

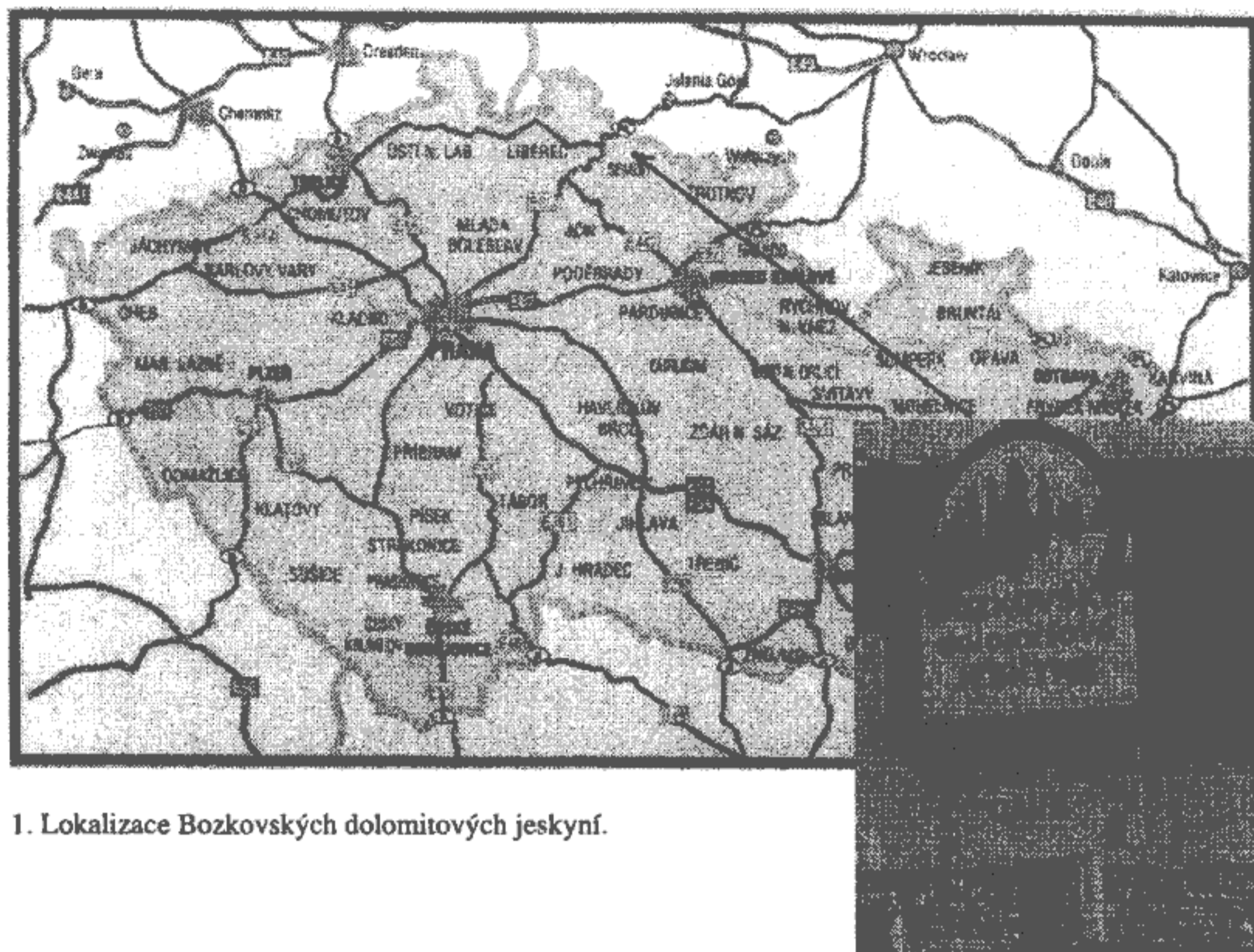
## BOZKOVSKÉ DOLOMITOVÉ JESKYNĚ

*Abstrakt: Bozkovské dolomitové jeskyně se nalézají 5 km severně od Semil, ve svahu vrchu Na vápenci (Na vápenici), 500 m severně od středu obce Bozkov. Konečný přístup je k nim po modré značce 1 km od železniční zastávky Jesenný, případně od autobusové zastávky v Bozkově nebo od parkoviště v Bozkově. Jde o jeskyně vytvořené v dolomitové čočce a zajímavé tím, že je zde největší podzemní jezero v Čechách, dále přítomností aragonitových krystalů a hlavně pak přítomností charakteristických křemitých vyvětralin tvořících typickou výzdobu jeskynních stěn jezerního dómu. Byly vyhlášeny Národní přírodní památkou v roce 2000. Správcem jeskyní je Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR) – Správa Bozkovských dolomitových jeskyní, e-mail: bozkov.cave@c-box.cz, další informace na [www.nature.cz](http://www.nature.cz). Jeskyně jsou otevřeny celoročně: leden–březen 8.00–15.00 hodin; duben–červen 8.00–16.00 hodin; červenec–srpen 9.00–17.00 hodin; září–říjen 8.00–16.00 hod; listopad–prosinec 8.00–15.00 hodin. Zpřístupněná trasa je 500 m dlouhá, není fyzicky příliš náročná a trvá 45 minut. Geologicky i turisticky je zajímavé i širší okolí. Pro orientaci lze doporučit mapy Klubu českých turistů (KČT) č. 19 Český ráj (Bozkovské jeskyně pole A 5), 20 Jizerské hory a 21 Frýdlantsko (pole G 3).*

### Úvod

Vlastní exkurze je, vzhledem k tomu, že budeme přeci jen trochu dál od místa srazu, prakticky monotematická. První zastávkou bude město Turnov. Zde navštívíme Muzeum Českého ráje, kde se seznámíme s geologickými poměry širšího okolí a prohlédneme si minerály, které jsou podkrkonošským bohatstvím. Poučíme se také o způsobu jejich opracování a zasazování do šperků.

Dále budeme pokračovat přes bájný vrch Kozákov (tam se zastavíme, pokud bude pěkné počasí, abychom využili výhledu z místní rozhledny; paleo- a neovulkanitů na Turnovsku a Jičínsku se bude týkat některá z dalších exkurzí společnosti) do Semil a Bozkova. V následujícím popisu si kromě Bozkovských jeskyní dovoluji upozornit i na geologické poměry a další krasové jevy v širším okolí. Může to inspirovat účastníky exkurze k soukromé návštěvě zdejšího, bezesporu zajímavého terénu. K orientaci jim jistě pomohou informační střediska v Turnově i Semilech, nicméně telegrafický výčet nejen geologických pamětihodností najdou i na konci tohoto průvodce.



1. Lokalizace Bozkovských dolomitových jeskyní.

## Geologické poměry

Zájmové území je součástí krkonoško-jizerského krystalinika západosudetské soustavy. Krystalinikum obsahuje v jádře variský krkonoško-jizerský žulový pluton. Na severu má starší ortorulový masiv Jizerských hor, na západě ještědské krystalinikum, na jihu železnobrodské krystalinikum a konečně na východě krkonošské krystalinikum s krystalinikem rýchorským a leszcynieckým. Ohraničeno je lužickým žulovým masivem na západě, na jihu a východě se noří pod permokarbonské sedimenty podkrkonošské a vnitrosudetské pánve. Na severu pak je odděleno vnitrosudetským zlomem od krystalinika Kačavských hor. Jihozápadní hranici tvoří lužická porucha, podél níž je krystalinikum vyzdviženo a zčásti přesunuto přes sedimenty české křídové pánve.

Oblast našeho zájmu patří geologicky převážně železnobrodskému krystaliniku, které je především komplexem slabě metamorfovaných fylitických hornin prekambriického až silurského stáří. Významným členem zdejšího krystalinika je železnobrodský vulkanický komplex, slabě metamorfované vulkanické horniny spodně až středně kambriického stáří (CHALOUSKÝ 1989). V rámci této části krystalinika vystupují čtyři litostratigrafické jednotky:

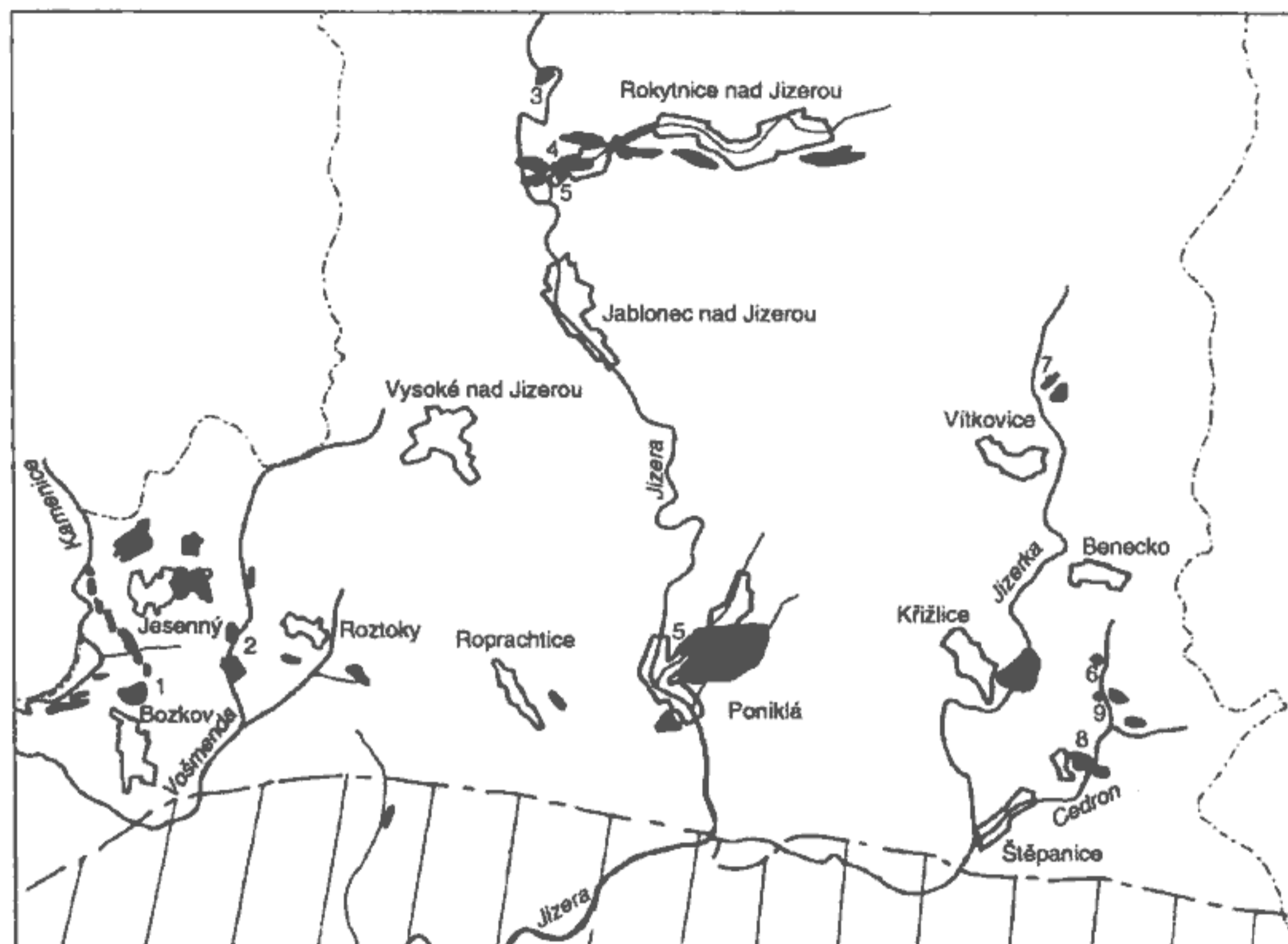
- velkoupská skupina (střední proterozoikum) – komplex albitických svorů až svorových fylitů;
- radčická skupina (svrchní proterozoikum–spodní až střední kambrium) – spodní oddíl této skupiny tvoří převážně grafit-sericitické fylity, svrchní oddíl chlorit-sericitické fylity s ojedinělými vložkami krystalických vápenců a grafitických fylitů, vrstevní sled radčické skupiny uzavírá souvrství tenče břidličnatých pokrývačských fylitů;
- železnobrodský vulkanický komplex je stratigrafickým ekvivalentem chlorit-sericitických fylitů svrchního oddílu (zelené břidlice, keratofyry, křemenné keratofyry, metadiabasy a bitouchovská albitická žula);
- ponikelská skupina (svrchní ordovik a silur) zahrnuje tři základní souvrství o celkové mocnosti přes 300 m:
  1. nejstarší souvrství sericitických kvarcitů,
  2. grafit-sericitické fylity,
  3. nejmladší souvrství chlorit-sericitických fylitů ve spodní části s hojnými polohami krystalických vápenců až dolomitů a albitických kvarcitů.

Z hlediska metamorfních procesů měl na stavbu železnobrodského krystalinika největší vliv mladokaledonský orogén z období spodního až středního devonu. Projevil se zejména epizonální metamorfózou kambrosilurských sedimentů ve fylity a vulkanitů v zelené břidlice. Na starší, výše metamorfované prekambriické komplexy měla metamorfóza zřetelně retrogradní účinek.

Základní strukturální rysy krystalinika představují vrásové struktury převážně v.-z. směru. Často jsou však výrazné odchylky, vzhledem k složité vnitřní stavbě a polyfázové deformaci během několika orogenních pochodů. Dominantní postavení z hlediska zlomové tektoniky mají v oblasti diagonální struktury směru SZ-JV, a SV-JZ a zlomy směru V-Z a S-J.

Podle současně platného geomorfologického členění (DEMEK a kol. 1987) je území řazeno ke dvěma celkům. Severní část ke Krkonoším – k podcelku Krkonošské rozsochy, jihozápadní část ke Krkonošskému podhůří – k podcelku Železnobrodská vrchovina. Krkonošské rozsochy mají ráz širokých hřbetů s.-j. směru s plochými vrcholovými částmi. Hřbety oddělují hluboká údolí horských potoků.

Reliéf Železnobrodské vrchoviny je reprezentován především plošinnými tvary s nevelkými výškovými rozdíly, do nichž jsou hluboko zařiznuta erozní údolí Jizery, Kamenice a jejich přítoků. Tento reliéf je výsledkem intenzivních kerných pohybů, kterými byla koncem paleogénu oblast sv. od lužické poruchy vyzdvižena o téměř 1200 m. Koncem terciéru nastala intenzivní destrukce právě vzniklého horstva, což se projevilo zejména výrazným oživením říční eroze, snosem terciérních zvětralin a exhumací hlubších částí krystalinika. Nejvyšší část Železnobrodské vrchoviny (kolem 700 m n. m.) v okolí Vysokého nad Jizerou je zbytkem staroterciérního reliéfu. Povrch



2. Orientální mapka krasu západních Krkonoš. Tmavé plochy jsou karbonátová tělesa; šrafované partie ve spodní části jsou sedimenty podkrkonošské pánve. 1 – kras v okolí Bozkova s dolomitovými jeskyněmi; 2 – údolí Vošmendy; 3 – jeskyně ve Vilémově; 4 – kras v Dolní Rokytnici; 5 – Ponikelská jeskyně v Poniklé a další; 6 – jeskyně ve Štěpanické Lhotě; 7 – kras ve Vitkovicích; 8 – jeskyně a propast v Horních Štěpanicích; 9 – jeskyně Vodojem.

denudačních plošin odtud stupňovitě klesá k JZ na úroveň asi 500 m n. m. (v okolí Bozkova). Denudační plošiny v úrovních 550–600 m n. m. jsou považovány za zbytek staroterciární paroviny (DEMEK a kol. 1965). Níže položené plošiny jsou pravděpodobně tektonicky pokleslé části této paroviny, případně mladší neogenní úrovně. Pleistocenní údolní zářezy nápadně kontrastují s plochým reliéfem plošin. Údolí Jizery a Kamenice jsou zahlobena 120–150 m do mladoterciárních denudačních plošin a 200–250 m pod parovinný reliéf. Tato hluboká údolí ostře kontrastují s reliéfem depresí pramenných mís, kam dosud nedospěla zpětná eroze z údolí Kamenice. V detailní modelaci reliéfu se projevují vedle denudačních a erozních cyklů rovněž tektonické a petrografické struktury. Na poklesy podél tektonických zón ukazují zejména ponořené sedimenty terciární jesenské pánvičky a reliktu terciárních zvětralin. Vlastnosti hor-

nin se morfologicky projevují především v údolních tvarech. Skály a strmé stupně tvoří zelené břidlice (metadiabasy). Kvarcity a rovněž vápence tvoří pozitivní reliéf, i když ne tak výrazný. Fylity podléhají lehce denudaci a vytvářejí spíše negativní, mělký reliéf. Vápencová a dolomitová tělesa jsou doprovázena krasovými jevy.

### Výskyty karbonátů a krasové jevy

Krasové jevy jsou vázány především na karbonáty (krystalické vápence a dolomity) uvnitř souvrství chlorit-sericitických fylitů ponikelské skupiny (CHALOUPSKÝ 1989). Tyto krasové horniny vystupují na povrch v nesouvislých pruzích a čočkách, převážně z.-v. směru. Lze je sledovat v prostoru obcí Koberovy, Železný Brod, Horská Kamenice, Bozkov, Jesenný, Helkovice, Poniklá, Křížlice, Horní Štěpanice, Vrchlabí a Horní Lánov až po Svobodu nad Úpou. Zde se prudce stáčí přes Horní Maršov do Lysečín, respektive Horních Albeřic ve směru severojižním. Další rozsáhlejší výskyty krystalických vápenců jsou v okolí Rokytnice nad Jizerou, zde jsou jejich pruhy součástí polohy erlanů. Výskyty karbonátů činí z krkonoško-jizerského krystalinika zajímavou oblast z hlediska speleologického, a to bez ohledu na častou dolomitizaci a silicifikaci karbonátů a izolaci většiny čoček. Rozsah a množství povrchových krasových jevů (vývěry, ponory, škrapy a závrtky) jsou omezeny. Počet podzemních krasových dutin, většinou puklinového charakteru, lze označit za významný.

Krasové jevy zájmového území jsou vázány na izolované polohy silurských (podle N. Krutského též devonských) metamorfovaných vápenců, dolomitických vápenců, vápnitých dolomitů a fylitických vápenců různých mocností a rozsahu.

V Jednotné evidenci speleologických objektů (JESO), kterou společně vedou AOPK ČR a České speleologické společnosti (ČSS), jsou krasové jevy tohoto území vedeny jako součást jednotky K 162 – krasová území Západních Sudet a v ní patří do oblasti 50 – povodí Kamenice. V rámci tohoto systému jsou pak všechny krasové jevy pořadově číslovány. Před výzkumem bylo v celé této oblasti registrováno a prozkoumáno sedm jeskyní, z toho v zájmovém území dvě, a to ty nejdůležitější – Stará a Nová Bozkovská jeskyně.

HROMAS (1975) v území zaregistroval celkem 17 karbonátových ostrovů různého rozsahu a s různým stupněm zkrasování.

Krasové jevy se vyskytují téměř ve všech větších karbonátových tělesech, která se oproti okolním fylitům jeví morfologicky relativně produktivní a tvoří proto i skalnaté výchozy s hojnými sutěmi, zvláště jsou-li obnažena ve svazích hlubších erozních údolí. Z povrchových krasových jevů se zde vedle výrazných škrapových skalek vytvářejí i závrtové deprese, většinou recentní propadliny.

Nejvýrazněji se však kras tohoto území projevuje v hydrologických poměrech. Na



3. Karbonátová tělesa v oblasti Bozkov–Jesenný podle J. HROMASE (1975, 1997). Jednotlivá karbonátová tělesa označená čísly V1 – V17 jsou popsána v textu. Na doprovodných tektonogramech v Lambertově síti jsou vyhodnoceny tektonické struktury včetně vazeb na krasové jevy.

místech přechodu Jesenského potoka a Vošmendy přes vápencová tělesa vznikají klasické ponory. Všechna vápencová tělesa jsou odvodňována krasovými vývěry, a to i ta tělesa, která nejsou napájena z ponorů, ale sbírají vodu infiltrací z nekrasového okolí.

Z podzemních krasových jevů jsou vyvinuty jeskyně, ať již to jsou nehluboké sluje

s dnes již pouze mrazově modelovanými tvary, kanálovité trativody, jeskynní systémy o délce desítek či stovek metrů nebo zcela zahliněné krasové pukliny v hloubkách až 237 m pod terémem.

Největšími krasovými ostrovy (viz obr. 3) jsou:

- V1 – ostrov vápnitého dolomitu „Na Vápenci“ severně od Bozkova,
- V2 – ostrov krystalického vápence „Zítkova skála“ v údolí Vošmendy,
- V4 – ostrov krystalického vápence ve východní části obce Jesenný s ponory Jesenského potoka, dutinami prokázanými geologickým vyhledávacím průzkumem, a s řadou krasových dutin dnes již odtěžených v bývalém lomu Jesenný.

Menší zkrasovělá tělesa karbonátů:

- V3 – v osadě Koutsko v údolí Vošmendy,
- V5 – pod Vraštilovem v údolí Vraštilovského potoka s vrtem zjištěnými krasovými kavernami,
- V6 – pod Domání ve v. svahu údolí Kamenice s krasovými kanály.

Nejmenší tělesa či tělesa téměř bez krasových jevů jsou nad j. svahem Jesenského potoka (V7), ve v. svahu údolí Kamenice s. od Bohuňovska (V8 a V9), na kótě Kříby sv. od Jesenného (V10), v z. svahu údolí Vošmendy v osadě Koutsko (V11), v z. svahu údolí Vošmendy v lese „Ve Vošmendě“ (V12, V13 a V14), s. od Bozkova u „Dědečkova háje“ (V15), v příčné roklí z. svahu údolí Vošmendy nad soutokem se Starovešským potokem (V16) a j. od Helkovic ve svahu pod Habušťálovem (V17).

#### Bližší charakteristika hlavních krasových ostrovů

**V1 – krasový ostrov „Na vápenci“** severně od Bozkova (425–485 m n. m.) je bezesporu nejvýznamnějším. Leží na okraji terciární náhorní plošiny a přilehlého údolního svahu Vraštilovského potoka. Je tvořen čočkou nažloutlého jemnozrnného, v různé míře křemitého vápnitého dolomitu, prostoupeného křemitými a křemennými žilkami, místy brekciovitého, uloženého ve fylitech. Těleso je protaženo ve směru v.-z. v délce cca 400 m, šířka dosahuje 200 m, mocnost je zřejmě přes 100 m. Severní omezení je asi tektonické podle dislokace zjz.-vsv. Ve v. části tělesa vystupují pevné dolomity až na povrch (bývalý lom), v západní části na náhorní plošině jsou hluboce rozvětrány a přeměněny na pískové reziduum až do hloubky okolo 40 m (v bývalé pís-kovně). Bylo odebráno a analyzováno několik charakteristických vzorků, které je možné podle provedených analýz rozdělit do dvou skupin:

1. s nízkým podílem nerozpustného zbytku (0,68–3,17 %) a
2. s vysokým podílem nerozpustného zbytku (57,65–58,85 %).

Obsahy vápenaté a hořečnaté složky se pohybují v poměru  $\text{CaCO}_3/\text{MgCO}_3$  od 1,60 do 1,94 u skupiny první a 1,36–1,40 u skupiny druhé. Je zajímavé, že výrazněji prokřemenělé partie mají i zvýšený obsah hořečnaté karbonátové složky.

Z krasových jevů je ve vápencovém tělese „Na vápenici“ vyvinut nejrozsáhlejší jeskynní systém oblasti, Bozkovské dolomitové jeskyně leží ve střední a v jihovýchodní části karbonátového tělesa. Dále jsou zde dva krasové vývěry, závrtý (i recentní propady) a škrapové skalky.

**J00001 A – Stará Bozkovská jeskyně** (průměrně 456 m n. m.)

leží v jv. části karbonátového tělesa, je menší než Nová Bozkovská jeskyně a tvoří ji systém úzkých chodeb s rozsáhlejšími řícenými prostory, vytvořenými na strmých a svislých puklinách a dislokacích směrů sv.-jz. až ssv.-jjz. a sz.-jv. Výrazně je též ovlivněna křemencovými žilami směrů nejčastěji sv.-jz. Tvary prostor jsou výrazně predisponovány těmito strukturami. Dutiny jsou zřejmě výsledkem převážně korozního procesu, na který v jv. a sv. prostorech jeskyně navázala rozsáhlá mechanická destrukce, zřejmě mrazová. Počvu vyplňuje nejčastěji jílovitý písek reziduálního charakteru, přecházející až do kamenitých sutí a blokových závalů. Lokálně je kryta sintrovými kůrami a stalagmity. Zejména v z. části jeskyně jsou na stěnách a stropech hojné sintrové kůry, stalaktity hůlkové i brčka, místy dokonce i excentrické krápníky a heliktity. Na blocích ve v. části prostor jsou hojné hříbovitě pisolity.

Morfologicky se na stěnách výrazně projevují korozí vypreparované jemné křemenné a křemencové lišty vytvářející charakteristické shluky podobné síťovině. Jde o fenomén pro bozkovské jeskyně typický.

**J00001 B – Nová Bozkovská jeskyně** (průměrně 447 m n. m.)

leží ve střední části karbonátového tělesa a její nejhluběji položené prostory jsou trvale zaplněny stagnující vodou, odváděnou dvěma přepadovými vývěry. Protážení systému chodeb a dómů sleduje pásmo mocných ložních křemenných poloh o směru v.-z. až vjv.-zsz., postiženého hojnými dislokacemi sv.-jz. a sz.-jv. Tyto prvky, zvláště křemenné polohy, výrazně ovlivňují průběh a tvar jeskynních chodeb, v nichž se silně uplatňuje selektivní koroze. Proto ze stěn vystupují výrazné lištovité a síťovité struktury křemenných poloh. Prostor výplně tvoří nejhojněji reziduální jílovitý písek s vysokým obsahem křemene, méně ostrohranné štěrky a kamenité sutě s dolomitovými bloky. Stalagmitové formy jsou vzácnější než ve Staré jeskyni a omezují se zejména na podlahové sintry a kůry na stěnách. Stalaktity (hůlkové, méně brčka) se tvoří jen na několika místech. Nejhlubší polohy dutin v západních a východních okrajích jeskynního systému zaplňuje stagnující voda, která na V vytváří bazén o rozměrech 15 × 9 m a hloubce přes 6 m (Jezerní dóm).

**V2 – krasový ostrov Zítkova skála** (422–471 m n. m.)

v údolí Vošmendy byl prvním objektem průzkumu po Bozkovských jeskyních. Leží ve

v. svahu údolí Vošmendy, zhruba 1 km sv. od Bozkova. Je tvořen velmi čistými bělavými vápenci (vápence s dolomitickou příměsí byly zjištěny jen při podloží), uloženými v sericitických fylitech, jen v části nadloží je pruh sericiticko-chloritických fylitů. Těleso je protaženo ve směru vrstev ssz.-jjv. v délce 400 m, šířka dosahuje 200 m a zapadá 30–40° k VSV (max. 20–50°). Nejširší je v centru a na jihu, zužuje se k SSZ a na Z od Vošmendy patrně vyklínuje. Jižní hranice je tektonická podle dislokace zjz.-svs. Mocnost dosahuje 120 m. Podle N. Krutského jde o synklinálu překocenou k V. Vápence vystupují až na povrch, jen v příčných erozních rýhách a ve starých meandrech Vošmendy jsou překryty až 5 m mocnými zvětralinami a náplavy.

Z krasových jevů jsou zde zjištěny jeskyně, krasové vývěry, závrtý a škrapové formy na skalních výchozech, až skalní převisy.

**J00004 – ponor Vošmendy** (429 m n. m.)

je stupňovitá chodba, prudce klesající k J až JV, po zhruba 10 m v hloubce cca 4 m neprůchodně zaplněná fluvialními štěrky Vošmendy. Až do opuštění lomu v Jesenném, tedy v době, kdy se z jámy lomu čerpala voda, tato chodba plnila funkci ponoru, aniž by byly prokázány odpovídající vývěry. Po opuštění lomů a zatopení jámy se ponor nejen zaplnil vodou, ale z jeho postranních puklin nyní vyvěrá silný vývěr. Nad předpokládanými dutinami v pokračování ponoru jsou recentní závrtové deprese.

**J00002 – jeskyně Ve Vošmendě** (460–443 m n. m.)

leží v j. části tělesa. Délka 85 m ji ve studovaném území řadí hned za Bozkovské jeskyně. Vznikla na systému strmých až vertikálních puklin směrů ssv.-jjz. až sv.-jz. a zsz.-vjv. až sz.-jv. a na jejich vzájemném křížení. Chodby jsou puklinovité, úzké a vysoké. Výplň počvy tvoří jílovitý písek až ostrohranný štěrk s kameny reziduálního charakteru, krytý místy sintrovými kůrami a povlaky nickamínku, které též hojně pokrývají strmé stěny. Na stropních kulisách jsou brčka až hůlkové stalaktity.

**J00003 – jeskyně Vykopaná** (450 m n. m.) ležící v j. části tělesa je umělým výkopem rozšířená krasová dutina, dnes horizontální, o délce 4,5 m ve směru 62°, široká 1–2,8 m a vysoká až 1,2 m. Její pokračování k S až V je uzavřeno balvanitým závalem, přecházejícím v počvě do ostrohranného štěrku až jílovitého písku reziduálního charakteru. Obnažené skalní stěny jsou korodovány a projevuje se zde i mechanické působení mrazu. Jeskyně vznikla na křížení vrstev 55/50° a puklin 190/87°, 255/40°, 345/60°, 355/85°, 125/25° a 0/70° (směr sklonu/sklon ve stupních).

Dva malé krasové ponory jsou na v. (465 m n. m.) a sv. (450 m n. m.) okraji vápencového tělesa v místech, kde do vápenců vstupují příčné erozní rýhy z výše položených fylitových svahů.

**J00008 – Skalní abri** (458 m n. m.) je mrazovou činností rozšířený převis na severozápadním svahu „Zítkovy skály“. Převis je hluboký až 1,2 m a dlouhý 2,5 m a je predisponován puklinami 130/75° a 215/80°, protínajícími vrstvy 50/25° (směr sklonu/sklon ve stupních).

Výrazně zkrasovělé pukliny s jílovitopísčitou výplní jsou odkryty i bývalým jámovým lůmkem. KRUTSKÝ (1968) zjistil geoelektricky několik zaplněných závrtů a později vrtem v j. části tělesa také zahliněné krasové dutiny v hloubce 21,8 až 29,3 m. V severní části tělesa žádné dutiny nezjistil.

### V3 – vápencové těleso v osadě Koutsko v údolí Vošmendy (270–285 m n. m.)

leží ve východním svahu údolí Vošmendy cca 1 km východně od Jesenného. Je to poloha bělošedého jemnozrného vápence, místy s větší křemitou příměsí, deskovitého, místy až břidličnatého, s hojnými vložkami vápnatých fylitů, ležícího v souvrství chloriticko-sericitických fylitů směru s.-j. a mocnosti 10–20 m. Vystupuje v délce 250 m a šířce 40 m a odkryto je zářezem silnice a starým lomem. Z krasových jevů jsou bývalým lůmkem odkryty dvě malé jeskyně a drobné kanálovité trativody.

### V4 – krasový ostrov ve východní části obce Jesenný (430–475 m n. m.)

leží na obou svazích údolí Jesenského potoka. Je nejmohutnějším vápencovým tělesem studované oblasti, rozčleněným morfologicky, tektonicky i fylitovými vložkami do tří bloků. Vápenec je jemnozrný, bílý až šedobílý, homogenní, jenom při bázi fylitický.

Na JZ leží blok těžený až do roku 1972 jámovým lomem Jesenný. Má směr ssz.-jjv., délku cca 200 m a šířku 130 m. Na S i na J je omezen tektonicky, a to dislokacemi jz.-sv. Střední úklon vrstev je 40–50° k VSV, báze vápenců je v hloubce cca 130 m.

Jihovýchodní blok ostrova leží j. od Jesenského potoka. Ve směru SZ-JV je protažen v délce 600 m, maximální šířka je 200 m na S, k J blok vyklíňuje. Na S je tektonickou linií jz.-sv. oddělen od severního bloku, na východě leží nadložní fylity. Směr vrstev je SSZ-JJV, úklon střední k V. Zde byla vrtem zastižena největší mocnost vápenců v celé oblasti. Podloží je v hloubce 427,6 m, pravá mocnost tedy činí 350 m. KRUTSKÝ (1968) blok považuje za synklinálu překocenou k východu.

Severní blok leží na s. svahu údolí Jesenského potoka ve směru SSZ-JJV, má délku 300 m a šířku do 200 m. Západní omezení je tektonické a morfologické vůči terciérní pánvi, jižní je tektonické vůči jv. bloku. Na V a SV jsou sericitické fylity, na S do nich blok prstovitě vyklíňuje. Úklon vrstev je 30–40° k SV. Vrt N. Krutského nedosáhl podloží ani v hloubce 248 m, to znamená, že pravá mocnost převyšuje 200 m. Vyklínění této velké mocnosti pouhých 100 m severněji vysvětluje N. Krutský útesovým vývojem vápenců.

Krasový ostrov je značně přikryt mladšími sedimenty (až přes 30 m), přirozené výchozy vápenců existovaly pouze v místě dnešního lomu Jesenný.

Z krasových jevů jsou známy čtyři ponory na Jesenském potoce, vývěry vod v jámě lomu Jesenný, závrtové deprese, krasové kapsy a geologické varhany i ojedinělé dutiny v lomu Jesenný, jakož i krasové úrovně zjištěné N. Krutským v průzkumné šachtici

a ve vrtech. Zkrasovění vápenců v Jesenném se nejvýrazněji projevuje na hydrologických poměrech území. Režim podzemních vod prokazuje existenci systému volných dutin větších rozměrů.

Volné podzemní dutiny, převážně vertikální pukliny směrů JZ-SV s občasnými sin-trovými útvary, byly několikrát v průběhu těžby odkryty lomem Jesenný. Zde také existují výrazné geologické varhany a krasové kapsy, taktéž predisponované vertikálními puklinami jz.-sv. a jejich křížením s puklinami směrnými a diagonálními.

N. Krutský též ověřil značný rozsah zkrasovění zejména v centrální části karbonátového tělesa, kde byly vrtem j. od potoka zastiženy kaverny s písčitémi výplněmi do hloubky 77 m a poté ještě v hloubce 137–144 m, vrtem s. od potoka zkrasovění do hloubky 62 m (největší dutina v hloubce 44,8–54,5 m), kavernózní vápence v hloubce 84–160 m a písčité výplně krasových dutin ještě v překvapujících hloubkách 209,4–237,2 m, tedy hluboko pod úrovní Kamenice i Jizery.

### V5 – vápencové těleso pod Vraštilovem (390–425 m n. m.)

tvoří skalnaté výchozy v s. i j. svahu Vraštilovského potoka cca 1 km j. od Jesenného. Je to 20–30 m mocná poloha šedavého až nažloutlého jemnozrného lavicovitého až deskovitého dolomitického vápence s fylitickými až fylitovými vložkami, v sericiticko-chloritických fylitech, vystupující v prohnutém pruhu směru SZ-JV, dlouhém cca 300 m a širokém až 80 m. Úklon je 40° k SV. Na SZ je těleso ohraničeno tektonicky, na J vyklíňuje. Průzkumný vrt N. Krutského zde zastižl krasové dutiny do mocnosti 3 m v hloubkách 32,6–49,0 m.

### V6 – vápencová poloha pod Domání (380–415 m n. m.)

ve v. svahu údolí Kamenice sz. od Bozkova vychází v pruhu směru SV-JZ o délce cca 250 m a šířce 50 m. Tvoří ji šedý jemnozrný vápnatý dolomit, místy hustě prostoupený křemennými žilami a žilkami. Skalnaté výchozy tvoří polohy s nosnými strukturami křemene. Jsou silně povrchově zkrasovělé, mají škrapové skalky a převisy. Tři těsné puklinovité kanály dokládají existenci i podzemních jevů. Vznikly na puklině 75/90° a jejím křížení s puklinami 224/85°, 255/80°, 220/80°, 10/85° (směr sklonu/sklon ve stupních) a dalšími. Morfologicky jejich průběh také výrazně ovlivňují křemenné žíly. Celý výchoz je postižen mechanickou mrazovou činností podél zkrasovělých puklin.

### Ostatní vápencová tělesa (V7–V17)

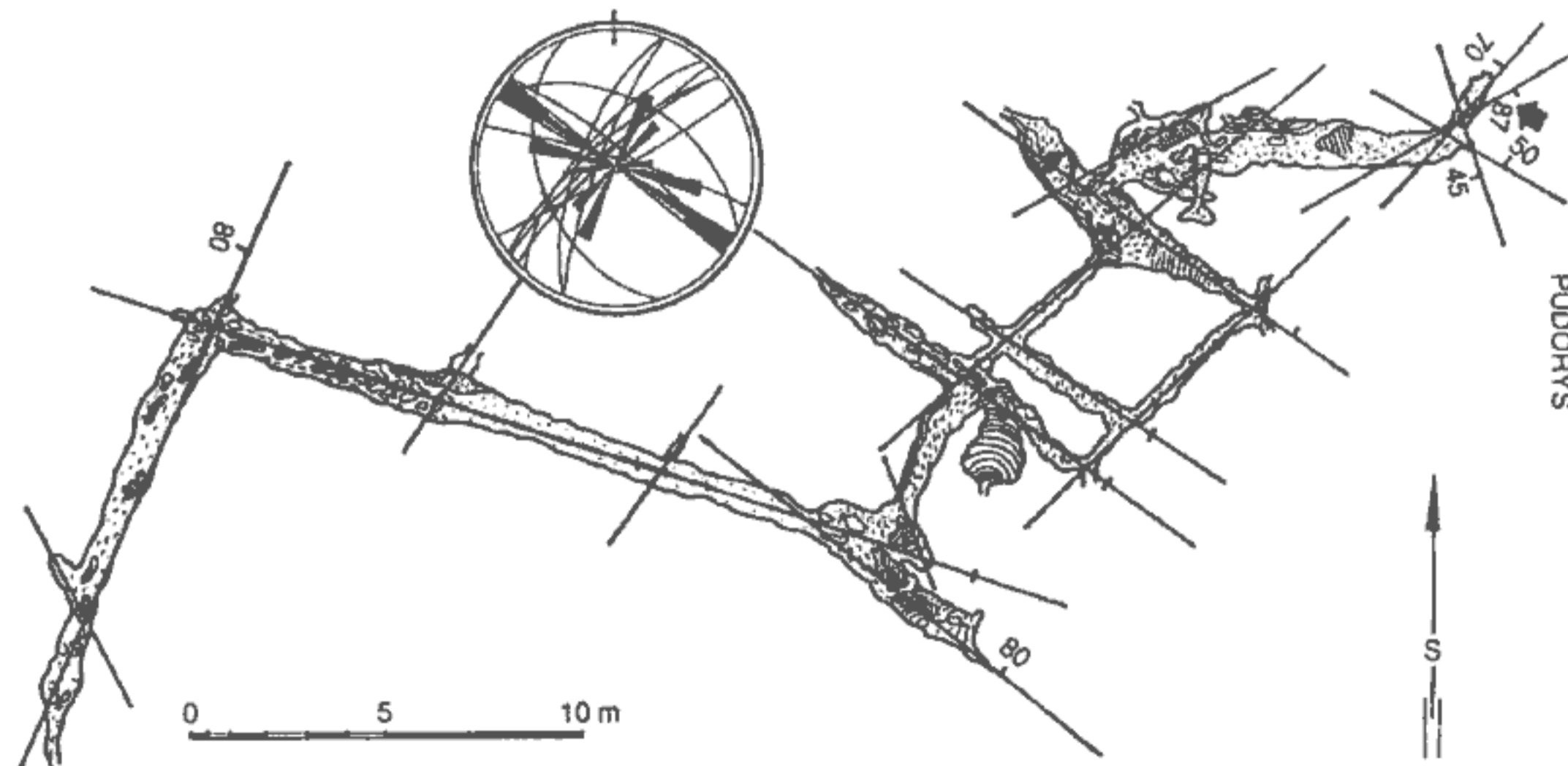
Nebyly v nich zatím zjištěny výraznější krasové jevy. Ve výchozech se projevují jen silně zkrasovělé pukliny s hlinitojílovitými výplněmi v mocnosti řádu centimetrů až decimetrů, jen lokálně bez výplní. Téměř všude jsou vyvinuty škrapové skalky. Proto lze v budoucnu předpokládat objevy krasových dutin i v těchto tělesech.

### Tektonická predispozice krasových jevů

Vznik primárních krasových jevů se váže na místa menší krasové odolnosti, což ve většině případů bývají místa predisponovaná tektonicky či litologicky. Při srovnání charakteristik stavebních prvků jednotlivých jeskyní vyplývá, že predisponovanými místy jsou u vápencových těles malých rozměrů místa křížení vrstevních spár a kosých puklin, u masivních karbonátových těles pak místa křížení kosých puklin mezi sebou, nebo jejich průchod příhodnými petrograficky anomálními polohami.

Ve vápencových tělesech malých rozměrů a mocností je zachována vrstevnatost (lavicitost až břidličnatost), a proto vrstevní spáry výrazně ovlivňují tvar i průběh zde vzniklých jeskyní. Jsou to však jeskyně převážně malých rozměrů, charakteru sva-hových jeskyní či krátkých trativodů, většinou již zaplněné nerozpustnými rezidui, produkovanými nejen blízkým okolím, ale i samotným karbonátovým souvrstvím.

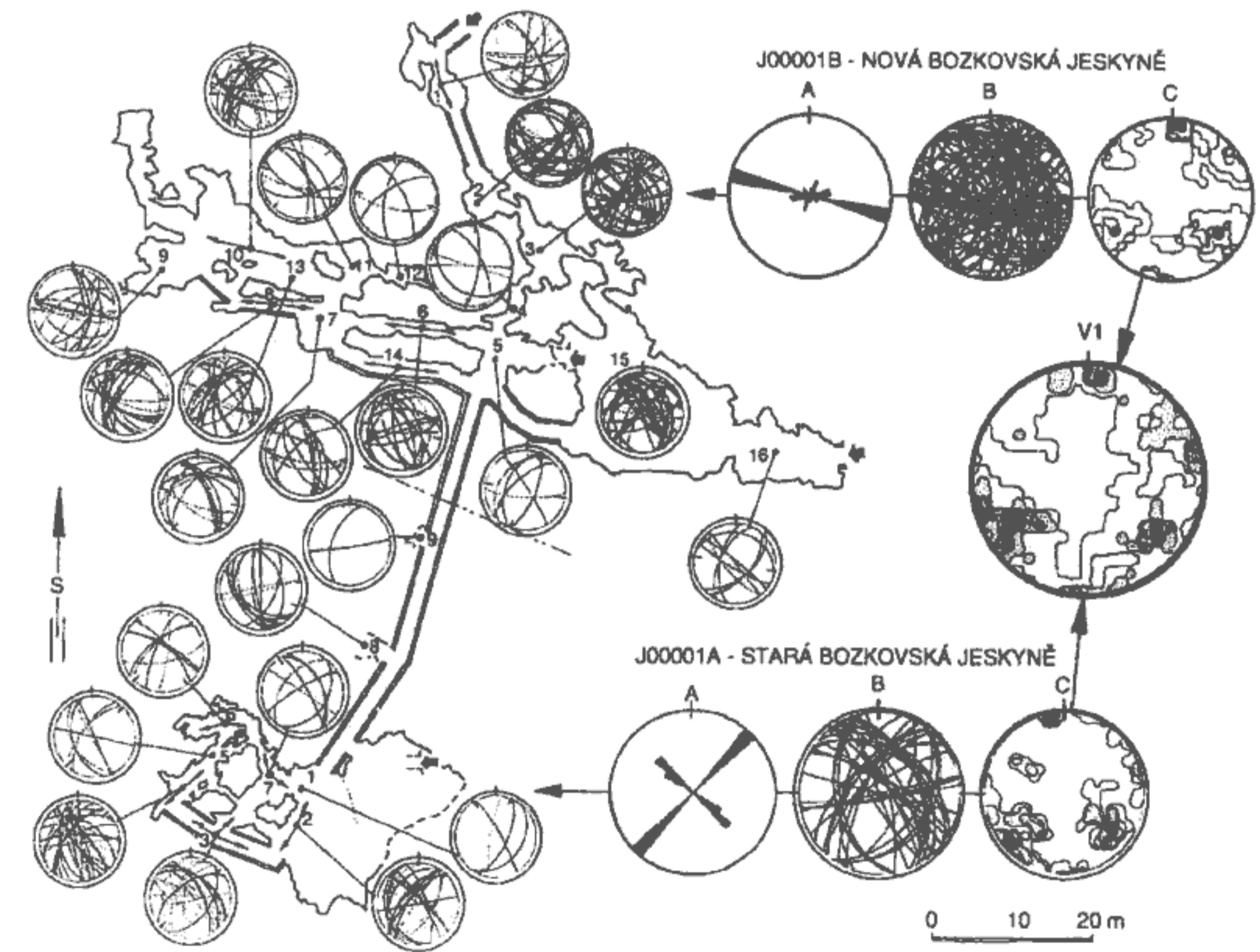
Ve vápencových tělesech velkých rozměrů a mocností převažuje puklinová tektonika nad původní vrstevnatostí. Vrstevnatost se projevuje převážně pouze odlišným petrografickým složením. Jen ojediněle byly zjištěny náznaky lavicitosti či zbřidličnatění. Všechny tektonické stavební prvky se, ve srovnání s předchozími, projevují výrazněji. Vápence jsou také většinou čistší, s menším obsahem nerozpustného zbytku. Jeskyně v těchto tělesech jsou hlavně na puklinách a mají proto charakter puklinovitých systémů s úzkými a vysokými chodbami, rozšířenými jen na křížení puklin více směrů. S křížením hlavních puklin s podružnými puklinami mírnějšího úklonu se set-



4. Strukturální skica jeskyně Ve Vošmendě. Do půdorysu jsou promítnuty hlavní tektonické struktury zjištěné v jejích stěnách a stropě. Pro porovnání slouží i tektonogram, kde jsou promítnuty všechny pukliny v jeskyni zjištěné.

káváme velmi často. Jako příklad může sloužit jeskyně J00002 – Ve Vošmendě (viz obrázek 4) a všechny dosud odkryté dutiny (tj. odtěžené puklinovité jeskyně a komíny v lomu), ve vápencovém tělese východní části obce Jesenný.

Zvláštní postavení zaujímá těleso vápenného dolomitu s Bozkovskými jeskyněmi s. od Bozkova. Dolomit je pro krasovění zcela netypickou horninou. Vedle relativně husté sítě puklin a drobných dislokací je zde prostoupen polohami výrazně odlišného petrografického složení – křemennými, křemencovými a kalcitovými žilnými strukturami. Odlišný od celkového charakteru území je i průběh vrstev. Sleduje se velmi těžko. V jihovýchodní části tělesa, v petrograficky homogenní poloze, považují za vrstevnatost zřetelné hustší rozpukání směru s.-j. s úklonem 45–55° k V, opodál zdeskovatění až břidličnatost ssv.-jjz. s úklonem 43–68° k ZSZ. V severozápadní části tělesa, kde se výrazněji uplatňují petrograficky odlišné polohy, považují za vrstevnatost zřetelné střídání petrograficky odlišných poloh řádu milimetrů až decimetrů, s výraznými lož-



5. Tektonické struktury Bozkovských jeskyní v diagramech. A – porovnání závislosti průběhu chodeb na tektonice; B – jsou vyneseny zkrasovělé struktury; C – všechny struktury pro jednotlivé jeskyně; V1 – sumární konturový tektonogram.

ními polohami křemence až křemene (mocnost milimetrů až decimetrů). Je směru V-Z až VJV-ZSZ, ojediněle s velmi strmým úklonem k J až JV, ojediněle i vertikální.

V obou jeskynních systémech HROMAS (1997) detailně studoval průběh a vzájemné vztahy puklinové tektoniky a vrstevnatosti a jejich vliv na průběh a charakter prostor (viz obrázek 5). Významným pomocníkem pro hodnocení pohybů podle puklin a deformací dolomitového tělesa vůbec byly křemencové a křemenné struktury.

### Stará Bozkovská jeskyně

Její prostory jsou predisponovány převážně strmými puklinami směru SZ-JV a SV-JZ, v sz. části též průběhem výrazného svazku strmých křemencových žil směru SV-JZ. Dolomit v téměř celé západní části jeskyně prostupují síťovité struktury křemenných žilek (mocnost milimetrů až centimetrů), tvořící žebříčkovité tvary různé orientace.

V genezi primárních forem se projevují nejvýrazněji výše uvedené pukliny. Tvoří puklinovité chodby, vyznívajcí rozevřenými puklinami. Jen na křížení jejich směru vznikají větší a vyšší prostory. Podél zkrasovělých puklin (zřejmě již rozevřených také primárně) došlo ve v. části systému k rozsáhlému řícení (Bludiště). Zde se patrně uplatnila i mechanická činnost mrazu.

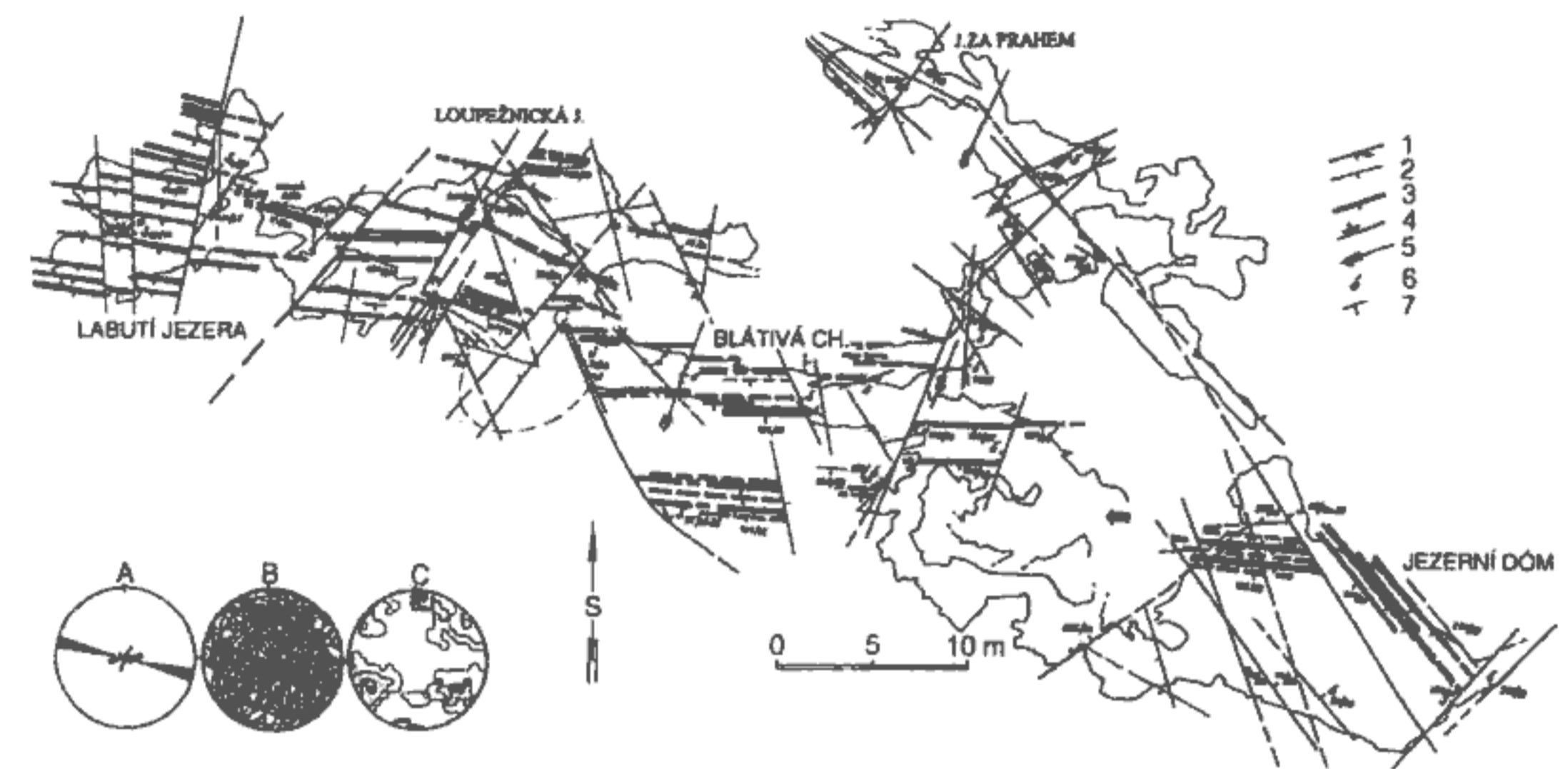
V detailní, převážně korozní modelaci chodeb a jejich stěn se při vzniku voštinovitých a síťovitých struktur uplatnila hustá síť vlásečnicových trhlinek (řádu milimetrů až centimetrů), síťovité struktury křemenných žilek i izolované křemenné lupínky. Silnější polohy křemence (o mocnostech centimetrů až decimetrů) se uplatnily zvláště v sz. části jeskyně, kde tvoří výrazné kulisy a ovlivňují i směr chodeb.

Na řadě kosých puklin je podle zachovaného rýhování ploch zaznamenán i relativní pohyb bloků tělesa. Rozeznat zde lze i časovou posloupnost pohybů na více puklinách. Mladší dislokace přetínající a posouvající průběh starších puklin náleží stejnému systému. Jsou zastoupeny v obou hlavních směrech a od ostatních se liší dlouhým a přímým průběhem.

Některé pukliny s čitelným pohybem nemají charakter rozevřených trhlin a nejsou vůbec postiženy krasovněním, i když probíhají jeskyněmi. Byly obnaženy uměle raženými díly až při zpřístupňování jeskyní.

### Nová Bozkovská jeskyně

Její vznik je také ovlivněn průběhem párových kosých puklin směru SZ-JV a SV-JZ, dále svazkem ložních poloh křemenců (směru převážně ZSZ-VJV a V-Z, ojediněle na východě též SZ-JV, velmi strmých k J až vertikálních). Strukturální skica je na obr. 6.



6. Strukturální skica Nové Bozkovské jeskyně. Do půdorysu jeskyně jsou promítnuty hlavní tektonické struktury, zjištěné v jejích stěnách a stropěch, zejména hlavní pukliny a dislokace, polohy křemencových žilníků, žil křemene a vrstevnatost. Pro porovnání připojené tektonogramy jsou totožné s diagramy uvedenými na obr. 5.

Nejvýrazněji se křemence uplatňují v západní části systému, kde ovlivňují hlavní průběh i tvary jeskyně. Jsou velmi souhlasné se zřetelnou páskovitostí horniny, kterou považujeme za vrstevnatost. Tvoří laminy až desky (mocnost řádu milimetrů až decimetrů), spojené napříč systémem milimetrových žilek křemene, takže  $\text{SiO}_2$  vcelku vytváří v dolomitu síťovitou strukturu. Křemencové polohy jsou výrazně dislokovány kosými, místy až příčnými puklinami.

Ve v. a v sv. části systému jsou chodby predisponovány převážně jen vzájemně se křížícími kosými puklinami a puklinami mírných úklonů a různých směrů. Podél nich docházelo hojně i k mechanickému zvětšování prostor řícením stropních bloků. Křemencové žíly se zde objevují a uplatňují již méně. Tyto prostory také leží poměrně mělko pod povrchem (mocnost stropů místy jen 3 m) a navíc jim chybí „nosná kostra“ křemencových struktur.

Z celkového průběhu křemencových poloh a puklin charakteru drobných dislokací zřetelně vyplývá blokovitá stavba dolomitového tělesa, kde jednotlivé bloky jsou vzájemně nejen posouvány, ale i otáčeny. Řada zaznamenaných dislokací má také obloukový průběh. Převažovala zde rotace podle vertikální osy, protože úklony křemencových poloh odlišných směrů jsou téměř shodné. Zákonitost těchto pohybů nebyla zatím podrobněji sledována.

V modelaci tvarů jeskyně se v z. části systému uplatňují nejvýrazněji křemencové



polohy, výrazně také puklina 320/35° (směr sklonu/sklon ve stupních) predisponující prostor Labutích jezer. V detailu se uplatňují selektivní korozí obnažené římsy a lišty  $\text{SiO}_2$ , místy i celé jejich síťovité struktury, které si v zatopených prostorách zachovávají i malé rozměry a velmi jemné tvary (milimetrové až centimetrové).

Domnívám se, že mezi křemencovými polohami obsahuje dolomit vyšší podíl kalcitu, který zde vytváří polohu menší krasové vzdornosti.

Ve v. části jeskyně mechanický rozpad horniny podle sítě korodovaných puklin téměř převažuje i v detailní modelaci.

Některé příklady tektonické predispozice ovlivňující morfologii jeskyň v oblasti Bozkov–Jesenný jsou na obrázku 7.

Z výše uvedených poznatků vyplývá velmi těsná závislost geneze krasových jevů na stavbě území, zvláště pak na puklinových systémech poplatných osám vrásových struktur směru ZSZ-VJV a v menší míře na vrstevnatosti.

Tektonicky predisponovaná izolovanost krasových ostrovů způsobila také izolovaný vývoj krasových jevů jednotlivých ostrovů, které jsou vzájemně ovlivňovány snad jen tendencí ke společné erozní bázi.

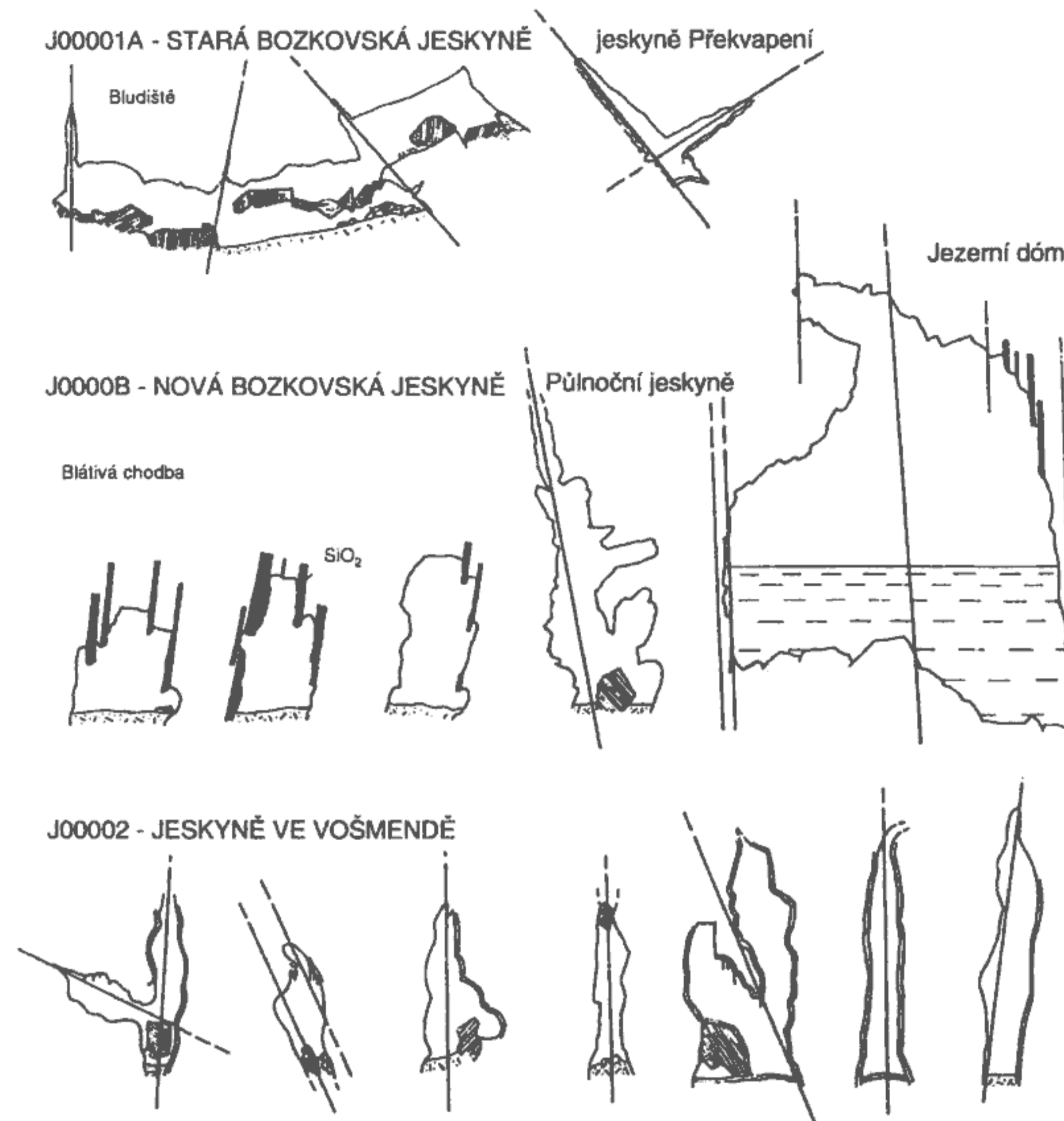
Jednotný puklinový systém území dal v celé oblasti vzniknout jeskyním s převahou chodeb dvou základních směrů (sv.-jz. a sz.-jv.), a to bez ohledu na rozměr a typ vápencových těles, jejich vzájemnou izolovanost i rozměr a funkci toho kterého krasového jevu. Je to výraz absolutní převahy párových puklin kosých k uvedeným osám vrásových struktur.

Vápencová tělesa dvou základních typů ovlivňují charakter, rozměry a rozsah krasových jevů. Na čočkovitá tělesa malých mocností a rozsahů, s dobře vyvinutou vrstevnatostí, jsou vázány převážně malé a těsné kanálovité jeskyně, které vznikly na křížení výrazné vrstevnatosti s puklinami. Na velká tělesa vápenců jsou vázány převážně puklinovité jeskynní systémy, které vznikly na strmých, dlouhých a relativně rozvětvených puklinách. Vrstevnatost se v nich uplatňuje jen slabě. Dutiny jsou převážně úzké a vysoké, větších šířek dosahují jen na křížení puklin či v petrograficky příhodných polohách. Tyto strmé pukliny usnadnily i rychlé vertikální zkrasování těles.

Zvláštní postavení má těleso vápenného dolomitu s. od Bozkova. Má výrazně blokovou stavbu způsobenou pohyby po velkém množství kosých puklin charakteru drobných dislokací, které společně s petrografickými extrémy ve složení tělesa (křemen, křemenec, kalcit) predisponovaly největší jeskynní systém oblasti, kterým jsou Bozkovské dolomitové jeskyně.

Puklinový systém se na vývoji krasových jevů podílí převážně puklinami, které ve vztahu ke kinematice struktur mají charakter puklin střížných. Některé z nich jsou rozvětvené a při vzniku krasových jevů se uplatňují výrazně, jiné zůstávají uzavřené a ke krasování se chovají netečně.

Strmý až vertikální průběh puklin napomáhá rychlému hloubkovému vývoji krasu



7. Příklady tektonické predispozice při vzniku jeskyní. Jde o vybrané profily chodeb v Nové Bozkovské jeskyni a v jeskyni Ve Vošmendě. Z obrázků je genetická závislost utváření a modelace chodeb na charakteru puklin, případně křemencových poloh (značených černě), jednoznačná.

oblasti, který si též vynutilo poměrně rychlé zařezávání hlavních povrchových toků a pokles erozní báze v pleistocénu. Společně s tímto procesem i zřetelně omezuje

vznik horizontálně rozměrnějších dutin primární cestou. Výjimku snad tvoří Bozkovské jeskyně, kde v průběhu vývoje došlo ucpáním paleovývěřů k relativní stagnaci vod v jeskyních a tím zvětšení účinku koroze v horizontálním směru.

Nerozpustné křemenné a křemencové struktury v krasových horninách nejsou vývoji podzemních prostor tak zcela na překážku. Vznik dutin však výrazně ovlivňují mimo jiné i usměrněním pohybu krasových vod a přímo tvoří jeho morfologickou kostru. Při studiu puklinových struktur tyto polohy významně pomáhají jako „vůdčí horizonty“, a to zejména při hodnocení dislokačních pohybů.

### Popis Bozkovských dolomitových jeskyní

V současné době je speleologicky nejprozkoumanější čoučka vápnatých dolomitů s Bozkovskými dolomitovými jeskyněmi přístupnými veřejnosti. Délka dnes známých prostor činí 1040 m a výškový rozsah od počvy k nejvyššímu stropu jeskyně je 43 m. K prvnímu objevu dutin došlo v roce 1947, nevyvolalo to ale žádný ohlas mezi odborníky. Ve zdejší oblasti se objevení větších jeskyní neočekávalo. Díky několika amatérským nadšencům z Bozkova, kteří věnovali volný čas prokopávání se do sutí zaplněných chodeb, došlo k prvnímu významnějšímu objevu v roce 1957. Na to již odborníci zareagovali a za pomoci členů Krasové sekce Společnosti Národního muzea byl realizován úspěšný komplexní průzkum. Během průzkumných prací byly kromě jiného úspěšně aplikovány i geofyzikální metody (SKŘIVÁNEK – VALÁŠEK 1959).

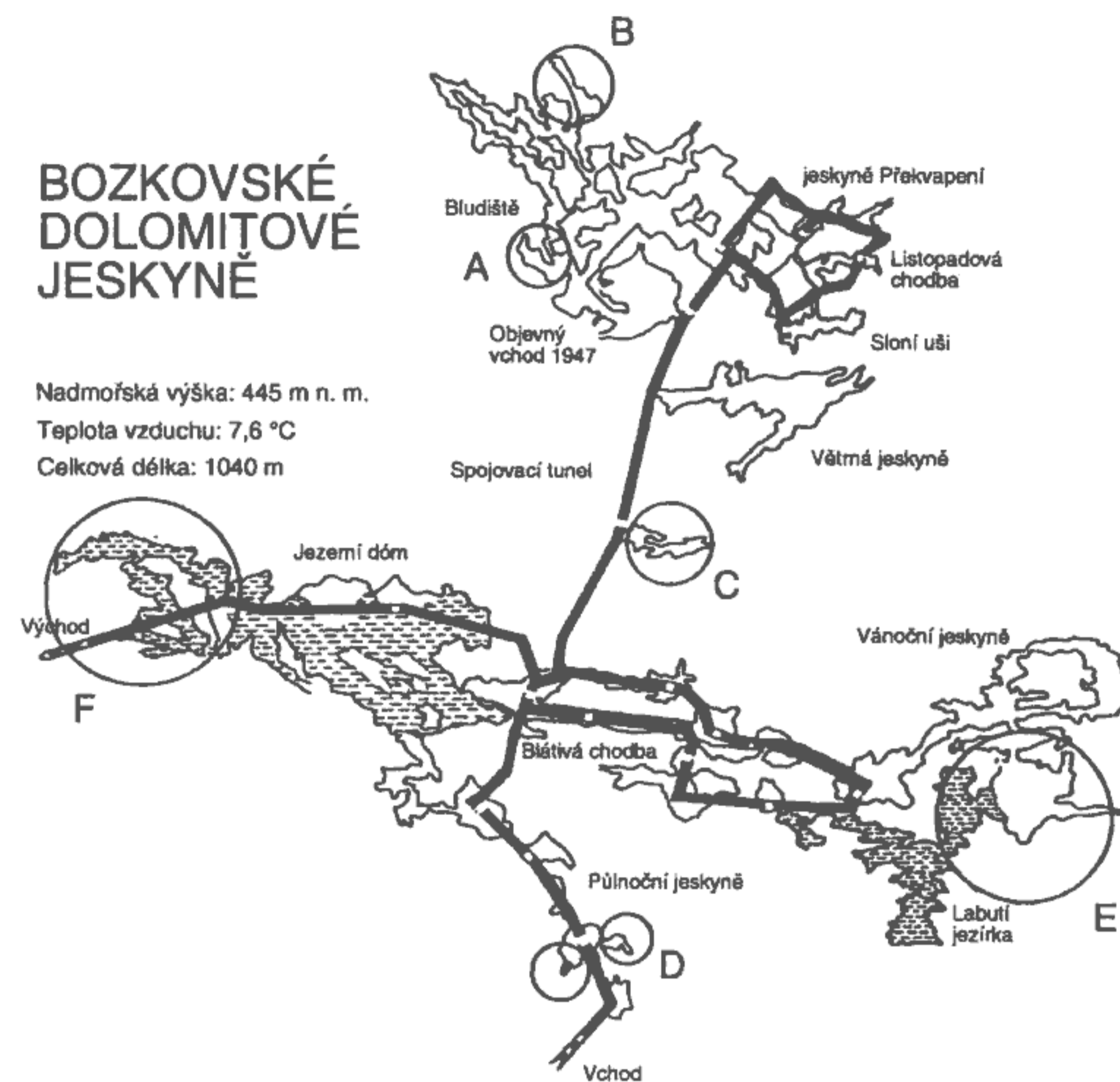
Bylo objeveno podzemní jezero a řada chodeb se sintrovou výzdobou. Realizován byl zpřístupňovací projekt a od roku 1969 slouží jeskyně veřejnosti. Během zpřístupňování již byly objeveny jen drobné dutiny. Další části byly objeveny až při čerpacích pokusech v roce 1982 a 1986 (MILKA – OUHRABKA 1987, OUHRABKA 1997), ale ani tyto objevy už výrazněji rozsah jeskyní neovlivnily. Během zpřístupňování byly obě jeskyně propojeny štolou a tvoří tak jednotnou turistickou trasu (obr. 8).

**Stará Bozkovská jeskyně** tvoří navzájem spojený jeskynní systém skládající se ze dvou prostorných dómů (zvaných Jednička a Bludiště), dvou rovnoběžných chodeb směru SZ-JV (tzv. jeskyně Překvapení, U přilby a U panenky) a dalších dvou rovnoběžných chodeb, které jsou na první dvě kolmé (tzv. Listopadové jeskyně a část jeskyně Překvapení); z vyjmenovaných dutin odbočuje ještě řada drobnějších prostor. Maximální délka rozvinutého podélného profilu Staré jeskyně činí 55 m, maximální délka příčného profilu 20 m.

Nadmořská výška vchodu do Staré jeskyně je 464,40 m. Nalézá se v opuštěném stěnovém lomu tratě „Na Vápenici“. Od vchodu se rozevírá dóm „Jednička“, jehož báze má výšku 458 m n. m. Je to prostora založená na tektonické poruše sklánějící se v úhlu

## BOZKOVSKÉ DOLOMITOVÉ JESKYNĚ

Nadmořská výška: 445 m n. m.  
Teplota vzduchu: 7,6 °C  
Celková délka: 1040 m



8. Zpřístupněná trasa Bozkovských dolomitových jeskyní. Vyznačeny jsou i veškeré objevy, ke kterým došlo po zpřístupnění (A, B, C, D, E, F). K posledním došlo v roce 1986, což jen potvrzuje, že průzkumné práce v letech 1957–1958 zjistily díky komplexu použitých metod, včetně geofyziky, maximum zdejšího zkrasování.

40–45° k VVS. Ze dna „Jedničky“ obloukovitě pokračuje chodba jv. směru, která ústí do plošně rozlehlých prostor tzv. Bludiště. Nadmořská výška dna se pohybuje okolo 457 m n. m. Bludiště je vyplněno množstvím chaoticky navršených balvanů, které je činí nepřehledným.

Ze sz. konce Bludiště pokračují dvě rovnoběžné puklinovité chodby bohatě zdobené krápníky. V těchto místech balvanité závaly chybějí. Obě chodby (jeskyně Překvapení, U přilby a U panenky) mají směr SZ-JV. Navzájem jsou propojeny příčnou

chodbou o směru SV-JZ. Tento systém je zakončen na SZ další příčnou chodbou o směru SV-JZ. Je to tzv. Listopadová jeskyně, která má nejbohatší krápníkovou výzdobu. Báze Listopadové jeskyně je v nadmořské výšce 455,5 m. V postranní strmě klesající chodbě je nejnižší místo ve Staré jeskyni. Má výšku 452,4 metrů, tj. 10 m nad úrovní vyvěraček mimo jeskyně.

Z předchozího popisu je zřejmá odlišnost dvou částí Staré jeskyně. Jihovýchodní část, tj. Jednička a Bludiště, je téměř bez krápníkové výzdoby. Charakteristickým pro tyto prostory jsou mocné balvanité závaly. Nejvíce zřícených balvanů je nakupeno v Bludišti. Jednotlivé bloky dosahují velikosti až 4 × 3 m. Řícené a rozvolněné partie sahají až k povrchu nad jeskyněmi. Jednička je šikmo ukloněná prostora, založená na poruše 150°/45°-SV. Na ní navazuje „Chodba oddechu“, která sleduje téměř svislou poruchu o směru 130°. Bludiště, které je další částí jeskyně směrem na Z, zasahuje do křížení všech poruch, které se na stavbě tohoto systému uplatnily. Jsou to směry 45–50°; 75–90°; 120–130°; 140–150°. Jihovýchodním směrem přechází Bludiště do chaosu těžko přístupných balvanitých závalů, proto ohraničení na mapě tímto směrem není vyznačené. Naproti tomu na SV a JZ je jeskyně omezena stěnou založenou na dislokaci o směru 120°.

Severozápadní část Starých Bozkovských jeskyní navazuje na Bludiště dvěma rovnoběžnými puklinovými chodbami. Chodby sledují dislokace o směru 130°. Jižní chodba (část jeskyně Překvapení) je propojena se severní chodbou (U panenky a U přílby) příčným koridorem, který sleduje poruchu o směru 45°. Listopadovou jeskyni je systém zakončen. Z konce vedou již jen tři podružné těsné puklinovité chodbičky, které nejsou průlezné. Jižní z nich je pokračováním jeskyně Překvapení a sleduje poruchu o směru 130°. Severní dvě spolu souvisí a jsou založeny na křížení poruch směrů 90°, 130° a 145°.

Krápníková výzdoba v jv. části Starých jeskyní je nepatrná. Jsou zde vyvinuty, kromě řídky se vyskytujících sintrových polevů a jiných příbuzných forem, pisolitické útvary zcela zvláštního habitu. Pisolity jsou hříbovité, veliké 1 až 15 mm a pokrývají korodovaný povrch stěn. Tyto tvary se pravděpodobně vytvářely ve stagnující vodě. Ostatní stěny v této části jeskyní nesou stopy starého i současného řícení. Vcelku jsou silně korodované.

Ráz jeskynních prostor se mění směrem k SZ, a to i co do množství a rozmanitosti krápníkové výzdoby. Řícené dutiny přecházejí do výše popsaných puklinovitých chodeb s bohatou krápníkovou výzdobou. Vyskytují se především podlahové sintry. Jsou formovány v plošné podlahové náteky, které mají povrch zdobený jemnými hrázkami. V jeskyni Překvapení a v Listopadové jeskyni jsou na počtvě sintrová jezírka s členitými leknínovitými útvary. Na dně až 30 cm hlubokých jezírek jsou hojné květákovité útvary a nedokonalé jeskynní perly. Dost hojné jsou stalagmity. Stěny jsou pokryty plošnými sintrovými náteky a praménkovitými stalaktity. Strop je zdoben převážně

brčky, dále hůlkovitými stalaktity a kapilárními excentriky. Brčka jsou 2 až 5 mm silná, dlouhá jsou až 40 cm. Často se na nich vyskytují postranní excentrické výrůstky. Hůlkovité stalaktity se vyskytují především v jeskyni Překvapení a v Listopadové jeskyni. Maximálně jsou dlouhé 70 cm. V krápníkové výzdobě se hojně uplatňují záclony, které mají na okrajích jemné zoubkování. Zvláštností jeskyně jsou excentrické kapilární krápníčky v Listopadové jeskyni a v chodbě U panenky. Jsou dlouhé až 10 cm a mají rozmanité červovité stočené tvary. V severozápadní části jeskyní jsou vzácná místa, která nejsou pokryta sintry. Pouze na několika místech jsou stěny tvořeny primární horninou, která je silně korodovaná. Z dolomitu vystupují odolnější polohy, a to především prokřemenělé partie, které vytvářejí listovité a hlízovité útvary.

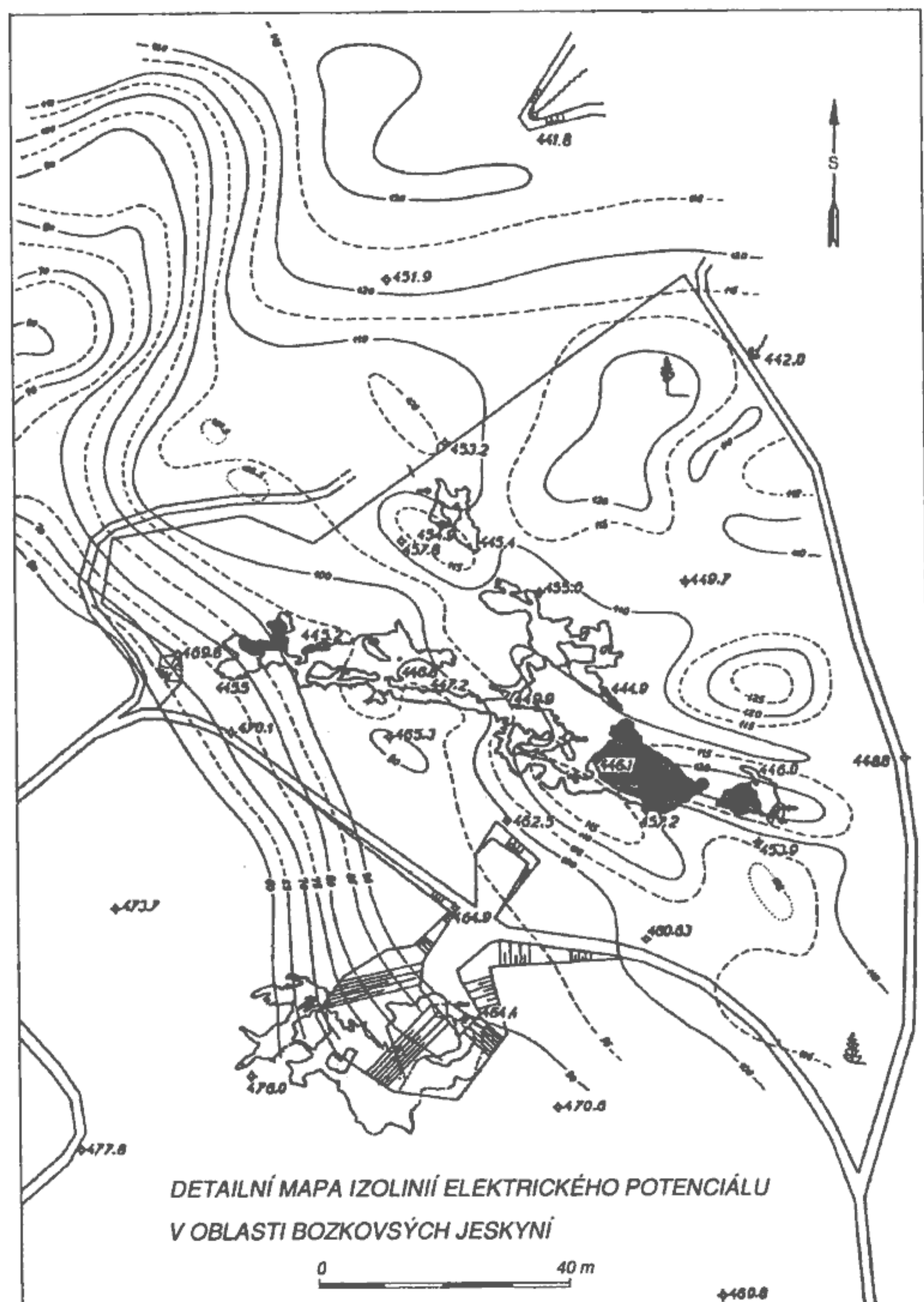
Z krápníkové výzdoby Staré Bozkovské jeskyně byly odebrány vzorky a podrobeny chemickým analýzám. Bylo zjištěno, že příměs hořčíku v sintrech nepřevyšuje 2,5 %. Výsledky orientačních chemických rozborů jsou shrnuty v tomto přehledu:

1. žlutohnědý hůlkovitý stalaktit	97,30 % CaCO <sub>3</sub>	1,88 % MgCO <sub>3</sub>
2. žlutohnědé brčko	96,80 %	2,58 %
3. bílý podlahový sinter	95,80 %	1,24 %
4. hnědý sintrový polev	96,00 %	1,73 %

**Nová Bozkovská jeskyně** leží 50 m s. od Staré jeskyně. Vytváří složitý jeskynní systém protažený směrem V-Z, který se rozkládá pod j. svahem údolí Bozkovského potůčku. Jeskyně jsou spojeny s povrchem čtyřmi umělými vchody situovanými na křížení poruchových zón o směrech SZ-JV a JZ-SV. K objevení jeskyní došlo při ověřování geofyzikálních anomálií. Na obr. 9 je mapa izolinií elektrického potenciálu, jak byl nad jeskyněmi změřen.

Počátek systému je na V. Zde se nalézají rozsáhlá „Jezerní jeskyně“, ze které se vidlicovitě rozbíhají dvě větve. Jižní větev se táhne k Z a je zakončena dalšími podzemními jezery. Severní větev vybíhá z Jezerní jeskyně k SZ. Na několika místech je přerušena vodními sifony a závaly, směřuje ke krasovým pramenům. Maximální délka řezu činí 100 m, příčného řezu 30 m.

Jezerní jeskyně se skládá ze dvou prostor, z „Východní jeskyně“ a „Jezerního domu“. Obě prostory jsou vyplněny z větší části vodou a navzájem spojeny hlubokým sifonem. Východní jeskyně má trojúhelníkové omezení, které sleduje dislokace o směrech 50°, 110° a 125°. V západní části je vyplněna 7 metrů hlubokým jezerem o ploše 12 m<sup>2</sup>. Břehy jsou složeny z balvanů a ostrohranného štěrku. Stěny i strop jsou zaoblené a vybíhají v četné kulisy. Na mnoha místech ční ze stěny listovité útvary prokřemenělých poloh, které prostupují vápny dolomit. Sousední Jezerní dóm má tvar nepravidelného obdélníku. Maximální délka činí 18 m, šířka 10 m. Je založen na kříže-



ní vrstevních spár ( $110^\circ$ ) 10–20 k SSV s dislokacemi (50 a  $120^\circ$ ). Dóm je vyplněn jezerem o ploše  $125 \text{ m}^2$ , které je hluboké 1,5 až 7 m. Hladiny obou vodních jeskyní spolu souvisí a udržují se průměrně v nadmořské výšce 445,20 m. Strop a stěny Jezerního dómu jsou intenzivně korodované a prostoupené četnými puklinami s ostrými hranami. V západní části jsou ze stěn selektivně korozí vypreparované prokřemenělé polohy. Sekundární prokřemenění probíhá ve dvou směrech, které se navzájem protínají. Tyto odolné polohy ční nad korodovaný povrch vápnatého dolomitu a vytvářejí zvláštní síťovité struktury. Z jezerního dómu vede k Z nízká, vysoko zahliněná chodba, s bazí ve výšce 450 m n. m. Ve vzdálenosti 20 m od Jezerního dómu se obloukovitě otáčí k S a sleduje příčnou dislokaci o směru  $30\text{--}40^\circ$ . Po několika metrech ji křížuje ústřední chodba Nové jeskyně. Severním směrem je napojena, po výše zmíněné poruše, na jeskyně „Za prahem“. Jeskyně Za prahem náleží severní větvi systému.

„Ústřední chodba“ je osou celé jižní větve Nových jeskyní. Sleduje zhruba křížení vrstevních spár se svislou dislokací o směru  $100^\circ$ . Počva má průměrnou výšku 446,5 m n. m. a je tvořena šterky a hlínami. Hlíny se uplatňují ve střední části a jsou na nich bahenní praskliny a egutační jamky. Stěny nesou stopy intenzivní koroze. Vzácně jsou pokryty řídkou krápníkovou výzdobou nebo zvláštními povlaky sněhobílého mikrokryalického jehličkovitého kalcitu. Tyto povlaky pokrývají korodovaný povrch stěn a vytvářejí nepravidelné a různě stočené pruhy.

Západní konec Ústřední chodby zasahuje do tektonicky porušené oblasti, kde se uplatňuje několik navzájem se křížících dislokačních zón (směrů  $40$ ,  $50$ ,  $90$  a  $100^\circ$ ). Je zde vytvořena síň nepravidelných tvarů, nazvaná „Loupežnická jeskyně“. Dno ve výšce 447 m n. m. je pokryto výhradně velkými balvany. Strop a stěny jsou korodované a uplatňují se zde opět síťové struktury, které jsou výsledkem selektivní koroze. Na poruchy směrů  $50^\circ$  a  $125^\circ$  jsou vázány výskyty krápníkové výzdoby. Uplatňují se podlahové sintry, sintrová jezírka a stalagmity, vzácněji se vyskytují brčka a excentrické krápníčky.

Loupežnická jeskyně přechází z. směrem do vodou vyplněných prostor tzv. Labutích jezer. Tyto dutiny jsou vysunuté nejdále na Z a leží pod říčním závrtem „U Borovice“. Větší část Labutích jezer byla objevena teprve po odčerpání vody z jezera Východní jeskyně. Hladina vody je stejně vysoko jako v jezerech na opačném konci jeskyní.

Počátek severní větve Nových jeskyní je v sz. konci Jezerního dómu. Dutiny jsou založeny na poruchové zóně o směru  $130\text{--}140^\circ$ . Zóna je na mnoha místech křížena příčnými dislokacemi směrů  $50^\circ$  a  $90^\circ$ . Na V jsou jeskyně vyplněny jezerem, které



9. Izolinie elektrického potenciálu nad Bozkovskými jeskyněmi, podle SKŘIVÁNKA a VALÁŠKA (1958). Prokopáváním anomálií došlo k hlavním objevům.

s Jezerním dómem souvisí sifonem hlubokým 5 m a dlouhým 4 m. Dutiny mají místní názvy „Půlnoční chodba“ a síň „Za prahem“. Jsou tvořeny většími prostorami nepravidelných tvarů, které jsou založeny na poruchách výše uvedených směrů a navzájem propojeny těsnými kanály. Vývin těchto dutin se děl převážně řícením silně tektonicky porušeného a korodovaného skalního masivu. Dno jeskyní je pokryto chaoticky nakupenými balvany a šterky. Severní větev je na SZ úplně zaplněna sutěmi, které jsou částečně pokryty sintry. Další volná dutina je situována za těmito sutěmi. Tato jeskyně se nazývá „U bodu 300“ a skládá se z 10 m dlouhé a 5 m široké síně vytvořené na křížení svislé dislokace sj. směru s vrstevními spárami (100/87°-SSV). Počva má bázi ve výšce 445 m n. m., je tvořena hlínami a šterky. Při stoupaní hladiny v jezerech centrální části jeskyní je zaplavována vodou. Ze stropu a stěn vyčníhají četné kulisy, které jsou částečně pokryty plošnými polevami.

Po zpřístupnění Bozkovských dolomitových jeskyní pro veřejnost v roce 1969 se věnovala pozornost návštěvnosti. Po počátečním zájmu došlo v roce 1971 k velkému poklesu návštěvnosti. V dalších letech a hlavně v posledním desetiletí patří Bozkovské jeskyně k hojně navštěvovaným. Roční návštěvnost se pohybuje v rozmezí 60 000 až 85 000 návštěvníků. Zhruba polovinu tvoří cizinci (MILKA 1997).

Průzkumné práce již neprobíhaly s takovou intenzitou jako v letech ihned po objevu jeskyní, ale přesto přinesly za uplynulých 30 let určité nové poznatky. Průzkumnými pracemi se v tomto období zabývali většinou zaměstnanci správy jeskyní (OSKJ, OSKJOP, ČÚOP, AOPKČR) společně s amatérskými jeskyňáři Krasové sekce TISu, později České speleologické společnosti. Významnější průzkumné práce spojené většinou s vyklížením podzemních prostor byly omezeny vzhledem k návštěvnímu provozu jeskyní na období mimo hlavní turistickou sezónu. Většina průzkumných prací měla spíše charakter sondování perspektivních míst v jeskynním systému. Kromě prací v podzemí byla provedena i celá řada geofyzikálních testovacích měření na povrchu. Některé anomálie vytyčené na základě těchto měření byly ověřovány rovněž vrtanými a kopanými sondami. V rámci komplexních výzkumů lze za významné označit i nálezy aragonitu ve formě drobných krystalických agregátů na několika místech v Nové Bozkovské jeskyni (KRÁLÍK – SKŘIVÁNEK 1963), stejně jako popsany birnessit, kaolinit a opál (CÍLEK 1997).

### Fotoluminiscenční průzkum

V jeskyních je na několika místech instalováno velmi efektní osvětlení, jde o rtuťové výbojky s dlouhovlnným UV efektem. Předcházely tomu několikaleté studie J. Slačika. Za zmínku stojí i výsledky jeho luminiscenčního průzkumu (SLAČIK 1975): „Podrobný průzkum byl proveden v dlouhovlnném světle, při kontrolním osvětlení krát-

kovlnným světlem nebyly nalezeny útvary, které by fluoreskovaly pouze při krátkovlnném ozáření.

Markantní rozdíl je možno pozorovat mezi Novou a Starou jeskyní. V Nové jeskyni je celkově mnohem menší fluorescence. Důvod je nutno spatřovat jednak v celkově nižším zastoupení sintrové výzdoby, jednak v tom, že tato část jeskyní byla v minulosti částečně pod vodou, takže není vyloučen vliv tenkých povlaků, potlačujících luminiscenci. Okolní hornina prakticky nefluoreskuje, bílý dolomit odráží fialové paprsky zdroje, křemen je tmavý. Partie Peklo s překrásně vrstevnatým povrchem šedého dolomitu je úplně tmavá.

Sintrové povlaky v Nové jeskyni fluoreskují namodrale až nazelenale. Lampy Solimed (tehdejší provozní UV osvětlení jeskyně – pozn. it.) sice ukazují fluorescenci v několika malých prostorách, avšak při srovnání s lampou Mineralight jsou poměrně slabé. Navíc byla nalezena vhodnější místa pro instalaci, jako jsou např. okolí Venuše v partii Betlém, Loupežnická jeskyně; ve Staré jeskyni je to Jeskyně překvapení, Listopadová jeskyně a partie u Sloních uší.

Ve Staré jeskyni je luminiscence následkem většího množství výskytu sintru markantnější. Velmi kontrastní jsou Bludiště, heliktity v Jeskyni překvapení, Rokokové panny a jiné. Velmi zajímavé objekty jsou v Blátivé chodbě, jde o modravě bíle fluoreskující ornamentální výrůstky mladších kalcitů a žlutavě fluoreskující povlaky na dolomitu v Pirátské jeskyni.

Důležitým poznatkem je nárůst intenzity fluorescence vodní hladiny v Jezerním dómu od kraje směrem k hlubším místům. Svědčí to o tom, že fluorescence není povrchovým jevem, ale že je způsobena velmi pravděpodobně přítomností organických látek v celém objemu vody.“

### Čerpací pokusy

Nákladné dlouhodobé čerpací pokusy umožnily zatím nejrozsáhlejší objevy od zpřístupnění jeskyní veřejnosti. První z těchto pokusů probíhal od listopadu 1981 do dubna 1982. Za 95 dní vlastního čerpání byla snížena hladina o 8,53 m. Stoupací zkouška trvala 50 dní až do doby ustálení hladiny jezera v požadované úrovni. Druhým čerpacím pokusem, který probíhal od ledna do května 1996, byla snížena hladina vody v jeskyních o 14,51 m (doba čerpání 77 dní, doba stoupaní 55 dní).

Během snižování hladiny byla prozkoumána všechna dostupná místa jinak zaplavená vodou (v Jezerním a Mládežnickém dómu, Labutích jezerech, ve Vánočních jeskyních). Úspěšný byl průzkum Zadních Labutích jezer, kde byl 4. ledna 1982 objeven průlez do systému Novoroční jeskyně a po delším hledání v oblasti Mládežnického dómu 1. března 1982 byl v úrovni hladiny 8,30 m překonán sifon v Podvodních prosto-

rách a objeveny jeskyně Vodárna a Studna II. Následný průzkum těchto prostor probíhal během druhého čerpacího pokusu v roce 1986. V současné době je umožněn další průzkum Novoročních jeskyní díky proražení umělého průchodu z Vánočních jeskyní.

### Mikroklimatické poměry

Mikroklimatické poměry Bozkovských jeskyní jsou v současnosti ovlivněny zpřístupněním jeskyní, zejména vybudováním nových vchodů, propojením jednotlivých částí systému umělými chodbami a tepelným vyzařováním (reflektorů, návštěvníků). V letech 1991–1993 probíhalo v jeskyních režimní měření teploty, vlhkosti a proudění vzduchu a měření odparu z volné hladiny na čtyřech stálých stanovištích (vchod Kaple, Peklo, Listopadová jeskyně a Jezero). Později v roce 1994 byly kontinuálním měřením sledovány změny teploty v malých prostorách jeskyní vyvolané průchodem návštěvníků. Režimní měření bylo provedeno tak, aby jeho výsledky byly co nejméně ovlivněny provozem zpřístupněné jeskyně. Teploty byly odečítány na staničních teploměrech denně v 7:30–8:00, to znamená před prvním sestupem turistů (teploměr byl ustálen 14 hodin). Místa měření byla zvolena v různé vzdálenosti od vchodů a v různé výškové úrovni.

Průměrná teplota ve vnitřních částech jeskyně se pohybuje mezi 7,2–7,6 °C s amplitudou 1,8 °C, průměrná teplota u vchodu je 6,2 °C s amplitudou 4,8 °C.

Průměrná relativní vlhkost vzduchu ve vnitřních částech byla zjištěna 98,3–98,7 % s amplitudou 3 %, u vchodu 91,8 % s amplitudou 22 %.

Sledování výkyvů teploty v malých prostorách jeskyní způsobených přítomností návštěvníků ukazuje velké rozdíly v závislosti na umístění teplotního čidla. Ve výšce 1,5 m ve vzdálenosti 2 m od návštěvní trasy dosahují výkyvy maximálně 0,5–0,8 °C. U stropu malé prostory 4 m od trasy byly zaznamenány prudké výkyvy až 2,5 °C. Při běžném provozu dochází k návratu teploty na normál do 10 minut. V období letní sezóny při plném obsazení skupin bylo zaznamenáno dlouhodobější zvýšení teploty až o 1 °C trvající více než 48 hodin. Tyto rychlé změny teploty mohou být problematické především v malých prostorách jeskyní, jejichž typickým příkladem jsou některá místa v Bozkovských jeskyních.

### Vývoj Bozkovských jeskyní

Průběh podzemních dutin je úzce spjat s tektonickým porušením ostrůvku vápenného dolomitu. Poruchy jsou doprovázeny drcenými pásmy, která jsou částečně prokřeme-

nělá a v malé míře prostoupena žilami sekundárního kalcitu. Krasovění postupovalo podle poruch a nejdříve byly postiženy poruchy vyplněné kalcitem. Později byl korozi napadán vlastní vápenný a křemitý dolomit. Prokřemenělé polohy z dislokací a výskyty segregáčního a jiného křemene v dolomitech se hromadily v jeskyních v podobě reziduálního zbytku. Větší prostory jsou vyvinuty v místech křížení poruch. Toto rozšiřování vznikalo převážně cestou řícení rozleptané horniny. Na dně těchto prostor jsou nahromaděny ostrohranné bloky vápenného dolomitu. Na staré zaplnění dutin měl pravděpodobně vliv trhací účinek ledu v jednotlivých glaciálech. Vzhledem k tomu, že jeskyně jsou velmi blízko povrchu (mnohdy 5–7 m) byl účinek mrazového zvětrávání dost značný. Příkladem dutin tohoto charakteru je Bludiště ve Staré jeskyni. Strop je zde rozvolněn až na povrch terénu.

Sedimenty, se kterými se setkáváme v jeskyních, jsou složeny z balvanitých sutí, štěrků, písků a hlín. Štěrky a písky jsou převážně z místního materiálu, drobná frakce obsahuje mimo vápenných dolomitů úlomky fylitů a metamorfovaných diabasů. Opracování tekoucí vodou chybí a uplatňují se výhradně silně korodované tvary. Většina štěrkovitých, písčitých a hlinitých sedimentů je uložena recentně. Pouze v jeskyních U bodu 300, Loupežnické a Listopadové jsou ve vyšších polohách zbytky starších výplní.

Dnes představují Bozkovské jeskyně výše položený zbytek hlubokého jeskynního systému, který je vyplněn vodou. K vytvoření podzemních nádrží a jezer došlo po ucpání povrchového odtoku, který ležel o 10–15 m níže než současné vyvěračky. Dno údolí Bozkovského potůčku leží až o 25 m níže než vyvěračky.

Důležitá otázka je, proč došlo k ucpání paleovývěřů. Pozice vyvěraček, ležících vysoko nade dnem jezer, vylučuje zaplnění odvodňovacích cest jeskynními sedimenty. Činnost starých vyvěraček byla zřejmě znemožněna při nahromadění mocných zvětralin na svahu údolí. Dnešní stav výzkumu nedovoluje rozhodnout o stáří a procesu, který vedl k tomuto jevu. Přihlédneme-li k poměru zaplněných a volných dutin a k charakteru zvětralinového pláště v okolí, lze vyloučit větší stáří než würmský glaciál.

### Otázka stáří vzniku

SKŘIVÁNEK a VALÁŠEK (1960) předpokládají v souladu s aktualistickým přístupem ke geomorfologickému vývoji, že počátek krasovění vápenných dolomitů je spjat se zdvihy a poklesy v západosudetské soustavě během terciéru a k hlavnímu rozmachu krasového procesu došlo v kvartéru. Koncem pleistocénu, případně začátkem holocénu došlo podle nich k ucpání vyvěraček při dně Bozkovského potůčku. Vzápětí byla jeskyně vysoko vyplněna vodou, která počala přepadem odtékat senilními vývěry, které fungují dodnes.

Jeskyně se ale mohly vytvořit mnohem dříve. Pro to mluví i vrtnými pracemi zjištěné pohřbené dutiny v jednotlivých vápencových ostrůvcích, jak se o nich zmiňuje KRUTSKÝ (1968). Kvartérní vývoj totiž mohl být nikoliv rozmachem, ale degradací starších jeskyních systémů. V jeskyních se uplatňuje výrazná korozní modelace stěn, a to v celku i v detailech. Korozní formy jsou podle F. Skřivánka buď výsledkem dlouhotrvajícího procesu, nebo výsledkem současné silné agresivity velmi mírně odtékající vody. Dolomitová čočka je obklopena nekrasovými horninami, jejichž voda má stejné složení a tedy rovněž agresivitu po značně dlouhé období, určitě delší než pleistocenní.

Na základě stavu současných znalostí o výskytu paleokrasových jevů v oblasti Českého masivu můžeme názor na stáří jeskyní revidovat (TURNOVEC 1997). V obecné rovině lze vycházet z geologického vývoje oblasti stejně jako to pro Český kras uvádí I. Turnovec již dříve (TURNOVEC 1980). Okolí Bozkova je součástí západosudetského komplexu krystalinika. Je tvořeno převážně fylitovou zónou subsudetského příkrovu. SVOBODA (1955) v ní zjistil tento stratigrafický vývoj: Nejstarší horninou jsou pokrvačské fylity, které odpovídají ordoviku nebo kambriu. V jejich nadloží jsou sericitické fylity s polohami kvarcitů prokazatelně ordovického stáří. V nadloží je pak silurské souvrství, tvořené ve spodní části grafitickými, fylitizovanými břidlicemi. Ve svrchní části profilu je komplex uhličitánových hornin (vápence až dolomity). Stáří uhličitánového komplexu odpovídá wenlocku až spodním polohám ludlowu. Nejmladší fylitová zóna je sérií přeměněných diabasových tufů, tufitů, diabasových mandlovců a diabasů, které náležejí silurskému iniciálnímu vulkanismu. Fylitová zóna je charakterizována epizonální metamorfózou. Celé území je značně detailně zvrásněno. Uplatňuje se izoklinální stavba s vetknutými antiklinálami a synklinálami. Převládající směr úklonu je k S. Velmi časté je také zešupinatění a tektonické rozpukání. Pestré složky, ke kterým řadíme vápence a dolomity, jsou tektonicky značně porušené. Vystupují v čočkách, které jsou zpřetrhané a velmi těžko se dají sledovat na delší vzdálenosti.

Geomorfologický vývoj lze velmi stručně charakterizovat jako cyklické vytváření penepłenu a postupné zmlazování. Počáteční fáze zmlazování bývají obvykle i období intenzivního krasování. Nyní se již projevy exogenních vlivů ve starších útvarech nepodceňují, tak jak tomu bývalo dříve, na což upozorňovali SIDORENKO a TENJAKOV (1978). V zájmovém území můžeme předpokládat následující etapy kontinentálního vývoje:

1. etapa vedoucí ke stárnutí reliéfu začíná během mladšího paleozoika. Vývoj hornin včetně základních metamorfických procesů byl ukončen a během permokarbonského období došlo k výraznému aridnímu zvětrání a vývoji penepłenu (svou roli hrála i síť paleotoků a jezer). Vývoj reliéfu byl ukončen během jury a triasu;
2. etapa reprezentující zmlazování reliéfu souvisí s epirogenetickým neklidem během jury a křídly. Došlo ke změně klimatu zvýšením vodních srážek. Vytvářela se

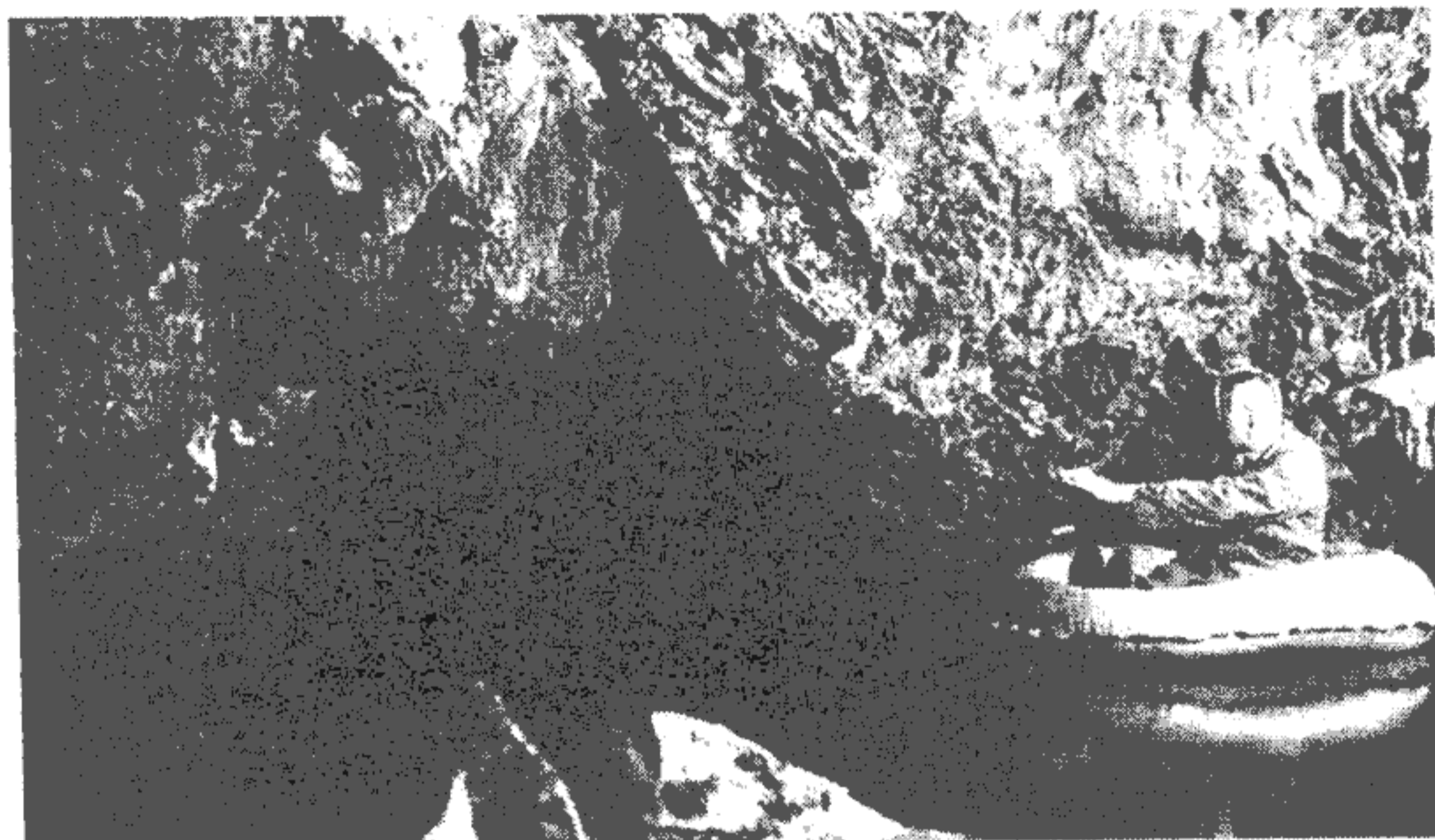
četná úzká údolí typu ronových rýh. Výrazná členitost reliéfu v období před cenomanskou transgresí byla na mnoha místech ověřena (MALKOVSKÝ et al. 1974, TURNOVEC a PECHOVÁ 1980);

3. etapa znamená opět stárnutí reliéfu během křídly. Cenomanská transgrese zasáhla jen část území a na pevnině lze předpokládat intenzivní zvětrání a snos;
4. etapa pokřídlového moře v souvislosti se saxonskými pohyby dochází opět ke zmlazování reliéfu. Potvrzují to reliktu fluvialních písků a štěrkopísků, zachované v různých nadmořských výškách. Enormní vodní srážky se projevovaly v pliocénu (souviselo to patrně se vznikem jihočeských a jihomoravských vltavínů);
5. etapa je nejlépe prostudována LOŽKEM (1973). Převládá postupné zránění reliéfu. V závislosti na klimatických změnách (střídání dob ledových s interglaciály) existují i etapy erozního vývoje, tedy lokálního zmlazování, které se střídají s akumulacemi.

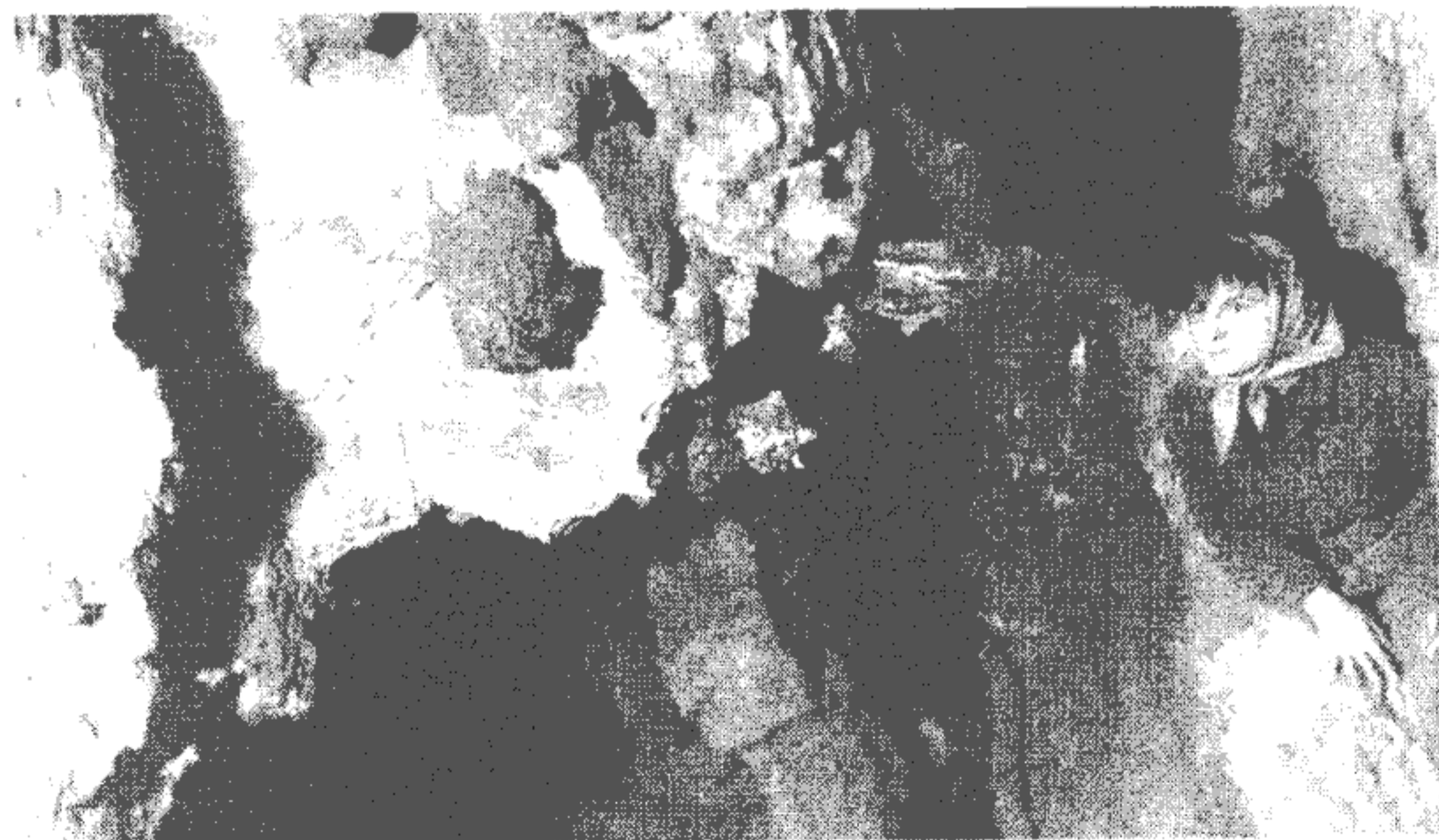
Výchozy dolomitů a vápenců mohly komunikovat s povrchem již od permokarbonského období. Z této doby by se ale mohly zachovat pouze reliktu krasu ve větších karbonátových tělesech. V případě relativně malých čoček nemůžeme sice komunikaci vyloučit, ale její prokázání je velmi obtížné. Významnější je období vývoje před cenomanskou transgresí. Zatím můžeme jen vyslovit hypotézu, že klasické krasování doprovázené podzemním tokem by mohlo být v této době (tedy v období trias–jura) pro Bozkovské jeskyně pravděpodobné. Zachování jeskyní do současnosti lze vysvětlit následujícím pohřbením pod zvětralinami během cenomanu. Výraznou korozi jeskynních stěn by vysvětlovala další etapa zmlazování reliéfu během terciéru, kdy došlo nejprve k výnosu jeskynní výplně a přímé komunikaci s povrchem. Během pleistocénu, v přímé návaznosti na terciér, došlo k zaplnění jeskyní a k řízení z důvodu promrzání stěn. Jeskyně se dostaly příliš blízko k povrchu.

Přímé důkazy pro předterciérní stáří zatím neexistují. Nepřímým indikátorem ale může být intenzivní koroze jeskynních stěn, která nemá obdoby v jeskynních prostorech vytvořených v širším regionu v drobných karbonátových čočkách. Ostatně lze předpokládat, že vývoj většiny izolovaných jeskyní v Podkrkonoší a Jizerských horách je předterciérní.

Řadu dalších informací lze získat z elektronických publikací Bozkovské jeskyně a Bozkovské jeskyně – sborník, které byly vydány nakladatelstvím Drahoš Turnovec v roce 1997 při příležitosti oslav 40 let od hlavních objevů Bozkovských jeskyní.



Jezerní dóm v době objevů v roce 1958.



Prostory Jezerního dómu po snížení hladiny vody.

## Výběr literatury

- CÍLEK, V. (1997): Birnessit, kaolinit a opál z Bozkovských dolomitových jeskyní. Sbor. Příroda, Praha, 9, 86–87.
- HROMAS, J. (1975): Tektonická stavba krasových ostrovů v oblasti Bozkov–Jesenný. MS Diplomová práce, katedra geologie PFUK v Praze.
- HROMAS, J. (1997): Tektonická stavba krasových ostrovů v oblasti Bozkov–Jesenný. Sbor. Příroda, Praha, 9, 22–49.
- KRÁLÍK, F. – SKŘIVÁNEK, F. (1963): Aragonit v československých jeskyních. Čs. Kras 15, 11–35.
- KRUTSKÝ, N. (1968): Vyhledávací průzkum na vápence. MS ZZ Jesenný – Bozkov 512 320 035, Geindustria Praha, Geofond.
- KRUTSKÝ, N. – KUMSTÁT, J. (1958): Průzkum vápenců 1958 – Jesenný. MS Nerudný průzkum Brno, Geofond.
- LOŽEK, V. (1973): Příroda ve čtvrtohorách. Nakl. ČSAV, Praha.
- MALKOVSKÝ, J. et al. (1974): Geologie české křídové pánve a jejího podloží. Ústř. úst. geol. Praha.
- MILKA, D. (1997): Několik poznámek k návštěvnosti Bozkovských dolomitových jeskyní. Sbor. Příroda, Praha, 9, 88–93.
- MILKA, D. – OUHRABKA, V. (1987): Dva čerpací pokusy v Bozkovských dolomitových jeskyních. Knih. ČSS Praha, III. Symp. o krasu krkonoško-jesenické soustavy, 78–79.
- OUHRABKA, V. (1997): Výsledky průzkumných prací v Bozkovských dolomitových jeskyních od roku 1980. Sbor. Příroda, Praha, 9, 70–88.
- SIDORENKO, A. V. – TENJAKOV, V. A. (1978): O planetogennom aspekte poznaniya ekzogennych, biogennych i metamorfičeskich processov. Dokl. AN SSSR Moskva, 241/6, 1409–1412.
- SKŘIVÁNEK, F. – VALÁŠEK, K. (1960): Jeskyně ve vápničných dolomitech fylitové zóny u Bozkova na Železnobrodsku. Čs. Kras, 12, 7–36.
- SLAČIK, J. (1975): Fotoluminiscence v českých jeskyních. Čs. Kras, 27, 29–35.
- SVOBODA, J. (1955): Vápence Krkonoš a Jizerských hor. Geotechnica, 21.
- TURNOVEC, I. (1980): K otázce stáří krasových jevů v Barrandienu. Sbor. Čes. Kras – Beroun, V, 44–46.
- TURNOVEC, I. (1997): K otázce stáří Bozkovských dolomitových jeskyní. Sbor. Severočes. Muz., přír. Vědy, Liberec, 20, 113–122.
- TURNOVEC, I. – PECHOVÁ, M. (1980): Ložisko jílů Zadní Kopanina. Geol. Průzk., 3, 86–88.



## Turistické zajímavosti v okolí Turnova a Semil

**Turnov** – s muzeem Českého ráje se v rámci exkurze seznámíme. Z náměstí lze po značkách dojít k Dlaskovu statku a při té příležitosti si prohlédnout i křídové turonské výchozy tvořící údolní svahy Jizery. Za zhlédnutí zde stojí ještě zámek Hrubý Rohozec (kauza kolem restituční snahy pozůstalé manželky Karla Des Fors Walderodeho vlastněného na základě Benešových dekretů stále plní stránky novin). Hezká procházka je i územím CHKO Český ráj na hrad Valdštejn a dále na zámek Hrubá Skála. Cestou nás upoutají bizarní tvary skalního města a zajímavé pohledy na okolní krajinu. Uvidíme i dominantu celého kraje, kterou jsou Trosky (k nim je to z Turnova i Semil trochu delší cesta, ale i ta stojí za námahu).

**Semily** – výchozím bodem stejně jako v předchozím případě, je náměstí. Navštívíme zdejší muzeum a Pojizerskou galerii v rodném domě Ivana Olbrachta. Pak si nenecháme ujít zdejší Riegrovu stezku. Údolím Jizery, majícím místy charakter kaňonu, projdeme značeným a poměrně dobře udržovaným chodníčkem instruktážním profilem tvořeným horninami železnobrodského krystalinika. Ze Semil můžeme vyrazit i k naučné stezce seznamující s vrchem **Kozákov**. Zajet můžeme i do nedaleké Lomnice nad Popelkou, kde opět stojí za návštěvu místní muzeum.

V každém případě je vhodné navštívit kterékoli z městských informačních středisek, kde dostanete řadu typů na další zajímavosti, kterých je v Českém ráji skutečně nepočítaně.<sup>23</sup>

Já si dovoluji tento neformální konec exkurzního průvodce doplnit zdejším charakteristickým úslovím: „*Přijďte pobejt*“. Skutečně přijďte se do Českého ráje podívat – určitě se Vám bude u nás líbit.

*Exkurze České geologické společnosti, 12/Podzim 2003  
Bozkovské dolomitové jeskyně  
Ivan Turnovec*

*Pro účastníky exkurze vydala Česká geologická služba  
Redaktorka V. Čechová, technická redaktorka H. Převrátlová, sazba J. Kušková  
Vytiskla Česká geologická služba, Klárov 3, Praha 1*