

**KRASOVÁ ÚZEMÍ – ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY TĚŽBY***Irena SMOLOVÁ*

**Abstract:** Karst regions in the Czech Republic represent a group of isolated areas with special landscape values. They were frequently infracted by small-scale quarrying in the past and today the abandoned quarries usually represent remarkable landscape features. On the other hand, large-scale quarrying started to intensify in the 1960s and has introduced significant disturbances into the landscape. Although the overall amount of limestone extracted in the Czech Republic has decreased recently, more than one third of its production continues to be quarried from specially protected areas.

**Keywords:** karst regions, limestone, anthropogenic transformation

**1. Úvod**

Krasová území patří mezi specifický typ azonální krajiny. Výjimečnost krasových lokalit spočívá ve specifických stanovištních podmínkách vázaných na výskyt karbonátů, v hydrogeologickém potenciálu, kdy jsou krasové oblasti významné akumulacemi podzemních vod s vydatnými prameny (vyvěračkami) a také v bohatství endokrasových i exokrasových forem reliéfu. Na straně druhé jsou karbonáty žádanou nerostnou surovinou a krasová území, zejména jeskyně, jsou atraktivní pro rozvoj cestovního ruchu. Jakékoliv zásahy do krasového systému přitom často znamenají nevratné změny a trvalé narušení krasového cyklu. Důsledky antropogenních zásahů v krajině se zabývá např. Cigna (2004), Bella (1992, 1999, 2005), Jákal (1979, 2002), Hochmuth (1997), Dická (2005). Typologii krasových území a potenciál ekonomické aktivity řeší ve svých studiích Andrejčuk ed. (1993), na Slovensku například Čech (2004), Čech, Krokusová (2005) či Kulla, Dická (2005). Vliv aktivit souvisejících s rozvojem cestovního ruchu zejména v souvislosti s rostoucí návštěvností jeskyní na krasový systém hodnotí ve svých pracích Cigna (2004), Cigna, Burri, (2000), Čech (2002), Bella, Gaál (1994) nebo Zelinka (2003).

**2. Krasová území v ČR a jejich využívání pro těžbu**

I přes to, že je rozloha krasových lokalit na území České republiky malá (pouze 2,5 % rozlohy ČR), všechny mají vysoký přírodní potenciál. Jejich narušení je vážným zásahem do krajiny, znamená narušení krajinného rázu, snížení biodiverzity a může vážně narušit hydrogeologické prostředí. Pro výskyt krasových oblastí v České republice je typická jejich izolovanost. Až na dvě souvislejší krasová území, Moravský a Český kras, se většinou jedná o menší čocky karbonátových hornin obklopené nekrasovými horninami. Podle použitelnosti se vápence v ČR dělí na vysokoprocentní s obsahem alespoň 96% karbonátové složky, které se používají například při odsiřování elektráren, vápence ostatní s obsahem karbonátů alespoň 80%, které se používají zejména k výrobě cementu a dále vápence jílovité a nejméně kvalitní karbonáty pro zemědělské účely.

Využívání krasových oblastí pro těžbu vápencových surovin má na území ČR více než tisíciletou historii. V. Cílek (2004) uvádí nejstarší využívání vápenců Českého krasu již před

*RNDr. Irena Smolová, PhD.*

*Katedra geografie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci*

*Třída Svobody 26 779 00 Olomouc, e-mail: smolova@prfnw.upol.cz*

4000 lety a jako nejstarší písemný doklad povolující kutací práce v Českém krasu listinu z roku 1890 (na lokalitě Mořina). Novodobá éra těžby vápencových surovin nastává v polovině 60. let 20. století, kdy byla překročena hranice 10 mil. tun celkového ročního objemu těžby a na řadě lokalit se přistoupilo k velkoobjemové lomové těžbě, která ve všech případech vážně narušuje přírodní prostředí.

V současnosti je na území ČR evidováno 108 výhradních ložisek vápenců a dolomitů a stanoveno 51 dobývacích prostorů o celkové rozloze 26,3 km<sup>2</sup>, z toho na 17,9 km<sup>2</sup> probíhá těžba. Plošně nejrozsáhlejší je dobývací prostor Skoupý (337 ha) na Příbramsku, kde se těží vápence pro další technické zpracování.

Hlavní oblasti, do kterých jsou vápence v ČR soustředěny, je devon Barrandienu, který je nejdůležitější a největší ložiskovou oblastí v ČR, nejvíce zatížen těžbou, i přes to, že se jedná o zvláště chráněné území CHKO Český kras. Nejdůležitější a velmi rozsáhlou ložiskovou oblastí na Moravě je Moravský devon, kde jsou hlavní surovinou vilémovické vápence (96-97% CaCO<sub>3</sub>). Největší a nejvýznamnější ložiska moravského devonu jsou soustředěna do dílčích oblastí Moravského krasu s velkým těženým ložiskem Mokrý u Brna a hranického devonu s velkým těženým ložiskem Hranice-Černotín. Plošně malou, ale ložiskově významnou oblastí je paleozoikum Železných hor (těžená lokalita Prachovice). Mezi další významné oblasti patří středočeské metamorfované ostrovy (lokalita Skoupý) a vnější bradlové pásmo Západních Karpat, kde tvoří vápence tektonicky izolované kry v okolních horninách, těžené vápence (ložisko Štramberk) jsou velmi čisté s průměrnými obsahy CaCO<sub>3</sub> 95-98%.

### 2.1. Krasová území střední Moravy

Významnou oblastí těžby vápenců v ČR je i území střední Moravy (Olomoucký kraj), kde se těžba soustřeďuje do krasového regionu Moravskoslezská krasová území (podle karsologického členění ČR) zahrnující kru Maleníku (Hranický kras), tzv. střední blok (Javoříčský a Mladečský kras) a jednotku silesika s ložisky krystalických vápenců a mramorů. Jedná se jak o ložiska středně velká se zásobami do 50 mil. tun (např. Čelechovice, Grygov, Javoříčko, Kadeřín, Ludmírov, Předmostí, Radvanice), tak ložiska velká se zásobami od 50 do 100 mil. tun (lokality Hněvotín, Bystročice, Hvozdečko) a velmi velká ložiska se zásobami nad 100 mil. tun (Hranice-Černotín, Mladeč, Ponikev-Vojtěchov, Žeravice). Životnost zásob při stávajícím objemu těžby je přítom u v současné době na střední Moravě u největšího těženého ložiska Hranice-Černotín 244 let v kategorii ostatních vápenců a 725 let u cementářských surovin. Vysoký potenciál má lokalita Horní a Dolní Lipová na Jesenicku, kde jsou zásoby kvalitních vysokoprocenních vápenců na dalších více než 300 let těžby. U všech lokalit jsou však vážná rizika střetů zájmů zejména ve vazbě na zvláště chráněné lokality a narušení vodárenských zdrojů. Přítom významný přírodní potenciál území zmiňuje již Panoš (1962, 1964). Nejproblematictější lokalitou je lom Měrotín-Skalka situovaný v ochranném pásmu vodárenského jímacího území Litovel-Čerlinka, které slouží jako jeden ze zdrojů pitné vody pro Olomouc. Na ochranu vodárenského zdroje byly stanoveny limity náloží trhavín a pravidelně je prováděn hydrogeologický monitoring. Podobně je tomu i u lokality Horní a Dolní Lipová, kde navíc těžba probíhá v katastru lázeňského místa Lipová-Lázně. Lom Hranice-Černotín leží uvnitř pásma hygienické ochrany vodního zdroje a v ochranném pásmu zdroje minerálních vod zřídelné struktury Teplice nad Bečvou. Problém omezení či zastavení těžby u všech v současné době těžených lokalit však naráží na skutečnost, že dobývací prostory byly schváleny ještě před přijetím zákonů legislativně omezujících těžbu nerostných surovin ve zvláště chráněných územích a před nutností zpracování posouzení podle zákona „O posuzování vlivů na životní prostředí“

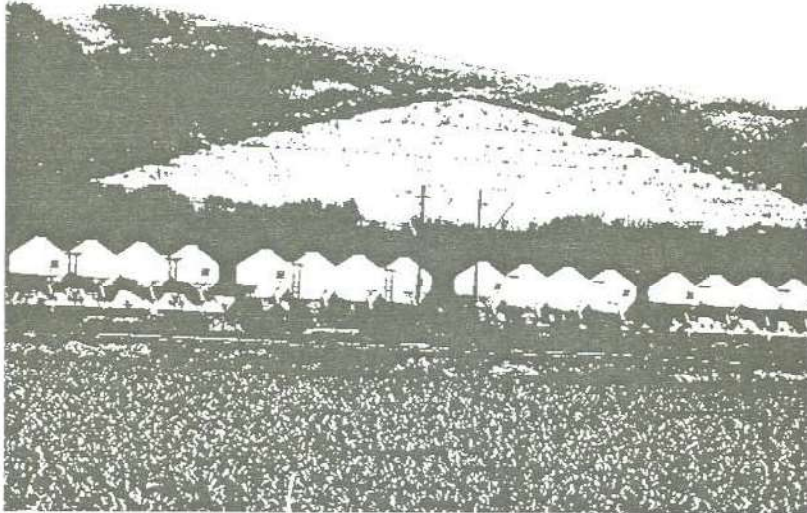


Foto č. 1: Těžba vápenců v lokalitě Vitošov (střední Morava) s jednou ze tří největších vápenek v ČR (foto: I. Smolová, 2005)

### 3. Těžba vápenců v ČR – legislativní omezení

Těžba nerostných surovin je na území České republiky definována zákonem č.44/1988 Sb., „Zákon o ochraně a využití nerostného bohatství“ č.44/1988 (tzv. horní zákon, několikrát novelizovaný), který mimo jiné nově zavedl statut chráněného ložiskového území (CHLÚ). V CHLÚ se v zájmu ochrany nerostného bohatství nesmí zřizovat stavby a zařízení, která nespojují s dobýváním výhradního ložiska. V zájmu ochrany přírody a krajiny jsou pro těžbu nerostných surovin stanovena další omezení, zejména vyplývající ze zákona č.114/1992 (včetně změn provedených zákonným opatřením č.218/2004) „O ochraně přírody a krajiny“, ve kterém je na celém území národního parku zakázáno těžit nerosty, horniny a humolity kromě stavebního kamene pro stavby na území NP (k 31.12.2005 na území ČR 4 NP). V případě chráněných krajinných oblastí (25 CHKO k 31. 12. 2005, 11 % rozlohy ČR) je ze zákona na celém území CHKO zakázáno „měnit dochované přírodní prostředí“, ale výslovně je těžba zakázána pouze v I. zóně CHKO. Mimo to další jsou další omezení v ochranných pásmech vodních zdrojů, chráněných oblastech akumulace podzemních a povrchových vod (CHOPAV), v ochranném pásmu lázní apod. Počínaje rokem 1992 je těžební činnost v dobývacích prostorech nově posuzována podle zákona „O posuzování vlivů na životní prostředí“ (poslední platná podoba je zákon č. 100/2001 Sb. a zákon č. 93/2004 Sb.). Posouzení vlivu na životní prostředí (EIA) se ze zákona vyžaduje vždy například při stanovení nových dobývacích prostorů (DP). Pro těžbu vápenců byly od roku 2001 takto schváleny DP Chotěšov na Litoměřicku (v roce 2002) a DP Líšeň II v Brně. V procesu schvalování je stanovení DP Hvozdečko na Olomoucku s předpokládanou těžbou 40 tis. tun ročně. Zjišťovací řízení se vyžaduje například v případě těžby nerostných surovin o objemu 10 tisíc až 1 milion tun/rok či zvýšení povrchové těžby nad 1 mil. tun/rok.

Tab. 1: Největší těžené dobývací prostory vápenců (stav k 1. 1. 2006)

dobývací prostor	plocha (ha)	rok stanovení DP	těžební společnost	střety zájmů – lokalizace dobývacího prostoru ve vazbě na chráněné lokality
Skoupý	336,6	1961	Agir s.r.o.	-
Suchomasty I	310,2	1975	Velkolom Čertovy schody a.s.	CHKO Český kras
Mokrá	265,9	1959	Českomoravský cement a.s. <sup>2)</sup>	těsné sousedství CHKO Moravský kras
Chotěšov <sup>1)</sup>	220,1	2002	Lafarge Cement a.s.	akumulační oblast podzemních vod
Úpohlavy	167,2	1967	Lafarge Cement a.s.	akumulační oblast podzemních vod
Mořina	151,6	1961	Lomy Mořina s.r.o.	CHKO Český kras
Štramberk I	118,2	1964	Kotouč Štramberk s.r.o.	cenná archeologická lokalita (jeskyně Šipka)
Prachovice	111,1	1971	Holcim (Česko) a.s.	1 km od hranice CHKO Železné hory
Koněprusy	85,7	1963	Velkolom Čertovy schody a.s.	CHKO Český kras
Zad. Kopanina I	58,1	1959	Českomoravský cement a.s. <sup>2)</sup>	CHKO Český kras
Dolní Lipová	56,9	1967	OMYA a.s.	lázeňství (lázně Lipová, lázně Jeseník)
Úpohlavy I	54,0	1991	Lafarge Cement a.s.	akumulační oblast podzemních vod

Pramen: Makarius, R. ed. (2004); databáze Českého báňského úřadu

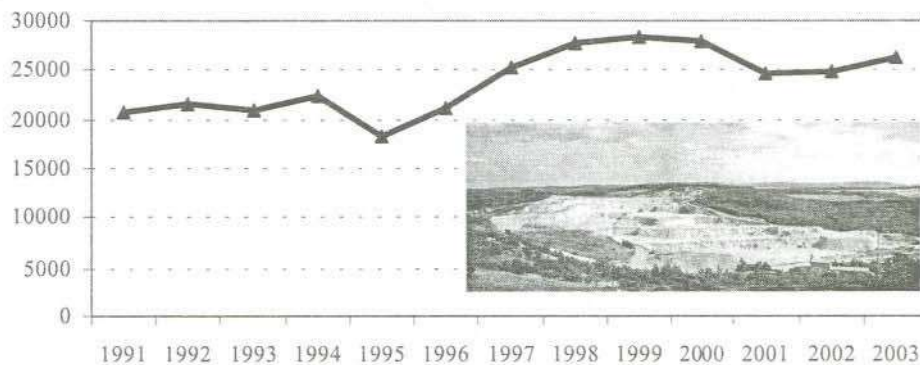
Poznámky: 1) dobývací prostor v průzkumu a otvírce; 2) součást HeidelbergCement

S ohledem na výjimečnost krasových oblastí je většina krasových lokalit zákonem chráněna. Proto dochází při těžbě karbonátových hornin často ke střetům zájmů a těžba musí být povolována na výjimku Ministerstva životního prostředí. Navíc má těžba vápenců ve zvláště chráněných územích opačný trend než je tomu u většiny ostatních surovin. I přes to, že celkový objem těžených surovin ve zvláště chráněných územích od roku 1990 do současnosti poklesl, v případě vápenců po poklesu na počátku 90. let dochází v posledních letech ke zvyšování objemů jejich těžby. Zatímco v roce 1995 se v chráněných krajinných oblastech vytěžilo 2 327 tis. tun vápenců, tj. 21,6 % celkového objemu jejich těžby v ČR, v roce 2003 to bylo již 3 381 tis. tun vytěžených v CHKO, což je třetina celkové těžby vápenců v ČR. Hodnota indexu růstu v letech 1995 až 2003 tak dosáhla 145 %. Přitom je mnoho dalších dobývacích prostorů lokalizována v těsném sousedství hranice zvláště chráněného území. Těsně za hranicí CHKO Železné hory probíhá těžba o objemu více než 1 mil tun ročně v DP Prachovice (Holcim (Česko) a.s. Prachovice) podobně jako v těsném sousedství CHKO Moravský kras v DP Mokrá (HeidelbergCement).

Těžba vápenců vážně zatěžuje území CHKO, což dokládá hodnota objemu těžby připadající v průměru na 1 km<sup>2</sup>. Mezi všemi CHKO v ČR je extrémně vysoce zatížena CHKO Český kras, kde zatížení dosahuje více než 26 tisíc tun vytěžené suroviny z 1 km<sup>2</sup> a v posledních letech trend zvyšování pokračuje (graf č. 1). Přitom za vysokou zátěž se považují již zatížení

nad 10 tisíc tun z 1 km<sup>2</sup>. Vysoké zatížení těžbou vápenců je i v CHKO Moravský kras (2 tisíce tun vytěžené suroviny z 1 km<sup>2</sup>) nebo CHKO Pálava, která je jednou ze šesti biosférických rezervací UNESCO v ČR (0,8 tisíc tun vytěžené suroviny z 1 km<sup>2</sup>).

I pře snahy zejména ekologických sdružení o omezení těžby ve zvláště chráněných územích, se těžbu na většině lokalit nedaří snížit, pouze se nerealizovala výstavba nových cementáren (např. Tmář v Českém krasu). Zatím ojedinělým je projekt „Těžba vápenců - vzorový případ zapojení veřejnosti do procesu EIA“, který podpořilo Ministerstvo životního prostředí a jedním z výsledků bylo zamezení dalšího rozšíření Velkolomu Čertovy schody v Českém krasu.



Graf č.1: Vývoj zatížení CHKO Český kras těžbou (v t/km<sup>2</sup>) v letech 1991 - 2003

Pramen: Starý, J., Kavina, P. (2004)

#### 4. Vápencové lomy – významné krajinné prvky

Těžební činností vzniká v krajině množství drobných, ostrůvkovitě rozptýlených různorodých ploch až velkoplošných území. Patří mezi ně drobné stěnové a jámové lomy, haldy, odvaly i několikaetážové velkolomy a velkoobjemové haldy s rozlohou stovek hektarů. Rekultivace těchto rozmanitých ploch je pak finančně nákladná a často realizována neodborně a necitlivě, se snahou co nejrychlejšího následného ekonomického využití a zhodnocení investovaných finančních prostředků. Takto vznikající nepřirozené ekosystémy bývají nestabilní a vyžadují další nákladný management ke svému dalšímu udržení. Na druhé straně mohou po ukončení těžební činnosti vzniknout v místě dobývacího prostoru po určité době, kdy jsou lomy ponechány přirozené sukcesi, vhodné podmínky pro život vybraných druhů rostlin a živočichů. Lomy se tak paradoxně po ukončení těžební činnosti mohou stát cennými lokalitami zvyšujícími diverzitu krajiny a přispívající tak k ekologické stabilitě území. Dochází k tomu zejména důsledkem odkrytí podloží a vzniku terénních stupňů s obnaženým geologickým podložím, a tím vzniku specifických stanovištních podmínky, které se často stávají místem výskytu ohrožených druhů rostlin a živočichů.

Mezi nejčinnější chráněné vápencové lomy v ČR patří dva lomy na Olomoucku v katastrálním území Čelechovic na Hané. Jsou to *NPP Růžičkův lom* (1,32 ha, 1974, 1990) a *NPP Státní lom* (0,57 ha, 1974, 1990), které patří k nejvýznamnějším paleontologickým lokalitám na Moravě. Vápence čelechovického devonu jsou odkryty v několika zarostlých a opuštěných lomech. Hornina obsahuje velké množství zkamenělin prvohorních mořských živočichů. Lom je součástí velmi významné botanické lokality. V minulosti se v lomech těžil vápe-

nec a na dno lomů byl ukládán silniční štěrk, slévárenská struska ze Sigmý Lutín a ojeté pneumatiky, které zde byly dokonce spalovány. Po ukončení těžby vápence byl štěrk, struska i pneumatiky z rezervací odvezeny. Vytvořily se zde specifické stanovištní podmínky, které vedly k vyhlášení zvláště chráněného území. Z důvodu ochrany lokalit se v současné době provádí odstraňování náletů stromů a části svahů jsou technicky zabezpečovány proti sesuvům. Další hodnotnou lokalitou na střední Moravě je *PP U strejčkova lomu* (0,66 ha, 1952) v k.ú. Krčmář, kde se v místech opuštěných drobných lomů pro těžbu devonských vápenců, nachází stanoviště teplomilných stepních rostlinných společenstev s výskytem celé řady ohrožených druhů rostlin a na ně vázaných bezobratlých živočichů.

Významnou lokalitou je i opuštěný vápencový *PP Kurovický lom* s jezírkem naplněným průsakovou a srážkovou vodou, z jedné části lemovaný lesem. Nachází se 300 m severozápadně od kóty Křemenná (315 m), jižně od obce Kurovice v nadmořské výšce 270 -300 m. Zvláště chráněným územím je od roku 1999. Kurovický lom je unikátní geologickou lokalitou, zejména z hlediska přítomnosti hranice mezi útvary jury a křídý, která je dokladem vulkanismu v tomto období (jediná na Moravě), výskytu makrofosilií, zejména aptychů (víčka schránek amonitů), výskytu řady dalších fosilních druhů mikrofauny a mikroflory. Severozápadní stěna lomu je jedinečnou sekvencí eolických sedimentů a fosilních půd, zaznamenávající klimatické podmínky v období kvartéru. Lokalita je využívána k výzkumu a je i lokalitou prezentovanou při mezinárodních geologických konferencích.

Opuštěné lomy s obnaženými lomovými stěnami představují kromě jiného také vědecko-pedagogický význam. Jednou z takových lokalit jsou vápencové lomy konicko-mladečského devonského pruhu na střední Moravě. V lokalitě Brodka poblíž Litovle, která byla vyhlášena v roce 1981 zvláště chráněným územím *PP Geologické varhany* (0,73 ha), jsou v lomové stěně odkryty masivní až lavicovité světle šedé vápence, vytvářejí unikátní geomorfologický útvar označovaný geologické varhany v instruktivním vývoji. Zcela mimořádně jsou zachovalé v podélném řezu v opuštěném lomovém areálu. Jedná se o podzemní krasový jev vznikající rozpouštěním především podél puklin a na jejich křížení pod půdním pokryvem na povrchu vápenců. Geologické varhany jsou tvořeny svislými prohloubeninami válcovitého kapsovitěho tvaru. Jednotlivé prohlubně dosahují hloubky od 1 do 10 metrů. Díky citlivému způsobu těžby zůstal profil zachován a je tak významnou chráněnou lokalitou.

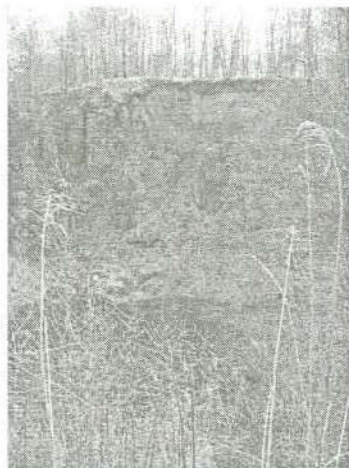


Foto č. 2 a : *PP Geologické varhany* Brodka na Olomoucku – devonské vápence konicko-mladečského pruhu (foto: I. Smolová, 2005)

Jednou z možností využití opuštěných lomů je jejich začlenění do krajiny formou krajinářského parku, botanické zahrady či arboreta. Jedním z již realizovaných je využití *vápencového lomu ve Štramberku*, kde botanická zahrada a arboretum začaly vznikat v roce 1996 v bývalém vápencovém lomu a jeho nejbližším okolí na ploše necelých 10 ha. Kromě vlastního lomu areál zahrnuje i přilehlé louky a suťový les, v jehož okolí v současné době vzniká arboretum.

Vlastní lom byl průmyslově využíván od roku 1825 do poloviny 80. let 19. století. Do dvacátých let minulého století zde pak probíhala těžba v menším měřítku, jen pro místní potřeby. Tak, jak se postupně stávala neekonomickou, byla postupně nahrazována stále významnější těžbou v nedalekém ložisku Kotouč. Opuštěný lom se pak stal skládkou, kam byl odvážen odpad z nedaleké Tatry Kopřivnice. Mimo jiné byla plocha dna lomu upravena jako fotbalové hřiště se škvárovým povrchem. Po změnách v roce 1990 se obec snažila tuto lokalitu znovu využít. Návrhem, který nejvíce zaujal byla celková rekultivace lomu s následným vybudováním Botanické zahrady. Po několika měsících, díky nedostatku finančních prostředků, byla nucena projekt nabídnout k prodeji a vlastníkem lomu se stal pan Petr Pavlík. Tomu se následně podařilo získat finanční prostředky na realizaci projektu botanické zahrady. Z lomu byl odstraněn veškerý navezený materiál až na původní skalní podloží. Celkově se vyvezlo něco kolem 40 tis. m<sup>3</sup> odpadu a současně docházelo k čištění starého skalního podkladu. Na takto připraveném podloží se v roce 1998 začalo s první cílenou výsadbou rostlin.

V současnosti má areál Botanické zahrady a arboreta rozlohu necelých 10 ha, z toho botanická zahrada zabírá 2,76 ha, arboretum 4,79 ha a zbytek připadá na přilehlé louky a lesní porosty. Projektantem Botanické zahrady a arboreta ve Štramberku byl prof. Ing. Ivan Otruba, CSc. a součástí projektu je kromě technické a biologické rekultivace i architektonické řešení, výsadba porostů nebo cesty a oplocení. Vytvořena byla také naučná stezka, která je rozdělena do tří základních částí: geologické, botanické a zoologické. S vlastní realizací projektu se začalo v roce 1996. Statut Botanické zahrady a arboreta získala lokalita v roce 1998 rozhodnutím Ministerstva životního prostředí.

V areálu Botanické zahrady postupně vznikají expozice mokřadní i suchomilné vegetace, zahrnující převážně rostlinné druhy Štramberka a blízkého okolí. Areál zároveň slouží i jako útočiště pro rostliny získané při likvidaci cenných mokřadů v lokalitě stále činného lomu Kotouč. Mezi nimi je i celá řada chráněných druhů, jako jsou např. přeslička různobarvá, orobinec sítinovitý, kruštík bahenní, masožravá tučnice obecná nebo kriticky ohrožený židovíník německý. Členitý terén dna lomu, ve kterém se střídají stinné mokřady s jezírky a osluněné skalní výspy umožňuje soužití mokřadní a suchomilné vegetace na relativně malém území. V současné době se v Botanické zahradě nachází více než 1400 rostlinných druhů, v části arboreta pak bylo vysázeno něco kolem 20 tisíc stromů a keřů. Tato část Botanické zahrady však bude pro návštěvníky zajímavá až za několik let, kdy stromy dosáhnou většího vzrůstu.

Nově vzniklé biotopy na kamenitém dně bývalého lomu vytvořily útočiště pro celou řadu živočišných druhů. Mokřad se stal místem vyhledávaným zejména obojživelníky. Na skalních výchozech, suťových polích a lukách se vyskytují např. saranče modrokřídle, svižník polní, bělozubka šedá, plch lesní apod. Skalní step je neobyčejně bohatá na bezobratlé, kterých zde jen při prvních průzkumech bylo zjištěno přes 1100 druhů.

Další zajímavostí této lokality jsou těžbou odkryté blokové akumulace štramberských vápenců, které jsou bohaté na různé zkamenělé druhy organismů. Nejčtenější jsou u vchodu do Pouťové jeskyně. Celkem zde bylo popsáno kolem 600 druhů fosilních živočichů. Příkré stěny bývalého vápencového lomu jsou vyhledávanou horolezeckou lokalitou. Nachází se zde přes 40 značených cest různé obtížnosti.

### 5. Závěr

Výjimečnost krasových lokalit spočívá jednak ve specifických stanovištních podmínkách vázaných na výskyt karbonátů, v hydrogeologickém potenciálu, kdy jsou krasové oblasti významně akumulacemi podzemních vod s vydatnými prameny (vyvěračkami) a také v bohatství endokrasových i exokrasových forem reliéfu. Na straně druhé jsou vysokoprocenní karbonáty žádanou nerostnou surovinou a krasová území, zejména jeskyně, jsou atraktivní pro rozvoj cestovního ruchu. Jakékoliv zásahy do krasového systému přitom často znamenají nevratné změny a trvalé narušení krasového cyklu. S ohledem na výjimečnost krasových oblastí je většina krasových lokalit zákonem chráněna a těžba v nich musí být povolována na výjimku Ministerstva životního prostředí. V posledních letech má těžba vápenců ve zvláště chráněných územích opačný trend než je tomu u většiny ostatních surovin. I přes to, že celkový objem těžebních surovin ve zvláště chráněných územích od roku 1990 do současnosti poklesl, v případě vápenců po poklesu na počátku 90. let dochází v posledních letech ke zvyšování objemů jejich těžby. Zatímco v roce 1995 se v chráněných krajinných oblastech vytěžilo 2 327 tis. tun vápenců, tj. 21,6 % celkového objemu jejich těžby v ČR, v roce 2003 to bylo již 3 381 tis. tun, což je třetina celkové těžby vápenců v ČR. Hodnota indexu růstu v letech 1995 až 2003 tak dosáhla 145 %. Navíc je několik dalších dobývacích prostorů lokalizováno v těsném sousedství hranice zvláště chráněného území. Těžba vápenců vážně zatěžuje území CHKO, což dokládá hodnota objemu těžby připadající v průměru na 1 km<sup>2</sup>. Mezi všemi CHKO v ČR je extrémně vysoce zatížena CHKO Český kras, kde zatížení dosahuje více než 26 tisíc tun vytěžené suroviny z 1 km<sup>2</sup> a v posledních letech trend zvyšování pokračuje. Přitom za vysokou zátěž se považují již zatížení nad 10 tisíc tun z 1 km<sup>2</sup>. Vysoké zatížení těžbou vápenců je i v CHKO Moravský kras nebo CHKO Pálava, která je jednou ze šesti biosférických rezervací UNESCO v ČR. I přes snahy zejména ekologických sdružení o omezení těžby ve zvláště chráněných územích, se těžbu na většině lokalit nedaří snížit, pouze se nerealizovala výstavba nových cementáren. Na straně druhé se některé lomy mohou po ukončení těžební činnosti stát cennými lokalitami zvyšujícími diverzitu krajiny a přispívají tak k ekologické stabilitě území. Dochází k tomu zejména důsledkem odkrytí podloží a vzniku terénních stupňů s obnaženým geologickým podložím, a tím vzniku specifických stanovištních podmínky, které se často stávají místem výskytu ohrožených druhů rostlin a živočichů. Jednou z možností využití opuštěných lomů je jejich začlenění do krajiny formou krajinařského parku, botanické zahrady či arboreta. Jedním z již realizovaných projektů je využití vápencového lomu ve Štramberku na Novojičínsku.

### Literatura

- Andrejčuk, V. N. ed. (1993): Problemy izučeniya karstovych landšaftov. Perm, 327 s.
- Bella, P. (1992): Klasifikácia negatívnych antropogénnych zásahov v krasovej keajine na Slovensku. Slovenský kras, 30, s. 57 – 73.
- Bella, P. (1999): Topické a chorické jaskynné geosystémy, ich časovo-priestorové zmeny, stability a ochrana. In Teoreticko-metodologické problémy geografie a príbuzných disciplín a ich aplikácie. Univerzita Komenského, Bratislava, s. 75 – 84.
- Bella, P. (2005): Antropogénne vplyvy na fungovanie a invariantné zmeny jaskynných geosystémov. In: zmeny v štruktúre krajiny ako reflexia súčasných spoločenských zmien v strednej a východnej Európe. Univerzita P. J. Šafárika, Košice, s. 15 – 22.
- Bella, P., Gaál, L. (1994): Úplne a čiastočne zaniknuté jskyne na Slovensku. Slovenský kras, 32, s. 177 – 192.



- Bujok, P., Kalus, D. (1997): Analýza hydrogeologických podmínek dalšího rozvoje těžby na vápencovém lomu Kotouč. In: Současnost a perspektivy těžby a úpravy nerudných surovin. Ostrava: VŠB, s. 36-41.
- Cigna, A. A., Burri, E. (2000): Development, management and economy of show caves. *International Journal of Speleology*, 29, s. 1 – 27.
- Cigna, A. A. (2004): Vulnerability of the cave environment. In use of modern technologies in the development of caves for tourism. *Proceedings of the 4th international ISCA Congress*, Postojna, s. 185 – 191.
- Čech, V. (2002): Fyzickogeografická analýza a ochrana prírodného prostredia Poráčskej doliny v pohorí Galmus. In: *Geografické informácie 7*, Zborník z XIII. kongresu SGS: Slovensko a integrujúca sa Európa, 2. diel. Nitra: KG FPV UKF, 2002, s. 19-25.
- Čech, V. (2004): L'évaluation géocologique de la Réserve Naturelle Nationale de Červene Skaly dans les Montagnes de Galmus. In: Krzemien, K. ed.: *Les Transformations du Milieu Montagnard-Carpates, Massif Central et Autres Montagnes D'Europe*. *Prace Geograficzne*, tome 113, Krakow, 2004, s. 73-84.
- Čech, V., Krokusová, J. (2005): Krajinná štruktúra katastra obce Kluknava a environmentálne zaťaženie. In: *Zmeny v štruktúre krajiny ako reflexia súčasných spoločenských zmien v strednej a východnej Európe*. Zborník z III. Medzinárodného geografického kolokvia. Danišovce: Ústav geografie, PrIF UPJŠ, Košice, s.23-26.
- Hochmuth, Z. (1997): Krasový fenomén a jeho vplyv na formovanie infraštruktúry turistického ruchu. *Zborník Urbánne a krajinné štúdie*, 2, Prešovská univerzita, Prešov, s. 116 – 130.
- Jákal, J. (1979): Príspevok k problematike ochrany krasovej krajiny a jaskýň. *Slovenský kras*, 17, s. 3 – 22.
- Jákal, J. (2002): Krasová krajina, jej vlastnosti a odolnosť voči antropickým vplyvom. *Geografický časopis*, 54, 4, Bratislava, s. 381 – 392.
- Kavina, P. (2002): Surovinové zdroje České republiky. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 180 s.
- Kender, J. a kol. (2003): Krajiny České republiky v zrcadle statistiky. Praha: Česká geologická služba, 72 s.
- Kulla, M., Dická, J. (2005): Typology of the settlements in National Park Slovak Karst by selected indicators of tourism development. *Természettudományi Közlemények, Nyíregyházi Főiskolai Kar, Nyíregyháza*, s. 335 – 347.
- Lysenko, V. (1997): Přehled výsledků geologických prací na ochranu horninového prostředí v roce 1996. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 67 s.
- Makarius R. (2003): Hornická ročenka 2002. Český báňský úřad, Ostrava: Montanex, 286 s.
- Makarius R. (2004): Hornická ročenka 2003. Český báňský úřad, Ostrava: Montanex, 294 s.
- Panoš, V. (1962a): Výsledky koloračních experimentů a pozorování krasových vod v Severomoravském kraji. *Sborník Vlastivědného muzea v Olomouci, přírodní vědy V/1962*, Krajské nakladatelství v Ostravě, Ostrava, s.13-48.
- Panoš, V. (1962b): Fosilní destrukční tvary východní části České vysočiny. *Geografický časopis*, XIV, 3, Vydavatelstvo SAV, Bratislava, s. 181-204.
- Panoš V. (1964): Geomorfologický vývoj severní části Hornomoravského úvalu mezi Litovlí a Zábřehem na Moravě. *Sborník Československé společnosti zeměpisné, roč. 69, č.2*, Nakladatelství ČSAV, Praha, s. 99-112.
- Starý, J., Kavina P. ed. (2004): Surovinové zdroje České republiky. Ministerstvo životního prostředí, Česká geologická služba-Geofond, Praha: 204 s.
- Zelinka, J. (2003): Posúdenie vplyvu prírodných a antropogenných faktorov na zmeny mikroklimatického režimu jaskyne Domica. *Aragonit*, 8, s. 17 – 20.

**KARST AREAS - ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF EXTRACTION***Summary*

Karst regions in the Czech Republic represent a group of isolated areas with special landscape values. They were frequently inflected by small-scale quarrying in the past and today the abandoned quarries usually represent remarkable landscape features. With respect to exceptional nature of karst areas most karst localities are protected by law and extraction on their territory must be permitted by exception given by the Ministry of Environment. In the last few years the extraction of limestone in specially protected areas is of opposite trend than in the cases of other raw materials. Despite the fact that the total volume of materials extracted in specially protected areas has decreased within the period from 1990 until present, in case of limestone the volume of its extraction has increased in the last few years after a decrease in the early 1990's. Whereas in 1995 the extraction of limestone in protected landscape areas was 2 327 thousand ton, i.e. 21.6 % of their total extracted volume in CR, then in 2003 this figure increased to 3 381 thousand ton, which is over a third of the total extraction of limestone in CR. Therefore the rate of the growth index for the period of 1995 - 2003 reached 145 %. Moreover, there are several other mining areas localized in close vicinity of specially protected areas. Right behind the boundary of PLA Železné Mountains there is extraction in progress with the volume exceeding 1 million ton/year in MA Prachovice (Holcim (Česko) a.s. Prachovice) as well as in close vicinity of PLA Moravian Karst in MA Mokrý (HeidelbergCement). The extraction of limestone seriously loads the PLA areas, which can be documented by the volume of extraction averaged to 1 km<sup>2</sup>. Among all PLA in CR, extreme loading is in PLA Bohemian Karst, where the load exceeds 26 thousand ton of produced raw material from 1 km<sup>2</sup> and in the last few years this trend continues, while it is considered that high loading is loading exceeding 10 thousand ton from 1 km<sup>2</sup>. High loading by the extraction of limestone is also in PLA Moravian Karst or in PLA Pálava Hills, which is one of the six UNESCO biospherical reserves in CR.

**Recenzovali:** Prof. RNDr. Ján Harčár, PhD.  
RNDr. Vladimír Čech, PhD.