

## Vizuálne aspekty ťažby nerastných surovín v krajine

*P. Jančura, B. Beláček, M. Slámová: Visual Aspects and After-effects of Mineral Resources Mining in Landscape. Život. Prost., Vol. 44, No. 1, p. 30 – 34, 2010.*

Contribution deals with determining aspects of mineral resources exploitation's influence on characteristic landscape appearance. Mining objects are significant for Slovakia, unthinkable but together invaluable phenomena of landscape character. They are part of landscape appearance mostly in areas of mining landscape. Mining objects are part of cultural landscape. There we concentrate on visual identification and interpretation of their influence on landscape in contribution. The first presented knowledge is about context of exploitation of individual kinds of mineral resources with similar methods in resembling tectonically units. Visual influences are evaluated according to occurrence of the most important relief's forms. Deep mined objects' forms we perceive as historical landscape's structures and surface mining forms are represented by quarries. They can be regarded as integrated part of landscape type, or they are indifferent and cause visual impact. Types of mining objects we can describe from the morphological point of view as relief forms and they also affect character of land cover. There are used maps, orthophotomaps, photo-documentation in panoramas, sector photos, 3D models mainly in GIS interpretation or hand-drawn block-diagrams for visual interpretation and farther complementary text description. Using knowledge from typology and visualisation of mining objects we can use in design arrangement of existing quarries and they create conditions for their design, what we explain in some examples.

Ťažba a spracovanie nerastných surovín podmienili vznik špecifického antropogénneho reliéfu a „nové“ usporiadanie krajinnej pokrývky.

Pri vizuálnych aspektoch následkov ťažby v krajine sa berú do úvahy tri kľúčové témy: 1. existencia ľudských diel spojených s ťažbou, 2. vizuálna identifikácia a interpretácia vplyvov týchto diel na krajinu, 3. sanácia vplyvov po ťažbe a dizajn revitalizačných a rekultivačných úprav krajiny. Táto „triáda“ je neoddeliteľná v tom zmysle, že objekt najprv musí existovať a možno ho identifikovať, ak existuje, často výrazne mení krajinu a krajinný typ, a keď ho chceme v krajine sanovať, nevyhnutne musíme poznať jeho prírodné, technické a vizuálne vlastnosti. Ťažobné diela sú aj súčasťou príbehu krajiny. Vnímame ich ako indicie, reálne prejavy, artefakty, či stopy v krajine, ako súčasť jej aktuálneho stavu a histórie.

### Typológia ťažobných diel v krajine

Typológia ťažobných diel v krajine vyplýva primárne z ťaženej suroviny v kontexte s geologickými pomermi a reliéfom, sekundárne z vizuálneho pôsobenia týchto diel v krajine.

Ťažobné objekty sa vizuálne prejavujú ako následky hlbínnej banskej ťažby a ako povrchová ťažba. Banskú hlbinnú ťažbu zviditeľňujú typické sprievodné objekty na povrchu. Keďže baníctvo na Slovensku v prevažnej miere zaniklo, banské diela (okrem sporadicky existujúcich uhoľných, rudných a niektorých nerudných) sa dnes prejavujú ako historické krajinné štruktúry (Jančura, 1998). Povrchovú ťažbu hornín reprezentujú predovšetkým kameňolomy a ťažobné jamy. Kameňolomy sú v krajine vizuálne najvýraznejšie. Z hľadiska ich vývoja sú buď aktívne, opustené a postupne zarastajúce, alebo (sporadicky) rekultivované.

Ťažobné diela vizuálne identifikujeme ako súčasť krajiny aj z hľadiska ich tvaru, morfológie a vplyvu na reliéf, a potom z hľadiska vplyvu na zložky a charakter krajiny pokrývky, ako plošný priemet rozlohy ich pôdorysu.

### Povrchová ťažba nerastných surovín podľa tektonických jednotiek

Povrchovým spôsobom sa na Slovensku v súčasnosti ťažia iba nerudné suroviny, z nich najmä stavebné. Objemovo prevláda ťažba karbonátov, stavebného kameňa a štrkopieskov. Druhohorné vápence a dolomity sa ťažia vo viacerých tektonických jednotkách. Vápence sa využívajú najmä na výrobu cementu. Najviac sa vyťažujú v siliciku Slovenského krasu (napr. Včeláre, Gombasek), ale aj v bradlovom pásme Butkov (Ladce), prípadne v tatriku (Žibrica pri obci Žirany v Tribči). Dolomit sa ťaží v ložiskách Rajec-Šuja, Malé Kršteňany, Oravce a iné. Magnezit sa ťaží v karbónskom gemeriku v Jelšave (Dúbravský masív). Travertín, využívaný ako dekoratívny kameň, sa dnes ťaží iba v Spišskom Podhradí. Vrchnotriasový mramor (kryštálický vápenec) sa ťaží v ložisku Tuhár, ktoré patrí k federátskej skupine veporika. Zo surovín využívaných ako stavebný kameň možno spomenúť ťažbu kameniva, ktorého dobývacie priestory nachádzame na celom Slovensku. Na západnom a severnom Slovensku je to najmä melafýr z bazálnych sekvencií hronika. Najznámejším ťažobným priestorom je veľký lom v Malužinej, známe sú aj lomy v oblasti Smolenice – Horné Orešany v Malých Karpatoch alebo Kvetnica pri Poprade. Melafýr sa využíva najmä ako štrkové kamenivo. Podobné vlastnosti majú aj niektoré andezity stredného a východného Slovenska. Využívajú sa napr. lomy Dolné Breziny, Víglaš, Šiatorská Bukovinka, na východnom Slovensku Slanec a Vinné, ktoré sa nachádzajú v neovulkanických komplexoch. Ako štrkové kamenivo majú menší význam granitoidné horniny, najmä z dôvodu menšej dostupnosti. Sú aj lomy, ktoré produkujú túto surovinu, napr. Kralovany-Bystrička, prípadne bývalé antimonitové bane Dúbrava. Sú to ložiská v kryštaliniku tatrika. Štrky a štrkopiesky sa ťažia v kvartérnych nívnych náplavoch, najmä v povodí Dunaja (Zlatná na Ostrove) a Váhu (Palúdzka – Liptovská Mara). Menšie dobývacie priestory sú evidované aj v povodiach ostatných slovenských riek.

Stavebné suroviny, okrem kameňa a štrkopieskov, sa ťažia najmä v neogénnych sedimentoch, prípadne vulkanitoch. Vo vulkanitoch Štiavnických vrchov je to perlit v ložisku Lehôtko pod Brehmi. Najstaršie využívané sedimentárne horniny na stavebné účely sú tehliarske hliny. Významné lokality s ich výskytom a povrchovou ťažbou sú najmä v okolí Malých Karpát



Simulácia sanácie lomu: (A) štádium ťažby, (B) prvá a (C) druhá etapa zalesnenia na príklade lomu vo Víglaši. Autor: B. Beláček

– ložiská Pezinok, Stupava a iné; v Lučenskej kotline – Lučenec, Poltár, Vidiná a ďalšie; na východnom Slovensku sú to napr. ložiská Lastovce a Sabinov. Keramické íly sa ťažia tak isto v neogénnych sedimentoch – Gregorovej Vieske a Pozdišovciach. Z ďalších



Lom v sedle Zbojská vo Veporských vrchoch. Hore panoramatická snímka – príklad vizuálnej exponovanosti. Dolu – sektorálna snímka s viditeľnými etážami. Foto: P. Jančura, 2009



neogénnych surovín využívaných v stavebníctve možno spomenúť *diatomitické íly* (ľahké stavebné hmoty) pri Jelšovci v Lučenskej kotline. Známý je aj Močiar (Štiavnické vrchy) a Dúbravica (Zvolenská kotlina – Poľana). Podobne možno využiť niektoré *zeolity* (Bartošova Lehôtka, Michalovce, Nižný Hrabovec a i.). Väčšinou zeolity vytvoria základ ekologických materiálov (najmä v poľnohospodárstve). *Kaolín* ako neogénna keramická surovina (na rozdiel od napr. karlovarských ložísk v ČR) sa ťaží v ložisku Horná Prievrana.

Zaujímavou a na Slovensku novou surovinou je bituminózna hornina *alginit* v neogéne Lučenskej kotliny. Koncom r. 2009 sa otvorilo povrchové ložisko pri Pincinej. Podobné horniny známe ako *olejové (ropné) bridlice* sa využívajú o. i. ako netradičné palivo. *Alginit* panónskej panvy (jej severným výbežkom je aj Lučenská kotlina) sa využíva najmä na zlepšovanie kvality priepustných a zle štruktúrovaných pôd. Na Slovensku sa v súčasnosti ťaží aj *bentonit*, v jedinom ložisku Jelšovský potok pri Starej Kremničke (v minulosti známy ťažbou limnokvarcitu).

## Vizuálny vplyv ťažobných diel na súčasnú kultúrnu krajinu

• **Banské diela ako historické krajinné štruktúry.** Poloha a tvar banských diel závisia od lokality výskytu ložísk. Banské diela sa nevyskytujú ako izolované objekty, ale ako súbor viacerých artefaktov. K šachtám či štôľnam sa „priradujú“ ich technické zariadenia. Pre šachty sú typické ťažobné veže, pre štôľne vstupné portály. Častejšie o nich svedčia len zvyšky zahĺbených, dnes zasypávaných vstupov do podzemia. Další priebeh štôľne možno sledovať na povrchu podľa lievikovitých depresii (Nováček, 1993). Neodmysliteľným sprievodným reliktom ťažby je vyťažený nevyužitý materiál v haldách vystupujúcich nad terén. Nerovný povrch niektorých hald svedčí o tom, že kedysi baníci, dnes zberatelia, sa vo zvyškoch žiloviny pokúšali nájsť drahé kovy. Súčasťou banských lokalít sú aj pozostatky či ruiny technologických zariadení na spracovanie vyťaženej horniny.

Významným reliktom banských lokalít je špecifické banské osídlenie. Typické je svojou montánnou polohou a takzvanou „retiazkovou“ či „koráľkovou“ zástavbou línie ulíc a domov po vrstevniciach, napríklad Špania Dolina, Donovaly, Buly a Magurka. Z údolných obcí sú známe Nižná a Vyšná Boca, Staré Hory, Zlatno a pod. Ťažba kovov na Slovensku (Koděra a kol., 1990) prebiehala v 211 katastrálnych územiach obcí. Všetky významné banské oblasti Slovenska sa nachádzajú v pohoriach Malé Karpaty, Štiavnické vrchy, Starohorské vrchy, Tatry, Slanské vrchy, Revúcka vrchovina a Volovské vrchy.

Uvedená charakteristika areálov banských diel poukazuje na ich kultúrohistorický význam a svedčí o ich podiele na charakteristickom vzhľade banských regiónov.

• **Kameňolomy v súčasnej krajine.** Najväčším počtom v krajine „viditeľných“ ťažobných diel sú zastúpené kameňolomy, ťažobné jamy sú vizuálne menej exponované. Vizuálny význam kameňolomov ako prvkov (zložiek) štruktúry krajiny vyplýva z ich tvaru, vzdialenosti, exponovanosti, pozície v reliéfe (polohy v údolí, kotline) a ich veľkosti.

Vizuálno-priestorové pôsobenie kameňolomu vyplýva z vnímania pozorovateľom. Z pohľadu „zvonku“ možno lomy v krajine hodnotiť ako jej samozrejmu (relatívne prirodzenú) súčasť, alebo ako neprirodzený, cudzorodý vizuálny element. Vizuálne pôsobia lomy rôznorodo. Od exponovaných, „čerstvých“, po nenápadné, zvetrané, staršie prvky v krajine.

Vizuálny vplyv kameňolomov na krajinu možno sledovať aj z hľadiska štádií ich vývoja. Prvým štádiom je odstránenie vegetačnej pokrývky a pôdneho horizontu. Druhým je samotná ťažba hornín, deštruovanie foriem

reliefu, spravidla vytváraním etáží vo svahu horninového masívu. V tomto štádiu sú kameňolomy vizuálne najviac exponované. Tretím štádiom sú nevyužívané (opustené) kameňolomy tvoriace súčasť obrazu krajiny. Možno ich pomenovať „ťažobné pamiatky“. Aktuálnou témou sú *rekultivované*, sanované a upravené kameňolomy. Vizuálne sa v krajine buď čiastočne „stratia“ a splynú s okolím, alebo vytvárajú nový fenomén využitia územia s novou funkciou.

Z pohľadu „zvnútra“ je to vyhlbený priestor v okolí masívu, ktorý je „krajinou samou o sebe“. Má vymedzený tvar a hranice. V danej forme evokuje nový obsah, napríklad kultúrno-estetický, poznávací, rekreačno-športový a pod.

- **Ťažobné diela z hľadiska morfológie – reliéfnych tvarov.** Antropogénne formy reliéfu sú pozostatkom ľudských činností (Demek, 1987) a vytvárajú v krajine geomorfologické anomálie. Môžu byť rôzneho veku a tvaru, od nenápadných terénnych vln až po kontrastné, výrazne viditeľné terénne útvary. Antropogénny reliéf sa v krajine prejavuje primárne ako zmena (anomália) pôvodných plynulých terénnych tvarov. Prejavuje sa aj ako udalosť – antropogénny reliéf má inú príčinu vzniku, nevznikol pôsobením prírodných faktorov. Prejavuje sa aj ako súvislosť – antropogénny reliéf je vždy v kontexte s okolím, nevyskytuje sa izolovane, vyplýva z vonkajších a vnútorných vlastností daného miesta. Jeho súčasťou sú cesty, budovy a pod. (Slámová, Beláček, 2004).

- **Ťažobné diela z hľadiska vplyvu na charakter krajinnej pokrývky.** Ťažobné diela sú špecifickou, a spravidla izolovanou (solitérnou) formou využitia krajiny. Ich tvarová odlišnosť je podmienená výskytom rôznych zložiek krajinnej pokrývky, ktoré reprezentujú zvyčajne nepravidelné polygonálne útvary. Ich vizuálna exponovanosť súvisí s ich veľkosťou. Malé kameňolo-

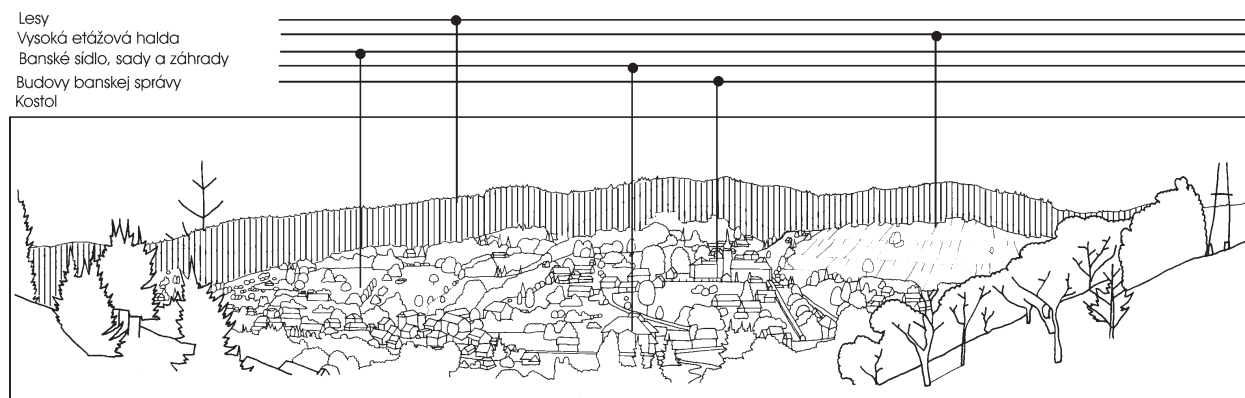
my majú cca 2 ha, stredné cca 2 – 10 ha, stredne veľké 10 – 50 ha a veľké 50 – 200 ha. Vizuálne výrazná je ich farebná a textúrna odlišnosť od okolitej vegetačnej pokrývky alebo zvetraného skalného masívu. Závisí od vlastností odkrytého surového substrátu podľa geologických pomerov a druhov hornín. Vizuálne výrazný je svetelný kontrast plôch ťažobných diel, hlavne lomov.

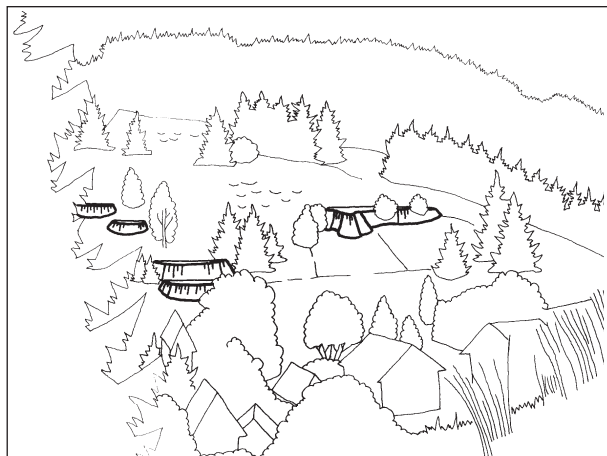
### Vizuálna interpretácia ťažobných diel

Na interpretáciu vizuálneho pôsobenia ťažobných diel v krajine (vizualizáciu) sa používa 2D, 3D alebo 4D prostredie. V prípade 2D zobrazenia ide o priemet na plošnú priemetňu vertikálnu (fotografie vo výške ľudského oka) a horizontálnu (mapy, ortofotomapy). V prípade šikmej priemetne ide už o priestorové zobrazenie 3D (letecké snímky, 3D modely krajiny, perspektíva, axonometria a blokdiagramy). Za 4D zobrazenie sa považujú pohybové animácie, kde sa vizualizuje hlavne genéza ich vzniku a vývoj objektov.

Pri vizuálnej identifikácii a interpretácii krajiny sa ako prvé využívajú: vizuálny terénny prieskum, fotodokumentácia a mapové podklady. 3D modely (spravidla v prostredí GIS) alebo kreslené blokdiagramy pomáhajú chápať tvaroslovie, konfigurácia a kompozíciu krajiny. Na záver sa používa deskripcia, textový opis. Pri fotografickom snímaní objektov je dôležitá poloha stanovišťa. Existujú body, odkiaľ je dobrý výhľad na dostatočný počet charakteristických znakov krajiny. Zmena polohy stanovišťa znamená zmenu vzhľadu snímaných prvkov (objektov). Fotodokumentácia sa vytvára z rôznych uhlov pohľadu, prostredníctvom fotopanorám alebo sektorálnych snímok z vymedzených stanovišť. Pri snímaní krajiny sa používa: elementárny zorný uhol: 30 – 56 (60°), sektorálny: 60 – 90 (120°), panoramatický: 120 – 240° a cirkoramatický: 240 – 360° zorný uhol. Stanovišťa

Rozsiahla banská krajina Španej Doliny. Kresba: M. Slámová





Čitateľné reliktu banskej ťažby v Nižnej Boci. Kresba: M. Slámová

sa vyberajú jednak z hľadiska prístupnosti, jednak z hľadiska otvorenosti pohľadov.

Špecifickým prvkom vizualizácie je informačná grafika, kresba významných znakov zobrazovaného krajinného priestoru. Vychádza z vybraných charakteristických znakov a umožňuje definovať charakteristické črty krajiny a zvýrazniť vybrané krajinné fenomény, napríklad reliktu banských diel. Poznatky o ťažobných dielach možno využiť aj v dizajne revitalizačných a rekultivačných úprav krajiny. Najčastejšie sa používa metóda vizuálnej simulácie súčasného a budúceho stavu daného objektu v krajine.

### Využitie poznatkov z typológie a vizualizácie ťažobných objektov

Uviedli sme, že vizualizácia ťažobných objektov pomáha navrhnuť ich nový vzhľad. Najčastejšie úpravy lomov zahŕňajú revitalizáciu (oživenie) a rekultiváciu (navrátenie možnosti ďalšieho využitia). Možno hovoriť o tradičných technických a „novších“ biologických metódach rekultivácie, revitalizácie a renaturácie krajiny a o menej zaužívanej realizácii rekreačnej, športovej, estetickej a poznávacej funkcie kameňolomov.

Tradičná sanácia krajiny je spravidla súborom jej technických a biologických úprav. Úlohou technickej rekultivácie je zabezpečiť stabilitu svahov a povrchovú protieróznou úpravu. Úlohou biologickej rekultivácie je navážka zeminy či humusu, zatravnenie (podľa potreby) a výsadba drevín. Časť neprístupných, zatienených a podmáčaných plôch môže ostať bez zásahu, aby ju mohli spontánne osídliť rôzne druhy, čím sa zvýši jej biodiverzita.

V SR je celkovo zrekultivovaný lom v Tekovskej Breznici s úpravou reliéfu a vegetačnej pokrývky. Čias-

točne revitalizovaný je lom Bystrička pri Kraľovanoch so zalesnenými hornými etážami. Lom možno chápať aj ako špecifický biotop. S tým súvisí biologická a biotechnická revitalizácia. Menej sa využívajú úpravy na kultúrno-rekreačné funkcie. Najznámejším príkladom zo zahraničia je kameňolom poňatý ako rajská krajina v Britskej Kolumbii (Kanada). Bývalý vápencový lom sa zmenil na exotický park. *Eden Project* v Cornwalli vo Veľkej Británii je z bývalého lomu vytvorený prírodný park s priehľadnými „bublinami“ sférických skleníkov. Športovo-rekreačnú funkciu lomov možno prezentovať na príklade lomu v Tatranskej kotline s horolezeckou *via feratou*. Lom môže slúžiť aj ako automobilová dráha, príkladom je Mostecko v ČR. Lomy majú aj poznávaciu funkciu. Na ich odkrytých stenách možno študovať geologickú stavbu masívu. Príkladom je Geologické múzeum v Starom kameňolome v Devíne. Kultúrno-rekreačná funkcia lomu sa môže naplniť sochárskou expozíciou, príkladom je lom pri Ružbachoch. Lomy umožňujú vytvoriť land-art. Krajina každého lomu pôsobí ako „dutina“, špecifický priestor v zemi. Má svoju tajomnú atmosféru, ktorú možno ešte umocniť vytvorením symbolického priestoru. Príkladom je lom pod Ježovou v Detve, obľúbené návštevne miesto so 64 m veľkým kamenným labyrintom.

Tam, kde sa ťažobné pamiatky vyskytujú, môžu znamenať zaujímavý rozvojový impulz v území. Lom preto nemusíme chápať len ako vizuálnu „jazvu“, ale ako námet na jeho novú funkciu v súčasnej krajine.

### Literatúra

- Demek, J.: *Obecná geomorfologie*. Praha : Academia, 1987, 480 s.
- Jančura, P.: *Súčasné a historické krajinné štruktúry v tvorbe krajiny*. Život. Prostr., 36, 1998, 5, s. 236 – 240.
- Koděra, M. a kol.: *Topografická mineralógia 1, 2, 3*. Bratislava : Veda, 1990.
- Nováček, K.: *Klasifikace povrchových stop po zaniklé ťežbě surovin*. Rozpravy NTM, 1993, s. 7 – 11.
- Slámová, M., Beláček, B.: *Typológia reliéfnych foriem historických krajinných štruktúr*. In: Jančura, P. (ed.): *Historické krajinné štruktúry vo vzťahu k vývoju poľnohospodárskeho využívania zeme*. Zborník. Banská Štiavnica : Technická univerzita vo Zvolene, 2004, s. 25 – 31.

**Doc. Ing. Peter Jančura, PhD.**, [jancura@vsld.tuzvo.sk](mailto:jancura@vsld.tuzvo.sk)  
**Ing. Martina Slámová**, [slamova@vsld.tuzvo.sk](mailto:slamova@vsld.tuzvo.sk)  
**Katedra plánovania a tvorby krajiny Fakulty ekológie a environmentalistiky Technickej univerzity vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolene**  
**RNDr. Boris Beláček, PhD.**, **Katedra prírodného prostredia Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolene**  
[belacek@vsld.tuzvo.sk](mailto:belacek@vsld.tuzvo.sk)