻¹ (viz obr. 3).

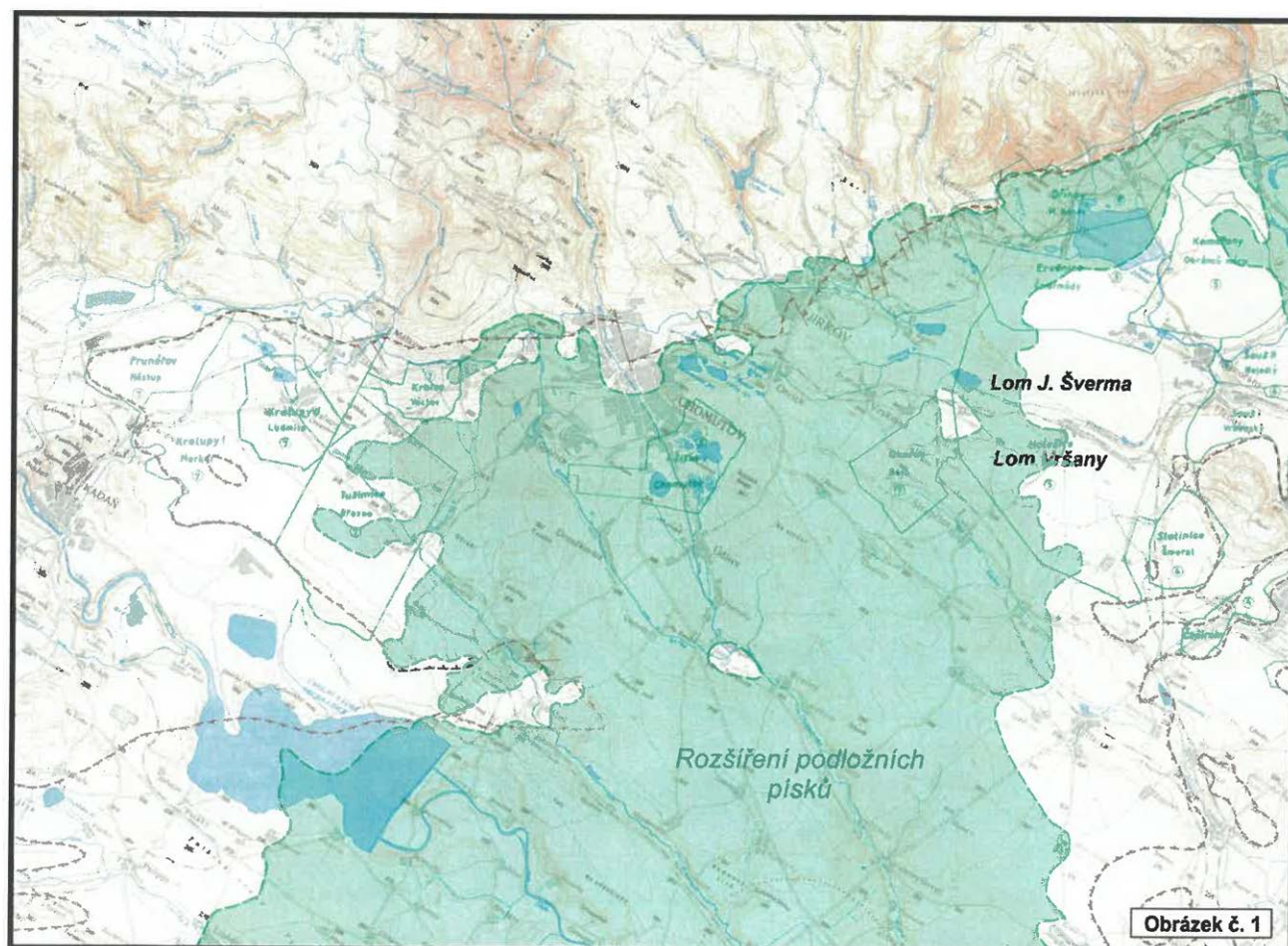
Tyto nové čerpací vrty, které prakticky nahrazují jihozápadní bariéru, jsou situovány v prostoru současného dna lomu cca 800 až 1200 m od odvodňovacích vrtů bývalé bariéry. Odvodňují stejný kolektor artésky zvodněných podložních písků, jako vrty bývalé jihozápadní bariéry. Lze tedy konstatovat, že kvantitativní i kvalitativní parametry čerpané vody z vrtů v činné části lomu jsou obdobné, jako byly parametry vody u čerpacích vrtů bývalé bariéry. Intenzivním čerpáním v tomto nově vytvořeném odvodňovacím centru dochází k potřebnému snižování hladiny kolektoru podložních písků projevujícím se hlavně v provozní části dna lomu. V okolí čerpacích vrtů dosahuje nyní úroveň snížené hladiny podzemní vody kót 178 až 174 m n.m. Při každém přerušení čerpání však dochází k rychlému opětovnému nástupu hladiny v souvislosti s intenzivními přítoky podzemní vody k vrtům. Depresní kužel vytvořený čerpacími vrty na dně lomu je mnohem strmější než depresní kužel vytvářený bývalou jihozápadní odvodňovací bariérou. Proto dochází k jeho rychlému vyplňování [3].

Efektivita odvodňování vrty realizovanými v činné části lomu je však daná tím, že náklady na realizaci mnohem kratších vrtů situovaných na dně lomu jsou nižší, než by byly náklady na realizaci nových vrtů bariérových z původního povrchu terénu. Realizace je také méně

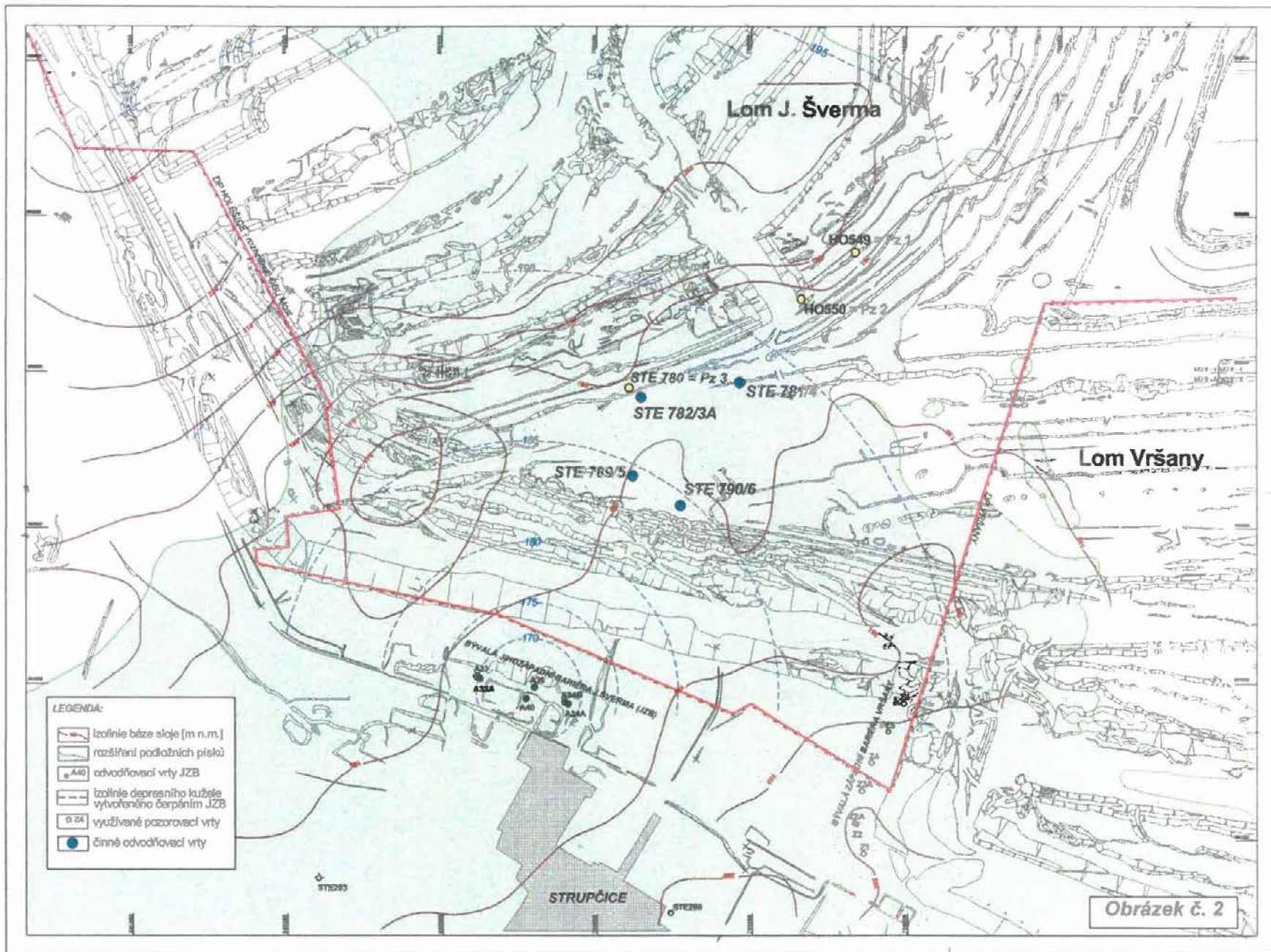
problematická a nové vrty tvoří odvodňovací centrum v oblasti, kde je potřeba snížení hladiny v kolektoru podložních písků skutečně akutní. Vzhledem k poměrně rychle se měnícím báňským podmínkám na dně lomu je však nutno počítat s tím, že některé ze stávajících vrtů bude nutno před postupem těžby likvidovat a realizovat ve vhodných místech vrty náhradní, pro zajištění objemu čerpání a tím i potřebného snížení hladiny.

V posledním období, kdy jsou v provozu všechny nové odvodňovací vrty realizované do kolektoru podložních písků, se měsíční úhrny čerpání pohybují okolo hodnoty 80 tisíc m³. Vyčerpaná voda je v současné době odváděna k hlavní čerpací stanici lomu Jan Šverma. Po zprovoznění projektované čerpací stanice

„západ“ na západních svazích lomu, by bylo možné odvádět i vodu čerpanou odvodňovacími vrty tímto směrem a dále do potoka Srpiny. Tomuto záměru celkem vyhovuje i chemické složení vody čerpané z odvodňovacích vrtů (pH se pohybuje okolo hodnoty 6, rozpuštěné látky v rozmezí od 200 do 400 mg.l⁻¹, obsah síranů je menší než 200 mg.l⁻¹, hodnoty obsahu manganu nepřevyšují 0,8 mg.l⁻¹ a obsah železa je maximálně 6,6 mg.l⁻¹). Pravděpodobně jediným, ale poměrně snadno odstranitelným problémem, by byl vyšší obsah železa v čerpané vodě [5].



Obr. 1 - Rozšíření písků v podloží uhelné sloje





Obr. 3 - odvodňovací vrt STE 782-3A

Závěr

Článek přináší informace o kolektoru podložních písků na lokalitě Jan Šverma a Vršany, o jeho geologické stavbě a hydrogeologické situaci. V posledních letech zde došlo ke změně ve způsobu jeho odvodňování. Byla zastavena jihozápadní odvodňovací bariéra, která zajišťovala snižování hladiny v kolektoru podložních písků řadu let a současné centrum odvodňování bylo situováno do činné části lomu, kde bylo realizováno několik nových odvodňovacích vrtů. Realizace těchto vrtů je po ekonomické stránce výhodnější. Otázkou, která se nyní nabízí k řešení, je však co nejefektivnější odvádění značného množství vyčerpané vody s poměrně dobrými kvalitativními parametry.

Literatura:

- [1] Halíř J., Pletichová M.: *Technická pomoc při realizaci nových pozorovacích a čerpacích objektů*, VÚHU Most a.s., 2004
- [2] Halíř J., Pletichová M.: *Technická pomoc při realizaci nových čerpacích vrtů do artéského kolektoru podložních*

písků v lokalitě J. Šverma, VÚHU Most a.s., 2005

- [3] Halíř J.: *Matematické modelování kolektoru podložních písků se simulací čerpacích míst*, VÚHU Most a.s., 2006
- [4] Halíř J., Pletichová M.: *Technická pomoc při odstavení čerpacích vrtů jihozápadní bariéry u obce Strupčice a jejich nahrazení čerpacími vrtů na lokalitě Hrabák*, VÚHU Most, a.s., 2007
- [5] Halíř J., Pletichová M.: *Studie směřování čerpaných důlních vod a jejich vypouštění s ohledem na kvalitu a objemy pro lokalitu Hrabák – 1.etapa*, VÚHU Most a.s., 2008
- [6] Kolektiv autorů: *Účelové důlně-hydrogeologické mapy SHR Otavicko-Strupčická část Textová část projekty Teplíce a.s.*, 1998
- [7] Malkovský M. et al.: *Geologie severočeské hnědouhelné pánve a jejího okolí*, ÚÚG Praha, 1985