4

Knižnica MSK
Lipt. Mikuláš
c. 4943/1

1972

SPRAVODAJ

SLOVENSKEJ SPELEOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI

Knižnica MSI
Lipt. Mikuláš
č. 4943/1

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

Číslo 4
1972

Vydalo Múzeum slovenského krasu
Liptovský Mikuláš

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

Výkonný redaktor : Ing.Mikuláš Erdős

Grafická úprava : Ján Močiliak

Blíži sa koniec roka, ktorý znamená pre Slovenskú speleologickú spoločnosť tretí rok svojej obnovenej činnosti. Už tretí rok vychádza Spravodaj SSS, ktorý informuje členov SSS o organizácii, podáva popis nových výsledkov a poukazuje aj na poslanie speleologie v našej spoločnosti. V najbližšej dobe sa uskutoční vyhodnotenie činnosti jednotlivých oblastných skupín a vytýčia sa ďalšie plány na buduci rok. Veríme, že už každá skupina poslala tohoročné vyhodnotenie a plán činnosti na buduci rok. O dosiahnutých výsledkoch Spoločnosti Vás zoznámime v najbližšej dobe na stránkach ďalšieho Spravodaja SSS.

Ak sa pozeráme na uplynulý rok 1972 v živote našich skupín, Jaskyniarsky týždeň bol tou najväčšou udalosťou, ktoru sme usporiadali v Slovenskom krase. Rekordný počet účastníkov dokázal, že predsavzatia SSS su správne a že naši jaskyniari maju záujem o poučenie a zvyšovanie odborných vedomostí.

Ďalšou nemenej dôležitou udalosťou za uplynulý rok bola študijná cesta do Bulharska v septembri t.r. za účelom bližšieho poznania svojráznych bulharských krasových oblastí a zoznámenia sa s bulharskými jaskyniarmi. Naša výprava v počte 22 osôb z takmer všetkých ob-

lastných skupín navštívila najznámejšie krasové oblasti Bulharska a stretla sa všade s veľmi srdečným a priateľským prijatím. Bohaté zážitky, odborné materiály, vzorky, fotodokumentácia budú postupne spracované v Múzeu slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. S výsledkami Vás zoznámime taktiež v niektorom z najbližších čísel Spravodaja SSS.
Posledné tohoročné číslo Spravodaja SSS sme venovali v plnom rozsahu meračským prácam z pera pracovníka Múzea slovenského krasu Ing. Lalkoviča. Problému úrovne a úpravy plánov jaskýň musíme venovať aj naďalej značnú pozornosť, lebo tieto plány sú zatiaľ najslabšou stránkou dokumentácie, ktorú dostávame od oblastných skupín. Zistili sme, že je veľmi málo tých, ktorí ovládajú zásady meračských a mapovacích prác v jaskyniach. Venujte preto pozornosť aj týmto prácam a zariaďte, aby v každej oblastnej skupine ovládal základy merania aspoň jeden člen. V tomto čísle uverejňujeme prvú, tú ťažšiu teoretickú časť meračských prác. Na ňu bude nadväzovať pokračovanie v niektorom z najbližších čísel Spravodaja, kde už budú podané návody k praktickému meraniu v podzemných priestoroch.

Redakcia

Ing.Marcel L a l k o v i č :

Z á k l a d y m e r a č s k ý c h p r á c

1. Úvod

Dôležitou pomôckou, ktorú speleológ potrebuje pri konkrétnej speleologickej činnosti je meračský podklad, v ktorom podľa určitých zásad je zobrazená daná krasová lokalita. Činnosť, výsledkom ktorej je hotový meračský podklad, nazývame m a p o v a n í m. Všeobecne mapovanie je teda činnosť, pri ktorej sa s využitím znalostí geodézie a matematiky zameriavajú, počítajú a zobrazujú podľa určitých pravidiel tvary zemského povrchu a predmetov na ňom. Výsledky tejto činnosti slúžia mnohostranným účelom a majú vždy pohotovo bez overovania si v teréne poskytovať informácie o stavoch v prírode.
Podľa toho, aký účel sleduje meračský podklad môžeme všeobecne hovoriť o náčrte, pláne a mape danej lokality alebo územia.

Náčrt - predstavuje obraz malej časti zemského povrchu. Vyhotovuje sa len v približnom merítku zmenšenia alebo sa kreslí voľne od ruky bez merítka. Slúži k orientácii a používa sa ako podklad pre vyhotovenie alebo doplnenie mapy či plánu.

Plán - je geometrické zobrazenie menšej časti zemského povrchu na zvolenej vodorovnej priemetni v určitom merítku zmenšenia. Plány sa vyhotovujú spravidla už za účelom predpokladanej činnosti.

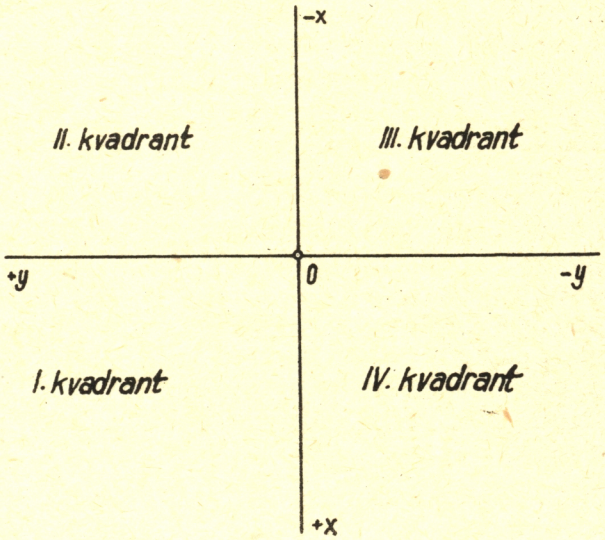
Mapa - je rovinný obraz predmetov zemského povrchu na zvolenej priemetni, zmenšený v určitom merítku. Poskytuje informácie o vodorovnom umiestnení a tvare zameraných predmetov alebo vyjadruje ešte naviac tvar skutočného zemského povrchu a výškové pomery v smere zvislom. Mapa musí byť konštruovaná tak, aby sa z nej mohli vyčítať fyzické skutočnosti a odmeriavať veľkosti a vzdialenosti zobrazených predmetov. Podľa veľkosti merítka zmenšenia je obraz zameriavaného územia len na jednom alebo na určitom počte mapových listov.

2. Súradnice, súradnicová sústava

Základnou úlohou všetkých meračských prác je stanovenie vzájomnej polohy jednotlivých bodov zemského povrchu. Je to úloha priestorová pretože ide o body na fyzickom povrchu zemskom. Poloha bodov sa nevyjadruje priestorovými súradnicami, ale postupuje sa spôsobom známym z kotového premietania. Na vhodnú zobrazovaciu plochu sa premietnu body fyzického povrchu zemského. Výpočtom a graficky alebo číselne sa stanoví vzájomná poloha ich priemetov a kolmá vzdialenosť bodov od premietacej plochy. Prvou úlohou je situačné meranie - polohopisné. Výsledkom týchto prác su plány a mapy polohopisné. Druhá úloha spadá do meraní výškových, ktorými sa určí výška bodov.

V prípade meračských prác v samotných jaskyniach tak isto pôjde o určenie vzájomnej polohy bodov fyzického povrchu jaskyne /zeme/,

ktoré sa premietnú na vhodnú zobrazovaciu plochu, výsledkom čoho bude plán alebo mapa jaskyne.
Aby sme mohli spoľahlivo určiť vzájomnú polohu bodov na zemskom povrchu, je potrebné opierať sa z hľadiska polohopisného o geodetické základy, ktoré tvorí trigonometrická sieť. Tuto sieť tvorí kostra bodov rozmiestnených po povrchu zemskom vzájomne pospájaných do trojuholníkov.
Sieť sa vhodným spôsobom premieta do zvolenej priemetne a matematickým spôsobom prevádza do roviny. Polohu bodov v rovine určujú pravouhlé suradnice, t.j. na osi x a y od počiatku zvoleného v niektorom skutočnom bode trigonometrickej siete alebo v bode myslenom. Takto vzniká **s u r a d n i c o v á s u s t a v a.**



Paprsleky vychádzajúce z počiatku nazývame osami súradníc x a y. Tieto paprsleky sa v počiatku pretínajú pod pravým uhlom a delia rovinu na štyri štvoruholníky alebo kvadranty I, II, III, IV.
Osám pripisujeme zmysel kladný a záporný, a to tak, že kladná os +x po natočení v rovine okolo počiatku v smere kladnom, t.j. v smere pohybu hodinových ručičiek o uhol R /90°/ splynie s kladnou osou +y.
Pri riešení niektorých úloh podľa meračskej povahy si vhodne volíme aj pomocné sústavy pravouhlých súradníc ako aj smer osi +x tak, aby sa uľahčilo riešenie úloh.
Pravouhlé súradnice sú veľmi vhodné pre zostrojovanie máp, pretože body je možné vynášať na mapu rýchle, presne a každý nezávisle od ostatných bodov.
Pravouhlé súradnice priestorové zahrňujú v sebe aj určenie nadmorskej výšky. Kladná os +z je v počiatku sústavy O kolmo k rovine, určenej osami +x, +y a smeruje nahor. Poloha bodu je určená potom tromi súradnicami x, y, z.

3. Určovanie bodov polygonálnym meraním

Tento spôsob určovania polohy bodov je v meračskej praxi najpoužívanejší. V meračskej praxi samotných jaskýň je tento spôsob určovania polohy bodov prakticky jediný.
Základom polygonového merania je postupné určovanie polohy bodov meračskej siete na podklade známej polohy daného bodu a meranej vzdialenosti a smerníka /azimutu/ k bodu hľadanému.

Ak je známa poloha začiatočného bodu P_0 reprezentovaného súradnicami x_0, y_0, z_0 a je meraná dĺžka l_{01}, smerník σ_{01} a zvislý uhol ϑ_{01}, určíme súradnice bodu P_1 takto :

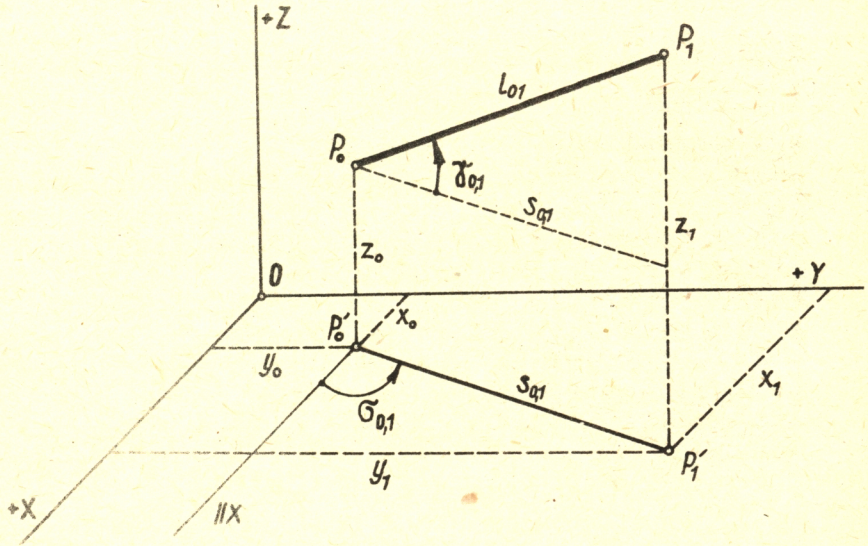
$$x_1 = x_0 + \Delta x_0 = x_0 + s_{01} \cdot \cos \sigma_{01}$$

$$y_1 = y_0 + \Delta y_0 = y_0 + s_{01} \cdot \sin \sigma_{01}$$

$$z_1 = z_0 + \Delta z_0 = z_0 + l_{01} \cdot \sin \vartheta_{01}$$

kde s_{01} = priemet vzdialenosti bodu P_1 od P_0 / l_0 / do vodorovnej roviny, čiže :

$$s_{01} = l_{01} \cdot \cos \vartheta_{01}$$



V ďalšom postupe je bod P_1 znovu bodom známym a bod P_2 bodom hľadaným. Sústava takto postupne určovaných bodov sa nazýva p o l y g o n o v ý ť a h.
Z hodnôt, ktoré sa vo výpočte používajú l_{01} je priamo meraná vzdialenosť, smerník σ_{01} je pri kompasovom meraní určovaný priamym meraním a počíta sa zo vzťahu :

$$\sigma_o = 180^\circ + \alpha$$

kde α = meraný azimut
γ = sklon meraný sklonomerom

4. P o l y g ó n o v é ť a h y m a g n e t i c k é

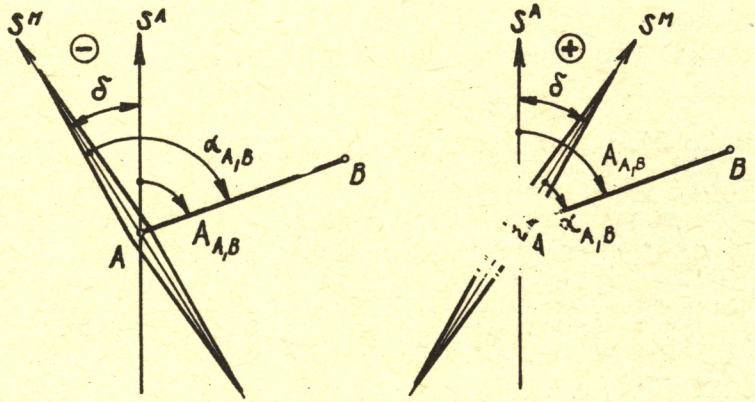
a/. Magnetické pole zemské

Naša zem predstavuje guľový magnet, ktorého póly sa nachádzajú v odlišných miestach od polov zemepisných. Magnetická os zeme je odklonená od osi zemepisnej asi o 11,5°.
Magnetické pole zemské vo všetkých svojich zložkách podlieha zmenám, ktoré su p o m a l é - dlhodobé a patria k tzv. permanentnému poľu magnetickému, alebo r ý c h l e - krátkodobé, patriace k tzv. variačnému magnetickému poľu.

b/. Magnetická deklinácia

Z hodnôt, ktoré charakterizujú magnetické pole zemské / intenzita, jej horizontálna a vertikálna zložka, deklinácia a inklinácia/ je pre meračstvo najdôležitejšia m a g n e t i c k á d e k l i n á c i a.

Ak zavesíme magnetku tak, aby sa mohla voľne pohybovať vo vodorovnej rovine, ustáli sa jej os v smere magnetického poludníka, ktorý sa odchyľuje od poludníka zemepisného. Túto odchylku nazývame magnetickou deklináciou.



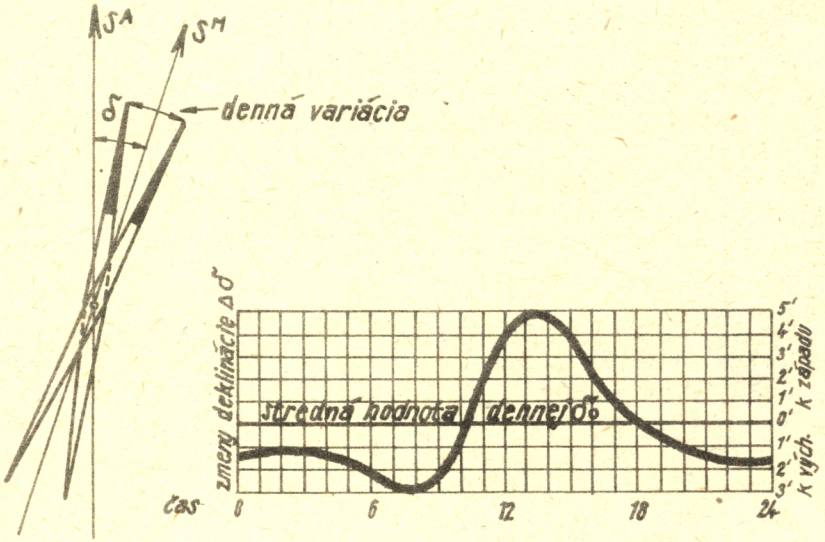
Pretože hodnota magnetickej deklinácie je súčasťou celého magnetického poľa Zeme, mení sa podľa miesta pozorovania. Vzhľadom k dlhodobým zmenám magnetického poľa mení sa aj časove. Preto sa môže magnetka odklánať buď na západ od poludníkového smeru /= deklinácia je záporná/ alebo na východ /= deklinácia je kladná/. Na základe tohoto môžeme magnetickú deklináciu definovať ako uhol, ktorý zviera rovina magnetického poludníka, t.j. zvislá rovina preložená magnetickou osou s rovinou astronomického poludníka.

c/. Časové zmeny magnetickej deklinácie

Permanentné magnetické pole zemské vykazuje dlhodobé zmeny v magnetickej deklinácii. Tieto zmeny spočívaju v tom, že magnetka pozvoľna mení svoju polohu tak, že v sučasnej dobe prechádza z výchylky k západu do výchylky k východu. Týmto zmenám sa hovorí sekulárne zmeny. Celá perióda sekulárnych zmien trvá asi 480 rokov. Ich amplitúda je medzi -15^{0} až $+20^{0}$. Ročná zmena je okolo 9´.

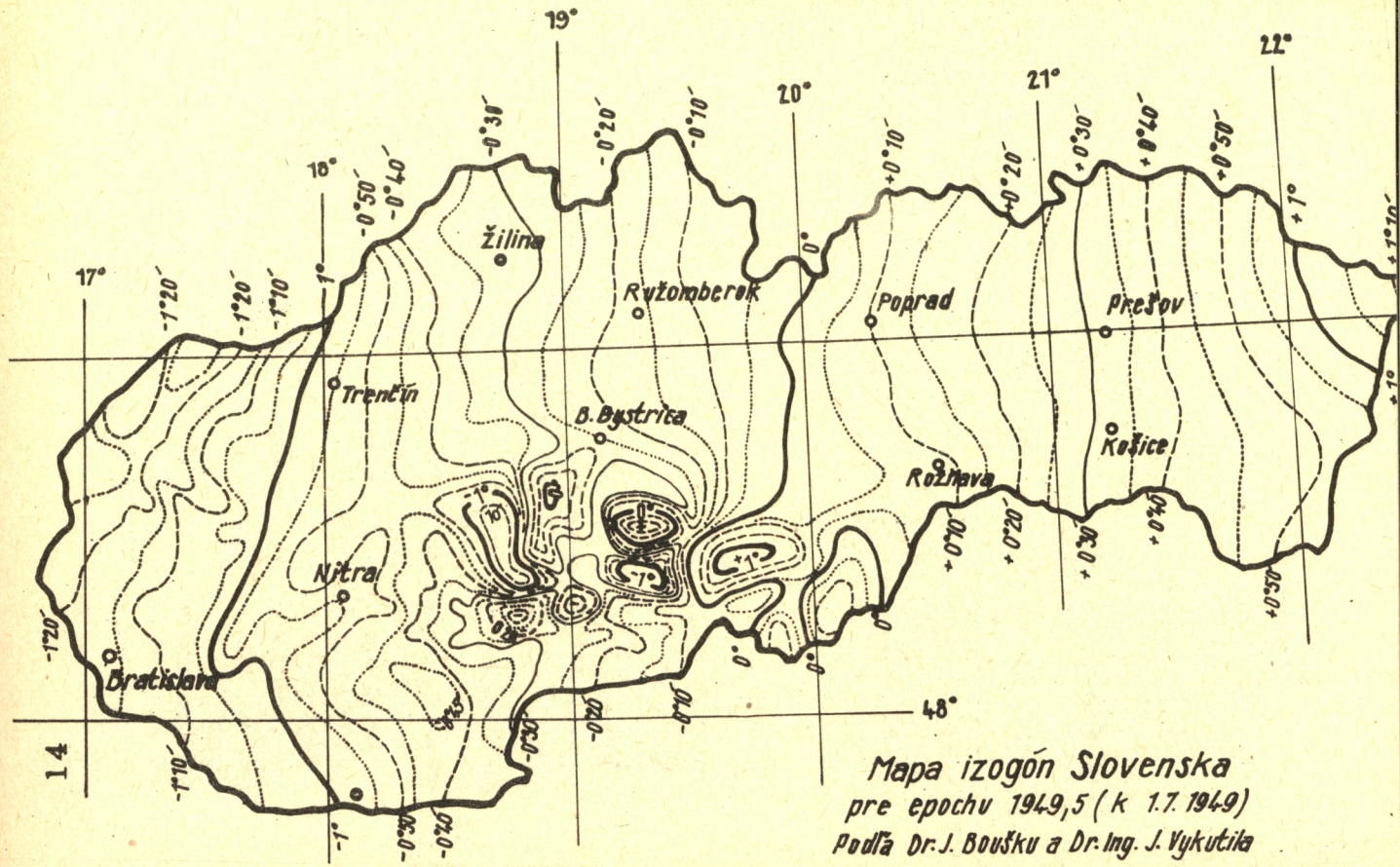
Druhú časť časových zmien tvoria zmeny variačného poľa zemského magnetizmu. Tieto zmeny sa prejavuju ako denné zmeny /variácie/ magnetickej deklinácie. Prejavuju sa tým, že magnetka sa pohybuje v rámci 24 hodín smerom západným a východným, okolo strednej polohy, udávajuca priemernu dennu magneticku deklináciu.

Magnetka sa behom dňa nachádza na začiatku východne od strednej polohy magnetickej deklinácie okolo 8 hodiny sa obracia a pohybuje sa na západ a späť sa vracia okolo 15 hodiny. Najvačšia intenzita zmeny deklinácie je teda v denných hodinách. To je doba, ktorá sa najmenej hodí pre magnetické meranie.



Najväčšia uhlová odchylka v polohe magnetky v období 24 hodín je 7 - 9 . Táto hodnota sa v priebehu roka značne mení. V letných mesiacoch dosahuje hodnotu okolo 11, v zimných mesiacoch 4 - 5.

Prehľad veľkosti magnetickej deklinácie v určitej dobe v danej oblasti je najlepšie vyjadrený mapou izogon. Izogony su čiary, spájajúce body s rovnakou deklináciou. Z mapy izogon našej republiky je poznať, že rozdiel magnetickej deklinácie medzi východnou a západnou hranicou je $4^{\circ}20$, pretože na východe je $\delta = +1^{\circ}10'$ a na západe $\delta = -3^{\circ}10'$. Na 1° zemepisnej dĺžky pripadá teda zmena asi +26.



Mapa izogón Slovenska

pre epochu 1949,5 (k 1.7. 1949)

Podľa Dr. J. Bouška a Dr. Ing. J. Vykutila

d/. Výpočet magnetickej deklinácie

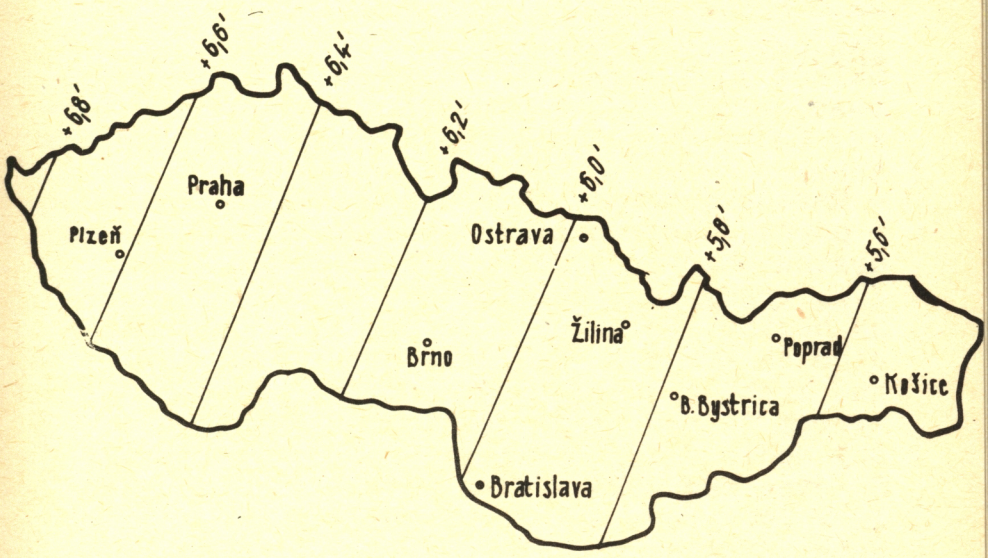
Pre praktické meračské práce je možné magnetickú deklináciu vypočítať s dostatočnou presnosťou zo vzťahu :

$$D_s^t = D_s^{1949,5} + v \cdot (t - 1949,5)$$

kde : $D_s^{1949,5}$ = skutočná deklinácia, určená pre dané miesto z mapy izogón a určená interpoláciou

v = ročná zmena magnetickej deklinácie, určená z mapy izopor

t = epocha vyhľadávanej deklinácie



Mapka izopor

Príklad :

Je potrebné určiť veľkosť magnetickej deklinácie pre Liptovský Mikuláš ku dňu 1.10.1972.

Z mapy izogón je možné odpočítať skutočnú deklináciu pre Liptovský Mikuláš :

$D_s^{1949,5} = -0^o13'$, ročná zmena $v = +5,8'$

$t = 1972,75.$

Potom :

$$D_s^t = -0^o13' + 5,8' \cdot /1972,75 - 1949,5/ =$$

$$= -0^o13' + 5,8' \cdot 23,25 = -13' + 135' = \underline{2^o02'}$$

5. Meračské pomôcky

Baníčky kompas závesný

Skladá sa z meračského kompasu a kĺbového závesu, slúžiaceho k zaveseniu na meračskú šnuru. Šnura je napnutá medzi bodmi polygonového ťahu.

- Meračský kompas - je nízka kovová krabica, v hornej časti opatrená pod sklenenou krycou doskou uhlovou stupnicou delenou na stupne /°/, grády /g/, polstupne / 1/2°/ - predtým na hodiny. Delenie je ľavotočivé, nula stupnice sa kryje s označením sever /90° - Z/. Na dne krabice je oceľový hrot so špičkou, na ktorom je podoprená deklinačná magnetka tak, aby mohla voľne kývať vo vodorovnej rovine. Správna magnetka kým sa ustáli musí vykonať 12 - 14 kyvov. Pri prenášaní kompasu sa magnetka zdvihne z hrotu a pritlačí sa ku krycej sklenenej doske pomocou aretačného zariadenia.

- Magnetka - je zhotovená z oceli, vhodnej k primeranému zmagnetizovaniu a zhotovuje sa v rôznych tvaroch, podľa požadovanej presnosti. Je opatrená posuvným závažíčkom k vytvoreniu zvislej zložky zemského magnetizmu.
Severný pol magnetky býva obyčajne rozlíšený farbou od južného, aby sa merač mohol ľahko orientovať pri meraní.
Dôležitou a citlivou súčiastkou je klobúčik magnetky. Zhotovený je z mosadzného puzdra, vyloženého achátom, rubínom alebo zafírom. Vlastné ložisko má tvar rotačného telesa, v jeho vrchole je podoprené o hrot. Poškodenie hrotu sa dá ľahko napraviť, poškodenie ložiska v klobúčku magnetky však má za následok zničenie magnetky. Dôležitá je preto dôsledná aretácia pri prenášaní.

Podmienky správnosti meračského kompasu

Aby bol meračský kompas správny, musí spĺňať tieto požiadavky :

- geometrická os magnetky má splývať s osou magnetickou. Táto podmienka je celkom splnená u nožových tvarov magnetky a dá sa vyšetriť len u magnetiek s dvojitým klobúčkom. Ináč tento malý vplyv je možné zahrnúť do chyby orientačnej.

- magnetka má kmitať v rovine vodorovnej stupnice. Tuto podmienku je možné preveriť pri urovnanej polohe stupnice rozkývaním magnetky a sledovaním polohy jej koncov na rôznych miestach stupnice /oprava posunutím jazdca - závažíčka - alebo vyváženie voskom/.

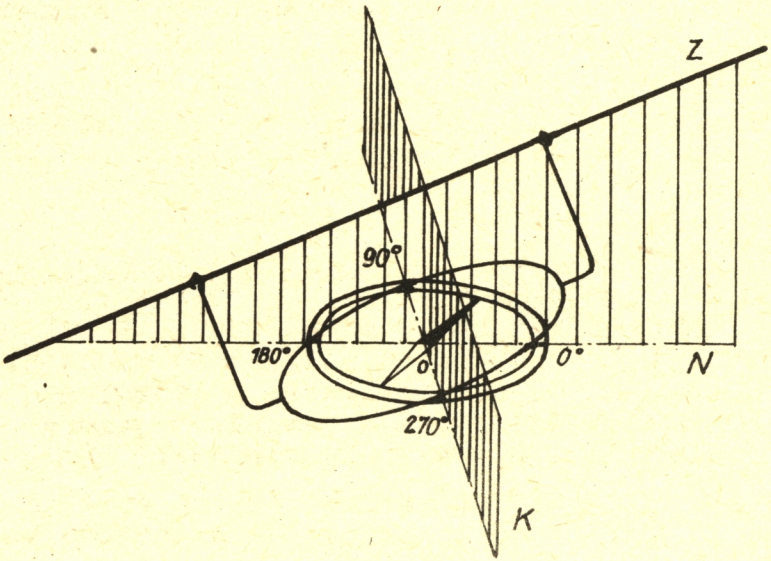
- magnetka má byť primerane citlivá a má sa ustáliť vždy v rovine magnetického poludníka. Citlivosť magnetky záleží na intenzite jej

MÚZEUM SLOVENSKÉHO KRASU
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ

zmagnetizovania ako aj na jej konštrukcii. Skuša sa tak, že po odpočítaní polohy ukľudnenej magnetky sa táto vychýli asi o 10°, pozoruje sa jej kyvy a po ustálení polohy sa opäť odčíta čítanie na stupnici.

- magnetická os kompasu má prechádzať stredom stupnice kompasu. Nesplnením tejto podmienky vzniká výstrednosť, ktorá môže byť stála alebo pravidelne premenlivá.
Stála premenlivosť vzniká u magnetky, ktorá je jedným smerom ohnutá, pritom však podperný hrot je v strede stupnice. Výstrednosť pravidelne premenlivá je dôsledkom mimoriadnej polohy podperného hrotu magnetky.

- delenie kompasovej stupnice má byť správna. Pri súčasnom stave výroby kompasov je táto podmienka vždy splnená.



Podmienky správnosti závesného kompasu

Záves banského kompasu má umožniť, aby stupnica meračského kompasu bola vodorovná pri akomkoľvek uklone meračskej šnúry a bola vždy orientovaná tak, aby sa na nej mohli priamo odpočítať magnetické smerníky priamky realizované šnúrou.
Aby tejto podmienke vyhovoval, musí byť vzťah medzi hlavnými osami a rovinami závesného kompasu presne definovaný. K tomu slúžia tri hlavné priamky u závesného kompasu :

- o s k o m p a s o v á K , prechádzajúca stredmi čapov, okolo ktorých sa kompasová krabica môže voľne otáčať v rámci základného kruhu závesu.

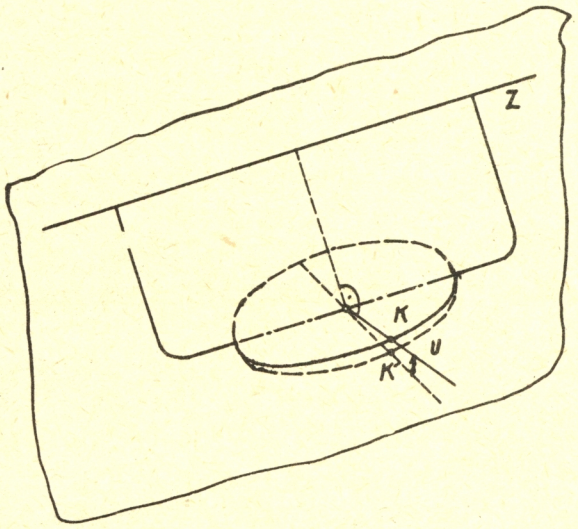
- o s z á v e s n á Z , je daná osou šnúry, na ktorej je kompas zavesený, teda taktiež stredom závesných hákov.

- p r i a m k a n u l o v á N , je spojnicou 0° - 180° na stupnici kompasu.

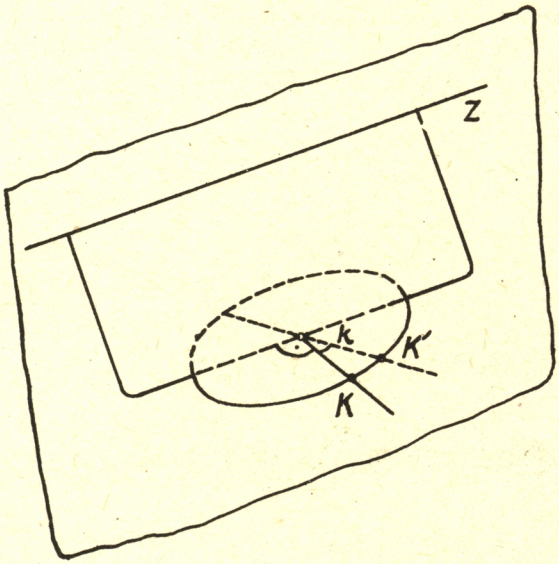
Podmienky správnosti pre zavesený banícky kompas na meračskej šnúre :

- o s k o m p a s o v á K , má byť kolmá na rovinu závesnu, t.j. zvislú rovinu prechádzajúcu závesnou osou Z a ťažiskom kompasu / K ⊥ Z/ a to:

a/ v rovine kolmej na základný kruh závesu /prstenca/. V dôsledku nesplnenia tejto podmienky vzniká chyba uklonná, čo má za následok chyby v odpočítanom smerníku.

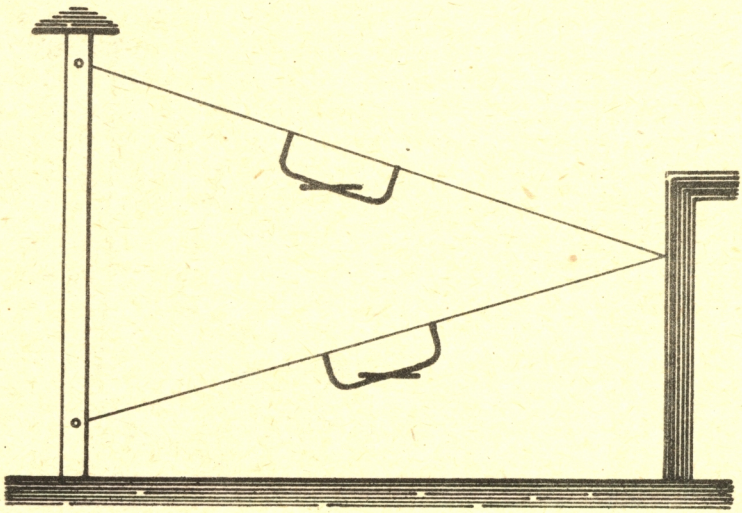


b/ v rovine základného kruhu závesu.Ak nie je táto podmienka splnená, vzniká chyba kolimačná, t.j. uhol -k- medzi správnou polohou kompasovej osi K a nesprávnou polohou K. Následkom tejto chyby dostávame rôzne odčítania magnetického smeru.



- o s k o m p a s o v á K , má byť kolmá k priamke nulovej N / K⊥N /. Nesplnením tejto podmienky má za následok chybu orientačnu.

Z týchto podmienok vyplýva, že priamka N má ležať v rovine závesnej alebo má byť s nou rovnobežná.
Ak nie je táto podmienka splnená, dostávame pri rôznych úklonoch meračskej priamky rôzne čítanie magnetky na vodorovnej stupnici kompasu. Túto chybu zistíme jednoduchou latovou skuškou.



Chyba má pôvod buď v pootočení stupnicového kruhu kompasu alebo v ohnutí závesných hákov. Pretože celá orientačná chyba prechádza do výsledku, treba ju určiť a potom buď odstrániť alebo s nou vždy počítať. Z merania sa nedá vylučiť meračským postupom.

Spôsoby určenia orientačnej chyby

Pre určenie tejto chyby poznáme dva spôsoby jej zistenia :

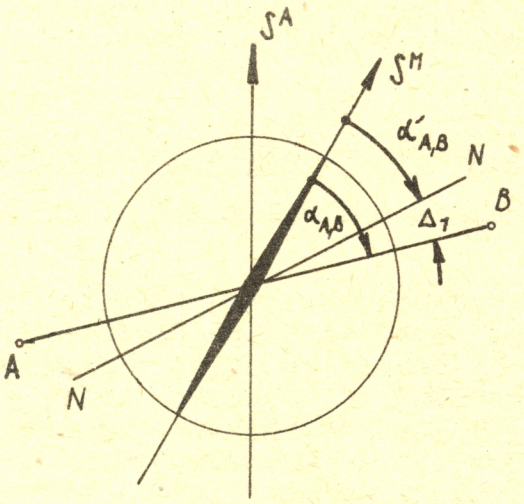
a/ spôsob priamy

Kompasová krabica sa zavesí na drevené kolíky upevnené v otvoroch pre otočné čapy v kompasovej osi a pomocou teodolitu sa uvedie do polohy tak, aby os K bola vodorovná. Zacielenie vodorovného vlákna teodolitu na čítanie 90° a prečít[illegible] protiľahlej časti stupni-

ce okolo 270°, určí sa jej natočenie. Odchylka čítania od 270° udáva dvojnásobnú veľkosť orientačnej chyby.

b/ spôsob nepriamy

Na orientačnej priamke na povrchu alebo v jaskyni upravenej tak, aby bolo možné medzi koncovými bodmi A a B napnúť meračskú šnúru, je možné porovnať navzájom kompasy so známou a neznámou orientačnou chybou. Pre známy kompas platí :



$$\alpha_{AB} = \alpha'_{AB} + \Delta_1$$

kde α_{AB} je magnetický smerník s orientačnou chybou Δ_1, ktorú u prvého kompasu poznáme. Pre kompas s neznámou orientačnou chybou Δ_2 platí po odčítaní smeru α_{AB}

$$\alpha_{AB} = \alpha''_{AB} + \Delta_2$$

Porovnaním obidvoch rovníc dostaneme výraz pre orientačnu chybu :

$$\alpha'_{AB} + \Delta_1 = \alpha''_{AB} + \Delta_2$$

$$\Delta_2 = \alpha'_{AB} - \alpha''_{AB} + \Delta_1$$

Orientačná chyba je kladná ak natáča stupnicu v smere delenia stupnice, záporná, ak natáča stupnicu v smere opačnom.

6. Meranie vodorovných smerov závesným kompasom

Pri tomto spôsobe merania polygónovú stranu predstavuje meračská šnura napnutá v koncových bodoch. Kompas sa na ňu zavesí v polovičnej vzdialenosti od koncových bodov a to tak, že v prvej polohe smeruje 0 stupnice do smeru postupu merania. Pri sklonenej polygónovej strane sa poloha kompasu zaistí sponou proti skĺznutiu v zároze závesného háku. Ukľudnený kompas sa pripraví tým k odčítaniu, že sa uvoľní aretácia magnetky, ktorá potom voľne kýva na podpernom hrote. Po jej ustálení môžeme uhlový udaj odpočítať.
Merač musí dbať na to, aby nemal u seba feromagnetické predmety, ktoré by zanášali do merania hrubé chyby. Odčítanie sa najprv vykoná na severnom konci magnetky, najlepšie pomocou lupy. Lupou odhadujeme jednu desatinu z hodnoty najmenšieho dielku. Preto sme schopní u

kompasu so stupnicou delenou po jednom stupni odhadnúť lupou uhlovú hodnotu šiestich minút. Potom sa odpočíta udaj na južnom konci magnetky. Po odčítaní sa kompas zaaretuje a zavesí do druhej polohy tak, že do smeru postupu sa dostane stupnica s čítaním 180°/juh/.

Takto dostávame štyri odčítania, z ktorých aritmetické priemery hodnôt na obidvoch koncoch magnetky sú pozbavené chyby z pravidelnej a premenlivej výstrednosti magnetky a aritmetické priemery z prvej a druhej polohy závesu sú pozbavené úklonnej chyby. Zápis smerníka strany dáva v celku napríklad tieto hodnoty

35° 12'/6'
35° 18'/24'

výsledok 35° 15'

7. S k l o n o m e r

Je to polkruhová stupnica, v ktorej na jemnom vlákne je zavesená olovnička. Stupnica je opatrená závesnými hákmi, otvorenými na opačnú stranu sklonomeru tak, aby bol v zavesenej polohe vyvážený. Je zhotovený z ľahkého materiálu, najlepšie však z hlinikovej zliatiny, niekedy z mosadzného plechu. Stupnica je delená na stupne s poddelením na 30 alebo 20. Odhadom polohy tenkého vlákna olovnice na stupnici je možné docieliť presnosť 3 - 6.

Počiatok stupnice je vo vrchole oblúku, takže pri vodorovnej polohe šnury je čítanie 0°. Pri meraní sklonomerom sa postupuje tak, že sa prístroj zavesí trochu výstredne od stredu šnúry a to asi 3 - 4 % dĺžky smerom k vyš-

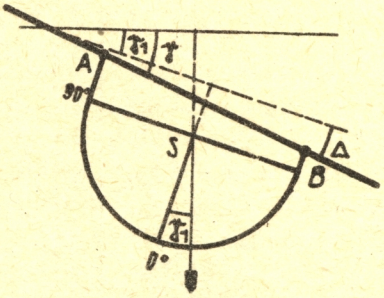
šie položenému bodu. Po ukľudnení olovnice sa vykoná odčítanie s odhadom najmenšieho dielku na stupnici.

Podmienky správnosti sklonomeru

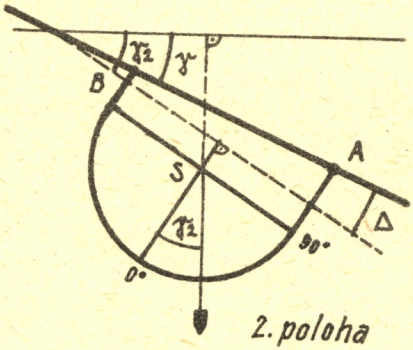
- aby sa sklonomer ustálil vo zvislej polohe musí byť rovinný. Skúša sa položením na brúsenú sklenenú dosku a sledovaním tesného styku sklonomeru s jej povrchom.

- delenie stupnice musí byť správne. Pri súčasných výrobných postupoch je táto podmienka splnená.

- závesná os, daná stredmi závesných hákov musí byť rovnobežná so spojnicou 90^0 90^0 na stupnici. Nesplnením tejto podmienky vzniká indexová chyba.



1. poloha



2. poloha

správny sklon šnúry je γ.
vplyvom indexovej chyby meriame v 1. polohe sklon γ_1, v 2. polohe sklon γ_2

$$\gamma = \gamma_1 + \Delta \qquad \gamma = \gamma_2 - \Delta$$

výsledný sklon zbavený chyby je aritmetický priemer:

$$2\gamma = \gamma_1 + \gamma_2 + \Delta - \Delta$$

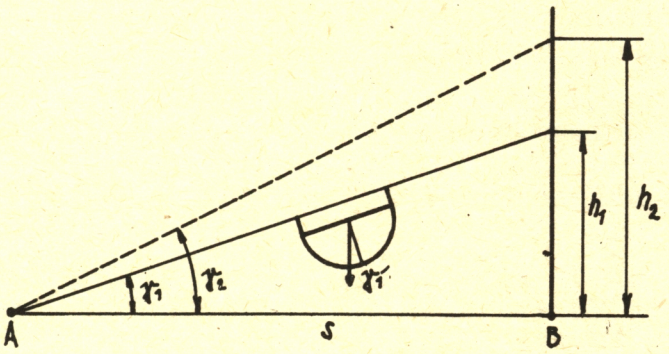
$$\gamma = \frac{1}{2}\cdot(\gamma_1 + \gamma_2)$$

veľkosť chyby:

$$\Delta = \frac{1}{2}\cdot(\gamma_2 - \gamma_1)$$

- závesný bod olovničky sklonomeru má byť v strede stupnice. Nesplnením tejto podmienky vzniká chyba z výstredného bodu olovnice, ktorá môže mať príčinu v tom, že otvor pre závesnú niť je príliš veľký alebo je umiestnený mimo stredu kruhovej stupnice. V prípade veľkého otvoru vplyv výstrednosti je nepravidelný, nedá sa z merania vylučiť a sklonomer sa musí opraviť. V druhom prípade sa veľkosť chyby dá vyjadriť početne, ovšem meračským postupom nie je možné vylučiť ju z merania.

Skuška na indexovú chybu a na chybu z výstrednosti závesného bodu sa najlepšie vykoná pomocou laťovej skušky a porovná sa so sklonom nameraným v obidvoch polohách sklonomeru.



Vypočítaný sklon šnúry: $tg\gamma_1 = \frac{h_1}{s}$ $tg\gamma_2 = \frac{h_2}{s}$

$\gamma_1 =$ $\gamma_2 =$

Dĺžku s a výšky $h_1 h_2$ sa zmerajú dosiahnuteľnou presnosťou.

Meranie sklonu

Podľa podmienok správnosti sklonomeru je vidieť, že sklon je potrebné merať v dvoch polohách. Odstráni sa tým indexová chyba, ktorá sa dá vylúčiť z merania meračským postupom.
Tým, že budeme merať sklon v dvoch polohách sklonomeru, nezaručíme to, že aritmetický p riemer obidvoch polôh nám dá skutočný sklon šnury.
Je potrebné si uvedomiť, že os napnutej šnúry vplyvom vlastnej váhy zaujíma polohu reťazovky. Je to krivka, ktorá v každom mieste svojej dĺžky má iný sklon k vodorovnej rovine. Je preto treba zavesiť sklonomer v určitom mieste šnury, kde spojnica hákov sklonomeru by bola rovnobežná so spojnicou počiatočného a koncového bodu šnury.
Pokusne bolo zistené /prof.Miller/, že takéto miesto existuje na šnúre bližšie k vyššiemu bodu, vzdialené od stredu o hodnotu :

pri úklonoch do 15° $l \cdot \delta \cdot 0{,}004$

pri úklonoch nad 15° $l \cdot \delta \cdot 0{,}003$

Iný autor /prof.Junge/ doporučuje vešať sklonomer vo vzdialenosti $0{,}58 \cdot l$ od nižšieho bodu šnury.
Ako ďalší zo série názorov kde zavesiť sklonomer je potrebné uviesť ten, ktorý doporučuje zavesiť sklonomer tesne pri dolnom ako aj tesne pri hornom bode napnutej šnury a aritmetický priemer z takto zistených sklonov dá najpravdepodobnejší sklon napnutej šnury.

A k t u a l i t y

Na Kryme ďalšia sprístupnená jaskyňa

Kvapľová jaskyňa Kizil Koba na Kryme je ďalšou jaskynou v ZSSR, ktorá bola sprístupnená pre turistické účele. V celej jaskyni, dĺžka ktorej presahuje 12 km, sa nachádza veľmi pekná výzdoba, hlavne vodopády a jazierka jaskynnej riečky. Pri archeologickom sondovaní bolo objavené sídlisko pračloveka a.i s dobre zachovalými nástennými kresbami.

Chránená Čachtická jaskyňa

Rada ONV v Trenčíne vyhlásila v júli t.r. Čachtickú kvapľovú jaskyňu za chránený prírodný výtvor. Chránené uzemie zaberá 260 ha plochy a to najmä lesnej pôdy. Samotná jaskyňa má dĺžku 700 m. Jej výzdoba je hlavne v zadnej časti už čiastočne narušená. Toto opatrenie má zamedziť ďalšiemu poškodeniu výzdoby a zariadenia jaskyne, ďalej znehodnoteniu ochranného pásma vývozom smetia a skladovaniu odpadového materiálu. Ďalší speleologický výskum a prieskum bude možné uskutočniť v budúcnosti len na osobitné povolenie a za dozoru orgánov štátnej ochrany prírody. Ďalej sa uvažuje so sprístupnením tejto jaskyne pre turistickú verejnosť.

Nové archeologické nálezy v jaskyni Aggtelek

Pri nedávnych archeologických vykopávkach našli v jaskyni Aggtelek v Maďarsku zvyšky sídliska z ranej doby železnej. Nálezy obsahujú

najmä ručne zhotovené nádoby z čiernej leštenej keramiky. Zaujímavým nálezom je pracovný nástroj v tvare motyky, vyrezaný z parohu. Podľa predbežného výskumu sídlisko bolo pôvodne pred jaskynou, ale pozdejšie bolo vodou odplavené do jaskyne.

Poľská výprava do Afganistanu

V poslednej dobe sme si zvykli na to, že poľskí jaskyniari uskutočnujú speleologický výskum aprieskum vo všetkých, aj málo prebádaných krasových oblastiach na celom svet. Posledná správa toto potvrdzuje, lebo Poľská turistická a vlastivedná spoločnosť organizuje šestčlennú výpravu na prieskum kvapľových jaskýň v Afganistane. Poľskí jaskyniari preskumajú jaskyne v pohorí Safed Kuh, Kuh, Khaja Muhamed a Paghan, z ktorých niektoré sa nachádzaju až vo výške 6000 metrov. Výskum jaskýň je spojený s náročným horolezeckým výkonom.

Ochtinská aragonitová jaskyňa sprístupnená

V júli t.r. bola konečne po 18 rokoch sprístupnená pre verejnosť Ochtinská aragonitová jaskyňa. Stala sa tak 12. sprístupnenou jaskyňou na území Slovenska. Táto, pomerne malá jaskyňa, svojou nezvyčajnou krehkou výzdobou patrí medzi europske unikáty. Jaskyňu objavili baníci pri razení štôlne pre hľadanie rudy ešte roku 1954. Pre návštevníkov sú zapojené najdôležitejšie časti jaskyne v dĺžke 300 m. Steny jaskyne su pokryté nádhernými aragonitovými kvetmi, ihlicami a hviezdami. Sprístupňovacie

práce si vyžiadali náklad 7 a pol miliona korún. Veľký počet návštevníkov od júla t.r. svedčí o nevšednom záujme našej verejnosti o túto malú, ale neobyčajne peknú jaskyňu.

Náhodne objavená jaskyňa v Tišnove

V Tišnove u Brna, kde prežíval svoje posledné roky života objaviteľ Demänovskej jaskyne Slobody Alois Král - bola objavená pekná kvapľová jaskyňa. Nachádza sa v hore Kvetnica a bola objavená náhodou poľovníckym psom pri norovaní zveri. V jaskyni, ktorá má dĺžku 150 m sa nachádza pekná svieža, neporušená výzdoba. K pestrosti výzdoby patria zvláštne kvapľové útvary, sintrové jazierka s jaskynnými perlami. V súčasnej dobe sa v jaskyni robia mapovacie práce a výskum podzemných priestorov. Vedením prieskumných prác bol poverený Dr. Ján Himmel a vedecké využitie RNDr. Burkhardt z Moravského múzea v Brne.

Jaskynné maľby v Rumunsku

Pri terénnych úpravách nad dunajskou priehradou v Železných vratách, objavili sa v malej jaskyni na rumunskej strane nástenné maľby. Podľa predbežného výskumu pochádzajú od staršej doby kamennej až po prvotné kresťanstvo a kultúru bizantsku. Tieto kresby sú v súčasnej dobe podrobené výskumu odborníkov a znázorňujú väčšinou ľudské postavy. Ich prvé zaujímavé zistenie je, že sa veľmi dobre zachovala kresba v okrovej a červenej farbe.

Sprístupňuje sa Jagodinska peščera

V súčasnej dobe prebiehajú elektroinštalačné práce na sprístupnení bulharskej jaskyne Jagodinska peščera, ktorá sa nachádza blízko gréckych hraníc v prekrásnom pohorí Rodopa. Z celkovej dĺžky jaskyne 8 km sa sprístupňuje okruh 1,5 km s elektrickým osvetlením. Zhodou okolností navštívila túto jaskyňu skupina jaskyniarov SSS v rámci tohoročnej študijnej cesty do Bulharska. Jaskyňa bola známa v minulosti pod menom Imamova dupka ako stredisko odboja proti tureckému útlaku. Mnoho vlastencov tu zahynulo, alebo bolo Turkami v jaskyni za živa zamurovaných. Bohaté archeologické vrstvy, ktoré sa nachádzajú v hornom poschodí sa tiež sprístupňuje pre verejnosť. Jaskyňa sa nachádza v bielom vápenci a mramore. Vytvorila sa tu pekná jaskynná výzdoba a to najmä sintrová výzdoba, jazierka s perlami a hráškovité pizolity. Samotná jaskyňa sa nachádza v neobyčajne krásnej doline Bujnovskej rieky, ktorá tečie od gréckych hraníc do malej dediny Tešel.

Medzinárodné sympózium o speleoterápii

V septembri t.r. sa uskutočnilo v Budapešti medzinárodné sympozium o speleoterápii. Viac ako 100 lekárov, jaskyniarov, klimatológov a fyzikov z 8 štátov tu prejednávalo otázky a problémy spojené s rôznymi formami liečby v jaskyniach. K tejto otázke sa vrátime samostatným článkom v niektorom z najbližších čísel Spravodaja.

Opäť objavy v Moravskom krase !

V posledných dvoch rokoch došlo k sérii nových významných objavov v Moravskom krase, ktoré veľmi priblížili riešenie otázky ustredného podzemného toku Punkvy. Posledný výskum z júla t.r. priniesol objav ďalších nových priestorov v systéme od Macochy na sever. Bola objavená a zameraná mohutná chodba v celkovej dĺžke 600 m. V tomto úseku je niekoľko veľkých domov s neobyčajne bohatou kvapľovou výzdobou. Postup výskumnej skupiny bol zastavený 25 m jazerom v hĺbke asi - 135 m pod povrchom. Podľa slov pracovníkov Geografického ústavu ČSAV v Brne, ktorí prieskumné práce organizujú, predstavuje toto jazero hlavnu komunikáciu starej Punkvy smerom k Macoche a bude mať pravdepodobne kľúčový význam pri rozriešení podzemného toku Punkvy.

Nové jaskynné termálne kúpele v Budapešti

V súčasnej dobe dokončili posledné prerážky rozsiahleho systému tunelov, ktoré spojuju jednotlivé malé jaskynné kaverny v hore Gellért na budínskej strane Budapešti. Získali tak 6 nádrží vody, ktorými chcu zásobiť lepšie a plynulejšie známe termálne kúpele Gellért-fürdő, Rudas-fürdő a Rác-fürdő. Podľa plánu majú sa v budúcnosti vytvoriť v jednej z jaskynnej kaverny jaskynné kúpele.

MÚZEUM SLOVENSKÉHO KRA
UPTOVSKÝ MIKULÁŠ

Chránené prírodné výtvory v Slovenskom krase

V októbri t.r. vyhlásila Rada ONV v Rožňave za chránené prírodné výtvory 3 lokality V Slovenskom krase - Krásnohorsku jaskynu, Ardovsku jaskyňu a jaskyňu Milada. Ochrana sa týka nielen samotných jaskynných priestorov, ale aj lesnej a poľnohospodárskej pôdy nad lokalitou a v blízkom okolí v dostatočnej vzdialenosti, kde budú zakázané alebo obmedzené akékoľvek rušivé zásahy. Všetky tieto 3 lokality si zaslúžia túto pozornosť lebo predstavujú mimoriadne vzácne prírodné výtvory. Krásnohorská jaskyňa bola objavená roku 1964 rožňavskými jaskyniarmi a stala sa známou svojim stalagmitom vysokým 32,7 m, ktorý patrí k najväčším na svete. Pre verejnosť má byť sprístupnená až po roku 1980. Ďalšie dve lokality zatiaľ nebudú sprístupnené. Ardovská jaskyňa je známa ako archeologická lokalita s výskytom pamiatok človeka bukovohorskej kultúry. Jaskyňa Milada leží v katastri obce Silická Brezová a patrí do tzv. brezovsko-kečovskej sústavy.

Prírastky speleologickej knižnice

MSK

jún - október 1972

Č S S R

Zylka, R.: Geological Dictionary /angl..poľ. rus.,fran.,nem./
Sborník Československé společnosti zeměpisné č.2,3/1972
Ochrana prírody, č.3,4,5,6/1972
Quaestiones geobiologicae 9
Sborník geologických věd - Řada G - Geologie sv. 22,23
Sborník geologických věd - Rad ZK - Západné Karpaty - zv.15.
Krásy Slovenska, č.7,8,9,10,11/1972
Slovenská archeologia, č.1/1972
Památky archeologické, č.1/1972
Archeologické rozhledy, č.4,5/1972
Československý kras, č.21,22,23
Novinky literatury - Řada geologicko-geografická, č.8,9,10/1971, č.1-3/1972
Vítek,J.: Formy krasu v travertínech na Dreveníku u Spišského Podhradí /separát/
Acta Facultatis Paedagogicae Banská Bystrica
Československá vlastiveda - Díl II - Dejiny, sv.1.
Československá vlastivěda - Díl III - Lidová kultura
Časopis pro mineralogii a geologii, č.2,3/1972
Pamiatky - Príroda, č.4,5,6/1970, č.1-6/1971 č.1,2,3/1972

Kukačka, M.: Nízke Tatry
Atlas sveta
Mineralia slovaca, č.12-13,14,15
Spravodaj SSS, č.1,2/1972
Věstník ÚÚG, č.4,5/1972
Geologické práce - Správy 58
Geografický časopis, č.2,3/1972
Slačík,J.: Príspevek k fotoluminiscenci vápenců a kalcitů Moravského krasu /separ/
Michalec,Zd.: Země velká neznámá
Turistický sprievodcovia
Mihálik,Št.: Chránené územia a prírodné výtvory Slovenska
Škvor,Vl.: Organismus naší Země

ANGLIA

Proceedings - University of Bristol Speleological Society, č.1/1972

BELGIA

Delbrouck, R.: Les phénoménos karstiques des régions Han-Rochfort
Annales de Spéléologie, č.2/1971

BULHARSKO

Popov,Vl.: Razprastraneniete karsta v Blgarii a njakoi negovi osobenosti
Popov,Vl.: Čudni ktove iz našata rodina
Priroda, č.3,4/1972
60 godini /Ambarica
Trojanski glas
Rodopski peščernjak, č.51,52,53,54/1971
Geografia na Blgarii

DÁNSKO

Steenstrupia, č.22/1971

FRANCIA

Spéléologie, č.73,74/1972

JUHOSLÁVIA

Naše jame, č.13/1971
Letopis - Knjiga 22/1971

MAĎARSKO

Földrajzi közlemények, č.4/1971, č.1/1972
Fragmenta mineralogica et palentologica II/1970-1971

N D R

Archiv für Naturschutz und Landschaftforschung č.4/1971
Mitteilungsblatt "Der Höhlenrorscher", č.1/1 1971, č.3/1972
Fundgrube, č.1,2/1971
Kockert,W.: Höhlenbildung im Zechstein der DDR und einige grundsätzliche Bemerkungen zur Karsthydrologie der Zechsteinschichten
Abhandlungen des Staatlichen Museums für Mineralogie ung Geologie, č.17,18

N S R

Natur und Heimat, č.2,3/1972
Natur und Museum, č.6,7,8,9,10/1972
Gerstenhauer,A.: Die Karstlandschaften Deutschlands

Biese,W.: Über Höhlenbildung. II.Teil. Entstehung von Kalkhöhlen
Karst. Important Karst Regions of the Northern Hemisphere
Mitteilungen des Verbandes Deutscher Höhlen- und Karstforscher, č.1,2/1972

POĽSKO

Jaskinia "Raj" w górach Świetokrzyskich
Wierchy, č.40/1971
Kwartalnik geologiczny, č.2,3/1972
Przeglad geograficzny, č.3,4/1971, č.1,2,3/72
Rocznik Polskiego towarzystwa geologicznego, č.1,2,3/1972
Kotarba,A.: Powierzchniova denudacja chemizma w wapienno-dolomitowych Tatrach Zachodnich
Nyka,J.: W Tatrach polskich

PORTUGALSKO

Gruza do Poco Volho
Arruda,L.M.: Contribuicae para e estudo espeleologico de ilha de Pico
Buletin do Museo e Laboratorio Mineralógico e geologico da Faculdade de Ciencias, Vol.12, č.2/1972

RAKÚSKO

UIS - Bulletin, č.5/1972
Spalaologisches Fachwörterbuch
Die Hohle, č.1,2,3/1972

RUMUNSKO

Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie - Série de Géographie, č.1/72
Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie - Série de Géologie, č.1/72
Dări de Seama ale Sedintelor, vol.LVII/1971
Annuarul Institutului Geologice, vol.XXXIX/71
Mac,I.: Subcarpatii Transilvanenci dintre Murea si Olt
Sencu,V.: Pesterile Comarnic si Popovat

ŠPANIELSKO

Breviora Geologica Asturica, č.1-4/1971
Trabajos de geologie, č.3/1971

ŠVAJČIARSKO

Stalactite, č.1/1971, č.1/1972
Bulletin bibliographique spéleologique, č.2/1971, č.2/1972
Revue Suisse de Zoologie, 1971

ŠVÉDSKO

Grottan, č.3/1972

TALIANSKO

Rassegna Speleologica Italiana, č.1,2/1972

Z S S R

Karst v karbonatnych porodach
Analitičeskije metody pri geochimičeskich isledovanijach
Kristalografia i mineralogia

AUSTRÁLIA

Records of the South Australian Museum, č.6,7. 8/1971

JAPONSKO

Bulletin of the Kanagawa Prefectural Museum, č.5/1972
Memoire of the National Science Museum, č.4/ 1971
Bulletin of the National Science Museum, č.4 1971

KANADA

Cahiers de Géographie de Québec, č.37

U S A

Natural History, č.5,6,7,8/1972
NSS News, č.4,5,6,7,8/1972
International Journey of Speleology, č.1/1972
Caves and Karst, č.1,2/1972
Bulletin of the NSS, č.1,2/1972

VENEZUELA

El Guacharo, č.1-2/1971

O b s a h

str.

Úvod 3
Základy meračských prác 5
Aktuality 29
Prírastky speleologickej knižnice MSK 35
Obsah 41

S P R A V O D A J
Slovenskej speleologickej spoločnosti
č.4/1972

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

Tlač : Tlačiarne SNP Liptovský Mikuláš

u. nov. 1999

-6. jula 1995
24. sept 2003

5 aprila 2007