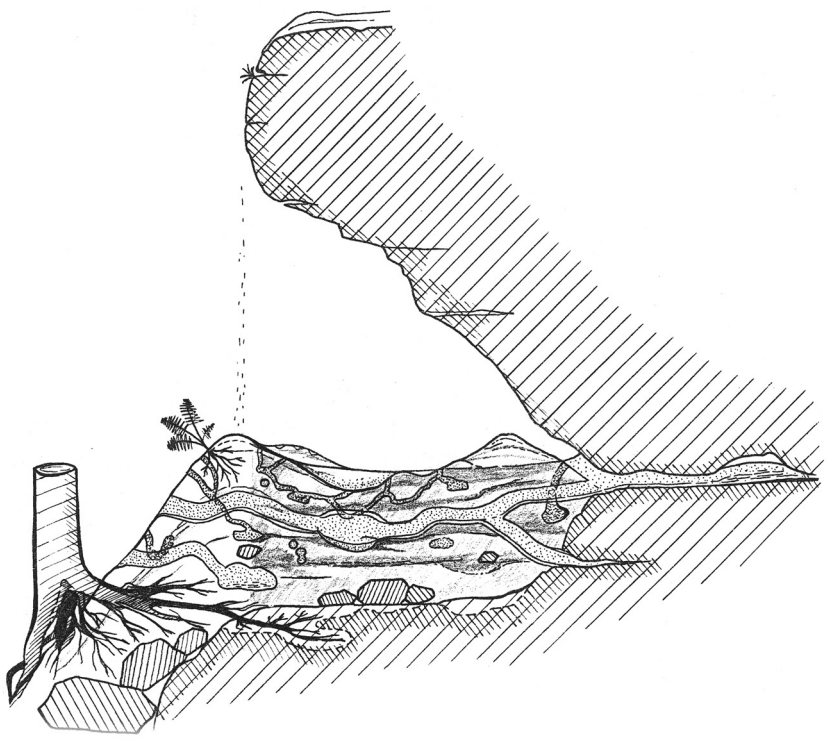
PÍSKOVCOVÝ FENOMÉN ČESKÉHO RÁJE



Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Křižánky
ve spolupráci se
Správou Chráněné krajinné oblasti Český ráj

PÍSKOVCOVÝ FENOMÉN ČESKÉHO RÁJE

THE SANDSTONE PHENOMENON OF THE BOHEMIAN PARADISE

sborník příspěvků ze semináře
Jičín 12. června 2004

Petr Jenč a Lenka Šoltysová, editoři

Turnov 2006

Vydala Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Křižánky pro Správu CHKO Český ráj
Antonína Dvořáka 294, 511 01 Turnov, tel. (00420) 481 32 19 00
Redigovali Petr Jenč, Lenka Šoltysová
Překlady Sabine Borgis, Hynek Zlatník a autoři článků
Foto na obálce: Skalní mikroreliéf v PR Klokočské skály, foto P. Jenč, 2005
Obr. na str. 2: Řez skalním převisem – bioturbace a bioeroze, kresba P. Jenč, 2000
Tisk a grafika *Gentiana* Jilemnice
Sborník byl vydán díky finanční podpoře Města Jičína

ISBN 80–902751–5–X

Klíčová slova: kras – pseudokras – geologie – paleontologie – historie – archeologie – ochrana přírody

Pískovcový fenomén Českého ráje
Pracovní seminář organizovaný Správou Chráněné krajinné oblasti Český ráj
Petr Jenč, Lenka Šoltysová [eds.]
12. 6. 2004
Jičín, porotní sál jičínského zámku

OBSAH

Úvodní slovo 9
Introduction

V. Ložek
Pískovcový ekofenomén Českého ráje 11
The Sandstone Ecophenomenon of the Bohemian Paradise

J. Kopecký
Formy povrchového i podzemního pískovcového pseudokrasu 17
Surface and Underground Sandstone Pseudokarst Forms

P. Jenč – R. Mikuláš
Environmentální a vědecký význam skalních dutin „pískovcového fenoménu" a právní nástroje jejich ochrany se zvláštním zřetelem na problematiku CHKO Český ráj 25
Environmental and Scientific Importance of the Sandstone Phenomenon Rock Cavities and Legal Tools for Their Conservation Including Specific Measures for the Český ráj PLA

P. Jenč
Zničené sedimentární výplně skalních dutin Českého ráje 31
Destroyed Sedimentary Infill of Caves and Rock Shelters in the Bohemian Paradise

P. Jenč – V. Peša
Projekt „Obnova skalních dutin stavu přírodě blízkému v CHKO Český ráj" 41
Project "Restoration of Rock Cavities to a Near-natural State in the Protected Landscape Area Bohemian Paradise"

R. Mikuláš
Mezoreliéf a mikroreliéf pískovcových skalních měst a výchozů 51
Mesorelief and Microrelief of Outcrops of "Castellated Sandstones"

R. Mikuláš
Jak staré jsou voštiny v pískovcích? 63
How Old Are Honeycomb Pits in Sandstones?

J. Bruthans
Málo známé krasové a pseudokrasové jevy Českého ráje 67
Lesser Known Karst and Pseudokarst Phenomena of the Bohemian Paradise

J. Datel
Podzemní vody Příhrazské vrchoviny a jejich ochrana 73
Groundwater of the Příhrazská Highlands and Its Protection

J. Bruthans – O. Zeman – H. Vysoká
Geologie a hydrologie Bartošovy pece a okolí 79
Geology and Hydrology of Bartošova pec and Its Surroundings

J. Datel
Geologický výzkum kvartérních sedimentů v mikroregionu Příhrazské vrchoviny 93
Geological Study of Quaternary Sediments in the Příhrazská Highlands

V. Cílek
Jeskyně Krtola v Českém ráji 97
The Krtola Cave in the Bohemian Paradise

P. Jenč
Historická paměť pískovcové krajiny Českého ráje 103
Historical Recollection of the Sandstone Landscape of the Bohemian Paradise

P. Jenč
Soupis speleoarcheologických lokalit Českého ráje – terénní průzkum a evidence nálezů v letech 1992–2003, 1. část 117
List of Speleoarcheological Sites in the Bohemian Paradise – Land Survey and Records of Finds in 1992–2003. Part I.

P. Jenč – V. Peša
Jeskyně Racák na Mužském 157
Racák Cave on Mužský

P. Jenč
Keltové a jeskyně Českého ráje 167
Celts and the Caves of the Bohemian Paradise

P. Jenč – V. Peša
Křineč – archeologické objevování neznámého hradu 173
Křineč – Archaeological Discovery of an Unknown Castle

P. Jenč – M. Nechvíle
Staré Hrady u Příhraz – významná památka Mnichovohradišťska 181
Staré Hrady near Příhrazy - a Significant Monument in the Mnichovo Hradiště area

P. Jenč – M. Nechvíle – V. Peša
Vrcholně středověké hrady v oblasti Příhrazské vrchoviny 189
Mid-Mediaeval Castles in the Region of the Příhrazská Highlands

J. Datel
Zajištění pitné vody pro historická osídlení v pískovcových terénech 201
Drinking Water Supplies for Historical Settlements in Sandstone Regions

P. Jenč – V. Peša
Skalní labyrint „Stará forota" u Žehrova
– neobvyklá novověká lokalita v Českém ráji 205
Stará forota Rock Labyrinth near Žehrov – an Unusual Modern Age
Site in the Bohemian Paradise

J. Kopecký
Kořenové tvary – biogenní výplň jeskyní
a skalních převisů pískovcového pseudokrasu 213
Root Shapes – Biogenous Filling of Caves
and Overhangs of the Sandstone Pseudokarst

R. Mikuláš
Vrtavá činnost hmyzu ve skalních městech Českého ráje 221
Drilling Activities of Insects in the Rock Cities
of the Bohemian Paradise

D. Horáček
Netopýři podzemních prostor Českého ráje 225
Bat Species of the Underground of the Bohemian Paradise

J. Stemberk
Stabilitní poměry NPP Suché skály 229
Stability Aspects in the Suché Skály Natural Monument

M. Pásková – L. Šoltysová
Vývoj nominačního postupu Skalních měst Českého ráje
na Seznam světového dědictví UNESCO 239
History of the Nomination Procedure
of the Rock Cities of the Bohemian Paradise
for the UNESCO World Heritage List

R. Mikuláš – V. Cílek – J. Adamovič
Geologicko-geomorfologický popis skalních měst Českého ráje 245
Geological and Geomorphological Characteristics
of Sandstone Rock Cities in the Bohemian Paradise Area

Seznam autorů 287
List of Authors

ÚVODNÍ SLOVO

V sobotu 12. června 2004 v jičínském zámku se uskutečnilo pracovní setkání široké veřejnosti, horolezců a odborníků na pískovcový fenomén. Téma Horolezectví, pískovcový fenomén Českého ráje bylo zvoleno na základě výzvy některých podnikatelů v cestovním ruchu, kteří obvinili Správu CHKO Český ráj z radikálních ochranářských přístupů, nerespektujících Český ráj jakožto kulturní krajinu a vedoucí k postupnému omezování turistiky a útlumu cestovního ruchu.

Správa CHKO Český ráj využila nabídky Lezeckého kroužku Prachov na uspořádání tohoto setkání v době konání první přehlídky světových filmů s horskou tematikou „Banff Mountain Film Festival – World Tour" v jičínském Biografu Český ráj. Město Jičín velkoryse zapůjčilo nádherný prostor jičínského zámku – porotní sál.

Výsledkem dopolední diskuse o horolezectví byla iniciace vytvoření obecných podmínek pro povolování horolezectví ve zvláště chráněných územích a vznik pracovní skupiny pro rekreaci, sport a turistiku při Správě ochrany přírody České republiky.

Odpoledne své referáty přednesli odborníci na pískovcový fenomén z Univerzity Karlovy, Geologického ústavu Akademie věd ČR, Vlastivědného muzea a galerie v České Lípě a správ chráněných krajinných oblastí.

Hlavním cílem bylo seznámení široké veřejnosti s pestrostí, výjimečností, environmentálním a vědeckým významem unikátního skalního prostředí Českého ráje s důrazem na možnosti jeho zákonné a praktické ochrany.

Přednesené referáty a další zajímavé výsledky z průzkumů a dlouhodobě probíhajících výzkumů v pískovcových skalních městech Českého ráje včetně zhodnocení nominace Českého ráje na Seznam světového dědictví jsou uvedeny na následujících stránkách.

Správa CHKO Český ráj díky ZO ČSOP Křižánky po delší době předkládá sborník, jehož přílohou je i studie geologů Geologického ústavu AV ČR R. Mikuláše, V. Cílka a J. Adamoviče „Geologicko-geomorfologický popis skalních měst Českého ráje". Ta se stala hlavním podkladem pro nominační dokument Skalní města Českého ráje na Seznam světového dědictví a později i pro nominaci Českého ráje do Evropské sítě geoparků UNESCO. Sborník shrnuje dosavadní vědecké poznatky o pískovcovém fenoménu Českého ráje. O fenoménu, který je ojedinělý a unikátní, který potřebuje nejen přísnou, ale především moudrou ochranu založenou na co nejhlubším poznání.

INTRODUCTION

On Saturday 12 June 2004 a working session was held in the Jičín Palace for the general public, rock climbers and sandstone phenomenon experts. The topic of Mountaineering and the Sandstone Phenomenon of Český ráj ("the Bohemian Paradise") was chosen following an appeal by several tourism-related enterprises who accused the Administration of the Český ráj PLA of radical protection measures which do not respect the Český ráj as a cultural landscape and lead towards the restriction of tourism.

The Administration of the Český ráj PLA has taken advantage of the offer made by the Municipality of Jičín and the LKP (Mountaineering Club Prachov) to hold the session during the first festival of world-wide mountaineering films and movies, the Banff Mountain Film Festival – World Tour, which took place in the Biograf Český ráj cinema in Jičín. The town of Jičín made a generous offer to hold the session in the honourable premises of the Jičín Palace – the Jury Hall.

As a result of the discussion of mountaineering held in the morning, the general conditions for issuing mountaineering permits in specially protected areas was initiated, as well as the working team for recreation, sport and tourism under the Administration of Nature Protection of the Czech Republic.

In the afternoon, reports on the sandstone phenomenon were given by many experts including those from Charles University in Prague, the Geological Institute at the Academy of Sciences of the Czech Republic, the Regional Museum and the Gallery of Český ráj and the administrations of some of the protected landscape areas.

The main aim was to acquaint the general public with the diversity, exceptionality, environmental and scientific importance of the unique rock environment in the Český ráj and to emphasise the possibilities for its legal and practical protection.

The reports, together with other interesting results of investigations and long term research tasks in the sandstone rock cities of the Český ráj, and the evaluation of the nomination of the Český ráj for the UNESCO World Heritage List, are contained in this book.

The Administration of the Český ráj PLA, thanks to co-operation with ZO CSOP Křižánky, presents a collection which provides a summary of the existing scientific knowledge of the sandstone phenomenon of the Český ráj, an exceptional and unique phenomenon, which needs not only strict, but especially, wise protection, based on as profound knowledge as possible.

PÍSKOVCOVÝ EKOFENOMÉN ČESKÉHO RÁJE

Vojen Ložek

Abychom přiblížili širšímu okruhu zájemců ekologickou problematiku pískovcových oblastí, rozdělíme náš příspěvek do tří oddílů, z nichž první věnujeme bližšímu vysvětlení pojmu fenomén v ekologii (ekofenomén), druhý charakteristice pískovcového ekofenoménu na území Českého ráje a třetí pohledu do vývoje přírody pískovcových oblastí v poledové době, jak se jeví ve světle výzkumů z posledních let.

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Ačkoliv znalost náplně pojmu ekofenomén je velmi přínosná pro takové disciplíny jako je výzkum biodiverzity nebo i praktické ochrany přírody, přece je poměrně málo známá jak v kruzích zájemců o přírodu tak dosud řadě odborníků – přírodovědců. Proto je třeba předeslat charakteristiku náplně tohoto pojmu, která vyplývá z jeho obecné definice:

Fenomén v ekologii – ekofenomén je vyhraněný soubor procesů a stanovišť s charakteristickými společenstvy rostlin i živočichů podmíněný geologickým podkladem a reliéfem terénu v určitých omezených okrscích, které se svou biodiverzitou (bohatstvím a rozmanitostí živé přírody) nápadně vymykají z okolní krajiny.

Jak vidíme z definice, je jeho hlavní podstatou souhra mezi vlivy neživé přírody a vývojem přírody živé, která je tím pestřejší a bohatší, čím rozmanitější je geologický podklad a členitější terén – stručně řečeno dnes hojně používanými pojmy: stupeň biodiverzity je do značné míry závislý na stupni geodiverzity. Tyto závislosti postřehli již mnozí přírodovědci v dřívějších dobách, aniž je obecněji formulovali a nazvali. Příkladem je nestor českých botaniků J. VELENOVSKÝ (1884), který si na své cestě vltavským údolím všiml nápadné botanické chudoby náhorních pahorkatin lemujících kaňonovitá údolí Vltavy i Lužnice oproti bohatství těchto údolí, což vyjádřil lapidárním výrokem, že v okolí Milevska „nenašel nikde tak rozsáhlou botanickou Saharu", takže „Nespokojeni opouštěli jsme krajinu Milevskou doufajíce, že údolí Vltavské nám vše vynahradí". Tentýž rozdíl podrobili vědeckému rozboru J. JENÍK a J. SLAVÍKOVÁ (1964) v geobotanické studii údolí střední Vltavy, kde již jasně popsali a vymezili pojem říční fenomén.

Ekofenoménů je ovšem celá řada: vedle říčního fenoménu, který má prvořadý význam zejména z hlediska přírodního bohatství Čech, rozlišujeme ještě fenomény vrcholový, krasový, dolomitový, hadcový a ovšem pískovcový, kterým se zde budeme blíže zabývat, především v souvislosti s Českým rájem.

PÍSKOVCOVÝ EKOFENOMÉN A JEHO VÝVOJ V ČESKÉM RÁJI

Hovoříme-li o pískovcovém fenoménu, musíme si uvědomit, že jeho název je zkrácený a vzhledem k tomu poněkud zavádějící, neboť tento typ ekofenoménu není ani zdaleka vyvinut na každém pískovci. Ve středoevropské oblasti se váže na krajiny budované kvádrovými pískovci svrchní křídy, což v plné míře platí i pro naše území, přesněji pro severní polovinu Čech, kde je pískovcový fenomén výrazně vyvinut v řadě oblastí.

V případě pískovcového fenoménu je stěžejním činitelem bizarní reliéf kvádrových pískovců, v nichž se vytvořily podivuhodné spleti kaňonů, soutěsek, skalních kulis a věží, tvořících místy známá skalní města, nehledě k různým výklenkům, převisům, jeskyním i kuriózní modelaci povrchu skal voštinami. Pískovcová hornina je sice obvykle chudá živinami a velmi propustná pro vodu, takže odpuzuje řadu náročnějších rostlin i živočichů, zato reliéf podmiňuje bohatou mozaiku mikroklimaticky rozdílných stanovišť, což umožňuje třeba pronikání vlhko- a chladnomilných horských druhů až do nejnižších poloh, jako třeba violky dvoukvěté nebo čípku objímavého v Labských pískovcích.

Pískovcový fenomén je vyvinut v severních Čechách na rozsáhlých plochách, kterým propůjčuje zvláštní krajinný svéráz. Čtyři pískovcové krajiny jsou dnes chráněny jako velkoplošná území. Jsou to: NP/CHKO Labské pískovce/České Švýcarsko, CHKO Kokořínsko, CHKO Broumovsko a CHKO Český ráj. I když mají velmi podobné základní rysy, přece každá představuje svébytný celek, který se liší od ostatních v řadě podrobností. Proto chceme-li podat výstižnou charakteristiku pískovcového fenoménu Českého ráje, bude účelné stručně nastínit hlavní rysy všech čtyř území, aby bylo zřejmé, v čem spočívá jeho jedinečnost.

NP České Švýcarsko/CHKO Labské pískovce se vyznačují naprostou převahou živinami chudých kvádrových pískovců, které zpestřují poměrně četné, ale plošně omezené proniky třetihorních čedičů, mezi nimiž má zvláštní postavení nápadný kužel Růžáku (619 m). Velká výšková členitost od nejnižšího bodu Čech u Hřenska (115 m) po vrchol Děčínského Sněžníku (723 m) podmiňuje divoce členitý reliéf s velkolepým kaňonem Labe a divokými soutěskami Kamenice a Křinice. Výrazný je vliv vlhkého oceánského klimatu doložený ročním průměrem 934 mm v Chřibské. Leží zde nejnižší výskyty některých horských druhů jako je violka dvoukvětá nebo čípek objímavý, z lesních dřevin pak buk.

CHKO Kokořínsko tvoří jádro Polomených hor, což je poměrně rozsáhlá pískovcová tabule rozčleněná hustou sítí kaňonovitých údolí a přečetných suchých roklí v poměrně malém výškovém rozpětí zhruba od 200 do 400 m. Dosti četné jsou menší čedičové vrchy, výjimečné postavení má trachytový Vlhošť (614 m), na jehož boku dosahují pískovcové stupně největší výšky. Na plošinách i v údolích v jižní části vystupují vápnité spraše, pískovcový masiv člení polohy vápnitých pískovců. Dík tomu zasahují do jižní poloviny četné teplomilné rostliny včetně kosatce bezlistého a třemdavy. Přírodovědecky velmi hodnotné jsou rozsáhlé údolní mokřady na Pšovce a Liběchovce s řadou reliktních druhů bezobratlých. Zvláštností je vápnitý pramenný močál Smrková studánka u Vrabcova. Dík sušším poměrně teplému podnebí a četným plochám s úrodnými půdami bylo území od pravěku poměrně hustě osídleno. Nicméně dodnes představuje krajinu bez

větších sídlišť i průmyslových objektů, jakož i větších komunikací.

Doplňkem k CHKO Kokořínsko je třeba zmínit i rozsáhlá pískovcová území v jeho severním sousedství na Českolipsku především Komárovské vrchy (Kummergebirge) na sever od Máchova jezera s mimořádně hustou sítí suchých roklí a vápnitými vložkami v oblasti Hradčanských stěn s jedinečnou květenou.

CHKO Broumovsko se vyznačuje složitou geologickou stavbou, takže kvádrové pískovce vystupující ve třech stratigrafických horizontech budují jen určité okrsky, kde se však uplatňují velice nápadně. V Polické pánvi tvoří známé Teplicko-adršpašské skalní město, tabulovou horu Ostaš a bludiště Kočičích skal, středem oblasti se pak táhnou jako monumentální hradba Broumovských stěn, které se divoce zdvíhají nad Broumovskou kotlinou a na jihovýchodě přecházejí do polských Gór Stolówych, kde na boku hory Bor dosahují nejvyšší nadmořské výšky na českém území. Význačné jsou sutě obrovských balvanů protékané podzemními toky, nejvyšší skalní věže a celkově horský ráz oblasti. V křídovém souvrství se výrazně uplatňují (krom kyselých kvádrových pískovců i pískovce vápnité a opuky, které vystupují v podobě skal v údolí Metuje a na Vysokém Kameni. Horský ráz, podmíněný tektonickým postižením oblasti, dokreslují i výskyty některých typicky horských rostlin jako je mléčivec alpský v Teplicko-adršpašských skalách.

CHKO Český ráj – podobně jako na Broumovsku netvoří kvádrové pískovce Českého ráje souvislý blok, nýbrž jednotlivé okrsky různé rozlohy, vzájemně oddělené kotlinami a pásy území budovanými jinými horninami, především vápnitými pískovci jizerských vrstev, slínovci spodního turonu i slíny teplických vrstev v podloží hruboskalského kvádru, nad nímž leží další slíny zachované pod ochranou čedičových proniků jako je Mužský, Vyskeř nebo Trosky. Rovněž kvádrové pískovce jsou různého stáří. Zatímco známá skalní města a s nimi spjaté plošiny Prachovských skal, Hruboskalska nebo Žehrovska budují kvádrové pískovce koniaku, tektonicky zdvižené pískovcové útvary Maloskalska a na bocích Kozákova náleží nejstaršímu stupni české křídy – cenomanu. Z pokryvných útvarů hrají v jižní části významnou roli spraše pokrývající i plošinu Mužského. Významnou úlohu hrají i vápnité pískovce střednoturonských jizerských vrstev odkryté zejména v údolí Jizery nad Turnovem. V reliéfu krajiny se výrazně uplatňují i třetihorní čediče, tvořící např. skalní věže Trosek i vrcholovou partii Kozákova. Větší údolí jsou často protékána vodními toky lemovanými močály, poměrně četné jsou rybníky i slatinné mokřady, na některých pramenech i vápnité jako v chráněném území V Dubech. Krajina Českého ráje je proto pestrá a rozmanitá, což ještě zdůrazňuje její osídlení a hospodářské využití, které spolu s geologickou stavbou jí propůjčilo zvláštní svéráz lákající návštěvníky již v 19. století, z jejichž řad pochází i dnešní název Český ráj. Mezi českými pískovcovými oblastmi má Český ráj zvláštní postavení vzhledem ke svému kulturnímu, turistickému i sportovními významu, takže není divu, že se stal prvním vyhlášeným velkoplošným územím v kategorii chráněná krajinná oblast. Nelze opomenout, že donedávna byl Český ráj také jedinou pískovcovou oblastí, v níž bylo známé rozsáhlejší pravěké osídlení (FILIP 1947, novější přehled JENČ – PEŠA 2000). V této souvislosti je třeba se zmínit o významu výplní pískovcových převisů a jeskyní, které právě v současnosti poskytují doklady nejen o osídlení, ale i o krajinném vývoji Českého ráje v nejmladší geologické minulosti.

VÝPLNĚ SKALNÍCH DUTIN ČESKÉHO RÁJE

V souvislosti s pravěkým osídlením i vývojem živé přírody Českého ráje je třeba zmínit se o nálezech z pískovcových převisů a jeskyní. Podobně jako v Polomených horách, Komárovských vrších i Labských pískovcích obsahují výplně některých skalních dutin krom archeologických nálezů i zbytky někdejší fauny, především ulity měkkýšů nebo kosti a zuby obratlovců. Ze složení těchto fosilních společenstev lze zjistit, jak vypadala příroda Českého ráje v pravěku, přesněji jak se měnila v průběhu poledové doby – holocénu.

Samotné výplně jeví, ve srovnání se sedimenty krasových jeskyní, poměrně jednoduchou stavbu. Jde o souvrství různě zbarvených písků, které obsahují určitou příměs hlinité až jílovité jemnozemě a různý podíl humózní substance, nehledě k uhlíkům a spáleným kostem. Tyto polohy obvykle obsahují nejen archeologické památky, ale i fosilní měkkýše a kosti, zatímco čisté písky z rozpadu kvádrových pískovců jsou dík kyselému prostředí obvykle sterilní. Drtivá většina nálezů měkkýšů pochází z období klimatického optima poledové doby, z fází které označujeme jako atlantik a epiatlantik, což zhruba odpovídá neolitu až době bronzové.

Je pozoruhodné, že v uvedené době žila v pískovcových terénech daleko bohatší fauna než dnes, která dokládá, že zde převažovaly listnaté lesy s vysokým podílem tzv. ušlechtilých listnáčů (jilmy, javory, jasan, lípy), jejichž opadanka obsahuje citrátově vázaný vápník zamezující zkyselení (acidifikaci) půd, která je v současné době taková, že umožňuje jen existenci chudého bylinného patra s několika málo odolnými druhy plžů, nezřídka jen 2–3 druhů slimáků vázaných na houby. Tato změna, kterou lze obecně označit jako kyselou degradaci prostředí se začíná projevovat od konce bronzové doby, zhruba od první třetiny 1. tisíciletí před Kr. (LOŽEK 1997). Jak hluboké změny prodělala zdejší příroda dokládá mimořádně bohatá malakofauna z převisu Kopřivák 1 v Žehrovské oboře, časově spadající do mladšího epiatlantiku, která obsahuje i velmi citlivý horský druh karpatského původu *Macrogastra latestriata,* poprvé zde zjištěný na území Čech (výzkum P. Jenče v letech 2000–2002) (LOŽEK 2006). Výzkumy na území Českého ráje jsou v současnosti v proudu (např. MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005) a jejich dosavadní výsledky jsou rovněž náplní některých příspěvků v tomto sborníku.

Hlavní uveřejněné výsledky pocházejí především z Polomených hor a Komárovských vrchů, ale zřejmě platí pro všechny pískovcové oblasti severních Čech (SVOBODA 2003). Nicméně je to právě Český ráj, který k této problematice poskytl dva významné nálezy: v Javorovém dole v Prachovských skalách (PROŠEK – LOŽEK 1952) a v Zámecké rokli pod Hrubou skalou (LOŽEK 1977) se totiž z nějakých, dosud nejasných důvodů, zachovaly poměry jaké v pískovcích panovaly v klimatickém optimu holocénu, takže lze očekávat, že pokračující výzkumy v Českém ráji vnesou více světla do této otázky, jejíž vyřešení podstatně přispěje ke správnému pochopení postglaciálního vývoje střední Evropy.

ZÁVĚR

Vzdor své popularitě zůstával Český ráj donedávna poměrně nedoceněn z hlediska možností výzkumu poměrů v nejmladší geologické minulosti. Archeologické a paleontologické nálezy z pískovcových dutin zjištěné v posledních letech, podobně jako některé nečekané objevy, jako výskyt reliktních plžů *Vertigo geyeri* na vápnité slatině V Dubech nebo *Pupilla sterri* na stěnách vápnitých pískovců v rezervaci Bučiny u Rakous ukazují, že je zde dosud mnoho nevyužitých možností. Rozšíření chráněné krajinné oblasti přišlo v pravý čas, neboť Český ráj v novém rozsahu zahrnuje daleko větší spektrum krajinné rozmanitosti (diverzity) a také zajišťuje ochranu mnohým významným objektům, které mohou přispět k vědeckému poznání, budou-li zachovány. Je třeba si uvědomit, že co do krajinné diverzity patří Český ráj mezi nejvýznamnější velkoplošná chráněná území, ale že na druhé straně je dnes jeho turistická a rekreační kapacita již na hranici únosnosti nehledě k různým dalším záměrům, které z hlediska zachování zdravého přírodního prostředí mají plenivý charakter.

LITERATURA

FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. – Praha.

JENČ P. – PEŠA V. (2000): Nejstarší osídlení severních Čech. – Česká Lípa.

JENÍK J. – SLAVÍKOVÁ J. (1964): Střední Vltava a její přehrady z hlediska geobotanického. – Vegetační problémy při budování vodních děl: 67–100. Vyd. ČSAV Praha.

LOŽEK V. (2006): Český ráj ve světle nových poznatků. – Ochrana přírody, 61, 1: 5–8. Praha.

LOŽEK V. (1977): Malakozoologické poměry Chráněné krajinné oblasti Český ráj. – Bohemia Centralis, 6: 125–142. Praha.

LOŽEK V. (1997): Nálezy z pískovcových převisů a otázka degradace krajiny v mladším pravěku v širších souvislostech. – Ochrana přírody, 52, 5: 146–148. Praha.

MATOUŠEK V. – JENČ P. – PEŠA V. (2005): Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. – Praha.

PROŠEK F. – LOŽEK V. (1952): Mesolitické sídliště v Zátyní u Dubé. – Anthropozoikum, II: 93–160. Praha.

SVOBODA J., ed. (2003): Mezolit severních Čech. – Dolnověstonické studie, 9: 328 str. Brno.

VELENOVSKÝ J. (1884): Údolím Vltavským. – Vesmír, XIII: 87–88, 114–115, 135–136, 182–184. Praha.

SUMMARY

A phenomenon in ecology or ecophenomenon is a specific complex of processes and habitats with characteristic plant and animal communities confined to geological substrate and relief within certain limited areas whose biodiversity strikingly exceeds that of the local landscape matrix. Several types of ecophenomena, for instance, the river-valley, karst or dolomite ecophenomena have been described in geobotanical papers, whereas the sandstone ecophenomenon has received relatively little attention so far. Upper Cretaceous thick-bedded sandstones (Quadersandstein in German) are widespread in northern Bohemia where they form several areas with fully developed sandstone ecophenomenon. These are characterized by dense networks of dry canyons and gullies with vertical walls, locally the sandstone bodies are so densely dissected that they form groups of isolated rock towers and pillars called rock towns. Geodiversity of such areas is due to the extremely strong relief, while the sandstone substrate is acidic and very poor in nutrients.

In the Bohemian Paradise the sandstone phenomenon occurs in several individual areas, which are separated by broad valleys and zones consisting of calcareous sandstones of marls which alternate with the thick-bedded sandstones and form no sandstone phenomenon. There are also some Tertiary basalt dykes. These calcareous rocks are characterized by a much richer vegetation and molluscan fauna than the thick-bedded sandstones.

At the foot of sandstone cliffs a number of rock-shelters are situated whose infillings include prehistoric pottery and artefacts. Some of the archaeologically investigated sites also yielded molluscan shells from layers that are calcareous, although the abris in question are situated in lime-deficient acidic sandstones. Similar finds are also known from other sandstone areas of North Bohemia and document that the biota of the Middle and Early Holocene was much richer than that at present and the soils were calcareous and rich in nutrients. This environmental change reflected by the decline of most of molluscan species represents a dramatic shift in Holocene vegetation and molluscan history which occurred at the boundary of the Bronze and Iron Ages and has been traced also in other sandstone areas of N. Bohemia.

Relikty malakofauny z pravěkých kulturních vrstev převisu Kopřivák 1 v Žehrovské oboře. Foto L. Šoltysová, 2005

FORMY POVRCHOVÉHO I PODZEMNÍHO PÍSKOVCOVÉHO PSEUDOKRASU

Jiří Kopecký

ÚVOD

Pojmy kras a pseudokras se ustálily jako pojmenování pro terény s charakteristickým výskytem specifických forem povrchového i podzemního reliéfu. Obecně je při tom chápáno, že kras a krasové jevy vznikají především chemickými procesy rozpouštěním vodou lehce rozpustných hornin. Mezi tyto krasové horniny jsou řazeny především horniny uhličitanové (karbonáty jako vápence a dolomity), evapority (kamenná sůl a sádrovce), spraš a také led. Za pseudokras a pseudokrasové jevy jsou naproti tomu považovány obdobné formy povrchového nebo podzemního reliéfu vzniklé především fyzikálně-mechanickými procesy v horninách vodou málo rozpustných či nerozpustných. Hrubé dělení na kras a pseudokras je obecně přijímáno i za situace, že v přírodě se vyskytuje také mnoho tvarů a jevů reliéfu, které je možno řadit mezi jevy i procesy vzniklé či vznikající za střídavé podílnosti chemických i fyzikálních činitelů. Složitá a dosud nedořešená problematika těchto jevů a procesů tvarování reliéfu je v pozornosti řady vědních oborů vč. karsologie – toto označení představuje celý systém vědních oborů, které se zabývají řešením složitých otázek vývoje a existence krasových a pseudokrasových jevů, procesů, forem i terénů (krajin).

Termínu „pseudokras" se v naší odborné literatuře počalo používat v 50. letech minulého století, kdy i u nás nastal rozvoj věd týkajících se neživé složky přírody, vč. karsologie. Pseudokrasovou problematikou se z hlediska geologie a geomorfologie vč. vývojových fází pseudokrasového terénu zabývala také řada našich autorů (s nejdůležitějšími závěry především: HOMOLA 1948; KUNSKÝ 1950, 1957; PANOŠ 1965; DEMEK 1964; RUBÍN – SKŘIVÁNEK 1963; BALATKA 1986; BALATKA – SLÁDEK 1971, 1975, 1977a, 1984; VÍTEK 1973, 1977, 1979a, 1979b, 1980a, 1980b, 1981, 1983, 1987 a další).

K vyhodnocení pseudokrasových problematik a jednotlivých pseudokrasových jevů a procesů přispěly především výzkumy a studie prováděné v plošně rozsáhlých terénech pískovcových skalních měst české křídové pánve, především v oblastech Labských pískovců, Lužických hor, Kokořínska, Českého ráje a Broumovska. Přednost a význam pískovcových terénů spočívá v tom, že se zde ve velké frekvenci vyskytuje široká a pestrá škála jak povrchových, tak i podzemních pseudokrasových jevů, vcelku tvořících divoká a členitá, těžko průstupná skalní města. Neméně zajímavě, jen s menší frekvencí jednotlivých jevů povrchové i podzemní modelace se pseudokras vyskytuje v ostatních horninách křídového

útvaru (především v opukách), ve flyšových pískovcích Západních Karpat, v neovulkanitech Českého středohoří a Doupovských hor. V terénech tvořených krystalinikem Českého masívu je nejznámější a nejdůležitější oblastí pseudokrasu kaňon řeky Dyje v území NP Podyjí.

VÝVOJ PÍSKOVCOVÉHO PSEUDOKRASOVÉHO RELIÉFU

POVRCHOVÉ TVARY

Podmínkou pro vývoj různých forem pseudokrasového reliéfu jsou litologická povaha horniny, faciální změny ve vrstevním sledu horniny a také rozsah její tektonické porušenosti. Postupný vývoj reliéfu pak v těchto podmínkách směřuje k tvorbě jednotlivých specifických tvarů. Jejich morfologická charakteristika je pak základem pro geomorfologickou typizaci pseudokrasových tvarů a jevů. Za uplatnění především procesu mechanického a částečně i chemického zvětrávání, odnosu, svahovými pohyby, řícením a akumulací skalních bloků, menší měrou i fluviální (vodní) a eolickou (větrnou) erozí, sufozí a ještě dalšími morfologickými procesy jsou původně souvislé masívy hornin přetvořeny na širokou škálu povrchových a podzemních tvarů pseudokrasové modelace. Zaměření této popisné práce speciálně na problematiku skalních oblastí Českého ráje omezuje i naše další zaměření výhradně na specifika pískovcového pseudokrasu, vzniklého v Turnovské pahorkatině. Ta je tvořena souvrstvím coniackých křemenných kvádrových pískovců spočívajícím na vápnito-jílovitých prachovcích (opukách) svrchního turonu. Z tektonicky mírně ukloněných strukturně-denudačních plošin tvořených těmito křídovými horninami vyčnívají vypreparované sopečné suky terciérních vulkanitů, zbytky výplní sopečných sopouchů a žil – touto geologickou situací je vytvořena predispozice pro vývoj pestrého pseudokrasového reliéfu s uplatněním široké škály povrchových i podzemních pseudokrasových jevů. Vyskytují se ve všech zdejších horninách, nejpestřejší reliéf však je vytvořen v kvádrových pískovcích, v nichž vznikla divoká a také i romantická skalní města s věhlasem (turistickým, horolezeckým, krajinářským aj.) i nad rámec naší země. Díky velkému plošnému rozsahu výskytu pseudokrasových jevů na pískovcových morfostrukturách, jako je tomu i v případě Českého ráje, je hovořeno o pseudokrasovém reliéfu – detailněji je pak tento relief tvořen celou stupnicí konkávních (vhloubených) i konvexních (vypouklých) pseudokrasových makro-, mezo- i mikroforem.

Na podkladě současných poznatků geomorfologických procesů podílejících se na tvorbě pseudokrasového reliéfu jsou nyní pseudokrasové tvary obecně (s plnou platností pro kvádrové pískovce i další křídové horniny, rovněž i pro neovulkanity) děleny na typy: základní morfostruktury a dílčí morfostruktury.

Základní morfostruktury se dělí na:
- stupňoviny: rozsáhlé i plošně menší strukturně-denudační plošiny, tabulové plošiny a kuesty;
- hřbetoviny: strukturní hřbety, antiklinální hřbety, „kozí hřbety" a hrástě.

Dílčí morfostruktury jsou:
– konkávní (vhloubené)
– konvexní (vypouklé)

a dále se dělí na:

– makroformy: a) soutěsky, kaňony, strže a rozsedliny
b) rozvodní plošiny s hřbety, skalní pilíře, skalní kulisy a skalní věže
– mezoformy: a) jeskyně a propasti (šířeji viz dále), závrty a četné typy skalních perforací (skalní brány, skalní okna, skalní tunely a skalní mosty)
b) skalní útvary (skaliska typu tors – jsou zbytkem – torzem původní vyšší úrovně skalního povrchu) – příkladem mohou být např. skalní hřiby aj.
– mikroformy: a) skalní dutiny a výklenky, skalní voštiny, skalní mísy, škrapy (žlábkové, hrotovité, stěnové, jamkové, šlápotovité a meandrovité);
b) skalní lišty a hroty (často železivce), pisolity a další formy sekundární mineralizace.

Podobně jako v jiných skalních oblastech pískovcového pseudokrasu se i v reliéfu Českého ráje uplatňují všechny tři hlavní fáze modelace jeho terénu:
– pásmo odnosem nejméně narušené (s plochým nebo oblým povrchem krytém zvětralinami a jen nízkými skalními výchozy);
– pásmo rozčleněné roklemi a rozsedlinami a kryté skalními útvary typu tors – tento typ reliéfu plošně převažuje ve všech částech terénů;
– pásmo skalních měst s výrazným vertikálním členěním hlubokými kaňony a soutěskami, skalními stěnami, pilíři a věžemi o výškách v desítkách metrů, s výraznou a pestrou modelací jejich povrchu.

V druhém a třetím uvedeném pásmu se vyskytují vedle povrchových jevů také i podzemní jevy – jeskyně a propasti.

I když k prvnímu typologickému rozčlenění pseudokrasových tvarů došlo již v 50. letech (KUNSKÝ 1957), z hlediska všech geologických, tektonických i geomorfologických činitelů na vývoj povrchových i podzemních pseudokrasových jevů byly závěry dlouholetých studií učiněny až v 80. letech stanovením stále uznávané morfogenetické typizace všech povrchových i podzemních pseudokrasových tvarů (VÍTEK 1980b, 1981; BALATKA – SLÁDEK 1984).

Geologicko-geomorfologické studie pseudokrasových problematik však pokračují a to v oboustranně vyhovující spolupráci odborných složek s amatérskými výzkumníky, především speleology. Jako příklad takovéto spolupráce lze uvést již vyhodnocenou studii Geologického ústavu AV ČR Praha o „železivcích" (MERTLÍK 2002; MERTLÍK – ADAMOVIČ – NEŠPOROVÁ 2002), které se v některých částech terénů české křídové pánve (také i v Českém ráji) výrazně podílejí na členitosti i modelaci mezo- i mikrotvarů pseudokrasového reliefu. Podobně i další četné stu-

die a aktivity stále přispívají k osvětlení zákonitostí vývoje pseudokrasu – např. fyzikálně-chemických procesů (CÍLEK 1998).

PODZEMNÍ PSEUDOKRASOVÉ JEVY – JESKYNĚ A PROPASTI

Různé typy pseudokrasových jeskyní patří k běžným tvarům či jevům pískovcového reliéfu. Vyskytují se proto i ve skalních oblastech Českého ráje podobně jako v obdobném pseudokrasovém pískovcovém reliefu Kokořínska, Českolipska, Děčínska, Broumovska aj.

Řada jeskyní a propastí ve skalních oblastech Českého ráje byla známa odedávna, archeologické práce prováděné v minulosti i v současné době dokládají, že prostory pískovcových jeskyní a skalních převisů byly využívané v průběhu všech epoch od nejstarších pravěkých období až po současnost (viz archeologické příspěvky v tomto sborníku). Další zdejší jeskyně byly prozkoumány, evidovány a v mnoha případech i dokumentovány jako výsledek speleologických průzkumných aktivit. Pro jednotný postup prací při dokumentaci povrchových i podzemních pseudokrasových jevů (především jeskyní i jeskynních výplní) byl dohodnut a metodicky propracován dokumentační systém (DEMEK – KOPECKÝ – WAGNER 1990).

Jeskyně studovala řada autorů a většina výsledných prací vznikla až ve 2. polovině minulého století – výskyt jeskyní, jejich geneze a také i vazba k ostatním pseudokrasovým tvarům zdejších terénů je často i součástí obecných geomorfologických studií (nejdůležitější: BALATKA – SLÁDEK 1975, 1984; PILOUS 1992; RUBÍN – SKŘIVÁNEK 1963; VÍTEK 1973, 1980a, 1983 a 1987; ZIEGLER 1977). Průzkum podzemních pseudokrasových jevů pokračuje i v současnosti v koordinaci četných odborných složek i v aktivitách amatérských jeskyňářů České speleologické společnosti. Základnímu výzkumu a evidenci napomáhá řada metodických pokynů – Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR a Českou speleologickou společností je vybudován a doplňován systém „ Jednotné evidence speleologických objektů (JESO)" (BOSÁK – BÍLKOVÁ – STÁRKA 1994; BÍLKOVÁ 1996), jehož výsledkem je ukončená 1. etapa evidence vč. mapového podkladu (HROMAS – BÍLKOVÁ 1998). Propracovaná typologie všech pseudokrasových jeskyní vycházející z genetického i morfologického hlediska je uznávána a uplatňována při řešení problematik pseudokrasových jeskyní i v zahraničních oblastech pískovcového reliéfu (BALATKA – SLÁDEK 1984; VÍTEK 1980b, 1981). Podle této typologie jsou jeskyně děleny do šesti skupin:

1) ***jeskyně puklinové:*** jsou to svislé, úzké prostory s různou délkou, které vznikají na puklinách či puklinových zónách a za jejich rozšiřování vlivem zvětrávání a odnosu hornin, např. i erozí;
2) ***jeskyně vrstevní:*** vytvářejí se zvětráváním a odnosem méně odolných vrstevních poloh, prostory jsou většinou nízké, různě široké a dlouhé;
3) ***jeskynní výklenky:*** patří k rozšířeným tvarům (také ve skalních oblastech Českého ráje) a vznikají destrukcí hornin selektivní denudací podmíněnou litologickým složením nebo destrukcí horniny v polohách tektonicky různosměrně poru-

šených; prostory těchto jeskyní mají různou šířku a výšku, délky (hloubky do masívu) bývají menší;
4) ***jeskyně rozsedlinové:*** vznikají gravitačním odsedáním skalních bloků v okrajích pískovcových strukturních plošin, kuest či skalních hřbetů, nebo ve svazích, v závislosti na svislé nebo šikmé puklině, např. na vrstevní ploše; při pohybu skalní masy vzniká prostora, většinou úzká a vysoká, s příčným profilem ve tvaru V nebo A, dle způsobu pohybu bloků; tímto způsobem vznikají i dlouhé prostory chodbovitého charakteru, rovněž úzké prostory propasťovitého charakteru;
5) ***jeskyně suťové:*** jsou specifickou skupinou pseudokrasových jeskyní, vzniklých v blokových akumulacích na dnech roklí a kaňonů nebo na úpatí skalních stěn, nebo v balvanových proudech na svazích; jeskynní dutiny mezi balvany mají nepravidelný tvar při častém prostřídávání větších i zcela těsných prostor; při spojitosti s podzemním tokem, který při průtoku dnem rokle je kryt balvanitým stropem jeskyně a její prostory neustále vyklizuje, vznikají celé jeskynní systémy, které vynikají svojí délkou (např. i nejdelší pseudokrasová jeskyně v ČR Teplická jeskyně na Broumovsku 1.065 m dlouhá je jeskyní tohoto typu);
6) ***jeskyně kombinované:*** do této skupiny náležejí zbývající jeskynní tvary, na jejichž vývoji se podílí více činitelů, výsledný tvar se pak morfologicky blíží nejméně dvěma z pěti předchozích typů jeskyní; velmi častou kombinací bývá puklinovo-vrstevní nebo rozsedlinovo-suťová jeskyně.

Pseudokrasové jeskyně Českého ráje (v širším krajinářském pojetí než je území CHKO Český ráj) jsou karsologickým členěním (BOSÁK – BÍLKOVÁ – STÁRKA 1994) řazeny do oblasti 151 – Krasová a pseudokrasová území české křídové pánve a do oblasti 162 – Krasová a pseudokrasová území Sudet. První oblast je pak konkretně představována pískovci a opukami s průniky neovulkanitů v Jičínské či Trutnovské pahorkatině a Středojizerskou tabulí, s podrobnějším členěním na Klokočské skály, masív Mužského (Příhrazskou plošinu), obl. Branžež – Srbsko, Kostecko (okolí hradu Kost), Hruboskalsko, Troskovicko a Prachovské skály. Druhá oblast je pak představována troskami kvádrových pískovců cenomanu na úbočích vrchu Kozákov – zde se jedná převážně o jeskynní výklenky významné především z archeologického hlediska.

Zhruba ve stovce dnes evidovaných pseudokrasových jeskyní Českého ráje je většina menších rozměrů (do 20 metrů délky). Nejdelší je jeskyně Sklepy (také j. Apolena), její zajímavý puklinovo-rozsedlinový systém dlouhý cca 150 metrů vytvořený v kvádrových pískovcích se nachází v PR Apolena ve svahu pod Troskami – jeskyně je opředena řadou pověstí. Za typickou pseudokrasovou propast je pokládána rozsedlinová svislá prostora v kvádrových pískovcích „Propast na Mužském", která má hloubku 22,5 m – nachází se při severním okraji strukturní plošiny Mužského. Z karsologického hlediska je i v rámci celé ČR unikátní pseudokrasový systém chráněný jako PP Ondříkovické propadání, kde od více samostatných ponorů drobných vodních toků dosud nepoznanou (ale barvením vod ověřenou) podzemní cestou toky pronikají masívem písčitých slínovců až do vývěrové jeskyně Bartošova pec. V pseudokrasu českých zemí je to ojedinělý jev, spíše krasového charakteru. Jeskyně Postojna (j. Amerika) v kvádrových kaolinických pískovcích koniaku v Klokočských skalách je nejen turisticky silně frekventovaná, ale významná i výskytem (bohužel již odumřelého) kořenového stalagmitu, čímž

je podepřena možnost objevu této unikátní biogenní výplně pseudokrasových jeskyní i na dalších lokalitách Českého ráje.

ZÁVĚR

Také pseudokrasové terény Českého ráje svým celkovým plošným rozsahem a vysokou dynamikou reliéfu skalních měst spolu s uplatněním široké a bohaté škály povrchových i podzemních pseudokrasových jevů jsou mimořádným přírodním i krajinářským celkem. Terény svojí horizontální i vertikální členitostí ve velmi husté frekvenci změn reliéfu také vytvářejí různou a pestrou predispozici pro výskyt lokálních mikroklimatických změn až extrémů (vlhkost, chlad, nedostatek slunečního záření), které (při porovnání s okolními terény) v tomto reliéfu podmiňují také přírodní podmínky a prostředí pro výskyt i extrémních rostlinných a živočišných druhů a společenstev, vč. výskytu vzácných glaciálních reliktů. Výskyt pseudokrasových jeskyní a propastí tuto predispozici pro zvýšenou biodiversitu a přírodní a krajinářskou pestrost výrazně umocňuje. Působení všech hlavních přírodních činitelů těchto terénů: geologické prostředí – reliéf – klima až mikroklima – biosféra, je v tomto případě natolik specifické, že se v poslední době pro celý přírodní soubor geosféry i biosféry na pískovcovém pseudokrasovém reliéfu počalo používat výrazu „pískovcový fenomén".

Výsledky všech dosud vykonaných aktivit na výzkumu a evidenci geofaktoru a jeho vazby k ostatním složkám přírodního prostředí pískovcových skalních měst jsou základním a nesmírně důležitým podkladem pro teorii i praxi ochrany přírody v tak vysoce specifickém a hodnotném přírodním celku. Dosud je to však jen základní poznání a jen zlomek toho, co je ještě nutné získat pro poznání složitých přírodních poměrů a vazeb mezi všemi složkami těchto terénů a pro stanovení optimálních podmínek ochranářských plánů péče a ochranářského managementu pro území s přírodovědnou a krajinářskou hodnotou vysokého, nadnárodního významu. Geologická stavba a reliéf krajiny spolu s panujícími klimatickými podmínkami jsou základem pro existenci „živé" složky přírody, rostlinstvo a živočišstvo. Proto by také základní výzkum, evidence, dokumentace a monitoring celé šíře geofaktoru měly být plně podporovanými aktivitami především od orgánů státní správy a hlavně orgány státní ochrany přírody (AOPK ČR, Správy jednotlivých CHKO a NP ap.) – konec konců je jim to uloženo i ze zákona. Geologický, paleontologický a geomorfologický výzkum, evidence, dokumentace a mapování, speleologický výzkum, evidence a dokumentace jeskyní, studium primárních i sekundárních minerálních i biogenních výplní podzemních pseudokrasových prostor a specifika mezo- a mikroklimatu jeskyní i inversních částí skalních měst, botanický a zoologický výzkum a monitoring – to jsou jen hlavní a velmi potřebné aktivity, které v oblasti Českého ráje (podobně jako i v ostatních skalních pseudokrasových oblastech ČR) čeká ještě hodně práce a úsilí. Pro všechny tyto aktivity jsou terény pseudokrasového reliéfu ještě velmi perspektivní.

LITERATURA

BALATKA B. (1986): Borecké skály. Památky a příroda 11/9, s. 551–553. Praha.
BALATKA B. – SLÁDEK J. (1971): Závrty v pískovcích Jičínské pahorkatiny. Československý kras 20, s. 63–74. Praha.
BALATKA B. – SLÁDEK J. (1975): Výklenky v křídových pískovcích České vysočiny. Ochrana přírody 30, s. 273–276. Praha.
BALATKA B. – SLÁDEK J. (1977): Evorzní tvary v Čechách a jejich geneze. Rozpravy ČSAV, 87 (7). Praha.
BALATKA B. – SLÁDEK J. (1984): Typizace reliefu kvádrových pískovců České křídové tabule. Rozpravy ČSAV, 94 (6). Praha.
BÍLKOVÁ D. (1996): Evidence pseudokrasových jevů České republiky. Sborník semináře „Pseudokrasové jevy v neovulkanitech České republiky, s. 8–19. AOPK ČR a ČSS. Praha.
BOSÁK P. – BÍLKOVÁ D. – STÁRKA L. (1994): Karsologické členění České republiky. Česká speleologická společnost a Český ústav ochrany přírody. Praha.
CÍLEK V. (1998): Fyzikálně-chemické procesy vzniku pískovcového pseudokrasu. Pískovcový fenomén: klima, život a relief. Knihovna České speleologické společnosti, sv. 32, s. 134–153. Praha
DEMEK J. (1964): Jeskyně ve flyšových pískovcích moravskoslezských Karpat. Československý kras 15, s. 127–130. Praha
DEMEK J. – KOPECKÝ J. – WAGNER J. (1990): Příručka mapování pseudokrasu. Knihovna České speleologické společnosti, sv. 20. Praha.
HOMOLA V. (1948): Rozšíření krasových zjevů v Čechách. Československý kras 1, s. 12–17. Brno.
HROMAS J. – BÍLKOVÁ D. (1998): Jeskyně a krasová území České republiky. Přehledná mapa 1 : 500 000 s přehledem evidence jeskyní. AOPK ČR a Kartografie. Praha.
KUNSKÝ J. (1950): Kras a jeskyně. Přírodovědné nakl., Praha.
KUNSKÝ J. (1957): Typy pseudokrasových tvarů v Československu. Československý kras 10, s. 108-125. Praha.
MERTLÍK J. (2002): Železité inkrustace v pískovcích Českého ráje. In: ADAMOVIČ J. – CÍLEK V. (eds.): Železivce. Pseudokrasový sborník, sv. 2, str. 49–51. Česká speleologická společnost. Praha.
MERTLÍK J. – ADAMOVIČ J. – NEŠPOROVÁ M. (2002): Český ráj. In: ADAMOVIČ J. – CÍLEK V. (eds.): Železivce české křídové pánve – Katalog vybraných významných geologických lokalit pískovcových oblastí. Knihovna České speleologické společnosti, sv.38, s. 105–127. Praha.
PANOŠ V. (1965): Problém krasovění nekarbonátových hornin. Čas. pro mineralogii a geologii 10, s. 105–109. Praha.
PILOUS V. (1992): Ondříkovický pseudokrasový systém. Ochrana přírody 47 (9), s. 277–279. Praha.
RUBÍN J. – SKŘIVÁNEK F. (1963): Československé jeskyně. Praha.
VÍTEK J. (1973): Jeskyně Bartošova pec. Ochrana přírody 28(9), s. 3. Praha.
VÍTEK J. (1977): Povrchové tvary v křídových pískovcích severovýchodních Čech. Památky a příroda 2, s. 425. Praha.
VÍTEK J. (1979a): Pseudokrasové tvary v ČSR a jejich ochrana. Památky a příroda 4, s. 289–295. Praha.
VÍTEK J. (1979b): Pseudokrasové tvary v kvádrových pískovcích severovýchodních Čech. Rozpravy ČSAV, 89(4). Praha.
VÍTEK J. (1980a): Pseudokrasové tvary v Prachovských skalách. Československý kras 31, s. 45–56. Praha.
VÍTEK J. (1980b): Typy pseudokrasových jeskyní v ČSR. Československý kras 30, s. 17–28. Praha.
VÍTEK J. (1981): Morfogenetická typizace pseudokrasu v Československu. Sborník ČSGS 86/3, s. 153–156. Praha.
VÍTEK J. (1983): Bor nad Borkem. Turista na cestu 5/167. Olympia. Praha.
VÍTEK J. (1987): Pseudokrasové tvary v pískovcích Klokočských skal. Československý kras 38, s. 71–85. Praha.
ZIEGLER V. (1977): Geologické poměry CHKO Český ráj. Bohemia centralis 6, s. 7–42. Praha.

SUMMARY

The general definition of the term "pseudokarst" was made in the middle of the last century to distinguish the forms and processes designated as karst. Such forms of surface and underground relief which are an analogy to karst forms but which arise especially as a result of physical and mechanical processes in rocks with low or no solubility in water, are considered to be pseudokarst and the pseudokarst phenomena, whereas the karst phenomena are mostly chemical processes occurring as a result of dissolving rocks highly soluble in water. In the Czech Republic, the most important group of pseudokarst landforms are areas with a relief formed on the upper Cretaceous rocks, on mudstones, marlites or sandstones. The landforms formed on thick-bedded sandstones particularly feature, besides a wild surface relief of bizarre sandstone rock cities, also very rich forms of underground relief – pseudokarst caves and precipices.

Intense geological and geomorphic research is being carried out in sandstone pseudokarst landforms, which classifies the relief into numerous macro, meso- and microforms of the pseudokarst modelling. The underground phenomena classified into 6 types of pseudokarst caves have been the focus of research by karst experts and numerous cave researchers under the Czech Speleological Society and the Pseudokarst Committee of the CSS. In some areas of the sandstone pseudokarst, there are tens or hundreds of listed cave locations. They are an important natural phenomenon which importantly improves the biological diversity of these landscapes.

ENVIRONMENTÁLNÍ A VĚDECKÝ VÝZNAM SKALNÍCH DUTIN „PÍSKOVCOVÉHO FENOMÉNU" A PRÁVNÍ NÁSTROJE JEJICH OCHRANY SE ZVLÁŠTNÍM ZŘETELEM NA PROBLEMATIKU CHKO ČESKÝ RÁJ

Petr Jenč – Radek Mikuláš

V odborných kruzích dosud nepanuje jednotná shoda v definování pojmu „jeskyně"; vytvoření pevné hranice mezi podzemními a povrchovými tvary sama příroda pro jejich morfologickou rozmanitost často ani neumožňuje, což je velmi dobře patrné také na příkladu pískovcového fenoménu Českého ráje. Na místě je proto i ochrana ostatních jevů, které jsou s jeskyněmi v přímé příčinné souvislosti – uváděno již ve starším komentovaném znění zákona o ochraně přírody a krajiny (PEKÁREK – DAMOHORSKÝ – PRŮCHOVÁ – PÁLENSKÁ, Brno 2000). Z hlediska environmentálního i vědeckého zákon č. 114/1992 Sb. oprávněně deklaruje i ochranu ryze povrchových přírodních jevů, které se vytvořily v témže geologickém tělese a sdílejí s ním vědecký a estetický význam, případně spoluvytvářejí podmínky pro živou složku systému (§ 10, odst. 4). Jako příklad povrchových jevů zákon uvádí ve vápencových horninách obvyklé krasové závrty, škrapy, ponory či vývěry. Jeskyně nebo tzv. přechodné tvary, jakými jsou v pískovcovém mezoreliéfu mělké skalní výklenky a převisy, (dále jen „skalní dutiny") jsou ve smyslu zákona chráněny jako celek, tj. včetně jejich výplní, výzdoby a přírodních jevů v nich (§ 10 – „Ochrana a využití jeskyní").

Z hlediska neživé přírody spočívá hodnota skalních dutin (jeskyní) v pískovcích Českého ráje ve vysoké výpovědní hodnotě o procesech, které v tomto regionu proběhly v geologické a historické minulosti. „Paměťový záznam" je v zásadě trojího druhu:

1. Geologické profily druhohorními pískovcovými usazeninami s nálezy zkamenělin, poloh přepracovaných činností mořských živočichů, či sedimentárními cykly dokumentujícími změny či výkyvy parametrů prostředí v době před cca 100 miliony let.
2. Nezpevněné sedimentární výplně dutin chronologicky často zahrnují celé období holocénu (posledních 11,5 tisíce let), případně též pozdního pleistocénu, výjimečně ale mohou obsahovat i uloženiny starší (např. Jislova jeskyně v PR Klokočské skály, kde byla archeologicky zjištěna kulturní vrstva datovaná do mladší fáze středního paleolitu, tj. 100 000–40 000 př. n. l.). Jako takové obsahují výplně nesmírně cenný a ne zcela prozkoumaný klimatologický záznam, dále záznam archeologický (dle současného stavu poznání platí pro více něž 90% prostornějších skalních dutin) a paleontologický (zvířecí kosti, ulity měkkýšů,

fragmenty zuhelnatělých dřev, semena a fragmenty plodů, výjimečně rostlinné pyly). Písčité (písčito-hlinité) výplně skalních dutin Českého ráje zároveň poskytují životní prostor některým živočichům.

3. Samotné povrchové tvary pískovcových skal, zvláště pod převisy, na řícených blocích či v jeskyních jsou svérázným paměťovým médiem; při správné interpretaci mohou posloužit zejména k rekonstrukcím vývoje skalního města v posledních cca 1000 - 5000 let. Nesporná je jejich estetická hodnota a unikátnost některých tvarů ve světovém měřítku.

Mnohé rostlinné a živočišné druhy jsou vázány na prostředí skalních dutin. Například v roce 2001 byla v Příhrazských skalách nalezena kapradina vláskatec tajemný, jež roste velmi vzácně na temných a vlhkých římsách a na okrajích jeskyň. Je tak nenápadná, že botanik musí mít s sebou lupu, aby ji poznal v porostech řas, lišejníků, játrovek a mechů, které obývají vlhké skály. Skalní prostředí vytváří stanoviště, které vyhledávají některé zvláště chráněné a ohrožené druhy ptáků (výři, krkavci, kavky, poštolky). Velmi zajímavou a ekologicky významnou skupinou živočichů jsou netopýři, kteří jsou závislí na existenci jeskyň, sloužících jim nejen pro jejich přezimování, ale i pro rozmnožování (např. kriticky ohrožený vrápenec malý). K významným skalním druhům patří i bezobratlí živočichové (z pavouků např. křižák temnostní). Zvláště chráněné rostliny nebo živočichové jsou stejně jako lokality jejich výskytu (kde rostou, žijí nebo pobývají) chráněny zákonem (§ 49 a 50 zák. 114/1992 Sb.). Je zapotřebí zdůraznit, že rozmanitost pískovcového fenoménu Českého ráje řadí toto území mezi světově nejhodnotnější pískovcové oblasti temperátní zóny; ne náhodou byla skalní města Českého ráje nominována na Seznam světového dědictví UNESCO v kategorii přírodní památka (2002) a Český ráj jako celek do Sítě evropských geoparků (2004).

Činnost většího množství osob nebo častá návštěvnost pískovcových skalních dutin musí mít nutně následující negativní efekty:

1. rušení živočichů od hnízdních aktivit, odpočinku, spánku apod.;
2. degradace rostlinného krytu skal chůzí, odkládáním věcí aj. (rovněž výrazná je eroze ve svazích pod jeskyněmi);
3. poškozování sedimentárních výplní zarovnáváním povrchu, jejich těžbou (často při budování nelegálních tábořišť), zahrabáváním odpadu, usazováním různých dřevěných konstrukcí, zahlubováním ohnišť, ale i běžným pohybem osob (některé lokality Českého ráje nesou např. informace o charakteru krajiny ve středním holocénu v podobě fosilních nálezů jen 2 – 3 decimetry pod povrchem). Jen v mikroregionu Příhrazské vrchoviny došlo za posledních 30 - 40 let k vážnému narušení sedimentární výplně u čtvrtiny z evidovaných 50 speleoarcheologických lokalit; srovnatelná je situace v PR Klokočské skály či na maloskalské Drábovně;
4. poškozování mikroreliéfu oděrem či úmyslným rytím do povrchu;
5. nešetrný pohyb osob může rovněž poškodit velmi vzácně se vyskytující „kořenové útvary“ - unikátní, nově poznaná forma jeskynní mykorrhizy (její výzkum započal na území ČR až v 80. letech 20. století).

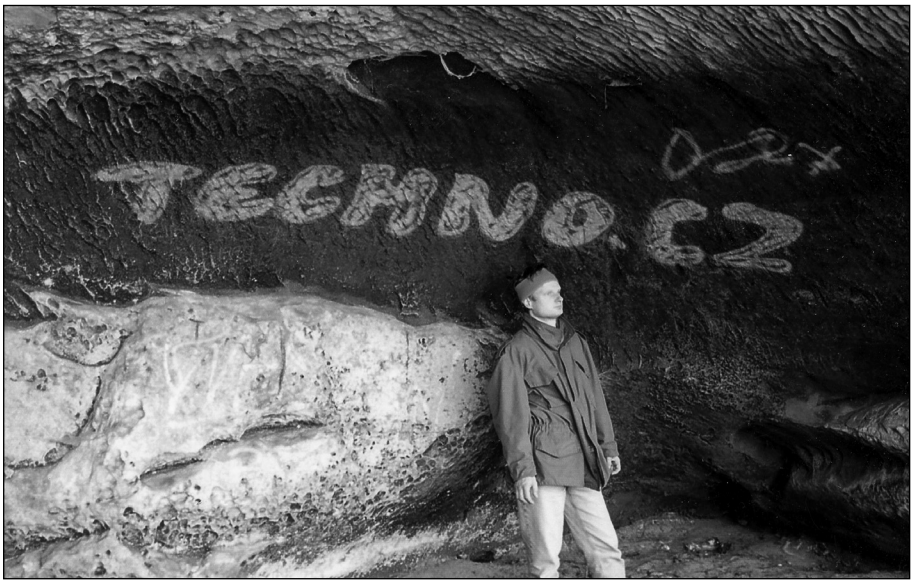
I v případě, že bude vyloučení všech těchto vlivů deklarováno, nelze jej ve větší skupině lidí prakticky zajistit.

Odstavec 2 § 10 zákona č. 114/1992 Sb. jasně hovoří o všeobecném a bezvýjimečném zákazu poškozovat, ničit či upravovat jeskyně nebo jinak měnit jejich dochovaný stav (vč. přírodních jevů na povrchu a pod zemí, které jsou s jeskyněmi „v přímé příčinné souvislosti" – odst. 4). Pro průzkum nebo výzkum jeskyně (skalní dutiny) je nutný souhlas orgánu ochrany přírody (výjimku nepotřebují osoby pověřené orgánem ochrany přírody k provádění monitoringu nebo inventarizace, dále osoby při výkonu státní správy, policie, osoby při plnění úkolů obrany státu a osoby při zajišťování veterinární péče, záchranných služeb nebo správy vodních toků). Jiné využití „jeskyní" (ve smyslu § 10) zákon nezná. Nutno shrnout, že skalní dutiny s dochovanou nezpevněnou sedimentární výplní potenciálně vždy obsahují „paleontologické nálezy" (pojem definován v § 3 zákona o ochraně přírody a krajiny) - ty jsou chráněny podle § 11 zák. 114/1992 Sb. a obvykle také nálezy archeologické. Archeologické nálezy jsou chráněny podle tzv. památkového zákona (tj. zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů, zejména zák. č. 242/92 Sb., 320/2002 Sb. a 18/2004 Sb.). Archeologická část památkového zákona se blíží evropskému standardu, formulovanému v Úmluvě o ochraně archeologického dědictví Evropy – tzv. Maltské konvenci (č. 99/2000 Sb. mezinárodních smluv), k níž ČR v rámci sjednocování Evropy přistoupila, takže od 23. září 2000 je pro nás závazná, je součástí našeho právního řádu a ústavní zákon č. 395/2001 Sb. dokonce ustanovuje v některých případech její nadřazenost nad našimi zákony. Každý stát se jejím podpisem mj. zavazuje, že zajistí, aby archeologická naleziště byla narušována co nejméně a maximum archeologických nálezů aby bylo chráněno na původním místě v zemi (čl. 4, odst. ii). Archeologickými nálezy jsou ve smyslu památkového zákona a v nejnovějším pojetí všechny věci movité (např. keramika, kamenné a kostěné nástroje) i nemovité (ohniště, jáma, kulturní vrstva), které jsou „pozůstatkem života člověka a jeho činnosti od počátku jeho vývoje do novověku" a „zachovaly se zpravidla pod zemí" (§ 23, odst. 1).

Závěrem je vhodné dodat, že za poškození jeskyně, její součásti nebo povrchového přírodního jevu, který s jeskyní souvisí, ukládá orgán ochrany přírody podle zákona 114/1992 Sb. pokutu ve výši do 10 000 Kč (fyzická osoba), případně až do výše 500 000 Kč (osoba právnická či fyzická osoba, jenž spáchala přestupek při výkonu podnikatelské činnosti). Dojde-li zároveň k narušení archeologických situací (nemovitého archeologického nálezu) byl přestoupen zákon o státní památkové péči a pravděpodobně také spáchán trestný čin poškozování cizí věci (§ 257 trestního zákona).

SUMMARY

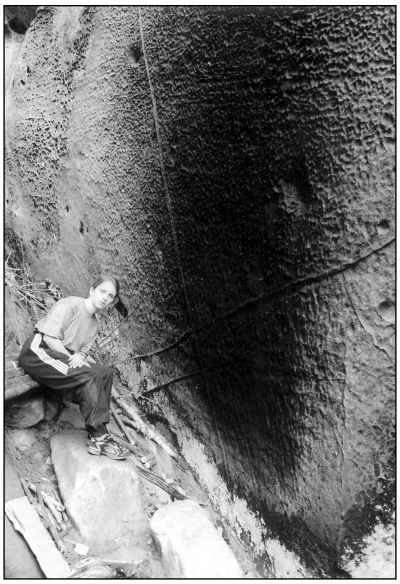
Though there is no general scientific consensus on the definition of „cave", the law system of the Czech Republic enables, following the Law No 114/1992, § 10, to protect also transitional forms between caves and surface features (e.g., abri) as well as surficial features that are directly connected with the origin of caves. Sedimentary fill of caves in sandstones usually bears also palaeontological content (protected according to § 11 of the above-mentioned Law) and archaeological finds (which are protected by a set of its own Laws). Also some protected animals (e.g., bats) and plants (e.g., certain ferns) are directly dependent on settings of caves. All the mentioned features are vulnerable in the case of frequent visits of the caves; especially, adaptations of the caves for comfortable overnighting are very destructive.



***Obr. 1**. Jeskyně Oko v rekreační oblasti Branžež-Komárov (2. zóna CHKO). Téměř celá stěna prostorné dutiny znehodnocena grafitti sprejerů, táborících na lokalitě po návštěvě jedné z místních hudebních zábav. Foto P. Jenč, léto 2003*

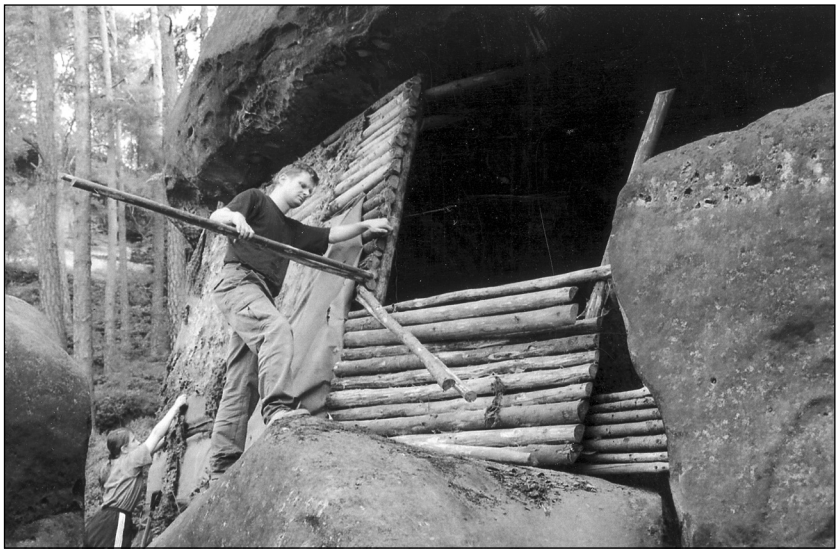
***Obr. 2.** Jeskyně ryby u Záborčí na Maloskalsku (2. zóna CHKO). Přemístění písčitých sedimentů s archeologickými nálezy v rámci trampských úprav lokality v roce 1999 mj. dokládá odkrytá situace s fragmentem pravěké nádoby, novodobou kulatinou a PET lahví v profilu. Foto P. Jenč, 2004*

Obr. 3. *Trampský úkryt stavebního materiálu při skalní stěně u jeskyně „Tlupiště" (PR Příhrazské skály) – zakopané nepoužité cihly, dehtová lepenka a sud s tábornickými potřebami. Odkryto v roce 2003 při likvidaci nepovoleného tábořiště. Foto P. Jenč, 2003*



Obr. 4. *Zelený důl v PR Klokočské skály. Stěna skalního převisu s bohatým mikroreliéfem silně očazená a opálená opakovaným rozděláváním ohňů (ohniště před trampským srubem odstraněným Správou CHKO v roce 2004). Foto P. Jenč, 2004*

Obr. 5. *Sokolka u Srbska – abri 1 (PR Příhrazské skály). Destrukce části stropní klenby převisu v důsledku jediného velkého ohně založeného počátkem jara 2005 početnou skupinou tábořících osob. Odřícená skalní kůra zcela zasypala plochu ohniště. Foto P. Jenč*



Obr. 6. *Rozebírání nepovolené trampské stavby pod skalním převisem v PR Klokočské skály pracovníky Správy CHKO. Foto P. Jenč, 2004*

ZNIČENÉ SEDIMENTÁRNÍ VÝPLNĚ SKALNÍCH DUTIN ČESKÉHO RÁJE

Petr Jenč

PROBLEMATIKA TRAMPSKÝCH KEMPŮ

Smutným, avšak velmi častým jevem v oblastech severočeských kvádrových pískovců je devastace přírodovědně a archeologicky mimořádně hodnotných výplní skalních dutin v souvislosti s budováním, rozšiřováním či obnovováním nelegálních trampských tábořišť. Většinou sypké písčité uloženiny jsou narušovány zahlubováním různých dřevěných konstrukcí (někdy i zakládáním klasických srubových staveb), sklípků nebo úkrytů stavebního materiálu či nářadí, zakopáváním odpadků, budováním latrín či poměrně častým plošným vytěžením převisu nebo jeskyně z důvodu zvětšení prostoru tábořiště. Výsledky záchranných a zjišťovacích archeologicko-přírodovědných výzkumů v 90. letech zřetelně ukázaly, že i v tak archeologicky a paleontologicky bohatých oblastech jako je Český ráj, přineslo 80 let trampingu výrazně větší zásah do přirozeného vývoje výplní skalních dutin než předchozích 10 000 let jejich příležitostného využívání. K masivnějšímu zakládání trampských kempů ve skalách Českého ráje docházelo v 60.–90. letech. Největší poškození nezpevněných sedimentů v jeskyních a pod převisy bylo zjištěno v mikroregionu Příhrazské vrchoviny (zejména v nejpřísněji chráněné části území – v PR Příhrazské skály). Na ploše zhruba 25 km^2 tu do roku 2003 existovalo pět desítek trampských tábořišť ve skalních dutinách; prakticky všechny tyto lokality jsou zároveň archeologicky a paleontologicky cennými lokalitami. Odhadujeme, že v této oblasti je zhruba 20–25 % speleoarcheologických lokalit narušeno velmi vážně, tzn. jejich sedimentární výplně jsou znehodnoceny z více než 50 %. Jen o něco málo lepší se zdá být situace na území PR Klokočské skály, srovnatelný stav poškození už lze v pískovcových terénech severočeské křídy sledovat pouze v oblasti Vlhošťska v severozápadní části CHKO Kokořínsko. Pracovníci ochrany přírody a dobrovolní strážci věnují od jara 2002 problematice trampingu v CHKO Český ráj zvýšenou pozornost. V letech 2003–2005 Správa CHKO desítky těchto nelegálních tábořišť v 1. a 2. zónách zrušila a skalní dutiny byly alespoň zčásti obnoveny přírodě blízkému stavu.

NEPOVOLENÉ VÝZKUMY SKALNÍCH DUTIN

V letech 2003–2005 zaznamenala stráž ochrany přírody na území 1. a 2. (výjimečně 3.) zón CHKO Český ráj dvě desítky případů nepovolených zásahů do sedimentárních výplní skalních dutin motivovaných získáním archeologických nálezů,

provedením archeologického, popřípadě „speleologického" výzkumu bez souhlasu orgánu ochrany přírody. Výběr závažnějších, podrobněji dokumentovaných nebo objasněných případů uvádíme v následujícím přehledu.

Kristova jeskyně (PR Klokočské skály, k. ú. Bělá u Turnova): První případ narušení kulturních vrstev s archeologickými nálezy byl zjištěn 2. 6. 2001 (šetřeno Policií ČR, obv. odd. Turnov). Později zaznamenáno několik drobnějších zásahů do výplně dutiny, které lze vysvětlit publikací náhodného nálezu zlaté keltské mince v roce 2001 (dle výpovědi místních obyvatel ve skalách opakovaně zaznamenán pohyb hledačů vybavených detektorem kovů). Dne 5. 8. 2004 zjistila stráž ochrany přírody v levé zadní části výklenku kruhovou jámu a v pravé části dutiny stopy po vyhledávání kovových předmětů pomocí detektoru (charakteristické obdélné vrypy) (JENČ v tisku).

Poráň (PR Údolí Plakánek, k. ú. Vesec u Sobotky): Na základě upozornění zjistila stráž ochrany přírody v koruně skal pravěkého a raně středověkého výšinného sídliště Poráň výklenkovou dutinu s odtěženou sedimentární výplní. Archeologické nálezy z této lokality byly publikovány v odborné literatuře (WALDHAUSER 2004, 421, obr. 15 – srov. MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 79–80).

Velký Mamuťák (PR Příhrazské skály, k. ú. Branžež): narušení sedimentů s archeologickými a paleontologickými nálezy pod skalním převisem zjištěno stráží ochrany přírody během řešení přestupku zde tábořících osob v noci z 5. na 6. 9. 2003. Ve dvou vyhloubených jamách posazeny sudy s pivem; následné šetření ukázalo, že hlubší jámu vyhloubil archeologický amatér a táborníci ji pouze využili. Po odchodu stráže ochrany přírody táborníci obě jámy téměř zcela zasypali. Po odborné preparaci jam (obr. 1) a pořízení kresebné a fotografické dokumentace (9. – 20. 9.) byl případ zjištěného porušení zák. 20/1987 Sb. oznámen Okresnímu státnímu zastupitelství v Mladé Boleslavi. Na podzim 2004 byla do složky „Branžež" v archivu nálezových zpráv Archeologického ústavu AV ČR Praha zařazena zpráva (autor J. WALDHAUSER), kde je uvedeno zjištění nelegálního výkopu v lokalitě s nálezem 22 zlomků pravěké keramiky.

Sokolka u Srbska (PR Příhrazské skály, k. ú. Srbsko): Dne 4. 10. 2003 zjistila stráž ochrany přírody 5 nelegálních výkopů, z toho 4 (menší oválné jámy) pod skalními převisy v archeologické literatuře označovanými jako „abri 1 a 2". Vzhledem k předchozím kontrolám lokality mohly být zjištěné výkopy maximálně dva týdny staré. Provedena odborná dokumentace (výkopy zaměřeny, z výhozů zajištěn archeologický materiál). Z důvodu podezření na porušení zák. č. 20/87 Sb. o státní památkové péči byl přestupek oznámen Policii ČR, obv. odd. Mnichovo Hradiště. Policie případ odložila a 1. 12. 2003 jej předala územně příslušnému orgánu státní památkové péče. V souvislosti s šetřením jiných případů se později podařilo přestupce identifikovat podobně jako u některých dalších lokalit (JENČ v tisku).

U rybníku Věžák (2. zóna CHKO, k. ú. Troskovice): K výkopu pod skalním převisem se stráži ochrany přírody doznal 21. 5. 2004 student – amatérský archeolog. Porušení zák. č. 20/87 Sb. oznámeno Správou CHKO 1. 9. 2004 Krajskému úřadu Libereckého kraje, následně byla věc postoupena správnímu orgánu památkové péče MěÚ v Turnově. Nálezy z této lokality jsou později uvedeny ve složce „k. ú. Troskovice" v archivu nálezových zpráv Archeologického ústavu AV ČR v Praze). Dle nálezové zprávy mělo k archeologické akci dojít v září 2003. Přitom měly být zjištěny tmavě zbarvené vrstvy z pozdní doby kamenné a vrcholného středověku, z nichž pochází několik desítek keramických zlomků.

Jeskyně Oko (2. zóna CHKO, k. ú. Suhrovice): Archeologicky a paleontologicky mimořádně významná lokalita s bohatými nálezy osteologického a archeobotanického materiálu z ob-

dobí středního holocénu. Dne 19. 5. 2004 zjistila stráž ochrany přírody stopy překopání nezpevněné sedimentární výplně v centrální části jeskyně na ploše cca 4 x 6 m; stav lokality zadokumentován přivolanou policejní hlídkou. Odborní pracovníci Vlastivědného muzea a galerie v České Lípě P. Jenč a V. Peša následně provedli částečnou preparaci špatně zaházených výkopů (obr. 2) a porušenou plochu zaměřili. Pravidelný tvar výkopů, jejich šachovnicové uspořádání (obr. 3) a měřící body ve stěně dutiny nasvědčují spíše profesionálně vedenému archeologickému výzkumu. Jeho autor nebyl dosud zjištěn. Výzkum realizovaný bez souhlasu orgánu ochrany přírody proběhl pravděpodobně v březnu, popřípadě dubnu 2004.

V časných ranních hodinách 26. 3. 2005 zjistila stráž ochrany přírody vážné narušení lokality výkopem, kterým byly nenávratně zničeny plné dvě třetiny plochy jeskyně (obr. 3). Za účelem rychlého a pečlivého vysbírání archeologických nálezů užíval pachatel síta, respektive ocelové kostry postele uschované ve skalní bráně; jeskyně byla těžena až na podloží. Paleontologické nálezy, ale i doklady výroby broušené kamenné industrie byly vyházeny na hromadách vedle výkopu, které naopak viditelně neobsahovaly na lokalitě jinak velmi početnou pravěkou keramiku (obr. 4). Přestože jeskyni téměř každý den kontrolovali pracovníci ochrany přírody s cílem identifikovat pachatele, byl výkop neznámou osobou zaházen a povrch pečlivě uhlazen (5.–6. 4. 2005) (obr. 5 a 6). Dle sdělení místních obyvatel (7. 4. 2005) mělo k prokopání jeskyně dojít již někdy počátkem roku, pachatelem byla jediná osoba (poskytnut orientační popis). Informace o šetřeném případu přinesla některá média (např. TV Prima ve Zpravodajském deníku). Zaměření zničené plochy jeskyně provedl 14. 5. 2005 V. Peša.

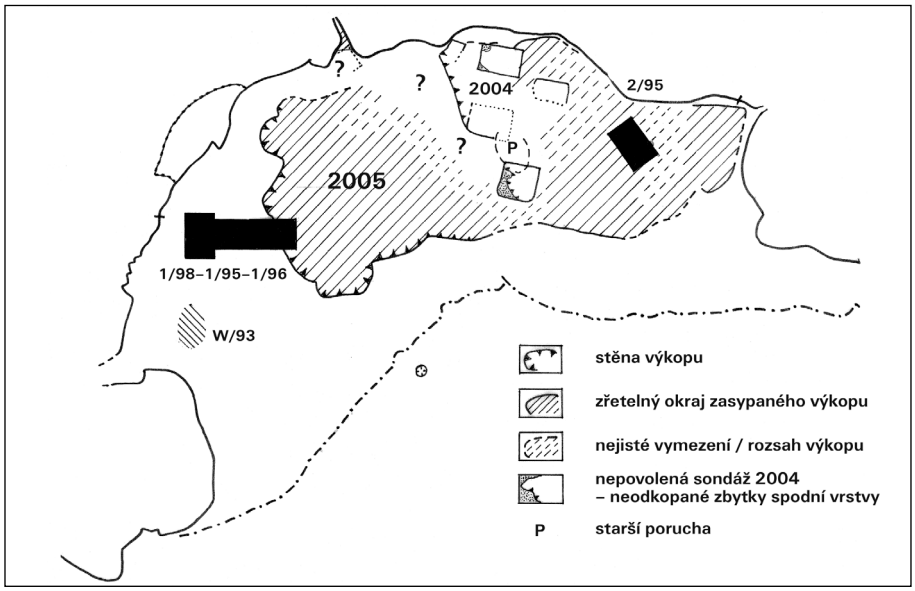
Pod Půvabnou (Skautskou) vyhlídkou (PR Prachovské skály, k. ú. Zámostí): Přibližně počátkem roku 2004 zjistil v podokapní části menšího skalního výklenku strážce přírody pravoúhlý výkop nápadně připomínající archeologickou sondáž (cca 75 x 50 cm, hloubka okolo tři čtvrtě metru). Pořízena fotodokumentace, informována byla archeoložka Regionálního muzea a galerie v Jičíně.

Jeskyně U studánky (PR Klokočské skály, k. ú. Bělá u Turnova): Dne 2. 10. 2005 zjistili pracovníci podílející se na projektu Správy CHKO „Obnova skalních dutin stavu přírodě blízkému v CHKO Český ráj" narušení lokality neznámým amatérským „jeskyňářem". Vytěžený materiál ze zanesených plazivek (čistý žlutý písek) byl navršený v jeskynním výklenku (obr. 7), kde bylo zároveň pachatelem (popřípadě pachateli) vyskládáno velké množství fragmentů tektonického zrcadla. Po odborném posouzení byla jeskyně zaměřena (V. Peša) a odkryté průlezy zasypány původní zeminou (22.–23. 10.). Během prací byly ve svahu pod lokalitou (zejména v bezprostřední blízkosti studánky) zjištěny četné jamky svědčící o nedávné prospekci hledače s detektorem kovů a pod mělkým převisem ležícím východně od jeskyně byl registrován téměř zaházený drobný výkop obdélného tvaru, který rovněž nespojujeme s trampskými aktivitami v oblasti.

Z dalších lokalit dotčených v letech 2003–2005 nepovolenými výkopy vesměs malých rozměrů zmiňme např. Patrovou jeskyni v PR Údolí Plakánek u Dobšína, Kurandovskou jeskyni u Branžeže (zasypaný výkop obdélného tvaru), skalní převis Kopřivák 1 u Srbska (čtvercový výkop), převis Berča u Drhlen, abri U tunelu či výkopy v okolí Bezejmenné jeskyně a výklenku Vývrat na katastru Suhrovic.

Obr. 1. *Velký Mamuťák – nepovolený výkop amatérského archeologa, využitý táborníky k umístění sudu s pivem; v pozadí mělké zahloubení pro usazení druhého sudu. Foto P. Jenč, březen 2003*

Obr. 2. *Jeskyně Oko – pohled na jeden z výkopů archeologického výzkumu provedeného v rozporu se zákonem č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Foto P. Jenč, květen 2004*

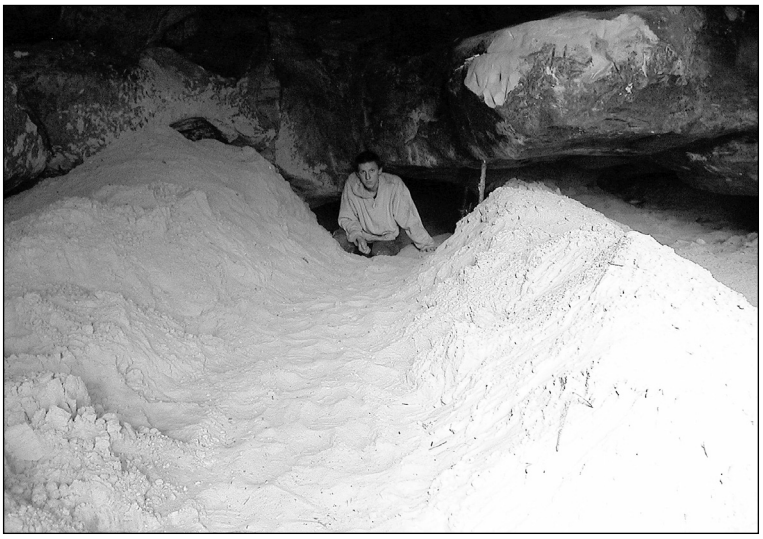


Obr. 3. Jeskyně Oko – plán lokality s vyznačením nepovolených výkopů neznámých autorů v roce 1993, na jaře 2004 a počátkem roku 2005. Černě vykryty regulérně zkoumané plochy – 5,8 m² (sondáž P. Jenče a V. Peši v letech 1995, 1996 a 1998). Zaměřil V. Peša

Obr. 4. Jeskyně Oko – nelegální těžba jeskynních sedimentů zaznamenaná strážní přírody 26. března 2005, v přední části vytříděný sítem zachycený materiál (kameny, zvířecí kosti). Foto J. Mizera, březen 2005

Obr. 5. *Jeskyně Oko – zaházený výkop s pečlivým zahlazením stop pachatelem dne 5. nebo 6. dubna 2005. Foto P. Jenč, 7. dubna 2005*

Obr. 6. *Jeskyně Oko – překopaná plocha. Foto P. Jenč, 7. dubna 2005*



Obr. 7. Jeskyně U studánky v Klokočských skalách – pozůstatky nelegálního „speleologického" průzkumu. Foto T. Slavík, říjen 2005

APPENDIX

VÝSTAVBA NELEGÁLNÍHO TRAMPSKÉHO KEMPU V PROSTORU JESKYNNÍHO VÝKLENKU UŇO NA KATASTRU OBCE MUŽSKÝ V PŘÍRODNÍ REZERVACI PŘÍHRAZSKÉ SKÁLY

VÝBĚR ZÁZNAMŮ Z TRAMPSKÉ OSADNÍ KRONIKY (TZV. KEMPOVKY):

3. dubna 1999

„Dnes, první sobotu po prvním úplňku jarním nalezli jsme tento opuštěný camp (jeskyně využívána trampy minimálně od konce 80. let – pozn. aut.) *a rozhodli se upravit ho k obrazu svému, aby pro naše příští vandry nám dobře posloužil a také ostatním kamarádům dobrého noclehu dopřál. Proto jsme staré výdřevy odstranili a vše novým zdravým dřívím nahradili, též lavičky k ohni* (ohniště v levé části výklenku – pozn. aut.) *a něco listí k pohodlnému spaní jsme obstarali... Proto jsme se rozhodli nazvat tento camp pro příští časy na památku Feryho vykotlané stoličky „Bolavý zub"..."*

Podepsáni Charlie (osadní šerif), Radek, Fery, Kačaba, Petr, Bříťa.

7. – 9. května 1999

„Dnes jsme opět na tato místa zavítali,... K milému překvapení vše zůstalo tak, jak jsme to minule opustili, takže jsme mohli pokračovat v práci. Endy zdatně vybagrovala prostor kolem ohniště (jak ukázal záchranný výzkum v roce 2000, Endy svým počínáním odstranila kulturní souvrství z vrcholného středověku a staršího novověku – pozn. aut.)*, Kačaba nanosila listí a též jsme započali stavbu palisády a plošiny před campem. Ač v sobotu pršelo, udělali jsme slušný kus práce,..."*
Podepsáni Charlie, Kačaba, Zuzana, Endy.

21. května 1999

„Jsme zase tady a k naší obrovské radosti je camp opět v neporušeném stavu a my se znovu s vervou vrháme do práce. Tentokrát se funkce vrchního stavbyvedoucího ujímá Fery a budují se schody a terasa před campem... Polír se rozhodl udělat nám ze života peklo – žádná kláda mu není dost silná. Ještě, že tu v okolí nerostou baobaby!... Radek vybudoval nádherné schody, ale vzápětí je musel předělat neboť neunesly naše mužné proporce. Začalo se též s prohlubováním ložnice (prostornější pravá část jeskyně – pozn. aut.)*..."*
Podepsáni Charlie, Endy, Kačaba, Fery, Balů, Radek, Vořech.

12. – 14. června 1999

„při svém příjezdu jsme zjistili, že všechny naše zásoby moc potřeboval nějaký „kamarád". Odnesl si s sebou i sirky a litr petroleje, takže teď jen doufáme že některý z místních (trampských – pozn. aut.) *campů nelehne popelem, jak se to už několikrát stalo... Přesto jsme se však s vervou pustili do díla. Bylo dokončeno hloubení ložnice a dobudována terasa. Radek též dobudoval latrínu... Takže od doby kdy byla tato kadibudka uvedena do provozu, trpíme raději všichni chronickou zácpou* (umístěna v nebezpečné poloze nad skalním srázem – pozn. aut.)*."*
Podepsáni Charlie, Endy, Ježek, Radek, Vořech, Kačka.

2. – 5. července 1999

„Opět přijíždíme na naše známá místa, abychom se znovu s chutí pustili do zvelebování naší rezidence... Tentokrát jsme se rozhodli začít budovat výdřevu ložnice a Endy se s chutí pustila do výroby rozcestníku..."
Podepsáni Charlie, Endy, Ježek, Ivanka(?)-Kaštánek.

14. – 15. srpna 1999

„...Výsledkem naší dvoudenní práce je naše kozička a stoleček, u něhož by mohl probíhat banket..."
Podepsáni Charlie, Balů, Endy, Fery, Martina, Radek, Píďa, Péťa, Matěj, Káťa.

8. září 1999

„Pracovní povinnosti mne tentokrát dovedli do tohoto krásného kraje, a když už jsem sem měl cestu, přivezl jsem s sebou alespoň trochu slámy, aby se nám tu měkčeji spalo... Možná se některým kamarádům zdá náš camp opravdu příliš velký a luxusní, ale jezdí nás sem asi 10 a starý camp byl příliš malý. Proto jsme jej trochu upravili..."
Podepsán Charlie.

17. – 19. září 1999

„...přijeli jsme opět na naší osadu a věřte nevěřte, spalo nás tu 17 (slovy sedmnáct) lidí a tři psi... Takže celé budování spočívalo tentokrát pouze ve zpevnění schůdků a dodělání výdřevy ložnice, čehož se zhostili Fery, Balů a Láďa..."

Podepsáni Charlie, Balů, Endy, Fery, Kačaba, Láďa, Martin, Martina, Radek, Tomáš, Zuzana, Břéťa, Kaktus, Píďa, Péťa, Káťa, Matěj (Vořech).

8. října 1999

„...Pro Indiána jsme sem konečně zavedli proud (reakce na ironický zápis bývalého trampa Vratislava Hůly – „Indiána", kterému se nelíbilo probíhající přetváření jeskyně – pozn. aut.). *Nejtěžší bylo provrtat skálu, ale jeho přání bylo po úporné dřině splněno. Teď sháníme ten počítač* (osadníci T. O. Bolavý zub připevnili ke skále plastový kryt elektrické zásuvky – pozn. aut.). *Další naší pracovní náplní byla výdřeva kuchyně a opěradlo na lavici. Tento zápas se dřevem a pilou či sekyrou absolvovali Balů, Fery, Láďa, Charlie, Martin a Tomáš..."*

Podepsáni Charlie, Fery, Luďa, Martin, Martina, Tomáš.

22. – 24. října 1999

„...Nanosili jsme další slámu a tentokrát jsme si ji opravdu užili. Šokem pro nás byly ale akce lesáků,... Doufáme, že nebudou pokládat i naše stromy před verandou...Další velkou událostí je nedělní návštěva archeologů, kteří nám prozradili, že tu byly úkryty z válek v 18. století, osídlení v době bronzové a skutečnou historii obětního kamene (trampové byli upozorněni na vážné znehodnocení sedimentární výplně budováním kempu, při průzkumu byly zjištěny historické skalní rytiny a na povrchu sesbíráno několik keramických fragmentů – např. v rohu ložnice pohozený velký zlomek zásobnice lužické kultury – pozn. aut.)*."*

Podepsáni Charlie, Láďa, Martin, Martina, Radek, Tomáš a jeden nečitelný podpis.

Budovatelské úsilí trampských osadníků T. O. Bolavý zub pokračovalo rovněž v letech **2000–2002,** a to i přes opětovná upozornění ze strany stráže ochrany přírody a archeologického pracoviště Okresního vlastivědného muzea v České Lípě. Sypaná plošina před jeskyní (vytvořená v roce 1999 z odtěžené nezpevněné sedimentární výplně) byla zastřešena slaměnou stříškou drženou lehkou dřevěnou konstrukcí a doplněna o dřevěné zábradlí. Trampové nově zasáhli do skalní brány pod jeskynním výklenkem Uňo (částečné odstranění písčité výplně, zřízení tarasů a zbudování zábradlí pod severním okapem dutiny) a níže, před jeskyňkou Kaplička pod Uněm, postavili klasickou krytou latrínu venkovského typu. Zřízení kempovního satelitu ve skalní bráně a zejména vybudování druhé latríny si „vyžádalo" zřízení dalších dřevěných schůdků ve svahu. Pro potřeby uskladnění nářadí a stavebního materiálu byly využívány dva menší převisy (v jednom z výklenků bylo nářadí zakopáno mělce pod povrchem). Podobně v zadní části těžbou prohloubeného výklenku Uňo měli trampové zakopanou bednu s neznámým obsahem (vzhledem k předchozímu odstranění svrchních písčitých vrstev byla bedna zahloubena již jen do „delitifikovaného" skalního podloží). Ve dnech **18. a 19. dubna 2003** členové trampské osady Bolavý zub, po dohodě se Správou CHKO Český ráj a uznání unikátnosti skalních dutin, svůj nelegálně zbudovaný kemp zrušili.

LITERATURA

JENČ P. (v tisku): Soupis speleoloarcheologických lokalit Českého ráje – terénní průzkum a evidence nálezů v letech 1992–2003, 1. část. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
MATOUŠEK V. – JENČ P. – PEŠA V. (2005): Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. Praha.
WALHAUSER J. (2004): Varia archaeologica z Pojizeří a přilehlého území. Archeologie ve středních Čechách 8, 409–428. Praha.

SUMMARY

Sad, however very commonplace in the northern Bohemian thick-bedded sandstone areas, is the destruction of cave and overhang infills, which are considered to have exceptional scientific and archaeological value, in connection with the building, extension or renovation of illegal camps. The results of archaeological and scientific salvaging and identification research in the 1990s (Příhrazská Highlands) clearly showed that 80 years of tramping has had a far greater impact on the natural development of infill in caves and rock shelters in the Bohemian Paradise, than the previous 10 000 years of their occasional use. In the second part of the paper, the author provides some examples of unlawful interference with sedimentary infill of caves and rock shelters in the territory of the Protected Landscape Area which were motivated by the acquisition of archaeological finds or carrying out archaeological, possibly "speleological" research without approval by the nature conservation authority, the Administration of the PLA Bohemian Paradise.

PROJEKT „OBNOVA SKALNÍCH DUTIN STAVU PŘÍRODĚ BLÍZKÉMU V CHKO ČESKÝ RÁJ"

Petr Jenč – Vladimír Peša

ÚVOD

Táboření ve skalních dutinách chráněné krajinné oblasti Český ráj má již dlouhou tradici. Odhlédneme-li od využívání skalních převisů a jeskyní v pravěku a historických dobách, moderní zájem o táboření v přírodě započal koncem druhého desetiletí minulého století. Pískovcová skalní města se stala jedním z cílů vícedenních tábornických výprav skautských oddílů, záhy do Českého ráje pronikly i tzv. divocí skauti – trampové. Druhá polovina 20. a počátek 30. let pak představuje období zakládání prvních trampských kempů v Českém ráji, nezřídka situovaných právě do jeskynních lokalit (oblast tabulové hory Mužský, podtrosecká údolí při horním toku Žehrovky). Skupiny organizovaných skautů, od trampů se lišící minimální „potřebou" přetvářet pískovcové dutiny stavebními úpravami, vyrážely za tábořením například do nitra Klokočských skal (zejména do části přezdívané v duchu tehdejší módy Amerika) či do skalního bludiště maloskalské Drábovny. Některé skalní dutiny byly využívány v průběhu několika desetiletí, byť s dokumentovatelným poklesem zájmu ve 40. a 50. letech, ale jejich počet se výrazněji neměnil.

K masivnějšímu zakládání nepovolených tábořišť ve skalách Českého ráje docházelo v 60. a zejména pak v 70. – 80. letech. Klokočské skály se v této době staly, společně s mikroregionem Příhrazské vrchoviny, oblastmi s nejvyšším počtem trampských kempů v jeskyních a pod abri na území severních a severovýchodních Čech. Využívání stávajících tábornických osad, obnovování již opuštěných a zakládání nových (v jeskyních s dosud neznehodnocenou sedimentární a biogenní výplní) pokračovalo či spíše kulminovalo v 90. letech. V 80. a 90. letech přibližně 15 trampských kempů v Příhrazských skalách vyhořelo (např. v roklích Krtola, Lízovka, Babí, v Údolí Roverů, ve Vlčím dole). Divoké táboření evidované ve více než dvou stovkách „jeskynních" lokalit Českého ráje přesáhlo svými škodami hranici únosnosti. Nejnápadnějšími jsou vážná narušení nezpevněných sedimentárních výplní jeskyní a převisů, téměř vždy obsahujících cenné informace paleoekologického a archeologického charakteru, devastace stovky až tisíce let starého mikroreliéfu opakovaným rozděláváním ohňů nebo přitesáváním skalního povrchu. Zpozorován byl také značný pokles populace ohrožených živočišných druhů (kupříkladu nejčastěji zmiňovaný kriticky ohrožený vrá-

penec malý). Některé ztráty jsou již bohužel nevratné. Smutné přitom je, že všechny tyto devastované lokality jsou chráněny zákonem. Komplexní ochranu jeskyní zajišťuje zákon č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Do roku 2001 bohužel nebyly zákonné nástroje praktické ochrany skalních dutin na území CHKO Český ráj dostatečně nebo efektivně uplatňovány, nepříznivé rovněž bylo postavení stráže ochrany přírody, která do této doby neměla status veřejného činitele. Důležitým momentem bylo rozšíření chráněné krajinné oblasti Český ráj na současných 181,5 km² v říjnu roku 2002.

Vyhodnocení dlouhodobého působení člověka na výjimečné přírodní prostředí skalních dutin v CHKO Český ráj ukázalo, že tento vývoj není nadále únosný. V roce 2002 proto Správa CHKO Český ráj připravila podmínky pro realizaci projektu „Obnova skalních dutin stavu přírodě blízkému v CHKO Český ráj". Projekt řešený v rámci Programu péče o krajinu v CHKO Český ráj se tak mohl naplno rozběhnout na jaře 2003.

CÍLE A PRŮBĚH PROJEKTU

Hlavním cílem projektu je výrazně eliminovat další rušivé zásahy do přirozeného vývoje jeskyní a převisů a vytvoření podmínek pro návrat některých živočichů, rostlin a hub vázaných na specifické prostředí pískovcových dutin do míst jejich původního výskytu. Projekt probíhá ve dvou základních liniích: 1) šetrná likvidace veškerých stop po táboření (popřípadě jiných rušivých aktivitách jako jsou např. nelegální výkopy po hledačích archeologických nálezů) a úprava lokality do původního přírodě blízkého stavu, je-li to ještě možné; 2) monitoring a zvýšená kontrola lokalit stráží ochrany přírody s důsledným řešením zjištěných přestupků (pravidelně i v nočních hodinách). První tři roky byla hlavní pozornost zaměřena na nejhůře postižené skalní dutiny, zejména v nejpřísněji chráněných 1. zónách a ve 2. zónách odstupňované ochrany přírody CHKO – v oblasti Příhrazské vrchoviny, od r. 2004 též v přírodní rezervaci Klokočské skály a na maloskalské Drábovně. Několik větších tábořišť bylo zrušeno i mimo tyto „tradiční" oblasti divokého táboření (Kozákov, Hruboskalsko, Kostecko, Chlum–Kozlov). Přestupek nepovoleného táboření a rozdělávání ohňů ve skalních dutinách řešila stráž ochrany přírody CHKO Český ráj s několika sty osob, většinou v pozdně večerních až ranních hodinách, v některých případech byla v terénu nezbytná součinnost Policie ČR.

Veškeré stavby ve skalních dutinách (sruby – někdy s litinovým případně betonovým topeništěm, čelní stěny, pevně ukotvené dřevěné konstrukce, výjimečně latríny) vznikly jako „černé" stavby v 1. a 2. zónách odstupňované ochrany přírody CHKO. Množství vysbíraného odpadu spojeného se stavebními aktivitami nebo s vlastním tábořením se pohybuje ve stovkách kilogramů (mimo běžné obaly od potravin a nápojů nechyběly ani uhelná kamna, železné barely, šamotové cihly, stavební pěna, dehtová lepenka, linoleum, polystyrénové desky, dlaždice, bedny, nářadí, sedadlo z automobilu, oblečení...). Časté navštěvování některých lokalit umístěných zejména ve strmých svazích mívá za následek půdní erozi s degradací rostlinného krytu. Výsledky záchranných a zjišťovacích archeologicko-přírodovědných výzkumů (Příhrazská vrchovina) ukázaly již

v 90. letech na vážný stav nezpevněných sedimentárních výplní zdejších jeskyní a převisů. Budování, údržba a rozšiřování trampských kempů v posledních 80 letech přineslo výrazně větší zásah do přirozeného vývoje skalních dutin než předchozích 10 000 let jejich příležitostného využívání. Další ničivé dopady byly zjištěny v souvislosti s pravidelným rozděláváním ohňů (rizika požárů jsme zmínili výše), méně často s přitesáváním skalních stěn. Opakované opalování stěny nebo stropu skalní dutiny způsobuje po delší době odpadávání skalního povrchu (kůry) a odhalená měkčí pískovcová skála následně často dále destruuje a podléhá solným korozím. Na několika lokalitách byly tímto způsobem vážně poškozeny historické skalní rytiny z období staršího novověku, eventuelně i pozdního středověku.

METODIKA PRACÍ

Postup prací na jednotlivých lokalitách probíhá jednotně podle následujících kroků: Nejprve je provedena podrobná fotografická dokumentace stavu lokality před zahájením prací - zdokumentování ohniště, dřevěných konstrukcí, výkopů a antropogenních zahloubenin a deponií odpadu. Fotograficky je dokumentován rovněž následující průběh prací, včetně konečného stavu lokality po odstranění všech moderních antropogenních zásahů. Poté následuje rozebrání stavby či dřevěných konstrukcí a odstranění veškerého stavebního materiálu z lokality. Barvené či mořené dřevo a prkna jsou transportovány k nejbližší účelové komunikaci a dále odvezeny, kulatiny a klacíky obvykle rozptýleny v širším okolí. Cílem je zabránit nebo výrazně ztížit zpětnému nanošení materiálu táborníky do jeskyně nebo pod převis. Uhlíky a jiné fragmenty spálených dřev z novodobých ohnišť jsou rovněž odnášeny z místa spolu s odpadky. Z celého prostoru skalní dutiny a jejího bezprostředního okolí je shromážděn odpad (konzervy, rozbité skleněné lahve, plasty, igelitové plachty, hliníkové fólie, též bedny, sudy na vodu, cihly aj.) a odvezen do kontejnerů. Odstranění viditelných stop recentních antropogenních zásahů do nezpevněných sedimentů (tarasy, plošiny, zahloubená ohniště, odpadní jámy a latríny, přístupové pěšiny atd.) probíhá s ohledem na možný archeologický, paleontologický a environmentální obsah písčitých sedimentů. Veškeré nálezy jsou odborně dokumentovány a vyzvednuty a budou cílem odborného zpracování v rámci připravovaných publikací. Cílem terénních úprav je navrácení lokality do původního stavu nebo alespoň do stavu co nejbližšího původní podobě. V případě otevřených převisů a skalních výklenků je na ploše rozptýleno listí a jehličí, čímž vzniká dojem přirozeného stavu dutiny a jejího nevyužívání k táboření. Z psychologického hlediska jsou totiž většinou při výběru míst k táboření preferovány ty lokality, kde jsou patrné stopy předešlých návštěv a využívání.

V souvislosti s těmito pracemi je u vybraných významnějších lokalit prováděna kresebná dokumentace v podobě vyhotovení půdorysného plánu a řezu (řezů), kde je zanesen stav před a po provedení prací. Samostatně jsou dokumentovány nelegálními zásahy vzniklé profily písčitými výplněmi a nálezové situace. V případě nevratných zásahů, jakým nejčastěji bývá poškození skalní stěny (opálení, tesání), je provedena dílčí dokumentace. Pokud v této souvislosti došlo

k porušení historických skalních rytin (de facto nemovitých archeologických nálezů ve smyslu zák. č. 20/87 Sb. o státní památkové péči), jsou tyto zdokumentovány stejně jako ostatní, kterým v případě opakovaných návštěv divokých táborníků hrozí poškození (epigrafický průzkum). Po uvedení do stavu přírodě blízkému je lokalita nadále sledována a případné pokusy o obnovu nelegálního tábořiště jsou likvidovány.

VÝSLEDKY PROJEKTU

V letech 2003–2005 bylo obnoveno stavu přírodě blízkému 100 lokalit, z nichž se až na několik výjimek (historické tesané prostory Hynšt, Chlumu–Kozlova a skalního obydlí „Barušky" u Podkosti) jednalo o přirozené skalní dutiny. Výsledek projektu „Obnova skalních dutin stavu přírodě blízkému v CHKO Český ráj" je s odstupem tří respektive čtyř let zřejmý – dosavadní úsilí vede k pozitivním výsledkům z hlediska ochrany přírody. Na území CHKO Český ráj se počet osob tábořících pod převisy a v jeskyních snížil až o více než 80% (zejména v přírodních rezervacích Příhrazské skály a Klokočské skály), celkově poklesl i počet využívaných lokalit. Některé lokality obnovené stavu přírodě blízkému jsou sice nadále příležitostně využívány, ale na většině z nich nevznikají úpravy trvalejšího charakteru, které by porušovaly sedimentární výplně s archeologickým a paleontologickým obsahem. Na těchto lokalitách nadále zůstává problémem především hromadění odpadků a rozdělávání ohňů, proto jsou pravidelně navštěvovány a uklízeny. Veškeré pokusy o obnovení tábořišť jsou v zárodku likvidovány.

V letech 2004 a 2005 bylo při pravidelném monitoringu skalních dutin a jejich obnově stavu přírodě blízkému najeto 20 000 km. Od jara 2003 do podzimu 2005 bylo z vybrané stovky lokalit odvezeno přibližně 1,3 tuny odpadu, celkem bylo pořízeno více než 1000 fotografií a některé obnovované lokality byly zaměřeny.

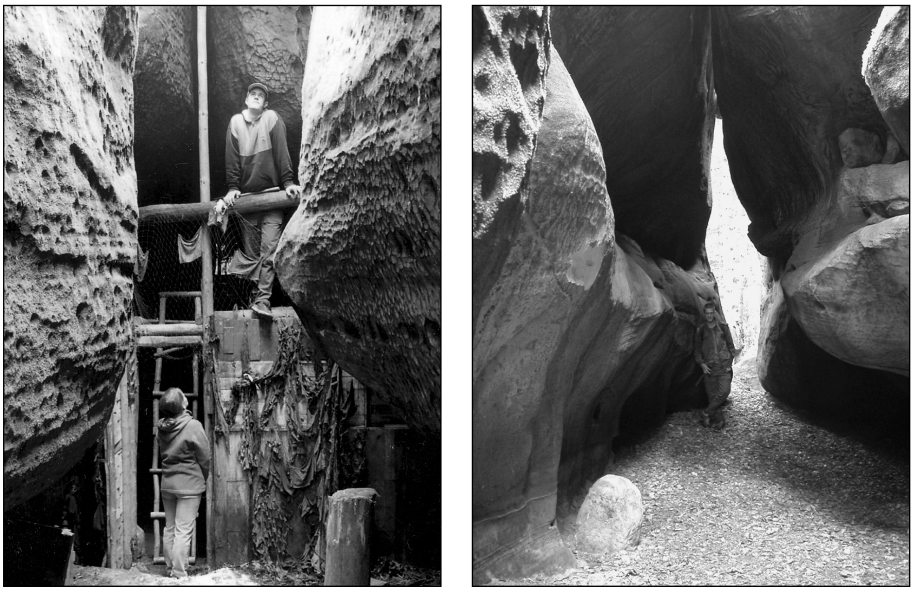
LITERATURA

ŠOLTYSOVÁ L. (2004): Program péče o krajinu v CHKO Český ráj. Ochrana přírody 59, č. 3, 90–92. Praha.

SUMMARY

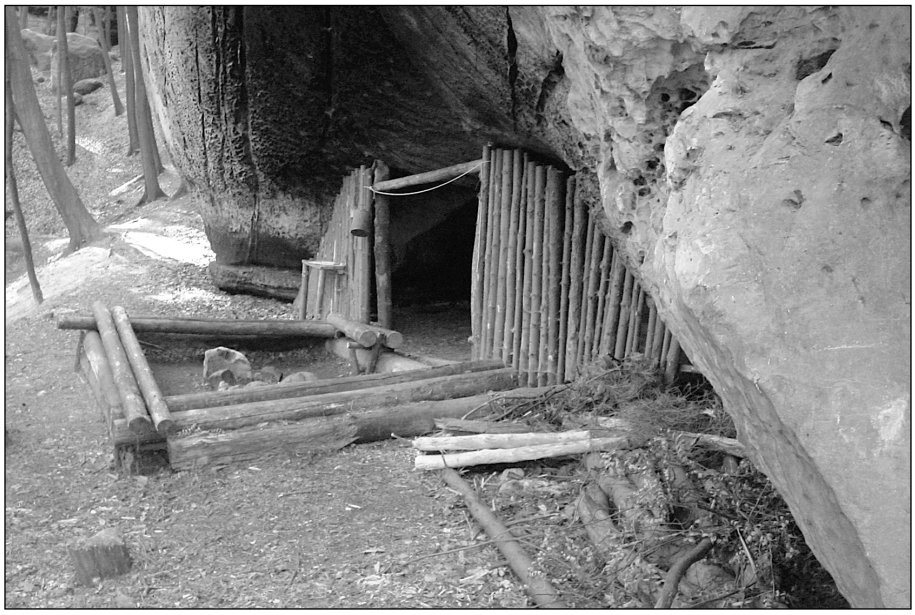
Free time camping in caves and under overhangs of the Bohemian Paradise has been a tradition since the 1920s. The periods of mass interest were the 1930s and especially between the 1960s and 1990s, when tramping spread into all parts of today's Protected Landscape Area Bohemian Paradise. In 2001, more than 200 illegal camps with a significantly negative impact on the surrounding natural environment were documented here. Unconsolidated sedimentary fill with archaeological and palaeontological contents is damaged, and on rare occasions even completely destroyed, by erecting wooden buildings and various wooden constructions in rock cavities.

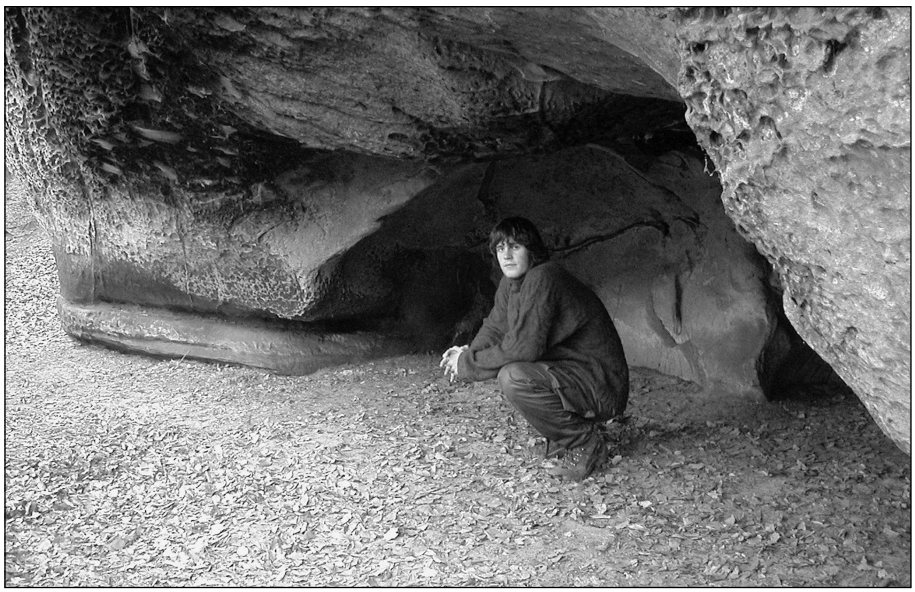
Intensive use of caves and overhangs threatens the habitat of some specially protected animal and plant species, periodical lighting of fires damages the rock surface of microrelief hundreds to thousands of years old (the rock crust falling off as a result, and the exposed rock surface often being further subject to salt erosion). At some sites, there was concurrent damage of historical rock engravings. Paths forming to these generally difficult-to-access camps cause slope erosion. At the same time, large amounts of building waste and rubbish from consumption are deposited. In spring 2003, the Administration of PLA Bohemian Paradise began implementing the project "Restoration of rock cavities to a near-natural state in the PLA Bohemian Paradise", with the aim of removing these illegal camps and restoring the caves and overhangs to their original state and thereby creating the right conditions for the return of some animals, plants and fungi dependent on the specific environment in sandstone cavities, to the places in which they originally occurred. By autumn 2005, 100 sites had been successfully restored to a near-natural state: about ten larger wooden buildings were demolished, hundreds of recent fireplaces were removed, and approximately 1.3 tonnes of rubbish were taken away. All the work is documented in detail by photographs, the more significant sites are surveyed and archaeological and naturalistic documentation is carried out. At the same time, the sites are regularly monitored by nature conservation rangers, even at nighttime. The outcome of the present efforts is a decrease of camping activity in the monitored areas of the PLA Bohemian Paradise (especially in the nature reserves Příhrazy Rocks and Klokočí Rocks) by 80%.



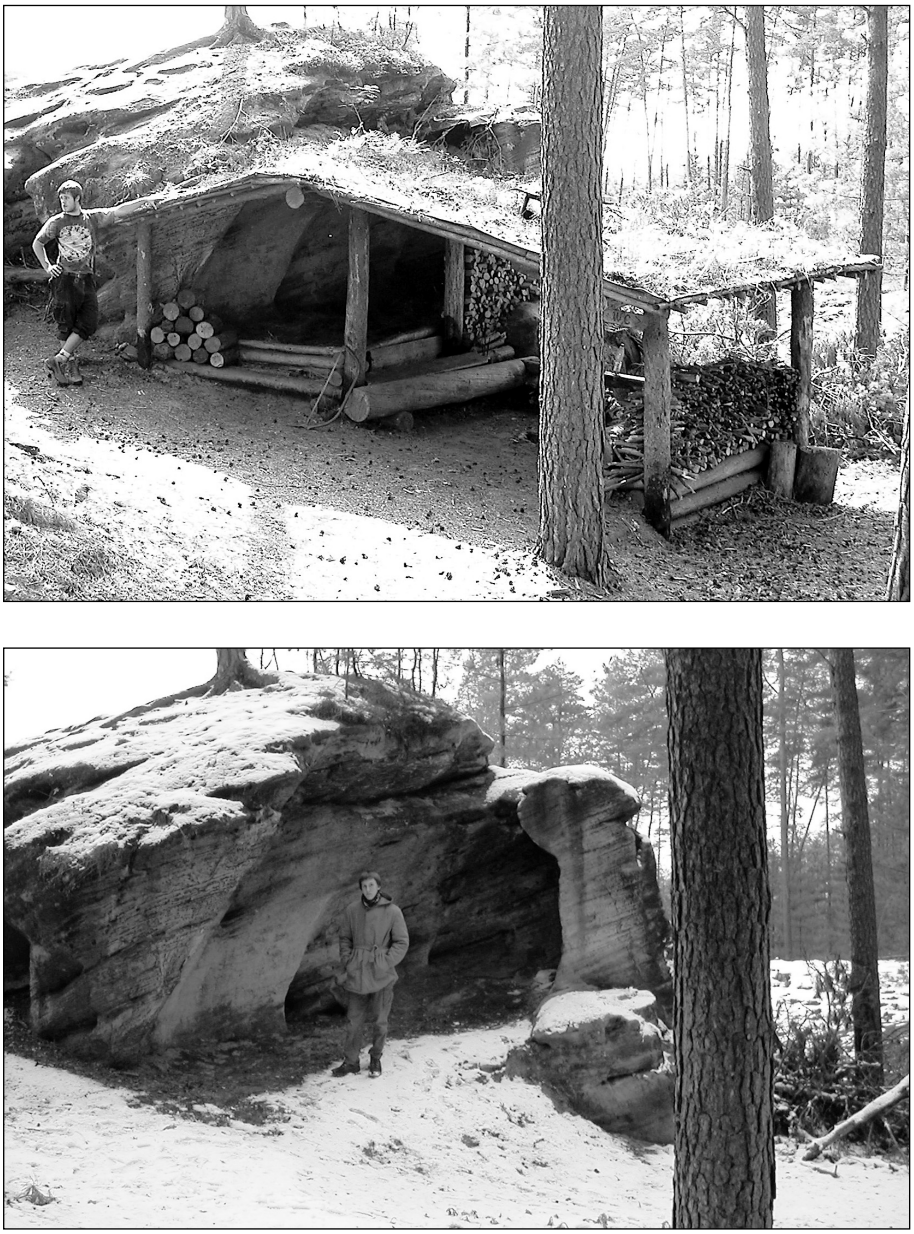
Obr. 1 a, b. *Jeskyně ryby ve skalní oblasti Drábovna u Malé Skály (lokalita č. 28), 2. zóna CHKO. Rozebírání nepovolené trampské stavby „Fort Black" v dubnu 2004 (foto P. Jenč), na pravém snímku lokalita po obnovení přírodě blízkému stavu (foto T. Slavík, září 2004)*

Obr. 2. *Jeskyně ryby – prosívání písku z odřícených profilů příkopu vyhloubeného trampy. Sedimenty obsahovaly také archeologické nálezy. Foto P. Jenč, jaro 2004*

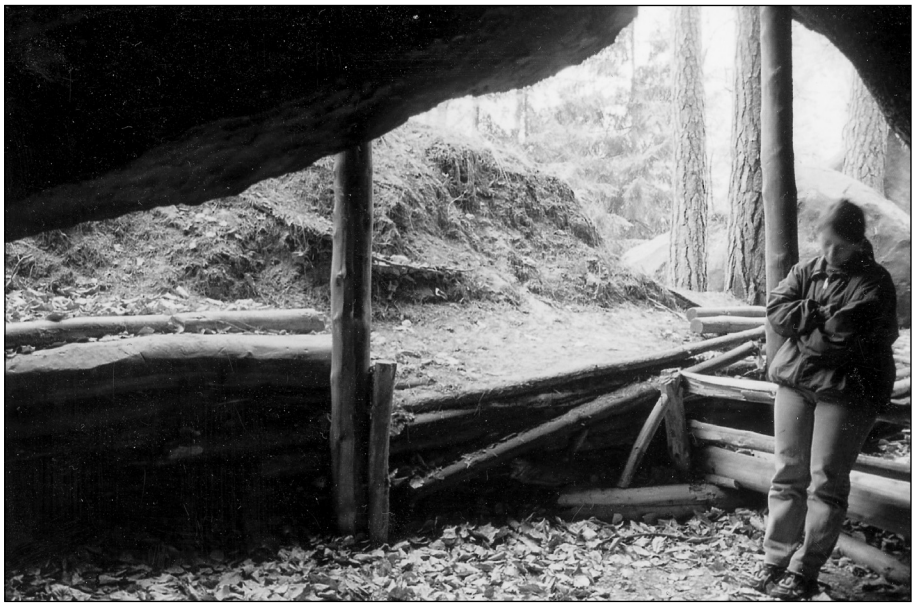




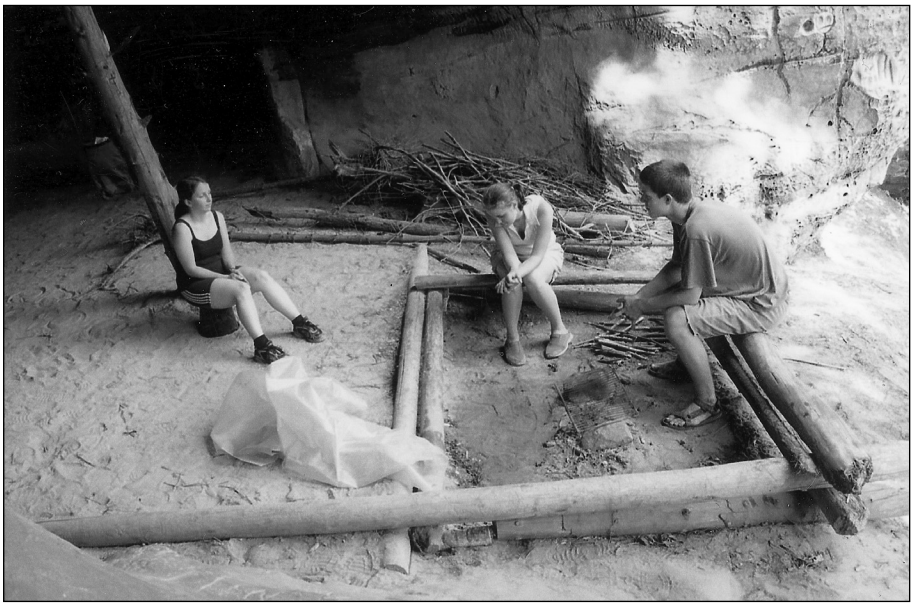
Obr. 3 a, b. *Skalní výklenek „Děd Kurděj" v Zeleném dole (lokalita č. 43), PR Klokočské skály. Horní snímek zachycuje dutinu v době existence trampského kempu (foto J. Mizera, červenec 2003), dole lokalita v říjnu 2005 (foto T. Slavík).*



Obr. 4 a, b. *Chrby u Srbska – „Trpasluj“ (lokalita č. 72), 2. zóna CHKO. Stav lokality před (květen 2005) a po obnově přírodě blízkému stavu (prosinec 2005). Foto T. Slavík a P. Jenč*



Obr. 5 a, b. *Valový převis v oblasti maloskalské Drábovny (lok. č. 30), 2. zóna CHKO. Lokalita obnovena stavu přírodě blízkému v roce 2004. Vytěžená původní výplň navršená před dutinou (nejspíše pozůstatek 80 let starého výzkumu J. V. Šimáka) navrácena zpět pod abri. Foto V. Peša (jaro 2004) a P. Jenč (srpen 2005)*



Obr. 6 a, b. *Jislova jeskyně (lokalita č. 17), PR Klokočské skály – jedna z archeologicky a paleontologicky nejvýznamnějších jeskynních lokalit Českého ráje. Nahoře trampy upravený interiér jeskyně (T. O. Svítání), dole stav lokality v říjnu 2005. Foto P. Jenč (srpen 2004) a V. Peša*

MEZORELIÉF A MIKRORELIÉF PÍSKOVCOVÝCH SKALNÍCH MĚST A VÝCHOZŮ

Radek Mikuláš

Větší pískovcové skalní útvary i drobná modelace jejich povrchu jsou obvykle zahrnovány pod pojem „pískovcový pseudokras". Tento termín je ale z několika důvodů nepříliš vhodný. Prvním, i když nejméně závažným důvodem je degradující předpona pseudo-, která indikuje nápodobu, neúplnost jiného jevu, v tomto případě krasu. Pískovcové skalní útvary i drobná modelace povrchů (geomorfologicky řečeno tedy pískovcový mezo- a mikroreliéf) mají však osobitou podobu, kterou lze esteticky srovnat s krasem. Závažnějším důvodem je věcná nepřesnost popisu pochodů, které se na vzniku tvarů podílejí. Kras je souborným termínem pro území budovaná vápenci i jinými rozpustnými horninami s výskytem charakteristických podzemních i povrchových tvarů a se specifickým režimem pohybu povrchových a podzemních vod (hydrografie). Paralelně existující termín parakras se užívá pro tvary v nevápencových horninách vytvořené rozpouštěním (rozpustná je např. kamenná sůl, ale někdy i křemenec). Termín pseudokras je pak vyhrazen formám vzniklým při vzniku horniny (např. dutiny po plynech v lávách), dále horotvornými silami, mechanickým rozpadem a erozní činností vody, ledu a větru. Rozmanitost tvarů v pískovcích je však z podstatné části zapříčiněna kombinacemi, časovými a místními posloupnostmi a překryvy dvou dějů: zaprvé solné eroze, a zadruhé srážení tmele v okolí povrchu horniny. Je to nenápadný, ale významný proces – tmel téměř neustále, a tedy i v současné době, vzniká vypařováním vody z roztoků, které se nacházejí v pórech mezi jednotlivými zrny pískovce. To vede ke vzniku skalních kůr různého tvaru, tloušťky a trvanlivosti. Rychlost těchto procesů, resp. vznik dokonale vyvinutých fenoménů, spadá od staletí k desítkám až stovkám tisíců letů a rozhodně tedy nejde o tvary obnovitelné v rámci jedné lidské generace. Sůl i materiál novotvořeného tmele přicházejí v roztoku zevnitř horninového masivu – ale na rozdíl od krasu se díky poréznosti materiálu srážejí zpravidla ještě uvnitř skály. Ani první, ani druhý zmíněný proces nezapadají do definice krasu, parakrasu ani pseudokrasu a vyžadují tedy další termín. S ohledem na poréznost jakožto klíčový faktor hydrografie pískovcového fenoménu jsem nedávno navrhl termín *porokras*.

Nové poznatky o procesech, které modelují pískovcové skalní útvary a jejich povrchy, umožňují vidět nové a nové opakující se tvary, které byly předtím přehlíženy nebo přinejlepším považovány za místní „hříčku přírody", které není nutno porozumět. Nejedná se v tomto případě o typy skalních útvarů velikosti metrů a desítek metrů – tedy skalní věže, skalní hřiby, brány, řícené bloky, kamenná moře; ty byly dostatečně popsány již předchozími generacemi geomorfologů. Přesto

bych zde chtěl poznamenat několik věcí. Zaprvé, srážení tmele v okolí povrchu horniny má asi vliv i na vznik a trvanlivost samotných skalních věží. Zadruhé, je nesmírně obtížné datovat podrobněji stáří jednotlivých útvarů, pořadí dějů a jejich výsledků. Tato obtížnost má co dělat se střídáním ledových a meziledových dob ve čtvrtohorách. Zde čeká ještě spousta objevitelské práce. Nejdříve je třeba dokončit resp. prohloubit studie o vlivu klimatu na vývoj pískovcových oblastí – a to po „odfiltrování" takových rušivých vlivů, jako jsou rozdíly ve složení pískovce nebo v tektonické aktivitě. Dále je třeba prohloubit znalosti o písčitých usazeninách v okolí pískovcových skal, ale tak, aby nebyl poškozen jejich archeologický obsah a základní charakter. V neposlední řadě je třeba vyvinout metody k analýze tmele, který obsahuje nepatrné shluky křemene a jiných minerálů, jež je téměř nemožné od sebe oddělit a studovat jejich vzájemné protínání a prorůstání. Třetí poznámka k mezoreliéfu se týká nesamozřejmosti pojmu „skalní město". Při návštěvách zahraničních kolegů se překlad „rock city" míjel účinkem. „To tam někdo bydlí?", ptali se. Pochopili až při pohledu na Hruboskalsko nebo Prachovské skály. Vyplývá z toho, že křídové pískovce na území ČR (a jižního Saska) jsou alespoň v rámci Evropy natolik specifické, že je někdy problémem i jejich pojmenování s použitím obvyklých anglických termínů.

Přejdeme nyní k drobné modelaci povrchů skal. Následující přehled je uspořádán podle způsobu vzniku jednotlivých drobných tvarů s tím, že výsledný produkt je pokud možno pojmenován bez ohledu na genezi (která je někdy jen na úrovni hypotézy) čistě popisně. Celkový počet, asi 60 rozeznaných tvarů, je srovnatelný s počtem tvarů „krasové výzdoby", tak jak ji známe z různých plakátů v provozních budovách veřejně přístupných jeskyň nebo z výkladu tamějších průvodců. Přehled vychází především z osobní zkušenosti se středoevropskými pískovcovými oblastmi, ponejvíce Českým rájem a Ralskou pahorkatinou, bere však ohled na pískovcové areály všech klimatických zón.

Na formování pískovcového mikroreliéfu a výsledné tvary mohou mít zásadní vliv některé tzv. primární sedimentární textury pískovců. Takovýmito primárními texturami jsou zejména přítomnost vrstev odlišné zrnitosti (např. slepenců), šikmé zvrstvení různého typu a původu, zprohýbané (tzv. konvolutní) zvrstvení, vlnkované povrchy vrstevních ploch (čeřiny), útvary vzniklé hrnutím písku, prolézáním bezobratlých živočichů nezpevněným mořským dnem či rostlinné a živočišné zkameněliny. Výslednými produkty tvarování povrchu skály jsou pak např. horizontální římsy (náčrtek označený **3a1** na vyobrazeních), paralelní šikmé římsy (**3a2**), „konvolutní" římsy (**3a3**), sítě doupat (**3a4**), dřevité textury (**3a5**) nebo typické fosilie, jako na náčrtku **3a6** známý mlž kyjovka (*Pinna sp.*)

Další skupinu pochodů ovlivňujících za určitých okolností zásadní měrou vznik drobných tvarů na povrchu pískovcových skal můžeme odborně označit nejspíše jako diagenetické a hloubkové precipitační procesy. Jedná se o pohyb spodní vody a vodních roztoků různého složení a teploty přes různé chemicky nebo fyzikálně nestejnorodé partie skály hluboko pod zemským povrchem. Zdvihem tělesa nebo erozí se takto vzniklé útvary po čase objeví na povrchu skály. Obdobně, i když je pískovec zcela stejnorodý, mohou vykonat podobnou práci nepravidelnosti v pohybu nebo složení vod. Výsledkem může být vysrážení železitého tmele, křemene, vápence, výjimečně jiných látek (např. na Děčínsku se jedná o mine-

rál baryt). Geomorfologickými produkty jsou horizontální římsy a desky podmíněné proželezněním (3b1), vertikální desky železivce a jejich relikty (3b2), konkrece a „skalní růže" tvořené laminami železivce (3b3), trubice, trubičky a římsy tvořené laminami železivce (3b4), bradavičnatý povrch (3b5), kulovité karbonátové konkrece a dutiny po nich (3b6), „vápenné růže" a sádrovcové růže (3b7), vzácné a zatím detailněji nepopsané tzv. klastické krápníky (3b8), ploché a zvlněné neželezité precipitační římsy (3b9) a konečně sloupky pod železitými a jinými konkrecemi (3b10).

Tektonické, méně přesně ale srozumitelněji „horotvorné" procesy, tedy lámání a prohýbání různě velkých částí zemské kůry, zahrnují hlavně působení smykového, tahového či tlakového napětí, které může postihovat celé oblasti nebo např. nejbližší okolí vulkanických žil. Výsledkem jsou pukliny a zlomy. Posuny na nich může vznikat rýhování, drcená zóna je často druhotně stmelena (impregnována). Geomorfologickými produkty na pískovcích jsou spáry (3c1), komíny (3c2), mírně ukloněné rampy (3c3), husté vertikální rozpukání na „sloupky" decimetrových výšek (3c4), tektonická zrcadla a jejich pozůstatky (3c5), krabičkovité povrchy – zvětrávání pískovce s vypreparovanou sítí křížících se impregnovaných puklin (3c6), osamocené nebo rovnoběžné vypreparované výplně impregnovaných puklin (3c7), tahové trhliny s typickými s miskovými „odtrhy" a „pérovými" strukturami (3c8).

Gravitačními procesy rozumíme rozvolňování skalního masivu v připovrchové části jeho vlastní vahou. Působí zde např. odsedání okrajů tabulových plošin nebo tlak nadložních usazenin. Geomorfologickými produkty malých rozměrů jsou v pískovcích zejména tzv. exfoliační trhliny (3d1) a exfoliační šupiny (3d2).

Rozpouštěcí procesy vymezují neostrou hranici porokrasu směrem ke krasu. Opakující se směry a trasy pohybu vod jsou patrně příčinou vzniku nejen typických krasových jeskyň ve vápencích, ale i některých jeskyněk v pískovcích. Není to dosud detailněji prozkoumáno, ale zřejmě funguje pozitivní zpětná vazba: trasy vod se fixují, narušují tmel a zrna pískovce, vznikají dutiny a ty se pak projevují i na površích skal. Geomorfologickými produkty jsou subhorizontální tunýlky a jeskyňky (3e1) a vzácné vertikální „trychtýře" (3e2).

Pro pískovce nejtypičtější a současně nejsložitější tvary (pokud jde o samotný tvar i vysvětlení původu) vznikají pomocí jevů, které odborně můžeme označit nejspíše jako precipitačně-erozní procesy na subaericky exponovaných površích skal. Zdlouhavěji, ale pochopitelněji řečeno jde o to, že povrch pískovce má místy (zejména v kolmých stěnách a pod převisy) tendenci být zpevňován tmelem, který téměř neustále – a tedy i v současnosti – vzniká vypařováním vody z roztoků, které se nacházejí v pórech mezi jednotlivými zrny pískovce. Tento proces je ale velmi vrtkavý a často se může rychle změnit ve svůj protiklad. Místo křemene se začne srážet sůl, která povrch skály doslova roztrhá na jednotlivá zrnka písku. Když se tyto pochody střídají a opakují, vzniká celá plejáda tvarů: skalní kůry, a to buď nedestruované (3f1a), nebo částečně destruované (3f1b), vytvářející horolezcům dobře známé talíře a hroty. Voštiny bez skalních kůr mohou být (3f2a) sférické, (3f2b) kukaňovité, (3f2c) rombické, (3f2d) sklípkovité, (3f2e) reorientované a přestavěné. Voštiny s významným podílem skalní kůry mohou vystupovat ze skal jako (3f3c) bubliny, (3f3a) vosí hnízda, (3f3b) uši, (3f3d) kroužky nebo (3f3e)

trojrozměrné mřížky. Jinými projevy obdobných pochodů jsou skalní sloupky a hodiny (3f4), „klastické inverzní krápníky" (3f5), tektonická žebra (3f6) a skalní fasety a hlízovité povrchy (3f7).

Vodní srážky, tedy dešťový ron, kroupy, odkapy ze skalních hrotů a hran vytvářejí tzv. egutační a srážkově podmíněné tvary. Geomorfologickými produkty jsou asymetrické subhorizontální a šikmé škrapy (3g1), symetrické subvertikální škrapy („vlnité stěny", 3g2), egutační jamky (3g3), egutační pyramidy (3g4) a skalní misky (3g5), známé častěji ze žul a jiných málo propustných hornin.

Kolem skal se tvoří většinou písčitá půda, jejíž úroveň však není stabilní. Půdotvorné (pedogenní) procesy tak dávají vzniknout solitérním šikmým římsám (3h1), které vyznačují někdejší úroveň půdního pokryvu ve skalách.

Bioerozivními procesy jsou, jak název napovídá, rozrušování pískovce činností živočichů a rostlin. Geomorfologickými produkty jsou doupata blanokřídlých (3i1), stromové žlábky (3i2), stromové vějíře (3i3) a stromové kotle (3i4).

Proudění vzduchu jednak unáší drobné částice, jednak ovlivňuje výpar, z čehož vyplývá vliv na rozmístění plošek na površích skal, kde vzniká nový tmel nebo kde dochází k solné erozi. U moře přináší vítr také solnou tříšť. Geomorfologickými produkty jsou voštiny aridních oblastí (pravé „aeroxysty", 3j1), povrchy s „aerodynamicky" orientovanými hlízami na pískovcových přímořských srubech (3j2) a vyleštěné a facetované povrchy (3j3). Specifická jsou dále např. ústí ventarol, obrůstaná v zimě ledovými krystaly (3j4).

Termínem bioimurace se označuje ochrana substrátu porostem nebo tělem rostliny či živočicha. Na pískovcoých površích hraje roli posun evaporační fronty (plochy výparu) mimo pískovec a ochrana pískovce před deštěm a kroupami. Geomorfologickými produkty jsou lišejníkové boule (3k1), u nás velmi vzácné, ale hojné např. u moře v dosahu slané vodní tříště.

Stopy úderu mohou vzniknout bleskem, pádem skalního bloku do protilehlé stěny, pádem velkého kmene stromu apod. Výsledkem mohou být „pavučinovité" stopy mechanického úderu (3l2) nebo obdobné útvary vzniklé bleskem, zvané fulgurity (3l1).

Díky výkyvům teploty vzniká ostrohranný mikroreliéf aridních oblastí (3m1) a „políčkované" skalní kůry (3m2).

Některé výsledky lidské činnosti se mohou podobat výsledkům přírodních pochodů. Zmiňme jen ty nejčastější: zářezy a drážky po trámech a prknech (3n1), brusné stopy (3n2) a stopy po úpravě povrchu kamenickými dlátky (3n3).

Na pískovec může působit řada dalších pochodů. Uveďme ještě kontaktní metamorfózu spojenou s úbytkem objemu pískovce. Výsledkem jsou pak čtyřboké až šestiboké pískovcové sloupky, přímé nebo obloukovité (3o1), které připomínají sloupcovitě odlučné čediče.

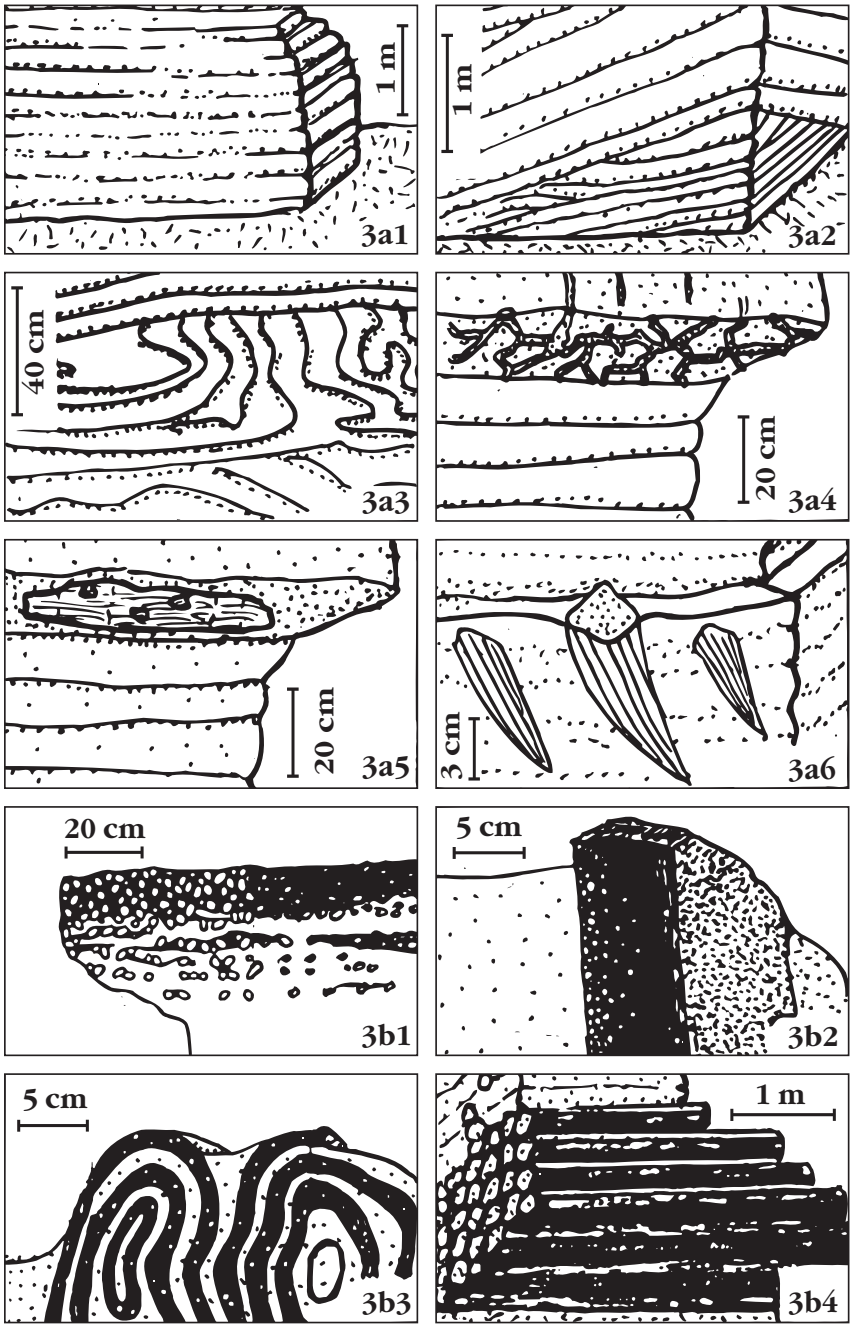
Závěrem je nutné připomenout výsledek jiné nedávné studie. Ve škále klimatických zón nejsou dobré podmínky pro vznik porokrasu v arktické zóně (příklad: V Grónsko), kde je slabý výpar a silné mechanické (tedy pseudokrasové) vlivy. Taktéž v dosahu slané mořské tříště v temperátní zóně je možnost solné eroze zevnitř masivu velmi omezená (například Hilbre Islands v severozápadní Anglii). Optimem je středně vlhká temperátní zóna (např. území ČR). Směrem k subtropickým a tropickým semiaridním oblastem převládá eolická eroze, ale místy bude

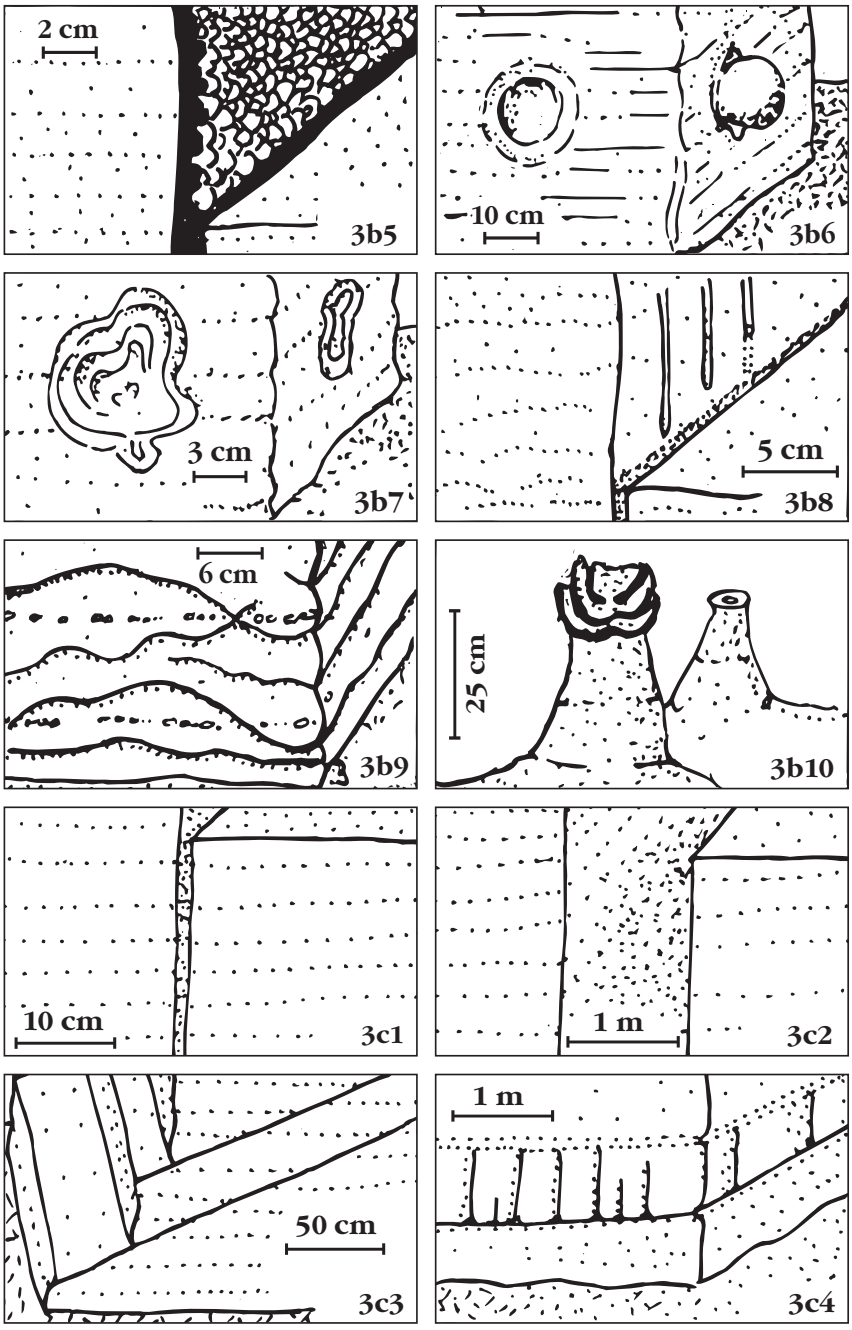
patrně i vliv porokrasových pochodů značný (Petra v Jordánsku). V aridních zónách s velkými denními výkyvy teplot a písečnými bouřemi (Libye) se zřejmě uplatňují téměř výlučně mechanické, tj. pseudokrasové efekty. Podmínky humidní tropické zóny přinášejí i do pískovcových oblastí významné rozpouštění a tedy větší podíl krasových pochodů (Tepuis, Venezuela). Česká republika, reprezentovaná mimo jiné CHKO Český ráj, je tedy optimem rozvoje určitého, dosud málo studovaného jevu – má maximální rozmanitost drobných pískovcových tvarů! Mnohé z nich jsou velmi specifické a vzácné.

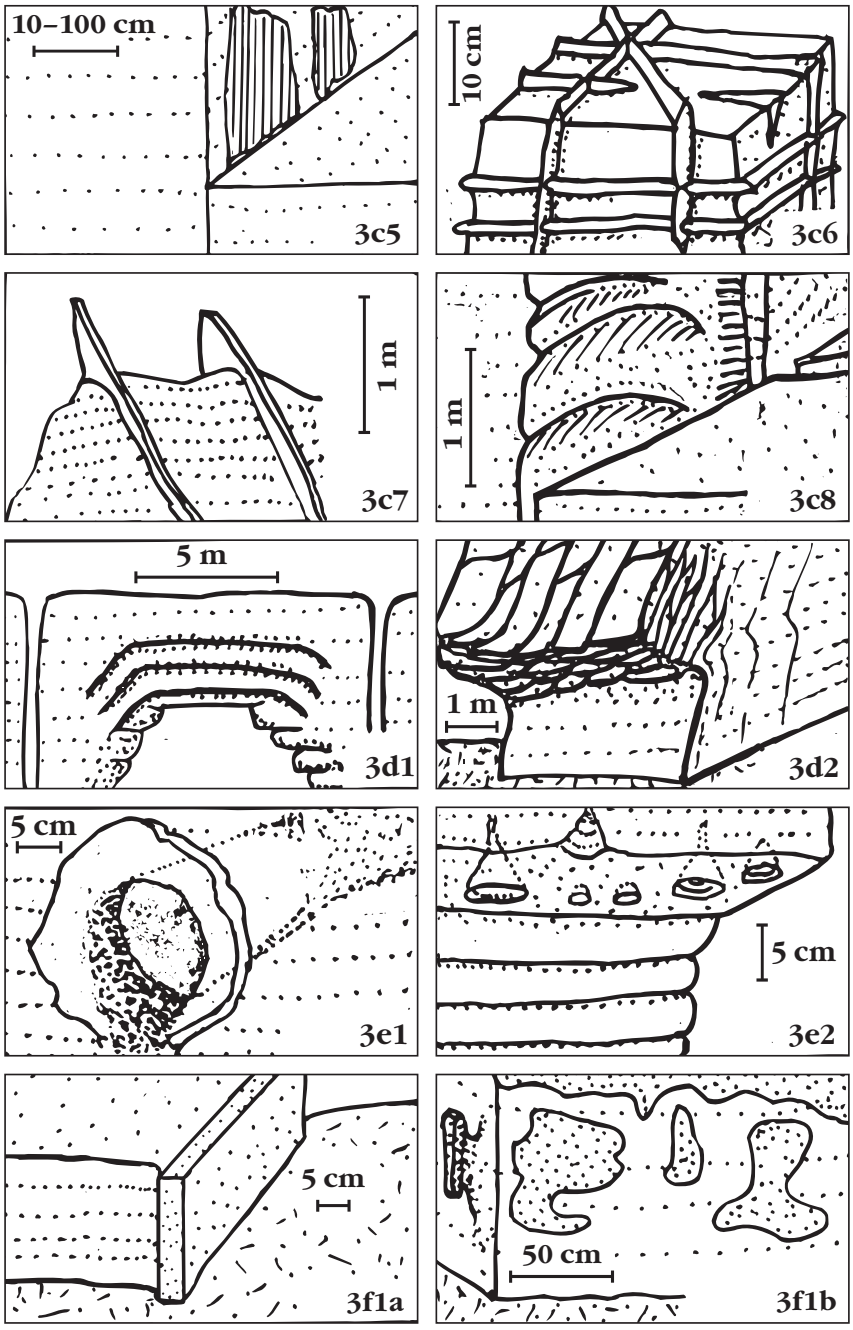
SUMMARY

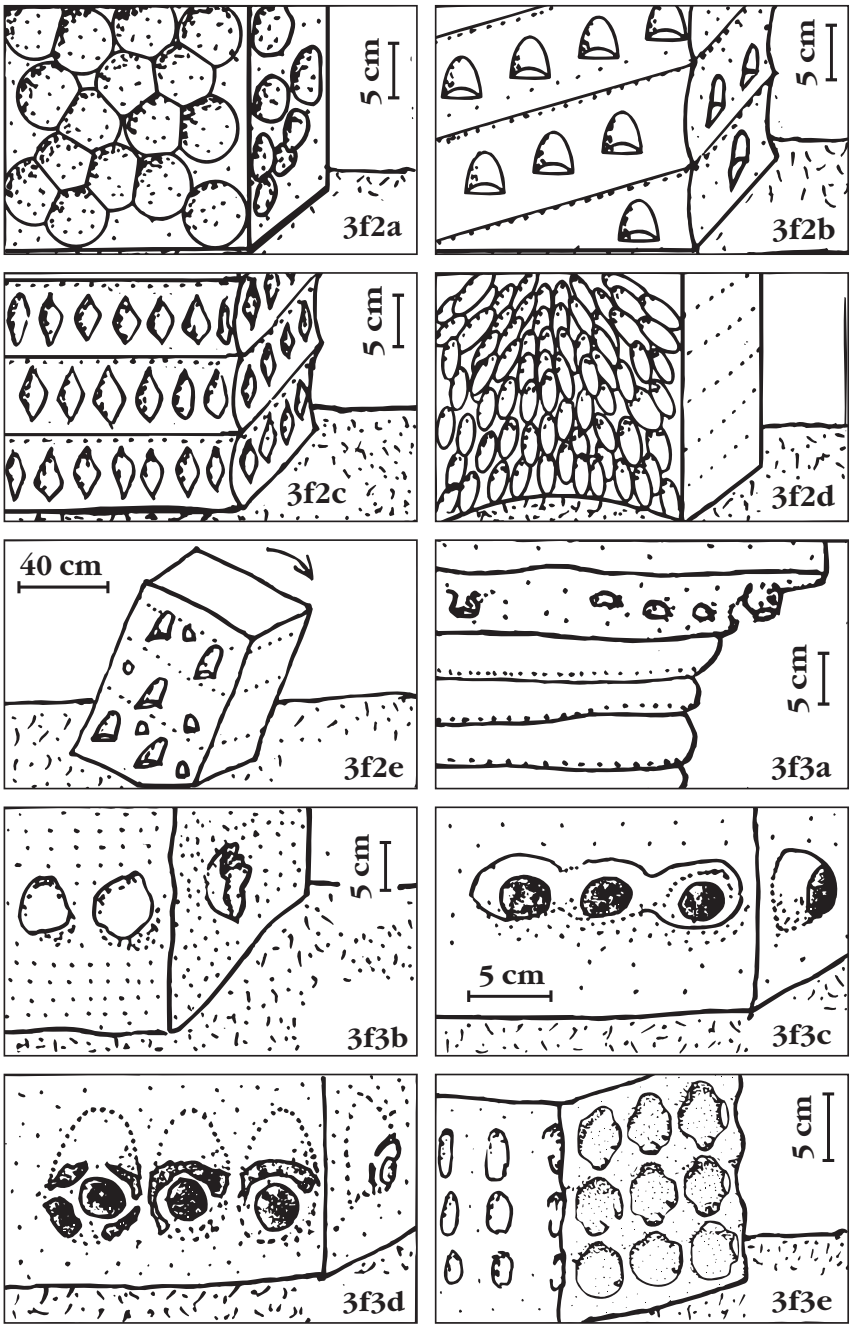
Porous, thick-bedded, quartzose „castellated sandstones" and their surfaces show in places breathtaking diversity of mesorelief and especially of microrelief. The features responsible for the diversity of shapes are primary sedimentary structures, diagenetic processes, tectonic effects, gravity, near-surface dissolution of grains and cement, precipitation and salt erosion at subaerial rock surfaces, rain, pedogenic processes, bioerosion, wind, bioimmuration (i.e. protection of surfaces by vegetation cover), temperature fluctuations, and few others. The highest diversity of microforms has been recognized in sandstones of temperate zones where the above-mentioned features occur in the best equilibrium and can be richly combined. In the present state of the research, the Bohemian Paradise PLA can be considered the area with the highest number of recurring forms of microrelief not only within Central Europe, but also globally.

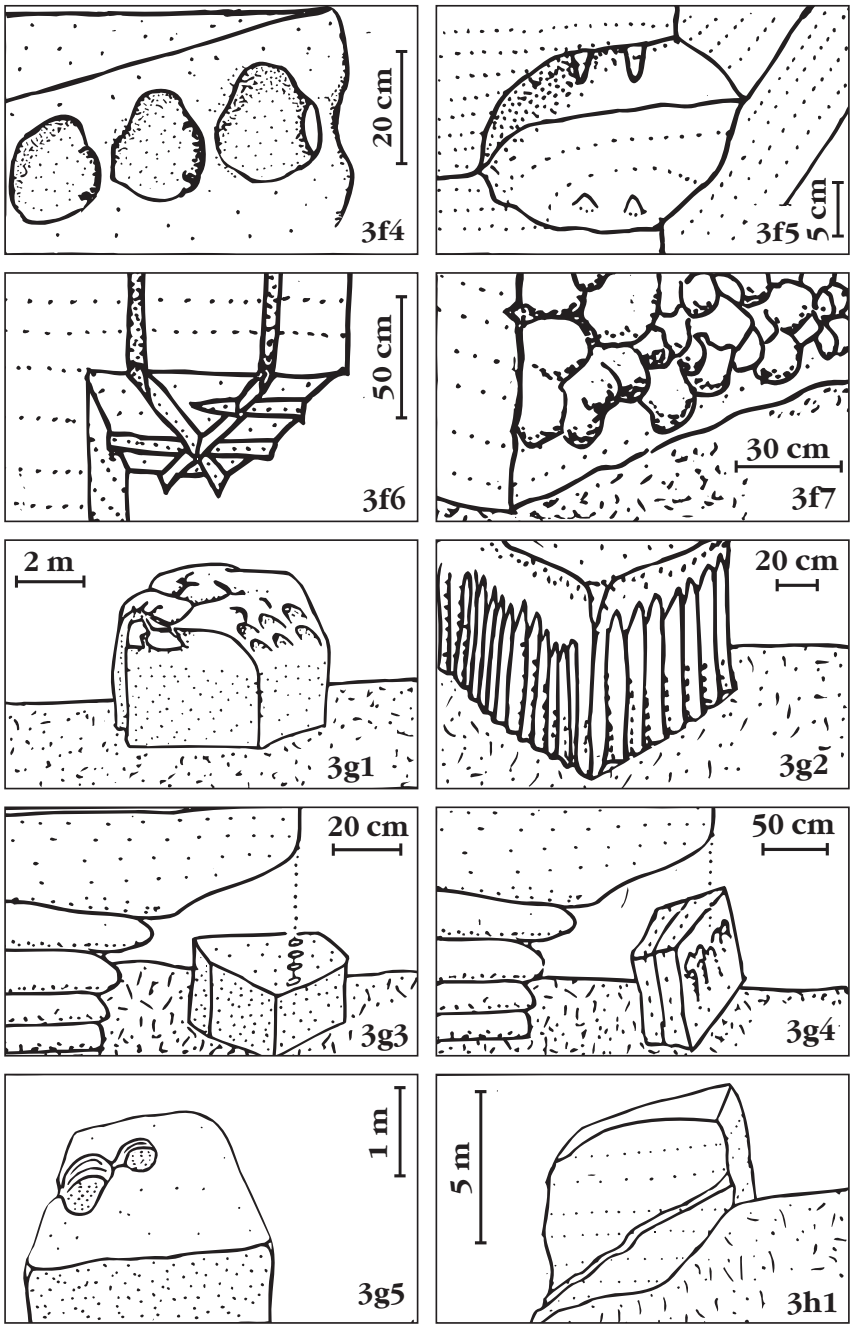
Obr. *Náčrtky drobných tvarů pískovcových povrchů. Vysvětlivky jsou průběžně v textu. Kresby autor* >

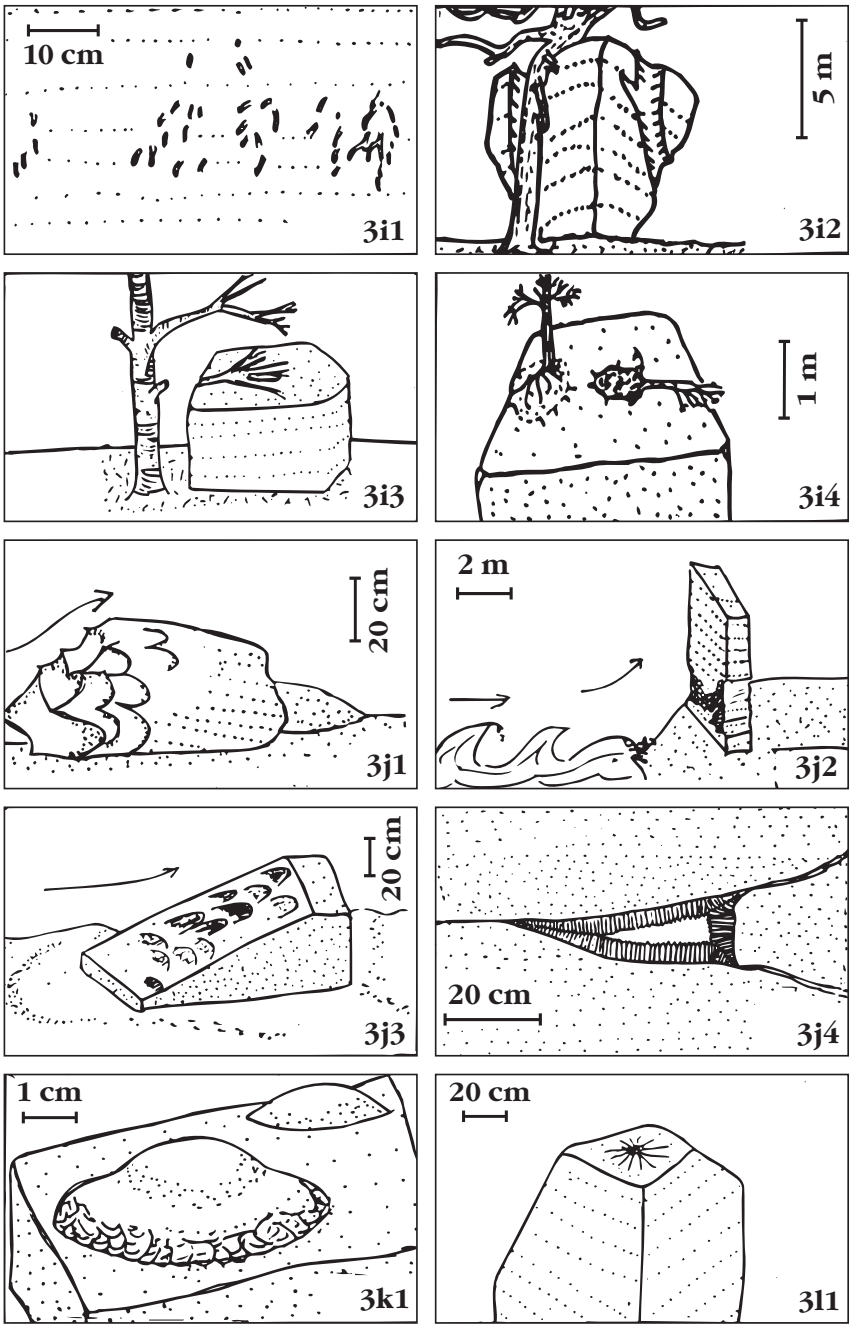

1 m
3a1
1 m
3a2
40 cm
3a3
20 cm
3a4
20 cm
3a5
3 cm
3a6
20 cm
3b1
5 cm
3b2
5 cm
3b3
1 m
3b4

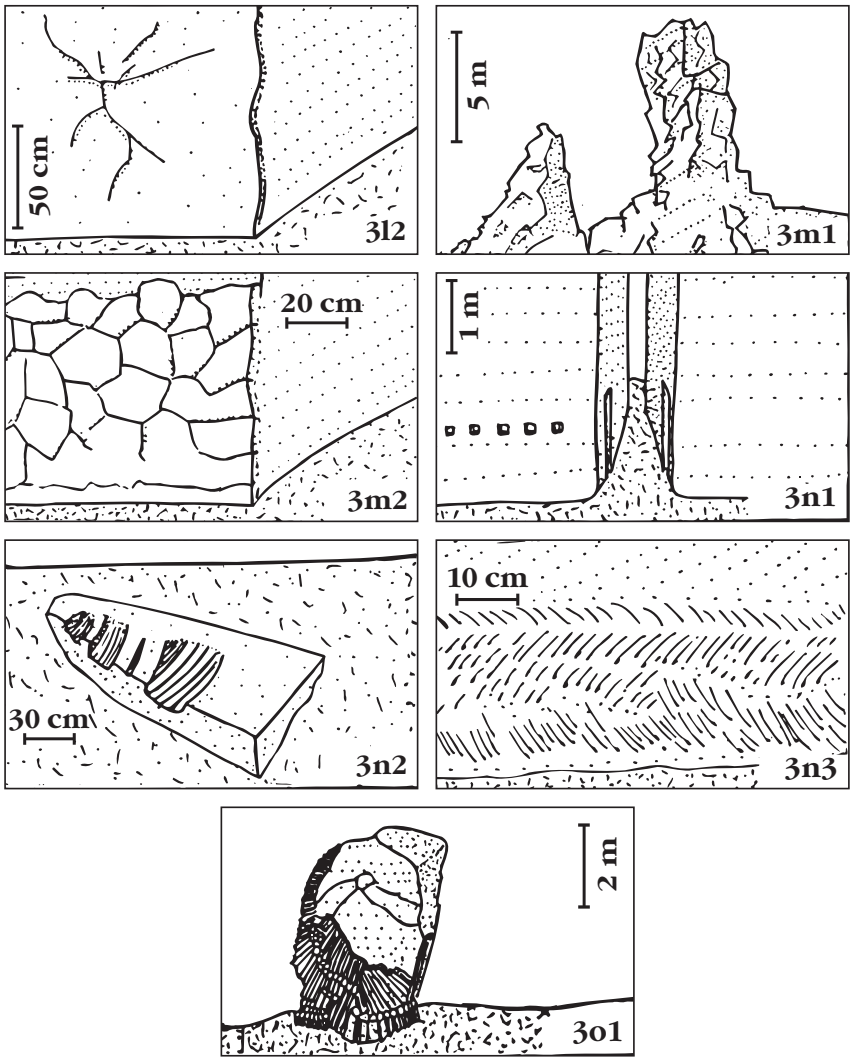

2 cm
3b5
10 cm
3b6
3 cm
3b7
5 cm
3b8
6 cm
3b9
25 cm
3b10
10 cm
3c1
1 m
3c2
50 cm
3c3
1 m
3c4


10–100 cm
3c5
10 cm
3c6
1 m
3c7
1 m
3c8
5 m
3d1
1 m
3d2
5 cm
3e1
5 cm
3e2
5 cm
3f1a
50 cm
3f1b


5 cm
3f2a
5 cm
3f2b
5 cm
3f2c
3f2d
40 cm
3f2e
5 cm
3f3a
5 cm
3f3b
5 cm
3f3c
3f3d
5 cm
3f3e


20 cm
3f4
3f5
5 cm
50 cm
3f6
30 cm
3f7
2 m
3g1
20 cm
3g2
20 cm
3g3
50 cm
3g4
1 m
3g5
5 m
3h1


10 cm
3i1
5 m
3i2
3i3
1 m
3i4
20 cm
3j1
2 m
3j2
20 cm
3j3
20 cm
3j4
1 cm
3k1
20 cm
3l1


50 cm
3l2
5 m
3m1
20 cm
3m2
1 m
3n1
30 cm
3n2
10 cm
3n3
2 m
3o1

JAK STARÉ JSOU VOŠTINY V PÍSKOVCÍCH?

Radek Mikuláš

Je nesmírně obtížné představit si čas, ve kterém probíhají geologické děje. Co vám řekne stáří kvádrových pískovců Českého ráje: 100 milionů let? Vidíme-li například ulici města, poměrně přesně si můžeme představit, kdy byly jednotlivé části – domy, jejich fasády, chodníky, dopravní značení, povrch vozovky atd. postaveny a co k tomu bylo potřeba. Při pohledu na skálu však lidská zkušenost selhává. Geologové se učí dovednosti „nahlédnout" do geologického času celý život a mnohé vědecké omyly geologie padají právě na vrub obtížnosti orientace v pořadí dějů, v délce jejich trvání, v podmínkách za kterých probíhaly, a v trvanlivosti vznikajících struktur. Mnohdy nepomohou ani technicky složité analytické metody.

Při návštěvě krasových jeskyň můžeme slyšet například tvrzení, že „jeden centimetr krápníku narůstá tisíc let". Nejsme pak zmateni, když uvidíme na železobetonovém mostě starém 30 let decimetrové krápníky? To je jen malá ukázka, jak nestejná může být rychlost geologických procesů. A navíc, mnohé děje probíhají takříkajíc „katastroficky": léta či staletí se téměř nic neděje, a pak událost trvající jeden týden zcela změní tvar geologického tělesa. Někdy to může být souběh jinak nenápadných událostí, jež je onou „katastrofou" a který i zasvěcený pozorovatel může snadno přehlédnout nebo mylně vysvětlit.

Tolik na úvod k odpovědi na otázku, která už mi byla nejednou položena: jak staré jsou vlastně voštiny na pískovcových skalách?

O jaké údaje se vůbec můžeme opřít? Mnoho pískovcových stěn bylo v minulosti zarovnáno lámáním kamene a konec lomařské činnosti byl nejednou označen letopočtem vytesaným ve skále. Podobně byly označeny i prosekané úvozové cesty. Historicky lze poměrně věrohodně datovat výklenky vytesané do skal, kříže a jiné skulptury nebo obytné úpravy (skalní obydlí, jejich vchody a okolí). Nalámaný pískovec se zase stal součástí staveb – třeba hradebních zdí – jejichž stáří je nám také dobře známo. Pokud jsou na těchto površích vyvinuty voštiny, pak jsou zřejmě mladší, než lidská práce, která je vytvořila. Na tomto místě si můžeme dovolit první jasnou odpověď – jednotlivé důlky se mohou nacházet na površích starých pouze několik desítek let, a souvislé voštinové povrchy se mohou (ale nemusí) objevit na skalách zarovnaných ve 14. či 15. století.

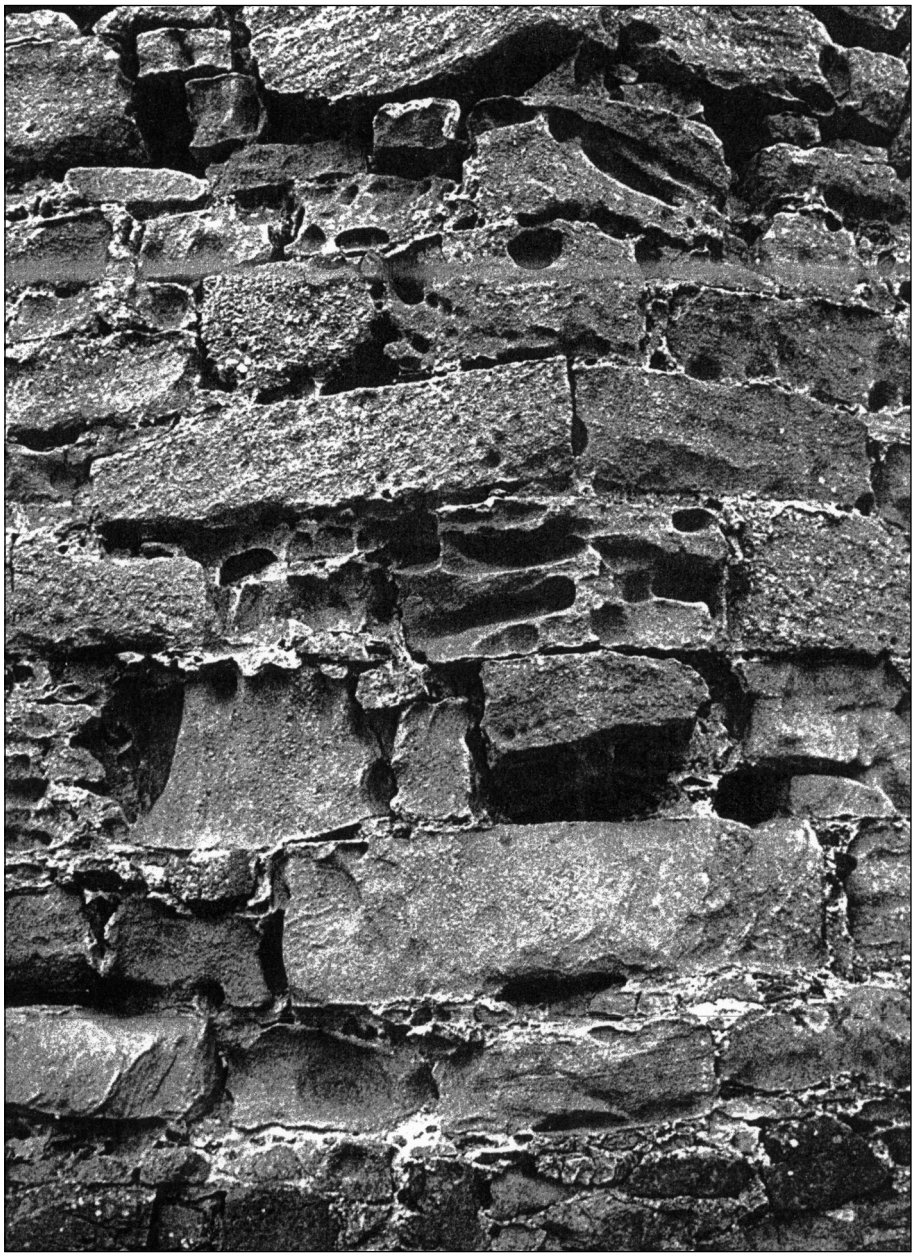
Voštin je ovšem řada různých druhů – v kapitole knihy, která je právě nyní v tisku, uvažuji o deseti různých opakujících se tvarech. Jestliže na površích, opracovaných lidmi v uplynulých staletích, nacházíme pouhé dva nejjednodušší tvary voštin, pak vývoj složitějších tvarů spojených se střídavým zpevňováním a rozvolňováním povrchu musel trvat mnohonásobně déle, a jsme u hodnoty několika

tisíc let. Tato vcelku chatrná úvaha byla velmi podpořena nálezy opadaných „skalních kůr" s voštinami v pískových osypech pod převisy. Osypy obsahují často geologický profil posledních zhruba 10 000 let, tedy celého holocénu (poledové doby). Václav Cílek v nich v 80. a 90. letech minulého století objevil místy jasně ohraničené polohy (jednu nebo i dvě polohy v každém profilu) opadaných skalních kůr s bohatou voštinovou skulpturou. Geologický záznam tedy ukazuje, že voštiny se vyvíjely na povrchu skály po několik tisíc let, pak celá povrchová „slupka" pískovce odpadla a proces začal nanovo.

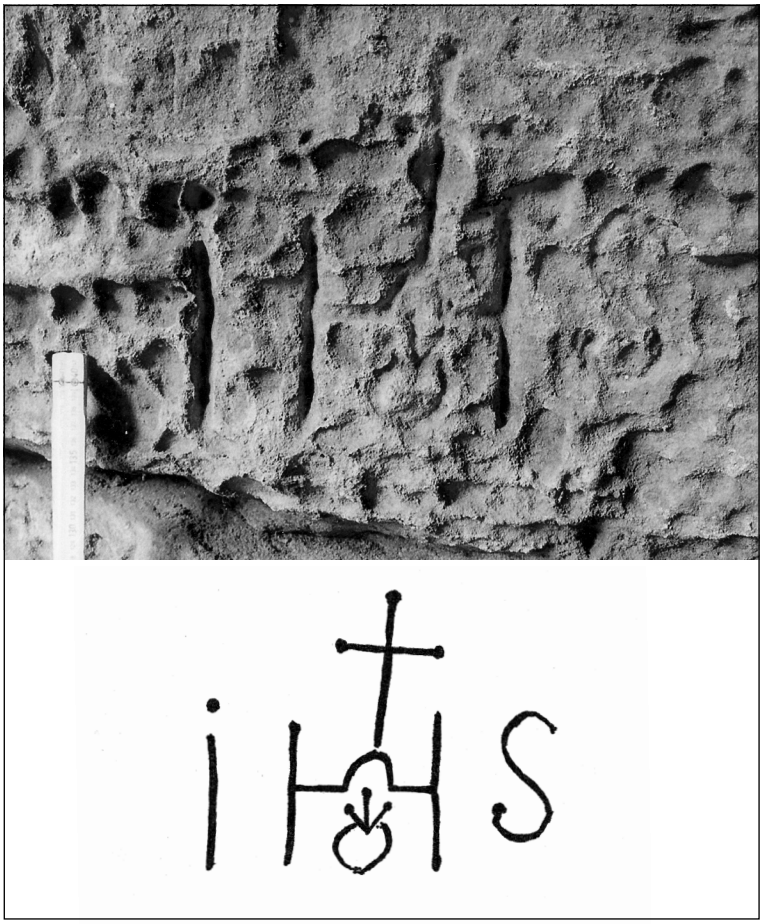
Tímto výkladem jsme si ovšem situaci hodně zjednodušili. Pískovcové skály jsou totiž vynikajícím „paměťovým médiem". Je poměrně snadné vytvořit do jejich povrchu vryp, jamku nebo jiný tvar, ale trvanlivost záznamu může být velká. Je to proto, že povrch pískovce má místy (zejména v kolmých stěnách a pod převisy) tendenci být zpevňován tmelem, který téměř neustále – a tedy i v současnosti – vzniká vypařováním vody z roztoků, které se nacházejí v pórech mezi jednotlivými zrny pískovce. Tento proces je ale velmi vrtkavý a často se může rychle změnit ve svůj protiklad: místo křemene se začne srážet sůl, která povrch skály doslova roztrhá na jednotlivá zrnka písku. Hodnoty, které jsme stanovili v předcházejícím odstavci (tedy staletí, výjimečně i pouhá desetiletí pro vznik nejjednodušších tvarů voštin, tisíciletí pro tvary složitější) jsou zřejmě minimem, o kterém můžeme uvažovat, pokud příroda na povrchu skály „pracuje" nepřetržitě. Určitý typ povrchu se ovšem může zakonzervovat na nesmírně dlouhou dobu. Mnohé krásné voštinové povrchy tak musíme pokládat za „dílo" přírody vzniklé v meziledových dobách – a to už se pohybujeme v řádu desetitisíců a statisíců let před dneškem. Potvrdit tyto údaje analytickými metodami bude nesmírně náročné a nákladné. Kdybychom znali stáří tmele pískovce v okolí voštin, byli bychom k analytickému rozřešení záhady blízko. Tmel je ovšem tzv. kryptokrystalický, tzn. obsahuje nepatrné shluky křemene a jiných minerálů, které je téměř nemožné od sebe separovat nebo studovat, jak se navzájem protínají, prorůstají a omezují. Výše uvedené kvalifikované odhady založené na znalosti vzniku voštin, pozorování datovaných povrchů a geologickém záznamu v pískovcových osypech tak zřejmě ještě dlouho budou jedinou odpovědí na otázku položenou v titulu příspěvku.

SUMMARY

At present, no accessible analytic methods can give absolute or indirect dating of surfaces of honeycomb pits in sandstones. Therefore, the dating can be done (1) on well dated human made sandstone surfaces (quarries, castle walls, road cuttings, etc.); (2) less perfectly, on pieces of rock crusts with honeycombs which may be present in sandy fill of abri, or in sandy talus near rock walls. The data show that isolated, initial forms of honeycomb pits may be formed in the area of the Bohemian Cretaceous Basin over tens of years; sandstone surfaces completely covered with pits are at minimum several hundreds of years old; complex honeycomb forms have had to developed for several few thousands of years. As the development of the honeycomb surfaces is not continuous, certain decorative surfaces have to be much older, starting their formation during Pleistocene interglacials.



Obr. 1. *Takovéto voštiny vznikly během 600 let na zdivu hradu Kumburk. Foto V. Cílek*



***Obr. 2**. Příklad využití rytého historického záznamu pro dataci vzniku a vývoje skalního mikroreliéfu – rytina „IHS" z 18. století pozvolna modelovaná tvorbou voštin (Braniborská jeskyně u Starých Splavů). Foto a kresba P. Jenč, 2004*

MÁLO ZNÁMÉ KRASOVÉ A PSEUDOKRASOVÉ JEVY ČESKÉHO RÁJE

Jiří Bruthans

V oblasti Českého ráje se i v 21. století nachází jevy, které prakticky unikly pozornosti a dosud zřejmě ani nebyly popsány v literatuře. Jedním ze zajímavých území je okolí Kvítkovic u Sekerových Louček, dalším je dutina v pískovně Střeleč pod Troskami. Nové jevy v okolí Bartošovy pece již byly popsány dříve (BRUTHANS a kol. 2001).

ZÁVRTY A OBČASNÝ VÝVĚR U KVÍTKOVIC

U obce Kvítkovice (1,5 km V od Sekerovy Loučky, 5 km V od Turnova) se nachází několik závrtů a občasný vývěr. V archivu České speleologické společnosti (dále ČSS) o nich nejsou zmínky (ústní sdělení A. ZELENKA). Území je budováno zčásti slínovci jizerského souvrství, zčásti křemennými pískovci nadložního teplického souvrství. Podle analogie se situací u Bartošovy pece lze očekávat místa ponorů a závrtů na hranici mezi oběma souvrstvími. Ve vzdálenosti 0,5 km na JV od Kvítkovic se při asfaltce do Volavce nachází ponorné poloslepé údolíčko (délka 40 m, hloubka 1 m, šířka 5 m, objem okolo 100 m^3). Před koncem údolíčka je v jeho dně vyvinut hltač o hloubce 80 cm. Ve směru pokračování údolíčka není vyvinuto ani občasné koryto, což ukazuje, že ponor hltá veškerou vodu tekoucí údolím. Dalším jevem je občasný vývěr přímo pod prvním osamoceným domem se směru JV, zhruba 200 m od Kvítkovic. Podle sdělení majitele zde po táních sněhu a silných deštích vyvěrá ze země proud vody až desítek l/s. Ten s sebou vynáší z podzemí i odpadky a jiný materiál, který byl dříve použit k zavážení poloslepého údolíčka. Podle místních obyvatel tak existuje jednoznačná spojitost mezi slepým údolíčkem a pramenem. Vývěr je už po desítky let neúspěšně zavážen zeminou, ale po větších deštích se vždy obnovuje.

Půl kilometru SZ od obce, pod ovocným sadem se nachází dva závrty situované v ose nevýrazného údolí. Horní závrt má hloubku 1 m a průměr 5 m. Spodní se nachází cca 50 m pod prvním v plošší depresi. Průměr spodního závrtu je 7 m při současné hloubce 2 m (závrt byl původně mnohem větší a hlubší, dnes je z větší části zaplněn odpadky). K zavážení obou závrtů komunálním odpadem dochází zřejmě i v současnosti. Hltače v závrtech a navazující podzemní cesty přitom tvoří vůbec nejzranitelnější prostředí pro šíření znečištění. Například v prostoru mezi Hrubým Rohozcem u Turnova a Frýdštejnem, kde se nachází i známý systém Ondříkovické propadání – Bartošova pec byly zjištěny rychlosti proudění až stovek m/den. Kontaminant ze závrtů tak již během prvních dní může proniknout i do několik km vzdáleného pramene. Bylo by proto vhodné v co nejkratší době provést sanaci závrtů (odvést odpad), závrty oplotit a zamezit tak dalšímu ohrožení podzemních vod v oblasti.

Tyto jevy spolu se závrty v širším okolí Bartošovy pece ukazují, že i v řadě dalších oblastí slínovců české křídové pánve nelze vyloučit existenci soustředěných ponorů a tím i výrazné ohrožení podzemních vod znečištěním z povrchu.

JESKYNĚ V PÍSKOVNĚ STŘELEČ POD TROSKAMI

Pískovna se nachází JZ od Hrdoňovic, 3 km JJV od vrcholu Trosek, odkud je dobře viditelná. Těží se zde sklářské písky teplického souvrství. V lomu byly již v minulosti zjištěny dvě puklinové jeskyně o délce 67 a 39 m, v současnosti snad odtěžené. V archivu ČSS jsou bohužel informace jen o jejich délce, autora sdělení se nepodařilo dohledat. V dubnu 2003 měl autor příspěvku možnost navštívit pískovnu ve Střelči. V té době se zde nacházela jeskyně o délce cca 15 m se vstupním portálem o výšce 7 m a šířce 4 m, která se podle sdělení místních pracovníků rychle zvětšovala (řícení a rozplavování odpadlých bloků). I v době průzkumu se ze stropu chvílemi sypal písek. Jeskyně je situována při patě JZ stěny lomu.

Jeskyně je vázána na vytříděné bělavé písky a pískovce s kaolinickým tmelem, které prakticky neobsahují žádný karbonát. Obsah SiO_2 přesahuje 99% (NEDOMLEL 1990). Tmel je tvořen převážně kaolínem a křemenným prachem. Místy jsou písky nezpevněné, jinde je třeba k jejich rozrušení používat trhaviny. Právě na rozvětralých a tektonicky porušených partiích dochází vlivem proudění k odnosu tmelu a křemenných zrn.

V důsledku těžby došlo k snížení hladiny vody v pískovně od roku 1965 o 25 m (NEDOMLEL 1990), takže v okolí pískovny se nachází rozsáhlá deprese v hladině podzemní vody. Podle specifického podzemního odtoku (okolo 3 l/s/km^2, KRÁSNÝ a kol. 1982) a množství vody čerpaného z pískovny (52–66 l/s v roce 2001, SMUTEK – PAULIŠ 2001) by plocha odkud je voda drenována do pískovny mohla dosáhnout až 22 km^2. Skutečná plocha bude menší, protože zčásti se jedná o vyprazdňování statických zásob podzemní vody.

Vznik jeskyně je podmíněný uměle (díky snížení hladiny v důsledku čerpání a zahlubování lomu). Vzniká však přírodními procesy (proudění podzemní vody způsobující erozi a transport písku a kaolinického tmelu). Odnos materiálu z rozšiřovaných podzemních cest je značný, protože jímky pod jeskyní na dně pískovny se rychle zanášejí a je třeba je často čistit bagrováním.

Jeskyně má zřejmě i své přírodní analogie, byť s rozměry pod hranicí průleznosti pro člověka. Již HYNIE (1961) popisuje, že „Pramenní trhliny bývají v kvádrech vyklizeny do velkých vzdáleností od výronů v široce zející spáry. Vyplavený písek víří ve vývařiskách". Příkladem takového pramene je např. vývěr u rybníka Věžák pod Krčkovicemi v Žehrovských skalách. Jeskyně a umělým čerpáním vyvolaný silný pramen v pískovně Střeleč je tak jen uměle výrazně urychlenou a větší obdobou jevů vzniklých zcela přírodní cestou.

KRAS NEBO PSEUDOKRAS?

Původně byl kras studován převážně jako povrchový fenomén. Pro určení míry zkrasovění a různé klasifikace byly používány zejména povrchové krasové formy (na rozdíl od jeskyní vždy dobře dostupné).

Teprve v posledních desetiletích se začíná klást důraz na míru a charakter přeměn-

ny původní porozity vlivem rozpouštění (koroze). Tento posun je logickým vyústěním skutečnosti, že právě rozšiřování nepatrných puklin a vrstevních ploch vede k vzniku krasových kanálů a nakonec i jeskyní. Teprve po rozšíření podzemních cest se mohou začít ztrácet povrchové toky, vznikat závrty, slepá údolí a všechny ostatní povrchové krasové jevy. V současné zahraniční literatuře je kras definován jako území, kde se na propustnosti prostředí výrazně podílí kanály vzniklé rozpouštěním horniny, přičemž tyto kanály jsou organizované tak, aby usnadnily cirkulaci fluida (vody). Jak je z definice patrné, nezáleží na typu horniny ani na druhu rozpouštění. Naopak rozhodující je, zdali došlo k přemodelování původní porozity a vzniku krasových kanálů. Moderní definici uvádí KLIMCHUK a kol. (2000, 46) v rozsáhlé monografii o vzniku jeskyní a krasových kolektorů: Krasový systém je integrovaný systém přenosu hmoty v rozpustných horninách se strukturou propustnosti, kde dominují kanály vzniklé rozpouštěním horniny a organizované tak aby usnadnily cirkulaci fluida. Tato definice nevyžaduje, aby horniny měly nějakou specifickou litologii, ani nespecifikuje typ rozpouštění; fluidem nemusí být jen voda, ale např. i vzduch (ledovcové jeskyně vzniklé prouděním teplého vzduchu). Naopak je vyžadována přítomnost rozpustné horniny a proudění vody by mělo převažovat v nově vzniklých krasových kanálech (nad prouděním v původní porozitě).

Pod pseudokras jsou zahrnovány jevy, které jsou krasovým jevům podobné, ale vznikly jiným způsobem. Ten může být velmi různý (jeskyně vzniklé prouděním žhavené lávy i rozsedlinové jeskyně vzniklé odsedáním skalních bloků).

Je zajímavé, že vývěr a jeskyně v lomu Střeleč i jeho přírodní analogie leží někde na hranici mezi krasovými a nekrasovými (pseudokrasovými) jevy. V tomto případě totiž proudění vody zvětšuje porozitu a vytváří kanály, nedochází přitom ale k rozpouštění ale jen mechanickému odnosu kaolínu a křemenného písku.

V případě Kvítkovic se zřejmě jedná o podobné jevy jako jsou vyvinuty ve slínovcích u Bartošovy pece, které lze zařadit podle moderní definice pod kras.

ZÁVĚR

V příspěvku byly popsány jevy z okolí Kvítkovic a Střelče. Pojizerská křída a další území budované slínovci v české křídové pánvi mohou skrývat ještě mnohá překvapení s ohledem na krasové a pseudokrasové jevy. Studium těchto jevů má význam i pro pochopení charakteru proudění podzemní vody na nejpropustnějších cestách a tím i lepší ochranu podzemních vod. Studium bylo finančně podpořeno z výzkumného záměru MSM 1131 00006.

LITERATURA

BRUTHANS J. – ZEMAN O. – VYSOKÁ H. (2001): Geologie a hydrogeologie Bartošovy pece a okolí. – Speleofórum 2001: 39–44. Praha.

HYNIE O. (1961): Hydrogeologie ČSSR I. – ČSAV, Praha.

KRÁSNÝ J. a kol. (1982): Odtok podzemní vody na území Československa. – Český hydrometorologický ústav.

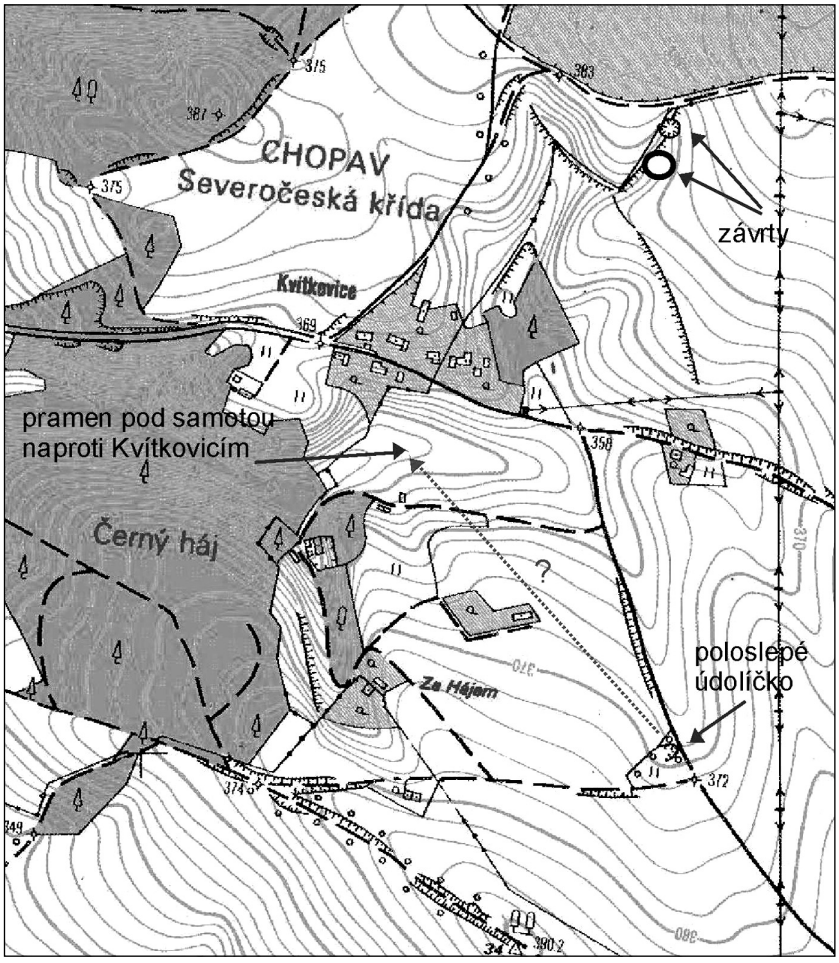
KLIMCHUK A. B. – FORD D. C. – PALMER A. N. – DREYBRODT W. (2000): Speleogenesis, Evolution of Karst Aquifers. – 521p. NSS, Huntsville. USA.

NEDOMLEL A. (1990): Střeleč V. – Geoindustria GMS s. p. Geofond P54667.

SMUTEK D. – PAVLIŠ R. (2001): Hydrogeologická funkce skařišovského jihozápadního zlomu. – Vodní zdroje Chrudim. Geofond P100417.

SUMMARY

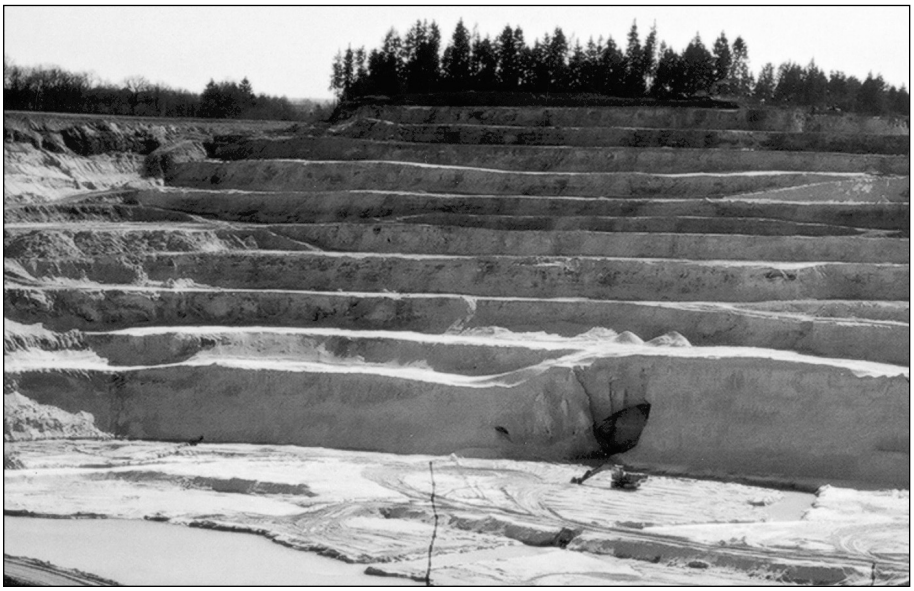
Two interesting, yet undocumented geomorphic features were studied close to Kvítkovice Municipality and in Střeleč Quarry. The first example (sinkholes, episodic spring) can be compared with karst phenomena developed in Cretaceous marls of the Jizera Formation (Bartošova pec Cave; another contribution in this issue). In Střeleč Quarry, on the other hand, the pure quartzite sandstone contains a cave, its evolution is artificially induced (erosion of weathered zones in kaolinic sandstones by strong groundwater flow induced by pumping of groundwater in the bottom of the quarry). The modern definition of karst and the relationship between this definition and both features is discussed also.



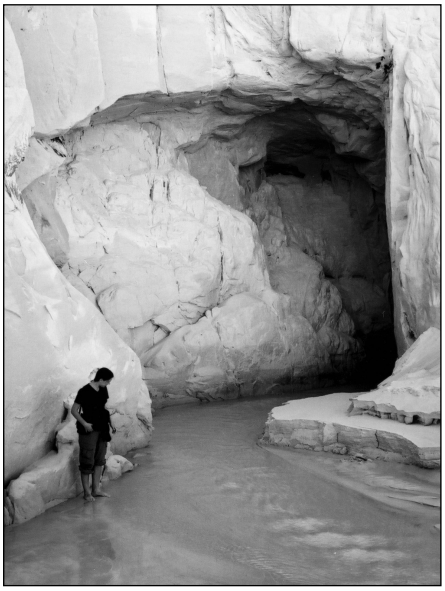
Obr. 1. *Lokalizace závrtů a dalších jevů v okolí Kvítkovic*

Obr. 2. *Spodní závrt u Kvítkovic. Foto J. Bruthans*

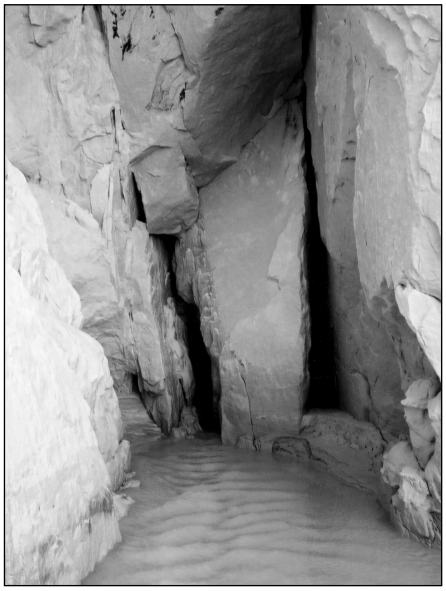
Obr. 3. *Skládka odpadků v závrtech u Kvítkovic. Stav na jaře 2004. Foto J. Bruthans*



Obr. 4. *Pískovna Střeleč. V centru snímku za bagrem mohutný vstup do jeskynní prostory (obr. 4–6 foto autor, duben 2003)*



Obr. 5. *Portál dutiny v pískovně Střeleč i s mohutným proudem kalné vody vynášející písek a kaolín*



Obr. 6. *Ukončení dutiny 15 m od vchodu. Šířka trhlin dosahuje 40 cm. Proud v nich dosahuje rychlosti vyšších desítek cm/sec*

PODZEMNÍ VODY PŘÍHRAZSKÉ VRCHOVINY A JEJICH OCHRANA

Josef Datel

Podzemní voda je veškerá voda nacházející se pod zemským povrchem. Je součástí globálního hydrologického cyklu, má tedy úzkou souvislost s povrchovými a srážkovými vodami. Protože tak dochází k mnoha interakcím s geosférou, biosférou i atmosférou, podzemní voda je nedílnou součástí přírodního prostředí a v rámci jeho ochrany je třeba myslet i na podzemní vodu.

Situace je o to komplikovanější, že podzemní voda je zároveň důležitým přírodním zdrojem – značná část obyvatelstva je zásobována pitnou vodou právě z podzemních zdrojů, ať už jde o individuální domovní studny, nebo vodárenské studny a vrty pro hromadné vodovodní zásobování. U podzemních vod je tak třeba nalézat v každém místě citlivou rovnováhu mezi jejich využíváním a jejich ochranou. Ochranu podzemních vod můžeme chápat ze dvou základních hledisek:

- ochrana může být kvantitativní, tzn. ochrana množství vody v přírodě, v dané geologické struktuře. Tato ochrana se většinou realizuje stanovením maximálních možných odběrů, nebo maximálním možným snížením hladiny podzemní vody v konkrétním místě. Kvantitativní ochrana je důležitá jednak pro zajištění dlouhodobého využívání vodních zdrojů (bez nebezpečí postupného snižování vydatnosti či úplného vyschnutí) a jednak pro ochranu přírody (tzv. minimální hladina podzemní vody je důležitým nástrojem pro zachování přírodních pramenů a mokřadů s výskytem řady chráněných druhů rostlin a živočichů).
- nejčastěji se pod ochranou vod myslí ochrana kvalitativní, neboli ochrana jakosti. Jakost podzemních vod je velmi často ohrožována lidskou činností (průmyslové odpady, skládky, chemická hnojiva, pohonné hmoty, rozpouštědla, kyselé deště atd.). Pokud má podzemní voda sloužit jako voda pitná a zároveň jako specifická část chráněného přírodního prostředí, musí mít co nejméně cizorodých a škodlivých látek.

V CHKO Český ráj jsou podzemní vody velmi důležitou součástí chráněného prostředí, jsou na ně vázány četné biotopy v zamokřených údolích. Rozptýlené osídlení je navíc využívá především ve formě domovních studní (kopaných, vrtaných) pro zásobování domácností pitnou vodou. Je proto logické, že jsou předmětem výzkumných prací, jejichž cílem je tzv. optimalizace využívání a ochrany podzemních vod. Náplní tohoto výzkumu je zmapovat stav podzemních vod v oblasti, hrozící rizika a navrhnout optimální zajištění jejich ochrany a nezbytného využívání. V první etapě se výzkumné práce soustřeďují do jz. části CHKO Český ráj, do Příhrazské vrchoviny, které vévodí vrch Mužský.

Výskyt podzemních vod je dán geologickou stavbou území. Pískovcová skalní města jsou tvořena kvádrovými pískovci stáří svrchního coniaku; jde o součást velkého regionálního geologického celku svrchnokřídového stáří (druhohory) „česká křídová pánev". Pískovce vznikly z mořských sedimentů, které se v době před více než 65 miliony let ukládaly na dně moře, které zalévalo podstatnou část severních, východních a středních Čech. Pro oběh podzemních vod je podstatné, že v podloží těchto coniackých pískovců jsou méně propustné horniny svrchního turonu, které jsou charakteru slínů a slínovců. Stejně tak v nadloží pískovců jsou opět slínité horniny, tentokrát svrchnoconiackého stáří. Geologickou stavbu území komplikují neogénní (třetihorní) vulkanity (např. Mužský) a důležitou roli hrají i kvartérní (čtvrtohorní) sedimenty, které tvoří většinu povrchu území a zakrývají křídové pískovce.

Pro výskyt podzemní vody v horninovém prostředí jsou důležité tzv. hydraulické vlastnosti hornin, které se v dané oblasti vyskytují. Zjednodušeně lze říci, že jde o propustnost různých hornin, tedy o to, kolik pórů, puklin a dalších dutin, kde se může vyskytovat podzemní voda, tyto horniny mají, jak jsou velké a jak jsou vzájemně propojené. Propustnost hornin je definována celou řadou hydrofyzikálních parametrů, podstatné ale je, že na základě propustnosti dělíme horniny na horniny propustné – tzv. hydrogeologické kolektory (pískovce, písky, štěrkopísky apod.), a horniny méně propustné – tzv. hydrogeologické izolátory (slíny, slínovce, jíly, neovulkanity, spraše apod.). Z tohoto hlediska tedy můžeme udělat závěr, že v Příhrazské vrchovině je hlavním kolektorem mocná poloha coniackých kvádrových pískovců (tvořících skalní města) a tento kolektor je zespodu a částečně i svrchu (tam, kde se svrchní polohy nad pískovci zachovaly) ohraničen méně propustnými horninami hydrogeologických izolátorů.

Území skalních měst se vyznačuje velmi variabilní morfologií terénu. Na vzdálenost několika metrů se nadmořská výška terénu mění i o desítky metrů. To má dopad na hloubku hladiny podzemní vody pod terénem. To je základní parametr, který rozhoduje o důležitosti podzemní vody pro biosféru (člověka, rostliny i živočichy). Můžeme konstatovat, že v oblasti plošin je podzemní voda hluboko zaklesl á, často i desítky metrů pod povrchem, a naopak v údolích je voda těsně pod terénem (1–2 m), často i v úrovni terénu, kde pak nalézáme různé prameny, mokřiny, močály apod. (v místech přírodních močálů často vznikly rybníky, aby naši předkové aspoň nějak toto území mohli využít). Hladina této coniacké podzemní vody je volná, tzn. že je omezena jen atmosférickým tlakem, podobně jako hladina povrchových vod.

Pro optimalizaci využívání a ochrany podzemních vod je klíčové identifikovat proudění podzemních vod. To má 3 základní složky:

- tvorba podzemní vody (obvykle infiltrací neboli vsakem povrchových nebo srážkových vod)
- oběh podzemní vody horninovým prostředím (po propustných cestách)
- vývěr podzemní vody (její drenáž do povrchových vod)

Pokud se omezíme na nejdůležitější svrchní volnou coniackou zvodeň, můžeme konstatovat následující:

- k doplňování podzemních vod dochází v celé ploše území především vsakem atmosférických srážek. Tato infiltrace je lokálně ztížena méně propustnými nadložními horninami zakrývajícími pískovce (např. v oblasti vrcholu Mužského svrchnoconiacké slíny, časté jsou kvartérní sprašové závěje na jihovýchodních svazích skalních měst – jižní část Příhrazské vrchoviny, okraj branžežské pánve)
- podzemní voda poté proudí propustnými polohami pískovců (se smíšenou průlinově-puklinovou porozitou) s využitím preferenčních cest daných tektonickými propustnými liniemi podél geologických zlomů směrem k nejnižším místům daného území, tj. do údolí, obvykle s potoky (tato místa se odborně nazývají místní drenážní báze)
- odvodňování se děje v těchto údolích potoků ve formě pramenů různých typů (vrstevné, puklinové, přelivné) nebo skrytých vývěrů přímo do toku nebo do kvartérních údolních sedimentů. Výsledkem jsou přírodní prameny nebo mokřady a povrchové toky v údolích kolem skalních měst a přímo v nich
- v polohách hornin s vyšším obsahem karbonátů (vápnité slínovce, slínité vápence apod.) dochází vlivem proudící podzemní vody k rozpouštění těchto karbonátů – jde o proces krasovění, který má za následek rozšiřování preferenčních cest proudění podzemní vody, případně až místy vznik krasových jevů. Tento proces nebyl ve zkoumaném území zatím pozorován, na jižním úpatí masívu Mužského však byly zaznamenány prameny s vysokými obsahy karbonátů, které z vody vypadávají. Může to být doklad toho, že uvedené procesy probíhají skrytě i ve zkoumaném území.

Co se týče hospodářského využívání podzemních vod, řídké osídlení Příhrazských skal nevyvíjí velký tlak na intenzívní využívání zdrojů podzemních vod. Podzemní voda je v dané oblasti využívána jen pro místní zásobování pitnou vodou, zejména ve formě kopaných domovních studní v údolích a nižších partiích terénu, případně na úpatích svahů se můžeme setkat se zachycenými přírodními prameny v pramenních jímkách (severní úpatí Mužského). Na plošinách je jedinou možností zachycení hluboko zakleslé hladiny podzemní vody (desítky metrů) vybudování hluboké vrtané studny – vzhledem k technické i finanční náročnosti takového vodního díla je jich v celé oblasti jen několik, vesměs jako výzkumné vrty. V údolí Kněžmostky u Branžeže jsou registrovány 2 zdroje na okraji údolí jako zdroje pro hromadné zásobování s vyhlášenými ochrannými pásmy (obce Zakopaná a Srbsko).

Chemické složení podzemních vod je odrazem geochemické reaktivity hornin, se kterými je podzemní voda v kontaktu. Vyskytující se podzemní vody coniackých pískovců jsou chemického typu Ca–Mg–HCO_3–SO_4–(Cl), převládají středně tvrdé vody s mineralizací kolem 200–400 mg/l. Vody čistých pískovců jsou méně mineralizované, s nižším pH a nižší tvrdostí, na slínité horniny, nebo přímo karbonátové polohy jsou vázány vody tvrdší, alkaličtější a více mineralizované. Tento rozdílný chemismus je možné v jistých případech použít i jako podpůrný důkaz výskytu těch či oněch druhů hornin.

Obecný problém znečišťování vod se nevyhýbá ani CHKO Český ráj, i když vzhledem k vyžadovaným ochranným opatřením zde situace není nijak vyhrocená. Kromě obecné ochrany vod platné na celém území státu a vyplývající ze zákona o vodách č. 254/2001 Sb. v platném znění se zde uplatňuje i speciální ochrana vyplývající z existence velkoplošného chráněného území přírody CHKO Český ráj. Přesto existuje několik skupin aktivit, jejichž vliv na jakost podzemních vod lze zaznamenat:

- doprava a skladování pohonných hmot, maziv a topných médií – týká se především sídel a komunikací na obvodu Příhrazských skal, do centra skal je naštěstí vjezd soukromým vozidlům zakázán – tento zákaz je ale třeba důsledně kontrolovat a vyžadovat. Nejde o samoúčelný akt, ale zranitelnost přírodního prostředí uvnitř skal je extrémně vysoká a možný únik ropných látek by mohl způsobit značné škody.
- skládky a nakládání s odpady – v této problematice se asi nejmarkantněji projevil vliv CHKO. Lze konstatovat, že odpady a jejich ukládání na skládky není významným problémem této oblasti. Přesto ale byly zaznamenány některé drobné divoké skládky v jižní části území, kolem Branžeže a Zakopané, které by měly být odstraněny.
- zemědělské hospodaření, používání hnojiv a pesticidů – vlastní Příhrazské skály jsou bez zemědělských aktivit (s výjimkou okolí obce Mužský), které se ale soustřeďují po jejich obvodu. Zvláště na pozemcích bezprostředně souvisejících se skalami by bylo vhodné dodržovat umírněný režim hnojení a používání prostředků ochrany rostlin.
- splaškové vody z domácností – může jít o vážný lokální problém, protože centrální kanalizace v oblasti prakticky není (a vzhledem k rozptýlenému osídlení ji ani do budoucna očekávat nelze) a každá domácnost je tak povinna likvidovat splaškové vody ekologicky nezávadně. Často ale přetrvává tradiční pohled, kdy voda z více či méně těsných septiků je vyvedena trativodem tak, aby se postupně vsakovala do přírodního prostředí, pokud v některých případech není vypouštěna do prostředí přímo. Zde je asi největší pole pro orgány ochrany přírody i vodoprávní úřady, případně inspekci životního prostředí nebo hygienickou službu, aby se situace postupně zlepšovala.

V souvislosti s kvalitativním ohrožením podzemních vod mluvíme o tzv. zranitelnosti vod. Jde o náchylnost podzemní vody ke znečištění, obvykle s povrchu. Zranitelnost je tak obecně funkcí propustnosti horninového prostředí nad hladinou podzemní vody a jeho mocnosti, jinými slovy hloubky hladiny podzemní vody. Tedy čím déle bude nějaká znečišťující látka putovat horninovým prostředím k hladině podzemní vody, tím je tato podzemní voda méně zranitelná (v dlouhém čase dochází k sorpci látek, jejich biodegradaci a dalšímu rozpadu apod., takže při dostatečně dlouhé době průsaku se škodlivina nakonec nemusí do vody vůbec dostat).

Prostředí skalních měst můžeme hodnotit jako prostředí s extrémní zranitelností, v údolích je totiž hladina podzemní vody bezprostředně při povrchu, na plošinách je sice hluboko zakleslá, ale vysoce propustným prostředím pískovců (navíc s nízkou sorpční kapacitou) je zajištěna velmi rychlá migrace potenciální škod-

liviny až do oblasti drenáží (prameny, mokřady, potoky – často cenná chráněná území s ohroženými druhy rostlin a živočichů). Zásadním doporučením je proto zachovávat celistvost a neporušenost nepočetných kvartérních sedimentů, které jsou jedním z mála faktorů zmenšujících zranitelnost prostředí kvádrových pískovců. Veškerá porušení tohoto kvartérního pokryvu (zemní práce, porušování výplně skalních dutin, zvýšená půdní eroze apod.) dále obnažují zranitelné pískovce a činí je zcela bezbrannými vůči pronikání škodlivin.

SUMMARY

Groundwater is an important part of the protected environment within the Bohemian Paradise. Groundwater protection has two parts: quantitative protection (protection of water amount) and qualitative protection (protection of natural water quality).

Groundwater occurs mainly in Coniacian sandstones of the Bohemian Cretaceous Basin. This aquifer is limited by hydraulic aquitards of underlying (Upper Turonian) and overlying (Upper Coniacian) marlites. Geological conditions are more complicated by Tertiary volcanic rocks. Quaternary sediments play an important role, because eolign, fluvial and deluvial sediments cover a big part of the ground surface and create the base for protected natural environment. The landscape of the Příhrazská Highlands is very rugged and accordingly, the groundwater level can be found at various depths. In stone tables the groundwater level lies tens of metres underground, while in valleys it is very near the ground surface and often cause swamping and emergence of spring. Various ecosystems are tied to these special conditions, so groundwater protection is necessary for protection and conservation of these ecosystems.

From a chemical point of view groundwater is characterized as type $Ca–Mg–HCO_3–SO_4–(Cl)$ with mineralisation of 200–400 mg/l. Groundwater from marlites and carbonated layers have higher contents of dissolved matters, higher alkalinity and also hardness. On the southern edge of the Mužský massif springs with higher concentrations of carbonates in water were found. As for utilisation of groundwater, this region has only domestic wells; in some places water is from springs collected.

Problems with groundwater contamination by harmful chemical compounds are not significant in this area, although several small black waste sites were found around the villages of Branžež and Zakopaná and also, wastewaters are not always treated according to the Water Law. Nitrates from agriculture can be a problem for waters in bordering areas of the research region, especially in fields around the Komárovský pond.

The sandstone environment is extremely vulnerable, so cleanness of surface waters and the whole protected landscape is a necessary condition for the preservation of good quality groundwater for nature as well as people.

GEOLOGIE A HYDROLOGIE BARTOŠOVY PECE A OKOLÍ

Jiří Bruthans – Ondřej Zeman – Helena Vysoká

ÚVOD

V oblasti severně od Turnova, ohraničené zhruba obcemi: Hrubý Rohozec, Jenišovice, Frýdštejn, Malá Skála, Dolánky se nachází řada krasových jevů v slínovcích a slínitých vápencích jizerského souvrství (závrty, ponory, poloslepá údolí, jeskyně protékané podzemními toky). Co do bohatosti forem se jedná nejen o nejlépe rozvitý kras v slínovcích české křídové pánve, ale i v Čechách (BRUTHANS a kol. 2001).

STAV VÝZKUMŮ

Hydrogeologií oblasti a dokumentováním pramenů se zabýval MACÁK (1956), HYNIE (1961) a zejména ŽITNÝ a kol. (1964a, b, 1965), který v oblasti provedl řadu stopovacích zkoušek a vymezil ochranná pásma Rohozeckých pramenů. Mimo stopovacích zkoušek v okolí Bartošovy pece byla stopovačem potvrzena souvislost mezi závrtem u Kolonie v Rohozci a některými prameny na pravém břehu Jizery pod zámkem v Hrubém Rohozci (ŽITNÝ 1964a). Další stopovací zkouška ukázala, že za zvýšených vodních stavů může voda z Vazoveckého potoka vnikat do podzemí a proudit směrem k pramenům pod Hrubým Rohozcem (ŽITNÝ 1965). Vrty s výsledky čerpacích zkoušek jsou velmi vzácné (např. PETRŮ 1978; CHYBA 1972). V oblasti nebyly provedeny studie pomocí přirozených stopovačů.

Velkou pozornost si zasloužila jeskyně Bartošova pec a další jevy. První mapu jeskyně uvádí KUKLA (1950), genezi jeskyně se však nezabývá. VÍTEK (1981) jeskyni označil jako prototyp pseudokrasové vrstevní jeskyně, vzniklé odrolováním vrstevních lavic, vyvětráváním a vyplavováním méně odolných partií. Další autoři jeskyni a okolní jevy řadili rovněž pod pseudokras, ačkoliv někdy zcela formálně: ŽITNÝ a kol. (1964a) např. uvádí, že „v oblasti dochází prouděním vody po puklinách k vyluhování karbonátového tmelu a jejich rozšiřování", což je moderní definice krasovění. K významnému průlomu došlo na podzim 2000, kdy bylo Michalem Novákem a Štěpánem Křťenským objeveno rozsáhlé pokračování jeskyně (obr. 1), která díky tomu dosáhla délky 225 m (NOVÁK 2001). Nové poznatky o geologii uvádí BRUTHANS a kol. (2001).

CHARAKTERISTIKA OBLASTI

Klima

Průměrná roční teplota vzduchu dosahuje 8,4 °C, roční úhrn srážek je 590 mm (stanice Turnov, roky 1969–2004). Průměrný specifický podzemní odtok je 5–7 l/s/km^2 (KRÁSNÝ a kol. 1981).

Geologie

Území je tvořeno k jihu se mírně uklánějící plošinou, která je přehloubena několik desítek metrů hlubokými kaňonovitými údolími Vazoveckého potoka a jeho přítoků. Povrch plošiny zhruba odpovídá šikmo ukloněné svrchní hranici jizerského souvrství. Nad tuto plošinu se místy vypínají denudační relikty kvádrových pískovců (maloskalská Drábovna).

Oblast je budována horninami jizerského a teplického souvrství (stáří středního a svrchního turonu) a patří do oblasti české křídové pánve. Jizerské souvrství je tvořeno přes 100 m mocným sledem slínovců, vápnitých pískovců, místy až křemitých vápenců. Směrem do nadloží dochází k postupnému narůstání písčité složky na úkor prachovité (PETRŮ 1978). Asi 20–50 m pod svrchní hranicí jizerského souvrství se nachází polohy velmi odolných masivních slínovců a jemnozrnných pískovců, které vystupují v údolí Vazoveckého potoka i jeho pravobřežního přítoku od Kaškovic a tvoří skalní stupně s kaskádami a vodopády. V těchto horninách se nachází i Bartošova pec a pravděpodobně i další významné prameny Vazoveckého údolí a okolí (prameny pod zámkem v Hrubém Rohozci, Bezednice, atd.). Silně propustné polohy však zasahují nejméně do hloubek 70 m pod svrchní hranici jizerského souvrství, jak je zřejmé z geofyziky a čerpacích zkoušek na vrtu J2 (PETRŮ 1978).

V nadloží jizerského souvrství se nachází okolo 10 m mocné souvrství nepropustných vápnitých jílů tvořících izolátor. Na ně nasedají denudační relikty kvádrových pískovců teplického souvrství, které jsou dobře propustné a tvoří kolektor s hladinou vody zavěšenou díky podložním jílům vysoko nad hladinou v podložním jizerském souvrství (MACÁK 1956). Pískovce neobsahují významnější množství $CaCO_3$, což je jasně patrné i na tvrdosti vody (MACÁK 1956). Toky z pramenů drénující kvádrové pískovce se proto často po dosažení podložního jizerského souvrství ztrácí v ponorech (obr. 2).

Sklon vrstev v oblasti je možné přesně měřit pouze na několika málo výchozech kvádrových pískovců. Pohybuje se okolo 5 ° k J u obce Horky a 8 až 10 ° k JZ na Drábovně (MACÁK 1956). Znalost regionálního uklonění vrstev je nezbytná pro určení v které části souvrství se nacházejí jednotlivé krasové jevy a další objekty. Uklonění vrstev v regionálním měřítku bylo autorem DP určeno podle výškové úrovně báze kvádrových pískovců teplického souvrství mezi Frýdštejnem a Hrubým Rohozcem. Takto určený sklon vrstev směřuje generelně k J–JJZ pod sklonem pouhých 2,6–3,4 %.

Údolí Vazoveckého potoka a jeho přítoků se pod Kaškovicemi a Voděrady prudce zahlubují, pod strmějším sklonem, než je úklon vrstev. Nejvyššího zahloubení pod bázi Teplického souvrství dosahuje údolí v u spodního Pivovarského pramene a na soutoku Vazoveckého potoka a toku od Bartošovy pece (60 m pod

bázi pískovců). Dále po proudu se již Vazovecký potok proudí pod menším sklonem, než je sklon vrstev, takže pr. Bezednice je již jen cca 40 a Rohozecké prameny jen zhruba 30 m pod bází pískovců. Protože propustnost jizerského souvrství do hloubky klesá, je pravděpodobné, že Bartošova pec (stejně jako Pivovarské prameny) je vrstevním pramenem, který vyvěrá při bázi kolektoru a jeho umístění je odrazem zaříznutí povrchového toku až na bázi kolektoru. Tomu odpovídá i charakter jeskyně Bartošova pec, kde převládá volný tok. Naopak Bezednice je typickým vaucluským pramenem, který vyvěrá ze subvertikální pukliny z hloubky. Spolu s Rohozeckými prameny je zde odvodňována voda do Jizery, která tvoří regionální drenážní bázi. Směry puklin v zájmové oblasti a vztah k jeskynním prostorám znázorňuje obr. 3.

Kvartérní pokryv byl v zájmové oblasti zkoumán jen v několika plošně omezených lokalitách. V okolí obcí Roudný a Kaškovice dosahuje mocnosti mezi 1,4 a 3,9 m (13 mělkých vrtů; PETRŮ 1977 a 1981). Zejména na plošinách však nelze vyloučit přítomnost mocnějšího sprašového pokryvu. Např. na plošině mezi Hrubým Rohozcem a Jenišovicemi byla 7 vrty ověřena sprašová poloha vesměs přesahující mocnost 4 m (STŘEDA 1971).

Kras

V oblasti se nachází údolí se slepým a poloslepým zakončením, poměrně hojné jsou ponory a závrty, známy jsou i dvě jeskyně protékané menšími toky. Krasové jevy vznikly v slínovcích a křemitých vápencích jizerského souvrství. Nerozpustný zbytek tvoří zejména jemný křemenný písek. Ponory jsou vázány zejména na místa, kde drobné toky odvodňující prameny z kvádrových pískovců vstupují na horniny jizerského souvrství. Současná aktivita krasových procesů po projevuje mimo jiné tvořením řícených závrtů.

Nejzajímavějším jevem je Bartošova pec. Vchod se nachází se 300 m JZ od obce Roudný, ve dně cca 40 m hlubokého kaňonovitého zářezu pravobřežního přítoku Vazoveckého potoka. Jeskyně zasahuje pod plošinu mezi kaňonem a obcí Ondříkovice. Jeskyně je vyvinuta podle křížení vrstevních ploch a puklin. Na rozdíl od vrstevních ploch se pukliny uplatňují v jeskyni pouze skrytě (predisponují rovné úseky chodeb – viz obr. 1), ve stropech chodeb nebyly pozorovány větší pukliny. Pro prostory nepostižené řícením je typický poměrně malý příčný profil (do 1 m^2), který se s výjimkou úseků druhotně rozšířených řícením mění jen málo. To je obvyklý rys pro jeskyně vázané na soustředěné ponory (KLIMCHUK a kol. 2000). Jedná se o ideální horizontální jeskyni, (sensu FORD – EWERS 1978), sifony zabírají pouze nepatrnou část jeskyně a jejich maximální hloubka je menší než 2 m. Při hodnocení těchto částí jeskyně je nutné si uvědomit, že před vybudováním rybníčku a náhonu pod jeskyní se vývěr vod z jeskyně nacházel pravděpodobně o 2 m níže, než v současnosti. Vstupní část jeskyně je proto zanesena sedimenty o mocnosti min 1–2 m, (v jeskyni nebylo nikde zastiženo průkazné sklaní dno). Strop jeskyně je většinou půlkruhovitě vyklenut, směrem do boků vybíhají do mezivrstevních ploch zužující se výklenky (freatický čočkovitý profil podle vrstevní plochy se zasedimentovaným dnem?). Z některých fotografií a indicií se však přístupné jeskyní prostory jeví spíše jako výsledek parageneze (dovrchního vzniku jeskyně). Původní protokanál se zřejmě nacházel níže a prostory jsou v sou-

časnosti vyplněny sedimenty. Krátké spojky ssz-jjv mají obvykle menší příčný profil než chodby založené na puklinách druhého směru a jejich stěny jsou často rozčleněny drobnými freatickými kapsami a kulisami. Malá slepá zakončení rovných úseků chodeb vznikla zřejmě vtlačováním vod za povodní do puklin. Všechny větší prostory jsou druhotně rozšířeny řícením (BRUTHANS a kol. 2001).

Skutečnost, že jeskyně vznikla korozním rozšířením původně nepatrně malých puklin a vrstevních spár jasně ukazuje, že se jedná o krasový jev. Skutečnost, že během tohoto procesu docházelo k odnosu nerozpustných křemenných písčitých zrn není s tímto v nesouladu (klastokras). Za krasový proces je v současnosti považováno většinou zahraničních autorů i krasovění křemenců, kde se odnos nerozpustného rezidua významně podílí na vzniku krasu (KLIMCHUK a kol. 2000). Jeskyně je zřejmě kvartérního stáří, je vázána svým vznikem na kaňonovité zahloubení Vazoveckého potoka a jeho přítoků.

Vzhledem k tomu, že jeskyně sleduje zejména vrstevní plochy, které jsou uloženy téměř subhorizontálně a zejména vzhledem k poměrně hrubým frakcím transportovaným skrz jeskyní systém lze očekávat, že ani v dalších částech jeskynního systému mezi ponorem Podhorčí a Bartošovou pecí se nebudou nacházet hlubší sifony.

V Tubusu byly nalezeny štěrčíky složené z plochých pískovcových valounků o průměru do 2 cm, a z menších valounků křemene a vzácných fylitů. Naprostou většinu objemu jeskyních sedimentů tvoří jemný písek, který je pomalu saltací transportován jeskyní i za průměrných vodních stavů, povodňové hlíny s hojnými organickými zbytky a také ostrohranné sutě. Bahno uložené v nitru jeskyně až 2 m nad tokem ukazuje na zaplavování jeskyně při extrémních průtocích za povodní.

Hydrogeologie

Čerpací zkoušky v horninách jizerského souvrství byly přímo v zájmovém území provedeny pouze na několika málo vrtech (CHYBA 1972; PETRŮ 1978) uvádí specifickou vydatnost 0,05 a 0,5 l/s/m.

Výsledky archivních stopovacích zkoušek jsou rozptýleny v řadě posudků v Geofondu a nebyly souhrnně publikovány. Proto jsou základní informace o stopovacích zkouškách uvedeny níže.

V březnu 1964 byla provedena stopovací zkouška ze závrtu v Hrubém Rohozci za použití 600 kg soli zalitého 14 m^3 vody (ŽITNÝ a kol. 1964a). Vzorky byly odebírány z objektů Ro 1 až Ro 4 a pramene Bezednice v šestihodinových intervalech po dobu 12 dnů. Stopovač se objevil jen v Ro 3 a Ro 4 **(tab. 1)**.

V červenci 1964 byla provedena stopovací zkouška ze závrtu Roudný (100 kg $NaNO_2$), z ponoru Podhorčí (fluorescein) a ponorného údolíčka pod Ondříkovicemi (400 kg NaCl). Všechny ponory byly v té době suché (ŽITNÝ, ústní sdělení), pro injektáž stopovačů bylo na každém místě použito 14 m^3 vody. Vzorky byly odebírány v šestihodinových intervalech po dobu 10 dnů z pramene Bartošova pec, a obou Pivovarských pramenů (ŽITNÝ a kol. 1964b). Fluorescein a dusitany se objevily pouze v Bartošově peci. Chloridy se neobjevily na žádném z objektů. V týdenním intervalu byly během stopovací zkoušky vzorkovány i Rohozecké prameny. V nich byla vyšší koncentrace NO_2 během stopovací zkouš-

ky zjištěna, pouze však při jediném odběru (ŽITNÝ 1964b), což neprokazuje komunikaci mezi ponorem v Roudném a Rohozeckými prameny.

V březnu 1965 byla provedena stopovací zkouška ze spodní části údolí Vazoveckého potoka. Ve dně údolí bylo vyhloubeno 7 rýh o rozměrech 2 x 1 m a hloubce 2 m, na skalní podklad, aby byly odkryty pukliny v jizerském souvrství (obr. 3). Do sondy 1 byl injektován rylux BS (30 kg), do sond 2 a 3 $(NH_4)_2SO_4$ (celkem 100 kg), do sond 4 a 5 NaCl (celkem 550 kg), sondy 6 a 7 nebyly využity protože nedosáhly na skalní podklad. Vzorky byly odebírány z objektů Ro 1 až Ro 4 3x denně po dobu 8 dnů, pak ještě týden po 12 hodinách. Rylux byl opakovaně zjištěn v Ro 2 (1 až 47 hod. po injektáži, maximum po 23 hod.) amonné ionty jednorázově v Ro 1 (1,5 hod.) a Ro 2. Chloridy jednorázově v Ro 2 (po 2 hod., 25x vyšší koncentrace). Podle autorů příspěvku jsou však výsledky zkoušky snad s výjimkou ryluxu neprůkazné, protože stopovače byly zjištěny často pouze jednorázově a netvoří průběhové křivky, ale spíše náhodné hodnoty, které jsou daleko spíše následkem kontaminace (viz průběh naměřených hodnot v SKALIČKA in ŽITNÝ a kol. 1965). Na rozdíl od předchozích stopovacích zkoušek byly stopovače zality jen velmi malým množstvím vody (300–500 l) a stopovač nebyl injektován do krasových kanálů, ale jen do puklin. Opakovaná stopovací zkouška s fluoresceinem do sondy 4 (10 dní po prvním pokusu s chloridy, za nižšího stavu vody) nepotvrdila komunikaci s Ro 2.

Nově byly autory provedeny dvě stopovací zkoušky v roce 2001. V lednu 2001 byl při tání a aktivitě ponoru opakován stopovací pokus v Podhorčí a ve spolupráci s potápěči byl pro srovnání proveden i stopovací pokus ve známých prostorách Bartošovy pece. Výsledky stopovacích zkoušek (obr. 4, tab. 1) ukázaly, že tok propadající se v Podhorčí proudí po značnou část cesty podzemím samostatně. Za suchých období je tato cesta protékána pouze nepatrným množstvím vody, pouze pomalu postupující zatopenými úseky chodeb. Naopak po extrémních srážkách, kdy se v Podhorčí propadá tok o několika desítkách l/s může doba proudění mezi ponorem a Bartošovou pecí trvat pouhých několik hodin i méně.

V letech 2001–2004 byla voda Bartošovy pece studována pomocí izotopů kyslíku a tritia. Obsah tritia dosahuje 12,6 TU (analýza s elektrolytickým nabohacením, slévaný vzorek z roku 2001). Je tedy zřejmé, že většina vody v prameni pochází z infiltrace po roce 1950. Izotopy kyslíku vykázaly během času jen minimální variabilitu. Za použití programu FLOW (MALOSZEWSKI – ZUBER 1996) byla odhadnuta doba zdržení: Většina vody (95%) má dobu zdržení přes 4 roky, zbytek (5%) má dobu zdržení v řádu prvních měsíců.

Stopovací zkoušky ukazují rychlosti proudění v krasových kanálech, naopak izotopové metody ukazují dobu zdržení rozptýlené infiltrace přes půdní profil, která výrazně převažuje.

Popis významných objektů

Bartošova pec

Popis jeskyně je v kapitole kras. Vydatnost Bartošovy pece podle měření ČHMÚ (1964–99) kolísá mezi 5 a 92 l/s. Skutečná maximální vydatnost je však ještě vyšší, neboť při vysokých průtocích nedostačoval měrný profil. Také minimální vydat-

nost je zřejmě podceněná, nicméně je pravděpodobné, že v minimech vydatnost klesá pod 10 l/s. Průměrná vydatnost dosahuje 28 l/s. Při průměrném specifickém podzemním odtoku 5–7 l/s/km^2 ze zájmové oblasti (KRÁSNÝ a kol. 1981) vychází povodí Bartošovy pece na 4 až 5,5 km^2.

Povrchová povodí jednotlivých ponorů (c, d) tvoří jen 20–30 % plochy celého povodí. Naprostá většina vody se infiltruje ze srážek přes půdní pokryv, soustředěné přítoky z ponorů se objevují jen po táních a výraznějších srážkách a i pak tvoří jen malý podíl vydatnosti pramene (s výjimkou extrémních srážkových událostí). Nelze vyloučit ani vcezování malé části vody z Vazoveckého potoka nebo z toku od Kaškovic do horninového prostředí a dotaci Bartošovy pece. Oba toky mají nápadně nízkou vydatnost, tok nad pramenem Bartošova pec často úplně vysychá v úseku mnoha set metrů. Povodí pramene Bartošova pec zřejmě zahrnuje území ohraničené na východě údolím Vazoveckého potoka, na severu ukončením jizerského souvrství u Frýdštejna a na západě velmi zhruba obcí Jenišovice. Zajímavostí je citace tvrzení HYNIE in KAMBERSKÝ a ŽITNÝ (1961), který uvádí, že „znečišťování Bartošovy pece je patrně způsobováno odpadem ze skláren ve Frýdštějně". Teplota pramene podle měření ČHMÚ kolísá mezi 4 a 11 °C, údaje však nejsou příliš věrohodné. Skutečné kolísání teploty bude zřejmě nižší. Průměrná teplota vody podle vlastních měření dosahuje 8,9 °C. Po srážkách dochází k zakalování pramene mléčným zákalem (místní obyvatelé, ústní sdělení). Jedná se zřejmě o zvířený jemný písek. Při extrémních průtocích dochází k transportu štěrčíků.

Pivovarské prameny (piv 1, piv 2)

Prameny se nachází jižně od Ondříkovic. Jsou zachyceny a jímány pro pivovar v Malém Rohozci. Jejich souhrnná vydatnost činí 8 l/s (MACÁK 1953), chemizmus je velmi podobný jako u Bartošovy pece (ŽITNÝ a kol. 1964b).

Ondříkovické slepé údolíčko (b)

Jedná se o 150 m dlouhý zářez do okolní mírně ukloněné plošiny 170 m JZ od obce Ondříkovice (BALATKA – SLÁDEK 1975). Nevýrazná sníženina postupně přechází až do 4 m hlubokého zářezu se strmými svahy. Na spodním konci je zářez zakončen závěrovou stěnou, bez jakéhokoli dalšího pokračování. Celkový objem údolíčka (minimální odhad objemu sedimentů transportovaných skrz navazující jeskyní systém) je 500 až 1000 m^3. Údolíčko je vyvinuto v nejvyšších polohách jizerského souvrství. V současnosti je údolíčko protékáno do vzdálenosti 100 m před závěrovou stěnu, kde se voda ztrácí do ponorů, dále je údolíčko již suché. Tok přitékající do údolíčka je stálý, s průtokem okolo 0,5 až 1 l/s. Tok je dotován vodou z pramenů odvodňujících nadložní kolektor kvádrových pískovců v obci Ondříkovice. Prameny jsou z části zachyceny do skupinového vodovodu pro okolní obce a je proto pravděpodobné, že při původní vodnosti mohl tok zasahovat až na konec údolíčka pod závěrovou stěnu (1,7 l/s uvádí MACÁK 1956). Plocha povrchového povodí slepého údolíčka je zcela minimální (0,03 km^2), proto se v tomto údolíčku neuplatňuje vliv přívalových srážek.

Poloslepé údolí „Podhorčí" (c)

Nachází se 0,5 km SZ od Ondříkovic. Původní, poměrně strmé boční údolí bylo ve své svrchní části přehloubeno rýhou se strmými svahy o délce mnoha set metrů. Rýha je zakončena cca 6 m vysokou závěrovou stěnou, před níž se nachází několik ponorů. Po většinu času je údolí suché, jen po táních sněhu a výrazných srážkách je protékáno občasným tokem o průtoku desetin, za extrémních povodní snad až desítek l/s, který se ztrácí v ponorech pod závěrovou stěnou, aniž by výrazně zaplavoval dno rýhy. Během posledních několika desítek let došlo pouze jednou k přelití závěrové stěny (ústní sdělení místních obyvatel). Celkový objem slepé části údolíčka je minimálně 1000 m^3. Množství sedimentů, které byly transportovány skrz navazující jeskyní systém je pravděpodobně řádově větší.

Povodí slepé části údolíčka dosahuje 0,28 km^2, je tvořeno denudačními relikty kvádrových pískovců a podložních nepropustných vápnitých jílů. Podle výsledků stopovacích zkoušek je zřejmé, že voda z údolíčka odtéká do Bartošovy pece (ŽITNÝ 1964b).

Závrt s ponorem pod Roudným (d)

Nachází se 200 m JZ od okraje obce Roudný. Závrt leží ve dně mělkého údolí, vedoucího od kóty 486,3 J od Frýdštejna. Závrt s několika hltači je zahlouben do hlín vyplňujících dno údolí. Maximální hloubka dosahuje okolo 3 m pod dno údolí. Celkový objem činí okolo 50 m^3. Podle sdělení místních obyvatel, hltá závrt všechnu vodu tekoucí hlavním údolím (povodí 0,9 km^2) po extrémních srážkách a táních sněhu (desítky l/s ?). Za obvyklých podmínek je závrt suchý, nicméně 100 m SV od závrtu se nachází ústí dešťové drenáže a kanalizace z Roudného a vody z ní se vsakují obvykle nedaleko před závrtem do náplavů. Voda ze závrtu proudí do Bartošovy pece (ŽITNÝ 1964b; **obr. 2**).

Cca 0,5 km pod závrtem pod Roudným se nachází ve dně údolí další závrt. Jedná se o cca 2 m hluboký řícený závrt s průměrem 2 m. Podle sdělení místních obyvatel se na poli nad Bartošovou pecí objevily v minulosti náhlé propady. Vznik závrtů byl údajně pozorován i v okolí obce Kaškovice.

Závrty u osady Mokřiny (e)

Jedná se o 4 závrty podrobně popsané BALATKOU a SLÁDKEM (1975). Největší ze závrtů má rozměry 28 x 14 m. Občasný tok tekoucí od osady Mokřiny se ztrácí v ponoru cca 200 m Z od závrtů (podle topografické mapy 1: 10 000; list 03–32–13).

Propadání a jeskyně Šálení smyslů u osady Borek (f)

Propadání se nachází v lese v těsné blízkosti severního okraje osady Borek (BRUTHANS a kol. 2001). Propadání je tvořeno uvalou o půdorysu 20 x 10 m, ležícím v těsné blízkosti strmého srázu Vazoveckého údolí. Dno uvaly je rozčleněno třemi nevýraznými závrty. Do uvaly přitéká drobný tok (0,3 l/s) od zachyceného Šírkova pramene. Tok se v současné době ztrácí již v začátku uvaly v ústí drobné subhorizontální jeskyně. Vydatnost pramene před jeho zachycením pro vodovod byla zřejmě výrazně větší (MACÁK 1956 uvádí 1,3 l/s). V blízkosti se nachází ještě několik dalších závrtů, zčásti zasypaných odpadky. V poli J od Borku se nachází propad, který vznikl v roce 2000 (ústní sdělení místních obyvatel).

Rozsedlinové ponory pod Drábovnou (g, h)

Pod Drábovnou se na dvou místech nachází zbytky dnes již neaktivních ponorů (BRUTHANS a kol. 2001). Jejich zánik je pravděpodobně spojen se svedením vody z pramenů z kvádrových pískovců do vodovodu.

První skupinou jsou dvě protáhlé rovnoběžné trhlinovité deprese (g), nacházející se na hraně menšího údolíčka vedoucího z Drábovny do Vazoveckého údolí. Severnější z depresí má šířku 0,5 až 1 m, hloubku 3 m se svislými stěnami, tvořenými horninami jizerského souvrství, dno je zasuceno. Jedná se zřejmě o výsledek gravitačního odsedání bloků. Trhlina s původně rovnoběžnými stěnami je nicméně výrazně rozšířena korozí. K depresi vede suché přívodní koryto. Do určité míry obdobný jev se nachází i ve svahu Vazoveckého údolí pod zachyceným pramenem „Dřevěný žlábek" (h). Strmá rokle původně odvádějící vody z pramene končí vysutě vysoko ve srázu Vazoveckého údolí. Voda se v tomto místě původně ztrácela do otevřených trhlin v blocích rozvolněných svahovými pohyby.

Závrty v okolí Kolonie u Hrubého Rohozce

Západně od Kolonie u Hrubého Rohozce se nachází čtyři závrty (obr. 3). Jeden je situován samostatně (závrt 1, průměr 15 m, hloubka 3 m, leží v ose mělkého údolíčka). Zbývající tři závrty jsou seřazeny ve směru cca 30° při silnici Turnov-Jenišovice. Jejich průměr dosahuje od 7 do 15 m a hloubka 3 až 5 m. Závrt nejblíže k silnici má i rozsáhlé přívodní koryto. Zmiňuje se o nich ŽITNÝ (1964a).

Prameny u Hrubého Rohozce

V okolí zámku Hrubý Rohozec se nachází několik pramenů. V údolí Vazoveckého potoka je pramen Bezednice měřený ČHMÚ od roku 1964 do současnosti. Vydatnost kolísá mezi 2 a 42 l/s (průměr 8 l/s). V údolí Jizery se nachází dvě kopané studny jímající vodu pro město Turnov (Ro 1 a Ro 2, obr. 3). Původně se zde nacházeli prameny o vydatnosti 45–55 l/s, které byly zjímány pro město Turnov po roce 1946 (MACÁK 1956). Prameny se opakovaně v době jarního tání zakalovaly a objevovalo se bakteriální znečištění (ŽITNÝ a kol. 1964a). Dále k JV se nachází pramen Ro 3 (u viaduktu pod zámkem Hrubý Rohozec) a dnes již zaniklý pramen Ro 4 (přímo pod zámeckou kaplí, KAMBERSKÝ – ŽITNÝ 1961).

PODĚKOVÁNÍ

Na závěr bychom chtěli poděkovat RNDr. L. Žitnému za cenné informace o této oblasti, M. Novákovi a ing. Š. Křtěnskému za velmi cenné informace o prostorách za sifony a pomoc při stopovací zkoušce. Izotopové studium bylo provedeno v rámci grantu GAUK 197/2001. Stopovací zkouška byla provedena v rámci projektu Fondu rozvoje vysokých škol 2001/2066. Práce byly podpořeny z výzkumného záměru MSM 1131 00006.

LITERATURA

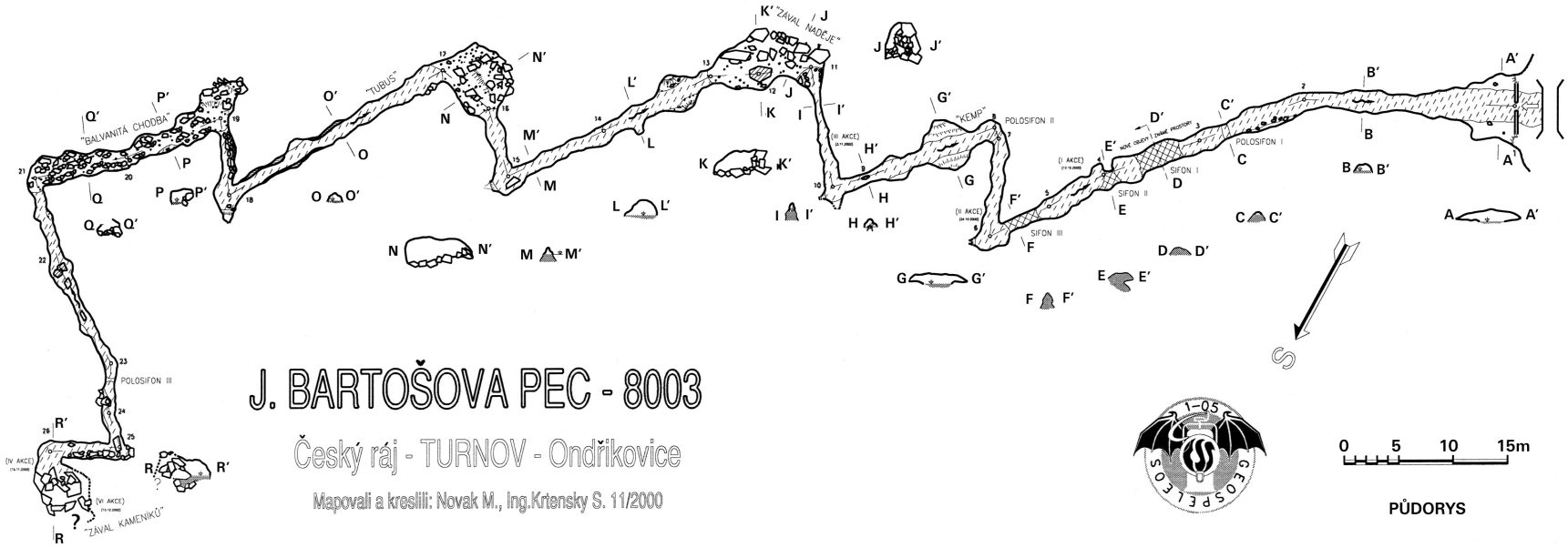
BALATKA B. – SLÁDEK J. (1975): Pseudokrasové jevy ve východní části Českodubské pahorkatiny. – Ochrana přírody 30, 7: 211–212. Praha.

BRUTHANS J. – ZEMAN O. – VYSOKÁ H. (2001): Geologie a hydrogeologie Bartošovy pece a okolí. – Speleofórum 2001: 39–44. Praha.

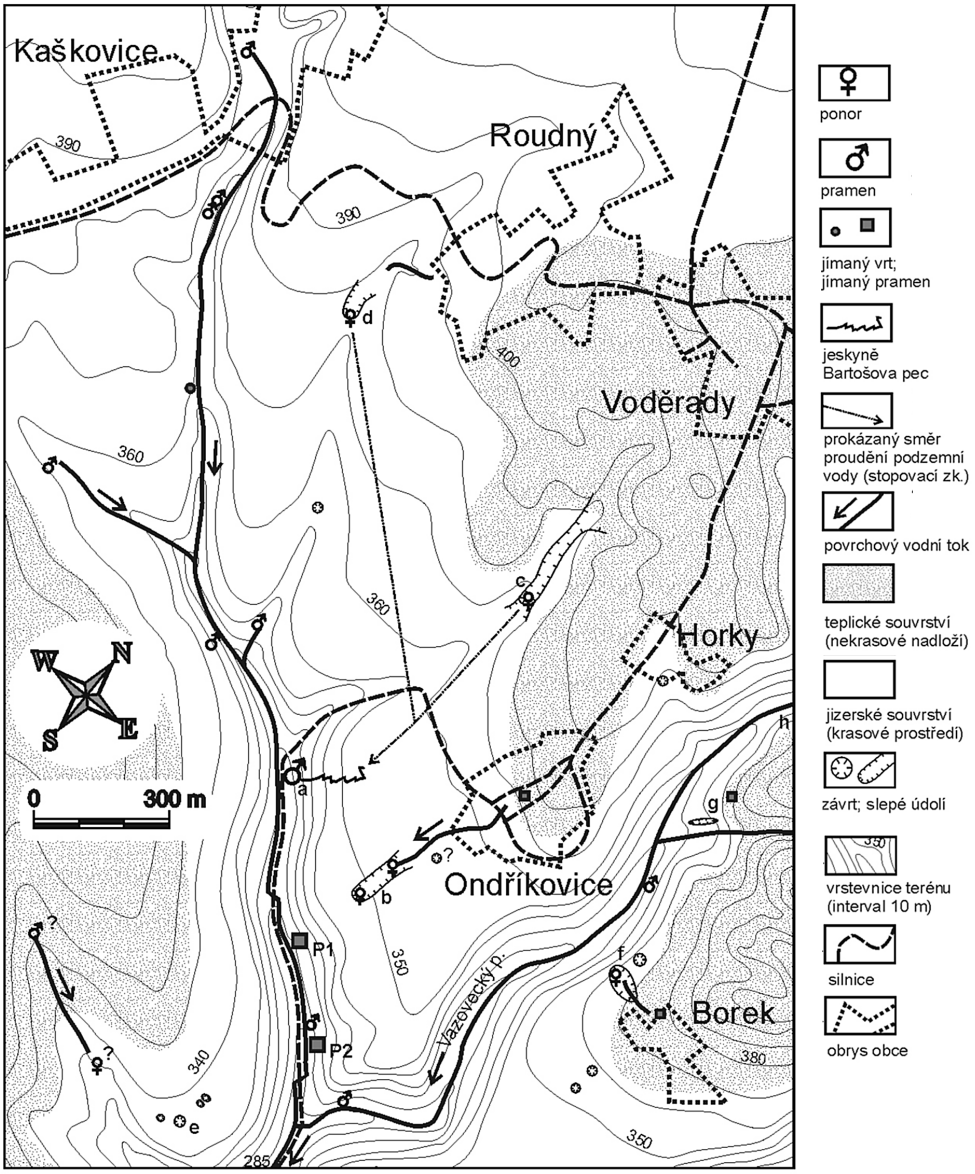
FIELD M. (2002): The QTRACER2 program for Tracer Breakthrough Curve Analysis for Karst and Fractured-rock karst aquifers. – U.S. Environmental protection agency hypertext multimedia publication in the Internet at http://www.epa.gov/NCEA/pdfs/qtracer/qtracer.pdf
FORD D. C. – EWERS R. O. (1978): The development of limestone cave systems in the dimensions of lenght and depth. – Can. J. Earth Sci., v. 15., p. 1783–1798.
CHYBA P. (1972): Závěrečná zpráva o hydrogeologickém průzkumu Jenišovice. – Vodní zdroje n.p. Praha. Geofond V67962.
KAMBERSKÝ K. – ŽITNÝ L. (1961): Zpráva o hydrogeologickém průzkumu mezi Frýdštejnem a Turnovem. – Praha. Geofond P13051.
KRÁSNÝ J. a kol. (1981): Mapa odtoku podzemní vody ČSSR. – Český hydrometeorologický ústav. Praha.
KLIMCHUK A. B. – FORD D. C. – PALMER A. N. – DREYBRODT W. (2000): Speleogenesis, Evolution of Karst Aquifers. – 521p. NSS, Huntsville. USA.
KUKLA J. (1950): Vyvěračka v České křídě. – Český kras 3: 293–294. Praha.
MACÁK P. (1956): Hydrogeologické poměry na Drábovně u Malé Skály: 1–38. Diplomová práce PřF UK. Praha.
MALOSZEWSKI P. – ZUBER A. (1996): Lumped parameter models for interpretation of environmental tracer data, in: Manual on mathematical models in isotope hydrology. IAEA-TECDOC-910: 9–59. – International Atomic Energy Agency. Wien.
NOVÁK M. (2001): Bartošova pec, jedna z nejdelších jeskyní v české křídě. – Speleofórum 2001: 38–39. Praha.
PETRŮ P. (1977): Podrobný IG průzkum pro farmu dojnic. – Agroprojekt Liberec. 7 str. Geofond V77184.
PETRŮ P. (1978): Závěrečné vyhodnocení vodního zdroje J2 na lokalitě Jenišovice. – Agroprojekt Liberec. Geofond V78963.
PETRŮ P. (1981): Předběžný IG průzkum pro mechanizační středisko Roudný. – Agroprojekt Liberec. 5 str. Geofond P38122.
STŘEDA J. (1971): Semilsko cihlářské hlíny. – Geoindustria Praha. 110 str. Geofond P22944
VÍTEK J. (1981): Morfogenetická typizace pseudokrasu v Československu. – Sborník Čs. geografické společnosti, 86, č. 3: 153–165. Praha.
ŽITNÝ L. – FAHNRICHOVÁ V. – ŠŤÁVA M. – MATYÁŠ V. (1964a): Vymezení ochranných pásem v oblasti rohozeckých pramenů: 1–8. – MS–Vodní Zdroje Praha. Geofond P16502.
ŽITNÝ L. – FAHNRICHOVÁ V. – ŠŤÁVA M. – MATYÁŠ V. (1964b): Závěrečné zhodnocení barvících pokusů na akci Bartošova pec: 1–16. – MS–Vodní Zdroje Praha. Geofond P16703.
ŽITNÝ L. – FAHNRICHOVÁ V. – ŠŤÁVA M. – MATYÁŠ V. (1965): Prozatímní vymezení ochranných pásem turonského obzoru v oblasti Rohozce: 1–6. – MS–Vodní Zdroje Praha. Geofond P17882.

SUMMARY

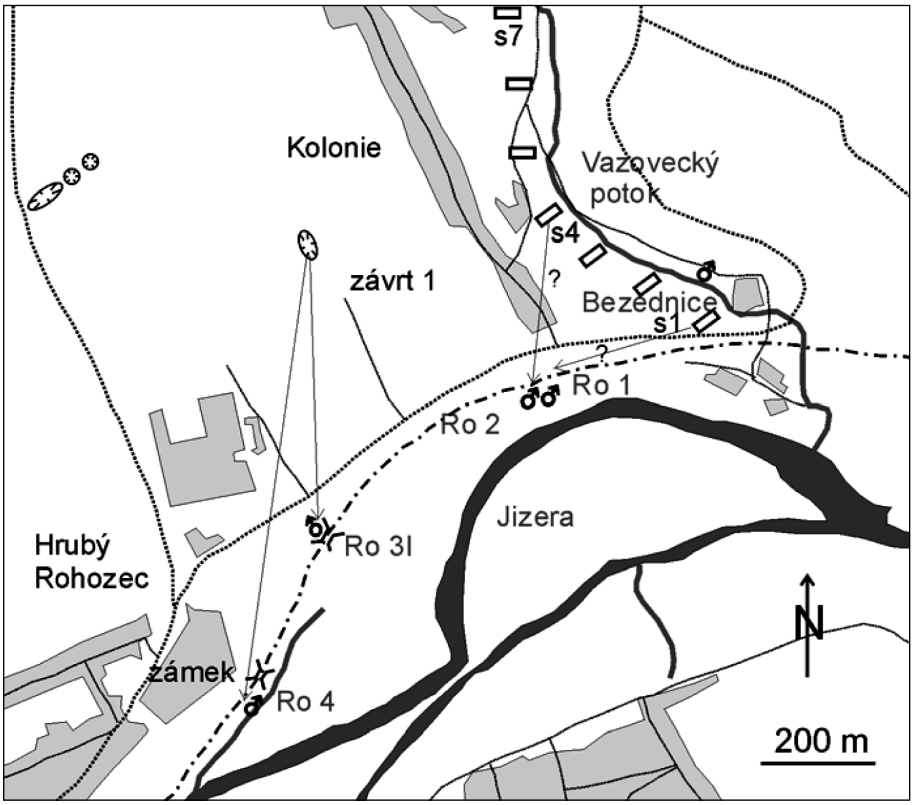
New investigations in the area between Turnov and Frýdštejn towns and diving exploration in Bartošova pec cave proved the karst origin of surface and underground forms, which were formerly described as a typical example of pseudo-karst. The area was identified as the best developed karst in the whole of Bohemia. The blind and half-blind valley, several plunges and large sinkholes are presented here. To date, two caves traversed by small streams are known. The current development of small collapse dolines shows the recent karst activity. Karst forms are developed in marls of the Jizera Formation, containing an admixture of quartz sand with $CaCO_3$ content up to 80%. Plunges are located mostly at points, where small superficial streams originated from springs draining the upper sandstone aquifer (Teplice Formation) enter the karst area built by the Jizera Formation. Bartošova pec is an example of an ideal water table cave, probably modelled by paragenesis, presumably late Quaternary in origin.



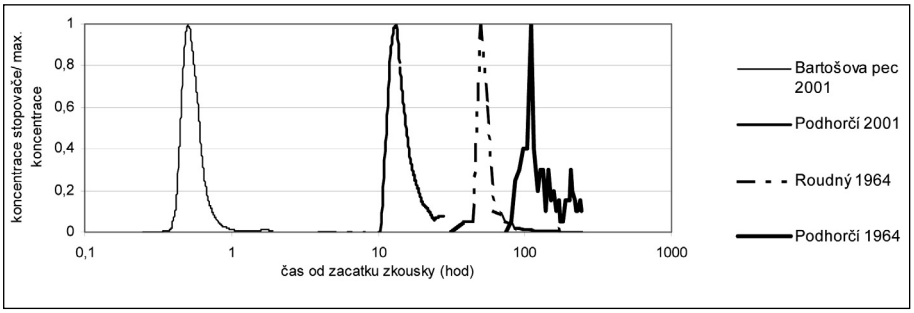
Obr. 1. *Plán jeskyně Bartošova pec včetně nových objevů. Podle NOVÁK 2001*



Obr. 2. *Topografie převzata z topografických map 1:10 000, list 03-32-13 a list 03-32-18. Geologie převzata z MACÁKA (1956). K lokalizaci bodů byla použita kapesní GPS. Velikost závrtů a slepých údolí není v měřítku. Větší prameny v oblasti jsou pouze Bartošova pec a jímané Pivovarské prameny (P1 a P2, s celkovou vydatností 8 l/s podle MACÁKA 1956). Vydatnost ostatních nejímaných pramenů dosahuje pouze setin až desetin l/s. Stopovací pokusy viz text a ŽITNÝ a kol. (1964b). Další komentář v textu.*



Obr. 3. Situace závrtů a směry proudění v oblasti hrubého Rohozce. Topografie z map 1:10 000 a vlastních GPS měření (závrty). Šipky ukazují směry proudění ze stopovacích zkoušek (ŽITNÝ a kol. 1964a, 1965). Vysvětlivky viz obr. 1



Obr. 4. Průběhové křivky stopovacích zkoušek provedených v systému Bartošovy pece. Je zřejmé, že za suchého stavu byla rychlost pohybu stopovače z ponoru v Podhorčí 10x nižší než po tání v r. 2001. Parametry stopovacích zkoušek viz tab. 1.

	Podhorči -Bartošova pec 2001	Bartosova pec (uvnitř jeskyně) 2001	Podhorči -Bartošova pec 1964	Roudný -Bartošova pec 1964	závrt Kolonie 1 -pramen Ro 3 (1964)	závrt Kolonie 1 -pramen Ro 4 (1964)
průtok na místě injektáže (l/s)	**0,7**	21,5	**0**	**0**	**0**	**0**
průtok na místě vzorkování (l/s)	**24**	**22**	?	?	?	?
vzdálenost místa injektáže a sledování (m, x 1,5)	975	200 (210*)	975	1650	750	1200
čas prvního objevení (hod)	12,1	0,4	81	39	pod 5 hod	17
čas maximální koncentrace (hod)	13,3	0,5	111	51	pod 5 hod	35
čas těžiště - střední doba zdržení (hod)	15,5	0,6				
čas těžiště - střední doba zdržení (dny)	0,65	0,02				
střední rychlost -podle střední doby zdržení (m/den)	1550	8440				
maximální rychlost - podle prvního objevení (m/den)	1940	12200	288	1015	přes 3600	1690
koeficient disperze (m^2/s)	0,23	0,12				
podélná disperzivita (m)	13	1,2				
Pecletovo číslo ()	76	156				
návratnost stopovače	70%	59%				
návratnost stopovače (včetně dalších objektů)	dtto	dtto				
objem kanálu (m^3), podle Q na místě vzorkování	1350	46				
průměrná plocha omočeného profilu (m^2), podle Qvzork.	1,4	0,2				
objem kanálu (m^3), podle Q na místě injektáže	37	46				
průměrná plocha omočeného profilu (m^2), podle Qinject	0,04	0,2				

Tab. 1. *Přehled parametrů zjištěných ze stopovacích zkoušek s dostatečně popsanými průběhovými křivkami (ŽITNÝ a kol. 1964a,b 1965; vlastní výzkumy 2001). ŽITNÝ a kol. bohužel prováděl pouze semikvantitativní stopovací zkoušky (bez měření průtoku pramenů), takže není možné určit další parametry. *skutečná délka podle mapy jeskyně. Vyhodnoceno v programu Qtracer2 (FIELD 2002).*

GEOLOGICKÝ VÝZKUM KVARTÉRNÍCH SEDIMENTŮ V MIKROREGIONU PŘÍHRAZSKÉ VRCHOVINY

Josef Datel

V roce 2003 byl zahájen dlouhodobý výzkumný projekt ***„Kvartérní sedimenty pískovcové krajiny středního Pojizeří a Českolipska"***, na kterém se podílejí specialisté 3 pracovišť – Univerzity Karlovy v Praze, Vlastivědného muzea a galerie v České Lípě a Správy CHKO Český ráj v Turnově. Jde o účelový výzkum kvartérních sedimentů pískovcové krajiny pro potřeby archeologického výzkumu, ochrany přírody i regionálního geologického výzkumu. Projekt byl zahájen v prostoru Příhrazských skal, kde probíhá archeologický výzkum.

Úvodní hypotézou této první etapy výzkumu vyplývající z archeologických prací byla teze, že bohaté osídlení této krajiny v minulosti souviselo s větší úrodností této krajiny, než je dnes. Úrodnost souvisí s kvartérním pokryvem a výskytem půd – je proto předpoklad, že dříve bylo území pískovcových skal více zakryté kvartérem a vyskytovaly se zde úrodnější půdy. Činnost člověka (odlesňování, zemědělství) zintenzívnila erozní procesy odnášející půdu i další kvartérní pokryv a tak postupně vznikla dnešní výrazně odkrytá krajina skalních měst postrádající větší zakrytí nejmladšími sedimenty.

V současném stavu kvartérního pokryvu je tak zanesena jeho historie. Pokud tedy dostatečně podrobně identifikujeme dnešní stav kvartéru a jeho genezi, bude možné aspoň částečně provést ideovou rekonstrukci stavu kvartérního pokryvu v minulosti (za podpory paleoklimatologických a paleomorfologických dat). Ne nepodstatným výstupem má být i využití informací o kvartéru a jeho charakteru pro ochranářskou práci Správy CHKO.

V rámci projektu proběhl v září 2003 výukový terénní mapovací kurs pro studenty aplikované geologie Univerzity Karlovy, v rámci kterého proběhlo podrobné mapování kvartérních sedimentů v Příhrazské vrchovině na ploše cca 7 km^2. Náplní práce tohoto účelového geologického mapování bylo:

- rešerše archívních dat
- povrchové geologické a geomorfologické mapování ve vybrané oblasti centra Příhrazské vrchoviny
- mělké kvartérní sondování do hloubky 1–2 m
- odběr vzorků hornin na zrnitostní analýzy a další laboratorní práce
- vytvoření účelové kvartérně geologické mapy

V současné době se data získaná v terénu zpracovávají. Současně ale byly již zformulovány první výsledky:

– v území bylo nalezeno 6 genetických typů kvartérních sedimentů (fluviální, organogenní, deluviální hlinité a kamenité, splachové a eolické)
– u skalního podloží byly makroskopicky (vizuálně) rozlišitelné 4 druhy hornin: coniacké kvádrové pískovce, podložní svrchnoturonské slínovce, nadložní coniacké slíny a bazaltoidní neovulkanity
– byly vymapovány povrchové projevy podzemní vody (prameny, mokřady), existující studny, vrty a další antropogenní aktivity v území (skládky odpadů, navážky) a významné geodynamické jevy (eroze a svahové pohyby – sesuvy, skalní řícení)
– z morfologické analýzy terénu byly identifikovány možné významné tektonické linie

Ze zjištěných výsledků dosavadních prací vyplývají závěry, z nichž jsou nejdůležitější asi následující:

– Coniacké karbonátové horniny (slíny) byly zastiženy nejen v oblasti kolem vrcholu Mužského (to bylo známo již dříve), ale i na dalších větších temenech pískovcových plošin v okolí s odpovídající nadmořskou výškou (např. Hynšta). To má 2 hlavní důsledky: snadnější udržení vláhy jemnozrnnými podložními horninami (a vznik jemnějších, alkaličtějších zvětralin s vyšší sorpční kapacitou) mohlo v minulosti udržet na plošinách mocnější polohy úrodnějších půd.
– V mapovaném území byly zjištěny četné sprašové polohy na závětrných jihovýchodních svazích skalních vrcholků, kde se částečky unášené větrem mohly usazovat. Největší závěje spraší byly zjištěny na jihovýchodních svazích Příhrazské vrchoviny na okraji údolí Kněžmostky severovýchodně od Branžeže, drobnější polohy byly vymapovány i na závětrných stranách drobnějších pískovcových plošin (např. Skuhrava, Velká Půle). Polohy spraší jsou obecně známy jako místa vzniku kvalitních a úrodných půd. Jsou zárukou optimálního vodního režimu v půdách, dobré sorpční kapacity i optimálního pH kvartérního pokryvu (díky vyššímu obsahu jemnozrnnější složky a karbonátů), který je tak dobře využitelný pro zemědělské hospodaření.
– Zvětraliny skalního podloží byly postupně přemisťovány gravitací a dalšími procesy po svahu, takže v současné době jsou největší akumulace těchto svahových sedimentů na úpatích svahů. Při mapování byly zřejmé rozdíly v svahovinách vzniklých na čistých kvádrových pískovcích ve srovnání se svahovinami z míst s horninami s karbonátovými příměsemi nebo sprašovými polohami. Lze tak odvodit, že v místech existence slínitých hornin a spraší mohly vznikat a existovat úrodnější půdy než v místech výskytu čistých pískovců. Protože ještě dnes byly zachovány rozdíly v charakteru svahových sedimentů na úpatích svahů, je možné se pokusit o rekonstrukci stavu půdního pokryvu v dané historické době. Protože však neznáme rychlost erozních procesů, tato rekonstrukce může být jen kvalitativní (tj. odpovídat na otázku, jaké druhy sedimentů byly v kterém místě), nikoliv kvantitativní (dobrat se množství pokryvu a jeho mocnosti).

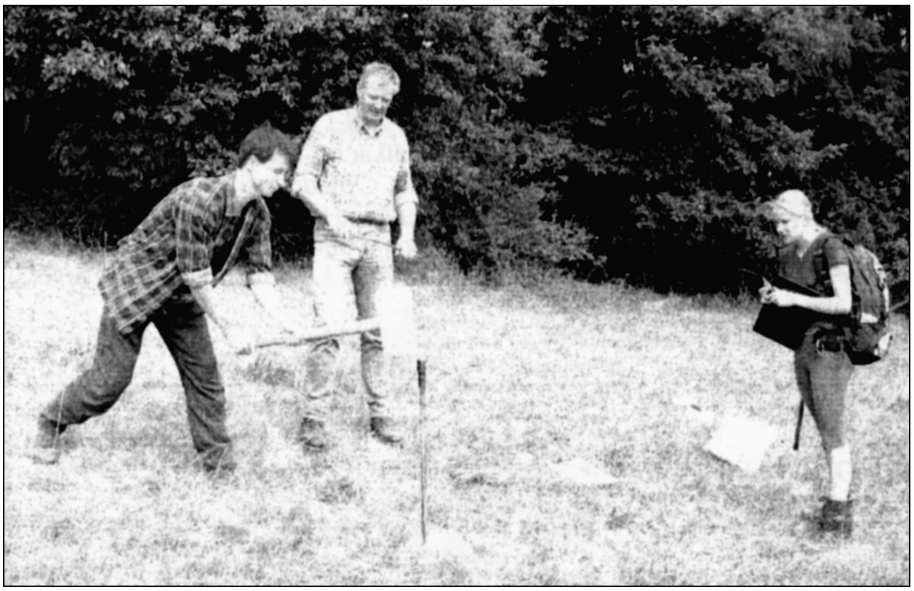
Z dalších očekávaných výsledků mohou být zajímavé zrnitostní analýzy, které by umožnily přesněji vymezit oblasti výskytu jemnozrnnějších sedimentů na úpatí některých svahů. Také připravovaná tektonická a hydrotektonická analýza území by mohla přesněji zformulovat úlohu tektoniky při intenzivních erozních procesech odnášejících nejen kvartérní pokryv, ale i měnících reliéf postupně se obnažující krajiny.

Do budoucna je počítáno s pokračováním projektu i v dalších územích pískovcové krajiny středního Pojizeří a Českolipska, takže časem bude možné přistoupit i k srovnávacím studiím uplatňování různých procesů v různých oblastech.

SUMMARY

The research project „Quaternary sediments of a sandstone landscape around the Jizera river and Česká Lípa town" started in 2003. Its research team has been created by specialists from Charles University of Prague, District Museum of Česká Lípa and the Administration of the Protected Landscape Region „Český ráj". Till now, detailed geological mapping has been completed of the area of 7 km². Data collected from the mapping are currently being interpreted and a detailed Quaternary geological map (in scale 1:10 000) is going to be created within 1–2 years.

First conclusions: denudation relics of overlying marlites were found on many larger stone tables of the area, not only on the largest table around the Mužský hill. It means the formation of finer grained soils with better adsorption and better water regime. Also a lot of loess layers occur in this region. Both these aspects are favourable for an important archaeological hypothesis: In the past this area could have had much more fertile soils which enabled settlement of the landscape by a lot more people than it seems from the present point of view, because the contemporary landscape is much more open and fertile agricultural soils can be found only around the sandstone table area.



Obr. 1. *Geologický výzkum v oblasti Příhrazské vrchoviny v roce 2003. Mapovací skupina provádějící mělké sondování pomocí ocelové tyče se žlábkem a zarážecí palice. Foto J. Bruthans (převzato z měsíčníku Zpravodaj města Mnichova Hradiště)*

JESKYNĚ KRTOLA V ČESKÉM RÁJI

Václav Cílek

CHARAKTER JESKYNĚ A HISTORIE VÝZKUMU

Jeskyně leží na pískovcové plošině Mužského nedaleko chaty Na krásné vyhlídce (přírodní rezervace Příhrazské skály, k. ú. Mužský). Poprvé byla zkoumána již v 80. letech 19. století J. L. Píčem, který zde našel keramické střepy, zvířecí kosti a rozbitou, jinak ale téměř kompletní nádobku lužické kultury (FILIP 1947, 131, tab. 36:1). Podrobně byla jeskyně popsána až mnohem později Balatkou a Sládkem (1976), kteří ji zmapovali a podali její charakteristiku. Podruhé byl prováděn pod vedením P. Jenče rozsáhlý, několik let trvající výzkum v okolí jeskyně, zejména ve skalním výklenku Portál (JENČ – PROSTŘEDNÍK 1995; JENČ – PEŠA 2000; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005), jehož součástí bylo nové zaměření vchodu jeskyně a bočního údolí V. Ouhrabkou v roce 1994. Délkou přes 40 m při maximální šířce až 18 m se řadí mezi největší, skutečně jeskynní prostory Českého ráje. Průměrná výška je asi 1,6–2,0 m. Jeskyně sestává ze dvou prostor oddělených velkým říceným blokem a nazývaných První a Druhá síň (někdy též Přední a Zadní síň). V lidovém podání se mluvilo ještě o Třetí síni, ale její existence není pravděpodobná, protože jeskyně přechází do neprůlezných puklin. V uplynulých letech jsem jeskyni několikrát navštívil, odebral jsem vzorky solí a skalních kůr. Hlavním cílem tohoto článku je podat zprávu o nových výzkumech a zhodnotit genezi jeskyně. Zatímco většina pískovcových dutin evidentně vzniká řícením bloků a svahovými pohyby, existuje určitá skupina pískovcových jeskyní, které skutečně vypadají jako krasové jeskyně a zatím se vzpírají pokusům o vysvětlení své geneze. To se týká zejména řady jeskyní v Klokočských skalách u Turnova. Podle zákona priority by se Krtola správně měla jmenovat Sklep na Chodové (P. JENČ, ústní sdělení), ale označení „sklep“ je tak běžné, že dávám přednost malebnému názvu Krtola, pod kterým ostatně byla BALATKOU a SLÁDKEM (1976) popsána.

POPIS PRACÍ

Jeskyně a její okolí bylo důkladně prolezeno. Krtola ústí do malého bočního údolí (Nádvoříčko), které bylo v nedávné době značně zaplněno splachy písku. Tím došlo k částečnému blokování vchodu. Boční rokle (viz profil jeskyní) je oddělena od hlavního údolí pískovcovým hřbetem, ve kterém přibližně v ose jeskyně leží mohutná, dvojitá skalní brána. Brána je široká 9 m při výšce 5 m. Několikrát byla popsána v literatuře (viz citace 11, 30, 32, 375 in VÍTKOVA „Bibliografie pseu-

dokrasu“). Nad obloukem brány pozorujeme odlupování exfoliační šupiny, které přibližně kopíruje tvar otvoru brány. Tímto mechanismem, tedy relaxací skalního masivu a opadem dochází k rozšiřování skalních bran. Zadní část brány je blokována velkými kameny, pískem a místy i sprašovou zeminou. Nicméně kroky lidí v boční rokli, tzv. Nádvoříčku jsou dobře slyšet a nelze pochybovat o možnosti propojení Krtoly a skalní brány do dosti impozantního pískovcového útvaru – tímto propojením by se délka systému prodloužila asi o 20 m, ale pokušení vytvořit českorájový unikát jsme se vzdali z obav před možnou destabilizací objektu.

V Druhé síni Krtoly při její levé straně byla kdysi vykopána sonda. Tu jsem po konzultaci s P. Jenčem začistil a na jaře 1997 prohloubil na skalní podloží. V hloubce 50 cm byl nalezen pravěký keramický zlomek (určení P. Jenč). Nejzajímavější byla horní vrstva o mocnosti kolem 35–40cm tvořená hnědavým pískem – jeho barva je způsobena částečně rozloženým jehličím, ale objevují se zde zpuchřelé klacíky, jehličí je místy ještě ohebné, takže sediment musí být velmi mladý. Na některých místech se již při povrchu objevují tenké šmouhy žlutých písčitých hlín, jedná se o dekalcifikované deriváty spraší. Je tedy zjevné, že v sedimentární výplni jeskyně se objevuje dosti mocná, velmi mladá poloha, která je analogická mladým splachům v Jenčově sondě nedaleko vchodu do jeskyně. Přítomnost jehličí a klacíků ukazovala na komunikaci s povrchem. Rovněž jsem uvažoval o možnosti zaplavení jeskyně směrem od vchodu, ale přínos směrem od plazivek je pravděpodobnější.

Hledal jsem tedy závrt nebo propad. Nad dnešním zakončením jeskyně je terén rovný tvořený mírným svahem, ale asi o 35 m dál již za cestičkou vystupuje pás nevysokých skalek, ve kterých leží rozsáhlý jezevčí hrad. Napočítal jsem 23 otvorů do nor různého (i současného) stáří, do kterých bylo po troše práce možné prolézt do hloubky přes 2 m. Nory jsou vyhrabány jak v písku, tak i v měkkých partiích pískovce. V jednom případě byla ve stropě nory nalezena tektonická linie mířící ke Krtole. Z krasu dobře víme, že jezevci jsou citliví na podzemní prostory, pravděpodobně se orientují podle teploty vycházejícího vzduchu, ale také si prostory i vstupy uměle zmenšují např. hrabáním nebo hromaděním listí a klacků. Domnívám se, že právě v této oblasti leží zdroj občasných vod, kudy jsou do jeskyně splavovány klacíky a jehličí. Protože vrstvy mírně upadají směrem do údolí, tak pokud si vyneseme hlavní vrstevní spáru Krtoly do vzdálenosti asi 70 m od okraje skal, dostáváme se zhruba na úroveň spodní části jezevčích nor.

Přikročil jsem k pokusu dostat se k ponorům spodem. Plazivky Druhé síně se však uzavírají do neprůlezných puklin nižších než 50–30cm, které mají skalní dno. V plazivce vystupuje poloha našedlého až mírně nazelenalého jílu o mocnosti 4–8 cm, která mohla vytvářet původní hlavní zvodeň jeskyně a být rozhodující příčinou jejího vzniku.

Překvapením byl nález hojného čerstvého i fosilního nickamínku v podobě kůr o mocnosti až 14 mm a různém stupni fosilizace. Nickamínek je pravděpodobně odvozen z nadložních vápnitých spraší, je našedlý až téměř čistě bílý, má kalcitové složení (rtg. identifikace, EDAX). V rámci Českého ráje či obecněji kvádrových pískovců se jedná o mimořádně bohatý nález. V mnoha jeskyních různých kultur (Betlémská jeskyně s mlékem Panny Marie v Betlémě, jeskyně Velké Fatry a na dalších místech) byl nickamínek sbírán a využíván jako léčivo. Je

zde určitá, nejspíš nedoložitelná, hypotetická možnost, že totéž se mohlo dít i v Krtole a to i v pravěku.

SKALNÍ KŮRY A SOLE

V Krtole a zejména z pilířů skalní brány bylo celkem odebráno 10 vzorků solí a skalních kůr, které byly dál zkoumány pomocí rtg. metod a EDAXu. Další série 25 vzorků pocházela ze sklepení Valečova (k. ú. Boseň), převisu Pelíšek v údolí Roverů (k. ú. Mužský) a od Drábských světniček (k. ú. Dneboh). V celé této oblasti se objevují opálem zpevněné skalní kůry. Mezi minerály solí zcela převládají alumy (K–alunit, K–Ca alunit, K–Ca (Mg, Fe) alunit) a sádrovec. Běžné jsou zvýšené obsahy fosfátů někdy v podobě hnědých, lesklých kůr až struskovitého vzhledu (Ca–fosfát), které pravděpodobně souvisí s lidskými aktivitami – objevují se na okraji leštěné pravěké nádoby (jeskyně V průchodě, k. ú. Boseň), dále ve sklepení Valečova a jako příměs 1–5 hm.% fosfátu i na jiných místech. Kromě toho byly u Drábských světniček nalezeny 5–20 mm tenké křemenné žilky opálového vzhledu. Nejzajímavější nález – povlak potaše – uhličitanu draselného byl zjištěn na pilíři skalní brány pod Krtolou. Podle pokusů K. Žáka obsahuje dubový popel až 40% karbonátu, lze tedy předpokládat, že potaš souvisí s vyloužením popela z ohnišť nad jeskyní, kde nedávno před odběrem došlo k probírce lesa a spálení většího množství odpadního dřeva.

GENEZE JESKYNĚ

Při výkopech v mezolitických převisech severních Čech, které jsou datovány jako 7,5 až 10 tisíc let staré, jsme běžně zjistili situaci, že nálezy pazourkových artefaktů leží jen 2–5 cm od stěny převisu. Během holocénu se tvar převisu (alespoň v místech zakrytých sedimenty) téměř nezměnil. Poměrně běžně však stěnu převisu může lemovat 3–5 cm mocná poloha světlého rozpadlého pískovce. Vychází z toho, že v těch místech převisu, která byla zakryta sedimenty, se převis prohloubil jen o 3–10 cm, a tedy existoval již v glaciálu. Dochází tedy k určitému paradoxu v současném pohledu na tzv. periglaciální jevy. Na jednu stranu můžeme dokázat, že jevy dříve považované za výrazně periglaciální jako např. suťová pole, vznikaly hlavně v holocénu. Na druhé straně jevy, které bychom považovali spíše za holocenní – např. pískovcové převisy se do určité míry jeví jako produkt glaciálního klimatu. V případě jeskyně Krtola se domnívám, že v oblasti skalek s jezevčím hradem leželo v glaciálu sněhové či firnové pole. Při tání voda zatékala do masivu, ale narážela jednak na mezivrstevní spáru, jednak na polohu jílovce, po které stékala směrem do údolí. Tato zvodeň leží dnes asi 8 m po povrchem a tedy jistě v dosahu pleistocenního promrzání. Promrzání vlhčích partií nad jílovcem a v okolí mezivrstevní spáry způsobovalo mikrogelivaci, mrazové čechrání. Rozvolněný písek byl pak gravitačně či při jarním táním proplachován do údolí a tím postupně vznikla tato rozsáhlá pískovcová jeskyně. Během holocénu došlo k zaplňování dutiny, skalnímu řícení, uzavření otvoru skalní brány a zvýšení dna bočního údolí – Nádvoříčka.

ZÁVĚR

Příklad jeskyně Krtola nás, myslím, upozorňuje na závažnost promrzání a mrazového čechrání pískovce v průběhu glaciálů jako pravděpodobného hlavního mechanismu vzniku řady převisů, dutin a možná i některých mezo- a mikrotvarů pískovcového reliéfu. Zvětralý pískovec je gravitačně nebo při tání sněhu či velkých průtržích mračen vyklízen z nitra pískovcového masivu. Kulturně antropologickým či folklórním motivem, který by pravděpodobně neměl být přehlížen je výskyt nickamínku – v téměř každé jeskyni, kde byl nalezen (i mimo Evropu), byl rovněž využíván jako vítané léčivo.

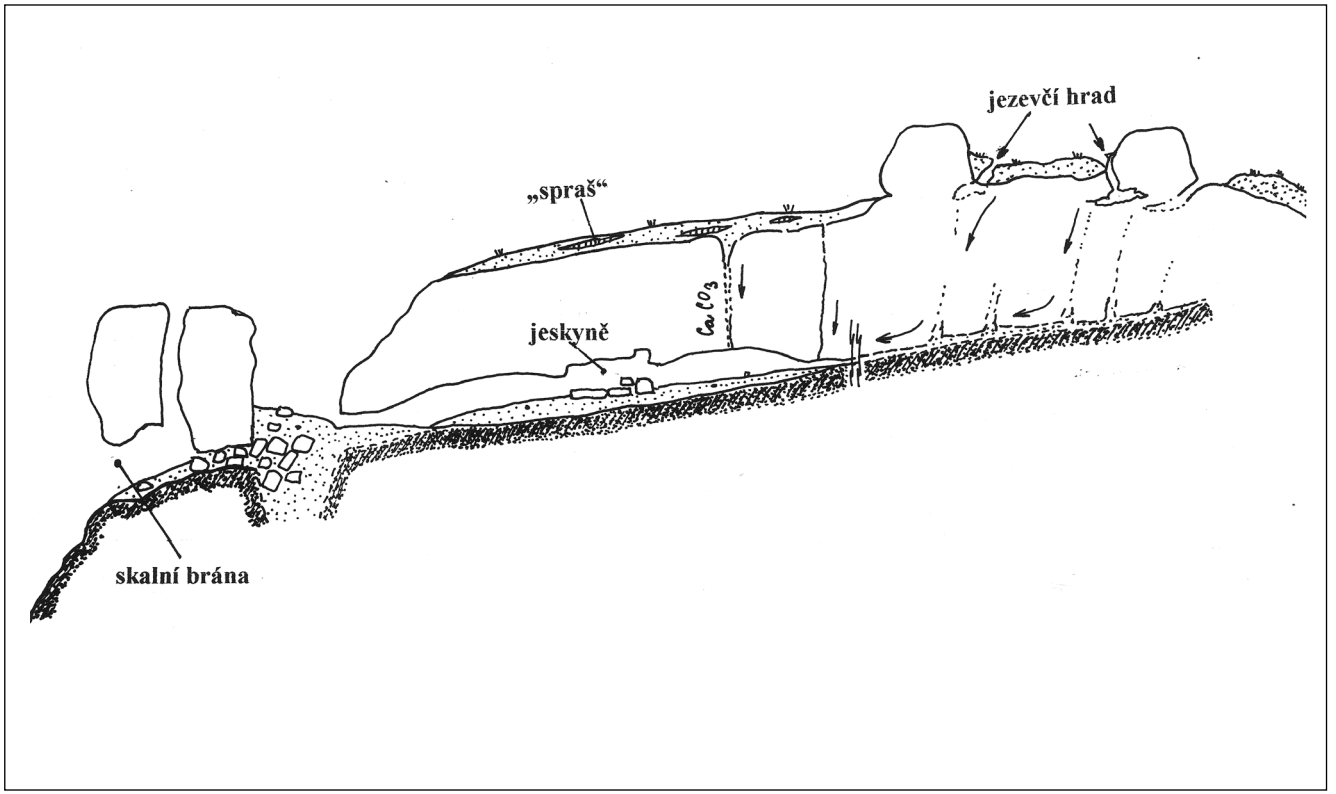
Poděkování patří místnímu znalci P. Jenčovi a akademickému projektu AVOZ30130516. Text byl původně určen pro Speleofórum 2003, ale na přání P. Jenče byl, po drobných úpravách, rovněž zařazen do tohoto sborníku.

LITERATURA

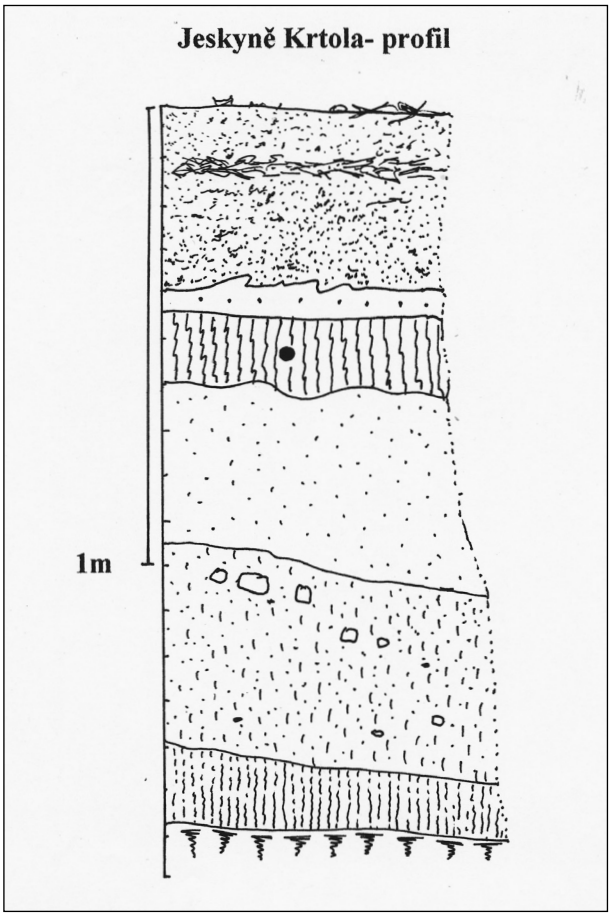
BALATKA B. – SLÁDEK J. (1976): Jeskyně Krtola v kvádrových pískovcích u Mužského. Československý kras 27 (1975), 96–97. Praha.
FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. Praha.
JENČ P. – PEŠA V. (2000): Nejstarší osídlení severních Čech. Česká Lípa.
JENČ P. – PROSTŘEDNÍK J. (1995): Speleoarcheologický projekt Chodová. Pojizerský sborník 2, 44–54. Turnov.
MATOUŠEK V. – JENČ P. – PEŠA V. (2005): Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. Praha.
VÍTEK J. (1986): Bibliografie pseudokrasu ČSSR. ČSS Praha.

SUMMARY

The flat and narrow cave Krtola is more than 40 m long and some 18 m wide. It is developed in Upper Cretaceous quartzose sandstones. It has been searched since 1888 when a ceramic bowl of the Lusatian culture was found there. Salt efflorescences (alums, potassium carbonate and gypsum) are common especially under the pillars of a large arch (9 x 5 m) below the cave. The surface hardening is caused by silica impregnations. Nihil album – moonmilk was found in a narrow part of the cave – it is probably derived from loessic soils above the cave. The question is if the moonmilk could have been collected during prehistoric times as a medicine. The synsedimentary clay intercalation was found in the cave to form an impenetrable inclined horizon. The cave is believed to represent a periglacial phenomenon associated with microgelivation that was concentrated in the more humid sandstone layer above the clayey intercalation. The loose sand was then removed by gravitational processes and by meltwater released from snow field above the cave during the glacial or glacials.



Obr 1. *Ideová představa vzniku jeskyně Krtola. Měřítko není dodrženo, skalky ve skutečnosti leží ve větší vzdálenosti. V oblasti skalek leží ponorné území sycené z tavných vod sněhového pokryvu v glaciálu. Podzemní voda stéká po litologickém rozhraní, zejména po poloze jílovce. Promrzáním a mrazovým větráním dochází k rozvolnění pískovce a k jeho transportu směrem do údolí.*
Kresba V. Cílek



Obr 2. *Profil sedimenty v Druhé síni jeskyně Krtola.*
0-40cm: šedavý písek s jehličím, v hloubce 10 cm je poloha s větvičkami;
40-45 cm: nažloutlý písek s drobnými kousky sintru;
46-60cm: světle hnědý až nažloutlý písek s uhlíky, kostmi
a pravěkým keramickým zlomkem;
60-95 cm: čistý, žlutavý písek bez nálezů;
95-140cm: středně hnědý písek;
140-160 cm: sytě hnědý písek, hlouběji: skalní dno.
Kresba V. Cílek

HISTORICKÁ PAMĚŤ PÍSKOVCOVÉ KRAJINY ČESKÉHO RÁJE

Petr Jenč

ÚVOD

Archeologicko-přírodovědné výzkumy jeskyní a převisů severních a severovýchodních Čech probíhají ve větší intenzitě teprve v posledním desetiletí. Na území CHKO Český ráj v současnosti evidujeme téměř 130 jeskyní a převisů s archeologickými nálezy z období pravěku, středověku a novověku. Všem událostem ve vztahu člověk – jeskyně (a to v oboustranné vazbě) věnuje pozornost vědní disciplína zvaná speleoantropologie.

LOVECKÝ PRAVĚK

Nejstarší doklady přítomnosti člověka v pískovcové krajině Českého ráje datujeme již do středního paleolitu. Pobyt neandertálského člověka byl průkazně doložen v prostoru klokočské kuesty, odkud známe nálezy kamenné industrie ze dvou poloh (v jednom případě se jedná o jeskynní lokalitu). Výklenková jeskyně nad Zeleným dolem, pojmenovaná podle archeologa Lumíra Jisla, poskytovala pravěkému člověku vhodný přirozený úkryt s možností rozhledu a jako přechodné lovecké stanoviště byla před 40–100 tisíci lety využívána nejspíše opakovaně. Archeologickým výzkumem byl získán soubor úštěpů a nástrojů kulturně připisovaný mousterienu, výrobní surovinu představují jaspisy, chalcedony, křemeny a křemence. Nalezeny byly rovněž dřevěné uhlíky určené jako pozůstatky břízy a borovice. Dochování nezpevněné sedimentární výplně ze staršího úseku poslední doby ledové je v případě pískovcové dutiny naprosto ojedinělým jevem v celém prostoru české křídové pánve. Další paleolitické nálezy učiněné na území CHKO pocházejí z prostoru Valečova, předběžně byly datovány do starší fáze mladého paleolitu. Podstatně mladší (pozdní paleolit, 11–9,5 tisíce let př. n. l.) je kamenná industrie ze skalní ostrožny Vápeník nad údolím Jizery u Dolánek, která je odborné veřejnosti spíše známější v souvislosti s nedochovaným středověkým hradem. Tvář krajiny chladných období na sklonku starších čtvrtohor dokreslují náhodné objevy zvířecích kostí (např. Branžež – srstnatý nosorožec).

Změna nastává s koncem poslední doby ledové a zejména nástupem poledové doby před 11,5 tisíci lety. Otevřená či parková step a tundra ustoupila, s rychlým oteplováním a zvlhčováním klimatu se šíří souvislé porosty borovice, břízy, následně lísky a dalších dřevin. Lov a sběr jako jediný způsob získávání potravy přetrvává až do poloviny 6. tisíciletí před naším letopočtem. Toto závěrečné období

starší doby kamenné nazýváme mezolitem. Velké množství sídlišť posledních lovců bylo nedávno objeveno pod skalními převisy západně od Jizery – na Českolipsku a v Českém Švýcarsku. Sezónní tábořiště v prostředí pískovcových skal zde doplňují sídliště v otevřeném terénu, nejčastěji na březích vodních toků a močálů. Počet mezolitických lokalit zjištěných v CHKO Český ráj (např. jeskyně Babí pec na Kozákově, Kristova jeskyně v Klokočských skalách, na Hruboskalsku abri Pod Pradědem) je ale nesrovnatelně nižší, což zdaleka není jen odrazem stavu archeologického bádání. Moderní interdisciplinární výzkum severočeských převisů zaměřený na mezolitické osídlení přinesl též řadu cenných poznatků o charakteru přírodního prostředí pískovcových oblastí geograficky navazujících na Český ráj. Rozbor rostlinných makrozbytků z výplní pískovcových převisů poskytl i skrovné informace o jídelníčku mezolitického člověka. Sbírány byly lískové oříšky, plody maliníku, ostružiníku a bezu černého. Nálezy zvířecích kostí nás informují o lovu zajíce a srnce, dále losa, jelena, divokého prasete, bobra, vzácněji tura. Loveny byly rovněž ryby a drobná kožešinová zvířata (kuna, kočka, veverka).

ZEMĚDĚLSKÝ PRAVĚK

První zemědělci osídlovali krajinu při středním toku Jizery již od počátku neolitu. Dostatek kvalitních zemědělských půd v centrální a jižní části Českého ráje byl určující pro zakládání zemědělských osad, které tvořily dlouhé domy dřevohlinité konstrukce. Kromě několika rovinných sídlišť (např. Turnov – Maškovy zahrady, Nudvojovice a Přepeře), známe i výšinné lokality na skalních blocích (Hrada pod vrcholkem Mužského, Sokolka u Srbska). Archeologický výzkum Hradů doložil pěstování pšenice a chov hovězího dobytka, prasete a ovce nebo kozy. Využívání pískovcových dutin bylo spíše sporadické (Drábovna u Malé Skály). V mladším neolitu (5000–4300 př. n. l.) počet lokalit výrazněji narůstá. Plošiny, pod nimiž se skalní dutiny nacházejí, byly původně z větší části pokryty vysoce úrodnou spraší (navátou v ledových dobách) a tak převisy a jeskyně mohly být přímo součástí zemědělských osad. Z jeskyní Oko a Kurandovská u Branžeže pocházejí doklady výroby broušených a štípaných kamenných nástrojů. V blízkosti významného polykulturního sídliště Čertova ruka na Hruboskalsku byl pod skalním převisem objeven kostrový pohřeb mladé dívky ve skrčené poloze s náhrdelníkem z provrtaných liščích zubů. V archeozoologickém materiálu z kulturních vrstev skalních dutin Českého ráje jsou zastoupeny kosti lovné zvěře i chovaného dobytka.

Přerušovaný zájem o převisy a menší jeskyně pokračuje i v následujícím eneolitu (cca 4300–2200/2100 př. n. l.). Z významnějších lokalit Českého ráje lze zmínit Průleznou jeskyni u Zásadky, odkud pochází ojedinělý nález celé nádobky z časného eneolitu, jeskyni Portál na Mužském ležící nedaleko výšinných sídlišť Hrada a Klamorna, jeskynní dílny na zpracování převážně místní kamenné suroviny (jaspisy, chalcedony) ve svahu melafyrové hory Kozákov (kultura nálevkovitých pohárů) či mikroareál Čertova ruka v hruboskalském skalním městě. Podle výpovědi schránek fosilních měkkýšů byla krajina severočeských kvádrových pískovců podstatně úživnější než je tomu dnes. Populace kultur mladší a pozdní doby kamenné (neolitu a eneolitu) žily v zalesněné krajině zcela odlišného rázu. Na složení tehdejších lesů se v daleko větší míře podílely listnáče, zejména tzv. ušlechtilé (lí-

pa, javor, jilm, jasan), bujnější byl i bylinný podrost. S tímto zjištěním plně korespondují archeobotanická posouzení zuhelnatělých dřev z neporušených vrstev skalních dutin.

Ve starší a střední době bronzové (cca 2100–1400 př. n. l.) představoval Český ráj krajinu spíše neosídlenou. Nálezy fragmentů keramických nádob známe pouze ze tří lokalit – Všeně, Hradů na Mužském a skalního převisu Východní Vránovy u Zakopané (únětická kultura). Změna nastává na sklonku bronzového věku (osídlení lidem lužických popelnicových polí). Počet lokalit strmě narůstá a pískovcová krajina severních Čech zažívá největší nápor člověka v pravěkých dějinách. Demografický boom vrcholí v 11. a 10. století př. n. l. v klimatickém období subboreálu, pro který je typické suché a značně nevyrovnané podnebí kontinentálního rázu. Záhy nato následuje znatelné prořídnutí osídlení doložené převážně v členitých oblastech s nižším srážkovým úhrnem (Příhrazská vrchovina). Hlavní příčinou byla nejspíše charakteru podnebí neúměrná zátěž člověka na krajinu. Odlesněné pískovcové plošiny podléhaly silné erozi, která způsobila výrazné ochuzení celých ekosystémů. Osídlení se postupně přesouvá spíše do vlhčích podhorských poloh (Drábovna u Malé Skály) nebo se drží při hlavním toku řeky Jizery; celkově dochází k mírnému demografickému poklesu. Zásadní proměnu přírodního prostředí kvádrových pískovců nejlépe dokumentuje výpověď měkkýší fauny (pokles druhového bohatství suchozemských plžů činí plných 78%). Z velkého počtu lokalit náležejících mladší a pozdní době bronzové je vhodné zmínit alespoň některé – hradiště Hrada a Klamorna na Mužském, Čertova ruka u Hrubé Skály, Prachovské skály, Turnov – Maškovy zahrady, Trosky, jeskyně Sklep a Portál na Mužském či Jislovu jeskyni v Klokočských skalách.

Po dramatickém období pozdní doby bronzové a počátku doby halštatské se v 7.–5. století př. n. l. vrací osídlení alespoň zčásti do původního rozsahu z mladší doby bronzové. V následující době laténské (mladší době železné) představovala krajina Českého ráje severní hranici keltského osídlení Pojizeří. Objev polozahloubené spálené chaty se sedmi zavražděnými jedinci na Hradech na Mužském časově odpovídá invazi historických Keltů ze středozápadní až západní Evropy na naše území (kolem 390/380 př. n. l.). V pískovcových dutinách severní poloviny Čech byla materiální kultura Keltů zjištěna pouze v Českém ráji – jde maximálně o 10 lokalit (např. Sokolka u Srbska, Knobloch-Skálova jeskyně v Plakánku, Čertova ruka). Zajímavou lokalitu představuje skalní výklenek Kristova jeskyně v Klokočských skalách u Turnova, kde byla v r. 2001 náhodně nalezena zlatá keltská mince, mušlovitý statér o váze 7,517 g ze 2. století (datace ražby). Některé jeskynní lokality z 2.–1. století př. n. l. připouštějí interpretaci nálezové situace jako pozůstatek rituálních aktivit (Kristova jeskyně, Čertova ruka, Knobloch-Skálova jeskyně). Z ostatních lokalit zasluhuje zvláštní zmínku ne zcela uspokojivě objasněný Semín u Troskovic nebo nálezy z bizarního čedičového útvaru Trosek (obě lokality datují keramické zlomky do vrcholné až pozdní doby laténské).

Jen útržkovité informace máme z období germánského osídlení Čech. Archeologicky nejlépe poznanou sídlištní lokalitou z doby římského císařství (asi 40 př. n. l. – sklonek 4. století n. l.) v Českém ráji je Turnov – Maškovy zahrady, kde byly zjištěny pozůstatky železářské výroby. Lidské aktivity doby římské ve skalních dutinách jsou velmi ojedinělé (Oko u Branžeže, Berča u Drhlen, Kopřivák 1 v Žeh-

rovské oboře, Čertova ruka). Dobu stěhování národů (375/400 – polovina 6. století), konkrétně její ranou fázi, reprezentuje Novákova pec na Čertově ruce s mimořádnými nálezy bronzových, železných a skleněných předmětů.

Archeologické nálezy jednotlivých období zemědělského pravěku mají podobný charakter a liší se zpravidla pouze kvantitou. Sídelní struktury pod převisy a v mělkých jeskyních představují nejčastěji ohniště, někdy částečně dochovaná, ale většinou rozptýlená do kulturní vrstvy a rozpoznatelná díky propálenému písku a koncentracím uhlíků. Pokud se objeví kůlové jamky, nevytvářejí žádné obrysy objektů, ale zřejmě souvisejí s vnitřním zařízením lokality. Mezi nálezy jednoznačně převládají střepy keramických nádob a zlomky zvířecích kostí. V neolitu a eneolitu se objevují menší soubory štípané industrie; méně často se úštěpy silicitů nacházejí v kulturních vrstvách doby bronzové. K výjimečným nálezům patří broušená kamenná industrie (dlátka, sekery, vývrtky), artefakty kostěné nebo kovové. Zajímavé jsou doklady zpracovávání místní čedičové suroviny v mikroregionu Příhrazské vrchoviny.

PÍSKOVCOVÁ KRAJINA ČESKÉHO RÁJE VE STŘEDOVĚKU

Snad již v průběhu 6. století začínají do oblasti středního Pojizeří pronikat první slovanští osadníci. Stopy časně slovanského osídlení známe například z Prachovských skal, Turnova nebo výšinné lokality Hrada na Mužském. Klasické rovinné osady doplňují od sklonku 8. do 10. století opevněná sídliště (Hrada a Klamorna v Příhrazských skalách, Poráň u Kosti, Prachovské skály), v jejichž blízkosti máme doloženy rovněž aktivity ve skalních dutinách. Torzo zdobeného hrnce nalezeného ve skalním výklenku monumentálního pískovcového útvaru Sokolka u Srbska představuje pravděpodobnou obětinu pohanskému božstvu (9. století). Jeskyňka při tzv. třetím valu prachovského hradiště s nálezem dvou žernovů (komponent rotačního mlýnku), byla dle archeologa Rudolfa Turka součástí obydlí rodiny strážce opevnění.

Zhruba v polovině 13. století začala na severovýchodě Čech vrcholně středověká kolonizace, během níž po dobu více než sto let postupně vznikala sídelní struktura (vesnice, města), z větší části dochovaná dodnes. Důležitým prvkem krajiny se staly hrady a různé další opevněné objekty, pro které byly s oblibou vybírány strategické polohy na skalních ostrožnách nebo přímo na pískovcových sucích. Plnily nejen funkci správní, ale i strážní, popřípadě jen útočištnou – refugiální (pravděpodobně Hynšta na Mužském). Měkký pískovec zároveň umožnil část prostor zapustit přímo do skály. Vznikly tak dodnes dochované sklepy, obytné místnosti, zásobní objekty, studny, základy nadzemních staveb atd. Takzvané skalní hrady představují specifickou skupinu mezi českými hrady, především svým řešením přístupu a obrany. Ukázkovým příkladem skalního hradu jsou v Českém ráji Drábské světničky. Z dalších zajímavých hradů na pískovcovém podloží stojí za zmínku např. Valdštejn, Kost, Valečov, Křineč, Nebákov, Rotštejn nebo Frýdštejn. Bezesporu nejpozoruhodnějším hradem Českého ráje jsou Trosky, vybudované na dvouvrcholovém vulkanickém suku třetihorního stáří.

V pokročilém středověku se také utváří síť cest, z nichž mnohé jsou dodnes zachovány v podobě úvozů, jejich středověká podoba však většinou zanikla v mlad-

ších obdobích. 15. až 16. století je obdobím založení mnoha rybníků. Do středověku spadají také první známé pískovcové lomy. Nejstarší lom na štuky datovaný nápisem s letopočtem (1591) známe z údolí Kosteckého Plakánku v Českém ráji.

Zájem o skalní dutiny oproti ranému středověku znatelně vzrostl. Výraznější koncentrace jeskyní a převisů s pozdně středověkými nálezy v prostoru Příhrazské vrchoviny by mohla nasvědčovat jejich refugiálnímu využití během několikadenního drancování Mnichovohradišťska lužickou vojenskou výpravou v roce 1468. Výjimečnou lokalitu představuje výklenková jeskyně Babí pec na Kozákově, kde byla v 15. století penězokazecká dílna.

NOVOVĚK

Nástup novověku je ve znamení intenzivního hospodářského podnikání šlechty a stále častěji také bohatších měst. Zvýšený zájem o krajinu se projevoval jejím postupným odlesňováním, zhuštěním sítě vesnic, komunikací, budováním hospodářských staveb, mlýnů a řadou dalších aktivit. Počet rybníků v Českém ráji překračoval v 16.–18. století současný stav čtyř až pětinásobně. Jejich existenci lze v mnoha případech vytušit jen podle dochovaných hrází přepažujících údolí. Rybářskou propusť v podobě krátkého tunelu nalezneme v údolí Kněžmostky u Branžeže-Nové Vsi, do skály byla vytesána nejpozději v 1. třetině 19. století. Od 18. století začíná krajinu pozvolna obohacovat drobná sakrální architektura. Na vesnicích i ve městech se součástí většiny domů stávají samostatné sklepy vytesané do skal a svahů, které sloužily nejrůznějším hospodářským potřebám (chladírny, sušárny, seníky, sklípky na nářadí, vinné sklepy). V 19. století se na severu Čech ojediněle objevují skalní obydlí, která počtem místností odpovídají malému vesnickému domu, ale jsou zcela vytesána do skály (Podkost – „Barušky"). Obývala je nejchudší vrstva obyvatel, a to někdy až do prvních desetiletí 20. století. Zvláštní zmínku zaslouží skalní osada u hradu Valečova (v místě předpokládaného tábořiště husitských vojsk) existující do sklonku 19. století.

Pískovcové lomy se nacházejí prakticky v okolí každé obce, někdy obsahují data ukončení těžby. Prioritně se v nich dobývaly stavební kvádry – štuky. Rozmach lomů v 19. století úzce souvisí s narůstajícím počtem kamenných staveb. Pěkné ukázky historických lomů můžeme shlédnout ve Veseckém a Kosteckém Plakánku.

V celém průběhu novověku pokračovalo příležitostné využívání skalních dutin. Sloužily v neklidných dobách jako útočiště, např. za třicetileté války (možná převis Berča u Drhlen), v období protireformace (pravděpodobně tesané prostory středověkého hradu Drábské světničky, snad i Chlumu-Kozlova nebo Hynšt), slezských válek (40. a 50. léta 18. století – např. Velký Pelíšek pod Mužským, Stará forota u Žehrova), války prusko-rakouské 1866 (Besedické skály, širší oblast valečovských skal, jeskyně Maštale u Příhraz ad.). Za druhé světové války byly vyhledávány především menší a dobře skryté jeskyně a převisy. Od poloviny února do 27. března 1945 se v oblasti Mužského ukrývalo minimálně 113 uprchlých válečných zajatců, většinou sovětských vojáků (jeskyně v Babí rokli, na Chodové, Orlí hnízdo a Mamuťák v rokli Obora, jeskyně Maštale ve Vlčím dole). Jeskyně bývaly také tu a tam využívány lidmi na okraji společnosti, a to prakticky až do historické

současnosti. Pestrost využívání pískovcových dutin dokreslují tzv. brusírny nad osadou Záborčí u Malé Skály. Tradovaný místní název a zejména miskovité a kruhové zábrusy tu dokládají výrobu brusných kotoučů v 19. až prvních dvou desetiletích 20. století. Četnější doklady výroby pískovcových brusů nalézáme v Betlémských a Klokočských skalách (např. nad Průchody nebo v areálu Rotštejna). S narůstajícím turistickým ruchem se některé jeskyně staly oblíbenými výletními cíli (Sklep na Chodové pod vrcholkem Mužského, jeskyně Postojna v Klokočských skalách).

Rozvoj městského průmyslu a obecně industrializace přinesla zásadní změnu životního stylu, která se odrazila i ve vztahu člověka k přírodě. Krátce po skončení 1. světové války nastupuje nový kulturní jev – táboření ve skalních dutinách jako forma odpočinku a návratu k životu v přírodě. Český ráj je jednou z prvních oblastí, kam tito milovníci přírody pronikají. Nazývají se skauti, záhy se přidávají neorganizovaní „divocí skauti" – trampové. Pro trampy je charakteristické zakládání osadních tábořišť, tzv. kempů, nezřídka s dřevěnými vestavbami pod převisy nebo v jeskyních. Výsledky záchranných a zjišťovacích archeologicko-přírodovědných výzkumů zřetelně ukazují, že i v tak archeologicky bohatých oblastech jako je Český ráj, přineslo 80 let trampingu výrazně větší zásah do přirozeného vývoje výplní skalních dutin než předchozích 10 000 let jejich příležitostného využívání. V evropském měřítku představuje český tramping svérázný fenomén, avšak v důsledku škod, které s sebou přináší, musejí být některé jeho projevy výrazněji regulovány orgány státní ochrany přírody. S tím souvisí i projekt „Obnova skalních dutin stavu přírodě blízkému v CHKO Český ráj", jehož cílem je výrazně eliminovat další rušivé zásahy do přirozeného vývoje jeskyní a převisů a vytvoření podmínek pro návrat některých živočichů, rostlin a hub vázaných na specifické prostředí pískovcových dutin do míst jejich původního výskytu.

LITERATURA

BARUS M. (2005): Gymnazisté na Rytinách 2005 v Českém ráji. Zpravodaj Mnichovohradišťska č. 12/05, 26–27. Mnichovo Hradiště.

BENEŠOVÁ J. – KALFERST J. – PROSTŘEDNÍK J. (2001): Prostorová identifikace archeologických lokalit v oblasti „Hruboskalska", okr. Semily – úsek „Čertova ruka". Pojizerský sborník 4/1999, 55–77. Praha.

DATEL J. (v tisku): Geologický výzkum kvartérních sedimentů v mikroregionu Příhrazské vrchoviny. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.

DURDÍK T. (2000): Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Praha.

FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. Praha.

CHOTĚBOR P. (1981): Povrchový průzkum skalních hradů v Českém ráji. Archeologia historica 6/81, 71–78. Brno.

JENČ P. (v tisku): Keltové a jeskyně Českého ráje. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.

JENČ P. (v tisku): Soupis speleoarcheologických lokalit Českého ráje – terénní průzkum a evidence nálezů v letech 1992–2003, 1. část. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.

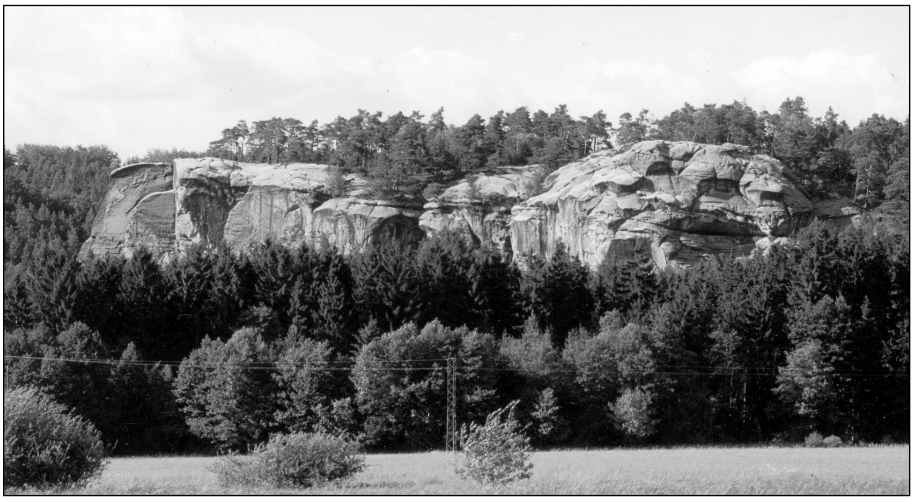
JENČ P. – NECHVÍLE M. – PEŠA V. (v tisku): Vrcholně středověké hrady v oblasti Příhrazské vrchoviny. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.

JENČ P. – PÁTKOVÁ H. – PEŠA V. (2001): Historické skalní rytiny v Labských pískovcích (1. etapa

dokumentace v okolí Jetřichovic).Porta Bohemica 1, 149 – 166. Litoměřice.
JENČ P. – PEŠA V. (2000): Nejstarší osídlení severních Čech. Česká Lípa.
JENČ P. – PEŠA V. (v tisku): Projekt „Obnova skalních dutin stavu přírodě blízkému v CHKO Český ráj". In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
LOŽEK V. (1997): Nálezy z pískovcových převisů a otázka degradace krajiny v mladším pravěku v širších souvislostech. Ochrana přírody 52, č. 5, 146–148. Praha.
LOŽEK V. (2006): Český ráj ve světle nových poznatků. Ochrana přírody 61, č. 1, 5–8. Praha.
MATOUŠEK V. – JENČ P. – PEŠA V. (2005): Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. Praha.
MERTLÍK J. – MIKULÁŠ R. (2003): Stopy po výrobě brusných kotoučů v Klokočských skalách u Turnova. Ochrana přírody 58, č. 7, 217–218. Praha.
PEŠA V. – JENČ P. (2004): Člověk a pískovcová krajina. In: GAÁL L. (ed.): Proceedings of the 8th International Symposium on Pseudokarst, 128–139. Liptovský Mikuláš.
PLESLOVÁ-ŠTIKOVÁ E. (1981): Mužský u Mnichova Hradiště. Pravěká skalní pevnost. Praha.
PODROUŽEK K. (1997): „Barušky" – lidová architektura v pískovcovém podloží. Průzkumy památek II/1997, 57–65. Praha.
PROSTŘEDNÍK J. (1998): Neolitické a eneolitické osídlení Českého ráje a horního Pojizeří (teze). Otázky neolitu a eneolitu našich zemí, 11–22. Turnov – Hradec Králové.
PROSTŘEDNÍK J. – VOKOLEK V. (1998): Archeologický výzkum skalních lokalit Českého ráje v letech 1994 – 1997. Z Českého ráje a Podkrkonoší 11, 118–132. Semily.
SVOBODA J. A. et al. (2003): Mezolit severních Čech. Komplexní výzkum skalních převisů na Českolipsku a Děčínsku, 1978-2003. Dolnověstonické studie, sv. 9. Brno.
ŠÍDA P. (2005): Středopaleolitické nálezy z pískovcového abri Jislova jeskyně u Turnova. Památky archeologické XCVI, 5–30. Praha.
TUREK R. (1946): Prachovské skály na úsvitě dějin. Praha.
WALDHAUSER J. (2001): Encyklopedie Keltů v Čechách. Praha.

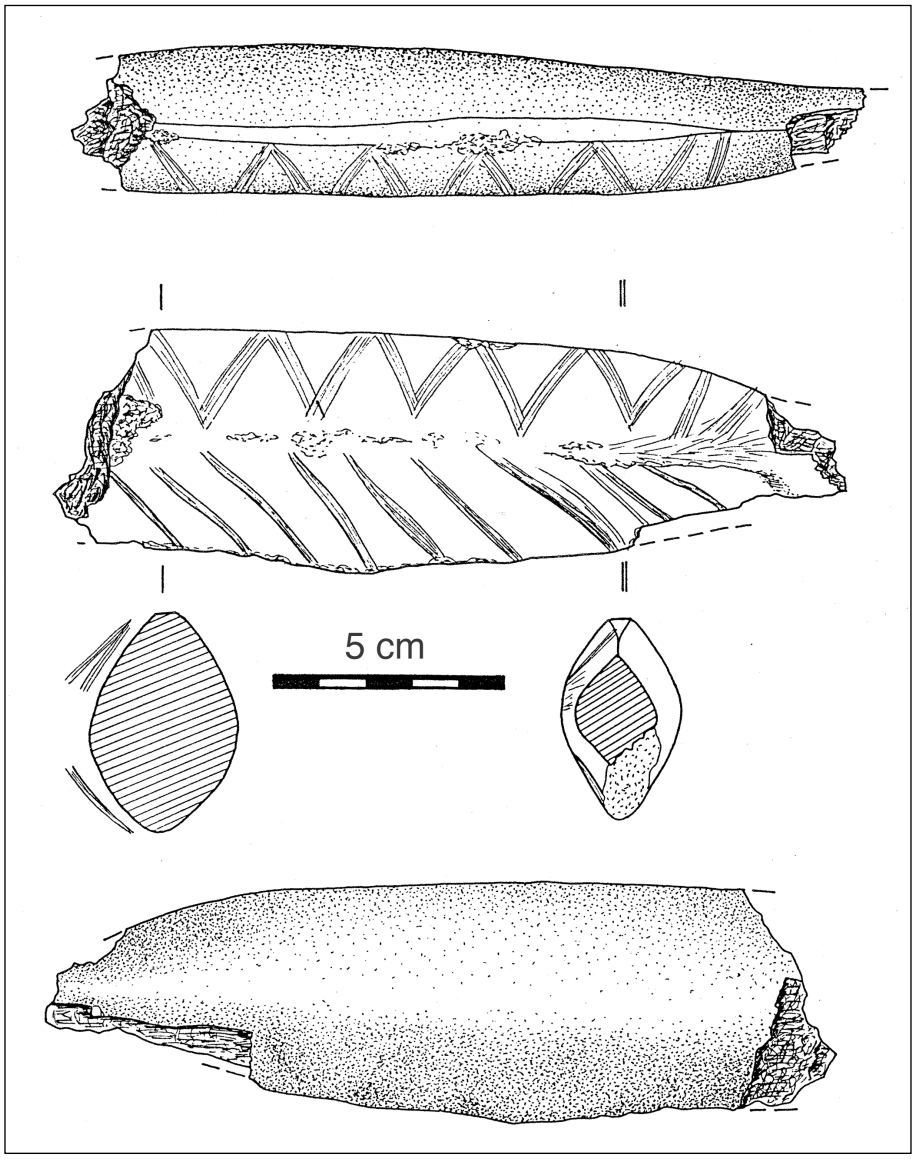
SUMMARY

In this article the author summarises the way in which the sandstone rocks area of the Bohemian Paradise was used during prehistory, the Middle Ages and the Modern Age, with emphasis placed on archaeological finds and epigraphic monuments in caves and rock shelters.

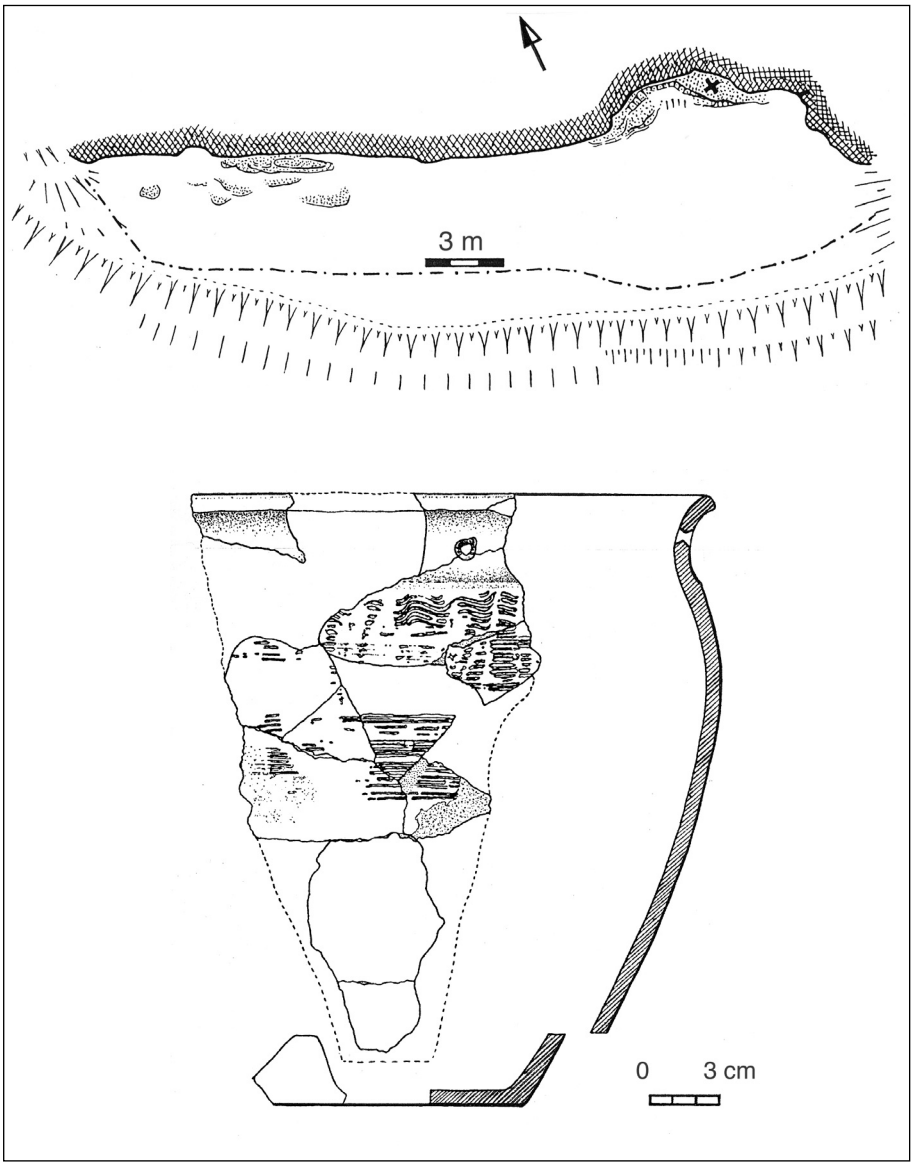


Obr. 1. *Sokolka u Srbska (PR Příhrazské skály). Významná polykulturní lokalita archeologicky identifikovaná P. Jenčem v roce 1993. Kromě nálezů z doby laténské zde byla zjištěna přítomnost člověka v neolitu, eneolitu, na sklonku doby bronzové, možná v halštatu či v době římské, v raném středověku (9. století), vrcholném středověku a ve starším novověku. Foto V. Vopat st. (Mnichovo Hradiště), 2000*

Obr. 2*. Závěrečná etapa archeologicko-přírodovědného výzkumu výklenkové jeskyně Portál na Chodové (PR Příhrazské skály). Lokalita využívána v mladším neolitu, eneolitu, na sklonku doby bronzové, v časné až střední době laténské, ve vrcholném a pozdním středověku a v novověku. Foto V. Štěpánský (VMG v České Lípě), 1999*

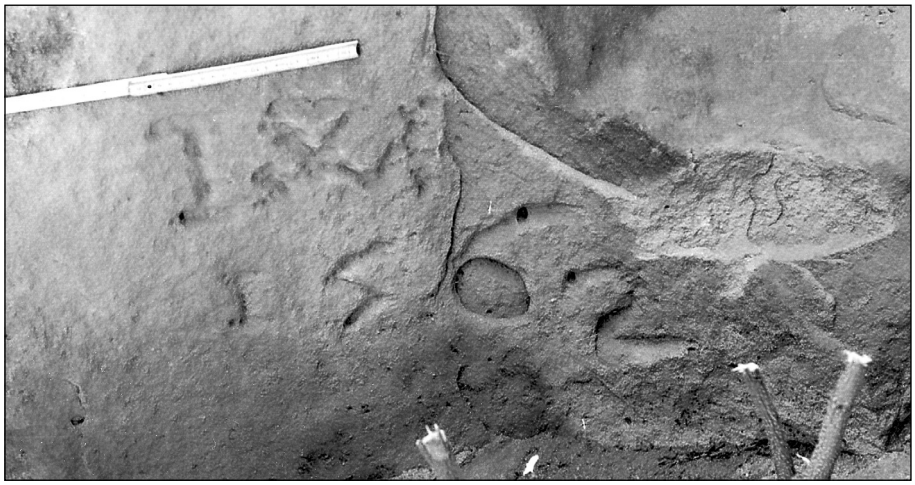


Obr. 3. *Jeskyně ryby v nitru skal maloskalské Drábovny. Unikátní broušený artefakt pravěkého stáří (v úvahu nejvíce přichází mezolit, popř. eneolit), patrně plastika ryby. Předmět nalezen při nelegální výstavbě trampského kempu „Fort Black" v roce 2000. Surovina určena J. Novákem a V. Cílkem (GÚ AV ČR Praha) jako navětralý, tektonizovaný, slabě přeměněný diabaz respektive metadiabaz, s největší pravděpodobností řekou transportovaný z nedalekého Železnobrodska. Kresba V. Peša*



***Obr. 4**. Sokolka u Srbska – abri 2; výzkum P. Jenče v roce 1997. Torzo do mírného lesku vyhlazeného slovanského hrnce s příměsí tuhy a hřebenem provedenou rytou výzdobou. Nádoba nebo jen její část byla v 9. století nejspíše umístěna na lavicovitě vystupující pískovcové podloží v zadní části mělkého výklenku (na půdorysném plánu místo vyznačeno křížkem). Nález představuje pravděpodobnou obětinu pohanskému božstvu. Zaměřil V. Peša; kresba P. Jenč a Petr Vašíček (AVU Praha)*

Obr. 5. *Skalní převis Kopřivák 1 v Žehrovské oboře. Soubor brusných stop v podobě křížících se rýh a žlábků po ostření železných nástrojů, popřípadě zbraní, archeologicky datovaný do pozdního středověku. Foto P. Jenč, 2005*

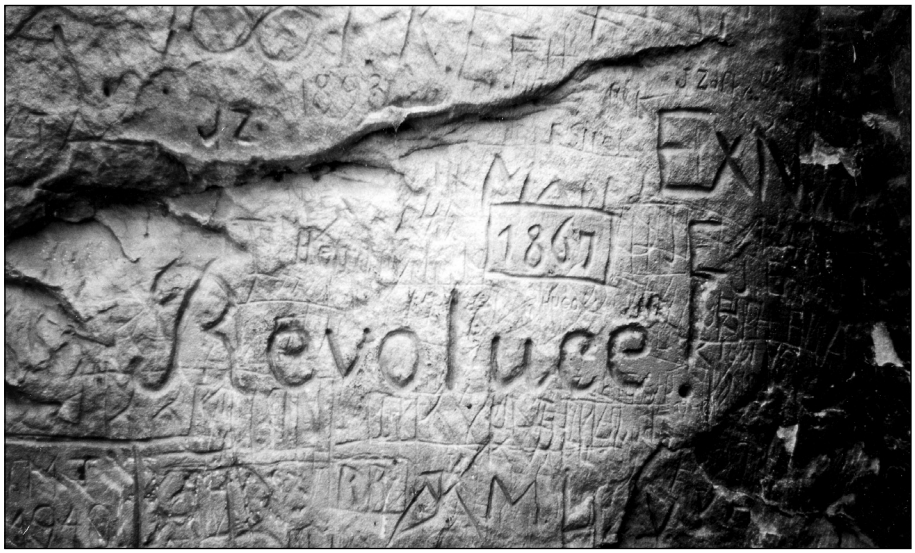


Obr. 6. *Drábské světničky (PR Příhrazské skály) – v areálu středověkého hradu bylo v rámci projektu „Dokumentace historických skalních rytin v Českém ráji" zdokumentováno velké množství epigrafických památek (ze staršího novověku například „15+73 Worel(?)", 2x letopočet „1623", „1625 IAS", „●IB●1672●", „1701", „1771", „1792", několik křížů, dále iniciály a podpisy návštěvníků z 19. století, hebrejský nápis, rozměrnější rytina Davidovy hvězdy ad.). Dobový letopočet „1562" při patě jednoho ze skalních bloků je nejstarším známým dochovaným chronogramem volně umístěným do krajiny na území Českého ráje. Foto P. Jenč, květen 2001*

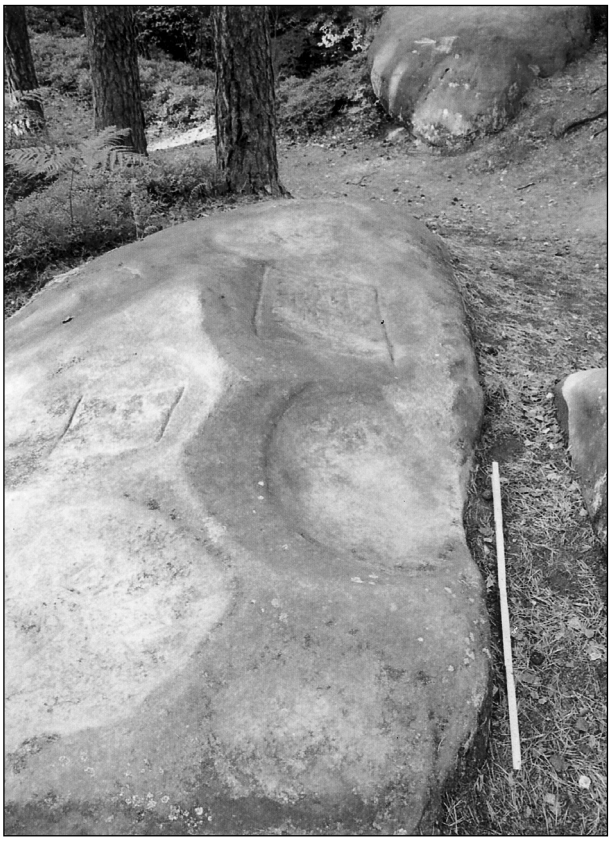
Obr. 7. *Významná epigrafická památka v areálu hradu Valečov – erb s kalichem a letopočtem „1569" ve světnici s tesanou 9 m hlubokou vrcholně středověkou zásobnicí (tzv. hladomorna Beneška). Ve zduřelé nožce kalichu vloženo písmeno „A" (anno?), nad číslicí „1" písmeno „W". Z dalších historických rytin na stěně světnice zaslouží zmínku dva kalichy, „1569", čtvrcený kruh, rytina střechy s korouhví, dva kříže latinského typu či na stropě solnou korozí poškozená rytina loutny/křivule. Fotografická dokumentace P. Jenč, 2001*

Obr. 8. *Chlum-Kozlov – zajímavý skalní nápis „● Na tom swietie zadna gina ●", v současnosti některými badateli spojovaný s refugiem českých bratří v prostoru středověkého hradu. Podle epigrafického posouzení doc. Hany Pátkové z UK FF v Praze není nápis přesněji datovatelný v rámci širokého rozpětí 16. – 19. století, mohl tedy vzniknout i v relativně moderní době jako napodobenina starého textu. Tvůrce nápisu pracoval nejspíše podle předlohy, které úplně nerozuměl. Foto T. Slavík, 2005*

Obr. 9. *Skalní převis Velký Pelíšek u Mužského (PR Příhrazské skály). Část souboru historických rytin z dubna 1757, kdy prostor převisu nejspíše poskytl útočiště obyvatelům okolních obcí během vpádu pruské armády (sedmiletá válka). Skalní stěna s rytinami dlouhodobě poškozována dílem trampů (zejména v letech 1997 – 2003 zbrušováním povrchu skály, přerýváním a údery dláta nebo špičáku). Foto P. Jenč, 2003*



Obr. 10. *Sklep na Chodové u Mužského (PR Příhrazské skály) – výrazný nápis „Revoluce!" a k němu se vztahující letopočet 1867 naproti vstupu do 40 m dlouhé dvousíňové jeskyně odráží společenskou náladu v době vyhlášení Rakouska-Uherska. Foto P. Jenč, 2001*



Obr. 11. *Ploché, nejčastěji však miskovité kruhové zábrusy při červeně značené turistické stezce nad Záborčím u Malé skály dokládají místní výrobu pískovcových brusů v 19. až první čtvrtině 20. století. Několik poloh (včetně tří pracovišť ve skalních dutinách) zdokumentováno v rámci projektu VMG v České Lípě a SCHKO Český ráj „Dokumentace historických skalních rytin v Českém ráji" (P. Jenč, V. Peša). Foto P. Jenč, 2004*

SOUPIS SPELEOARCHEOLOGICKÝCH LOKALIT ČESKÉHO RÁJE – TERÉNNÍ PRŮZKUM A EVIDENCE NÁLEZŮ V LETECH 1992–2003, 1. ČÁST

Petr Jenč

ÚVOD

Na území Chráněné krajinné oblasti Český ráj v současnosti evidujeme téměř 130 speleoarcheologických lokalit s nálezy od středního paleolitu do pokročilého novověku. Přibližně třetina z nich byla objevena autorem během uplynulých 14 let. První část soupisu obsahuje až na výjimky lokality zjištěné, dokumentované nebo blíže zkoumané autorem (někdy ve spolupráci s dalšími archeology a přírodovědci), přednostně jsou uvedena naleziště polykulturní. Příspěvek je upravenou publikací interního dokumentu Správy CHKO Český ráj (JENČ 2003), rozšířeného o nálezy učiněné v roce 2003 a doplněného o 5 lokalit v pískovcích ležících mimo chráněnou krajinnou oblast, avšak geograficky náležejících střednímu Pojizeří (PP Borecké skály, skalní defilé v údolí Zábrdky u Strážiště na Mnichovohradišťsku a údolí při horním toku Strenického potoka v Podbezdězí). Naleziště jsou v katalogu řazena v abecedním pořadí podle příslušného katastrálního území.

DĚJINY VÝZKUMU

Počátky archeologického výzkumu jeskynních lokalit Českého ráje jsou spojeny s archeologem Musea království Českého v Praze (dnes Národní muzeum) Josefem Ladislavem Píčem, který mezi léty 1886–88 zkoumal jeskyni Sklep na Chodové v Příhrazských skalách. Rozsáhlejší výzkumné práce však započaly až v prvním desetiletí 20. století, kdy z podnětu Josefa Vítězslava Šimáka vzniklo při turnovském muzeu „archeologické družstvo“. Jeho členové (např. Karel Buchtela, dr. Karel Prokop či MUDr. Jan Zeman) provedli v letech 1906–09 řadu výkopů ve skalních dutinách na Turnovsku, konkrétně u Borku pod Troskami, v oblasti maloskalské Drábovny a na úpatí Kozákova. Ve 20. letech pokračoval Šimák za pomoci skautů ve výzkumu Drábovny, v roce 1936 odkryl s ing. V. Vaníčkem z Navarova další z eneolitických kamenářských dílen na Kozákově – jeskyni Babí pec (v následujícím roce zkoumal Vaníček samostatně blízkou Kudrnáčovu pec). V předválečné době se však největším Šimákovým počinem na poli archeologie stal výzkum Čertovy ruky na Hruboskalsku (1935–36), vyvolaný předchozími nálezy dr. J. Šourka a exministra

ing. Ladislava Nováka (1934); dokončil jej s mladým archeologem Rudolfem Turkem ze Státního archeologického ústavu v Praze. O podrobný průzkum prachovského skalního města se v této době zasloužil středoškolský profesor Josef Haken. V roce 1941 objevil R. Turek v Prachovských skalách v rámci rozsáhlého výzkumu staroslovanského hradiště „Jeskyňku strážce valu". Ve 40. letech se do dějin speleoarcheologie Českého ráje epizodně zapsali Lumír Jisl a František Prošek. Poté badatelský zájem o pískovcové dutiny v Českém ráji i v celém Pojizeří zcela utichl.

Změna nastala až v 90. letech s činností Petra Jenče, který se zaměřil na průzkum skalních dutin v oblasti Příhrazské vrchoviny a okrajově věnoval pozornost i dalším lokalitám mladoboleslavského okresu. Důraz je vůbec poprvé kladen na interdisciplinární přístup s podrobnou dokumentací veškerých archeologických a přírodovědných struktur (Mužský – jeskyně Portál na Chodové). Na speleoarcheologický výzkum Příhrazské vrchoviny, probíhající do roku 1998 pod záštitou Okresního muzea v Mladé Boleslavi a v letech 1999–2003 řešený Vlastivědným muzeem v České Lípě ve spolupráci s Geologickým ústavem AV ČR, Univerzitou Karlovou a muzeem v Mladé Boleslavi, navázal projekt VMG v České Lípě, PřF UK v Praze a SCHKO Český ráj „Kvartérní sedimenty pískovcové krajiny středního Pojizeří a Českolipska" (P. Jenč, V. Peša, J. Datel, J. Bruthans, V. Ložek st. a L. Šoltysová).

V 90. letech rovněž proběhlo několik odkryvů v prostoru Čertovy ruky a nejbližším okolí (akce Jana Prostředníka z Muzea Českého ráje v Turnově a archeologů MVČ v Hradci Králové); Vít Vokolek z hradeckého muzea provedl revizní sondáž pod tzv. Těhníkovou skálou u Borku pod Troskami a zjišťovací výzkum pod Hlavatou skálou na k. ú. Hrubá Skála. Samostatnou zmínku zaslouží výzkum jeskyně rozsedlinového typu s laténskými nálezy v údolí Plakánek u Kosti vedený Jiřím Waldhauserem (1997–98) a před několika lety P. Šídou a J. Prostředníkem provedený revizní výzkum lokality Babí pec. Jako problémová se ukázala činnost některých amatérských badatelů v letech 2003 a 2004, porušujících zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny nepovolenými zásahy do nezpevněných sedimentárních výplní skalních dutin většinou na území 1. zón odstupňované ochrany přírody CHKO Český ráj. Dle svědectví, jedné výpovědi pachatele i dalších důkazních materiálů předávali tito „badatelé" v řadě případů takto získaný archeologický materiál archeologovi J. Waldhauserovi. Zjištěnými případy se kromě Správy CHKO Český ráj zabývala zejména Policie ČR, Okresní státní zastupitelství, Akademie věd ČR, orgány státní památkové péče tří obcí s rozšířenou působností a krajských úřadů Královéhradeckého a Libereckého kraje a ústřední pracoviště Národního památkového ústavu v Praze.

V červenci 2005 podnikli J. Prostředník, P. Šída a P. Hartman ve spolupráci se Správou CHKO Český ráj sondážní výzkum čtyř skalních dutin v Rotštejnském dole v přírodní rezervaci Klokočské skály.

VZNIK NÁZVŮ JEDNOTLIVÝCH NALEZIŠŤ

1/ **historické** – např. Sklep na Chodové (Krtolská sluj), Maštale; případně využito hist. názvu skalního útvaru či rokle, jednotlivé lokality jsou číslovány – např. Sokolka (1, 2) nebo Kopřivák (1, 2);
2/ **trampské** – Jižní Točna, Stříbrný orel, Mamuťák, údolí Roverů, Uňo;

3/ **nově vytvořené názvy pro potřebu odborné evidence** – Kristova j., Průlezná j., Za Skalkou, V průchodě, Výklenek 1816, Kurandovská j., Zelená j., Portál, Nádvoříčko (kaňonek), Kaplička pod Uněm, Jeskyně ryby, Malá latrína, Tlama, Táborové abri, Okrajová j., Vývrat, mimo CHKO – Dlouhý převis, U věže a Rampouch.

SOUPIS LOKALIT

LOKALITY NA ÚZEMÍ CHKO:

1.
Lokalita: k. ú. Bělá u Turnova (SM) – **Kristova jeskyně**
PR Klokočské skály, kaňonek ústící do Rotštejnského dolu; ZM 10 03–32–24, 226,5:368–9
Popis lokality: mělká výklenková dutina; maximální šířka – 11 m, max. zahloubení – 5,4 m (střední část dutiny); v podokapní části výklenku malý reliéf lidské hlavy vzdáleně připomínající vyobrazení Krista (odtud název naleziště).
Stav lokality k 2. VI. 2001: pravděpodobně někdy na konci zimy 2001 došlo k porušení kulturních vrstev nelegálním výkopem – jáma 105 x 140 cm, hluboká až 80/85 cm (dosaženo skalního podloží ?); na neznámého pachatele bylo podáno trestní oznámení. Písčité sedimenty rovněž viditelně rozrušovány hrabavou činností živočichů – v odkrytém profilu i na povrchu v zadní části dutiny patrné čerstvé chodbičky jezevce.
Výzkum: P. Jenč 2001 (2. VI.), náhodné zjištění (při exkurzi s dětmi ze ZŠ Slovanka v České Lípě); částečně probrán výhoz materiálu z výše uvedeného nelegálního výkopu + 3 povrchové nálezy (1 v zadní části výklenku v jezevčím výhrabu).
Movité nálezy: zlatý mušlovitý statér (váha 7,517 g); zlomky keramických nádob – 5 ks; kámen – 2 „patinované" silicity (1 fragment určitě jaspis); kámen – ostatní (křemenec, obecný křemen, neurčený silicit a severský pazourek) – 8 ks.
Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa
Datace: paleolit až eneolit/ doba bronzová; lužická kultura (stupeň B D–H A_1); doba laténská: 2. století př. n. l. (datace mince); starší novověk blíže neurčený; 18. století (skalní rytina „leta 1727"); 20. století – „trampský" horizont (reliéf).
Poznámka: keltská mince z Kristovy jeskyně představuje první nález svého druhu ve skalní dutině na území ČR. Rentgen-fluorescenční analýzou provedenou J. Fránou v Ústavu jaderné fyziky v Řeži u Prahy byl určen podíl zlata 97 %; 2,7 % tvoří stříbro a 0,1–0,3 % je zastoupena měď. Publikace fotografie naleziště s uvedením lokalizace do blízkosti hradu Rotštejna (WALDHAUSER 2001) měla podle obyvatel Klokočí za následek zvýšený pohyb hledačů pokladů pod okolními převisy i v lokalitě samé. Dne 5. srpna 2004 zjistila stráž ochrany přírody další narušení lokality neznámým pachatelem – v levé zadní části výklenku menší kruhová jáma a v pravé části dutiny nejspíše stopy po vyhledávání kovových předmětů pomocí detektoru (obdélné vrypy). V červenci 2005 lokalitu zkoumali J. Prostředník, P. Šída a P. Hartman (položena sonda 3 x 1 m). Pečlivě vedený výzkum prokázal využívání lokality v mezolitu, eneolitu, v mladší době bronzové (lužická kultura), v době laténské C–D a ve starším novověku. Nalezeny byly stovky kusů štípané kamenné industrie a desítky keramických fragmentů, dále archeobotanický a archeozoologický materiál; skalního podloží bylo dosaženo v hloubce 150 cm (za informace a možnost shlédnutí nálezů děkuji J. Prostředníkovi).

Literatura: WALDHAUSER 2001 a 2001a; JENČ v tisku; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 72–73.
Nejbližší okolí lokality (výběr): 1/ Archeologická sondáž (2 x 1 m) v sousedním jeskynním výklenku Kučerova pec přinesla doklady aktivit v době bronzové (lužická kultura), snad ve středověku a ve starším novověku. Lokalitu zkoumali v roce 2005 J. Prostředník, P. Šída a P. Hartman.
2/ téměř 1000 m SZ směrem Jislova jeskyně – nálezy z mladší fáze středního paleolitu (mousterien) a doby bronzové (lužická kultura). Lit.: FILIP 1947, 191–193; FRIDRICH 1982, 108–110, 127; JENČ 1998; ŠÍDA 2005.

2.
Lokalita: k. ú. Boseň (MB) – **Průlezná jeskyně**
ZM 10 03–34–06, 286:287
Popis lokality: nízký skalní tunel (dutina přirozeného vzniku) na konci strmého skalního výběžku; délka téměř 5 m, šířka vstupů okolo 2 m, průměrná výška dutiny 1 m.
Stav lokality: lokalita byla v minulosti značně poznamenána aktivitami trampů, kteří dvě třetiny hlavního prostoru dutiny zbavili veškeré písčité sedimentární výplně.
Výzkum: náhodný nález místního houbaře v liščím výhrabu – asi 1992 nebo 1993; P. Jenč 1999, zaměření lokality.
Movité nálezy: keramika – miskovitá nádobka
Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 33/99)
Datace: časný eneolit
Literatura: JENČ – PEŠA 2000, 10; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 80–82.
Nejbližší okolí lokality: 1/ skalní dutina(?) v areálu hradu Valečova, snad v sousedství „hladomorny" Benešky – z výkopu O. Turečka v srpnu 1987 pochází 14 ks štípané kamenné industrie (dva silně patinované silicitové artefakty datovány do paleolitu) a 3 keramické fragmenty náležející eneolitu. Předměty jsou deponovány v mladoboleslavském muzeu pod přírůstkovým číslem 1/88.
2/ výklenková jeskyně „Za Skalkou" (k. ú. Mužský) – leží 590 m VSV od Průlezné jeskyně, 230 m SSV od samoty Skalka. V březnu 1998 zde P. Jenč povrchově nalezl (u kamene v levé části dutiny) větší fragment keramické nádoby, pocházející patrně ze sklonku středověku. Nález uložen v Muzeu Česká Lípa.

3.
Lokalita: k. ú. Boseň (MB) – **V průchodě**
ZM 10 03–34–06, 334:163,5
Popis lokality: malá výklenková dutina; šířka pod okapem cca 4 m, maximální hloubka 4–5 m, písčité dno se směrem k portálu svažuje.
Stav lokality: mocnost sedimentární výplně dutiny jen několik decimetrů. Písčité sedimenty s pravěkými nálezy jsou z jeskyně pozvolna vyplavovány. Přibližně v 80. letech výklenek upraven táborníky.
Výzkum: P. Jenč 1997 (1. III.), sondáž (60 x 50 cm) + povrchový nález
Movité nálezy: keramika – 2 zlomky, pazourková čepelka, GEO vzorek (1 ks).
Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 8/98)
Datace: neolit/ eneolit (?), (eneolit –) doba bronzová.
Literatura: CÍLEK 2000, 19; JENČ – PEŠA 2000, 35.

4.

Lokalita: k. ú. Branžež (MB) – **Jižní Točna, dolní kemp**

PR Příhrazské skály, rokle Vlčí důl; ZM 10 03–34–07, 159:341,5

Popis lokality: skalní výklenek; šířka – 11,5 m, maximální hloubka dutiny – 5,6 m (průměrná hloubka – 4,6/ 4,7 m).

Stav lokality: nejpozději od roku 1983 lokalita trampským kempem; prostor krytý převisem zplanýrován – současná úroveň terénu snížena na úkor recentních splachových vrstev, historické kulturní horizonty (s výjimkou staršího novověku) nebyly pravděpodobně trampskou činností dotčeny. V roce 2003 bylo nepovolené trampské tábořiště zrušeno Správou CHKO Český ráj.

Výzkum: P. Jenč 2000 (30. IV.), zjišťovací mikrosondáž (průměr výkopu cca 25 cm, hloubka 68/70 cm, skalního podloží nedosaženo); P. Jenč 2001 (28. IV.), povrchový nález; K. Mašín 2003 (VI.–VIII.), údajně povrchový sběr.

Poznámka: výzkum (akce 2000) realizován v kooperaci s Geologickým ústavem AV ČR Praha.

Movité nálezy: keramika – 3 zl. (M Č. Lípa) + neznámý počet zlomků (M Ml. Boleslav), čedičový úštěp, fragmenty zvířecích kostí – 3 ks.

Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 157/2001), Muzeum Mladá Boleslav.

Datace: doba halštatská (kultura neurčena), starší novověk.

Poznámka: lokalita možná skalním převisem zkoumaným v roce 1947 L. Jislem a J. Janků (FILIP 1947).

Literatura: FILIP 1947, 147; JENČ – PEŠA 2000, 35; WALDHAUSER – DRÁPELA – KRÁSNÝ 2004, 149.

Nejbližší okolí lokality: na dně rokle, několik desítek metrů východně od Jižní Točny, při pravé straně cesty vedoucí k oplocení Žehrovské obory, menší abri pracovně pojmenované „Výklenek 1816“. V lednu 2000 zde byl P. Jenčem, za spoluúčasti doc. H. Pátkové (PF UJEP Ústí nad Labem) a R. Šimůnka (Historický ústav AV ČR Praha), zjištěn soubor historických skalních rytin (18. a 19. století), nedatované brusné rýhy a povrchově nalezen 1 keramický zlomek (pozdní středověk/raný novověk). Část historických rytin fotograficky zdokumentována P. Jenčem v říjnu 2002. Abri je 4–4,5 m dlouhé a maximálně 2,3 m hluboké.

5.

Lokalita: k. ú. Branžež (MB) – **Kurandovská jeskyně**

Nová Ves u Branžeže; ZM 10 03–34–07, 096–097:111–112

Popis lokality: výklenková jeskyně; šířka dutiny v podokapní části 19 m, hloubka 4–11,5 m, maximální výška pod okapem 3,5–4 m, jeskyně otevřena k jihu; dno jeskyně se mírně sklání východním až jihovýchodním směrem. Morfologicky velmi podobná blízké lokalitě Oko.

Stav lokality: tenká písčitá výplň recentního stáří; původní sedimentace s archeologickými nálezy přemístěna mimo jeskyni (antropogenní aktivity, zčásti pravděpodobně i eroze). Vyklizení kulturních vrstev člověkem zřejmě v souvislosti s hospodářským využitím lokality a jejího bezprostředního okolí v novověku (tesané objekty na protilehlé skalní stěně nasvědčují existenci dřevěných staveb).

Výzkum: P. Jenč 1997, sondáž (2 sondám položeným ve svahu před jeskyní předcházely zjišťovací mikrovrypy v krytém prostoru dutiny). Rozměry sond: 1/97 o délce stran

140/145 x 112 cm a hloubce 67–95 cm; 2/97–160 x 160 cm, dosažená hloubka po odstranění hrabanky – 112–138 cm.
Movité nálezy: kámen – surovina štípané industrie (výrobní odpad – minimálně 3 mikrojádra, 1 velká čepel, desítky úštěpů a drobných fragmentů úštěpů), broušená kamenná industrie – 2 ks (sekerka a dlátko), navětralá čedičová destička s množstvím jemných rýžek na povrchu (vesměs na hranách; původně snad sloužící k doostřování štípaných kamenných nástrojů), keramika – 23 zlomků, kámen – neartefakty (xx kusů obecného křemene a čediče).
Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 12/98)
Datace: mladý neolit/ eneolit; eneolit ?; doba bronzová – lužická kultura ?; vrcholný středověk; novověk.
Poznámka: dle historických map bylo okolí naleziště odlesněné minimálně od 1. poloviny 19. století do období 1. republiky. Dne 6. 5. 2005 zjistila stráž ochrany přírody v levé části dutiny zasypaný nelegální výkop obdélného tvaru.
Literatura: JENČ – PEŠA 2000, 40.

6.
Lokalita: k. ú. Branžež (MB) – **Maštale (též „Marštale")**
PR Příhrazské skály, rokle Vlčí důl; ZM 10 03–34–07, 205–206:348–349
Popis lokality: poměrně prostorná jeskyně otevřená na SSV 5,5/6 m širokou nepravidelně klenutou skalní bránou s úzkým tesaným vstupem (tesání do výšky 160 cm, hloubka vstupu cca 2,5 m), na JV přirozeným vstupem, svažujícím se do boční rokle, a v SZ části průleznou puklinou. Skalní brána – maximální výška přesahuje 2 m, mírně diagonální pískovcové dno nese 5 tesaných kapsiček po lehké zástěně (šířka i hloubka jamek 5–8 cm); JV vchod jeskyně – ve stěně hrubě tesané „trámové" lůžko (35 x 20 x 11 cm). V níže položené části dutiny (blíže vstupům) tesaný žlab o rozměrech 44 x 21 cm, hloubka 10–22 cm, dno a stěny žlabu vytřeny tenkou vrstvičkou cementu. Na stěnách jeskyně četné epigrafické památky mapující návštěvy a využívání lokality od 70. let 19. století po současnost. Celkové zaměření lokality zatím nevyhotoveno (pouze publikovaná orientační skica K. Mašína).
Stav lokality: v centrální a zadní části dutiny písčitá výplň téměř odstraněna, na okrajích obnažené skalní podloží. Výrazněji byla jeskyně vyklízena v roce 1984 při budování nepovoleného trampského kempu „Ohrada". Postup prací byl trampy stručně zaznamenán do osadního deníku (tzv. kempovky) – např. *„vyhrabání písku v zadní části jeskyně, nahrnutí vyhrabaného písku (4 m³) dopředu, nahrnutí písku zpět dozadu, stavba části lavice a dovypískování lože"* (23. 9. 1984), *„pokračování zemních prací"* (7.–9. 10. 1984), *„Pavlík konečně dohlóbil jamku pro nohu stolu a zahájil hloubení jamky pro sklep. Nález předmětu, který se nám stává osadním pokladem"* (7.–9. 12. 1984). V roce 2003 byl trampský kemp zrušen Správou CHKO.
Výzkum: P. Jenč 1994 (7. V.), 1997 (XI.), 1999 (1. VIII.) – povrchový průzkum s nálezy pod JV vchodem; P. Jenč 1999–2000, dokumentace skalních rytin; K. Mašín 2003, výzkum bez souhlasu SCHKO Český ráj – drobná sondáž v přední části jeskyně (30 x 40 cm, hloubka 60 cm)
Movité nálezy: keramika – 9 zlomků, zvířecí kosti – x ks.
Uložení nálezů: M Mladá Boleslav (přír. č. 17/96, 13/04), M Česká Lípa (1997, 1999).
Datace: starší novověk; 19. století; 20. století (skalní rytiny dokládají řadu návštěv před

2. světovou válkou, v únoru až březnu 1945 úkryt uprchlých válečných zajatců).
Poznámka: na počátku 19. století jeskyně obývána poustevníkem Matyášem Selpnerem († 1814)? Události závěru 2. světové války připomínají skalní rytiny „1945“, „ALEKS“ (azbukou), rytá pěticípá hvězda a plošně vyškrábaná pěticípá hvězda. Další rytý symbol „sovětské“ hvězdy umístěn do pískovcového kvádru zdi Žehrovské obory (70/80 m JJZ od jeskyně).
Literatura: HEROLD 1928, 83; JENČ 1998a, 17–18; JENČ – PEŠA v tisku; MAŠÍN – WALDHAUSER 2004; MATOUŠEK 1932–33.

7.
Lokalita: k. ú. Branžež (MB) – **Stříbrný orel 1**
vrch Smrkovec; ZM 10 03–34–06, 429:266,5
Popis lokality: výklenková jeskyně; šířka dutiny v podokapní části – 6,5 m, maximální zahloubení – 5 m, výška pod okapem – 2,3 m.
Stav lokality: výklenek v 90. letech oblíbeným trampským tábořištěm (kemp T. O. Stříbrný orel). V zadní části dutiny si trampové vyhloubili „sklípek“ (výdřevou zpevněná jáma 1/1,5 x 1,8/2 m, odtěženo na skalní dno); vytěžený písek byl použit k navršení dřevem zpevněné plošiny, sloužící jako lůžko pro 3–4 osoby. V roce 2003 bylo nepovolené tábořiště zrušeno a lokalita obnovena přírodě blízkému stavu.
Výzkum: P. Jenč 1994, povrchový nález; P. Jenč 1996 (VII.), sondáž; P. Jenč 1998 (IV.), povrchový nález; P. Jenč – V. Peša 2003 (1. XI.), obnova lokality přírodě blízkému stavu (projekt SCHKO Český ráj), v rámci těchto prací byla většina materiálu z trampské „ložnice“ po zběžné probírce navrácena zpět do odtěžené zadní části dutiny (tzv. sklípek).
Movité nálezy: zlomky keramických nádob (M Ml. Boleslav – 21 ks, M Č. Lípa – 13 ks), fragment mazaniny (M Č. Lípa), kámen – štípaná industrie (2 ks, M Ml. Boleslav), sklo – 17 zlomků z cylindru petrolejové lampy, uhlíky, zvířecí osteologický materiál (tur domácí, ovce/koza nebo srnec, možná prase domácí), schránky fosilních měkkýšů (určeno 6 druhů), GEO vzorky (kámen – neartefakty, hliněná hmota).
Uložení nálezů: Muzeum Mladá Boleslav (přír. č. 17/96–g, 106–107/96), Muzeum Česká Lípa (přír. č. 158/2001 + akce 2003).
Datace: mladý neolit/ eneolit; lužická kultura (II. stupeň klasifikace V. Vokolka); pozdní doba bronzová/doba halštatská ?; pozdní středověk; raný novověk; novověk blíže neurč.; 20. století.
Literatura: JENČ 1998a, 17, 19.
Nejbližší okolí lokality: jeskyňka „Stříbrný orel 2“ (25 m JV směrem) a převis „Stříbrný orel 3“ (přibližně 35 m JV směrem od „SO 1“) – povrchové nálezy keramiky ze staršího novověku (celkem 5 fragmentů, akce P. Jenč 1994 a 1998). Z menší výklenkové dutiny v poloze „Obětní kámen“ znám starší nález keramiky náležející mladší nebo počátku pozdní doby bronzové (WALDHAUSER 2001b, 18, obr. 11).

8.
Lokalita: k. ú. Branžež (MB) – **Velký Mamuťák (též Mamuťák 1)**
PR Příhrazské skály, nad roklí Oborou, skalní masiv Na Vránovech; ZM 10 03–34–07, 111:293
Popis lokality: mohutný převis o celkové délce 54 m; přibližná délka dolního abri –

35 m, délka horního abri – 19 m (horní abri je obtížně přístupné – nejnižší část 2,5 až 3 m nad úrovní písčitého dna dolního převisu), délka centrální části převisu (nejvíce zahloubený úsek dolního abri s ohništěm a kládou vymezeným prostorem užívaným trampy ke spaní) – 15/16 m, maximální hloubka dolního abri – 15 m, průměrná hloubka centrální části převisu – cca 12,5 m.

Stav lokality: horní převis téměř bez sedimentární výplně, dolní abri nejeví známky vážnějšího narušení archeologických situací. Naleziště patří od poloviny 90. let mezi nejnavštěvovanější trampská tábořiště v Českém ráji (potenciálně vysoké riziko poškození lokality). V srpnu 2002 vyhloubili trampové těsně před převisem, téměř pod jeho okapem, mělkou obdélnou jámu nejasné funkce. V roce 2003 bylo nepovolené trampské tábořiště zrušeno Správou CHKO, lokalita je pravidelně kontrolována stráží ochrany přírody.

Výzkum: P. Jenč 1994 (9. IV., 3. VI. a 9. XI.), povrchový nález; P. Jenč 1997 (23. V.), drobná zjišťovací sondáž (50 x 60 cm, kopáno do hloubky 46 cm) + povrchové nálezy; P. Jenč a V. Peša 1997 (9. XI.), povrchová prospekce za použití detektoru kovů; P. Jenč 1998 (IX.), povrchový nález; P. Jenč 2002 (s přestávkami od 21. II. do 5. V.), povrchové nálezy a mikrosondáž (57 x 57 cm, hloubka 98 cm, pískovcového podloží nedosaženo; akce ve spolupráci s Geologickým ústavem AV ČR); M. Kubeček 2003 (VIII./IX.), nepovolený výkop (oválná jáma o průměru 50 cm a hloubce 60 cm); P. Jenč, V. Turek (PřF UK), J. Stříšková (FF MU Brno), V. Peša 2003 (9., 13.–14. a 20. IX.) – preparace trampy dosypaných jam (výkop M. K. + mělké narušení trampů dne 5. IX.), jejich zaměření, kresebná a fotografická dokumentace, nálezy z prostoru porušené plochy (většinou zbytek výhozu nebo zásyp) + povrchový nález na úpatí svahu pod lokalitou.

Movité nálezy: keramika (M Ml. Boleslav – 3 + 22? zlomky, M Česká Lípa – 166 zlomků a 1 hrudka), Fe plech (7 fragmentů, M Č. Lípa), knoflík z vojenské uniformy (prusko–rakouská válka 1866, nález nezvěstný), kov neurč. a 2 německé mince z obd. 2. světové války (M Č. L.), materiál osteologický (M Č. Lípa) a archeobotanický (7 ks z výzkumu v roce 1997 – topol/vrba, borovice lesní, buk lesní, jedle bělokorá, 2002 – nekvantifikováno, M. Č. Lípa), malakozoologický materiál, kámen – neartefakty (2003 – 5 ks, M Č. Lípa).

Uložení nálezů: Muzeum Mladá Boleslav (přír. č. 17/ 96–h + ?), Muzeum Česká Lípa (akce 1997, 1998 – přír. č. 160/2001; výzkum 2002 – přír. č. 68/2002; nálezy zajištěné z nepovolených zásahů v r. 2003).

Datace: eneolit – doba bronzová (blíže neurč.); lužická kultura; k. slezskoplatěnická (Ha B–D) ?; doba laténská C–D1; latén nebo doba hradištní (raný středověk); vrcholný středověk blíže nedatovaný; vrcholný středověk 2 („15. století" – horní abri); 2. pol. 15.–poč. 16. století; starší novověk; 19. století (1866); únor–březen 1945 (úkryt okolo 60 uprchlých válečných zajatců).

Poznámka: v roce 2003 provedena J. Melkovou (PřF UK Praha) radiouhlíková analýza fragmentu zuhelnatělého dřeva z vrstvy lužické kultury (výzkum 2002)–závěr: 1532 – 1292 př. n. l. (po dendrochronologické korekci).

Literatura: JENČ 1998a, 16–17; JENČ 2000, 22, 23; JENČ v tisku; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 90–91.

Nejbližší okolí lokality: 1/ v sousední roklině, 50 m ZJZ směrem, výklenková dutina „Malý Mamuťák" (Mamuťák 2) – v roce 1994 povrchově nalezeno P. Jenčem 19 fragmentů keramických nádob z období staršího novověku a 2 zlomky pravěké („lužická kultura").

Materiál deponován v mladoboleslavském muzeu pod přírůstkovým číslem 17/96–i. Rozměry dutiny: délka abri – 20,5 m, max. zahloubení – 4,5 m. Lit.: JENČ 1997.
2/ Tzv. Waldhauzříkova jeskyně (pod Malým Mamuťákem) – v roce 2003 (VII.–IX.) nalezeno K. Mašínem 8 keramických zlomků „lužické kultury" (z výkopu). Lit.: WALDHAUSER – DRÁPELA – KRÁSNÝ 2004, 150.

9.
Lokalita: k. ú. Branžež (MB) – **Východní Vránovy**
PR Příhrazské skály; ZM 10 03–34–07, 155:297
Popis lokality: dvojité mělké abri výklenkového typu; délka 24–25 m, výška 6–8 m, maximální zahloubení levé části převisu – 4,9 m, max. zahloubení pravé části převisu – 5 m, zahloubení střední části dutiny – 2,4 m.
Stav lokality: v posledních desetiletích několik menších zásahů do kulturních vrstev (zejména zakopáváním odpadků).
Výzkum: nezletilí R. Toms a D. Maruška ze Žehrova – 1991?, nepovolený výkop (průměr ústí jámy okolo 50 cm, hloubka asi 60 cm); P. Jenč 1994, povrchový nález, zjištění výše zmíněného narušení archeologických situací; R. Toms a P. Jenč 1997 (II.), zjišťovací mikrosondáž (40 x 40 cm, hloubka 72 cm; ve střední části lokality při skalní stěně); P. Jenč a K. Klokan 2002 (11. II.), prospekce za použití detektoru kovů (mikrovryp při skalní stěně 38/40 x 26 x 18 cm – v místě zakopána konzerva, archeologický materiál druhotně).
Movité nálezy: keramika (M Ml. Boleslav – 3 zlomky, M Česká Lípa – 38 zlomků), čedič (M Ml. Boleslav – 2 ks, M Česká Lípa – 5 ks), fragment retušovaného silicitového úštěpu (M Česká Lípa); osteologický materiál – 10 ks (M Česká Lípa).
Uložení nálezů: Muzeum Mladá Boleslav (přír. č. 41/96, 241/97), Muzeum Česká Lípa (zde deponovány veškeré nálezy z akcí „Toms – Maruška" a „Jenč – Klokan" – přír. č. 159/2001, 33/2002).
Datace: zemědělský pravěk neurčený; eneolit (starý nebo střední); únětická kultura – mladší fáze; lužická kultura ?; vrcholný středověk (2. pol. 13.–14. století).
Literatura: JENČ 1998a, 18, 19; JENČ – PEŠA 2000.

10.
Lokalita: k. ú. Branžež (MB) – **Zelená jeskyně**
PR Příhrazské skály, rokle Třešňovka; ZM 10 03–34–07, 088:272
Popis lokality: skalní výklenek; šířka cca 5 m, hloubka přibližně 2 m; dutina je celkově vlhká, stěny porostlé mechem.
Stav lokality: narušení archeologických situací subrecentními vkopy.
Výzkum: P. Jenč 1998 (7. VI.), povrchové nálezy – v celém prostoru výklenku probrána povrchová vrstva písku do hloubky 5 cm, za účelem získání nálezů byly rovněž rozebrány obě kupy vytěženého materiálu v sousedství vkopů.
Movité nálezy: keramika – 18 zlomků, velmi jemnozrnný bazaltoid – 77 ks (úštěpy a odštěpky), hnědý vrstevnatý rohovec – 3 ks, šedý jemnozrnný silicit blízký porcelanitu – 1 ks, severský pazourek – 3 ks, hlinka – 1 ks, 6 fragmentů zvířecích kostí a relikty malakofauny (5 ks).
Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 9/98)
Datace: lužická kultura; 19. století („1818" a „1866" – skalní rytiny).

Poznámka: „čedičová“ industrie má charakter štípání polotovaru; některé kamenné úštěpy a odštěpky mají stopy několika úderů (určil J. A. Svoboda z ARÚ AV ČR Brno). Zdrojem bazaltoidu i rohovce byla nejpravděpodobněji žíla limburgitu procházející hřebenem nad roklí (vzdálenost od lokality – 280 m). Možná na sklonku doby bronzové plnila jeskyňka epizodně funkci dílny zpracovávající místní kamennou surovinu.
Literatura: JENČ – PEŠA 2000.

11.
Lokalita: k. ú. Mužský (MB) – **Portál**
PR Příhrazské skály, místní název Na Chodové, v horní části strmého srázu rokle Krtoly (asi 45 m nad jejím dnem); ZM 10 03–34–02, 027:036
Popis lokality: výklenková jeskyně; šířka dutiny v podokapní části 10 m, maximální hloubka 8 m (po vyklizení pukliny v zadní části jeskyně 10 m), max. výška pod okapem cca 5 m, otevřena k jihu.
Stav lokality: kulturní vrstvy v zadní části jeskyně značně poškozeny dlouhodobým zakopáváním odpadků trampy; sondáží prozkoumány přibližně dvě třetiny naleziště (plošně největší výzkum skalní dutiny v mikroregionu Příhrazské vrchoviny). Po skončení výzkumu v roce 1999 zůstal výkop na přání V. Ložka st. otevřený z důvodu zpřístupnění profilů odborné veřejnosti v rámci geologických exkurzí (geologická šachta zajištěna pevným krytem a překryta 20centimetrovou vrstvou písku, úpatí profilů byla zpevněna udusaným pískem, přední část výkopu byla dosypána původním materiálem za účelem umožnění šetrného sestupu), lokalita byla opatřena stručnou informační tabulkou pro náhodné návštěvníky. V důsledku opakovaného nepovoleného tábooření se začal na lokalitě hromadit odpad, v letech 2003–2004 poškodili táborníci kryt 335 cm hluboké geologické sondy; ojediněle došlo k menšímu odřícení profilu. Z tohoto důvodu v roce 2004 autor navrhnul zařazení lokality do pracovního plánu projektu „Obnova skalních dutin stavu přírodě blízkému v CHKO Český ráj“, realizovaného Správou CHKO; k zaházení odkryté plochy by mělo dojít v roce 2006.
Výzkum: P. Jenč 1992, zjištění vážnějšího narušení archeologických situací zakopáváním odpadu; s přestávkami od roku 1993 do roku 1999 archeologicko – přírodovědný výzkum (sondáž) – P. Jenč, odb. spolupráce zejména V. Peša a J. Maršálek. Závěrečná etapa výzkumu (sezóna 1999) realizována v kooperaci s Geologickým ústavem AV ČR Praha (R. Mikuláš, V. Ložek st.).
Movité nálezy: keramika (M Ml. Boleslav – 385 zlomků, M Česká Lípa – t.č. nekvantifikováno); štípaná kamenná industrie (silicit; M Ml. Boleslav – 8 ks, M Č. Lípa – min. 2 ks); kámen – čedič (min. 8 úštěpů); pískovec se dvěma brusnými rýhami (M Ml. Boleslav; datováno do VS 1); kámen – fragment valounku křemene (M Ml. Boleslav); bronzová spirálka (M Ml. Boleslav; náleží lužické kultuře); měď (novověká ozdoba – 1 ks; M Ml. Boleslav); kostěné artefakty – „škrabka“ (M Č. Lípa) a hrot šípu ? (M Ml. Boleslav); útržek novin z let 1924–1939 (M Ml. Boleslav); mince z období 2. světové války (M Ml. Boleslav – 1 ks, M Č. Lípa – 1 ks); drobné hrudky bílé a světle hnědé hlinky (neolitický horizont); subrecentní nálezy; osteologický materiál (zastoupena divoká/ lovná i domácí fauna); archeobotanický materiál (vč. skořápek lískových oříšků z neolitické vrstvy); schránky fosilních měkkýšů.
Uložení nálezů: M Mladá Boleslav (přír. č. 16/96, 17/96, 29/96; nálezy z let 1992–97), M Česká Lípa (výzkum 1999).

Datace: kultura s keramikou vypíchanou (StK IV/ IVa?); kultura nálevkovitých pohárů; kultura řivnáčská; lužická kultura (stupeň IIa a III klasifikace V. Vokolka); doba laténská (spíše LT B nežli LT A); vrcholný středověk 1; 15. století ?; 18.–19. století; 20. století (trampské tábořiště již v meziválečném období, nejvýrazněji lokalita využívána v 60.–80. letech).
Poznámka: nálezy kultury s keramikou vypíchanou byly zjištěny prakticky jen ve střední části dutiny, na ploše o průměru asi 4 m, jež nesla stopy ohně (velké množství uhlíků, popel z přepálených kostí, vrstva přepálených pískovců i přepáleného písku; situace spíše pozůstatkem požáru, nežli kumulací více chronologicky současných ohnišť).
Literatura: JENČ 1993; JENČ 1998b, 117–118, 119–120; JENČ v tisku; JENČ – PEŠA 2000; JENČ – PROSTŘEDNÍK 1995; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 25, 27, 69, 83–86.

12.
Lokalita: k. ú. Mužský (MB) – j. **Sklep (též Krtolská jeskyně)** a kaňonek **Nádvoříčko**
PR Příhrazské skály; místní název Na Chodové, v horní části strmého srázu rokle Krtoly (asi 45 m nad jejím dnem); ZM 10 03–34–02, 024–025:036
Popis lokality:
1/ Sklep – nízká, 40 m dlouhá dvouprostorová jeskyně; vchod jeskyně je 1,5 m vysoký, vstupní síň je 14 m dlouhá a 11 m široká, severním směrem se prostora zužuje a po 4 m se otevírá do druhé, 32 m dlouhé a 18 m široké síně.
2/ Nádvoříčko – mělký, 20 m dlouhý kaňonek (ve skutečnosti zanesená skalní rozsedlina); v horní části vchod do jeskyně Sklep.
Stav lokality: písčité sedimenty jeskyně poškozeny množstvím výkopů, koncentrujících se převážně kolem skalní stěny v zadní síni (těžbou a přemísťováním písku se někteří návštěvníci snaží odkrýt zanesené „plazivkové" tunely). Z důvodu ochrany cenné historické a zoologické lokality (zimoviště vrápence malého) přistoupila Správa CHKO Český ráj k uzavření jeskyně veřejnosti.
Výzkum s archeologickými nálezy:
1/ Jeskyně Sklep: J. L. Píč – někdy v letech 1886–1888 (přesný rok není znám), sondáž; J. Kosina – 1987 (?), vyklízení splachového kužele ve vstupní části jeskyně (nedokumentovaná akce); P. Jenč – 1992, dokumentace narušení vrstev s archeol. nálezy; P. Jenč – 1994 (I. a IV.), 1995 a 1999, povrchové nálezy; V. Cílek (Geologický ústav AV ČR Praha) – 1997 (jaro), menší geologická sondáž (kopáno do hloubky 160 cm – skalní dno).
2/ kaňonek Nádvoříčko: P. Jenč, odb. spolupráce V. Peša – 1994 (VII.) a 1999 (VII. – dokonč. 2000), sondáž + povrchový nález.
Poznámka: nálezy z akce J. Kosiny jsou nezvěstné (dle očitého svědka, tehdejšího pracovníka Správy CHKO Český ráj, nepokládal autor výzkumu raně novověkou keramiku za hodnou odborné evidence). Výzkum v roce 1999 realizován ve spolupráci s Geologickým ústavem AV ČR Praha (dr. Radek Mikuláš).
Movité nálezy: keramika – nádoba lužické kultury, xxx zlomků (z výzkumu v r. 1999 asi 400 zlomků, některé sestavené v torza nádob), fragment reliéfního pozdně gotického nebo renesančního kachle s vegetativními motivy, 2 přesleny, bronzová spirálka (příslušnost nálezu k lokalitě nejistá), neúplný dřevěný hřeben se zachycenými lidskými vlasy, železo – hřeby a fragment řetězu, sklo – zlomky (nejspíše z nádob), zvířecí kosti, uhlíky a zuhelnatělá kůra, GEO vzorky – větší kusy vysráženého $CaCO_3$.

Uložení nálezů: Národní muzeum v Praze (výzkum J. L. Píče), Muzeum Mnichovo Hradiště (nálezy darované r. 1936 církevním správcem Pušmanem – inv. č. 1587, 1588, možná též 1590), Muzeum Mladá Boleslav (př. č. 47/95, 17/96 a 12/97), Muzeum Česká Lípa (akce 1992, leden 1994, 1995, 1997 a 1999 – přír. č. 161–164/2001) a Severočeské muzeum v Liberci (inv.č. P 21296 a přír. č. 39/96).
Datace: zemědělský pravěk neurčený; lužická kultura (stupeň IIa Vokolkovy klasifikace – B D/Ha A1); 15. století; 2. pol. 15. – čtvrtina 16. století; 16.–17. století (přesněji nedatováno); 18.–1. pol. 19. století; 19.–1. pol. 20. století (v prostoru Nádvoříčka desítky skalních rytin; jeskyně refugiem na sklonku 2. světové války).
Poznámka: 2 zlomky pravěké keramiky rovněž nalezeny povrchově v erozi v zařícené skalní bráně pod Nádvoříčkem. Sondáž v horní části kaňonku Nádvoříčko (před vchodem do jeskyně Sklep) v roce 1999: 50–75 cm hluboký odkryv na ploše cca 18 m², zkoumáno archeologicky bohaté souvrství z pozdního středověku až staršího novověku.
Literatura: AXAMIT 1922; BALATKA – SLÁDEK 1976; BRESTOVANSKÝ – STARÁ 1998, 40–41; CÍLEK 2000, 19–20; CÍLEK v tisku; FILIP 1947, 131, tab. 36: 1; JENČ 1998b; JENČ 2000a; JENČ – PROSTŘEDNÍK 1995; 117; KUČERA – HROMAS – SKŘIVÁNEK 1981, 18; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 83–86; PÍČ 1888, 341–342; STARÁ 1992, 70.
Nejbližší okolí lokality: 1. jeskyně Portál – viz výše. 2. převis „V Kotli" (asi 130 m SSV směrem) – povrchový nález archeologa P. Kracíka v březnu 1997 při trampském ohništi: keramický zlomek náležející nejspíše sklonku doby bronzové; uloženo v M Česká Lípa pod přír. č. 4/2002.

13.
Lokalita: k. ú. Mužský (MB) – **Uňo**
PR Příhrazské skály, v horní části rokle Lízovka (Prolízavé rokle) – přibližně 30 m nad jejím dnem; ZM 10 03–34–07, 012,5:318
Popis lokality: jeskynní výklenek; otevřen k severu, šířka výklenku – 7,3–7,5 m, maximální hloubka – 4,5/ 5 m; dutina v zadní části propojena několika průlezy s větší, zanesenou, velmi nízkou horizontální jeskyní, jejíž rozměry lze odhadnout určitě na 15/18 x 7/10 m.
Stav lokality: minimálně 90 (95 ?) % původní pravěké sedimentární výplně dutiny bylo zničeno během novověku (možná částečně již na sklonku středověku). Poslední, zvláště destruktivní zásah na lokalitě proběhl v roce 1999 při budování trampského kempu „Bolavý zub", kdy byl celý prostor výklenku snížen o 40–50 cm, tj. prakticky až na skalní podloží. Vytěžené písčité sedimenty obsahující archeologický a přírodovědný materiál posloužily (alespoň zčásti) k vytvoření prostorné, asi 2 m široké, plošiny před jeskyní. Ve dnech 18. a 19. dubna 2003 členové trampské osady Bolavý zub svůj nelegálně zbudovaný kemp zrušili.
Výzkum: P. Jenč 1999 (X.), povrchové nálezy; P. Jenč 2000 (III.–IV.), sondáž (5 m²) + povrchové nálezy (záchranný archeologicko – přírodovědný výzkum realizovaný v kooperaci s Geologickým ústavem AV ČR Praha – R. Mikuláš); P. Jenč 2003 (VI., XI.), navrácení části odtěžené sedimentární výplně zpět do dutiny, fodokumentace tesaných stop ve vystupujícím pískovcovém podloží
Archeologický a přírodovědný materiál: keramika – 47 fragmentů, kámen (křemen, bazalt) – 12 ks, hliněné hrudky – 6 ks, uhlíky, kost zvířecí – 7 ks, malakofauna; druhohorní ichnofosilie a jiné přírodovědné nálezy (vesměs subrecentního stáří).

Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 156/2001 + akce 2003)
Datace: lužická kultura – mladší fáze (stupeň III Vokolkovy klasifikace); vrcholný středověk; 15.–18. století (přesněji nedatováno); vrcholný středověk – 19. století (rytina řeckého kříže s patkami); 18.(?) a 19. století (skalní rytiny – příjmení „Púechman", „...UMANN" se zbytkem letopočtu 1867, 3 latinské křížky, „1831 K ?" ad.).
Poznámka: lokalita s velmi zajímavým geologickým a biogeologickým kontextem. Podloží pískového osypu lokality Uňo tvoří poměrně složitý mikroreliéf nápadný 80–100 cm dlouhým tunelem (původně se „skalními hodinami" s bioerozivními stopami – nejspíše od drápů většího savce), drobnými žlábky a žebry. Asi 30 % povrchu pevného podloží pokrývá pleteň kořenů milimetrových rozměrů. V druhotně „delitifikované" hornině i materiálu osypu pozorovány četné recentní chodbičky a doupata drobných hlodavců.
Literatura: JENČ – PEŠA 2000; MIKULÁŠ 2000.
Nejbližší okolí lokality: jeskyňka kulovitého tvaru, pracovně pojmenovaná „Kaplička pod Uňem": oválný vstup 53 cm široký a 65 cm vysoký, max. šířka vnitřního prostoru (osa V–Z) 118 cm, výška dutiny činí 145 cm; vstup v horní části uměle upraven hrotitým zářezem; mísovité dno s několikacentimetrovou písčitou výplní recentního stáří. V jeskyňce množství skalních rytin z 18. a 19. století – letopočty „1788" a „1849", křížky (alespoň 13) aj. Lokalita s největší pravděpodobností v 18. století (kam patří většina rytin) plnila funkci přírodní modlitebny (předpokládána souvislost se zhruba 20 m vzdáleným jeskynním výklenkem Uňo). Dokumentoval P. Jenč v letech 1999 a 2003.

14.
Lokalita: k. ú. Ondříkovice (JN) – **Jeskyně ryby**
skalní oblast Drábovna; ZM 10 03–32–18, 375,5:370
Popis lokality: skalní dutinu tvoří puklina mezi skalními bloky s převislými stěnami, rozšířenými do výklenkové jeskyně. Prostor krytý převislými stěnami a jeskynním stropem je 9 m dlouhý a max. 7,5 m široký. Do roku 2004 byla jeskyně přetvořena na luxusní patrový trampský kemp (T. O. Fort Black); oba vstupy byly opatřeny pevnou stěnou (z kulatin a vojenských beden) s vsazenými dveřmi, v jižní vstupní části byl vyhlouben až 1 m hluboký příkop.
Stav lokality: sedimentární výplň jeskyně byla značně zasažena nelegálními stavebními aktivitami trampů. Trampskými úpravami byl dotčen i venkovní prostor před jeskyní, kde se nachází několik nevelkých převisů. Během prací na obnově lokality přírodě blízkému stavu (projekt SCHKO Český ráj) na jaře 2004 zjistili V. Peša a P. Jenč, že stav sedimentů byl výrazně změněn již před příchodem trampů. Odkryté profily v trampských jamách doložily přemístěné písčité uloženiny do hloubky zhruba 50 cm prakticky v celém prostoru jeskyně a vysrážený pruh železa na skalní stěně nasvědčuje, že ve východní části dutiny chybí 10–25 cm původních uloženin. Tyto radikální zásahy do lokality spojujeme s archeologickými výzkumy J. V. Šimáka a jeho spolupracovníků před 80 lety.
Výzkum: p. Formánek z Prahy a několik dalších trampů 2000, zásahy do sedimentární výplně jeskyně při budování nepovolené stavby – trampského kempu. I přes upozornění P. Jenče trampové rušivou činnost neukončili (ve stavbě plynule pokračováno v dalších měsících), ale pravděpodobně podníceni archeologickými nálezy rozšířili výkopy i na další, archeologicky potenciálně zajímavou jeskynní lokalitu (viz

„Nejbližší okolí lokality“). Část nálezů byla předána prostřednictvím archeologického spolupracovníka doc. R. Wasserbauera z Prahy (otec trampky podílející se na poškození lokality) archeologům J. Waldhauserovi a V. Pešovi. Vyhodnocením nálezů z „Jeskyně ryby“ se zabývají P. Jenč a V. Peša, kterým se i přes neochotu trampů podařilo místo nálezu navštívit a přesně lokalizovat. P. Jenč 2002 (18. V.), povrchový nález (v malé skalní kapse v prostoru před jeskyní, kam odložen trampy).
Movité nálezy: kámen (navětralý metadiabaz, nejspíše železnobrodské provenience) – fragment brouseného předmětu s rytým ornamentem (plastika ryby ?), keramika – zlomky nádob (trampy odevzdáno 37 ks, z toho pravěký pouze 1 zlomek; 1 okrajový fragment nalezen P. Jenčem na jaře 2002).
Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír.č. 34/2002); neznámý počet nálezů si trampové ponechali (podle ústního sdělení J. Waldhausera z dubna 2002 výkopci údajně projevili zájem držený archeologický materiál předat ke zpracování).
Datace (zpřesněna na základě nových nálezů z jara 2004): pravěk přesněji nedatovaný (kamenný artefakt – nalezen v hloubce „okolo 1 m“); starší eneolit; lužická kultura; slezskoplatěnická k.; 16. století; 1945 (úkryt dvou německých vojáků).
Poznámka: unikátní broušený kamenný artefakt s rytou výzdobou, patrně plastika ryby, nalezený při výstavbě trampského tábořiště – surovina určena J. Novákem a V. Cílkem z pražského Geologického ústavu jako navětralý, tektonizovaný, slabě přeměněný aktinolitický diabaz, resp. metadiabaz, s největší pravděpodobností řekou transportovaný z nedalekého Železnobrodska.
Literatura: MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005; 66–67.
Nejbližší okolí lokality: 1/ 80 m SZ směrem menší průlezná bezejmenná jeskyně (skalní tunel přirozeného vzniku): opuštěný trampský kemp, písčité dno dutiny narušeno 2 pravoúhlými výkopy přibližně čtvercového tvaru o délce stran i hloubce okolo 1 m (při autorově návštěvě místa 14. 9. 2001 již byly zasypány), potenciální archeologické naleziště blíže nezkoumané; výkopy spojujeme s nálezci archeologického materiálu v lokalitě „Fort Black“.
2/ proláklina Kostel + jiná, dnes již v terénu těžko identifikovatelná naleziště (Čihadla, rokliny Buchtelka a Matiegkovka, Na babí hlavě) – nálezy ve skalních dutinách (výzkumy iniciované J. V. Šimákem v letech 1907 a 1924–27): neolit (kultura s keramikou lineární, kultura vypíchané keramiky), eneolit, kultura lužická, slezskoplatěnická kultura (Ha B_2 – C), vrcholný středověk až starší novověk. Podrobněji s odkazem na další literaturu FILIP (1947, 195–205) a VOKOLEK (1995).

15.
Lokalita: k. ú. Srbsko (MB) – **Kopřivák 1**
Žehrovská obora, Kopřivový důl; ZM 10 03–34–07, 290:252
Popis lokality: vysoký mělký převis, délka max. 10 m, zahloubení 2,7 až 4 m.
Stav lokality: archeologické situace narušeny jamami recentního (resp. subrecentního) stáří – viz níže. Nespornou výhodou je uchránění lokality před destruktivní činností trampů (nachází se v uzavřeném, veřejnosti nepřístupném areálu obory).
Výzkum: P. Jenč 2000–2002, sondáž (rozměry sondy 1/00: 120 x 95/130 cm) + povrchové nálezy; J. Datel, J. Bruthans (PřF UK Praha) 2003 (IX.), ověření mocností kulturního souvrství v nedokončeném odkryvu plochy 1/00 geologickou zarážecí sondou; neznámý autor 2003 event. 2004, menší čtvercový výkop v levé části převisu.

Poznámka: archeologicko – přírodovědný výzkum realizovaný v kooperaci s Geologickým ústavem AV ČR Praha (R. Mikuláš). Sonda zčásti položena v místě porušení archeologických situací bývalým pracovníkem státních lesů – polesí Žehrov p. Šeflem, který zde podnikl menší zjišťovací výkop – pravděpodobně někdy v 70. letech. Podle profilu zachyceného odborným výzkumem se jednalo o jámu až 75 cm hlubokou s výrazně kónickými stěnami a šířce při ústí 52 cm. V blízkosti výkop R. Tomse (vnuka p. Šefla) a jeho kamaráda D. Marušky z počátku 90. let.

Movité nálezy:

– získané regulérním výzkumem (stav k 10. 9. 2002): keramika – 126 zlomků, čedič (úštěpy a plátky), silicitový očišťovací úštěp, retušovaný silicit. úštěp, opracované zuhelnatělé dřevo (včetně drobné destičky tvaru rovnostranného trojúhelníku; předběžně datováno do období lužické kultury), uhlíky (desítky ks), osteologický materiál (kosti, zuby, drápy; desítky ks), schránky fosilních měkkýšů (min. 480 ks), kámen – neartefakty/ GEO vzorky (obecný křemen a nickamínek).

Nálezy R. Tomse a D. Marušky: keramika (fragmenty nádob) – 33 ks, opracovaná čedičová destička, kosti zvířecí – 4 ks.

Nálezy p. Šefla: keramické zlomky (nebrány nebo ztraceny), hrncovitá keramická nádobka zdobená „trojúhelníkovými" vpichy (zřejmě středověkého stáří; nález se nedochoval, údajně byl p. Šeflovi zcizen).

Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 154–155/2001)

Datace (stav k r. 2005): neolit až starší eneolit; kultura řivnáčská (3025, 3060, 3280–2916 př. n. l. – C14 po dendrochronol. korekci); lužická kultura; doba halštatská ?; doba laténská C–D ??; doba římská; vrcholný středověk; VS 2 (15. století); starší novověk blíže nedat.

Poznámka: Sedimenty od pravěku po novověk jsou silně vápnité (viditelné polohy nickamínku ve vrstvě), z hlediska malakologického a archeobotanického se jedná o mimořádně zajímavou lokalitu (předběžná určení V. Ložka a P. Kočára). Sonda 1/00 dokončena v roce 2005 (dosažená hloubka 165 cm). V roce 2003 provedena radiouhlíková analýza dvou vzorků ze sondy 1/00, dalších 5 vzorků odebraných z profilu v roce 2005 by mělo být analyzováno na jaře 2006 (provádí ÚHIGUG PřF UK v Praze).

Literatura: JENČ v tisku; LOŽEK 2006; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 71–72.

Nejbližší okolí lokality: 1/ na opačné straně téhož skalního bloku v 19. století lámán štukový kámen – stopy těžby datované rytinou „1876".

2/ přibližně v roce 1997 nalezl R. Toms ze Žehrova v přirozené skalní kapse, nacházející se 560 m téměř východním směrem od lokality Kopřivák 1 (v téže rokli, rovněž vlevo od cesty), fragment podstavy vrcholně středověké keramické nádoby ze 14.–15. století. Dutina o rozměrech cca 50 x 20 x 60 cm nese pracovní název „Kopřivák 2". Zlomek je uložen v českolipském muzeu pod přírůstkovým číslem 73/2002. V těsné blízkosti skalní kapsy brusné stopy (rýhy/žlábky) a rytiny tří latinských křížů.

16.

Lokalita: k. ú. Srbsko (MB) – **Sokolka, abri 1**

PR Příhrazské skály; v levé části jihozápadní stěny více než 200 m dlouhého, 50–100 m širokého a 30–40 m vysokého pískovcového útvaru; ZM 10 03–34–07, 240:205 a 243,5:202,5 (mezi body)

Popis lokality: maximální délka abri 33 m, max. zahloubení 9 m, výška převisu pod vnitřním okapem 4–4,5 m, max. výška pod vnějším okapem cca 20 m; ve východní části převisu menší puklinová jeskyně.
Stav lokality: zejména v levé části převisu dochází dlouhodobě k pozvolnému rozrušování archeologických situací přírodními pochody (rozplavování svrchních vrstev); v menší míře drobné antropogenní zásahy (převis využíván k táboření).
Výzkum: P. Jenč 1993, 1994 a 1996, povrchové nálezy; P. Jenč 1997 (10. V., 7.–8. VI.), povrchové nálezy; P. Jenč – V. Peša 1997 (15. VIII.), 14 zjišťovacích mikrovrypů (průměr 22–26 cm, kopáno do hloubky 20–32 cm; sledováno narušení kulturních vrstev, řešena otázka možného transferu materiálu z vrcholové plošiny skalního masivu v nedávné minulosti); P. Jenč 2001 (VI.) a 2002 (17.II.), povrchový nález; M. Kubeček 2003 (nejspíše IX.), nepovolené výkopy (menší oválné jámy); P. Jenč 2003 (4. X.), prohlédnutí výhozů vedle jam vykopaných studentem M. K.
Movité nálezy: keramika – fragmenty nádob (M Ml. Boleslav – 25 ks, M Č. Lípa – 18 ks), čedič (M Ml. Boleslav – 5 ks, M Č. Lípa – 8 ks).
Uložení nálezů: Muzeum Mladá Boleslav (přír. č. 10/97, 17/97 a 20/96–a), Muzeum Česká Lípa (r. 1997 – přír. č. 69–71/2002, nálezy z let 2001 a 2002 – přír. č. 72/2002, r. 2003).
Datace: zemědělský pravěk neurčený; eneolit ?; střední eneolit (kultura řivnáčská); lužická kultura; doba laténská C–D; vrcholný středověk blíže nedat., vrcholný středověk 2 (15. století); starší novověk.
Literatura: JENČ 1993, 49; JENČ 1998c; JENČ v tisku; JENČ – PEŠA 2000; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 86–87.
Nejbližší okolí lokality: mohutné mělké abri (obdobných rozměrů) se skalním výklenkem – „Sokolka – abri 2“ – v roce 1997 sondážní výzkum v pravé části abri i v nechráněném prostoru v bezprostřední blízkosti převisu (akce P. Jenč; na výzkum v roce 1998 navázala sondáž J. Waldhausera, kdy již abri nebylo archeologicky sledováno). Nalezené artefakty dokládají aktivity v neolitu (mladší stupeň kultury s keramikou lineární), středním eneolitu, na sklonku doby bronzové (lužická kultura, slezsko-štítarský horizont), možná v době halštatské nebo římské, v mladší době laténské, v raném (9. století) a vrcholném středověku a v novověku.

17.
Lokalita: k. ú. Suhrovice (MB) – **Berča**
údolí Kněžmostky mezi Novou Vsí u Branžeže a Drhleny, nad bývalým Žlunským rybníkem; ZM 10 03–34–07, 144:067.
Popis lokality: mělká výklenková dutina otevřená k J; šířka abri cca 24 m, maximální zahloubení necelých 8 m; nízká horní prostora, nacházející se ve střední části abri ve výšce 230–245 cm, je široká 3,5 m.
Stav lokality: prostor naleziště dlouhodobě využíván k táboření, archeologicky doloženo narušení kulturních vrstev nejvýše do hloubky 40 cm (přibližně úroveň doby římské). Lokalita pravidelně sledována stráží ochrany přírody, od r. 2004 zaznamenáno několik drobnějších nelegálních výkopů.
Výzkum: P. Jenč – V. Peša 1996 (VI., VII.), zjišťovací mikrovkopy (1/96/1–13; v průměru 25–30 x 30 cm) a sondáž (2/96; 300 x 75 cm, max. dosažená hloubka 144 cm); P. Jenč 2001–2002, fotografická dokumentace historických skalních rytin.
Movité nálezy: keramika – 61 zlomků, kámen – silicifikované dřevo (určil RNDr. T. Říd-

košil z M Turnov), kámen (ostatní) – 15 ks, subrecentní nálezy, kosti zvířecí a uhlíky.
Uložení nálezů: Muzeum Mladá Boleslav (přír. č. 117/96 a 114/96)
Datace: sklonek loveckého pravěku až neolit (přesněji nedat.); mladší neolit/ případně časný eneolit (horizont lengyelské kultury); eneolit ??; lužická kultura; k. slezskoplatěnická (Ha B2–C); doba římská; starší novověk (1639, 1741, 1743 a 18. století blíže nedatované); 19. století až současnost.
Poznámka: přesná datace antropogenních aktivit v novověku na základě epigrafických záznamů na lokalitě (skalní rytiny).
Literatura: JENČ 1998d, 221; JENČ – PEŠA 2000; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 64–65.

18.
Lokalita: k. ú. Suhrovice (MB) – **Malá latrína**
obec Nová Ves u Branžeže, místní část Komárov; ZM 10 03–34–07, 180:111
Popis lokality: převislá skála; délka abri necelých 10 m, maximální zahloubení cca 3 m.
Stav lokality: v roce 1996 zjištěno narušení menšího rozsahu (jáma o průměru 35/40 cm, až 27 cm hluboká – záchod). Po skončení výzkumu lokalita porušena nelegálním vkopem.
Výzkum: P. Jenč 1996 (VII.), záchranný výzkum – sondáž (1 x 1 m)
Movité nálezy: keramika – 59 zlomků + nádobka sestavená z fragmentů (koflík lužické kultury), kámen – 1 ks (pazourkové jádro), sklo (2. pol. 20. stol.) – 2 zlomky, archeobotanický materiál.
Uložení nálezů: Muzeum Mladá Boleslav (přír. č. 115/ 96)
Datace: neolit ?; lužická kultura – mladší stupeň; vrcholný středověk: 14.–15. stol.; novověk do 1860 (přesněji nedat.).
Poznámka: nad lokalitou velký rytý kříž latinského typu.
Literatura: JENČ 1998d, 220.

19.
Lokalita: k. ú. Suhrovice (MB) – **Oko**
Nová Ves u Branžeže, místní část Komárov; ZM 10 03–34–07, 120:117
Popis lokality: výklenková jeskyně se skalní bránou; šířka výklenku 24–27 m, maximální zahloubení dutiny 11 m, výška až 3,5 m; dno jeskyně se mírně sklání JZ směrem (ke skalní bráně) a leží asi 12 m nad údolní nivou Kněžmostky; šířka skalní brány okolo 5 m, vysoká je 3–4,5 m.
Stav lokality: mocnost sedimentární výplně v průměru jen okolo 40–50 cm, většina nálezů v druhotném uložení, z pravěkých kulturních vrstev zčásti intaktní pouze neolitický horizont.
Výzkum: p. Mencl (býv. hodinář a kastelán na Kosti) 60.–70. léta ?, druh akce nezjištěn (ústní sdělení – entomolog Roman Hájek, Pardubice); V. Daněček 1993, oznámení narušení kulturních vrstev Okresnímu muzeu v Mladé Boleslavi; P. Jenč – V. Peša 1995 a 1996, sondáž + povrchové nálezy; P. Jenč 1997 (VII.), povrchový nález; P. Jenč 1998 (IV.), sondáž + povrchový sběr; P. Jenč 1998 (X.), 1999 (VII.), 2001 (V.) a 2003 (13. IV.), povrchové nálezy.
Movité nálezy: keramika (M Ml. Boleslav – 190 zlomků, M Č. Lípa – t.č. nekvantifikováno); hlinky v ruce tvarované (M Ml. Boleslav – 15 ks + 1 ks nezvěstný, M Č. Lípa – 1 ks); hlinky + fragmenty mazaniny nebo vepřovic (M Ml. Boleslav – 58 ks, M Č. Lípa – t.č.

nekvantifikováno); štípaná kamenná industrie – pazourek/ rohovec (6 ks, z toho 1 srpová čepelka – M Ml. Boleslav); kámen – pískovcový výstružník (M Ml. Boleslav); kámen – čedič (M Ml. Boleslav – 1 broušené dlátko, 2 vývrtky, úštěpy a plátky – 25 ks + M Č. Lípa – t.č. nekvantifik.); kámen – ostatní (M Ml. Boleslav – 6 ks, M Č. Lípa – t.č. nekvantifikováno); opracované zuhelnatělé dřevo (1 ks, M Ml. Boleslav); částečně poškozené, původně jen asi 4 cm velké ptačí vejce s dochovaným vysušeným obsahem (M Č. Lípa); subrecentní nálezy (M Ml. Boleslav – 6 ks, M Č. Lípa – t.č. nekvantifikováno); archeobotanický materiál (určovány uhlíky z neolitického souvrství – líska obecná, dub, borovice lesní a lípa); zvířecí osteologický materiál (pro neolit určen jelen lesní, ovce/koza nebo srnec a pravděpodobně tur domácí); zvířecí bobky (koza, příp. králík – určil RNDr. M. Honců z VMG Česká Lípa); schránky fosilních měkkýšů.
Uložení nálezů: Muzeum Mladá Boleslav (přír. č. 116/96 a 118/96), Muzeum Česká Lípa (akce 1997–2001 a 2003; přír. č. 165–167/2001). Nálezy p. Mencla (keramické fragmenty) nezvěstné.
Datace: mladší neolit (kultura s keramikou vypíchanou – stupeň IVa a Lengyel Ib – skupina samborzecká); starý eneolit (kultura nálevkovitých pohárů); pozdní doba bronzová (horizont staršího stupně kultury slezskoplatěnické); doba římská; vrcholný středověk 2 (15. století); vrcholný středověk až starší novověk (blíže neurč.); 18./ 19.–20. století.
Literatura: CHARVÁTOVÁ 2005; JENČ 1998d, 219–220 a 221–222; JENČ – PEŠA 2000; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 74–77.
Poznámka: název „Oko“ vznikl zhruba ve 30. letech 20. století. Výzkumem prokázány sídlištní a výrobní aktivity v mladším neolitu, nálezy dokládají rovněž přítomnost člověka v eneolitu, na sklonku doby bronzové a v době římské. Někdy v období vrcholného středověku nebo staršího novověku dutina patrně využívána pasákem koz, jak naznačuje výrazně bioturbovaná vrstva s koncentrací většího množství zvířecích bobků. Zmínku také zasluhuje soubor drobných předmětů interpretovaný jako pozůstatek hry, který byl nalezen rovněž ve vrstvě ze středověku až staršího novověku (zuhelnatělý zbroušený kotouček z borového dřeva, 14 nebo 15 hliněných šištiček s podstavou a 1 připomínající dnešní hrací figurku). V letech 2004 a 2005 byly dvě třetiny plochy jeskyně nezákonně (bez souhlasu orgánu ochrany přírody) prokopány neznámými osobami.
Nejbližší okolí lokality (mimo nalezišť samostatně uvedených v této práci): 220 m východním směrem dutina „Tlama“ (výklenek typu „slepé brány“). Výzkumem v červenci 1996 (povrchové nálezy + sondáž P. Jenč, V. Peša a J. Maršálek) prokázány aktivity v 15. století, blíže nedatovaném starším novověku a v 19. až 20. století; nalezeno 31 fragmentů hrnčiny, zjištěn byl pravoúhlý zahloubený objekt pravděpodobně pozdně středověkého nebo raně novověkého stáří. Nálezy deponovány v muzeu v Mladé Boleslavi (přír. č. 121/96). Rozměry výklenku: šířka pod okapem 5,5 m, hloubka 4–4,3 m, průměrná výška stropu okolo 2/ 2,5 m. Lit.: JENČ 1998d, 220.

20.
Lokalita: k. ú. Suhrovice (MB) – **Táborové abri**
ZM 10 03–34–07, 146–147:082
Popis lokality: délka převisu 14–15 m, maximální zahloubení dutiny cca 5 m; výrazný jeskynní val.
Stav lokality: nejeví známky narušení pravěkých kulturních vrstev, převis využíván - k táboření jen zřídka.

Výzkum: P. Jenč, zjišťovací mikrosondáž 1997 (1/97–45 x 35 cm, sondováno do hloubky 33 cm a 2/97 – rozměry 50 x 50 cm, níže jen 25 x 50, hloubka výkopu 80/83 cm; skalního dna nebylo dosaženo).
Movité nálezy: keramika – 8 zlomků, fragment valounu kusového křemene, hlinitopísčitá hmota sprašovitého charakteru (analýza doc. J. Kovanda, PřF UK Praha), materiál osteologický (tur domácí, prase domácí) a archeobotanický (uhlíky – zejména borovice, doložen dub).
Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 15/98)
Datace: zemědělský pravěk neurčený; obd. kultury slezské (Ha B_{1-2}).
Literatura: MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 64–65.
Nejbližší okolí lokality: v těsném sousedství (SV směrem) výklenková jeskyně „Okrajová"; zjišťovací mikrosondáží (40 x 30 cm; akce P. Jenč 1997) nalezeny 3 zlomky pravěké keramiky, 8 ks zvířecích kostí (2 určitelné z tura domácího) a 1 ulitka. Nálezy deponovány v muzeu v České Lípě pod přír. č. 16/98. Dutina je zhruba 10 m dlouhá a přibližně 4 m hluboká, s nízkým stropem (výška uprostřed výklenku 1,2 m).

21.
Lokalita: k. ú. Suhrovice (MB) – **Vývrat**
Nová Ves u Branžeže – Komárov; ZM 10 03–34–07, 170:101
Popis lokality: malá výklenková dutina; šířka jeskyňky v podokapní části: 380 cm, max. hloubka dutiny přesahuje 3 m, maximální výška (nejvyšší hodnota pod okapem dutiny) činí 390 cm. Západní stěnu výklenku prolamují dvě skalní okna – větší je 125 cm vysoké, jeho maximální šířka rozměrově přibližně odpovídá uvedené výšce, druhé je asi 30 cm vysoké a maximálně 40 cm široké.
Stav lokality: dutina v současnosti prakticky bez písčité sedimentární výplně (obnažené skalní dno, místy pouze několik cm recentního osypu).
Výzkum: P. Jenč 1996 (VII.), povrchový nález
Movité nálezy: keramika (1 okrajový zlomek), kámen – 2 valouny kusového křemene.
Uložení nálezů: M Mladá Boleslav (přír. č. 101/ 96)
Datace: pozdní doba bronzová (V. Vokolkem datováno do Ha B_1)
Literatura: JENČ 1998d, 220.
Nejbližší okolí lokality: přímo pod jeskyňkou „Vývrat" středně velký skalní výklenek s povrchovým nálezem keramického zlomku z období staršího novověku (uloženo v M Mladá Boleslav – přír. č. 120/96); naleziště v literatuře figuruje pod názvem „Suhrovice – Pod Vývratem". Lit.: JENČ 1998d, 222.

LOKALITY MIMO CHKO:

22.
Lokalita: k. ú. Doubravice (MB) – **Dlouhý převis**
Lokalizace: v rokli pod „Stříbrníkem", ZM 10 03–33–11, 388–391:088/090
Popis lokality: mělké abri; délka převisu přibližně 36 m, hloubka převážně 2,5–5 m, výška většinou 2,5–6 m; uprostřed převisu pod okapem nařícený pískovcový blok. Naleziště leží cca 4–6 m nade dnem rokle.
Stav lokality: prostor převisu v současné době občas užíván k táboření; dutina s nepří-

liš mocnou sedimentární výplní (jemný, silně vápnitý písek), archeologické situace jsou mělce pod povrchem – ve střední části abri výraznější narušení kulturních vrstev (zřejmá souvislost s aktivitami trampů).
Výzkum: P. Jenč 1992 a 1996, R. Mikuláš 1999 (jaro) – povrchový průzkum, sběr; J. Waldhauser 2001, orientační zaměření lokality; P. Jenč 2002 (10. III.), povrchový sběr.
Movité nálezy: keramika (M Ml. Boleslav – 24 zlomků, M Č. Lípa – 21 zlomků), 2 zlomky skleněné lahve – strojní výroba (M Ml. Boleslav), osteologický materiál (M Ml. Boleslav).
Uložení nálezů: Muzeum Mladá Boleslav (přír. č. 2/97), Muzeum Česká Lípa (nálezy z let 1999 a 2002 – přír. č. 111/99, 45/2002).
Datace: zemědělský pravěk neurčený; eneolit – kultura se šňůrovou keramikou, příp. kultura kulovitých amfor; mladší až pozdní doba bronzová; doba římská ?; vrcholný středověk 1 (nebo závěr raného středověku ?); vrcholný středověk 2 (14.–15. století); raný novověk; 18.–19. století; 20. století.
Poznámka: v levé části převisu skalní rytina z 80. let 19. století (letopočet, pod ním iniciály).
Literatura: JENČ 2003a; JENČ – PEŠA 2000; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 65–66.

23.
Lokalita: k. ú. Hnanice pod Troskami (SM) – **Ludmilina jeskyně**
PP Borecké skály, místní název Honzova louka (Podborský rybník); ZM 10 03–34–04, 312:139
Popis lokality: Dvojitá výklenková jeskyně s nízkou horizontální dutinou. Vchodový převis (pod okapem vysoký kolem 4 m) je skalním žebrem rozdělen na dva výklenky. Západní výklenek je 3,5–4 m široký, 4 m hluboký (od okapu) a uprostřed kolem 2 m vysoký. Východní výklenek se postupně zužuje na šířku 2 m a přechází do horizontální dutiny lichoběžníkového tvaru, vzniklé mezi dvěma neprůleznými puklinami východo–západního směru. Výška výklenku se směrem od okapu snižuje až na 135 cm, výška zadní dutiny je 40–105 cm. Povrch obou výklenků překrývají bahnité usazeniny o mocnosti přinejmenším 40 cm, dno nízké dutiny tvoří pískovcová skála. V době napuštění rybníka je západní výklenek zaplaven do výšky 140–150 cm a východní výklenek do 110–120 cm, zadní dutina je zatopena až ke stropu, pouze horní části puklin vystupují nad vodní hladinu.
Stav lokality: V současnosti je jeskyně zatopena vodou (rybník).
Výzkum: J. V. Šimák, K. Prokop a J. Bubák 1907 a 1909, sondáž; J. Prostředník (spolu s R. Kuchařem, P. Kracíkem a V. Vokolkem) 1996, pokus o přesnou lokalizaci jeskyně (koordináty uvedené v hlášení ARÚ Praha vymezují prostor 230 x 140 m); P. Jenč – V. Peša 2002 (XI.), reidentifikace a zaměření lokality (v době návštěvy rybník vypuštěn).
Movité nálezy: keramika (zlomky), štípaná kamenná industrie („odštěpky a kusy jader rohovce a křemenů"), 2 kostěná šídla, fragmenty zvířecích kostí.
Uložení nálezů: M Turnov
Datace: mezolit (?); „(neolit –) eneolit"; starší až střední eneolit; „badenská kultura" (ústní sdělení J. Prostředník).
Poznámka: nadmořská výška stanovená podle ZM 10 je 286 m.
Literatura: FILIP 1947, 194–195, tab. 13: 24–30; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 73–74; PROSTŘEDNÍK 1998; PROSTŘEDNÍK 2000; SVOBODA et al. 2003, 89.
Nejbližší okolí lokality: 1/ 560 m vzdušnou čarou JV směrem abri pod Těhníkovou

skálou, zkoumané na počátku 20. století K. Prokopem a K. Buchtelou a roku 1996 znovu sondované V. Vokolkem z MVČ v Hradci Králové. Vokolkův výzkum archeologické nálezy nepřinesl (ověřeno místo výkopu v r. 1907), starší nálezy datované rámcově do eneolitu jsou uloženy v turnovském muzeu. Převis je dlouhý 15 m, široký max. 3 m a vysoký 3,6 m, nápadný značným výskytem druhohorních ichnofosilií; vpravo ve stěně stopy po železku a nízký reliéf překříženého srpu s kladivem, vlevo od převisu pískovcový lom. Lokalita se nachází již mimo PP Borecké skály. Lit.: VOKOLEK 2001.
2/ v přibližně 50 m širokém amfiteátru na západě jižní stěny hlavního plató Boreckých skal, 120/130 m VSV od „abri pod Těhníkovou skálou", se nacházejí dvě větší jeskyně, uvnitř zčásti upravené tesáním (možná partyzánský úkryt v období 2. světové války). Lit.: BALATKA 1976, 552.

24.
Lokalita: k. ú. Strážiště (MB) – **U věže**
skalní defilé nad údolím Zábrdky, asi 20 m od skalní věže „Zub" (výrazná, z údolní strany 15 m vysoká skála, též nazývaná „Vykotlaný zub")
Popis lokality: šířka výklenku pod okapem – 8,5 m, maximální zahloubení dutiny – 3,6 m.
Stav lokality: v době výzkumu bez viditelných stop poškození; skalní podloží mělce pod povrchem – v místě sondy, v zadní části výklenku, mocnost osypu jen 22–24 cm.
Výzkum: P. Jenč 1997 (15. III.), zjišťovací mikrosondáž (45 x 25 cm)
Movité nálezy: kámen – 2 ks (mikrogranit a drobný silicitový úštěp), zvířecí kosti a schránky fosilních měkkýšů (3 ks).
Uložení nálezů: Muzeum Česká Lípa (přír. č. 19/98)
Datace: zemědělský pravěk ? („střední – mladší holocén")
Literatura: MIKULÁŠ 1996; JENČ – PEŠA 2000, 40; CÍLEK 2000, 21.

25.
Lokalita: k. ú. Trnová u Katusic (MB) – **Rampouch**
ZM 10 03–33–11, 448:031,5
Popis lokality: mělké abri – délka 15 m, průměrná hloubka dutiny okolo 2,5 m. Výška převisu (rozdíl mezi dnem a okapovou hranou): 4 až 6 m (nejvyšší hodnota naměřena ve střední části). V prostoru pod okapem a níže ve svahu kumulace nařícených balvanů. Písčitá sedimentární výplň dutiny se zdá být výrazně vápnitá („sprašovitého charakteru"). V levé části převisu na kamenech patrné brusné rýhy a dva křížovité obrazce, na stěně uprostřed převisu rytina kříže s patkami a ženský symbol (kosočtverec).
Stav lokality: ve střední části lokality jsou sedimenty rozrušeny hustou koncentrací až 20 cm hlubokých skapových jamek – blíže k okapu již dochází k pozvolnému vyplavování erozí odkryté kulturní vrstvy náležející nejspíše době bronzové.
Výzkum: P. Jenč 1992 (léto), povrchový nález; P. Jenč, spolupráce K. Klokan (Mnichovo Hradiště) 2002 (13. I.), povrchový průzkum + orientační zaměření lokality.
Movité nálezy: fragmenty keramických nádob – 2 ks
Uložení nálezů: M Česká Lípa (přír. č. 6–7/2002)
Datace: popelnicová pole doby bronzové ?; mladší doba bronzová; novověk 2 (rytiny).
Poznámka: abri není využíváno trampy k táboření.
Literatura: MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 83.

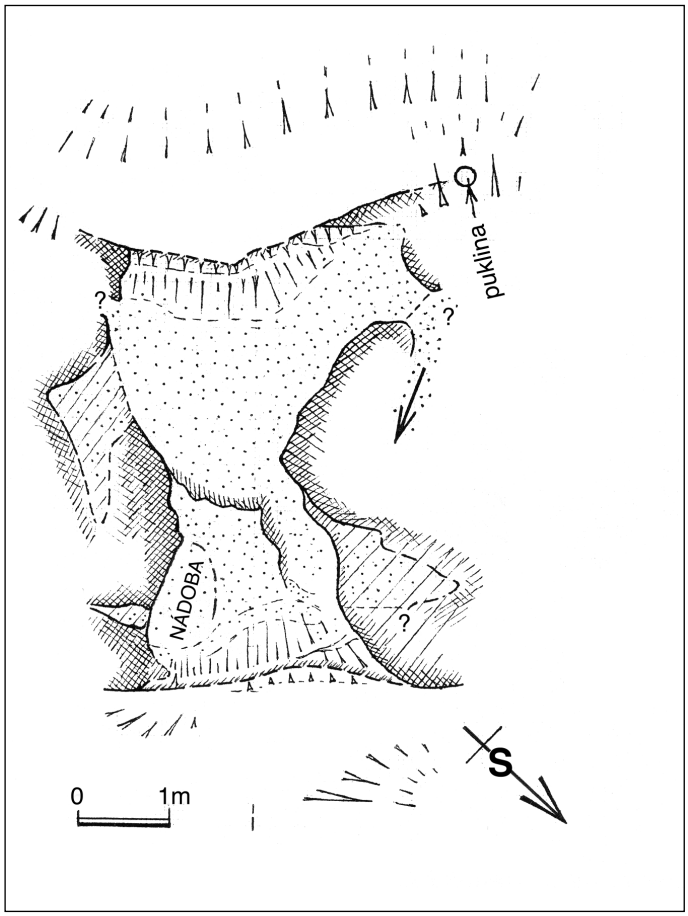
LITERATURA

AXAMIT J. (1922): Novější objevy na Mužském. Zlatá Praha 39, 102–104. Praha.
BALATKA B. (1976): Borecké skály. Památky a příroda 8, 551–553. Praha.
BALATKA B. (1980): Povrchové tvary Příhrazské plošiny v CHKO Český ráj, in: Památky a příroda 9, 554–559. Praha.
BALATKA B. – SLÁDEK J. (1976): Jeskyně Krtola v kvádrových pískovcích u Mužského. Československý kras 27 (1975), 96–97. Praha.
BENEŠOVÁ J. – KALFERST J. – PROSTŘEDNÍK J. (2001): Prostorová identifikace archeologických lokalit v oblasti „Hruboskalska", okr. Semily – úsek „Čertova ruka". Pojizerský sborník 4/1999, 55–77. Praha.
BRESTOVANSKÝ P. – STARÁ M. (1998): Přírůstky archeologické sbírky Severočeského muzea v Liberci v letech 1986–1996. Archeologie Libereckého kraje 1, 33–45. Liberec.
CÍLEK V. (2000): Pískovcový fenomén. In: NĚMEC J. (ed.): Příroda Mladoboleslavska, 15–22. Praha.
CÍLEK V. (v tisku): Jeskyně Krtola v Českém ráji. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. Praha.
FRIDRICH J. (1982): Středopaleolitické osídlení Čech. Praha.
HEROLD J. A. (1928): Mnichovohradišťsko přírodou a památkami. Mnichovo Hradiště.
CHARVÁTOVÁ J. (2005): Pravěkou keramiku ukradli z jeskyně. Boleslavský deník č. 112 (13. 5.), 2.
JENČ P. (1993): Záchranný archeologický výzkum jeskyně Portál na Chodové v oblasti Mužský – východ (k. ú. Mužský). Pojizerský sborník 1, 48–57. Turnov.
JENČ P. (1997): Branžež, okr. Mladá Boleslav (68). Výzkumy v Čechách 1993–5. Praha.
JENČ P. (1998): Bělá, okr. Semily (č. 6). Výzkumy v Čechách 1996, 7, 10. Praha.
JENČ P. (1998a): Branžež, okr. Mladá Boleslav (č. 34,37–40,42,46 a 47). Výzkumy v Čechách 1996–7, 16–19. Praha.
JENČ P. (1998b): Mužský, okr. Mladá Boleslav (č. 487,488,491,495, 496). Výzkumy v Čechách 1996–7, 117–120. Praha.
JENČ P. (1998c): Srbsko, okr. Mladá Boleslav (č. 897–900, 903). Výzkumy v Čechách 1996–7, 209–211. Praha.
JENČ P. (1998d): Suhrovice, okr. Mladá Boleslav (č. 938–941, 943–946). Výzkumy v Čechách 1996–7, 219–222. Praha.
JENČ P. (2000): Branžež, okr. Mladá Boleslav (č. 72, 74), in: Výzkumy v Čechách 1998, 22, 23, Praha.
JENČ P. (2000a): O archeologii v loňském i letošním roce (autorizovaný rozhovor). Echo – Mnichovohradišťské noviny č. 2/2000, 27. Mnichovo Hradiště.
JENČ P. (2003): Soupis speleoarcheologických lokalit Českého ráje – terénní průzkum a evidence nálezů v letech 1992–2002, 1. část. Správa CHKO Český ráj Turnov (interní dokument).
JENČ P. (2003a): Doubravice, okr. Mladá Boleslav (č. 220), in: Výzkumy v Čechách 2000, 56–57. Praha.
JENČ P. (v tisku): Keltové a jeskyně Českého ráje. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
JENČ P. – PEŠA V. (2000): Nejstarší osídlení severních Čech. Česká Lípa (dotisk).
JENČ P. – PEŠA V. (v tisku): Jeskyně Racák na Mužském. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
JENČ P. – PROSTŘEDNÍK J. (1995): Speleoarcheologický projekt Chodová. Pojizerský sborník 2, 44–54. Turnov.
KUČERA B. – HROMAS J. – SKŘIVÁNEK F. (1981): Jeskyně a propasti v Československu. Praha.
LOŽEK V. (2006): Český ráj ve světle nových poznatků. Ochrana přírody 61, č. 1, 5–8. Praha.
MAŠÍN K. – WALDHAUSER J. (2004): Jeskyně Obora v Žehrovské oboře. Zpravodaj města Mnichova Hradiště č. 10/04, 21–22. Mnichovo Hradiště.
MATOUŠEK P. (1932–33): Poustevník v žehrovských lesích. Od Ještěda k Troskám 11, 120. Turnov.
MATOUŠEK V. – JENČ P. – PEŠA V. (2005): Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. Praha.
MIKULÁŠ R. (1996): Geologické zajímavosti v údolí Zábrdky (střední a severní Čechy). Ochrana přírody 51, č. 1, 18–20. Praha.
MIKULÁŠ R. (2000): Geologické a geobiologické zhodnocení výkopu v lokalitě „Uňo" u Mužského v Českém ráji, odborný posudek uložený v archivu pracoviště archeologie a speleoantropologie VMG v České Lípě.

PÍČ J. L. (1888): Mužský a jeho okolí v ohledu archaelogickém. Památky archaeologické a místopisné XIV, 329–362. Praha.
POLÁK J. (1929/30): Prof. Dr. J. V. Šimák a turnovské museum. Od Ještěda k Troskám 8, 230–232. Turnov.
PROSTŘEDNÍK J. (1998): Neolitické a eneolitické osídlení Českého ráje a horního Pojizeří (teze). Otázky neolitu a eneolitu našich zemí, 11–22. Turnov – Hradec Králové.
PROSTŘEDNÍK J. (2000): Hnanice, okr. Semily (č. 196). Výzkumy v Čechách 1998, 49. Praha.
PROSTŘEDNÍK J. – VOKOLEK V. (1998): Archeologický výzkum skalních lokalit Českého ráje v letech 1994–1997. Z Českého ráje a Podkrkonoší 11, 118–132. Semily.
STARÁ M. (1992): Archeologická sbírka Severočeského muzea v Liberci. Archeologický výzkum v severních Čechách 22. Teplice.
SVOBODA J. A. et al. (2003): Mezolit severních Čech. Komplexní výzkum skalních převisů na Českolipsku a Děčínsku, 1978–2003. Dolnověstonické studie, sv. 9. Brno.
ŠÍDA P. (2005): Středopaleolitické nálezy z pískovcového abri Jislova jeskyně u Turnova. Památky archeologické XCVI, 5–30. Praha.
TUREK R. (1946): Prachovské skály na úsvitě dějin. Praha.
VÍTEK J. (1987): Klokočské a Betlémské skály u Turnova. Památky a příroda 12, 109–114. Praha.
VOKOLEK V. (1995): Skalní sídliště nad Záborčím, k. ú. Ondříkovice. Pojizerský sborník 2, 13–36. Turnov.
VOKOLEK V. (2001): Výzkum abri pod Těhníkovou skálou u Borku pod Troskami. Pojizerský sborník 4/1999, 47–52. Praha.
WALDHAUSER J. – JENČ P. (1998): Aktivity doby laténské na lokalitě Sokolka v Českém ráji. Středočeský vlastivědný sborník, Muzeum a současnost 16, 137–141. Roztoky u Prahy.
WALDHAUSER J. (2001): Encyklopedie Keltů v Čechách. Praha.
WALDHAUSER J. (2001a): Zpráva o nálezu zlaté mince Keltů pod Kozákovem, in: Od Ještěda k Troskám 8 (24), č. 5 + 6, 142–144. Turnov.
WALDHAUSER J. (s příspěvkem P. JENČE) (2001b): Archeologické nemovité památky Mladoboleslavska. Mladá Boleslav.
WALDHAUSER J. – DRÁPELA L. – KRÁSNÝ F. (2004): Archeologické výzkumy na Mladoboleslavsku v roce 2003. Středočeský vlastivědný sborník 22, 147–156. Roztoky u Prahy.

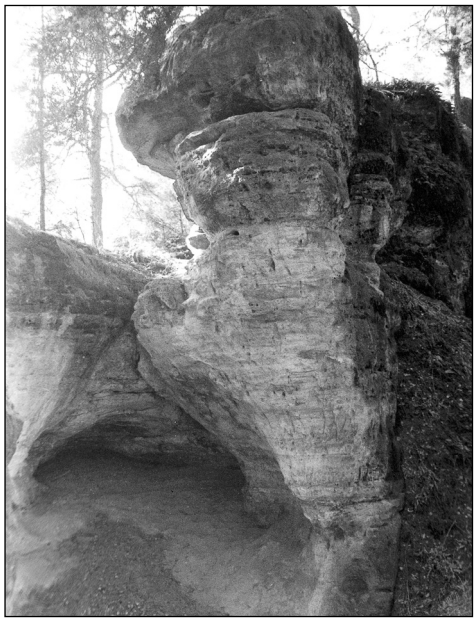
SUMMARY

In the territory of the Protected Landscape Area Bohemian Paradise almost 130 speleoarchaeological sites with finds from the middle Palaeolithic to the late Modern Age are presently being recorded. About one third of these have been discovered by the author during the last 14 years. The first part of the catalogue contains, with some exceptions, sites discovered, documented or more closely examined by the author (sometimes in cooperation with otherarchaeologists and natural scientists). Priority is given to descriptions of polycultural discovery sites.

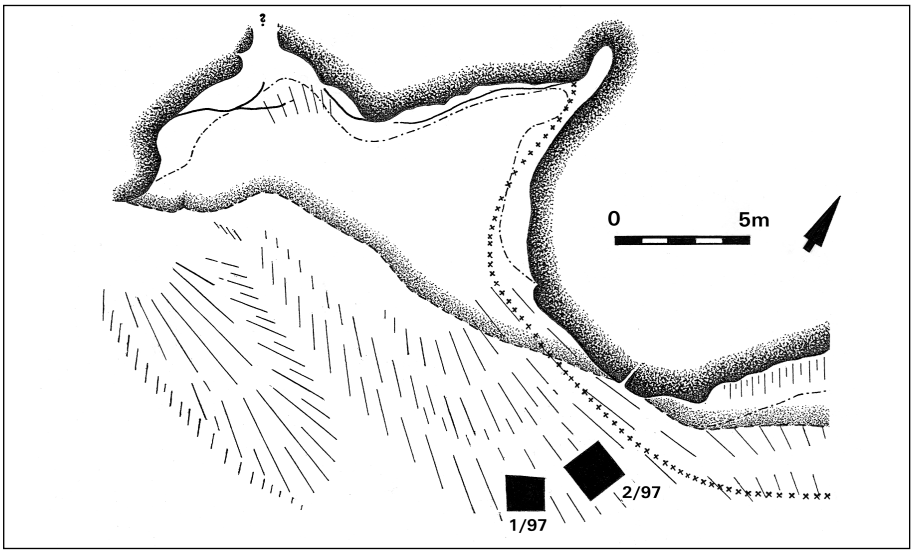


Obr. 1. *Průlezná jeskyně u Zásadky (k. ú. Boseň). Půdorysný plán. Zaměřil P. Jenč, 1999*

Obr. 3. *Jižní Točna – „dolní kemp" ve Vlčím dole u Příhraz (k. ú. Branžež). Stav lokality těsně před zrušením nepovoleného tábořiště Správou CHKO. Zjišťovací mikrovkop v roce 2000 proveden ve střední části prostoru krytého převisem, přesně v místě postaveného dřevěného stolku. Do dubna 2002 pod převisem trampové shromažďovali odcizené informační tabulky, včetně ukazatelů z rozcestníků značených turistických cest. Fotodokumentace SCHKO Český ráj, květen 2003* >

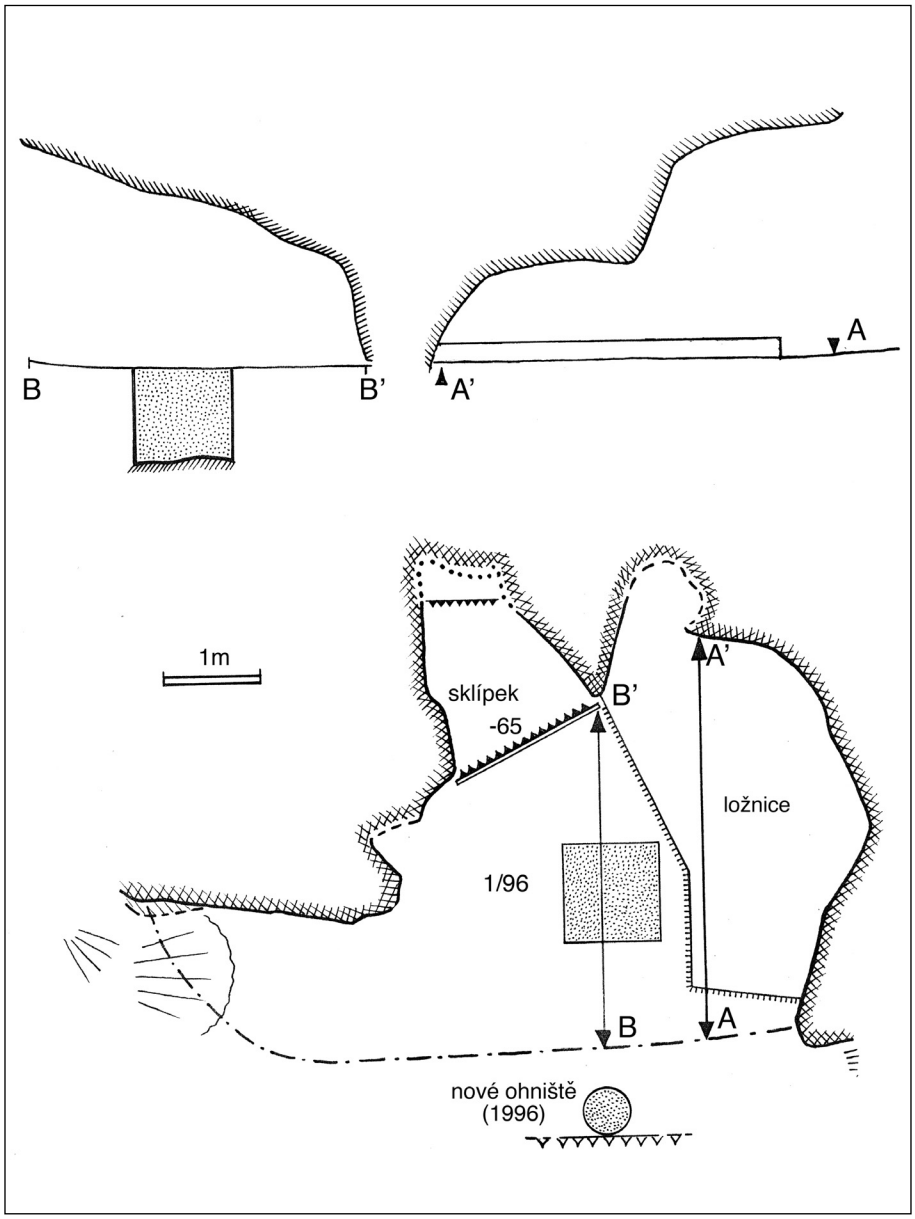


Obr. 2. *Jeskynní výklenek V průchodě (k. ú. Boseň). Foto Hana Rysová (Praha), 1997*

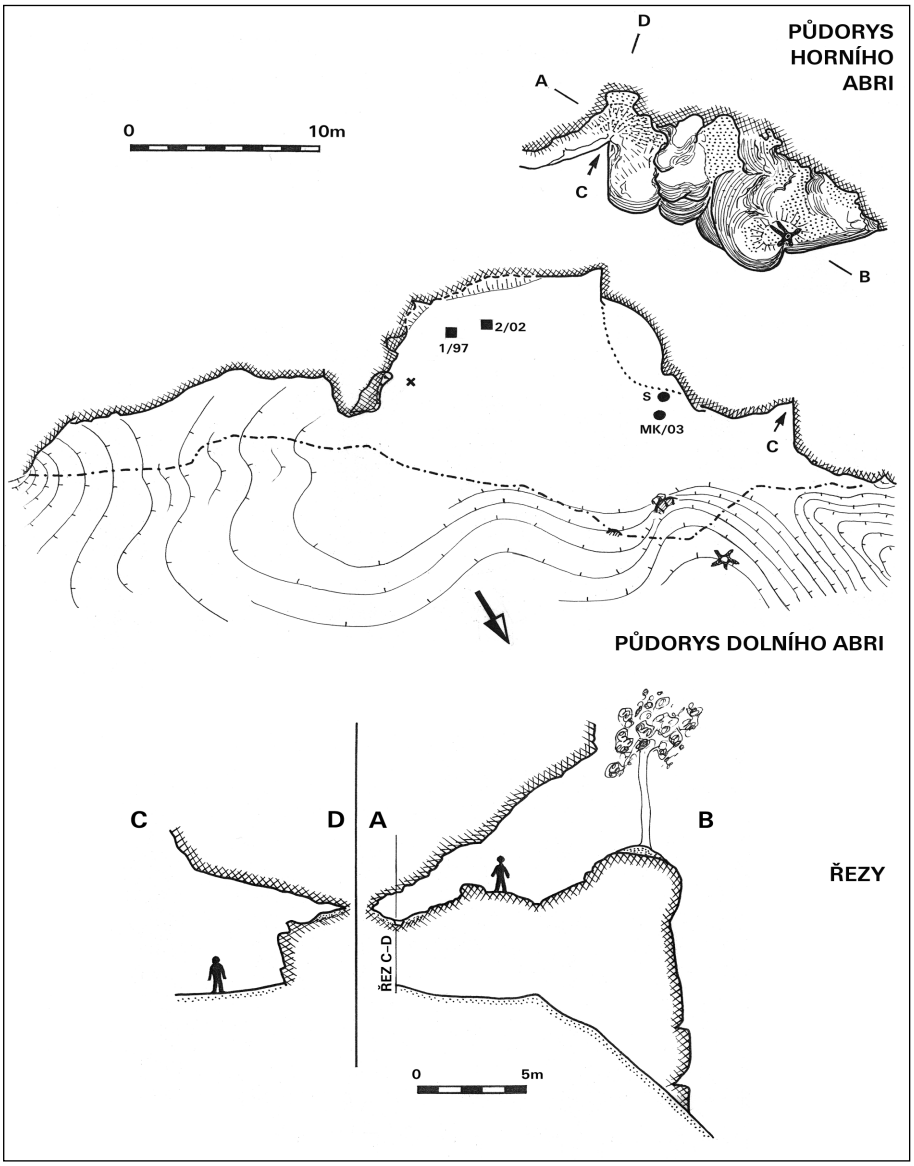


Obr. 4. *Půdorysný plán Kurandovské jeskyně (k. ú. Branžež) s vyznačením archeologické sondáže v roce 1997. Červchovanou čarou znázorněna přibližná výšková hranice stropu 170 cm, křížky vymezen prostor s největší kumulací novodobého vesnického odpadu (20. století). Zaměření, kresba: V. Peša a P. Jenč, 1997*

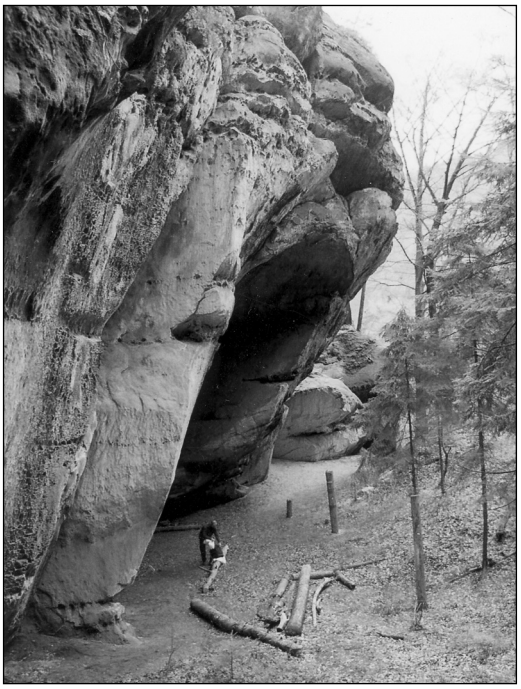
Obr. 5. *Jeskyně Maštale ve Vlčím dole (k. ú. Branžež) v době existence nepovoleného trampského kempu „Ohrada". Tábořiště zrušeno v rámci projektu „Obnova skalních dutin stavu přírodě blízkému v CHKO Český ráj". Foto V. Peša, duben 2002*



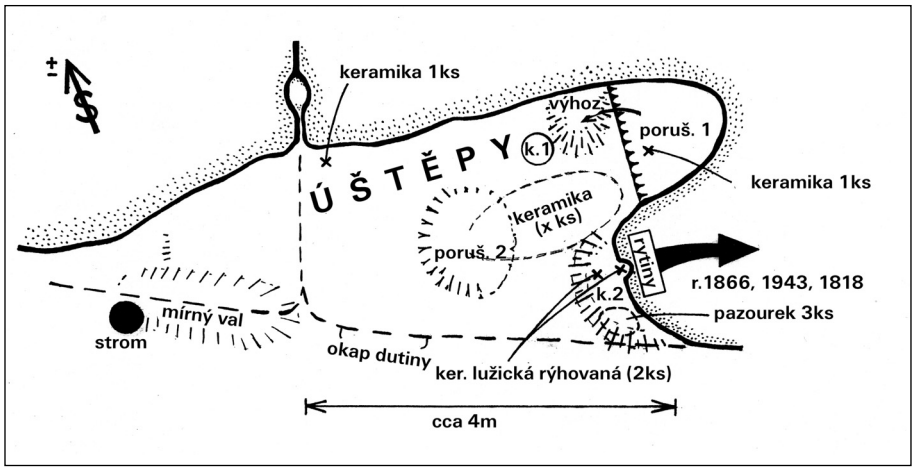
Obr. 6. Stříbrný orel 1 na Smrkovci (k. ú. Branžež).
Zaměřili J. Stejskal, Z. Jenčová (Richterová) a P. Jenč, 1996



Obr. 7. *Velký Mamuťák v Příhrazských skalách (k. ú. Branžež). Celkové zaměření lokality, včetně tzv. horního abri, s vyznačením mikrosondáže P. Jenče (**1/97** a **2/02**) a nelegálního výkopu M. Kubečka v létě 2003 (**MK/03**). Kubečkova kruhová jáma byla následně využita divokými táborníky pro posazení jednoho ze dvou sudů s pivem (písmenem „**S**" označeno mělké zahloubení vytvořené přestupci za účelem zasazení druhého sudu). **X** – tesané trámové lůžko ve skloněné stěně převisu (nedatováno). Zaměřil V. Peša*

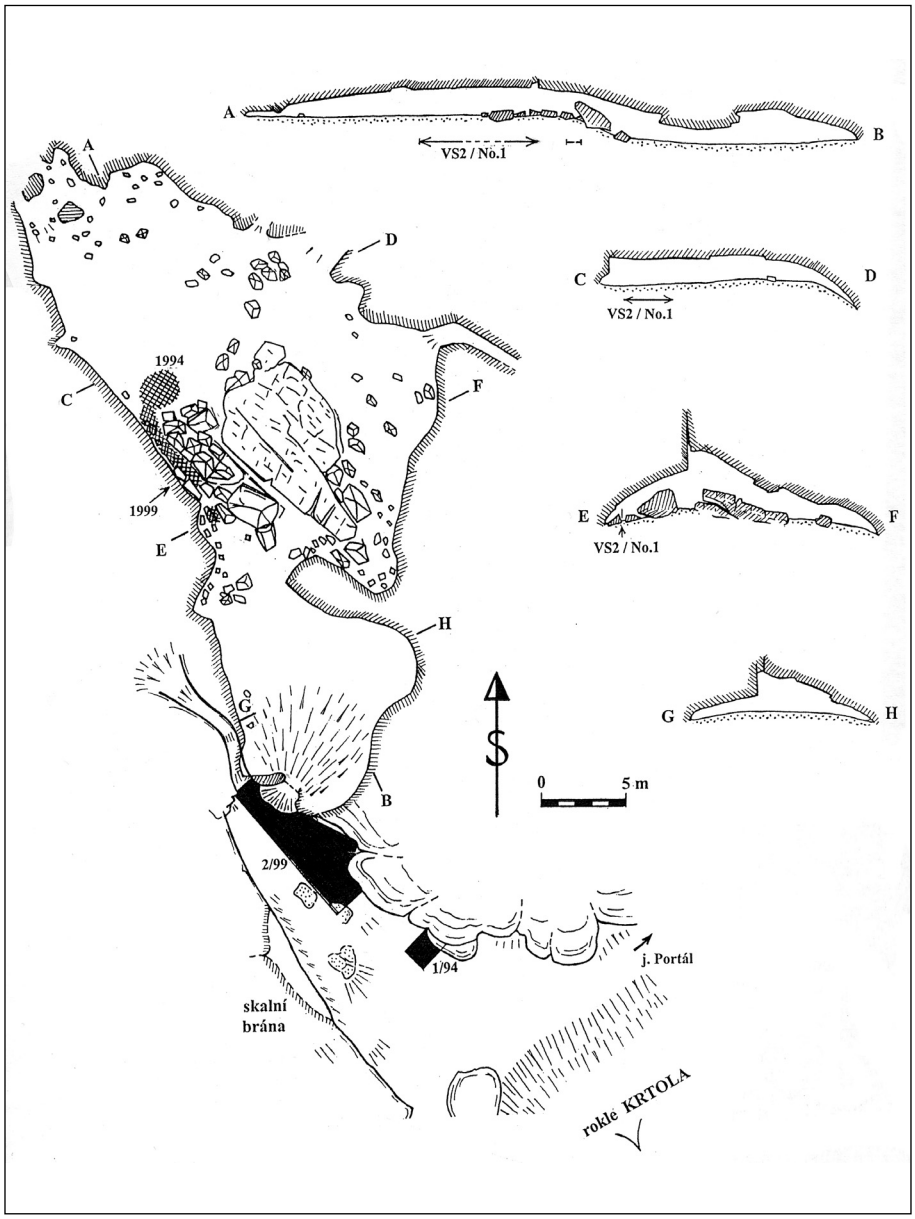


Obr. 8. Velký Mamuťák - pohled na centrální část skalního převisu Velký Mamuťák. Foto V. Peša, duben 2002

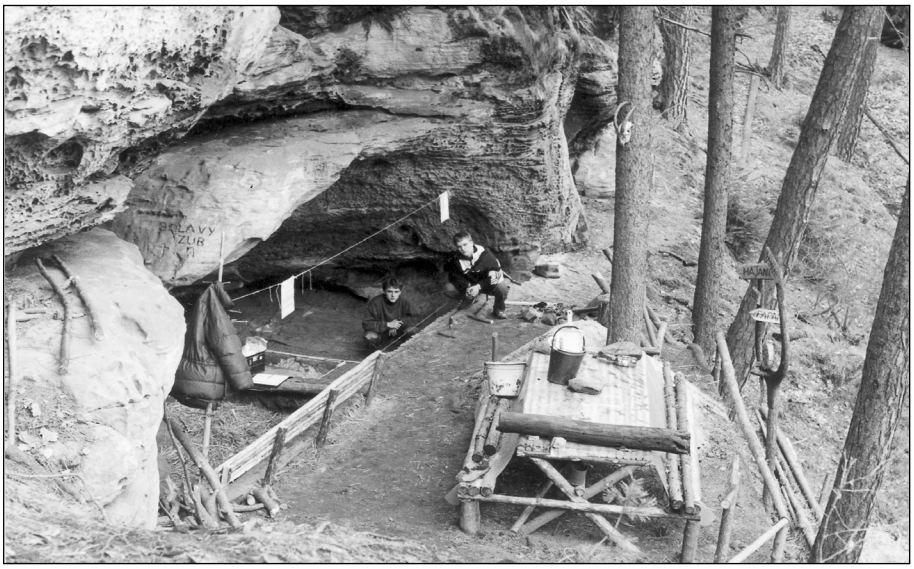


Obr. 9. Zelená jeskyně v Příhrazských skalách (k. ú. Branžež) – terénní skica dutiny se zakreslením zjištěných mělkých narušení písčité sedimentární výplně s archeologickými nálezy. P. Jenč, červen 1998

Obr. 10. *Jeskynní výklenek Portál na Chodové (k. ú. Mužský), sektor E7. Skrývaná úroveň stratigraficky odpovídá mladšímu neolitu. Nálezy kultury s keramikou vypíchanou byly zjištěny prakticky jen ve střední části dutiny, na ploše o průměru asi 4 m, jež nesla stopy ohně (velké množství uhlíků, popel z přepálených kostí, vrstva přepálených pískovců i přepáleného písku; situace spíše pozůstatkem požáru, nežli kumulací více chronologicky současných ohnišť). Na profilu výkopu patrný ostrý přechod v zabarvení holocenních uloženin kopírující linii skapu výklenku – tmavé probarvení vrstev nasvědčuje dokonalejší fosilizaci, světlé odstíny jsou způsobeny loužením a oxidací sedimentů. Foto P. Jenč, 1999*

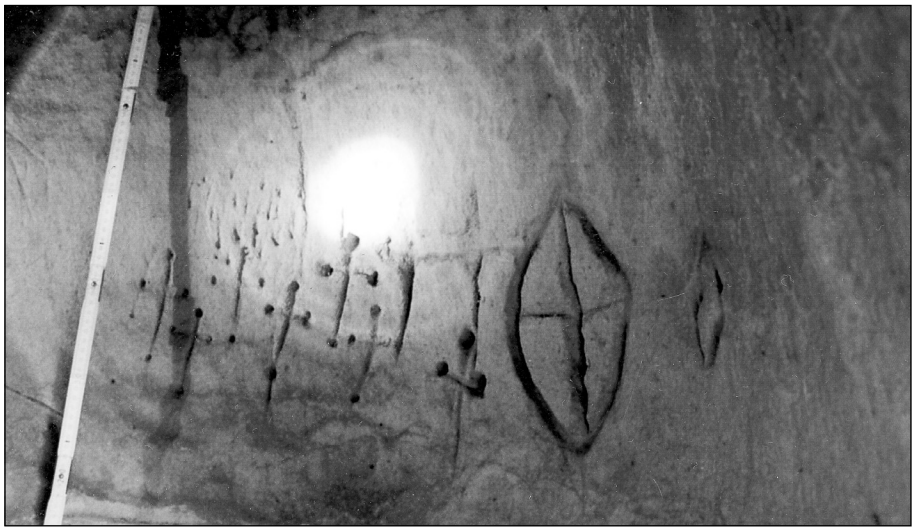


Obr. 11. *Jeskyně Sklep na Chodové s přilehlým kaňonkem Nádvoříčko (k. ú. Mužský). Plán a řezy jeskyní. Podle Balatky – Sládka (1976) a plánů V. Ouhrabky – I. Urbánkové (Správa Bozkovských jeskyní, 1994) a V. Peši – P. Jenče (1999)*

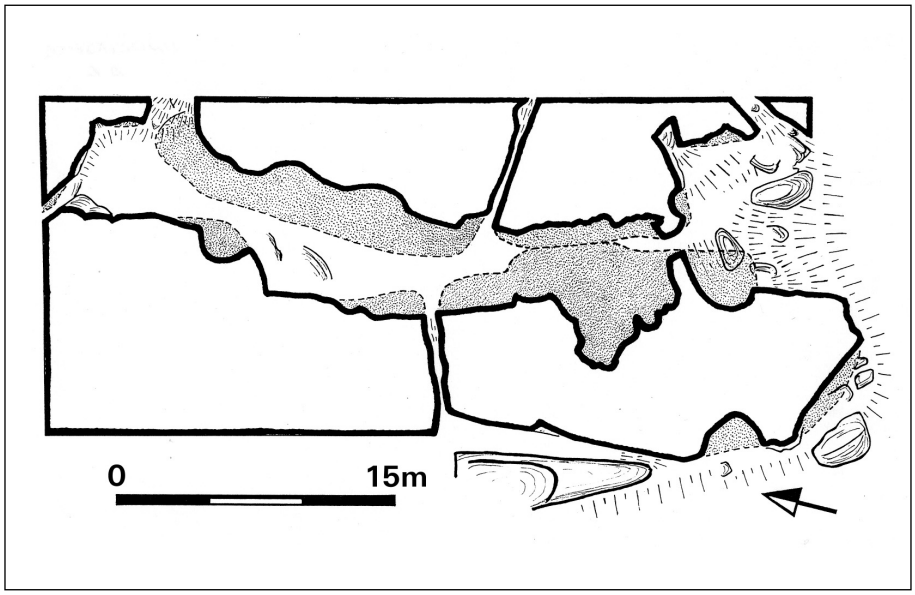


Obr. 12. *Jeskynní výklenek Uňo u Mužského-Slivic (k. ú. Mužský). Dutina značně poznamenána nelegálním trampským zásahem v roce 1999. Z odtěžených jeskynních sedimentů vytvořena sypaná plošina, ve svahu držená tarasem z kulatiny. Foto P. Jenč, jaro 2000*

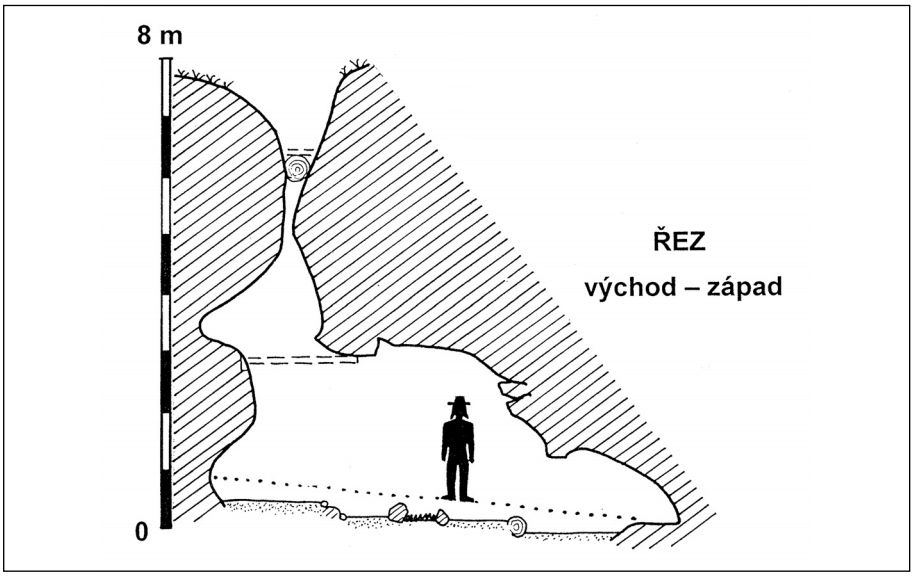
Obr. 13. *Podloží pískového osypu lokality Uňo tvoří poměrně složitý mikroreliéf nápadný 80 - 100 cm dlouhým tunelem (původně se „skalními hodinami" s bioerozivními stopami – nejspíše od drápů většího savce), drobnými žlábky a žebry. Asi 30 % povrchu pevného podloží pokrývá pleteň kořenů milimetrových rozměrů; v druhotně „delitifikované" hornině i materiálu osypu pozorovány četné recentní chodbičky a doupata drobných hlodavců. Foto P. Jenč, duben 2000*



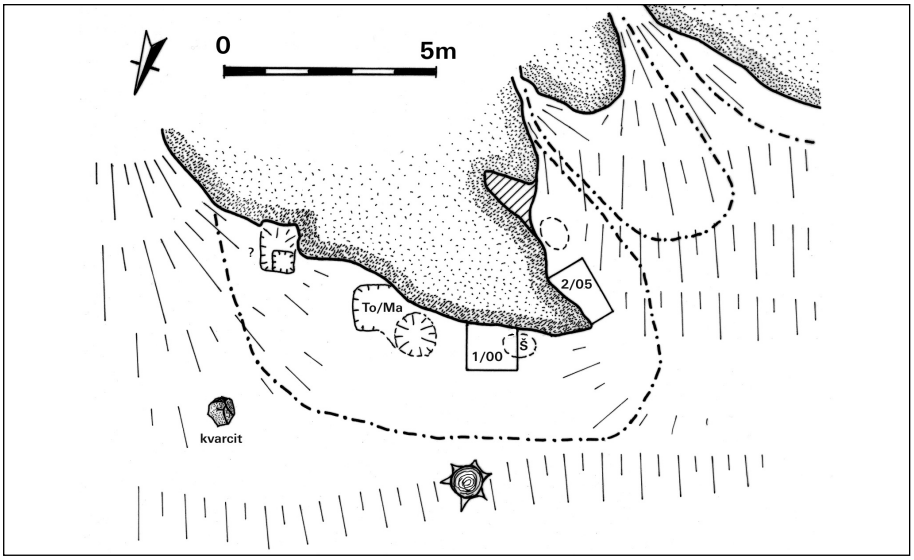
*Obr. 14. Kapli*čka pod Uněm (k. ú. Mužský) – ryté kříže latinského typu na stěně jeskyňky sloužící v 18. století nejspíše jako přírodní modlitebna. Pravděpodobně současně byla využívána jen dvě desítky metrů vzdálená výklenková dutina Uňo (nálezy keramiky, epigrafické památky). Tesáním upravené pískovcové podloží lokality Uňo, s dokumentovanou kůlovou jamkou pod okapem dutiny, nasvědčuje jejímu sídelnímu využití. Foto P. Jenč, červen 2003



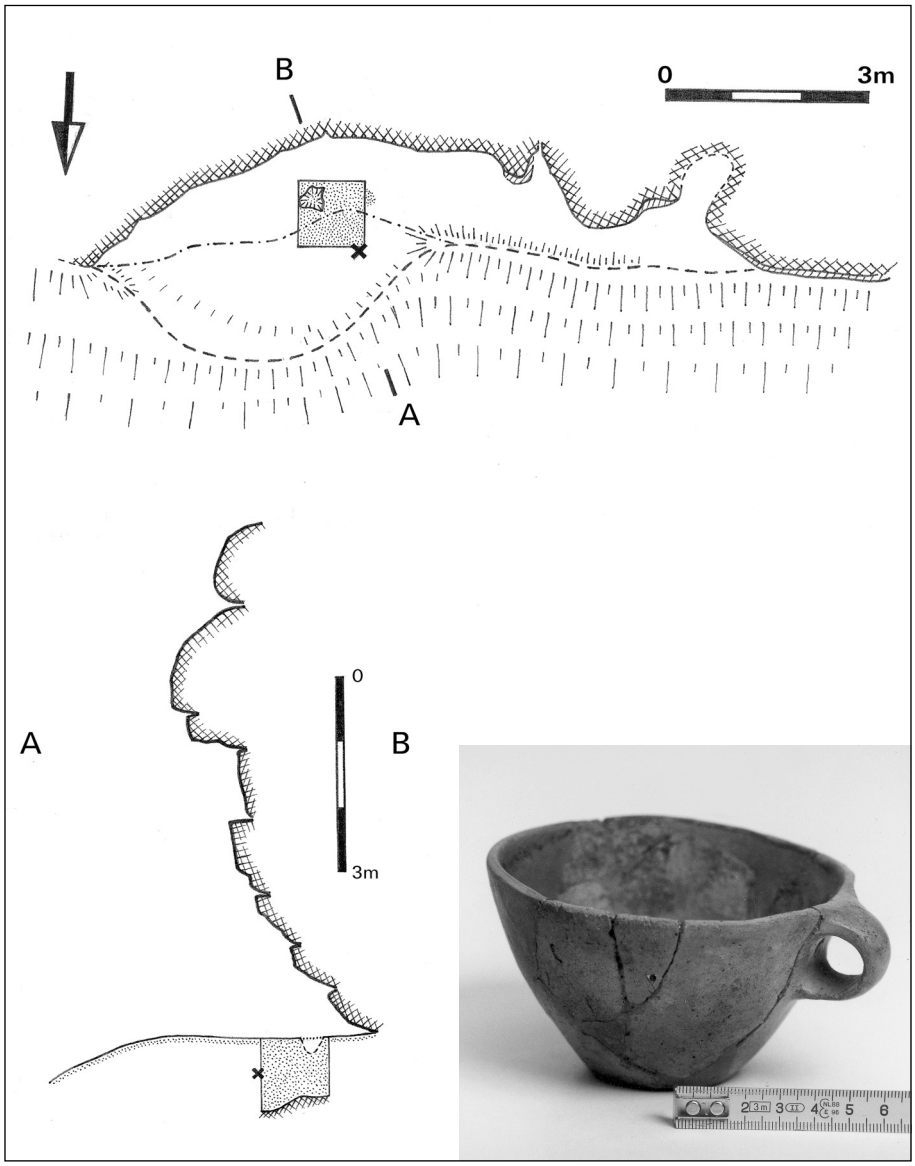
Obr. 15. Půdorysný plán Jeskyně ryby (k. ú. Ondříkovice). Vpravo jeskyně, vlevo (severním směrem) úzké otevřené prostranství navazující na jeskyni. Dokumentoval V. Peša, 2004



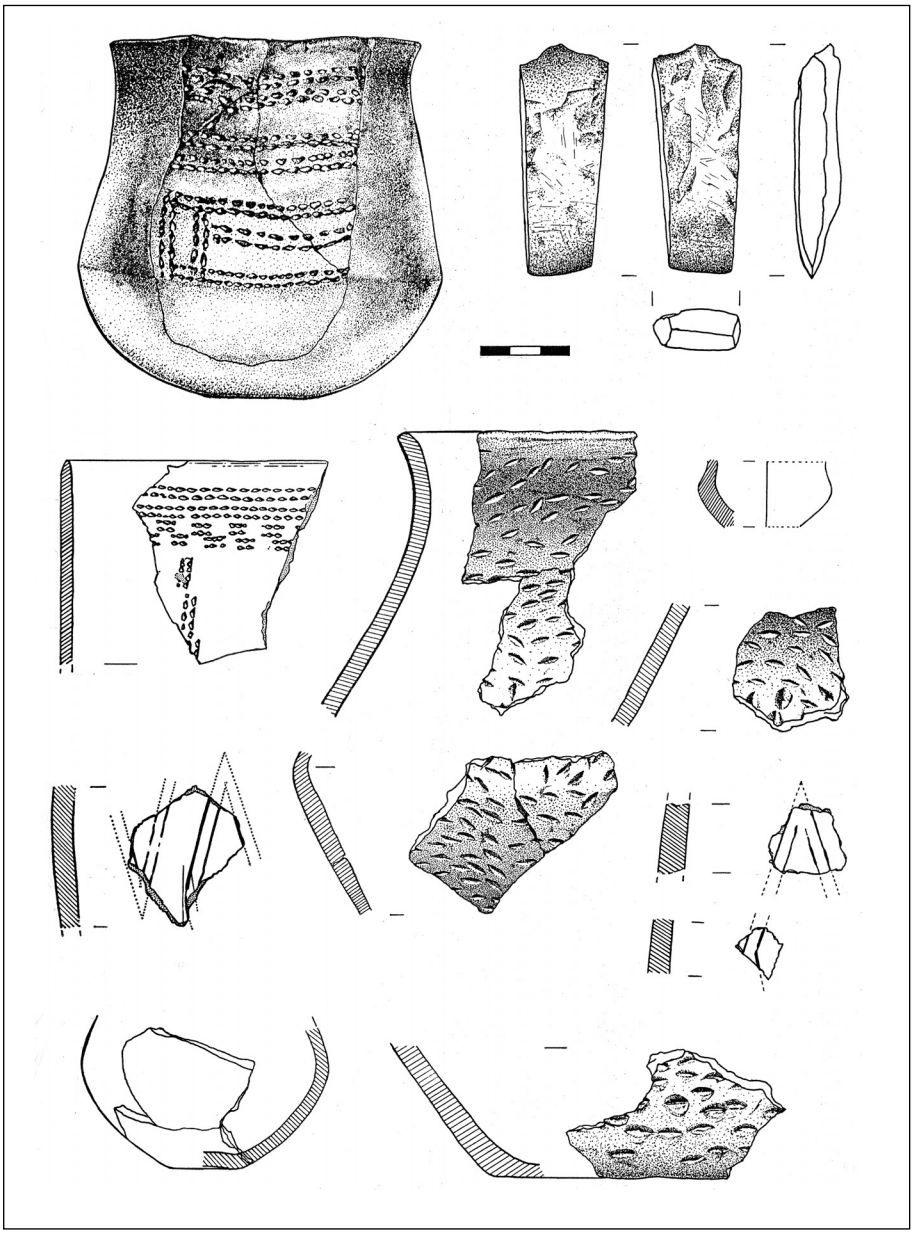
Obr. 16. Jeskyně ryby – příčný řez. Zaměřil V. Peša, 2004



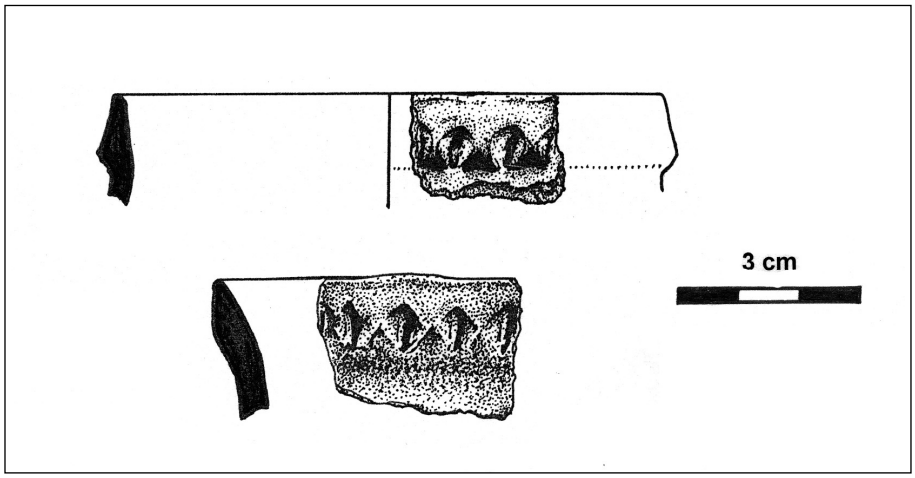
Obr. 17. Převislá skála Kopřivák 1 v Žehrovské oboře (k. ú. Srbsko). Půdorysný plán s vynesením zkoumaných ploch 1/00 a 2/05, starších amatérských výkopů p. Šefla ze Žehrova (Š) a R. Tomse a D. Marušky ze Žehrova (To-Ma) a nelegálního výkopu neznámého autora nejspíše někdy v roce 2003 nebo 2004 (?). Zaměřil V. Peša



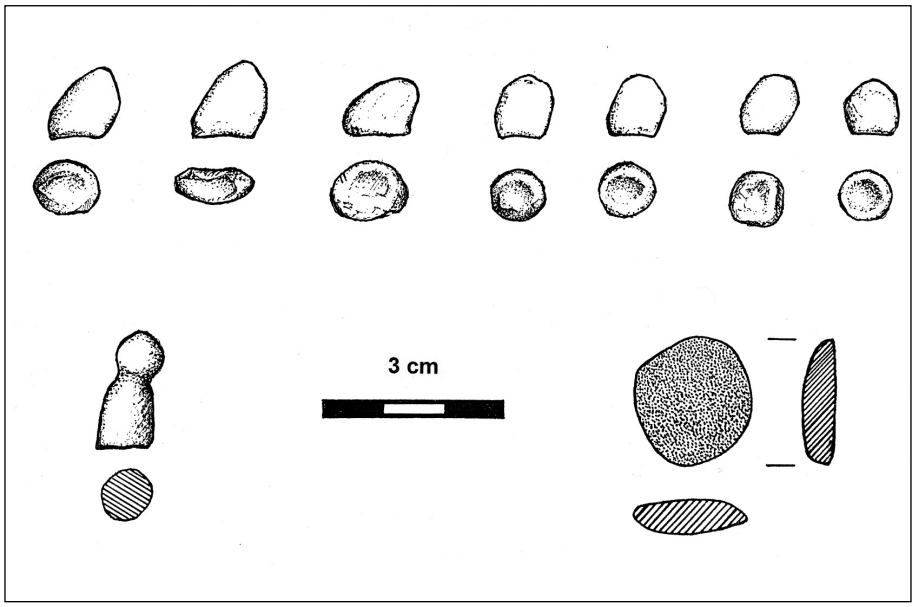
Obr. 18. *Převislá skála Malá latrína u Branžeže-Nové Vsi (k. ú. Suhrovice) – půdorysný plán a řez se sondou 1/96. Čerchovanou čarou vyznačena přibližná výšková hranice „stropu" 170 cm,* ***x*** *– poloha mladolužického keramického koflíku. Vpravo dole keramický koflík po slepení a konzervaci. Lokalitu zaměřili V. Peša, Z. Jenčová (Richterová) a P. Jenč; foto V. Vopat st. (Mnichovo Hradiště)*



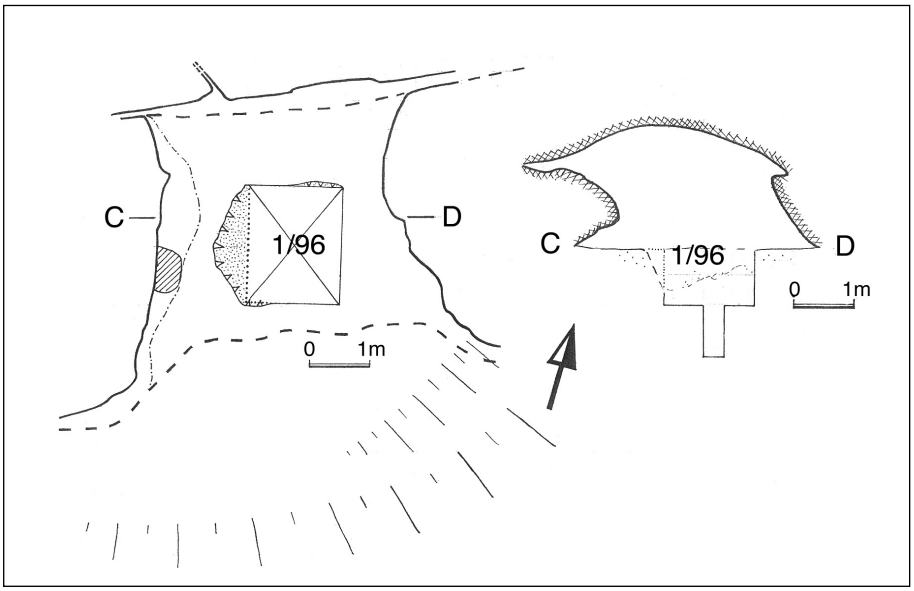
Obr. 19. *Jeskyně Oko u Branžeže (k. ú. Suhrovice). Výběr neolitických nálezů (kultura s keramikou vypíchanou a samborzecká skupina): keramika a broušené čedičové dlátko. Kreslili A. Dandová (SUPŠ a VOŠ Turnov), P. Jenč a Pavel Vašíček (AVU Praha)*



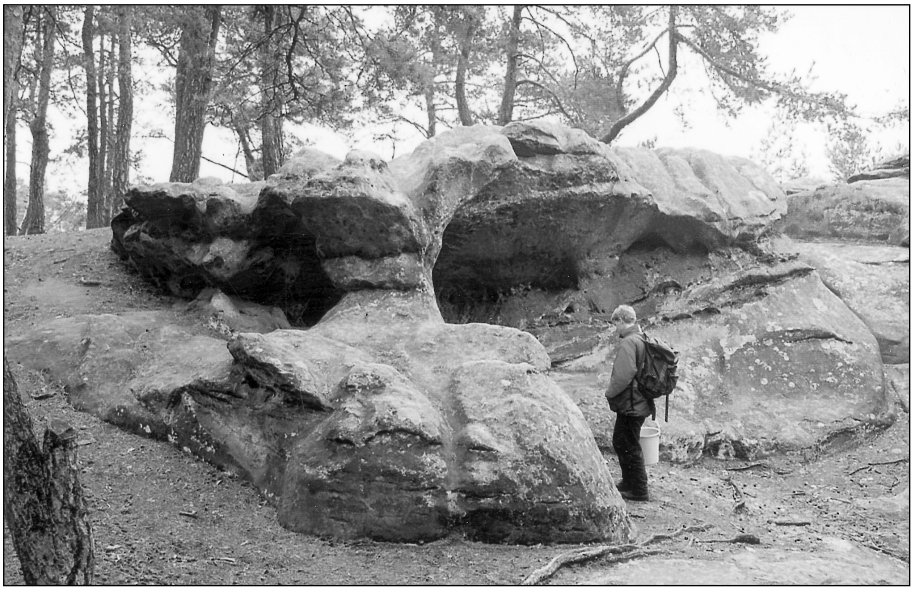
Obr. 20. *Jeskyně Oko. Okrajové zlomky keramických nádob kultury nálevkovitých pohárů. Kresba M. Holínek (Ústí nad Orlicí)*



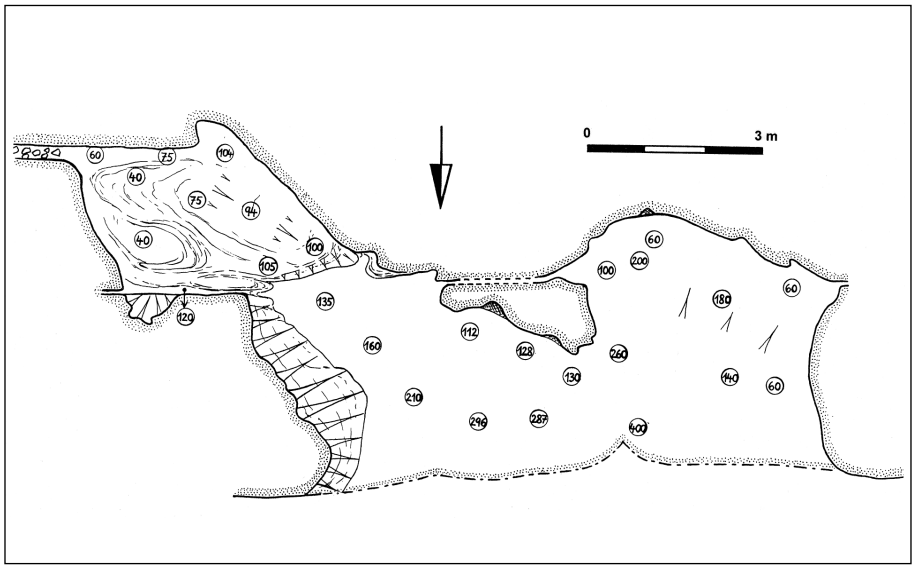
Obr. 21. *Jeskyně Oko. Hlinky v ruce modelované do podoby drobných šištiček s „podstavou" (část souboru) a zuhelnatělý kotouček z borového dřeva. Nálezy pocházejí z kulturní vrstvy datované do vrcholného středověku až staršího novověku, kdy byla jeskyně pravděpodobně využívána pasákem koz. Kresba P. Jenč*



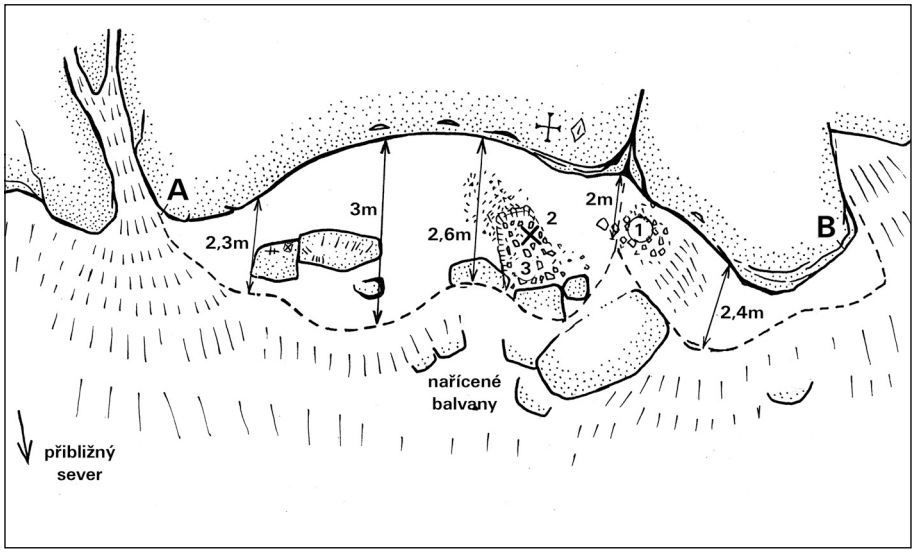
Obr. 22. *Skalní výklenek Tlama u Nové Vsi-Komárova (k. ú. Suhrovice). Zaměřili J. Maršálek a V. Peša, 1996*



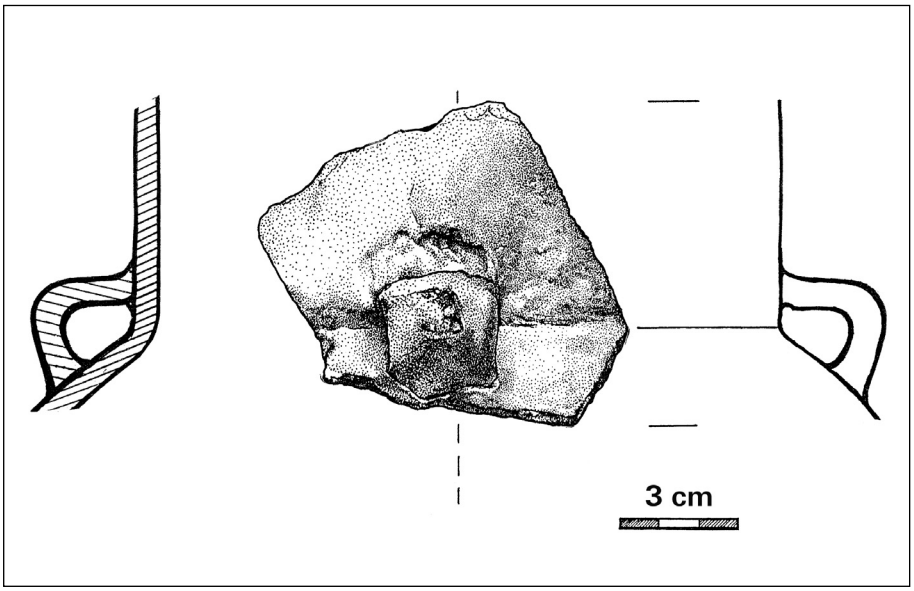
Obr. 23. *Výklenková dutina Vývrat u Nové Vsi u Branžeže-Komárova (k. ú. Suhrovice). Foto P. Jenč, 2003*



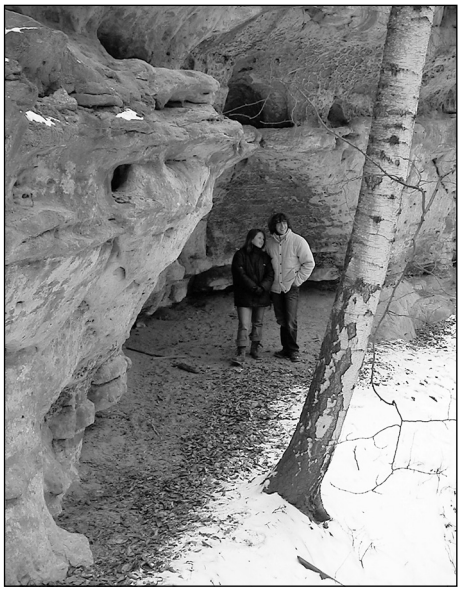
Obr. 24.. *Půdorysný plán Ludmiliny jeskyně v přírodní památce Borecké skály (k. ú. Hnanice pod Troskami, okr. SM). Čísla v kroužku udávají výšku stropu. Zaměřili V. Peša a P. Jenč, 2002*



Obr. 25. Skalní převis Rampouch v Podbezdězí (k. ú. Trnová u Katusic, okr. MB). 1 – ojedinělý nález stěnového zlomku v roce 1992, 2 (křížek) – erozí rozrušené ohniště (pravěké?), 3 – povrchový nález fragmentu keramické amfory. Vzdálenost mezi body „A" a „B" je 15 m. Orientační zaměření lokality (skica) K. Klokan a P. Jenč, leden 2002



Obr. 26. *Fragment keramické amfory z mladší doby bronzové nalezený v lednu 2002 pod pískovcovým převisem Rampouch u Trnové. Kresba Pavel Vašíček (AVU Praha).*



Obr. 27. *Abri U věže ve vápnitých pískovcích na středním toku Zábrdky (k. ú. Strážiště, okr. MB). Foto P. Jenč, únor 2005*

JESKYNĚ RACÁK NA MUŽSKÉM

Petr Jenč – Vladimír Peša

Systematický průzkum širší oblasti tabulové hory Mužský u Mnichova Hradiště v jihozápadní části CHKO Český ráj (též Příhrazská vrchovina) přinesl v posledních 13 letech mnoho cenných poznatků o využívání zdejší pískovcové krajiny člověkem od nejstarších dob až po současnost (např. JENČ v tisku). Jednou z lokalit historického období je geomorfologicky zajímavá jeskyně Racák (PR Příhrazské skály, k. ú. Mužský). Představuje zároveň jeden z nejstarších trampských kempů Českého ráje, jehož název „RACÁK" je plošně vysekán v levé části vstupního portálu jeskyně. Trampské zařízení jeskyně na jaře 1994 z části vyhořelo a lokalita přestala být k táboření dále využívána. V rámci speleoarcheologických aktivit Okresního muzea v Mladé Boleslavi (P. Jenč, V. Peša) jsme v červnu a srpnu 1995 provedli v místě malý zjišťovací výzkum, a to položením sondy uvnitř jeskyně a vyčištěním dvou přirozených skalních kapes v přední části lokality (jedna mimo prostor jeskyně) (JENČ – PEŠA 1998).

POPIS LOKALITY

Víceprostorová horizontální jeskyně leží v levém strmém svahu Babí rokle, 1300 m východně od středu obce Mužský a její portál se otvírá asi 30 m nad dnem rokle v nadmořské výšce cca 350 m. Ze vstupního výklenku (A) s maximální výškou 2,8 m pod okapem se malým, 160 cm širokým a přibližně metr vysokým otvorem, dostáváme do největší vnitřní prostory jeskyně (B) nepravidelného půdorysu o rozměrech 7 x 2–4 m. Její dno na 2/3 plochy pokrývají písčité sedimenty a výška stropu dosahuje více než 2 m. V jihovýchodním rohu je průlez do 5 – 6 m dlouhé, velmi nízké a směrem dozadu se zužující prostory s písčitou výplní (D). V protilehlé části přechází hlavní síňka do zanesené úzké pukliny (E), komunikující s povrchem otvorem ve svahu několik metrů SZ od vstupního výklenku (F). Vrátíme-li se do hlavní síňky, proti vchodu se v severní stěně otvírá nízká dutina typu „pece" (C). V severozápadní stěně vstupního výklenku se nachází rozměrná skalní kapsa (G), další přirozené kapsy jsou ve skalní stěně již mimo prostor jeskyně. Celá jeskyně je suchá a dobře chráněná před větrem.

ARCHEOLOGICKÝ VÝZKUM

Vzhledem k sedimentačním poměrům a k přítomnosti ohořelých trampských dřevěných konstrukcí jsme sondu (2/95) o rozměrech 115 x 80 cm položili v nezastavěné části hlavní síňky B při stěně proti vstupnímu otvoru. Sonda dosáhla nej-

větší hloubky 60 cm a odkryla členité skalní dno, plynule přecházející do skloněných stěn. Zjištěná stratigrafie je následující:

Vrstva 1 – povrchový šedý nezpevněný písek, hl. 0–10 cm, obsahoval několik mincí z druhé poloviny 20. století.
Vrstva 2 – upěchovaná organická vystýlka (sláma s kůrou, jehličím a větvičkami) s minimální příměsí písku, hl. 10–22 cm, se 4 zlomky keramiky v JZ části sondy.
Vrstva 3 – žlutý písek z rozpadlých pískovcových kamenů, s vklíněnou vrstvičkou hnědého písku, která v JZ části sondy přecházela ve vrstvu 4.
Vrstva 4 – organický materiál (obdobný vrstvě 2) s hnědým pískem, nalezeny 2 keramické zlomky, zvířecí obratel a dřevěný kolík.
Vrstva 5 – tmavě hnědý písek v hl. 25–40 cm, ve kterém nalezeny 2 zlomky keramiky, zvířecí zub a shluk uhlíků. Žárem zdeformovaný zlomek subrecentního skla, nalezený těsně při skalní stěně, se do této hloubky dostal jako intruze díky méně zpevněným sedimentům při kontaktu písku a skály.
Vrstva 6 – černá písčitá poloha bez nálezů.
Vrstva 7 – organický materiál se světle hnědým pískem, hl. 40–49 cm, s nálezem zvířecího obratle a kostí.
Vrstva 8 – hnědý písek v hl. 49–53 cm, ve kterém nalezen vidlicovitý dřevěný předmět a na přechodu do vrstvy 9 zvířecí kost.
Vrstva 9 – hutný černý hlinitý písek vyplňující prohlubeň dna, v níž bylo 6 zubů a 33 valounků křemene o průměru 7–14 mm.

Při jižním profilu je ve skalním dně nápadně pravidelný žlábkovitý útvar o šířce 10 cm, u něhož nelze vyloučit antropogenní původ. Povrch podložní skály je však zvětralý a neumožňuje dochování případných stop po tesání.

Experimentálně jsme vyčistili také skalní kapsu H (1/95) v sousedství jeskynního portálu, ale žádné starší sedimenty nebyly zjištěny. Výplň o mocnosti do 55 cm pod okapem svědčí o využití kapsy k ukládání trampského odpadu, podobně jako v případě kapsy G ve vstupním výklenku, která sloužila jako smetiště až do vyhoření kempu v r. 1994. Nález keramického fragmentu z období staršího novověku na povrchu kapsy H pravděpodobně představuje sekundární intruzi.

HISTORIE OSÍDLENÍ

Nejstarší doklady přítomnosti člověka v jeskyni klademe podle nalezené keramiky do pokročilého vrcholného středověku (nejspíše 15. století) a staršího novověku (16. – 17./18. století). Soubor tvoří 7 drobných zlomků z nádob. Novověké mají na vnitřní straně zbytky žluté glazury, středověký tenkostěnný zlomek červenavého výpalu s vystupujícím ostřivem je nepolévaný. Novověkou keramiku spojujeme s vrstvou 5, která přechází v jihozápadní části sondy ve zvýšené skalní dno. Na něm pravděpodobně některé keramické zlomky volně ležely a postupně se během zaplňování jeskyně sedimenty dostaly do mladších vrstev 4 a 2. Se starší eta-

pou osídlení jeskyně souvisí kromě středověkého zlomku (intruze ve vrstvě 5) 16 fragmentů zvířecích kostí, jejichž velikost nepřesahuje 4 cm a nenesou známky přepálení v ohni. S výjimkou druhého krčního obratle (axis) ovce domácí z vrstvy 4 pochází zbývajících 9 určitelných kostí (určil Lubomír Peške) ze samce jelena přinejmenším 10 let starého (1 os centrotarsale sin., 1 os carpi ulnare, 1 grandle a 5 premolárů). Pozůstatky jelena s velkou pravděpodobností pocházejí z jednoho zvířete, ale byly rozptýleny ve vrstvách 5–9. Vzhledem k členitému dnu s mnoha výstupky je nejpravděpodobnější vysvětlení, že kosti delší čas volně ležely v různých částech nevelkého prostoru hlavní síňky a postupně se v důsledku pozdějších lidských aktivit mísily s narůstajícími sedimenty. V oblasti jelen evropský přinejmenším od 18. století nežije (pro malý rozsah lesních porostů?) a nalezené pozůstatky by tak datací i umístěním převážně v nejstarších vrstvách mohly souviset se středověkým horizontem. Datace dvou dřevěných nálezů z borového dřeva – kolíku (vrstva 3-5) a vidlicovitého předmětu (vrstva 8) – zůstává vzhledem ke složitému vývoji sedimentů nejasná. Kolík vzhledem ke svým větším rozměrům bude odpovídat stáří nálezové vrstvy a tedy pravděpodobně staršímu trampskému využívání jeskyně. Nálezy jsou uloženy v Muzeu Mladoboleslavska v Mladé Boleslavi pod přírůstkovým číslem 105/96.

Jeskyně Racák byla podle trampské ústní tradice jedním z nejstarších trampských kempů v oblasti a jeho vznik bývá kladen již do 20. – 30. let 20. století. S tímto obdobím by mohla případně souviset spodní vrstva 4 s organickou vystýlkou v jeskyni a rozbitá láhev (patrně od piva) ze skalní kapsy H, pokud ovšem nepocházejí až z válečného období. Vyrovnání a změkčení povrchu organickou vystýlkou dokládá cílené a dlouhodobější využívání jeskyně.

Zatímco počátky trampingu nejsou zcela jasné, důležitosti nabyl Racák na sklonku druhé světové války. Od února do 27. března 1945 se ve skalních dutinách v oblasti Mužského ukrývalo minimálně 113 uprchlíků ze zajateckých transportů, většinou sovětských vojáků (nevýrazně byli zastoupeni Angličané a slovenští partyzáni). Zajatci se na svobodu dostali ojedinělými riskantními útěky během nočních zastávek transportů, např. během odpočinku ve stodolách v Bosni či v hospodářských prostorách valečovského dvora, nebo také s pomocí členů odboje, kteří jednou na vlakové zastávce v Březině nad Jizerou uvolnili dveře vagónů stojícího vlaku. Ve skalách mohli přežít jen díky pomoci obyvatel sousedních sedmi obcí, kteří je zásobovali potravinami, ošacením, obuví, léky a cigaretami. Na základě publikovaných výpovědí pamětníků (ovšem bez přesných lokalizací), dobových skalních rytin a zejména díky panu Vladimíru Pánkovi z Mnichova Hradiště se P. Jenčovi podařilo některé válečné úkryty v terénu ověřit při společné terénní exkurzi 13. 8. 1998. Jedním z nich byla i jeskyně Racák v Babí rokli, kde 23. března 1945 gestapo zatklo 13 uprchlých sovětských zajatců a 3 místní obyvatele včetně velitele zdejších partyzánů Karla Kohouta (krycí jméno Alexej Korsakov). Alois Havel z Bakova nad Jizerou ve svém rukopisu o historii odboje v oblasti Mužského uvádí: *„Toho dne si totiž Kohout společně s Bořivojem Kopalem ze Zápudova a Josefem Havlasem z Mužského, ač byli Mikešovými ze Zápudova varováni, že tu zas řádí gestapo, vyšli – snad plni nedočkavosti z toho, jak se Kohout dohodne s Volkem[1] – do lesa mezi zajatce. Nebyli dost opatrní ani oni (zajatci), ani partyzáni; říká se, že se dokonce slunili kdesi na skále* (pozn. P. J.: podle V. Pánka se slu-

nili na skále nad Babí roklí u pole – dnes sad). *Dopadlo to špatně. Němci je obklopili, stříleli ze všech stran. Do jejich rukou se dostalo 13 sovětských zajatců a jmenovaní 3 Češi."* Podle současníka událostí partyzána Josefa Pánka st. z Branžeže *„následkem udání některých našich lidí prohledávalo gestapo lesy a sebralo 13 ruských zajatců a 3 Čechy, mezi nimi K. Kohouta. Na cestě z lesa, na silnici na okraji obce Branžež, se Kohout pokusil o útěk. Asi 120 kroků od silnice směrem k Nové Vsi byl gestapem postřelen"*, na následky zranění pak při převozu do nemocnice zemřel. Zmíněných 13 Sovětů pravděpodobně nepobývalo jen v Racáku, pro tolik lidí by tam již bylo velmi těsno. Využívána byla i blízká Horní Kohoutova jeskyně[2] (ANONYM 1965; HAVEL; PÁNEK; PONIZOVSKIJ – SYRUČEK – RAKOWSKI 1975).

Trampské využívání Racáku ve druhé polovině 20. století po sobě zanechalo několik mincí z 60. - 80. let a dokonce kuvajtskou minci z r. 1976. Hlavní prostora byla doplněna dřevěnými konstrukcemi, takže vpravo od vchodu vznikla zvýšená dřevěná podlaha z kulatin sloužící jako ložní prostor a podél severní stěny byla umístěna lavice se stolem. Nízká dutina C sloužila bez dalších úprav rovněž na spaní. V ústí stoupající pukliny E stála litinová kamna, z nichž byl kouř odváděn plechovou rourou zasazenou v puklině. Ve stropě nad kamny se nachází recentní reliéf lidské lebky z profilu, nasazené na krk. V první polovině 90. let byl kemp vybaven obvyklým stálým inventářem, v němž nechyběl např. kanystr ani trampský deník (tzv. kempovka). Svah před vchodem je dosypán do úzké plošiny a zpevněn tarasem z klád, skalní kapsy G a H sloužily k deponování odpadu (konzervy, plastiková láhev, plechovka od Solvexu aj.). Průzkum kapsy H odkryl kromě zkorodovaných potravinových konzerv zlomky sklenice (podle etikety od guláše) ze 70.–80. let, pět zlomků pivní láhve (asi 60. léta) a střepy skleněné láhve pravděpodobně od piva, hlásící se do období první republiky nebo druhé světové války. V hloubce 40–50 cm pod okapem kapsy H jsme v jeho délce zjistili koncentraci uhlů, která patrně nasvědčuje dřívější existenci přepážky, uzavírající odpadní prostor výklenku. V r. 1994 kdosi kemp v jeskyni zapálil, a v týž moment zmizel i trampský deník. Ze žhářství byl podezříván několikanásobně trestaný recidivista a přítel trampů p. Petrásek, přezdívaný Děda, se kterým je spojována i řada dalších požárů trampských kempů v oblasti minimálně od sklonku 80. do závěru 90. let 20. století. Ve stejný jarní den, kdy byly podpáleny dřevěné části kempu Racák, shořela v zadní odbočce Babí rokle dřevěná stavba trampské osady Studená strž a nepochybně rukou téhož pachatele vyhořel i trampský kemp Davidova jeskyně u studánky Hrdinky (stěny a strop této malé jeskyně byly žárem bohužel značně poškozeny). „Děda" Petrásek – sociopatická osobnost, jež dominantně formovala trampský život v Příhrazských skalách koncem minulého století – zemřel údajně násilnou smrtí ve zdejších skalách v roce 2003 (neověřená informace).

KOHOUTOVY JESKYNĚ, JESKYNĚ POD RACÁKEM A TRAMPSKÁ

40 a 55 m jihovýchodně od Racáku se v témže svahu, zhruba ve stejné výškové úrovni, nacházejí dvě výraznější skalní dutiny – Dolní a **Horní Kohoutova jeskyně**. Rozlišovací přívlastky jsou pracovními názvy, historickou Kohoutovou jeskyní je pouze horní jeskyně (blíže k Racáku), která představuje 8 m široký a 4 m hluboký výklenek; při patě skály je umístěn dobový rytý nápis „KOHOUTOVA JESKYNĚ

1945". V r. 1994 zde Petr Jenč nalezl drobnější fragment nádoby s bílou glazurou (uloženo v M Mladá Boleslav pod přír. č. 111/96); nález může souviset s výše popsanými událostmi v první čtvrtině roku 1945 (JENČ 1997; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 82).

O 16 m níže položená **Dolní Kohoutova jeskyně** je 7 m dlouhá a 5 m hluboká horizontální dutina, jejíž výška stropu neumožňuje vzpřímený pohyb člověka. Do svahu je otevřena dvěma nízkými vchody, mezi nimiž je do skalní stěny vyryt letopočet „1697 IB". Letopočet nevylučuje souvislost s aktivitami v sousedním Racáku v období staršího novověku (JENČ 1998, 118).

Téměř na dně rokle, přímo pod Racákem, se pod převislou skalní stěnou nachází vstup do dutiny, pracovně pojmenované jako **Jeskyně pod Racákem**. Vchod eliptického tvaru je 1 m vysoký, 160 cm široký a dále pokračuje do prostory 4 m dlouhé, ve střední části nejvýše 190 cm široké. Ve vchodové části se na stěnách nachází množství recentních rytin, jejichž autory mohli být zmínění uprchlí zajatci. Jde o různé rýhy, mřížkovité obrazce, čtvrcený kruh, rytý větvičkový ornament apod. Zvláště zajímavá je rytina sovětské hvězdy s nápisem „CCCP" ve stropní klenbě v zadní části prostory. Východním směrem jeskyně dále pokračuje plazivkovým tunelem 4,7 m dlouhým s průměrnou výškou 0,5 m, jehož průlez je pouze 28 cm vysoký. Tato zadní polovina jeskyně je bez rytin. Lokalitu objevil v prosinci 2002 P. Jenč (MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 82).

Na protější straně Babí rokle (naproti Racáku, těsně před záhybem do tzv. Studené strže) se nachází výklenkové abri o délce necelých 20 m, nazvané **Trampská jeskyně**. Větší část dutiny je téměř bez sedimentů. V roce 1995 nalezli brněnští trampové v pravé části výklenku, přímo v trampském ohništi, fragment keramické nádoby z pokročilého vrcholného středověku nebo staršího novověku (uložen v M Mladá Boleslav pod přír. č. 45/96) (JENČ 1998, 119). Další povrchový nález z prosince 2002 (Petr Jenč, Vojtěch Novák) představuje drobný vrcholně středověký zlomek s hrubým vystupujícím ostřivem, který by mohl souviset se starším obdobím vrcholného středověku. Nejbližší lokalitou ze 13. a 14. století je necelých 400 m vzdálené opevnění Hynšta, které autoři hypoteticky spojují s refugiem cisterciáckého kláštera v Hradišti nad Jizerou (JENČ – NECHVÍLE – PEŠA v tisku).

---

[1] major „Volk" (vlastním jménem Viktor Sergejevič Chranovskij) byl velitelem osmičlenného parašutistického zpravodajského oddílu, jehož působení bylo určeno štábem 1. ukrajinského frontu maršála Koněva. Volkova skupina se usídlila v oblasti Mužského 20. března 1945 a jejím úkolem bylo provádět v okruhu 50 km výzvědnou a zpravodajskou činnost pro chystanou ofenzívu. Činnosti oddílu byli po celou dobu (tj. do konce války) nápomocni někteří členové místní partyzánské skupiny „Střed" – zejména Josef Janeček ze Zásadky-Bunclavi, Josef Mikeš ze Zápudova, Pánkovi z Branžeže ad.

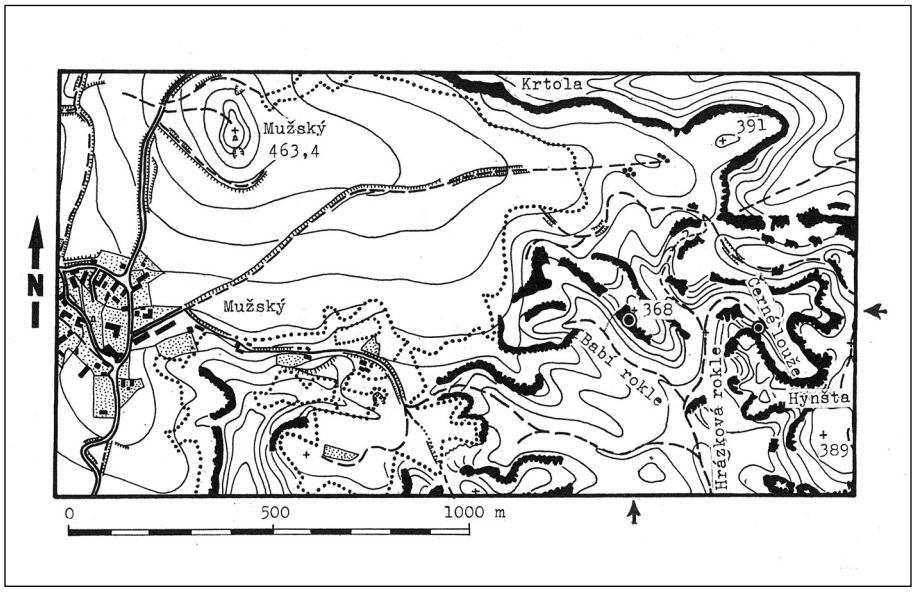
[2] V Příhrazských skalách se uprchlí zajatci skrývali ještě minimálně v těchto lokalitách: jeskyně Jižní Lízovka, Orlí hnízdo a abri Velký Mamuťák v rokli Obora, jeskyně Maštale ve Vlčím dole, jeskyně na Chodové, využívány byly patrně i tesané prostory hradu Drábské světničky a skalní dutiny nedaleko studánky U Hrdinky (JENČ v tisku; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 69–70, 77–78, 85).

LITERATURA A PRAMENY

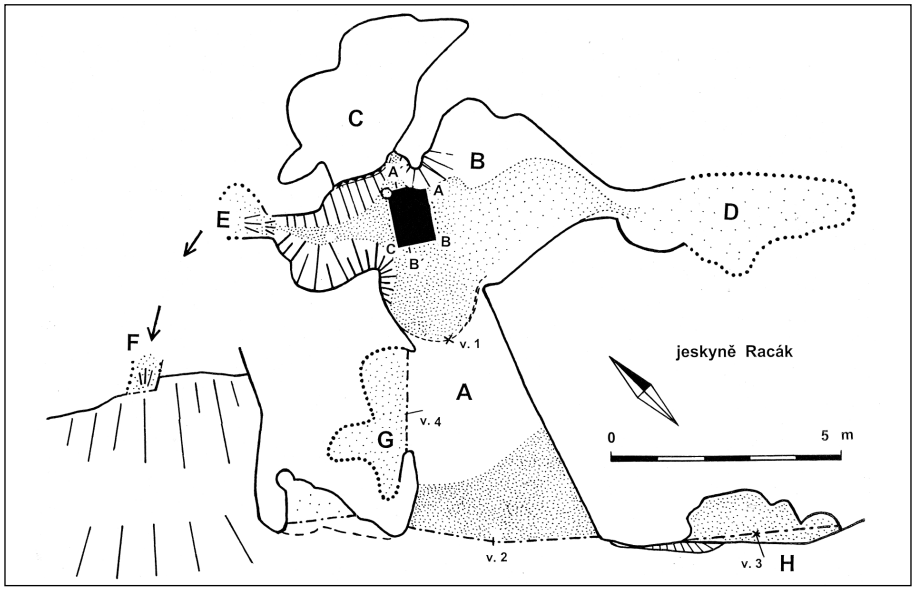
ANONYM (1965): Volk zasahuje. Bakovsko, roč. VII, č. 5 - 6, 1 –11. Bakov nad Jizerou.
JENČ P. (1997): Mužský, okr. Mladá Boleslav (č. 785, 787). Výzkumy v Čechách 1993-5, 154. Praha.
JENČ P. (1998): Mužský, okr. Mladá Boleslav (č. 489, 490, 493). Výzkumy v Čechách 1996-7, 118, 119. Praha.
JENČ P. (v tisku): Soupis speleoarcheologických lokalit Českého ráje – terénní průzkum a evidence nálezů v letech 1992 – 2003, 1. část. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
JENČ P. – NECHVÍLE M. – PEŠA V. (v tisku): Vrcholně středověké hrady v oblasti Příhrazské vrchoviny. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
JENČ P. – PEŠA V. (1998): Mužský, okr. Mladá Boleslav (č. 492). Výzkumy v Čechách 1996-7, 119. Praha.
HAVEL A. (rok neuveden, po r. 1962): Prosté hrdinství (strojopis).
MATOUŠEK V. – JENČ P. – PEŠA V. (2005): Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. Praha.
PÁNEK J. st. (rok neuveden): Činnost v odboji od roku 1940, strojopis, 2 str.
PONIZOVSKIJ V. – SYRUČEK M. – RAKOWSKI J. (1975): Po stopách skupiny „majora Volka", 5.–7. díl. Mladá fronta – 52 víkendů, č. 16 – 18.

SUMMARY

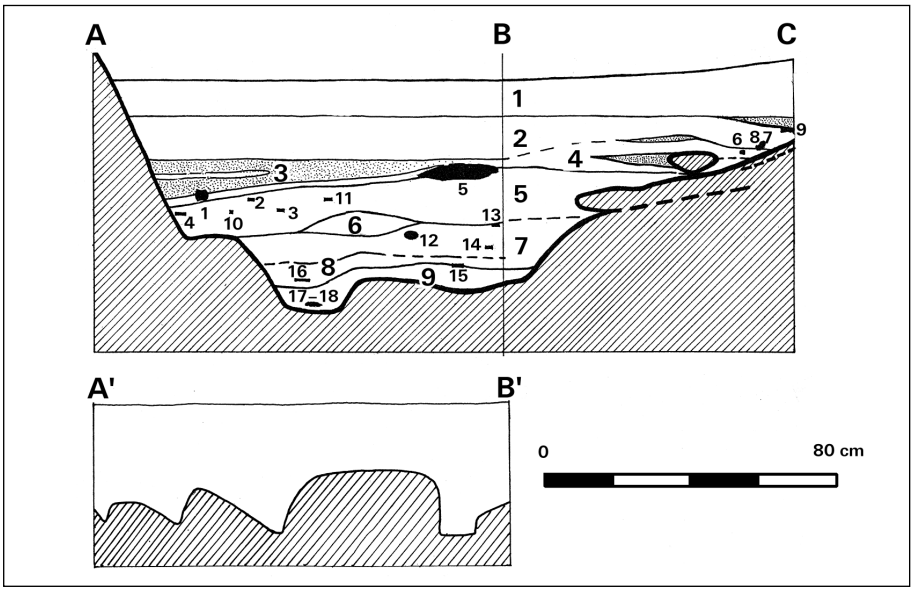
Racák is a multispatial cave on the steep slope of Babí Gully. Its archaeology was explored in 1995 by P. Jenč and V. Peša. The oldest records of human presence date from the early modern period (16th-17th/18th century) and the late peak of the Middle Ages (most probably the 15th century). From mid-February to 27 March 1945, at least 113 escapees from a prisoner of war transport, mostly Soviet soldiers, hid in caves in the Mužský area. On 23 March 1945 the Gestapo seized 13 escaped prisoners of war and three local residents including the commander of the local partisans, Karel Kohout (cover name Alexej Korsakov). The events at the end of the Second World War are commemorated by an engraved inscription "KOHOUTOVA JESKYNĚ 1945" ("KOHOUT'S CAVE 1945") at the rock base of the neighbouring sandstone cavity, and by rock engravings from around the same time in the cave below Racák (a five-pointed star with a sickle and a hammer and writing "CCCP"). Between the entrances to another cave, given the working name of Dolní Kohoutová jeskyně (Lower Kohout's Cave), an engraving from the end of the 17th century ("1697 IB") is preserved.



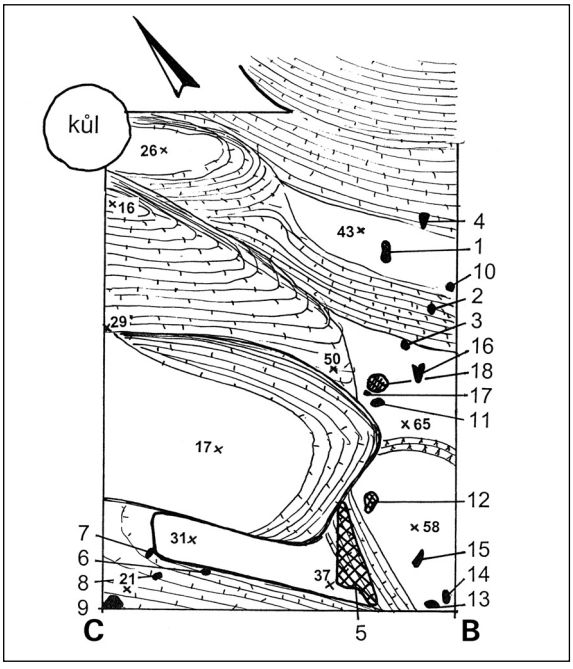
Obr. 1. Oblast Mužský-východ s vyznačenou polohou jeskyně Racák (kroužek pod kótou 368). Kreslil M. Reichard



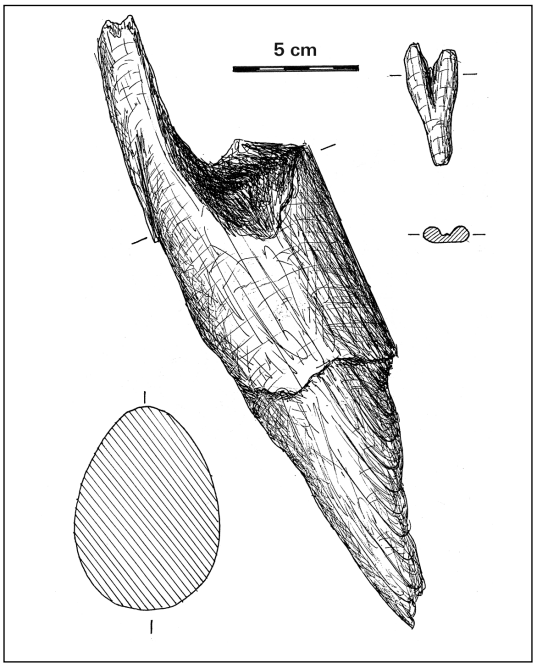
Obr. 2. Jeskyně Racák. Zaměřili Ouhrabka – Dolenská – Koberová 1994, upravili P. Jenč – V. Peša 1995



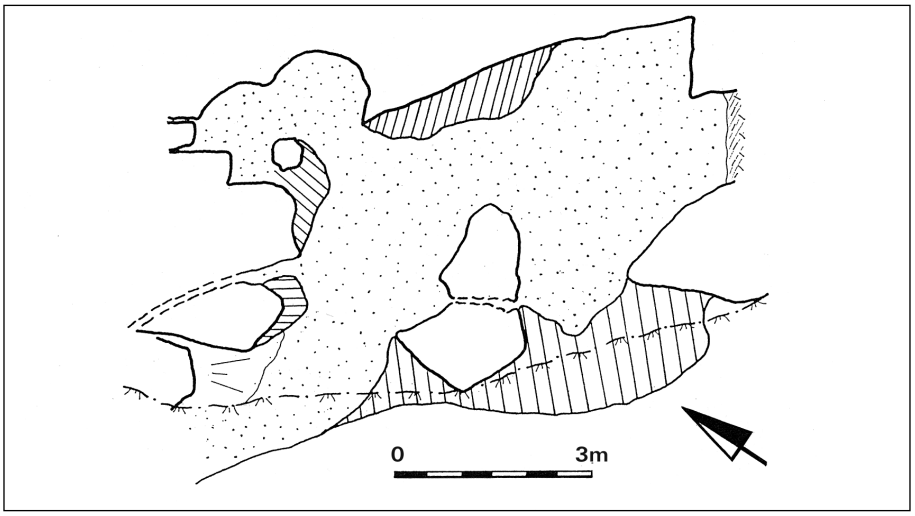
Obr. 3. Racák – sonda 2/95. Profil v vynesením veškerých nálezů (drobnější číslice), dole řez skalním dnem



Obr. 4. Racák – plán sondy 2/95 s odkrytým členitým skalním dnem a prostorovým rozložením nálezů. Kóty (x) udávají hloubku skalního dna od povrchu. 1-2, 12-15 a 17 archeozoologický materiál; 3, 6-10 fragmenty keramických nádob; 5, 16 dřevo; 11 shluk uhlíků; 18 shluk valounků křemene



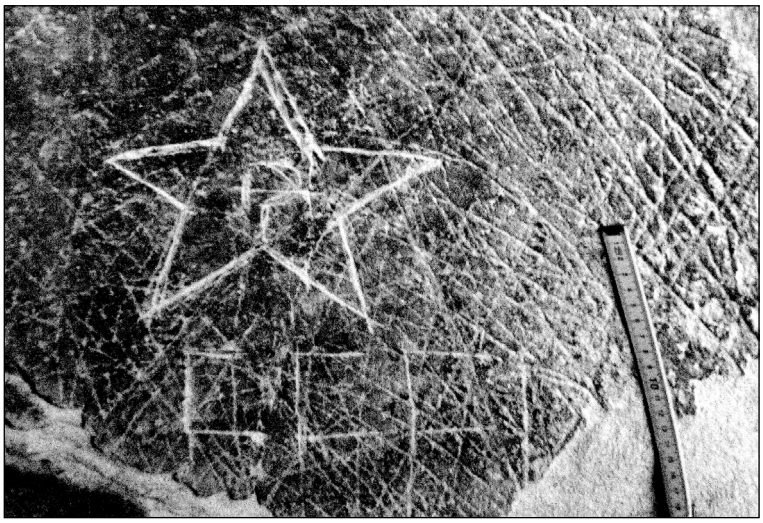
Obr. 5. Racák – dřevěné předměty ze sondy 2/95 (nálezy č. 5 a 16). Kresba V. Peša



Obr. 6. Půdorysný plán Dolní Kohoutovy jeskyně. Zaměřili Ouhrabka – Dolenská – Koberová, Správa Bozkovských dolomitových jeskyní 1994

Obr. 7. *Rok 1945 – 21letý partyzán Josef Pánek ml. ve štábu v Zásadce-Bunclavi před domem Janečkových (č. p. 16). Snímek z rodinného alba p. Vladimíra Pánka z Mnichova Hradiště*

Obr. 8. *Památka na pohnuté události 2. světové války – rytina v mělké skalní kapse nad jeskyní Jižní Lízovka v Slívové rokli u Mužského. Foto H. Rysová, 1997*



Obr. 9. *Jeskyně Pod Racákem – rytina sovětské hvězdy s nápisem „CCCP". Foto T. Slavík, 2005*

KELTOVÉ A JESKYNĚ ČESKÉHO RÁJE

Petr Jenč

V následujícím příspěvku věnovaném památkám doby laténské ve skalních oblastech Českého ráje zaměříme pozornost na poněkud okrajové, a v naší archeologii stále dosti opomíjené, přesto velmi zajímavé téma – využívání skalních dutin. Z hlediska terminologického si pod pojmem „skalní dutina" představme v pískovcových terénech našeho regionu velmi rozšířené převisy (abri), tj. mělké otevřené vhloubené tvary, a jeskyně zahrnující hluboké výklenky nebo podzemí v tradičním slova smyslu. Přestože první archeologický výzkum skalní dutiny na sledovaném území proběhl již na sklonku předminulého století (Krtolská jeskyně na Mužském sondovaná J. L. Píčem) a navazující badatelské generace 1. poloviny 20. století prokopaly celou řadu „jeskynních" lokalit, většina nálezů z doby laténské byla učiněna až v posledním desetiletí (MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005). Z celkového množství více než 120 dosud identifikovaných speleoarcheologických nalezišť v Českém ráji jich můžeme kultuře Keltů přiřadit jen několik (statisticky se pohybujeme okolo 8 %). Tato situace se zdá být plně srovnatelná s ostatními středoevropskými jeskynními oblastmi.

Nyní se ale podívejme na jednotlivá naleziště. Začneme dvěma staršími objevy, které učinil **v Prachovských skalách** středoškolský profesor J. Haken. Prvním je zlomek mísy zhotovené na hrnčířském kruhu s žebrem v podhrdlí, nalezený pod převisem pod Skautskou (dnes Půvabnou) vyhlídkou; fragment lze zařadit do rozpětí 5. až 3. století před n. l. Druhý nález ze skalní dutiny datovaný do laténského období pochází z jihovýchodní části skalního města, z oblasti „Bukovina – Rovinka". Jde o dnes již nezvěstné střepy v ruce robené keramické nádoby (TUREK 1946; WALDHAUSER 2001).

V mikroareálu výrazného skalního suku **Čertova ruka** na Hruboskalsku **(obr. 1)** máme rovněž dvě lokality s laténskými nálezy – převis těsně pod vrcholovou plošinou skalního bradla, pojmenovaný podle bývalého ministra ing. L. Nováka, a malý výklenek Šourkova díra, objevený v roce 1935 průmyslníkem dr. J. Šourkem z Prahy. Novákova pec přinesla kromě keramických zlomků také vzácné fragmenty skleněných náramků a skleněné korály, ty však mohou náležet i mladšímu období. Výzkum zde prováděli v letech 1935–36 univ. profesor J. V. Šimák a archeolog R. Turek. Z Šourkovy díry, zkoumané v roce 1936, pocházejí zlomky na kruhu točených nádob, z nichž vyniká především jeden, červenobíle malovaný. Jedná se o fragment luxusní keramiky, jakou známe z keltských oppid 2. – 1. století před naším letopočtem (BENEŠOVÁ – KALFERST – PROSTŘEDNÍK 2001; FILIP 1947; WALDHAUSER 2001).

Mezi léty 1992–1999 byla s přestávkami zkoumána výklenková jeskyně **Portál**

pod vrcholkem Mužského (P. Jenč, spolupráce V. Peša, J. Maršálek ad.). Lokalita leží v těsném sousedství výše uvedené Krtolské jeskyně zvané též Sklep na Chodové. Zatímco z rozsáhlého Sklepu (délka 40 m) známe z pravěku jen keramiku lužické kultury, 10 m široký a 8 m hluboký výklenek Portál poskytl doklady o opakovaném využívání dutiny od doby kamenné přes dobu bronzovou až do laténu. Skrovné laténské nálezy na lokalitě reprezentuje 20 drobných keramických střepů datovaných do (5.?) 4. až poloviny 3. století před n. l (JENČ v tisku; JENČ – PROSTŘEDNÍK 1995; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005).

Na opačném konci pískovcové kry Mužského, v části skal nazývané „Na Vránovech" se nachází mohutný převis, trampy přezdívaný **Mamuťák** (v odborné literatuře lokalita figuruje pod názvem Velký Mamuťák či Mamuťák 1). Autorem uskutečněné zjišťovací mikrosondáže v letech 1997 a 2002 přinesly mj. nálezy z mladší až pozdní doby laténské (JENČ v tisku; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005). Keramické zlomky pod skalním převisem mohou mít spojitost s existencí nedalekého rovinného sídliště (dvorce?) na branžežské „Hrobce" či aktivitami na Sokolce u Srbska (rámcově 2. století př. n. l.) (WALDHAUSER – JENČ 1998). Podobné vysvětlení by se mohlo nabízet i u nedalekého abri **Kopřivák 1** v Žehrovské oboře, kde počátkem 90. let na okraji splachového kužele ze zvědavosti kopali nezletilí R. Toms a D. Maruška ze Žehrova. Zařazení okrajového zlomku mísovité nádoby (se zbytkem černého nátěru na povrchu?) do doby laténské však není zcela průkazné. Archeologicko-přírodovědný výzkum P. Jenče v letech 2000 – 2002 a 2005 laténské nálezy nepřinesl (JENČ v tisku; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005).

Sokolka – další z dosud nezodpovězených „keltologických" otazníků v regionu. Jedná se o izolovaný pískovcový útvar o délce více než 200 m, šířce přes 50 m a výšce 30 až 40 m se dvěma většími převisy. Při úpatí strmého srázu mimo abri, jakož i níže ve svahu, byla archeologickými sondami v letech 1997 a 1998 zachycena tmavě šedá, dřevěným uhlím probarvená, až 40 cm mocná vrstva obsahující množství pravěkých artefaktů, přibližně z 90 % náležejících materiální kultuře Keltů (mladší až pozdní doba laténská)[1]. Tato vrstva se na své dnešní místo dostala transferem z vrcholové plošiny nejpozději ve 2. čtvrtině 1. tisíciletí našeho letopočtu, patrně v důsledku eroze po požáru. Laténský materiál známe i ze zmíněných převisů (JENČ v tisku; JENČ – PEŠA 2000; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005; WALDHAUSER – JENČ 1998; WALDHAUSER 2001).

Nadšení spolupracovníci mladoboleslavského muzea pánové L. Knobloch a J. Skála v roce 1997 údajně zjistili narušení archeologických situací v jedné z jeskyní rozsedlinového typu v údolí **Plakánek** u Kosti. Následoval výzkum J. Waldhausera. Nalezeny byly zlomky ze dvou keramických mís z 3. – 1. století před. n. l. Osobně se ale domnívám, že nálezy nemusí souviset přímo (nebo jenom ?) s aktivitami uvnitř jeskyně. Možná byly při kultovních aktivitách celé nádoby vhozeny do otevřené skalní pukliny, kterou se dnes splavuje veškerý materiál skrz jeskyni až na dno údolí. Nelze vyloučit ani alternativu „sklouznutí" nádob do pukliny přirozenou cestou, musely by ale být původně umístěny někde v bezprostřední blízkosti průrvy. Minimálně v případě jedné z nádob, konkrétně větší mísy se zataženým okrajem a pásem hloubkově zdrsněného těla, je tato možnost velmi pravděpodobná. Na počest objevitelů byla lokalita pojmenována „Knobloch-Skálova jeskyně" (WALDHAUSER 2001 a 2004).

Poslední skalní dutinou z našeho výčtu je **Kristova jeskyně** v Klokočských skalách. Na pohled běžný výklenek, maximálně 11 m široký a nejvýše 5,4 m hluboký, se zapsal do historie české archeologie unikátním nálezem zlaté keltské mince. Jde o mušlovitý statér, charakteristický mincovní typ českých Keltů „Bójů", ražený ve 2. - 1. století před n. l. Váží 7,517 g, obsahuje 97 % zlata, 2,7 % stříbra a 0,1 - 0,3 % mědi **(obr. 2)**. Vzhledem k uvedené váze lze usuzovat na starší mušlovitou ražbu, časově náležející 2. století. Mince byla náhodně objevena P. Jenčem spolu s dalšími artefakty z doby kamenné, mladší doby bronzové a staršího novověku ve výhozu vedle nelegálního výkopu po neznámém pachateli. Stalo se tak v červnu 2001 během exkurze se žáky českolipské ZŠ Slovanka (JENČ v tisku; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005; WALDHAUSER 2001a). Archeologický odkryv J. Prostředníka, P. Šídy a P. Hartmana v červenci 2005 aktivity v mladší až pozdní době laténské definitivně potvrdil (nalezeno několik charakteristických keramických fragmentů). Závěrem dodejme, že keltská mince z Kristovy jeskyně představuje první nález svého druhu ve skalní dutině na území České republiky.

V tuto chvíli je na místě zauvažovat nad otázkou, jaké důvody vedly nositele laténské kultury (vždy to nemuseli být etničtí Keltové) k využívání jeskyní a převisů Českého ráje. Jak ukazují dosavadní výsledky speleoarcheologického bádání, počet využívaných skalních dutin v oblasti Českého ráje v předkeltském zemědělském pravěku je přímo úměrný hustotě osídlení (té které kultury). Tzn. představíme-li si do grafu zanesený vývoj osídlení od mladší doby kamenné po starší dobu železnou podle počtu lokalit, tvar křivky „jeskynních" nalezišť bude (až na malé odchylky dané stavem výzkumu) kopírovat tvar křivky ostatních lokalit (sídliště, pohřebiště). Navíc koncentrace nalezišť v Českém ráji do 6./ 5. stol. př. n. l. je více méně rovnoměrná, bez velkých rozdílů mezi členitým skalnatým terénem a okolní otevřenou krajinou (JENČ – PEŠA 2000). Jedno z uspokojivých vysvětlení nabízí přírodovědný výzkum: většina pískovcových plošin středního Pojizeří až k Turnovu byla přibližně do sklonku doby bronzové, kdy došlo přičiněním člověka k degradaci zdejší krajiny (JENČ – PEŠA 2000; LOŽEK 1997 a 2006), pokryta jemnozrnnými vápnitými sedimenty, které dodnes na mnoha místech mladoboleslavského a jičínského okresu tvoří podklad kvalitních zemědělských půd. Na vrcholových plošinách se jednalo o vysoce úrodné, erozi snadno podléhající spraše (starší čtvrtohory) a o relikty vápnitých sedimentů křídového stáří (DATEL 2003). Takové geologické podloží přímo vybízelo k osídlení pravěkými zemědělci. Pískovcové dutiny na svazích a úpatích zemědělsky využitelných plošin mohly být integrálními součástmi sídlišť, masivní eroze pak archeologický záznam dokládající existenci osad vymazaly. Rovněž samotné nálezy z neolitu až doby halštatské v jeskyních a pod abri sledovaného území svým charakterem celkově spíše ukazují na profánní funkci těchto lokalit (patří sem například dílny, mimo sídliště pastevecká a lovecká stanoviště atp.). Doba laténská s podstatně řidším osídlením Českého ráje a se značně vyspělejší kulturou a společenskou organizací se přeci jenom v archeologické výpovědi od starších období liší. U některých speleoarcheologických lokalit s keltskými nálezy z 2. - 1. století je naopak interpretace nálezové situace jako pozůstatek rituální aktivity pravděpodobná (např. Kristova jeskyně, Knobloch-Skálova jeskyně, Čertova ruka). O významu jeskyní v náboženství Keltů nás kromě mimořádných archeologických objevů přesvědčují také antické píse-

mné prameny (WALDHAUSER 2001), přesto ne každý laténský střep ve skalní dutině musí nutně souviset s kultem. Rozpoznání rituálních aktivit je totiž i v nejpečlivěji dokumentovaných archeologických situacích velmi problematické, často nebo spíše většinou prakticky nemožné. Ohniště, keramické fragmenty a úlomky zvířecích kostí pod převisem jsou stejně tak přesvědčivým dokladem pro opakované návštěvy pastevce dobytka jako pro obřadní tance u ohně s následným obětováním potravin a tekutin přírodním silám.

Text je upravenou verzí článku zařazeného v letech 2002 a 2004 na stránky informačního a zpravodajského serveru Českého ráje www.RajNet.cz.

---

1 Zbytek tvoří nálezy starších pravěkých kultur (starý neolit, eneolit – střední?, sklonek doby bronzové, možná doba halštatská). Z laténských nálezů z výzkumu v roce 1997 (P. Jenč, spolupráce V. Peša) uveďme zlomky nádob s drsněným tělem a lesklým smolným nátěrem, fragmenty zásobnicových nádob (včetně tuhového zboží) i méně početnou jemnou keramiku s vlešťovanou výzdobou. Z nekeramických artefaktů řadíme do laténu fragmenty železných předmětů a s největší pravděpodobností také železářskou strusku; nejisté je časové zařazení zlomku bronzového tordovaného drátu – ten by mohl náležet i době bronzové. Některé keramické zlomky nesou viditelné stopy poškození žárem (deformace, rozpraskání povrchu). Z vnitřní strany jednoho laténského střepu byla odškrábána připálená vrstvička původního obsahu nádoby a podrobena chemické analýze RTG-mikroanalyzátorem v Geologickém ústavu AV ČR v Praze. Dle V. Cílka, jež analýzu vzorku prováděl, byla v nádobě tepelně zpracovávána neznámá organická hmota, možná masitá potrava. Pomocí RTG-mikroanalyzátoru byla ověřována i výše zmíněná struska.

LITERATURA

BENEŠOVÁ J. – KALFERST J. – PROSTŘEDNÍK J. (2001): Prostorová identifikace archeologických lokalit v oblasti „Hruboskalska", okr. Semily – úsek „Čertova ruka". Pojizerský sborník 4/1999, 55 – 77. Praha.

DATEL J. (2003): Geologický výzkum v mikroregionu Příhrazské vrchoviny 2003. Zpravodaj města Mnichova Hradiště č. 10/03, 15 – 16. Mnichovo Hradiště.

FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. Praha

JENČ P. (v tisku): Soupis speleoarcheologických lokalit Českého ráje – terénní průzkum a evidence nálezů v letech 1992 - 2003, 1. část. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.

JENČ P. – PEŠA V. (2000): Nejstarší osídlení severních Čech. Česká Lípa.

JENČ P. – PROSTŘEDNÍK J. (1995): Speleoarcheologický projekt Chodová. Pojizerský sborník 2, 44 – 54. Turnov.

LOŽEK V. (1997): Nálezy z pískovcových převisů a otázka degradace krajiny v mladším pravěku v širších souvislostech. Ochrana přírody 52, č. 5, 146 – 148. Praha.

LOŽEK V. (2006): Český ráj ve světle nových poznatků. Ochrana přírody 61, č. 1, 5–8. Praha.

MATOUŠEK V. – JENČ P. – PEŠA V. (2005): Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. Praha.

PEŠA V. (1999): Pravěké rituály v Polomených horách – archeologické výzkumy v okolí Dubé na Českolipsku. Kuděj 1, č. 2, 3 – 9. Praha.

TUREK R. (1946): Prachovské skály na úsvitě dějin. Praha.

WALDHAUSER J. (2001): Encyklopedie Keltů v Čechách. Praha.

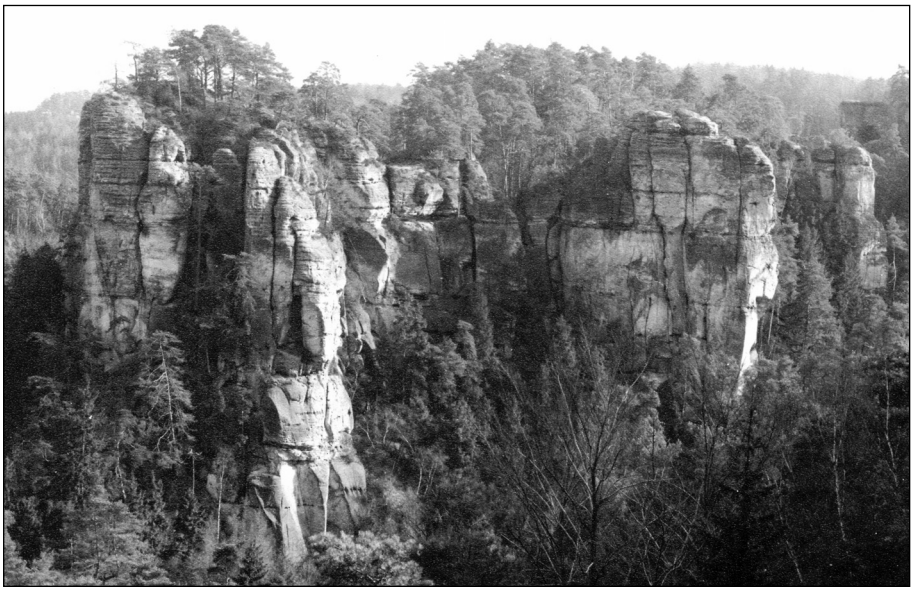
WALDHAUSER J. (2001a): Zpráva o nálezu zlaté mince Keltů pod Kozákovem. Od Ještěda k Troskám 8 (24), č. 5 + 6, 142 – 144. Turnov.

WALDHAUSER J. (2004): Archeologický výzkum jeskyně s laténskými relikty u Dobšína v Českém

ráji. Přehled pramenů, expertizy, současný stav výzkumu. Archeologie ve středních Čechách 8, 347 – 355. Praha.
WALDHAUSER J. – JENČ P. (1998): Aktivity doby laténské na lokalitě Sokolka v Českém ráji. Středočeský vlastivědný sborník, Muzeum a současnost 16, 137 – 141. Roztoky u Prahy.

SUMMARY

This paper summarises the archaeological finds from the rock caves in the Bohemian Paradise which show evidence of human activity in the La Tene period (late Iron Age, 5th-1st century B.C.). In addition to localities already well documented in literature, there are also the new finds of P. Jenč made between 1992 and 2003. Portál Cave on Chodová and the overhangs of Mamuťák have yielded only a few ceramic shards. An important location is the rock outcrop Sokolka, at the foot of which the archaeological survey by P. Jenč and V. Peša in 1997 discovered a cultural layer which was rich in finds. This layer was transferred from the surface to its present position no later than the 2nd quarter of the 1st century A.D. Within the caves of the Czech Republic this is a completely exceptional discovery of a Celtic coin - an auriform stater from the 2nd - 1st century B.C.; this was found in 2001 in Kristova Cave, adjacent to an illegal excavation. A connection with La Tene use of the locality was confirmed by archaeological excavation in 2005. In the concluding thoughts on how the cave was used by Celts in the Bohemian Paradise the author claims that the vague nature of the archaeological situation and finds make it impossible to come to a clear-cut conclusion. In the case of Kristova Cave in the Klokočské Rocks, at Čertova ruka near Hrubá Skála and Knobloch-Skálova Cave in Plakánek Valley near Kost, the author assumes cult activities to have taken place.



Obr. 1. *Skalní útvar Čertova ruka v hruboskalském skalním městě. Foto Z. Mrkáček, 1986*

Obr. 2. *Líc a rub (zleva) zlatého mušlovitého statéru z Kristovy jeskyně v přírodní rezervaci Klokočské skály. Rentgen-fluorescenční analýzou provedenou J. Fránou v Ústavu jaderné fyziky v Řeži u Prahy byl určen podíl zlata 97 %, 2,7 % tvoří stříbro a 0,1-0,3 % je zastoupena měď. Foto V. Štěpánský, 2001*

KŘINEČ – ARCHEOLOGICKÉ OBJEVOVÁNÍ NEZNÁMÉHO HRADU

Petr Jenč – Vladimír Peša

Ke zbytku ostrůvku dávného jezera, ležícího uprostřed krásné kotliny obklopené černým lesem, přirovnal v roce 1914 Dr. Jan A. Herold ve své knížce Mnichovohradišťsko – přírodou a památkami skalní útvar Křineč u Zakopané (k. ú. Branžež). Nápadné skalisko elipsovitého půdorysu vysoké až 17 m upoutalo pozornost nejen prvních turistů a milovníků Českého ráje, ale zaujalo později i filmaře, konkrétně v roce 1968. Na vrcholu skály vznikla z kulis jakási tvrz Koleč. Film s názvem „Na Žižkově válečném voze" režíroval Milan Vošmik a zahrála si v něm plejáda vesměs slavných hereckých tváří (F. Smolík, J. Větrovec, K. Smyczek, M. Růžek, I. Prachař, tehdy ještě 15–tiletý Jan Kraus, Vl. Hrubý, F. Filipovský a V. Ráž). O tom, že v místě skutečně existoval ve středověku hrad, nemohli mít filmaři ve své době ani potuchy.

Poprvé se Křineč objevuje v archeologické literatuře před 58 lety; akademik Jan Filip v Dějinných počátcích Českého ráje zmiňuje „zářezy a stopy po dřevěných stavbách" na povrchu skal a s opatrností je přisuzuje středověku. Zdali lokalitu osobně návštívil, či zda vycházel z informací získaných od svých spolupracovníků, nevíme. V roce 1987 na Křinečské skály zavítal archeolog J. Waldhauser, který věnoval pozornost pouze nejnápadnějšímu z dochovaných objektů, nacházejícímu se na nejvyšší vrcholové plošině. Jde o tesaný objekt tvaru nepravidelného lichoběžníku o rozměrech 3 x 4 x 3,4 x 5,8 m a maximální hloubce okolo 1,7 m (bez písčité výplně cca 2 m), jež interpretujeme jako podvalí věžovité stavby. Movitý doklad lidských aktivit ve středověku přinesl teprve červen 1997 – dva fragmenty hrnčiny byly nalezeny P. Jenčem na vyvážce písku odtěženého při úpatí skály v souvislosti s výstavbou penzionu. V listopadu 2000 vytvořili autoři tohoto příspěvku skicu lokality, do které byly kromě výše uvedeného podvalí věže zaneseny i další tesané objekty nasvědčující vrcholně středověkému hradu. Asi nejdůležitějším se jeví rozpoznání tesaného žlabu, umožňujícího ukotvení obranné stěny (palisáda nebo tzv. polský plot). S těmito zjištěními byla seznámena veřejnost na přednáškách v České Lípě (2001) a v Mnichově Hradišti (2002). Detailní zmapování lokality s objevením řady dalších tesaných objektů původně dřevěného hradu (obr. 1) bylo provedeno ve 2. polovině roku 2003 v rámci dlouhodobého vědecko-výzkumného projektu pracoviště archeologie a speleoantropologie Vlastivědného muzea a galerie v České Lípě, oddělení hydrogeologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a Správy CHKO Český ráj *„Kvartérní sedimenty pískovcové krajiny středního Pojizeří a Českolipska"*.

Součástí výzkumu byla i menší sondáž v prostoru hradního jádra, z níž pochází kolem 500 středověkých nálezů (zejména ze sondy 2/03) – v naprosté většině fragmentů keramických nádob, ale ojediněle i kovové artefakty (několik drobných atypických železných fragmentů, železný kroužek a podkovovitý olověný předmět s malou příměsí cínu, obr. 4: 5–6). Zajímavým zjištěním jsou nálezy většího množství cizorodých kamenů. Představují místní čedič (jeho nejbližším zdrojem byla zřejmě 800 m vzdálená a dnes již vylámaná žíla), vodou ohlazené valouny různých forem obecného křemene nebo křemenné horniny. Pochopitelně se vyskytují kusy pískovce, vzácně také železivec. Nálezy jsou do konečného zpracování uloženy ve Vlastivědném muzeu a galerii v České Lípě.

Podle rozboru bohatého keramického souboru můžeme v tuto chvíli zodpovědět otázku týkající se doby vzniku a existence hradu. Víme, že vznikl někdy ve 2. polovině 13. století (je tedy starší než Valečov a stejně starý jako blízké dřevěné pevnosti Hynšta, Staré hrady, Drábské světničky a Klamorna), fungoval ve 14. století a snad i ve století následujícím. Zvláštní zmínku zaslouží ojedinělý, chronologicky poměrně citlivý nález většího fragmentu červeně malované konvice s třmenovým uchem a trubkovitou výlevkou, kterou datujeme do 2. poloviny 13. až počátku 14. století (za určení autoři děkují M. Nechvílemu a doc. J. Klápštěmu, obr. 4: 1). Fragment představuje zjevně import z „vyspělejšího" prostředí hrnčířské výroby; nejbližší známá dílna produkující od 2. poloviny 13. století světlé, červeně malované zboží se nacházela v České Lípě. S časovým zařazením staršího střepového materiálu plně koresponduje radiouhlíkové datování dvou vzorků zuhelnatělého dřeva (data po dendrochronologické korekci 1113–1307 n. l. a 1097–1363 n. l.), které provedla radiouhlíková laboratoř ÚHIGUG PřF UK v Praze (J. Melková). Jestli bylo křinečské opevnění využíváno kontinuálně či bylo-li vícekrát obnovováno, nevíme. K lokalitě Křineč u Branžeže nejsou známy žádné dobové písemné prameny. Předpokládáme, že vznik hradu souvisí s kolonizací iniciovanou hradišťskými cisterciáky, ostatně ve stejné době byly založeny i okolní vsi Srbsko, Branžež a nejspíše i Zakopaná. Svým charakterem a volbou polohy hrad určitě plnil funkci správního sídla drobné šlechty.

Zatím nejstarší zjištěný písemný pramen zmiňující křinečskou skálu je uveden v Knize Purkrechtní pro ves Branžež na panství Valečov a byl zapsán 31. ledna 1767. Roku 1785 je lokalita zmíněna v Knize přiznávací obce Branžežské, kde čteme *„vedle Skaly Křinecz"* a *„Panska Skala jmenem Křinec, u Rybnika hrubyho Komarowa, neužitečna a nemieřena"*. Zástavba na úpatí skalního bradla je s jistotou prokazatelná až od počátku 40. let 19. století, s ní spojujeme i lomy na stavební kvádry, které zčásti zasáhly do prostoru předhradí. Bez souhlasu majitelů přístupových pozemků je tato historická památka nepřístupná a stejně jako na ostatní lokality na území CHKO Český ráj se na ní kromě zákona č. 20/87 Sb. o státní památkové péči vztahuje i zvláštní ochrana daná zákonem č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Zároveň se jedná o cennou botanickou lokalitu.

Za pilnou terénní asistenci na výzkumu v roce 2003 i následné archivní pátrání náleží velký dík panu ing. Josefu Dneboskému, CSc., za osobní účast a výpomoc děkujeme rovněž p. ing. Theodorovi Honickému z Kněžmostu (jmenovaní jsou dobrovolnými pracovníky historického oddělení Vlastivědného muzea a galerie v České Lípě). Poděkování za spolupráci patří také křinečskému chalupáři a pa-

mětníkovi p. ing. Zdeňku Mrázkovi z Tanvaldu a majiteli penzionu Křineč (Zakopaná č.p. 14) panu Erbenovi. Za rentgenfluorescenční analýzu drobného olověného předmětu náleží poděkování prom. fyz. Jaroslavu Fránovi, CSc. z oddělení jaderné spektroskopie Ústavu jaderné fyziky AV ČR.

PRAMENY

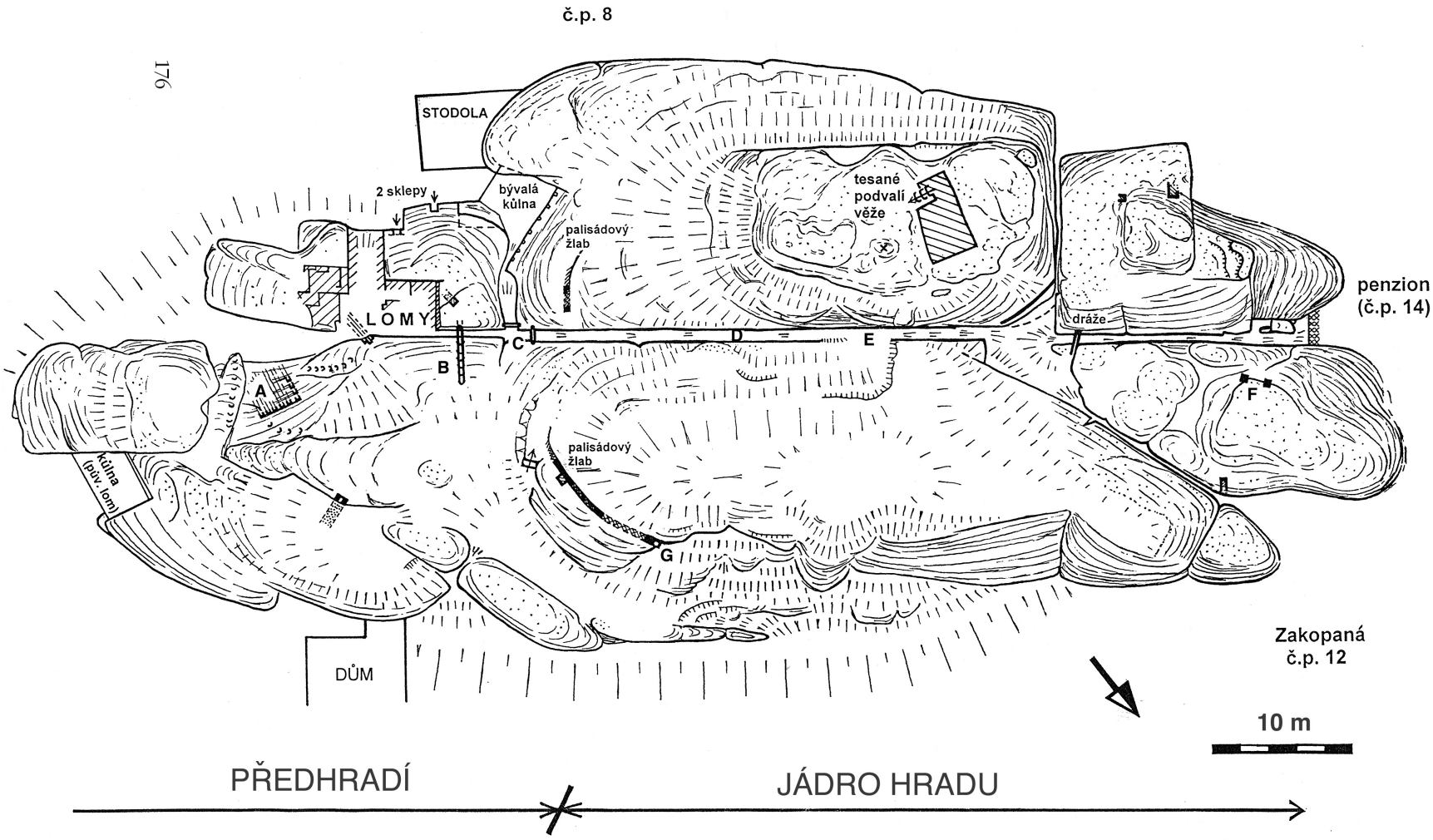
Přiznávací kniha obce Branžež 1785, Národní archiv, Josefský katastr, sign. 276, č. 368.
Purkrechtní kniha Branžeže a Zdobina 1714, Státní oblastní archiv Praha, Vs Mnichovo Hradiště, č. 3444, s. 251.

LITERATURA

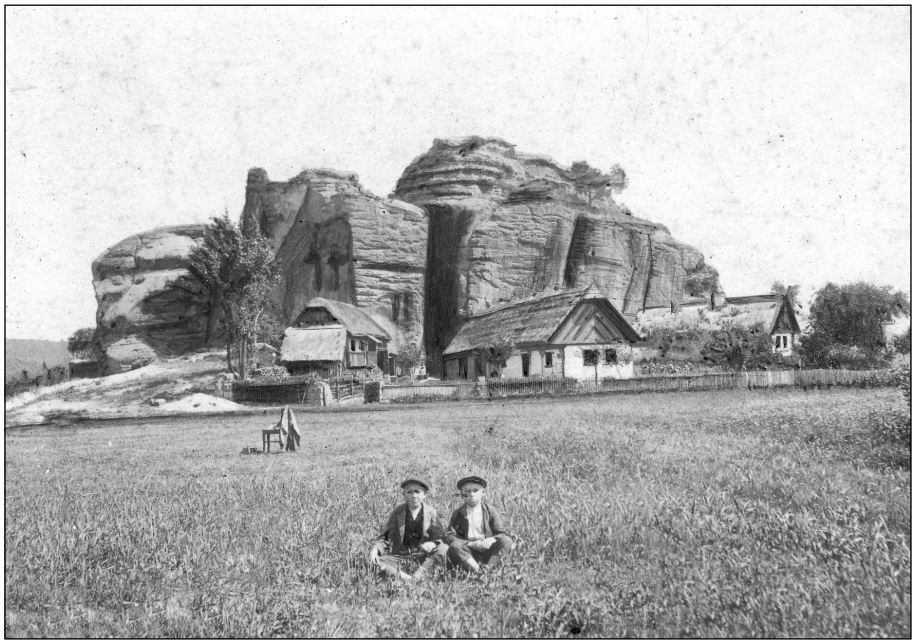
FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. Praha.
HEROLD J. A. (1914): Mnichovohradišťsko. Přírodou a památkami. Mnichovo Hradiště.
WALDHAUSER J. (2001): Archeologické nemovité památky Mladoboleslavska. Mladá Boleslav.

SUMMARY

On the solitary rock of Křineč above what is now Komárovský pond, the older literature mentions carved traces of an uncertain age. Therefore the authors carried out a detailed surface survey and a small archaeological probe in 2003. These came up with the hewn foundations of a tower, the foundations of a wooden rampart, and a number of indentations from girders left by wooden fortifications and interior construction work. A probe below the topmost rock discovered medieval pottery, the odd metal object, and a large number of heterogeneous stones (local basalt, boulders smoothed by water). The pottery and two radiocarbon datings put the establishment of the castle in the second half of the 13th century; it existed in the 14th century, and possibly in the 15th century too. No written records of the locality are known. We assume that the establishment of the castle is linked with the colonisation initiated by thhe Cistercians from the monastery in Hradiště nad Jizerou. The surrounding villages of Srbsko, Branžež and probably Zakopaná were founded at around the same time. The nature of the castle and the place it is situated indicate that is was probably used as an administrative base for a minor nobleman.

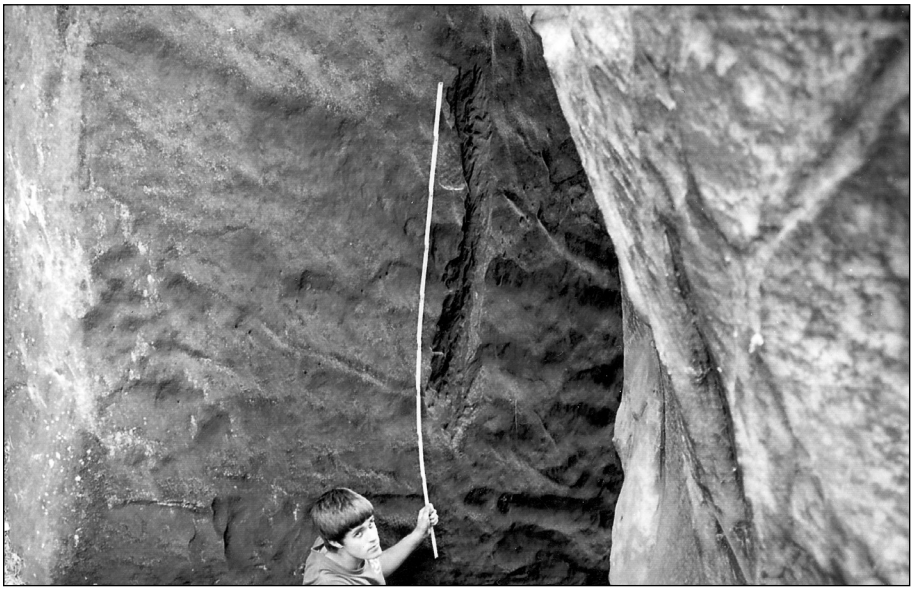

č.p. 8
STODOLA
2 sklepy
bývalá kůlna
palisádový žlab
tesané podvalí věže
penzion (č.p. 14)
LOMY
dráže
A
B
C
D
E
F
G
palisádový žlab
kůlna (původ. lom)
DŮM
Zakopaná č.p. 12
10 m
PŘEDHRADÍ
JÁDRO HRADU

< **Obr.1.** *Půdorysný plán skalního útvaru Křineč s popisem konstrukčně významných dochovaných objektů spojovaných autory s existencí středověkého hradu (tesaný suterén věže, palisádový žlab, vertikální dráže a polohy A – C a F – G).* **A:** *relikt dřevěné stavby – tesané kapsy pro ukotvení podlahy;* **B:** *původně dřevěný uzávěr pukliny (pozůstatkem lůžka pro uchycení naležato poskládané kulatiny nebo trámů);* **C:** *2 tesané kapsičky nad sebou ve dvou polohách (přepažení puklin) – pravděpodobně souvisí s hradem;* **D:** *přibližná lokalizace filmařské lávky v roce 1968 (natáčení filmu Na Žižkově válečném voze);* **E:** *sondáží (2/03) odkrytá středověká nálezová situace s destrukční vrstvou tvořenou zuhelnatělým dřevem a přepálenými nebo žárem rozpukanými kameny;* **F:** *vertikální trámové dráže;* **G:** *ukotvení kůlu, případně trámu. Zaměřil V. Peša, kresba P. Jenč (2003).*

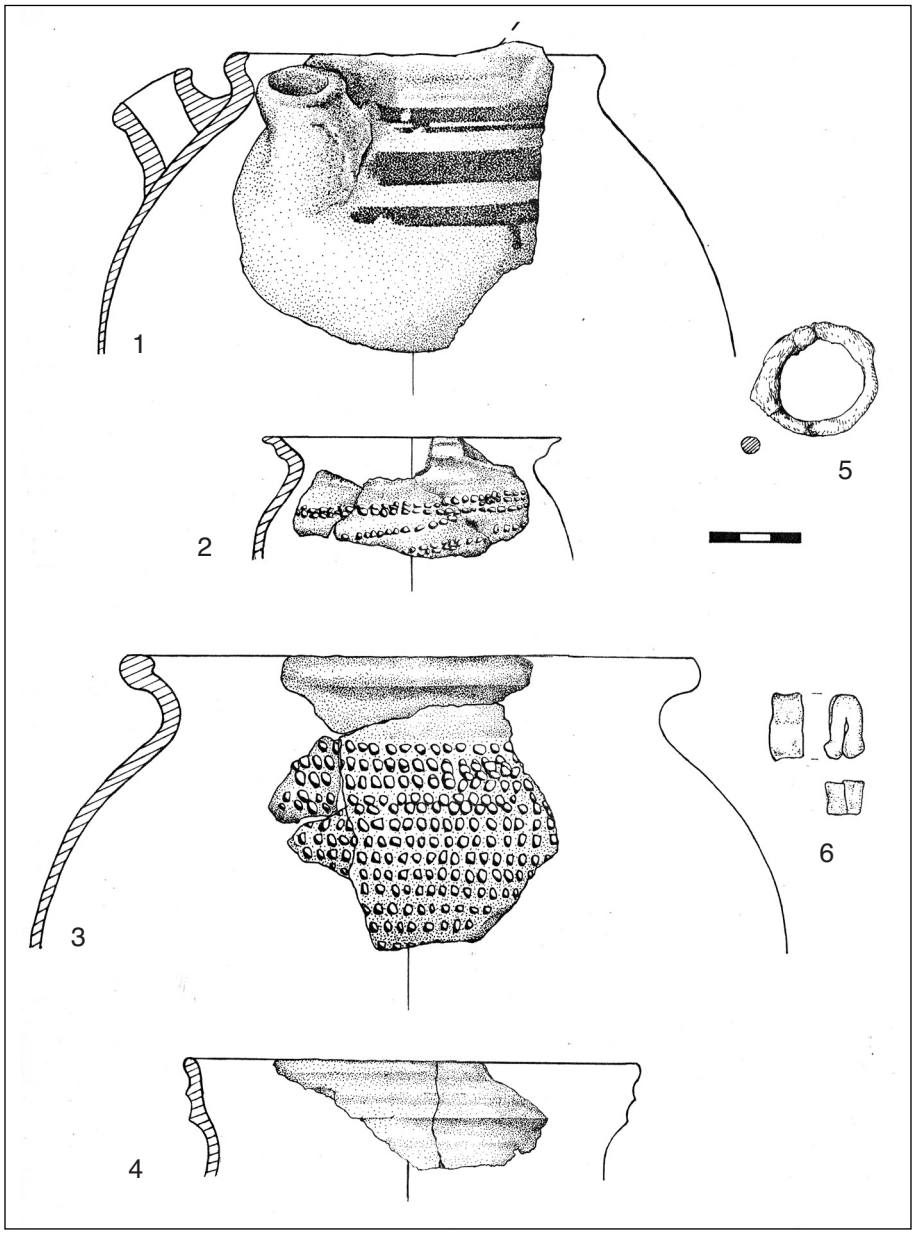


Obr. 2. *Křinečské skály na retušovaném snímku z Atelieru pro fotografii a malbu Bedřicha Ženíška v Mnichově Hradišti. Maketa pro výrobu pohlednic z roku 1921 ve sbírce Muzea města Mnichova Hradiště*

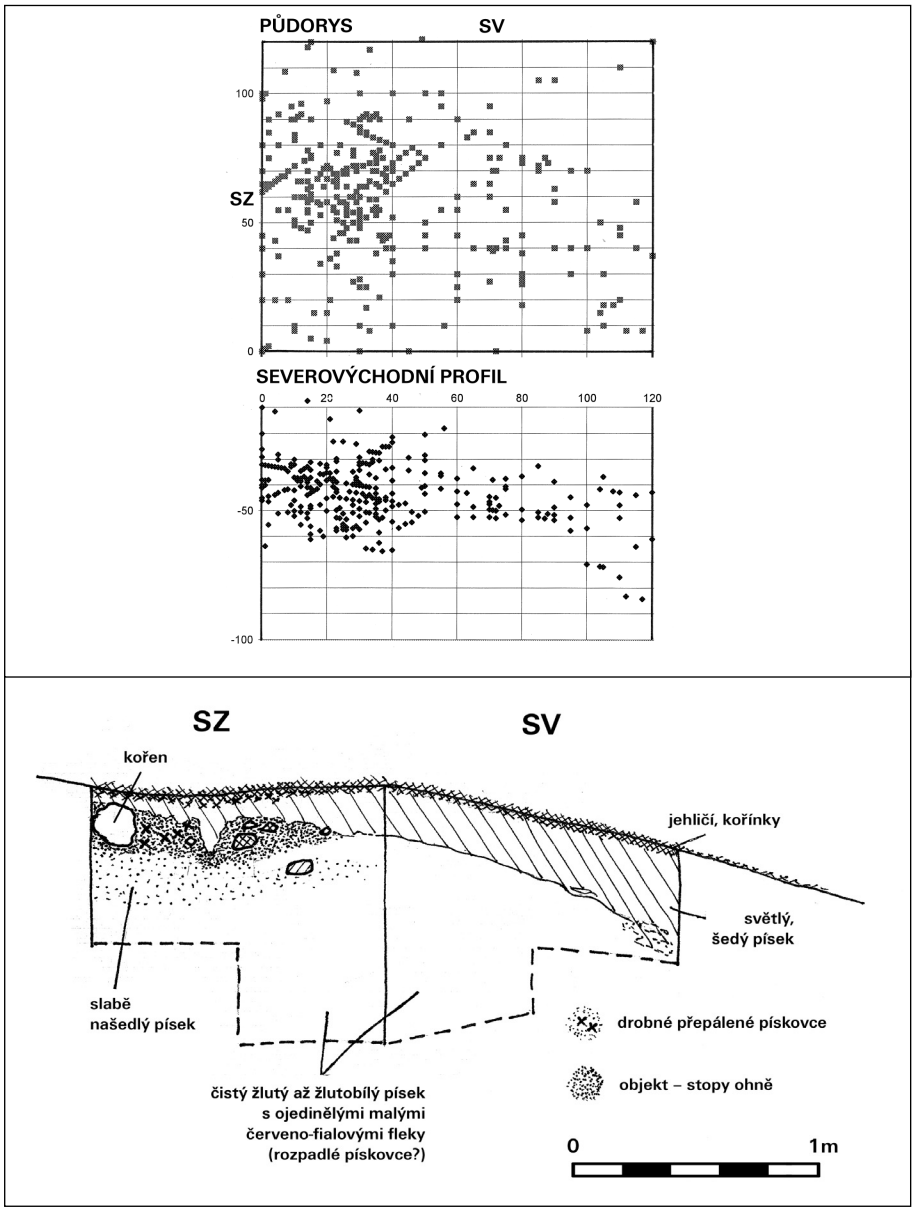
Obr. 3. Křineč – hradní skála od severu.
Foto P. Jenč, 2003



Obr. 4. Křineč – tesaná dráže pro uzavření pukliny na západní straně hradního areálu.
Foto P. Jenč, 2003



Obr. 5. *Křineč – ukázka středověkých nálezů ze sondy 2/03: 1-4 – fragmenty keramických nádob, 5 – železný kroužek, 6 – přehnutý pásek olova (s malou příměsí cínu). Měřítko 3 cm. Kreslil Pavel Vašíček (AVU Praha).*



Obr. 6. Křineč – sonda 2/03 (120 x 120 cm) s vynesením všech středověkých nálezů do plochy a do bočního profilu (autor J. Dneboský). Dole dokumentace severozápadního a severovýchodního profilu: nahoře světle šedý písek, dole žlutý písek, mezi nimi v SZ profilu vložka tmavě šedého až černého písku se stopami ohně (dokumentoval V. Peša).

STARÉ HRADY U PŘÍHRAZ – VÝZNAMNÁ PAMÁTKA MNICHOVOHRADIŠŤSKA

Petr Jenč – Martin Nechvíle

Když se řekne Český ráj, většina lidí si představí vysoké pískovcové bloky a na nich se tyčící středověké hrady. Snad každý obyvatel tohoto malebného koutu Čech zná hrad Kost, zříceniny Valečova a Frýdštejna či tesané prostory původně dřevěné pevnosti Drábských světniček. V následujících řádcích budeme věnovat pozornost hradu, jehož relikty tak impozantně nepůsobí, přesto právem náleží mezi nejvýznamnější středověké památky Mnichovohradišťska. V literatuře se Staré Hrady u Příhraz objevují již v 80. letech předminulého století, o lokalitě tehdy psal archeolog Musea království českého Josef Ladislav Píč.

V historických písemných pramenech se existence Starých Hradů bohužel neodrazila, a tak nejen že neznáme původní jméno hradu, ale naše veškeré dostupné poznatky vycházejí jen z terénního průzkumu a dvou stovek archeologických nálezů. Po kdysi majestátných stavbách vypínajících se na vysokém skalním hřebenu nám do dnešních dnů zbyly jen pozůstatky dvou prostor zapuštěných do pískovcového podloží, existenci dřevěné pevnosti dále připomínají tesané kapsy pro trámy, studna a příkopy přepažující ostrožnu.

Hrad je umístěn na mírně klesajícím skalním hřebenu na severovýchodním okraji tabulové hory Mužský, v přírodní rezervaci Příhrazské skály, na katastru obce Žďár u Mnichova Hradiště. Dosud byla známa jen východnější část celé hradní dispozice, až při terénní prospekci, kterou v roce 2003 provedl jeden z autorů (M. Nechvíle), byla registrována další část (západní), projevující se tesanými **trámovými kapsami na temeni** obtížně přístupných **skalních bloků**. Z této dosud neznámé části hradu pochází rovněž středověká keramika, byť zatím zastoupená jedním fragmentem. Hradní dispozice se tedy rozpadá na dvě části: Od západu odděluje hrad od zbylého hřebenu 8 m široký částečně tesaný **příkop** (tesání je srovnatelně zvětralé v porovnání s ostatními tesanými relikty středověkého stáří na lokalitě, rovněž druhotné umístění nízkého reliéfu hraničního „patníku" do stěny příkopu v 19. století zcela vylučuje dataci těchto tesaných stop do pokročilého novověku). Západní a východní část hradu člení **příkop druhý** – tesáním upravené nároží skalního bloku v místě křížení přirozených puklin. Za tímto příkopem, tj. v části „hradiště" známé od sklonku 19. století, zaznamenáváme několik dalších tesaných kapes, částečně tesanou **„světničku"** a několik rovných ploch, dříve snad stavebně využitých. Na východě celou hradní dispozici odděluje výrazně neupravovaná široká rozsedlina. Dnes jsou zde instalovány železné schůdky, ve středověku odtud hrad přístupný nejspíše nebyl.

Na jižním skalním úpatí otevírá skalní puklina vstup do tesané hradní **studny**,

v nejnovější literatuře neopodstatněně interpretované K. Mašínem a J. Waldhauserem jako jímka na dešťovou vodu. Odvoditelná hloubka zanesené části studny činí zhruba 50 m. Připočteme-li k tomu výškový rozdíl asi 15 m k vrcholu skalního bradla, získáme představu o její celkové hloubce. Pro srovnání – studna v areálu hradu Zvířetice je hluboká 44 m, Hynšta na Mužském mají studnu sice zcela zanesenou, její hloubku ale můžeme po konzultaci s hydrogeologem poměrně bezpečně určit na cca 35 m (ne více jak 40 m). Naproti tomu jako zcela nepředstavitelná se některým čtenářům může jevit hloubka studny pevnosti Kőnigstein v pískovcové krajině Saského Švýcarska – 152,5 m(!), avšak na rozdíl od předchozích, tato byla vyhloubena až v 16. století. Studna na Starých Hradech je zajímavá také pozoruhodným souborem skalních rytin z 18. století – sekera, letopočet „1742", standarta, neurčený obdélníkový obrazec a amfora s hrotitou podstavou. Autorem petroglyfů byl nepochybně člověk znalý písma, soudě podle charakteru vyobrazení patrně učenec, který si uvědomoval možnou historii místa. V této souvislosti je vhodné zmínit, že se archeologie jako samostatný vědní obor zformovala až v průběhu 19. století. Epigrafický průzkum lokality s dokumentací uvedených rytin při vstupu do studně provedl v roce 2001 P. Jenč.

Jak jsme naznačili výše, prvním badatelem, jež archeologicky zkoumal Staré Hrady byl J. L. Píč. Při odklízení zeminy z prostoru „světničky" byla zjištěna pouze vrstva popele, vrchol skály nad světnicí měl nést stopy ohně. Další archeologická zjištění přicházejí až o sto let později. V roce 1986 nalezl J. Waldhauser 4 zlomky středověké hrnčiny, P. Jenč v letech 1992, 1993, 1999, 2003 a 2005 asi 170 fragmentů středověké keramiky, strusku (podrobněji níže), drobné zlomky mazaniny, archeobotanický materiál a blíže nedatovanou štěpinu jílovité břidlice. M. Nechvíle v r. 2003 rozšířil počet středověkých nálezů ze Starých Hradů o necelou desítku kusů keramiky a K. Mašín roku 2004 o 21 střepů. Právě na základě rozboru keramických nálezů můžeme vznik hradu položit do 2. poloviny 13. století s přesahem jeho existence do století následujícího. Zdali byla pevnost Starých Hradů obnovena coby strategický opěrný bod koncem husitských válek nevíme. Několik fragmentů světlého keramického zboží nelze zařadit přesněji než do pokročilého vrcholného středověku (14. – 15. století).

Snad nejzajímavější nález přinesla malá sondáž v roce 1992, položená v místě narušení středověké kulturní vrstvy (odkryv břehu zahloubené turistické stezky s kumulací slepitelných zlomků hrncovité nádoby). Je jím jeden kus sklovité **strusky.** Současný ředitel Geologického ústavu AV ČR Praha Václav Cílek provedl v roce 1998 její rozbor pomocí RTG-mikroanalyzátoru. Jak ukázaly výsledky, dle obsahu CaO a MgO by se mělo jednat spíše o strusku železářskou, tedy z procesu tavení rudy. Poměrně vysoké zastoupení fosforu a zjištěné hodnoty titanu a manganu ve složení strusky by mohly odpovídat místním železivcům. V. Cílek svou zprávu uzavírá: *„Analýzu bych interpretoval pravděpodobně jako strusku železářskou, jejímiž výchozími materiály byly místní železivce* (pozn. P. J. využitelnou surovinu nabízejí například Železné věže na protější straně rokle) *a dolomitické vápence, jejichž nejbližší lokality leží u Železného Brodu."*

Probrali jsme výčet veškerých archeologických poznatků, ty však asi jen stěží dokáží čtenáři přiblížit historický význam Starých Hradů a zařadit lokalitu do širších souvislostí. Pokusme se tedy o další krok do minulosti našeho kraje a poodhalme tajemství skal v okolí Mužského...

Na pomyslné časové přímce se vracíme do 12. a 13. století, kdy českým zemím vládli Přemyslovci. Zde se neobejdeme bez pomoci písemných pramenů, kterých není pro Mnichovohradišťsko té doby mnoho, ale přeci jen se jich několik zachovalo. Jsou spjaty s mocným šlechtickým rodem Markvarticů a činorodými cisterciáky, kteří si při soutoku Jizery a Zábrdky zbudovali svůj klášter. První bezpečná zmínka o cisterciáckém klášteru v Hradišti nad Jizerou se váže k roku 1184, kdy je zmiňován opat Dětřich. Klášter byl soukromého založení, za zakladatele je považován Markvartic Heřman zvaný Černý. Hlavním úkolem zdejších cisterciáků bylo pokračování v kolonizační činnosti, což obnášelo zakládání nových vesnic, polností, rybníků a podobně. Z výpovědi hmotných pramenů vyplývá výrazná kolonizační aktivita v oblasti Mužského (Příhrazské vrchoviny) i okolí ve 2. polovině 13. století.

V inkriminovaném období 2. poloviny 13. století zaznamenáváme v dané oblasti i budování opevněných bodů – Klamorna, Drábské světničky, Staré Hrady a Křineč. Při úvaze o jejich významu (pro 13. století) je nutno vyjít z jejich polohy a vztahu k okolnímu osídlení. Lokality Staré Hrady, Drábské světničky a Klamorna považujeme za strážní body, střežící nejen klášterní území, ale i část pojizerské cesty a vyústění stezky vedoucí ze severu podél Mohelky. Nutno podotknout, že bychom asi v horním Pojizeří marně hledali vhodnější místa pro strážní body, jejichž zorná pole by se tak pregnantně vzájemně doplňovala. Hypotetickým prvotním popudem nejen ke zřízení těchto opevněných bodů mohlo být reálné nebezpečí tatarského vpádu roku 1241. Fakt, že zmíněný rok měl velký význam se projevilo v horních Uhrách, kdy po zkušenosti s tatarským vpádem byla tamější šlechta stimulována samotným panovníkem při stavbě nových kamenných hradů. Tyto hrady byly záměrně situovány do míst, aby měly vzájemný vizuální kontakt a mohli tak rychle signálem podat zprávu o případném nebezpečí.

Je faktem, že najednou se nám Staré Hrady již nejeví tak anonymně a záhadně. Náš pokus o „zařazení do systému" však samozřejmě není bez problémů. Celá řada otázek zůstává a asi navždy zůstane nezodpovězena. Doufejme, že se nám podařilo alespoň z malé části poodhrnout příkrov zašlých staletí ležící na zdánlivě anonymních reliktech dávné minulosti. Zdali jsme se vydali s naznačenou hypotézou o významu hradů v oblasti Příhrazské vrchoviny po správných historických cestách se žel nejspíše nikdy nedovíme. Je však třeba si současně uvědomit, že relikty středověkých hradů na pískovci jsou zároveň i nesmírně zranitelné a potřebují naší péči a ochranu. Musíme vynaložit všechny síly, abychom tyto památníky naší středověké minulosti odevzdali svým potomkům minimálně ve stejném stavu, jako byly svěřeny nám.

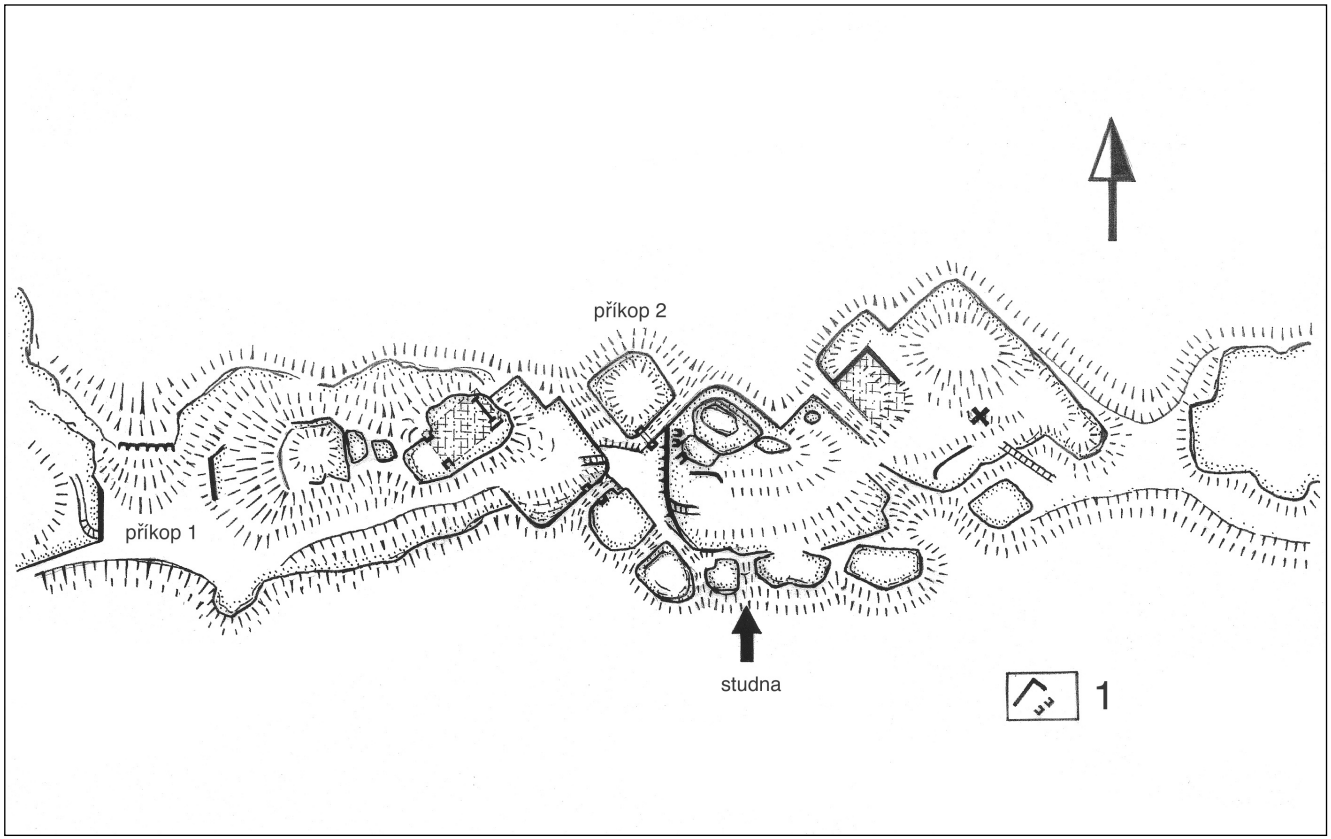
Historickému osídlení mikroregionu Příhrazské vrchoviny je věnována pozornost v rámci společného vědecko-výzkumného projektu Vlastivědného muzea a galerie v České Lípě, Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a Správy CHKO Český ráj „Kvartérní sedimenty pískovcové krajiny středního Pojizeří a Českolipska" (P. Jenč, J. Datel, V. Peša, J. Bruthans, L. Šoltysová). Náš dík náleží kolegům a přátelům dr. Josefu Datlovi z Ústavu hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky PřF UK v Praze a dr. Václavu Cílkovi, řediteli Geologického ústavu AV ČR Praha. Archeologické nálezy ze Starých Hradů jsou deponovány v Muzeu Mladoboleslavska a ve Vlastivědném muzeu a galerii v České Lípě.

LITERATURA (výběr)

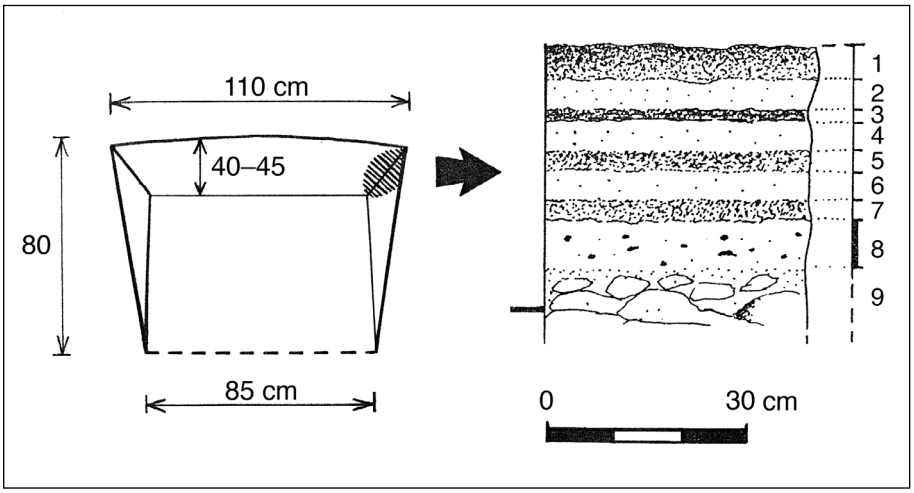
DATEL J. (v tisku): Zajištění pitné vody pro historická osídlení v pískovcových terénech. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. Praha.
CHOTĚBOR P. (1981): Povrchový průzkum skalních hradů v Českém ráji. Archeologia historica 6, 71–78. Brno.
NECHVÍLE M. (2004): Tvrz Nebákov a nejstarší šlechtická sídla v Českém ráji. Nepublik. rkp. bakalářské práce, ulož. ÚPRAV UK FF Praha.
PÍČ J. L. (1888): Mužský a jeho okolí v ohledu archaeologickém. Památky archaeologické a místopisné XIV, 329–362. Praha.
PEŠA V. (2002): České hrady – Severní, Východní a Střední Čechy, Českosaské Švýcarsko, Kladsko. Praha.
WALDHAUSER J. – MAŠÍN K. (2004): Aktuální informace o skalním hradě Staré Hrady u Příhraz v bývalém Libereckém kraji. Sborník Severočeského muzea – Historia 13, 5 – 11. Liberec.

SUMMARY

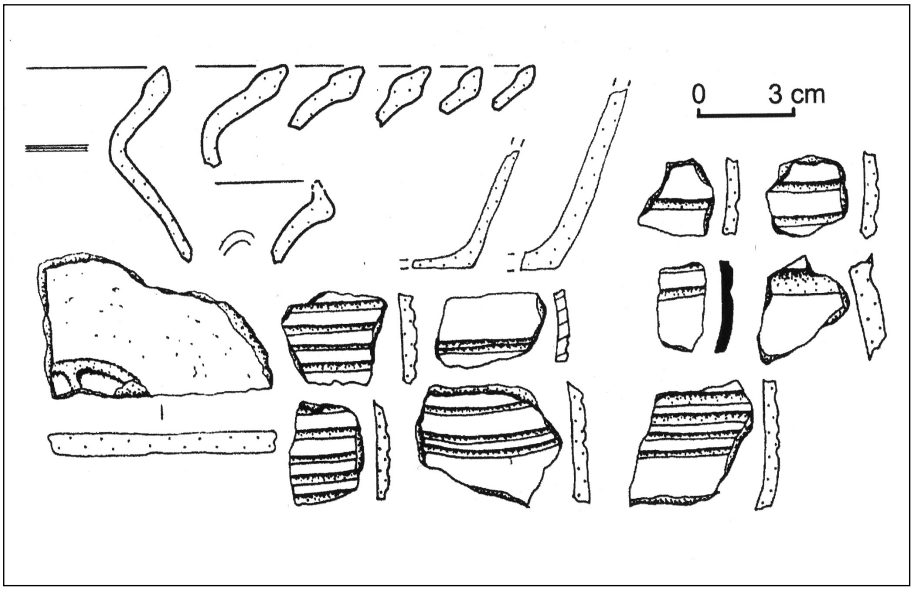
The locality of Staré Hrady lies in the south-western part of the Protected Landscape Area Bohemian Paradise, in the Příhrazy Natural Reserve, on the cadaster of the village of Žďár near Mnichovo Hradiště. The castle layout is divided into two parts: from the west an 8 m-wide, partly hewn moat separates the castle from the remaining rocky ridge. A second moat divides the castle into a western part and an eastern part. Behind this moat (similar to the western part of the castle) there are several hewn beam pockets, furthermore relicts of hewn rooms and several flat areas, probably once used for building. In the east, a distinctively unrectified, wide chasm partitions the whole layout of the castle. Noteworthy is the hewn castle well (with a set of petroglyphs from the 18th century), its depth is estimated to be about 65 m. This locality has been known by archaeologists since the 1880s. Since then, only a few collections (in 1986, 1992, 1993, 1999, 2003 and 2005) and one archaeological digging (in 1992) have been conducted. Beside shards of ceramic dishes and small fragments of daub and cinders, the medieval cultural layer brought forth also one piece of slag, most probably from iron smelting. In the absence of written references, Staré Hrady can be dated concretely, based only on analysis of ceramics, to the second half of the 13th century. Some fragments can even be assigned to the 14th-15th centuries. In the 13th century the castle was situated in the grounds of the Cistercian monastery of Hradiště, from which can be inferred a certain, significant connection.



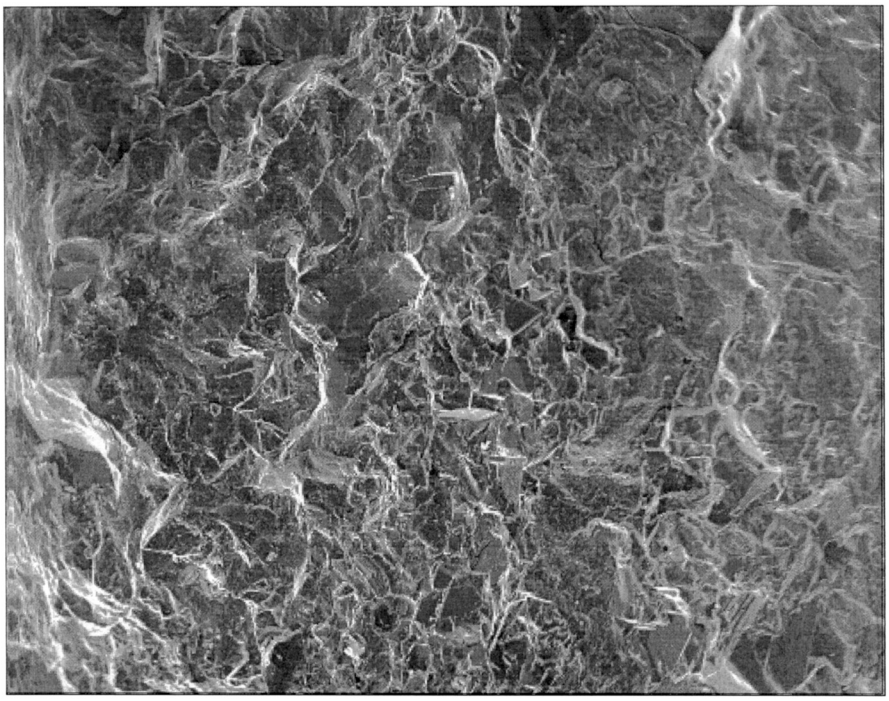
Obr. 1. *Staré Hrady u Příhraz – plán lokality (skica bez měření).*
Tučně zvýrazněno tesání, křížkem označena poloha sondy 1/92. Podle V. Peši, 2003



Obr. 2. *Staré Hrady u Příhraz – odkryv 1/92, vpravo profil sondy. Stratigrafie (sled písčitohlinitých až písčitých vrstev): 1 – světle hnědá prorostlá kořínky; 2 – okrová; 3 – tmavý humózní horizont; 4 – okrová; 5 – světle hnědá; 6 – okrová; 7 – světle hnědá;* ***8*** *– okrová,* ***kulturní vrstva*** *s keramickými zlomky, drobnými úlomky mazaniny, uhlíky a struskou (VS 1); 9 – žlutý písek, kameny (rozpadlé skalní podloží), skála. P. Jenč, 1992*



Obr. 3. *Staré Hrady u Příhraz - reprezentativní výběr vrcholně středověké keramiky (VS 1). Kresba M. Nechvíle, 2003*



kV: 20 Tilt: 0 Mag:150x 100.0um

14plocha	10:12:32	03-10-98
Oxide:	Net	Wt%
Na2O	1.08	0.13
MgO	8.80	0.81
Al2O3	33.64	2.61
SiO2	484.96	35.04
P2O5	10.16	0.89
K2O	39.08	1.56
CaO	171.12	8.30
TiO2	4.60	0.35
MnO	7.36	0.66
Fe2O3	440.24	49.66

Obr. 4. RTG-mikroanalýza sklovité strusky ze Starých Hradů u Příhraz – foto a tabulka s výsledky analýzy. V. Cílek, 1998

VRCHOLNĚ STŘEDOVĚKÉ HRADY V OBLASTI PŘÍHRAZSKÉ VRCHOVINY

Petr Jenč – Martin Nechvíle – Vladimír Peša

ÚVOD

V jihozápadní části CHKO Český ráj, v členité oblasti Příhrazské vrchoviny, se nachází nápadná koncentrace šesti středověkých opevněných objektů, z nichž písemné prameny připomínají pouze jediný – hrad Valečov a archeologické nálezy kladou jeho vznik do pozdější doby (nejspíše počátek 14. století). Společným znakem zbývajících pěti objektů, jejichž původní jména neznáme, je využití pískovcových skal, přítomnost dřevěných konstrukcí a datování jejich vzniku prostřednictvím archeologických nálezů do druhé poloviny 13. století.

TERÉNNÍ POPIS HRADŮ, VÝZKUM

Drábské světničky (k. ú. Dneboh). Opevněné sídlo na severozápadním okraji Hradů bylo vybudováno na pěti izolovaných pískovcových blocích o výšce okolo 15 m. Celkem jsou zde dochovány dvě desítky tesaných prostor různých funkcí (obr. 1), zbytky pěti chodeb, tesané kapsy a základové rýhy po sedmi dřevěných stavbách a pěti mostních konstrukcích a tesaný žlab dokládající fortifikaci v podobě dřevěné palisády. Na okrajích skal lze místy rekonstruovat dřevěné ochozy. Dominantou celé dispozice byla mohutná roubená věž chránící vstup po mostě (MENCLOVÁ 1951–52). Nepochybně nejvýznamnějším objektem hradu je kaple – světnice s tesaným oltářem, dnes již značně zdevastovaným, kterou odkryl roku 1921 František Lanc (HEROLD 1928, 70–72; FILIP 1947, 127–129). Dnešní turistický přístup vznikl někdy kolem roku 1830 z popudu ředitele panství Fr. Ermera a je veden od jihu po tesaném schodišti a uměle rozšířenou puklinou.

Lokalita výrazně trpí masivním turistickým ruchem. Veškeré uloženiny s movitými archeologickými nálezy byly v minulosti odstraněny, popřípadě splaveny pod skalní bloky. Tesané světnice a chodby nejspíše nevznikly najednou, ovšem kvůli snesení archeologických terénů dnes již s jistotou nelze určit podrobnější stavební vývoj. O rekonstrukci původní podoby středověké pevnosti se pokusila D. MENCLOVÁ (1951–52), která vznik hradu spojila, v rozporu s výpovědí archeologického materiálu (FILIP 1947, 143), až s událostmi po vypálení hradišťského cisterciáckého kláštera orebity roku 1420.

Pro archeology lokalitu objevil na sklonku 19. století J. L. PÍČ (1888, 331–335), jenž publikoval rozsáhlý článek věnovaný pravěkým i středověkým nálezům v okolí Mužského. Na počátku 20. let 20. století, v souvislosti s celkovým zpřístupňováním hradu, byly Klubem československých turistů tesané světničky čištěny a jejich výplň shazována dolů na úpatí skal. Na temenech skal proto dnes bohužel nezbyly pro archeo-

logy žádné intaktní terény. Novější archeologické nálezy tak až na několik výjimek pocházejí ze sběrů pod skalami. V 70. – 90. letech bylo povrchovými sběry získáno několik stovek keramických fragmentů (JENČ 1997; NECHVÍLE 2004, 15; WALDHAUSER 2001, 34). Keramiku lze datovat do 2. poloviny 13. století, některé zlomky do širšího intervalu 14. – 15. století (obr. 2)[1]. Využívání tesaných prostor středověkého hradu ve starším novověku je věnována pozornost v rámci vědecko-výzkumného projektu českolipského muzea „Dokumentace historických skalních rytin v Českém ráji" (základní epigrafický průzkum s fotografickou dokumentací provedl v květnu 2001 P. Jenč)[2].

Klamorna (k. ú. Dneboh). Ostrožna osídlena již v eneolitu, později pravděpodobně opevněné sídliště lužické kultury na sklonku doby bronzové, hradiště s průkaznou fortifikací v době laténské (4.–3. století př. n. l.) a v raném středověku (9.–10. století). Ve střední části opevnění se nachází hluboký tesaný objekt, nejčastěji interpretovaný jako cisterna. Na konci skalnatého ostrohu, zasaženého novověkým lámáním kamene, se zachovaly relikty čtyř tesaných světniček, které vykazují určité slohové tvarosloví (FILIP 1947, 129, obr. 35; CHOTĚBOR 1981, 71) (obr. 3). Starší popisy uvádějí i údajný letopočet „1434", který měl být vyryt do „kamenného stolu" největší světničky (HEROLD 1928, 69). Lokalitu podrobněji zkoumali J. L. PÍČ (1888, 336–339) a zejména v letech 1942–43 M. Šolle (PLESLOVÁ–ŠTIKOVÁ 1981). Ojedinělé středověké nálezy pocházejí z pozdějších povrchových sběrů (NECHVÍLE 2004, 16–17).

Staré Hrady (k. ú. Žďár u Mnichova Hradiště). Hrad je umístěn na mírně klesajícím skalním hřebenu. Doposud byla známa pouze východnější část celé dispozice, kterou povrchový průzkum M. Nechvíle v roce 2003 rozšířil o západní úsek s tesanými trámovými kapsami na temeni obtížně přístupných skalních bloků. Dispozice se tedy rozpadá na dvě části. Od západu odděluje hrad od zbylého hřebenu 8 m široký částečně tesaný příkop. Západní a východní část hradu člení příkop druhý. Za tímto příkopem se nachází několik tesaných trámových kapes, dále relikt tesané místnosti a několik rovných ploch, dříve snad stavebně využitých. Na východě celou hradní dispozici odděluje výrazně neupravovaná široká rozsedlina. Dnes jsou zde instalovány schůdky, ve středověku odtud hrad nejspíše přístupný nebyl. Na jižním skalním úpatí otevírá skalní puklina vstup do tesané studny, jejíž hloubka je odhadována na cca 65 m (JENČ – NECHVÍLE v tisku).

Lokalita je archeologům známa již od 80. let 19. století (PÍČ 1888, 339–341). Od té doby zde bylo provedeno pouze několik sběrů (1986, 1992, 1993, 1999, 2003 a 2005) a jeden malý archeologický odkryv (1992). Sonda položená v místě narušení středověké kulturní vrstvy přinesla kromě fragmentů keramických nádob, drobných úlomků mazaniny a uhlíků také jeden kus strusky, nejspíše železářské (JENČ – NECHVÍLE v tisku).

Za pozornost stojí i blízká výklenková dutina Portál na Chodové, odkud pocházejí nálezy ze stejného období jako ze Starých Hradů (VS 1). Výzkumem bylo odkryto ohniště, nalezeny keramické zlomky příslušející jediné nádobě (hrubá zásobnice zdobená horizontálními rytými liniemi) a pískovec se dvěma brusnými rýhami (JENČ – PROSTŘEDNÍK 1995, 48, tab. 4: 7).

Hynšta (k. ú. Branžež). Tato opevněná lokalita byla ještě nedávno považována spíše za menší hrad (CHOTĚBOR 1981, 72–73; DURDÍK 2000, 204), ale povrchový průzkum P. Jenče a V. Peši již v roce 1994 zjistil podstatně větší rozsah této lokality – zhruba 1,5 ha (JENČ – NECHVÍLE 2005; PEŠA 2002, 171). Ve středu dispozice je skalní blok s krátkou tesanou chodbou a navazující místností (8 x 7 m) se středovým pilířem, při jehož úpatí se nachází zanesená kruhová studna. Její původní hloubka ve středověku

dosahovala až na úroveň spodní vody, tj. asi 35 m (ne více než 40 m). Právě tato část byla v minulosti spojována s hradem. Výsledky prospekce však rozsah lokality rozšířily nejen na celý prostor členitého skalního výběžku, sestávajícího z pěti vrcholových plošin, ale i na přístupovou šíji s opevněním, která odděluje opevnění od skalního masivu Skuhrav. Hovoří pro to několik skutečností: 1) zemní val s příkopem a druhý příkop s přitesanými stěnami, upravující rozestup mezi okrajem Skuhrav a prvním skalním blokem (šíje), 2) movité archeologické nálezy, 3) nízká uměle navršená platforma o rozměrech 19 x 12/13 m na jedné z vrcholových plošin, 4) logický fakt, že by již zmíněný skalní blok s tesanými prostorami, nacházející se ve středu celé dispozice, byl v nevýhodné strategické poloze vůči okolnímu terénu (obr. 4 a 5). Pozdější průzkum i geologické mapování v roce 2003 (DATEL 2003) potvrdily oprávněnost těchto poznatků. Vzhledem k poloze lokality uprostřed nepřehledného skalnatého terénu a málo vhodnému strategickému umístění s minimálním rozhledem do okolí zřejmě nelze uvažovat o šlechtickém sídle ani o strážním opevnění.

Archeologům je lokalita známa již od 80. let 19. století, kdy o ní poprvé hovoří archeolog Josef Ladislav Píč. Ten v „přední části jeskyně" odkryl v půlmetrové hloubce dvě ohniště obložená kamením, nalezl množství keramických fragmentů a více na povrchu i zlomky železa, v „zadní jeskyni se sloupem" pak zjistil popel a rovněž střepy keramických nádob (PÍČ 1888, 342). V roce 1921 byla mnichovohradišťským odborem Klubu československých turistů, pod vedením Františka Lance, vyklízena zemina v obou tesaných prostorách. Při tom bylo nalezeno větší množství fragmentů středověkých nádob, kostěný přeslen a zlomek kostěné brusle (LANC 1922; FILIP 1947, 131). Podle J. Axamita měl Lanc nalézt i mladší keramiku související s využíváním středověkých prostor v 18. století[3]. Axamit rovněž zmiňuje výkopy s nálezy středověkých střepů na skalním vrcholu nad světničkami (AXAMIT 1922). Nálezy K. Čs. T. byly uloženy do sbírek okresního muzea v Mnichově Hradišti (dnes Muzeum města MH), kostěné předměty jsou dnes ale bohužel nezvěstné. Poté následoval až v roce 1974 povrchový průzkum P. Chotěbora (CHOTĚBOR 1981, 72–73). Později se počet středověkých nálezů rozšířil téměř o dvě stě kusů akcemi P. Jenče (1991, 1993–94, 1998 a 1999–2003), J. Dneboského (1998–2003) a M. Nechvíle (2003) (JENČ 1995; JENČ 1998; NECHVÍLE 2004, 16, 41). Datace nálezů spadá do intervalu 2. poloviny 13. až 15. století (obr. 6).

Křineč (k. ú. Branžež). Jako staveniště hradu byly vybrány dva výrazné skalní bloky oddělené úzkou puklinou. Jižní blok, na němž se dochoval tesaný objekt nepravidelného lichoběžníku (rozměry 3 x 4 x 3,4 x 5,8 m, max. hloubka 1,7 m) interpretovaný jako podvalí věžovité stavby, výrazně blok severní převyšuje. Právě zde je možné hledat hlavní obranné jádro dispozice. Výrazným fortifikačním prvkem byl tesaný žlab zachycený na obou blocích. Žlab tvořil základ pro uchycení palisády či tzv. polského plotu. Na mnoha místech byly zachyceny tesané kapsy, ve kterých lze identifikovat nejen pozůstatky po konstrukcích staveb, ale i po zátarasech nacházejících se v přístupných skalních štěrbinách. Na jihu je lokalita narušena novověkým lomem na pískovcové kvádry (JENČ – PEŠA v tisku).

ARCHEOLOGICKÉ NÁLEZY A JEJICH VÝPOVĚĎ

Nálezy jsou z velké většiny reprezentovány keramikou, která nám pomáhá zejména při časovém zařazení hradů, jejich vzniku a zániku. V případě Křinče byla užita

i exaktní přírodovědná metoda absolutní datace – radiouhlíková analýza. Nevýhodou tohoto datování je značná časová odchylka. První vzorek (zuhelnatělé dřevo) byl odebrán v sondě 2/03 a poskytnul časový interval 1113–1307 n. l. Druhý vzorek ze stejné sondy zaujímal interval 1097–1363 n. l.[4] Při srovnání s keramickými nálezy lze počátek Křinče hledat někde ve 2. polovině 13. století a zánik v 15. století (JENČ – PEŠA v tisku). Obdobné chronologické zařazení platí i pro ostatní pojednávané hrady (FILIP 1947; CHOTĚBOR 1981; NECHVÍLE 2004). Samozřejmě nelze z archeologických pramenů vyčíst možné hiáty v osídlení či příčiny zániku.

KOLONIZAČNÍ ČINNOST CISTERCIÁKŮ

První bezpečná zmínka o cisterciáckém klášteru Hradiště nad Jizerou se váže k roku 1184, kdy je zmiňován opat Dětřich („Thidricus abbas de Gradis"; CDB I, s. 297). Klášter byl fundací soukromou, za zakladatele je považován Markvartic Heřman zvaný Černý (např. CDB I, s. 244). Primárním úkolem zdejších cisterciáků bylo pokračování v kolonizační činnosti. Rozsah pozemkového vlastnictví kláštera se pro nejranější období jen odhaduje (srov. ŠIMÁK 1917, 23–24). Podrobný popis pochází až ze 14. století ze zlomku urbáře Hradišťského. Ke klášternímu majetku náležely tehdy např. vsi Čtveřín, Přepeře, Příšovice, Pěnčín, Újezd u Svijan, Jirsko, Loukov, v oblasti okolo masivu Mužského např. Dneboh, Mužský, Dobrá Voda, Lhotice, Přestavlky. Je otázkou, do jaké míry je možné situaci 14. století promítat do století předcházejícího. Z výpovědi hmotných pramenů vyplývá výrazná kolonizační aktivita v oblasti Mužského i okolí ve 2. polovině 13. století (NECHVÍLE 2004).

POKUS O INTERPRETACI VÝZNAMU HRADŮ

V inkriminovaném období 2. poloviny 13. století zaznamenáváme v dané oblasti i budování opevněných bodů. Jde o výše popisované hrady Drábské světničky, Klamorna, Staré Hrady, Hynšta a Křineč. Při úvaze o jejich významu ve 13. století je nutno vyjít z jejich polohy a vztahu k okolnímu osídlení. Lokality Staré Hrady, Drábské světničky a Klamorna považujeme za strážní body (srov. BAŠTA 1986, 47–49), střežící nejen klášterní území, ale i část pojizerské cesty a vyústění stezky vedoucí ze severu podél Mohelky. Nutno podotknout, že bychom ve středním Pojizeří asi marně hledali vhodnější místa pro strážní body, jejichž zorná pole by se tak pregnantně vzájemně doplňovala. Hypotetickým prvotním popudem nejen ke zřízení těchto opevněných bodů mohlo být reálné nebezpečí tatarského vpádu roku 1241. Fakt, že zmíněný rok měl velký význam, se projevil v horních Uhrách, kdy po zkušenosti s tatarským vpádem byla tamější šlechta stimulována samotným panovníkem při stavbě nových kamenných hradů. Tyto hrady byly záměrně situovány do míst, aby jejich osádky měly vzájemný vizuální kontakt a mohly tak rychle signálem podat zprávu o případném nebezpečí (srov. BÓNA – LUKAČKA 2002, 245–246, 261).

Poměrně netradiční lokalitou jsou Hynšta nacházející se izolovaně uprostřed členitého terénu pískovcových skal a lesů. Vzhledem ke geografické poloze můžeme vyloučit šlechtické sídlo; výrazně omezený výhled vylučuje i funkci strážní. Podle hypotézy P. Jenče a V. Peši by se mohlo jednat o refugium sloužící cisterciákům i okolnímu obyvatelstvu v dobách ohrožení. Svědčila by pro to jak nenápadnost celé dispozice

v terénu, tak poměrně velký rozsah (cca 1,5 ha). Poslední opevněnou lokalitou v oblasti Příhrazské vrchoviny je Křineč. Pro období 13. století ji charakterizujeme jako sídlo nejen vojenského, ale i správního významu.

Pokud bychom hledali analogie k sídelní situaci v okolí Mužského, tedy zakládání opevněných bodů na klášterní půdě, existuje jich hned několik (srov. SOMMER 1981). Například při zakládání nového břevnovského proboštství v Broumově vznikla nutnost vybudovat silnou pevnost, o kterou bylo možné opřít nepříliš podložené nároky konventu, a to zcela světskou cestou. Dalším krokem bylo vybudování strážního hradu Vlčince. Na vzdálenějších klášterních statcích se také často budovaly tvrze, které plnily nejen fortifikační, ale i hospodářsko-správní funkce. Kromě přímého užívání tvrze řádovým domem se velmi často vyskytovalo i propůjčení šlechticům, což bylo oboustranně výhodné (SOMMER 1981, 119; NECHVÍLE 2004, 30–38).

PROBLEMATIKA KRÁLOVSKÉHO REGÁLU NA STAVBU HRADŮ

S naším tématem úzce souvisí i předpokládané středověké výhradní právo panovníka na stavbu hradů a opevnění. Někteří badatelé (např. DURDÍK 2000a, 17) s tímto právem počítají, jiní ho považují za spíše symbolické, v praxi nenaplněné. J. ŽEMLIČKA uvažuje (1985, 564–586; 2002, 371), že pokud regál skutečně právně fungoval, po potlačení odboje kralevice Přemysla Otakara II. vůči otci Václavu I. už asi nebyl dodržován. Dokumentuje to dramatickým nárůstem počtu hradů, které si stavěli nejprve královští spojenci a poté i ostatní šlechta. Písemné prameny zaznamenaly rázný postup Přemysla Otakara II. proti nepovolené stavbě hradů v rakouských zemích. Z králova nařízení měly být všechny hrady, vzniknuvší během předcházejícího bezvládí (mezi léty 1246–1251), a tedy bez povolení panovníka, zbořeny a všechna opevnění kostelů odstraněna (NOVOTNÝ 1937, 406).

Zajímavá zpráva se nám zachovala pro české země k roku 1279, kdy se pod vedením pražského biskupa Tobiáše konala v Praze schůze české šlechty, kde se všichni zavázali k navrácení zcizeného královského církevního majetku. Dále se usnesli, že nebudou bez povolení stavět hrady a ty nezákonně postavené budou zbořeny (RBM II, č. 1238, s. 535–536; VANÍČEK 1988, 86; WALDSTEIN-WARTENBERG 2000, 90). Je otázkou, zda bylo toto usnesení v praxi naplněno. Jaký měly vliv tyto události na stavbu hradů v Pojizeří, není jasné.

ZÁVĚR

V jihozápadní části Českého ráje, v mikroregionu Příhrazské vrchoviny, se nachází nápadná koncentrace šesti středověkých opevněných objektů, z nichž pouze jediný – hrad Valečov – připomínají písemné prameny a archeologické nálezy kladou jeho vznik do pozdější doby. Společným znakem pěti zbývajících hradů, jejichž původní jména neznáme, je využití pískovcových skal, přítomnost dřevěných konstrukcí a datování jejich vzniku do druhé poloviny 13. století. Hrady Drábské světničky, Klamorna a Staré Hrady leží ve strategické poloze na okraji skalní plošiny a kontrolují území podél řeky Jizery mezi Mnichovým Hradištěm a Turnovem. Naproti tomu rozsáhlá lokalita Hynšta (cca 1,5 ha) se nachází na výběžku tvořeném pěti skalními plošinami uprostřed zalesněného skalnatého území mimo známé komunikace a vzbuzuje dojem re-

fugia. Autoři článku na základě datování objektů a historických souvislostí v regionu vyslovili hypotézu, že hrady souvisí s pozemkovou držbou cisterciáckého kláštera Hradiště nad Jizerou u Mnichova Hradiště ve druhé polovině 13. století. Lokalita Hynšta mohla být klášterním refugiem; že byla opravdu využívána, dokládá bohatý soubor keramiky. Pravděpodobně všechny hrady byly znovu obnoveny v období husitských válek.

---

[1] Další vyobrazení PÍČ 1888 (obr. 5) a WALDHAUSER 2001 (obr. 31).

[2] Některé epigrafické památky – např. letopočty „1623", rytina „1625 IAS" či hrubě tesaný kříž latinského typu – mohou souviset s úkryty nekatolíků během výrazné náboženské perzekuce v kraji v pobělohorské době (v lednu 1623 úředně uzavřen mladoboleslavský sbor českých bratří, bratrští kněží byli donuceni k okamžitému odchodu z města, v březnu museli město opustit i ostatní nekatoličtí kněží).

[3] Využívání lokality v 18. století měly kromě archeologických nálezů nasvědčovat i „do stěn vyryté letopočty se jmény". Při epigrafickém průzkumu lokality v letech 1999 a 2000 zjistil P. Jenč ve vstupní chodbě rytý letopočet „1777", dále pravděpodobný zbytek letopočtu ze 17. století, rytý křížek řeckého typu a řadu letopočtů, iniciál a podpisů z 19. a 20. století (např. silně zvětralé orámování se znaky a letopočtem 1838, „P. W." a „I W 1840", „1844", „1846", "J. E. H. / W. B. 1859" ad.), na boku pilíře ve světnici byly zdokumentovány letopočty „1702" a „17:91:" a rytiny z 19. století, na východní stěně rytý křížek. Lidová tradice spojuje Hynšta s úkrytem českých bratří v období protireformace (HEROLD 1928, 71, 80).

[4] Obě data po dendrochronologické korekci.

PRAMENY

CDB – Codex diplomaticus et epistolaris regni Bohemiae, I. (805–1197), Ed. G. Friedrich, Pragae 1904–1907.
RBM – Regesta diplomatica nec non epistolaria Bohemiae et Moravice, II. (1254–1310). Ed. J. Emler, Praha 1882.

LITERATURA

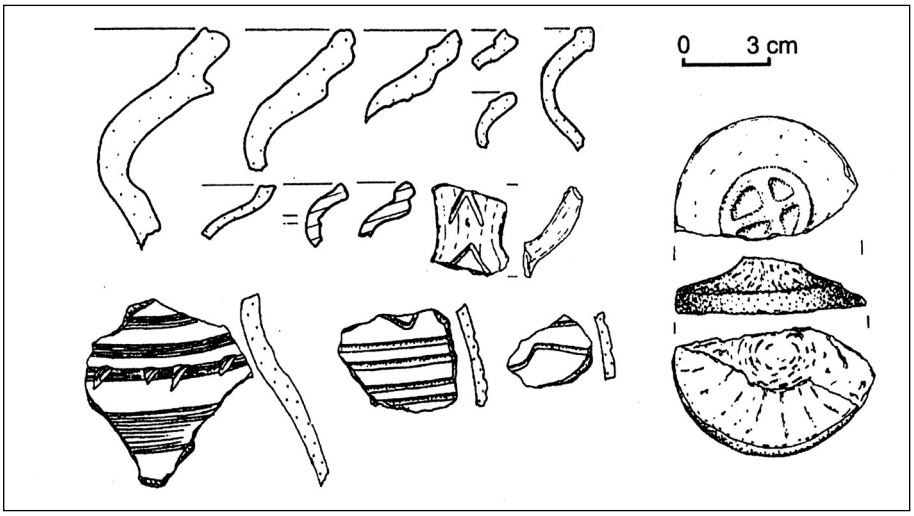
AXAMIT J. (1922): Novější objevy na Mužském, Zlatá Praha 39, 102–104. Praha.
BAŠTA J. (1986): K otázce poznání a interpretace strážišť. Ročenka Klubu Augusta Sedláčka 1987, 47–49.
BÓNA M. – LUKAČKA J. (2002): Úloha hradov horného Ponitria a Požitavia při obrane a osídlenia územia do konca 14. storočia. Archaeologia historica 27/02, 239–268. Brno.
DATEL J. (2003): Geologický výzkum v mikroregionu Příhrazské vrchoviny 2003, Zpravodaj města Mnichova Hradiště č. 10/03, 15–16. Mnichovo Hradiště.
DURDÍK T. (2000): Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Praha.
DURDÍK T. (2000a): Nástin problematiky českých feudálních sídel 13. století. Castellologica bohemica 7, 17–50. Praha.
FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. Praha.
HEROLD J. A. (1928): Mnichovohradišťsko přírodou a památkami. Mnichovo Hradiště.
CHOTĚBOR P. (1981): Povrchový průzkum skalních hradů v Českém ráji. Archeologia historica 6/81, 71–78. Brno.
JENČ P. (1993): Záchranný archeologický výzkum jeskyně Portál na Chodové v oblasti Mužský–východ (k. ú. Mužský). Pojizerský sborník 1, 48–57. Turnov.

JENČ P. (1995): Branžež, okr. Mladá Boleslav. Výzkumy v Čechách 1990/2, 32. Praha.
JENČ P. (1997): Dneboh, okr. Mladá Boleslav. Výzkumy v Čechách 1993–5, 44. Praha.
JENČ P. (1998): Branžež, okr. Mladá Boleslav. Výzkumy v Čechách 1996–7, 16, 17. Praha.
JENČ P. – NECHVÍLE M. (2005): Hynšta – středověká pevnost uprostřed skal. www.RajNet.cz – oficiální informační a zpravodajský server Českého ráje (rubrika Historie kraje).
JENČ P. – NECHVÍLE M. (v tisku): Staré Hrady u Příhraz – významná památka Mnichovohradišťska. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
JENČ P. – PEŠA V. (v tisku): Křineč – archeologické objevování neznámého hradu. In: JENČ P. – ŠOLTYSOVÁ L. (eds.): Pískovcový fenomén Českého ráje. Turnov.
JENČ P. – PROSTŘEDNÍK J. (1995): Speleoarcheologický projekt Chodová. Pojizerský sborník 2, 44–54. Turnov.
MENCLOVÁ D. (1951–52): Drábské světničky. Zprávy památkové péče XI – XII, 191 – 206.
NECHVÍLE M. (2004): Tvrz Nebákov a nejstarší šlechtická sídla v Českém ráji. Nepublik. rkp. bakalářské práce, ulož. ÚPRAV UK FF Praha.
NECHVÍLE M. (2004a): Počátky šlechtických sídel v Českém ráji. Zpravodaj města Mnichova Hradiště 1/04, 20 – 21. Mnichovo Hradiště.
NOVOTNÝ V. (1937): České dějiny I.4. rozmach české moci za Přemysla Otakara II. (1253–1271). Praha.
PEŠA V. (2002): České hrady – kapesní ilustrovaný průvodce. Praha.
PÍČ J. L. 1888: Mužský a jeho okolí v ohledu archeologickém. Památky archeologické a místopisné XIV, 329–362. Praha.
PLESLOVÁ–ŠTIKOVÁ E. (1981): Mužský u Mnichova Hradiště. Pravěká skalní pevnost. Praha.
SOMMER P. (1981): Ke vztahu řádového domu a hradu v Čechách. Archaeologia historica 6/81, 117 – 121. Brno.
ŠIMÁK J. V. (1917): Dějinné paměti okresu mnichovohradišťského, díl I. Praha.
VANÍČEK V. (1988): Šlechta a český stát za vlády Přemyslovců (K formování ideologie české šlechty od 11. do počátku 14. století). Folia Historica Bohemica 12, 66–107.
WALDHAUSER J. (s příspěvkem P. JENČE) (2001): Archeologické nemovité památky Mladoboleslavska. Mladá Boleslav.
WALDSTEIN–WARTENBERG B. (2000): Markvartici. Z historie nejstarší české šlechty z rané doby vlády Přemyslovců. Praha.
ŽEMLIČKA J. (1985): Odboj kralevice Přemysla v letech 1248–1249 a jeho sociální zázemí. Československý časopis historický XXXIII, 564 – 586.
ŽEMLIČKA J. (2002): Počátky Čech královských 1198–1253. Proměna státu a společnosti. Praha.

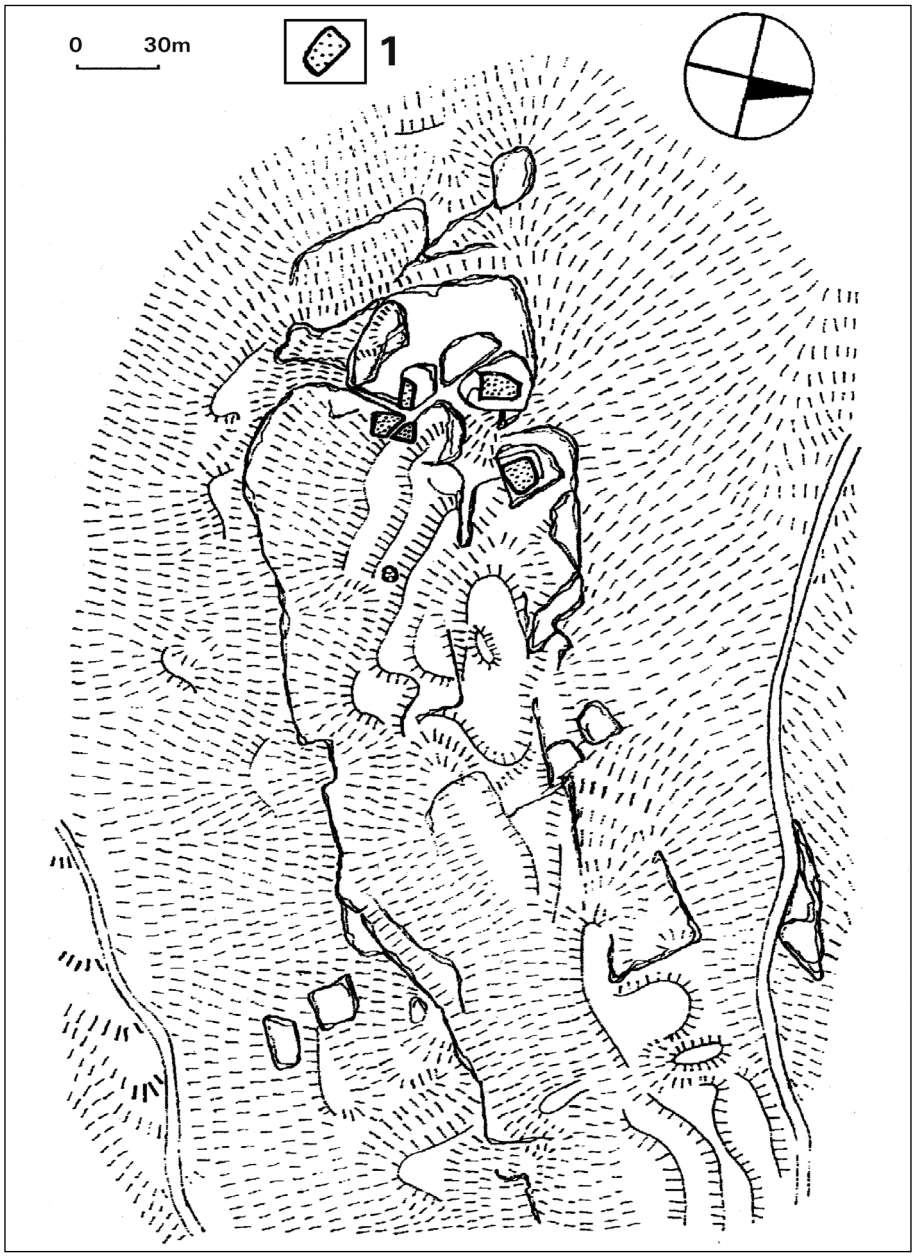
SUMMARY

In the west of the Bohemian Paradise, in the region of the Příhrazská highlands, there is a conspicuous concentration of 6 medieval fortified sites, of which only one – Valečov Castle – is mentioned in the written sources, and archaeological finds date it to a later time. Elements common to the 5 remaining sites, whose original names are unknown, include the use of sandstone rocks and the presence of wooden structures; all of them are dated to the second half of the 13th century. The castles of "Drábské světničky", "Klamorna", and "Staré Hrady" are strategically placed on the edge of the rock plateau and guarding the territory along the river Jizera between Mnichovo Hradiště and Turnov. In contrast, the extensive "Hynšta" locality (approx. 1.5 ha) is situated on a rocky spur amid wooded rocky land, away from frequented routes, and seems something of a refuge. After dating the sites and assessing their historical link with the region, the authors of the article have come up with the theory that the castles are related to the land being in the possession of the Cistercian monastery at Hradiště nad Jizerou near Mnichovo Hradiště in the second half of the 13th century. The Hynšta site could have been a monastic refuge; the fact that it really was used is evidenced by the rich collection of pottery artefacts found. Probably all of the castles were renovated during the Hussite Wars.

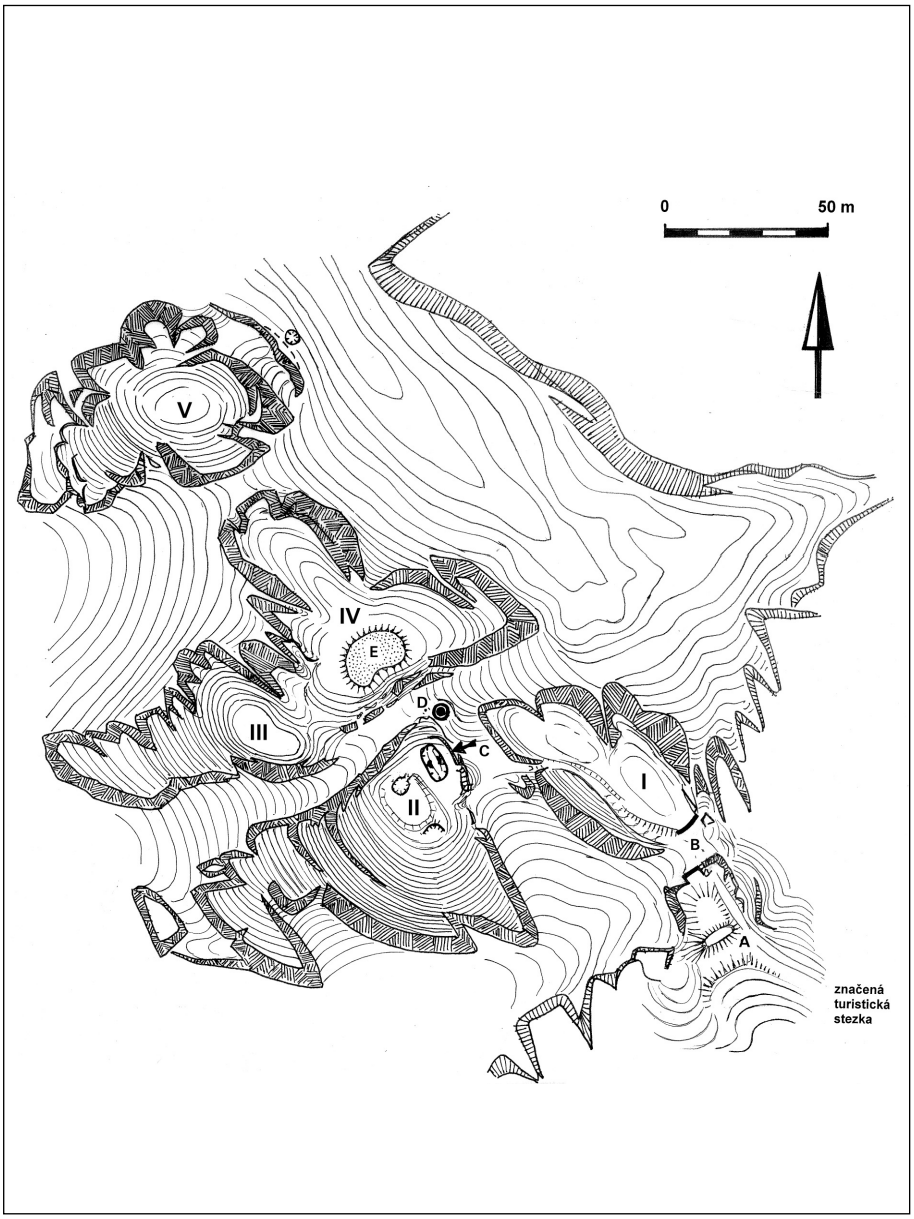
Obr. 1. *Drábské světničky – tesané prostory na půdorysném plánu podle D. Menclové*



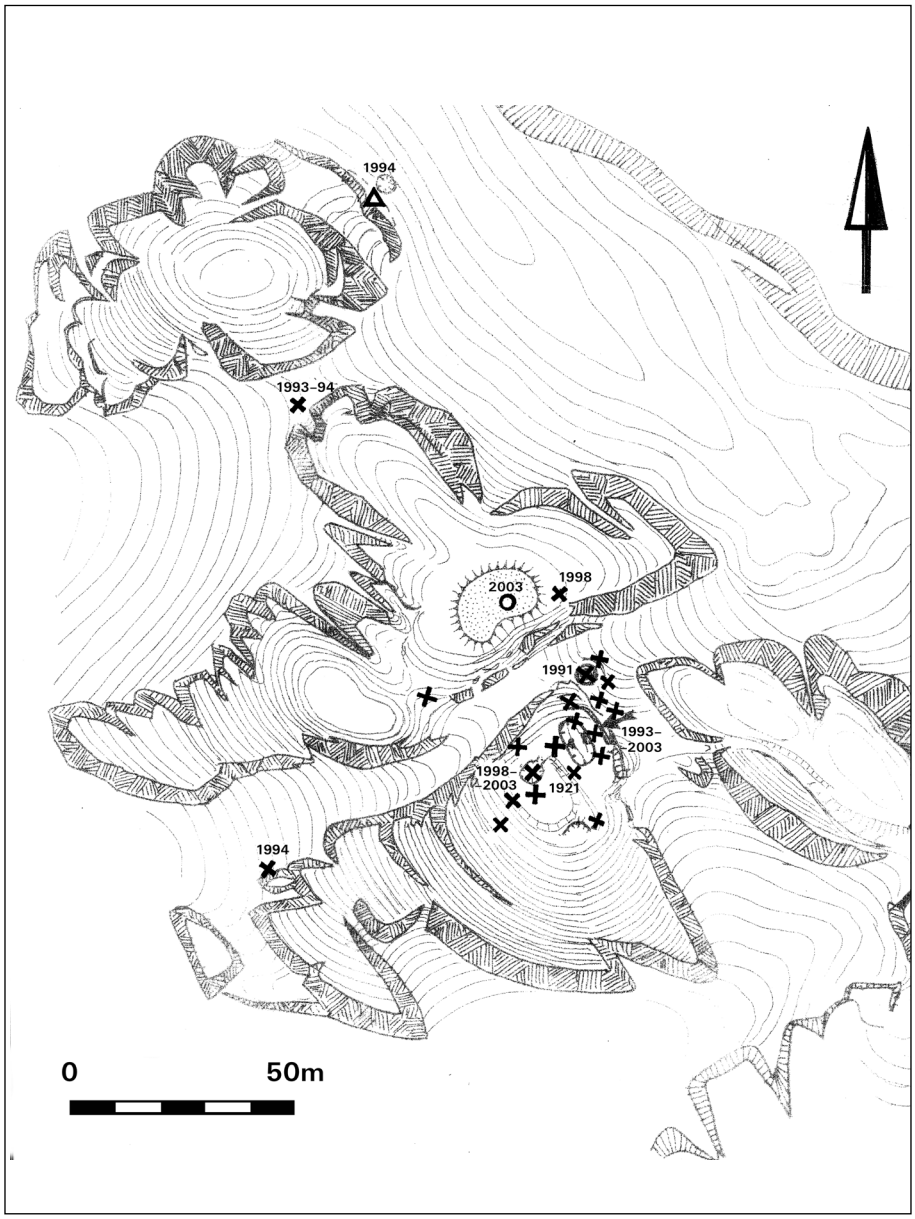
Obr. 2. *Drábské světničky - fragmenty středověké hrnčiny (VS 1) získané povrchovým sběrem P. Jenče pod úpatím skal. Kresba M. Nechvíle, 2003*



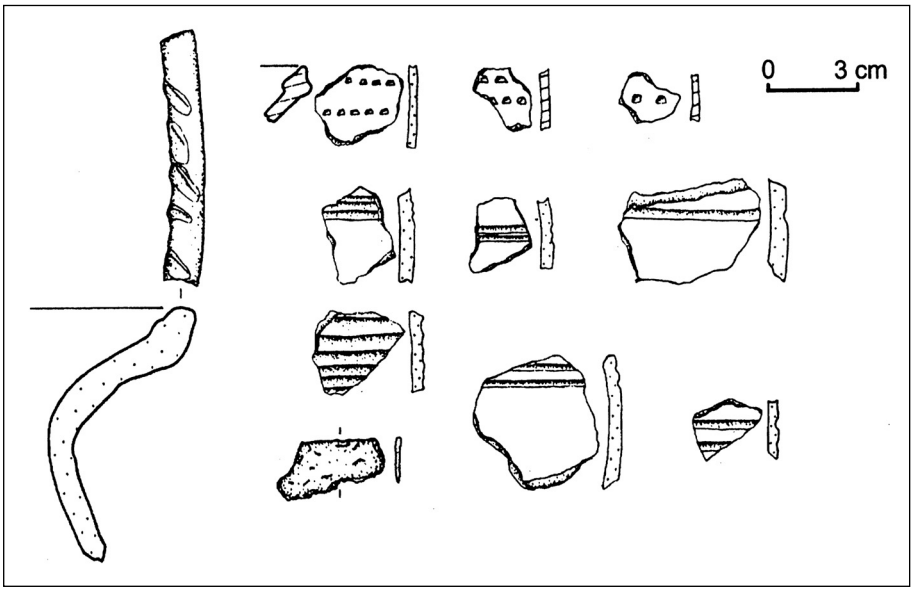
Obr. 3. Klamorna – plán lokality. 1 – tesané světnice. Podle T. Durdíka



Obr. 4. *Hynšta – rozsah středověkého hradu podle P. Jenče a V. Peši. Skalní plošiny označeny římskými číslicemi I–V. A – val s příkopem, B – druhý příkop (tesání), C (šipka) – vstup do tesaných prostor, D – studna, E – nízká, uměle navršená platforma. Kresba V. Peša*



Obr. 5. *Hynšta – přesná lokalizace veškerých archeologických akcí, sběrů a náhodných nálezů.* ***X*** *– nálezy spojované s existencí středověkého hradu (keramika VS, čedič),* **Δ** *- ojedinělý nález pravěké keramiky. Kroužkem označena poloha geologické zarážecí sondy (J. Datel a J. Bruthans, PřF UK Praha). Kresba P. Jenč*



Obr. 6. Hynšta – výběr středověkých nálezů. Kresba M. Nechvíle, 2003

ZAJIŠTĚNÍ PITNÉ VODY PRO HISTORICKÁ OSÍDLENÍ V PÍSKOVCOVÝCH TERÉNECH

Josef Datel

Dostatek pitné vody byl vždy limitujícím faktorem lidského osídlení jakékoliv krajiny. Jako nejsnáze dostupná se našim předkům jevila *voda povrchová* – v potocích, řekách, močálech a jezerech. Množství, jakost i zdravotní nezávadnost povrchové vody jsou však nestálé – stačí delší období sucha a potoky začnou vysychat, po velkých deštích se voda zkalí spláchnutou půdou z okolních svahů, tlející mršiny uhynulých zvířat způsobují, že se voda může stát zdrojem různých onemocnění. Jako další se nabízely *přírodní prameny* – soustředěné odvodnění podzemních vod. Využívání pramenů mělo velké výhody – obvykle měly malý rozkyv vydatnosti, stálou jakost a voda byla i díky delšímu pobytu pod povrchem v horninách prostá škodlivých baktérií a dalších organismů. Bohužel prameny nebyly všude, často jejich vydatnost přestala postačovat rozrůstajícímu se osídlení v okolí, a tak si člověk musel hledat nové zdroje vody.

Záhy přišli lidé na to, že mnohdy stačí přírodní vývěr podzemní vody prohloubit, pramen tak získá větší vydatnost. Zjistil také, že v blízkosti povrchových toků – v údolních nivách – existuje podzemní voda velmi mělko pod povrchem, často do 1 m, a že tato voda je daleko kvalitnější než přímo voda z toku. Začal tedy hloubit mělké jámy při pramenních vývěrech, v zamokřených místech a blízko vodních toků a získával tak umělé zdroje podzemní vody, které mu zajišťovaly dostatek dobré vody. Toto řešení mělo ale jednu velkou nevýhodu – všechny tyto zdroje se nacházely v údolích. Jejich vzdálenost totiž limitovala rozvoj lidského osídlení (nošení vody bylo reálné jen do jisté vzdálenosti), a navíc – a to je velmi podstatný faktor – to byly zdroje prakticky nechráněné a nechránitelné před nepřáteli, čímž se osídlení bez zdroje vody dostalo do velmi svízelné situace.

Významnou výhodu získala ta osídlení, která objevila výše položené vývěry vody – podle charakteru geologické situace nemusí podzemní voda vyvěrat jen na úpatí svahů na kraji údolí, ale zvláště puklinové nebo přelivné prameny se mohou objevit i poměrně vysoko nad údolím v méně přístupném terénu (např. přelivné prameny při severním úpatí Příhrazské plošiny).

S postupujícím osídlováním byl člověk nucen zabírat místa stále vzdálenější od klasických zdrojů vody. Postupně přišel na to, že v příhodných místech stačí vykopat několikametrovou jámu a v určité hloubce narazí na vodu. Kvůli nedokonalým pracovním nástrojům se tato jeho aktivita nejprve omezovala na kopné práce v nesoudržných nebo málo soudržných zeminách (písky, hlíny, štěrky, většinou kvartérního původu) a do několika málo metrů hloubky. Aby se jáma nezasypala, musely se její stěny nějak zabezpečit. Většinou posloužily kmeny nebo větve stromů. Postupně tak vznikl zárodek *roubené studny*.

Na terénních vyvýšeninách – kopcích, plošinách apod. – to však nestačilo, hladina podzemní vody v takovýchto lokalitách se nachází i desítky metrů hluboko a je navíc v puklinách tvrdých skalních hornin. Pro hloubení *hluboké studny* v prostředí zdravých pískovců, slínovců, nemluvě o ještě tvrdších horninách včetně rul a žul, bylo zapotřebí mnohem dokonalejších nástrojů a daleko větší úsilí. To byl důvod, proč poměrně dlouho zůstalo osídlení těchto míst bez vlastního zdroje vody přímo v místě. Zvláště v prostředí pískovcových skal Českého ráje i jinde v české křídové pánvi byly rozsáhlé plošiny nejúrodnější částí krajiny (strmé svahy a zamokřená údolí obvykle nešla nijak využít). Donášení vody z údolí bylo velmi namáhavé, nepraktické a často nebezpečné. Další možností bylo zachycování srážkové vody – s tím byly ale spojeny dva problémy: existence delších bezsrážkových období a problém jak získat dostatečně velký akumulační prostor na zachycenou vodu. Uchovávání vody v nádobách různého charakteru bylo neefektivní – zabíraly hodně místa a obsahovaly příliš málo vody. Jiným řešením byly akumulační bezodtoké jámy (*cisterny*). Ty mohly být poměrně velké, jejich zásadním problémem byla ale jejich propustnost, zadržená voda se z nich tedy rychleji či pomaleji ztrácela, a to i přes snahy tyto jámy znepropustnit, např. použitím jílové nebo hliněné mazaniny.

Ve středoevropských podmínkách začíná člověk od sklonku raného středověku stále více pronikat pod zem a využívat geologické prostředí pro svůj rozvoj. S tímto vývojem jde ruku v ruce i vývoj dokonalejších kopných a dalších nástrojů, takže člověk mohl pod povrch terénu pronikat stále úspěšněji. Šlo o různé aktivity spojené s lámáním stavebního kamene a s rychle se rozšiřujícím využíváním nerostných surovin – např. těžbou železných i neželezných rud. Získané zkušenosti z dobývání surovin a ražení důlních děl byly záhy využity i pro hloubení hlubokých studní. Protože šlo o velmi namáhavou a dlouhotrvající práci, nejprve se tyto studny objevovaly na opevněných sídlech a ve městech. Na většině našich hradů je dokumentována existence studní, mnohdy hlubokých i několik desítek metrů (kupříkladu v mikroregionu Příhrazské vrchoviny v Českém ráji Staré hrady u Příhraz a Hynšta); zcela rekordní je hloubka tesané studně na Kőnigsteinu v Saském Švýcarsku – 152,5 m. Pokud si uvědomíme, že jejich průměr byl často několik metrů, šlo na tehdejší dobu o grandiózní inženýrská díla, nad nimiž studnař nezřídka strávil mnoho let, někdy šlo dokonce o dílo dvou nebo tří generací studnařů.

Nicméně zkušenosti se šířily a na konci středověku již byly tyto znalosti obecně rozšířené a hluboké studny u významných staveb i hospodářských usedlostí situovaných ve výšinných polohách přibývaly. Zvláště se s tímto jevem lze setkat v horninách příznivých pro výskyt podzemní vody v dostatečném množství, např. v dobře propustných pískovcích. Zde totiž byla jistota, že nejpozději v hloubkové úrovni odpovídající zhruba úrovni blízkého údolí bude naražena podzemní voda. Rozsah práce tak šlo dobře naplánovat a výsledek, tj. zajištění pitné vody, byl prakticky jistý. Protože zdroj vody byl naprosto nezbytný pro existenci většího osídlení se zemědělským hospodařením, lze předpokládat, že na konci středověku a v raném novověku (15. - 17. století) měla naprostá většina staveb na terénních vyvýšeninách (vrcholcích kopců, pískovcových plošinách a jiných elevacích) svůj zdroj vody a že to velmi často byly poměrně hluboké kopané studny (pokud neměli štěstí a nebyl po ruce vydatný přírodní pramen nebo dobře přístupný čistý povrchový tok).

Tuto hypotézu dokazují archeologická zjištění různě hlubokých jam v rámci zanik-

lých osídlení, které mají vzhled studní a také studněmi bezesporu byly. V některých případech to však mohly být i záchytné jímky na dešťovou vodu. Z hlediska odlišné funkce obou zařízení (jímací x záchytná) lze však odvodit jejich odlišný vzhled a charakter.

Studna musela být tak hluboká, aby dosáhla hladiny podzemní vody. Hydrogeolog je schopen odhadnout hloubku podzemní vody v jakémkoliv terénu, z toho lze odvodit původní hloubku studny – málokdy sahá více než 2 m pod hladinu vody (ruční hloubení pod vodou je i dnes technicky velmi náročné). K dosažení této hloubky bylo třeba projít masívem zdravé skalní horniny. A i v případě pískovců, které jsou ještě relativně dobře kopné, se v hloubce pod 5 - 10 m dostáváme do horniny nezasažené zvětrávacími procesy, která je kompaktní a velmi tvrdá. Hloubení otvoru je velmi namáhavé a pomalé. Tato velmi těžká práce byla prováděna jen s vizí konečného výsledku – zajištění zdroje vody, čímž daný pozemek získal velmi na své ceně – více než stálo vykopání studny.

Nelze si představit, že podobné úsilí by bylo vynaloženo jen na vybudování záchytné jímky na dešťovou vodu. Jáma v horninovém masívu prochází různými puklinami a poruchovými zónami, což jsou místa kterými voda může proudit. A pokud je horninové prostředí bezvodé, sloužily by jako drenáže pro zachycovanou dešťovou vodu, čímž by se drahocenná voda v jámě ztrácela. Jako záchytné jímky si lze představit jámu spíše většího průměru a hloubky maximálně do několika metrů (v případě dobře kopných hornin možná i přes 10 m), ale ne více. Jen do těchto hloubek si lze představit zajištění stěn jímky mazaninou, zvláště v místech viditelných puklin a porušené horniny. A jen do těchto hloubek jsou horniny relativně snadno rozrušitelné kopáním, protože jsou porušené větráním. A i z hlediska objemu tyto nádrže nesporně postačovaly. Nádrž o průměru 8 m a hloubce 5 m má objem 250 000 litrů vody, tj. 100 lidem by při spotřebě 25 l/den stačila na více než tři měsíce!

Uvědomme si také, jaké množství dešťové vody bylo reálné zachytit. Dlouhodobý srážkový úhrn v českých zemích je dnes cca 630 mm/rok. Při svedení vod ze střech (odjinud, např. z dlážděných ploch, voda nemůže vyhovět svou čistotou pro použití jako pitná) nelze počítat s plochou větší než 500 m^2, v krajním případě 1000 m^2. Z hydrologické bilance vyplývá, že na evaporaci (tj. výpar) může jít až 40-60 % všech srážek. Za celý rok je tak reálné z celé obrovské plochy 1000 m^2 zachytit maximálně 300 000–400 000 litrů vody, tj. výše uvažovaná nádrž 8 x 5 m by musela být plněna asi tři čtvrtě roku! Samozřejmě za nesplněného předpokladu její totální nepropustnosti. I z tohoto hlediska je pak naprosto zbytečné budovat záchytné jímky hlubší a s větší kapacitou – pravděpodobně by se je vůbec nepodařilo srážkovou vodou trvale naplnit.

Podstatný je i hydraulický aspekt tohoto problému – velikost potenciálního vsaku vody z jímky je přímo závislá na velikosti hydraulického gradientu. Jeho měřítkem je hladina vody v jímce, tzn. čím je v jímce vyšší vodní sloupec, tím větší hydraulická síla působí na vsak vody do okolní horniny, a tím jsou ztráty vody vyšší. Z tohoto úhlu pohledu jsou pak úzké a hluboké jímky mnohem nevýhodnější než jímky mělké a široké při zachování stejného objemu, protože ty budou mít ve stejném horninovém prostředí ztráty vody mnohem menší.

Závěrem budiž řečeno, že nálezy stovky let starých a leckdy hlubokých studní jako součást historického osídlení skalních plošin a terénních vyvýšenin jsou očekávatelné na řadě míst. V případě jam velmi hlubokých (tj. více než 20 m), které se často hloubkou blíží až do úrovně blízkého údolí můžeme udělat naprosto jednoznačný závěr, že jde ve všech případech o pravé studny, tzn. zařízení na jímání podzemní vody.

Pokud v některých případech nalezneme jámy mělčí, které těžko mohly zachytit hluboko zakleslou hladinu podzemní vody, je možné, že sloužily jako záchytné jímky na dešťovou vodu. Ve většině případů se ale lidé museli potýkat s jejich propustností, tzn. že se jim voda ztrácela a zcela jistě neměli technické možnosti ani znalosti, aby tyto jímky dokonale utěsnili – důsledkem tohoto faktu je to, že tyto jímky mohly sloužit jen jako dočasné rezervoáry, které vydržely kratší či delší dobu podle propustnosti horniny, v níž byly vyhloubeny. Výšinné osídlení v obtížněji přístupných polohách však nemohlo být v žádném případě odkázáno pouze na zdroje srážkové vody, a to ani ve srážkově bohatších obdobích. Srážkové vody mohly sloužit jen jako doplňkový zdroj (např. jako užitková voda nebo voda pro zvířata), vedle něhož lidé museli mít zdroj další (povrchový tok, pramen, studnu). V případě pochybností o účelu nalezené jámy je možné vyžádat si odborné hydrogeologické posouzení.

SUMMARY

Drinking water supply has always been a limiting factor for countryside settlement. First, surface water and water from natural springs was used by people. Progressively, man started digging shallow holes in suitable places where the groundwater table could be expected close to the surface (for example on flood plains next to rivers and creeks). In this way, man was able to find a water source also at sites where no natural waters with good quality occurred. Shortage of water was especially significant in settlements on morphological elevations – hills and stone (mostly sandstone) tablelands – there was usually no surface water, no springs and the groundwater level is very deep under the ground surface (often tens of meters). But various digging and mining tools gradually improved with development of mining activities in the Middle Ages in such a way that in early Modern Age it allowed people to dig wells several tens of meters deep.

Most castles and agricultural settlements on ground surface elevations had source of drinking water – mostly a deep well (of course primarily owned by the richest part of members society). Huge wells can be found at some castles – with an average of several meters – this is imposing engineering work that was done often by several generations of miners or well diggers. It is possible to say that a near valley determined the depth of these deep wells. Groundwater level is usually at a similar level to the base of a valley (or surface water level), and it means that the well had to be dug to a comparable depth. If an old well is found at a site of previous settlement we can guess with a good probability the original depth of the well.

Some experts assert that these holes are only collecting reservoirs, for example for rainwater. It is sure that those holes were built but they have never been so deep as real wells. There was no reason to make a very deep hole, because at the depth of 5-10 meters rock weathering is limited and the rock massif is extremely hard and digging in this environment is extremely difficult. It is only worth digging there when one expects something very valuable – for example a source of water. And that is why holes for rainwater collection were shallow – at maximum several metres – and could be larger, maybe up to ten metres on average. Collecting reservoirs did not anything principally new to a landowner; meanwhile, a well with good water meant a very high increase of land value.

Further – more, in the Central Europe an conditions the amount of precipitation is insufficient to provide drinking water supplies only from rainwater. A hole 8 meters deep would be filled by rainwater from roofs (where there is the only rainwater of good quality) nearly for the whole year (!) and providing the rock environment is totally impermeable, which is clearly not the case in reality (no rock environment is impermeable and waterproofing was not simple for our ancestors). So it is possible to conclude that deep holes for water collection were not really needed. It means that if some deep holes will be found at some sites, with high probability they served as real wells – sources of deep groundwater with good quality and a steady yield.

SKALNÍ LABYRINT „STARÁ FOROTA" U ŽEHROVA – NEOBVYKLÁ NOVOVĚKÁ LOKALITA V ČESKÉM RÁJI

Petr Jenč – Vladimír Peša

Komplex skal Staré foroty se svým charakterem, umístěním i stopami po činnosti člověka odlišuje od většiny známých historických památek Českého ráje. Lokalita leží v členitém zalesněném terénu Žehrovského lesa, v jednom z výběžků okrajových skal v blízkosti vylámané čedičové žíly u Skokov a sopečného vrchu Větrák. Jako dosud nezkoumaná do skal „tesaná sklepení" ji uvádějí J. V. ŠIMÁK (1930, 142) a J. FILIP (1947, 95 a 132). Skalní labyrint vznikl v kvádrových pískovcích coniackého stáří a tvoří jej systém většinou průchodných nebo průlezných puklin s převažující orientací SZ – JV a ZJZ – VSV (obr. 1–3). Skály Staré foroty nejsou nijak nápadné a splývají mezi ostatními pískovcovými útvary, proto jejich nalezení bez dobré znalosti terénu není jednoduché. S výjimkou několika rytin jsou stopy po lidské přítomnosti skryty uvnitř skalního labyrintu a z vnějších okrajů skal nejsou viditelné. Všechny vstupy (I – V) jsou úzkými puklinami o šířce kolem 40–50 cm a stoupají směrem nahoru. Teprve poté, co pronikneme do pukliny jihozápadního vchodu (I), objeví se přitesané stěny a první kapsy dokládající přepažení pukliny.

Zmapování všech trámových kapes ukazuje, že ústřední využívanou prostorou skalního labyrintu byla centrální nevelká jeskyně (B). Archeologická mikrosondáž ani průzkum detektorem kovů, uskutečněné v letech 2003–2004 v rámci projektu „Kvartérní sedimenty pískovcové krajiny středního Pojizeří a Českolipska", nepřinesly téměř žádné nálezy[1], důležitým informačním pramenem se proto staly historické skalní rytiny. Svým rozmístěním se neomezují pouze na prostory původně uzavřené konstrukcemi, ale nacházejí se i v dalších částech skalního labyrintu (obr. 1). Jejich různorodost naznačuje, že s velkou pravděpodobností náležejí do více časových horizontů.

Na základě dochovaných stop ve skalním labyrintu uvažujeme o několika funkčních i časových etapách využívání této neobvyklé lokality. Jedinou datovací oporu představuje dvojice letopočtů 1744 (obr. 4) ve středové jeskyni, které nás zavádějí do časů druhé slezské války. V terénu nenápadná a dokonale ukrytá lokalita, uvnitř navíc uzavřená dřevěnými konstrukcemi a s centrální prostorou, jež byla chráněna střechou proti dešti, svádí k představě jejího využití jako úkrytu. Uvažujeme-li o tom, kdo a co zde mohl skrývat, můžeme s velkou pravděpodobností vyloučit venkovské obyvatelstvo. Jak dokládají zprávy z pozdějšího období (prusko-rakouská válka 1866 a druhá světová válka), nejcennějším majetkem sedláků byla především domácí zvířata (zejména krávy a koně), a ta by úzkými vstupními puklinami neprošla. Podle úprav jihozápadního vchodu (I, obr. 2: řez e–f) vy-

vozujeme, že ve speciálně upraveném úkrytu uprostřed skalního labyrintu mohl být za válečného ohrožení uschován majetek zámožnějších jedinců nebo vrchnosti. V této interpretaci nás podporuje také porovnání s jeskyní Stará kancelář v Adršpašských skalách, uváděnou v této souvislosti písemnými prameny (HONL 1973, 622; MATOUŠEK – JENČ – PEŠA 2005, 93).

S jinou funkcí lokality spojujeme osamocený soubor jednoho kalichu (v. 20 cm, obr. 6) a číše (v. 60 cm), slabě vyškrábaných do hladké stěny pod spodním vchodem do jeskyně[2]. Nenápadné provedení a umístění „kalichů" ve Staré forotě může naznačovat refugium nekatolíků během násilné rekatolizace, rytiny však také mohou pocházet z doby, kdy nekatolická vyznání byla v Pojizeří silně rozšířená i mezi měšťany a šlechtou. Například několik rytých kalichů najdeme v areálu hradu Valečov (soubor kalichů v tesané světnici „Beneška" datovaný letopočty do 16. století)[3], raně novověké stáří předpokládáme i u kalichu identifikovaného P. Jenčem v jedné z tesaných prostor Chlumu–Kozlova (obr. 7).

Nejproblematičtější kapitolu ve využívání skalního bludiště Staré foroty představují rytiny bez jednoznačné možnosti výkladu: kříž, z něhož vycházejí vzhůru dvě „šipky" (obr. 5), kosočtverec s vetknutým křížem, vyťukání skalního povrchu, které se zdá být prostorově totožné s aktivitami 18. století, ale nelze vyloučit ani jeho větší stáří, dvě skupiny svislých rýh až žlábků nebo žlábkovaný povrch balvanu. Přímé analogie k těmto rytinám z českého prostředí dosud neznáme, nevylučujeme však na základě vzdálenějších obdob v severních Čechách (Stříbrné stěny v národním parku České Švýcarsko – PEŠA – JENČ, 133–134) jejich datování do 16.–17. století a spojení s prospektorskými aktivitami.

Návštěvu lokality na sklonku 19. století dokládá rytina „R.E. / 1891 / X" ve středové jeskyni. V 60. až 80. (jen ojediněle v 90.) letech 20. století byla centrální prostora příležitostně využívána k táboření vyznavači trampingu.

Lokalita se nachází na území chráněné krajinné oblasti; z důvodu ochrany přírody (i památky jako takové) není určená k návštěvě širší veřejnosti. Za spolupráci v terénu děkují autoři dobrovolnému pracovníkovi historického oddělení VMG v České Lípě Karlu Klokanovi a studentům Aleši Bečvaříkovi z České Lípy a Jitce Stříškové z Prahy.

---

[1] V souvislosti s připravovaným vydáním popularizační publikace J. Waldhausera o archeologických lokalitách Českého ráje, do které má být lokalita zařazena a tím uvedena do širšího povědomí, jsme považovali za užitečné provést alespoň základní zjišťovací průzkum. Povrchové prospekce v letech 1994–2003 movité archeologické nálezy nepřinesly, potvrdily tak domněnku, že s výjimkou jeskyně jsou prostory silně zaneseny erodovaným materiálem. Vlastní archeologický průzkum byl proto zaměřen na ústřední prostor skalního labyrintu – jeskyni B. Průzkum přinesl pouze hřebík, železný předmět tvaru klínu a dva drobnější tyčinkovité fragmenty (rovněž Fe).

[2] V literatuře (Matoušek – Jenč – Peša 2005, 88) uváděný počet jednoho poháru (číše) a dvou kalichů byl nově revidován. V případě třetí rytiny nejde o nedokončený kalich, nýbrž o písmeno „S".

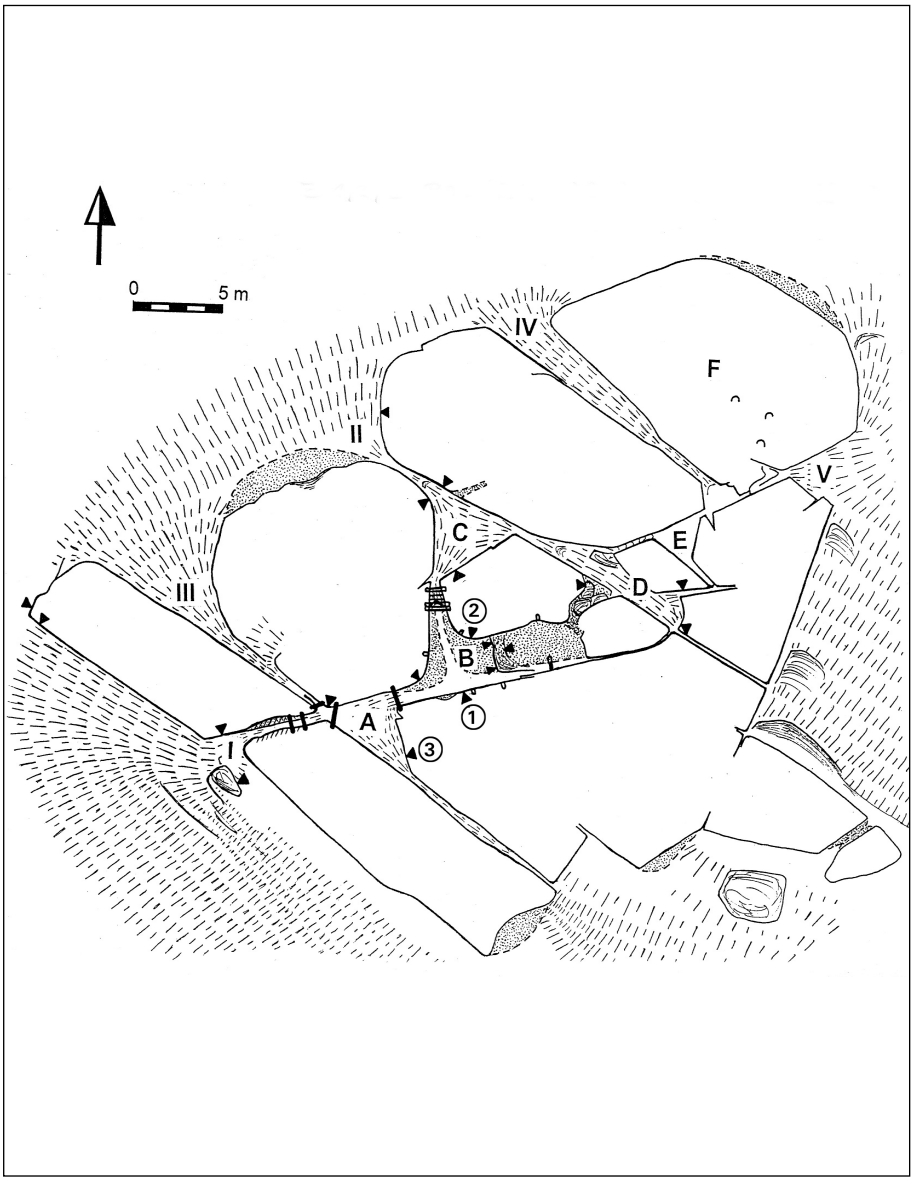
[3] Předběžný epigrafický průzkum s fotografickou dokumentací rytin v prostoru Benešky provedl v červnu 2001 P. Jenč.

LITERATURA

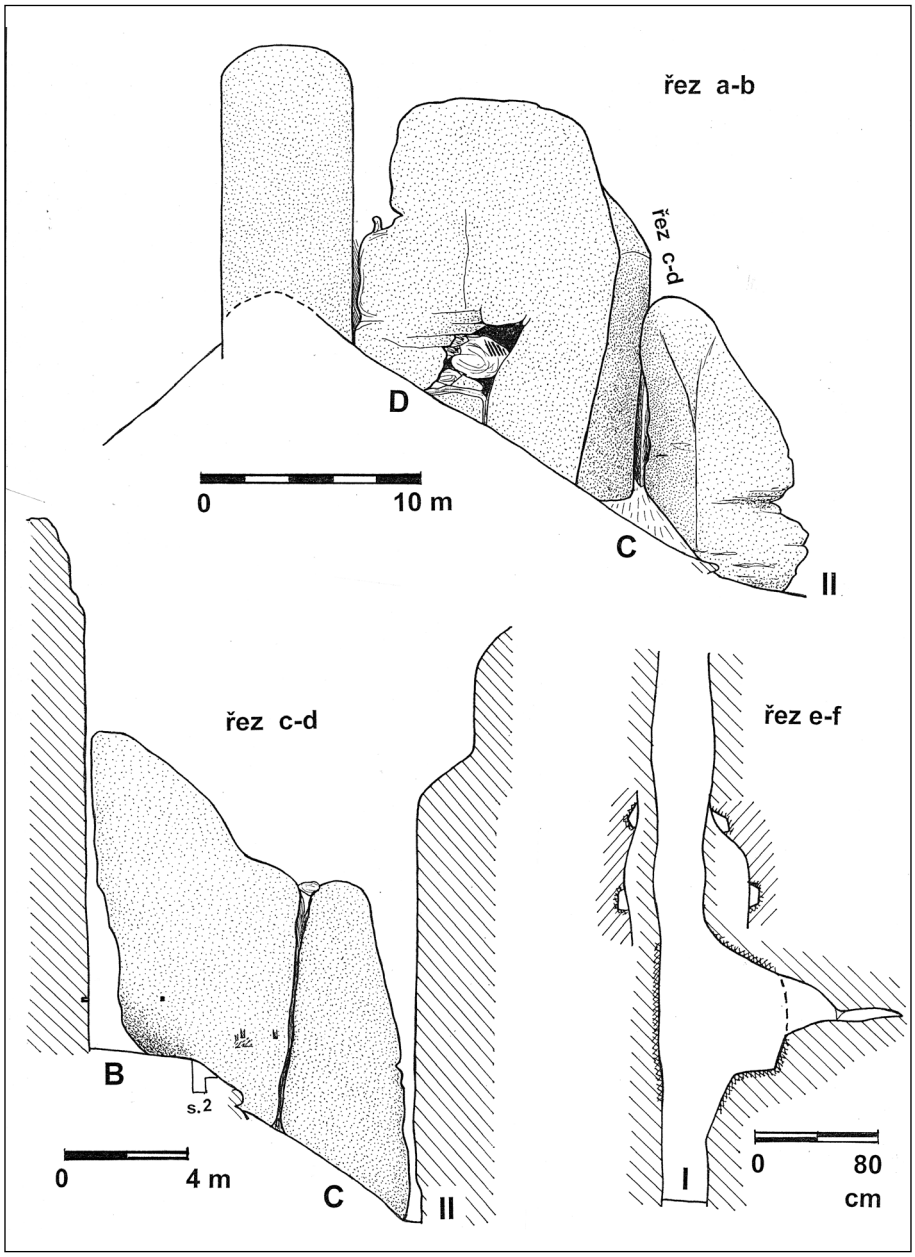
FILIP J. (1947): Dějinné počátky Českého ráje. Praha.
HONL I. (1973): Toponymie Adršpašských a Teplických skal. Zpravodaj místopisné komise – Onomastický zpravodaj 14, 618–626.
MATOUŠEK V. – JENČ P. – PEŠA V. (2005): Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. Praha.
PEŠA V. – JENČ P. (2004): Člověk a pískovcová krajina. In: GAÁL L. (ed.): Proceedings of the 8th International Symposium on Pseudokarst, 128–139. Liptovský Mikuláš.
ŠIMÁK J. V. (1930): Soupis památek historických a uměleckých v okresu mnichovohradišťském. Praha.

SUMMARY

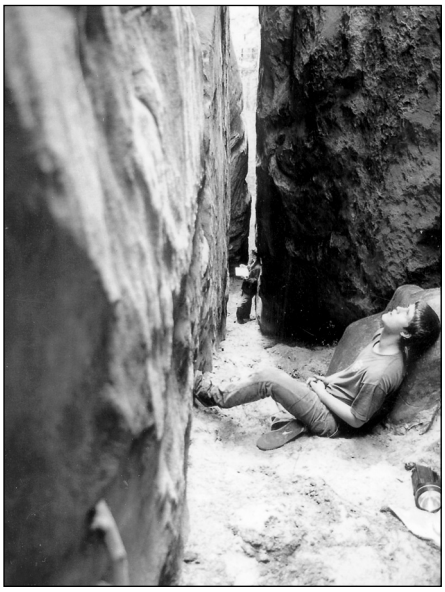
The complex of unobtrusive rocks known as Stará forota lies hidden in the rugged, forested and rocky land around the village of Žehrov. With the exception of a few engravings, the traces of human presence are hidden within the rock labyrinth and are not visible from the outer edges of the rocks. The entrances are narrow cracks some 40-50 cm wide, behind which there appear carved walls and girders showing that the cracks were once bridged. The locality can be interpreted primarily by the historical rock carvings, which we have placed in several different periods. The most recent use is clearly documented by two inscriptions of the year 1744, i.e. during the Silesian Wars. The central area, formed where two cracks cross, was covered by a roof and all of the entrances closed off by wooden structures. The main entrance was modified to allow larger objects to be admitted (e.g. chests) - from this we deduce that the locality was used by the authorities to store property during wartime. Another group of carvings shows two chalices and a goblet. These are lightly scratched into the smooth wall in another part of Stará forota and may indicate that the place was used as a refuge by non-Catholics. Similar engravings of a chalice at the nearby castle of Valečov date from the 16th century. What are difficult to explain are the carvings of symbols scattered all around the Stará forota rock complex. We do not yet know a direct analogy to this; some similarities with the locality Stříbrné stěny in the České Švýcarsko National Park lead us to assume that they were linked with prospecting, which was widespread in Northern Bohemia, particularly in the 16th - 17th centuries.



Obr. 1. *Půdorysný plán skalního labyrintu Stará forota se zakreslením původního uzavření puklin a visuté podlážky (mezi „B" a „C"). Centrální prostora je označena písmenem „B". Polohy historických a recentních skalních rytin a veškeré další ryté a tesané stopy označeny trojúhelníčky. 1 – letopočty „1744" (obr. 4); 2 – „S", kalich (obr. 6) a číše; 3 – možná prospektorská značka (obr. 5). Zaměřil a kresba V. Peša, 2003.*

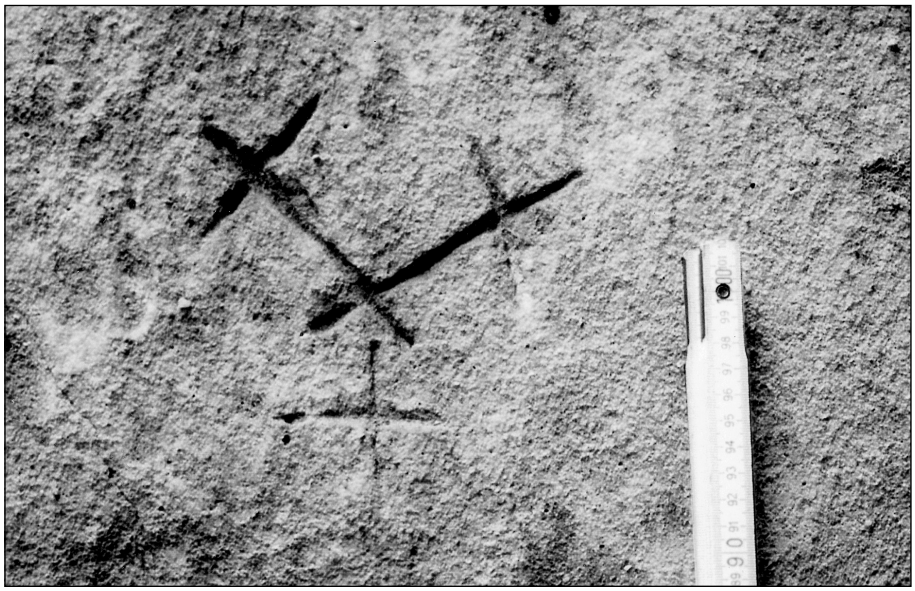


Obr. 2. Stará forota u Žehrova – řezy. Zaměřil V. Peša, 2003

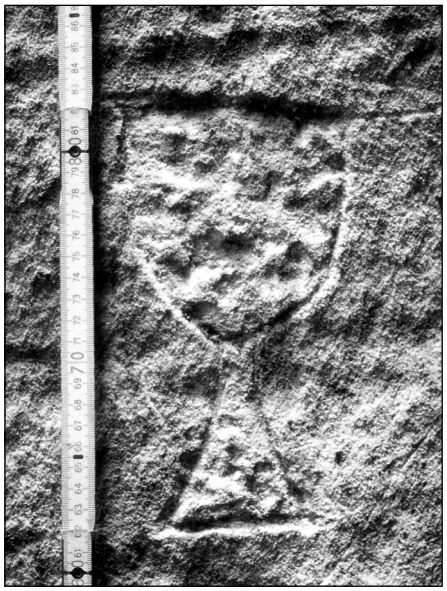


Obr. 3. *Stará forota u Žehrova – pohled z rozšířené pukliny „D" do prostranství „C" (níže vchod II). Foto P. Jenč, 2003*

Obr. 4. *Stará forota – dvojice rytých letopočtů 1744. Foto P. Jenč, 2003*



Obr. 5. *Stará forota – rytina možná prospektorskou značkou. Foto P. Jenč, 2003*



Obr. 6. *Stará forota – detailní záběr kalichu. Foto P. Jenč, 2003*

Obr. 7. *Chlum–Kozlov – kalich v jedné z tesaných prostor středověkého hradu připouští hypotézu využívání lokality jako útočiště nekatolíků v období protireformace. Foto T. Slavík, 2005*

KOŘENOVÉ TVARY – BIOGENNÍ VÝPLŇ JESKYNÍ A SKALNÍCH PŘEVISŮ PÍSKOVCOVÉHO PSEUDOKRASU

Jiří Kopecký

ÚVOD

Souběžně s rozvojem intenzivnějšího speleologického výzkumu podzemních pseudokrasových jevů, který probíhal především v pískovcových skalních městech České křídové pánve, byly jednotlivě nebo i ve skupinách nalézány neobvyklé a dosud nepopsané formy, zařazené později jako tzv. kořenové formy či kořenové tvary do kategorie ostatních výplní pseudokrasových jeskyní.

K prvnímu nálezu v českých skalních městech došlo v roce 1979 v jeskyni Kořenka v Adršpašsko–teplických skalách na Broumovsku. Celá skupina stalagmitům podobných tvarů, tvořených hustou spletí kořenových vláken rostoucích vzhůru proti skapu vodních kapek ze stropního bloku jeskyně tehdy zaujala broumovské jeskyňáře a přivedla je k podrobnějšímu studiu tohoto jevu. Pátráním v karsologické literatuře bylo zjištěno, že česká odborná literatura tento fenomén dosud nezaznamenala, bylo však také zjištěno, že popis obdobného kořenového tvaru udává německá literatura (WINKELHÖFER 1975) a to z jedné pískovcové pseudokrasové jeskyně na saské a také z jedné jeskyně na české straně Labských pískovců.

Když byl s nálezem v Adršpašsko–teplických skalách seznámen geomorfolog dr. Vítek, byl jím rozpoznán a udán shodný kořenový tvar i ze skalní oblasti Českého ráje. Na těchto prvních poznatcích vznikl popis „živých" kořenových stalagmitů z jeskyně Kořenka v Teplických skalách a již „odumřelého" exempláře z jeskyně Postojná v Českém ráji – tím byla tato nová a zajímavá speleologická problematika uvedena do české odborné literatury (VÍTEK 1980). K pojmenování jevu bylo použito přímého překladu výrazu Wurzelstalagmit = kořenový stalagmit, uvedeného prvotní německou písemnou zprávou.

Při postupujícím speleologickém výzkumu v dalších letech v oblastech pískovcového pseudokrasu byly pak nacházeny v jeskyních nebo i jen pod tmavými skalními převisy jednotlivě nebo i ve skupinách další kořenové tvary. Postupně byly ohlašovány tyto výskyty z oblasti Labských pískovců a Lužických hor, nejvíce však z pískovcových terénů na Broumovsku, kde je dnes registrováno přes 20 lokalit a v nich přes 60 kořenových tvarů. Zdejší jeskyňářská skupina (ZO ČSS 5–03 Broumov) pak byla Komisí pro pseudokras ČSS pověřena koordinací výzkumu této problematiky v rámci celé ČSS.

VÝVOJ ODBORNÉHO VÝZKUMU KOŘENOVÝCH TVARŮ

Od samotného počátku výzkumu kořenových tvarů bylo jisté, že řešení této biospeleologické problematiky se neobejde bez odborné spolupráce. K odbornému posouzení fenoménu byl naštěstí získán doc. ing. Jan Jeník, tehdy pracovník Botanického ústavu ČSAV v Třeboni (dnes prof. UK Praha), geobotanik, ekolog a znalec kořenových systémů. Z odb. terenních průzkumů provedených za jeho účasti na lokalitách na Broumovsku bylo již možno presentovat odborná zjištění, přednesená na 2. sympoziu o pseudokrasu v Janovičkách (JENÍK – KOPECKÝ 1985). Nejdůležitější byly poznatky:

a) Kořenové tvary vytvářejí polštářovité, kuželovité nebo válcovité, až přes půl metru vysoké, stalagmitům nebo stalagnátům podobné tvary, případně bochníkovité nebo lineární výplně skalních puklin a spár. Jsou hustě větveným kořáním řady jehličnatých nebo listnatých stromů (nejvíce smrku a břízy). Vznikají za součinnosti mnoha přírodních činitelů v místech, kde skapávající voda ze stropního bloku jeskyně nebo skalního převisu „zasáhne" v sedimentu dna se nacházející kořenovou spleť stromu, rostoucího v okolí lokality. V místě skapu dojde k růstu, hustému větvení a postupnému vrstvení kořenové spleti směrem vzhůru proti zemské tíži, tedy „naproti" sytícímu skapu vody (viz obr. l a obr. 2).
b) Spleť kořínků ve spojení se stopkovýtrusnými houbami vytváří početné podvojné orgány: ektomykorrhizy. Hmotu navíc tvoří i v kořenové spleti rozptýlená křemitá zrna, do hmoty transportovaná skapávající vodou. Skap na stalagmity musí být stabilizován a vytrvávat po dlouhá léta. Při malé intenzitě skapu se tvoří jen malé nízké kopulovité tvary do výšky max. 10 cm. V případě růstu stalagmitu v prostoře nižší než 0,5 metru může vlivem dobrého růstu dojít až ke kontaktu kořenové hmoty se stropní skapovou římsou a k přetvoření kořenového stalagmitu na stalagnát. Ten je samozřejmě i nadále sycen vodou, ale za jejího přímého přechodu ze stropního bloku do kořenové hmoty bez možnosti sledování tohoto procesu. Kořenová výplň skalních spár a puklin je zásobována vodou průlinovou, v některých případech i v kombinaci s vodou ronovou nebo i skapovou.
c) K předpokladu dobrého růstu kořenových tvarů patří také vhodná teplota a tma, nebo alespoň tlumené osvětlení, při nichž může probíhat dělení kořenových pletiv a naopak je ztížen růst epifytických sinic a řas. Důležitá je i nepřítomnost větších býložravců nebo parazitujících živočichů, kteří by mohli průběžně likvidovat křehké kořeny.
d) Do inventáře zatím zjištěného a patrně velmi složitého ekosystému kořenových tvarů patří houby a drobní živočichové – chvostoskoci, nosatci, drabčíci, mravenci aj. – kterým za potravu slouží mladé špičky kořenových pletiv a jejich hlenovité výměšky, rovněž i jejich predátoři – k těm patří především pavouci.
e) Na formování kořenových tvarů má patrný vliv i ledová poleva, která se na jejich povrchu tvoří v průběhu zimních měsíců i několikrát, v návaznosti na opakování oblev a mrazů.
f) Často dochází k lokálnímu přemodelování tělesa stalagmitu tvorbou egutačních jamek v místě dopadu skapávající vody (především při větší výšce nebo intenzitě skapu), př. k následné destrukci okraje egutační jamky vlivem vymrzání, silného průvanu nebo přeschnutí hmoty v době, kdy je periodicky bez skapu.

g) K odumření kořenové hmoty dochází buď při zániku zdroje skapové vody např. destrukcí skapové římsy vlivem rozvětrání pískovce, nebo když odumře mateční strom nebo jen větev kořene stromu, na kterou je napojena. Zčernalá kořenová struktura z nerozložené kořínkové rašeliny pak zůstává na místě i po několik desetiletí jako svědek někdejšího živého organismu.

Po prvním odborném vyhodnocení problematiky kořenových tvarů z let 1983–85 však vyvstala potřeba získání dostatečného množství dalších dat a údajů potřebných k objasnění růstu a ekologie kořenových tvarů a také k objasnění jejich geografického rozšíření. Hlavní aktivity v tomto směru opět učinili jeskyňáři na Broumovsku, kde podle osnovy sestavené ve spolupráci s botaniky, zoology i geomorfology bylo prováděno sledování tří vybraných lokalit kořenových stalagmitů, rozdílných od sebe různými přírodními podmínkami i charakterem samotných kořenových tvarů – byly to: jeskyně Kořenka v Teplických skalách a jeskyně Horní sluj a jeskyně Písečná, obě na Hejdě. Pravidelné sledování těchto tří lokalit bylo prováděno 1 x měsíčně – osnova tohoto monitoringu obsahovala seznam doporučených pozorování, popisů a aktivit se zaměřením na:

- charakter přírody v okolí jeskyně v den sledování
- nápadné fyzikální a biologické jevy uvnitř jeskyně vč. mikroklimatu
- popis vnějšího vzhledu a forem kořenové hmoty
- popis výskytu drobných živočichů na stalagmitech (ev. i jejich sběr a konservace)
- měření rychlosti, vydatnosti, teploty a pH skapu na stalagmity
- odběr skapové vody pro chemické rozbory.

Vybrané jeskynní lokality byly podle této osnovy monitorovány od listopadu 1984 do prosince 1987, tedy více jak tři roky (114 akcí sledování). Do Botanického ústavu ČSAV v Třeboni k rukám J. Jeníka byly v té době průběžně zasílány zápisy těchto sledování, vzorky skapové vody k rozborům (12) i epruvety obsahující zakonservované vzorky sběru drobných živočichů (28), hub (17) nebo povlaků na stalagmitech.

Zhodnocením výsledků sledovacích aktivit byly získány nové poznatky, které výrazně rozšířily poznání problematiky kořenových tvarů a rovněž ještě zvýšily jejich přírodovědný význam. Studie zaměřené k poznání daného fenoménu přinesly také řadu speleologických, mikroklimatických, biospeleologických a dalších informací, vč. nálezů dosud neregistrovaných druhů drobné zvířeny jeskyní a skalních měst v Broumovské vrchovině, např. i vzácných glaciálních reliktů: pavouka *Bathyphantes eumenis*, nebo roztoče *Rhagigia gelido*, a další (RŮŽIČKA 1988).

Na podkladě poznatků této etapy výzkumu pak vznikla řada prací, zpráv a referátů uveřejněných převážně ve speleologických publikacích (JENÍK 1985; JENÍK – KOPECKÝ 1983; JENÍK – KOPECKÝ 1985; KOPECKÝ a kol. 1985–87, I.–IV. díl; KOPECKÝ – KOPECKÝ 1990), také obsáhlejší souhrn poznatků o problematice kořenových tvarů vypracovaný pro využití státní ochranou přírody (KOPECKÝ a kol. 1988).

Poté, co byla odborná veřejnost (především speleologická) seznamována s touto problematikou, docházelo k vyhledávání a nálezům nových lokalit i v dalších oblastech pískovcového pseudokrasu. Nejprve to bylo v německé části Labských pískov-

ců (Elbsandsteingebirge), pak v české části Labských pískovců, později i v německé části Lužických hor (Zittauergebirge). Do současné doby se výskyt těchto lokalit v Čechách rozrostl ještě o oblast Českolipska. V zahraničních terénech byl zjištěn výskyt v Polsku na více lokalitách ve Stolových horách (Góry Stolowe), v dalších případech jde vždy pouze o jednu lokalitu a to v oblasti Falckého lesa (Pfälzer Wald) v nejzápadnější části Německa a u Kapského Města v Jihoafrické republice. Další lokality ohlášené ze Švédska, Španělska a naposledy ze Slovenska jsou unikátní tím, že v prvních dvou případech se jedná o pseudokrasové jeskyně vzniklé v žulách, v posledním případě v neovulkanitech (v Cerové vrchovině na jihu Slovenska).

Souběžně se základním biospeleologickým výzkumem kořenových tvarů a jejich lokalit také vyvstala potřeba dokumentace tohoto fenoménu. Ta by měla být dostatečná nejen z hlediska doplnění stávající speleologické dokumentace pseudokrasových jevů, ale i z hlediska potřebných výstupů pro botanické, zoologické i další studie. Speleology z Broumova byl pro tyto účely vypracován samostatný dokumentační postup, podle kterého bylo zdokumentováno několik lokalit na Broumovsku. Mezinárodní pracovní aktiv speciálně zaměřený na tento problém pak proběhl v květnu 1989 v Teplicích nad Metují za účasti speleologů – řešitelů této problematiky a dalších odborníků z Německa, Polska a ČR. Po prodiskutování a doplnění byl systém této dokumentace zařazen do nové metodické příručky pro mapování pseudokrasu (KOPECKÝ 1990).

KOŘENOVÉ TVARY A OCHRANA PŘÍRODY

Kořenové tvary ve všech formách svého výskytu jsou skutečně výjimečným fenoménem především pískovcových terénů pseudokrasového reliéfu. Nesporný je rovněž jejich odborný význam spočívající ve zvláštnosti a ojedinělosti této jeskynní formy mykorrhizy. Na druhé straně však také byla zjištěna i lehká zranitelnost tohoto fenoménu spočívající v tom, že omezením vlivu již jen jediného z četných činitelů podílejících se na životě tohoto složitého ekosystému může dojít k odumření kořenového tvaru. Přestože pokračujícím výzkumem jsou objevovány nové lokality kořenových tvarů, jsou tyto přírůstky téměř výhradně v pískovcových oblastech, navíc ještě v oblastech s vyššími atmosferickými srážkami – např. jejich výskyt v Českém ráji nebo na Kokořínsku je touto podmínkou silně omezen a proto také unikátní.

Tyto závažné argumenty jsou proto nesporným zdůvodněním přírodovědného významu kořenových tvarů i důležitosti jejich nutné ochrany.

ZÁVĚR

Výzkum kořenových tvarů je dnes už významnou a přínosnou částí speleologického výzkumu pseudokrasu, je zaměřen na výklad nedávno ještě neznámých jevů značného významu a hodnoty. Zvlášť pozoruhodný je vznik a růst kořenové hmoty ve vzdušném prostředí jako nově poznané formy volné jeskynní mykorrhizy i specializovaného ekosystému. Vcelku jde o významný prvek sekundární výplně pseudokrasových jeskyní v kvádrových pískovcích. Výzkum pokračuje s nezmenšenou intenzitou a je perspektivní nejen v oblastech tradičního výskytu, ale

i v dalších pseudokrasových oblastech dosud bez nálezu. Nasvědčuje tomu dosavadní pozitivní vývoj průzkumu v našich i zahraničních pseudokrasových terénech. Proto také Česká speleologická společnost, konkretně její Komise pro pseudokras i v tomto směru koordinací pověřená ZO ČSS 5–03 Broumov jsou připraveny na spolupráci v domácích i zahraničních terénech v těchto biospeleologických problematikách.

LITERATURA

JENÍK J. (1985): Stalagmitická kořání v jeskyních. Vesmír 64, 6/357. Praha.

JENÍK J. – KOPECKÝ J. (1985): Stav a problematika výzkumu pseudokrasu v kvádrových pískovcích Broumovské vrchoviny. Sborník 2. sympozia o pseudokrasu. Knihovna ČSS, sv. 10, str. 127–133. Praha.

JENÍK J. – KOPECKÝ J. (1988): Erforschung und Dokumentation der Wurzelstalagmiten. Sborník 3. sympozia o pseudokrasu. Königstein.

KOPECKÝ J. (1983): Kořenové stalagmity. Lidé a země, 32: 40–41. Praha.

KOPECKÝ J. (1990): Dokumentace kořenových tvarů. In: Příručka mapování pseudokrasu. Knihovna ČSS, sv. 20, str. 26–47. Praha.

KOPECKÝ J. st. – KOPECKÝ J. ml. (1990): Kořenové tvary v pískovcových jeskyních – jejich výzkum, dokumentace a ochrana. Sborník 4. sympozia o pseudokrasu. Knihovna ČSS sv. 23, str. 72–79. Praha.

KOPECKÝ J. a kol. (1985–88): I.,II.,III. a IV. zpráva o výsledcích sledování vybraných lokalit kořenových stalagmitů. MS., 25, 25, 11 41 str. Archiv ČSS Praha a archiv ZO ČSS 5–03. Broumov.

KOPECKÝ J. a kol. (1988): Kořenové stalagmity a stalagnáty v pseudokrasových terénech Broumovské vrchoviny – jejich výzkum a ochrana. MS. 56 str. + příl. Archiv Správa CHKO Broumovsko a archiv ZO ČSS 5–03. Broumov.

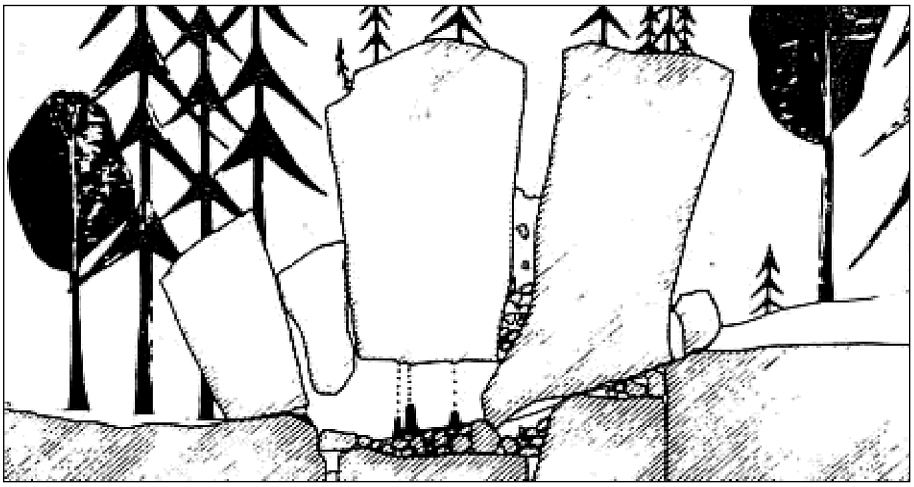
RŮŽIČKA V. (1988): Problems of Bathyphantes eumenis aud its occurence in Czechoslovakia.Věstník čs. spol. zoologické 52: 149–155. Praha.

VÍTEK J. (1980): Kořenové stalagmity v pískovcových jeskyních. Živa, roč. 28, č. 3, str. 94. Praha.

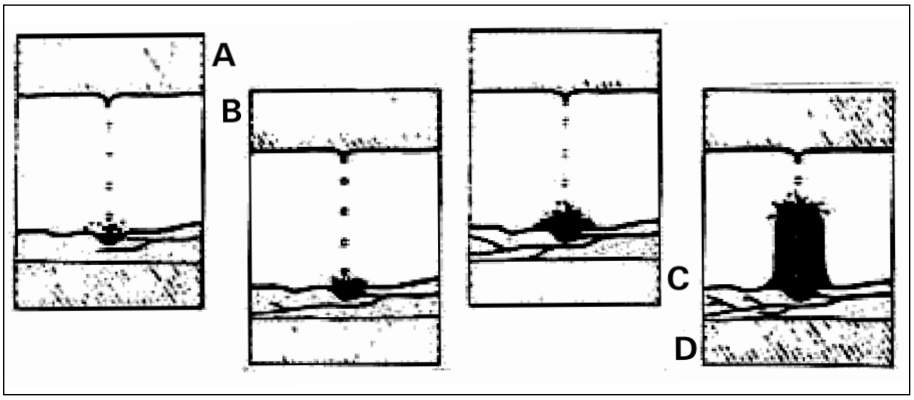
WINKELHÖFER R. (1975): Stalagmitenförmige Wurzelbildungen in Sandsteinhöhlen. Der Höhlenforscher, 7, 2: 25–26. Dresden 1975.

SUMMARY

The study of root formations has already become an important part of and has made valuable contributions to speleological research on pseudokarst systems. Its aim is to interpret, until recently still unknown, phenomena of considerable significance and value. Particularly noteworthy is the formation and growth of root material in the aerial environment as newly recognized forms of free cave mycorrhiza, in a very specialized ecosystem. On the whole, we are concerned with a significant component of secondary infilling of pseudokarstic caves in sandstone blocks. Research is continuing with undiminished intensity, and its prospects lie not only in the areas with known occurrences but also in other pseudokarst areas without any findings so far. This is indicated by the current positive developments in research in pseudokarst areas here and abroad. Therefore, the Czech Speleological Society, in particular their Pseudokarst Commission and the organisation ZO ČSS 5-03 Broumov, entrusted with their coordination, are also prepared for cooperation in the field, both locally and internationally, on these biospeleological issues.

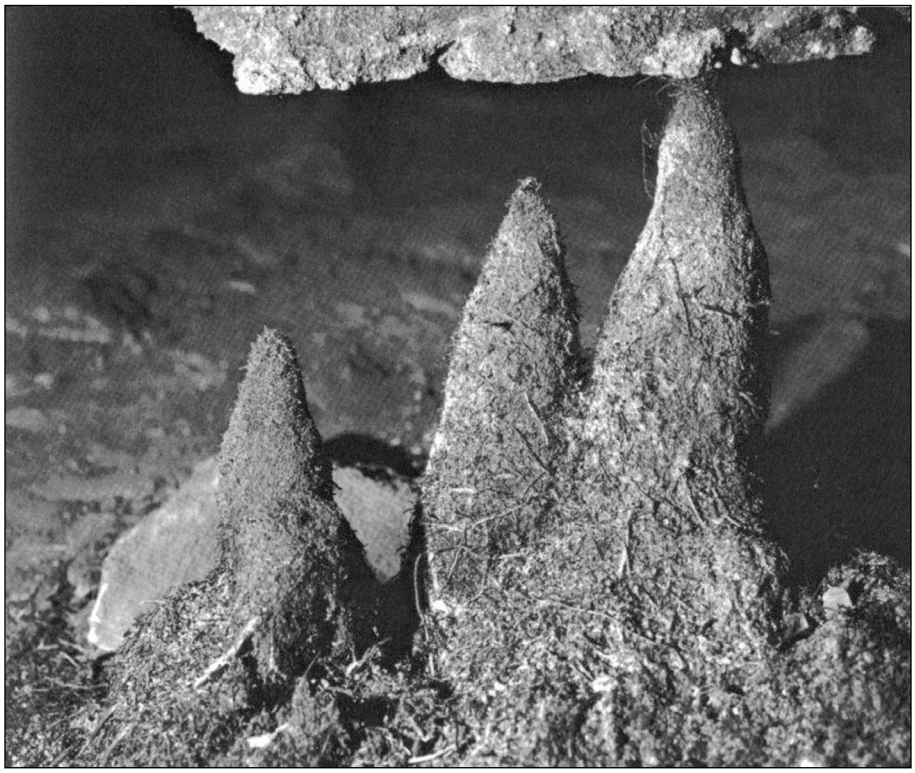


Obr. 1. *Modelové schéma vzniku skupiny kořenových stalagmitů v pseudokrasové jeskyni, jejíž stropní klenba je tvořena velkými bloky horniny. Voda gravitačně prosakující pískovcovým blokem stabilně odkapává ze stropu jeskyně na písčito-kamenité dno – těmito sedimenty prorůstají kořeny stromů rostoucích v blízkosti této jeskynní lokality.V místě kontaktu skapávající vody a kořenového systému pak v ideálních podmínkách vznikají kořenové struktury. (podle J. Jeníka)*



Obr. 2. *Vývin kořenového stalagmitu v místech skapu vody do písčitého dna jeskyně:*

A – Stadium hydroponického prorůstání: skapová voda ve dnu eguační jamky dosahuje kontaktu s kořeny, v místě kontaktu se začíná tvořit hustá kořenová spleť
B – Stadium počáteční ramifikace a záporného geotropismu: počátek přirůstání kořenové hmoty proti skapu živné vody v podmínkách růstu proti vlivům zemské tíže
C – Stadium postupného nárustu kořenové hmoty
D – Stadium výrazně tvarovaného stalagmitu ovlivněného zimními polevami ledu. (podle J. Jeníka)



Obr. 3. *Dosud poslední z evidovaných lokalit kořenových struktur v území České republiky je jeskyně „U Lokomotivy" na Kraví hoře v Teplických skalách na Broumovsku, ve které se nachází pět stalagmitů. Na snímku je skupina tří stalagmitů z této jeskyně o výšce 20 - 40 cm - nejvyšší z nich (napravo) je v situaci brzkého kontaktu se stropní skapovou římsou s možností přeměny kořenového stalagmitu na kořenový stalagnát.*
Foto O. Jenka (ZO ČSS 5 - 03 Broumov)

VRTAVÁ ČINNOST HMYZU VE SKALNÍCH MĚSTECH ČESKÉHO RÁJE

Radek Mikuláš

Tvrzení, že včely mají určitý vliv na utváření pískovcových skal Českého ráje, zní spíše jako žert. Entomologové však už dávno znají zemní chodbičky, které si některé druhy včel vytvářejí ke hnízdění. Ty se objevují zpravidla v nezpevněných pískovcích či v půdě, ale výjimkou nejsou ani pevnější hmoty – omítky nebo měkký pískovec. Vzhledem k tomu, že geologický čas je velmi „dlouhý", může mít i zdánlivě nicotná činnost, jako v tomto případě odebírání zrnek písku včelími kusadly, nezanedbatelné důsledky.

Tunely vytvořené včelami v pískovcích české křídové pánve jsme v uplynulých letech zdokumentovali na desítkách lokalit v Českém ráji, v Ralské pahorkatině a na severním okraji Prahy. Publikované zprávy celkem překvapivě vyvolaly i mezinárodní ohlas, spíše však pro teoretickou zajímavost problému než pro praktické důsledky. Popisovaná činnost včel spadá do různých vědních oborů. Ani entomologie, geologie a geomorfologie se však o problém zcela nepodělí. Biogenní struktury (různé „stopy") v neživých substrátech studuje ***ichnologie,*** která dokáže poskytnutím řady analogií zvýšit výpovědní hodnotu poznání takovýchto jevů. Včelí tunely se navíc mohou různými způsoby zachovat ve fosilním geologickém záznamu (nechci napsat, že „zkamení", protože kamenné jsou už od počátku). Pak jsou předmětem zájmu paleontologie, resp. paleoichnologie. V rámci ichnologie patří vrtavá činnost živočichů v suchozemském prostředí (tj. *terestrická bioeroze*) k nejméně studovaným procesům – proto vyvolaly příklady, které jsme popsali z Českého ráje (MIKULÁŠ – CÍLEK 1998, MIKULÁŠ 1999), takový mezinárodní zájem.

PŮVOD A MECHANISMUS VZNIKU VRTAVÝCH STOP

Zjistit se stoprocentní určitostí původce tunelů „vykousaných" v pískovcích není zase tak jednoduché, mj. proto, že děj se odehrává většinou v kolmých a převislých stěnách vysoko nad zemí, a dále proto, že k samotnému vykusování zrn z pískovce dochází (kromě počáteční fáze vrtby) již v úkrytu tunelu. V tunelu lze nalézt včelí larvu, nechat jí v laboratorních podmínkách dospět a jedince pak určit; nemáme však jistotu, že včela, která tunel použila k hnízdění, jej také skutečně vytvořila. Mohla využít již existujícího úkrytu – podobně to činí pavouci, brouci a mravenci, které v tunelech často nacházíme. Jediným spolehlivěji dokumentovaným tvůrcem tunelů jsou zatím včely hedvábnice (rod *Colletes*). Pravděpodobná je vrtavá činnost příbuzné včely zednice. Relativně silné, nůžkovité kousací ústrojí hedvábnic a zednic je nepochybně schopné oddělit od sebe jednotlivá písková zrna. Předpokládáme i činnost mravenců ve velmi měkkých či navětralých partiích pískovce.

POPIS VRTAVÝCH STOP

Místo, které si včely vyberou k vytvoření hnízdních tunelů, musí splňovat přísná kritéria. Musí být suché, a proto dávají včely přednost převislým částem skal. Musí poskytovat teplo, proto jsou opomíjeny severní stěny a další polohy bez slunečního osvitu. Slunce však může být zastíněno i vzrostlými stromy, a tak mohou být osvědčená hnízdiště v případě vzrůstu lesa opuštěna. Pískovec nesmí být příliš pevně stmelený ani příliš hrubozrnný, jinak by včely nebyly schopny jednotlivá zrna vyjmout a manipulovat s nimi.

Dosavadní pozorování umožňují odlišit tři základní typy hmyzích „vrteb". První z nich je vázán na ty pískovcové povrchy, které jsou zpevněny novotvořenou skalní kůrou (blíže v článku V. CÍLKA a A. LANGROVÉ 1994). Včely pak vrtají těsně pod „kůrou" a po jejím odpadnutí od skály se objeví obrázek velmi podobný známým chodbičkám larev kůrovce. Nejkrásnějším výskytem takovýchto vrteb je jižní stěna skály Sokolka u Branžeže (obr. 1). Skalní kůry zde navíc opadávají do mohutného pískového osypu na úpatí skály a naznačují tak možný způsob fosilizace na nich zachovalých částí stop.

Častější jsou všesměrné chodbičky na místech, kde skalní kůry vyvinuty nejsou. Velmi hojné jsou např. v údolí Plakánek, u Nebákovského mlýna, nechybějí ani v hruboskalském skalním městě. Nalezli jsme je i v horní části údolí Zábrdky, v okolí Hamru na Jezeře a na řadě míst v Polomených horách.

Tyto dva typy jsou charakteristické pro kvádrové pískovce. Jemnozrnné vápnité pískovce, tvořící řadu přirozených i umělých výchozů na Mnichovohradišťsku (údolí Zábrdky u Mukařova) a Mladoboleslavsku (u Michalovic či Čejetic) poskytly třetí typ vrteb. Ty jsou vázány na úzké pukliny v pískovci, které jsou na vhodných místech rozšířeny. V takovýchto chodbičkách byli častěji nalezeni mravenci a předpokládáme, že jsou i jedním z jejich původců.

GEOLOGICKÉ A EKOLOGICKÉ SOUVISLOSTI

Malý výsek pískovcového skalního města, který by ukázal vrtavou činnost hmyzu v širším kontextu, je na obr. 2. Zobrazeny jsou i podobné struktury, které by mohly být s hmyzími vrtbami zaměněny.

Dnešní pískovce vznikly usazováním mocných vrstev písku v mělkém moři v období druhohor. Toto moře bylo osídleno nesčetnými bezobratlými živočichy, kteří v písku zanechali svá doupata. Č. 1 na obrázku ukazuje vyztužené doupě členovce, pravděpodobně mořského ráčka, č. 2 charakteristické kolmé rourky mnohoštětinatých červů. V jiné vrstvičce, která se usadila zřejmě v období, kdy moře bylo klidnější a písek se tak často vlivem vlnění nepřesýpal, najdeme poněkud jinak konstruovaná doupata (č.3). Na rozdíl v prostředí vzniku můžeme usuzovat právě podle rozdílnosti zachovalých „stop".

Tolik stopy, které zde zůstaly z období druhohorního moře. Vše ostatní jsou už struktury vzniklé v nedávné době nebo vznikající přímo před našima očima. Č. 4 ukazuje doupě pavouka. Většina z pozorovaných pavoučích děr byla asi původně vyhloubena včelami a po následném samovolném rozšíření (erozi) obydlena pavoukem. Č. 5 je doupě včely hedvábnice. Č. 6 a 7 ukazují další druhotné obyvatele vče-

lích děr: brouky a mravence. Píseček vypadávající s rozrušované vrstvy je obydlen larvami mravkolvů s typickými trychtýřovitými pastmi (č. 8). Mravkolvi sídlí i v úrovni země, nejčastěji v pískových osypech pod převisy, a podílejí se tak na přepracování (bioturbaci) osypu. Jiné druhy hmyzu využívají prostředí skalní stěny jinak: na suchá chráněná místa „lepí" své larvy, obalené stébly trávy (č. 9). Suchá místa pod skalními převisy využívají k odpočinku a úkrytu i velcí savci, nejčastěji srnec a divoké prase. V písku si přitom vyhrabávají hluboké důlky (č. 10). Jiní větší savci (jezevec, liška) budují nory (č. 11). Pískového osypu využívají i kořeny borovice (č. 13). Kořenové kanály jsou pak vyplněny pískem jiné barvy (č. 14). Dalšími významnými obyvateli osypů jsou mravenci – mnohá mraveniště mají totiž složité „podzemní chodby" (č. 15). Kořeny borovic mají velký význam jako „klíny" oddalující od sebe skalní bloky (č. 16).

Vidíme, kolik životních činností je více či méně ovlivněno vrtavými včelami či mravenci! Jejich doupata využívají četní další „nájemníci" a nadarmo nepřijde ani písek, který se při jejich vzniku vydrolí.

Chtěl bych upozornit terénní pracovníky a další zasvěcené návštěvníky Českého ráje na to, že stopy vrtavé činnosti včel si zasluhují pozornost a ochranu. Popisy několika lokalit (Sokolka u Branžeže, Plakánek) se již objevily v mezinárodních časopisech a Český ráj se tím stal základním územím pro poznání některých aspektů terestrické bioeroze.

LITERATURA

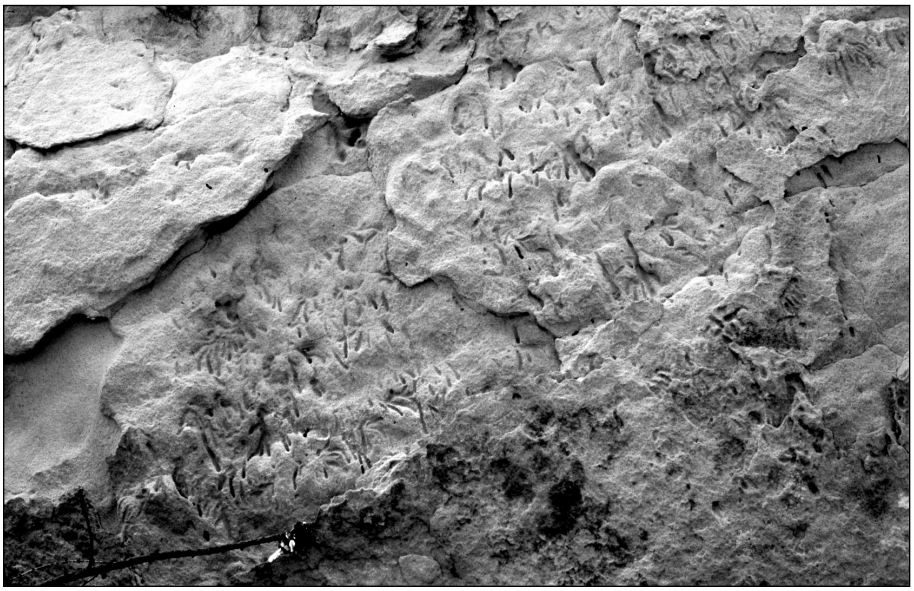
CÍLEK V. – LANGROVÁ A. (1994): Skalní kůry a solné zvětrávání v CHKO Labské pískovce. – Ochrana přírody, 49, 8, str. 227–231. Praha.

MIKULÁŠ R. – CÍLEK V. (1998): Terrestrial insect bioerosion and the possibilities of its fossilization (Holocene to Recent, Czech Republic). – Ichnos, 5: 325–333. Amsterdam.

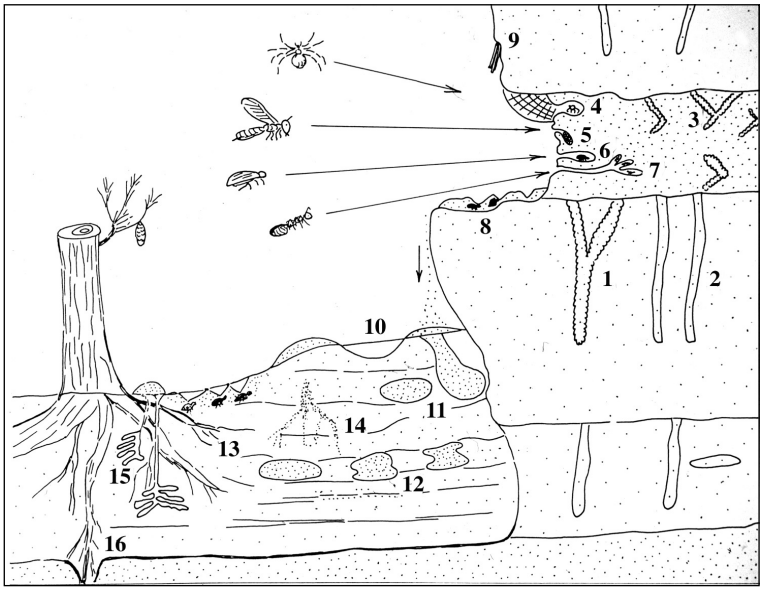
MIKULÁŠ R. (1999): Subaerial animal and plant bioerosion in sandstone castellated rocks (Pleistocene to Recent, Czech Republic). – Bulletin of the Geological Society of Denmark. Copenhagen, 45: 177–178. Copenhagen.

SUMMARY

Some insects are capable of removing individual sand grains from weakly lithified sandstones to make dwelling or nesting tunnels. Their boring technique resembles the work of shears or pincers; makers of the tunnels use their strong biting apparatus for that purpose. Three basic morphotypes have so far been recognized: (1) branching tunnel systems, roughly parallel to the rock surface, made between hardened rock crusts and normally lithified rock; (2) oblique to subvertical, usually unbranched tunnels on non–hardened rock surfaces; (3) thin mechanically generated fissures adapted by enlargement of some parts to form a network of galleries and irregular chambers. Solitary bees of the genus Colletes and unidentified ants have been observed to make traces, but the number of boring species is probably higher. In specific places (mostly dry, vertical or overhanging, moderately insulated parts of rock surfaces), the insect bioerosion can be considered the most effective geological process. Rock surfaces modelled by insect activity should be documented and protected.



Obr. 1. *Sokolka u Branžeže – chodbičky vykousané včelami pod skalními kůrami. Foto J. Brožek*



Obr. 2. *Výsek pískovcového skalního města ukazující geologické a ekologické souvislosti vrtavé činnosti hmyzu. Vysvětlení je v textu na str. 222–223. Kresba R. Mikuláš*

NETOPÝŘI PODZEMNÍCH PROSTOR ČESKÉHO RÁJE

Daniel Horáček

Podzemní prostory ať už přirozené (jeskyně) nebo umělé (sklepy, štoly) jsou významné pro netopýry. Některé druhy jako např. vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*), nebo netopýr velký (*Myotis myotis*) jsou v některých vývojových stádiích zcela, nebo částečně vázány na podzemí. Tato vazba je často v přímé příčinné souvislosti s areálem výskytu daného druhu. Velice dobře je to patrné na rozšíření vrápence malého, kde jeho výskyt na území ČR je zcela vázán na krasové, potažmo i pseudokrasové oblasti. Souvislý areál výskytu tohoto druhu najdeme pouze na Moravě, v Čechách je spíše ostrůvkovitý, tvořený několika izolovanými populacemi. Největší a nejvýznamnější z nich je populace Českého ráje a Ještědského krasu.

Podzemní prostory většinou slouží jako zimoviště. Netopýři je vyhledávají nejen z důvodu strategicky dobrého úkrytu, ale zejména pro stálost teploty a vysokou vzdušnou vlhkost. Tyto podmínky potřebují pro zdárnou hibernaci. Na zimovištích Českého ráje bylo prokázáno 12 druhů: vrápenec malý, netopýr velký, netopýr vodní (*Myotis daubentonii*), netopýr řasnatý (*Myotis nattereri*), netopýr vousatý (*Myotis mystacinus*), netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*), netopýr ušatý (*Plecotus auritus*), netopýr dlouhouchý (*Plecotus austriacus*), netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*), netopýr večerní (*Eptesicus serotinus*), netopýr černý (*Barbastella barbastellus*) (MRKÁČEK 2001) a netopýr hvízdavý (*Pipistrellus pipistrellus*). Nejpočetnějším druhem je vrápenec malý. Vytváří zde poměrně početné zimní kolonie čítající i více než 100 jedinců. Ostatní druhy jsou zastoupeny na zimovištích Českého ráje většinou jednotlivě, výjimečně v malých skupinkách do 5 jedinců. Zajímavým zjištěním je zimování netopýra hvízdavého (*Pipistrellus pipistrellus*) ve skalní spáře poblíž jeskyně Krtola.

Neméně důležitý je sociální význam podzemních prostor ale i některých větších převisů v době páření (srpen až říjen). Netopýři si vytvářejí výraznou sociálně tradiční vazbu na jednotlivé lokality a vrací se na ně pravidelně. V podzimním aspektu dochází k rozpadu letních kolonií samic a ty pak seznamují mláďata s okolím a možnými zimovišti. V blízkosti vchodů do podzemí či ve vstupních partiích podzemních prostor se zdržují samci. V tomto prostoru se také páří. Samice, které se nestihnou spářit v podzimním aspektu mají ještě možnost v době zimování či časně z jara. Toto je možné díky tomu, že samice po spáření uchovává sperma životaschopné v děloze a k oplodnění vajíčka dochází až na jaře.

V letním aspektu samice vytvářejí letní kolonie, kde rodí a vychovávají mláďata. Ty najdeme nejčastěji v našich zeměpisných polohách v dutinách stromů, skalních spárách, v obytných budovách (půdách, za dřevěným obložením, dilatačních spárách...). Letní kolonie v jeskyních jsou na území ČR poměrně vzácné. Jedna takováto letní kolonie byla prokázána při odchytu před jeskyní Sklepy pod Troskami (BUŘIČ, ústní sdělení). I když to není jediný výhradní ukryt této kolonie, jedná se o velice cenné zjištění. Samice v prostorách jeskyně, pravděpodobně v nějakém těžko přístupném komínu, jdoucím až těsně pod povrch, rodí svá mláďata a případně zde přečkávají příliš horké tropické dny. Jinak tuto kolonii můžeme zastihnout na půdě jedné chalupy v Podhájí.

Netopýři jsou citlivým bioindikátorem na kvalitu a čistotu životního prostředí. V minulosti došlo ke katastrofickému poklesu stavu netopýrů, zejména u vrápence malého a netopýra velkého. To bylo způsobeno nadměrným užíváním pesticidů v zemědělství, kdy se prostřednictvím konzumovaného hmyzu do těl netopýrů dostávalo nadměrné množství těchto jedů. To často způsobovalo sterilitu samic a také úhyn, zejména na zimovištích při probouzení, kdy se s podkožním tukem prudce uvolňoval i jed v něm nashromážděný. Dalším problémem bylo časté rušení na zimovišti, kdy byli opakovaně netopýři buzeni. Při probuzení netopýr spotřebuje z podkožních zásob tuku zhruba takové množství jaké by mu stačilo na 14 dnů hibernace. A tak muže dojít k vyčerpání zásob podkožního tuku ještě před koncem zimy a netopýr hyne. Tento problém je největší u jedinců mladších jednoho roku, kteří mají velice krátkou dobu na vytvoření zásob podkožního tuku a u samic v letním období zatížených kojením. Další problém byla častá likvidace letních kolonií na lidských sídlech, kdy se samicím v důsledku těchto zásahů nepodařilo mláďata vychovat.

V posledních 15 letech dochází k nárůstu početnosti netopýrů a to v celoevropském měřítku. Zlepšení podmínek přineslo omezení používání pesticidů v zemědělství (u nás zejména z ekonomických důvodů) a důslednou ochranou netopýrů na zimovištích a v letních koloniích. Jednou z nejefektivnějších forem ochrany netopýrů je zabezpečování vchodů do podzemí průleznými mřížemi, které zajistí udržení stávajícího mikroklimatu v podzemí a dostatečně zamezí rušení netopýrů na zimovišti, zejména neznalými návštěvníky. Po zabezpečení jeskyně Krtola a Sklepy pod Troskami v roce 2001 dochází k prudkému nárůstu početnosti na obou lokalitách (viz graf). Bez tohoto zabezpečení by se sice počet netopýrů i nadále zvyšoval ale ne tak výrazně. Dosud stavy netopýrů zatím nedosahují počtu zjištěných na počátku jejich sledování v 50. letech 20. století. Navíc obavy z přemnožení netopýrů jsou neopodstatněné, protože muže přežít jen tolik jedinců kolik se jich může fyzicky uživit. Při velkém nárůstu početnosti hmyzožravců dochází k úbytku hmyzu, tedy potravy a následkem toho se snižuje i početní stav hmyzožravců. V tomto přirozeném režimu počet jedinců osciluje.

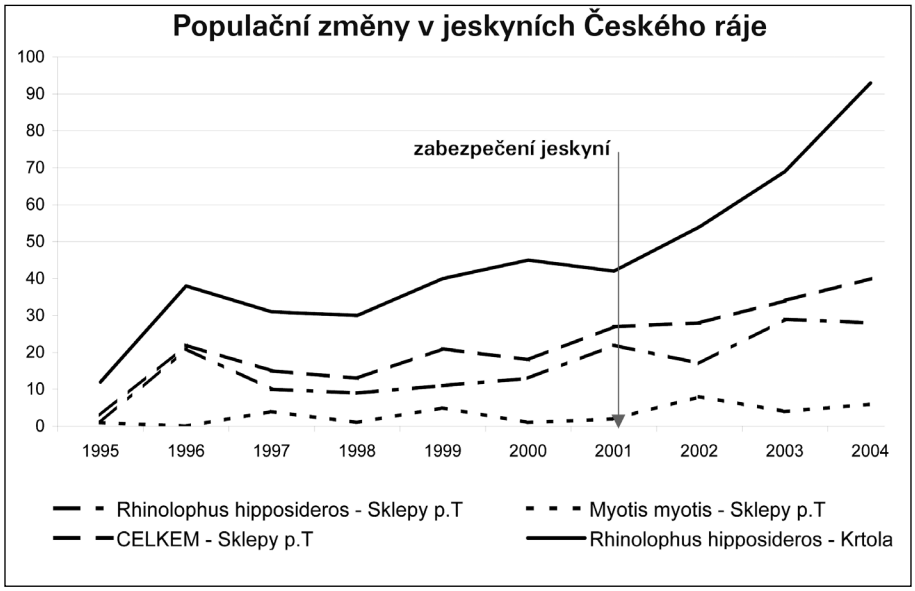
Jak už je výše uvedeno, počty netopýrů jsou pravidelně sledovány. Pro tato sledování jsou nejvhodnější zimní a letní kolonie. Na těchto koloniích se netopýři hledají a počítají vizuálně, tedy bez rušení. Takto získané údaje sice nevypovídají o početnosti jednotlivých druhů v dané oblasti, ale lze na nich dobře sledovat trendy a početní změny populace.

LITERATURA

MRKÁČEK Z. – HORÁČEK D.– JÓŽA M. (2001): Zimoviště netopýrů v Českém ráji, VESPERTILIO 5: 175–180.

SUMMARY

The results of annual bat counts at wintering sites in the Bohemian Paradise, which have been conducted regularly since 1995, indicate a trend of increasing abundance of particular bat species. This trend is especially apparent in the Lesser horseshoe bat (Rhinolophus hipposideros). It is assumed that the cause of the population increase is a reduction of chemical use in agriculture. In the period between 1995 and 2004, 12 bat species were recorded in the area of the Bohemian Paradise: lesser horseshoe bat (Rhinolophus hipposideros), greater mouse-eared bat (Myotis myotis), Daubenton's bat (Myotis daubentonii), Natterer's bat (Myotis nattereri), whiskered bat (Myotis mystacinus), Bechstein's bat (Myotis bechsteinii), long-eared bat (Plecotus auritus), grey long-eared bat (Plecotus austriacus), northern bat (Eptesicus nilssonii), serotine (Eptesicus serotinus), western barbstelle (Barbastella barbastellus) (MRKÁČEK 2001) a common pipistrelle (Pipistrellus pipistrellus).



STABILITNÍ POMĚRY NPP SUCHÉ SKÁLY

Josef Stemberk

ÚVOD

V letech 2003–2004 byl proveden inženýrskogeologický průzkum skalních masívů Suchých skal s cílem stanovit stabilitní poměry ve svazích, určit možné zdroje aktuálního či potenciálního ohrožení návštěvníků tohoto území.

NPP Suché skály tvoří výrazný skalní hřeben o délce cca 1 100 m v levobřežním svahu údolí Jizery u Malé Skály (obr. 1). Geologicky spadá oblast Suchých skal na hranici křídové pánve. Jejich vývoj byl podmíněn geologickými pohyby podél lužického zlomu, podél něhož došlo k vyvlečení spodnokřídových sedimentů do dnešní sub-vertikální polohy. Hlavní, turisticky nejnavštěvovanější část hřebene je tvořena souvislým skalním reliéfem o délce cca 600 m se skalními stěnami o výšce desítky metrů. Směrem k jihovýchodu potom za výrazným sedlem, které i mění generelní směr hřebene se skalní reliéf již vyskytuje pouze v izolovaných skálách o výšce do 10 m.

Z tektonického pohledu se zájmové území nachází v tektonicky velmi exponované oblasti. Ve směru SZ–JV prochází zájmovým územím tektonické linie rovenského zlomu a lužické poruchy. Jednotlivé poruchy lužického zlomového pásma tvoří podélné ohraničení skalního hřebene. Druhým výrazným tektonickým směrem jsou poruchy o směru SSV–JJZ, které příčně sekají skalní hřeben a omezují jednotlivé skalní věže tvořící vrcholové partie hřebene.

METODIKA

Terénní práce probíhaly v druhé polovině roku 2003 a počátkem roku 2004. Vzhledem k nepoužitelnosti Základní mapy v měřítku 1 : 10 000 pro tento typ prací byla terénní dokumentace zakreslována do zaměřovaného plánu v měřítku - 1 : 10 000. Pro terénní měření byl použit laserový dálkoměr Bushnell, atmosférický výškoměr Casio a geologická měření byla prováděna kompasem Brunsden Cadet. Při dokumentaci jednotlivých zjištěných nestabilních skalních objektů byly uváděny – poloha objektu, rozměry, ocenění stabilitního stavu příslušným stupněm stability, rámcový způsob zajištění bezpečnosti před nenadálým zřícením a fotodokumentace.

Každý dokumentovaný skalní objekt byl zařazen do jedné ze 3 základních stabilitních kategorií: 1. bezprostředně nestabilní, potenciálně nestabilní a stabilní. Kategorie potenciálně nestabilní je dále na základě objektivních kritérií rozdělena do tří podkategorií označených 1 až 3. Ukázka mapy stabilitních poměrů v měřítku 1: 1 000 se zakreslenými dokumentovanými skalními objekty je v obr. 2.

Výsledným produktem stabilitního průzkumu potom je rajónová mapa ohrožení svahovými pohyby v měřítku 1: 1 000. V ní jsou barevně vyznačeny jednotlivé úseky podél paty skalních stěn podle rizika ohrožení skalním řícením. Riziko bylo rozděleno do 4 kategorií, od vysokého rizika (červená barva, v rajonu se vyskytují bezprostředně nestabilní skalní objekty) přes střední riziko (žlutá barva), nízké riziko (zelená barva) po žádné riziko (bez barevného označení) – viz obr. 3.

STABILITNÍ POMĚRY

3.1 Faktory ovlivňující stabilitní poměry

a) geologická stavba a tektonické poměry

Významný vliv na vznik nestabilních objektů mají specifické geologické poměry NPP Suché skály. Jedná se o po zlomu vyvlečené vrstvy, které mají subvertikální polohu. Přitom pozice přímo na významné tektonické poruše (lužický zlom) vedlo v minulosti k prosycení pískovců roztoky s vysokým podílem křemíku a železa. To mělo za následek vznik vysoce pevného pískovce.

Hlavní vliv na rozčlenění skalního masívu mají tektonické pukliny a původní vrstevnatost pískovců (tzv. primární odlučnost). Vrstevní plochy jsou vzhledem k dřívějšímu vyvlečení podél zlomu v celém průběhu Suchých skal subvertikální, místy až překocené. V současné době představují jeden z hlavních systémů ploch odlučnosti, systém je více méně paralelní s hřebenem Suchých skal. Podél těchto ploch se oddělují deskovitá tělesa velikosti od drobných úlomků až po skalní desky s objemy desítek m^3.

Pukliny tektonického původu mají generelně dva základní směry. Prvním směrem jsou tektonické pukliny paralelní s lužickou poruchou, která má v těchto místech směr přibližně SZ – JV. Tyto poruchy jsou zároveň i paralelní se směrem mezivrstevních ploch. Proto pro jejich vliv platí to samé jak bylo uvedeno pro vrstevní plochy. Druhý směr je příčný k průběhu Lužické poruchy a morfologicky se projevuje zejména vznikem úzkých a strmých roklí porušujících průběh skalního hřebene. Směr těchto poruch je SSV – JJZ a přetínají příčně průběh hlavního hřebene. Tyto poruchy oddělují jednotlivé skalní objekty typu věží či výrazných pilířů. Boky a dna roklí vyvíjejících se na těchto příčných poruchách jsou místy relativně rychlejší destrukce skalního reliéfu a tím i zdrojem různých typů nestabilních skalních objektů. Významným fenoménem vázaným na příčné rokle je i výskyt erozních jevů – lineární eroze, místy i plošná eroze. Působení eroze ve svém výsledku vede ke zhoršování stabilitních podmínek, jednak odhalováním skalního reliéfu, jednak uvolňováním bloků ze sutí.

V bocích roklí lze potom pozorovat ještě relativně ploše ukloněné plochy tektonického původu, ty však již nemají tak významný vliv na stabilitní podmínky. Dobře pozorovatelné jsou zejména v rokli mezi Hlavní a Střední věží.

Vlivem působení klimatických faktorů a dlouhodobým vývojem skalních stěn potom vznikají tzv. sekundární porušení. Tento typ porušení je již vázán na vlastní vývoj stability skalního hřebene. Jedná se jednak o relativně drobná porušení způsobovaná vlivem klimatických faktorů (ta však jsou ve velké míře predispono-

vána primárními puklinami). Mnohem výraznějším typem sekundárního porušení jsou mohutné smykové plochy až zóny porušující velkou část skalního hřebene. Jejich průběh je velmi zřetelný v bocích příčných roklí (obr. 4). Tyto zóny mají úklon k jihu, tzn. ve směru vyšších skalních stěn. Smykové zóny tvoří odlučné oblasti potenciálních skalních řícení v objemech stovek až tisíců m^3.

Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím specifické stabilitní poměry Suchých skal jsou fyzikálně mechanické vlastnosti místního pískovce. Pozice a geologický vývoj Suchých skal (tzn. pozice přímo na zlomu 1. řádu a vyvlečení vrstev podél něho) měly za následek vznik vysoce pevného pískovce s křemičitým tmelem. Železité polohy se uplatňují zejména výkvěty po plochách odlučnosti pískovce. Vzniklý pískovec má relativně vysokou odolnost proti mechanickému i chemickému zvětrávání. To má za následek, že podél skalních výchozů se nachází velké množství opadaných úlomků až bloků pískovce, které jsou zachytávány po uvolnění na dílčích plošinách, či v partiích s relativně nižším sklonem. Zde se hromadí (obr. 5), aniž by dále docházelo k jejich relativně rychlému rozložení na písek, tak jak je to známé z jiných částí Českého ráje nebo např. z Českosaského Švýcarska. Tyto úlomky až bloky potom představují vysoce rizikové skalní objekty, neboť většinou volně leží na plošinkách ve svazích a k jejich uvolnění a následnému pádu může dojít kdykoliv např. po přívalových deštích, jarním tání nebo dotekem divoké zvěře či lidí.

b) vegetace

Negativní působení vegetace ve vztahu ke stabilitě skalních objektů spočívá zejména v působení kořenových systémů stromů a keřů uchycených ve skalních svazích (obr. 6). Kořenové systémy působí, kromě chemického zvětrávání, zejména mechanickým namáháním vznikajícím tlakem kořenů při jejich růstu a pákovým efektem při poryvech větru. Kořenové systémy přitom zasahují do hloubek až mnoha metrů a relativně rychle mechanicky za spolupůsobení zatékající a mrznoucí vody narušují povrchové části skalního svahu. Jsou zodpovědné za vznik skalních řícení v objemech až celých m^3.

Na druhou stranu však nelze pominout i záchytnou funkci vzrostlých stromů na dílčích plošinách a mírně ukloněných partiích svahů, kde mohou zastavit pohyb uvolněných bloků o objemech až v desetinách m^3, v některých případech i v jednotkách m^3. Svou významnou roli mají kořenové systémy i jako protierozní zábrany.

c) orientace skalních stěn vůči světovým stranám

Významný vliv na rozložení nestabilních objektů a rychlost destrukce skalních stěn má též orientace skalních stěn, ta je v případu Suchých skal extrémní, neboť průběh hlavního hřebene má směr přibližně JV – SZ. Jeho hradbovitý charakter zabraňuje slunečnímu osvitu severovýchodně orientované stěny čímž tato strana mnohem pomaleji vysychá a v zimním období zde mnohem déle působí mrznoucí voda. V důsledku této orientace dochází k rozdílné rychlosti procesu porušování stability skalních stěn. Pro vznik relativně menších nestabilních skalních objektů v důsledku působení ledových klínů apod. je situace nepříznivější na severový-

chodně orientovaném skalním svahu. Zde byly i pozorovány rozsáhlejší partie skalních stěn postižených opadáváním úlomků pískovce. Naproti tomu je však v severovýchodních stěnách celkově méně nestabilních skalních objektů větších objemů právě z důvodu rychlejšího průběhu destrukce skalního svahu.

d) eroze a pohyb zvěře a lidí ve svazích

Vliv na vznik relativně malých nestabilních skalních objektů může mít i pohyb zvěře a osob po svazích. Jedná se o uvolňování volných bloků na svazích a plošinách a o pohyb v místech náchylných k erozi. Toto riziko je relativně vysoké, vzhledem k velkému množství volných úlomků a relativně velkému počtu návštěvníků pohybujících se v areálu skalního hřebene. Erozní jevy jsou vázány zejména na závěry příčných roklí, kde v některých místech relativně hluboce zasahují až do půdního a suťového krytu ve vrcholové části hřebene (obr. 7).

3.2 Typy nestabilních skalních objektů

Jako akutně nejnebezpečnější objekty byly vyhodnoceny drobné úlomky (objem v řádech 0,00X – 0,0X. m^3) a bloky (objem v řádech 0,X – X. m^3). Jedná se zejména o uvolněné části povrchu skalních stěn, které se po uvolnění a transportu svahem z různých důvodů (vegetace, dílčí plošinky) zachytily ještě před dosažením paty svahu. Vyskytují se jednak v akumulacích na svazích při úpatí skalních stěn, v mezilehlých svazích, v příčných roklích, na lokálních plošinách a v plochých úsecích hřebenové části Suchých skal. Dalším zdrojem úlomků pískovce je relativně rychlé zvětrávání povrchu skalních stěn, které lze pozorovat zejména na severní straně hřebene. Dalším možným zdrojem ohrožení je i rozvolňování vrcholových partií hřebene, zejména dílčích vrcholových věžiček a v menší míře i přímo skalních stěn. V řadě případů jsou vrcholové partie tvořeny soustavou volných bloků uložených na různě ukloněných plochách. K jejich pohybu potom dochází zejména v zimních měsících působením ledových klínů.

Dalším typem nestabilních objektů jsou převisy. Převislé partie se nacházejí zejména v místech, kde v minulosti došlo k pádu části skalní stěny, či jednotlivých skalních desek. Jejich výskyt je vázán zejména na jižní skalní stěny.

Nestabilní skalní útvary typu desky, utržená nároží, samostatné vrcholové věžičky (objemy v řádech X. m^3 až 10. X. m^3) jsou produktem vývoje nestability zejména na křížení tektonických poruch – v bocích strmých roklí. Pokud se týká utržených nároží, která byla zjištěna při terénních pracích, v řadě případů jsou doprovázeny současným drcením pískovce a je otázkou, zda nemohou být tyto případy projevem nestability rozsáhlejších partií skalních stěn, případně i celých pilířů.

Z hlediska velikosti objemu nestabilních hmot představují potenciálně nestabilní pilíře největší zdroje potenciálního ohrožení. Objemy nestabilních hmot zde dosahují řádů 10. X. m^3 až 1000. X. m^3. Jako potenciálně nestabilní byly označeny pilíře porušené výraznými smykovými poruchami, místy tvořícími až smykové zóny (obr. 4). V některých případech byly zjištěny přímo ve smykových zónách stopy drcení pískovcových bloků. Vzhledem k velikým objemům lze však

předpokládat, že jsou tyto procesy dlouhodobé a bez exaktních dat o současné dynamice těchto procesů lze velmi těžce určit stadium vývoje nestability. Tato data je možné získat pouze dlouhodobým pravidelným kontrolním sledováním.

Specifickými objekty potenciálního ohrožení jsou čerstvě vyvrácené stromy, často i s celým kořenovým systémem. Jejich vyvrácením může docházet jednak k uvolňování svahových sutí a v ní obsažených úlomků až bloků pískovce, jednak může dojít k odhalování přilehlých částí skalních stěn. Ohrožení bezpečnosti přitom představuje i vlastní vyvrácený strom.

Dalším specifickým možným zdrojem ohrožení jsou dříve realizovaná, dnes místy porušená sanační opatření. Jako příklad lze uvést záchytnou a protierozní dřevěnou palisádu v rokli mezi Hlavní a Střední věží. Ve spodní části je jedna palisáda prolomená a sama o sobě představuje potenciální riziko pro návštěvníky. Potenciální zdroj ohrožení zároveň představují i sutě zachycené za palisádou.

3.3. Shrnutí výsledků stabilitního průzkumu

Během terénních prací byl skalní hřeben rozdělen do 3 částí, odlišujících se charakterem skalního reliéfu. V těchto vymezených částech bylo dokumentováno celkem 115 skalních objektů, z nichž 109 bylo zařazeno do některé z kategorií bezprostřední či potenciální nestability.

Východní část

Území zabírá skalní reliéf v prostoru mezi Babou (osamocený skalní útvar na východním konci hřebene) a roklí s žebříky mezi Střední věží a Hlavní věží. V úseku Hlavní věž až Věž rozpěrného komína je hřeben tvořen skalním masívem. Dále k východu pokračuje nejprve pouze nízkým skalním stupněm a ještě dále již pouze samostatnými skalními výchozy.

Celkem bylo v rajonu dokumentováno 44 skalních objektů. Ty byly rozděleny do jednotlivých kategorií dle stupně nestability:

Bezprostředně nestabilní:	10 skalních objektů
Potenciálně nestabilní 1:	18 skalních objektů
Potenciálně nestabilní 2:	10 skalních objektů
Potenciálně nestabilní 3:	4 skalní objekty

Střední část

Území zabírá skalní stěny od rokle mezi Střední věží a Hlavní věží k západu po Bílou věž. Východní část rajonu tvoří souvislý masív s vrcholky Sokolí věže a Střední věže. Západní část rajonu je více členitá, hluboké rokle od sebe oddělují jednotlivé věže – Borová věž, Květová věž, Věž M. Černého, Čihulova věž, Nosatá věž, Alabastrová věž, Hladká věž a Bílá věž.

Celkem bylo v rajonu dokumentováno 51 skalních objektů. Ty byly rozděleny do jednotlivých kategorií dle stupně nestability:

Bezprostředně nestabilní:	12 skalních objektů
Potenciálně nestabilní 1:	22 skalních objektů
Potenciálně nestabilní 2:	10 skalních objektů
Potenciálně nestabilní 3:	3 skalní objekty

Západní část

Území zabírá skalní reliéf od rokle vedle Bílé Věže po skalní výchozy západně od Vlajkové věže. Rajon je členitý, s hlubokými roklemi oddělujícími jednotlivé partie skalního reliéfu.

Celkem bylo v rajonu dokumentováno 20 skalních objektů. Ty byly rozděleny do jednotlivých kategorií dle stupně nestability:

Bezprostředně nestabilní:	4 skalní objekty
Potenciálně nestabilní 1:	9 skalních objektů
Potenciálně nestabilní 2:	7 skalních objektů
Potenciálně nestabilní 3:	žádný skalní objekt

Dokumentované skalní objekty byly zakresleny do map stabilitních poměrů skalních svahů v měřítku 1: 1 000. U každého zakresleného objektu byl barevně vyznačen vyhodnocený stabilitní stav **(obr. 2).**

Přístupné prostory při úpatí skalních stěn byly následně zařazeny do jednoho ze 4 rajónů rizika ohrožení. Rajóny byly znázorněny v rajónové mapě rizika ohrožení svahovými pohyby v měřítku 1 : 1 000 **(obr. 3).** Akutní riziko - ohrožení je vyznačeno červenou barvou a dále semaforovým způsobem jsou vyjádřeny méně nebezpečné úseky (žlutá a zelená) až po úseky bez ohrožení (bílá barva).

Po zhodnocení rizik ohrožení byl zpracován návrh opatření nutných vykonat k eliminaci rizika nenadálého vzniku skalních řícení. Tato opatření zahrnují:

- zahájení kontrolního sledování všech potenciálně skalních objektů, většinou s objemy vyššími než 2 m^3
- provedení očištění líce skalních stěn od rozvětralých skalních partií a náletových dřevin
- sanace bezprostředně nestabilních skalních objektů
- přípravu projektů sanací rozsáhlých nestabilních skalních objektů
- realizaci sanací těchto skalních objektů
- kontinuální provozování kontrolního bezpečnostního sledování, jednak nesanovaných skalních objektů, jednak sanovaných skalních objektů pro ověření účinnosti sanace

– provádění dlouhodobé údržby skalních stěn – po max. 3 letech provádět očištění líce skalních stěn od rozvětralých partií, odstraňovat náletové dřeviny
– provádění pravidelné údržby vykonaných sanačních opatření

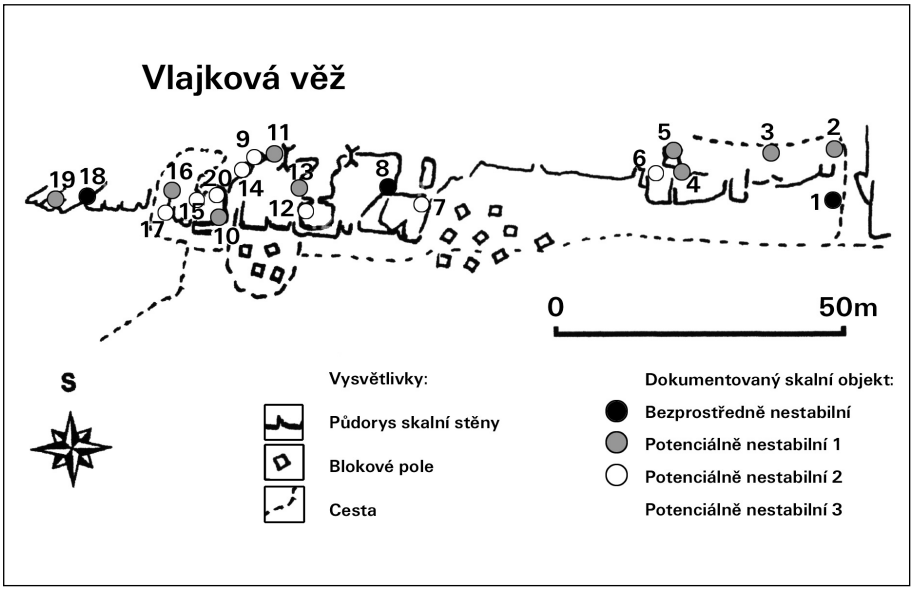
ZÁVĚR

Během podrobného inženýrskogeologického průzkumu bylo provedeno stabilitní vyhodnocení rizika ohrožení svahovými pohyby v areálu NPP Suché skály. Celkem bylo během prací identifikováno 109 skalních objektů představujících různou míru ohrožení ve studovaném území. Výsledky průzkumu byly znázorněny v mapách stabilitních poměrů a mapách rajónů ohrožení svahovými pohyby v měřítku 1:1000. Byla navržena opatření jejichž realizací bude zajištěna bezpečnost návštěvníků před zasažením nenadálým skalním řícením.

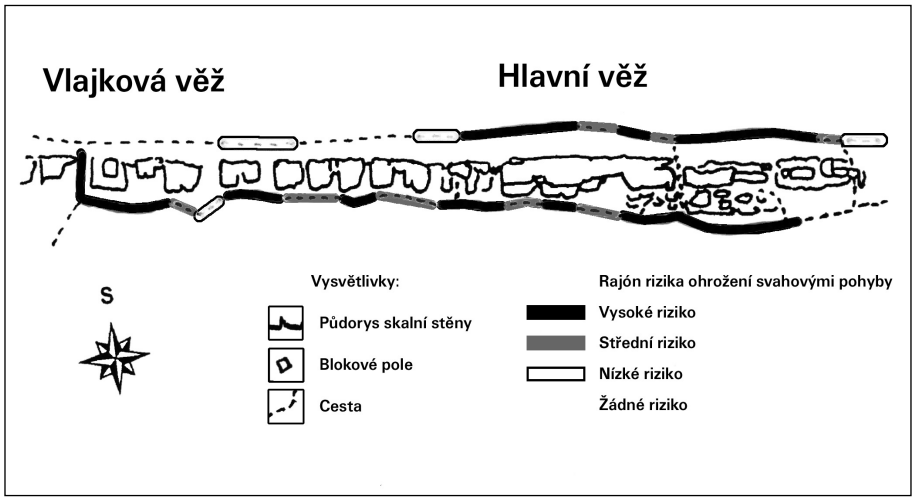
SUMMARY

During 2003–2004, a detailed stability study of the National Natural Monument „Suché Skály" was conducted. The goal of the research was to determine potentially unstable parts of the rock massif which can threaten visitors' safety. The National Natural Monument „Suché Skály" is formed by strongly disturbed Cretaceous sandstone stretched of out along the Lusatian Fault zone as a remarkable rock crest with a length about 1,100 m. Sub-vertical rock walls form the upper part of the crest and reach more than 50 m of relative hight. 109 rock objects were selected as an unstable and threatening the safety of visitors in this area.

Obr. 1. Celkový pohled na skalní hřeben NPP Suché skály od Malé Skály. Foto J. Stemberk



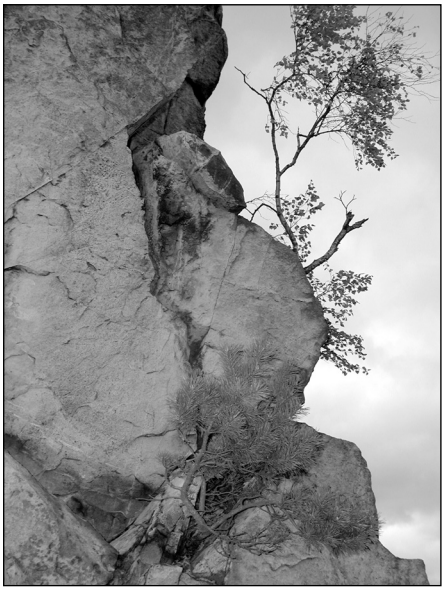
Obr. 2 .Výřez z mapy stabilitních poměrů v měřítku 1 : 1 000 se zakreslenými a stabilitně ohodnocenými skalními objekty. Kresba J. Stemberk



Obr. 3. Přehledná rajónová mapa ohrožení svahovými pohyby (originál v měřítku 1 : 1 000). Kresba J. Stemberk

Obr. 4. Pilíř ve střední části hřebene na celou výšku rozvolněný sekundárními odlučnými plochami. Foto J. Stemberk

Obr. 5. *Na dílčích plošinách ve skalních stěnách se nachází velké množství úlomků až bloků pískovce s objemy od setin po celé m³ - DB č. 41 ve východní části hřebene. Foto J. Stemberk*



Obr. 6. *Spolupůsobením vegetace dochází k rozvolňování okrajů skalních masívů – DB č. 43 ve východní části hřebene. Foto J. Stemberk*

Obr. 7. *V horních částech příčných roklí dochází působením eroze k uvolňování bloků ze svahových sutí – DB č. 13 ve východní části hřebene. Foto J. Stemberk*

VÝVOJ NOMINAČNÍHO POSTUPU SKALNÍCH MĚST ČESKÉHO RÁJE NA SEZNAM SVĚTOVÉHO DĚDICTVÍ UNESCO

Martina Pásková – Lenka Šoltysová

Dne 16. listopadu 1972 na Generální konferenci UNESCO byla přijata úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví. Na základě této Úmluvy UNESCO ustavilo Mezivládní výbor pro ochranu kulturního a přírodního dědictví výjimečné světové hodnoty nazývaný „Výbor pro světové dědictví". Pod názvem „Seznam světového dědictví" Výbor založil soupis vlastnictví tvořícího součást kulturního a přírodního dědictví, které se nachází na území smluvních států a odpovídá požadavkům Úmluvy. Smluvní stranou se stalo ještě Československo na základě Usnesení vlády č. 555 ze dne 16. 8. 1990.

Zápis na Seznam UNESCO je velmi složitý proces, v rámci kterého musí aktéři usilující o zařazení památky na Seznam UNESCO podniknout celou řadu kroků a aktivit nezbytných ke splnění náročných kritérií a podmínek stanovených Mezivládním výborem na ochranu světových kulturních a přírodních památek UNESCO. Kulturní a přírodní památky jsou začleňovány do Seznamu světových památek v postupném procesu. Nominující vláda musí v rámci svých možností předložit důkazy o jasném odhodlání, tzn. odpovídající legislativní opatření, finanční prostředky a plány na správu památky. Proceduru zápisu památky je možné rozdělit do několika „fází".

FÁZE Č. 1 INICIACE ZÁPISU NA SEZNAM UNESCO

První zmínky o možné nominaci Českého ráje na Seznam světového dědictví pocházejí z dokumentu ministerstva životního prostředí Strategie nominací přírodních či smíšených památek na Seznam světového dědictví UNESCO ministerstva životního prostředí z r. 2000, ve které se hodnotí lokality České republiky (ČR) vhodné pro zápis na prestižní Seznam v kategorii přírodní památka. Jednou z vhodných lokalit byl vedle Třeboňska, Českého Švýcarska i Český ráj. Svou připravenost na přípravě zápisu Českého ráje na Seznam UNESCO deklarovali 17. 5. 2000 zástupci dvou klíčových institucí území, Sdružení Český ráj (SČR) a Správa CHKO Český ráj (SCHKO).

Tyto instituce ve spolupráci s ministerstvem kultury, Českou komisí UNESCO připravily návrh „Skalní města Českého ráje" na zapsání do Seznamu světového dědictví. Ministerstvo kultury (MK) uvolnilo místo ve výhledovém plánu České republiky na nominace kulturních památek pro rok 2003.

Na jednáních zainteresovaných stran v r. 2000 bylo dohodnuto, že k zápisu nebude navrženo celé území CHKO Český ráj, ale jeho hlavní přírodní fenomény, čímž jsou skalní města různého charakteru a různých fází vývoje nacházejících se na území CHKO, ale (před rozšířením CHKO) i v jejím okolí.

FÁZE Č. 2 ZÁPIS NA INDIKATIVNÍ SEZNAM (TENTATIVE LIST)

Jménem SCHKO Český ráj a Sdružení Český ráj byla tehdejšímu ministru životního prostředí dr. Kužvartovi odeslána žádost o zapsání Českého ráje na tzv. Indikativní seznam památek pro zápis do Seznamu světového dědictví. Pro UNESCO Indikativní seznam představuje nezávazný seznam návrhů, kterým se organizace UNESCO informuje, že Česká republika předloží v horizontu několika příštích let žádost k zapsání uvedených záměrů do Seznamu UNESCO i s příslušnými podklady a dokumenty. Zápis na Indikativní seznam byl proveden 19. 1. 2001 a potvrzen 6. 7. 2001. Tím vznikl pro Českou republiku závazek, že v průběhu čtyř let (tedy nejpozději do r. 2005) budou vyhotoveny a k předání připraveny veškeré podklady k nominaci. Po dohodě s MK (schůzka 19. 11. 2001) byl jako rok nominace vybrán r. 2003, což předpokládalo předání základního nominačního dokumentu do Centra světového dědictví v Paříži nejpozději do konce října 2002.

FÁZE Č. 3 ZAJIŠTĚNÍ LEGISLATIVNÍ OCHRANY PAMÁTKY A JEJÍHO OCHRANNÉHO PÁSMA

Dle Úmluvy o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví je jednou z povinností státu, který usiluje o zapsání památky na Seznam UNESCO přijetí odpovídajících právních, vědeckých, technických, administrativních a finančních opatření potřebných pro označení, ochranu, zachování, prezentování a obnovu tohoto dědictví. Legislativní ochrana je v rámci skalních měst zajišťována v rámci zákona o ochraně přírody č. 114/1992 Sb. Přestože rozsah ochranných pásem stanovuje každý stát dle svého zvážení a typu památky, obecným požadavkem je zajištění důsledné ochrany krajinného rázu v dosti širokém území památky. Dostatečná ochranná pásma byla zajištěna pouze u navržených skalních měst na území CHKO. Vedle rozšíření hranic CHKO, následné úpravy plánu péče a aktualizace územních plánů obcí spadajících do rozšířeného území představovalo druhou možnost zachovat rozsah CHKO a situaci řešit aktualizací územních plánů obcí na jejichž území se navrhované památky nacházejí. Zvolena byla varianta rozšíření hranic CHKO Český ráj, kterému předcházelo projednávání o rozšíření CHKO již od r. 1960 a stačilo jen aktualizovat záměr na rozšíření CHKO Český ráj z r. 1995, který byl připraven pro jednání tehdejší Vlády ČR. Současné vymezení CHKO je výsledkem více než 40 let jednání a představuje jakýsi kompromis, který se snaží respektovat zájmy různých skupin aktérů v území. Jistá omezení, která jsou s ochranou památek spojena byla v některých případech důvodem nejen nesouhlasu s rozšířením CHKO, ale i zápisu na prestižní Seznam UNESCO. Příkladem těchto obcí může být např. obec Mladějov a Frýdštejn, které nesouhlasily se svým začleněním k CHKO. Nesouhlas obce Frýdštejn se zápisem vedl dokonce k vyřazení skalního města Drábovna z navržených objektů na zápis na Seznam UNESCO.

CHKO Český ráj byla nakonec vyhlášena Vládou ČR 14.října 2002, sedm dní po odevzdání nominanční dokumentace v Paříži.

FÁZE Č. 4 ZPRACOVÁNÍ NOMINAČNÍ DOKUMENTACE A JEJÍ PŘEDÁNÍ UNESCO V PAŘÍŽI

Součástí žádosti o zápis na Seznam UNESCO je zejména dokumentace památky a návrh její ochrany, důležitá byla také příprava komparativní studie (srovnání obdobných památek v České republice a ve světě), která však byla poněkud podceněna a musela být na výzvu experta IUCN později doplněna. Zpracování požadovaných dokumentů musí být provedeno podle závazných požadavků a osnov Výboru pro světové dědictví (dále jen Výbor). Důkladná příprava podkladů k zápisu jakékoliv památky do Seznamu UNESCO je prestižní záležitostí státu. Na základě zkušeností se iniciace zpracování této dokumentace chopilo MK ČR. Protože se však nejedná o kategorii kulturních památek, byla během přípravy podkladů garance zápisu těchto skalních měst do Seznamu UNESCO převedena z MK ČR na MŽP ČR. Hlavní odbornou regionální institucí při přípravě záměru se pro MŽP ČR stala Správa CHKO Český ráj.

Dokument vznikl na základě dvou studií. Studii „Geologicko–geomorfologický popis skalních měst Českého ráje" zpracovali odborníci Geologického ústavu Akademie věd ČR J. Adamovič, V. Cílek a R. Mikuláš. Studie „Historický a kulturní potenciál Českého ráje" vznikla ve spolupráci s Výzkumným ústavem Silva Tarouccy pro krajinu a okrasné zahradnictví a Národním památkovým ústavem. Autory jsou J. Hendrych a M. Líčeníková. Po důkladné diskusi bylo definitivně rozhodnuto, že v případě Českého ráje nepřipadá v úvahu nominace v kategorii smíšených ani kulturních památek a ČR bude Český ráj skutečně nominovat v kategorii přírodní památka. To co bylo a je pro Český ráj ojedinělé a unikátní je pískovcový temperátní fenomén. Každé skalní město vyniká jiným mezo a mikroreliéfem a na ně vázánými rostlinnými a živočišnými společenstvy.

Skalní města Českého ráje v rozsahu přírodní památky byla navržena do Seznamu světového přírodního dědictví dle kritérií Směrnice UNESCO ve smyslu odst. 43 a 44.

* Skalní města Českého ráje jsou přírodní památkou tvořenou fyzickými a biologickými formacemi nebo seskupeními, jež mají výjimečný univerzální význam z estetického a vědeckého hlediska.
* Skalní města Českého ráje jsou vynikajícím příkladem významných proběhnuvších geologických procesů vývoje Země a obsahují významné geomorfní prvky pískovcového temperátního fenoménu.
* Český ráj je vynikajícím příkladem ekologických a biologických procesů vývoje ekosystémů pískovcových skalních měst, roklí, soutěsek, údolí, mokřadních a vodních ekosystémů.
* Český ráj zahrnuje jedinečné přírodní jevy, plochy výjimečné přírodní krásy a estetického významu.
* Skalní města Českého ráje obsahují biotopy, které jsou stanovištěm ohrožených biologických druhů výjimečného významu z vědeckého i ochranářského hlediska.

Velký význam pro zpracování žádosti měl i současně zpracovávaný dokument Sdružením Český ráj „Analýza potenciálu turistického a cestovního ruchu Český ráj". Autorem byl tým odborníků firmy DHV, a. s. pod vedením arch. D. Wiedermanové.

Zpracování nominační dokumentace, odborných posudků, hodnocení, map, plánů, fotodokumentace a dalších materiálů garantovala Správa chráněných krajinných oblastí ČR (dnes Správa ochrany přírody ČR) spolu se Správou CHKO Český ráj. Ministerstvo životního prostředí poskytlo 280 tis. Kč na pořízení map, geologické a geomorfologické studie včetně fotodokumentace. Dalších 170 tis. Kč. vložil do grafického a tiskařského zpracování vlastního dokumentu a jeho překladu. V souvislosti s kandidaturou na Seznam UNESCO byl natočen také 16 minutový dokument „Svět magických věží" a 26 minutový dokument „Český ráj – ráj v srdci Čech". Natočení filmů stálo 550 tis. Kč a spolupodílely se na něm Lesy ČR, s. p., Město Turnov a Liberecký kraj. Film „Svět magických věží" byl použit zároveň jako nepovinná příloha k nominační dokumentaci. V říjnu 2002 byla v Centru světového dědictví UNESCO v Paříži oficiálně předaná žádost k zápisu Skalních měst Českého ráje na Seznam světového dědictví i s potřebnou dokumentací. Co takový dokument vlastně obsahuje? Textová část je zpracována na 96 stranách a je členěna do přesně definovaných kapitol. Povinnou přílohou jsou letecké fotografie nominované památky a diapozitivy, mapy fyzickogeografická a s hranicí 10 nominovaných skalních měst a ochranné (buffer) zóny.

FÁZE Č. 5 HODNOCENÍ OPRÁVNĚNOSTI ŽÁDOSTI O ZÁPIS PAMÁTKY NA SEZNAM UNESCO (EVALUAČNÍ PROCES)

Od předání oficiální žádosti a dokumentace v říjnu 2002 do jara 2004 probíhalo dolaďování podkladů, dokumentů, předpisů ochrany a prověřování kvality skalních měst, jejich ochrany, připravenosti území ke zvýšenému tlaku ze strany cestovního ruchu atd. experty UNESCO. Součástí tohoto hodnocení byla i návštěva experta IUCN přímo v Českém ráji. Tím byl Stuart Chape, který zpracovával odborný posudek nominované památky, navštívil Český ráj na podzim roku 2003. Hodnocení IUCN je významným podkladem pro rozhodování Výboru o zápisu posuzované památky na Seznam UNESCO. Dle experta IUCN

1/ Český ráj nemá výjimečně univerzální hodnotu, jeho významnost je nanejvýš regionální, tj. na evropské úrovni ne však globální
2/ v zahraničí chybí jakákoliv akademická povědomost o Českém ráji, tzn., že odborníci přírodovědných oborů Český ráj neznají
3/ geologické hodnoty Českého ráje leží na příliš malém území, hranice území CHKO jsou příliš členěné a neposkytují nezbytnou integritu navrhované památky
4/ lesy Českého ráje vykazují příliš velký zásah člověka, je zde velké procento lesa umělého, vytvořeného člověkem, je zde příliš smrkových a borových monokultur se zastoupením cizích nepůvodních dřevin

FÁZE Č. 6 ROZHODOVÁNÍ O VLASTNÍ NOMINACI PAMÁTKY NA SEZNAM UNESCO

Poslední fázi v proceduře zápisu na Seznam UNESCO představuje rozhodnutí o zápisu památky. Konečné rozhodnutí o zápisu Skalních měst Českého ráje původně mělo padnout na 28. výročním zasedání Výboru, konaném na přelomu června a července roku 2004 v čínském Suzhou. Kandidatura Skalních měst Českého ráje na Seznam světového dědictví UNESCO však byla na poslední chvíli Českou republikou stažena. Rozhodnutí bylo ze strany MŽP (na doporučení Stálé mise při UNESCO) přijato poté, co kandidaturu nedoporučil expert IUCN.

IUCN doporučilo ČR žádost přehodnotit a využít jinou iniciativu, která v té době vznikala při UNESCO – síť geoparků. Tuto nabídku Česká republika využila. Správa CHKO vypracovala nový nominační dokument, který byl v říjnu 2004 odeslán do koordinačního centra evropské sítě geoparků. Tuto nominaci obhajovalo ministerstvo životního prostředí na 5. konferenci evropských geoparků, která se konala koncem října na Sicílii v národním parku Madonia.

Včasné stažení kandidatury ze strany České republiky bylo velmi důležité. Případné odmítnutí kandidatury zpravidla bývá definitivní, zatímco stažení dává možnost předložit obměněnou variantu stávajícího návrhu na dalším zasedání Výboru. Stažením kandidatury si MŽP vytvořilo prostor pro hledání variantních způsobů, jak zápisu Českého ráje do Seznamu UNESCO dosáhnout. Jednu z možností představuje např. přeshraniční sériová (skupinová) nominace, která má ze strany Centra světového dědictví značné preference. Stažení kandidatury nemůže být v žádném případě chápáno jako neúspěch, ale představuje diplomatický krok, který by v budoucnu měl umožnit zápis památek Českého ráje na prestižní Seznam světového dědictví UNESCO.

Přesto jako pozorovatel na světové zasedání do Číny, místa 28. zasedání Výboru pro světové dědictví odletěla oficiální česká delegace. Zasedání sledovalo asi 700 delegátů 134 smluvních stran, poradních orgánů a nevládních organizací. Na Seznam bylo připsáno 5 přírodních a 29 ostatních památek.

Mezi 15 nominovanými přírodními památkami bylo 10, které IUCN nedoporučilo, např. Západní Kavkaz, maďarský Tarnoc nebo národní park Corcovando v Kostarice. Nově zapsanými památkami byly: Ilulissat Icefjord v Dánsku, v Indonézii dědictví tropických deštných pralesů Sumatry, Přírodní systém rezervace ostrova Wrangel v Rusku, správní území Pitons v St. Lucii a v Jižní Africe chráněná území regionu Cape Floral.

SUMMARY

The chance to have any kind of monument included in the prestigious UNESCO list was a great opportunity for the Bohemian Paradise. Inclusion in the UNESCO World Heritage List is a highly complex process, involving a whole range of steps and actions which must be taken to fulfil the demanding criteria and conditions set by the UNESCO organisation. The Bohemian Paradise Association and the Administration of the Protected Landscape Area of the Český ráj (Bohemian Paradise) initiated the application for inclusion of the Rock Town of the Bohemian Paradise in the UNESCO list in 1999. The background information for the nomination comprised "A Geological and Geomorphological Description of the Rock Towns

of the Bohemian Paradise", the study "Historical and Cultural Potential of the Bohemian Paradise", and the documentary entitled "Analysis of the Tourism and Travel Industry Potential of the Bohemian Paradise". In February 2003 the application for entry was accepted and the 'evaluation process' began. This assessment by UNESCO included an actual visit by an IUCN expert to the the Bohemian Paradise. The Bohemian Paradise did not pass this strict evaluation stage, as it did not meet the basic criteria for natural monuments as defined by UNESCO. The candidature of the Rock Towns of the Bohemian Paradise for the UNESCO World Heritage List was, however, withdrawn by the Czech Republic at the last minute. By withdrawing the candidature the Czech Republic gave itself space to find alternative ways of getting the Bohemian Paradise included in the UNESCO List.

GEOLOGICKO-GEOMORFOLOGICKÝ POPIS SKALNÍCH MĚST ČESKÉHO RÁJE

Radek Mikuláš – Václav Cílek – Jiří Adamovič

1. ÚVOD

Předložená zpráva je koncipována jako součást podkladů pro zprávu, na jejímž základě bude rozhodováno o zapsání skalních měst Českého ráje do Seznamu světového dědictví UNESCO. Autoři předpokládají, že zpráva bude dále editována zadavatelem ve smyslu formálního sjednocení s dalšími dílčími zprávami, kompletace mapových podkladů a obrazové dokumentace. Snahou autorů je na vymezeném prostoru všeobecně charakterizovat celou oblast a vybraná skalní města z hlediska geologie, geomorfologie, potenciálu pro další vědecké výzkumy a možností turistické a vědecko-popularizační prezentace. Záměrně je potlačena geografická charakteristika popisovaných území, o které předpokládáme, že bude pojednána samostatně. Cílem práce není přehled dosavadní geologické a geomorfologické bibliografie Českého ráje ani seznam veškerých význačných geomorfologických a geologických objektů v oblasti. Z důvodu větší přehlednosti textu a rovněž proto, aby nebylo nutno dokládat literárními odkazy banální údaje, se odkazy na literaturu v textu většinou neuvádějí a výběr z literatury je podán v kap. 7.

2. PŘEHLED GEOLOGIE ČESKÉHO RÁJE

2.1. PŘEDKŘÍDOVÉ OBDOBÍ

Území Českého ráje je z geologického hlediska součástí Českého masivu, jedné z trosek evropského variského horstva. V oblasti CHKO jsou varisky konsolidované krystalinické horniny překryty mocnou výplní mladopaleozoické mnichovohradišťské pánve a mezozoické české křídové pánve. Na povrch vycházejí jen sv. odtud, v okolí Železného Brodu. Železnobrodské krystalinikum představuje soubor spodnopaleozoických sedimentů s vložkami bazických vulkanitů a jejich tufů, který v karbonu podlehl slabé regionální metamorfóze. Vznikly tak chlorit-sericitické fylity, metadiabasy a bazické metatufity. Z vápencových těles pak vznikly čočky mramoru. Z hlediska strukturní stavby fundamentu patří tato oblast lugiku. Zhruba jižně od linie Sobotka – Jičín byly vrty zjištěny nemetamorfované horniny svrchnoproterozoického stáří, patřící již bohemiku.

Na rozhraní lugika a jižněji ležícího bohemika se ve svrchním karbonu otevřela deprese, která byla ještě během karbonu a později v permu vyplněna kontinen-

tálními sedimenty prokládanými výlevy vulkanitů. Je známa jako mnichovohradišťská pánev (PEŠEK a kol. 2001). Její výplň tvoří v Českém ráji přímé podloží křídových sedimentů. Je tvořena prachovci a jílovci, pískovci a slepenci v cyklickém vývoji a výlevy kyselých vulkanitů (ryolity) a intermediálních vulkanitů, tzv. melafyrů (andezity, latity). Mocnost této výplně dosahuje až kolem 1800 m. Pruh permokarbonských hornin lemuje výchozy křídových pískovců na SV. „Melafyrové" lomy v Bezděčíně a na Kozákově tradičně poskytují bohatou paragenezi minerálů vyplňujících dutiny, jako jsou různé odrůdy křemene (chalcedon, opál, ametyst), kalcit nebo zeolity.

2.2. KŘÍDOVÉ MOŘE

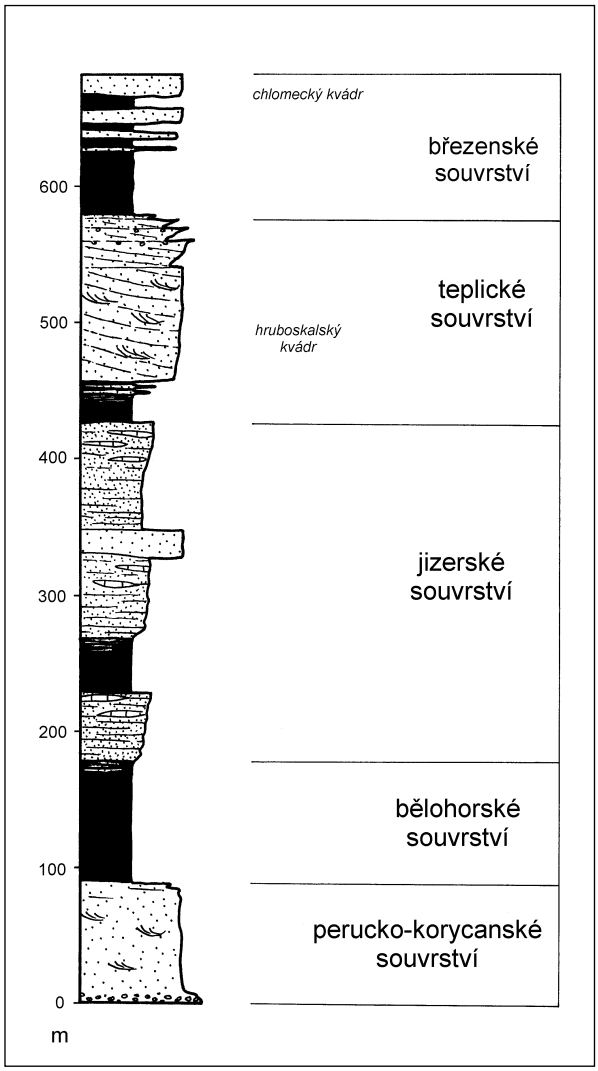
Povrch CHKO Český ráj a jejího okolí je tvořen sedimenty vyplňujícími českou křídovou pánev. Pánev byla založena ve středním cenomanu, před asi 94 miliony lety: do prostoru severních a východních Čech proniklo moře podél tektonicky podmíněné deprese labské zóny. Drobné nerovnosti byly zaplněny splachy zvětralých permokarbonských hornin z podloží. Výše se sedimentace vyvíjela v závislosti na rozložení zdrojových oblastí, rychlosti subsidence pánevního dna a kolísání hladiny světového oceánu. Nejmladší křídové sedimenty v Českém ráji jsou datovány do svrchního coniaku (stáří 87 mil. let).

Hranice jednotlivých jednotek pánevní výplně jsou ukloněny směrem do pánve, tj. k JZ. Tyto úklony jsou tektonického původu a směrem k SV jejich hodnota narůstá až k zlomově modifikovanému okraji pánve, kde místy vrstvy „stojí" svisle nebo jsou dokonce překocené. V důsledku toho jsou povrchovým řezem zachyceny od SV k JZ stále mladší jednotky. Vertikální vrstevní sled křídy je znázorněn na **obr. 1.**

Nejnižší litostratigrafickou jednotkou pánevní výplně je perucko-korycanské souvrství (cenoman). Kontinentální sedimenty byly zjištěny jen místy, takže vrstevní sled většinou začíná až mělkomořskými křemennými pískovci s diagonálním zvrstvením a až 2 m mocnou polohou slepence na bázi. Prohloubení sedimentačního prostoru na konci cenomanu se projevilo ukládáním hlubokovodnějších sedimentů – jílovců a slínovců bělohorského souvrství (spodní až střední turon). Jizerské souvrství (střední až svrchní turon) je tvořeno 3–4 nahoru hrubnoucími cykly. Spodní části cyklů jsou tvořeny prachovitým vápnitým jemnozrnným pískovcem až prachovcem, vrcholy pak jemnozrnným, místy až hrubozrnným křemenným pískovcem. Relativně měkčí sedimenty bělohorského souvrství a spodní části jizerského souvrství morfologicky podmiňují existenci Hodkovického úvalu. Vzestup mořské hladiny a subsidence pánevního dna ve svrchním turonu vedly k prohloubení moře na 150–200 m. Vzniklý prostor byl zaplňován sedimenty teplického souvrství (svrchní turon až spodní coniak). Zpočátku se ukládaly vápnité jílovce a slínovce. Po výzdvihu zdrojové oblasti za severním okrajem pánve byl celý prostor zaplněn rozsáhlým, v průměru 80 m mocným tělesem podvodní delty (ZAHÁLKA 1918; ULIČNÝ 2001). Toto těleso je známo jako hruboskalský kvádr. Se slábnoucím přínosem klastického materiálu a pokračující subsidencí přecházejí pískovce směrem nahoru postupně až do prachovců březenského souvrství

(spodní až svrchní coniak), v nichž se začínají objevovat a do nadloží houstnout pískovcové vložky. Na chlomeckém hřbetu v jižním okolí Českého ráje pak vystupuje asi 30 m mocné těleso křemenného pískovce, tzv. chlomecký kvádr. Na území CHKO mu odpovídá těleso zastižené vrtem při vrcholu Vyskře (KLEIN 1966).

Těleso tzv. hruboskalského kvádru, náležející teplickému souvrství, buduje většinu skalních oblastí v Českém ráji. Jeho báze je buď ostrá nebo daná rychlým střídáním prachovců a pískovců (ČECH a kol. 1995). Jde o středně zrnité, místy až jemnozrnné křemenné pískovce, s příměsí hrubých zrn, bez znaků cyklické stavby, s výraznými klinoformami (rovnými, mírně uklo-něnými plochami) zapadajícími k J až JZ. Ty jsou často průběžné i v mocnostech několika desítek metrů a představují čelní plochy deltového tělesa (ULIČNÝ 2001). Na ně jsou naloženy sedimentární textury vznikající při migraci písečných těles po mořském dně, především šikmé zvrstvení, často v mocnosti až několika metrů (ADAMOVIČ 1992). V nadloží hruboskalského kvádru jsou vyvinuty středně zrnité, silně bioturbované pískovce v celkové mocnosti 20–30 m, charakteristické cyklickou stavbou. V rámci cyklů



Obr. 1. *Vrstevní sled sedimentární výplně české křídové pánve v oblasti Českého ráje. Litologické popisy jednotlivých souvrství jsou uvedeny níže v textu.*

nahoru roste obsah hrubozrnné frakce a křemenných valounů, na vrcholu mohou být slepencové polohy. I přes bioturbaci jsou v každém cyklu patrny klinoformy ukloněné pod úhlem asi 4°. Od S k J, tj. od Klokočských skal k Plakánku a Prachovským skalám přitom dochází k úbytku mocnosti hruboskalského kvádru, zatímco pískovce v jeho nadloží přibývají na mocnosti. Tím je dána litologická různost jednotlivých skalních měst na území CHKO Český ráj. Za nejvyšší část teplického souvrství, tj. za ekvivalent rohateckých vrstev, jsou na základě fosilní fauny považovány hematitizované jemnozrnné pískovce a jílovce na vrcholu pískovcového tělesa v oblasti Prachovských skal. Mocnost pískovců teplického souvrství se snižuje ze 160 m v oblasti Sokola na 60 m u Vyskře. Jižně od údolí Žehrovky rostou jejich mocnosti k V z 80 m na 140 m. Dále na jih toto těleso velice rychle vykliňuje.

Z křídových sedimentů Českého ráje jsou popsány, i přes poměrně špatné zachování, fosilní zbytky mechovek, mlžů, hlavonožců a ostnokožců (např. SOUKUP 1933, 1935; ZIEGLER 1977). Nikde však netvoří větší akumulace, které by mohly být jako ukázkové lokality zpřístupněny veřejnosti.

2.3. TŘETIHORNÍ TEKTONIKA A VULKANISMUS

Pískovcová oblast Českého ráje je na severu omezena pásmem hlubinného lužického zlomu, sledujícím linii Malá Skála – Kozákov; dále na JV došlo k největším pohybům uvnitř permokarbonu. Pásmo je ukloněné pod středními úhly k SSV a od nejsvrchnější křídy až do nejmladšího terciéru je na něm dokumentováno několik fází pohybu (COUBAL 1990). Z nich nejstarší a nejvýznamnější fáze měla za následek přesmyk železnobrodského krystalinika přes permokarbonské a křídové horniny, s celkovou výškou skoku asi 1000 m. Horniny jižně od zlomového pásma byly duktilně deformovány v podobě přízlomového vleku. Pískovce korycanských vrstev podél zlomu jsou silicifikované, goethitizované a silně rozpukané. Dalším přesmykovým zlomem pásma lužického zlomu je rovenský zlom, zhruba paralelní s lužickým zlomem, 700 až 2000 m dále na jih. Směr lužického zlomu mají i zlomy, na nichž se utvořila údolí Libuňky a Žehrovky a četná drcená pásma doprovázená silicifikací nebo goethitizací. Disjunktivní tektonika zde tak významnou měrou ovlivňuje reliéf krajiny Českého ráje i režim oběhu povrchových a podzemních vod.

Poměrně hojná tělesa mladých bazaltoidních hornin, která se také ve značné míře uplatňují na tvorbě reliéfu, jsou představována zejména žilami decimetrových až metrových mocností a komínovými intruzemi. Žíly mají přednostní směr VSV–ZJZ až V–Z (PACÁK 1947), jsou tvořeny především bazanitem. Z komínových intruzí jmenujme Mužský, Vyskeř a Humprecht. Bazanitová intruze na Střelečské hůře byla radiometricky datována na 24,6 mil. let (svrchní oligocén). V sv. okolí Turnova zůstala dokonce zachována povrchová tělesa: lávové proudy bazanitu, datované na 7–4 mil. let (miocén–pliocén), viz ULRYCH – PIVEC (1997). Jejich relikty tvoří pruh mezi Sokolem a Kozákovem, jež zřejmě fungovaly jako přívodní dráhy. Bazanitovou horninou je tvořen i vrchol Trosek – zbytek vulkanického kužele typu spatter cone (V. CAJZ, úst. sděl.).

2.4. KVARTÉR

Na konci terciéru byla centrální část Českého ráje tvořena poměrně souvislou deskou pískovců teplického souvrství, mírně ukloněnou k jihu. Z ní vystupovala – vedle kozákovského hřbetu – vypreparovaná intruzívní tělesa lemovaná relikty nadložních prachovců a jílovců. Z této doby (pliocén) se v nejvyšších polohách terénu, v nadmořské výšce kolem 400 m, zachovaly štěrkové akumulace původní Jizery. Pískovcová deska byla v pleistocénu rozčleněna v důsledku zahlubování erozní báze a zpětné eroze Jizery a jejích přítoků, na východě pak i přítoků Cidliny. Dnešní různý stupeň destrukce původní desky pozorovaný v jednotlivých skalních městech je funkcí polohy vzhledem k Jizeře a jejím přítokům, litologie a tektonického porušení. V křemenných pískovcích celkově došlo k erozním zvýraznění tektonicky podmíněné kvádrové odlučnosti. Zejména tam, kde eroze zasáhla plastické jílovce v podloží těchto pískovců, bylo častým jevem gravitační odsedaní bloků, skalní řícení a sesuvy. Naopak akumulační činnost měla za následek vznik štěrkopískových teras Jizery a depozici eolických sedimentů – spraší a sprašových hlín – na východních a jihovýchodních svazích. Svahové sedimenty jsou nejčastěji svrchnopleistocénního až holocénního stáří. Litologicky jsou písčité, odvozené z pískovců teplického souvrství, nebo hlinité, odvozené od spraší. Omezeného rozsahu jsou kamenitá deluvia odvozená z mladých vulkanitů nebo pískovců jizerského souvrství. Z holocénních sedimentů jsou významné pískové osypy v okolí skal, výplně rozsedlin a jeskyň a pěnovce.

3. GEOLOGICKO–GEOMORFOLOGICKÝ POPIS SKALNÍCH OBLASTÍ

Z pískovců Českého ráje bylo pro základní geologicko-geomorfologický popis vybráno 12 charakteristických skalních oblastí. Většina z nich náleží k celku Jičínská pahorkatina, podcelku Turnovská pahorkatina (DEMEK ed. 1987). Z okrsku Vyskeřské vrchoviny jsou to Hruboskalské skalní město, skalní město Apolena, Příhrazské skály, údolí Plakánek a Kozlov, z okrsku Prachovské pahorkatiny Prachovské skály, z okrsku Turnovské stupňoviny Klokočské a Betlémské skály, maloskalská Drábovna a Sokol, z okrsku Libuňské brázdy pak Borecké skály. Pouze oblasti Suché skály a Kozákov patří k celku Ještědsko-kozákovský hřbet, podcelku Kozákovský hřbet a okrsku Komárovský hřbet.

3.1. HRUBOSKALSKÉ SKALNÍ MĚSTO

Geologie

Skalní město je tvořeno slabě až středně litifikovanými, světlešedými křemennými pískovci tzv. hruboskalského kvádru (teplické souvrství), bez cyklického vývoje. Pískovce mají mocnost asi 120 m, přičemž jednotlivé skalní výchozy jsou vysoké až 80 m. V pískovcích lze pozorovat plochy čtyř řádů. Rozsahem největší jsou zvlněné erozní plochy, způsobené kolapsem tělesa podvodní delty při přetížení sedimentem, patrně v souvislosti se seismickými událostmi. Jimi jsou narušeny plochy ukloněné mírně (4°) k J až JV a představující čela podvodní delty (ULIČNÝ 2001). Výmolové šikmé zvrstvení několikametrových rozměrů je produktem pís-

kových dun migrujících přes těleso delty. Plochy nejnižšího řádu jsou laminy planárního nebo výmolového šikmého zvrstvení decimetrových rozměrů. Vápnité jílovce a slínovce v podloží pískovců nejsou trvale odkryty, tvoří však horizont s četnými prameny.

Převládající směry mořských proudů a migrace obřích dun na Hruboskalsku se během ukládání pískovců měnily z jižních ve spodní části tělesa (u Sedmihorek) po jihovýchodní na jeho vrcholu (Mariánská vyhlídka).

Skalní město představuje denudační zbytek hruboskalské kry, omezené na severovýchodě zlomem v údolí Libuňky, na západě Kacanovským potokem, na jihu údolím Předěl a masivem vrchu Vyskeř, tvořeným bazanitovou intruzí a reliktem slínovců březenského souvrství. Hlavní puklinové směry jsou SZ–JV a SV–JZ. Oba puklinové směry jsou v okolí Valdštejna a bývalé vsi Nouzov impregnovány sloučeninami železa, vyskytuje se i trubicovité proželeznění. U Konic byly dříve silicifikované pískovce dobývány jako stavební kámen. S výjimkou Vyskře však nejsou z oblasti známy žádné výskyty mladých vulkanitů. Na výšinách v okolí Hrubé skály se zachovaly i pliocénní říční štěrky a písky.

Makroreliéf

Hruboskalské skalní město je denudačním zbytkem plošiny, jejíž nadmořská výška dosahuje v průměru 380 m n. m. a úpatí 250 m n.m. Směrem do údolí Libuňky jsou některé části skalní desky erodovány tak, že zbytkem jsou typická skalní města – soubory navzájem dosti vzdálených skalních věží přibližně čtvercového či obdélníkového půdorysu, jejichž výška je až několikanásobkem šířky základny. Nejvýraznějšími skupinami tvořící dílčí, dokonale vyvinutá skaní města jsou (od západu k východu) okolí věže Maják, skupina Kapelníka a Dračí skály. Jedná se celkem o desítky dokonale vyvinutých skalních věží. Ostatní části hruboskalské oblasti mají charakter celistvějšího reliktu plošiny, směrem na SV s členitými skalními okraji s krátkými údolíčky, skalními ostrohy a skalními věžemi pod okraji. Jihozápadní část hruboskalské desky je rozčleněna třemi výraznějšími údolími (Jezírka, Děšťové údolí, Hadí údolí) charakteru širokých kaňonů se skalními výchozy vysokými kolem 20 m a nečetnými skalními věžemi pod nimi.

Mezo- a mikroreliéf

Skalní věže dosahují výšky až 50 m z náhorních (nižších) stran a 90 m směrem z údolí. Mají většinou oblé vrcholky bez půdního pokryvu, někdy jsou vyvinuty pseudoškrapy. Ve stěnách převažuje výzdoba odvozená od primárních sedimentárních textur pískovce – vodorovné římsy zvýrazněné řadami obloukovitých voštin. Některé vrstvy pískovce selektivně vyvětrávají a tvoří nápadné zářezy se skalními dutinami (skupina Sfingy). Místy jsou výrazné skalní kůry (údolní stěna věže Kapelník, Ottovy věže), kulovité či rombické dutiny decimetrových rozměrů (okolí Podmokelské věže), málo členité vertikální spáry (zejména Dračí skály) nebo nepravé skalní brány (Ocún, Brána, Blatník). V oblasti Údolíček (Hadí, Dešťové údolí) se častěji setkáváme s mikroreliéfem typickým pro trvale vlhké výchozy (mělké vodorovné římsy a nedokonale vyvinuté voštinové stěny).

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Hruboskalské skalní město představuje nejúplněji vyvinutý fenomén pískovcového skalního města v CHKO Český ráj s nejvyššími a nejimpozantnějšími skalními věžemi. Současně je částí jednoho ze dvou velkých lesních komplexů Českého ráje, jelikož na JV navazuje přes návrší Krkavinu na oblast Věžického rybníka a Trosek. Specifikem vyplývajícím z obou jmenovaných faktů je extrémně vysoká návštěvnost oblasti.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

S ohledem na již enormní a obtížně únosnou zátěž návštěvností oblasti lze v Hruboskalském skalním městě dobře prezentovat asi pouze samotný fenomén pískovcového skalního města, bez doprovodných snah o poznání mikroreliéfu, kvartérních pokryvů aj. K tomuto účelu dobře slouží stávající vyhlídkové body (zámek Hrubá skála, Mariánská vyhlídka, vyhlídky nad Kapelníkem, Janova vyhlídka na oblast Majáku). Regulace návštěvnosti je naproti tomu žádoucí v oblasti Údolíček včetně v současnosti turisticky přetěžované lokality Kopicova statku se skalními reliéfy z 40.–70. let 20. století.

3.2. SKALNÍ MĚSTO APOLENA

Geologie

Skalní obvod je tvořen slabě litifikovanými pískovci teplického souvrství s náznaky cyklické stavby při vrcholu. Pískovce jsou většinou jemnozrnné, v nejspodnějších částech některých skalních útvarů středně zrnité až hrubozrnné. Tektonická predispozice zvětrávacích procesů spočívá v husté síti vertikálních puklin směru ZSZ–VJV (s odstupy v řádu metrů) a na ně kolmých puklin směru SSV–JJZ (s odstupy v řádu desítek metrů). Mohutné jsou subrecentní pískové osypy a výplně rozsedlin.

Makroreliéf

Skalní město Apolena je tvořené jediným skalním defilé v nadmořské výšce 350–370 m v jz. úbočí výšiny zakončené dvěma sopečnými komíny Trosek (488 m). Celková délka defilé, které zahrnuje dvě krátká údolíčka směru S–J a SZ–JV, je více než 1000 m. Výška skal je až 30 m.

Mezo- a mikroreliéf

Převládají skalní ostrohy a věže protáhle obdélníkových půdorysů a kulisovité, zdím podobné tvary. U úpatí skal, hlavně na jižní straně skalního města, je řada převisů a vrstevních jeskyní, jedna dokonale vyvinutá skalní brána a řada skalních oken. Skalní věže jsou nápadné oblými vrcholky, často zcela bez vegetace; vzhledem k rychlé destrukci antropogenních vrypů na vrcholech lze předkládat velmi rychlý úbytek pískovce (v řádu decimetru za století). Skalní kůry morfologicky dominují pouze ojediněle, ale tam, kde se stačily vytvořit, jsou jejich zbytky na rychle erodovaných stěnách nápadné. Při úpatí skal jsou často vyvinuty šikmé římsy dokumentující někdejší pozici pískového osypu či půdního profilu. Dominujícím prvkem vertikálních skalních stěn jsou voštiny rombického tvaru a velmi hojné jsou i biogenní struktury – hnízdní chodbičky solitérních včel.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Skalní město Apolena se odlišuje od ostatních oblastí Českého ráje velmi slabou litifikací jemnozrnného pískovce a tím i řádově zrychlenými pochody vzniku mezo- a mikroreliéfu. Jedná se o jedinou oblast v Českém ráji a v Českém masivu, kde mezi tvary voštin převládají rombické voštiny tvořící strukturované systémy na celých stěnách.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Instruktivní ukázky všech výše zmíněných prvků mezo- a mikroreliéfu s výjimkou skalních věží poskytuje roklinka při j. okraji skalního defilé (pod tábořištěm zv. Svitačka). Rokle je dnes hojně a neregulovaně navštěvována, je zde i tábořeno. Po vytyčení a úpravě cest by bylo možno formou naučných tabulí podat informaci pro širší veřejnost bez rizika dalších škod a bez nutnosti, aby návštěvníci procházeli nepoškozené lesní a skalní partie.

Regulovaný přístup by byl vhodný i ke skalní vyhlídce na věž „Apollón" ve střední části defilé. Zde lze dobře pozorovat a vysvětlit vznik oblých vrcholků věží a pomoci návštěvníkovi udělat si představu o rychlosti geologických procesů ve skalním městě.

Z vědeckého hlediska dává skalní město Apolena výjimečnou příležitost sledovat přirozené změny mikroreliéfu skal v reálném čase. Tento výzkum byl započat v r. 2001.

3.3. PŘÍHRAZSKÉ SKÁLY

Geologie

Skalní města zahrnutá zde pod označení „Příhrazské skály" jsou součástí tzv. žehrovské tektonické kry, omezené zlomovými pásmy: na SV v údolí Žehrovky, na SZ v údolí Jizery, na JV na linii Kněžmost – Přepeře; na JV oblast navazuje na údolí Plakánek, popsané samostatně.

Skalní města u Příhraz jsou vyvinuta ve středně zrnitých, slabě až středně litifikovaných, slabě kaolinických pískovcích hruboskalského kvádru (teplické souvrství), s plochými klinoformami a místy dokonale vyvinutým výmolovým šikmým zvrstvením. Nejvyšší asi jednu čtvrtinu vrstevního sledu tvoří nahoru hrubnoucí cykly tvořené bioturbovaným středně až hrubě zrnitým pískovcem a zakončené slepencovými polohami. I zde jsou pozorovatelné k jihu ukloněné klinoformy. V oblasti Drábských světniček obsahují nejvyšší výchozové partie časté šikmé zvrstvení o mocnosti prvních metrů. Úklony jeho lamin k JZ ukazují na převládající směr proudění v době sedimentace.

Oblast byla v neogénu proniknuta vulkanity typu olivinických nefelinitů až bazanitů. Největším tělesem je komínová intruze tvořící vrchol Mužského (463 m); kolem tohoto tělesa se jako denudační zbytek dochovaly vápnité jílovce a jílovité vápence mladšího coniaku. Morfologicky se projevuje i 2,5 km dlouhá a až 3 m mocná žíla směru ZJZ–VSV u Branžeže a Zakopané. V oblasti Železných věží V od vrcholu Mužského obsahují četné tahové pukliny směru SZ–JV geothitové výplně, doprovázené i trubicovitými impregnacemi. Pukliny směru V–Z ve východní části Příhrazských skal bývají naopak sevřené, smykové, doprovázené silicifikací.

Pískovcová deska leží na souboru slínovců teplického souvrství. Zejména v důsledku jejich vytlačování dochází na z. okraji Příhrazských skal i v geologické současnosti k sesuvům, naposledy v roce 1928. Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny sprašemi (pleistocén), pískovými osypy a svahovinami (holocén).

Makroreliéf

Základním prvkem makroreliéfu je náhorní plošina Mužského s kuželovitou elevací tvořenou v osní části neovulkanitem. Tato plošina je dále členěna několika různými způsoby. Severní okraj – zhruba na linii Příhrazy – Drábské světničky je víceméně souvislé skalní defilé členěné soutěskami a komíny, s četnými skalními ostrohy věžemi s nízkými náhorními a vysokými údolními stěnami. Typická skalní města zde nejsou vyvinuta. Na sz. okraji plošiny jsou naproti tomu větší koncentrace skalních věží (např. samotný komplex Drábských světniček), a výraznější údolní tvary vesměs směru SZ–JV se skalami na horních okrajích a osypy a svahovinami na dně. Jižní strana plošiny je rozčleněna hustou sítí nepřehledných kaňonů v systém tzv. Příhrazských údolíček. Na jejich horních okrajích jsou obvykle extrémně členitá skalní defilé s jednotlivými ostrohy, soutěskami, komíny či kouty. Směrem k východu oblast přechází v hřebeny a údolní tvary směru Z–V s méně výraznými skalními výchozy. Blízko jv. okraje příhrazské plošiny jsou dva skalní masivy odpovídající charakterem drobnějším stolovým horám: Sokolka a Křinečská skála (též Dráb aj.).

Mezo- a mikroreliéf

Mezoreliéf je charakteristický skalními stěnami členěnými úzkými (často 1–2 m širokými) soutěskami, komíny či kouty. Skalní věže se vyskytují jednak víceméně izolovaně na okraji plošiny (např. skalní jehla Kočka), nebo v drobnějších skupinách (Drábské světničky, okolí Kobyly), na ostrozích nad rozvětveními kaňonů (Bohatýr v jižní části skal) i pod okraji kaňonů (např. Minaret v Údolíčkách). Výška stěn se pohybuje nejčastěji mezi 20 a 40 m. Členitostí mezoreliéfu je podmíněna i okolnost, že v Příhrazských skalách nalezneme příklady skalních útvarů, kde některý z prvků mikroreliéfu převládá. Jižní stěny masivu Sokolky tvoří výrazné smykové pukliny směru V–Z. Mimoto jsou charakteristické přítomností a rychlou tvorbou skalních kůr, které pokrývají kolmé, převislé i ustupující stěny; instruktivní je též řada skalních převisů na J úpatí a příklady hmyzích doupat. V západní stěně Sokolky dominují na několika místech zvlněné zářezy a lišty kopírující synsedimentární deformační textury pískovce. Vrchol Sokolky je rozčleněn škrapy různých tvarů a velikostí a pokryt bradavičkami centimetrových rozměrů podmíněnými drobnými goethitovými konkrecemi. Oblast Příhrazských údolíček zahrnuje stěny obvykle 15–20 m vysoké, s mimořádným bohatstvím voštin různých typů a sférickými tvary (výklenky, jeskyňkami). V okolí Železných věží na SV okraji Příhrazské plošiny jsou tahové pukliny zvýrazněny vertikálními deskami železivce. Ty se zde místy kombinují s mísovitými odtrhy na protilehlých stěnách, které dokládající dilataci o první desítky centimetrů. Severní okraj Příhrazské plošiny včetně Drábských světniček poskytuje příklady stěn a útvarů, na kterých se při tvorbě mikroreliéfu uplatnily zhruba rovným dílem primární sedimentární textury (subhorizontální a šikmé římsy), komplexní eroze kontrolovaná řadou para-

metrů (voštiny), výpar roztoků bohatých oxidem křemičitým (skalní kůry) i gravitační tektonika (takové ruptury). Za samostatnou zmínku stojí četné pseudozávrty při okraji plošiny, z nichž jeden pokračuje v puklinovou propast 23 m hlubokou.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

V rámci fenoménu kvádrového pískovce Českého ráje je mezo- a mikroreliéf Příhrazských skal patrně vůbec nejpestřejší. Pro oblast Českého ráje jsou ojedinělé skalní masivy odpovídající charakterem drobnějším stolovým horám – Sokolka a Křinečská skála. V CHKO ojedinělé jsou též skalní útvary, jejichž nejvýraznějším prvkem mikroreliéfu jsou skalní kůry, tahové ruptury či vertikální desky železivce. Oblast je specifická i četností žil bazaltoidů.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Na rozdíl od oblastí již dnes extrémně přetěžovaných návštěvností mají Příhrazské skály podle našeho názoru potenciál k prezentaci prvků mikroreliéfu pískovcových skal pomocí šetrně vedené naučné stezky. Většina geomorfologických zajímavostí, jejichž prezentace by stála za uvážení, je zmíněna výše.

3.4. ÚDOLÍ PLAKÁNEK

Geologie

Oblast je budována středně zrnitými, slabě litifikovanými křemennými pískovci nejvyšší části teplického souvrství. Tyto pískovce vystupují v mohutných výchozech na obou stranách údolí potoka Klenice a jejích přítoků. Dominantní texturou jsou klinoformy ukloněné k JJZ (0–10°), které patrně představují postupující čelo podvodní delty (ULIČNÝ 2001). V nadloží hlavního pískového tělesa dochází v nejvyšší části skal k rychlému střídání různých litologií včetně polohy prachovitého pískovce a prachovce. Tento úsek představuje přechod do rohateckých vrstev. Ještě výše, na plošinách podél údolí jsou zachovány i mladší slínovce a vápnité jílovce březenského souvrství. Díky nim se na hranách údolí vytvářejí četná pěnovcová tělesa, v současnosti rychle narůstající.

Výrazným prvkem je vlhká niva o šířce cca 50 m, tvořená holocenními, převážně písčitými splachy. Směrem k S–SZ oblast přechází územím bez výraznějších odkryvů do skupin skal na vrchu Mužský (Příhrazy, Žehrovský les). Jižní hranice je ostrá, tektonická, daná průběhem střehomského zlomu směru ZJZ–VSV s poklesem j. kry.

Makroreliéf

Jedná se o typické kaňonovité údolí s výraznou nivou zarovnanou holocenními sedimenty. Délka hlavního údolí je 2 km, dalších zhruba 2000 m skalních defilé představují bočná údolí.

Mezo- a mikroreliéf

Převládají skalní stěny o výšce 20–30 m začínající buď v úrovni nivy nebo výše ve svazích. Méně četné jsou skalní věže s výraznými údolními stěnami a nižšími náhorními stěnami. Z mikroreliéfu se nejvíce uplatňují vodorovné či subhorizontál-

ní římsy a voštiny. Na strmých svazích se uplatňuje gravitační tektonika a rozsedání skalních bloků; zhruba vprostřed údolí je mohutnější rozsedlinová jeskyně. Vodorovné či spíše sub-horizontální, vlnité římsy jsou charakteristické pro trvale vlhké partie skal; v takovýchto podmínkách se nevyvíjejí skalní kůry. Vlhkost skal umožňuje místy pokrytí vertikálních povrchů pískovce vegetací (mechy, lišejníky).

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Jako jediný ze skalních obvodů zadaných k popisu má údolí Plakánek charakter kaňonu protékaného trvalou vodotečí, s vlhkou holocenní nivou. Podobné partie lze dále v CHKO nalézt v údolí Žehrovky a ve Věžickém údolí. Rovněž jako jediná ze zadaných obvodů má oblast četná v současnosti narůstající pěnovcová tělesa.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Kaňonovitý charakter údolí, nivní tvary a prvky mezoreliéfu lze dobře sledovat ze stávající značené cesty dnem údolí mezi Kostí a Rašovicemi. Z hlediska informovanosti návštěvníka není zcela dořešena doprovodná informace podél modré turistické značky JZ od hradiště Poráň, kde jsou opominuta pěnovcová tělesa a ukázky boční eroze vodoteče ve skalních defilé. Z hlediska probíhajících výzkumů se zdá oblast nadějná pro dlouhodobější pozorování vlivu vegetace na mikroreliéf.

3.5. KOZLOV (CHLUM)

Geologie

Skalní město je tvořeno křemennými pískovci hruboskalského kvádru (teplické souvrství), střední velikosti zrna. Pískovcová deska vytvářející výchozy je mocná pouze asi 20 m; v jejím podloží jsou slínovce (které nejsou trvale odkryty) a patrně další polohy pískovců, které netvoří souvislé výchozy. Na plošině, na níž leží obec Pohoří, jsou v nadloží pískovců dochovány slínovce březenského souvrství. Skalní město představuje denudační zbytek západní části hruboskalské kry.

Makroreliéf

Oblasti dominuje v severní části hřeben Kozlova (Chlumu) s malým, ale pravidelně a instruktivně vyvinutým skalním městem na temeni. Hřeben je ve vrcholové části Z–V směru a stáčí se směrem k JV. V jižní části je hřbet směru ZSZ–VJV s rozsáhlejší vrcholovou plošinou, na níž leží obec Pohoří. Skalní výchozy jsou vyvinuty především v severním úbočí hřbetu; nejedná se tedy o skalní město, ale o skalní defilé a věžovité skalní bloky izolované gravitačním odsedáním.

Mezo- a mikroreliéf

Vrcholová partie Kozlova představuje jedinečnou ukázku menšího, pravidelně utvářeného skalního města s bloky obdélníkového či čtvercového půdorysu, nepříliš od sebe vzdálenými (většinou vzdálenosti v metrech, max. desítkách metrů). Vrcholové partie skal přecházejí směrem do severního úbočí v reliéf modelovaný převážně gravitačními skluzovými pohyby – jsou patrné věžovité bloky vzdálené

až o desítky metrů od místa jejich předpokládaného oddělení od masivů. Dále ve svahu jsou bloky nejčastěji o rozměrech několika metrů, jejichž mikroreliéf (např. orientace voštin) svědčí o opakovaných gravitačních pohybech v horizontu posledních staletí. Jedinečná je dále poměrně rozsáhlá puklinová jeskyně asi v polovině výšky severní strany hřbetu: je vyvinuta v obrovském bloku pískovce, jehož vrstevní plochy jsou v dnešní poloze kolmé; pomocí sedimentárních biogenních a mechanických struktur lze doložit, že boční stěny jeskyně, vzdálené od sebe asi 2 m, představují negativ a pozitiv téže vrstevní plochy. Bloková akumulace je natolik mocná, že blok s jeskyní vůbec nevychází na dnešní povrch.

Mikroreliéf pískovců skalního města i blokových akumulací je odvozen z největší části od primárních sedimentárních textur – šikmého zvrstvení pískovce. Voštiny málokde tvoří kompaktní „sítě", častěji se vyskytují v decimetrových či metrových vzdálenostech a vzhledem k častým pohybům bloků náleží k méně rozšířeným morfotypům.

Obdobnými pochody jako hřbet Kozlova byly ovlivněny také skalní výchozy na severním úbočí plošiny Pohoří (t. Pohoř). Zde nacházíme pod skalním defilé několik řad gravitačně odsedlých bloků pískovce o rozměrech kolem 10 x 10 x 10 m; docházelo zde častěji než na hřbetu Kozlova k typickému „odsedání", tj. pohyb spodní části bloku byl rychlejší než svrchní části, která eventuálně zůstala opřená o masiv. Důsledkem rozsedání je vznik jeskyní. Mikroreliéf je obdobný jako na hřbetu Kozlova, specifikem jsou výtečně zachovalé šikmé římsy dokumentující někdejší polohu půdních pokryvů na bocích skal.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Oblast Chlumu (Kozlova) představuje v čisté podobě jevy spojené s rozsedáním a gravitačními pohyby pískovcových bloků. V jiných oblastech nejsou tyto jevy zastoupeny v takové koncentraci a s kompletní škálou možných geomorfologických projevů.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Vrcholová partie Kozlova a její nejbližší okolí směrem na sever umožňuje představit návštěvníkovi většinu výše diskutovaných fenoménů. Problematický je přístup do skalního defilé s. od Pohoří, které je dosud málo navštěvováno, i když i zde by zřejmě bylo možno vytyčit krajinově působivou a instruktivní trasu bez ničivých účinků na celek. Jako vyloučené se jeví turistické zpřístupnění jeskyní, které obvykle představují stísněné prostory, které by navíc návštěvností velmi trpěly. Z hlediska probíhajících výzkumů jsou pozoruhodné některé prvky mikroreliéfu (voštiny, šikmé římsy, biogenní sedimentární textury).

3.6. SUCHÉ SKÁLY

Geologie

Ostrý skalní hřeben tvořený pruhem křemenných pískovců perucko-korycanského souvrství (cenoman), táhnoucím se podél linie lužického zlomu ve směru ZSZ–VJV. Na SSV tento pruh hraničí s andezity a latity permského stáří, na JJZ se slínovci bělohorského souvrství, které jsou však překryty sřícenými bloky pís-

kovce. Pískovce jsou vesměs hrubozrnné, místy přecházejí až do slepenců, s občasným šikmým zvrstvením decimetrových rozměrů. Jejich vrstevní plochy jsou subvertikální, vyvlečené při hlavní poruše zóny lužického zlomu. Hlavním prvkem určujícím tvary skalních kulis jsou však tři soubory zlomů: 1. zlomy rovnoběžné se skalním hřebenem, přesmyky i poklesy, se silicifikovanými zlomovými plochami s tektonickými zrcadly a často doprovázené hustou sítí křemenných žilek; 2. zlomy a puklinová pásma kolmá na průběh skalního hřebene, s otevřenými rupturami bez pohybu nebo vykazujícími horizontální posun, se slabou silicifikací, ale častějším proželezněním; 3. zlomy směru V–Z, oživené jako horizontální posuny, se silicifikací s křemitým tmelem, a tedy velmi odolné vůči erozi. Přítomno je několik směrů tektonického postižení horniny (silněji silicifikovaná tektonická žebra a méně pravidelné žilky).

Makroreliéf

Vztyčená kra cenomanského pískovce tvoří jediný skalní hřeben, který na pravém břehu Jizery pokračuje tzv. Vranovským hřebenem směrem k Frýdštejnu. Šířka báze hřebene je kolem 80 metrů. Skalní hřeben Suchých skal je asi 1000 m dlouhý, přičemž jjz. stěny jsou ve střední části hřebene vysoké 40–80 a ssv. stěny 10–30 m. Směrem k VJV se hřeben snižuje a přechází v osamocené skalní útvary a posléze ve hřbet bez skalních výchozů.

Mezo- a mikroreliéf

Skalní hřeben Suchých skal lze rozdělit na čtyři hlavní „věže" (v ne-geomorfologickém smyslu) a řadu samostatných „zubů" jak v jejich okolí, tak v rámci těchto čtyř útvarů. Průběh hřebene je určován orientací silicifikovaných zlomů a systémů křemenných žilek, odolných vůči erozi. Sedla mezi jednotlivými segmenty hřebenu jsou dána průběhem příčných tektonických struktur. Ploché zlomy směru V–Z tvoří morfologicky výrazné skalní plotny. Z mikroreliéfu se uplatňují různě vyvětrávající žilky a tektonická žebra, na některých místech voštiny a v. od středu hřebene i tektonická zrcadla. Za zmínku stojí samostatně stojící skalní věž jižně od hřebenu.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Hřeben Suchých skal je v rámci CHKO i pískovcového fenoménu Českého masivu ojedinělý tím, že je vyvinut ve vztyčené kře silně litifikovaného pískovce. Tím je dán základní vzor makroreliéfu; zlomová činnost podmínila dále vznik unikátních tektonických zrcadel.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Největší zajímavost Suchých skal spočívá v makroreliéfu, který lze dobře pozorovat z mnoha míst v širším okolí, nejlépe z vyhlídky na Sokolu J od skal. Vytipováním dalších vyhlídkových míst a podáním příslušné informace by měl být kompenzován omezený přístup ke skalám, které jsou již nyní dosti poškozeny pohybem horolezců i osob, které nemají vstup povolen. Za úvahu by stálo zpřístupnění turistickou značkou od severu k tektonickým zrcadlům ve východní stěně největšího skalního masivu hřebene.

3.7. PRACHOVSKÉ SKÁLY

Geologie

Skalní město je tvořeno slabě až středně litifikovanými, křemennými pískovci teplického souvrství, většinou střední velikosti zrna. Pískovce jsou uspořádány do nahoru hrubnoucích cyklů, obsahují šikmé zvrstvení decimetrových rozměrů s laminami ukloněnými převážně k jihu (SKOČEK – VALEČKA 1983). Těleso pískovce vytvářející výchozy je až 140 m mocné, v jeho podloží jsou přítomny slínovce. Skalní město představuje denudační zbytek pískovcové plošiny, která byla v neogénu proniknuta četnými vulkanity – většinou žilami a komínovými intruzemi bazaltoidů (Svinčice, žíly u Blat). Tektonická predispozice zvětrávacích procesů spočívá v husté síti vertikálních puklin směru ZJZ–VSV (s odstupy v řádu metrů) a na ně kolmých puklin směru SSV–JJZ (s odstupy v řádu desítek metrů).

Makroreliéf

Prachovské skály představují velmi členitý denudační zbytek pískovcové plošiny rozčleněné stržemi, roklemi i širšími údolními tvary. Části plošiny vytvářejí v geologické současnosti skalní město s převahou štíhlých, vysokých skalních věží, pilířů a bloků.

Mezo- a mikroreliéf

Převládají skalní ostrohy a věže protáhle obdélníkových půdorysů a kulisovité, zdím podobné tvary. Mikroreliéf pískovců skalního města i blokových akumulací je odvozen z největší části od primárních sedimentárních textur – vrstevnatosti a šikmého zvrstvení. Voštiny málokde tvoří kompaktní „sítě". Nápadné jsou vertikální spáry, komíny a kouty.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Prachovské skály představují velmi dobře vyvinutý fenomén pískovcového skalního města s vysokými skalními věžemi, jejichž základy jsou na rozdíl od Hruboskalského skalního města většinou výrazně protažené (ve směru ZJZ–VSV). Extrémně vysoká návštěvnost oblasti vyplývá z dlouhé historie turistiky a relativně malé rozlohy.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Podobně jako v Hruboskalském skalním městě lze i v Prachovských skalách vzhledem k enormní návštěvnosti prezentovat nejlépe samotný fenomén pískovcového skalního města. Síť návštěvnických stezek a léta tradovaných objektů turistického zájmu je velmi hustá. Z nich uvádíme následující:

Americká sluj – divoká, stinná a balvanitá rokle v Prachovských skalách v labyrintu Babince. Císařská chodba – nejmohutnější rokle v Prachovských skalách ohraničená kolmými pískovcovými stěnami. Fortna – úzký průchod mezi pískovcovými bloky v jižní části Prachovských skal, poblíž Šikmé věže. Hakenova vyhlídka – vyhlídkové místo (asi 460 m) ve střední části Prachovských skal s rozhledem na celek tzv. Krkavčích skal. Lepařova vyhlídka – (397 m) v s. části Prachovských skal,

1,5 km od hotelu Skalní město, rozhled na Nový hrádek a skály Krkaviny. Lví sluj – krátká balvanitá rokle v Prachovských skalách, poblíž Šikmé věže. Pařez – zbytky skalního hrádku (360 m) na sz. okraji Prachovských skal, na skalním bloku, zčásti vytesán ve skále. Pechova vyhlídka – rozhled na skalní město a zalesněné svahy Starého i Nového hrádku. Starý hrádek – významná archeologická lokalita v sz. části Prachovských skal, 0,9 km z. od hotelu Skalní město, rozložená na rozsáhlé zalesněné plošině s příkrými, téměř kolmými stěnami na všech stranách kromě východní, odkud je přístup po úzké šíji. Svinčice – čedičový vrch (451 m) v jižní části Prachovských skal, v jižním úbočí je opuštěný lom. Šlikova vyhlídka – skála ve střední části Prachovských skal (448 m), rozhled do středu skalního města a na protější vyhlídky Míru a Českého ráje. Vyhlídka Českého ráje – 445 m, ve střední části Prachovských skal, jedna z nejlepších ve skalách, s rozhledem na skalní seskupení od Císařské chodby až k Turistické chatě, dále na Trosky, Vyskeř, Mužský, Ještěd, Ralsko.

3.8. KLOKOČSKÉ A BETLÉMSKÉ SKÁLY

Geologie

Skalní oblast je vyvinuta v křemenných pískovcích tzv. hruboskalského kvádru (teplické souvrství), spočívajících na vápnitých pískovcích a písčitých vápencích jizerského souvrství a bazálních vápnitých jílovcích teplického souvrství, zde redukovaných na několik málo metrů mocnosti. Těleso křemenných pískovců má mocnost asi 140 m. Nejvýraznější primární texturou v pískovcích jsou klinoformy ukloněné k JJZ pod úhlem 12–15°. Jejich původní sklon lze získat odečtením zhruba 5° tektonického úklonu (k JZ) celého pískovcového tělesa. Klinoformy představují vrstevní plochy progradujícího čela subakvatické pískové delty. Na ně je naloženo šikmé zvrstvení až několikametrových mocností, dokládající pohyb podmořských dun k S a k J. Tělesa mladých vulkanitů nejsou z tohoto území známa. Místy výrazná puklinatost, doprovázená silicifikací je vesměs paralelní s lužickým zlomem (SZ–JV). Impregnace sloučeninami železa v pískovcích se soustřeďují do trubic nebo výplní puklin. Skalní oblast je na jz. straně omezena zlomovým pásmem v údolí Libuňky a údolím Stebenky, na SV poruchami na linii Podloktuší – Klokočí – Podloučky.

Makroreliéf

Betlémské a Klokočské skály jsou dvě skalní oblasti, které se nacházejí na klokočské kuestě. Charakter kuesty je podmíněn úklony klinoforem i celého tělesa k JJZ. Betlémské skály tvoří drobné skalní město a Klokočské skály jsou charakterizovány především čelem kuesty s výraznými skalními stěnami, i když i v nich najdeme skupiny skalních věží. Tektonika se významně podílela na morfologii makroforem, tj. především kuesty a kaňonu Zeleného dolu, ale i mezoforem.

Mezo- a mikroreliéf

Z mezoforem jsou nápadné skalní věže různých rozměrů s výškami stěn od 5 do 30 m. Významným fenoménem oblasti jsou jeskyně. V rámci celé klokočské kuesty se jich nachází asi 300, a to zástupců všech základních typů, tj. puklinových, rozsedlinových, suťových, jeskynních výklenků a jeskyní vrstevních. Mikroreliéf je neoby-

čejně pestrý, Kromě řady voštinových stěn s dokonalou geometrií a zřejmým „stavebním plánem" výzdoby podmíněným relevantními parametry horniny a prostředí, skalních kůr a říms je charakteristický výskyt vertikálních a šikmých žlábků či žeber a s nimi spojených pískovcových těles několikacentimetrové tloušťky. Jev se odlišuje od běžné puklinatosti, v jejímž důsledku se vytvářejí kolmé spáry; nápadně se též odlišuje od pseudoškrapů projevujících se typickým vlnitým povrchem (nikoliv však pokračováním deskovitého tělesa dovnitř skalního masivu). Nejlepšími lokalitami v rámci Klokočských skal jsou okolí skály Koník a stěny pod skalním útvarem Pětichlapka. Na čerstvě opracovaném povrchu skály (např. na holé skále na turisticky exponovaných vyhlídkách a trasách) se nehomogenity jeví nejčastěji jako 1–3 cm mocné „žilky" pískovce poněkud odlišné barvy, po dešti pomaleji osychající, dosti ostře ohraničené od okolní horniny. S těmito žilkami nejsou spojeny žádné plochy odlučnosti (spáry) ani viditelné známky posunu (dislokace). Na vertikálních stěnách je patrné, že se jedná o deskovitá tělesa o hloubkovém dosahu až 20 m a přinejmenším stejném rozsahu laterálním. Desky tohoto „pozměněného" pískovce jsou nejčastěji téměř kolmé, občas však i výrazně šikmé a na lokalitě „Deka" se jedná o dva systémy svírající prostorový úhel asi 70°. V některých partiích skal je velká koncentrace těchto „tektonických desek": na lokalitě „Pod Pětichlapkou" jsou patrné průřezy asi 30 desek na několika m^2 povrchu skály, tj. jednotlivé desky jsou od sebe vzdáleny jen několik centimetrů či decimetrů. Na lokalitě „Koník" lze na temeni skály širokém asi 15 m zjistit asi 50 žlábků v místech těchto desek. Směrem do hloubky skály se některé desky „rozmršťují", což se v kolmé stěně jeví jako „kořenovité" větvení žlábků; méně často se naopak desky směrem do hloubky spojují. 5 m pod temenem skály na lokalitě „Koník" tak zjistíme až 65 žlábků namísto původních padesáti. Směrem do podloží se některé nehomogenity klínovitě vytrácejí a při patě asi 15 m vysokého masivu jich lze pozorovat s jistotou méně než 20.

Na povrchu skal se „tektonické desky" projevují velmi různorodě a výrazně tak obohacují mikroreliéf. Na vodorovné holé skále na temenech masivů jsou to obvykle mělké žlábky o průřezu písmene „U", několik cm hluboké. Žlábky v kolmé stěně mohou být až 20 cm hluboké, přičemž jejich dno je ploché; celý útvar tak připomíná miniaturu hluboce zařízнuté úvozové cesty. Ještě obvyklejší je, že žlábek má soudkovitý průřez. Jsou-li takovéto žlábky rovnoběžně vedle sebe, jsou odděleny útvarem připomínajícím tvarem i velikostí kolejnici.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Klokočská kuesta je „geomorfologickou učebnicí". Na třech kilometrech čtverečních se zde lze setkat téměř se všemi mezo- a mikroformami známými z pískovců.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

K zajímavostem nepochybně náležejí jeskyně; jejich prezentace turistům je však problematická z toho důvodu, že jeskyně samotné i jejich okolí by návštěvností velmi trpělo. Výjimkou snad může být jeskyně Postojna, která je již nyní enormně navštěvovaná a snesla by patrně i citlivě organizovaný komerční provoz. Stávající trasy by bylo vhodné vybavit podrobnějšími odkazy na prvky mikroreliéfu (škrapy, tektonická žebra, voštiny), ale síť průchodných tras již rozhodně nerozšiřovat.

3.9. MALOSKALSKÁ DRÁBOVNA

Geologie

Skalní město je budováno většinou středně zrnitými, dobře litifikovanými křemennými pískovci hruboskalského kvádru (teplické souvrství). V jejich podloží jsou několik metrů mocné slínovce bazálního teplického souvrství a vápnité pískovce jizerského souvsrtví. Skalní město je omezeno na výrazně členitou, vyvýšenou plošinu a z hlediska geologické současnosti je tedy denudačním zbytkem (okraje skalního města nejsou nikde totožné s tektonickými liniemi). Z tektonických struktur se nejvýznamněji uplatňují puklinová pásma směru SV–JZ, jimiž vyznívají horizontální posuny kolmé na lužický zlom (ADAMOVIČ in BUDIL et al. 1999). Podobně jako další skalní obvody v blízkosti pásma lužického zlomu jsou přítomny systémy šikmých puklin či tektonická žebra vyplývající asi z přestavby mikrostruktury horniny podmíněné tektonickým horninovým tlakem.

Makroreliéf

Plošina je rozdělena mělkými údolíčky různého příčného profilu – od oblých až po kaňonovitá – na další dílčí plošiny se skalními defilé na okrajích. Na několika místech je výsledkem denudačních pochodů vznik drobných skupin izolovaných skal – skalních měst. Výška stěn je obvykle kolem 10 m, výjimečně – v oblasti Hrádku – až 20 m.

Mezo- a mikroreliéf

„Kvádrové" rozpukání pískovcové desky Drábovny není zcela pravidelné, výraznější v současnosti otevřené pukliny mají rozestup v řádech metrů až desítek metrů. Proto se jednotlivé bloky vyznačují nepravidelnou orientací stěn, relativně velkými kompaktními plochami, často v podstatě hladkými (k „zahlazení" přispívá i rychlá tvorba resp. pomalá destrukce skalních kůr). Voštiny, pokud jsou přítomny, jsou často ovlivněny pevností kůr a sekundárními nehomogenitami pískovce – tektonickými žlábky či žebry – setkáváme se proto s obdobnými formami jako v Betlémských skalách. Relativně malá mocnost desky kvádrového pískovce a nekompaktní podloží vedou ke gravitačnímu odsedání bloků na okrajích plošin. Běžné jsou hluboké skalní výklenky u úpatí skal.

Poměrně nepropustný pískovec umožňuje vznik skalních misek. Jinde došlo ke komplikovanému „proděravění" vrcholových partií skal.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Kombinace parametrů významných pro výslednou geomorfologii maloskalské Drábovny – tj. vcelku tenká vrstva pevného pískovce na rozsáhlé plošině „měňavkovitého" tvaru – se jinde v Českém ráji neopakuje. Mikroreliéf skal je blízký některým partiím na Sokolu a v Betlémských skalách.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Oblast je poměrně silně navštěvovaná (skalním městem procházejí dvě turistické značky a velká je i koncentrace rekreačních objektů v blízkém okolí) a v bezprostředním okolí značených cest lze nalézt dostatek instruktivních tvarů k pre-

zentaci mezo- a mikroreliéfu (různě vysoké a různě zdobené stěny v okolí Hrádku; perforace vrcholků skalních věžiček při křižovatce značených cest zhruba uprostřed skalního města; hluboké převisy na sv. okraji skal). Z hlediska probíhajících výzkumů je maloskalská Drábovna významná pestrostí tvarů odvozených od tektonických puklin a žilek, jejichž vznik a vývoj není ještě zcela objasněn.

3.10. SOKOL

Geologie

Skalní oblast je vyvinuta v jemnozrnných až středně zrnitých křemenných pískovcích hruboskalského kvádru, které tvoří denudační relikty v horních částech úbočí vrchů Sokol a Zbirohy. Tektonické úklony 5–10° k JJV jsou vázány na pásmo lužického zlomu, probíhající asi 1 km na SV. Pískovce se vyznačují mimořádnou pestrostí sedimentárních textur. V nejvyšších partiích (Tyršova skála) je ukázkově vyvinuto šikmé zvrstvení o mocnosti přes 7 m, s laminami ukloněnými k JJV (ADAMOVIČ 1992). V oblasti Chléviště se spíše uplatňuje tabulární a výmolové šikmé zvrstvení o mocnostech 10–50 cm, místy uspořádané do protisměrného zvrstvení (herringbone bedding). Na Chléviští i Zbirohách jsou časté ploše zvlněné erozní plochy, se znaky tzv. hřbítkového zvrstvení (hummocky cross-stratification), dokládající vliv bouřkových událostí pod bazí běžného vlnění. Puklinová síť se vyznačuje převahou směrů SSV–JJZ a ZSZ–VJV. Vrch Sokol je tvořen vrcholovým tělesem bazaltoidní intruzívní brekcie a dalšími proniky bazaltoidů, které patrně představují jedny z nejmladších vyvřelin u nás (miocén–pliocén). Na Chléviští a Zbirohách jsou v pískovci hojné železité inkrustace kulovitých a trubicovitých tvarů. Významné jsou holocénní pískové osypy a blokové akumulace křemenných i vápnitých pískovců.

Horizontální rozsah pískovců je dán po celém obvodu skalní oblasti erozní hranicí. Na západě je oblast omezena hluboce zaříznutým, v některých úsecích až kaňonovitým údolím Jizery. Mezi tokem Jizery a vrcholovou partií Sokola s křemennými pískovci jsou rozsáhlé výchozy vápnitých pískovců jizerského souvrství.

Makroreliéf

Makroreliéf skal na Sokolu patří k v Českém ráji k nejsložitějším a nejpestřejším. Jižní část území – samostatná výšina Zbirohy (452 m) se zříceninou stejnojmenného hrádku tvoří hřbet Z–V směru, který v západní části vytváří poměrně úzký skalnatý hřebínek, v části východní úzkou plošinu se skalami na okraji. Severozápadní svah Zbirohů směrem k Jizeře zahrnuje dvě patra skalních stěn vápnitých pískovců a mohutnými gravitačními akumulacemi skalních bloků a balvanů pod nimi; délka skalních defilé je kolem 1000 m. Severní část území – vrch Sokol má nepravidelně kupovitý či široce zvonovitý tvar podmíněný přítomností těles bazaltoidů. Při vrcholu jsou dvě izolované pískovcové skalní věže. Na západním úbočí je menší skalní město Chléviště, JZ od vrcholu skalní město Kalich a J od vrcholu malé Besedické skalní město.

Mezo- a mikroreliéf

Západní část hřebenu Zbiroh poskytuje vesměs blokové akumulace křemenného

pískovce, primární výchozy jsou pouze drobné ostrohy a věžičky v nejvyšší části hřebene. Povrchy jsou buď oblé, hladké, nebo dominují „tektonická žebírka", podle nichž se často utvářejí „řetízkovitě" uspořádané voštiny. Časté jsou žlábky na hranách bloků, vzniklé třením kmenů stromů. Méně obvyklé jsou kulovité dutiny decimetrových rozměrů a skalní misky. Východní část téhož hřebene zahrnuje řadu skalních ostrohů a většinou menších skalních věží. Z mikroreliéfu se uplatňují skalní římsy kopírující primární sedimentární textury, v převisech převládají voštiny.
Besedické skalní město je skupina skalních věží oddělených spárami nebo úzkými komíny: výška stěn je kolem 10 m. Z mikroreliéfu se uplatňují vodorovné či šikmé římsy (kopírující primární sedimentární textury), zvlněné římsy a v převisech voštiny. Četná tektonická žebra vytvářejí několik systémů ukloněných od kolmice zhruba o 45°. Obdobné je skalní město Kalich, kde je však častěji zastoupen slabě litifikovaný pískovec a četnější jsou skalní výklenky a řícené bloky. Největším skalním městem v oblasti Sokola je Chléviště, které se rozkládá na hraně nad údolím Jizery. Zde dosahují skalní stěny výšky až 20 m. Vnitřní část skalního města má četné skalní sluje, soutěsky a průchody dotvářené řícenými bloky.

Skalní defilé ve vápnitých pískovcích pod Rakousy mají zcela odlišný charakter. Převládajícím typem mikroreliéfu jsou drobné (dm) exfoliační šupiny souhlasné se směrem skalních stěn. Četné jsou „puklinové" jeskyně, které však svým tvarem odpovídají lépe korozivním krasovým tvarům než pseudokrasu. Občas se vyskytují tenké, „puchýřovité" skalní kůry, na jiných místech nedokonalé hemisférické voštiny. Ve skalních defilé je několik klenbovitých převisů o výšce do 5 m. Pozoruhodné jsou jednak nálezy fosilií (mlži *Pinna* sp. v životní pozici v sedimentu), jednak velmi staré rozsedliny v masivech s několika generacemi výplní. Podle toho, že výplň je již částečně litifikovaná, lze soudit na její terciérní stáří; z přítomnosti více generací výplní vyplývá, že rozsedliny byly rozevírány v několika fázích.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Oblast Sokola poskytuje nejlepší výchozy vápnitých pískovců v CHKO Český ráj s velmi svébytným a dosud ne zcela podrobně dokumentovaným mikroreliéfem. Skalní města Chléviště a Kalich spolu s besedickým skalním městem jsou charakteristická výskytem „bludišť", tj. spleti úzkých soutěsek mezi rozestoupenými či řícenými bloky. Západní část hřebene Zbiroh je typická převahou řícených bloků nad primárními výchozy pískovce.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Skalní města Chléviště a Kalich spolu s besedickým skalním městem jsou zpřístupněna okružní značenou stezkou, která poskytuje instruktivní ukázky většiny popsaných jevů. Problematická by byla turistická prezentace východní části hřebene Zbiroh (železivce a další prvky mikroreliéfu by mohly být odlamovány) a vápnitých pískovců mezi Zbirohy a Jizerou (objektivní nebezpečí pádu či zasažení padajícím kamením; nebezpečí vzniku erozních rýh, poškozování skal sběrem fosilií, ničení sedimentární výplně jeskyň). V zásadě proto doporučujeme udržet přístupnost oblasti v současných mezích.

3.11. KOZÁKOV

Geologie

Geologická situace Kozákovského skalního města (tj. Měsíčního údolí a Kozákovské Drábovny) je podmíněna blízkostí pásma lužického zlomu. Na západním úbočí Kozákova byly vyzdviženy a následně erodovány kry cenomanských pískovců (perucko-korycanské souvrství). Přítomny jsou jemnozrnné a středně zrnité křemenné pískovce. Vrstvy jsou tektonicky výrazně ukloněny, a to 15–30° k JZ. „Kvádrová" odlučnost podmiňující mezoreliéf (stejně jako v případech skalních měst tvořených subhorizontálně uloženými vrstvami pískovců) je však vertikální, a věžovité či kulisovité tvary mají tak při bočních pohledech kosodélníkový tvar. Kromě „otevřených" vertikálních puklin lze pozorovat i několik systémů šikmých puklin (s úklony blízkými 45°) obvykle se projevujících deskou silněji silicifikovaného pískovce.

Makroreliéf

Unikátní konfigurace šikmo uložených ker podmínila vznik neobvyklého tvaru nazvaného Měsíční údolí, ve kterém se dvě skalní defilé šikmo uložených pískovců sbíhají směrem z úbočí Kozákova a ve spodní části tvoří kaňon; jejich svrchní části jsou však vzdáleny několik stovek metrů. Výška stěn se pohybuje mezi 15–20, ve spodní části údolí až 30 m.

Mezo- a mikroreliéf

Převládají zhruba kolmé skalní stěny s četnými vertikálními spárami a komíny. Skalní věže oddělené od masivů jsou ojedinělé, ale tím více esteticky vynikají. Pískovec je ve spodní části stěn slabě litifikovaný a velmi snadno podléhá erozi; při patách skal jsou proto vyvinuty četné výklenky až vrstevní jeskyně. Ve spodních částech stěn se rychle tvoří skalní kůry a rychle jsou též destruovány; je zde proto řada netypických tvarů, např. miskovité kůry vytvořené uvnitř voštin. Na systémy šikmých puklin jsou vázána „tektonická žebra", jejichž výraznost nápadně stoupá směrem k současnému povrchu pískovcových tvarů. Na plošině jižně od horního okraje Měsíčního údolí jsou bloky pískovce protkané „tektonickými žebry" tak těsně, že vyvětráváním se tvoří „krabičky". Ve skalách severně od kaňonovitého ústí Měsíčního údolí jsou klikaté žilky silicifikovaného pískovce mnoha různých směrů.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Jediné skalní město v oblasti tvořené tělesem tektonicky výrazně ukloněného pískovce s výrazným makroreliéfem (Měsíční údolí) i mikroreliéfem vázaným na specifické podmínky. Jde o nejrozsáhlejší plošný výchoz v pískovcích perucko-korycanského souvrství v oblasti Českého ráje.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Pro návštěvníky instruktivní jsou zejména ukázky makroreliéfu, tj. ukloněných vrstev pískovce a na ně navazujících tvarů drobnějších (stěny, spáry, věže, výklenky). Oblastí Drábovny prochází frekventovaná turistická značka; pokud by bylo rozhodnuto o vytyčení dalších turistických cest, měly by se asi vyhnout Měsíčnímu

údolí s výjimkou jeho nejspodnější části (vhodné pro doložení vzniku skalních výklenků, kůr apod.) a příp. dnes turisticky nepřístupných vyhlídek nad jižní částí Měsíčního údolí (nejkrásnější pohledy na šikmo uložený pískovec; tektonická žebra; nepravidelná hydrotermální a patrně i subrecentní a recentní subaerická silicifikace pískovce). Tyto jevy by měly být vysvětleny na informačních panelech.

3.12. BORECKÉ SKÁLY

Geologie

Menší skalní obvod je tvořen většinou středně zrnitými a hrubozrnnými, slabě tmelenými křemennými pískovci hruboskalského kvádru (teplické souvrství). Tektonická predispozice spočívá v blízkosti lužického zlomu (ca 1 km v. od okraje skal): vrstvy jsou ukloněny zhruba 5–10° k JZ. Ze sedimentárních textur je v pískovci pozorovatelné šikmé zvrstvení decimetrových rozměrů. Pukliny mají směry ZJZ–VSV a SZ–JV, přičemž zvláště pukliny prvního směru tvoří až drcená pásma. Nejvyšší partií Boreckých skal probíhá ve směru ZSZ–VJV souvislá, ale nikde neodkrytá žíla bazaltoidu, na Z zakončená souborem intruzívních těles na vrchu Kozinek. Blízko jižního kontaktu žíly jsou pískovce impregnovány sloučeninami železa v podobě trubic a výplní subvertikálních puklin.

Makroreliéf

Úklony vrstev predisponují existenci kuesty lichoběžníkového tvaru, jejíž čelo má směr SZ–JV. V severní části ji napříč protíná údolí odvodňované k JZ, v jižní části je rozčleněna dvěma údolími s plochými dny, bez vodotečí.

Mezo- a mikroreliéf

Převládajícím prvkem mezoreliéfu jsou víceméně přímé úseky skalních stěn o výšce do 30 m, skalní ostroh rozčleněný soutěskami a komíny a nečetné skalní věže. V čele kuesty jsou četné krátké rokle a náznaky skalních věží. Mikroreliéf vykazuje místy převahu tvarů odvozených od destrukce skalních kůr, místy voštiny, nejčastěji však římsy odpovídající původní vrstevnatosti pískovce. Četné jsou pecnovité skalní dutiny až několikametrových rozměrů.

Specifika v rámci CHKO Český ráj

Oblast leží těsně vně CHKO a k seznamu je doplněna pro úplnost. Jako specifikum v rámci regionu Českého ráje je možno hodnotit relativně jednoduchý mezoreliéf a velké pecnovité dutiny s neobvykle strukturovanými stěnami (převládají difúzně ohraničené skalní kůry a vrstvy s impregnací červené barvy), které stojí za podrobnější studium ohledně procesů vzniku. Instruktivní je prostorový vztah různých forem proželeznění k průběhu žíly bazaltoidu.

Geologicko-geomorfologické zajímavosti a možnosti jejich prezentace

Oblast poskytuje instruktivní výhledy do CHKO a mj. z toho důvodu je dosti navštěvovaná, navíc jsou v okolí i v samotném skalním městě (resp. na jeho okraji) rekreační chaty. V jižní části skalního města by stála za bližší vysvětlení (formou informačních panelů) výše uvedená geomorfologická specifika.

4. VZNIK PÍSKOVCOVÝCH SKALNÍCH MĚST – PŘEHLED PROCESŮ

Vznik pískovcového reliéfu skalních měst středoevropské oblasti je možné rozdělit do těchto základních fází:

A. Přípravná fáze

V této fázi se pískovcové těleso nalézá skryto pod úrovní terénu a z větší míry i pod hladinou spodních vod. Cirkulace podzemních vod je jednak průlinčitá v celém objemu pískovcového masivu, jednak probíhá po puklinách a díky přírónu i v jejich bezprostředním okolí (několik dm až 2 m). Z pozorování např. v podzemí Proseckých skal v Praze víme, že již během této fáze dochází k tvorbě pevnějších jader pískovce – jedná se o charakteristické kvádry o průměru několika metrů – které jsou obklopeny měkkým pískovcem či dokonce pískem. Octne-li se takto porušený pískovcový masiv v dosahu eroze dochází rychle k preparaci pevných jader a vzniku zárodečného skalního města. Část těchto puklin a oslabených zón existovala již během třetihor, protože je využívána roztoky, které deponovaly žilné železivce, křemenné a chalcedonové žilky a vzácně i Mn-oxidy nebo fosfáty bohaté partie. Domnívám se, že rozhodující vliv na vznik oslabených zón částečně dezintegrovaného pískovce měly ledové doby. Při nich docházelo k promrzání zvodnělých puklin včetně 0,5–cca 4m širokých přírónových zón a následnému mrazovému čechrání pískovce.

B. Počáteční fáze

Je charakterizována tektonickým výzdvihem a erozí zvětralého pískovce. Charakteristicky je vyvinuta ve středních Čechách v podobě ploché zemědělské krajiny s pískovcovými roklemi. Směrem k severu se zvyšující se amplitudou tektonických pohybů nalézáme zralejší formy pískovcového reliéfu. Jednotlivé fáze vzniku pískovcových měst tak na území Čech můžeme studovat jako profil, který začíná na Proseku nebo Vinoři v Praze a pokračuje přes rokle Kokořínska a Skalské tabule až do skalních měst Českého ráje, Hradčanských stěn a Labských pískovců.

C. Zralá fáze

V určitém bodu vývoje skalního města se již neuplatňuje tektonický výzdvih a erozní exhumace zvětralých zón, ale různé typy zvětrávání v kombinaci s antagonistickým procesem vzniku ochranných skalních kůr. Osm sezón výkopů pískovcových převisů ve středních a severních Čechách přineslo jeden zásadní poznatek. Mezolitická vrstva, která je opakovaně datována radiokarbonovou metodou jako 7,5–10 tisíc let stará, končí v různých převisech jen 3–15 cm od okraje skály. Je tedy patrné, že převisy se v průběhu holocénu prohloubily jen asi o 10 cm. Důležitou část převisů je tedy nutné považovat za periglaciální jev, který vzniká promrzáním a mrazovou destrukcí vlhčích partií masivu, např. v dosahu vzlínající kapilární vody následkem mnoha cyklů promrzání.

Dalším velmi důležitým mechanismem vzniku pískovcového reliéfu je odlamování exfoliačních šupin. Exfoliační šupiny jsou v průměru 20–40 cm (někdy i přes 1m) mocné partie pískovců, které kopírují okraje skalních stěn. Např. na oblouku

skalních bran často nalezneme spáru, která má podobný průběh jako vlastní brána. V některých případech (Skalní brána v Kumerském pohoří) pozorujeme odlamování spodní části oblouku. V převisech pak často narážíme na odlupování převislé šupiny. K odlamování však někdy dochází i na skalních palicích, kde někdy vidíme typické, mladé odlomy ve tvaru mušle.

Mladé jizvy bývají poměrně rychle zakryty kombinovaným účinkem několika dalších typů zvětrávání. Jedná se především o ničení deštěm, kde je pravděpodobně rozhodující kinetická energie dopadající kapky. V geologickém časovém měřítku musíme rovněž uvažovat o omlacování skalních stěn krupobitím. Role vegetace je složitější, protože se většinou jedná o počáteční destrukci pískovců kořínky a kotvícími vlákny, ale o pozdější ochranu povrchu před klimatickými vlivy. Na chráněných místech jako v jeskyních a pod převisy má velmi důležitou roli solné zvětrávání. Při relativně malém, v přírodě běžném přesycení roztoků může halit vytvářet při své krystalizaci tlaky asi 60 kPa (to je asi 600 atmosfér!), sádrovec krystalizační tlaky asi 30 kPa a většina přírodních síranů tlaky 5–30 kPa. Tyto tlaky jsou schopné poškodit většinu běžných sedimentárních hornin. Následkem spalování sirnatého hnědého uhlí došlo v letech 1950–1990 k uvolnění oxidů síry a následovně k neutralizaci kyselých dešťů půdními a skalními substráty. To vyústilo v enormí produkci síranů napadajících jak historické stavby a pískovcové sochy, tak i povrchy skalních měst. Součástí roztoků, které přinášejí sole, je rovněž rozpuštěný oxid křemičitý. Ten putuje s kapilárními roztoky na povrchy skal. Tam se voda odpaří a na místě zůstane směs solí. Je-li místo chráněné, převáží vliv solí a tím i destrukce. Odmyjí-li se sole dešti, zůstává opál, který na povrch skal vytvoří odolnou skalní kůru. Ta obrňuje povrchy skal a usnadňuje přežívání takových útvarů jako jsou izolované skalní věže.

D. Fáze stárnutí

Pro tuto fázi je charakteristická destrukce skalních tvarů spjatá se svahovými pohyby, řícením skalních bloků a rozvalováním skalních měst jak se to děje v některých částech Labských pískovců anebo na hraně Příhrazské plošiny. V určitém pískovcovém území obvykle převládá jedna z výše zmíněných fází, ale v detailu lokality nebo místa je nutné pohlížet na pískovcový reliéf jako na mozaiku různě starých povrchů, z nichž některé mohou míst svůj základ ještě v třetihorách a přežívají díky ochranným vlastnostem skalních kůr. Jiné jsou jen několik tisíc nebo set let staré a působí archaicky díky zvětrávacím procesům.

Z hlediska ochrany krajiny a studia jevů spjatých se vznikem pískovcového reliéfu představují skalní města Českého ráje lokalizovaná geograficky uprostřed mezi iniciálními formami Kokořínska a zralými až senilními formami pohraničních oblastí nejúplnější a nejrozmanitější soubor, ve kterém jsou v charakteristických ukázkách zastoupeny všechny výše popsané formy pískovcového fenoménu. Jsou v nich vyvinuty všechny výše popsané procesy jako např. svahové pohyby a řícení v okolí Mužského, solné zvětrávání, selektivní odnos rozvolněného pískovce ve spárách Prachovských skal, obrňování povrchů skal opálem zpevněnými krustami (Hruboskalské město), vliv druhotného zpevňování pískovců podél aktivních tektonických zón (kuesta Klokočských skal) a v instruktivních příkladech jsou vyvinuty i další, výše zmíněné formy reliéfu.

5. SROVNÁNÍ S PÍSKOVCOVÝMI SKALNÍMI MĚSTY JINÝCH OBLASTÍ

5.1. PÍSKOVCOVÝ FENOMÉN – HISTORIE POJMU A DEFINICE

Pískovcový fenomén můžeme definovat jako soubor živých a neživých složek přírody ovlivněných pravěkými, historickými i současnými zásahy a vázaných na specifický reliéf pískovcových skalních měst a výchozů. V posledních letech se nejenom ve střední Evropě, ale také rovněž v Austrálii vžívá postoj, že pískovcové oblasti jsou díky svému substrátovému složení a výraznému reliéfu podobnou kategorií krajiny jako např. krasové oblasti.

První publikovaná definice pískovcového fenoménu je v práci LOŽKA (1994), který uvádí, že bychom měli správněji mluvit o fenoménu kvádrových pískovců, neboť jen ty se v krajině výrazně projevují. Rozhodujícím činitelem jsou fyzikální a chemické vlastnosti pískovcové horniny:

1. Vzhledem ke své propustnosti a rozpukání vytvářejí kvádrové pískovce charakteristický skalní reliéf, především bezvodé kaňony a úzké soutěsky se skalními stěnami, místy pak skalní města.

2. Představují kyselý podklad s nepatrným obsahem živin, který neposkytuje vhodné podmínky pro množství rostlinných a živočišných druhů s vyššími nároky na obsah dvojmocných bází v půdě (tj. Ca a Mg).

3. Produktem jejich zvětrávání je písek, který převládá ve všech pokryvech, tj. zvětralinách, úpatních osypech i údolních nivách. Povrch ovětrávajících skal je masivní, v detailu však obvykle pestře členěný drobnými prohlubněmi – voštinami.

4. Pískovce a produkty jejich zvětrávání jsou dokonale propustné pro vodu, takže povrch okrsků, které budují, bývá bezvodý.

5. Mimořádné estetické hodnoty pískovcové krajiny přitahují návštěvníky, jinak je krajina hospodářsky využitelná jen omezeně.

Pískovcovou krajinu přirovnává SÁDLO (2000) k „mohutné symfonii s málo notami". Má tím na mysli relativní jednoduchost a „přehlednost" pochodů v živé i neživé složce krajiny budované pískovci. Svět českého pískovcového fenoménu však ukazuje, že i z těchto „mála not" lze vytvořit četné kombinace a v důsledku toho se každý obvod skal od sebe liší mezo- a mikroreliéfem. Ostatně výčet faktorů podílejících se na modelaci skal není zase tak krátký.

Usazování písku v mělkém svrchnokřídovém moři rozhodlo o velikosti zrna pískovce na dané lokalitě, o typu sedimentárních architektur (cykličnost, klinoformy) a textur (masivní – postižená bioturbací, horizontální stratifikace, šikmé zvrstvení planární a výmolové, erozní plochy apod.) a do určité míry i o charakteru tmele (vápnitý, jílovitý). Různá rychlost subsidence pánevního dna měla za následek odlišné mocnosti pískovcového tělesa teplického souvrství (metry až řádově sto metrů). Tektonické pochody během terciéru způsobily zdvihy a poklesy ker o rozloze desítek km^2, jejich naklonění, rozpukání i typickou vertikální odlučnost „kvádrů". Od usazení písku až do současnosti jsou pískovce vzhledem ke své porozitě místem proudění roztoků obsahujících běžné ionty, především vápníku, sodíku, síry, draslíku, železa aj. Dříve, koncem křídy a v terciéru, se jednalo i o horké (hydrotermální) roztoky odvozené od vulkanické činnosti. Specifické pochody nastávají na dnešním povrchu pískovce, kde jsou roztoky odpařovány. Efekt toho-

to odpařování je v zásadě dvojí: buď je povrchová vrstva zpevňována (pokud se v ní sráží SiO_2) nebo výkvěty solí působí erozivně. Oba pochody jsou ovlivňovány klimatem (výkyvy podnebí v horizontu desetiletí, staletí, tisíciletí) i mikroklimatem (expozice vůči srážkám, větru, slunečnímu osvitu vyplývající z často proměnlivé konfigurace skal a vegetace). Zpevňování a rozrušování povrchů může probíhat souběžně v těsné blízkosti od sebe a zejména se oba jevy mohou střídat v čase na témž místě. Od takovéhoto střídání impregnace a eroze jsou odvozeny četné další, zdánlivě nelogické tvary mikroreliéfu.

Ještě složitější než role odpařování roztoků z povrchu skal je úloha vegetace: i ta je zřejmě místy ochranná, místy destruktivní, což závisí jak na druhu vegetace (stromy, mechy, lišejníky aj.), tak na interakci s anorganickými faktory (odebírání tmele či naopak zabránění účinkům solné eroze). Mechanická (např. kroupy) a mrazová eroze jsou evidentními faktory, stejně jako nerovnoměrnost distribuce roztoků v hornině (migrace podél puklin, vzlínání půdní vlhkosti aj.).

Řada zmíněných faktorů je ovlivňována režimem teplot a srážek, a to nejen v dané chvíli, ale vzhledem k „paměti systému" i v historické a geologické minulosti. Bez nároku na úplnost výčtu uveďme ještě živočišnou bioerozi (např. doupata solitérních včel) a roli horninového tlaku (skluzy a řícení pískovcových bloků bývají spojeny s přestavbou mikroreliéfu). Dalším faktorem (a současně problémem k řešení) jsou zvětralinové výplně pískovcových skal a otázka, do jaké míry dochází k modelaci skal pod zvětralinami a jaké tvary naopak vznikají při vzdušné expozici. (CÍLEK – LANGROVÁ 1996; CÍLEK et al. 1996; CÍLEK – KOPECKÝ (ed.) 1998; MIKULÁŠ – CÍLEK 1998; MIKULÁŠ 2001 aj.)

K definici V. Ložka citované zkraje kapitoly lze proto dodat, že „kvádrový pískovec" je termín spíše lokální, v anglosaské literatuře nesrozumitelný. Lépe by bylo hovořit o hruběji zrnitých, porézních pískovcích, vytvářejících mocná geologická tělesa. Takováto hornina podléhá téměř výlučně křehké deformaci, přítomnost vertikálních puklin pak přispívá ke vzniku četných vertikálních pískovcových výchozů. Přítomnost karbonátů ve tmelu některých pískovců příliš nemění jejich mechanické vlastnosti. Má vliv na vegetaci, ale jinak zůstává charakter krajiny obdobný. Dále lze upozornit na snadnost bioeroze, a tedy specifické strategie bioty při kolonizaci pískovcového substrátu; to koneckonců platí i o lidském využití pískovcových skal k tesání obytných či jiných prostor.

Lze se setkat s mapami podnebných a vegetačních pásů, půd, s geologickými mapami, s mapami zoogeografických provincií. Ale světové mapy geobiologických fenoménů (s výjimkou krasu – speleologové intenzívně spolupracují v mezinárodním měřítku) zatím nikdo nesestavoval, ani se nepokoušel podat definice přesahující jednotlivé kontinenty a klimatické pásy. Přitom samozřejmost, s jakou se používá termínu kras, ukazuje, že definovat samostatnými pojmy krajinné celky, v nichž se výrazně uplatňují vlastnosti geologických těles, kterými jsou tvořeny, je z hlediska jejich vědeckého poznání užitečné.

Podobný přístup se však zdá opomíjený. Jedním z důvodů nezájmu je zřejmě samotná nutnost syntézy dat z mnoha různých oborů, což je obtížné v jednom regionu, ale mnohem obtížnější v globálním měřítku. Další důvod je v tom, že dosud neexistují dostatečné praktické motivy k celosvětovému přístupu k reliéfu a vegetacím pískovcových skal. Písek či stavební kámen jsou typické lokální suroviny,

a bizarní tvary skal jsou vnímány spíše jako místní turistická atrakce než jako globální tématika. Proto je literatura o nich roztříštěná zpravidla v těch nejvíc regionálních publikacích. Z tohoto důvodu je velmi podnětné zahrnout pískovcový fenomén, resp. některou z jeho typových oblastí, do Seznamu světového dědictví UNESCO.

5.2. SROVNÁNÍ S PÍSKOVCOVÝM FENOMÉNEM V ČR

V České republice jsou kromě CHKO Český ráj další oblasti budované z větší či menší části kvádrovými pískovci: 1. NP Českosaské Švýcarsko, 2. CHKO Lužické hory, 3. CHKO Kokořínsko, 4. bývalý VPP Ralsko, 5. okolí Skutče, 6. CHKO Broumovsko. Rozsah této zprávy umožňuje pouze velmi stručná srovnání každé z těchto oblastí s CHKO Český ráj.

1. NP Českosaské Švýcarsko

V porovnání s geomorfologií ostatních pískovcových oblastí české křídové pánve lze celé území Českosaského Švýcarska charakterizovat těmito rysy: existence hlubokých soutěsek v pískovcích bělohorského a jizerského souvrství protékaných vodními toky i mohutného kaňonu Labe, zařezávajícího se v hloubce až 300 m do pískovcového podloží; existence četných výrazných stolových (tabulových) hor na saské straně území; relativně velmi nízká nadmořská výška spodního patra pískovcové oblasti (Hřensko s kótou 117 m představuje nejnižší bod ČR); velký plošný rozsah krajiny vyvinuté kontinuálně jako krajina pískovcového fenoménu. Pro tyto specifické rysy lze krajinu charakterizovat jako třípatrovou, kde horní patro tvoří stolové hory (jakožto pozůstatky původní souvislé plošiny) a pískovcová skalní města, střední patro je tvořeno dnes existujícími plošinami a spodní patro tvoří síť soutěsek a údolí. Tato třípatrová vertikální krajinná struktura je pak dále proniknuta neovulkanickými elevacemi. Do nejvyššího patra krajiny tvořené křídovými sedimenty je však nutno kromě stolových hor počítat i solitérní pískovcové výchozy zpevněné čedičovými vyvřelinami, např. na Růžáku v nadmořské výšce 480 m. Ve srovnání s CHKO Český ráj lze konstatovat větší celistvost krajinného celku, na druhé straně menší pestrost složení sedimentárního pokryvu. Z kulturního hlediska se však jedná (společně s přilehlou německou stranou) o jedno z území, kde se rodilo pojetí středoevropského romantismu a počátky turistiky. V oblasti jsou vyvinuty velké převisy, místy s pravěkým osídlením a největší skalní brána Evropy – Pravčická brána.

2. CHKO Lužické hory

Geologicky jsou Lužické hory budované převážně pískovci jizerského a březenského souvrství, jimiž v třetihorách na četných místech proniklo k povrchu magma, které utuhlo ve formě znělcových, trachytových a bazaltových hornin. Protože tyto sopečné horniny jsou odolnější než okolní pískovce, byly následnou erozní činností vypreparovány, čímž vznikl charakteristický reliéf Lužických hor, tvořený protáhlými hřbety ohraničený proti granitoidům lužického masivu lužickým zlomem, podle něhož došlo k násunu starší žuly nad mladší pískovce. V okolí Doubice přitom byly na povrch vytaženy i úzké tektonické kry jurských vápen-

ců. V kvartéru převládala erozní činnost, při níž vznikla na svazích vulkanických kopců často rozsáhlá suťová pole. U Jítravy na východním okraji hor jsou zachovány štěrkopísky, uložené kontinentálním ledovcem, který sem pronikl od severu. Pískovcový fenomén Lužických hor se vyznačuje pestrostí druhotných přeměn pískovce (tektonika, hydrotermální aktivity, kontaktní metamorfóza), nevyskytují se však rozsáhlejší skalní města. Jedná se spíš o soubor menších zajímavých lokalit rozptýlených na poměrně velké ploše.

3. CHKO Kokořínsko

Zdejší pískovcový reliéf vytváří síť plošin a údolí, na jejichž hranách se vytvořila drobná skalní města a častěji izolované skalní věže. Údolí, která provázejí potoky Liběchovku a Pšovku, jsou typická vlhkými loukami, mokřadními společenstvy a tůněmi. V závislosti na reliéfu se vytvořil kulturně krajinný ráz s vyrovnaným zastoupením lesní a nelesní půdy, podmíněný absencí průmyslu. Základní rysy reliéfu určuje vztah dvou hlavních skupin povrchových tvarů: plošin a často hluboce zahloubených, několikapatrových údolí, vzniklých zejména vodní erozí. Na údolní tvary připadá přibližně třetina plochy oblasti. Nejznámějším geomorfologickým jevem v pískovcích jizerského souvrství jsou „skalní pokličky", situované zejména do 23 kilometrů dlouhého Kokořínského dolu. Ve srovnání s CHKO Český ráj zde chybějí typicky vyvinutá skalní města, skalní útvary jsou menší a výchozy jiných hornin než křemenných pískovců jsou relativně nepočetné. V případě Kokořínska se setkáváme spíš s údolním než s plně vyvinutým pískovcovým fenoménem.

4. bývalý VPP Ralsko

Území je zajímavé plochou krajinou s výskytem stolových hor a kuželovitých vulkanických akumulací s pískovci jizerského souvrství na úbočích. Ve srovnání s CHKO Český ráj zde nejsou vyvinuta typická skalní města a celková rozloha pískovcového fenoménu je mnohem menší. Pískovcovou krajinu na druhé straně doplňují rozsáhlé mokřady, archeologická naleziště a dominují jí dva významné středověké hrady – Bezděz a Ralsko. Přírodní, historické a kulturní hodnoty území jsou spíš rozptýlené a nevytvářejí jasně definované celky jako je tomu u Českého ráje.

5. okolí Skutče

Několik údolí v křemenných pískovcích perucko-korycanského souvrství s poměrně jednoduchým mezo- a mikroreliéfem. Architekturně a texturně jsou tyto pískovce dosti homogenní (šikmé zvrstvení velkých rozměrů). Jedná se o malé území, chybějí zde typicky vyvinutá skalní města a geodiverzita je dosti nízká.

6. CHKO Broumovsko

Rozlehlá skalní města budovaná pískovci jizerského souvrství, s výškou jednotlivých útvarů až 100 m a mimořádně hustou sítí kaňonů, soutěsek a údolíček. Skládá se z několika svébytných oblastí odlišných výškou stěn, mikroreliéfem, expozicí vůči světovým stranám aj. Ve srovnání s CHKO Český ráj lze konstatovat větší celistvost krajinného celku, menší narušení lidskou činností, menší pestrost složení sedimentárního pokryvu a menší pestrost mezo- a mikroreliéfu.

Závěr:

Pouze dvě pískovcové oblasti v rámci střední Evropy mohou představovat alternativu k návrhu k zapsání skalních měst Českého ráje do seznamu UNESCO. Jedná se především o celek Labských pískovců ležících na obou stranách česko-německé hranice (Česko-saské Švýcarsko) a o soubor pískovcových měst českého Broumovska a polského Kladska (zejména Adršpach, Teplické skály, Broumovské stěny v ČR, Góry Stołowe a Błędne Skały v Polsku). V obou případech se jedná o soubory skalních měst, které jsou sice poněkud odlišné od Českého ráje, ale jedná se o velmi kvalitní území s dobře vyvinutým pískovcovým fenoménem. V případě Labských pískovců existují dvě základní překážky:

- Hodnotné části území jsou již dnes turisticky přetíženy a proto pracovníci správ chráněných území nemají zájem na další popularizaci oblasti a zvýšení celkových civilizačních tlaků na území.
- Z důvodů úplnosti a reprezentativnosti území by do souboru lokalit bylo nutné zahrnout i pískovcový kaňon Labe (jediný kaňon velké řeky v pískovcích, evropský biokoridor), který není díky střetům zájmů (říční plavba, silniční a železniční doprava, rekreační výstavba) chráněn.

V případě souboru pískovcových skalních měst českého Broumovska a polského Kladska nebyl zájem o možnost zapsání do seznamu UNESCO deklarován, skalní města jsou sice monumentálnější, ale také morfologicky poněkud chudší zejména co se týče mikrotvarů reliéfu, typu procesů (převládají svahové a gravitační procesy) a zastoupení geologických jednotek. Skalní města zde leží na větší, méně přehledné ploše a v některých případech je obtížné definovat ochranné zóny, protože přecházejí náhlými stupni do okolní, hospodářsky využívané krajiny.

5.3. SROVNÁNÍ S PÍSKOVCOVÝM FENOMÉNEM V ZAHRANIČÍ

Zahraniční pískovcové oblasti, známé z geologické a geografické literatury, jsou 1. saská oblast (SRN), 2. Stolové hory (Polsko), 3. Lucembursko, 4. severní Francie, 5. Bulharsko (Belogradčické skály), 6. SV Anglie (Nový červený pískovec), 7. Skotsko (Starý červený pískovec), 8. jižní Alžírsko (Tassili), 9. Jordánsko, 10. a 11. Utah, Arizona a Colorado, USA, 12. Canaima, Venezuela. Uvedené výskyty lze rozčlenit na pískovcový fenomén mírné klimatické zóny (ad 1–7), suché subtropické zóny (ad 9–11), suché tropické zóny (8) a vlhké tropické zóny (12). Rozdíly spočívají mj. v odlišné míře fyzikální eroze a bioeroze a v odlišném poměru mechanických a chemických procesů utvářejících mikroreliéf. Do výčtu nejsou zahrnuty slepencové útvary, jejichž tvary se někdy blíží pískovcovým útvarům (Meteora, Řecko; Súľovské skály, Slovensko).

V rámci oblastí 1–7 je podle dosavadních poznatků Český ráj oblastí pískovcového fenoménu s největší geodiverzitou a nejúplnějším propojením živé, neživé a antropogenní složky krajiny. V rámci oblastí tropů a subtropů není striktní srovnání na místě již s ohledem na jiné parametry prostředí; odtud se odvíjí jak věcná odlišnost geologických pochodů, tak odlišný vjem pro návštěvníky oblastí.

Závěr:

Je nutné rozlišovat pískovcový fenomén v aridní, humidní či mírné klimatické zóně. Z hlediska globální strategie by bylo vhodné doplnit seznam přírodního dědictví UNESCO o nejméně jednu lokalitu v aridní zóně (např. oblast Mesa Verde v USA, Tasílie v severní Africe) a jednu oblast v humidní zóně (Venezuela?).

V temperátní zóně navrhujeme Český ráj jako oblast s těmito hlavními rysy:

- Dlouhá tradice ochrany (první velkoplošné chráněné území na území ČR), podpora místních obyvatel.
- Přehledný soubor na sebe navazujících lokalit obklopených (po schválení rozšíření CHKO) vhodně koncipovanou ochrannou zónou.
- Postavení v rámci Evropy i České republiky – Český ráj leží geograficky, klimaticky, výškově „uprostřed" hlavního pásma střední a západní Evropy.
- Neobvyklá bohatost a kompletnost geomorfologických procesů rozmanitých měřítek (vysoká hustota zajímavých jevů).
- Úzká návaznost na hodnotnou harmonickou okolní krajinu se středověkými hrady a lidovou architekturou.
- Zajímavé další aspekty ochrany – nižší flóra, kultovní místa a sídliště pravěkých kultur, četné převisy s pravěkým osídlením, zajímavé podzemní dutiny.
- Jedná se o národní krajinu, která v 19. století pomáhala formovat obraz Čech a národa, nejčastěji malovaná česká krajina.

6. ZÁVĚREČNÉ POZNÁMKY

Pískovcová skalní města a výchozy obecně představují krajinu se zvláštním půdním, hydrologickým, mikroklimatickým a biologickým vývojem, který je odlišný od okolních oblastí. Jedná se o analogický fenomén jako je kras, jehož hodnota byla díky výzkumu jeskyní rozeznána již v 19. století a proto je dnes velmi dobře zastoupen v chráněných územích všech kategorií. Teprve výzkumy posledních desetiletí ukazují na šíři a provázanost geologických, biologických a antropogenních (zejména díky pravěké a středověké kolonizaci) procesů v pískovcových oblastech, na přínosnost jejich interdisciplinárního studia a nutnost ochrany.

Pískovcové oblasti a skalní města mají právě díky provázanosti geologických, biologických a klimatických faktorů velmi odlišný vývoj v aridních, humidních a temperátních oblastech. Z hlediska globální strategie doporučujeme zvážit možnost zapsání do seznamu UNESCO alespoň jednoho charakteristického příkladu pískovcového fenoménu aridní zóny (např. oblast Mesa Verde na západě USA s indiánskými puebly nebo oblasti Tasílie v severní Africe s bohatým souborem skalních rytin) i humidní zóny (Venezuela?). Z temperátní zóny doporučujeme jako charakteristickou, soubornou lokalitu Český ráj.

Význam Českého ráje spočívá v tom, že na poměrně malém, dobře chráněném území (první CHKO na našem území) jedinečným způsobem shromažďuje charakteristické ukázky všech hlavních procesů vedoucích ke vzniku pískovcového fenoménu. Český ráj leží geograficky uprostřed iniciálních skalních měst na jižním okraji křídové pánve a senilních pískovcových oblastí na severu. Navíc se jedná o území s bohatým archeologickým osídlením (od paleolitu po Slovany, celkem

nálezy pocházející z 20 různých pravěkých kultur), dále se středověkými hrady a v nárazníkové zóně i s bohatou lidovou architekturou. V případě Českého ráje se nejedná jen o ochranu jednoho zásadního aspektu, jímž je geomorfologie oblasti, ale o velmi široký soubor geologických, biologických a antropogenních jevů a procesů, jejichž výslednou vzájemnou interakci zahrnujeme pod pojem pískovcový fenomén.

Poděkování:
Výzkum pískovcových skalních měst Českého ráje je součástí vědeckého záměru AV0 Z 30130516 Geologického ústavu Akademie věd České republiky.

LITERATURA (výběr)

ADAMOVIČ J.: Sedimentologie pískovců lužické a jizerské oblasti české křídové pánve. Úvod do problematiky., 71 s., MS Archiv Čes. geol. úst. Praha, 1992.
BALATKA B.: Borecké skály, Památky a příroda, 1, 551–553, Praha, 1976.
BALATKA B.: Hlavatá skála, Památky a příroda, 1, 442, Praha, 1976.
BALATKA B.: Sokolka, Lidé a země, 26, 323–325, Praha, 1977.
BALATKA B.: Maloskalsko – kraj Jarmily Glazarové, Lidé a země, 27, 7, 305–308, Praha, 1978.
BALATKA B.: Povrchové tvary Příhrazské plošiny v CHKO Český ráj, Památky a příroda, 5, 9, 554–559, Praha, 1980.
BALATKA B.: Nekrasové závrty, Lidé a země, 30, 26–27, Praha, 1981.
BALATKA B.: Pseudokrasové tvary v Turnovské pahorkatině, Sympozium o pseudokrasu v ČSSR. Stalagmit, zvláštní příloha, 49–51, Praha, 1982.
BALATKA B.: Prachovské skály, Lidé a země, 33, 13–16, Praha, 1984.
BALATKA B.: Geomorfologie chráněné krajinné oblasti Český ráj, rukopis, Praha, 1986.
BALATKA B. – HERINK J.: Český ráj. Čtvrtstoletí CHKO, Lidé a země, 29, 9, 396–400, Praha, 1980.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Skalní hřiby a pokličky v Čechách, Ochrana přírody, 28, 183–186, Praha, 1973.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Poloslepé údolí v kvádrových pískovcích Žehrovské plošiny, Československý kras, 25 (1973), 97–99, Praha, 1974.
BALATKA B. –SLÁDEK J.: Skalní brány a okna, Lidé a země, 23, 4, 152–154, Praha, 1974.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Pseudokrasové jeskyně a výklenky v pískovcích Kozákovského hřbetu, Československý kras, 26 (1974), 97–100, Praha, 1975.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Pseudokrasové jevy ve východní části Českodubské pahorkatiny, Ochrana přírody, 30, 7, 211–212, Praha, 1975.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Jeskyně Krtola v kvádrových pískovcích u Mužského, Československý kras, 27 (1975), 96–97, Praha, 1977.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Pískovcová skalní města v Čechách, Ročenka Lidé a země 1979, 71–83, Praha, 1979.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Pseudokrasová jeskyně Sklepy u Trosek, Sympozium o pseudokrasu v ČSSR. Stalagmit, zvláštní příloha, 48–49, Praha, 1982.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Jeskyně Sklepy v CHKO Český ráj, Památky a příroda, 8, 305–310, Praha, 1983.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Závrty v nekrasových horninách České vysočiny, Zprávy Geografického ústavu ČSAV, 6, 8, 1–9, Brno,
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Závrty v pískovcích Jičínské pahorkatiny, Československý kras, 20 (1968), 63–74, Praha, 1971.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Sufozní tvary v oblasti Besedických skal, Československý kras, 22 (1970), 105–107, Praha, 1972.

BALATKA B. – SLÁDEK J.: Pískovcové skalní brány v Čechách, Ochrana přírody, 283–285, Praha, 1974.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Výklenky v křídových pískovcích České vysočiny, Ochrana přírody, 8/9, 273–276, Praha, 1975.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Závrty v západní části Hruboskalské plošiny, Československý kras, 28 (1976), 96–100, Praha, 1977.
BALATKA B. – SLÁDEK J.: Typizace reliéfu kvádrových pískovců české křídové pánve, Rozpravy ČSAV, řada MPV, 6, 1–80, Praha, 1984.
BREITER K.: Výskyt sulfátů na kvádrových pískovcích svrchní křídy v severních Čechách, Sborník Severočeského musea, Ser. Natur., 8, 99–107, Liberec, 1976.
BRUNCLÍK O.: Nekrasová jeskyně v Českém ráji, Československý kras, 7, 61–62, Praha, 1954.
BUDIL P. – ŠTĚPÁNEK P. – ADAMOVIČ J. – COUBAL M. – CHLUPÁČ I. – OPLETAL M. – VALEČKA J.: Examples of important geological localities in the Sudetes (Czech Republic), Polish Geol. Inst. Spec. Pap., 2, 27–32, Warszawa, 1999.
CÍLEK V. – JAROŠOVÁ L. – KARLÍK M. – LOŽEK V. – MIKULÁŠ R. – SVOBODA J. – ŠKRDLA P.: Výzkum pískovcových převisů v sz. části CHKO Kokořínsko, 1–3, Ochrana přírody, 51, č. 2–4, 43–47, 82–85, 104–108, Praha, 1996.
CÍLEK V. – KOPECKÝ J. (eds.): Pískovcový fenomén: klíma, život a reliéf, Knihovna České speologické společnosti, 32, Praha, 1998.
CÍLEK V. – LANGROVÁ A.: Skalní kůry a solné zvětrávání v CHKO Labské pískovce, Ochrana přírody, 49, 8, 227–231, Praha, 1994.
COUBAL M.: Compression along faults: example from the Bohemian Cretaceous Basin, Miner. slovaca, 22, 139–144, Bratislava, 1990.
ČECH S. – HRADECKÁ L. – TÍMA V.: Křída na listu geologické mapy 1:50 000 Sobotka, Zpr. geol. výzk. v roce 1994, 24–26, Praha, 1995.
ČEPEL L.: ed., Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000, list, 202 s., 1963.
DEMEK J. ed.: Hory a nížiny, 584 s., Academia, Praha, 1987.
FILIP J.: Dějinné počátky Českého ráje, 296 s., Státní archeologický ústav, Praha, 1947.
HOMOLA V.: Rozšíření krasových zjevů v Čechách, Československý kras, 1, 12–17, Brno, 1948.
CHÁBERA S.: Aeroxysty – mikroformy zvětrávání pískovců, Lidé a země, 6, 8, 392, Praha, 1957.
JANKŮ J. a kol.: Pískovcové skály v Čechách. Horolezecký průvodce 1. Český ráj, 464 s., Olympia, Praha, 1977.
JISL L.: Jeskynní sídliště lužického lidu u Rozumova, Památky archeologické, skupina pravěká, 149–152, 1946.
KLEIN V.: Stratigrafie a litologie svrchní křídy mezi Jizerou a Labem, Sbor. geol. Věd, Geol., 11, 49–76, Praha, 1966.
KRÁL V.: Sufoze a její podíl na současných geologických procesech v Čechách, Acta Universitatis Carolinae, Geogrephica, 1–2, 23–30, Praha, 1975.
KUČERA B. – PETŘÍČEK V.: Tvorba reprezentační sítě v CHKO Český ráj, Památky a příroda, 5, 9, 545–551, Praha, 1980.
KUKLA J.: Vyvěračka v České křídě, Československý kras, 3, 293–294, Praha, 1950.
KUNSKÝ J.: Kras a jeskyně, 200 s., Přírodovědecké nakladatelství Praha, 1950.
KUNSKÝ J.: Typy pseudokrasových tvarů v Československu, Československý kras, 10, 108–125, Praha, 1957.
LETOŠNÍK V.: Skalní města v československé republice, Lidé a země, 3, Praha, 1954.
LHOTSKÝ O. – GINZEL G.: Pseudokrasová propast na Mužském u Mnichova Hradiště, Československý kras, 17, 137–138, Praha, 1966.
LOŽEK V.: Kaňon Labe – kombinace říčního a pískovcového fenoménu, Labe – řeka současnosti a budoucnosti, 36–40, Amici Decini, Děčín, 1994.
MARŠÁKOVÁ–NĚMEJCOVÁ M. – MIHÁLIK Š. a kol.: Národní parky, rezervace a jiná chránená území přírody v Československu, 476 s., Academia Praha, 1977.
MIKULÁŠ R.: Gravity and orientated pressure as factors controlling „honeycomb weathering" of the Creataceous castellated sandstones (nothern Bohemia, Czech Republic), Bull. Czech Surv., 76, 4, 217–226, 2001.
MIKULÁŠ R. – CÍLEK V.: Terrestrial incest bioerosion and the possibilities of its fossilization (Holocene to Recent, Czech Republic), Ichnos, 5, 325–333, Amsterdam 1998.

NOVÁK V. J.: O formách kvádrových pískovců v Čechách, Rozpravy České akademie, II. tř., 23, 19, 1–26, Praha, 1914.
PACÁK O.: Čedičové vyvřeliny mezi Mladou Boleslaví a Jičínem, Sbor. Stát. geol. Úst. Českosl. Rep., 14, 224 s., Praha, 1947.
PEŠEK J. a kol.: Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky, 244 s., Český geologický ústav Praha, 2001.
PETRBOK J.: Dvě nekrasové jeskyně na Turnovsku, Československý kras, 2, 329–330, Praha, 1949.
PEUKERT K.: Penězokazecká dílna v jeskyni Babí pec na vrchu Kozákově, Numismatické listy, 22, 5/6, 153–157, Praha, 1967.
RUBÍN J.: Turistické zajímavosti ČSR – Geologie, 95 s., STN Praha, 2. rozšířené vydání, 1960.
RUBÍN J.: Chráněné tvary v pískovcích, Ochrana přírody, 19, 135–136, Praha, 1964.
RUBÍN J.: Skalní okna, brány a mosty, Geologický průzkum, 11, 156–157, Praha, 1969.
RUBÍN J.: Skalní hřiby a pokličky, Turista, 24, 11, 32–33, Praha, 1985.
RUBÍN J. – SKŘIVÁNEK F.: Československé jeskyně, 106 s., STN Praha, 1963.
RYBÁŘ J.: Pseudokrasové závrty vybraných lokalit Hruboskalska, práce SOČ – nepublikováno, 43 s., Hradec Králové, 1989.
ŘEZÁČ B.: Závrty ve spraši na Hruboskalské plošině, Sborník Čs. společnosti zeměpisné, 203–214, Praha, 1950.
SÁDLO J.: Mohutná pískovcová symfonie s málo notami, Vesmír, 79, 8, 455–462, Praha, 2000.
SKOČEK V. – VALEČKA J.: Paleogeography of the Late Cretaceous Quadersandstein of central Europe, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 44, 71–92, Amsterdam, 1983.
SKŘIVÁNEK F. – RUBÍN J.: Caves in Czechoslovakia, 136 s., Academia Praha, 1973.
SOUKUP J.: Fauna nejmladšího pásma křídového na Troskách, Čas. Nár. Mus., 107, 30–33, Praha, 1933.
SOUKUP J.: Inoceramová lavice v kvádrovém pískovci svrchního turonu pod Vyskří u Turnova, Čas. Nár. Mus., 109, 92–96, Praha, 1935.
SOUKUP J.: Závrtům podobné prohlubiny v oblasti Čekého ráje, Od Ještěda k Troskám, 16, 9–12, Turnov, 1937.
ŠKVOR J.: Makroreliéf a mezoreliéf Prachovských skal, Acta Universitatis Carolinae, Geographica, 17, 61–79, Praha, 1982.
ŠKVOR J.: Preudokrasová jeskyně v Prachovských skalách, Československý kras, 34 (1984), 122, Praha, 1985.
ŠOLC J.: Geologické pozoruhodnosti z oblasti Českého ráje, Ochrana přírody, 25, 7, 156–157, Praha, 1970.
ULIČNÝ D.: Depositional systems and sequence stratigraphy of coarse-grained deltas in a shallow-marine, strike-slip setting: the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic, Sedimentology, 48, 3, Amsterdam, 2001.
ULRICHOVÁ E.: Pseudokrasové závrty v oblasti CHKO Český ráj, diplomová práce – nepublikováno, 117 s. + příl., Olomouc, 1995.
ULRYCH J. – PIVEC E.: Age-related contrasting alkaline volcanic series in North Bohemia., Chem. Erde, 57, 311–336, Jena, 1997.
VÍTEK J.: Jeskyně Bartošova pec, Ochrana přírody, 28, 3. str. obálky, Praha, 1973.
VÍTEK J.: Mikroformy zvětrávání a odnosu hornin ve východních Čechách, Práce a studie, příroda, 11, 9–19, Pardubice, 1979.
VÍTEK J.: Pseudokrasové tvary v ČSR a jejich ochrana, Památky a příroda, 4, 5, 289–295, Praha, 1979
VÍTEK J.: Morfogenetická typizace pseudokrasu v Československu, Sborník Čs. geografické společnosti, 86, 1, 66–69, Praha, 1981.
VÍTEK J.: Skalní mísy v pískovcích, Sympozium o pseudokrasu v ČSSR. Stalagmit, zvláštní příloha, 42–43, Praha, 1982.
VÍTEK J.: Typy škrapů v pískovcích české křídové pánve, Československý kras, 32, 41–51, Praha, 1982.
VÍTEK J.: Obětní skalní mísy i v pískovcích?, Vesmír, 62, 12, 377, Praha, 1983.
VÍTEK J.: Classification of pseudokarst forms in Czechoslovakia, International Journal of Speleology, 18 s., Roma, 1985.
VÍTEK J.: Pseudokrasové tvary v pískovcích Klokočských skal, Československý kras, 38, 71–85, Praha, 1987.

VÍTEK J.: Chráněný přírodní výtvor Kozákov. Geologocko-geomorfologická inventarizace, Zpráva o inventarizačním ochranářském průzkumu – nepublikováno, 22 s. + příl., 1990.
VÍTEK J.: Chráněný přírodní výtvor Čertova ruka v CHKO Český ráj. Geologocko-geomorfologická inventarizace, Zpráva o inventarizačním ochranářském průzkumu – nepublikováno.14 s. + příl., 1991.
VÍTEK J.: Pseudokrasové tvary v Prachovských skalách, Československý kras, 31, 45–56, Praha, 1980
VÍTEK J.: Povrchové tvary v cenomanských pískovcích Ještědsko–kozákovského hřbetu, Geol. Průzk., 1993, 151–152, Praha, 1993.
ZAHÁLKA B.: Geologická mapa okolí Prachovských skal s vysvětlivkami, vl. nákl., 11 s., Praha, 1924.
ZAHÁLKA Č.: Východočeský útvar křidový, Král. čes. Spol. Nauk, 155 s., Roudnice n.L., 1918.
ZIEGLER V.: Geologické poměry Chráněné krajinné oblasti Český ráj, Bohemia centralis, 6, 7–42, Praha, 1977.

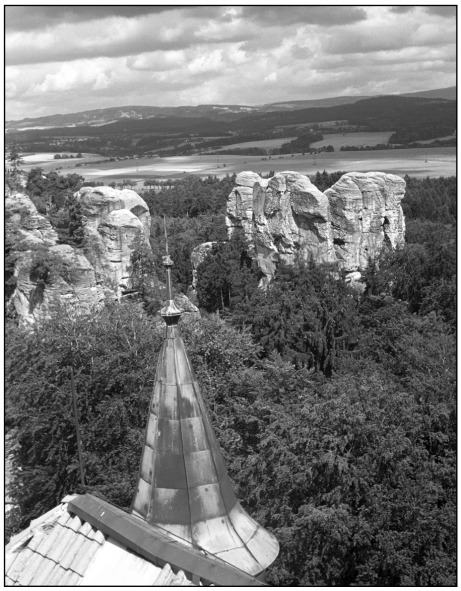
SUMMARY

This study reviews the most peculiar geological and geomorphological aspects of the variegated sandstone landscapes in the territory of the Bohemian Paradise Protected Landscape Area. It was compiled by a team of authors from the Academy of Sciences of the Czech Republic as a document to be submitted along with the application of the Bohemian Paradise rock cities for inclusion in the UNESCO World Natural Heritage List in late 2001.

Each of the twelve rock cities of the Bohemian Paradise has its specific geomorphic features, and none of them can be considered similar to another one. This is caused by the combination of different sandstone lithologies and cementation patterns, styles of tectonic deformation, geomorphic maturity, different microclimates etc. Intrusive and effusive basaltic bodies yet enhance the complexity of the landforms observed. This wide variety of sandstone landscapes over a relatively small area was chosen as the starting point for the World Natural Heritage List initiative. Although unsuccessful, this campaign proved the immense potential of the Bohemian Paradise for future scientific investigation, education, and controlled geotourism. It became the platform for further conservation activities including the UNESCO Geoparks programme.

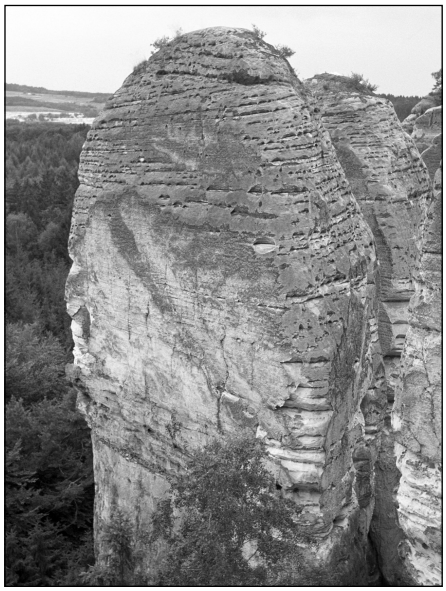
A complete set of documents on the geology and geomorphology of the Bohemian Paradise sandstones created by the „academic" team in the last five years has been published in English in the Geolines magazine. These studies fall within the research plan AV0 Z 30130516 of the Institute of Geology AS CR.

Tab. 1

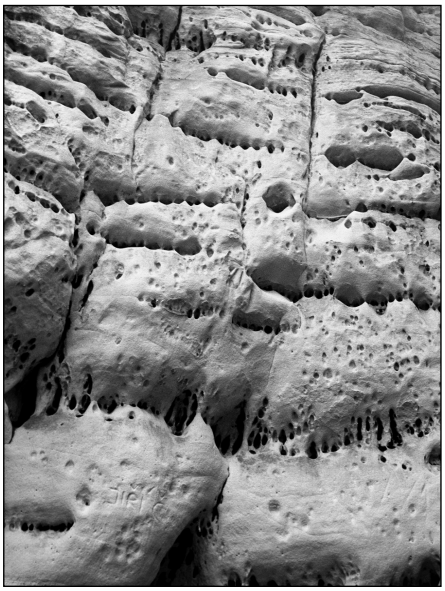


Hruboskalské skalní město – pohled ze zámku Hrubá Skála na skupinu Dračích skal.
Foto R. Mikuláš, 2001

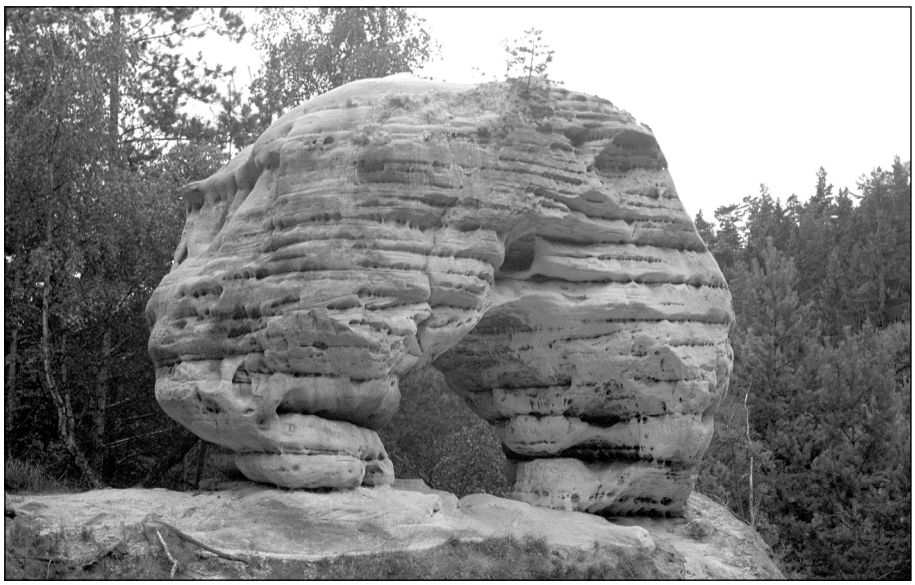
Hruboskalské skalní město – pohled z hradu Trosky na Hruboskalskou plošinu.
Foto R. Mikuláš, 2001



Skalní město Apolena – skalní věž Apollón.
Foto R. Mikuláš, 2001

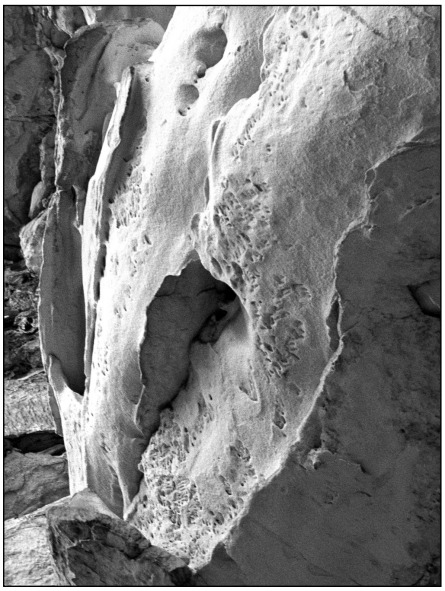


Skalní město Apolena – rombické vouštiny ve skalní stěně pod tábořištěm Svitačka.
Foto R. Mikuláš, 2001

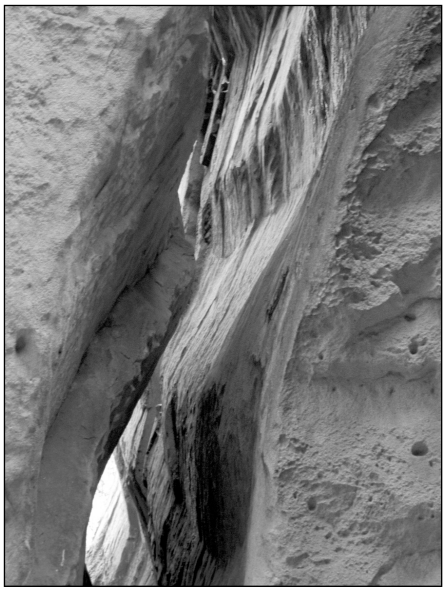


Skalní město Apolena – skalní brána pod tábořištěm Svitačka.
Foto R. Mikuláš, 2001

Tab. 3

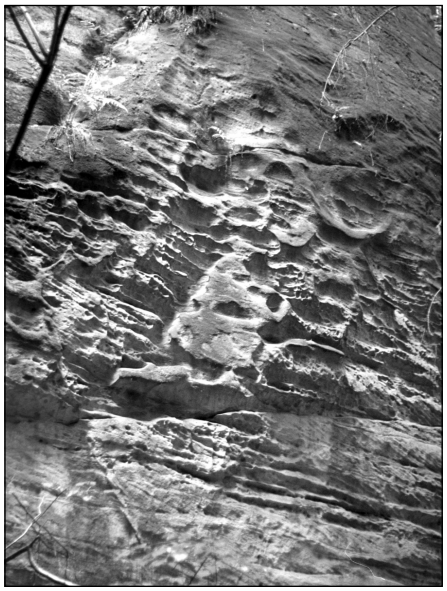


Příhrazské skály – skalní kůry a bioerozivní stopy solitérních včel v jižní stěně skály Sokolka. Foto R. Mikuláš, 2001

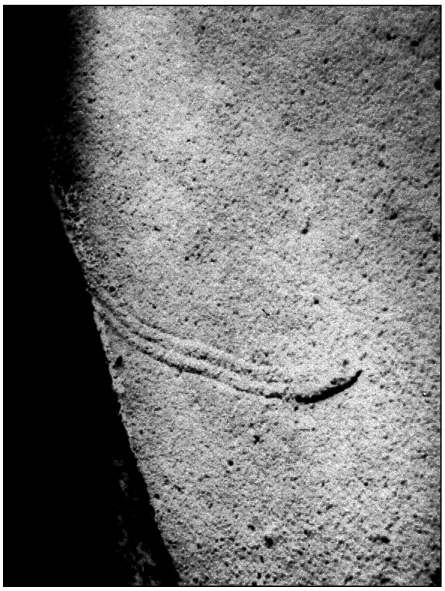


Příhrazské skály – tahové ruptury ve skupině Železných věží. Foto R. Mikuláš, 2001

Příhrazské skály – voštinami zvýrazněné konvolutní zvrstvení pískovce v západní stěně skály Sokolka. Foto R. Mikuláš, 2001



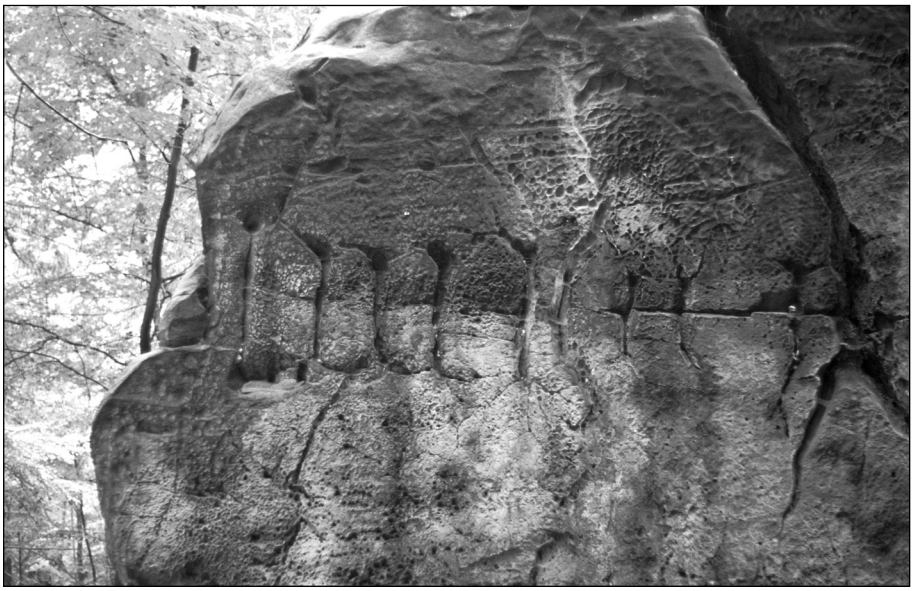
Kozlov (Chlum) – řícený blok se specifickou voštinovou výzdobou severně od vrcholu Kozlova. Foto R. Mikuláš, 2001



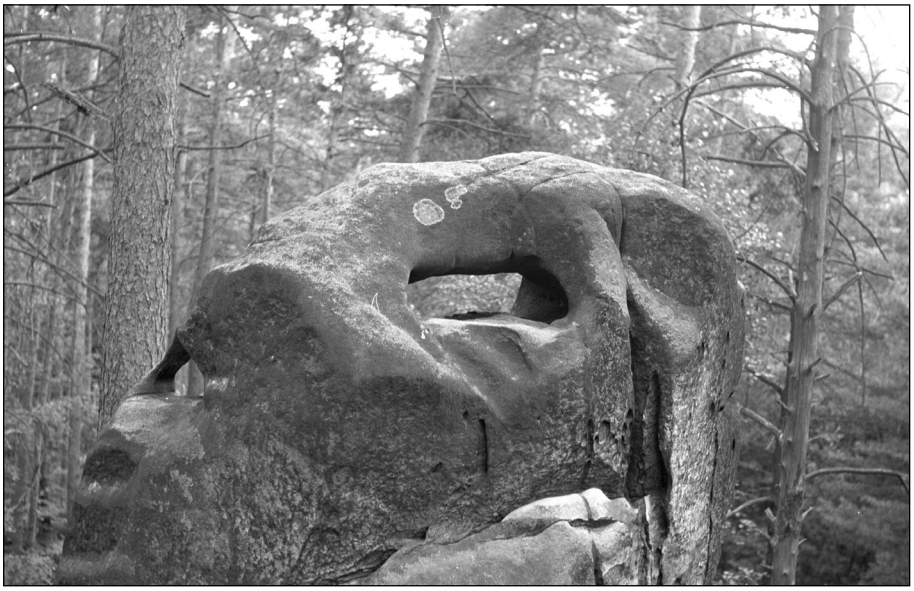
Kozlov (Chlum) – ichnofosilie Cruziana problematica na stěně jeskyně v severním úbočí Kozlova. Foto J. Mertlík, 2001

Klokočské a Betlémské skály – složitě utvářený mikroreliéf skalních povrchů asi 300 m S od jeskyně „Postojna" v Betlémských skalách. Foto R. Mikuláš, 2001

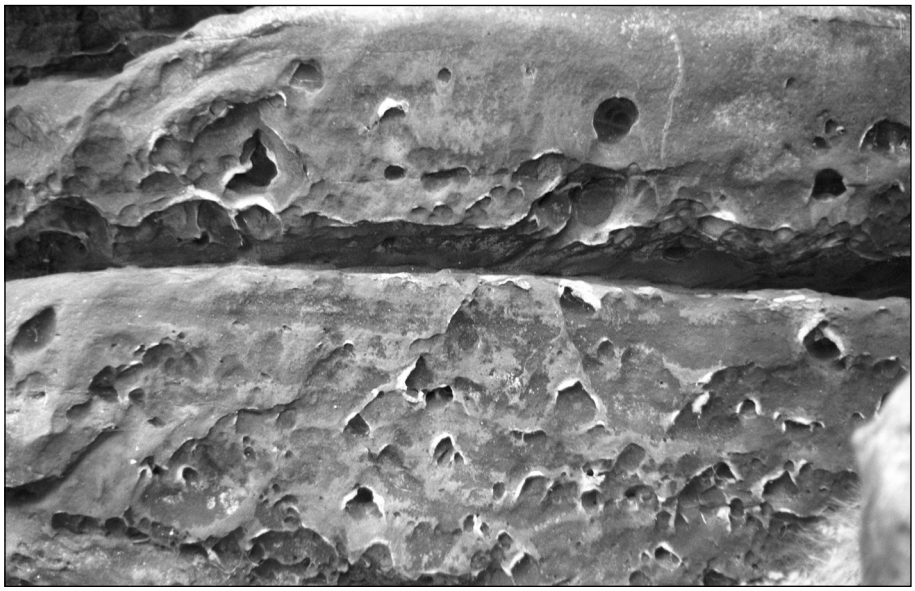
Tab. 5



Klokočské a Betlémské skály – složitě utvářený mikroreliéf skalních povrchů asi 300 m S od jeskyně „Postojna" v Betlémských skalách. Foto R. Mikuláš, 2001



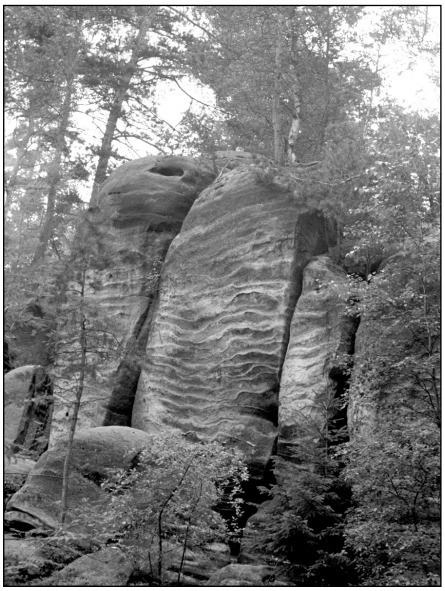
Maloskalská Drábovna – Perforace na vrcholku drobné skalní věže ve střední části skalního obvodu. Foto R. Mikuláš, 2001



Maloskalská Drábovna – mírně převislý povrch skály s voštinami a skalními kůrami na SV okraji plošiny. Foto R. Mikuláš, 2001

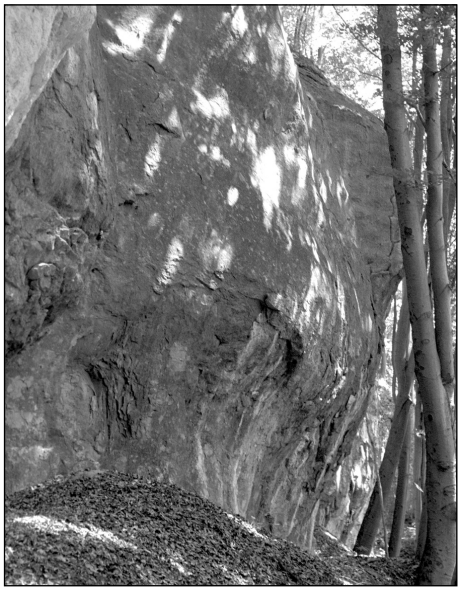
Maloskalská Drábovna – hluboký sklaní výklenek u úpatí skály na SV okraji plošiny. Foto R. Mikuláš, 2001

Tab. 7



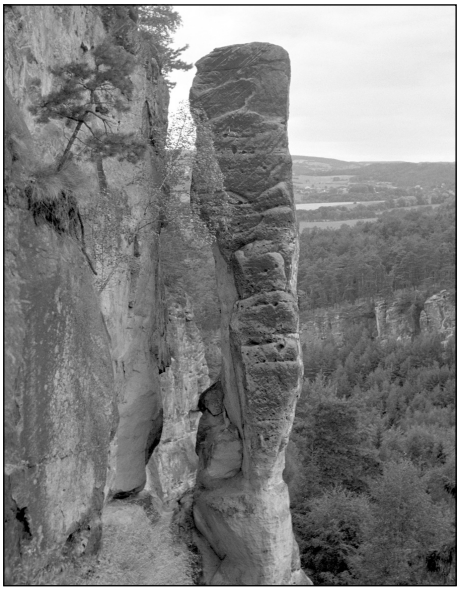
Skály na Sokolu – Besedické skalní město. Foto R. Mikuláš, 2001

Skály na Sokolu – mikroreliéf pískovce vertikální skalní stěny v obvodu Chlévíště. Foto R. Mikuláš, 2001



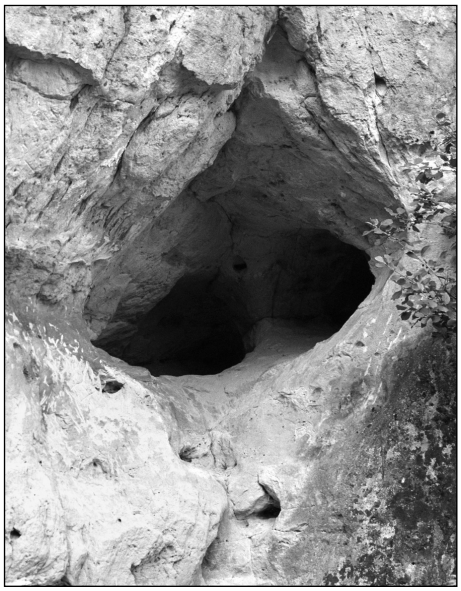
Skály na Sokolu – skalní defilé ve vápnitých pískovcích pod Rakousy. Foto R. Mikuláš, 2001

Skály na Sokolu – schránky mlže rodu Pinna v životní pozici v sedimentu.
Foto R. Mikuláš, 2001

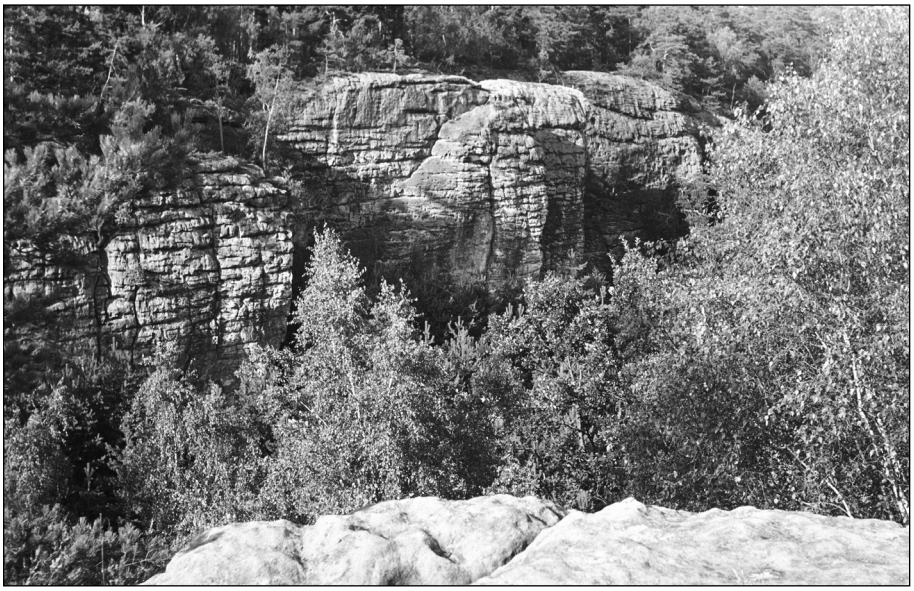


Kozákov – skalní věž v tektonicky šikmo ukloněné pískovcové kře Měsíčního údolí.
Foto R. Mikuláš, 2001

Tab. 9



Borecké skály – skalní dutina pecnovitého až romboidálního tvaru v jv. části skalního obvodu. Foto R. Mikuláš, 2001



Borecké skály – skalní stěny výšky 20–30 m ve střední části skal. Foto R. Mikuláš, 2001

SEZNAM AUTORŮ / LIST OF AUTHORS

Jiří Adamovič – Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6
e–mail: adamovic@gli.cas.cz
Jiří Bruthans – Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky, Albertov 6, 128 43 Praha 2
e–mail: bruthans@natur.cuni.cz
Václav Cílek – Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6
e–mail: cilek@gli.cas.cz
Josef Datel – Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky, Albertov 6, 128 43 Praha 2
e–mail: datel@natur.cuni.cz
Daniel Horáček – Sametová 721, 460 01 Liberec 6
e–mail: daniel.horacek@volny.cz
Petr Jenč – Vlastivědné muzeum a galerie v České Lípě, pracoviště archeologie a speleoantropologie, Náměstí Osvobození 297, 470 34 Česká Lípa
e–mail: petrjenc@centrum.cz
Jiří Kopecký – Česká speleologická společnost – základní organizace 5-03, Husova 154, 550 01 Broumov – Velká Ves
e-mail: kopecky@atlas.cz
Vojen Ložek – Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6
též Nušlova 2295/55, 158 00 Praha 13 – Stodůlky
Radek Mikuláš – Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6
e–mail: mikulas@gli.cas.cz
Martin Nechvíle – Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav pro pravěk a ranou dobu dějinnou, Celetná 20, 110 00 Praha 1
též Křišťálová 7, 466 02 Jablonec nad Nisou
e–mail: martin.nechvile@seznam.cz
Martina Pásková, Ministerstvo životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10,
e–mail: martina_paskova@env.cz
Vladimír Peša – Vlastivědné muzeum a galerie v České Lípě, pracoviště archeologie a speleoantropologie, Náměstí Osvobození 297, 470 34 Česká Lípa
e–mail: pesa@muzeum.clnet.cz
Josef Stemberk – Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8, *e–mail:* stemberk@irsm.cas.cz
Lenka Šoltysová – Správa CHKO Český ráj, A. Dvořáka 294, 511 01 Turnov
e–mail: lenka.soltysova@schkocr.cz
Helena Vysoká – Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky, Albertov 6, 128 43 Praha 2
Ondřej Zeman – Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky, Albertov 6, 128 43 Praha 2