

Negatívne dôsledky bansky exponovaných oblastí na životné prostredie

Negative consequences on the environment from mining endangered regions, Vol. 29, No. 1, 12–15, 1995.

The problems from mining on the earth surface is graduated with its consequence in many growing industrial countries. Subsidence developments on the earth surface as a result of underground mining activities have the law of a dynamic character. Mining damages from mining endangered regions have far-reaching, long-termed and sometimes lasting interference with the environment, especially with the abiotic factors of an ecosystem.

This paper deals with the influence of deposit exploitation on the earth surface in three economically important regions of the East-Slovak region: Iron ore mines in Rudňany, Slovak magnesite mines in Košice-Bankov and Ore mines in Solivary-Prešov. Some measures had to be taken at the above mentioned mining areas. These measures include: village betterment, change of state road routes, engineering networks, change of exploitative extent and technology, overdesignation of protective pillar, recultivation of agriculture, etc.

The protection of surface objects needs systematic geodetic monitoring of deformation processes occurring on a terrain ground at the exploited field of mining objects. Certainly, the recultivating methods of mining damages and the necessity of using of ecologically favourable exploitate technologies are only a question of the impending future.

Nebývalý dopyt po nerastných surovinách v druhej polovici nášho storočia podnietil a zintenzívnil geologicko-priekskumnú, banícku i úpravnícku činnosť a s ňou spojený rozvoj vedy a techniky. V rámci tohto vysokého trendu sa banské ťažobné prevádzky otvárali často nekoordinovane, až živelne. Takáto neplánovitosť mala za následok nepriaznivé pôsobenie banských zariadení na životné prostredie, najmä zásahy do abiotických faktorov ekosystému.

Významným potenciálnym zdrojom rizika banskej interakcie so životným prostredím je vlastné pracovné prostredie - priestor so špecifickou mikroklimou i charakterom pracovnej činnosti, v dôsledku ktorej sa neustále mení.

S týmito podmienkami súvisia aj rizikové faktory technologického procesu (stabilita masívu a povrchu vydobytého banského diela, vysoká koncentrácia mechanizmov na objemovú jednotku pracovného prostredia), ale aj riziko úrazov a ergonomu pracovnej polohy.

Zamerali sme sa na vplyv dobývania ložísk ťžitkových nerastov na zemský povrch v troch banských podnikoch východoslovenského regiónu: v Železorzudných baniach Rudňany, Slovenských magnezitových závodoch Košice-Bankov a Rudných baniach Solivary-Prešov.

Prejavy dobývania na povrchu terénu

Vytažením nerastnej suroviny na zemský povrch zostáva v podzemí prázdny priestor. Niektoré veľkokapacitné ložiská exploatované najmä komorovým systémom majú za následok zával nadložia, čo sa môže postupne prejaviť aj na povrchu terénu.

Pohyb podrúbaného územia v banských lokalitách je zložitý proces, ktorý je výslednicou rôznych foriem pohybu hornín nadložia, podložia i vlastného dobývaného ložiska v dôsledku porušenia prirodzenej rovnováhy horninového

masívu. Charakter pohybu hornín závisí od geologických a bansko-technických pomerov, priamo alebo nepriamo zapríčiňujúcich vznik tohto procesu.

Polohové zmeny v podrubanom území sú výsledkom pohybov nadložných hornín dvojakého charakteru - pravidelných alebo nepravidelných (plynulých). V prvom prípade vznikajú horské otrasy vo forme prepادلísk ako dôsledok deformačných zmien nad hranicou pružnosti horninového masívu. V druhom prípade sa postupne vytvárajú menej nebezpečné poklesové kotliny.

Pri dobývaní strmo uložených ložísk nerastných surovín živelného typu v malých hĺbkach technológiou na zával (typickou pre rudňanské ložiská) je výsledná poklesová kotlina spravivla výsledkom oboch pohybov. Na základe rozboru dlhodobých pozorovaní deformačných procesov možno v poklesových kotlinách rozlíšiť tri pásma:

- 1. *pásma závalov,*

kde sa vytvárajú prepادلiská v podobe lievikov v dôsledku porušenia prirodzenej rovnováhy horninového masívu obklopujúceho vydobytý priestor. Uvoľnené horniny majú snahu premiestniť sa do týchto vydobytých priestorov, dôsledkom čoho sú závaly, prejavujúce sa na povrchu terénu prepادلiskami. Šírka tohto pásma dosahuje až trojnásobok hrúbky ložiska.

- 2. *Pásma trhlín, resp. zalamovania,*

je časť poklesovej kotliny, kde povrch terénu stráca celistvosť vytváraním trhlín bez závalov. Pre toto pásmo sú charakteristické plynulé poklesy povrchu terénu a objavujú sa trhliny široké až niekoľko decimetrov. Objekty nachádzajúce sa v týchto pásmach sa ničia.

- 3. *pásma plynulých pohybov,*

kde plynulý pohyb povrchu terénu prebieha bez narušenia celistvosti jeho reliéfu. Rozsahom je toto pásmo najväčšie a jeho okrajová časť je rozhodujúca pre výpočet medzných uhlov vplyvu μ . Objekty nachádzajúce sa v tomto pásme možno uchrániť pred škodlivými dôsledkami dobývania a pri dodržaní technologických a bezpečnostných opatrení vyplývajúcich z predpokladaných pohybov terénu sa tu dá realizovať nová výstavba. Pásma poklesových kotlín s veľkými deštruktívnymi účinkami dokumentuje obr. 1.

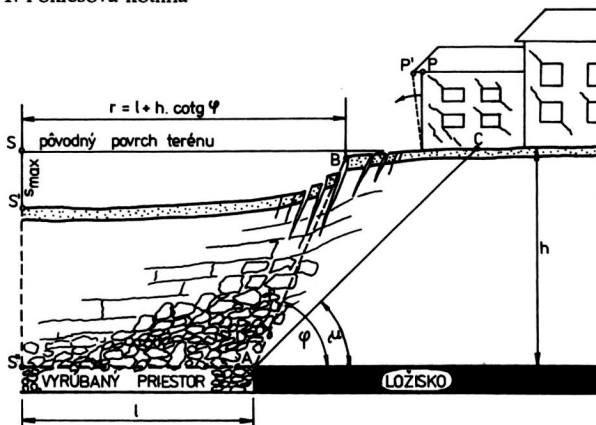
V priaznivejších prípadoch závislosti vydobytého objemu od hĺbky dobývania sa môžu povrchové prejavy vyskytovať len v oblasti pružných deformácií pásma plynulých pohybov. Potom sa z výsledkov systematických meraní vyhodnocuje nielen krivka 1 poklesov s , ale aj charakteristické krivky vodorovných posunov 2 naklonenia (denivelácie) 3, krivosti 4 i vodorovných deformácií 5, t. j. roztiahnutia (+) a stlačenia (-), ako to znázorňuje obr. 2. Z kriviek možno získať v rovine profilu hodnoty medzného uhla μ i záložného uhla.

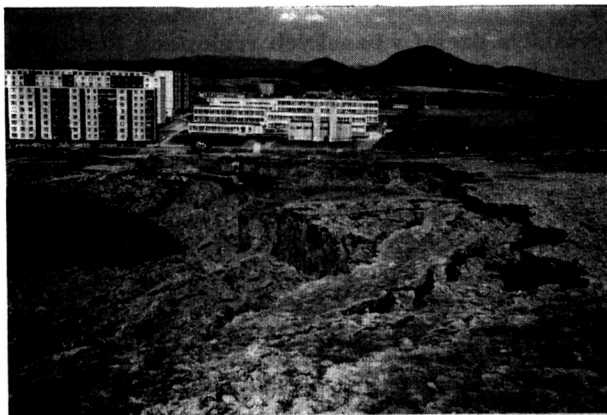
Devastácia území v banských regiónoch Rudňany, Košice-Bankov a Solivary-Prešov

Vplyvu dobývania v týchto banských regiónoch sa venuje zvýšená pozornosť už od začiatku 70. rokov. Nachádzajú sa totiž v blízkosti veľkých sídelných aglomerácií, dôležitých hospodárskych objektov a poľnohospodárskych kultúr. Problematiku vplyvov podrubania sledujú v rámci svojich výskumných úloh pracovníci Katedry geodézie a geofyziky TU v Košiciach a Oddelenia geofyziky a banského meračstva Banického ústavu SAV v Košiciach. S narastaním technických problémov súvisiacich s rozširovaním závalových pásiem bolo treba lokalizovať oblasti pre asanáciu povrchovej zástavby a komunikácií, stanoviť veľkosť banských škôd, neplánovať ďalšie ťažobné práce a pod. Výskumné práce in situ sú zamerané na získanie konkrétnych poznatkov o prejavoch dobývania na zemský povrch a na stanovenie základných parametrov pohybu.

Pozorovania všetkých prvkov pohybu povrchu terénu sa vykonávajú na sieti pevných meračských bodov stabilizovaných v priestore očakávaných pohybov. Body sú zoskupené v profiloch vhodne umiestnených v teréne nad dobývaným ložiskom. Celá pozorovacia stanica sa skladá z bodov stabilizovaných vo vnútri plochy poklesovej kotliny, ktoré podliehajú pohybu a z pevných bodov umiestnených za predpokladanou hranicou pohybu.

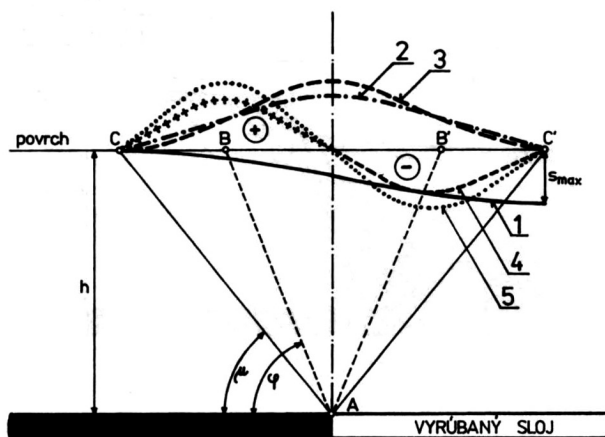
1. Poklesová kotlina





Kráter po deštrukcii nadložia počas havárie r. 1988 na ťažobnom úseku Solivary-vrty

2. Krivky pohybov a deformácií vo vodorovne uloženom ložisku: 1 - krivka poklesov, 2 - krivka vodorovných posunov, 3 - krivka naklonenia (denivelácie), 4 - krivka krivosti, 5 - krivka - vodorovných deformácií (rozťahnutia a stlačenia)



Polohové zmeny bodov sa zisťujú periodicky dva razy ročne v dvoch na seba kolmých smeroch meraní vzdialeností medzi bodmi v smere jednotlivých meračských priamok polygonometricky, trigonometricky a ich kombináciou. Presnosť merania zmeny polohy sa opiera o prísne kritériá merania dĺžok a uhlov v polygonometrickej a trigonometrickej sieti. Vertikálne pohyby bodov pozorovacej stanice sa zisťujú veľmi presnou niveláciou.

Na území banských polí v Rudňanoch a Košiciach-Bankove sa prejavili všetky 3 typy pásiem poklesových kotlín. Napríklad v Rudňanoch sa vytvorili povrchové závaly a prepadliská široké 40-60 m a hlboké v priemere 50 m, pásma trhlín široké v niektorých prípadoch až 60 m, ako i pásma plynulých pohybov o šírke 200-220 m. V tejto súvislosti sa museli riešiť viaceré konkrétne úlohy (asanácia niektorých stavebných objektov, preloženie komunikácie štátnej cesty Rudňany-Poráč, objektu vodojemu, vodovodných a elektrických vedení obce Poráč, prehodnotenie parametrov ochranného piliéra ťažobnej jamy 5 RP I, posúdenie stability povrchových objektov v centrálnej časti závodu Rudňany a pod.). Obytné domy v konvexnej okrajovej časti poklesovej kotliny klesli doteraz až o 110 mm. Poklesy sú nerovnomerné, v dôsledku čoho obytné domy popraskali od základov až po strechu.

Podobný charakter majú dôsledky ťažby Slovenských magnezitových závodov na území Košíc-Bankova. V rekreačnej oblasti lesoparku Horný Bankov (asi 250 m juhozápadne od centrálnej časti strediska Horný Bankov) sa vytvorila poklesová kotlina lievikovitého tvaru o priemere 100-150 m, hlboká 70 m. Niektoré objekty (obytné domy, turistické trasy, cestné komunikácie, záhrady a chaty) v blízkosti tohto prepadliska sa museli uzatvoriť a likvidovať. Na podrubanom území Bankova sa podobne ako v Rudňanoch vyskytujú početné pásma trhlín a plynulých pohybov.

Prejavy dobývania solného ložiska na lokalite Solivary pri Prešove majú odlišný charakter, čo súvisí najmä s technológiou ťažby. Soľ sa v súčasnosti získava zo solanky ťaženej pomocou vrtov zo zemského povrchu. Na základe dlhodobého sledovania pohybov bodov pozorovacej stanice Solivary-vrty možno charakterizovať znaky poklesových kotlín, ich depresie, inflexné body poklesových kriviek zodpovedajúce polohe nad rozhraním vylúhovaných priestorov i zdvihy nad týmto rozhraním. Nad väčšími komplexmi navzájom prepojených vylúhovaných priestorov sa zistili poklesy až 350 mm. Katastrofálne dôsledky mala havária r. 1988, spôsobená deštrukciou nadložných vrstiev a ich závalom do vylúhovaného priestoru. Na povrchu sa vytvoril kráter s osami asi 80 a 50 m. Dôsledkom toho bol aj enormný výron solanky na zemský povrch, ktorá pretiekla po okolitých poľnohospodárskych kultúrach a vliala sa do vodného toku neďaleko obytných blokov prešovského sídliska Sekčov. Táto havária mala o to katastrofálnejšie následky, že vznikla na území významných poľnohospodárskych kultúr.

Z dôvodu ochrany dôležitých povrchových objektov obce Solivary sa sledujú vplyvy podrúbania i v okolí historickej, v súčasnosti len z časti funkčnej ťažobnej jamy Leopold, lokalizovanej v intraviláne obce. Lúhovací proces v pôvodných banských priestoroch jamy a ťažba prírodnej solanky z tohto banského diela prebieha už možno povedať historicky dlhé obdobie. Za ten čas vznikli v ložisku soli veľké vydobyté priestory. Mapové podklady pôvodných banských diel sa nezachovali a ich súčasný stav je úplne neznámy. Preto je opodstatnená obava z možnosti závalu nadložia do vylúhovaných priestorov a deštrukcia objektov na povrchu, čo ešte umocňuje malá hĺbka dobývok (približne 100-200 m), ale najmä ich poloha v centre obce. Nie sú žiadne poznatky o generálnom smere toku lúhovacieho procesu. Vplyvu podrúbania jamy Leopoldov treba preto naďalej venovať zvýšenú pozornosť.

Výskum vplyvov dobývania na zemský povrch v územiach hospodársky dôležitých banských lokalít východo-

slovenského regiónu potvrdzuje nevyhnutnosť systematického sledovania pohybov povrchu terénu nad ťažobnými celkami. Negatívne zasahovanie banskej činnosti do prírodného, a tým i do celého životného prostredia, vyžaduje operatívne riešenie.

Literatúra

- Kovanič, L., 1986: Interpretácia výsledkov výškového a polohového merania na lokalite Solivary. Technická správa. Banícky ústav SAV, Košice, 48 pp.
- Kunák, L., 1985: Príspevok k stabilite horninového masívu na rudných ložiskách z hľadiska vplyvov dobývania. Zborník 3. medzinárodnej vedeckej konferencie, VŠB, Ostrava, p. 127-131.
- Sedlák, V., 1985: Vedecko-technická revolúcia a životné prostredie v baníctve. Seminárna práca. Banícky ústav SAV, Košice, 16 pp.
- Sedlák, V., 1993: Metódy predurčenia poklesov na poddolovanom území. Uhlí/Rudy, 41, 3, p. 90-95.

Pásmo trhlín na štátnej ceste Rudňany-Poráč

