

Geologické a hydrogeologické poměry údolí Lukovského potoka před nasypáním tělesa Radovesické výsypky

Ing. Josef Halíř, Ph.D., Míla Pletichová

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most, halir@vuhu.cz

Přijato: 12. 2. 2010, recenzováno: 29. 5. a 6. 6. 2010

Abstrakt

Výsypka Radovesice je situována v blízkosti města Bílina v regionu severozápadních Čech a je ve správě akciové společnosti Severočeské doly. V roce 1961 byl vypracován návrh přesypání území velmi rozsáhlou vnější výsypkou tehdejšího povrchového dolu Maxim Gorkij v Braňanech. Prostor pro uložení plánované kubatury cca 1 miliardy m³ skrývkových hmot byl určen v údolí Lukovského potoka na katastru obcí Radovesice, Dříněk, Lyskovice a Hetov. Geologické poměry v tomto území byly velmi rozmanité a značně ovlivňovaly i poměry hydrogeologické. V této souvislosti je nutné poznamenat, že problematika prozkoumanosti zájmového území a způsoby odvodnění podloží tělesa výsypky budou obsahem příspěvku v následujícím čísle Zpravodaje Hnědé uhlí.

Geological and hydrogeological conditions in the Lukovský stream valley before Radovesice dump building

Radovesice dump is situated in the vicinity of the town of Bílina in the north-western Bohemia. The dump is operated by Severočeské doly (a mining company). The plan for building a large-scale elevated dump outside the former Maxim Gorkij Mine was designed in 1961. The intended area for dumping about 1 billion cubic meters of overburden was located in the Lukovský stream valley in cadastral districts of Radovesice, Dříněk, Lyskovice, and Hetov. The geological conditions of this area were very diverse and influenced the hydrogeological conditions to a considerable extent. The level of exploration concerning this area and methods of dump bed dewatering will be described in the next issue.

Geologische und hydrogeologische Verhältnisse im Tal des Baches Lukavský vor der Aufschüttung des Kippenkörpers von Radovesice

Die Kippe Radovesice ist in der Nähe der Stadt Bílina in der Region Nordwestböhmen situiert und von der Aktiengesellschaft Severočeské doly verwaltet. Im Jahr 1961 wurde den Entwurf der Aufschüttung des Geländes mit einer sehr ausgedehnten Außenkippe des ehemaligen Tagebaus Maxim Gorkij in Braňany erarbeitet. Der Raum für die Aufschüttung der vorgesehenen Kubatur von ca. 1 Milliarde m³ von Abraummassen wurde im Tal des Baches Lukavský auf der Flur der Gemeinden Radovesice, Dříněk, Lyskovice und Hetov festgelegt. Die geologischen Verhältnisse auf diesem Gelände waren sehr abwechslungsreich und beträchtlich beeinflussten auch hydrogeologische Verhältnisse. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass der Erkundungsgrad des Interessengebietes und die Methoden der Entwässerung der Sohle des Kippenkörpers werden zum Inhalt des Beitrags im nächsten Heft Zpravodaj Hnědé uhlí.

Klíčová slova: výsypka Radovesice, Lukovský potok, hydrogeologie.

Keywords: Radovesice dump, Lukovský stream, hydrogeology.

1 Morfologie výsypného prostoru Radovesické výsypky

Území, nyní přesypané výsypkou Radovesice, bylo protáhlé údolí mísovitého tvaru, otevřené směrem k severozápadu. Svažující se původní terén na ploše vymezené demarkací výsypky klesal od masivu Českého středohoří z kót cca 390 m n. m. směrem k městu Bílina na kótu cca 240 m n. m.

Rozsah výsypky byl předurčen výrazným morfologickým ohraničením téměř celého údolí věncem vulkanických vrchů. Na severu je to Vršíček (též zvaný Špičák), Štrbický vrch a Mrtvý vrch, v závěru údolí na východě Chlomek a Štěpánovská hora, z jihu Zaječí kopec, Syslák, Trupelník a Výrovka. Tento řetěz vulkanických těles tvořil přirozenou hradbu a oporu sypných výsypkových zemín. Pouze ve směru k severozápadu bylo údolí otevřené. V tomto směru nasedá Radovesická výsypka na výsypku Jirásek.

Dno původního údolí bylo ploché, pouze lokálně členěné menšími vulkanickými tělesy a mělkými erozními rýhami [7].

2 Hydrologická situace původního terénu

Celé území výsypky Radovesice spadá do povodí řeky Bíliny. Erozní bázi krajiny tvořil Lukovský potok, jehož koryto probíhalo zhruba v osní linii údolí a bylo ostře zaříznuto do krystalického podkladu.

Lukovský potok, pramenící v Českém středohoří, protékal původně od obce Štěpánov přes Radovesice a v Bílině ústil do řeky Bíliny. Odvodňoval rozsáhlé podpovodí o rozloze cca 25 km². Odváděl většinu vod přítékajících z úbočí Štěpánovské hory a přilehlých svahů Českého středohoří. V prostoru obce Radovesice byl napájen drobnými tzv. „lučními“ vodotečemi.

Na ploše určené k přesypání Radovesickou výsypkou se vyskytovalo několik nevelkých vodních ploch. Nejpodstatnějšími z nich byly Mlýnský a Bleší rybník v obci Radovesice a rybník u tzv. Holubkova mlýna. Dalšími vodními plochami byla drobná zatopená opuštěná díla po těžbě vápenců mezi obcemi Radovesice a Dříněk.

3 Geologické poměry podloží výsypky

Geologické poměry podloží výsypného prostoru Radovesické výsypky jsou důležitým faktorem ovlivňujícím hydrogeologické poměry, a tím i stabilitu tělesa výsypky, zejména rozmanitostí horninové skladby a morfologickým uspořádáním.

Nejstarším geologickým celkem je krystalinikum. Na ploše budoucí Radovesické výsypky vycházelo krystalinikum na povrch pouze v údolí bývalého Lukovského potoka a v úzkém pruhu podél tohoto údolí mezi Bílinou a obcí Radovesice. Je přímým pokračováním erozních výchozů krystalinika v údolí řeky Bíliny a tvoří východní výběžek tzv. „bílinského rulového ostrova“. V ostře zaříznutém údolí Lukovského potoka bylo možno před jeho zasypáním pozorovat množství přírodních skalních výchozů po obou stranách svahů. Převážně se zde vyskytovaly muskovitické nebo dvojslídne ortoruly, méně pararuly a migmatity. Horniny permokarbonu se v prostoru Radovesické výsypky nevyskytují. Na povrch krystalinika nasedají svrchnokřídové transgresní sedimenty spodního turonu. Rulový ostrov mezi Radovesicemi, Bílinou a Liběšicemi tvořil pravděpodobně elevaci nezaplavenou mořem, neboť zachované hrubozrnné pískovce a organodetritické vápnité horniny mají příbřežní charakter. Denudační relikty spodnoturonských sedimentů jsou nejbližší zájmovému území zachovány mezi Kučlínem a Bílinou. Po ukončení sedimentace spodního turonu následoval stratigrafický hiát a denudace spodnoturonských sedimentů [3].

Transgrese ve středním turonu vyplnila slínovcovou sedimentací denudační reliéf spodního turonu. Byla náhlá a nepřipustila vznik mocnějších bazálních klastik. Slínovce jsou uloženy mnohdy přímo na rule, pouze lokálně vznikly nepříliš mocné (1 až 1,5 m) polohy konglomerátových vrstev - hrubší klastika s valouny podložních hornin nebo pískovce s glaukonitem. Glaukonitické pískovce jsou nejstarší svrchnokřídové horniny, vyskytující se na území výsypky. Nad nimi pokračuje souvrství středněturonských slínů, jejichž největší zjištěná mocnost 31,5 m. Středněturonské slínovce vycházely na povrch severovýchodně od Radovesic. Rozhraní středního a svrchního turonu je na území Radovesické výsypky přibližně ve výšce 300 až 315 m n. m. Počátek sedimentace svrchního turonu vyznačuje koprolitová vrstvička (vápencová poloha s fosfáty a koprolity o mocnosti 10 až 20 cm), po níž následuje sedimentace jílovitých slínů, slinitých vápenců a šedých kalcitových slínů. Celková mocnost svrchního turonu se pohybuje kolem 40 až 50 m. Výchozy svrchního turonu, především vápencových poloh byly zřetelné ve starých vápenkách mezi Radovesicemi a Dřínkem. Rovněž vápenka u Lyskovic byla založena ve svrchnoturonských vápencích [1].

Významnou lokalitou výchozu svrchního turonu je lůmek na jižním svahu vrchu Trupelník u Kučlína. Hojně výskyty svrchnoturonských slínů byly patrné v polích a mezích v prostoru od Radovesic ke Kostomlatům, zvláště pak jižně od Březového vrchu. Jde o nejvyšší partie svrchního turonu s typickými zkamenělinami.

V bezprostředním nadloží těchto pevných svrchnoturonských slínů leží báze nejmladší křídové formace – koniak. Bázi koniak tvoří silicifikované kalcitové slínovce – tzv. zvonivé inoceramové opuky, přecházející do slínů (mocnost 10 až 15 m). Vyšší polohy koniackého stáří jsou zastoupeny měkkými

zelenavě šedými slínovci, jejichž denudační zbytky byly zjištěny ve značných nadmořských výškách a lze usuzovat, že jejich mocnost dosahovala 100 až 140 m [3]. Výchozy inoceramových opuk byly velmi hojné pod Březovým vrchem a při pravé straně silnice z Radovesic do Kostomlat. Později zde byla otevřena rozsáhlá těžebna slínovců. Hranice svrchního turonu a koniak probíhá na západě zkoumaného území přibližně na kótě 345 m n. m. a na východě vystupuje až na kótu 365 m n. m.

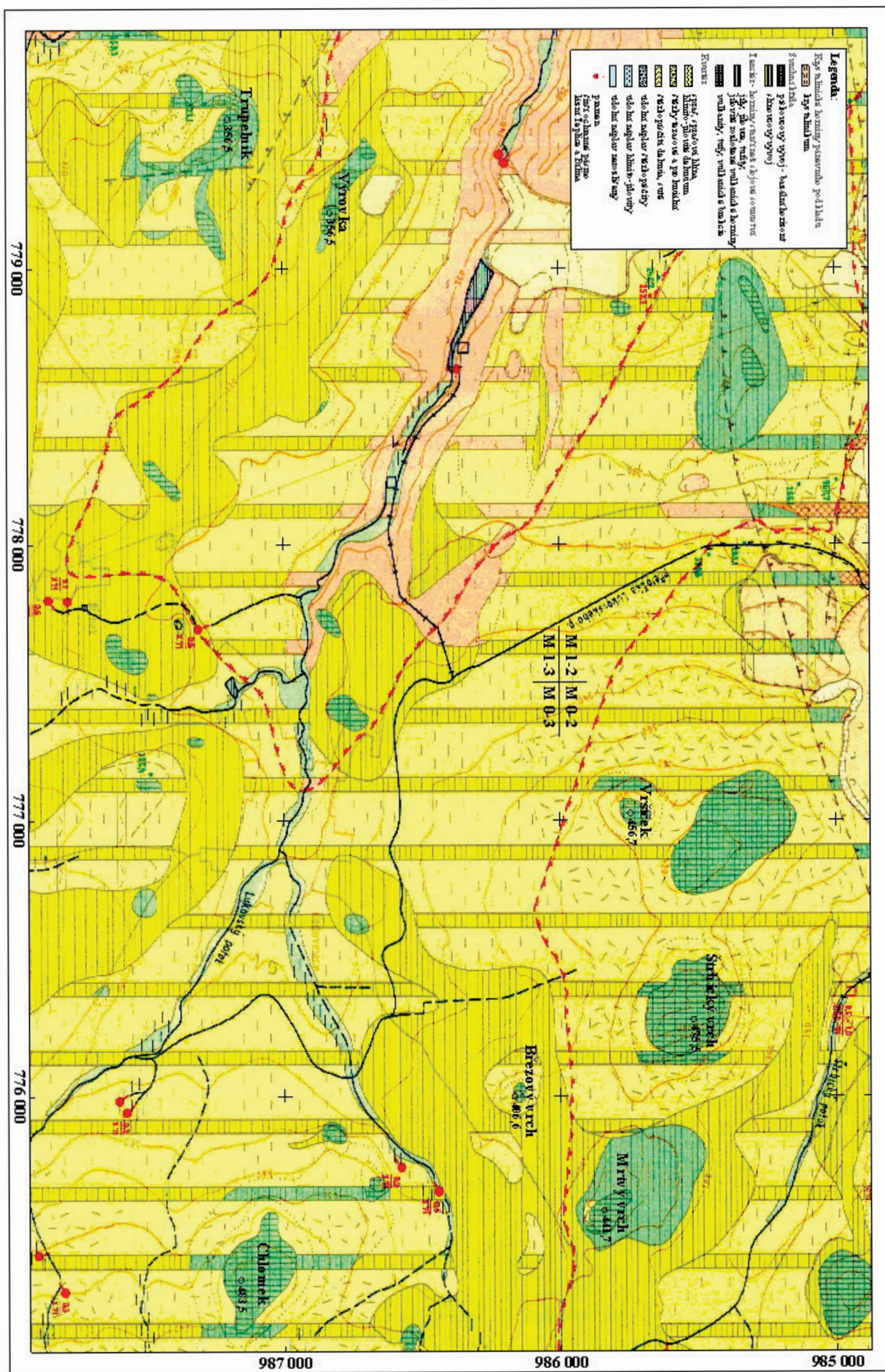
Po regresi svrchnokřídového moře podléhal povrch intenzivním zvětrávacím procesům.

Počátkem miocénu nastal bouřlivý rozvoj vulkanické činnosti. Vyvěřela většina vulkanických hornin Českého středohoří, jehož součástí je i území výsypky. Sopečná činnost trvala až do svrchního miocénu. Dnešní výrazná morfologie těchto vulkanických těles je výsledkem denudačních pochodů, při nichž byly odneseny okolní křídové sedimenty i terciární pyroklastika. Vulkanické horniny tvoří všechny nápadné elevace lemující prostor výsypky a několik menších těles uvnitř prostoru.

Všechny vulkanické horniny v zájmovém území obsahují zástupce živců a mají alkalický charakter. Jsou zde zastoupeny vyvěřeliny čedičového i znělcového typu i vyvěřeliny přechodné (leucity, tefrity, bazanity, trachyty a znělce, sodalitový andezit a trachybazalt) [3]. Tufy, vulkanické brekie a ostatní pyroklastické produkty vulkanismu doprovázejí v mnoha případech výlevy vulkanických hornin. Čedičový tuf s velkými vyrostlými augity byl zjištěn na Lysáku jižně od Hetova, čedičové tufy doprovázejí výlevy čedičů na Výrovce a jihozápadně od Dřínku.

Sedimenty produktivního vývoje miocénu (slojové pásmo) jsou vyvinuty pouze na severozápadě území, kde se hnědouhelná sloj (nyní vyrubaná povrchovým lomem Patria a přesypaná výsypkou Jirásek) dotýkala zájmového území. Slojové pásmo nasedá na vulkanickou sérii. Na jeho bázi je souvrství světlešedých pevných podložních jííl. Nad nimi je vyvinuta hnědouhelná sloj, protože však reprezentuje v těchto místech výchozovou část, je uhlí jílovité, nekvalitní. Nadložní série je tvořena střídavě jílovito-písčitými polohami [1]. Miocénní písky se těžily u Chudeřic a severně od Lyskovic. V prostoru obce Lyskovice došlo k vyhoření výchozových partií uhelné sloje a ke vzniku vypálených jííl. Jejich vznik je však třeba situovat již do kvartéru.

Kvartérní pokryv je vzhledem k proměnlivé geologické stavbě území různorodý a tvoří různé mocný pokryv všech starších hornin. Kvartérní sedimenty jsou tvořeny svahovými hlínami až několikametrové mocnosti a holocenními náplavy v údolí bývalého Lukovského potoka a kolem jeho přítoků (šířka těchto náplavů se pohybuje od 40 do 80 m) [3]. Severovýchodně od Bíliny jsou uloženy terasové štěrky, štěrkopísky a písky řeky Ohře. Tyto štěrky, patřící do střední skupiny teras jmenované řeky, se těžily v minulosti ve štěrkovnách mezi Lyskovicemi a Chudeřicemi. Důležitou složku kvartérního pokryvu tvořily sprašové hlíny, které měly poměrně velkou plošnou rozlohu. Vyskytovaly se západně a severně od Radovesic a v okolí Razic a Hetova. Jejich největší mocnost byla zjištěna u Hetova (10 m). Na svazích příkrějších kopců obsahuje obvykle sprašová hlína různé množství horninové sutě. Čedičové a fonolitové sutě, lemující vulkanická tělesa, dosahují také značných plošných rozšíření a mocností.



Obr. 1: Zmenšený výřez z hydrogeologické mapy povrchu severočeského hnědouhelného revíru.

4 Hydrogeologické poměry podloží výsypky

Významnější kolektorské vlastnosti má v zájmovém území především krystalinikum. Na pukliny v rule, pokud nejsou utěsněny, je vázáno proudění podzemních vod. V závěrečné zprávě Geologického průzkumu Praha z roku 1961 se uvádí, že průtočnost Lukovského potoka v úseku, kde protéká prostředím krystalinických hornin typu rul, vzrůstá o 7 l.s^{-1} (420 l.min^{-1}). I když tato hodnota většinou vzbuzuje nedůvěru, dokumentuje skutečnost, že přesýpané údolí Lukovského potoka bylo velmi významnou drenáží puklinových podzemních vod krystalinika pod Radovesickou výsypkou [2]. Od západu zasahuje do zájmového území ochranné pásmo léčivých zdrojů lázní Bílina, které jsou na krystalinikum geneticky vázány. Přes rulu transgreduje střední turon zastoupený glaukonitickými pískovci a slínovci. Slínovce jsou prakticky nepropustné. Pískovce pro svou malou mocnost a nesouvislé rozšíření nemají velký význam pro výskyt a proudění podzemní vody. Svrchní turon a koniak jsou zastoupeny horninami převážně špatně propustnými - slinitými vápenci a vápenitými slínovci. Relativně propustnější jsou „inoceramové opuky“ na bázi koniak a silně vápnité slínovce, které mohou mít puklinovou vodu. Tento předpoklad však nebyl ověřen [7].

Terciér je zastoupen četnými vyvřelinami. Čediče a znělice tvoří většinou sopouchy a tufy, které jsou obklopeny křídovými slínovci, takže se v nich nevytvářejí akumulace podzemní vody, jako v rozsáhlých příkrovech rozpuštěných vyvřelin.

Druhým hydrogeologicky velmi významným útvarem v podloží výsypky je kvartér. Z hlediska hydraulického sice představuje velmi různorodé horninové prostředí, jehož hydrofyzikální vlastnosti se mění v závislosti na mechanickém a petrografickém složení sedimentů, avšak v podstatě je prostředím pro proudění mělkých podzemních vod a tuto funkci může omezeně plnit i po zasypání výsypkovými zeminami [5] [6].

Z kvartérních hornin se v území vyskytují sprašové hlíny, jíly, sutě a terasové písky a šterkopísky. Terasa v severozápadní části území je až 10 m mocná a je kolektorem mělké podzemní vody. Jílovité hlíny ztěžují infiltraci srážkových vod. Hydrogeologicky významné jsou i málo zahliněné svahové kamenité sutě. V místech, kde přecházely do méně propustných svahových hlín a nepropustných spraší docházelo k rozptýleným i soustředěným výtokům, které dotovaly drobné vodoteče.

Generelní směr proudění mělkých podzemních vod v kvartérním kolektoru do centra kotliny je, vzhledem k morfologii zájmového území před zasypáním, k místní erozní bázi původní krajiny, tj. k údolí Lukovského potoka [2].

V širším okolí bývalé obce Radovesice se vyskytovaly drobné prameny a rozptýlené vývěry mělkých podzemních vod, které dotovaly tzv. „luční vodoteče“, jejichž vody směřovaly rovněž do centra kotliny, do údolí Lukovského potoka. Kolísání vydatnosti pramenů a vývěrů bylo způsobeno tím, že zvodnění kvartéru bylo bezprostředně závislé na atmosférických srážkách. Úplná lokalizace všech pramenů, rozptýlených vývěrů, studní a drobných vodotečí na území výsypky Radovesice není známa, protože bohužel nebylo provedeno hydrogeologické mapování výsypného prostoru před jeho zasypáním.

Holocenní náplavy Lukovského potoka a jeho přítoků byly dalším zvodněným kolektorem. Jejich maximální mocnost se pohybovala kolem 5 metrů a šířka se pohybovala od 40 do 80 m. Předpokládáme, že své kolektorské vlastnosti si tyto holocenní náplavy částečně ponechaly i po nasypání výsypkového tělesa. Dokladem toho byly dva soustředěné pramenní vývěry, které se objevily krátce po přesypání údolí Lukovského potoka na patě výsypky nad nádrží Bezovka.

Přehledné geologické a hydrogeologické poměry zájmového území před nasypáním Radovesické výsypky jsou zaznamenány na obrázku č. 1. Obrázek je zmenšeným výřezem z Hydrogeologické mapy povrchu severočeského hnědouhelného revíru, list Most 01-23, v měřítku 1 : 10 000, kterou vypracovaly Báňské projekty Teplice v roce 1972.

5 Závěr

Rozhodnutí založit výsypkové těleso v údolí Lukovského potoka si vyžádalo nejen podrobné zhodnocení geologických poměrů zasaženého území, ale také realizaci mnoha technických opatření v průběhu sypání tělesa. Jedním z nejdůležitějších bylo vybudování odvodňovací štol, jejíž výstavba a účelnost budou obsahem příspěvku v následujícím čísle Zpravodaje.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován v rámci prací na státním úkolu MŠMT „Centrum výzkumu 1M06007 - Centrum výzkumu integrovaného systému využití vedlejších produktů z těžby, úpravy a zpracování energetických surovin“.

Literatura

- [1] JEDLIČKA, A. *Výzkum stability Radovesické výsypky velkolomu M. Gorkij*. Výzkumná zpráva, VÚHU Most, 1966.
- [2] KOHOUTOVÁ, J. *Hydrogeologie Radovesické výsypky*. Odborná zpráva, VÚHU Most, 1992.
- [3] KOLEKTIV AUTORŮ. *Radovesická výsypka - doprovozní suroviny*. Geologický průzkum Praha, 1961.
- [4] KOLEKTIV AUTORŮ. *Hydrogeologická mapa povrchu severočeského hnědouhelného revíru*, list Most 01-23, měřítko 1 : 10 000, Báňské projekty Teplice, 1972.
- [5] PICHLER, E. *Zajišťování stability Radovesické výsypky velkolomu M. Gorkij*. Odborný posudek, VÚHU Most, 1975.
- [6] PICHLER, E. *Výzkum změn probíhajících v tělese výsypky, ovlivňujících její tvarování a konsolidaci*. Odborná zpráva, 1980.
- [7] PLETICHOVÁ, M. *Komplexní zhodnocení vodního režimu Radovesické výsypky v roce 1998 a její digitální zpracování*. Výzkumná zpráva, VÚHU Most, 1998.