

ODKALISKO SLOVINKY PRI KROMPACHOCH (geografické aspekty environmentálnej záťaže)

Vladimír ČECH – Juliana KROKUSOVÁ – Lucia KUNÁKOVÁ¹

Abstract: The report deals with geographical aspect of mining pond Slovinky near Krompachy. Situation, according to the Ministry of Agriculture monitoring, is unsatisfying with a real a possibility of breaking out of ecological disaster, and Slovinky and Krompachy would then have to face unfavourable consequences. Introduction is focused on information about monitoring of the ponds and of the industry waste dumps in the Slovak republic. In introduction we are also dealing with the term pond, with the history of the mining in Slovinky and relicts of this activity after stopping of the mining in this region. In the next part we are dealing with the characteristic of geological and present structure in the area of the Slovinky mining pond near Krompachy as well as the characteristic of information about the pond parameters and chemistry. We are writing about unsatisfying condition and negative influences of the pond on the individual parts of the country. In the end we briefly provide basic recommendations how to make condition of the pond better.

Key words: mining pond Slovinky near Krompachy, environmental burden, physiographic conditions, flotation sludge with content of arsenic

ÚVOD

Minuloročné tragické udalosti v súvislosti s ekologickou katastrofou na odkalisku pri maďarskej Ajke viedli aj na Slovensku k zvýšenému záujmu príslušných orgánov o stav najrizikovejších odkalísk a skládok priemyselného odpadu. Na základe nariadenia Ministerstva pôdohospodárstva bola na jeseň 2010 zrealizovaná kontrola 28 takýchto objektov na území republiky, pričom na 27 z nich bol aktuálny stav charakterizovaný ako uspokojivý. Výnimkou sa stalo odkalisko Slovinky pri Krompachoch s neuspokojivým stavom a s rizikom ekologickej havárie.

Cieľom predloženého príspevku je charakteristika geografických aspektov odkaliska ako environmentálnej záťaže, vrátane analýzy geoeologickej a súčasnej štruktúry v priestore odkaliska, charakteristiky parametrov odkaliska a chemizmu, vplyv odkaliska na jednotlivé zložky krajiny a informácie o súčasnom neuspokojivom stave a možných opatreniach.

POJEM ODKALISKO

Prijatím zákona č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý nadobudol účinnosť dňa 15. decembra 2008, bola do právneho poriadku Slovenskej republiky prebratá smernica Európskeho

¹ **RNDr. Vladimír Čech, PhD., RNDr. Juliana Krokusová, PhD., RNDr. Lucia Kunáková,**
Katedra geografie a regionálneho rozvoja, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita, ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov,
e-mail: cech@unipo.sk, francova@fhpv.unipo.sk, lkunakova@gmail.com

parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu. Tieto právne predpisy stanovujú minimálne požiadavky na zabezpečenie predchádzania alebo znižovania akýchkoľvek nepriaznivých účinkov na životné prostredie alebo ľudské zdravie, ktoré vznikajú v dôsledku nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu. V zmysle tohto zákona sa odkalisko definuje ako „prírodné alebo umelo vybudované zariadenie na zneškodňovanie jemnozrnného ťažobného odpadu, spravidla hlušiny zmiešanej s rôznym množstvom vody pochádzajúcej z úpravy nerastov a z čistenia alebo recyklácie vody z prevádzky“.

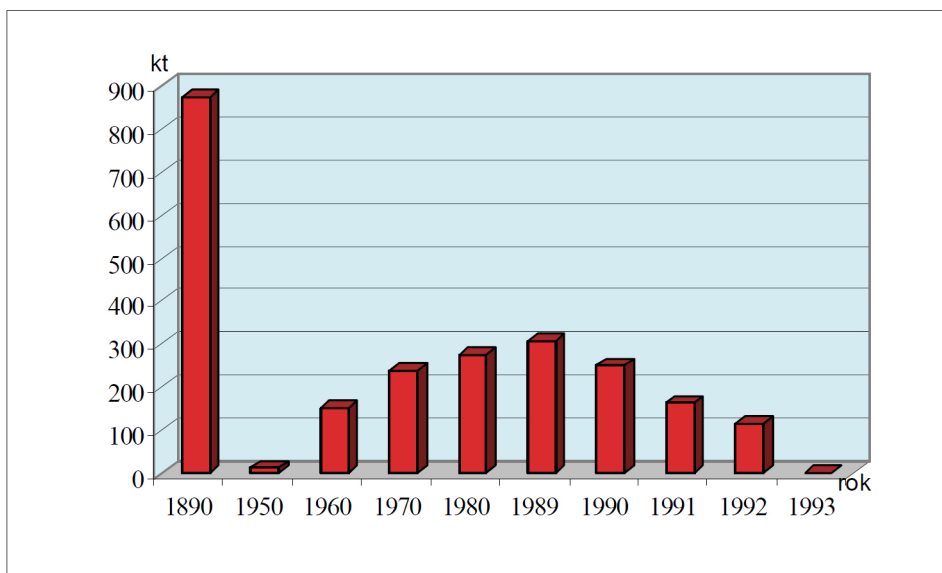
Odkaliská patria k antropogénnym formám georeliéfu, sú viazané často na banskú činnosť. Pre svoj rovinný charakter sa označujú ako „terénne zrkadlá“. Ich genéza súvisí s industriálnou sedimentáciou. Vzhľadom na toxicitu sedimentovaného materiálu privádzaného z flotačných zariadení, ostávajú odkaliská nadhlo negatívnym prvkom v prírodnom prostredí banských oblastí (Mazúrek 1998). Na odkalisko sa odvádza odpad zo spracovania nerastnej suroviny v tekutom stave – kal. Kaly sa postupne hromadia, dosahujú hrúbku aj niekoľko desiatok metrov a po ukončení banskej činnosti postupne vysychajú. Odkalisko je vodohospodárskou stavbou, spravidla v prehradenom údolí a jeho hrádza podlieha bezpečnostnej vodohospodárskej kontrole.

BANÍCKA ČINNOSŤ V SLOVINKÁCH

Vznik odkaliska (napriek tomu, že leží v katastrálnom území mesta Krompachy) súvisí s baníckou činnosťou v Slovinkách. Táto obec je prvýkrát spomenutá v listine kráľa Ľudovíta z r. 1368 ako sídlisko v chotári Gelnice pod názvom Abakuk. V r. 1943 došlo k zlúčeniu Nižných a Vyšných Sloviniek a odvtedy existujú pod názvom Slovinky. Obec leží v severovýchodnej časti Slovenského Rudohoria, v geomorfologickom celku Volovské vrchy, podcelku Hnilecké vrchy. Nachádza sa 5 km juhozápadne od mesta Krompachy. Rozloha katastrálneho územia je 46,45 km², z hľadiska rozlohy je to najväčšia obec v okrese Spišská Nová Ves. Nadmorská výška sa pohybuje v rozpätí od 400 do 1 081 m n.m. (Ostrý vrch). Stred obce sa nachádza v nadmorskej výške 442 m n.m. Cez Slovinky prechádza cesta III. triedy, ktorá sa v Krompachoch napája na cestu II. triedy č. 547, ktorá prechádza zo Spišského Podhradia cez Krompachy do Košíc. Cez obec nevedie železničná trať.

Rudná oblasť Slovinky sa vyznačuje značným počtom ložísk dlhého smerného a hlbinného rozsahu a patrí medzi najväčšie náleziská medených rúd na Spiši. Hlavným predmetom ťažby boli po dlhé stáročia medené a striebornaté medené rudy. Napriek tomu, že na území Sloviniek bola banícka činnosť vždy intenzívna, neboli zastúpené medzi tzv. banskými mestami, ktorých zástupcovia sa v 18. a 19. storočí zúčastňovali na zasadnutiach Hornouhorského banského mešťanstva. Po všeobecnom úpadku medenorudného baníctva v 2. polovici 19. storočia začala sa rozvíjať ťažba železných rúd, čo znamenalo novú etapu baníctva v Slovinkách. V r. 1898 sa začalo s výstavbou závodu. Hlavným cieľom bolo zásobovať krompašské vysoké pece železnou rudou pri súčasnom zužitkovaní medi, ktorá musela byť zo železnej rudy odstránená, aby nekazila kvalitu surového železa. Veľké komplikácie priniesla 1. svetová vojna. Pre politické zmeny a hospodársku krízu bola ukončená výroba v Krompachoch. Pre nedostatok odbytu bola súčasne zastavená ťažba v Slovinkách. V r. 1925 bola obnovená ťažba medenej rudy. Pre katastrofálny pokles ceny medi na svetovom trhu, čo spôsobilo stratovosť podnikania,

bola v r. 1931 prevádzka opäť zastavená. 2. svetová vojna spôsobila opätovné zastavenie ťažby v r. 1946 – 1949, lebo závod bol pri prechode frontu značne poškodený a veľká časť strojného zariadenia bola demontovaná alebo zničená. V bani sa nepracovalo, iba sa odčerpávala voda a udržiavali sa prístupové chodby k čerpacím staniciam. Rekonštrukčné práce začali až v r. 1950. Normálna plánovaná prevádzka sa začala v r. 1951. V r. 1950 spustili úpravňu, baňa bola ešte len v príprave. Ruda pre úpravňu sa preto získavala zo starých hald. Zariadenie úpravne bolo časom zastaralé, a tak v r. 1962 začala pracovať nová úpravňa. Nová úpravňa spracúvala len rudu z vlastnej bane. V tomto období došlo aj k zvýšeniu kapacity bane z pôvodnej výšky 120 kt.rok⁻¹ na 200 kt.rok⁻¹. Medzi najdôležitejšie realizované projekty v tomto období patrili: prehĺbenie šácht Dorotea, Adam-Eva a Emil, rekonštrukcia dedičnej štôlnie, prekopy a chodby, odkalisko, flotačná úpravňa, drviareň a zásobníky, objekty na umelé vetranie bane, sklady trhavín, manipulačná budova, kompresorovňa, dispečing, elektrifikácia bane a pod. (Markovič 1970). V 70 a 80. rokoch postupne narastala produkcia vyťaženej rudy až do roku 1989 (300 kt.rok⁻¹). Ťažba medenej rudy v Slovinkách bola ukončená 30. 6. 1993. V tento deň bol vyťažený posledný vozík medenej rudy v bani Slovinky, ktorý je symbolicky umiestnený pred dnes už schátralou administratívnou budovou bane.



Graf 1 Produkcia vyťaženej rudy podnikom ŽB, závod Slovinky

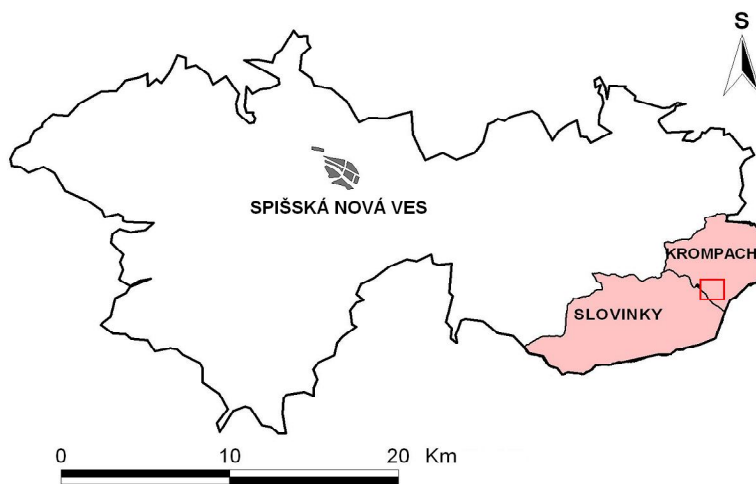
Ťažba nerastných surovín zanechala v regióne často nezvratné zmeny pod zemou, aj na povrchu. Pod povrchom vydolovaním vznikol systém šácht, štôlní a komôr. Tieto podzemné vydolované priestory predstavujú tzv. banský suterén. V poddolovaných územiach často dochádza k poklesom a prepadnutiam. Môžu mať rôzny hĺbkový rozsah a priestorové rozmiestnenie. Z povrchových banských antropogénnych foriem sa najčastejšie vyskytujú haldy a odkaliská. Tieto formy vznikli počas ťažby, no ostali tam

aj po jej ukončení. Haldy sa vyskytujú vo väčšom množstve ako odkaliská a poskytujú širšie možnosti na ich sanáciu. Materiál z hald sa najčastejšie využíva na zarovnávanie nerovností terénov, a to aj tých, ktorých vznik nesúvisí s banskou činnosťou.

Región stredného Spiša (357 km², 52 000 obyvateľov), v ktorom sa odkalisko nachádza patrí podľa aktualizácie environmentálnej regionalizácie Slovenska z roku 2005 k ôsmim najviac environmentálne zaťaženým oblastiam Slovenska pod označením Rudniansko-Gelnická zaťažená oblasť. V oblasti bolo lokalizovaných niekoľko významných závodov zameraných na ťažbu nerastných surovín. Najznámejší bol v Slovinkách (Želba, a.s. Slovinky) a Rudňanoch (Želba, a.s. Rudňany), ktoré mali významnú pozíciu aj v rámci bývalého Československa. Na ťažbu nerastných surovín bol napojený upravný priemysel, ktorý ďalej spracovával vyťažенú rudu. Medzi takéto podniky patrili aj Kovohuty a.s. Krompachy, ktoré po krátkom prerušení prevádzky fungujú dodnes. Uvedené podniky boli najväčšími znečisťovateľmi ovzdušia a následne všetkých zložiek životného prostredia (Hg, Cu, Cd, Pb, Sb, As a pod.). Napriek skvalitneniu technológií a rôznym ekologickým opatreniam aj v súčasnosti znečisťujú predovšetkým ovzdušie v danom regióne.

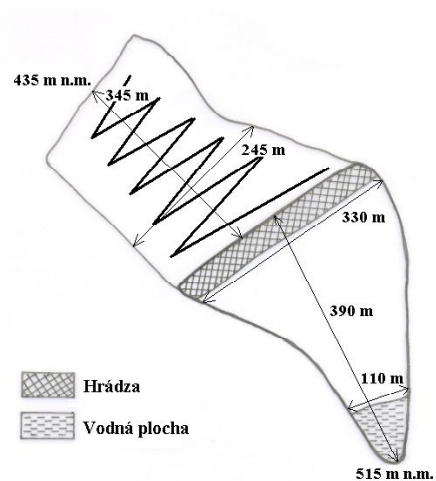
POLOHA ODKALISKA

Odkalisko sa nachádza v katastrálnom území Krompách, dve hlavné prístupové cesty k nemu vedú cez obec Slovinky. Je lokalizované v strednej a dolnej časti bočnej svahovej doliny ohraničenej v JV časti Krompašským vrchom (1025 m n.m.) s výústením do doliny Slovinského potoka.



Obr. 1 Poloha odkaliska v rámci okresu Spišská Nová Ves

Jeho rozloha je cca 15 ha. Spodný okraj sa nachádza v nadmorskej výške 435 m n. m., horný okraj v 515 m n. m. Dosahuje dĺžku 390 m a jeho maximálna šírka je 330 m. Výška hrádze odkaliska je 113 metrov. Je to vlastne najvyššia vodná stavba na Slovensku. Dĺžka svahu hrádze je 345 m a jeho šírka 245 m.



Obr. 2 Schéma odkaliska

Obr. 3 Letecký pohľad na odkalisko (r. 1996



Obr. 4 Ortofotosnímka odkaliska



Obr. 5 3D model doliny s odkaliskom využitím ortofotosnímkový

FYZICKOGEOGRAFICKÉ POMERY

Dolina s opisovaným odkaliskom ako aj širšie okolie je z geologického hľadiska budovaná smrečinským súvrstvom rakoveckej skupiny (spodný až vrchný devón), ktorá patrí pod tektonickú jednotku gemerika (*Bajaník et al. 1984*). Ide o metamorfované pieskovce, prevažne jemnozrnné, šedej farby s odtieňmi do žltá a hneda. Zastúpenie kremeňa dosahuje hodnôt 70-90%, v menšej miere sa vyskytujú aj sericit, chlorit, zirkón, pyrit a titanit. Väčší priestorový rozsah dosahujú kremenné fylity s metamorfovanými pieskovecami, ktoré sú prevládajúcou faciou smrečinského súvrstvia. Kremenné fylity sú väčšinou jemnolaminované horniny svetlošedej farby, často sekundárne preniknuté karbonátom a kremeňom. Vyskytujú sa v prevahe nad metamorfovanými pieskovecami v pomere 4:1. Dominuje v nich kremeň a sericit, lokálne sa vyskytuje limonit, hematit a albit. Kvartérne sedimenty sú v priestore doliny zastúpené najmä fluvialnymi a deluvialnymi sedimentmi. Fluvialne sedimenty predstavujú holocénne piesčité a hlinité štrky, hliny a íly. Vypĺňajú v malej miere dolnú časť doliny na vyústení vodného toku do Slovinského potoka. Deluvialne sedimenty obdobia pleistocén-holocén pokrývajú svahy doliny v blízkosti odkaliska. Sú tvorené hlinito-kamenitými a hlinitými sedimentmi. Ich

hrúbka je závislá od litologického podložia, sklonu svahov a celkovej členitosti georeliéfu. Sú na mnohých miestach premiešané s antropogénnymi sedimentami.

Podľa regionálneho geomorfologického členenia (*Mazúr-Lukniš 1986*) sledované územie patrí v rámci subprovincie Vnútrotných Západných Karpát do oblasti Slovenského rudohoria, celku Volovských vrchov a podcelku Hnileckých vrchov. Územie je súčasťou semimasívnej morfoštruktúry Slovenského rudohoria, predstavuje jeho semimasívny mierne vyklenutý blok (*Mazúr 1980*). Hnilecké vrchy v skúmanom priestore predstavujú typ fluvialne rezanej hornatiny so systémom pravidelne usporiadaných rászoch a svahových dolín. Napriek pomerne pestrej stavbe v Hnileckých vrchoch prevládajú konštantné výšky, ktoré poukazujú na zvyšky niekdajšieho zarovňavania. Je tu vzácna vyrovnanosť hlavných chrbtov s nadmorskými výškami 900 - 1100 m n.m. so stopami po stredohorskom systéme zarovňavania. Takýto výrazný chrbát vybieha smerom na východ z kóty Bukovec (1127 m n.m.), cez Korban (1109 m n.m.), Orlí vrch (1043 m n.m.), Havraníu hlavu (1020 m n.m.), Banský vrch (1004 m n.m.) a Ostrý vrch (1082 m n.m.) a odtiaľ na SV cez Krompašský vrch (1025 m n.m.), ktorý tvorí JV ukončenie doliny s opisovaným odkaliskom. Z Krompaškého vrchu chrbát výrazne klesá na Malé Plejsy (758 m n.m.). Dolina s odkaliskom prebieha v smere SZ-JV, sklon jej svahov sa pohybuje v hodnotách 25 - 35°, tvorí bočnú svahovú pravostrannú dolinu doliny Slovinského potoka, ktorá má v mnohých úsekoch subsekvantný charakter. Priestor doliny bol výstavbou odkaliska na veľkej rozlohe ľudskou činnosťou zmenený prostredníctvom vzniku výraznej antropogénnej formy georeliéfu situovanej v dolnej a strednej časti svahovej doliny. Antropogénnu formu vytvára terasovito navršovaná hrádza, samotná plocha odkaliska, ako aj odvodňovacie kamenné žľaby, ktoré odvádzajú povrchovú vodu mimo odkaliska a drenážne rúry. Výrazný geomorfologický činiteľ, ktorý v súčasnosti pretvára charakter odkaliska a najbližšieho okolia je vietor (vyvievanie prachových a popolčekových častíc a vytváranie presypov), zrážková voda vo forme dažďa a snehu (stekanie zrážkovej vody z okolitých svahov do drenážnych jarkov) a človek (najmä devastácia hrádzového systému a výstuže hrádze).

Záujmové územie patrí podľa *Končeka (1980)* do dvoch klimatických oblastí. Nižšie časti doliny do 800 m n.m. zasahujú do mierne teplej oblasti, jej mierne vlhkej podoblasti a rámci nej do okrsku mierne teplého, mierne vlhkého so studenou zimou, dolinového. Územie nad 800 m n.m. (v okolí kóty Krompašský vrch) zaberá chladná oblasť a v rámci nej okrskov mierne chladný. Najbližšia meteorologická stanica sa nachádza v Krompachoch v Hornádskej kotline v nadmorskej výške 379 m n.m. na 48° 55' s.z.š. a 20° 52' v.z.d., približne 3 km severne od odkaliska. Priemerné mesačné teploty vzduchu za obdobie 1961 - 1990 sú najvyššie v júli (17 °C) a najnižšie v januári (-6,2 °C). Ročný priemer dosahuje hodnoty 6,8 °C. Teplota pod 0 °C trvá v dlhodobom priemere v Krompachoch 96 dní. Priemerný ročný úhrn zrážok za obdobie 1961 - 1990 predstavoval v Krompachoch 625 mm. Maximum zrážok spadne v letnom polroku, keď sa v horách vyskytujú výdatné búrkové dažde (júl - 100 mm). Minimálne množstvo zrážok spadne v zimnom polroku (január, február - 26 mm). Najvyššia priemerná vlhkosť vzduchu v Krompachoch za obdobie 1961 - 1990 bola zaznamenaná v decembri - 87 %. Najmenšiu relatívnu vlhkosť vzduchu vykazuje máj a jún - 74 %. Z hľadiska snehových pomerov je rozhodujúcim ukazovateľom počet dní so snehovou pokrývkou. V meste Krompachy sa tento počet pohybuje okolo 71 dní. Najväčší počet dní so snehovou pokrývkou pripadá na január -

22,1. Územie kotliny, kde sa nachádza stanica má V-Z orientáciu s nízkou priemernou ročnou rýchlosťou vetra dosahujúcou hodnotu $1,4 \text{ m.s}^{-1}$ a zvýšeným výskytom inverzií. Konfigurácia georeliéfu tiež upravuje smer prevládajúcich vetrov, ktoré sú prevažne západného a východného smeru. V absolútnych hodnotách prevažuje bezvetrie - 47 %.

Podľa hydrologického členenia sa dolina s odkaliskom nachádza v oblasti povodia Slovinského potoka, ktorý ďalej patrí do čiastkového povodia 4-32 Hornád a základného povodia 4-32-01 Hornád pod Hnilec. Podľa typu režimu odtoku (*Šimo-Zat'ko, 1980*) patrí do stredohorskej oblasti so snehovo-dažďovým typom režimu odtoku (akumulácia: XI-II, vysoká vodnosť: III-V, $Q_{\max.}$: IV, $Q_{\min.}$: I-II, IX-X, s mierne výrazným podružným zvýšením vodnosti koncom jesene a začiatkom zimy). Slovinský potok pramení v nadmorskej výške 1050 m n.m. na východnom svahu masívu Bukovca (1127 m n.m.), najvyššieho bodu Hnileckých vrchov. Plocha povodia Slovinského potoka dosahuje $78,59 \text{ km}^2$. Vodný tok je autochtónneho typu, od prameňa tečie najprv smerom na východ, v centre intravilánu obce Slovinky sa stáča na severovýchod a pokračuje do mesta Kropachy, kde v nadmorskej výške 367 m n.m. ústí do Hornádu. Na celej svojej dĺžke 16,1 km priberá prevažne krátke, málo výdatné prítoky bočných svahových dolín. Najvýznamnejším ľavostranným prítokom je v centre intravilánu Sloviniek Poráčsky potok. V intraviláne mesta Kropachy bol potok z časti umelo preložený v prvej polovici 20. storočia a zregulovaný kamennou dlažbou. Vodomerná stanica na Slovinskom potoku sa nachádza v katastrálnom území mesta Kropachy, 500 m od jeho ústia do Hornádu v nadmorskej výške 367,5 m n.m. Špecifický odtok za obdobie 1931 – 1980 v $\text{l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$ dosahuje hodnoty 6,23, priemerný prítok $0,49 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Tabuľka 1 Dlhodobé priemerné mesačné prítoky a ročný prítok v $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ za obdobie 1931 – 1980 (*SHMÚ Košice*).

Tok-profil	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Rok
Slovinský potok - Kropachy	0,439	0,327	0,238	0,301	0,709	0,986	0,724	0,597	0,527	0,434	0,280	0,266	0,490

Vysoké prítoky sú od marca do mája, čo svedčí o značnom podiele odtoku z topiaceho sa snehu. Veľmi výrazné sú minimá na toku v januári a v septembri a októbri, kedy ukazovatele klesajú na 49 - 57 % celoročného priemeru. Krátky pravostranný prítok Slovinského potoka v doline s odkaliskom pramení v nadmorskej výške 575 m n.m. Je odvedený betónovým žľabom mimo telesa odkaliska v nadmorskej výške 515 m n.m., do pôvodného koryta sa vracia pod odkaliskom (435 m n.m.) a jeho sútok so Slovinským potokom dosahuje hodnotu 398 m n.m. Viacero menších stálych alebo periodických vodných tokov v doline je odvodňovaných mimo odkalisko systémom betónových žľabov. V záujmovom území odkaliska možno rozlíšiť dva hydrogeologické celky - 1. Hydrogeologický celok paleozoika Slovenského rudohoria - Volovských vrchov: s prevládajúcou puklinovou priepustnosťou. Tento celok sa hodnotí ako nízko zvodnený, hydrologicky málo priaznivý až nepriaznivý. Vývery podzemných vôd sú rozptýlené do veľkého počtu prameňov malej až veľmi malej výdatnosti ($0,01 - 1,0 \text{ l.s}^{-1}$). Priemerný špecifický odtok podzemných vôd dosahuje hodnotu 2,0 až $4,0 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$. Režim podzemných vôd v horninovom prostredí Volovských vrchov bol v minulosti silne ovplyv-

ňovaný banskou činnosťou, na základe čoho sa vyčleňuje i zvláštna skupina vôd, banské vody. Rudný revír Slovinky má ložisko Hrubý Slovinský žilník. Do zastavenia banskej činnosti sa meral výtok v štólňi Ferdinand, ktorý predstavoval 30 l.s⁻¹ banských vôd. 2. Hydrogeologický celok kvartérnych sedimentov: s prevládajúcou pórovou priepustnosťou je na území vyvinutý vo forme nespevnených deluviálnych sedimentov. Ich priepustnosť je prevažne pórová, ovplyvnená veľkosťou zŕn a prítomnosťou pelitickej frakcie. Pramene odvodňujúce tieto sedimenty majú často sezónny charakter a v bezzrážkových obdobiach zanikajú. Z hydrologického hľadiska najväčší význam majú fluvialne štrkopiesky nivy Slovinského potoka, ale aj deluviálne sedimenty s väčšou hrúbkou.

Prevládajúcim pôdnym druhom v predmetnom území ako aj v širšom okolí sú kambizeme. Sú to pôdy s kambickým B-horizontom, pod ochrickým alebo umbrickým A-horizontom. Pôdny profil týchto pôd je prevažne plytký až stredne hlboký. Ochrický horizont má drobnohrudkovitú štruktúru. Kambický horizont má polyedrickú štruktúru a hlinitú textúru. Tento horizont postupne prechádza do substrátu, ktorým sú zvetraliny rôznych hornín. Najväčšiu rozlohu zaberá kambizem modálna bez ďalších diagnostických horizontov alebo ich náznakov. V najvyšších častiach doliny prechádzajú do kambizeme podzolovej s kambickým podzolovým Bvs-horizontom, bez prítomnosti eluviálneho E-horizontu. Kambizeme v tesnej blízkosti odkaliska nesú stopy po výraznom antropogénnom ovplyvnení ťažkými kovmi. Pri vyústení vodného toku do Slovinského potoka sú na malej ploche vyvinuté aj fluvizeme. Vyznačujú sa pomerne veľkou hĺbkou s ochrickým Ao-horizontom z holocénnych fluvialnych sedimentov. Vlastnosti týchto pôd sú závislé predovšetkým od zrnitostného a chemického zloženia sedimentov, ako aj od režimu podzemných a povodňových vôd. Fluvizem modálna sa vyskytuje bez ďalších diagnostických horizontov alebo ich náznakov s výnimkou možného výskytu G-horizontu do 100 cm. Pôdny pokryv hradzového telesa možno pokladať za antrozem prekryvnú, kontaminovanú, s umelým prekryvom prirodzených pôd, s výrazne odlišným prirodzeným materiálom.

Rastlinné spoločenstvá, za predpokladu že sa zachovali v prirodzenej podobe, sú relatívne dobrým odrazom klimatických, georeliéfnych, geologických a iných podmienok. Rekonštrukcia pôvodných spoločenstiev je však v súčasných podmienkach, vzhľadom na podstatný vplyv človeka na vegetáciu, pomerne náročný proces. Proces antropizácie výrazne postihol aj dolinu Slovinského potoka. Ide predovšetkým o premenu bývalých listnatých lesov na ihličnaté vplyvom baníctva, kedy podstatná časť bukového dreva padla za obeť potrebám banského priemyslu (Krompachy, Slovinky, Poráč, Rudňany). Dopyt po bukovom dreve mal za následok rozširovanie jedle, ktorá však bola neskôr potlačovaná na úkor výsadby veľkých smrekových monokultúr. Väčšina dnešných smrekových kultúr sa vyznačuje hrubou vrstvou surového humusu a je takmer bez lesného podrastu, čo sťažuje vyhraničovanie rekonštrukčných jednotiek. Priestor doliny s odkaliskom sa zaraďuje podľa fytogeografického členenia Slovenska (*Futák, 1980*) do oblasti západokarpatskej flóry (Carpatium occidentale). V rámci nej patrí do obvodu predkarpatskej flóry (Praecarpaticum) a podobvodu Slovenské rudohorie. Podľa fytogeograficko-vegetačného členenia (Plesník, 2002) je územie v rámci Stredoeurópskej provincie súčasťou bukovvej zóny, kryštalicko-druhohornej oblasti a okresu Volovské vrchy. Z hľadiska potenciálnej prirodzenej vegetácie sa v doline vyskytujú nasledovné jednotky. Na vyústení vodného toku do Slovinského potoka je vyvinutá jednotka lužných lesov podhorských a horských

(Almenion glutinoso-incanae, Salicion triandrae p.p., Salicion eleagni). Najväčšiu plochu zaberajú bukové karpatské lesy podhorské (Eu-fagenion p.p. min.). Lokálne sa vyskytuje aj jednotka dubových kyslomilných lesov (Genisto germanicae-Quercion daleschampii). Súčasné zloženie vegetácie na hrádzi odkaliska a v jeho tesnej blízkosti reflektuje jeho výrazný vplyv. Samotné odkalisko je bez vegetácie, teleso hrádze je lokálne zarastené trávami a borovicovým lesom s primiešanou brezou bradavičnatou. V lesoch v okolí odkaliska je zastúpenie hlavných drevín nasledovné: 50 % smrek, 30 % borovice, 20 % breza a iné dreviny. Podobne ako pôdny kryt v tesnej blízkosti odkaliska, aj lesné porasty nesú výrazné stopy poškodenia. Ide najmä o škvrny na kmeňoch, opadávanie ihličia a pod.

Živočíšstvo tejto oblasti možno charakterizovať analogicky spolu so živočíštvom širšieho regiónu. Z hľadiska živočíšnych regiónov podľa Čepeláka (1980) patrí územie do provincie Karpaty a oblasti Západné Karpaty. Na nižšej úrovni je súčasťou Vnútorého obvodu, Centrálného okrsku a Rudohorského podokrsku. Samotná plocha odkaliska nie je vhodná pre život akýchkoľvek živočíšnych druhov. V okolitých lesoch a lesných porastoch prevláda jelenia a srnčia zver. Viacero jedincov uhynulo počas aktívnej prevádzky odkaliska a dodnes sú v ňom zakonzervované.



Obr. 6 Povrch vrchnej časti odkaliska pripomína mesačnú krajinu

HISTÓRIA, CHEMIZMUS A SÚČASNÝ STAV NA ODKALISKU

S výstavbou odkaliska sa začalo po havárii a uzatvorení starého odkaliska v Slovinkách. Do prevádzky bolo uvedené roku 1968, s predpokladanou životnosťou do roku 2000, keď sa tam prestal naplavovať o rok skôr. Dopravu kalu vo forme hydrozmesi z úpravne rúd závodu Železoruďných baní na odkalisko zabezpečovali tri čerpacie stanice zaradené za sebou po trase kalovodu. Ročne sa na odkalisku uskladňovalo cca

275 kt flotačného odpadu. Ide o odkalisko s najväčšou hrúbkou kalu na Slovensku, jeho množstvo sa odhaduje na 4,8 mil. metrov kubických.

Rozbor základného chemizmu flotačného odpadu deponovaného na celkovo 8 odkaliskách v Slovinkách a blízkom okolí sa realizoval v roku 1991, teda v čase aktívnej prevádzky odkaliska. Základné prvky, ktorých percentuálne zastúpenie sa zisťovalo boli: Cu, Fe, Mn, S, SiO₂, As, Au, Ag. Z hľadiska mineralogického zloženia asi 90 % obsahu Cu pochádzalo z chalkopyritu, zvyšok z tetraedritu a kovovej formy zo strusiek. Fe a Mn pochádzali hlavne zo sideritu a ankeritu, sulfidov, horninotvorných minerálov, kovového oteru technológie a strusiek. S pochádzala zo sulfidických minerálov, menej z čiernych bridlíc. SiO₂ v žilnej forme tvoril hlavnú výplň rudných štruktúr, časť pochádzala z horninotvorných minerálov a strusiek. As pochádzal najmä z arzenopyritu a tetraedritu. Au a Ag sa tiež v malých množstvách nachádzali v odpade (Au od 0,05 do 0,21 ppm, Ag od 0,8 do 4,7 ppm). Tieto prvky mali spoločný základ jedine v zlatinkách, kde prevažovalo Au (64 - 89 %). Au sa asi v 70 % vyskytovalo v zlatinkách, zbytok najmä v tetraedrite. Ag pochádzalo najmä z tetraedritu, menšia časť sa viazala na zlatinky. Pokusy z koncentrátom Knelson na získanie Au z flotačného odpadu skončili s výsledkom „nerentabilné“. V porovnaní so zastúpením prvkov na ostatných 7 odkaliskách sa ukázal zaujímavý fakt, že čím „mladšie“ odkalisko, tým vyššie percentuálne zastúpenie SiO₂ a nižšie zastúpenie v prípade Fe a Mn.

Tabuľka 2 Percentuálne zastúpenie vybraných prvkov vo flotačnom odpade v odkalisku Slovinky-r. 1991 (Interný materiál ŽB, závod Slovinky).

	tonáž	Cu (v %)	Fe (v %)	Mn (v %)	S (v %)	SiO ₂ (v %)	As (v %)	Iné (v %)
Odkalisko Slovinky	5,7 mil.	0,15	12,57	0,42	0,44	51,51	0,28	34,63

V súvislosti s odstavením aktívnej prevádzky odkaliska roku 1999 sa dôležitou súčasťou zisťovania jeho stavu stal pravidelný monitoring. Ten sa začal vykonávať už roku 1991 pozorovacími sondami po havarijnej situácii na odkalisku začiatkom deväťdesiatych rokov, kedy došlo k splaveniu kalového materiálu do vodného toku Slovinského potoka. Svah hrádze bol terasovite upravený, naviezla sa banská hlušina, bola vysadená stromová a trávnatá vegetácia za účelom stabilizácie svahu. Vybudovala sa meracia geodetická sieť na pozorovanie terénnych posunov a hydrologická sieť v podobe vŕtaných sond na meranie hladiny spodnej vody, ktoré sú v súčasnosti nefunkčné (suché alebo zaplnené nahádzaným materiálom). Povrch telesa odkaliska tvorí materiál tuhej konzistencie, smerom do podložia sa nachádzajú tekuté piesky a voda. Kalový materiál obsahuje stopové prvky zlata, striebra, meď, železa, arzenu a ďalších prvkov. Dve najvyššie terasy odkaliska nie sú zavezené, či rekultivované, sú bez vegetácie. V hornej časti odkaliska badať stopy po ťažbe pieskov na ploche niekoľkých árov asi 50m od najvyššej hrádze, na svahu hrádze bol zaregistrovaný nelegálny výrub stromovej vegetácie, ktorá slúži na zastabilizovanie svahu a na dvoch miestach svahu badať stopy po zrážkovej erózii v jednom prípade s vytvorením „eróznej vaňe“. Z hľadiska drenážneho odvodňovacieho systému ako životne dôležitých súčastí vodného diela je možné rozlíšiť dve hlavné zariadenia. Prvým je odvedenie hlavného horského potôčika doliny betónovým žľabom mimo teleso odkaliska a jeho vyústenie do pôvodného koryta pod odkaliskom. Druhým

zariadením je vlastná drenáž odkaliska, ktorá vedie v hĺbke v telese odkaliska. Tvoria ju dve potrubia s priemerom cca 300 mm, jedno z nich odvádza vodu z jazierka v hornej časti odkaliska formou prepadu (voda pochádza z drobných svahových výverov a zrážok), druhé odvádza priesaky z bázy odkaliska. Pod odkaliskom sa spájajú s odkloneným potôčikom. Tieto drenážne potrubia okrem prepadu a vyústenia sú nekontrolovateľné a na niektorých miestach aj žľab s potôčikom, keďže vedie lokálne aj pod terénom.

V zmysle vodného zákona sa na odkalisku musí raz za dva roky vykonať odborný technicko-bezpečnostný dohľad za čo zodpovedá vlastník odkaliska. Od uvedeného obdobia odkalisko viackrát zmenilo majiteľa, koncom roku 2002 ho získala súkromná firma z Košíc, ktorá sa zakrátko dostala do platobnej neschopnosti a konkurzu a odvtedy sa žiaden dohľad, kontrola stavu či pravidelný monitoring nevykonáva. Nie sú teda približne 8 rokov známe informácie o prípadných tlakoch v podlaží, posune svahu, výšky hladiny vody a podobne, zároveň nič nebráni devastácii a rozkrádaniu zariadenia odkaliska najmä zo strany osadníkov. Doteraz neboli realizované opatrenia na odstránenie poruchy zo septembra 2001, keď došlo k výronu zakalenej vody - príčinou bolo prepadnutie starého potrubia vratnej vody. Zakalená kontaminovaná voda sa dostala do Slovinského potoka, v meste Krompachy tak na niekoľko dní bol vyhlásený zákaz používania vody s vodovodov. Od leta 2010 sa novým vlastníkom odkaliska stala súkromná osoba z obce blízko Košíc, ktorá bola vyzvaná na zabezpečenie technicko-bezpečnostných náležitostí. Posledného stretnutia samosprávy Krompách a Sloviniek a príslušných orgánov k problematike odkaliska sa však nový vlastník nezúčastnil.

Súčasný stav odkaliska, resp. hrádzového a drenážneho systému nie je uspokojivý, nebezpečenstvo hrozí najmä pri prívalových dažďoch. Dochádza k prirodzenej i antropogénnej devastácii nielen telesa hrádze ale aj merného a prevádzkového zariadenia (zrážková erózia na svahu, zanášanie kamenných odtokových žľabov naplavenou i rozbitou betónovou sutinou, rozeranie a vytrhávajúce kovových rúr odvodňovacieho systému a kovových poklopov pozorovacích sond za účelom ich speňazenia, rozbíjanie betónových výstuží, výrub stromovej vegetácie zabezpečujúcej stabilitu svahu na hrádzi a pod.). Životne dôležitý drenážny systém odkaliska napriek lokálnemu zanášanju sutiinou je možné považovať na základe vizuálneho pozorovania za zatiaľ funkčný, prognózy do budúcnosti sú však neisté vzhľadom na extrémne výkyvy počasia v posledných rokoch. Každopádne v prvom rade je potrebné zabrániť ďalšej devastácii zariadenia odkaliska a zabezpečiť pravidelný monitoring zo strany vlastníka a v prípade jeho zlyhania by sa mal chopiť iniciatív štát.

NEGATÍVNE VPLYVY ODKALISKA NA KRAJINU A JEJ ZLOŽKY

Tieto vplyvy je možné hodnotiť jednak z pohľadu vplyvu na krajinu ako celok, ale aj cez jednotlivé dielčie zložky krajinnej sféry vrátane vplyvu na človeka (napr. *Michaeli-Boltižiar-Ivanová, 2009; Michaeli-Boltižiar, 2010*) Z hľadiska vplyvu na krajinu ako celok je možné badať výraznú zmenu v štruktúre krajiny, v krajinnom obraze, zmene dielčích zložiek krajiny a podobne. Vplyv odkaliska na dielčie zložky je možné vidieť v nasledovnom:

1. vplyv odkaliska na horninové podlaží a georeliéf - sem je možné zaradiť priamu zmenu georeliéfu územia prostredníctvom výstavby výraznej antropogénnej formy a na ňu naväzujúcich ďalších, najmä líniových stavieb, narušenie horninového podlažia

prostredníctvom výkopových prác, zaťaženie svahov a narušenie ich stability, erózia pôdy v niektorých prípadoch až na horninový podklad a pod.

2. vplyv odkaliska na ovzdušie-ide predovšetkým o zmenu mikroklimatických pomerov odkaliska, jeho najbližšieho okolia ale aj širšieho zázemia, odlišná absorpcia a odraz slnečného žiarenia z kalového povrchu odkaliska ako z územia pokrytého vegetáciou, vyvievanie prachových častíc z povrchu odkaliska vetrom a jeho prenos na väčšie vzdialenosti a tým aj zmena kvality ovzdušia, zmena viacerých klimatických prvkov.

3. vplyv odkaliska na vodstvo – možné priesaky kontaminovaných zdrojov do podzemných vôd, výrony kalovej vody a možné znečistenie vôd povrchových, prekládky existujúcich povrchových vodných tokov do umelých žľabov vedených mimo odkalisko, vytváranie dočasných jazier zrážkovej vody v depresiách na ploche odkaliska a svahu hrádze a pod.

4. vplyv odkaliska na pôdu-priame zaťaženie pôdneho krytu kontaminantami z odkaliska cez ovzdušie a podzemné vody, zábery pôdy pri výstavbe a jej erózia na svahoch hrádze, jej premiestňovanie pri výkopoch a násypoch.

5. vplyv odkaliska na flóru a faunu -zmeny v zložení a veľkosti rastlinných a živočíšnych spoločenstiev, úhyn fauny v telese odkaliska, odumieranie a vysychanie vegetácie, jej záber a vyrúbanie pre potrebu výstavby, kontaminácia rastlinných druhov cez pôdu, vody a ovzdušie v blízkosti odkaliska.

6. vplyv odkaliska na človeka-narušená percepčia krajiny výrazným antropogénnym prvkom, zvýšená prašnosť pri výstavbe odkaliska, jeho prevádzke ako aj po jej ukončení s čím súvisia aj dýchacie problémy v okolí diela, zvýšená hlučnosť pri výstavbe a prevádzke, únik kontaminovaných látok do vodných zdrojov využívaných pre zásobovanie obyvateľstva, možná kontaminácia poľnohospodárskych plodín a lesných plodov určených na konzumáciu v dosahu odkaliska, obavy a stres z možnej ekologickej havárie a podobne.



Obr. 7 Schéma negatívneho vplyvu odkalísk na jednotlivé zložky krajiny



Obr. 8 Jazero v hornej časti odkaliska



Obr. 9 Horné terasy odkaliska bez vegetácie



Obr. 10 *Betónový odtokový žlab a prevažne nefunkčné monitorovacie sondy na hrádzi odkaliska*



Obr. 11 *Odtokové kamenné, resp. betónové žľaby sú lokálne zanesené naplavenou sutinou i deštruovanou betónovou zmesou*

ZÁVER

Odkalisko Sloviniky pri Krompachoch vystupuje ako výrazný antropogénny prvok zasadený do lesného prostredia Hnileckých vrchov v environmentálne zaťaženej Rudniansko-Gelnickej oblasti. Predstavuje relikť zaniknutej banskej činnosti na Slovincákach, zameranej na ťažbu najmä železných a medených rúd. Počas približne 30-ročnej aktívnej prevádzky ako aj po jej skončení výrazne ovplyvňoval a naďalej ovplyvňuje všetky zložky prírodného prostredia oblasti ako aj človeka. Odkalisko získalo prívlastok najvyššej vodnej stavby Slovenska a je najväčšie aj množstvom zadržiavaného kalu. Stav odkaliska sa stal po nedávnych udalostiach v Maďarsku predmetom debát verejnosti a zvýšeného záujmu médií aj odborníkov.

Na základe obhliadky odkaliska a jeho najbližšieho okolia je možné odporúčania formulovať nasledovne:

- Po dohode s vlastníkom odkaliska a príslušnými orgánmi štátnej správy a samosprávy určiť rozsah práv a povinností za účelom najmä opätovného pravidelného monitoringu.
- Zabrániť devastácii a rozkrádaniu zariadenia výstavbou oplotenia, príp. strážnou službou.
- Rekultivovať dve najvyššie terasy hrádze, zarovnať a zatravníť ich povrch.
- Vyčistiť povrchové odtokové žľaby od sutiny
- Po dohode s vlastníkom a lesohospodárskym subjektom, hospodáriacim v lesoch nad odkaliskom zabrániť výrubom drevín nielen na terasách hrádze ale aj v lesoch nad odkaliskom zmenou kategórie využívania lesa (ak ešte nebola vykonaná).
- Zasypať a zarovnať depresie s dočasnými jazierkami na hrádzi
- Zabezpečiť analýzu zloženia flotačného odpadu, ako aj odobratie vzoriek z pôdy, rastlín, príp. monitoring stavu ovzdušia.
- Použiť vhodnú emulziu na vytvorenie škrupiny na povrchu odkaliska za účelom zabránenia prenosu prachových častíc vetrom do okolia.
- Osadiť mriežku v mieste prepadu vody do potrubia v hornej časti odkaliska. Miesto nie je dostatočne chránené proti vniknutiu naplaveného dreva a iných nečistôt.
- Zabrániť pohybu motoriek a štvorkoliek po povrchu odkaliska, ako aj nepovolennej ťažbe a bagrovaniu pieskov.

Laické a neoverené informácie, hraničiace v niektorých prípadoch s poplašnými správami, prinášané v poslednej dobe médiami o katastrofálnom stave odkaliska nie sú namieste. Drenážny systém odkaliska je nateraz funkčný, väčšina kalu je tuhej konzistencie odlišnej od zloženia kalu v maďarskej Ajke, informácie o možnom tečení kalu dolinou Slovincského potoka a zaplavení krompašského námestia do trojmetrovej výšky sú silno nepravdepodobné. To však neznamená, že súčasný stav odkaliska je uspokojivý a že nie sú nutné razantné zásahy v zmysle odporúčaní odborníkov. Príroda sa v poslednom období stáva nevyspytateľnou, silné prietrže mračen, povodňové vlny a erózie by mohli spôsobiť odkalisku problémy, ktorých rozsah je ťažko určiteľný. Je dôležité aby sa environmentálne ťažko skúšaný región stredného Spiša a mesta Krompachy (v katastrálnom území ktorého sa nachádzajú aj ďalšie environmentálne záťažové) nestal jedného dňa neobývateľným, alebo ekologicky rozvráteným, ale ostal miestom pre dôstojný život jeho obyvateľov v environmentálne vyhovujúcom a neustále sa lepším prostredí.

Príspevok je súčasťou riešenia nasledovných grantových projektov: VEGA č. 1/0451/10: Geoekologické dimenzie vybraných environmentálnych záťaží v Slovenskej republike. Vedúci projektu: Prof. RNDr. Eva Michaeli, PhD. a KEGA 050PU-4/2011: Antropogénna geomorfológia – antropogénna transformácia krajiny a antropogénne formy reliéfu. Vedúci projektu: RNDr. Vladimír Čech, PhD.

LITERATÚRA:

- BAJANÍK, Š. et al. (1984): Geologická mapa Slovenského rudohoria - východná časť. Regionálne geologické mapy Slovenska 1:50 000. Bratislava: Geologický ústav D.Štúra
- ČEPELÁK, J. (1980): Živočíšne regióny. 1:1000 000. In: Atlas SSR. VII. Rastlinstvo, živočíšstvo a fenológia. Bratislava: Veda SAV a SÚGK, s. 93.
- FUTÁK, J. (1980): Fytogeografické členenie. 1: 1 000 000. In: Atlas SSR. Rastlinstvo a živočíšstvo. Bratislava: Veda SAV a SÚGK, s.88.
- KONČEK, M. (1980): Klimatické oblasti. 1: 1 000 000. In: Atlas SSR. Ovzdušie a vodstvo. Bratislava: Veda SAV a SÚGK, s.64.
- MARKOVIČ, J. (1970): 25 rokov Železnorudných baní Spišská Nová Ves. Košice: Východoslovenské vydavateľstvo, 280 s.
- MAZÚR, E. (1980): Morfoštruktúry. 1:1000 000. In: Atlas SSR. IV. Povrch. Bratislava: Veda SAV a SÚGK, s. 44.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, M. (1986): Geomorfologické členenie SSR. 1:500 000. 1. vyd. Bratislava: Slovenská kartografia.
- MAZÚREK, J. (1998): Banská činnosť a jej vplyv na krajinu stredného Slovenska. In: Geografické štúdie 5. Nitra : Fakulta prírodných vied, s. 23 – 34.
- MICHAELI, E., BOLTÍŽIAR, M. (2010): Vybrané lokality environmentálnych záťaží v Slovenskej republike. In: Geographia Cassoviensis, UG PriF UPJŠ, roč.4, č.2, s. 114-119. ISSN 1337-6748.
- MICHAELI, E., BOLTÍŽIAR, M., IVANOVÁ, M. (2009): Geoecological structure of the dump of technological waste (Fe-concentrate) at Sered'. In: Acta facultatis studiorum humanitatis et naturae Universitatis Prešovensis, Prírodné vedy, roč. XLIX, Folia geographica 14, Klamár, R. ed., Prešov: FHPV PU, s. 180-197. ISSN 1336-6149 (AFSHENUP, Prírodné vedy), ISSN 1336-6157 (Folia geographica).
- PLESNÍK, P. (2002): Fytogeograficko-vegetačné členenie. 1: 1 000 000. In: Atlas krajiny. Prvotná krajinná štruktúra. Rastlinstvo. Bratislava: MŽP, s.113. ISBN 80-88833-27-2.
- ŠIMO, E., ZAŤKO, M. (1980): Typy režimu odtoku. 1:1000 000. In: Atlas SSR. V. Ovzdušie a vodstvo. Bratislava: Veda SAV a SÚGK, s. 65.
- Zákon č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov

MINING POND SLOVINKY NEAR KROMPACHY (GEOGRAPHICAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL BURDEN)

Summary

Catastrophic events caused by ecological disaster on the pond near Hungarian Ajka from last year were reasons for higher concern of particular authorities for conditions of

the most dangerous ponds and of the industry waste dumps in the Slovak republic. According to decree of Ministry of Agriculture inspection of 28 similarly dangerous objects was carried out in the Slovak republic. Condition of 27 objects was qualified as satisfying. However, the mining pond Slovinky near Krompachy was determined as unsatisfying with the risk of ecological disaster.

The ponds belong to anthropogenic forms of georelief, and they are connected with the mining activity. According to their flat appearance they are called “ground mirrors.” Their genesis is related to industrial sedimentation. Sludge – fluid waste from raw material extraction is being brought to the pond. Sludges are gradually gathered and they can reach several ten meters of thickness. After mining activity the sludges dry up. Pond is water management construction, fundamentally in dammed valley and its dam is under precautionary water management monitoring.

The pond is situated in cadastre of Krompachy, and two main access roads to the pond go through the village Slovinky. It is situated in the middle and lower part of the side slope valley which is surrounded in the Southeast with Krompach Hill (1025 m n.m.) with embouchure into the valley of Slovinky stream. Its area is approximately 15 ha. The lower edge of the pond is situated at the altitude of 435 m over the sea; the upper edge lies at the altitude of 515 m over the sea. Its maximal length is 390 m and its wideness is 330 m. The height of the pond dam is 113 m and as matter of fact it is the highest water construction in the Slovak republic. The length of the dam side is 345 m and its wideness reaches 245 m.

The origin of the pond (besides the fact that it is located in the cadastre of Krompachy town) is related to mining activity in Slovinky. It was put into operation in 1968. Supposed working life was estimated till the year 2000; sludge stopped drifting into pond a year earlier. Three pumping devices lined up along the direction of sludge pipe provide transportation of the sludge in form of hydro mixture from the ore mill of the iron ore mines factory to the pond. 275 kt of flotation waste were stored in the pond every year. It is the pond of the most massive thickness in Slovakia. Its amount is estimated to 4, 8 mil. cubic metres.

According to the water law there has to be carried out a professional technical-precautionary monitoring once in two years on the pond. The possessor of the pond is responsible for this professional technical-precautionary monitoring. The present-day condition of the pond is unsatisfying. There is a danger mainly during torrential rains. There occurs natural and anthropogenic devastation not only the structure of dam but also measuring and working device (rainfall erosion on the slope, blocking of out flowing drain with alluvium and broken concrete brash, dismantling and pulling out of metal pipes of draining system and metal covers of monitoring probe with a purpose of selling it, breaking of concrete reinforcement, clear-cutting forest vegetation to secure stability on the slope on the dam etc.) Despite of local blocking with brash, very important draining system of the pond is working at the moment according to visual observation. However, future predictions are unclear, considering the extreme weather fluctuation in recent years. In any case it is necessary to prevent further devastation of the pond construction and to ensure regular monitoring from the side of the possessor. In case of possessor's failure the state should retake this responsibility.

Recenzovali: Prof. RNDr. Eva Michaeli, PhD.
Ing. Oto Stettner