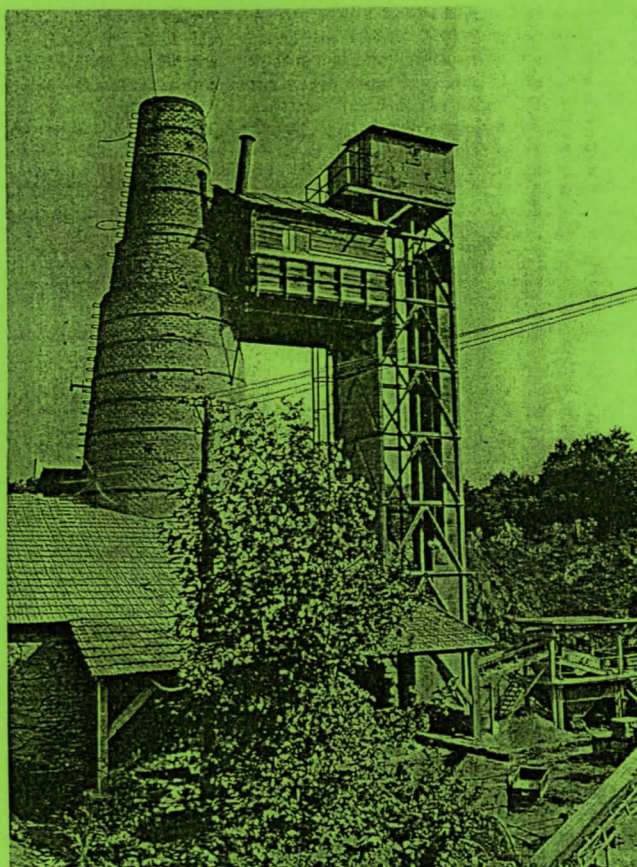


V. ročník

MEZINÁRODNÍ ŠKOLY OCHRANY PŘÍRODY KRASOVÝCH OBLASTÍ

10.9. - 12.9. 1997

Těžba vápenců a chráněné krajinné oblasti



Anotace referátů

Stručný obsah

Program semináře	5
Blok A - Těžba vápenců v České republice	9
Mrg. Vladimír Lysenko - Ekologické aspekty těžby vápenců v ČR	9
Blok B - Některé problémy těžby vápenců v Českém krasu	10
Ing. Novák Igor, VI.ČS a.s. - Těžba vápenců a ochrana přírody	10
Dr. Václav Štefek, GET s.r.o. Praha - Projekce sanace a rekultivace vápencových lomů s využitím modelového počítačového zpracování	10
RNDr. Ondřej Jäger, Správa CHKO Český kras - Začlenění vápencových lomů do krajiny z pohledu ochrany přírody	10
Blok C - Některé problémy těžby vápenců v Moravském krasu	12
RNDr. Josef Pavelka, Cementárny a vápenky Mokrá - Přehled a předpokládaný vývoj těžby vápenců a korekčních cementářských surovin v lomu Mokrá	12
RNDr. Jan Himmel, ÚVV FAST VUT Brno - Dobývkový prostor CVM a.s. Mokrá ve vztahu k jeskynním systémům paleo a recentního podzemního odvodňování Hostěnického potoka	12
Ing. Ladislav Soukup, Inženýrský servis Brno - Sledování a regulace otřesů vyvolávaných těžbou vápenců v krasových ekosystémech	12
RNDr. Vít Kudělásek, RNDr. Dušan Hypr, Geologické práce Brno - Hydrogeologické poměry ložiska Mokrá	13
RNDr. Ivan Balák, Správa CHKO Moravský kras - Těžba vápenců v CHKO Moravský kras a okolí z pohledu ochrany přírody	13
Prof. Ing. Radomír Mrkva, RNDr. Pavel Hadaš, MZLU Brno - Imisní zátěž území CHKO Moravský kras - modelové odvození	13
Ing. J. Petruš, AOPK, středisko Brno - Posouzení působení těžby v lomech CVM a.s. na životní prostředí - pedologie	14
Doc. Ing. Jaroslav Horák, CSc. - Studium změn charakteristických lesních ekosystémů v dobývacím prostoru CVM a.s. Mokrá a v přilehlé části CHKO Moravský kras	14
RNDr. Jiří Müller, CSc. - Květena přírodní rezervace Údolí Říčky a dobývacího prostoru lomu Mokrá v Moravském krasu	14
Ivan Zwach - Vliv provozu lomu Mokrá na herpetofaunu v kontextu mapování výskytu obojživelníků a plazů na území CHKO Moravský kras	15
Zdeněk Vermouzek - Avifauna velkolomu Mokrá a srovnávaných území CHKO Moravský kras	16
RNDr. Jaroslav Vašátko, CSc., katedra geografie MU Brno - Výzkum epigeické fauny bezobratlých (Evertebrata) v blízkosti lomu Mokrá	16
Ing. Petr Škrdla, Archeologický ústav AV ČR - Archeologický průzkum v dobývacím prostoru lomu Mokrá	16
Petr Kos, ÚAPP Brno - Výsledky výzkumu v dobývacím prostoru lomu Mokrá (záchranný archeologický výzkum r. 1995 - 1996)	17
Blok D - Některé problémy těžby vápenců ve vybraných krasových oblastech Moravy	18
Ing. Vladimíra Peřinová, Správa CHKO a BR Pálava - Vývoj těžby vápence na území CHKO Pálava a vliv této činnosti na přírodu a krajinu	18

Mgr. Jiří Lehký, Správa CHKO Litovelské Pomoraví - Národní přírodní památka Třesín-----	18
RNDr. Jan Himmel, ÚVV FAST VUT Brno - Zkušenosti se záchranným výzkumem speleologických objektů v těžebních oblastech okresu Brno-venkov-----	18
Blok E - Problematika těžby vápenců v některých chráněných územích Polska a Slovenska -----	20
Ing. Mikuláš Rozložník, Správa CHKO Slovenský kras - Stručný náčrt hodnotenia deteriorizačných javov v CHKO-BR Slovenský kras-----	20

Program semináře

I. den semináře - 10.9.1997

Prezentace účastníků v objektu „Útulny u Macochy“ (12.00 - 14.00)

Zahájení (14.00 - 14.30)

Blok A (14.30 - 15.00) - TĚŽBA VÁPENCŮ V ČESKÉ REPUBLICE

MODERÁTOR: ING. PETR MOUCHA, CSC. - SPRÁVA CHKO ČR

14.30 MGR. VLADIMÍR LYSENKO - Ekologické aspekty těžby vápenců v ČR

15.00 *Přestávka*

Blok B (15.15 - 16.00) - Některé problémy těžby vápenců v Českém krasu

15.15 ING. IGOR NOVÁK - Těžba vápenců a ochrana přírody

15.30 RNDR. VÁCLAV ŠTEFEK - Projekce sanace a rekultivace vápencových lomů s využitím modelového počítačového zpracování

15.45 RNDR. ONDŘEJ JÄGER - Začlenění vytěžených vápencových lomů do krajiny z pohledu ochrany přírody

16.30 - 19.30 *Ubytování, večeře*

19.30 - 21.00 - Útulna u Macochy

CHKO Moravský kras v diapozitivech (přednáška prac. Správy CHKO - RNDr. Miroslav Kovařík)

II. den semináře - 11.9.1997

Prohlídka Punkevních jeskyní (8.00 - 8.50)

 Pro zájemce v doprovodu prac. AOPK ČR - Správy jeskyní MK

BLOK C (9.00 - 13.00) - Některé problémy těžby vápenců v Moravském krasu

MODERÁTOR: RNDR. LEOŠ ŠTEFKA

9.15 RNDR. JOSEF PAVELKA - Přehled a předpokládaný vývoj těžby vápenců a korekčních cementářských surovin v lomu Mokrá

9.30 RNDR. JAN HIMMEL - Dobývkový prostor CVM a.s. Mokrá ve vztahu k jeskynním systémům paleo a recentního podzemního odvodňování Hostěnického potoka

- 9.45 ING. LADISLAV SOUKUP - Sledování a regulace otřesů vyvolávaných těžbou vápence v krasových ekosystémech
- 10.00 RNDR. VÍT KUDELÁSEK & RNDR. DUŠAN HYPR - Hydrogeologické poměry ložiska Mokrá
- 10.15 RNDR. IVAN BALÁK - Těžba vápenců v CHKO Moravský kras a okolí z pohledu ochrany přírody
- 10.30 PROF. ING. RADOMÍR MRKVA, CSc. & RNDR. PAVEL HADAŠ - Imisní zátěž území CHKO Moravský kras - modelové odvození
- 10.45 ING. JOSEF PETRUŠ - Posouzení působení těžby v lomech CVM a.s. na životní prostředí - pedologie
- 11.00 - 11.30 *Přestávka*
- 11.30 DOC. ING. JAROSLAV HORÁK, CSc. - Studium změn charakteristických lesních ekosystémů v dobývacím prostoru CVM a.s. Mokrá a v přilehlé části CHKO Moravský kras
- 11.45 RNDR. JIŘÍ MÜLLER - Květena PR Údolí Říčky a dobývacího prostoru lomu Mokrá v Moravském krasu
- 12.00 IVAN ZWACH - Vliv provozu lomu Mokrá na herpetofaunu v kontextu mapování výskytu obojživelníků a plazů na území CHKO Moravský kras
- 12.15 ZDENĚK VERMOUZEK - Avifauna velkolomu Mokrá a srovnávaných území CHKO Moravský kras
- 12.30 RNDR. JAROSLAV VAŠÁTKO, CSc. - Výzkum epigeické fauny bezobratlých (Evertebrata) v blízkosti lomu Mokrá
- 12.45 PETR ŠKRDLA - Archeologický průzkum v dobývacím prostoru lomu Mokrá
- 13.00 PETR KOS - Výsledky výzkumu v dobývacím prostoru lomu Mokrá (záchr. arch. výzkum 1995-1996)

Oběd: 13.15 - 14.30

BLOK D (14.30 - 15.30) - Některé problémy těžby vápenců ve vybraných krasových oblastech Moravy

MODERÁTOR : RNDR. JOSEF POHANKA - ÚO MŽP BRNO

- 14.45 ING. VLADIMÍRA PEŘINOVÁ - Vývoj těžby vápence na území CHKO a BR Pálava a vliv této činnosti na přírodu a krajinu
- 15.00 MGR. JIŘÍ LEHKÝ - Národní památka Třesín
- 15.15 RNDR. JAN HIMMEL - Zkušenosti se záchranným výzkumem speleologických objektů v těžebních oblastech okresu Brno-venkov
- 15.30 - 16.00 *Přestávka*

Blok D (16.00 - 16.30) - Problematika těžby vápenců v některých chráněných územích Polska a Slovenska

MODERÁTOR: PROF. MARIAN PULINA

16.00 DR. JACEK PIASECKI - Jaskinia Niedzwiedzia

16.15 ING. MIKULÁŠ ROZLOŽNÍK - Stručný náčrt hodnotenia deteriorizačných javov v CHKO BR Slovenský kras

Večerní setkání u ohně: od 19.30 (Útulna U Macochy)

III. den semináře - 12.9.1997**Exkurze do jižní části CHKO, Ochozské jeskyně a dobývacího prostoru CVM a.s. - lomu Mokrá (9.00 - 13.00)**

Trasa: Hádek - Estavela - Ochozská jeskyně - Pekárna - monitorovací plochy v DP Mokrá - lom Mokrá

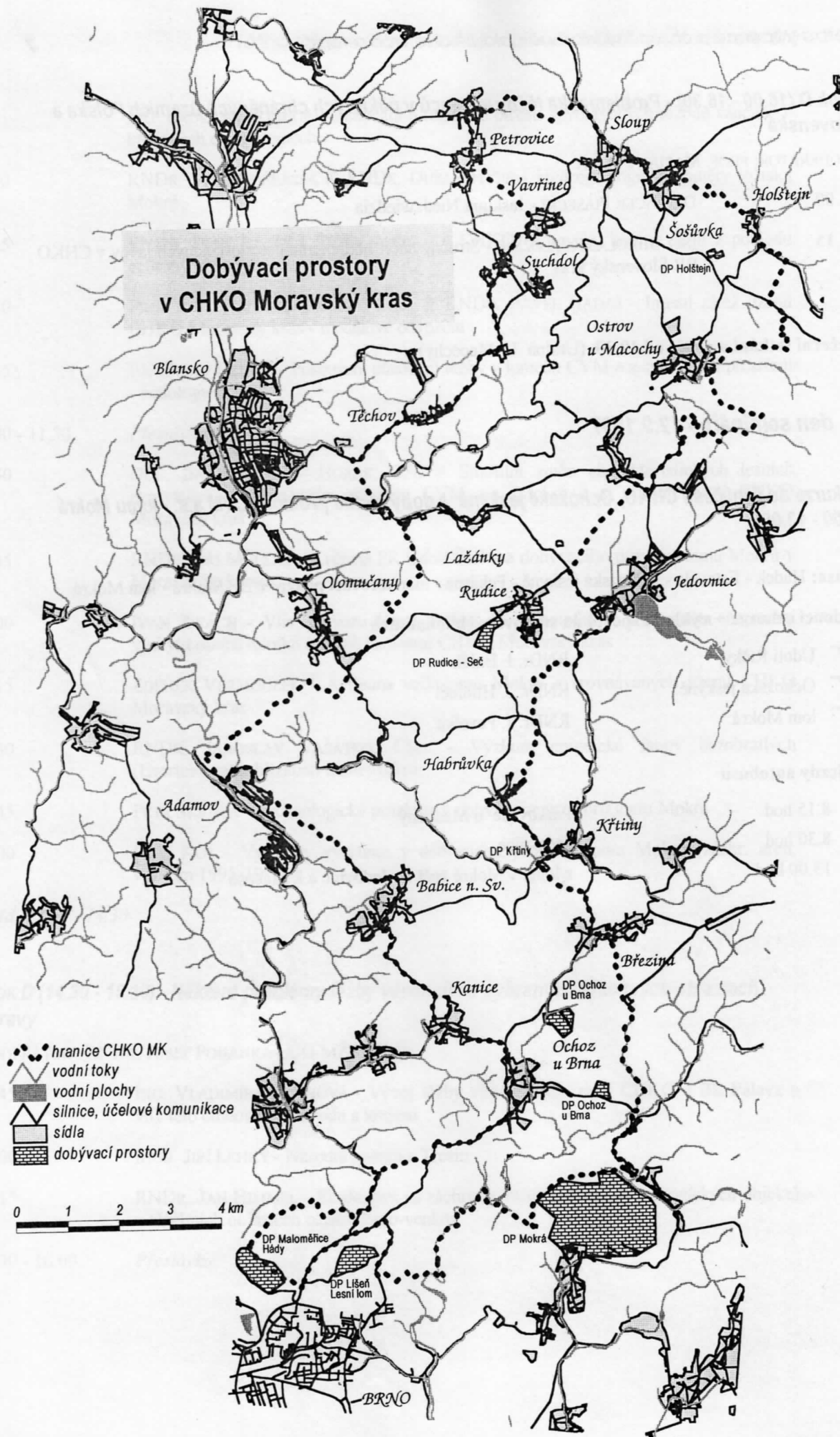
Vedoucí exkurze + výklad expertů na studovaných lokalitách

☞ Údolí Říčky:	RNDr. I. Balák
☞ Ochozská jeskyně:	RNDr. J. Himmel
☞ lom Mokrá:	RNDr. J. Pavelka

Odjezdy autobusu

☞ 8.15 hod.	Parkoviště u Macochy
☞ 8.30 hod.	Jedovnice
☞ 13.00 hod.	z lomu v Mokré zpět do Jedovnic a k Macošě

Dobývací prostory v CHKO Moravský kras



Blok A - Těžba vápenců v České republice

Mrg. Vladimír Lysenko - Ekologické aspekty těžby vápenců v ČR

Území budovaná vápenci obvykle tvoří morfologicky významné krajinné celky s řadou různých morfologických fenoménů, které tvoří s biotickou složkou specifické integrované ekosystémy. V mnoha případech si zaslouží označení jako lokality zvláštního vědeckého významu (angl. „Sites of Special Scientific Interest“ - SSSI). Významné geologické lokality těchto území patří k historickému dědictví Země s nenahraditelnými hodnotami (Český kras, Moravský kras, Pavlovské vrchy). Proto je nezbytné tyto specifické krajinné typy chránit a činnost v nich limitovat ve veřejném zájmu zachování krasové krajiny.

Jedním ze závažných zásahů do vápencové krajiny, ale zejména do horninového prostředí jako jedné ze složek životního prostředí, je těžba nerostných surovin. Podle obsahu CaCO_3 a dalších a podle využití jsou vápence rozdělovány na vápence vysokoprocenní, vápence ostatní, jílovité a pro zemědělské účely. V bilanci zásob nerostných surovin jsou ještě ložiska karbonátových hornin vedená v surovinovém druhu: kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu a stavební kámen. Největší objemy surovin v zásobách, těžbě a využití jsou u vysokoprocenních a ostatních (cementářských) vápenců. Vápence vysokoprocenní se vyskytují zejména mezi Prahou a Berounem (Český kras), na střední Moravě (Moravský kras), v Železných horách (Prachovice), Pavlovských vrších (Mikulov) aj. Vápence ostatní jsou rovněž v jz. okolí Prahy a Moravském krasu, dále na Sušicku, Prachaticku, v Podkrkonoší a na Jesenicku.

Životnost zásob vápenců na úrovni těžby r. 1994 je u vysokoprocenních a ostatních vápenců přes 200 let. Z 29 ložisek těžených v r. 1994 je 65 % ložisek na hranici nebo uvnitř chráněných území - národních parků, CHKO a z nich 40 % je těžených výhradně v CHKO Český kras. U vysokoprocenních vápenců je zhruba 44 % zásob v CHKO Český kras a podíl těžby vysokoprocenních vápenců v Českém krasu na celkové těžbě v ČR je 31 % (údaje z roku 1994). V přepočtu objemu roční těžby všech nerostných surovin v chráněných oblastech ČR na 1 ha plochy těchto oblastí jsou jednoznačně nejvyšší objemy těženy v CHKO Český kras (160 t/ha).

Ekologickými aspekty využívání ložisek vápenců rozumíme vlivy a rizika těžby z hlediska ochrany horninového prostředí a ostatních složek životního prostředí. Nejzávažnější střety vznikají v souvislosti s průzkumem a těžbou vápenců (destrukce charakteristických krajinných prvků, ohrožení a destrukce lesů ochranných a zvláštního určení, zemědělských a lesních půd vysokého až nadprůměrného produkčního potenciálu, ohrožení lokálních zdrojů pitné vody a kontaminace podzemních vod, ohrožení až likvidace významných geologických struktur a podzemních krasových jevů), v návaznosti na dopravu a zpracování suroviny a využitím vytěžených prostor.

Přírodní podmínky krasových oblastí jsou determinujícím faktorem pro těžební, průmyslovou, zemědělskou, sídelní a rekreační funkci krasu. Limitujícím faktorem v rozhodování a způsobu využívání krasové krajiny je obecně ochrana reliéfu a přírody, přednost získává funkce rekreační, turistická a naučná, ostatní socioekonomické funkce jsou jí podřízeny.

Blok B - Některé problémy těžby vápenců v Českém krasu

Ing. Novák Igor, VLČS a.s. - Těžba vápenců a ochrana přírody

Geologická charakteristika ložiska Koněprusy. Historie využívání vápenců na Berounsku pro výrobu vápna a cementu.

Zahájení koncentrovaného dobývání vápenců na ložisku Koněprusy. Vyhlášení CHKO Český kras ve vztahu k dobývání na ložisku Koněprusy.

Vývoj stávající těžební organizace a.s. VLČS. Zhodnocení postupu těžby na ložisku Koněprusy od zahájení těžby po současnost. Báňsko-technické podmínky dobývání, organizace těžebních prací v současnosti a záměry do budoucna.

Stávající existující omezení vyplývající z principu ochrany přírody a horninového prostředí, jejich vliv na omezení těžby v současnosti a budoucnosti. Zajišťování záchranného výzkumu a spolupráce s Národním Muzeem Praha.

Provádění S a R od zahájení těžby po současnost, záměry do budoucna. Vznik myšlenky Geologického parku. Zhodnocení vlivu těžby na okolí na základě získaných poznatků z prováděné ekologické studie a zprávy z režimního měření hladiny spodních vod.

Dr. Václav Štefek, GET s.r.o. Praha - Projekce sanace a rekultivace vápencových lomů s využitím modelového počítačového zpracování

Příklady zpracovaných projektů sanace a rekultivace jako ukázka možných řešení. Zpracování návrhu a projektu je pro každé ložisko individuální a specifické. Řešení má být navrženo variantní nebo poskytující určitý výběr možností pro konečné řešení. Presentaci variant je možno vyjádřit buď plastickými modely nově projektované morfologie nebo blokdiagramy a modely (3D) počítačově zpracované - různě orientované pohledy na současný i budoucí terén. Prostorové modelování poskytuje ještě další podklady - například pro výpočet zbytkových zásob nerostných surovin v závěrných svazích, podklady pro řešení skonu závěrných svahů, kvantifikaci pohybu hmot v závěrných fázích úpravy terénu apod.

RNDr. Ondřej Jäger, Správa CHKO Český kras - Začlenění vápencových lomů do krajiny z pohledu ochrany přírody

Vzhledem k vysokému podílu celkových bilančních zásob vysokoprocentních vápenců vázaných na chráněné části přírody v krasových oblastech k celkovým potřebám národního hospodářství je utopií počítat s úplným vymístěním těžebních činností z velkoplošných chráněných území. Východiska z této zdánlivě neřešitelné situace střetu zájmů ochrany přírody a těžebních společností vidí správa CHKO Český kras v důsledném a náročném přístupu k navrácení těžbou dotčených pozemků zpět do krajiny a přírodního prostředí. Tento požadavek je zabezpečen pečlivým a fundovaným zpracováním projektů rekultivace a kontrolou jejich provádění.

Těžba vápence v Českém krasu probíhá již od II. poloviny minulého století. Postupně se měnilo jak spektrum těžené suroviny, tak její objem. Těžební jámy byly po vydobytí suroviny opouštěny a na jiných místech byly otevírány nové těžebny. To vše udělalo z Českého krasu krajinu velmi vhodnou ke studiu postupného začleňování opouštěných lomů do přírodního prostředí. Ze svých zkušeností v tomto směru sestavila správa CHKO Český kras zásady rekultivací vápencových lomů, kterých by si měli být vědomi zpracovatelé projektových dokumentací pro jednotlivé etapy rekultivačních prací. Tyto zásady jsou náplní předkládaného referátu.

Jako nejvýhodnější se ukazuje zpracovávat projekty ve dvou stupních.

1. Generel rekultivace na výslednou těžební jámu (projednán a odsouhlasen před započítáním těžebních prací).

2. Projekt rekultivace v rámci povolování hornické činnosti (POPD), řeší již detailně modelaci závěrných stěn jak v horizontálním tak vertikálním členění.

Zásady pro zpracování projektů byly čerpány z krasové morfologie a tvarů vzniklých v dnes již renaturalizovaných lomech. Patří k nim například: vyloučení dlouhých rovných linií stěn, přerušení či jiné zastření dlouhých vodorovných berm, k modelaci stěn použit výraznější skalní prvky - hřebenáče, ostrohy, cíleným ukládáním vnitřních odvalů modelovat dno lomu.

Ve vztahu k zákonu ČNR 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny jsme sestavili pravidla pro umožňování těžební činnosti v různých zónách odstupňované ochrany přírody v CHKO.

V některých případech může mít požadavek zpřísněné rekultivace nároky na nemalé odpisy zásob těžené suroviny. Jsme přesvědčeni, že tyto ztráty však dalece převyšují celospolečenské hodnoty, které zůstávají zachovány v harmonicky vytvořené krajině s bohatým genofondovým základem.

Těžební činnost má silné negativní účinky na přírodu i krajinu i druhotně ve fázi zpracování vydobyté suroviny. Tyto vlivy jsou mnohdy vyšší než ty, které vyvolává vlastní těžba. Referát o druhotných dopadech těžby na životní prostředí nepojednává.

Blok C - Některé problémy těžby vápenců v Moravském krasu

RNDr. Josef Pavelka, Cementárny a vápenky Mokrá - Přehled a předpokládaný vývoj těžby vápenců a korekčních cementářských surovin v lomu Mokrá

- ☞ Důvody, které vedly ke stanovení dobývacího prostoru Mokrá a vzniku lomu Mokrá
- ☞ Velikosti těžeb v jednotlivých letech a rozsah vynětí pozemků z lesního i zemědělského fondu
- ☞ Dobývací metody a počty mechanismů v jednotlivých obdobích včetně počtu a velikosti prováděných odstřelů
- ☞ Hlavní problémy těžby a hlavní střety zájmů včetně jejich řešení a současného stavu
- ☞ Předpokládaný vývoj těžby, vývoj vracení vytěžených částí lomu do „živé přírody“ a koncepce budoucí rekultivace vytěžených ploch

RNDr. Jan Himmel, ÚVV FAST VUT Brno - Dobývkový prostor CVM a.s. Mokrá ve vztahu k jeskynním systémům paleo a recentního podzemního odvodňování Hostěnického potoka

Hostěnický potok přítékající z kulmu Dražanské vrchoviny na devonské vápence Moravského krasu vytvořil několik cest průtoku krasovým útvarům. Za nejstarší jsou řadou autorů považovány Kamenný žlíbek a jeskyně Pekárna. Z poněkud mladších cest jsou to Labyrint Ochozské jeskyně, vzniklý původně jako pravostranný původně ponorně trativodný systém a chodba Nová Ochozská s Hlavními dómami, která později svým vstupním ponorem na sebe převedla veškerý povrchový tok. Celková délka Ochozské jeskyně obnáší přibližně 1750 m a je ještě dnes v délce 1000 m občasně inundována.

Nejnižší ležící trativody, z nichž jeden směr spojuje Hostěnické propadání 1 s Hádeckou estavelou, jsou málo dimenzované s nízkou limitující hydrologickou funkcí.

Oba Hostěnické ponory (1 a 2) představující vstup vod do systému Ochozské jeskyně, leží na SZ okraji protaženého předponorového údolí Hostěnického potoka. Údolí je vyplněno 13,1 m mocnými sedimenty jezerního typu. Ve vzdálenosti 180 m proti proudu od můstku s vozovou cestou leží na okraji lesa při JZ údolním svahu ponor 3 závrtového tvaru, po regulaci Hostěnického potoka inundovaný pouze tavnými sněhovými vodami z blízkého okolí. V roce 1988 nechal autor propojit ponor s Hostěnickým potokem osinkocementovými rourami položenými do pole v trati Dlouhá vápenice a přivodit tak řízenou inundaci.

Odtokové cesty od tohoto Hostěnického ponoru 3 byly sledovány dvěma koloračními experimenty provedenými 21.4. - 6.5. a 19. - 25.10. 1988 (výsledky zatím jen v závěrečné zprávě) - v systému Ochozské jeskyně se zbarvení neobjevilo. Směr odtoku od tohoto ponoru 3 byl sledován též geofyzikální prospekci kolegou Ing. J. Hruškou, který určil odtok ve směru ke starému opuštěnému nedalekému lomu. Není vyloučeno, že další cesta bude ovlivněna zhruba S-J tektonikou při kontaktu vápenců vilémovické facie a písčitých vápenců eventuelně hostěnické vápencové brekcie.

Lze mít za pravděpodobné, že další průběh tohoto zatím neznámého jeskynního systému od ponoru 3 zasahuje hluboko do dobývkového prostoru CVM a.s. Mokrá.

V literatuře uvádí Burkhardt ještě ponor IV ležící při témže údolním svahu podstatně výše proti proudu. Jeho hydrografická funkce ani příslušnost nebyla nikdy vyšetřována.

Závěr: V dobývkovém prostoru CVM a.s. Mokrá zejména v jeho SZ kvadrantu lze očekávat inundované jeskynní chodby.

Ing. Ladislav Soukup, Inženýrský servis Brno - Sledování a regulace otřesů vyvolávaných těžbou vápenců v krasových ekosystémech

- ☞ Obecně k problému,

- ☞ Některé konkrétní poznatky (lom Mokrá kontra okraj CHKO, Mladečské jeskyně, jeskyně Na Pomezí, speciální sledování v Punkevních jeskyních),
- ☞ Otřesy v souhrnu ekologických vlivů.

RNDr. Vít Kudělásek, RNDr. Dušan Hypr, Geologické práce Brno - Hydrogeologické poměry ložiska Mokrá

Ložisko vápenců Mokrá leží v jižní části Moravského krasu mezi Hostěnicemi a obcí Mokrá. Dobývací prostor ložiska přímo sousedí s CHKO Moravský kras. Na severu a severozápadě od ložiskového prostoru je vyvinut jeskynní systém vázaný na Hostěnický potok (Ochozská jeskyně) a říčku Řičku.

S ohledem na perspektivu zahloubení těžby na lokalitě probíhá od roku 1989 hydrogeologický průzkum. Cílem prací je především ověření chování hydrogeologických struktur při dosažení většího snížení hladiny podzemní vody, kvantifikace přítoků vody do těžby, stanovení rozsahu ovlivnění vodního zdroje Mokrá a zjištění vztahu mezi krasovým říčním systémem a ložiskem.

Z karsologického, hydrogeologického i těžebního pohledu je podstatná hlavní hydrogeologická struktura, budovaná vápenci macošského souvrství a částí říčských vápenců líšenského souvrství. V horninách této struktury je vyvinut krasový systém a zároveň se v nich pohybuje těžba.

Hydrogeologickým průzkumem byla definována podzemní rozvodnice, která odděluje krasový systém od ložiska. Čerpacími pokusy byly popsány hlavní rysy hydrogeologické struktury, hydraulické parametry prostředí a režim pohybů podzemních vod.

Stabilitu podzemní rozvodnice a zpřesnění parametru nehomogenního prostředí karbonátů hlavní hydrogeologické struktury řeší podrobný doplňující průzkum, projektovaný začátkem roku 1997.

RNDr. Ivan Balák, Správa CHKO Moravský kras - Těžba vápenců v CHKO Moravský kras a okolí z pohledu ochrany přírody

V úvodu referátu je uvedena podrobná analýza historické a současné těžby vápenců a dalších nerostných surovin na území CHKO Moravský kras. Probrána jsou rovněž ložiska, která leží v těsné blízkosti hranic CHKO MK.

Hlavní část referátu je soustředěna na problematiku ochrany přírody a krajiny při těžbě nerostných surovin, včetně popisu metodiky sledování některých aspektů těžby a vyhodnocení výsledků. Samostatnou otázkou je příprava a souhlas k plánům otevírky a přípravy dobývání a plánům rekultivace jednotlivých provozů.

Závěr referátu je věnován souhrnu problémů s těžbou nerostných surovin na území CHKO Moravský kras včetně jeho okolí a vytyčením směru jejich řešení.

Prof. Ing. Radomír Mrkva, RNDr. Pavel Hadaš, MZLU Brno - Imisní zátěž území CHKO Moravský kras - modelové odvození

Studie si klade za cíl stanovit úroveň imisní zátěže území CHKO Moravský kras imisemi SO_2 , pevným aerosolem a prašným spadem, která je způsobena průmyslovými, těžebními, energetickými a zpracovatelskými podniky v regionu CHKO. Vzhledem k těžbě vápence a výrobě cementu je zhodnocen podíl významného emisního zdroje CVM a.s. závod Mokrá na imisní zátěži CHKO. K řešení uvedeného problému byly na síť 2021 referenčních bodů, definujících reliéf studovaného území, aplikovány metody prostorové interpolace a Gaussův model rozptylu škodlivin v ovzduší. Jsou prezentovány rovněž výsledky šetření imisní zátěže CHKO koncem 60. a počátku 70. let, které dokládají tehdejší stav a dávají představu o tom, jakým způsobem bylo dlouhodobě území zatěžováno.

Ing. J. Petruš, AOPK, středisko Brno - Posouzení působení těžby v lomech CVM a.s. na životní prostředí - pedologie

V rámci řešení úkolu „Posouzení působení těžby v lomech CVM a.s. na životní prostředí“ bylo na vybraných lokalitách transektu poblíž lomu Mokrá a dále na kontrolních bodech na Lysé hoře u Ochozu a Čihadlech u Kanic provedeno terénní pedologické šetření.

V jeho průběhu byly stanoveny základní půdní charakteristiky (typ, subtyp, varieta, humusová forma), popsána strategie půdních profilů a u jednotlivých horizontů potom základní znaky (barva, zrnitost, skeletovitost, struktura, vláhové poměry, biologické oživení). U odebraných půdních vzorků byly dále sledovány vybrané chemické vlastnosti půd (pH, humus, živiny, CaCO_3) a v minerálním A horizontu i těžké kovy (TK) Cd, Cr, Ni, Pb, V, Zn.

Sledováním byly zjištěny nejvyšší hodnoty Cd a Pb u lokality v bezprostřední blízkosti lomu (I B), kde přesáhly limity vyhl. č. 13/94. U této lokality na rendzině byl vyšší i obsah CaCO_3 . V případě ostatních lokalit se koncentrace TK pohybovaly v mezích pro přirozené pozadí, stejně jako se neprokával vliv odstřelů v lomu nebo provozu vlastní cementárny na zvýšení obsahu karbonátů v půdním profilu, což koreluje s měřením koncentrace prachu v ovzduší, která je ve směru sledovaných lokalit hluboko pod nejvyššími přípustnými hodnotami dle EHK.

Doc. Ing. Jaroslav Horák, CSc. - Studium změn charakteristických lesních ekosystémů v dobývacím prostoru CVM a.s. Mokrá a v přilehlé části CHKO Moravský kras

Studium změn charakteristických lesních ekosystémů je od samého počátku zatíženo jedním nedostatkem. Je jím skutečnost, že zde nebyl zaznamenán počáteční stav před zahájením těžební činnosti.

Rozsáhlé odlesnění a vytvoření nového reliéfu terénu s obnažením skalního podloží nepochybně ovlivnilo místní podnebí. Projevem této změny ekologických podmínek je patrně, jak se na první pohled zdá, pronikání teplo a světlo milných druhů do okolních lesních porostů.

Pro monitoring těchto změn byla zvolena metodika analogických ploch, běžně používaná v lesnické geobiocenologické typologii.

Při informativní terénní pochůzce byly v dobývacím prostoru, v blízkosti lomových stěn, vytyčeny 3 plochy (IA, IB, II) a jedna plocha, poněkud vzdálenější, při okraji hranice CHKO nad jeskyní Pekárna (III). Kontrolní plocha v rezervaci Lysá hora (IV) se ukázala jako nevhodná, byla však zahrnuta do počátečního průzkumu.

Jako srovnávací analogická plocha byla zvolena plocha č. V v rezervaci Čihadlo. Na plochách č. IA, B, II, III a IV byla v uplynulém roce 1996 provedena podrobná analýza (kvalitativní a kvantitativní) synusie dřevin a podrostu a pomocí sondovací tyče také průzkum půdního prostředí, s odebráním vzorků půdní hmoty k orientačním laboratorním rozborům (provedli pracovníci Agentury OP). Obdobné analýzy z plochy č. V v rezervaci Čihadlo včetně podrobné analýzy půdního prostředí jsou k dispozici díky možnosti srovnání z průzkumu rezervace, provedeného v dřívějších letech.

RNDr. Jiří Müller, CSc. - Květěna přírodní rezervace Údolí Říčky a dobývacího prostoru lomu Mokrá v Moravském krasu

V letech 1992-1995 byla provedena botanická inventarizace v přírodní rezervaci Údolí Říčky v jižní části CHKO Moravský kras. Na území cca 141 ha bylo celkem nalezeno 512 druhů, popřípadě subspecií nebo kříženců rostlin. Z toho bylo 26 druhů zvláště chráněných u nás státem. Pěkně zachovalou lesostepní lokalitou je jižní vápencový svah Lysé hory. Porosty zde tvoří *Carex humilis*, jinde *Stipa joannis*, *Geranium sanguineum* a ve východní části *Stipa tirsia*. K nim se druží *Crinitina linosyris*, *Dictamnus albus*, *Inula oculus-christi*, *Allium senescens* subsp. *montanum*, *Carex michelii*, *Cerastium brachypetalum*, *Dianthus carthusianorum*, *Erysimum odoratum*, *Jovibarba sobolifera*, *Melica transsilvanica*, *Ornithogalum orthophyllum*, *Orobancha alba*, *Papaver confine*, *Pulmonaria mollis*, *Thalictrum minus*, *Thymus*

marschallianus, *Tithymalus epithymoides*, *Valerianella carinata*, *Verbascum austriacum*, vzácně *Pulsatilla grandis* aj.

Z keřů zde rostou *Cornus mas*, *Padellus mahaleb*, *Euonymus verrucosus* a na okraji lesa najdeme *Quercus dalechampii* a *Q. pubescens*. V listnatém lese rostou např. *Platanthera bifolia*, *Galathus nivalis*, *Carex pediformis*, *Melittis melissophyllum*, *Lilium martagon*, *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Corydalis pumila*, *Aconitum vulpina*, *Stachys alpina* aj.

Také na protějším břehu Řičky vystupují z lesa vápencové ostrožny nebo výslunné travnaté stráně, na nichž rostou některé xerothermní druhy, které chybí na Lysé hoře: *Tithymalus salicifolius*, *Orchis ustulata*, *Veronica prostrata*, *Inula hirta*, *Anemone sylvestris*, *Tretorhiza cruciata*, *Coroanthus procumbens*, *Melampyrum cristatum*, *Saxifraga tridactylites* aj. Na skalních ostrožnách exponovaných k severu jsou porosty *Sesleria albicans* se *Saxifraga paniculata*. V listnatých lesích a na pasekách se vyskytují *Cephalanthera rubra*, *C. damasonium*, *Iris graminea*, *Arum alpinum*, *Bupleurum longifolium*, vzácně *Clematis recta* aj. Na dně údolí Řičky se projevuje vegetační inverze: rostou zde horské druhy *Lunaria rediviva*, *Ribes alpinum*, *Rosa pendulina*, *Astrantia major*, *Stachys alpina* a silně ohrožený druh *Hippochaete hyemalis*.

V r. 1996 bylo započato s floristickým průzkumem dobývacího prostoru lomu Mokrá. Vápenec se těží ve 3 velkolomech, které zničily původní vegetaci, pravděpodobně šipákové doubravy a subxerofilní teplomilné doubravy, jejichž fragment se dochoval na V okraji středního lomu. Zde rostou: *Anthericum ramosum*, *Cornus mas*, *Tithymalus epithymoides*, *Geranium sanguineum*, *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Melampyrum cristatum*, *Pulmonaria mollis*, *Quercus pubescens*, *Thalictrum minus* aj. Na otevřených místech jsou travnaté xerothermní porosty s *Pulsatilla grandis*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Trifolium rubens*, *Cerasus fruticosa*, *Rosa gallica*, *Coroanthus procumbens*, *Bromus commutatus*, *Galium glaucum*, *Dianthus ponederae*, *Thymus kosteleckyanus*, *Rosa pimpinellifolia*, *Thesium linophyllum* aj. V listnatém lese nad Z lomem roste *Cephalanthera rubra*, *Carex pediformis*, *Melittis melissophyllum*, *Platanthera bifolia* aj.

Na území lomu je i obdělávané pole, na jehož horním okraji se vyskytují dnes již vzácné plevele *Bupleurum rotundifolium*, *Caucalis platycarpus*, *Ranunculus arvensis* a *Adonis aestivalis*. Některé další mizející plevele rostou u silnice v lomu: *Chamaepitys chia*, *Anagallis foemina*, *A. arvensis* x *foemina*, *Conringia orientalis*, *Tithymalus falcatus*.

Letos bude floristický průzkum pokračovat a kromě toho bude sledován pomocí transektů vliv odlesnění na okraji lomů na změny vegetace a flóry.

Ivan Zwach - Vliv provozu lomu Mokrá na herpetofaunu v kontextu mapování výskytu obojživelníků a plazů na území CHKO Moravský kras

Výsledky jednoletého studia vlivu těžby vápence v lomu Mokrá na herpetofaunu lokality z počátku žádný vliv nesignalizovaly. Teprve po podrobném rozboru populací se vliv jednoznačně prokázal. Tento negativní dopad má periodický charakter a je v přímé návaznosti na rozšiřování lomu - posunování lomové hrany k hranici CHKO. Výsledky letošního pozorování nejsou dosud uzavřeny, potvrzují však poznatky z loňského roku.

Přestože je Moravský kras obydlen převážně suchomilnými a teplobytnými zástupci herpetofauny, je zde možno nalézt i palearktické zástupce. Mezi nejnáročnější na teplo patří ještěrka zelená (*Lacerta viridis*), mezi naopak vlhko- a chladnomilné patří ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*), která je typickým druhem pro horské, nebo chladnější, či inverzní území a v Moravském krasu obývá převážně okraje lesů, paseky apod.

Probíhá zde také hranice dvou poddruhů slepýše křehkého (*Anguis fragilis*) a to slepýše křehkého severního (*Anguis fragilis fragilis*) - ten je typickým palearktickým zástupcem obývajícím obdobná (ale i sušší) stanoviště jako ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*) a dále slepýše křehkého kolchického (*Anguis fragilis colchicus*) - žije v rozličném prostředí od chladnějších pahorkatin, kde vyhledává sušší a teplejší biotopy, po xerothermní (i vápencové) stráně, které upřednostňuje.

Velmi zajímavý je i relativně hojný výskyt skokana štihlého (*Rana dalmatina*), který sice obývá celou Dražanskou vrchovinu, ale jeho výskyt kulminuje v oblasti Žáry - Hamry v okrese Prostějov a pak v oblasti Rudického propadání na okrese Blansko, kde je to dominantní obojživelník.

Zdeněk Vermouzek - Avifauna velkolomu Mokrá a srovnávaných území CHKO Moravský kras

Výzkum ptactva probíhal v roce 1996 na dvou lokalitách, ve velkolomu Mokrá a na srovnávací ploše PR Říčky. Na rok 1997 je plánováno navíc zpracování oblasti PR Dřínová. Základní metodou byl bodový transekt, který nejlépe umožní srovnat vývoj ptačích společenstev v řadě let za sebou. V prostoru lomu bylo rozmístěno 15 bodů, na srovnávacích území po 20. Sčítání na každém transektu probíhá dvakrát během hnízdní sezóny, pro další hodnocení je brána v úvahu vyšší zjištěná početnost pro druh a bod (tzv. hodnota I.P.A.). Jako další doplňkový program je plánováno zpracování několika kratších transektů od hrany lomu do sousedního lesa s cílem zjistit, do jaké vzdálenosti od hrany lomu se projevuje jeho vliv na avifaunu.

Prostředí srovnávacích ploch představují především listnaté lesy různých druhů jako relativně původní prostředí sledované oblasti, v lomu samotném převažují otevřené plochy s bylinným krytem, případně s křovinou vegetací. Jen na několika bodech je zastoupeno i stromové patro. Tento stav se odráží i ve složení avifauny daných území. V PR Říčky bylo v roce 1996 zjištěno celkem 38 druhů ptáků listnatých lesů (typická dominance *Fringilla coelebs* a *Parus major* a vysoká frekvence *Phylloscopus sibilatrix* a *Ficedula albicollis*). Na transektu v lomu bylo zjištěno celkem 44 druhů. Největší hojnosti dosahovaly druhy euryvalentní a druhy křovin a otevřených ploch (*Emberiza citrinella*, *Fringilla coelebs*, *Alauda arvensis*). Za zvláštní zmínku stojí zjištění dvou druhů, které jsou pro původní prostředí zcela netypické a jejichž výskyt je reakcí na radikální změnu prostředí vlivem lomové činnosti. Jedná se o kulíka říčního (*Charadrius dubius*) a skřivana lesního (*Lullula arborea*), u nichž je předpokládáno hnízdění.

Celkově po první sezóně nelze prokázat přímý negativní vliv provozu velkolomu na ptactvo, změny ve složení společenstev jsou způsobeny až sekundárně změnami prostředí. Naproti tomu lze konstatovat, že celkové složení populace hodnocené pomocí distribuce relativních četností ukazuje jednoznačně vyšší vyrovnanost původního lesního společenstva oproti značně nevyrovnanému společenstvu lomu. Očekává se, že tento rozdíl bude po srovnání několika po sobě následujících let ještě průkaznější.

RNDr. Jaroslav Vašátko, CSc., katedra geografie MU Brno - Výzkum epigeické fauny bezobratlých (Evertebrata) v blízkosti lomu Mokrá

- ☞ Význam epigeické fauny bezobratlých pro indikaci antropických zásahů do ekosystémů,
- ☞ modelové skupiny živočišné složky ekosystémů,
- ☞ dosavadní zkušenosti z výzkumu živočišné složky geobiocenóz v Moravském krasu,
- ☞ názory na biomonitoring,
- ☞ výsledky výzkumu z Moravského krasu v blízkosti lomu Mokrá,
- ☞ závěry.

Ing. Petr Škrdla, Archeologický ústav AV ČR - Archeologický průzkum v dobývacím prostoru lomu Mokrá

Činnost v roce 1996

V roce 1996 jsme navázali na předcházející sezóny a pokračovali ve výzkumu paleolitických a neolitických stanic v prostoru skrývek v předpolí lomu CVM. Byla provedena pokusná sondáž v bezprostředním okolí magdalénské stanice Mokrá-lom I s negativním výsledkem. Naopak rozšíření sond v prostoru mladopaleolitické stanice Mokrá-lom II prokázalo pokračování kulturní vrstvy a přineslo sérii štípaných artefaktů, na základě náletu strmě retušovaného drasadla je možno lokalitu lépe chronologicky zařadit do okruhu epiaurignacienu. Sondáže na další stanici (Mokrá-lom IV) neprokázaly přítomnost kulturní vrstvy in situ. Petr Kos při výzkumu novověkého objektu narazil na kumulaci štípaných pazourkových artefaktů - byla tak objevena v pořadí již pátá paleolitická stanice (Mokrá-lom V). Odklizení hlín v prostoru neolitické vesnice narušilo několik sídelních objektů kultury lidu s moravskou malovanou keramikou. Tyto byly vykopány a zdokumentovány. Poskytly soubor keramiky, štípané i hlazené industrie typické pro stupeň IIa.

Plán na rok 1997

V letošním roce hodláme dokončit výzkum lokality Mokrá-lom II sondážemi v jejím okolí. S postupující těžbou hlín budou zřejmě narušeny další neolitické objekty, které prozkoumáme. Předpokládáme provedení předstihové sondáže v těžbou ohroženém prostoru. Dokončit chceme i výzkum nově objevené lokality Mokrá-lom V, která je nejvíce ohrožena postupující těžbou. Současně bude pokračovat archeologická prospekce a dohled nad prováděnými skryvkovými pracemi. Zbude-li čas, chtěli bychom uskutečnit pokusné plavení vzorků sedimentů z Absolonovy výsypky před jeskyní Pekárnou. Předpokládáme odvoz materiálu mimo prostor CHKO. Posledně zmíněnou aktivitu upřesníme během jarních měsíců.

Petr Kos, ÚAPP Brno - Výsledky výzkumu v dobývacím prostoru lomu Mokrá (záchranný archeologický výzkum r. 1995 - 1996)

- ☞ Inicializace a podnět záchranného výzkumu,
- ☞ zjištění archeologické objekty (jejich typy),
- ☞ datování archeologických objektů a jejich vztah k místní historii,
- ☞ archeologické nálezy,
- ☞ význam výzkumu a jeho přínos pro poznání regionu.

Blok D - Některé problémy těžby vápenců ve vybraných krasových oblastech Moravy

Ing. Vladimíra Peřinová, Správa CHKO a BR Pálava - Vývoj těžby vápence na území CHKO Pálava a vliv této činnosti na přírodu a krajinu

Území CHKO Pálava je zhodnoceno z pohledu geologické stavby a geomorfologického vývoje v návaznosti na klimatické podmínky, expozici, vegetační kryt a historický vývoj celého území včetně jednotlivých lokalit určených k těžbě. Zmíněn je krasový proces ve specifických podmínkách Pavlovských vrchů a negativní vliv člověka, který způsobila těžba vápence na jedinečnost tohoto území. Těžba vápence, její staletá tradice, historický vývoj a zpracování vápence je posouzena v souvislosti se společenskými podmínkami a potřebami.

Uveden je přehled množství vytěženého vysokoprocentního vápence z dobývacího prostoru Mikulov, v lokalitě Svatý kopeček a Mariánský mlýn (Janišova hora), od roku 1945 až do roku 1996 a předpokládané množství těžby až do ukončení v roce 2003. Posouzen je i stav současně těžené lokality v návaznosti na vyhlášenou přírodní rezervaci Svatý kopeček.

Uveden je i vývoj střetů zájmů mezi ochranou přírody a krajiny a potřebami společnosti, prezentovanými těžbou vápence podnikem Cementárny a vápenky Mokrá, a.s. a řešení problémů v daných společenských podmínkách zájmu ochrany přírody na různých úrovních po celé období těžby od roku 1945 až do současnosti. Záměr orgánů ochrany přírody od samého počátku je ukončení těžby v současně jediném těženém lomu Mariánský mlýn a podání k Ministerstvu životního prostředí návrhu seznamu výhradních ložisek, u kterých v konečné fázi bude proveden odpis zásob formou vynětí z „Bilance zásob výhradních ložisek nerostů ČR“. Výhradní ložiska jsou na území CHKO Pálava situována v lokalitách, začleněných vzhledem k svému významu do kategorie přírodní rezervace, národní přírodní rezervace a přírodní památka. Konečným záměrem ochrany přírody je tedy ukončení těžby, následná rekultivace, začlenění do krajiny a další využití území v souladu se zájmy ochrany přírody a krajiny.

Mgr. Jiří Lehký, Správa CHKO Litovelské Pomoraví - Národní přírodní památka Třesín

Příspěvek představuje krajinnou dominantu severozápadní části CHKO Litovelské Pomoraví, kterou vápencový vrch s teplomilnou květenou, známými Mladečskými jeskyněmi a vyvěračkami, tyčící se bezprostředně nad nivou řeky Moravy, bezesporu je. Třesín je posledním výběžkem konicko-mladečského devonu. Jedná se o území významné nejen z karsologického hlediska, ale jedná se i o význačnou paleontologickou, fytogeografickou a hydrogeologickou lokalitu.

Přírodní rezervace zde byla vyhlášena již v r. 1933 a v současnosti má status NPP a 1. zóny CHKO. Damoklovým mečem visícím nad Třesínem již několik desetiletí je existence ložiska vápenců, které bylo vyhledáno za účelem stavby cementárny.

Od r. 1992 bylo podniknuto několik pokusů o odpis zásob, jak ze strany Okr. Ú. Olomouc, tak Správy CHKO Litovelské Pomoraví. Vždy byly vráceny z čistě administrativních důvodů. V současné době se připravuje nový návrh.

RNDr. Jan Himmel, ÚVV FAST VUT Brno - Zkušenosti se záchranným výzkumem speleologických objektů v těžebních oblastech okresu Brno-venkov

Kolektiv amatérských speleologů autora této zprávy (nyní ČSS ZO 6-11) provedl v letech 1973 - 1975 záchranný výzkum jeskyní, které byly otevřeny při těžbě vápenců u Lažánek a Čebína. Byly to v srpnu 1973 jeskyně Kašparcova a v říjnu 1973 jeskyně Bagristova (obě představující oddělené jeskynní systémy) v lomu u Lažánek a v dubnu 1975 vert. jeskyně Psi díra v lomu na Čebíně o celkové délce 255,6 m (88,5 m, 126 m, 41 m), tedy nikoliv bezvýznamné.

K takovým objevům jeskyní v těžebních vápencích docházelo i dříve, avšak ne vždy byl dodržován zákon č. 40/1956 Sb. o ochraně krasových jevů. Důvodem k tomu byla malá informovanost řídicích pracovníků těžebních organizací na straně jedné a obava z komplikací další těžby ze strany orgánů ochrany přírody ze strany druhé. Avšak zničením lokalit bez odborného posouzení odborníkem-speleologem ze všech nabízejících se hledisek vznikají nenahraditelné ztráty v poznání zkrasování těžených vápenců daného regionu čili kulturní hodnota vázaná na surovinu. Svévolné zničení této hodnoty těžařskou organizací a nezajištění jejího předání společnosti nemůže být v kompetenci této organizace.

Z hlediska odborného byly při uvedeném záchranném výzkumu provedeny tyto práce: dokumentace lokalit jeskynními plány v měřítku 1:100 včetně nivelačního situování, fotodokumentace, mineralogické analýzy (nalezen aragonit), průzkumné prolongační sondy, odebrání přírodnin, geologická studie.

Dokumentační materiály byly instalovány na výstavě v Okresním muzeu v Tišnově II od dubna do konce roku 1975, kde se s nimi seznámila veřejnost. V roce 1974 byly o jeskyních v Lažánkách uskutečněny dvě přednášky. Popis a posouzení lokalit byly publikovány. Záchranný výzkum na lokalitách v lažáneckém kamenolomu brněnských Štěrkoven a pískoven si vyžádal za období tří měsíců 20 pracovních exkurzí. Práci vykonali amatérští speleologové zdarma, dopravu většinou zajišťoval autor vlastním autem na svoje náklady, jen z čirého nadšení. To však nemůže být řešením do budoucna. Je bezpodmínečně nutné připsat povinnost úhrady nákladů spojeny se záchranným výzkumem provozovateli těžby, jakož i povinnost ohlášení nálezů referátu životního prostředí příslušného Okresního úřadu (geologem provozu).

Blok E - Problematika těžby vápenců v některých chráněných územích Polska a Slovenska

Ing. Mikuláš Rozložník, Správa CHKO Slovenský kras - Stručný náčrt hodnotenia deteriorizačných javov v CHKO-BR Slovenský kras

Príspevok sa zaoberá rozborom deteriorizačných javov v chránenej krajinskej oblasti Slovenský kras a možnosťami ich riešenia. Zdôrazňuje sa deteriorizácia krajiny ťažbou nerastných surovín, deteriorizácia ovzdušia a vôd, deteriorizačné javy v poľnohospodárskej výrobe a lesnom hospodárstve, deteriorizácia rozvodom energie a dopravou, deteriorizácia vplyvom odpadov a deteriorizačné javy pri urbanizácii a rekreačnej činnosti. Pri rozbere sú zvýraznené tie deteriorizačné javy, ktoré sú pre danú oblasť špecifické. Medzi najzávažnejšie problémy patria deteriorizačné javy v poľnohospodárskej výrobe, najmä vo vzťahu k zhoršovaniu kvality vôd Slovenského krasu. Následkom špecifickej hydrografie krasového územia je ich riešenie veľmi obtiažné, pričom treba uvážiť aj to, že podzemné vody sa využívajú na zásobovanie pitnou vodou.