Knižnica MSK
Lipt. Mikuláš
č. 4643/1

2

1972

SPRAVODAJ

SLOVENSKEJ SPELEOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI

Knižnica MSK
Lipt. Mikuláš
č. 4943/1

S P R A V O D A J
Slovenskej speleologickej spoločnosti
Liptovský Mikuláš

Číslo 2
1972

Vydalo Múzeum slovenského krasu
Liptovský Mikuláš

Redakčná rada : Dr.Juraj Bárta CSc
RNDr.Dušan Kubíny
PhMr.Štefan Roda

Výkonný redaktor : Ing.Mikuláš Erdös

Grafická úprava : Ján Močiliak

Vážení členovia, dostávate do ruky ďalšie číslo Spravodaja, ktorý vychádza už tretí rok v duchu našich predsavzatí, pri obnovení Slovenskej speleologickej spoločnosti. Našou snahou bolo aj v minulosti zoznámiť širokú člensku základnu jaskyniarov s novými teoretickými a odbornými znalosťami modernej speleologie, ale hlavne stať sa praktickou pomôckou dobrovoľných jaskyniarov pri prieskume našich bohatých krasových oblastí.

Počiatočné ťažkosti pri vydávaní už máme za sebou. Postupne sme vyriešili technické problémy okolo zostavenia, tlačenia a expedície Spravodaja. Spravodaj dostal stálu vkusnú graficku upravu a mohli sme preto klásť vyššie požiadavky aj na zvýšenú odbornu uroveň príspevkov. V tomto procese skvalitnenia Spravodaja najväčšou mierou pomohlo veľké pochopenie a starostlivosť zo strany vedenia Muzea slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. Vedenie muzea nám vychádzalo vždy v ustrety pri zabezpečení nových materiálov ako aj samotnej realizácie.

V tomto duchu chceme aj v budúcnosti pokračovať. Chceme zariadiť pravidelnejšiu edičnú činnosť nových poznatkov, v nových rubrikách uverejniť viac odborných článkov, ale aj prak-

tické rady pre speleologickú prax. Realizácia našich plánov však záleží aj od vás, od členskej základne, na tom, aby ste nás viac informovali o výsledkoch vašej práce a pokiaľ máte, aby ste si vymenili skusenosti na stránkach Spravodaja, ktoré ste získali pri praktickej terénnej práci. Technické vymoženosti a príliv nových poznatkov z rôznych vedeckých disciplín nám dávajú nové smelé perspektívy, ale zároveň kladú si potrebu vzdelávať sa a sledovať všetko čo je nové a môže byť užitočné pre našu prácu. Aj v budúcnosti budeme pokračovať v uverejnení informácií a výsledkov zahraničných speleologických organizácií, najmä zo štátov sovialistického tábora, aby sme tak prispeli aj my pri prenikaní pokrokového svetonázoru. Chceme, aby náš Spravodaj aj v budúcnosti prispieval k informovaniu, spojeniu a zjednoteniu členskej základne Slovenskej speleologickej spoločnosti.

Členská základna našej Spoločnosti sa rozrástla do veľkých rozmerov. Dnes už máme viac ako 400 členov a naši pracovníci musia vyvíjať veľké úsilie, aby zaistili organizáciu a koordináciu činnosti. V budúcnosti nemáme záujem zvyšovať počet členskej základne, naopak pristupime ku skvalitneniu činnosti a urovne našich členov. Preto naše príspevky, naše pokyny budu stále viac sledovať odborne-výchovné aspekty.

Dôležitým sprostredkovateľom tejto odbornej výchovy sú a budú jaskyniarske týždne. Tieto zrazy sa stali v živote našich jaskyniarov dôležitým aktom a poskytujú aj vedeniu Spoločnosti možnosť uplatniť naznačené odborne-výchovné aspekty. Aj tohoročný jaskyniarsky týždeň, ktorý sa uskutoční v Slovenskom krase, sa nesie v tomto duchu. Je naplánovaný

bohatý program s odbornými prednáškami ale aj praktickými ukážkami v teréne. Rekordný počet prihlásených svedčí o záujme členskej základne získať nové poznatky. K zaisteniu odbornej úrovne a hladkého priebehu Jaskyniarskeho týždna pripravili odborníci svoje prednášky, ktoré uvádzame v skrátenej heslovitej forme v tomto čísle. Venovali sme celý rozsah tohto čísla prednáškam, preto vás prosíme, aby ste sa s nimi dôkladne zoznámili ešte pred započatím Jaskyniarskeho týždna.
Veríme, že aj tohoročný Jaskyniarsky týždeň prinesie podobne ako predošlé, dobré výsledky a nové znalosti pre ďalšiu prácu v speleológii.

E. M.

PhMr.Štefan R o d a :
Ing.Ladislav R a j m a n :

Úvod do hydrológie krasu

Hlavným činiteľom procesu skrasovatenia je voda. Zaujímavé pritom je, že pokiaľ voda na krasový povrch pôsobí všeobecne denudačne, teda aj deštruktívne, zatiaľ dostávajúc sa do jaskynných priestorov stáva sa tam aj činiteľom konštruktívnym, a to chemickým alebo mechanickým ukladaním rôznych materiálov.
K ľahkému pochopeniu hydrologického režimu krasu musíme s určitosťou rozoznať, o akých typoch vôd môžeme v súvislosti tej-ktorej krasovej oblasti hovoriť. Vody, ktoré sa do krasu ponárajú a sú pôvodom z nekrasového územia, nazývame vodami typu "B", naopak vody čisto krasového pôvodu voláme vodami typu "A". Tam, kde vody typu B vtekajú priamo pod krasový povrch, tvoria sa jaskyne veľkých rozmerov /erozia/. V samostatných krasových blokoch bez stálych tokov, pri tvorbe krasového fenoménu odkázaných len na vody typu A, sa jaskyne väčších rozmerov nikdy nevytvoria.

V horizontálnom smere delíme vody v krase na toky povrchové a podpovrchové, ku ktorým patria aj cez ponory a otvorené závrty sa prepadajúce atmosferické vody a vody hlbkové pod momentálnou miestnou eróznou bázou, doteraz nesprávne nazývané aj ako vody stagnujúce.
V smere vertikálnom , systémom litokláz presakujú vody typicky krasové.
Dôležitú úlohu pri hydrografickom vymedzení niektorej jaskynnej sústavy hrá typ skúmané-

ho krasu. Pre priame riešenie súvislosti je treba vymedziť hranice ponorných tokov tak v časti počiatočnej, teda ponornej, ako aj vo výverovej fáze. Nesmieme pritom zabudnuť, že nie vždy sú horizontálne toky povrchového pôvodu. V mnohých prípadoch pochádzajú tieto z nepriepustného podložia krasu a poznáme len ich vyvieranie. Tam, kde to geologická situácia oblasti dovolí, môžeme aj v takýchto prípadoch určením systému synklinál a antiklinál presne vymedziť sustavu patriacu k vyvieračke.

Pre informáciu pripomenieme aj existenciu tzv. ponoreného krasu, ktorého vody vyplnujú všetky krasové dutiny. V minulosti boli tieto vody, ako sme to už naznačili, nazvané vodami stagnujúcimi. Podľa najnovších poznatkoch krasovej hydrológie, spoluzúčastnujú sa tieto vody na celkovej vodnej bilancii krasu.

U vôd typu B je dôležité, či tieto po prechode z nekrasového územia na krasové pokračujú tam ako toky povrchové a vytvárajú tak krasové údolia, alebo či sa pod krasový povrch ponárajú. Miesta, kde sa tieto vody dostávajú pod povrch, nazývame ponormi. Čím kratšiu cestu prekoná tok po krasovom povrchu, t.j. čím skôr sa ponára, tým väčšia je pravdepodobnosť vývinu veľkých jaskynných priestorov. Umožní sa tým priama účasť tvrdých nekrasových hornín na erozii krasových dutín. Preto pri lokalizovaní jaskynných sústav treba pozorne sledovať aktívne, ale aj následkom denudácie krasu t.č. už inaktívne ponory.

Vody typu A, čiže čisto krasové sú, ako sme to už uviedli, atmosferického pôvodu a padajúce na krasové územie pokračujú pod povrch smerom vertikálnym. V počiatočných fá-

zach vývinu skrasovatenia presakujú tieto vody puklinami horniny, vo vyvinutejšom štádiu tvoria sa na krasovom povrchu depresie, ktoré nazývame závrtmi. Odvodnenie týchto závrtov sa uskutoční už otvorenými kanálmi priamo do otvorených jaskynných sustav.
K dokazovaniu suvislosti počiatočných ponorných fáz krasových tokov s niektorou vyvieračkou používame rôzne metody značkovania vody. Klasickým spôsobom je farbenie pomocou organických chemikálii, ktorých intenzívna farba je jasne viditeľná, alebo ich farebný efekt sa môže v prípade zdanlive negatívneho výsledku, prísadou chemikálií - vyvolať. Do tejto skupiny patrí bežne používaný fluorescein /užíva sa 5 - 10 % amoniakálny roztok/, ktorého prítomnosť vo vode sa prejaví intenzívnou fluoreskujúcou zelenou farbou. Ako ďalšie z organických farbív používa sa ešte rezorcín a kyselý roztok fuksínu, ktorý dáva intenzívnu fialovú farbu.
K chemickému spôsobu značkovania vody používa sa ešte kuchynská soľ, ktorej dôkaz vo vode sa prevedie buď chemickou analýzou, alebo meraním elektrickej vodivosti vody. K dokazovaniu podzemných tokov používajú sa aj spóry niektorých rastlín ako napr. Lykopodium /plavuň/ a tiež granulky z umelej hmoty. Tento spôsob značkovania je mechanický a jeho použiteľnosť je obmedzená na otvorené sustavy bez filtrujúcich vrstiev nánosov. Najnovšie sa používajú aj rádioaktívne látky, ktorých použitie v bežnej prieskumnej praxi je neučelné jednak pre náročnosť manipulácie s nimi, jednak z hygienických dôvodov. Len pre zaujímavosť spomenieme, že pri dokazovaní toku rieky Timava v Skocianskej jaskyni v Juhoslávii s úspechom použili živých uhrov, znač-

kovaných spôsobom bežným v ichtyologickej praxi na plutvách.
Pri sledovaní podzemných tokov v krase je účelné zisťovať čas prietoku a merať prietokové množstvá tak v ponornej časti, ako aj vo vyvieračke. Podobne nemalu úlohu pri riešení hydrologických problémov v krase hrá chemické zloženie vôd. Všetky tieto údaje nám dopomôžu k poznaniu krasovej oblasti a umožnia s dosť veľkou presnosťou predpovedať aj parameter neznámych jaskynných priestorov.

p.g.Ondrej R o z l o ž n í k :

Základy vývoja krasu a krasová terminológia

V tomto článku podávame stručné vysvetlenie základných princípov vývoja krasu a krasovej terminologie, ktoré budú bližšie osvetlené na prednáške v rámci Jaskyniarskeho týždňa

Čo vlastne rozumieme pod pojmom kras a ako vzniká ?

Termín kras bol prevzatý do geológie a hlavne do geomorfológie podľa pomenovania dinarského horstva v Istrii v Juhoslávii, kde sú krasové javy bohato vyvinuté.
Vo všeobecnosti pod pojmom "kras" rozumieme charakteristické vývojové stupne a formy vápencov a vápencového horstva ako aj prírodných javov s ním spojených, ktoré vznikli a

ďalej sa sformujú na základe komplexného pôsobenia geologických, geografických, klimatologických a biologických faktorov prostredia.

Krasové javy vznikajú v oblastiach budovaných horninami, ktoré sú vo vode rozpustné a chemická korózia v nich sa uplatňuje v maximálnej miere. Takýmito horninami sú hlavne karbonatické horniny, najmä vápence, ale i napr. sádrovec a kamenná soľ. Našim objektom pozorovania krasových javov budú tento raz vápence stredného triasu, ktoré v prevážnej väčšine budujú územie Slovenského krasu.

V podloží vápencových komplexov vystupujú nepriepustné alebo len slabo priepustné bridličnaté horniny, tzv. werfenské bridlice. Na werfenské podložie prevážne priamo nasadajú tmavošedé guttensteinské vápence veľkej chemickej čistoty /$CaCO_3$ = 97 až 99 %/, ktoré miestami obsahujú rohovcové hľuzy. Sú masívne, miestami lavicovité až doskovité, často prestupené bielymi žilkami kalcitu. Najvýznamnejšou zložkou však sú mohutne zastupené svetlošedé až biele wettersteinské vápence, tiež veľkej chemickej čistoty, ktoré dosahujú mocnosť 600 až 1.200 m. Vápence miestami sú vystriedané dolomitmi až dolomitickými vápencami, ktoré sú menej skrasovatelé ako chemicky čisté vápence.

Všimnime si základné princípy vývoja krasových javov. Vieme, že vápence sa rozpúšťajú vo vode za prítomnosti CO_2, ktorý je prítomný v atmosfére v 0,03 - 0,04 objemových % a do vody sa dostáva prevážne zrážkami. Za normálneho atmosferického tlaku sa rozpustí v 1 lit vody 15° C 1 lit plynného CO_2. Prakticky vzniká slabá kyselina uhličitá, obohatená s ďalším množstvom CO_2 z pôdy, ktorá pôsobením na vápenec vytvára kyslý uhličitan váp-

natý, ktorý je už vo vode rozpustný. Keď si vyjadríme v chemickej rovnici dostaneme :

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons Ca/HCO_3/2$$

Základnú rovnováhu krasového fenoménu vyjadruje rovnica :

$$Ca/HCO_3/_2 \qquad CaCO_3 + H_2CO_3 \qquad CO_2 + H_2O$$

Na stupni rozpustnosti vápenca potom závisí priebeh vývoj a rozsah krasového procesu. V podstate pre priaznivý vývoj krasu musia byť vo vápencových územiach splnené nasledovné podmienky :

- vápenec musí byť čistý, bez nepriepustných ílových vložiek, resp. zvetralinovej prikrývky na povrchu,
- mocnosť vápencov musí byť značná a musia ležať nad miestnou erozivnou bázou,
- v oblasti musí byť vlhké podnebie.

Pri uvedených podmienkach dochádza k ideálnemu vyvoju krasu.
V základnom členení vznikajú v týchto oblastiach krasové javy, ktoré označujeme ako primárne krasové javy. Tieto vznikaju na povrchu alebo v podzemí a podľa toho ich aj označujeme ako krasové javy povrchové a podzemné.
Ku krasovým javom povrchovým počítame : škrapy, závrty, bogazy, priepasti, polja, suché, polosuché a slepé údolia, ponory, krasové jazerá, vyvieračky, krasové zeminy.
Podzemné krasové javy delíme na primárne, vyhlbené eroziou a koroziou. Sú to napr. jaskynné priestory, komíny, podzemné priepasti a pod. Sekundárne podzemné krasové javy vzni-

kajú po vytvorení krasových dutín za vzniku kvapľov /stalagmity, stalaktity, brčká, stalagnáty, kvapľové povlaky a kôry, záclony, štíty, sintrové misy, guličky a hráškovité útvary na dne jazierok a pod./.

Typy krasových oblastí

Vývoj krasu, ako už bolo uvedené, závisí hlavne na geologických podmienkach vývoja oblasti, rozpustnosti vápencov a podnebí. Podľa týchto podmienok rozčleňujeme potom i kras na niekoľko typov. Podľa delenia Jovana Cvijiča poznáme tri základné typy krasových oblastí a to : úplny kras /holokarst/, neúplný karst /merokarst/ a prechodný kras.
Úplny kras /holokras/ vyznačuje sa dokonalým vývojom všetkých povrchových a podzemných krasových javov. Vzniká v oblastiach, kde karbonatické horniny dosahujú veľkej rozlohy a mocnosti, napr. dinársky kras.
Neúplný kras /merokarst/ vzniká v oblastiach, kde su vápence menšej mocnosti s polohami slienitých bridlíc, prípadne dolomitov. Ich zvetrávaním vzniká na povrchu pre vegetáciu priaznivá akumulácia nerozpustných zbytkov, takže kraj je pokrytý vegetáciou. K tomuto typu patrí napr. Moravský kras, kras v Malých Karpatoch a pod.
Mimo uvedených typov krasu vyčlenil J.Cvijič kras prechodný a to niekoľko podtypov, napr. Kras Causský, vyvinutý vo Francuzsku, ale aj u nás /Muránský kras, Slovenský kras/ a tzv. jurský krasový typ, rozlišovaný ďalej podľa nadmorskej výšky.
Na základe podrobného mapovania krasových území na Slovensku načrtli E.Mazúr a J.Jakál /1969/ nové typologické členenie v zmysle no-

vých svetových poznatkov krasovej geomorfológie, ktoré lepšie vystihuje diferenciáciu krasových oblastí na Slovensku, kde sa nachádza vyše 2.700 km^2 rozlohy krasu.
Podľa nich Stredoeurópsky kras Západných Karpát sa člení do dvoch skupín, ktoré sa členia do následovných subtypov :

I/. Kras mierneho pásma

1/ Planinový kras - úplny kras
2/ Rozčlenený kras mozaikovej štruktúry - prechodný kras
   a/ Kras monoklinálnych chrbtov
   b/ Kras hrastí a kombinovaných vrásov - zlomových štruktúr
   c/ Kotlinový kras - pokrytý kras
   d/ Sporadický kras bradlovej štruktúry

II/. Vysokohorský kras

Prevážna väčšina Slovenského krasu sa zaraďuje do skupiny Planinový - úplny kras.

Ing.Ladislav R a j m a n :
PhMr.Štefan R o d a :

Vznik a vývoj morfologických foriem sintrov

K tomu, aby sme pochopili tvorbu rôznych foriem sintrového materiálu, musíme prv poznať základné deje skrasovatenia. Tak ako to poznáme z štúdií krasovej hydrológie, nositeľmi erozívnych faktorov sú stále horizontálne toky pôvodom z nekrasových území. Na druhej strane typicky krasové, vertikálne presakujúce vody obsahujú komponenty korózie krasu, ktoré v konečnej fázi sú aj komponentami sintrotvornými. Musíme sa teda prv oboznámiť s cestou atmosferických vôd až po vyvieranie v krasových údoliach.
Zrážková voda sa nemôže považovať za vodu destilovanú, lebo cestou cez atmosféru rozpúšťa plyny a pevné látky, ktoré obsahuje. Pre nás sú dôležité hlavne plynové komponenty, nakoľko práve týmito sa zrážková voda svojou cestou ovzduším nasýti. Samozrejme rozpustnosť plynov vo vode je rôzna, a preto aj obsah vzdušných komponentov v zrážkovej vode nezodpovedá obsahu týchto vo vzduchu. Z hľadiska našich problémov významný je obsah kysličníka uhličitého /ďalej CO_2/ v zrážkovej vode, ktorý je priemerne asi 2,18 obj.%, oproti konštantnému obsahu v ovzduší 0,03 - 0,04 %. Takýto asi 50-násobný obsah CO_2 v zrážkovej vode stále ešte nezodpovedá potrebám skutočného priebehu korózie. Priemerný obsah 0,4 - 0,6 ml CO_2 v 1 lit daždovej vody

dokáže rozpustiť asi 20 mg $CaCO_3$, čo zodpovedá tvrdosti asi 1,1 °N /1 °N = 10 mg CaO v 1 lit vody, čo prepočítané na $CaCO_3$ zodpovedá 17,85 mg v lit vody/. Pri ďalšom skúmaní podpovrchových krasových vôd ale vidíme, že tvrdosť týchto je mnohonásobne väčšia a teda tieto vody musia niekde získať asi 200 - 250 mg/lit CO_2. Jediným zdrojom tak značného množstva CO_2 môže byť le vôda, menovite biologické procesy, ktoré v ej prebiehajú. Takto nasýtené vody stykom s vápencom ho potom rozpúšťaju podľa chemickej rovnice :

$$CaCO_3 + H_2CO_3 \rightleftharpoons Ca\ /HCO_3/_2$$

Tento spôsob chemického rozpúšťania nazývame rozpúšťaním hydrouhličitanovým. Je treba pri tom vedieť, že 1 mg vo vode rozpustného CO_2 je schopný rozpustiť 2,2733 mg $CaCO_3$ a to nezávisle na teplote.

Známa je aj existencia rovnovážneho voľného CO_2, ktorého prítomnosť je potrebná k udržaniu hydrouhličitanu v roztoku. Ako tretie poznáme aj určité nadmerné množstvo CO_2, ktoré sa zvýši z rovnovážneho množstva a podľa korozívnej povahy ho menujeme agresívnym CO_2.

Zandebateľným faktorom korozie vápenca sú organické a anorganické pôdne kyseliny.

Horeuvedené nasýtené vody sa po prekonaní cesty kapilárami a litoklázami horniny objavia na jaskynných plochách. Ako je známe, obsah CO_2 v jaskynnom ovzduší zodpovedá 10 až 50-násobku vo vonkajšej atmosfére. Tento obsah kolíše podľa momentálnej meteorologickej situácie na krasovom povrchu, teda závisle na množstve a kvalite vertikálnych vôd. Je to súčasne aj jasný dôkaz efektu, že prá-

ve tieto vody sú nositeľmi zvýšeného množstva CO_2. Parciálny tlak CO_2 v presakujucich vodách každopádne prevyšuje tlak CO_2 v jaskynnom ovzduší. Poznajuc snahu CO_2 vyrovnať parciálny tlak nad roztokom s parciálnym tlakom CO_2 v okolitom ovzduší vidíme, že dôjde k difúzii CO_2 z vody a tým aj k vylučovaniu $CaCO_3$ na už prítomných kryštalických centrách. Podľa rôznych autorov prebehne tento dej veľmi rýchlo a okrem rôznych fyzikálnych faktorov závisí na teplote a tlaku. Uvedeným spôsobom vylúčený $CaCO_3$ môže kryštalizovať v troch kryštalických modifikáciach ako :

- najbežnejší - kalcit
- zriedkavejší - aragonit
- vzácny - vaterit

Podmienky tvorby jednotlivých modifikácii vyplývaju z chemických a fyzikálnych okolností vylučovania $CaCO_3$. Ich rozriešenie je náročná mineralogická práca /napr. Röntgenovou analýzou/ a v žiadnom páde nesúvisí s morfologickou formou toho-ktorého útvaru.

Sintrové útvary známe z našich jaskýň delíme do štyroch genetických typových tried :

gravitačné typy

Pod týmto pojmom rozumieme všetky formy, kde sintrotvorný roztok sleduje všeobecne smer zemskej príťažlivosti.

excentrické typy

Su to útvary, u ktorých transport sintrotvorného roztoku je ovplyvnený kapilárnymi silami a môže sledovať smer a proti zemskej príťažlivosti. Takéto útvary nazývame aj heliktitmi.

typy tvoriace sa z horizontálnych vôd

Tvoria sa všeobecne na povr hu hladiny alebo na okrajoch alebo okolo plávajucich kryš-

4943

talizačných zárodkov.

aerosolový typ

Útvary tohoto typu reprezentujú formy tvoriace sa kryštalizovaním uhličitanu vápenatého, ktorý obsahuje jaskynný aerosol. Dôležitu ulohu pritom hraju elektrostatické pomery aerosolu.

Horeuvedené typové triedy delíme ďalej do morfologických foriem, vývoj ktorých je podmienený množstvom fyzikálnych, chemických a klimatických činiteľov.

Všetky formy sintrových útvarov môžu byť rôzne sfarbené. Všeobecne su to odtiene červenej a hnedej farby, pôvodcom ktorých je železo v roztoku, alebo su mechanického pôvodu. V niektorých prípadoch mohlo dôjsť aj k zafarbeniu odtienami iných farieb, menovite látkami organického pôvodu, alebo cudzími minerálmi.

ÚM SLOVENSKÉHO KRASU
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ

Dr.Juraj B á r t a CSc :

Zásady ochrany archeologických a kultúrno - historických pamiatok v jaskyniarstve

Jaskyne a ľudstvo. Definícia archeológie = veda, ktorá sa zapodieva výskumom hmotných prameňov /pamiatok, vykopávok, starožitností/ na základe ktorých sa snaží rekonštruovať vývoj ľudstva, odhaliť zákony výroby a výrobných vzťahov. Venuje pozornosť výrobe materiálnych statkov i vývoju národov. Z hľadiska časového skúma pamiatky z praveku, včasnej doby dejinnej a stredoveku. Pokiaľ však sa výskum týchto problémov zameriava len na jeden druh sídlisk, prípadne pohrebísk a kultových stánkov, v našom prípade jaskýň a jaskynných previsov, hovorí sa tejto vednej disciplíne speleoarcheológia. Pojem speleoarcheológia sa novšie nahrádza rozšírenejším predmetom bádania zvaným antropospeleológia. Táto sa zaoberá vzťahom pračloveka i pravekého človeka ku jaskyniam z hľadiska nálezov kultúrnych pozostatkov v jaskyniach, ako sú zvyšky stravy, ohnísk, výrobných nástrojov, nástenných kresieb, rytín, nápisov, kostrovými nálezmi človeka z jaskýň, povesťami, mýtom a náboženským kultom v jaskyniach a ďalším viacúčelovým využívaním jaskýň človekom. Ku antropospeleológii patria tiež výskumy o význame jaskýň v literatúre a umení.

Jaskynné sedimenty

Predmetom výskumu speleoarcheológie sú vrstvy jaskynného dna. Jaskynné usadeniny podľa štruktúry a charakteru vytvorené v chladných

alebo v teplých fázach starších štvrtohôr pleistocénu. V nich podľa kolísania vtedajšieho podnebia nálezy studenomilných alebo teplomilných cicavcov = paleontologické pozostatky.
Pri posudzovaní vrstiev jaskynného dna vychádza sa zo stratigrafie, ktorá sleduje hĺbkové zvrstvenie usadených hornín, pričom sa opiera o zákon superpozície, podľa ktorého v súbore na sebe spočívajúcich neporušených vrstiev je každá spodnejšia /nižšia/ vrstva vždy staršia ako nasledujúca vrstva vrchnejšia /vyššia/. Sledované vrstvy s archeologickými nálezmi, ak obsahujú aj paleontologické doklady charakterizujú vrstvu ako produkt toho ktorého štvrtohorného podnebia. Archeologické nálezy z nich sa na základe superpozície tiež typologicky odlišujú, dokazujúc tak časove postupnú okupáciu tej ktorej jaskyne a teda aj rozličný kulturny vývojový stupeň osídlenia.

Neodborný zásah jaskyniarov - sprístupňovateľov, porušenie vrstiev, ich prehádzanie, neevidovanie polohy jednotlivých kostrových pozostatkov znemožní geologické datovanie tej ktorej vrstvy, ktorá je kľúčovým východiskom nielen pre datovanie geologov, paleontologov, ale najmä archeologov.

Profesionálny speleoarcheologický výskum
Sieť sektorov, pevné body, pozorné nenáhlivé odkrývanie plochy nožom a špachtľami po 5 cm vrstvách sledujúc ich geologickú štruktúru. Kontrola vyhodenej zeminy zo sektorov. Výkop sa má uskutočniť až po skalné dno. Podrobná kresebná dokumentácia nálezov, ich fixovanie do geologického profilu, fotodokumentácia.

Zákaz prekopať všetky jaskynné usadeniny. Speleoarcheologický výskum môže vykonávať len odborník z Archeologického ústavu SAV v Nitre. Archeologické pamiatky ochraňuje zákon č.7 SNR z 29 aug.1958, ktorého §.15 určuje, že na vykonávanie archeologických výskumov je oprávnený len Archeologický ústav SAV a po dohode s ním prípadne aj múzea, ktoré majú vedecky školených odborníkov za podmienok, ktoré stanoví Archeologický ústav. V zmysle citovaného zákona §.16 treba každý archeologický nález, kostrové pozostatky a pod. hlásiť priamo alebo prostredníctvom MNV či VB - Archeologickému ústavu SAV v Nitre /buď telefon 262-34, alebo centrála 244-50/, prípadne Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši /tel. 2061/. Ak sa oznamuje archeologický nález z jaskýň nie cez služobný telefon, možno volať spomenuté inštitúcie aj na účet volaného /tzv. ÚV hovor/. Hlásiť tykýto nález je povinný nálezca, vedúci prác, pri ktorých sa pamiatky našli a vlastník, alebo nájomca pozemku, na ktorom sa jaskyňa nachádza a to najneskoršie druhého dňa po náleze. Nález a náleziská musí byť ponechané bez zmeny až do obhliadky zástupcu Archeologického ústavu.

Akonáhle by však vznikla situácia, ktorá vyžaduje neodkladného zachraňovacieho zásahu najmä vtedy, keď hrozí napr. zrútenie stien, zaplavenie vodou alebo iná vážna situácia, ktorá by mohla znehodnotiť celistvosť praveké objektu, vtedy výnimočne povoľuje sa nevyčkať príchodu zástupcu Archeologického ústavu a vtedy môže jaskyniar vykonať sám úkony na záchranu archeologického objektu. Pokiaľ však je to len trocha možné, vtedy treba s ďalšími prácami počkať a speleoarcheologický výskum ponechať odborníkovi.

V zmysle spomenutého zákona všetky archeologické pamiatky, ktoré sa získali vykopávkami alebo nálezmi sú národným majetkom a ukladajú sa do múzeí, v prípade speleoarcheologických nálezov ukladajú sa do Múzea slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. Nerešpektovanie tohto nariadenia viaže sa okrem toho aj na §.453 Občianskeho zákoníka ods.2., podľa ktorého veci opustené alebo skryté, vlastník ktorých nie je známy, pripadajú do vlastníctva štátu. Kto si ich prisvojí, alebo kto ich používa, je povinný ich štátu vydať. Trestný zákon §.254, ods.1. stanovuje sankcie za privlastnenie cudzej veci, ktorá sa dostala do jeho moci nálezom, omylom alebo inák, bez privolenia oprávnenej osoby, trestom odňatia slobody až na jeden rok, alebo nápravným opatrením, alebo peňažným trestom.

Charakteristika pamiatok hmotnej a duchovnej kultury v jaskyniach

Zasypaný jaskynný vchod. Osídlenie jednofázové. Otlačky chodidiel. Nápisy a kresby. Chýbanie jaskynných malieb u nás. Hmotné nálezy v jaskyniach. Novoveké pamiatky. Jaskyne v druhej svetovej vojne. Zbojníci a pytliaci. Hľadači pokladov. Poklady. Peňazokazci a alchymisti. Stredoveké pamiatky /12. - 16.stor/ Slovenské pamiatky /6. - 11.stor./. Pamiatky z doby rímskej /1. - 4.stor./. Laténske pamiatky /400 - o r.pred n.l./. Pamiatky z doby halštatskej /700 - 400 r.predn.l./. Pamiatky z doby bronzovej /1.700 - 700 r.pred n.l./. Pamiatky zo sklonku doby kamennej - eneolitu /2.000 - 1.700 r.pred n.l./.Pamiatky z mladšej doby kamennej - neolitu /4.000 - 2.000 r. pred n.l./. Kolové jamky.Analýza

uhlíkov C^{14}. Pamiatky zo staršej doby kamennej - paleolitu /175.000 - 8.000 r.predn.l./. Soliflukcia. Kamenné nástroje. Kostené nástroje. Kosti pleistocenných zvierat. Farbivo. Lovecká mágia. Chaty v jaskyniach. Antropologické pamiatky. Ľudské pozostatky v priepastovitých jaskyniach.

Amatérsky speleoarcheologický prieskum a záchranná činnosť

Potreba vzájomnej súvislosti nájdených predmetov a snaha vysvetlovať a rekonštruovať praveký život z hľadiska historického. Treba zistiť všetky okolnosti, ktoré su v dajakom vzťahu ku nálezu. Antropologický, paleontologický alebo archeologický nález treba zhruba obkopať, potom očistiť nožom, špachtlou. Zamerať jeho hĺbku od pôvodnej výšky dna v profile papierikom a klincom preniesť miesto polohy nálezu. Ak je nálezov viac, treba ich zamerať aj plošne a označiť číslami podľa priebežného poradia nálezov. Takýto nákres označiť podľa kompasu severom a napojiť na najbližší meračský bod. Hĺbkové zameriavanie vrstiev s nálezmi, ako aj ich plošné rozmiestnenie vykonáva sa dľa možnosti na milimetrový papier v mierke 1 : 20 /1 m = 5 cm/. Charakterizovať vrstvy nálezov. Na okraj nákresu uviesť : obec, chotár, názov jaskyne, dátum nálezu a mená nálezcov. Nálezové okolnosti - pozorovania pri náleze o polohe, stave sudržnosti atď zapísať do speleologického technického denníka. K speleologickej výstroji patria aj papierové vrecká na zabalenie archeologických a iných hmotných pamiatok. Nálezy aj pri záchrannom výskume balíme a číslujeme priebežne v zhode s náčrtom a ná-

lezovými údajmi v denníku. Proti nebezpečenstvu neskoršieho pomiešania uviesť na každé vrecko názov katastrálnej obce a jaskyne s dátumom nálezu. Nález hlásiť a odovzdať Archeologickému ústavu SAV v Nitre. Poštovné sa uhradí z prostriedkov oblastnej skupiny SSS.

Nezanedbávať aj antropospeleologický prieskum. Nápisy, povesti, zisťovať pôvod názvu jaskyne, registrovať povesti o jaskyni. Zákaz súkromných zbierok. Jaskyne a nálezy z nich patria ľudu a preto musia byť umiestnené po odbornom a vedeckom spracovaní v Archeologickom ústave SAV, či v inom vedeckom ústave, vo vlastnom jaskyniarskom múzeu v Liptovskom Mikuláši. Nech nie je ani jeden jaskyniar na Slovensku, ktorý by poškvrnil jaskyniarsku česť i stanovy SSS /§.3.,čl.6., ods. g./ neohlásením archeologických nálezov Archeologickému ústavu SAV.

MÚZEUM SLOVENSKÉHO KRASU

Ing.Peter Štefanča :

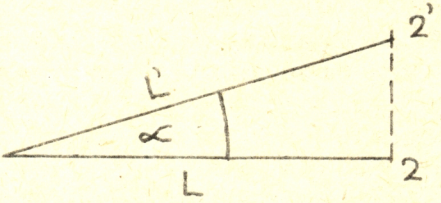
Zameriavanie jaskýň

Jednou z najdôležitejších pomôcok, ktorú speleolog potrebuje pri konkrétnej činnosti je mapa podzemných krasových priestorov. Je to požiadavka všeobecne platná pre jaskyne dávnejšie alebo i momentálne objavené. Mapa je nakreslený pravouhlý priemet podzemných priestorov na zobrazovaciu rovinu, zmenšený v merítku mapy. Preto táto pomôcka musí mať také vlastnosti, aby svojmu účelu mohla slúžiť čo najlepšie. Mapa musí byť presná, správna, úplná a jasná. Sú to náročné požiadavky, ktoré vyžaduju určitý stupeň matematických a geometrických vedomostí.
Základným obrazom podzemných priestorov je pôdorys. V prípade, že krasové priestory su uklonené pod väčším uhlom ako 45°, musí sa vyhotoviť ešte nárys. Okrem toho je ešte nutné kresliť profily, ktoré nám zobrazuju charakter konkrétnych podzemných priestorov.Meranie v podstate spočíva v meraní dĺžok a meraní uhlov.

Meranie dĺžok

Meranie dĺžok uskutočníme buď priamo odčítaním, alebo nepriamo výpočtom. Dĺžka medzi dvomi bodmi sa meria buď drevenou latou, alebo pásmom ocelovým či plátenným. Vodorovnu dĺžku medzi dvomi bodmi môžeme merať len vo výnimočných prípadoch, obvykle sa meria šikmá dĺžka a pomocná veličina tzv. redukčný prvok /uklon/, ktorý umožnuje redukciu šikmo nameranej dĺžky do horizontálnej roviny. V našej praxi sa najčastejšie používa meranie

dĺžok voľne napínaným pásmom. Pre vylúčenie hrubej chyby je nutné merať každú dĺžku aspoň 2 x. Skutočnú dĺžku zo šikmo nameranej dĺžky dostávame zo vzťahu :



$$L = L' \cdot \cos \alpha$$

Základnou jednotkou dĺžkového merania je 1 meter. Táto vzdialenosť nám predstavuje 10 miliontinu časť zemského poludníka.

Meranie uhlov

Uhly meriame buď v rovine horizontálnej, kedy dostávame uhly horizontálne, alebo v rovine zvislej, kedy dostávame uhly vertikálne. Na meranie horizontálnych uhlov sa používajú uhlomerné prístroje - teodolity, alebo magnetické prístroje, ktoré využívajú zemského magnetického pola. Na meranie vertikálnych uhlov sa používajú uhlomerné prístroje - teodolity, alebo sklonomery. Uhly sa odčítavajú na kruhových stupnicciach, kde plný kruh je delený na 360 stupnov, alebo 400 grádov.

Metódy merania

Meraním určujeme vzájomnú polohu bodov na zemskom povrchu, alebo v podzemí za účelom ich zobrazenia v zmenšenom merítku na mapu. Meranie môžeme rozdeliť na :

- meranie výškové
- meranie situačné
- meranie pripojovacie a usmerňovacie
- meranie hĺbkové

Meranie výškové

Výškové údaje sú pre zobrazenie podzemných priestorov rovnako dôležité ako údaje situačné. Základom pre výškopisné pozorovanie je nivelačná sieť I.rádu. Východzím bodom pre túto niveláciu je výškový bod u Lišova v južných Čechách o nadmorskej výške 565.1483 m nad hladinou Jadranského mora. Táto hodnota bola odvodená od výškovej značky v Terste, ktorej výška je + 3,352 m nad strednou hladinou Jadranského mora. Výškové meranie sa prevádza niveláciou.

Meranie situačné

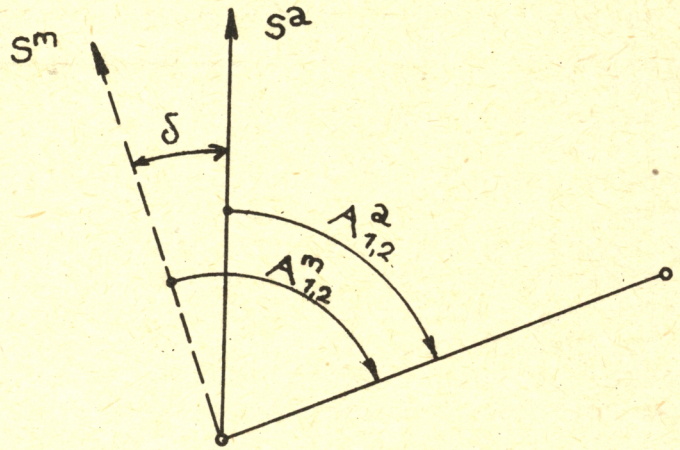
Situačným meraním určujeme vzájomnú polohu bodov a to meraním horizontálnych uhlov a horizontálnych dĺžok. Jedným zo situačných meraní je i meranie magnetické, ktoré v praktickej činnosti jaskyniara má najväčší význam. Magnetickými prístrojmi môžeme merať vodorovné uhly, ktoré sa nazývajú magnetickými azimutmi.

Magnetické meranie - magnetické prístroje

Hlavnou súčiastkou magnetických prístrojov je magnetická strelka, nazývaná tiež deklinačná magnetka. Je to tyčinka, ktorá spočíva na hrote, na ktorom sa môže otáčať vo vodorovnej rovine. Dôležitou vlastnosťou deklinačnej magnetky je, že pôsobením zemského

magnetizmu sa vždy vychýli do smeru magnetického meridiánu. Tento smer môžeme s istými výhradami považovať za stály. Uhol o ktorý sa odchyľuje magnetický meridián od smeru astronomického meridiánu /zemepisného/ sa nazýva magnetickou deklináciou a označuje sa gréckym písmenom δ

Obr.1.



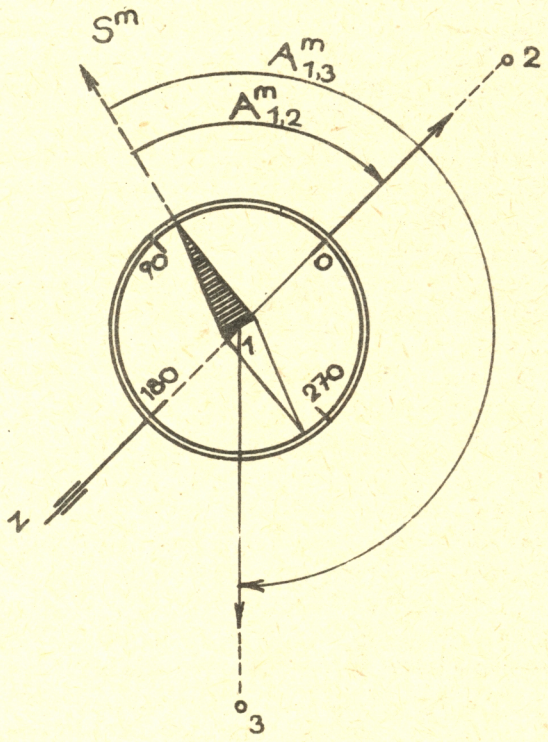
výpočet magnetického azimutu :

$$A^a_{1,2} = A^m_{1,2} - (+\delta)$$

$A^m_{1,2}$ = azimut magnetický
$A^a_{1,2}$ = azimut astronomický
δ = deklinácia

Magnetická deklinácia nie je veličina stála, ale premenlivá podľa miesta, času, ročného obdobia a pod., pričom môže mať hodnotu kladnú, alebo zápornú. V našich krajinách sa odkláňa magnetka na západ, čo znamená, že deklinácia je západná t.j. kladná. Pripojením deklinačnej magnetky na kruh upevnený v uzavretej krabici a vybavený aretačným zariadením získame kompas, ktorý spojený so závesom nám dáva závesný banícky kompas. Na starších kompasoch je kruh delený na 24 hodín, 1 hodina na 15 stupňov. U novších prístrojov je kruh delený na stupne alebo grády. Lineárna veľkosť najmenšieho dielku je závislá na priemere kruhu a uhlovej hodnote dielku, ktorý u malých kompasov býva 5 stupňov, u väčších 1 alebo i pol stupňa. Číslovanie kruhu v kompase určeného na meranie magnetických azimutov, t.j. uhlov počítaných od severnej vetvy magnetického meridiánu smerom hodinového číslovania, postupuje proti pohybu hodinových ručičiek. Tento spôsob úpravy stupnice vyplýva z toho, že index /deklinačná magnetka/ je pevný, kdežto delený kruh so zámernou rovinou, umiestnenou v priemer 0° - 180° je otáčivý. Keby bola zámerná rovina ZP2 zaradená do smeru magnetického meridiánu, udával by severný koniec magnetky 0°. Otáčaním roviny ZP2 i s hodinovým kruhom vpravo smerom hodinového číslovania narastajú údaje indexu I /magnetky/, rastú teda i azimuty, čo je v súlade so spôsobom ich počítania.

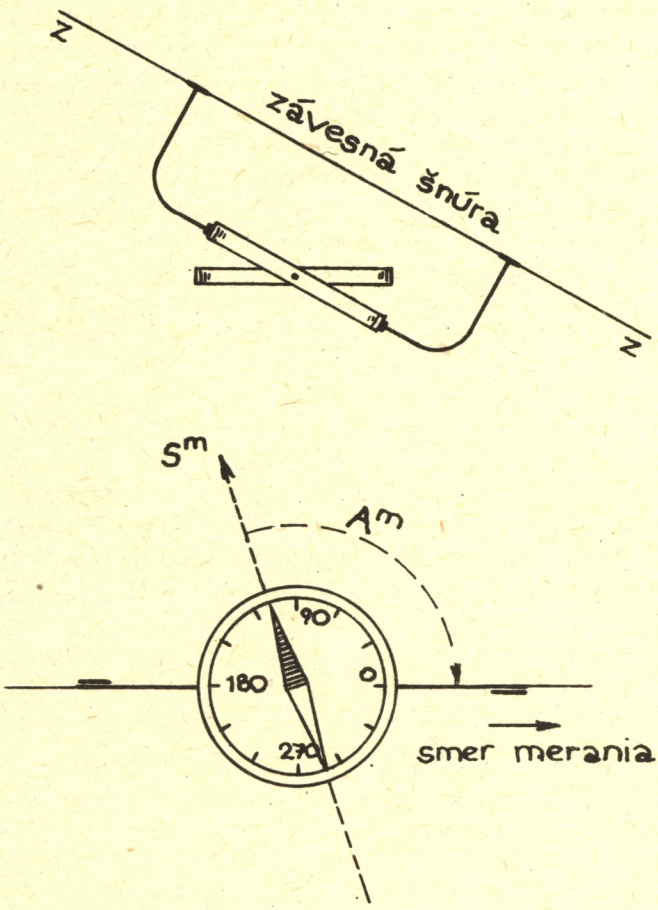
Obr.2.



Banícky závesný kompas

K bežným meračským prácam v podzemí na zameriavanie novoobjavených jaskynných priestorov a chodieb sa s uspechom používa závesný kompas. Oproti iným uhlomerným prístrojom má tú výhodu, že jeho príprava k meraniu je jednoduchá a rýchla. Prístroj zavesený na meračskú šnúru je pripravený na meranie.

Obr.3.



Postup merania

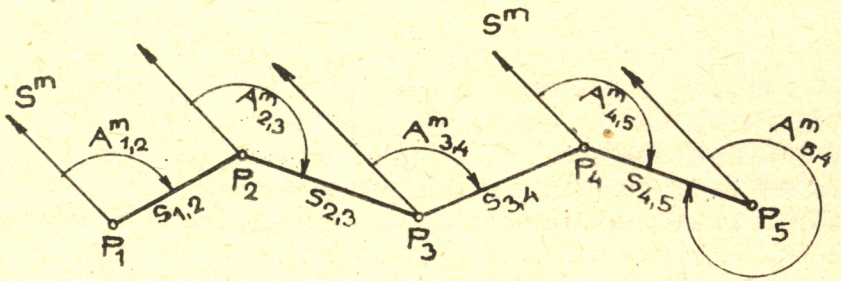
K meraniu potrebujeme závesný kompas, meračskú šnuru, sklonomer, plátenné pásmo a zápisník. Meraný priestor si rozdelíme na vhodné useky a do zápisníka si urobíme približný náčrt situácie, ktorá je nutnou pomôckou pri

mapovaní. Závesným kompasom sa meraju priamo magnetické azimuty strán polygonového ťahu. Pri meraní sa vešia kompas do 1/3 dĺžky šnury tak, aby snažka severu /0°/ smerovala dopredu v smere merania. Po ukľudnení magnetky sa odčíta hodnota pri severnom pole a zapíše sa do zápisníka. Potom sa preloží kompas do druhej polohy /otočením o 180°/ a znovu sa odčíta hodnota pri severnom poli magnetky. Pri meraní kompasom je nutné v blízkosti merania odložiť všetky kovové predmety. Pásmom odmeriame dĺžku strany, sklonomerom sklon šnury a v charakteristických miestach kolmo na smer strany zameriame profily.

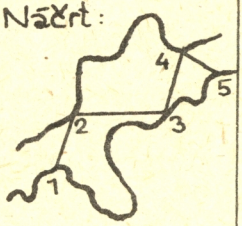
Mapovanie kompasového merania

Naznačeným meračským postupom sa získajú magnetické azimuty dĺžky a sklony polygonových strán, z ktorých po uprave deklinácie a redukovaní dĺžky môžeme vyniesť priamo polygonový ťah.

Obr.4.

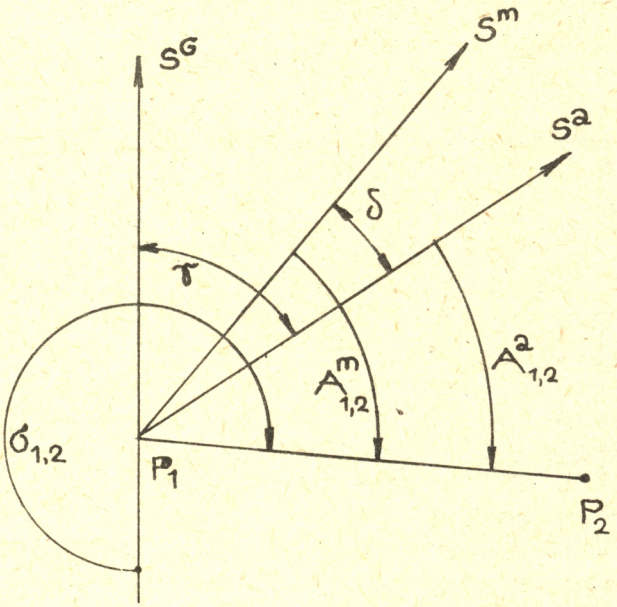


Vzor zápisníku :

z bodu	šikmá dĺžka	sklon šnúry	čítanie kompasu	sin ε cos ε	výšk. rozd $L' \cdot \sin \varepsilon$	Hor. dl. $L' \cdot \cos \varepsilon$	Poznámka
1	2	3	4	5	6	7	8
1-2	7,630	2° 25'	326° 30'	0,04289 0,99908	0,327	7,622	Náčrt: 
2-n	-	-	-	-	-	-	

V prípade mapovania v jednotnej československej sieti potrebujeme vypočítať súradnice polygónových bodov. Pre tento účel potrebujeme zistiť smerníky δ . Tieto získame z nameraných magnetických azimutov, magnetickej deklinácie a meridiánovej konvergencie.

Obr.5.



výpočet smerníka :

$$\sigma_{1,2} = A^{m}_{1,2} + \gamma - \delta + 180^{\circ}$$

Hodnota magnetickej deklinácie δ pre miesto a čas sa vyžiada z geofyzikálneho observatoria v Hurbanove. Hodnota meridiánovej konvergencie /zbiehavosť poludníkov/ sa vypočíta zo vzorca :

$$\gamma'' = \varrho'' \cdot \frac{Y}{R} \operatorname{tg} \varphi$$

MÚZEUM SLOVENSKÉHO KRASU
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ

ϱ = prevodový koeficient /= 206265/
Y = y-ová súradnica v mieste merania
R = polomer zemeguli /= 6370 km/
φ = zemepisná šírka meraného miesta

Výpočet súradníc polygonového ťahu sa uskutoční na predpísanom tlačive.

RNDr.Pavol M i t t e r :

Základy speleoalpinizmu

1. Všeobecná časť

1.1. Speleoalpinista

Speleoalpinizmus vyžaduje veľké nároky na fyzické a duševné schopnosti človeka. Každý, kto sa podujme vykonávať namáhavejšiu jaskyniarsku akciu, má byť telesne aj duševne výborne disponovaný. Ak má účastník akékoľvek zdravotné potiaže, mal by od akcie upustiť až do ich úplneho odstránenia. Každý speleoalpinista musí poznať základy prvej pomoci a v prípade potreby ich vedieť využiť. Pre jaskyniara-alpinistu podobne ako pre horolezca nie je rozhodujúci vek. Je však nevyhnutné, aby každý dbal na svoju kondíciu a spôsobilosť, lebo inak môže spôsobiť ťažkosti sebe i svojim spoločníkom. Rovnako ako fyzické schopnosti, su pre speleoalpinistu dôležité

psychické vlastnosti. Predovšetkým je to zmysel pre zodpovednosť. Na jednotlivci často závisia životy viacerých a akákoľvek ľahkomyseľnosť môže mať tragické následky. Speleoalpinista by mal byť skromný, obetavý a zdržanlivý. Musí vedieť zachovať rozvahu v každej situácii. Je žiaduce, aby sa každý pripravoval nielen prakticky, ale aj teoreticky. Aj v speleoalpinizme platí, že nikdy nevieme toľko, aby sme nemohli vedieť viac.

1.2. Hornina

V jaskyniach sa stretávame takmer výlučne s vápencami, dolomitmi, ich brekciami a sintrom, menej už s inými druhmi hornín. Uvedené horniny su krehké a zvyčajne poskytuju málo stupov a chytov. Niektoré druhy karpatských vápencov su silne rozdrvené, na povrchu rýchlo zvetrávaju. Výrazných puklín a škár býva málo, často načim používať rôzne umelé pomôcky. Osobitne nepríjemné prostredie pre speleoalpinizmus poskytuju niektoré druhy drobnozvetrávajuceho dolomitu. Význačným znakom uvedených hornín je vrstevnatosť. Môže byť zapadajuca, strechovitá, alebo vrstvy vystupuju na stene priestoru pod rôznym uhlom. Povrch karbonátových hornín je zvyčajne hladký a ak je skala mokrá, tak aj veľmi šmykľavý. Vápence a dolomity zrážkova voda rozpušťa pravidelne na celom povrchu a ten je preto hladký. Líši sa tým od povrchu žuly, kde skôr zvetrávaju niektoré minerály /živce/, kým odolné kryštály kremeňa vystupuju a spôsobuju drsnosť povrchu. Svojské podmienky lezenie poskytuje povrch sintrovej výplne jaskyne /kvaple, sintrové vodopády, nástenné náteky a pod./. Povrch týchto utvarov býva najčastejšie hladký, niekedy drsný a zvy-

čajne málo členitý. Časté su previsy a hladké miesta s nedostatkom vhodných chytov. Sinter je pomerne pevný, ale krehký materiál.

2. Výstroj

2.1. Odev a osobné potreby

Oblečenie speleoalpinistu má byť prispôsobené prostrediu v jaskyniach /nízka teplota - u nás v kvapľových jaskyniach 5 - 8°C, v ľadových okolo -2°C, vysoká vlhkosť vzduchu a prítomnosť vody v jaskyniach/. Odev má byť z pevnej ohybnej látky, silný a nepremokavý. Ak je dvojdielny, potom je bluza zasunutá za nohavice, zapnuté pevným opaskom. Topánky su pevné, s gumovou podrážkou, gumenné čižmy su nevhodné. Každý speleoalpinista si musí chrániť hlavu ochrannou prilbou. Spodné oblečenie si volí každý podľa individuálnych fyziologických dispozícii. Malo by byť z materiálu, ktorý dobre nasáva pot a nemal by chýbať teplý sveter. Osobné osvetlenie má byť upevnené na prilbe, aby boli ruky voľné. Treba mať náhradný svetelný zdroj. Tí, ktorí nosia okuliare, beru na akciu vždy dva páry. Vo výstroji speleoalpinistu by nemal chýbať kompas, príručná lekárnička, varič, páperový spací vak, železná zásoba potravín, zápalky a nôž. Na prepravu osobného lezeckého materiálu slúžia špeciálne nepremokavé vaky. Obyčajný batoh je nepohodlný a v jaskyni nemožno nič nosiť na chrbte.

2.2. Lezecká výstroj

Lano /dlhé 40 - 60 metrov, hrubé 10 - 12 mm/, lanový rebrík, 2 - 4 krátke horolezecké rebríky, 2 - 4 slučky, 10 m pomocnej šnúry, horolezecké kladivo, skoby, istiace a zlanovacie /rôznych tvarov a hrúbky/, drevené kliny, karabíny a lapač stôp.

3. Lezenie v jaskyni

3.1. Zvláštnosti lezenia v jaskyni

V porovnaní s horolezectvom má speleoalpinizmus niektoré zvláštnosti. Speleoalpinista sa stretá s krehkou, hladkou a mokrou horninou, často zatečenou sintrom. Ak je skala mokrá, horolezci zvyčajne od túry upúšťajú. V jaskyni je takmer vždy voda, v extrémnych podmienkach načim liezť vo vodopáde. Naháhavé lezenie je po ľanovom rebríku. V jaskyni je veľké, objektívne nebezpečenstvo pádu kamenitej sutiny. Horolezec sa vyhýba labilným balvanom , v jaskyni je to nie vždy možné. Speleoalpinista sa vracia späť tou istou cestou. Jaskyniari lezu často v nevyhovujucich svetelných podmienkach a osvetlenie veľmi skresluje rozmery priestoru. V členitom profile jaskyne je časté lezenie po lanovom rebríku. Voľný rebrík môže byť opretý o stenu, vtedy sa po ňom vystupuje a zostupuje ako po normálnom rebríku. Rebrík bez opory je veľmi labilný a lezenie vyžaduje prax v cvičnom teréne. Voľne visiacom rebríkom sa lezie spredu alebo zboku. Pri lezení zboku ruky a a nohy zaťažuju striedavo obe strany rebríka. Váha tela má spočívať vždy na nohách. Ruky su vo výške prs až hlavy. Pri lezení po rebríku treba šetriť silami a radšej si častejšie oddýchnuť ako liezť do úplneho vyčerpania. Pri oddychu je dobré zaistiť sa sľučkou a karabínou.

3.2. Naviazanie a uzly

Na lano sa naväzuje tesne pod ramenami a proti vyklznutiu z naviazania sa speleoalpinista zabezpečuje trakmi. Vhodné su samostatné široké uväzy a traky, ktoré su bezpečnejšie a pohodlnejšie. Každý uzol musí byť správne

uviazaný, zabezpečený proti uvoľneniu a ľahko rozviazateľný. Nesprávne zaviazané uzly sú slabé, ľahko sa uvoľnia a pri páde sa skôr roztrhnú. Najčastejšie používame tieto druhy uzlov : dračí, vodcovský, osmičkový, dvojito osmičkový, škótsky, námornícky /ľodný/.

3.3. Technika lezenia, použitie umelých pomôcok

Pre lezenie v jaskyni platia všeobecné zásady lezenia na skalách. Liezť sa má najprv očami - t.j. voliť optimálnu trasu postupu. Pri lezení zaťažujeme, pokiaľ možno, viac nohy, pretože ruky sa skôr unavia. Dodržiavame zásadu troch pevných bodov a nemal by sa urobiť krok vpred, ktorý nemôžeme urobiť nazad. Pri lezení sa využíva trenie a odklon od skaly. Nikdy sa nemá liezť do úplneho vyčerpania. Dôležité je získavať prax na cvičných terénov v používaní umelých pomôcok.

- lezenie stenou - vyžaduje správne rozloženie váhy a jej správne prenášanie. Telo má byť vspriamené, ruky nedávať vysoko a obtiažnejšie miesta preliezať čo najrýchlejšie,
- lezenie komínom - je závislé na šírke a členitosti priestoru. Komín prekonávame rozporom alebo vsporom. Hlavným činiteľom lezenia je trenie a tlak vspriečených rúk a nôh
- pri lezení špárou využívame vspriečené ruky, dlane, kolená, chodidlá a hodne umelých pomôcok,
- previsy - prekonávame použitím umelých pomôcok /skoby, krátke rebríky, sľučky a p./, preliezanie previsom je náročné na silu rúk,
- traverzy - prekonávame vždy s dobrým zaistením. V extrémne ťažkých podmienkach traverzy prekonávame zvláštnou technikou/so zlanovacím lanom, bez zlanovacieho lana a kyvadlom/.

3.4. Istenie

Na dobrom istení závisí bezprostredne bezpečnosť partnera alebo partnerov na lane pri lezení. Partneri striedavo istia jeden druhého druholezec prvolezca a naopak. Dôležité je sebaistenie, ktoré musí v každom prípade vydržať. Ak je sebaistenie nedostatočné, použijeme radšej viac skôb alebo slučiek. Vždy sa snažíme istiť cez karabínu alebo výstupok, pretože v prípade pádu partnera treba vynaložiť len polovičnú silu alebo aj menšiu. Najčastejšie sa používa spôsob istenia "cez rameno". Používa sa ďalej istenie cez bedrá a istenie s umelými pomôckami.

3.5. Zlanovanie

Pri zostupe veľmi strmými až previslými stenami sa používa zlanovanie. Najbežnejšie spôsoby zlanovania su : Dufflerov sed a zlaňovanie cez karabínu. Menej sa používa francuzsky spôsob, ženevský sed a iné.

Literatúra :

F.V. Kroutil - A.Veverka : Základy horolezectví, ČAT Praha, 1948.

kolektív : Horolezectví, Praha.

Ing.Ivan C e b e c a u e r :

Bezpečnosť a záchranné práce v jaskyniach

Bezpečnosť a ochrana zdravia pri prieskume jaskýň su základnými podmienkami využívania a odhalovania prírodného bohatstva našich krasových oblastí. Týmto otázkam je venovaná mimoriadna pozornosť a úsilie zo strany politických, štátnych a odborových orgánov. Plánovitý rozvoj prieskumu krasových oblastí zvyšuje nároky na techniku a hospodárnosť prieskumných prác. Rizikovosť jaskyniarskej prieskumnej činnosti pri terénnych prácach v rozmanitých, často nebezpečných prírodných podmienkach, či už v podzemí alebo na povrchu vyžaduje tomu primeranú techniku, organizáciu práce a zabezpečenie všetkých potrebných opatrení v záujme ochrany života a zdravia dobrovoľných jaskyniarskych pracovníkov.

Dotaraz špeciálne predpisy pre speleológiu neboli spracované a v prípadoch potreby boli aplikované bansko-bezpečnostné predpisy. V sučasnej dobe je pripravený návrh bezpečnostných predpisov pre speleologiu, ktoré budu schválené a záväzné pre všetkých pracovníkov vykonávajucich prieskum v krasových oblastiach.

1.0 Zásady bezpečnosti pri prieskume jaskýň

1.1. - Základné bezpečnostné predpisy
Práca v podzemí minimálne v dvojici. Každý prieskumník jaskyniar musí ovládať základy horolezeckej techniky. Povinnosť oznámiť zámer, miesto a pred-

pokladanú dĺžku pobytu v podzemí. V exponovaných častiach neriskovať. Doba trvania prieskumnej akcie je max 15 - 20 hod.

1.2 - Ochranné pomôcky
Osobný výstroj, obuv, odev, prilba, svetelný zdroj, rukavice.

1.3 - Základný výstroj pre prieskum jaskýň
Horolezecké laná, lanové rebríky, prusiky, karabíny, skoby, kladky, brzdiace zariadenia, vrátky, sedačky.

1.4 - Dorozumievacie zariadenie, dohovorená signalizácia. Poľný telefón, krátkovlné vysielačky, svetelná signalizácia, dohovorené volacie značky.

1.5 - Používanie rôznych pomocných zariadení pri prieskume vlastnej konštrukcie. Sedačky, navijáky, rebríky, skoby atď.

1.6 - Doprava v jaskyniach
Doprava materiálu v horizontálnych chodbách, vo vertikálnych chodbách, zabezpečenie zariadenia proti možným úrazom.

1.7 - Zdravotnícke vybavenie
Poľná lekárnička, vybavenie, úprava pre používanie pod zemou. Ostatný materiál používaný pri prvej pomoci.

1.8 - Mikroklimatické podmienky pod zemou
Ochrana jednotlivca pred vlhkosťou, prievanom, chladom.

2.0 Záchranné práce v jaskyniach

Prieskum krasových oblastí sa prevážne sústreďuje do podzemných priestorov, ktoré sú

ponechávané väčšinou v prirodzenom stave počas celého prieskumu. Prostredie podzemných priestorov vytvára z hľadiska bezpečnosti ochrany a záchrany pracovníkov, prieskumníkov veľmi zložité podmienky. Preto disciplína a dodržiavanie hlavných zásad bezpečnosti, používanie ochranných pomôcok a pomocných zariadení /výstroja každého/ musí byť zásadou každého jednotlivca.

2.1 - Nebezpečie subjektívne
Nebezpečné situácie, prípadné úrazy, ktoré si zaviní sám pracovník svojím nesprávnym konaním.

2.2 - Nebezpečie objektívne
Vzniká z charakteru prostredia bez pričinenia pracovníka, pád horniny, zosutie, náhle vzdutie vodnej hladiny.

2.3 - Druhy úrazov
Úraz ľahký, úraz ťažký, úraz smrteľný, uraz hromadný.

2.4 - Poskytovanie prvej pomoci
Spôsoby poskytovania prvej pomoci. Základy - praktická ukážka - lekár.

2.5 - Doprava raneného v horizontálnych chodbách.
Spôsoby a metódy prepravy ranených. Príprava raneného na prepravu. Problémy dopravy raneného cez kritické miesta.

2.6 - Doprava raneného vo vertikálnych priestoroch
Spôsob dopravy raneného v komínoch a priepastiach. Materiál a výstroj používaná pri záchranných prácach. Spôsob a možnosti dopravy - problémy.

2.7 - Organizácia záchranných prác - zásady. Postup záchrannej čaty. Sučasný stav. Predpokladaná organizácia záchranárskej služby. Havarijný plán. Spôsob zvolávania členov pri havarijných akciách a adresy členov skupiny.

2.8 - Záznam o úraze
Druhy úrazov. Postup pri vyplňovaní záznamu o úraze. Spôsob vyšetrovania príčin urazu.

2.9 - Plánovaná organizácia jaskyniarskej záchrannej služby. Zvolávanie členov, zásahový poriadok, cvičenie členov. Návrh výber a výcvik členov záchrannej služby, možnosti. Technické vybavenie.

O b s a h

	str.
Úvodník	3
Úvod do hydrológie krasu	6
Základy vývoja krasu a krasová terminológia	9
Vznik a vývoj morfologických foriem sintrov	14
Zásady ochrany archeologických a kultúrno-historických pamiatok v jaskyniarstve	18
Zameriavanie jaskýň	24
Základy speleoalpinizmu	34
Bezpečnosť a záchranné práce v jaskyniach	40
Obsah	44

S P R A V O D A J
Slovenskej speleologickej spoločnosti
č.2/72

Vydalo Múzeum slovenského krasu, Liptovský Mikuláš v rámci vnutroustavných informácií pre spolupracovníkov v náklade 600 kusov.

Tlač : Tlačiarne SNP, Liptovský Mikuláš

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš