

VEDECKÝ PRÍNOS ANTONA DROPPU PRE POZNANIE KRASU A JASKÝŇ

Jozef Jakál

Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

J. Jakál: The scientific contribution of Anton Droppa to cognition of karst and caves

Abstract: Anton Droppa, geographer, geomorphologist and speleologist above was one of the scientists employed by the Institute of Geography of the Slovak Academy of Sciences. This article is dedicated to his 85th birthday and was read at the scientific conference held at the occasion of this anniversary. A. Droppa examined more than 500 Slovak caves. He has drawn the theory of parallel formation of cave levels of riverine terraces on the example of the cave system in Demänová.

Key words: Anton Droppa, anniversary, cave research, scientific contribution

ÚVOD

Organizátori 5. vedeckej konferencie *Výskum, využívanie a ochrana jaskýň*, konanej pri príležitosti životného jubilea RNDr. Antona Droppu, CSc., ma požiadali o zhodnotenie jeho vedeckého diela, čo som prijal ako milú povinnosť. Zhodnotiť takú rozsiahlu prácu a jej vedecký prínos pre slovenskú vedu, predovšetkým speleológiu, a jeho príspevok do pokladnice poznania krasu a jaskýň je práca náročná, v tomto prípade však i povznášajúca. Veď preskúmal viac ako 500 slovenských jaskýň a Demänovské jaskyne sa vďaka jeho práci stali pojmom vo svete nielen ako objekt vedeckého poznávania, ale aj ako jedny z najvýznamnejších a najkrajších jaskýň našej planéty.

VEDECKÁ DRÁHA

Anton Droppa prejavil záujem o prírodné vedy, ktoré študoval na Masarykovej univerzite v Brne. Vynikajúci učiteľ a dobrý znalec krasových území Slovenska Prof. František Vitásek upriamil jeho pozornosť na výskum krasu Demänovskej doliny. Profesionálne sa speleológii začal venovať v Slovenskej speleologickej spoločnosti v roku 1950. Od roku 1952 pracoval ako kustód Múzea slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. Významným medzníkom vo vedeckom živote A. Droppu bol jeho nástup na Geografický ústav Slovenskej akadémie vied v roku 1955. Bolo mu umožnené pôsobiť na jeho vysunutom pracovisku v Liptovskom Mikuláši. Na ústave pracoval až po odchod do dôchodku, naďalej však pôsobil ešte viac rokov ako vedecký konzultant ústavu.

Prostredie Liptovského Mikuláša, v ktorom A. Droppa žil, kde sa koncentrovali speleologické aktivity Múzea slovenského krasu a Slovenskej speleologickej spoločnosti, ako aj blízkosť Demänovského jaskynného systému tvorili dobré podmienky pre vedeckú prácu.

Vedeckú erudíciu a fyzickú zdatnosť si overoval ako účastník početných expedícií do náročných, najmä vysokohorských krasových oblastí Slovenska, ktoré organizoval riaditeľ Múzea slovenského krasu V. Benický. Išlo najmä o vysokohorský kras Červených vrchov v Západných Tatrách, Ohnišťa v Nízkych Tatrách, Zvonivej diery v Slovenskom krase a iné. Komplexný expedičný výskum jaskýň a priepastí zo stránky geomorfológie, speleológie, klimatológie, biológie a speleoarcheológie za účasti vedcov príslušných vedných odborov bol na tú dobu skutočným progresom.

SPELEOLOGICKÝ VÝSKUM REGIÓNOV SLOVENSKA

Anton Droppa vykonal speleologický výskum takmer vo všetkých krasových oblastiach Slovenska od Malých Karpát ležiacich na západe po Ružínsky kras Čiernej hory na východe. Preskúmal množstvo dovtedy známych jaskýň a priepastí. Jeho dlhoročným spolupracovníkom v speleologickom výskume bol Alfonz Chovan.

Hlavnou metódou práce výskumu jaskýň bolo podrobné geodetické zameranie jaskynných priestorov, vyhotovenie pozdĺžnych a priečných profilov a podrobného jaskynného plánu. Jaskynný plán bol podkladom na vypracovanie geomorfologickej mapy. V žiadnej práci nechýba podrobný opis jaskynných priestorov a načrtnutie genézy jaskyne. Väčšina štúdií obsahuje i riešenie vplyvu alochtónnych a autochtónnych krasových vôd na vývoj jaskyne. Doplnené sú údaje výdatnosti v režime krasových prameňov. Podáva i základnú informáciu expedičného merania o klimatických pomeroch, najmä o teplote a vlhkosti vzduchu, prípadne o faune, paleontologických a archeologických nálezoch. Túto metodiku práce prevzal celý rad slovenských profesionálnych a amatérskych jaskyniarov.

V prvých rokoch vedeckej činnosti sa A. Droppa venoval výskumu Demänovského krasu a jeho jaskynného systému. Mimoriadny vedecký prínos pre slovenskú speleológiu mala rozsiahla monografia *Demänovské jaskyne – krasové javy Demänovskej doliny*, ktorá vyšla v roku 1957 vo Vydavateľstve Slovenskej akadémie vied. Práca charakterizuje nielen povrchový kras, ale aj širšie geomorfologické prostredie a poukazuje na vzájomné vzťahy povrchového krasu, jaskýň a krasových vôd. Rieši genézu jaskynného systému. Prílohou sú podrobné jaskynné plány a mapky a kvalitná fotodokumentácia. Táto práca naznačila smerovanie ďalšieho geomorfologického výskumu na Slovensku, pretože vynikala podrobnosťou a zároveň komplexným pojatím speleologickej problematiky.

Anton Droppa postupne preskúmal takmer všetky sprístupnené slovenské jaskyne, ale i väčšie či menšie jaskyne známe v čase jeho aktívnej činnosti. Pozoruhodné i z hľadiska geomorfologického vývoja sú štúdie o Domici, Jasovskej jaskyni a Dobšinskej ľadovej jaskyni, pri ktorých riešil i otázku jaskynných úrovní, ale aj o Ochtinskej aragonitovej jaskyni, Gombaseckej jaskyni, Važeckej jaskyni, Belianskej jaskyni a jaskyni Driny.

Na základ nášho štúdia publikovaných speleologických prác nám vychádza základná klasifikačná štruktúra jednotlivých typov jaskýň, ktorú A. Droppa používal. Každá preskúmaná jaskyňa bola výstižne charakterizovaná na základe *predispozície – puklinová, vrstvomá; prevládajúceho procesu tvorby podzemných priestorov – korozívna, erozívna; hlavného morfolotvorného (nasledného činiteľa) – riečna, rútivá*. Z jeho kritérií vyplynuli nasledujúce genetické typy jaskýň:

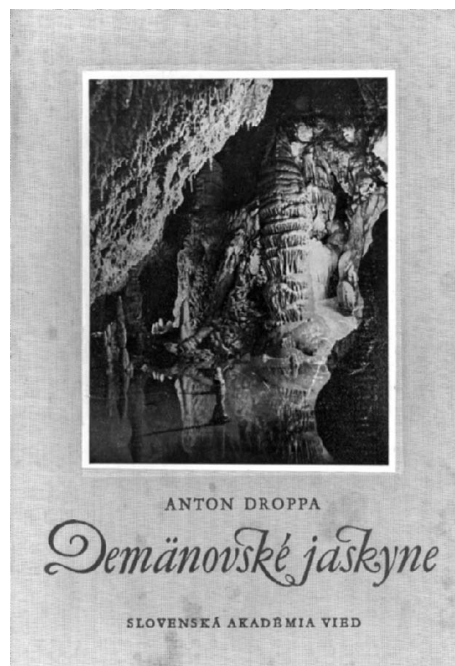
- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Puklinové jaskyne | 2. Vrstvomé jaskyne |
| 1.1. Puklinovo-riečne | 2.1. Vrstvomovo-riečne |
| 1.1.1. Puklinovo-riečne rútivé | 2.1.1. Vrstvomovo-riečne rútivé |
| 1.2. Puklinovo-korozívne | 2.2. Vrstvomovo-korozívne |
| 1.2.1. Puklinovo-korozívne rútivé | 2.2.1. Vrstvomovo-korozívne rútivé |
| 1.3. Puklinovo-erozívne | 2.3. Vrstvomovo-erozívne |
| 1.3.1. Puklinovo-erozívne rútivé | 2.3.1. Vrstvomovo-erozívne rútivé |

Pri riečnych jaskyniach uvádza prítomnosť aktívneho toku. Stanovuje sekundárnu výplň, jej prítomnosť, resp. absenciu. Pri väčších jaskyniach opisuje a charakterizuje jaskynnú výplň. Hľadá genetickú súvislosť medzi povrchom krasu a jaskyňami, naznačuje možnosti ďalšieho výskumu.

TEORETICKÉ PROBLÉMY KRASU A JASKÝŇ

Jaskynné úrovně. V nadväznosti na podrobný geomorfologický výskum Demänovského krasu, výsledky ktorého vyšli v monografickej práci *Demänovské jaskyne – Krasové javy Demänovskej doliny*, pokračoval A. Droppa v ďalšom speleologickom výskume jaskynného systému. Na príklade riečnych jaskýň rozpracoval teóriu tvorby horizontálnych jaskynných úrovní a ich paralelizácie s tvorbou povrchových riečnych terás a ich synchronného vývoja. Práve Demänovské jaskyne boli ideálnym geomorfologickým prostredím na riešenie vývojových etáp jaskynného systému. Úvodná štúdia bola publikovaná v *Geologických prácach*, zôšit 64 v roku 1963 a do zahraničnej literatúry bola uvedená v časopise *Studies in Speleology*, Londýn 1966.

Vzťah medzi vývojom jaskynných úrovní a riečnych terás riešil metódou hodnotenia ich pozdĺžnych a priečných profilov a výšky bázy akumuláčných povrchových terás. Potrebné údaje získal podrobným geodetickým meraním a vyhotovením jaskynných plánov. Za dôležité pokladal sledovanie spádovej krivky skalného podkladu terás Demänovky až k jaskynným úrovniam. Ukázalo sa, že spádová krivka nadväzuje na skalné dno jaskynnej chodby. V prvom štádiu výskumu vyčlenil 6 jaskynných úrovní. Ďalšími prácami sa táto škála rozšírila na 9 úrovní. Najvyššia úroveň Demänovského jaskynného systému leží v relatívnej výške 147 m nad aktívnym tokom a korešponduje s riečnou terasou T-IX s relatívnou výškou 150 m nad nivou Váhu.



Obr. 1. Titulná strana monografie A. Droppu o Demänovských jaskyniach z roku 1957
 Fir. 1. The front-page of A. Droppa's monography about the Demänová Caves from 1957

Jednotlivým jaskynným úrovniam prisúdil vek ich tvorby zodpovedajúci veku príslušných terás. Na základe náhlej zmeny spádovej krivky paleotokov na prechode z pohoria do Liptovskej kotliny poukazuje na výrazne kvartérne vyzdvihnutie Nízkych Tatier oproti kotline. Týmto vyzdvihnutím vysvetľuje i naklonenie niektorých častí jaskynných úrovní a riečnych sedimentov Demänovského systému.

Synchrónnu tvorbu jaskynných úrovní a povrchových terás pripisuje klimatickým zmenám a obdobiu tektonického pokoja, ktoré umožňovali pôsobenie laterálnej erózie riečnych tokov na povrchu i v podzemí.

Podrobnejšie analýzy jaskynných riečnych štrkov a ich porovnávanie s terasovými sedimentmi nevedli podľa A. Droppu k uspokojivým výsledkom.

V zmysle neskoršej klasifikácie jaskynných úrovní na základe ich genézy, ktorú vypracoval A. Bögli (1978) opierajúc sa o alpský kras, môžeme Demänovský jaskynný systém priradiť k typu *úrovni riečnych koryt*, pri ktorom majú jaskynné úrovne paralelný priebeh so smerom hlavného toku, ktorý odvodňuje krasové územie, v našom prípade Demänovky.

Pri *type evolučnej úrovne* je priebeh chodieb naprieč k odvodňujúcemu toku a má aj inú genézu. Z. K. Tintilozov (1976) na príklade krasu Veľkého Kaukazu poukazuje na skutočnosť, že hlavné riečne toky majú podstatne väčší prietok ako podzemné, ktoré sa nestačia tak rýchlo zarezávať v silne sa dvíhajúcim území, a preto sa tu nevytvorili rozsiahlejšie horizontálne úrovne. Tektodynamika Veľkého Kaukazu bola však neporovnateľne výraznejšia ako Nízkych Tatier i počas kvartéru.

Napriek niektorým otvoreným problémom v súvislosti a idealizovaným pozdĺžnym profilom jaskynných úrovní môžeme konštatovať, že metóda profilovania jaskynných úrovní našla v slovenskej speleológii nasledovníkov i v ostatných krasových regiónoch (L. Novotný, J. Tulis, J. Jakál, Z. Hochmuth, L. Gaál, P. Bella a iní). Práce súvisiace s genézou jaskynných úrovní našli ohlas i v zahraničnej literatúre.

Súčasná generácia slovenských speleológov v spolupráci so zahraničnými spresňuje novými metódami vek jaskynných úrovní.

Vysokohorský kras. Komplexná štúdia o vysokohorskom krase na Slovensku, uverejnená v Československom krase 19 (1967), sa opiera o poznatky získané A. Droppom pri výskume krasu Červených vrchov v Západných Tatrách, Ohnišťa a plošiny Magurka v Nízkych Tatrách. Štúdia je doplnená o poznatky iných autorov z ďalších regiónov vysokohorského krasu, najmä J. Sekyru z Belianskych Tatier, D. Loučka z Ďumbierskeho krasu v Nízkych Tatrách, E. Mazúra z Malej Fatry a Červených vrchov v Západných Tatrách.

Teoretické aspekty tvorby vysokohorského krasu, získané A. Böglim v Alpách, aplikoval A. Droppa na naše podmienky. Bližšie špecifikoval prírodné javy a procesy v našich vysokých pohoriach a poukázal na ich úlohu v krasovom procese. Vysokohorský kras ohraničil nadmorskou výškou 1400 m, ktorá korešponduje s výškou prirodzenej hornej hranice lesa. Novšie výskumy túto hranicu stanovujú najnižšie na 1450 m n. m. (Malá Fatra) a najvyššie na 1715 m n. m. (Vysoké Tatry). Pri hodnotení povrchového krasu foriém zostal v rovine opisu jednotlivých foriém. Doménou jeho práce bol však speleologický výskum podzemného krasu. Zdôrazňuje účinok dažďovej vody, ktorá spôsobuje aj topenie snehu, keď je znásobený účinok vody v podzemí. Voda pôsobí pod silným tlakom, sprevádzaná procesmi evorzie a eforácie. Mrazové zvetrávanie vyvoláva opadávanie skál zo stien jaskýň, ale i rozrušovanie staršej sintrovej výplne a rozširovanie podzemných dutín. Vysokohorské jaskyne sú takmer bez súčasnej aktívnej tvorby sintra. Priepasti Červených vrchov podľa ich vzniku zaraďuje do dvoch skupín: *a) predisponované tektonickými puklinami* (autor zrejme myslel na gravitačné pukliny); *b) založené na vrstvových plochách*.

Mladšie generácie slovenských speleológov, pôsobiace vo vysokohorskom prostredí, posunuli poznávanie vysokohorského krasu značne dopredu, rozšírili poznatky najmä o podzemnom krase nielen objavmi nových priepastí, ale i rozsiahlych jaskynných systémov.

Typizácia krasu. Na základe bohatých skúseností získaných speleologickým výskumom početných krasových regiónov Slovenska vypracoval A. Droppa typizáciu krasových regiónov Západných Karpát. Pri klasifikácii slovenských krasových území sa nepridŕžal zaužívaných kritérií J. Cvijića (1925), na základe ktorých vypracovala typizáciu krasu Československa J. Michovská (1957). Prihliadal predovšetkým, ako uvádza, na odlišný geomorfologický a geologický vývoj nášho krasu oproti Dinárskemu a Jurskému krasu či krasu Grand Causses. Vyčleňuje tri hlavné typy a dva podtypy:

1. *Tatranský kras*

a) stredohorský kras – vo výškach 300 až 1400 m n. m. pokrytý lesnou vegetáciou

b) vysokohorský kras – vo výškach nad 1400 m n. m. formujúci sa v extrémnych klimatických podmienkach

2. *Planinový kras*

3. *Pochovaný kras*

K jednotlivým typom priraduje zodpovedajúce krasové územia. Pochovaný kras sa nám javí na základe novej typológie krasu skôr ako pokrytý kras s prejavom skrasovatenia podložných vápencov pod pokrývnymi riečnymi sedimentmi.

Kaňonovité doliny. Názory na vznik kaňonov a tiesňav sa v 30. až 50. rokoch minulého storočia rôznili. Stúpenci ich vzniku prepadnutím jaskýň, ako i zástanci teórie ich vzniku hĺbkovou eróziou povrchových tokov boli tak medzi slovenskými, českými, maďarskými, ale i ďalšími zahraničnými geológmi a geomorfológmi. A. Droppa sa k tomuto problému vrátil v štúdiu z roku 1963. Hlboké, zúžené doliny zarezané do karbonátov krasových území Západných Karpát označoval jednotne ako kaňony. Na základe vlastných výskumov a porovnávej analýzy morfológických vlastností, pozdĺžnych a priečných profilov, spádovej krivky riečnych korýt, svahových procesov a denudačných zvyškov jaskynných výstupov na svahoch dolín sa priklonil k názoru, podľa ktorého kaňony vznikli eróznym zahlbovaním povrchových tokov. Ide takmer výlučne o alochtónne riečne toky. Na príklade Demänovskej doliny pripúšťa, že Demänovka pri rozširovaní a zahlbovaní svojej doliny pohltila niektoré jaskynné úseky, ktorých stopy zotrela svahová modelácia a zmizli z povrchu. Poukazujú na to niektoré jaskynné otvory, napr. Veľké a Malé Okno.

Prosiecka dolina v Chočských vrchoch je vhlbená do dolomitov. V nich sa v Západných Karpatoch nevytvorili rozsiahle jaskynné systémy, ktoré by mohli prepadnutím stropov vytvoriť povrchovú dolinu. Najväčšie slovenské kaňonovité doliny riek Slaná a Štítik sú tiež výsledkom povrchových alochtónnych riek. Rieky sa na rozhraní krasu a nekrasu hlboko zarezávali do nepriepustného podkladu, majú širokú nivu s vyrovnaným spádom koryta, pod nivou ležia mocné náplavy predkvartérnych sedimentov. A. Droppa poukazuje na ich tektonickú predispozíciu. Hájsku a Zádielsku dolinu označuje za produkt pleistocénnej erózie, čo potvrdili i novšie speleologické a tektonické štúdie.

Za výsledok erózie povrchových tokov označuje aj niektoré krátke, hlboké doliny v dnešnom chápaní rokliny a tiesňavy Slovenského raja. V tomto území však boli neskôr preukázané úseky horných častí dolín ako prepady jaskýň.

Anton Droppa sa venoval aj čisto morfológickej problematike. Riešil vývoj riečnych terás Váhu v priestore Liptovskej kotliny. Spomenúť musíme aj jeho populárno-vedeckú činnosť, zameranú na slovenské jaskyne sprístupnené pre verejnosť, o ktorých vydal samostatné monografické dielka. Farebná obrazová publikácia *Slovenské jaskyne* dokazuje aj jeho vynikajúcu jaskynnú fotografiu.

Výpočet jeho ocenení by bol veľmi rozsiahly, preto spomeňme aspoň ostatné dve. Vedecká konferencia sa koná pri príležitosti jeho významného životného jubilea, podobná sa konala v roku 1995. Slovenská akadémia vied zapísala jeho meno do zoznamu významných osobností SAV v jej existencii v roku 2005.

Rozsiahle bibliografické údaje o jeho publikačnej činnosti boli komplexne publikované v samostatnom elaboráte, ktorý vydalo Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši v roku 1995.



Obr. 2. Stretnutie jaskyniarov pri príležitosti životného jubilea A. Droppu, Demänovská Dolina 29. 6. 2005. Zľava: J. Dzúr, predseda jaskyniarskeho klubu SSS Demänovská Dolina; A. Droppa; J. Hlaváč, riaditeľ Správy slovenských jaskýň; B. Kortman, predseda Slovenskej speleologickej spoločnosti. Foto: P. Bella

Fig. 2. The congratulatory meeting of speleologists at the occasion of A. Droppa's life jubilee, Demänová Valley – June 29, 2005. From left: J. Dzúr, head of Speleological Club Demänová Valley; A. Droppa; J. Hlaváč, director of Slovak Caves Administration; B. Kortman, president of Slovak Speleological Society. Photo: P. Bella



Obr. 3. Odborný výklad A. Droppu na exkurzii v Demänovskej doline, september 2005. Foto: P. Bella

Fig. 3. The vocational commentary of A. Droppa at the excursion in Demänová Valley, September 2005. Photo: P. Bella

ZÁVER

Moja milá povinnosť zhodnotiť prácu a dielo Antona Droppu sa nemôže skončiť len výpočtom a charakteristikou najdôležitejších výsledkov jeho práce. Musím tiež poukázať na skutočnosť, že na Slovensku takmer niet krasového regiónu, ktorý by nebol v čase svojej tvorivej činnosti preskúmal. Preto nie je prekvapením, že s citačným ohlasom jeho prác sa stretávame nielen u autorov vedeckých speleologických štúdií a monografií, ale aj u väčšiny publikujúcich amatérskych jaskyniarov.

Osobné kontakty A. Droppu s poprednými svetovými speleológmi a jeho vedecké práce najmä o Demänovskom jaskynnom systéme našli citačný ohlas takmer vo všetkých knižných speleologických dielach, najmä zo 70. rokov minulého storočia – M. M. Sweeting (1972), N. A. Gvozdeckij (1972), I. Gams (1974), L. Jakucs (1977), Z. K. Tintilozov (1976), A. Bögli (1978), ale aj v novších publikáciách.

RNDr. Anton Droppa, CSc., vyoral hlbokú brázdú na poli speleologického poznávania Slovenska. Z tejto brázdly vyrástlo množstvo záujemcov o poznávanie krasu a jaskýň, ale aj bohatá speleologická literatúra. S vďakou mu chceme zaželať i naďalej sviežu myseľ, pevné zdravie a pokojné užívanie si výsledkov vedeckej činnosti, ktorá sa zrkadlí v prácach jeho nasledovníkov.

PodĎakovanie: Tento príspevok bol spracovaný v rámci riešenia projektu 2/3081/05, ktorému bol udelený finančný príspevok grantovou agentúrou VEGA.

THE SCIENTIFIC CONTRIBUTION OF ANTON DROPPA TO COGNITION OF KARST AND CAVES

S u m m a r y

The introductory contribution to the scientific conference *Research, utilisation and protection of caves* devoted to the 85th birthday of an outstanding Slovak speleologist RNDr. Anton Droppa, CSc., deals with evaluation of the scientist's contribution in the area of Slovak and foreign speleology. A. Droppa was one of the scientists employed by the Institute of Geography of the Slovak Academy of Sciences, and worked at its centre in Liptovský Mikuláš near the cave system in Demänová Valley. Droppa examined more than 500 Slovak caves in almost all karstic regions of Slovakia.

The principle method he applied was the detailed geodetic surveying of cave space followed by preparation of profiles as the source material for compilation of the geomorphic map of the cave. He minutely describes the course of cave space; he treats the genesis of the cave and the relationships between the surface karstic phenomena and caves. Among his most important works is the extensive monograph *Demänovské jaskyne – Krasové javy Demänovskej doliny (Demänová Caves – Karstic Phenomena of the Demänová Valley)* that appeared in 1957. He elaborated the theory of formation of horizontal cave levels and their parallel with the formation of the surface riverine terraces. He pointed to their synchronic development. The theory won considerable response among speleologist in Slovakia and abroad.

Anton Droppa greatly contributed to cognition high-mountain karst in the Slovak Carpathians, above all the Western Tatras and Low Tatras. He emphasized the role of tectonics and climatic factor in formation of high-mountain abysses and caves. He prepared the typification of the Slovak karst in its basic classification: 1. Karst of the Tatras: 1a) Middle-mountain karst, 1b) High-mountain karst; 2. Plateau karst; 3. Buried karst.

He also commented the genesis of fluviokarstic valleys – narrows and canyons – that are features of the plateau and middle-mountain dissected types of karst in Slovakia. He adopted the standpoint that surface allochthonous streams formed them.

Anton Droppa is also an incessant propagators of the Slovak caves accessible to public. He wrote numerous monographs that popularise the caves of Slovakia. His studies have been and still are frequently quoted in the domestic and foreign literature. His name is linked with the Demänová cave system.