

SLOVENSKY

KRAS

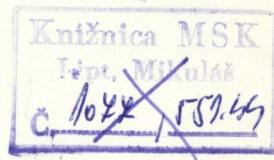
1973

ROČNÍK XI

Z BORNÍK MUZEÁ SLOVENSKÉHO KRASU



SLOVENSKÝ KRAS



Zborník
vydaný z príležitosti VI. medzinárodného speleologického kongresu
Olomouc — Liptovský Mikuláš

Recueil
édité à l'occasion du VI^{ème} congrès international spéléologique
Olomouc — Liptovský Mikuláš

Сборник
изданный по случаю VI Международного спелеологического
конгресса Оломоуц - Липтовский Микулаш

XI

1973

VYDALO VYDAVATEĽSTVO OSVETA, N. P., MARTIN PRE MÚZEUM SLOVENSKÉHO
KRASU V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI

SMOPaJ Lipt. Mikuláš



49505A03201

SLOVENSKÉ MÚZEUM OCHRANY PRÍRODY A JASKYNIARSTVA LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ	
Prír.číslo:	8416
Pôvod (dátum):	16.
MDT	JT1.14108M

Redakčná rada

Prof. Leonard Blaha, Ing. Mikuláš Erdős, doc. dr. Emil Mazúr, DrSc., Vladimír Nemeč,
doc. dr. Ján Otruba, CSc., dr. Anton Porubský, CSc.

Zostavovateľ: RNDr. Jozef Jakál, CSc.

Odborný redaktor: RNDr. Jozef Jakál, CSc.

Výkonný redaktor: Alfonz Chovan

Adresy autorov štúdií

RNDr. Jozef Jakál, Správa slovenských jaskýň, Školská 4, Liptovský Mikuláš, prof. Leonard Blaha, Februárového výfazstva 20, Trnava, RNDr. Juraj Činčura, CSc., Geografický ústav SAV, Štefánikova 41, Bratislava, doc. dr. Michal Zaťko, CSc., Schiffelova 32, Bratislava, RNDr. Eduard Krippel, CSc., Geografický ústav SAV, Štefánikova 41, Bratislava, dr. Jiří Gaisler, CSc., Katedra zoologie Přírodovědecké fakulty UJEP, Kotlářská 2, Brno, dr. Vladimír Hanák, CSc., Katedra systematickej zoologie Přírodovědecké fakulty KU, Viničná 7, Praha, PhDr. Juraj Bárta, CSc., Archeologický ústav SAV, Nitra — hrad, PhMr. Štefan Roda, Šafárikova 1648/V, Rožňava, Ing. Ladislav Rajman, Beláková 1611, Rožňava, RNDr. Anton Droppa, CSc., Geografický ústav SAV, pracovisko Liptovský Mikuláš, Štúrova 40

Na obálke výzdoba v Ochtinskej aragonitovej jaskyni. Archív MSK. (Foto B. Šrol)

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПЕЩЕР СЛОВАКИИ И ИХ СВЯЗЬ С РЕЛЬЕФОМ, ЛИТОЛОГИЕЙ И ТЕКТОНИКОЙ

ЙОЗЕФ ЯКАЛ

Западные Карпаты с геологической точки зрения весьма разнообразны, так как отдельные типы карстового рельефа и морфологические различия встречаются на всей их территории. Пещеры мы можем встретить почти во всех тектонических единицах, образованных карбонатными горными породами. Наиболее обширные системы пещер образованы в гютенштейнском известняке, а именно, в субтрансовых покровах и свитах оболочек, покрывающих кристаллические ядра горной цепи. С таким же богатством систем пещер мы встречаемся в веттерштейнских известняках, образующих геосинклинальный пояс гемерид. В остальных карбонатных породах можно установить уже только более слабое развитие систем пещер.

Развитие полостей пещер тесно связано с типом карстового рельефа, в котором пещеры находятся. В нашей статье мы будем исходить из расчленения согласно Е. Мазуру и Й. Якалу [2, 10]. Мы попытаемся найти взаимоотношения между рельефом типа карста и генетическими типами пещер. Нами было установлено, что в некоторых типах карста встречается большое богатство пещер (например, карст плато, карст моноклинальных хребтов), в других типах карста пещеры встречаются реже (складчато-разломовых структур, утесовых структур). Мы исходим из предположения, что основные макроформы карстового рельефа, в сущности, были начальным рельефом, в подземелье которого образуются пещеры, и который может повлиять на процесс образования пещерных ходов. Дальнейшим фактором, играющим важную роль, является местоположение карстового рельефа по отношению к рельефу некарстовому и из этого вытекающие гидрографические условия. Мы хотим также указать на тесную связь тектонического развития карстовой территории с образованием пещерных этажей.

Карстовые пещеры Западных Карпат можно разделить на четыре следующие генетические группы:

1. Пещеры, возникшие на тектонических трещинах,
2. пещеры, возникшие в щелях слоев,
3. пещеры, возникшие комбинированием двух предыдущих,
4. пещерные системы переформированные подземными реками и связанные

ные с предыдущими тремя группами. Подземные речки возникают непосредственно в известняковом массиве карстовой территории, или притекают из некарстовых территорий, следовательно речь идет об аллохтонных реках.

На возникновение отдельных типов пещер влияют многие внешние факторы, а именно, или основные макроформы карстового рельефа, или структурно-литологические свойства и тектоника территории, и отношение карстовой территории к некарстовой. В нашей статье мы хотим разобрать эти зависимости и на некоторых типичных примерах указать на приведенные закономерности.

Геологический субстрат и тектоника

Как мы уже упомянули, наиболее обширные системы пещер Западных Карпат образованы в гютенштейнском и веттерштейнском известняках; с химической точки зрения они очень чистые.

Гютенштейнский известняк образует толстослоистую толщу, местами массивных, но также и тонкослоистых известняков темного цвета. Наиболее распространенными являются пещеры в гютенштейнском известняке крижнянского покрова, а главным образом в Низких Татрах, где находится известная система Деменовских пещер. В автохтонных свитах татрий [2] известняк более доломитизированный и, таким образом, менее благоприятный для развития пещер.

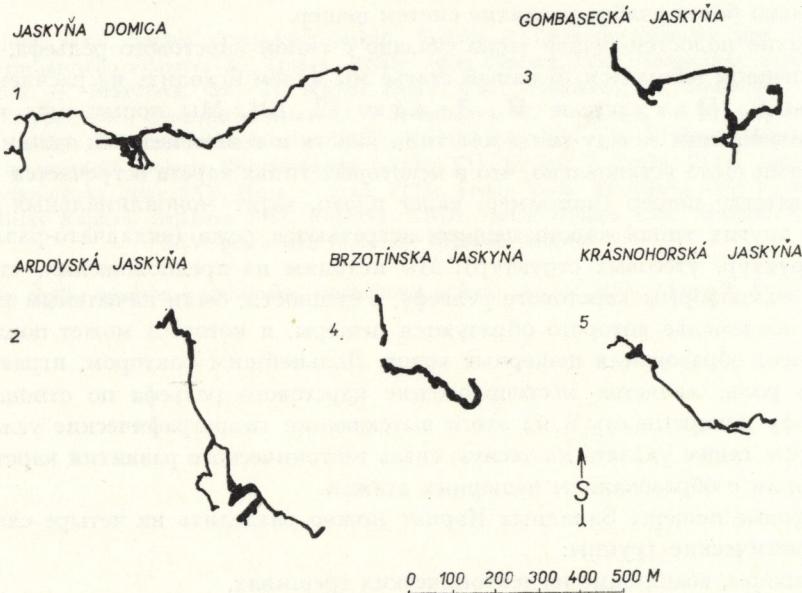


Рис. 1. Пещерные системы, выбранных пещер в Словацком карсте
Obr. 1. Jaskynné systémy vybratých jaskýň v Slovenskom kraste
Fig. 1. Cave systems of selected caves in the Slovakian Karst

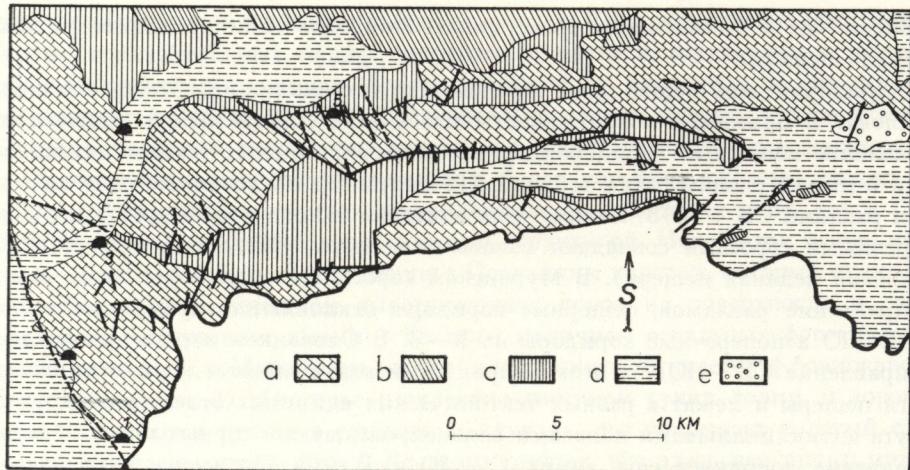


Рис. 2. Основные геологические структуры Словацкого карста. а — триасовые известняки и доломиты, б — палеозой, с — верфенские водонепроницаемые горные породы, д — неогенные осадочные отложения, е — меловые известняковые конгломераты

Obr. 2. Základné geologické štruktúry Slovenského krasu. a — triasové vápence a dolomity, b — paleozoikum, c — werfénске nepriepustné horniny, d — neogénne sedimenty, e — kriedové vápnité zlepence

Fig. 2. Basic geological structure in the Slovakian Karst. a — Triassic limestones and dolomites, b — Paleozoic, c — Werfen impermeable rocks, d — Neogene sediments, e — chalky calcareous conglomerates

Веттерштейнский тип известняка образует наиболее мощную свиту в поясе гемерид, где достигает толщины даже 1200 метров. Это массивный известняк, тектонически сильно разрушенный, и поэтому является весьма пригодным для возникновения пещер. Здесь находятся наиболее длинные системы пещер Словакии, как например, Домица, Ясов и др.

Кроме упомянутых двух типов известняка пещеры встречаются и в юрских известняках, а именно, прежде всего в утесовой зоне и в некоторых покровах. Небольшие системы пещер находятся и в эоценовых известняковых конгломератах Сулёвских скал, менее они встречаются в юрских и меловых остаточных известняках. В доломитах пещеры встречаются только тогда, когда они находятся в благоприятном тектоническом и морфологическом положении.

В единичных случаях встречаются пещеры в палеозойских кристаллических известняках. Их возникновение связано с метасоматозом известняков и с возникновением анкеритов. После того как выветрились анкериты в третичном и четвертичном периодах, произошел размыв лимонитовых отложений (охров), а вследствие этого и возникновение пещерных полостей.

Часто встречаются пещеры, основанные на трещинах, в щелях слоев плей-

стоценовых и плиоценовых travertинах. Наиболее типичной является Бойницкая пещера.

Коридорам всех пещер дают направление тектонические трещины и щели в слоях. В принципе можно сказать, что у всех горных цепей главное направление пещерных коридоров придерживается главных тектонических линий и линий разлама этих территорий. Например, в Словакском районе это линия разлама СВ — ЮЗ, которой соответствуют и пещерные коридоры, а с поперечными сбросами совпадают боковые коридоры (Медвежья пещера, Добшинская ледяная пещера). В Муренском карсте, где существует то же самое направление разламов, пещерные коридоры отклоняются, преимущественно, на С—Ю а поперечные коридоры на В—З. В Словакском карсте преобладает направление СЗ — ЮВ, в этом направлении ведут главные коридоры пещер, хотя пещеры и лежат в разных тектонических единицах отделенных друг от друга антиклинальными полосами водонепроницаемых горных пород. Это направление дополняет еще линия С — Ю и В — З. Последнее направление особенно проявляется в пещере Домица (рис. 1 и 2).

В системе Деменовских пещер пещерные полости совпадают с тектоническими трещинами и щелями в слоях гутенштейнского известняка, крижнянского покрова. Здесь преобладают два главных направления, а именно, СЗ — ЮВ, совпадающих с направлением побочных долинок Деменовки. Дальше это направление С — Ю с небольшими отклонениями, совпадающее с направлением Деменовской долины и несколько поперечных коридоров в направлении СВ — ЮЗ.

Связь развития пещер с типами рельефа

Генезис пещер, кроме уже приведенных литологических структурных свойств, тесно связан с основным типом карстового рельефа, в котором образуются пещеры. Мы уже упомянули, что основные макроформы представляют первоначальный, исходный рельеф для возникновения пещер и что здесь играет определенную роль и положение этого рельефа по отношению к некарстовой местности. Мы попробуем обобщить некоторые сведения о карстовых областях Словакии, хотя разнообразие мы не можем исключить. Плоскогорный тип карста, представляющий высоко расположенные закарстованные плоскогорные площади, ограниченные крутыми склонами по отношению к окружающему рельефу, занимает огромную площадь в несколько десятков км². В Словакском карсте образовались массивные веттерштейнские известняки и доломиты, достигающие толщины несколько сотен метров. Пещерные полости связаны с тектоническими трещинами и разламами. Следовательно, в этом случае речь идет о трещинных пещерах, дополнительно преобразованных подземными реками. Эти реки не являются аллохтонного происхождения, а возникают в подземелье из атмосферных вод, просачивающихся с плоской карстовой поверхности в подземелье. Таким типом являются пещеры Домица, Гомбасецкая пещера, Красногорская пещера и другие. Только в окраинных областях этих территорий образуют пещеры в этих простран-

ствах аллохтонные водотоки, как например, в Ясовской пещере река Бодва. Кроме горизонтальных пещер встречаются часто и вертикальные пещеры, образовавшиеся в трещинах. Самой глубокой из известных до сих пор пещер является Бразда (205 м). Следовательно, можно сказать, что территория Словацкого карста отличается интенсивно-развитым подземным карстом.

Существенно менее разветвленные и более короткие системы пещер находятся в Муранском карсте, принадлежащем к подобному типу, как и Словацкий карст, с подобной геологической структурой. Недостаток пещер можно объяснить тем, что по сравнению с Словацким карстом, который отличается небольшим количеством выветрившихся пород на поверхности и очень расчленен карстовыми ямами с богатым наличием остальных форм поверхностного карста, в Муранском карсте плоскогорье отличается флювиокарстовым характером. Плоскогорье расчленено системой сухих долин, и воронки ямы встречаются только в единичных случаях, его покрывает толстый слой выветрившихся горных пород. Из этого следует, что здесь нет такого интенсивного подземного дренирования, как на предыдущей территории. Более скромные системы пещер имеют, преимущественно, трещинный характер и не достигают большой длины. Максимальная их длина представляет 500 метров. Это связано с значительной илистостью подземных пространств, что затрудняет исследовательские работы. К более известным пещерам принадлежат Гомоля, Пуклинова пещера, выработанная меньшим речным течением, затем Длгий врх, Махната и другие.

Определенная аналогия существует на карстовом плоскогорье Словацкого рая, где большая система находится в Добшинской ледяной пещере, образованной в поясе более сильной складчатости известняковых полос синклиналей. При ее возникновении сыграло важную роль поверхностное течение р. Гнильца.

Вторым типом карста, в котором наиболее интенсивно развиты пещерные полости, является карст моноклинальных хребтов. В этом типе карста известняковые зоны расположены асимметрично к выше расположенной некарстовой территории, и реки их разделили на несколько протянутых хребтов. Эти зоны известняков расположены как покровы, или автохтонные свиты. Системы пещер формируются, главным образом, аллохтонными реками, притекающими с выше расположенного кристаллического массива. Полноводные реки в некоторых местах уходят в подземелье и образуют пещерные полости. Это касается систем, основанных на пещерных щелях, но чаще на трещинах, преобразованных речной эрозией. На этих территориях образовались пещерные системы в нескольких этажах, расположенных друг над другом, а эти этажи отвечают развитию территории четвертичного периода [4]. Наиболее богатое развитие пещер наблюдается в области Низких Татр, где они представлены, преимущественно, системой Деменовских пещер.

Что момент асимметрического расположения известняковых и доломитовых комплексов по отношению к некарстовой территории является очень важным фактором, этому доказательством служит Брестовская пещера. Пещера образовалась в доломитах и находится в Западных Татрах, у долины Студен-

него потока. Здесь сыграла свою роль и благоприятная тектоника. Линия разлама проходит по краю массива, параллельно с поверхностным течением Студеного потока. В этих пещерах нет богатых украшений натечных и капельных образований. Дальнейшим примером интенсивного развития пещер в этом типе рельефа являются Беланская пещера и Алабастровая пещера в Беланских Татрах или пещеры Боринского карста в Малых Карпатах. Хотя в этом типе и преобладают пещеры, вымоделированные подземными постоянными или периодическими водотоками, мы все таки здесь встречаемся и с пещерами чисто трещинного характера, например, в Малых Карпатах пещера Дрины. Остальные территории этого типа карста также представляют большие возможности для дальнейших открытий.

В карсте горста и разлама складчатых структур, пещеры встречаются, главным образом, в известняках, преимущественно, образующих только островки между доломитами, или меловыми, менее чистыми известняками. Плато, ограничивающиеся только месторасположениями известняков, закарстованы и находятся здесь хорошо развитые воронки. На другой стороне эти плато покрыты сравнительно толстым слоем выветрившихся горных пород. Пещерные полости в этих областях носят характер трещинных пещер, которые формировалась атмосферная вода, проникающая в подземелье. Эти пещеры очень занесены глиной, а трещины выполнены осадками, смывыми с поверхности плато. Большое количество выветрившихся горных пород сносится из соседних, выше расположенных доломитовых областей. В этом типе карста нам известны пока еще только небольшие системы, а именно, в Мойтинском карсте, Чахтицком карсте, в Жиаре и в других местах.

В карсте котловин, представляющем тектоническое опускание комплексов карбонатных горных пород, мы встречаемся с трещинными пещерами переформированными реками или проточными водами, притекающими сюда с соседних территорий. К ним принадлежат Важецкий и Шумиацкий карст. Весьма часто встречаются пещеры в плиоценовых и плейстоценовых травертинах. Довольно известными являются Збойницкая пещера, Еленицкая пещера или пещера на Древнику.

В карсте утесовой структуры, состоящей из островных гор, образованных триасовыми и юрскими известняками, встречаются только единичные трещинные пещеры с короткими коридорами, главным образом, в области Пье-нин, Бршатца, Мойтина и проч.

В высокогорных карстовых областях весьма интенсивно развиты как формы поверхностного, так и глубинного карста, здесь чаще всего мы встречаемся с вертикальными, но также и с горизонтальными пещерами, образованными на трещинах и щелях пластов. Касается это области Червенных врхов, Беланских Татр и Козьих хребтов.

Пещерные этажи и тектоническое развитие терри-

Развитие горизонтальных этажей и их возраст может указывать на тектоническое развитие карстовой территории, на которой возникла пещерная

система. Под понятием «этаж» мы подразумеваем горизонтальные коридоры, образовавшиеся на базисе водотоков, дренирующих карстовую территорию [13]. Именно эти упомянутые базисы, вследствие тектонического поднятия или опускания территории, изменились в пространстве и во времени. Хотя еще не все территории с спелеологической точки зрения, хорошо исследованы, мы попытаемся объяснить некоторые закономерности. Как пример, мы возьмем карстовую территорию Низких Татр, центральной части Западных Карпат и Словакий карст, в окраинной области этой горной дуги.

В Низких Татрах пещерные этажи образованы в 7 ярусах друг над другом [3, 4]. Касается это обширной системы Деменовских пещер. Наиболее молодой этаж расположен ниже всех, и здесь протекает активное течение Деменовки. По направлению вверх находятся высшие и всегда более старшие этажи, а наиболее высокий относится к наиболее древнему плейстоцену. В приведенной цитации автор проводит параллель между этими подземными этажами с террасами Деменовки и Вага в Липтовской котловине, а именно, в связи с тектоническим развитием территории во время четвертичного периода. Как развитие террас, так и пещерных этажей, указывает на тектоническое поднятие Низких Татр в течение четвертичного периода.

Гораздо сложнее является ситуация на территории Словакского карста, где нам известна только часть из предполагаемой пещерной системы. Из известных горизонтальных пещер, преобразованных речной эрозией, самой большой является система Домицы, коридоры которой достигают длины более 5000 метров. Вместе с Аггтелеком, с которым образует одну генетическую систему, они вследствие своей длины 22 км принадлежат к самым длинным системам пещер в мире.

В пещере Домица образованы три этажа, а именно, на высоте 318 м, 326 м и 338 метров. Средний этаж с высотой 326 м можно в настоящее время считать активным, так как через него протекает подземное течение р. Стыкс. Этаж на высоте 318 м занесен и заполнен галечником из полтарской формации. Этот этаж объявили с помощью буровых работ. Он должен был возникнуть вследствие врезывания дренирующего водотока довольно глубоко в известняк, а именно, вероятно в период тектонического поднятия территории. Позже должно было настать опускание всей территории и занесение галечником ниже расположенных коридоров. И так над занесенным коридором образовался в результате новый коридор, или в уже возникшем раньше был возобновлен процесс расширения полостей. Подобное развитие подтверждает предположение М. Лукниша о тектоническом опускании Словакского карста в четвертичном периоде. М. Скряжинек [12] при исследовании Плешивского плато, говорил о обратном порядке развития пещер Словакского карста. Характер возраста коридор, также как и коридор под теперешним активным коридором, ведет нас к такому заключению.

В период плиоцена, когда реки глубоко врезались в известняковый комплекс, вследствие тектонического поднятия, возникали этажи пещер, связанные с эрозионной деятельностью соседней реки. Так образовалось несколько этажей пещерных коридоров друг под другом. В четвертичный период терри-

тория начала опускаться. При этом опускании отдельные этажи попали под уровень поверхностных водотоков, в которых, вследствие осадкообразования, поднималось корыто, и подземные пещерные коридоры заполнялись галькой. Процесс подземного карстования, таким образом, постепенно возобновлялся на высоте дренирующего потока, это значит, что над более древними, засыпанными коридорами образовывались новые или же возобновлялся процесс карстования в более древних коридорах, попавших на упомянутые этажи. Дело касается двух фаз: а) фазы подземного карстования при плиоценном врезывании подземных водотоков, б) фазы в период тектонического опускания территории в четвертичный период, это означает заполнение более древних коридоров и возникновение новых в обратном порядке. На понижение территории Словацкого карста в четвертичный период указывает и недостаток террас и толстый слой гальки в каньоне Сланей (выше 100 м). Эрозионным основанием пещерной системы Домица является не река Слана, а река Йозсва на высоте 210 метров.

О плиоценном развитии пещерных коридоров свидетельствуют древние коридоры в каменном карьере над Плешивцом в Плешивецкой планине, заполненные осадками. Коридоры лежат на высоте 320 метров. Эти коридоры заполнены конгломератами, сцепленными известковыми туфами. Большое наличие филлитов свидетельствует о том, что осадочные отложения происходят из Словацкого рудогория и не принадлежат к полтарской формации. Так как полтарская формация (верхний плиоцен) находится только на высоте 420 м, весьма вероятно, что перед ее отложением должны были быть пещерные полости уже заполнены упомянутым материалом. Это свидетельствует о более древнем глубинном карстовании, чем является карстование верхнеплиоценное.

Кроме горизонтальных пещерных систем, в Словацком карсте очень часто встречаются вертикальные пещеры. Из известных вертикальных пещер приведем хотя бы только самые большие. Наиболее глубокой является Бразда, вход которой лежит на высоте 598 м. Абсолютная ее глубина 205 м. За ней следует Мала приепасть (Небольшая пропасть) 143 м, Велька букова приепасть (Большая буковая пропасть) 131 м. Все они, а также и другие вертикальные пещеры, не прерваны горизонтальными этажами. Некоторые горизонты, встречающиеся здесь вопреки этому, не велики и причину их возникновения надо искать в структурных условиях. Это значит, что здесь не проявляются следы более длительного действия горизонтальной циркуляции воды. Из этого следует, что массив Силицкой платформы был, приблизительно, в толщине 200 м (с периода роданского поднятия, первоначально выровненной территории до настоящего времени) водозным пространством, то есть зоной вертикальной циркуляции воды. Мы можем судить, что в этой фазе тектонического поднятия поверхностные потоки очень быстро врезались в большую глубину без приостановления в фазе тектонического покоя. Этой зоны не могло коснуться изменение вертикальной циркуляции в горизонтальную, и даже позже, в период колеблющихся тектонических движений. Такие перемены происходили только под упомянутой зоной.

На примерах двух территорий, сравнительно, отдаленных друг от друга, мы видим, что они отличались различным тектоническим развитием в четвертичном периоде. В то время как Низкие Татры поднимались, Словацкий карст отличался тенденцией опускания. Таким образом, подтверждается и теория сводчатого поднятия Западных Карпат в течение четвертичного периода, когда центральная часть поднималась наиболее интенсивно. Доказательства, полученные на основании исследований пещерных этажей, только подтверждают существующие до сих пор взгляды, обусловленные методами квартерного или геоморфологического исследования.

Перевод Катарина Балаценкова

ЛИТЕРАТУРА

1. Bögl, A., 1966: Karstwasserfläche und unterirdische Karstniveaus Erdkunde B. 20. Bonn.
2. Bystrický, L. — Mazúr, E. — Jakál, J., 1972: Karst of Czechoslovakia, "Karst" Important Karst Regions of the Northern Hemisphere, Elsevier, Amsterdam.
3. Dropa, A., 1957: Demänovské jaskyne SAV. Bratislava.
4. Dropa, A., 1966: The Correlation of some horizontal caves with River Terraces. Studies in Speleology, London.
5. Dropa, A., 1966: Typisation of the Region Karst in the Carpathians. Problems of the Speleological Research II. Brno.
6. Jakál, J., 1968: Prehľad názorov na vývoj krasových území a ich odraz vo výskume krasu Slovenska. Geografický časopis XX, č. 2, Bratislava.
7. Jakucs, L., 1967: Eine neue Erklärung der Denudationsvergänge und morphogenetik der Karstlandschaften. Acta geographica VII, Szeged.
8. Kubíny, D., 1961: Krasové systémy v obalových sériach Liptovských a Nízkych Tatier. Slovenský kras III, Martin.
9. Luknáš, M., 1945: Príspevok ku geomorfológii povrchového krasu Stratenskej hornatiny. Práce Št. geol. ústavu č. 15, Bratislava.
10. Mazúr, E. — Jakál, J., 1969: Typologické členenie krasových oblastí na Slovensku. Slovenský kras VII, Martin.
11. Mazúr, E. a kol., 1971: Slovenský kras. Regionálna fyzickogeografická analýza. Geografické práce II, č. 1 — 2, Bratislava.
12. Skřivánek, F., 1968: Die Karstentwicklung des Plešivec — Plateaus im Südslowakischen Karst. Actes du IV^e Congrès International de Spéléologie en Yougoslavie III, Ljubljana.
13. Štecl, O., 1963: Jeskynní úrovně severní části Moravského krasu. Československý kras 14, Praha.
14. Trimmel, H., 1968: Höhlenkunde, Braunschweig.
15. Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1: 200 000 Bratislava 1962 — 1964.

GENETICKÉ TYPY SLOVENSKÝCH JASKÝŇ A ICH VZŤAH K RELIÉFU, LITOLÓGII A TEKTONIKE

Jozef Jakál

R e s u m é

Pestrosť geologickej stavby Západných Karpát sa odráža v reliéfe, pokiaľ ide o vývoj základných makroforiem, ale aj o ich detailné stvárnenie a zastúpenie podzemných jaskynných priestorov.

Jaskyne sa nachádzajú vo všetkých tektonických jednotkách Západných Karpát, ktoré budujú karbonatické horniny. Najrozšíalejšie jaskynné systémy sú v gutensteinských vápencoch, ktoré tvoria časť subtatranských príkrovov a obalových sérií. Podobné bohatstvo jaskynných systémov sa nachádza vo wettersteinských vápencoch, a to najmä v geosynklinálnom pásme gemeríd.

Vývoj jaskynných priestorov úzko súvisí aj s typom krasu, v ktorom sa jaskyne vytvorili. Každý typ krasu možno považovať za východiskový, ktorý môže ovplyvniť tvorbu jaskýň. Pri sledovaní tejto otázky vychádzame z posledného typologického členenia slovenského krasu od E. Mázura a J. Jakála [2, 10].

Planinový kras, ktorý predstavujú vysokopoložené zarovnané plošiny ohraničené oproti okolitému terénu strmými stráňami, tvoria mohutné komplexy, najmä masívneho wettersteinského vápencia. Jaskynné priestory sa viažu predovšetkým na tektonické pukliny premodelované podzemnými riečkami. Podzemné riečky vznikli priamo v masíve vápence sústredením zrážkových vód a ich horizontálnej cirkuláciou. Patria k nim napr. rieka Styx v našom najdlhšom jaskynnom systéme Domici, Čierny potok v Gombaseckej jaskyni a iné v Slovenskom kraze. Podobný typ krasu a podobné litologické zloženie má Muránsky kras. V tejto oblasti sú menej vyvinuté podzemné systémy, ktoré genézu zodpovedajú predchádzajúcim. Vysvetluje sa to tým, že na plošine sú vytvorené prevažne fluviokrasové formy a povrch je pokrytý silnou vrstvou zvetralín, ktoré sa dostávajú do podzemia a upchávajú priestory. V Slovenskom kraze je na povrchu zastúpený typický krasový fenomén.

Druhým najdôležitejším typom krasu, v ktorom sú bohatu zastúpené jaskyne, je kras preťahnutých monoklinálnych chrbotov, ktoré sú asymetricky umiestené k nekrasovému, často vyššie položenému jadru pohorí. Jaskynné systémy sa viažu na gutensteinský vápenec, a to tak na systém tektonických puklín, ako aj na vrstevné škáry. Rozhodujúcu úlohu pri formovaní priestorov však malo alochtonné rieky pritekajúce z nekrasového územia a vnikajúce vo vápencovej zóne do podzemia. Patrí k nim systém Demänovských jaskýň. Pri tomto type krasu, aj keď ojedinele, stretáme sa s jaskyňami aj v dolomitoch.

V kraze vrásovo-zlomových štruktúr pre silnú zvetralinovú pokrývku na povrchu sú podzemné priestory často upchaté, napr. v Mojtínskom kraze, Slatinskem kraze a inde. V kraze bradlovej štruktúry, ktorú tvoria veľmi prevrásnené triasové a jurké vápence, sú jaskyne len zriedkavé. Naopak v vysokohorskom kraze je silné podzemné skrasovanie, a to tak s výskytom horizontálnych, ako aj vertikálnych jaskýň.

Vývoj jaskynných systémov, najmä horizontálnych jaskynných úrovní, poukazuje na tektonický vývoj daného územia. V centrálnej časti Západných Karpát počas kvartéru sa vytvorilo viac jaskynných úrovní pod sebou. V Nízkych Tatrách sa dávajú do súvisu s vývojom terás na povrchu [4], čo nasvedčuje vyzdvihovaniu územia počas kvartéru. V okrajovej časti Západných Karpát v Slovenskom kraze predkvartérne jaskynné chodby vyplňajú mladšie sedimenty. Počas kvartéru dochádzalo k opačnému vývoju jaskynných úrovní; vyššie položené sú mladšie [12]. To svedčí o skutočnosti, že územie počas kvartéru poklesávalo.

GENETIC TYPES OF THE SLOVAKIAN CAVES AND THEIR RELATION TO RELIEF LITHOLOGY AND TECTONICS

By Jozef Jakál

S u m m a r y

The diversity of the geological structure of the Western Carpathians is reflected in the relief, so far as it concerns the evolution of the basic macroforms, but in their detailed formation of the subterranean cave spaces, too.

The caves occur in all tectonic units of the Western Carpathians which were created by carbonates rocks. The most extended cave systems, are found in the Guttenstein limestones which form a part of the sub-Tatra covers and casing systems. A similar riches of cave systems occur in the Wetterstein limestones, especially in the geosynclinal zones of gemerids.

The development of the cave spaces is also closely connected with the type of the karst in which the caves had been formed. Every type of karst can be considered as initiating one that can influence cave formation. In following this question we start from the last typological articulation of the Slovakian karst indicated by E. Mázur and J. Jakál [2, 10].

Plateau karst which represents the high-positioned leveled flats, limited as to the neighbouring terrain by steep declines, forms mighty complexes, especially of the massif Wetterstein limestone. Cave spaces in the first place depend on tectonic crevices foremodelled by the subterranean rivulets. The subterranean rivulets arose direct in the massif of the limestone by concentration of rainfall waters and their horizontal circulation. To them belongs the river Styx in our longest cave system Domica, the Čierny brook in the Gombasecká cave and others in the Slovakian karst. A similar type of karst and similar lithologic composition can be found in the Muránsky karst. In this region, however, are less developed subterranean systems which in their genesis correspond with the foregoing one. This can be explained by the preponderantly fluvio-karst forms being created on the platform and the surface being covered by thick layer of weathered material which get into the underground and block the spaces. In the Slovakian karst on the surface is represented a typical karst phenomenon.

The second most important karst type, in which are found richly represented caves, is the karst of elongated monoclinal ridges that are assymetrically placed as to the non-karst, often more highly placed core of the range of mountains. The cave systems depend on the Guttenstein limestone and are linked up both to the system of tectonic fissures as well as to the layered crevices. The deciding role in the formation of the space, however, is attributed to allochthonous rivers, coming from non-karst territories and penetrating in the calcareous zone into the underground. To these systems belongs the one of the Demänová caves. In this type of karst we, however, meet likewise with caves in the dolomites.

In the fold fault structure due to thickly weathered material cover on the surface the subterranean spaces are frequently blocked, for instance in the Mojín, the Slatina karst and elsewhere. In the cliff structure karst which is formed by the very much overturned Triasic and Jurasic limestones, caves occur only seldom. On the contrary in the Alpine karst there occurs considerable underground karsting with the occurrence of horizontal as well as vertical caves.

The development of cave systems, especially those of horizontal cave levels point out to the tectonic development of the given territory. In the central part of the Western Carpathians there were formed during the Quaternary period several levels, one below the other. In the Low Tatra mountains they get into linking up with the development of terraces on the surface [4], which suggests uplifting of territory during the Quaternary. In the marginal part of the Western Carpathians in the Slovakian karst pre-quaternary the cave corridors are filled up by younger sediments. During the Quaternary period there occurred a reverse development of cave levels; the more highly placed ones are younger [12]. This testifies to the fact that during the Quaternary the territory was sinking.

DER SCHUTZ DER HÖHLEN UND ANDERER KARSTPHÄNOMENE
IN DER SLOWAKEI
(ÜBERBLICK ÜBER DIE RECHTSNORMEN VON 1921 BIS 1972)

LEONARD BLAHA

Von einem Schutz der Höhlen und Karsterscheinungen in der Slowakei kann erst nach der Entdeckung der Höhle Demänovská jaskyňa Slobody am 3. 8. 1921 die Rede sein. Der damalige Minister und Regierungsbevollmächtigte für die Verwaltung der Slowakei erließ am 6. 12. 1921, also schon vier Monate nach der Entdeckung dieser Höhle, die Verordnung Nr. 31—1921/10873 prez., die im Amtsblatt Nr. 51 vom 17. 12. 1921 verlautbart wurde. Sie hatte folgenden Wortlaut:

§ 1. Unterirdische Tropfstein- und Eishöhlen sowie alle anderen unter der Erde befindlichen Naturmerkwürdigkeiten und urzeitlichen Denkmäler, ohne Unterschied ob es sich um bereits entdeckte oder bisher noch unbekannte Merkwürdigkeiten handelt, stehen unter dem besonderen Schutz des Staates.

§ 2. Dariüber, welche Naturgebilde hierher gehören, sowie über die Art der Nutzung und Verwaltung der Höhlen und anderer unterirdischer Merkwürdigkeiten entscheidet in jedem einzelnen Fall der mit der Verwaltung der Slowakei betraute Minister.

§ 3. Diese Verordnung tritt mit dem Tage ihre Verlautbarung in Kraft.

An die zitierte Verordnung anknüpfend erließ der mit der Verwaltung der Slowakei betraute Minister am 6. 8. 1923 den Erlaß Nr. 7739 pres. zum Schutz von Naturdenkmälern, der im Amtsblatt Nr. 39 vom 6. 10. 1923 verlautbart wurde. Des Interesses halber zitiere ich diesen Erlaß wörtlich:

„Zum Zwecke der Erhaltung der geologischen Karstformationen in der Slowakei, insbesondere zum Zwecke der Erhaltung der Tropfsteinhöhlen, der Höhlen, in denen sich Denkmäler aus prähistorischer Zeit befinden, und zum Zwecke der Erhaltung analoger Formationen und urzeitlicher Fundstätten, stelle ich auf Grund der hiesigen Verordnung Nr. 10873/1921 prez. vom 6. 12. 1921 (Amtsblatt Nr. 51/1921) folgende geologische Regionen unter besonderen amtlichen Schutz:

Das Karstgebiet Liptovský kras, d. h. die Karstregion auf der Nordseite der Niederen Tatra.

Das Karstgebiet Slovenský kras im engeren Sinne der üblichen Terminologie

in der Fachliteratur, d. h. das Gebiet zwischen Rožňava, Plešivec, Medzev und Turňa bis zur Grenze der Republik.

Die Karsthöhlen im Bereich der Belaer Alpen bis zur Ortschaft Javorina.

Die Karstregion im Gebirge bei Lubochňa, Staré Hory und Revúčka.

Das Plateau von Muráň mit den Bergen Hlinecké hory (sic!).

Die Karstphänomene in den Kleinen Karpaten, besonders bei Plavecký Mikulás und im Nachbargebiet.

Das morphologisch wertvolle Gebilde „Kamenné more“ bei Vyhne in der geologischen Formation am Flusse Hron.

Es ist verboten urzeitliche Siedlungen und Grabstätten in den Höhlen zu zerstören, ebenso ist es verboten, sie an allen anderen Orten, wo sie unter der Erde vorkommen (in Steinbrüchen, Sandgruben, auf den Feldern usw.) zu vernichten oder auszugraben.

Auf Grund dieser Verordnung werden alle, die mutwillig und trotz des amtlichen Verbotes in die angeführten geologischen Regionen und prähistorischen Fundstätten eindringen, im Sinne des § 16 des Gesetzartikels XXXIX-1881 belangt werden.“

Damit dieser Erlaß nicht in Vergessenheit gerate und um ihm größere Publicität zu verschaffen, sandte Dr. Špengler am 14. 9. 1923 unter Nr. 7739 pres. in Vertretung des Ministers an alle Bezirksamter, an die Expositur des Bezirksamtes in Šahy, an das Polizeikommissariat in Komárno, an die städtischen Notariate und an die Polizeidirektionen in Bratislava und Košice ein Rundschreiben, in dem betont wird:

„Obige Verordnung wird zur weiteren Veranlassung mit der Weisung erlassen, daß die amtliche Aufsicht auch darauf zu achten hat, daß in Höhlen und anderen Fundstätten ohne Zustimmung des dortigen Amtes nicht gegraben wird. Vor seiner Entscheidung ist die fachliche Meinung des Staatlichen Referates für Denkmalschutz in Bratislava, Törökstraße 2, einzuhören.“

Wenn auch die zitierten Verordnungen und Erlässe die Verhältnisse im Schutz der Höhlen und Karsterscheinungen zu jener Zeit sehr treffend ausdrückten, drangen sie dennoch nicht so tief ins Bewußtsein der Öffentlichkeit ein, daß sie zu einer allgemein anerkannten Rechtsnorm geworden wären, durch die Höhlen, sowohl schon erschlossene, als auch noch nicht zugänglich gemachte, und andere bedeutsame Karstphänomene ausreichend geschützt gewesen wären. Mit der Zeit wurden diese Verordnungen vergessen, so daß sich nicht einmal die Weisung Nr. 184.548/1949-VII/2 auf sie beruft, die das damalige Amt des Beauftragten für Schulwesen, Wissenschaften und Kunst am 26. 10. 1949, also nach 28 Jahren, erließ. Dafür stützt sich diese Verfügung auf eine ältere Verordnung des mit der Verwaltung der Slowakei betrauten Ministers, auf den Erlaß Nr. 155/1919/8380 prez. über die Kompetenz des Regierungskommissariates für Denkmalschutz in der Slowakei, die im Amtsblatt Nr. 32—33 vom 31. 10. 1919 verlautbart worden war.

In der Weisung des damaligen Amtes des Beauftragten für Schulwesen, Wissenschaften und Kunst vom 26. 10. 1949 heißt es:

„... alle Höhlen in der Slowakei (Tropfsteinhöhlen, Eishöhlen, erforschte

8416

und nicht erforschte, der Öffentlichkeit zugängliche und noch nicht erschlossene) sind aus Gründen des Naturschutzes staatlich geschützte Denkmäler und Naturmuseen, unerschöpfliche Quellen wissenschaftlicher Erkenntnisse, in propagatorischer und heimatkundlicher Hinsicht wertvolle Objekte von volkswirtschaftlicher Bedeutung. Gemäß der zitierten Verordnung sind die Eigentümer, Nutznießer dieser Objekte und die gesamte Öffentlichkeit verpflichtet, sich um diese Denkmäler zu kümmern und jegliche Beschädigung oder absichtliche Zerstörung zu verhindern. Jedermann ist verpflichtet, dem Amt des Beauftragten alle geplanten Veränderungen und jeden Eingriff vorher zu melden und die Zustimmung sowie die Weisungen dieses Amtes einzuholen. Nichtbefolgung dieser Richtlinien wird geahndet. Die Kreisnationalausschüsse haben dafür zu sorgen, daß unerforschte und der Öffentlichkeit nicht zugängliche Höhlen versperrt und vergittert werden. Durch örtliche Anordnungen ist das Beschädigen und Verschleppen, die Herstellung und der Verkauf von Souvenirs aus Tropfstein und Sedimenten zu verbieten. Forschungs- und Untersuchungsvorhaben sind grundsätzlich zu verbieten, sie dürfen nur legitimierten Mitgliedern der Slowakischen Speläologischen Gesellschaft gestattet werden.“

Leider lebten sich auch diese Richtlinien nicht genügend ein und wurden auch nicht eingehalten, weil sie die einzelnen Kreisnationalausschüsse, die sich nach ihnen richten sollten, einfach nicht zur Kenntnis nahmen, von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen. Ähnlich erging es auch der Verordnung, die vom Amt des Beauftragten für Schulwesen, Wissenschaften und Kunst im Jahre 1956 auf Antrag des Speläologischen Beirates (Speleologický poradný zbor) erlassen wurde. Darin wurde angeordnet, alle noch nicht erschlossenen, aber in speläologischer Hinsicht wichtigeren Höhlen zu schließen, um eine vandatische Beschädigung und Zerstörung ihres Tropfsteinschmuckes zu verhindern. Von den für diese Schutzmaßnahme ausersehenden Höhlen wurden nur wenige so abgesperrt, daß sie dem Ansturm böswilliger Besucher widerstehen konnten. Die übrigen wurden nur formell geschlossen, um wenigstens nach außen hin die Verordnung zu befolgen. Der größte Teil der zur Sperrung vorgeschlagenen Höhlen blieb unbeachtet, sie waren samt ihrem Schmuck der Willkür unberufener Besucher schutzlos preisgegeben. Vergeblich drängten die Vertreter des Speläologischen Beirates beim damaligen Amt des Beauftragten für Schulwesen, Wissenschaften und Kunst auf Erfüllung ihrer Forderung nach einer Schließung der beantragten Höhlen. Infolge mangelnden Verständnisses mancher Kreisnationalausschüsse sind viele unerschlossene Höhlen bis heute noch nicht gesperrt.

Später wurde die Fürsorge um die erschlossenen Höhlen durch den Erlaß Nr. 3/sekr. 12/14—51 des damaligen Amtes des Beauftragten für Handel auf die Organisationen des Reiseverkehrs übertragen. Doch diese Organisationen, gleich ob es sich um den Slovakotour, VEB Cestovný ruch oder VEB Turista handelte, waren nicht imstande, sich um den offiziellen Schutz der Höhlen und Karstphänomene zu kümmern, wenn sie auch später, im Rahmen ihrer finanziellen Möglichkeiten, nach einem vorher gebilligten Plan die professionelle Erforschung der Höhlen in Angriff nahmen. Das Vorhaben lief unter dem Titel „Erforschung

und Schutz der Höhlen“. Von Anfang an, also praktisch seit 1952, arbeiteten die Fremdenverkehrsbetriebe eng mit der Abteilung für Naturschutz beim Amt des Beauftragten für Schulwesen, Wissenschaften und Kunst zusammen. Ohne Wissen des Generalkonservators J. Matis wurde kein Eingriff in den bestehenden Zustand der für den Fremdenverkehr erschlossenen Höhlen vorgenommen. Vor der Durchführung jedes Vorhabens, das mit der Generalreparatur oder der Rekonstruktion einer der Öffentlichkeit zugänglichen Höhle verbunden war, wurde eine Fachkommission aus Wissenschaftlern und Fachleuten einberufen, die alle Umstände in Erwägung zog, damit jede Störung im Regime der Höhle, jeder grobe Eingriff in die herrschenden Verhältnisse vermieden werde, der nicht mit den Grundsätzen des Naturschutzes in Einklang gewesen wäre. Zu diesem Zweck veranstaltete die speläologische Abteilung des VEB Turista fast jedes zweite Jahr im Demänovská-Tal eine fachlich-politische Schulung aller Angestellten, die im Betrieb und bei der Erforschung der Höhlen arbeiteten. Auf diesen Schulungen hielten mehrere Fachleute Vorträge, unter ihnen auch Mitarbeiter des Naturschutzes (Dr. J. Veselý, J. Matis).

Von den größeren Aktionen im Zeitraum von 1952 bis 1965, während dessen die Höhlen von Betrieben des Reiseverkehrs verwaltet wurden, wären mehrere Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu erwähnen. Auf Anregung der Speläologischen Abteilung des VEB Cestovný ruch wurde im Jahre 1953 eine Rundreise zu allen erschlossenen und zu den wichtigsten unerschlossenen Höhlen und Karsterscheinungen unternommen. Unter den Teilnehmern an dieser Exkursion war auch der Generalkonservator J. Matis. Zweck dieser Reise war nicht nur die Karstphänomene kennenzulernen, sondern auch die Probleme zu studieren, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Höhlen auftauchten. Das Endziel bestand darin, die Höhlen zu Naturschutzgebieten zu erklären. Die ganze Aktion wurde vom VEB Turista finanziert. Leider wurde damals keine einzige von den erschlossenen Höhlen zu einem geschützten Objekt erklärt. Trotzdem waren einige Erfolge zu verzeichnen.

Nach fast sechsjährigen Anstrengungen gelang es im Jahre 1958 endlich die Tätigkeit des Steinbruches unterhalb der Belaer Tropfsteinhöhle in Tatranská Kotlina einzustellen, weil die Existenz dieser Höhle durch die Sprengarbeiten bedroht war. Nach den Explosionsen konnte man in der Höhle Sprenggase feststellen und am sog. Rázcestie lockerte sich ein großer Felsen von mehreren Tonnen Gewicht bedrohlich und gefährdete die Sicherheit der Besucher in der Höhle. Auf Antrag der Sicherheitskommission wurde später dieser Felsen entfernt.

Im Jahre 1958 eröffnete die LPG in der Gemeinde Važec unmittelbar über der Höhle Važecká jaskyňa eine Kiesgrube, so daß die Decke der Höhle einzustürzen drohte. Durch eine administrative Verfügung gelang es die Kiesförderung einzustellen, aber mit der Rekultivation der beschädigten Fläche wurde bis heute noch nicht begonnen.

In Zusammenarbeit mit dem staatlichen Naturschutz und mit dem Bezirksnationalausschuß in Banská Bystrica konnte im Jahre 1959 eine Verlegung der geplanten Trasse einer Landstraße durchgesetzt werden. Hätte man die Straße in

der geplanten Richtung erbaut, wäre die wertvolle Travertinhöhle in der Ortschaft Dolný Jelenec zerstört worden.

Aus den Mitteln des VEB Turista wurden in diesem Zeitraum folgende Höhlen gesperrt: die Medvedia-Höhle im Slowakischen Paradies, die Stanišovská-Höhle im Jánska-Tal, die Kryštálová-Höhle im Berg Malý Rozsutec, die Aragonithöhle bei der Ortschaft Ochtiná im Gebirge Slovenské rudohorie, die Höhle Milada auf dem Silica-Plateau und mehrere andere, vor allem solche, deren Erforschung bereits abgeschlossen war und wo es darum ging, die entdeckten oder noch zu untersuchenden Karstphänomene zu schützen. Alle Angestellten des VEB Turista wurden angewiesen, bei Sondierungs- und Forschungsarbeiten die Grundsätze des Naturschutzes strikt einzuhalten, gleich ob es sich um Karsterscheinungen, archäologische oder paläontologische Funde handelte. Diese Prinzipien gingen schließlich auch aus der offiziellen Bezeichnung dieser Abteilung „Pracovisko prieskumu a ochrany jaskýň, n. p. Turistu“ (Arbeitsstelle zur Erforschung und zum Schutz der Höhlen beim VEB Turista) hervor.

Der Leiter der Speläologischen Abteilung des VEB Turista arbeitete initiativ bei der Konzipierung des Gesetzes Nr. 1/1955 des Slowakischen Nationalrates über den staatlichen Naturschutz mit, insbesondere bei der Abfassung des Paragraphen 8 dieses Gesetzes, der vom Naturschutz der Höhlen und Karsterscheinungen handelt. Auf seine Anregung hin wurde auch der Speläologische Beirat beim damaligen Amt des Beauftragten für Schulwesen, Wissenschaften und Kunst (jetzt Kulturministerium der Slowakischen Sozialistischen Republik) gegründet. Dieses Kollegium ist das höchste beratende Organ, dem die Entscheidung in wichtigen, die Höhlen und andere Karstphänomene betreffenden Fragen zu steht. Seine erste Sitzung fand am 19. 6. 1956 statt.

Vor dem Inkrafttreten des Gesetzes Nr. 1/1955 des Slowakischen Nationalrates über den staatlichen Naturschutz war noch keine einzige Höhle zum Naturschutzgebiet erklärt worden. Die einzige Ausnahme war die staatliche Naturreservation Demänovská dolina, die noch in der ehemaligen Tschechoslowakischen Republik im Verzeichnis des damaligen Ministerium für Schulwesen und Volksaufklärung unter Nr. 143. 547/33-V. vom 31. 12. 1933 als Reservation aus dem Jahre 1929 erwähnt wird. Zu dieser Reservation gehörte jedoch nur das rechte Ufer des Flüßchens Demänovka, auf dem sich das bekannte Höhlensystem der Höhlen von Demänová befindet. Die linke Seite des Demänovská-Tales, wo es ebenfalls beachtenswerte Karsterscheinungen gibt, und der obere Teil mit Oberflächenkarst bis zur Grenze des Kristallinikums, eventuell auch das weitere Einzugsgebiet des Flüßchens, gehörte nicht mehr zum geschützten Gebiet. Auch die Reservation Jasov kann man nicht hinzuzählen, wenn sie auch durch den Erlaß Nr. 2661/54 des Amtes des Beauftragten für Kultur vom 20. 5. 1954 zum Naturschutzgebiet erklärt wurde, denn es handelt sich um eine Waldreservation, obgleich auch die Jasovská-Höhle mit inbegriffen war. Dieses Schutzgebiet erstreckte sich an der Oberfläche nicht über das gesamte vorausgesetzte Höhlensystem, das geschützt werden sollte. Die einzige Höhle, die in diesen Jahren unter Naturschutz gestellt wurde, ist die Prepoštská-Höhle, die durch den Beschuß Nr. 2/1965 des Kreisnationalausschusses in Prievidza zu einer geschützten Naturformation er-

klärt wurde. In diesem Fall handelte es sich aber um eine ausgesprochen archäologisch-paläontologische Lokalität aus der Mitte des Paläolithikums.

Erst nach der Reorganisation der Höhlenverwaltung und Höhlenforschung in der Slowakei wurde der konkrete Schutz der Höhlen und Karstphänomene systematisch in Angriff genommen. Dies geschah im Jahre 1965, als durch den Beschuß Nr. 101 des Präsidiums des Slowakischen Nationalrates vom 24. 6. 1965 alle Höhlen aus dem Ressort des Handelsministeriums der ČSSR in das Ressort des Amtes des Beauftragten für Schulwesen und Kultur überführt wurden. Auf Grund dieses Beschlusses schuf das Slowakische Institut für Denkmalpflege und Naturschutz zu Bratislava im Jahre 1966 eine Speläologische Sektion, die schon im Jahre 1967 den Antrag stellte, manche erschlossenen Höhlen, und zwar die Höhle Driny, die Važecká-, die Bystrianská- und die Harmamecká-Höhle, zu geschützten Naturformationen mit einer entsprechenden Schutzzone zu erklären. Durch den Beschuß Nr. 34 der Kommission für Kultur und Information des Slowakischen Nationalrates vom 16. 10. 1968 wurden diese Höhlen wirklich für geschützt erklärt. Vorbereitet sind weitere Anträge, durch die folgende Höhlen unter Naturschutz gestellt werden sollen: die Höhle Domica, die Gombasecká- und die Jasovská-Höhle, die Eishöhle von Dobšiná, die Medvedia-Höhle und die Aragonithöhle von Ochtiná. Diese Anträge wurden von den zuständigen Räten der Kreisnationalausschüsse in den betreffenden Kreisen bereits gebilligt. So bald zwei weitere Anträge, die die Krásnohorská- und Čachtická-Höhle betreffen, auch von den zuständigen Kreisnationalausschüssen gutgeheißen sein werden, will die Speläologische Sektion alle Anträge an das Kulturministerium der Slowakischen Sozialistischen Republik zur endgültigen Billigung und Verlautbarung weiterleiten.

In Zusammenarbeit mit dem Museum des Slowakischen Karstes in Liptovský Mikuláš wird ein Antrag vorbereitet, durch den alle Höhlen im Demänovská- und im Jánska-Tal zu Naturschutzobjekten erklärt werden sollen. Plangemäß soll diese Erklärung bis Ende 1972 erfolgen. Damit wird die Etappe der Erklärung aller erschlossenen Höhlen in der Slowakei zu Naturschutzgebieten abgeschlossen sein, die Belaer Tropfsteinhöhle mit inbegriffen, denn die ist durch das Gesetz über den Tatra-Nationalpark geschützt.

In der folgenden Etappe sollen Anträge ausgearbeitet werden, durch die auch andere, bedeutendere Höhlen unter Naturschutz gestellt werden sollen. In Betracht kommen insbesondere Höhlen, die zur Erschließung vorgeschlagen sind oder mit deren Erschließung man rechnet, gegebenenfalls auch solche, die zwar nicht erschlossen werden sollen, die man aber als Naturmuseen oder Laboratorien zu wissenschaftlichen Zwecken in Aussicht genommen hat, sowie andere größere Höhlen, die speläologisch von Bedeutung sind.

Übersetzung von Ján Lumtzer

ОХРАНА ПЕЩЕР И ДРУГИХ ЯВЛЕНИЙ В СЛОВАКИИ

Леонард Блага

Резюме

В 1921 году 3-го августа был открыт великолепный комплекс Деменовской пещеры Свободы, ставший в короткое время всемирно известным под названием Деменовские пещеры. Спустя четыре месяца после его открытия (6-го декабря 1921 года), уполномоченный министр для управления Словакией выдает распоряжение № 31—1921 (10 873 прес.), по которому все сталактитовые и ледяные пещеры были взяты под особую охрану государства. Через два года министр издает постановление № 7739 прес. о охране природных памятников, по которому государство расширяет охрану как на все карстовые территории в Словакии, так и на все археологические и палеонтологические находки. Со временем эти распоряжения были забыты, так что на них уже не ссылается и указание № 184 548/1949 — VII/2, выданное по истечении двадцати восьми лет тогдашним Уполномоченным представительством народного просвещения, наук и искусства, вызывающее Районные национальные комитеты запретить доступ общественности в необследованные и еще не открытые пещеры. К сожалению и это указание не было принято во внимание и его придерживались только частично у некоторых пещер.

Туристические организации, в ведомстве которых находились доступные общественности пещеры с 1952 до 1965 года, хотя и не были официально уполномочены заботиться об охране пещер, все же узко сотрудничали с учреждениями государственной охраны природы, когда дело касалось любого вмешательства в пещерный режим или мероприятий, касающихся безопасности и эксплуатации доступных общественности пещер. Из них некоторые из важнейших приведены в хронологическом порядке. Мы привели и сотрудничество при составлении закона № 1/1955 о государственной охране природы, ставшим важным фактором при охране пещер. Затем мы упомянули учреждение Спелеологического совета в 1956 году, являющегося и в настоящее время наивысшим органом для решения всех вопросов, связанных с проблематикой пещер и других карстовых образований. До издания закона № 1/1955 о государственной охране природы, были объявлены охраняемыми только пещеры Деменовской долины. Конкретная охрана пещер началась только после реорганизации в 1965 году, когда все пещеры, согласно постановлению Президиума СНС № 101/65, перешли из ведомства торговли в ведомство культуры. В рамках этого постановления, образовалась в 1966 году при Словацком учреждении по охране памятников и природы, спелеологическая группа, подготовившая уже в 1967 году проекты для объявления 4, открытых доступу пещер, а комиссия СНС культуры и информации их объявила в 1968 году охраняемыми. Для объявления остальных 7 доступных пещер, 2 уже подготовлены к доступу общественности, и 7 предложенных к открытию в них доступа, уже подготовлены проекты. До конца 1972 года будет в Словакии объявлено охраняемыми 20 пещер.

OCHRANA JASKÝŇ A INÝCH KRASOVÝCH JAVOV NA SLOVENSKU

Leonard Blaha

Resumé

Dňa 3. 8. 1921 bol objavený nádherný komplex Demänovskej jaskyne Slobody, ktorý sa v krátkom čase stal svetoznámym pod menom Demänovské jaskyne. Štyri mesiace po objavení (6. 12. 1921) vydáva minister s plnou mocou pre správu Slovenska nariadenie č. 31-1921/10.873 pres., ktorým všetky kvapľové a ľadové jaskyne postavil pod zvláštnu ochranu štátu. O dva roky vydáva minister výnos č. 7739 pres. o ochrane prírodných pamiatok, ktorým štát rozširuje ochranu tak na všetky krasové územia na Slovensku, ako aj na všetky archeologické a paleon-

tologickej nálezy. Časom sa na tieto nariadenia zabudlo, takže sa na ne neodvoláva ani úprava č. 184.548/1949 — VII/2, ktorú po dvadsiatich ôsmich rokoch vydalo vtedajšie Povereníctvo školstva, vied a umení, vyzývajúc okresné národné výbory, aby uzavreli neprebádané a pre verejnosť nesprístupnené jaskyne. Žiaľ, ani táto úprava sa nevžila a dodržala sa len čiastočne pri niektorých jaskyniach.

Organizácie cestovného ruchu, ktoré spravovali sprístupnené jaskyne od roku 1952 až do roku 1965, aj keď nemali oficiálny pouvoz starat sa o ochranu jaskýň, predsa vždy úzko spolupracovali so štátou ochranou prírody, ak išlo o akýkoľvek zásah do jaskynného režimu alebo o bezpečnostno-prevádzkové opatrenia v sprístupnených jaskyniach. Z nich aspoň dôležitejšie sú v chronologickom poradí vymenované. Uviedli sme i spoluprácu na koncipovanie zák. č. 1/1955 o štátnej ochrane prírody, ktorý sa stal významným nástrojom na ochranu jaskýň. Ďalej sme uviedli založenie Speleologického poradného zboru v roku 1956, ktorý je i t. č. vrcholným orgánom na riešenie všetkých otázok súvisiacich s problematikou jaskýň a iných krasových javov. Do vydania zák. č. 1/1955 o št. ochrane prírody vyhlásili za chránené len jaskyne Demänovskej doliny. S konkrétnou ochranou jaskýň sa začalo až po reorganizácii v roku 1965, keď všetky jaskyne podľa uzenenia predsedníctva SNR č. 101/65 prešli z rezortu obchodu do rezortu kultúry. V rámci tohto uzenenia vytvorili v roku 1966 pri Slovenskom ústavе pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody speleologickú skupinu, ktorá už v roku 1967 pripravila návrhy na vyhlásenie 4 sprístupnených jaskýň a komisia SNR pre kultúru a informácie ich v roku 1968 vyhlásila za chránené. Na vyhlásenie ostatných 7 sprístupnených jaskýň, 2 sprístupňovaných a 7 navrhnutých na sprístupnenie sú už pripravené návrhy. Do konca roku 1972 bude na Slovensku vyhlásených 20 jaskýň za chránené.

WEATHERING CRUSTS ON THE CARBONATIC ROCKS OF THE WESTERN CARPATHIANS AND THEIR RELATION TO CLIMATE AND RELIEF

BY JURAJ ČINČURA

1. THE CONCEPTION OF WEATHERING CRUST AND FACTORS NECESSARY TO ITS ORIGIN

Under the conception of weathering crust we understand the rocks that have been changed by physical, chemical and biological processes. Soils represent the uppermost part of the weathering crust.

The old weathering crusts are the result of complicated hypergenic processes which took place on the continents in the past under different geographic conditions in comparison with the present-time ones.

There are several classifications of weathering crust. It is, however, necessary to consider as the basis the classification in the two following great groups:

1. The primary (autochthonous) weathering crust represent those weathered materials that lie on the place of their origin, i. e. on the parent rocks.

2. Secondary (allochthonous) weathering crust, originated by means of redeposition of the original weathering crust that arose on the rocks that are in no relation to the origin of the weathering crust.

As has been mentioned above, the old weathering crust arose under different geographic conditions as exist on the localities of their occurrence at present. To the most important factors that had caused the origin of weathering crust and had facilitated its further evolution, belong, in the first place, the climate and the morphology of the surface (in a considerable measure, however, as a reflection of the climate and tectonics) acting in a sufficiently long period of the time.

At the present time we can observe in recent soils which are, in the sense of the definition, the uppermost part of the weathering crust, the dependence of distribution and climatic zonality. In the past there too belonged to the individual climatic zones certain types of weathering, that mirrored their reflection in the origin of various types of old weathering crust. According to N. M. Strachov (1947) the types of old weathering crust on the earth surface are distributed zonally.

It is a well-known fact, too, that the character of clay minerals, in the weather-

ing crust is one of the rather important indicators of the geographical conditions in the course of its formations.

No less close is the dependance of development of the weathering crust on the evolution of the relief. This dependance can perhaps be best illustrated on the example of the formation of the lateritic crust of weathering. The origin of the laterites on Madagascar is bound only to the older, leveled basaltoid rocks. On the young, quaternary basalts no laterites arise. The optimal conditions for origin and further development of the weathering crust are offered by a flat, levelled relief.

The importance of the time component rests on the creation of sufficiently long period, during which the optimal climatic and morphological conditions for the origin of the weathering crust exist.

2. THE OLD WEATHERING CRUSTS ON CARBONATIC ROCKS, CONDITIONS OF THEIR ORIGIN AND RELATION TO CLIMATE AND RELIEF

In the Slovakian part of the Western Carpathians there are, relatively frequently, in many places crusts of weathering on carbonatic rocks. These old crusts of weathering or their remains that have been preserved up to-day will be the subject matter of our further considerations in connection with the most important factors, conditioning their origin.

Since only the Neogene stands for the period, in the course of which it appears to take the basic features of the present day relief of the Western Carpathians (see E. Mázur, 1964, 1965), we shall devote the principal attention to the crusts of weathering, arising on the carbonatic rocks at the beginning in this period.

However, we cannot leave, at least without a mention, the older periods from which we know the occurrence of the remains of crusts of weathering on the carbonatic rocks. This is why we shall at least briefly mention the older crusts of weathering, even when their relation especially to the that -time relief of the Western Carpathians can be considered as relatively little elucidated.

A. Remains of the pre-Neogenous crusts of weathering

The remains of one of the oldest crusts of weathering have been known to exist in the environment of Drieňovec in South Slovakia. To the base of the Upper Cretaceous is here bound the occurrence of boehmito-gipsitic bauxite (A. Matějka, 1958). Basing on the occurrence of kaolinite, Cr and Ni, among the trace elements, one can presume that we have to do with the remains of a shifted weathered mantle of eruptive, partially basic rocks (K. Borza, E. Martiný, 1964).

From Senonian base of the Brezovské pohorie Mts. there are known weathered materials of red colour, created by ilite and hydrates of ferric oxide. In the case of the red weathered materials these are not products of intensive wea-

thering processes, in which bauxites from the vicinity of Drieňovec had arisen. According to K. Borza, E. Martiny and A. Pospíšil (1959) a part of the red soil originated as a residuum in the region of expansion of the carbonate rocks, rich in aluminosilicates.

The younger occurrence of weathering crust, appearing in the form of bauxites have been known from the period before the lower Eocene from two regions: the Strážov hills and the wider range of Markušovce. Both occurrences are bound to carbonatic rocks. Partly pure Triassic limestones of the Strážov nappe and dolomites of the Choč nappe, i. e. pure limestones of the Wetterstein type of Galamus zone are concerned. The remains of the weathering crust appear on the carbonatic rocks as filling of sinkholes, distended crevices or lesser depressions.

On the base of bauxite composition K. Borza and E. Martiny (1964) state that both occurrences in the Strážov hills and the environment of Markušovce show closer or remoter relations to basic eruptive rocks. They consider them as redeposited crusts of weathering which had arisen in the processes of lateritization.

About the climatic conditions reigning in Europe during the Upper Cretaceous period there is, up-to-day, not much evidence. According to O. Jessen (1938) there reigned at the end of the Upper Cretaceous in Germany tropical climate. Some newer knowledge from Western Europe, however, does not confirm this view. Analyses of a part of Senonian sediments (Campanian, Maastrichtian) have shown that they do not contain a trace of kaolinite (compare J. P. Bakker, T. Levelt, 1964). On the basis of complete lack of kaolinite one can presume, that the continent, that at that time surrounded sea basins, did not in the processes of weathering produced kaolinite. This fact does not bear testimony of intensive deep weathering under humid tropical conditions. For the territory of the Western Carpathians this view confirms the composition of the red weathered matter formed by illite and hydrates of ferric oxide appearing on the base of Senonian.

Likewise the measurements of paleotemperatures on the basis of O^{16} , O^{17} , O^{18} isotopes, clearly point out to rise of temperatures at the beginning of the Upper Cretaceous, after which there occurs general decline of temperatures at the end of the Cretaceous, which is also confirmed by the temperatures of the Upper Maastrichtian in Danemark with its values between $12.8 - 14.3^{\circ}\text{C}$ (compare G. and H. Termier, 1963).

The older occurrences of redeposited weathering crust, which appear in the form of bauxites in the vicinity of Drieňovec, as well as the younger bauxites, familiar from the region of the Strážov hills and the wider environment of Markušovce, however, point to a different type of weathering, viz. also to different climatic conditions that reigned during the formation of the red earth from the base of Senonian.

The occurrence of the older bauxites from the vicinity of Drieňovec indicates that prior to the origin of the Senonian red earth there reigned on the territory of the Western Carpathians a tropical climate during which in the intensive weathering occurred the origin of lateritic crusts of weathering. Analogically after

the origin, i. e. at the beginning of Paleogene there reigned on the territory of the Western Carpathians tropical climate the product of which was the origin of lateritic material. To present we find them in the redeposited form as pre-Eocene bauxites of the Strážov hills and the wider environment of Markušovce.

The period of the Upper Cretaceous and Paleocene was then distinguished by considerable climatic changes, in the direction from tropical climate through the humid but relatively cold climate of the uppermost parts of the Upper Cretaceous, back to tropical climate of the Paleocene.

With regard to our present knowledge of the development of the relief in the period of the formation of the pre-Senonian and the pre-Eocene crusts of weathering appearing at present in redeposited form in the shape of bauxites on various carbonatic rocks, there still exists very few backing points. It is, however, likely that side by side by the dissected parts of the Western Carpathians there existed relatively extensive levelled regions with lateritic crusts of weathering. M. Lukniš (1964) does not exclude, in part at least, levelling of the surface of the West Carpathians before the Eocene transgression.

As follows from the analyses of the material of the remains of weathering crust described from the period older than Neogene, it is not possible, despite their occurrence, to consider them as primary, autochthonous. They are secondary redeposited crusts of weathering. Their preservation and the present-day occurrence on the carbonatic rocks should be ascribed to the origin of the deepened karst forms on the carbonatic rocks in which the remains have been preserved before being completely carried away.

B. The remains of Neogene crusts of weathering

Similarly as the pre-Neogene weathered materials also the Neogene crust of weathering in the Slovak part of the Western Carpathians are very often developed on the carbonatic rocks. The Neogene crusts of weathering appear especially in the form of red clays. Red ferro-clays preponderantly appear on limestones of various types and age, less on dolomites and in part on travertines. In many instances they are the only ones among the characteristic features of the carbonatic rocks.

As to the stratigraphy of the rocks on which appear the Neogene red ferric clays, their occurrences are known, for instance from the Carboniferous limestones the most extended instances, however, from the Triassic limestones and dolomites, but also from the younger carbonatic rocks.

The manner of occurrence of the red earth in connection with carbonatic rocks is rather heterogeneous. Starting from the typological classification of the karst regions in Slovakia (E. Mazúr, J. Jakál, 1969) the occurrence in the individual karst types is very uneven. Maximum of the expansion of the red earth is found in the territories created by the plateau (complete) karst. Their extent, however, reaches deep down under the surface, mostly in the form of fillings of the sinkholes and deep cavities of the Triassic carbonatic series. In

the dissected karst which is bound especially to horsts detached folds or grabens — basins of the Tatra-Fatra region (compare E. Mázur, J. Jakál, 1969) the occurrence of red earth is substantially rarer. The slopes and ridges are as a rule denuded and one preponderantly meets red earths only in the shape of cavity and fissure fillings. In basins the occurrences of red earths are occasionally met with on the karsted travertines.

On whole one can say that red earths in the shape of more continuous covers in the regions with plateau karst, are to some extent a retardating factor of further processes of karsting. In the same way as the inlay of impure rocks also the red earth acts negatively on the speed of the processes of karsting.

Despite the fact that we are dealing with the occurrence of crusts of weathering on the carbonatic rocks, we have to remember that the red ferric clays are frequently developed on Young Tertiary volcanic rocks, or in redeposited form constitute a component of the Pliocene sedimentary filling of West-Carpathian basins.

The red ferric clays were in the past, too, the subject matter of research. In connection with the very frequent occurrence, especially on Mesozoic carbonatic rocks, the red earth in the West Carpathians were mostly considered as crusts of weathering of limestones called as "terra rossa" (F. Fiala, 1930, Z. Roth, 1939, V. Homola, 1951, L. Smolíková, V. Ložek, 1962, L. Smolíková, 1963 and others). The designation of red ferric clays as crusts of limestone weathering as "terra rossa" was by most authors arrived at, even when they did not investigate the composition of the red earth materials nor the way of their origin. Some of the newer works based on detailed mineralogical petrographic and chemical investigations of the red earths from various regions of Slovakia demonstrated the unsubstantiality of the older views on the origin of the materials, conditions of the origin as well the period of the origin of the red earths of Slovakia as residua of the carbonatic rocks (compare D. Andrusov, K. Borza, E. Martiny, A. Pospíšil, 1958, K. Borza, E. Martiny, 1964, K. Borza, J. Činčura, E. Martiny, 1969).

In the following section we shall devote our time to the question of the origin of the material as well as the conditions of the origin of weathering crust which emerge in the form of red ferric clays, in dependence on the climate and relief on the basis of some occurrences from various Slovakian regions.

One of the most frequent occurrences of weathering crust on the carbonatic rocks are represented by red earths occurring in the Slovakian Karst. The Slovakian Karst is almost exclusively created by the Middle Triassic limestones and dolomites in the substratum of which appear the little resistant Werfenian slates and sandstones. The karst plateaus are locally covered with continuous cover of red earths. The red earths often constitute filling of sinkholes and widened fissures and hollows. Detailed investigation from several localities of the Slovakian Karst has shown that in the < 0.25 mm fraction emerge the following minerals: quartz, magnetite, ilmenite, turmaline, muscovite, zircon, distene and pyrite. In the red earthes of the Slovakian Karst has been found also the presence of fragments of fyllites. Among the clay minerals has been ascertained the pre-

sence of a very high percentage of kaolinite quantities, in some places up to 50 %; (compare D. Andrusov, K. Borza, E. Martiny, A. Pospíšil, 1958).

From the foothills of Tríbeč Mts. are known occurrences of red earth bound to the Triassic limestone. The red earths here constitute especially the filling of a well developed system of crevices. Their mineralogical composition in < 0.25 mm fraction is the following one: quartz, rutile, turmaline, zircon, anatas, ilmenite, magnetite, biotite, calcite, pyrite and staurolite. The results of DTA and X-ray analyses have shown that much prevailing clay mineral of the red earth is kaolinite to which accede especially various quantities of montmorillonite (compare K. Borza, J. Činčura, E. Martiny, 1969).

In the wider environment of Levice and on the slopes of Štiavnica hills there appear red earths, bound partly to the Middle Triassic limestones partly to the Upper Pliocene travertines. In the < 0.25 mm fraction emerges quartz, garnet, rutile, turmaline, zircon, anatas, ilmenite, magnetite and biotite. In the clayey fraction predominates, in the majority of samples, kaolinite over montmorillonite, seldom montmorillonite over kaolinite. In the filling of the fissures of the limestones have been found fragments of considerably weathered eruptive rocks (compare K. Borza, J. Činčura, E. Martiny, 1969).

Mineralogical composition of red earth from several localities of the Slovakian Karst, foothills of Tríbeč Mts. and the Štiavnica hills as well as from the wider environment of Levice, points out to the fact that the material, despite the occurrence on various carbonatic rocks, cannot be considered a product of weathering of limestones or other carbonatic rocks. Just on the contrary the mineralogical composition of the red earth leaves evidence that, between their contemporary occurrence and their carbonatic substratum it is not possible to look for any relation.

Clear evidence of this statement are the finds of fragments of fylites in the red earths of the Slovakian Karst as well as those of the very weathered eruptive rocks in the red earths of the wider environment of Levice. The mineralogical composition points to the origin of their material to be looked for with the greatest probability in the often not very distant crystalline schists, eruptive rocks, i. e. in the Young Tertiary volcanites. The original crust of weathering which itself was created on these rocks after its origin was redeposited and comes out at the present time in the regions of occurrence of the carbonatic rocks.

Contestability and problems of redclay rock classification that arise on the carbonatic series refering to "terrae rossae" are pointed out by other authors, too. C. Ollier (1969) remarks with reference to the question of the red earth origin that these soils often begin to get problematic when investigated in detail, because they do not represent only the insoluble remains of limestones, and in many instances the content of iron is in them too high to be deduced from the underlying carbonatic rock. To illustrate this fact we mention an example from the Slovakian Karst: When the Fe_2O_3 content of the Wetterstein limestones from the Gombasek locality fluctuates between 0.11 — 0.31 %, the Fe_2O_3

Tab. 1. Mineralogical composition of red earth in fraction < 0.25 mm (in localities Vápnik, Levice, Kalinčiákovo and Kolíňany according to K. Borza, J. Činčura, E. Martiny, 1969, in localities Dúbravica, Tuhár, Silická plateau according to D. Andrusov, K. Borza, E. Martiny, A. Pospíšil, 1958)

Tab. 1. Mineralogické zloženie červenozemí vo frakcii < 0,25 mm (lokality Vápnik, Levice, Kalinčiákovo a Kolíňany podľa K. Borzu, J. Činčuru, E. Martinyho, 1969, lokality Dúbravica, Tuhár, Silická planina podľa D. Andrusovej, K. Borzu, E. Martinyho, A. Pospíšila, 1958)

Табл. 1. Минералогический состав краснозема в фракции < 0,25 мм (местонахождения Вапник, Левице, Калинчиаково и Колиняны согласно К. Борзе, Я. Чинчуре, Е. Мартини, 1969, местонахождения Дубравица, Тугар, Силицкая планина согласно Д. Андрусову, К. Борзе, Е. Мартини, А. Поспишилу, 1958)

		quartz	garnet	rutile	tourmaline	zircon	anatas	ilménite	magnetite	biotite	muscovite	pyrite	staurolite	distene	amphibole	hyperstene	augite	apatite	fragments of fyllites	fragments of eruptive materials
Vápnik	1a	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+						
	1b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	1 c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	1d	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
Levice	2a	+	+	+				+	+	+										
	2b	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+								
Kalinčiá- kovo	3a	+	+	+		+		+	+	+									+	
	3b	+	+	+	+	+		+	+	+									+	
	3c	+	+	+	+	+		+	+	+	+								+	
	3d	+	+	+	+	+		+	+	+	+								+	
	3e	+	+	+	+	+		+	+	+	+								+	
Kolíňany	4a	+																		
	4b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
	4c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
Dúbravica		+	+			+	+	+	+			+		+	+	+	+	+		
Tuhár		+					+		+	+				+						
Silica upland		+		+	+		+	+	+	+	+	+		+					+	

content from the red earths is as follows: Gemerská Hôrka 10.89 %, Silica plateau 8.61 %, Gombasek I 15.58 %, Gombasek II 8.14 % (D. Andrusov, K. Borza, E. Martiny, A. Pospíšil, 1958).

H. and G. Termier (1963) state with reference to the "terra rossa" problem that especially in some instances these soils are undoubtedly allochthonous especially when they were developed on very pure limestones. In this case the

boundary between the red earth and the underlying rock is, as a rule, very sharp and properly speaking it indicates the karst processes eroded calcareous surface, which in itself eliminates the possibility of conserving the crust of weathering of the eroded limestone.

Apart from the arguments that had obtained by the investigation of the red earth materials obtained from various regions of Slovakia it is also necessary to accept the views of C. Ollier (1969) and H. and G. Termier (1963) especially when we take in consideration the very high purity of many limestones, constituting at the present time the substratum of the red earths as well as the intensity of the process of their karstization. From a similar aspect it is also necessary to look at the red earths that have been developed on some Slovakian travertines. The insoluble remains of the travertines from the environments of Levice (the red earths that lie in part on these travertines we had described) has the following values: the Šiklós quarry 0.44 %, the Zlatý Ónyx 1.15 %, the underlying travertine 0,39 %.¹

Though the subject matter of our investigation are the crusts of weathering that occur on the carbonatic rocks, we consider it as desirable, especially for the purpose of the elucidation of the origin of these weathered materials to mention, at least briefly, the red earths or other crusts of weathering which are located on non-carbonatic rocks.

More occurrences of the red earths are known in the Carpathians which do not crop up on carbonatic rocks. These red earths have, in distinction to the occurrence on the carbonatic rocks a close relationship to the underlying rocks. For an example can be served the red earths which crop up in the vicinity of Dolná Mičiná. Here, in the overlying stratum of the disintegrated andesite brecias emerges a crust of weathering in form of red earths which are covered with clastic sediments, considered as an equivalent to the Pliocene Poltar formation. The mineralogical analysis of the coarse fraction has shown that there are preserved here the same minerals that emerge in the red earths developed on carbonatic rocks south of Banská Bystrica and in the red earths of the Slovak Karst (compare D. Andrusov, K. Borza, E. Martiny, A. Pospišil, 1958).

Similar crusts of weathering developed in the form of red earths are known also in other regions of Slovakia. A close relationship to their substratum shows the red and the redbrown weathered mantles developed in the northern parts of the Kremnica hills on the Young Tertiary volcanic rocks. Likewise J. Kvítovíč and M. Harrmann (1962) describe the crust of weathering from the region of Vihorlat — Popričný of a similar character which arose in the weathering of pyroxenous andesites and their pyroclastics.

The Neogene red earths, cropping up on the carbonatic rocks, exhibit in their composition considerable differences from the crust of weathering, typical for the part of the Upper Cretaceous and the beginning of the Paleogene. Where these old crusts had the character of products arising in the processes of lateritic weathering, the red earths of the Neogene are exhibiting different character.

¹For the data we are indebted to Dr. R. Demovič, CSc.

Free hydrates of aluminium mostly do not occur in them at all. The preponderant clay mineral in the great part of Neogene red earths, cropping up on the carbonatic rocks is kaolinite, or a mixture of kaolinite and montmorillonite. There prevails in the investigated red earths only sporadically montmorillonite over kaolinite.

The referred-to facts indicate that there existed considerable differences in the intensity of the processes of weathering in the creation of the older lateritic crusts of weathering on one hand, and in the creation of the younger kaolinic red earths on the other hand. These differences result in the majority of cases from the differing climatic conditions during the creation of the crusts of weathering in the pre-Neogene and Neogene periods.

The climate in Neogene² of the Western Carpathians is remarked by considerable fluctuation. Even when it is possible to say about the climate of the Aquitanian that it possessed a tropical to subtropical character (T. Buday, I. Cicha, J. Seneš, 1965), we have not much evidence, whether the climate was of an arid or humid character. Occurrences of evaporites and talus sediments with greatly unsorted material of gravel to boulder size testify to considerable aridity at least in the part of the following period — the Burdigalian (compare J. Činčura, 1970).

As to the Helvetic climate, E. Planderová (1962) mentions the average annual temperature at 17 °C and the average annual precipitations at 1800 mm. Considerable humidity is also testified to by the occurrence of coalbearing strata of the Helvetic. However, the overlying clays are remarkable for the fact that their predominating clay mineral there is montmorillonite. Not only the predominance of montmorillonite, for the origin of which on the continent are given the best conditions, preponderantly in the alkaline milieux, for instance the steppe or semideserts (compare L. B. Ruchin, 1958) but also the greater number of xerophilous elements in the overlying layers of the coalbearing strata indicate that gradually the humid climate of the Helvetic was changed by a much drier climate.

We consider it very likely that during the Carpathian there prevailed semi-arid to arid climate. From the underlying rocks of the salt bearing formation of the Carpathian in eastern Slovakia are also known numerous occurrences of montmorillonite clay. The salt bearing formation of the Carpathian probably represents the maximum of aridity of this epoch.

The Tortonian period as is on one hand indicated by changing occurrences of salt, gypsum and anhydrite and on the other hand coal bearing strata represented the stage in the course of which there very likely occurred changing of climate from the humid through semi-arid to arid climatic conditions. The Sarmatian pe-

²Since the year 1968 there were ascertained in the space of the central Paratethys new regional time units of Neogene (I. Cicha, J. Seneš, J. Tejkal, 1967, J. Seneš et all., 1971, I. Cicha, J. Seneš, 1971) whose relation to the classical degrees is as follows: OM-Egerien, corresponding approximately to Aquitanian M₁-Eggenburgien, corresponding approximately to Burdigalian, M₂-Ottnangien, corresponding approximately to the Helvetic, M₃-Carpathian, M₄-Badenien corresponding approximately to Tortonian s. l., M₅-approximately to Sarmatian.

riod in the Western Carpathians was characterized with regard to climate by very similar features as the Tortonian period (compare J. Činčura, 1970).

To the Pannonian period — the Lower Pliocene — is bound in considerable quantities kaolinic weathered matter as well as kaolinic clays, occurring in redeposited form in the fillings of the West Carpathian basins. From the Pannonian clays are sporadically known also occurrences of free hydrates of aluminium (I. Kraus, 1968). All these facts, testify with the greatest probability to subtropical humid climate of the Lower Pliocene.

For the Pontian is typical, still the great humidity, successive decline of temperatures. The Levantian in comparison with the preceding periods of Pliocene is characterized by coarser, clastic sediments which, apart from other evidence testify to gradual rising in aridity of these period under successive decline of temperature.

For the creation of crusts of weathering, beside the climatic factor, as has already been indicated in the introductory part, is of considerable significance the morphology of the surface. The crusts of weathering which at present lie on the carbonatic rocks, as has been demonstrated on the basis of carried out analyses, show a very close relation to the Young Tertiary volcanic rocks, crystalline schists, i. e. eruptive rocks. The optimal conditions for the creation of a crust of weathering on these rocks was offered, in the first place, by the levelled relief during the individual Neogene periods.

According to E. Mázur (1964, 1965) it is possible in the West Carpathians to differentiate remains of three levelled surfaces which attach themselves to three development stages.

1. After the intensive Tortonian destruction the surface in the Sarmatian reached the advanced stage of levelling with the relatively flat relief, as suggested by the so-called top surface or high level.

2. In the course of the Pannonian were the latest depressed remains in the arching of the West Carpathians changed into middlemountain surface, in which the levelled up Panonian surface expanded in a bay-like way to the raised parts of the top niveau.

3. The Upper Pliocene period represents the period of origin of the third levelled surface — that of the river level.

When we contemplate the three above mentioned stages of nivellization of the West Carpathian surface from the point of view of suitability of the climate for origin and development of the weathering crust, the periods of origin of the top niveau as well as the middlemountain surface seem to us most suitable for the creation of crusts of weathering. The periods of the Upper Pliocene — the Levantian — can have yielded suitable conditions for the origin of weathering crust. Climatically, however, this period can be hardly accepted as a stage of creation weathering crust with a high content of kaolinite, which in the majority of cases are the red earths investigated by us.

This fact has been pointed out in some analogies of other crusts of weathering in Europe. J. P. Bakker (1960) distinguished three periods on the basis

of changes in the type of weathering for the Western Europe, starting with Miocene:

1. Yellow-red weathering type with dominating kaolinite in the clay fraction, belonging to the Lower Pliocene, or to older periods of Neogene.
2. The yellow-red weathering type with the predominance of ilite in the clay fraction belonging to warmer periods, roughly from the Middle Pliocene to the Minddel/Riss Interglacial.
3. The ash-grey to brown soil profiles with the predomination of ilite in the clay fraction, belonging to the colder periods, starting from the Middle Miocene.

From the top system of levelling have been preserved remains in several orographic units of the West Carpathians. The middlemountain surface of levelling is of substantially greater extension than that of the top niveau. The remains of the middlemountain surface can at present be observed, in their essence, in all mountain ranges of the West Carpathians where, in comparison with the top niveau, which is not developed, in the young Tertiary volcanic rocks, the middlemountain surface levels them up in many places.

All these, still today observable remains of both these levelled surfaces had in the period of their origin and widest expansion a substantially greater surface extent. In this way they represented spaces on which under the best climatic, morphologic and tectonic conditions in sufficiently long time periods could have been created crusts of weathering.

The present day scarcity or complete absence of weathering crust on many remaining old levelled surfaces is in the first place, to be attributed to the processes of destruction, the start of which was caused partly by the Attican phase after the creation of the top niveau, partly by the Rhodanian phase after the development of the middlemountain system of levelling. The primary crusts of weathering were removed from the levelled surfaces to the depressed parts of the West Cerpathians and come out at present especially in karst depressions, sinkholes or widened fissures and cavities in the carbonatic rocks. In part the primary weathering, crust constitute a component of the Pliocene sedimentary filling of the West Carpathian basins.

As evident from the analysis of the climate and relief of the West Carpathians, the most suitable period of the red earth origin with a high content of kaolinite was in the greatest probability the period of the Upper Miocene and the Lower Pliocene. In the processes of deep weathering on surfaces of levelling, especially on the Young Tertiary volcanic rocks, crystalline schists and igneous rocks arose the primary crust of weathering. To illustrate the questions connected with redeposition of red earth we shall briefly mention the possibilities of transfer of the primary crust of weathering into the space of its present day most expanded distribution in the Slovakian Karst. Still during the Pannonian there existed relatively a flat surface which continually proceeded from the Young Tertiary volcanic and the Paleozoic rocks into the Mesozoic carbonatic strata of the Slovakian Karst. On this flat surface came flowing into the Slovakian Karst the allochthonous water streams from the non -karst territory. These rivers brought

Tab. 2. The period of origin of the weathering crust, on carbonatic rocks in the Western Carpathians

Tab. 2. Obdobia vzniku kôry zvetrávania, vystupujúcej na karbonatických horninách v Západných Karpatoch

Табл. 2. Периоды образования коры выветривания, поднимающейся на карбонатных горных породах Западных Карпат

	lateritic weathered material (in redeposited shape bauxites)	red weathered material of kaolinic or kaolinic- montmorillonitic nature	red weathered material of ilitic or ilitic- motorillonitic nature
Holocene			
Pleistocene			++++++
Pliocene		++++++	++++++
Miocene		++++++	
Oligocene			
Eocene			
Paleocene	++++++		
Upper Cretaceous	+++++ +++++		++++++

with them great quantities of weathered materials. The existence of the allochthonous streams, comming from the non-karst territories, was disclosed by the gravels from the region of Sorožka and Silická Brezová in the Slovakian karst (compare J. Jakál, 1971).

3. CONCLUSION

1. The remains of the oldest crust of weathering standing out as filling of the sinkholes, extended fissures and cavities or lesser depressions are represented by the Upper Cretaceous and Paleocene bauxites. In their present-day form of occurrence the bauxites represent the redeposited crust of weathering, which arose in the processes of lateritic weathering, most probably on the basic igneous rocks under the conditions of humid tropical climate.

2. The red weathered matter created with ilite and the hydrates of ferric oxide, bound to the Senonian base represent remains of weathering crust originated partly as a residuum of carbonatic rocks, partly on eruptive or metamorphosed rocks rich in aluminosilicates. As to the climate, it represented a substantially colder period of these red earths creation in comparison with the period of the bauxite creation.

3. The red earth of the Neogene, represented by iron clays with a high content

of kaolinite, cropping up on the carbonatic rocks represent redeposited crust of weathering of crystalline schists, of the young Tertiary volcanic and eruptive rocks with which the insoluble remains of limestones got associated. The best conditions for the origin of the red earths reigned in the Neogene, especially during the existence of the top and middlemountain system of levelling under the changing humid, and arid subtropical conditions, during the existence of the top levelling and the humid subtropical conditions, during the existence of middlemountain levelling. The redeposition of the primary crust of weathering was caused, in the first place, by the destructive processes evoked by the Attican, the Rhodanian and the Wallachian phases during which occurred substantial changes in the relief of the West Carpathians. The redeposition of the original crust of weathering led to deposition of a part of the red earths in the Pliocene filling of basins, whereas another part was drained off into the strongly karsted limestones and, to a lesser degree, also to the travertines, because here the remains of the weathering crust had found the best conditions for their further preservation.

Translation by Karel Haltmar

LITERATURE

1. Andrusov, D. — Borza, K. — Martiny, E. — Pospíšil, A., 1958: O pôvode a dobe vzniku tzv. „terra rossa“ južného a stredného Slovenska. Geologický sborník SAV IX, 1, Bratislava.
2. Bakker, J. P., 1960: Some observations with the recent Dutch investigations about granite weathering and slope development in different climate changes. Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl. Bd. 1, Berlin.
3. Bakker, J. P. — Levelt, T., 1964: An inquiry into the probability of a polyclimatic development of peneplains and pediments (etchplains) in Europe during the senonian and terriaty period. Publicaties van het Fysisch-geografisch Laboratorium Nr. 4, Amsterdam.
4. Borza, K. — Martiny, E. — Pospíšil, A., 1959: Zpráva o výskume červenozemě z oblasti Brezovského pohoria. Geologické práce, Zprávy 15, Bratislava.
5. Borza, K. — Martiny, E., 1964: Kôry vetrania, ložiská bauxitu a „terra rossa“ v slovenských Karpatoch. Geologický sborník SAV XV, 1, Bratislava.
6. Borza, K. — Činčura, J. — Martiny, E., 1969: Herkunft der Roterden der süd-westlichen Slowakei. Geologický sborník SAV XX, 2, Bratislava.
7. Buday, T. — Cicha, I. — Seneš, J., 1965: Miozän der Westkarpaten. Bratislava.
8. Cicha, I. — Seneš, J. — Tejkal, J., 1967: Grundsätze der Chronostratigraphischen Einteilung und Aufstellung von Neostratotypen für das Miozän des Alpin-Westkarpatischen Bereiches. Geologický sborník SAV XVIII, Bratislava.
9. Cicha, I. — Seneš, J., 1971: Probleme der Beziehung zwischen Bio- und Chronostratigraphie des jüngeren Tertiärs. Geologický zborník SAV XXII, 2, Bratislava.
10. Činčura, J., 1970: Klimatické aspekty nivélizácie reliéfu slovenských Západných Karpat v neogéne. Geografický časopis SAV XXII, 2, Bratislava.
11. Fiala, F., 1930: Několik poznámek k morfologii jihoslovenského krasu. Věstník stát. geol. ústavu VI, Praha.
12. Homola, V., 1951: Stratigrafie a paleogeografie jihoslovenského krasu. Sbor. Ústř. geol. ústavu XVIII, Praha.
13. Jakál, J., 1971: Príspevok k poznaniu vzniku krasových priehlbni v Slovenskom kraze. Geografický časopis SAV XXII, 4, Bratislava.

14. Jessen, O., 1938: Tertiärklima und Mittelgebirgsmorphologie. Zeitschrift d. Gesellschaft f. Erdkunde 1 — 2, Berlin.
15. Kováčik, J., 1955: Reziduálne železné rudy z Plešivskej planiny. Geologický sborník SAV VI, Bratislava.
16. Kraus, I., 1968: Mineralogical-genetical study of clay sediments of the Poltár-Formation (Southern Slovakia). Geologický sborník SAV XIX, 2, Bratislava.
17. Kubista, J. — Marschallko, R. — Rozložník, L., 1953: Predbežná zpráva o výskytoch červenice v Juhoslovenskom krase. Geologický sborník SAV IV, Bratislava.
18. Kvitovič, J. — Harmann, M., 1962: Niekoľko poznámok o výskytiach kôrky zvetrávania a jej vzťahu k reliéfu v podhorí sopečného oblúka Vihorlat-Popričný. Geografický časopis SAV XIV, 2, Bratislava.
19. Lukniš, M., 1964: Pozostatky starých povrchov zarovnávania reliéfu v československých Karpatoch. Geografický časopis SAV IV, 3, Bratislava.
20. Markov, K. K., 1951: Paleogeografiya. Moskva.
21. Matějka, A., 1958: Výskyt bauxitické horniny od Drieňovca na jižním Slovensku. Věstník ÚG, 33, Praha.
22. Mazúr, E., 1964: Intermountain basins a characteristic element in the relief of Slovakia. Geografický časopis SAV XVI, 2, Bratislava.
23. Mazúr, E., 1965: Major features of the West Carpathians in Slovakia as a result of young tectonic movements. Geomorphological Problems of Carpathians I. Bratislava.
24. Mazúr, E. — Jakál, J., 1969: Typologické členenie krasových oblastí na Slovensku. Slovenský kras VII, Liptovský Mikuláš.
25. Mišík, M., 1956: Použitie fažkých minerálov pre paleogeografický a stratigrafický výskum so zreteľom na neogén a kvartér Slovenska. Geologické práce 43, Bratislava.
26. Ollier, C., 1969: Weathering. Edinburgh.
27. Planderová, E., 1962: Poznámky k vývoju flóry a klimatickým zmenám v neogéne na Slovensku. Geologické práce 64, Bratislava.
28. Roth, Z., 1939: Několik geomorfologických poznámek o Jihoslovenském krasu a o Silické lednici. Rozpr. II. tř. Čes. akad. LIX, Praha.
29. Ruchin, L. B., 1958: Grundzüge der Lithologie. Berlin.
30. Senec, J. a kol., 1971: Korrelation des Miozäns der zentralen Paratethys (Stand 1970). Geologický zborník SAV XXII, 1, Bratislava.
31. Smolíková, L., 1963: Ráz výskytu terra calcis v krasových oblastech Slovenska. Československý kras 14, Praha.
32. Smolíková, L. — Ložek, V., 1962: Zur Altersfrage der mitteleuropäischen Terrae calcis. Eiszeitalter und Gegenwart Bd. 13, Öhringen/Württ.
33. Strachov, N. M., 1947: Železorudnyje facii i ich analogi v istorii Zemli. Trudy Inst. geol. nauk seria geologičeskaja, vyp. 73, Moskva.
34. Termier, H. — Termier, G., 1963: Erosion and Sedimentation.

KÔRY ZVETRÁVANIA NA KARBONATICKÝCH HORNINÁCH ZÁPADNÝCH KARPÁT A ICH VZŤAH KU KLÍME A RELIÉFU

Juraj Činčura

R e s u m é

V slovenskej časti Západných Karpát sú na mnohých miestach pomerne často vyvinuté kôry zvetrávania na karbonatických horninách. Predmetom našich úvah budú staré kôry zvetrávania, resp. ich zvyšky, ktoré sa dodnes zachovali v súvislosti s najdôležitejšími faktormi podmieňujúcimi ich vznik.

Pretože až neogén znamenal obdobie, počas ktorého sa začali rysovať základné črty dnešného reliéfu Západných Karpát, venujeme hlavnú pozornosť kôram zvetrávania vystupujúcim na kar-

bonatických horninách počnúc týmto obdobím. Musíme spomenúť aj staršie obdobia, z ktorých sú známe výskytu zvyškov kôry zvetrávania i keď vzťah týchto kôr zvetrávania najmä k vtedajšiemu reliéfu Západných Karpát možno považovať za pomerne málo objasnený.

Zvyšky najstarších kôr zvetrávania vystupujúcich na karbonatických horninách — ako výplň krasových jám, rozšírených puklín a dutín, alebo menších depresií — predstavujú vrchnokriedové a paleocénne bauxity. Vo svojej dnešnej forme výskytu predstavujú bauxity redeponovanú kôru zvetrávania, ktorá vznikala pri pochodoch lateritického zvetrávania s najväčšou pravdepodobnosťou na bázických vyvrelých horninách za podmienok humidnej tropickej klímy.

Červené zvetraliny, tvorené ilitom a hydrátnim kysličníkom železitého, viazané na bázu senónu predstavujú zvyšky kôry zvetrávania, ktorá súčasti vznikla ako rezídum karbonatických hornín a súčasti ako produkt zvetrávania vyvrelých a metamorfovaných hornín bohatých na aluminosilikát. Klimaticky predstavovalo obdobie tvorby týchto červenozemí v porovnaní s obdobím tvorby bauxitov periódou podstatne chladnejšiu.

Oveľa väčšie rozšírenie ako predneogénne kôry zvetrávania majú v Západných Karpatoch kôry zvetrávania neogénneho veku. Ide najmä o červené, železité, kaolinické ľily vystupujúce prevažne na karbonatických horninách rôzneho typu a veku (vápence, menej dolomity a súčasti travertíny). V mnohých prípadoch sú tieto červenozemie jedným z charakteristických rysov sérií karbonatických hornín.

Celkovo možno konštatovať, že červenozemie sú na jednotlivých typoch krasu vyuvinuté veľmi nerovnomerne. Maximum svojho rozšírenia nachádzajú červenozemie na územiach tvorených platinovým (úplným) krasom. V rozčlenenom (prechodom) kraze, ktorý sa viaže najmä k horským hriastiam, voľnému vrásam, resp. priekopovým prepadiam, je výskyt červenozemí podstatne zriedkavejší.

Červené, železité, kaolinické ľily, boli v minulosti často označované za kôry zvetrávania vápencov — terra rossa, hoci sa ich materiál nepodrobil detailnej analýze. Novšie uskutočnené analýzy z viacerých oblastí Slovenska ukázali, že červenozemie vystupujúce v súčasnosti na vápencoch a iných karbonatických horninách, obsahujú materiál, ktorého pôvod nemožno odvodiť z podložných karbonatických hornín (tab. 1). Okrem tejto skutočnosti je potrebné tiež poukázať na privysočí obsahu železa v červenozemiaciach, aby mohol byť odvodený z podložných karbonatických hornín. Zo Slovenského krasu uvedenú skutočnosť ilustruje obsah Fe_2O_3 z wettersteinských vápencov, ktorý sa pohybuje medzi 0,11 — 0,31 %, kým v nadložných červenozemiaciach sa pohybuje obsah medzi 8,14 — 15,58 %.

Mineralogické zloženie červenozemí poukazuje na to, že pôvod ich materiálu je potrebné hľadať s najväčšou pravdepodobnosťou v často nie príliš vzdialených kryštalických bridliciach, vyvrelých horninách, resp. mladotrefohorných vulkanitoch.

Pre tvorbu kôr zvetrávania má značný význam morfológia povrchu a klimatický faktor. Optimálne podmienky pre vznik kôry zvetrávania poskytovalo predovšetkým zarovnaný povrch počas jednotlivých období neogénu, v kombinácii s vhodnými klimatickými podmienkami.

Ak posudzujeme z tohto aspektu tri hlavné etapy nivelizácie reliéfu Západných Karpát počas neogénu — vrchnotortónsko-sarmatskú, panónsku a vrchnopliocénnu — javia sa z hľadiska vhodnosti klímy vhodné predovšetkým dve staršie etapy. Obdobie vrchného pliocénu — leventu — čo do reliéfu mohlo lokálne poskytovať vhodné podmienky pre vznik kôry zvetrávania. Klimaticky však toto obdobie možno už ľahko akceptovať ako etapu tvorby kôr zvetrávania s vysokým obsahom kaolinitu.

Obdobie tortónu, ako to na jednej strane indikujú striedavé výskytu soli, sadrovca a anhydritu a na strane druhej zasa uhlenosné súvrstvia, predstavovalo etapu, počas ktorej dochádzalo pravdepodobne k striedavým zmenám klímy od humidných cez semiaridné, až po aridné klimatické podmienky. Obdobie sarmatu sa v Západných Karpatoch vyznačovalo klimaticky veľmi podobnými rysmi ako tortónske obdobie.

Na obdobie panónu — spodného pliocénu — sa viažu v značnom množstve kaolinické zvetraliny, ako aj kaolinické ľily, vystupujúce v redeponovanej forme v sedimentárnej výplni kotlín. Z panónu sú tiež známe výskytu voľných hydrátov alumínia. Všetky tieto skutočnosti, spolu s výskytom lignitových slojí, svedčia o subtropickej, humidnej klíme tohto obdobia.

Ako vyplýva z analýzy reliéfu a klímy Západných Karpát, najvhodnejším obdobím vzniku červenozemí s vysokým obsahom kaolinitu bola s najväčšou pravdepodobnosťou periódna vrchného

miocénu a spodného pliocénu. Pri procesoch hlbokého zvetrávania vznikala najmä na kryštalických bridičiach, vyvrelých horninách a mladotrefohorných vulkanitoch prvotná kôra zvetrávania.

Redepozíciu prvotnej kôry zvetrávania spôsobili predovšetkým deštrukčné procesy vyvolané aticou, rhodanskou a valašskou fázou, pri ktorých došlo k podstatným zmenám v reliéfe Západných Karpat. Redepozíciou prvotnej kôry zvetrávania sa časť červenozemí usadila v pliocénnej výplni kotlín a časť sa odplavila do silne skrasovatených karbonatických hornín, kde sa zachovali dodnes, pretože tu našli najlepšie podmienky pre svoje ďalšie zachovanie.

КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ НА КАРБОНАТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ ЗАПАДНЫХ КАРПАТ И ЕЕ СВЯЗЬ С КЛИМАТОМ И РЕЛЬЕФОМ

Юрай Чинчуря

Резюме

В словацкой части Западных Карпат, во многих местах встречаются сравнительно часто разные типы коры выветривания на карбонатных горных породах. Предметом нашей работы будут древние типы коры выветривания, или их остатки, сохранившиеся до настоящего времени, и связанные с наиболее важными факторами, обусловливающими их возникновение.

Так как только неоген обозначал период, в течение которого начали обрисовываться основные черты теперешнего рельефа Западных Карпат, то мы уделяем главное внимание типам коры выветривания, поднимающимся на карбонатных горных породах, начиная с этого периода. Мы должны припомнить и более древние периоды, в которых нам известно наличие остатков коры выветривания, хотя и отношение типов этой коры выветривания, особенно к тогдашнему рельефу Западных Карпат, можно считать, сравнительно, мало объясненным.

Остатки самой древней коры выветривания, поднимающиеся на карбонатных горных породах — как содержание карстовых ям, расширенных трещин и полостей, или небольших депрессий — представляют верхнемеловые и палеоценовые бокситы. В своей теперешней форме, в какой они встречаются, бокситы представляют редепонированную кору выветривания, возникшую при процессах латеритного выветривания, с наибольшей вероятностью, на базитовых изверженных горных породах, в условиях гумидного тропического климата.

Красные продукты выветривания, образованные иллитом и гидратами окисли железа на базисе сенона, представляют остатки коры выветривания, возникшей частично как остатки карбонатных горных пород, а отчасти как продукты выветривания вулканических и метаморфических горных пород, богатых алюмосиликатами. С климатической точки зрения представлял период образования этих красноземов, по сравнению с периодом бокситов, период существенно более холодный.

На много больше, чем донеогенные типы коры выветривания в Западных Карпатах, распространены типы коры выветривания неогенного возраста. Речь идет, главным образом, о красных железистых каолиновых видах глины поднимающихся по большей части на карбонатных горных породах разного типа и возраста (известняки, менее доломиты и отчасти травертины). Во многих случаях эти красноземы являются одной из характеристических черт свиты карбонатных горных пород.

В общем можно констатировать, что красноземы на отдельных типах карста, развиты весьма неравномерно. Красноземы больше всего распространены на территориях, образованных планиновым (полным) карстом. В расчлененном (переходном) карсте, связанном, главным образом, с горстами, свободными складками, или грабенами, наличие красноземов, в сущности, более редкое.

Красные, железистые, каолиновые виды глины в прошлом часто обозначались как кора выветривания известняков — terra rossa, хотя их материал не был подвержен детальному анализу. Более новые анализы, проведенные в нескольких областях Словакии, показали, что красноземы, находящиеся в настоящее время на известняках и других карбонатных горных породах, содержат материал, происхождение которого нельзя приписывать карбонатным гор-

ным породам, служащим им субстратом (табл. 1). Кроме этого факта, необходимо также указать на очень высокое содержание железа в красноземах, чтобы можно было бы его предположить в карбонатных горных породах субстрата. Все данные, приведенные нами и касающиеся Словацкого карста, иллюстрируют содержание Fe_2O_3 в веттерштейнских известняках, колебляющееся между 0,11—0,31 %, в то время как в кровле краснозема колеблется содержание его между 8,14—15,58 %.

Минералогический состав краснозема указывает на то, что происхождение их материала необходимо искать, с наибольшей вероятностью, часто в близко расположенных кристаллических сланцах, изверженных горных породах, или раннетретичных вулканитах.

Для образования типов коры выветривания имеет большое значение также морфология поверхности и климатический фактор. Оптимальные условия для возникновения коры выветривания, предоставляемые прежде всего заровненная поверхность в течение отдельных периодов неогена в комбинации с благоприятными климатическими условиями.

Если мы обсудим с этого аспекта три основных этапа нивелирования рельефа Западных Карпат в течение неогена — верхнетортонско-сарматского, паннонского и верхнеплиоценового — являются с точки зрения пригодности климата, прежде всего, два более древних этапа. Эра верхнего плиоцена — леванта — что касается рельефа, могла локально предоставить благоприятные условия, для возникновения коры выветривания. С климатической точки зрения, однако, этот период можно с трудом принять во внимание как этап образования типов коры выветривания с высоким содержанием каолинита.

Период тортона, как это с одной стороны указывает перемежающееся наличие соли, гипса и ангидрита, а с другой стороны угленосные пачки, представляя этап, во время которого происходили, по всей вероятности, чередующиеся изменения климата, начиная с гумидных, полуаридных и аридных климатических условий. Период сармата в Западных Карпатах отличался, что касается климата, весьма подобными чертами как тортонский период.

С периодом панона — нижнего плиоцена — связано значительное количество каолиновых продуктов выветривания пород, как и каолиновых глин находящихся в редепонированной форме в осадочных горных породах, выполняющих котловины. Все эти факты, вместе с наличием лигнитовых пластов, свидетельствуют о субтропическом гумидном климате этого периода.

Как вытекает из анализа рельефа и климата Западных Карпат, наиболее подходящим периодом возникновения краснозема с большим содержанием каолинита был, с наибольшей вероятностью, период верхнего миоцена и нижнего плиоцена. При процессах глубокого выветривания образовывалась, главным образом, на кристаллических сланцах, изверженных горных пород и раннетретичных вулканитах, первичная кора выветривания.

Повторное отложение первичной коры выветривания вызвали, прежде всего, разрушительные процессы, вызванные аттической, роданской и валахской орогеническими фазами, в течение которых произошли существенные изменения рельефа Западных Карпат. Повторным отложением первичной коры выветривания, часть краснозема отложилась в плиоценовом заполнении котловин, а часть была смыта в сильно закарстованные карбонатные горные породы, где сохранилась до настоящего времени, так как здесь были наилучшие условия для ее дальнейшего сохранения.

SOME FACTS ABOUT THE REGIME OF THE KARST SPRINGS TEMPERATURE ON THE TERRITORY OF SLOVAKIA

BY MICHAL ZAŤKO

Already in the work entitled "Some notes about the regime of the Karst sources substantiality in Slovakia" [10] attention was paid by us to some regularities in the regime of yield of the Karst sources on the Slovakian territory. In this contribution we aim at the problems of the Karst sources water temperature. It is not necessary to stress that water temperature of the subterranean waters is their important property. The knowledge of the regime has a considerable significance both with regard to the exploitation of the sources for water supply purposes and in the investigation of their genesis, the depth and conditions of circulation of the subterranean water, and so on.

In our literature there exist several data on water temperature of the Karst sources on the territory of Slovakia. These are preponderantly synoptical characteristics, or knowledge obtained on the basis of single or short-term observation. Most of such information is supplied by hydrological annuals published by the Hydrological Institute [5] and the publication Hydrologické pomery ČSSR, II [7]. They, however, indicate merely the extreme values in the investigated period. Some new knowledge on the temperature of the Karst subterranean waters from the northeastern part of the Low Tatras has been summarized in the contribution "Source regime of the crevice-Karst waters of the north-eastern slopes of the Low Tatras" [3]. There the authors take note especially of the relation of water temperature of the Karst sources, to their yield and types of the sources.

For the purpose of analysis of the basic temperature values of the Karst sources viz. the average the long-term, the annual, the monthly and the extreme ones, we have selected and evaluated more than 100 sources which had been in the years 1951 — 1970 continually under observation for at least five years. The investigated objects represent various genetic types of Karst sources of adequate yield of some dl up to 100 l/s which according to changes of yield belong to the extraordinarily steady, up to extraordinarily unsteady, i. e. constant or on the whole inconstant [11]. These are sources that drain geologically and hydrogeologically various calcareous structures and that is why we think that the

obtained knowledge characterizes on the whole quite well water temperature of the Karst waters and thereby, in its essence, the Karst subterranean waters of the Slovakian territory, too.

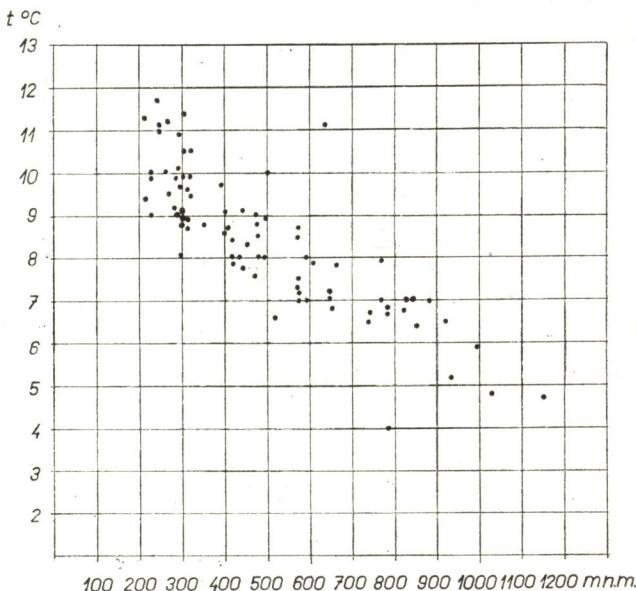
As a basis for the investigation of the above mentioned characteristics we have made use of the data on temperature and yield of the Karst sources in the archives for subterranean waters of the Hydrometeorological Institute in Bratislava [1].

THE AVERAGE LONG-TERM AND THE AVERAGE ANNUAL TEMPERATURE OF THE KARST SOURCES

It is well-known that the calcareous rocks on the territory of Slovakia take up extensive areas at various height positions and that there occur in them the most significant reserves of subterranean waters in the mountain ranges of the Western Carpathians [8]. The observed springs, that in part drain this subterranean water are placed at 200 to 1150 m above-sea elevation. Their average temperature fluctuates from 12 °C in the lowest to 4.5 °C in the highest elevations, apart from some sources with a deep circulation of the subterranean water where the temperature is higher than 15 °C. Within the height compass of approximately 1000 m the change of temperature of the Karst water springs is roughly 8 °C. It means that the geographic regularity of height zonality is distinctly manifested in the temperature of the subterranean waters on the territory of Slovakia as well. This is also the evidence that water temperature and the regime of the non-deep Karst subterranean waters is formed, in the first place, under the influence of air temperature in the respective region. With the depth circulation of the subterranean water this influence gets regularly diminished and the significance of the temperature of the rock milieu increases.

When we evaluate the above-mentioned height compass of the Karst sources and their changes of average temperatures, we find that in 100 m of the above-sea elevation the water temperature decreases or increases on average by 0.7 — 0.8 °C. The difference between the average temperature of the sources lying approximately on the same above-sea level often exhibits as much as several degrees (°C). When, for instance, we compare the average water temperature in 100 metre intervals, we see that the differences reach 1.5 to 4.2 °C. It means that beside the air temperature the water temperature of the Karst sources depends, more or less, on other factors to which belongs the genetic type of the spring, the surface of the collecting area, the depth and conditions of the water circulation in the calcareous rocks, source exposition and, I guess, some other factors as well. Certain differences in the measured up values of the water temperature may be connected also with the subjective factor, since the temperature of almost every source is measured by another observer.

Dependence of the average water temperature of the sources from the above-sea level is demonstrated in Graph 1. In it we can see that there differ in water temperature from two sources the others. This is the Bobačka source near Mu-



Graph 1. The relation between the average temperature of Karst sources in Slovakia and the above-sea elevation
 Graf 1. Vzťah medzi priemernou teplotou krasových prameňov Slovenska a nadmorskou výškou

График 1. Связь между средней температурой карстовых источников Словакии и высотой их над уровнем моря

ránska Huta, situated at 780 m above-sea level whose average temperature is 3.9 °C, which is by 2.5 °C to 4 °C less than are exhibiting other sources in a similar above-sea elevation. This points out to water circulation in crevices or in cave spaces with a low air temperature and even to the occurrence of ice, as the case may be. The second source Below Zápačom near Liptovský Hrádok has average temperature 11.1 °C what is substantially higher than that of the further investigated sources at 600 — 700 m above sea-level. The source is also distinguished by extraordinary balanced yield. One finds here a source with a deep circulation and its temperature is to a considerable extent dependent on the temperature of the rock milieu in the respective depth below the surface.

Basing on the existing data it is not possible to certify regular connection between the average temperature and the average yield of the source. Many springs that are situated approximately at the equal above-sea elevation and differ essentially in their yield, show frequently only a slight difference in the average water temperature.

Average annual temperature of the water in Karst sources, apart from the sources with constant temperature, fluctuate round the long-term average in various compass; the deviations are insignificant. For instance, the lowest average

Tab. 1. Average annual temperature of water and average annual substantiality of some Karst sources

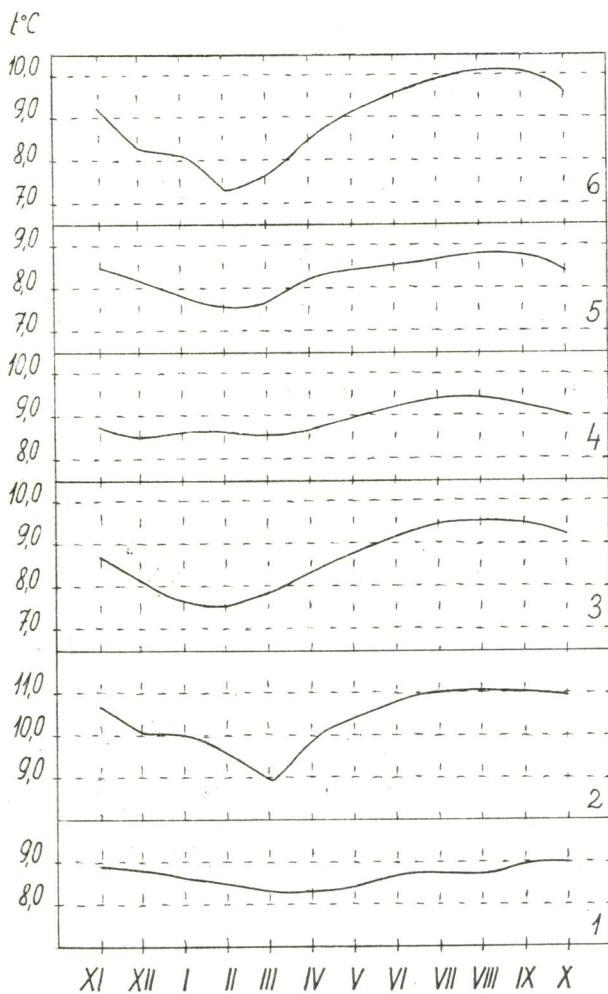
		1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	annual average
Polčiná 1 — Sološnica	t °C	8,9	9,1	9,1	9,1	9,0	8,9							9,0
	Q l/s	3,3	3,4	3,1	2,7	2,8	2,1							2,9
Pri mlyne — Čierna Lehota	t °C	8,6	8,6	8,5	8,7	8,8	8,7	8,9	8,9					8,7
	Q l/s	25,6	23,8	21,7	26,9	26,3	31,2	34,2	26,3					27,0
Teplica — Tisovec	t °C	9,6	10,1	9,1	8,5	8,7	8,9	8,7	8,5	8,7	8,6			8,9
	Q l/s	51,4	52,8	100,2	90,4	80,8	54,4	54,1	68,5	32,6	91,4			67,6
Hámor 2 — Dolná Lehota	t °C		6,9	7,5	5,6	5,1	6,1	5,8	7,6	7,0				6,4
	Q l/s		21,0	26,6	23,9	25,2	24,2	19,3	16,6	19,3				22,0
Močidlo — Dúbrava	t °C				6,9	6,8	6,8	6,3	6,5	6,9	6,6			6,7
	Q l/s				14,8	24,1	18,4	27,3	24,5	20,5	33,2			23,2
Medzivŕšky — Žiar	t °C				7,2	7,1	6,8	6,4	7,0	6,5	6,6	6,7	6,9	6,8
	Q l/s				22,5	19,5	12,3	24,9	11,8	18,6	25,4	30,8	22,0	20,8
Stará Trangoška — Srdiečko	t °C				3,6	4,4	5,2	4,5	5,3	4,6	5,1	5,0	4,7	4,7
	Q l/s				94,4	90,7	95,2	89,6	89,7	97,9	105,2	93,3	72,8	92,1
Šumivý — Tatranská Kotlina	t °C				5,8	5,4	6,5	6,9	6,7	6,6	6,9	7,1	7,4	6,6
	Q l/s				27,1	28,3	24,3	27,0	23,7	22,5	26,9	23,8	25,7	25,5

		1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	annual average
Pod kaplnkou — Krásnohorská Lúka	t °C				9,2	9,2	9,2	8,9	8,4					8,0
	Q l/s				1,57	1,23	0,63	0,48	0,38					0,86
Buzgó — Krásnohorská Lúka	t °C				9,8	9,8	9,6	9,5	9,5					9,6
	Q l/s				54,3	68,3	93,6	75,8	61,8					70,7
Šugó 1 — Nižný Medzev	t °C					8,1	8,4	8,4	8,7	7,7	8,7			8,3
	Q l/s					5,8	7,1	3,1	4,7	1,2	20,1			7,0
Pri moste — Slatina nad Bebravou	t °C					9,3	9,1	9,1	9,0	9,0	9,0			9,1
	Q l/s					98,7	138,8	163,0	112,8	78,4	162,8			125,7

Tab. 2. The highest average, the lowest average and the monthly average temperatures in °C of some Karst sources in Slovakia

		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	annual average
Kráľova studňa — Plavecké Podhradie 1956 — 1963	highest average	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
	average	8,9	8,8	8,7	8,5	8,3	8,3	8,5	8,7	8,8	9,0	9,0	9,0	8,7
	lowest average	8,5	8,3	8,1	7,7	7,5	7,5	8,0	8,0	8,0	8,9	9,0	9,0	8,2
Královec 1 — Omšenie 1956 — 1965	highest average	9,0	9,0	8,0	8,0	8,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,2
	average	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6	7,6
	lowest average	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Pri mlyne — Čierna Lehota 1952 — 1963	highest average	9,3	8,5	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,6	11,0	11,0	10,0	9,5
	average	8,7	8,0	7,6	7,5	7,9	8,3	8,8	9,2	9,5	9,5	9,5	9,2	8,7
	lowest average	7,8	6,8	6,3	6,0	6,3	8,0	8,3	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	7,9
Pri moste — Slatina nad Bebravou 1960 — 1965	highest average	9,3	9,1	9,1	9,1	9,3	9,3	9,6	9,5	9,9	9,5	9,5	9,5	9,4
	average	9,1	9,1	9,0	9,0	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1
	lowest average	9,0	9,0	9,0	8,8	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Teplica — Tisovec 1956 — 1965	highest average	9,7	10,0	10,0	10,2	10,0	10,0	10,8	10,2	11,4	11,0	10,7	10,0	10,3
	average	8,7	8,5	8,6	8,6	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	9,4	9,2	9,0	8,9
	lowest average	8,5	7,9	7,6	8,0	8,2	8,1	8,1	8,6	8,8	8,8	8,3	8,6	8,3
Pod kaplnkou — Krásnohorská Dlhá Lúka 1959 — 1963	highest average	9,8	8,8	8,7	7,9	8,6	9,3	9,4	9,8	10,0	10,2	10,7	9,8	9,4
	average	9,2	8,1	8,1	7,3	7,6	8,6	9,1	9,5	9,9	10,0	10,1	9,6	8,9
	lowest average	9,0	7,1	7,6	6,5	6,9	8,1	8,3	8,5	9,0	9,8	9,9	9,1	8,3
Buzgó — Krásnohorská Dlhá Lúka 1959 — 1963	highest average	9,9	9,9	9,9	9,8	9,9	9,9	9,9	9,9	10,0	10,0	10,0	10,0	9,9
	average	9,7	9,5	9,5	9,4	9,6	9,6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,7	9,7
	lowest average	9,3	8,9	8,9	9,1	9,3	9,2	9,7	9,4	9,7	9,7	9,7	9,5	9,4
Pátničnica — Gemerská Hôrka 1957 — 1963	highest average	11,1	11,0	11,0	10,5	10,7	11,0	11,0	11,0	12,2	11,8	11,5	11,0	11,2
	average	10,7	10,0	10,0	9,6	8,9	10,0	10,5	10,8	11,1	11,1	11,0	10,9	10,4
	lowest average	9,6	8,3	8,9	7,9	5,9	8,4	9,8	10,3	10,2	10,5	10,5	10,6	9,2

		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	annual average
Velké Cenovo — Harmanc 1955 — 1962	highest average	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9,9	10,9	10,5	10,0	8,6	9,1
	average	7,7	7,1	7,2	6,9	7,1	8,0	8,3	8,9	9,0	8,8	8,8	8,2	8,0
	lowest average	5,8	3,0	2,1	3,2	3,1	6,3	7,7	8,3	8,3	8,4	8,3	7,4	6,0
Mošidlo — Dúbrava 1959 — 1965	highest average	7,5	7,4	7,1	7,0	7,0	6,5	6,6	6,5	7,0	7,4	7,4	7,5	7,1
	average	7,0	6,9	6,8	6,7	6,7	6,3	6,2	6,2	6,4	6,8	6,9	7,0	6,7
	lowest average	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,8	5,5	5,6	6,0	6,3	6,5	6,5	6,2
Medzivŕšky — Žiar 1959 — 1969	highest average	7,9	7,2	7,2	7,0	7,0	7,7	7,3	7,6	8,3	9,1	8,3	7,9	7,7
	average	7,1	6,9	6,8	6,4	6,2	6,3	6,4	6,8	7,2	7,4	7,2	7,2	6,9
	lowest average	6,1	6,1	5,6	5,4	5,1	5,3	5,7	6,1	6,5	6,5	6,5	6,5	5,6
Hámor 2 — Dolná Lehota 1957 — 1964	highest average	7,7	8,0	8,0	7,8	4,1	6,1	7,5	9,0	10,4	11,4	11,4	9,7	8,4
	average	6,3	5,3	4,8	4,3	3,6	4,9	6,3	8,3	9,9	10,4	9,9	8,4	6,8
	lowest average	4,3	4,0	3,9	3,1	3,0	4,0	4,0	6,7	8,7	9,0	8,6	7,2	5,5
Bobačka — Muránska Huta 1961 — 1967	highest average	4,0	3,8	3,7	4,6	4,0	4,1	4,5	6,5	6,8	6,1	5,4	4,0	4,8
	average	2,8	3,0	3,6	3,6	3,4	3,7	3,7	4,3	4,8	4,6	4,2	3,7	3,8
	lowest average	2,0	2,6	3,5	3,2	3,1	3,1	3,1	3,2	3,8	3,2	3,1	2,8	3,1
Šumivy — Tatranská Kotlina 1959 — 1967	highest average	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	7,3	7,6	7,6	8,2	8,0	7,8	7,9	7,5
	average	6,3	6,0	6,1	6,1	6,0	6,6	6,9	7,0	7,2	7,0	6,8	6,6	6,5
	lowest average	4,0	3,7	5,5	5,0	3,2	5,5	6,4	6,0	6,5	5,3	5,2	4,5	5,1
Stará Trangoška 1959 — 1967	highest average	5,2	5,4	4,5	4,5	5,0	6,0	6,0	5,7	6,0	6,2	6,2	5,9	5,5
	average	4,8	4,5	3,7	3,9	4,2	4,4	4,8	5,2	5,7	5,8	5,4	5,3	4,8
	lowest average	3,0	2,8	2,2	2,7	3,7	3,2	3,7	4,0	5,2	3,6	3,0	4,0	3,4



Graph 2. Average monthly temperatures of water of some Karst sources in Slovakia. 1. Králova studňa — Plavecké Podhradie 1956 — 1963; 2. Páetročnica — Gemerská Hôrka 1957 — 1963; 3. Pri mlyne — Čierna Lehota 1952 — 1963; 4. Teplica — Tisovec 1956 — 1965; 5. Šugó 1 — Nižný Medzev 1960 — 1965; 6. Pod kaplnkou — Krásnohorská Dlhá Lúka 1957 — 1963; 7. Hámor 2 — Dolná Lehota 1957 — 1964; 8. Medzivŕšky — Žiar 1959 — 1969; 9. Veľké Cenovo — Harmanec 1955 — 1962; 10. Šumivy — Tatranská Kotlina 1959 — 1967; Stará Trangoška — Srdiečko 1959 — 1967

Graf 2. Priemerné mesačné teploty vody niektorých krasových prameňov Slovenska. 1. Králova studňa — Plavecké Podhradie 1956 — 1963; 2. Páetročnica — Gemerská Hôrka 1957 — 1963; 3. Pri mlyne — Čierna Lehota 1952 — 1963; 4. Teplica — Tisovec 1956 — 1965; 5. Šugó 1 — Nižný Medzev 1960 — 1965; 6. Pod kaplnkou — Krásnohorská Dlhá Lúka 1957 — 1963; 7. Hámor 2 — Dolná Lehota 1957 — 1964; 8. Medzivŕšky — Žiar 1959 — 1969; 9. Veľké Cenovo — Harmanec 1955 — 1962; 10. Šumivy — Tatranská Kotlina 1959 — 1967; 11. Stará Trangoška — Srdiečko 1959 — 1967

warmen Kalkplateaus hat — ähnlich wie im Slowakischen Karst — auch hier eine Inversion der Pflanzenzonen zur Folge. Auf den Plateaus finden wir Bestände von wärmeliebenden Arten, auf der Sohle der Schluchten hingegen alpine Elemente der Flora. Charakteristisch für die Pflanzenwelt auf den trockenen und warmen Kalksteinfelsen sind Bestände von bleichem Schwingel (*Festuca pallens* HOST) und niederem Riedgras (*Carex humilis* LEYSS.). Es wachsen



Abb. 5. Der Berg Pohanská hora in den Kleinen Karpaten ist eine bekannte Lokalität mit Karstvegetation

Obr. 5. Pohanská hora v Malých Karpatoch je lokalitou s krasovou vegetáciou
Fig. 5. Pohanská hora (Pagan hill) in the Little Carpathians is a locality with karst vegetation

hier auch viele seltene, wärmeliebende Arten, wie die sibirische Glockenblume (*Campanula sibirica* subsp. *divergentiformis* DOM.), der Färberwaid (*Isatis tinctoria* subsp. *praecox* DOM. et PODP.), die Kronwicke (*Coronilla coronata* NATHORST) und viele andere. In den Schluchten finden wir wiederum alpine Arten, wie das Edelweiß (*Leontopodium alpinum* CASS.), Alpen-Heilglöckchen (*Cortusa matthioli* L.), den Steinbrech (*Saxifraga aizoon* JACQ.), das Fettkraut (*Pinguicula alpina* L.) usw. Eine interessante Pflanze, die im Slowakischen Paradies wächst, ist auch der Taubenkropf (*Silene densiflora* subsp. *sillingeri* HENDRYCH).

Von den Waldgemeinschaften sind im genannten Gebiet insbesondere Buchenwälder vertreten. In höheren Lagen gibt es auch Fichtenbestände, die in den tiefen, schattigen Klammen ziemlich tief herabsteigen. Ein interessantes Element ist auch hier — so wie im Muráner Karst — die Eibe (*Taxus bacata* L.).



Abb. 6. Federhaargras (*Stipa capillata* L.) ist eine charakteristische Art der ursprünglichen Grasgemeinschaften in Karstgebieten

Obr. 6. Kavyl vláskovitý (*Stipa capillata* L.) je charakteristickou trávou v původních trávnatých společenstvích krasových oblastí

Fig. 6. *Stipa capillata* L. is a characteristic grass in the original grass associations of the karst regions

In der Westslowakei gibt es kleinere Karstinseln mit einer charakteristischen Pflanzendecke in den Kleinen und Weißen Karpaten. Die bekannteste unter ihnen ist das Karstgebiet Borinský kras bei der Gemeinde Borinka. Hier ist praktisch das ganze verkarstete Gebiet von Buchenwäldern bedeckt. Nur auf kleineren Flächen, wo der Kalkstein an die Oberfläche tritt, finden wir Pflanzenarten, die für Karstgebiete charakteristisch sind.

Viel ausgeprägter ist die Karstvegetation im nördlichen Teil der Kleinen Karpaten, zwischen den Gemeinden Sološnica und Plavecký Peter. Dieses Gebiet heißt Biele hory (Weiße Berge). Es gibt hier floristisch sehr interessante Lokalitäten, wie Vajarská, Velká Vápenná, Malá Vápenná, Veterlín, Ostrý kameň, Pohanská hora und andere.

In der Pflanzendecke aus bleichem Schwingel (*Festuca pallens* HOST), niedrigem Riedgras (*Carex humilis* LEYSS.), Elfengras (*Sesleria calcaria* OPIZ), Federhaargras (*Stipa capillata* L.) und anderen wärmeliebenden Gräsern wachsen in den angeführten Lokalitäten seltene Pflanzenarten, wie der tausendblättrige Hahnenfuß (*Ranunculus millefoliatus* WAHLH.), der in der Slowakei nur auf diesem Gebiet vorkommt, die österreichische Schwarzwurz (*Scorzonera austriaca* WILLD.) Stein-Kresse (*Hornungia petraea* RCHB.), die Lumnitzer-



Abb. 7. Karrenfelder auf Kalkstein bilden die Grundlage der Flächenbesiedlung des Karstgebietes

Obr. 7. Škrapy na vápencoch tvoria základ plošného osídlenia krasového územia

Fig. 7. Lopies on the limestones from a base of surface settling of the karst territory

Nelke (*Dianthus lumnitzeri* WIESB.), der Erdrauch (*Fumana procumbens* GRIEN. et GORD.), der Gelblauch (*Allium flavum* L.), die ästige Zaunlilie (*Anthericum ramosum* L.), die niedere Schwertlilie (*Iris pumila* L.), die zweifarbig Schwertlilie (*Iris variegata* L.), die Wiesenkuhschelle (*Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans* ASCH. GRAEB.), die gemeine Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris* subsp. *grandis* [WEND.] ZAMELS et PAEGLE), das Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis* L.) und viele weitere, seltene, unter Naturschutz stehende Pflanzenarten.

An Stellen mit einer mächtigeren Bodenschicht gibt es Buchenwälder, bzw. Ahorn- und Eschenbestände, die im Frühling einen interessanten Anblick bieten. Unter ihnen wächst Bärenlauch (*Allium ursinum* L.). Alte Karstlokalitäten sind meist von lichten Hainen aus Flaum-Eiche (*Quercus pubescens* WILLD.) bedeckt, unter den Bäumen finden wir ebenfalls mehrere seltene Pflanzenarten: weißen Diptam (*Dictamnus albus* L.), schwertblättrigen Alant (*Inula ensifolia* L.), die Bergaster (*Aster amellus* L.) und mehrere andere, sehr interessante Vertreter unserer Flora.

Karstformationen kommen auch in anderen Gebirgen der Slowakei vor. Flächenmäßig bilden sie jedoch nur kleinere Inseln, die keine so typische Vegetation aufweisen, wie die bereits besprochenen Lokalitäten.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß die Karstgebiete in ihrer Pflan-

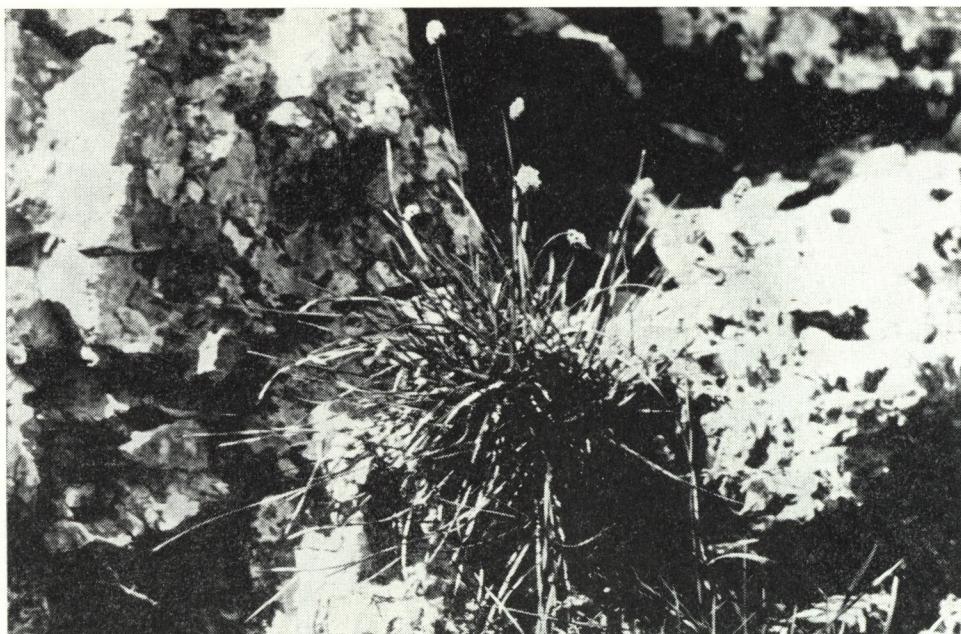


Abb. 8. Elfengras (*Sesleria calcaria* OPIZ), ein alpines Element der Flora, steigt oft in tiefe Schluchten hinab, wo es ein Beweis für die Inversion der Vegetationszonen ist

Obr. 8. Ostrevka vápnomilná (*Sesleria calcaria* OPIZ) ako horský prvok kveteny často zostupuje do hlbokých roklí, kde je svedkom tzv. inverzie pásem

Fig. 8. *Sesleria calcaria* OPIZ a mountainous element of the flora descends into deep ravines where it is a witness of the so called zone inversion

zendecke mehrere gemeinsame Merkmale haben, wenn sie auch praktisch über alle Gebirge der Slowakei verteilt sind, wie bereits in der Einleitung gesagt wurde. Eines der wichtigsten gemeinsamen Kennzeichen aller Karstgebiete ist ihre Kalksteinunterlage und die xerothermen mikroklimatischen Verhältnisse, die hier herrschen. Dadurch ist die Entstehung von Rendzinaboden bedingt, der ein weiteres gemeinsames Merkmal der Karstgebiete darstellt. Alle diese Standortbedingungen spiegeln sich markant in der Vegetation der Karstregionen wider. Auf den nackten Kalksteinfelsen, in verschiedenen Spalten und in den durch selektive Erosion ausgehöhlten Vertiefungen wachsen zuerst sog. Initialstadien niederer Pflanzengattungen, besonders Moose, Flechten und Farne. Diese Pflanzen produzieren rohen, sauren Humus. Dieser zersetzt auf chemischem Weg den bereits vorhandenen Riß immer mehr, so lange, bis eine ausreichende Bodenschicht entstanden ist, die den Wuchs einer höheren, xerophylen Vegetation ermöglicht. Die wachsende Mächtigkeit der Bodenschicht bietet später auch xerophylen Sträuchern (Hundsrose, Weißdorn, Kornelkirsche) und noch später auch Bäumen (Flaum-Eiche) ausreichende Daseinsbedingungen. Auf den Nordabhängen, wo eine noch intensivere Verwitterung stattfindet und wo die mikroklimatischen Verhältnisse nicht derart ausgeprägt sind, entwickelt sich mit

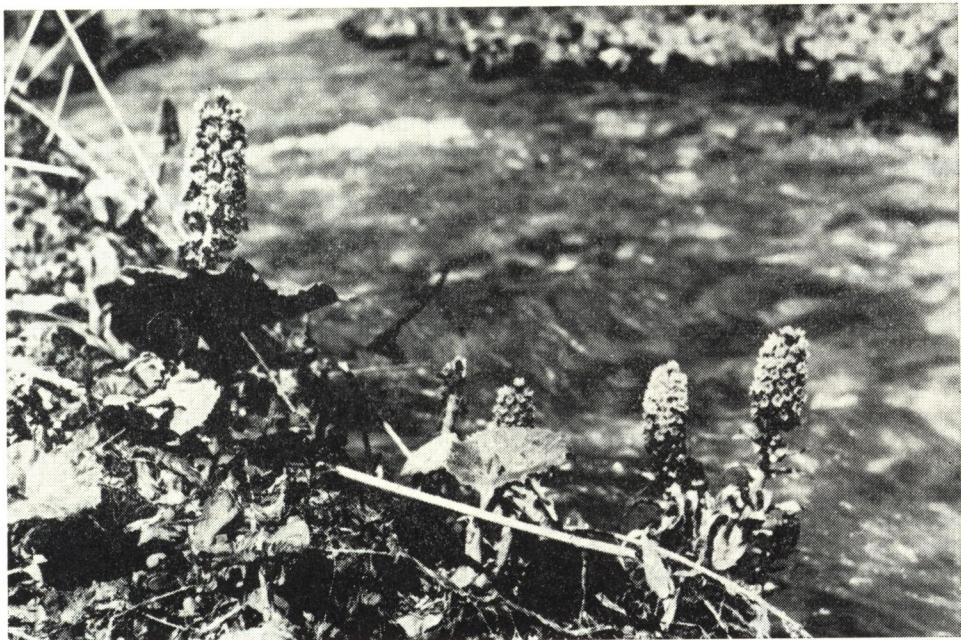


Abb. 9. Weiße Pestwurz (*Petasites albus* GAERTN.) weist, ähnlich wie das Elfengras, ebenfalls auf eine Inversion der Vegetationszonen hin

Obr. 9. Devätsil biely (*Petasites albus* GAERTN.) podobne ako ostrevka vápnomilná svedčí o inverzii pásem

Fig. 9. *Petasites albus* GAERTN., similarly as *Sesleria*, testifies to the zone inversion

der Zeit eine vollkommene Bewaldung mit Buchen- und Fichtenbeständen, gegebenenfalls auch anderen Bäumen, je nach der Meereshöhe des Standortes, des umliegenden Gebietes und der makroklimatischen Bedingungen. In solchen Fällen wird der Karstcharakter des Gebietes völlig verwischt.

Ein sehr interessantes gemeinsames Merkmal aller Karstgebiete im Hinblick auf ihre Vegetation ist die sog. Inversion der Zonen. Während in höheren Lagen, wo extrem warme Klimabedingungen herrschen, wärmeliebende Steppenpflanzen wachsen, finden wir in tiefen Schluchten und an ihren Abhängen, wo es kälter und feuchter ist, Pflanzen, die für höhere Lagen charakteristisch sind. Den markantesten Beispielen dieses Phänomens können wir in den tiefen Klammen des Slowakischen Karstes und des Slowakischen Paradieses begegnen.

Die Vegetation der Karstgebiete ist bis heute verhältnismäßig gut erhalten geblieben, vornehmlich deshalb, weil der Mensch diese Regionen nicht sehr häufig aufsucht, denn sie sind weder für die Feld- noch für die Forstwirtschaft besonders geeignet. Es wäre jedoch eine verdiente Tat, wenn man diese Flächen unter Naturschutz stellen würde, um sie dadurch unverändert für die Zukunft zu erhalten.

Übersetzung von Ján Lumtzer

QUELLENNACHWEIS

1. Dostál, J., 1933: Geobotanický přehled vegetace Slovenského krasu. Věstn. král. čes. Společ. Nauk. Tř. mat.-přírod. 34: 1 — 44.
2. Futák, J. — Domín, K., 1960: Bibliografia k flóre ČSR. Bratislava.
3. Hendrych, R., 1969: Flora montium Muraniensium. Acta Univ. Carol. — Biologica vol. 1968: 95 — 223.
4. Krippel, E., 1971: Vegetačné pomery Slovenského krasu. In: E. Mazúr a kol. „Slovenský kras“. Geografické práce 2, 1 — 2: 88 — 97. SPN Bratislava.
5. Krippel, E., 1957: Príspevok k dejinám lesa v oblasti Juhoslovenského krasu. Biológia 12: 884 — 894. Bratislava.
6. Novák, F. A., 1954: Přehled československé kveteny s hlediska ochrany přírody a krajiny. In: Veselý edit. „Ochrana československé přírody a krajiny II.“ Praha.
7. Porubský, A., 1952: Krasová flóra. Krásy Slovenska 29: 213 — 217. Bratislava.

PREHĽAD VEGETÁCIE KRASOVÝCH ÚZEMÍ SLOVENSKA

Eduard Krippel

R e s u m é

Krasové územia sú zastúpené skoro vo všetkých pohoriach Slovenska. Vytvárajú väčšie-
menšie ostrovy stepnej, resp. lesostepnej vegetácie v lesnej pokrývke Karpát.

Jedným z najdôležitejších spoločných znakov krasových lokalít je vápencový substrát, plytké
rendzínové pôdy a xerotermné mikroklimatické podmienky. Všetky tieto podmienky prostredia-
sa príseň odzrkadľujú vo vegetácii krasových území. Na holých skrasovatenej vápencových
skalách, v rôznych puklinách a selektívnej eróziu vyhĺbených jamkách sa uchycujú iniciálne
štádiá rastlinných spoločenstiev. Sú to viaceré druhy machov, lišajníkov a papradí, ktoré produ-
kujú kyslý surový humus. Tento ďalej chemickou cestou rozrušuje vápencový substrát, čím
umožňuje vznik hlbnejšej pôdy. Tu už môžu rásť druhy vyšších rastlín, prípadne i kríky. Na
severných svahoch, kde tento proces prebieha vďaka vlhkejším a chladnejším mikroklimatickým
procesom rýchlejšie, nastupujú veľmi skoro lesné porasty dubohrabín, bučín alebo smrečín.

Veľmi zaujímavým spoločným znakom vegetácie krasových území je tiež tzv. inverzia pásem.
Kým vo vyšších polohách, na planinách rastú teplomilné stepné rastlinné prvky, v hlbokých
rokliach s menšou nadmorskou výškou rastú horské prvky našej kveteny. S najmarkantnejším
prípadom tohto úzaku sa stretneme v hlbokých roklinách Slovenského krasu a Slovenského raja.

Najrozšiahlejším krasovým územím na Slovensku je územie Slovenského krasu. Jeho kvetená
tvorí samostatný fytogeografický okres, v ktorom sa nachádza niekoľko endemitov, ako *Onosma tornensis* JAV., *Alyssum montanum* subsp. *brymii* DOST. a *Veronica spicata* subsp. *carpatica* DOST. Zo vzácnych druhov našej kveteny, ktoré na území rastú, treba spomenúť *Pulsatilla patens* MILL., *P. vulgaris* subsp. *grandis* ZAMELS et PAEGLE, *P. vulgaris* subsp. *slavica* REUSS, *P. pratensis* subsp. *nigricans* ASCH. GRAEB., *Scorzonera austriaca* WILLD., *Dracocephalum austriacum* L., *Echium rubrum* JACQ., *Hesperis matronalis* subsp. *silvestris* (CR.) THELL., *Lunaria rediviva* L., *Crupina vulgaris* CASS. a mnohé ďalšie.

Druhým, najväčším krasovým komplexom na Slovensku je Muránsky kras, ktorý floristicky
taktiež tvorí samostatný okres. Na rozdiel od Slovenského krasu sú planiny Muránskeho krasu
zarastené lesnými spoločenstvami dubohrabín, bučín a smrečín. Na území sú pôvodné stanovišta
Taxus baccata L. a najnižšie položené nálezište *Pinus montana* subsp. *mughus* ZENARI na
Slovensku, vo výške 750 m n. m. Zo vzácnych rastlinných druhov treba spomenúť endemický
Daphne arbuscula ČELAK. a mnohé ďalšie druhy našej kveteny, ako *Aconitum anthora* L., *Campanula carpatica* JACQ., *Cotoneaster tomentosa* LINDL., *Iris pumila* L., *Pulsatilla vulgaris*
subsp. *grandis* (WEND) ZAMELS et PAEGLE, *P. vulgaris* subsp. *slavica* REUSS, *Gentiana clusii* PEER, *Primula auricula* L. a iné tiež nie menej vzácné rastlinné druhy.

Ďalší samostatný fytogeografický okres krasovej vegetácie tvorí Slovenský raj v Stratenskej

hornatine. Zo vzácnejších druhov treba spomenúť endemit *Silene densiflora* subsp. *sillingeri* HENDRYCH, dalej *Leontopodium alpinum* CASS., *Cortusa matthioli* L., *Pinquicula alpina* L. a iné. Rastie tu tiež na pôvodných stanovištiach *Taxus baccata* L.

Z ostatných lokalít sú zaujímavejšie niektoré vo vápencovej časti Malých Karpát, ako Va-jarská, Borinský kras, Veterlín, Ostrý kameň, Pohanská hora, Veľká a Malá Vápená a ďalšie. Rastie tu bežná stepná vápnomilná kvetena so vzácnejšími druhami, ako *Ranunculus millefoliatus* VAHLH., *Scorzonera austriaca* WILLD., *Allium flavum* L., *Iris pumila* L., *Adonis vernalis* L. a mnohé ďalšie.

V záujme uchovania vzácnej krasovej stepnej vegetácie by bolo potrebné niektoré lokality chrániť.

SURVEY OF THE VEGETATION IN THE KARST TERRITORIES OF SLOVAKIA

By Eduard Krippel

Summary

Karst territories are represented almost in all mountains of Slovakia. They constitute smaller or larger islands of steppe or forest-steppe vegetation in the forest cover of the Carpathians.

One of the most important common characteristic of karst localities is the calcareous substratum, thin rendzine soils and xerothalmic microclimatic conditions. All these conditions of the milieu are strictly reflected in the vegetation of the karst territories. On the bare karsted calcareous rocks, in various crevices and by selective erosion in excavated pits get rooted the initial stages of plant associations. They consist of several kinds of mosses, lichens and ferns which produce sour raw humus. This one disintegrates in further chemical way the calcareous substratum whereby the origin of deeper soil is facilitated. Then the species of higher plants and possibly even bushes can grow up. On the northern declines, where this process can take place owing to more humid and colder microclimatic conditions more quickly, there very early appear forest stands of oak-hornbeam, beech and spruce.

A very interesting common sign of the vegetation in the karst territories is also the so-called inversion of zones. Whereas in the higher situations, in planeland there grow thermophilous steppe plant elements; in deep ravines of the lower above-sea elevation thrive mountain elements of the Slovakian flowers. We meet with the most marked case of this phenomenon in deep ravines of the Slovakian Karst and the Slovakian Paradise.

The most extensive karst territory in Slovakia is the Slovakian Karst. Its flora forms an independent phytogeographic district, in which there exist several endemites such as *Onosma tornensis* JAV., *Alyssum montanum* subsp. *brymii* DOST. and *Veronica spicata* subsp. *carpatica* DOST. From among the rare species of our flora which grow on this territory is worth mentioning *Pulsatilla patens* MILL., *P. vulgaris* subsp. *grandis* ZAMELS et PAEGLE, *P. vulgaris* subsp. *slavica* REUSS, *P. pratensis* subsp. *nigricans* ASCH. GRAEB., *Scorzonera austriaca* WILLD., *Dracocephalum austriacum* L., *Echium rubrum* JACQ., *Hesperis matronalis* subsp. *silvestris* (CR.) THELL., *Lunaria rediviva* L., *Crupina vulgaris* CASS., and many others.

The second largest karst complex in Slovakia is the Muráň Karst which floristically forms an independent district. In difference from the Slovakian Karst the planes of the Muráň Karst are covered with forest associations of oak-hornbeam, beech and spruce stands. On this territory can be found the original sites of *Taxus baccata* L. and the lowest situated finding place of *Pinus montana* subsp. *mughus* ZENARI in Slovakia at 750 m above-sea level. From among the rare plant species should be mentioned the endemic *Daphne arbuscula* ČELAK. and many other species of our flora as *Aconitum anthora* L., *Campanula carpatica* JACQ., *Cotoneaster tomentosa* LINDL., *Iris pumila* L., *Pulsatilla vulgaris* subsp. *grandis* (WEND.) ZAMELS et PAEGLE, *P. vulgaris* subsp. *slavica* REUSS, *Gentianna clusii* PEER, *Primula auricula* L. and other not less rare plant species.

A further independent phytogeographic district of karst vegetation is formed in the Slovak

Paradise in the Stratenská upland. From among the rare species should be mentioned the endemites as *Silene densiflora* subsp. *sillingeri* HENDRYCH, further *Leontopodium alpinum* CASS., *Cortusa matthioli* L., *Pinguicula alpina* L. and others. On the original sites there also grows *Taxus baccata* L.

Interesting in other localities in the calcareous part of the Little Carpathians are such as Vajarská, Borinský Karst, Veterlín, Ostrý kameň, Pohanská hora, Veľká and Malá Vápená and others. There thrive the ordinary steppe calciphilous flowers together with rarer species such as *Ramunculus millefoliatus* VAHLH., *Scorzonera austriaca* WILLD., *Allium flavum* L., *Iris pumila* L., *Adonis vernalis* L. and many others.

In the interest of conservation of rare steppe vegetation it would be advisable to protect some of these localities.

APERÇU DE CHAUVES-SOURIS DES GROTTES SLOVAQUES

JIŘÍ GAISLER — VLADIMÍR HANÁK

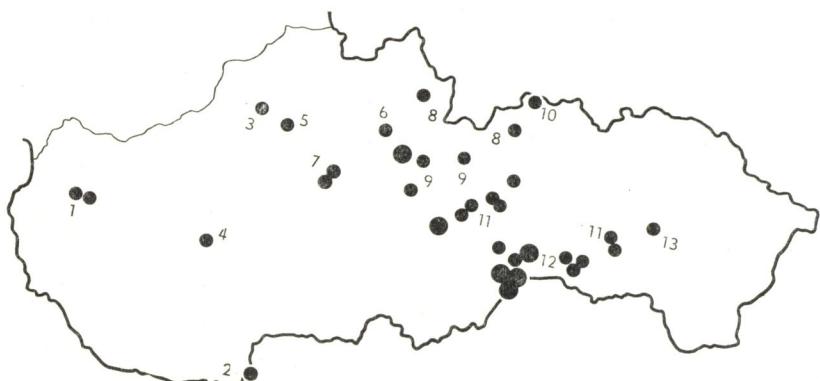
INTRODUCTION

Les chauves-souris constituent la composante la plus caractéristique de nos grottes. Néanmoins il manque de publications qui seraient chargées de renseigner les spéléologues et spécialistes du karst sur la présence et le mode de vie de chauves-souris dans les grottes de différentes régions du notre pays. Les publications de synthèse parues jusqu' à ce temps et traitant la présence de chauves-souris en Tchécoslovaquie respectivement en Slovaquie (Gaisler, 1956, Vachold, 1956, Gaisler, Hanák et Klíma, 1957, Mošanský, 1957) sont d'une part du point de vue faunistique dépassées, d'autre part elles ne sont pas spécialement orientées sur la question de la présence de chauves-souris dans nos grottes. L'aperçu de Rádik (1969) est plus récent, celui-ci néanmoins, étant donné son orientation différente, ne contient pas de renseignements concrets sur la présence dans localités particulières.

Bien étendu, toutes les espèces de chauves-souris ne recherchent pas de grottes. Ces espèces auxquelles les grottes conviennent du point de vue écologique, ne distinguent pas entre les grottes naturelles et les galeries artificielles, éventuellement même les caves et d'autres cavités souterraines. C'est pourquoi nous traitons dans cette contribution la présence de chauves-souris dans des grottes et dans d'autres espaces souterrains; la majorité de nos trouvailles concerne néanmoins les grottes du karst. Les fondements de notre présente contribution constituent nos trouvailles et observations des années 1955 — 1970 (jusqu'à l'avril). Nous laissons de côté toute la littérature d'avant guerre, du reste pas très riche. De la littérature d'après guerre nous mentionnons tous les travaux qui peuvent compléter le tableau de la présence de chauves-souris dans des espaces souterrains de différentes régions. La contribution présente, concernant le territoire de la République socialiste slovaque, constitue la première partie de l'aperçu de chauves-souris des espaces souterrains de la Tchécoslovaquie. D'autres parties concerneront le territoire de la Moravie et le territoire de la Bohême.

MÉTHODE

Les trouvailles proprement dit ne concernent que uniquement des chauves-souris qui ont pu être relevés avec certitude. La partie la plus grande du matériel a été marquée et libérée sur place, la partie mineure a été utilisée en tant qu'exemplaires de documentation et pour de différentes recherches spéciales. Dans plusieurs cas on a uniquement compté ou estimé le nombre d'exemplaires et des spécimens n'étaien pas pris du tout. Ceci concerne surtout l'espèce *R. hipposideros* qui n'est plus marqué systématiquement les années dernières. Ces circonstances ne sont pas mentionnées par nous auprès de différentes trouvailles à cause du manque de place et pour la même cause nous ne prenons pas en considération le sexe et l'âge de différentes exemplaires pris. Nous distinguons uniquement les nombres établis avec certitude (par le chiffre) des nombres estimés (environ devant le chiffre). Dans la majorité de cas les nombres de chauves-souris sont néanmoins toujours plus bas que leurs nombres effectifs surtout dans des grottes espacées et ramifiées. Malgré cela les résultats de différentes grottes et de différentes régions sont comparable car nous avons partout travaillé avec la même méthode: nous avons recherché des chauves-souris à l'aide d'une lampe électrique de poche à trois éléments de pile, les exemplaires



Cliché no 1. Aperçu des localités explorées et leur classement dans des régions:
1ment Petites Karpates, 2ment La région danubienne, 3ment Pays de montagnes
Strážovská, 4ment Tríbeč, 5ment La Petite Fatra, 6ment Le massif montagneux
de Choč, 7ment La Grande Fatra, 8ment La Haute Tatras, 9ment La Basse Tatras,
10ment Pieniny, 11ment Monts métalliques slovaques, 12ment Le Karst de la Slo-
vaquie méridionale, 13ment Le massif montagneux Slanské

Obr. 1. Přehled zkoumaných lokalit a jejich zařazení do oblastí: 1. Malé Karpaty, 2. Podunají, 3. Strážovská hornatina, 4. Tríbeč, 5. Malá Fatra, 6. Chočské pohoří, 7. Veľká Fatra, 8. Vysoké Tatry, 9. Nízke Tatry, 10. Pieniny, 11. Slovenské rudoohří, 12. Slovenský kras, 13. Slanské pohoří

Рис. 1. Обзор исследуемых местонахождений и их включение в области: 1. Малые Карпаты, 2. Полунайская область, 3. Стражовское нагорье, 4. Трибец, 5. Мала Фатра, 6. Хочское нагорье, 7. Велька Фатра, 8. Высокие Татры, 9. Низкие Татры, 10. Пьенины, 11. Словацкое рудогорье, 12. Словацкий карст, 13. Сланские нагорье

Tableau no 1.

Explications des abréviations et aperçu de la présence de chauves-souris dans les grottes rendues accessibles en Slovaquie

Abbrévia-tion	Espèce	Grotte Driny	Izbica	Važec-ká	Belanská	Dračia	Slobody	Bystriana-ska	Dobšinská	Domica	Gom-basec-ká	Jasov-ská
R. fer.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		H							H		EH
R. hip.	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	H	H			H		H		EH	H	EH
R. eur.	<i>Rhinolophus euryale</i>									EH		EH
M. mys.	<i>Myotis mystacinus</i>		H		H	H			H	H		
M. ema.	<i>Myotis emarginatus</i>		H							EH		H
M. nat.	<i>Myotis nattereri</i>											
M. bech.	<i>Myotis bechsteini</i>										E?	
M. myo.	<i>Myotis myotis</i>	H	H		H	H	H	H	H	EH		H
M. bly.	<i>Myotis blythi</i>		H		H	H		H	H	H		H
M. dau.	<i>Myotis daubentonii</i>											
M. das.	<i>Myotis dasycneme</i>									H		
E. nil.	<i>Eptesicus nilssonii</i>						H			H		
E. ser.	<i>Eptesicus serotinus</i>	H										
P. pip.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>											
B. bar.	<i>Barbastella barbastellus</i>	H				H				H?		H
P. aur.	<i>Plecotus auritus</i>							H	H			
P. aus.	<i>Plecotus austriacus</i>	H		H		H		H				H
M. sch.	<i>Miniopterus schreibersii</i>									EH		EH

Explications: H — présence d'hiver, E — présence d'été (uniquement des colonies). Au système de grotte de Domica sont comptées également des localités Čertova diera, Liščia diera et la Vieille Domica. En considération ont été pris de propres trouvailles et la littérature d'après guerre.

ont été descendus des plafonds et des murs par des perche de tonkin et sortis des fissures par un péant ou une baguette obtuse.

Dans la division de l'espace explorée en différentes régions nous ne nous sommes pas appuyés sur l'organisation territoriale de la RSS mais nous nous en tenons à la division géographique selon des entités orographiques, c. à. d. nous décrivons dans la majorité des cas séparément les trouvailles des massifs montagneux différents. C'est ainsi que les entités différentes se distinguent considérablement du point de vue de la grandeur. En plus des localités, où nous avons travaillé, sont concentrées d'une façon inégale en plusieurs régions riches en karst, tandis que autres régions n'étaient par nous point explorées (image no 1). Notre travail doit ainsi également signaler les „taches blanches“ ou il faut encore réaliser l'exploration faunistique fondamentale de chauve-souris de cavités souterraines.

Dans le relevé qui suit nous ne pouvons pas mentionner les noms complets des espèces. L'explication des abréviations avec l'appellation scientifique complète des genres de chauves-souris en question contient le tableau no 1. Ce tableau doit en même temps améliorer le niveau informatif des renseignements et des guides des grottes slovaques les plus importantes accessibles du point de vue touristique.

RÉSULTATS

PETITES KARPATES

Explorées uniquement deux grottes, situées selon Rubín et Skřivánek (1963) dans le karst de Plavecký Mikuláš et Smolenice. La grotte Plavecká: 11. 2. 1961 — *R. hip.* 15, *B. bar.* 1, *M. sch.* 2; 11. 6. 1961 — *M. sch.* 3; 28. 5. 1964 — *M. myo.* 42, *M. bly.* 3, *M. sch.* 5 + une colonie mélangée environ 200; 23. 10. 1964 — *R. hip.* 3; 18. 5. 1965 — *R. hip.* 2, *M. myo.* 57, *M. sch.* 13 + une colonie mélangée de deux espèces dernièrement nommées environ 300; 13. 7. 1965 — *M. myo.* environ 200, *M. sch.* 75 + environ 20; 10. 8. 1965 — *M. myo.* 68, *M. sch.* 3 + une colonie mélangée environ 200; 2. 7. 1966 — *M. myo.* 100, *M. sch.* 58 + une colonie mélangée environ 150; 20. 7. 1966 — *M. myo.* 1, *M. sch.* 1 + une colonie mélangée environ 200. La grotte Driny: 11. 2. 1961 — *R. hip.* 4, *M. myo.* 9, *E. ser.* 3, *P. aus.* 4, *B. bar.* 11.

LA RÉGION DANUBIENNE

Dans cette région de terrains bas c'était uniquement le système des galeries des Collines de Kováčov près de Štúrovo qui a été exploré: 15. 4. 1958 — *R. fer.* 2, *M. myo.* 2, *P. aus.* 1; 12. 11. 1958 — *R. fer.* 1.

PAYS DE MONTAGNES STRÁŽOVSKÁ

Ce n'était que la grotte du karst Zemianská près de Ze-

mianska Závada (district Považská Bystrica) qui a été explorée: 12. 2. 1968 — *R. hip.* 2, *M. myo.* 12, *M. bly.* 1, *M. dau.* 1.

TRÍBEČ

La seule localité n'ayant pas de caractère de grotte, les caves de la ruine Gýmeš près de Jelenec: 1. 7. 1966 — *R. fer.* 1, *M. bly.* 1, *P. aus.* 1, *B. bar.* 1.

LA PETITE FATRA

Deux grottes dans le karst de la Petite Fatra ont été explorées, mais les chauves-souris n'étaient trouvées que dans une d'elles. La grotte Ďurčianská près de Ďurčiná (près de Rajec): 13. 2. 1968 — *R. hip.* 1, *M. myo.* 1, *P. aur.* 1, *B. bar.* 1.

LE MASSIF MONTAGNEUX DE CHOČ

C' était uniquement la vaste grotte Liskovská près de Ružomberok qui a été explorée: 14. 2. 1968 — *M. myo.* 64, *M. bly.* 11, *P. aus.* 1; 11. 2. 1969 — *M. myo.* 241, *M. bly.* 54, *P. aus.* 5; 6. 2. 1970 — *R. hip.* environ 10, *M. myo.* 191, *M. bly.* 24, *P. aus.* 1.

LA GRANDE FATRA

Deux grottes de karst de la vallée Harmanecká ont été explorées. La Grotte Harmanecká Izbiča: 12. 2. 1961 — *R. hip.* 6, *M. myo.* 113, *M. bly.* 70, *M. mys.* 1; 28. 2. 1963 — *R. hip.* environ 10, *M. myo.* 125, *M. bly.* 119, *M. ema.* 1; 26. 2. 1964 — *R. hip.* 2, *M. myo.* 166, *M. bly.* 82 + environ 30, *M. mys.* 1; 10. 3. 1966 — *R. fer.* 2, *M. myo.* + *M. bly.* en totalité environ 5000. La grotte Dolná Tufňa: 13. 2. 1961 — *R. hip.* 2, *R. fer.* 1, *M. myo.* 12.

LA HAUTE TATRA

Deux grottes ont été visitées, dont la première dans le karst des Západné Tatry et l'autre dans le karst de hautes montagnes des Belanské Tatry (Rubín et Skrívánek, 1963). La Grotte Brestovská près de Zuberec: 26. 9. 1963 — *M. myo.* 1; 25. 2. 1964 — *M. myo.* 10, *M. mys.* 2, *E. ser.* 1, *E. nil.* 1, *B. bar.* 1. La grotte Belanská près de Tatranská Kotlina: 1. 3. 1963 — *M. myo.* 31, *M. mys.* 3; 1. 3. 1964 — *M. myo.* 11, *M. bly.* 1.

LA BASSE TATRA

Dans cette région 6 grottes du Karst de Liptov (Liptovský kras), 1 grotte du Karst Bystriansky (Bystriansky kras) et une grotte du Karst de Šumiac (Šumiacky kras) ont été explorées. Les quatre premières localités sont situées dans la vallée Demänovská, la grotte Stanišovská dans la vallée Jánska, la

grotte Važecká dans la vallée du Biely Váh, la grotte Bystrianska au versant sud de la Basse Tatra près de Mýto pod Ďumbierom et la grotte Márníkova dans la vallée du Hron près de Červená Skala (pour détails regarde Rubín et Skřivánek, 1963).

La grotte de glace Dračí: 14. 2. 1961 — *M. myo.* 9, *M. bly.* 5, *M. mys.* 9, *E. nil.* 8, *B. bar.* 1, *P. aus.* 3; 28. 2. 1964 — *M. myo.* 15, *M. bly.* 5, *M. mys.* 2, *E. nil.* 5, *B. bar.* 5, *P. aus.* 1. La Grotte de la Liberté (jaskyňa Slobody): 1. 3. 1963 — *M. myo.* 1. La grotte Okno: 28. 2. 1964 — *R. hip.* 2, *M. myo.* 22, *M. bly.* 1, *M. mys.* 2, *E. nil.* 2, *B. bar.* 4, *P. aus.* 5. La grotte Suchá: 29. 2. 1964 — *M. myo.* 15, *M. bly.* 17, *M. mys.* 7, *E. nil.* 1, *B. bar.* 2. La grotte Stanišovská: 14. 2. 1968 — *M. myo.* 23, *M. bly.* 2. La grotte Važecká: 14. 2. 1961 — *P. aus.* 2. La grotte Bystrianska: 12. 2. 1969 — *R. hip.* 67 + environ 30, *M. myo.* 15, *M. bly.* 1, *P. aur.* 1. La grotte Márníkova: 14. 2. 1968 — *R. hip.* environ 30, *M. myo.* 3, *M. ema.* 2, *P. aur.* 1, *B. bar.* 2; 5. 2. 1970 — *R. hip.* environ 20, *M. myo.* 2.

PIENINY

Une seule localité a été explorée, la grotte Akšamitka près de aHligovce (district Spišská Stará Ves): 15. 8. 1962 — *M. sch.* environ 10; 2. 3. 1963 — *R. hip.* 3, *M. myo.* 30, *P. aus.* 1.

MONTS MÉTALLIQUES SLOVAQUES

Dans ce plus grand massif montagneux des Carpates centrales trois grottes du karst de Stratená, quatre grottes du karst de Muráň et Tisovec et quelques galeries de la vallée Črmelská près du Košice on été explorées. A part la petite grotte sur la Rupture du Hornád dont le nom nous n'avons pas réussi à établir, des Trous au pied de Hanischej près de Stratená et de la grotte Michňová près de Tisovec, la situation plus précise de toutes les localités de grottes est mentionnée dans la publication de Rubín et Skřivánek (1963). La petite grotte sur la Rupture du Hornád: 12. 9. 1959 — *R. hip.* 7 + environ 10. La grotte de glace de Dobšiná: 3. 3. 1963 — *M. myo.* 14, *M. mys.* 137, *E. nil.* 1, *P. aur.* 3; 2. 3. 1964 — *M. myo.* 43, *M. bly.* 9, *M. mys.* 76, *M. das.* 2, *E. nil.* 4, *P. aur.* 3; 15. 2. 1968 — *M. myo.* 33, *M. bly.* 14, *M. mys.* 269, *E. nil.* 5, *P. aur.* 14; 13. 2. 1969 — *M. myo.* 31, *M. bly.* 8, *M. mys.* 122, *M. das.* 2, *E. nil.* 6, *P. aur.* 11; 5. 2. 1970 — *M. myo.* 19, *M. bly.* 1, *M. mys.* 73, *E. nil.* 7, *P. aur.* 3. Les Trous au pied de Hanischej: 15. 2. 1968 — *R. hip.* 2, *M. myo.* 24. La grotte de Ladziánsky: 15. 2. 1961 — *R. hip.* 1, *M. myo.* 18, *M. bly.* 10, *E. ser.* 1. La grotte de Chauve-souris: 16. 2. 1961 — *R. hip.* 56 + environ 400, *M. myo.* 3, *M. bly.* 3, *P. aur.* 1. La grotte Michňová: 16. 2. 1961 — *R. hip.* 95. La grotte Kostolík: 15. 2. 1961 — *R. hip.* 31, *R. fer.* 3, *M. myo.* 1, *B. bar.* 20. La galerie dans la vallée Črmelská: 3. 3. 1964 — *B. bar.* 2. Quatres galeries près de

Košická Belá: 3. 3. 1964 — *R. hip.* 3, *R. fer.* 3, *M. myo.* 4, *P. aur.* 1, *B. bar.* 8.

LE KARST DE LA SLOVAQUIE MÉRIDIONALE

Etant donné l'extraordinaire richesse de cette région nous l'avons explorée de la façon la plus approfondie en visitant en totalité 15 grottes, 3 galeries et 1 cave. En prenant en considération qu'il s'agit d'un territoire relativement petit, nous ne mentionnons pas d'une façon plus précise la situation des grottes qui sont décrites par Rubín et Skřivánek (1963). A part des localités qui y sont mentionnées nous avons visité la grotte Ludmila près de Gombasek qui n'existe plus actuellement, les grottes Líščia diera, Čertova diera et la Vieille Domica aux environs de Domica et des localités n'ayant pas en majorité le caractère de grotte aux environs de Krásna Hôrka, Kečov, Kožňava et Štítnik. La galerie près de Nandráž (Štítnik): 17. 2. 1968 — *R. hip.* 1. La galerie près de Rožňava — bains: 17. 2. 1968 — *M. myo.* 4. La petite grotte au pied de Krásna Hôrka: 2. 6. 1959 — *R. hip.* 1. La cave du château Krásna Hôrka: 4. 2. 1970 — *P. aus.* 2. La grotte de Brzotín: 11. 8. 1965 — *R. hip.* 2; 17. 2. 1968 — *R. hip.* 3. La grotte Ludmila: 11. 12. 1965 — *R. hip.* 3, *R. fer.* 3, *M. myo.* environ 10, *M. bly.* environ 5; 5. 2. 1958 — *E. ser.* 1. La grotte de Gombasek: 19. 8. 1955 — *R. hip.* 1. La grotte Silická Ladnica: 18. 2. 1968 — *R. hip.* 5, *M. natt.* 2. La grotte Majkova: 2. 6. 1959 — *R. hip.* 6; 18. 2. 1968 — *R. hip.* environ 5. La grotte Milada: 19. 2. 1968 — *R. hip.* 3, *M. bech.* 2; 3. 2. 1970 — *R. hip.* environ 10, *R. fer.* 2. La grotte Mál: 6. 2. 1958 — *R. hip.* 2. La galerie près du jaissement de Kečov (de 4 galeries, une seule occupée): 10. 12. 1956 — *E. ser.* 2. La grotte d'Ardovo: 9. 12. 1956 — *R. hip.* non comptés, *R. fer.* environ 10, *R. eur.* 28, *M. myo.* environ 5, *M. bly.* environ 3; 5. 2. 1958 — *R. hip.* non comptés, *R. fer.* 1, *R. eur.* 15, *M. myo.* 6, *P. aus.* 1; 29. 5. 1959 — *R. eur.* 19; 4. 3. 1963 — *R. hip.* non comptés, *R. fer.* 1, *M. myo.* 3; 5. 3. 1964 — *R. hip.* non comptés, *R. fer.* 1, *R. eur.* 9 + environ 300, *M. myo.* 3, *P. aus.* 2, *B. bar.* 2; 20. 5. 1965 — *R. hip.* 2, *R. eur.* 10; 19. 2. 1968 — *R. hip.* environ 10, *R. eur.* 165, *M. myo.* 7, *P. aus.* 1; 13. 2. 1969 — *R. hip.* 7, *R. fer.* 2, *R. eur.* 6, *M. myo.* 5. *P. aus.* 1; 3. 2. 1970 — *R. hip.* 10, *R. fer.* 1, *P. aus.* 1. La grotte Čertova diera: 9. 7. 1955 — *M. myo.* environ 100; 10. 12. 1956 — *M. sch.* environ 1000; 5. 2. 1958 — *R. hip.* 1, *M. myo.* 7, *M. sch.* 300; 29. 5. 1959 — *R. hip.* 2, *M. myo.* 1; 4. 3. 1963 — *M. myo.* 7, *M. sch.* 1; 19. 5. 1965 — *R. eur.* environ 5; 18. 2. 1968 — *R. hip.* 2, *M. myo.* 11, *M. sch.* 5; 13. 2. 1969 — *R. hip.* 3, *M. myo.* 3; 3. 2. 1970 — *R. hip.* 2, *M. myo.* 1, *M. sch.* 5. La grotte Líščia diera: 10. 12. 1956 — *R. hip.*, *M. myo.*, *M. bly.* (non comptés); 5. 2. 1958 — *R. hip.* 6; 29. 5. 1959 — *R. hip.* 3, *M. myo.* 1; 19. 5. 1965 — *R. hip.* 3 + environ 10; 29. 6. 1966 — *R. hip.* 1, *R. eur.* 2 + environ 300, *M. ema.* 3; 13. 2. 1969 — *R. hip.* 3. La grotte la Vieille Domica: 30. 5. 1959 — *R. hip.* 3, *R. eur.* 16; 4. 3.

1963 — *R. hip.* 3; 20. 5. 1965 — *R. eur.* 5 + environ 40; 18. 2. 1968 — *R. hip.* environ 10. La grotte Hačavská: 7. 2. 1958 — *R. hip.* 1, *M. myo.* 6, *M. bly.* 9, *M. mys.* 1, *M. ema.* 1, *B. bar.* 3. La grotte Jasovská: 20. 8. 1955 — *R. eur.* 1 + colonie, *M. sch.* colonie (non comptés); 8. 12. 1956 — *R. hip.* environ 20, *R. fer.* environ 50, *M. myo.* environ 40, *M. bly.* environ 20, *M. ema.* 1, *B. bar.* 1; 3. 3. 1964 — *R. hip.* (non comptés), *R. fer.* 77, *R. eur.* 1, *M. myo.* (non comptés), *M. bly.* 2, *M. sch.* 48; 23. 5. 1965 — *R. hip.* 2, *R. fer.* 1, *M. sch.* 40; 16. 2. 1968 — *R. hip.* environ 50, *R. fer.* 43, *M. myo.* 9, *M. bly.* 8; 14. 2. 1969 — *R. hip.* 70, *R. fer.* 203, *R. eur.* 2, *M. myo.* 17, *M. bly.* 25, *B. bar.* 1, *M. sch.* 1; 4. 2. 1970 — *R. hip.* environ 50, *R. fer.* 133, *M. myo.* 12, *M. bly.* 13, *P. aus.* 1, *B. bar.* 1. La grotte Drieňovská: 6. 2. 1958 — *R. hip.* 1, *R. fer.* 2, *R. eur.* 1, *M. myo.* 1, *M. bly.* 5, *M. sch.* 7; 1. 6. 1959 — *R. hip.* environ 5, *R. fer.* environ 10, *R. eur.* 25, *M. myo.* 21, *M. sch.* 2; 10. 9. 1959 — *M. myo.* 102, *M. sch.* 43; 17. 2. 1961 — *R. hip.* 9, *R. fer.* 19, *R. eur.* 2, *M. myo.* 9, *M. bly.* 2, *P. pip.* 4, *P. aus.* 1, *M. sch.* 46; 5. 3. 1963 — *R. hip.* environ 5, *R. fer.* 9, *M. myo.* 5, *M. bly.* 1, *P. pip.* 8, *B. bar.* 1; 22. 5. 1965 — *R. hip.* environ 5, *R. eur.* 51, *M. myo.* 26, *M. sch.* 113; 11. 8. 1965 — *M. myo.* 64, *M. sch.* 22; 28. 6. 1966 — *M. myo.* 87, *M. sch.* 3; 16. 2. 1968 — *R. hip.* environ 20, *R. fer.* 6, *M. myo.* 21, *M. bly.* 1, *P. pip.* 2, *M. sch.* 106 + environ 400.

LE MASSIF MONTAGNEUX SLANSKÉ

Nous avons examiné dans le but d'orientation une seule localité qui a été néanmoins étudiée d'une façon détaillée par un autre travailleur scientifique (regarde plus loin). Le système des galeries de la colline Libánka près de Dubník (district de Prešov): 4. 3. 1964 — *R. hip.*, *R. fer.*, *M. myo.*, *M. bly.*, *M. ema.*, *B. bar.* (chiffres non enrégistrés).

DISCUSSION

Nos trouvailles de la région des Petites Karpates complètent les indications de Vachold (1955a et 1956) et surtout de Matoušek (1960, 1961, 1962). Ces auteurs ont en plus constaté la présence de *M. bechsteini*, *M. daubentonii*, *M. nattereri*, *M. mystacinus* et *M. emarginatus*, en majeure partie dans une petite galerie près de la station Buková. Dans la région Danubienne Vachold (1956) mentionne 7 espèces mais ce n'est qu'auprès de *M. schreibersi* qu'il est expressément noté qu'il s'agit de la présence dans des espaces souterrains (dans des galeries près de Kováčov). En ce qui concerne les trouvailles de Vachold des massifs montagneux de la Slovaquie centrale, elles ne peuvent pas être malheureusement utilisées pour nos buts. Ces trouvailles sont en majeure partie documentées uniquement sur des cartes, les noms des localités manquent ou sont chiffrés dans un texte écrit d'une façon peu claire sans mention du genre de l'endroit de la trouvaille, des dates de la collecte, du nombre d'exemplaires etc. Ce n'est que la description de chauves-souris des grottes du karst de Demänová (Vachold, 1961) et du

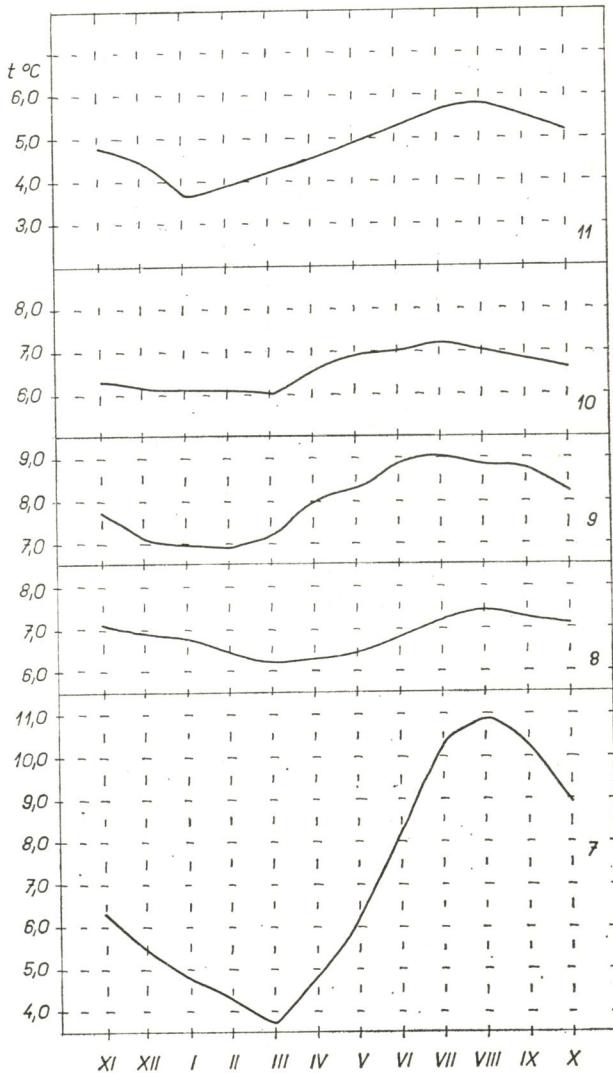


График 2. Средние месячные температуры воды некоторых карстовых источников Словакии.
 1. Кралёва студня — Плавецкое Подградье 1956—1963; 2. Петърочница — Гемерска Горка 1957—1963; 3. При млыне — Чиерна Легота 1952—1963; 4. Теплица — Тисовец 1956—1965;
 5. Шуго 1 — Нижны Медзев 1960—1965; 6. Под каплнкой — Красногорская Длга Лука 1957—
 1963; 7. Гамор 2 — Долна Легота 1957—1964; 8. Медзивршки — Жиар 1959—1969; 9. Вельке
 Ценово — Гарманец 1955—1962; 10. Шумиены — Татранская Котлина 1959—1967; 11. Стара
 Трангошка — Срдиечко 1959—1967

annual temperatures of some sources attain 75 — 80 % and at the most 105 — 110 % of the long-term average. The differences between average annual temperatures of the individual springs are small on the whole and do not surpass 2 — 3 °C. Neither the relation between the annual temperatures of the sources and their yield can be ascertained. The survey of average annual temperatures of the water of some sources is given in Tab. 1.

THE AVERAGE MONTHLY TEMPERATURES OF THE KARST SPRINGS

The basic information about the changes of water temperature during the year is shown by the average monthly temperature of water of the Karst sources. As can be seen in Tab. 2 and Graph 2 the regime of the monthly temperatures of the individual sources varies enough. The lowest temperatures are possessed by the Karst sources in January to March. The highest ones occur in July, August and September, more rarely in October and possibly in November. In contradiction to the monthly air temperatures these values for the majority of sources are shifted by one to several months to the later part of the year.

The occurrence of the lowest monthly temperatures of the Karst sources in January and February is in harmony with the low air temperatures of the same months. The occurrence of monthly temperature minima is understood to be in March or even in April, i. e. in the months in which many sources in lower positions of Slovakia show the highest monthly yield or at least their expressive advancement, have bearing upon the intensive water infiltration from the melting snow. The belated occurrence lasting one to more months of the highest monthly temperatures in contradiction to the highest monthly air temperature in July, evidently depends on the depth and the speed of circulation of the Karst subterranean water. Basing on this foundation material that is so far at hand, it is difficult in this direction to confirm unambiguously any regularity. Beside a sufficiently long period of regular measuring of the temperature and yield of the sources, which should last for at least ten years, it is necessary for this purpose to possess also detailed knowledge of the geological and hydrogeological conditions of the investigated regions.

The difference between the highest and the lowest average monthly temperatures of the water in the course of one year is in the individual sources varying, on whole however in comparison with the air temperature or substantiality of the sources insignificant and attains some tenths up to 2 — 3 °C, very rarely more. Similarly, also the differences between the highest and the lowest average water temperatures in the individual months are also slight and fluctuate from some tenths to 5 — 6 °C. From the up-to-date knowledge one can judge that the water temperature of the summer and autumn months are by a little more balanced than those in January and in winter time. Information about some characteristics of the monthly temperatures and their regimes is offered by Tab. 2 and Graph 2.

THE MAXIMUM AND THE MINIMUM WATER TEMPERATURE
OF THE KARST SPRINGS

On the basis of analyses of the extreme values of temperature of the Karst sources we can state the following facts. The occurrence of the minimum water temperatures is concentrated in the month with the lowest air temperature, i. e. in January, February and the months with the advancing or the highest monthly yield, that is to say in March, less frequently in April. In essence they are the months with the lowest monthly temperatures of the water. The maximum temperatures of the Karst sources occur most frequently in the months with the highest monthly water temperatures, i. e. in July, August and September; more rarely in October and November.

The differences of water temperature between the highest and the lowest recorded values of the observed sources fluctuate from 0 °C in the sources with constant temperature, up to 10 °C. The majority of the observed sources show relatively small compass in temperature, not surpassing 3 °C. We should presume that the more the sources exhibit a balanced or steadier yield the lesser will be also the compass of temperature, and vice versa. This presumption, however, cannot be confirmed, or it is valid only in part. Some of the extraordinary balanced up to the considerably balanced Karst sources [11] have constant temperature of water with a compass not surpassing 1 — 2 °C, others again 5 — 6 and more degrees. On the other hand there exist unstable to, on the whole unstable, or little balanced up to extraordinarily unbalanced Karst sources which have a compass of water temperature of 6 — 8 and more degrees, but there are also sources with compass up to 2 °C. This also confirms that the regime of temperature and yield of the Karst sources is formed under the influence of several factors.

The differences between the maximum and the minimum temperatures of the water as well as the balance of the yield could have been utilized in the classification of the Karst and also other sources into several groups. The individual groups can have been thus classified either according to the compass of the temperature in °C, or we might have proceeded from the ratio of the maximum and minimum temperature. From the up-to-date knowledge we have constructed the following preliminary 5-member scale:

Compass °C		Minimum to maximum temperature in °C	Verbal indication of source temperature
1	up to 1 °C	1 : 1	on the whole balanced
2	1.1 — 2.0 °C	from 1 : 1.01 to 1 : 1.20	considerably balanced
3	2.1 — 5.0 °C	from 1 : 1.21 to 1 : 1.50	on average balanced
4	6.1 — 10.0 °C	from 1 : 1.51 to 1 : 2.00	considerably unbalanced
5	10.1 and more °C	1 : 2.01 and more	on the whole unbalanced

Tab. 3. Maximum and minimum temperature in °C of some Karst sources in Slovakia

		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Polčiná 1 — Sološnica 1955 — 1962	maximum	10,0	10,0	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	10,0	10,5	10,5	10,5	10,5
	minimum	8,5	8,5	7,2	7,0	7,0	7,0	8,5	8,5	8,5	9,0	9,0	9,0
	difference	1,5	1,5	2,3	2,5	2,5	2,0	0,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5
Pri mlyne — Čierna Lehota 1952 — 1963	maximum	10,0	9,0	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	10,0	11,0	11,0	11,0	10,0
	minimum	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
	difference	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0
Sádočné — Sádočné 1956 — 1961	maximum	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,5	9,5	10,0	9,0	9,0
	minimum	4,0	5,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,5	8,5	8,0	8,0
	difference	5,0	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,0
Teplica — Tisovec 1956 — 1965	maximum	11,0	10,0	10,0	10,5	10,5	10,2	11,0	12,0	12,0	11,0	11,0	11,0
	minimum	7,0	7,6	7,2	7,5	6,2	8,0	7,8	8,0	8,8	8,5	8,0	8,0
	difference	4,0	2,4	2,8	3,0	4,3	2,2	3,2	4,0	3,2	2,5	3,0	3,0
Páetročnica — Gemerská Hôrka 1957 — 1963	maximum	11,5	12,0	11,0	10,8	10,2	11,0	11,0	11,0	12,6	12,0	11,5	11,0
	minimum	8,0	3,0	7,0	5,8	4,1	7,0	9,2	10,0	10,5	10,5	10,5	10,0
	difference	3,5	9,0	4,0	5,0	6,1	4,0	1,8	1,0	1,1	1,5	1,0	1,0
Pod kaplnkou — Krásnohorská Dlhá Lúka 1958 — 1963	maximum	9,8	9,9	9,8	9,0	9,0	9,8	9,9	10,0	10,2	10,5	11,0	10,1
	minimum	8,2	5,0	7,2	6,4	6,7	7,8	8,0	8,5	8,6	9,6	9,6	9,0
	difference	1,6	4,9	2,6	2,6	2,3	2,0	1,9	1,5	1,6	0,9	1,4	1,1
Buzgó — Krásnohorská Dlhá Lúka 1958 — 1963	maximum	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,2	10,2	10,0
	minimum	9,5	8,8	8,2	8,8	9,1	9,0	9,5	9,1	9,5	9,5	9,5	9,2
	difference	0,5	1,2	1,8	1,2	0,9	1,0	0,5	0,9	0,5	0,7	0,7	0,8
Šugó 1 — Nižný Medzev 1960 — 1965	maximum	9,5	8,5	8,5	8,6	8,5	9,0	9,0	9,2	9,2	10,0	9,7	9,0
	minimum	8,2	7,0	6,5	5,0	5,0	6,0	8,0	8,0	8,0	8,4	8,0	8,0
	difference	1,3	1,5	2,0	3,6	3,5	3,0	1,0	1,2	1,2	1,6	1,7	1,0

		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Močidlo — Dúbrava 1959 — 1965	maximum	7,5	7,4	7,4	7,0	7,0	6,7	6,7	6,6	7,0	7,5	7,4	7,5
	minimum	6,5	6,5	6,0	6,0	6,5	5,0	5,5	5,5	5,6	6,0	6,5	6,5
	difference	1,0	0,9	1,4	1,0	0,5	1,7	1,2	1,1	2,4	1,5	0,9	1,0
Medzivŕšky — Žiar 1957 — 1969	maximum	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0	7,0	7,5	8,0	8,5	9,2	9,2	8,0
	minimum	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5
	difference	2,0	1,5	2,5	2,0	2,0	2,0	1,5	2,0	2,0	2,7	2,7	1,5
Veľké Cenovo — Harmanc 1955 — 1962	maximum	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9,0	9,5	10,5	12,0	12,5	11,0	9,5
	minimum	3,0	3,0	1,5	1,0	2,0	4,0	5,5	7,0	7,0	8,3	8,0	6,5
	difference	5,5	5,0	7,0	7,5	6,5	5,0	4,0	3,5	5,0	4,2	3,0	3,0
Hámor 2 — Dolná Lehota 1956 — 1964	maximum	8,0	8,0	8,0	8,0	5,0	7,0	8,0	10,0	11,0	12,5	12,0	10,5
	minimum	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	6,0	8,0	8,0	8,0	7,0
	difference	4,0	4,0	5,0	5,0	2,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,5	4,0	3,5
Stará Trangoška — Srdiečko 1958 — 1967	maximum	6,0	5,5	4,5	4,5	6,0	6,0	6,0	6,0	8,0	6,5	6,5	
	minimum	3,0	2,5	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	5,0	3,0	3,0	5,0
	difference	3,0	3,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	2,0	1,0	5,0	3,5	1,5
Teplica 2 — Zlatno 1967 — 1970	maximum	8,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	9,0	10,0	10,0	10,0	10,0	8,0
	minimum	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	5,0	7,0	9,0	9,0	7,0	6,0
	difference	4,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	4,0	3,0	1,0	1,0	3,0	2,0
Veľký Brumov Liptovská Teplička 1967 — 1970	maximum	5,0	5,0	5,1	5,0	5,0	5,0	5,1	5,0	5,0	5,5	5,4	5,0
	minimum	4,9	2,3	3,0	4,0	4,5	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,9	4,8
	difference	0,1	2,7	2,1	1,0	0,5	1,0	0,6	0,5	0,5	1,0	0,5	0,2
Šumivý — Tatranská Kotlina 1958 — 1967	maximum	7,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,6	7,8	8,0	8,5	8,5	8,5	8,5
	minimum	3,0	3,0	4,0	4,0	2,0	5,0	6,0	5,5	6,0	5,0	5,0	4,0
	difference	4,5	4,0	3,0	3,0	5,0	2,6	1,8	2,5	2,0	3,0	3,0	4,0

Such a classification according to temperature fluctuation of the water of Karst springs can be evaluated only with regard to the observed sources. Should we pay attention to all other sources, we would have to make adjustments of the individual degrees.

SUMMARY

On the basis of the evaluation of the water temperature of 100 different Karst sources on the territory of Slovakia that in the years 1951 to 1970 were systematically for at least 5 years under observation, we make up the following statements:

1. The temperature of water of the Karst sources, where a deep circulation of the underground Karst waters is not in question, depends, in the first place, on air temperature in the respective region. The average temperature is regularly lowered with the ascending above-sea level (Graph 1). Beside the air temperature the temperature of the sources is influenced in a more or less great measure also by further factors, especially by the genesis of the sources, the depth and conditions of the circulation of the subterranean water, the surface of the infiltration area and the exposition. For these factors some springs, which are situated approximately at equal above-sea altitude, differ by the average temperature of water by 1.5 to 4 °C.
2. The average annual temperature of water in the Karst sources fluctuate round the long-term average in various compasses. The amplitude, however, is generally small and attains 2 — 3 °C maximum.
3. The water temperature of the Karst sources exhibits in the course of the year characteristic and relatively considerable differences. The lowest average monthly temperatures occur most frequently in January, February and March; the highest in July, August, September, rarely in October. The occurrence of the lowest temperature in January and February, is connected, especially with the air temperature, in March with intensive water infiltration from the melted snow. In lower positions in Slovakia many sources in March reach maximum of the monthly yield, or at least its expressive advance. On the whole in summer and autumn months Karst sources have a little more balanced temperature than in spring and winter months (Tab. 2).
4. The occurrence of extreme, viz. the maximum and minimum temperatures of the investigated sources is, in the essence, concentrated to the months with the highest or with the lowest monthly water temperature. The differences between extreme values reach 0 °C to more than 10 °C. According to the extent of the temperature compass or according to the ratio of the minimum to the maximum temperatures the Karst sources can be divided into 5 groups. The temperature compass of the Karst springs is not dependent on the balanced or unbalanced substantiality of the sources. Some sources with the extraordinary balanc-

ed temperature have yield extraordinary unbalanced and vice versa. This is also verified by the influence of the complex conditions which constitute the regime of the yield and the temperature of the Karst springs.

Translation by Karel Haltmar

LITERATURE

1. Archív podzemných vod HMÚ. Údaje o teplote krasových prameňov Slovenska v období 1951 — 1970. Hydrometeorologický ústav, Bratislava.
2. G a z d a, S. — K u l l m a n, E., 1964: Hydrogeochémia podzemných vod vápencovo-dolomitových komplexov mezozoika Západných Karpát. Geologické práce, Zprávy 32, s. 29 — 46, Bratislava.
3. H a n z e l, V. — G a z d a, S., 1970: Režim prameňov puklinovo-krasových vod SV svahov Nízkych Tatier. Sborník hydrogeologické konference, s. 228 — 264, Gottwaldov.
4. H o r v á t h o v á, B. — D á v i d, A., 1969: Ročný rytmus zmien teploty riečnej vody. Vodohospodársky časopis SAV XVII, č. 2, s. 109 — 130, Bratislava.
5. Hydrologické ročenky HMÚ — časť o podzemných vodách a prameňoch. Hydrometeorologický ústav, Bratislava.
6. H y n i e, O., 1961: Hydrogeologie ČSSR I. Praha.
7. Kolektív, 1967: Hydrologické pomery ČSSR II, časť o podzemných vodách a prameňoch, s. 355 — 557. Hydrometeorologický ústav, Praha.
8. K u l l m a n, E., 1964: Krasové vody Slovenska a ich hydrogeologickej výskum. Geologické práce, Zprávy 32, s. 9 — 28, Bratislava.
9. Z a ť k o, M., 1968: Niektoré otázky geografie podzemných vod Slovenska. Acta geologica et geographică UC, Geographica Nr. 7, s. 1 — 120, Bratislava.
10. Z a ť k o, M., 1969: Niektoré poznatky o režime výdatnosti krasových prameňov na Slovensku. Slovenský kras VII, s. 41 — 62, Martin.
11. Z a ť k o, M., 1969: K otázke hodnotenia vyrovnanosti výdatnosti prameňov podzemnej vody na území Slovenska. Geografický časopis XXI, č. 4, s. 325 — 339, Bratislava.

NIEKTORÉ POZNATKY O REŽIME TEPLOTY VODY KRASOVÝCH PRAMEŇOV NA ÚZEMÍ SLOVENSKA

Michal Zatko

R e s u m é

Na základe vyhodnotenia teploty vody vyše 100 rôznych krasových prameňov na území Slovenska, ktoré sa v roku 1951 — 1970 sústavne pozorovali aspoň 5 rokov, konštatujeme tieto poznatky:

1. Teplota vody krasových prameňov, ak nejde o hlbokú cirkuláciu krasových podzemných vod, závisí predovšetkým od teploty vzduchu v príslušnej oblasti. Priemerná teplota prameňov sa zákonite znižuje so stúpajúcou nadmorskou výškou (graf 1). Okrem teploty vzduchu vplyvajú na teplotu prameňov väčšou alebo menšou mierou aj ďalšie faktory, najmä genéza prameňov, hlbka a podmienky cirkulácie podzemnej vody, plocha infiltračnej oblasti a expozícia. Pre tieto činitele niektoré prameňe, ktoré sú približne v rovnakej nadmorskej výške, lišia sa priemernou teplotou vody o 1,5 až 4 °C.

2. Priemerné ročné teploty vody krasových prameňov kolísu okolo dlhodobého priemeru v rozličnom rozpätí. Amplitúda je však všeobecne malá a dosahuje najviac 2 — 3 °C.

3. Teplota vody krasových prameňov má počas roka pomerne značné rozdiely. Najnižšie priemerné mesačné teploty sa vyskytujú najčastejšie v januári, februári a v marci, naj-

vyššie v júli, auguste a septembri, zriedkavejšie v októbri. Výskyt najnižších teplôt v januári a vo februári súvisí s nízkymi teplotami vzduchu, v marci s intenzívou infiltráciou vody z roztopeného snehu. V nižších polohách Slovenska dosahujú mnohé pramene v marci maximum mesačnej výdatnosti, alebo aspoň jej výrazný vzostup. Celkove v letných a jesenných mesiacoch majú krasové pramene o niečo vyrovnanejšiu teplotu ako v jarných a zimných mesiacoch (tab. 2).

4. Výskyt extrémnych, t. j. maximálnych a minimálnych teplôt skúmaných prameňov sa v podstate sústreduje na mesiace s najvyššou, resp. s najnižšou mesačnou teplotou vody. Rozdiely medzi extrémnymi hodnotami dosahujú 0°C až vyše 10°C . Podľa veľkosti rozkyvu teploty, resp. podľa pomeru minimálnej teploty k maximálnej, môžeme krasové pramene rozdeliť na 5 skupín:

1. pramene s mimoriadne vyrovnanou teplotou — rozkyv teploty do 1°C , alebo pomer minimálnej teploty k maximálnej $1 : 1$;

2. pramene so značne vyrovnanou teplotou — rozkyv $1,1$ až $3,0^{\circ}\text{C}$, min. t $^{\circ}\text{C}$: max. t $^{\circ}\text{C}$ je od $1 : 1,01$ do $1 : 1,20$;

3. pramene s priemerne vyrovnanou teplotou — $3,1$ až 6°C , od $1 : 1,21$ do $1 : 1,50$;

4. pramene so značne nevyrovnanou teplotou — $6,1$ až 10°C , od $1 : 1,51$ do $1 : 2,00$;

5. pramene s mimoriadne nevyrovnanou teplotou — $10,1^{\circ}\text{C}$ a viac, $1 : 2,01$ a viac. Rozkyv teploty krasových prameňov nezávisí od vyrovnanej alebo nevyrovnanej výdatnosti prameňov. Niektoré pramene s mimoriadne vyrovnanou teplotou majú výdatnosť mimoriadne nevyrovnanú a naopak. Potvrzuje to aj vplyv rozličných podmienok, ktoré vytvárajú režim výdatnosti a teploty krasových prameňov.

НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О РЕЖИМЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ КАРСТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ СЛОВАКИИ

Михал Затько

Р е з у м е

На основании анализа температуры воды более 100 разных карстовых источников на территории Словакии, производимого систематически в 1951—1970 гг. (почти 5 лет), мы получили следующие сведения:

1. Температура воды карстовых источников, если это не касается глубокой циркуляции карстовых подземных вод, зависит прежде всего от температуры воздуха в соответствующей области. Средняя температура источников закономерно понижается с повышающейся высотой над уровнем моря (график 1). Кроме температуры воздуха, на температуру источников влияют, в большей или меньшей степени, и дальнейшие факторы, главным образом, генезис источников, глубина и условия циркуляции подземных вод, площадь инфильтрационной области и экспозиция. Благодаря действию этих факторов на некоторые источники находящиеся приблизительно на одинаковой высоте над уровнем моря, они отличаются между собой средней температурой воды на $1,5$ и даже 4°C .

2. Средняя годовая температура воды карстовых источников колеблется около долговременного среднего в различных границах. Однако, амплитуда в общем небольшая и достигает самое большое $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$.

3. Температура воды карстовых источников в течение года отличается характеристической, сравнительно большой, разницей. Самая низкая средняя месячная температура бывает чаще всего в январе, феврале и в марте, а самая высокая в июле, августе и сентябре, реже в октябре. Наличие самой низкой температуры в январе и в феврале, связано с низкой температурой воздуха, в марте с интенсивной инфильтрацией воды талого снега. В более низких местоположениях Словакии, многие источники достигают в марте максимума месячного лебита воды, или хотя бы его выразительного повышения. Вообще же в летних и осенних ме-

сезонах карстовые источники отличаются несколько более уравновешенной температурой, чем в весенних и зимних месяцах (табл. 2).

4. Наличие крайних, то есть максимальных и минимальных температур исследуемых источников, в сущности сосредоточивается на месяцы с наиболее высокой, или с наиболее низкой месячной температурой воды. Разница между крайними величинами достигает 0 °C и даже выше 10 °C.

В зависимости от величины амплитуды температуры, или по отношению минимальной температуры к максимальной, мы можем карстовые источники разделить на 5 групп:

1. источники с исключительно уравновешенной температурой — амплитуда температуры до 1 °C, или отношение минимальной температуры к максимальной 1 : 1;

2. источники с значительно уравновешенной температурой — колебание 1,1 до 3,0 °C, мин. t °C : макс. t °C от 1 : 1,01 до 1 : 1,20;

3. источники с средне уравновешенной температурой — 3,1 до 6 °C, от 1 : 1,21 до 1 : 1,50;

4. источники с значительно неуравновешенной температурой — 6,1 до 10 °C, от 1 : 1,51 до 1 : 2,00;

5. источники с чрезвычайно неуравновешенной температурой — 10,1 °C и больше, 1 : 2,01 и больше. Колебание температуры карстовых источников не зависит от уравновешенности или неуравновешенности дебита источников. Некоторые источники с чрезвычайно уравновешенной температурой отличаются чрезвычайно неуравновешенным дебитом источника и наоборот. Это подтверждает и влияние сложных условий, образующих режим дебита и температуры карстовых источников.

ÜBERSICHT ÜBER DIE VEGETATION IN DEN KARSTGEBIETEN DER SLOWAKEI

EDUARD KRIPPEL

So wie jeder andere lebende Organismus brauchen auch die Pflanzen ein bestimmtes Milieu, in dem sie am besten gedeihen. Auch einem Laien fällt es auf, daß beispielsweise auf sumpfigen Wiesen andere Pflanzen wachsen, als an trockenen Stellen, auf saurem Untergrund andere, als auf Kalkstein u. ä. Unsere Karstgebiete beruhen auf Kalkstein, deshalb ist eine kalkliebende Vegetation für alle slowakischen Karstregionen charakteristisch. Die Naturverhältnisse in Karstgebieten zeichnen sich durch hohe Lufttemperaturen, geringe Niederschläge, sehr flache Böden und eine Kalksteinunterlage aus. Unter solchen Verhältnissen sind die Lebensbedingungen für Pflanzen sehr ausgeprägt. Die Pflanzendecke ist deshalb auch recht charakteristisch; von den Vertretern unserer Flora kommen hier manche Pflanzenarten vor, die sonst nirgends wachsen.

Obwohl die Karstgebiete in der Slowakei nicht auf einen Ort konzentriert sind, sondern praktisch über die ganze Slowakei verstreut, ist der Charakter ihrer Flora — mit Ausnahme einiger sehr kleiner, isolierter Flächen — verhältnismäßig einheitlich. Die Hauptkomponente der Pflanzendecke bilden wärmeliebende Grasflächen, bestehend aus Schwingel (*Festuca valesiaca* SCHLEICH.), aus mehreren Pfriemengrasarten (*Stipa* sp. div.) und Elfengras (*Sesleria calcarea* OPIZ). In älteren Karstregionen, wo sich eine mächtigere Schicht von Rendzinaboden herausgebildet hat, kann es auch sehr wärmeliebende Sträucher geben, wie Kornelkirschen (*Cornus mas* L.) oder lichte Haine aus Flaum-Eichen (*Quercus pubescens* WILLD.).

Die ausgedehnteste und im Hinblick auf ihre Vegetation interessanteste Region mit einer Karstvegetation ist in der Slowakei das Gebiet des Slovenský kras (Slowakischer Karst). Weite Plateaus mit wenig Ackerboden und kaum bewaldet bieten ideale Möglichkeiten für die Erhaltung einer Karststeppen-, eventuell einer Waldsteppenvegetation. Seiner floristischen Zusammensetzung nach gehört der Slowakische Karst überhaupt zu den interessantesten Gebieten der westlichen Karpaten. Nach F. A. Novák (1954) gehört er zu den floristisch reichsten Gegenden Mitteleuropas. J. Dostál (1934) gibt an, ihm seien aus eigenem Augenschein im Bereich des Slowakischen Karstes 850 höhere Pflanzenarten



Abb. 1. Gemeine Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris* subsp. *grandis* [WEND.] ZAMELS et PAEGLE), ein Schmuck der Steppenvegetation in Karstgebieten

Obr. 1. Poniklec obyčajný velkokvetý (*Pulsatilla vulgaris* subsp. *grandis* [WEND.] ZAMELS et PAEGLE) je okrasou stepních porastov krasových oblastí

Fig. 1. *Pulsatilla vulgaris* subsp. *grandis* (WEND.) ZAMELS et PAEGLE is an ornament of the steppe stands of the karst regions

bekannt. F. A. Novák erhöhte in seiner im Quellenverzeichnis angeführten Studie die Anzahl der bekannten Pflanzenarten auf 900. Das bedeutet, daß fast ein Drittel der bei uns vorkommenden Pflanzenarten auf dem Gebiet des Slowakischen Karstes wächst, obwohl seine perzentuelle Ausdehnung im Vergleich zum gesamten Staatsgebiet viel kleiner ist. Sein Artenreichtum und seine floristische Mannigfalt wird in etwa 100 publizierten Studien beschrieben. J. Futák und K. Domín (1960) zitieren insgesamt 84 Arbeiten, die bis 1952 über das Gebiet des Slowakischen Karstes erschienen sind und in denen seine Flora beschrieben wird.

Die Pflanzenwelt des Slowakischen Karstes ist ein selbständiger phytogeographischer Bezirk, in den wärmeliebende Pflanzenelemente aus der Pannonischen Tiefebene und alpine Elemente von Norden her, aus dem Gebirge Spišsko-gemerské rudohorie, eindringen. Diese Tatsache und die mikroklimatischen Verhältnisse verursachen stellenweise eine sog. Inversion der Vegetationszonen, die für die Schluchten im Slowakischen Karst recht charakteristisch ist. Diese Erscheinung äußert sich so, daß auf den Plateaus in größerer Meereshöhe Pflanzengemeinschaften aus wärmeliebenden pannonischen Arten wachsen, während



Abb. 2. Tiefe Schluchten in Karstgebieten sind oft die Ursache einer Inversion der Vegetationszonen. Die Zádielska-Schlucht im Slowakischen Karst

Obr. 2. Hlboké rokle v krasových územiac spôsobujú zvrat vegetačných pásem. Zádielska rokla

Fig. 2. Deep ravines in the karst territories cause reversion of the vegetation zones. Zádielska rokla (ravine)

in den Schluchten, die ja tiefer liegen als die Plateaus, alpine Pflanzenarten vorkommen. Am ausgeprägtesten können wir dieses Phänomen in der Zádielska- und in der benachbarten Hájska-Schlucht beobachten.

Die seltensten Elemente der hiesigen Pflanzenwelt drangen von Süden her, aus dem Gebiet der sog. Urmatra, in den Slowakischen Karst ein. Hier gibt es mehrere Pflanzenarten, die sonst in der Slowakei nirgends wachsen: Lotwurz (*Onosma tornensis* JÁV.), Schildkraut (*Alyssum montanum* subsp. *brymii* DOST.), Ehrenpreis (*Veronica spicata* subsp. *carpatica* DOST.). Außer diesen kommen im Bereich des Slowakischen Karstes auch mehrere Pflanzenarten vor, die sonst in der Slowakei selten sind. Dazu gehören: Elfengras (*Sesleria heuffeliana* SCHUR.), Tragant (*Astragalus vesicarius* L.), Teufelskralle (*Asyneuma canescens* GRIS. SCH.), Schildkraut (*Alyssum tortuosum* subsp. *heterophyllum* NYAR.) u. a.

Von den seltenen Arten unserer Flora wachsen im Slowakischen Karst unter anderen auch folgende: die Finger-Kuheschelle (*Pulsatilla patens* MILL.), das Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis* L.), ein schöner Vertreter aus der Familie der Liliengewächse — die Hunds-Zahnlinie (*Erythronium dens-canis*

L.), mehrere Arten xerophyler Gräser, wie z. B. das Rispengras (*Poa badensis* HAENKE), bleicher Schwingel (*Festuca pallens* HOST), das Federhaargras (*Stipa capillata* L.) und viele andere.

Weitere charakteristische Pflanzenarten aus dem Gebiet des Slowakischen Karstes sind die österreichische Schwarzwurz (*Scorzonera austriaca* WILLD.) mit rötlichblauen Blüten, deren Duft an Vanille erinnert, Berg-Gliedkraut (*Sideritis montana* L.), das auf den Karrenfeldern fast im ganzen Gebiet wächst, dann der Drachenkopf (*Dracocephalum austriacum* L.), roter Natternkopf (*Echium rubrum* JACQ.) mit hohen, schön blühenden Stauden, die Nachtviole (*Hesperis matronalis* subsp. *silvestris* [CR.] THELL.), die als Unkraut in den Straßengräben wächst, auch die schöne und angenehm duftende Mondviole (*Lunaria rediviva* L.), die auf der Sohle tiefer Schluchten, auf Schuttfeldern mit einer ausreichenden Humusdecke vorkommt, weiter Flockenblume (*Crupina vulgaris* CASS.) und viele andere Gewächse, die in diesem Beitrag nicht alle aufgezählt werden können.

Neben den für das Karstgebiet sehr charakteristischen Grasbeständen mit Schwingel (*Festuca valesiaca* SCHLEICH.), niederem Riedgras (*Carex humilis* LEYSS.), eventuell auch steifem Borstengras (*Nardus stricta* L.) finden wir an Orten mit einer mächtigeren Bodenschicht auch Sträucher, ebenenfalls auch Baumbestände. An den Rändern der Dolinen und an ihren Südabhängen begegnen wir oft dem zweigriffligen Weißdorn (*Crataegus oxyacantha* L.), verschiedenen Hundsrosen (*Rosa* sp. div.), der fiederblättrigen Pimpernuß (*Staphylea pinnata* L.), dem tatarischen Ahorn (*Acer tataricum* L.), der Mannaesche (*Fraxinus ornus* L.), der Mahalebweichsel (*Cerasus mahaleb* MILL.), dem gemeinen Haselstrauch (*Corylus avellana* L.), der Kornelirsche (*Cornus mas* L.) und vielen anderen. Stellenweise gibt es auch kleinere Bestände von Steineichen (*Quercus petraea* LIEBL.) und gemeinem Heinbuche (*Carpinus betulus* L.), eventuell auch lichte Haine aus Flaum-Eichen (*Quercus pubescens* WILLD.). Diese Baumbestände sind in den Frühlingsmonaten mit einer bunten Pflanzen- und Grasdecke geschmückt. Hochstämmige Wälder fehlen im Bereich des Slowakischen Karstes fast gänzlich.

Die Region des Slowakischen Karstes ist mit ihrem Flächeninhalt von 800 km² das größte Karstgebiet nicht nur in der Slowakei, sondern auch in ganz Mitteleuropa. Seine Vegetation ist sehr bunt, verhältnismäßig gut erhalten, denn der Einfluß des Menschen ist hier nicht allzu intensiv; mit Ausnahme des Weidens auf den Grasflächen äußert er sich praktisch überhaupt nicht. Es wäre deshalb wünschenswert, wenn wenigstens einige Plateaus und Schluchten zu Naturschutzgebieten erklärt und entsprechend geschützt würden.

Der zweitgrößte Karstkomplex in der Slowakei ist der Muráner Karst (Muřanský kras), der so wie der Slowakische Karst einen selbständigen phytogeographischen Bezirk bildet. Zum Unterschied vom Slowakischen Karst, auf dessen Plateaus waldlose Pflanzengemeinschaften überwiegen, ist der Karst von Muráň dicht bewaldet. In tieferen Lagen sind Eichenwälder, in den höheren Regionen Buchen- und in den höchsten Fichtenbestände vertreten. Von den Gehölzen wäre in diesem Gebiet, außer den üblichen Arten, die Eibe (*Taxus baccata* L.) zu er-



Abb. 3. Grasflächen werden im Slowakischen Karst als Weideland genutzt
Obr. 3. Trávnaté porasty v Slovenskom kraze sa využívajú ako pasienky
Fig. 3. Grass stands in the Slovakian Karst are utilized as grazing ground

wähnen, die in der Slowakei an ursprünglichen Standorten nur noch selten zu finden ist. Der Muráner Karst ist auch eines der am tiefsten liegenden Vorkommensgebiete der Krummholzkiefer (*iPnus montana* subsp. *mughus* ZENARI) in der Slowakei, die hier bis zu 750 m ü. d. M. herabsteigt. Von den wärmeliebenden Pflanzenarten wäre in erster Reihe der endemische Strauchseidelbast (*Daphne arbuscula* ČELAK.) zu nennen, der nur im Karst von Muráň vorkommt. Dieser Strauch ist wahrscheinlich ein Relikt einstiger warmer Zwischeneiszeiten, manche Forscher behaupten sogar, er stamme noch aus der Vor-eiszeit, aus dem Tertiär. Er wächst auf steilen, schwer zugänglichen Felsen, so daß sein Schutz gewährleistet ist. Auf ähnlichen Steilhängen wachsen auch andere seltene Kräuter, der Sturmhut (*Aconitum anthora* L.), die Karpatenglockenblume (*Campanula carpatica* JACQ.), der Färberwaid (*Isatis tinctoria* subsp. *praecox* DOM. PODP.), die Quittenmispel (*Cotoneaster tomentosa* LINDL.), das Rispengras (*Poa badensis* HAENKE), niederes Riedgras (*Carex humilis* LEYSS.), die gemeine Schwalbenwurz (*Cynanchum vincentoxicum* PERS.), Herbst-Steifhalm (*Cleistogenes serotina* KENG.), die niedere Schwertlilie (*Iris pumila* L.), die gemeine Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris* subsp. *slavica* REUSS) und viele andere, Wärme und Trockenheit liebende Kräuter und Gräser. Auf den kälteren, nach Norden orientierten Steilhängen finden wir Gebirgspflanzen, die aus höheren Lagen hierher herabgestiegen sind, sog. Dealpine. Dieser Platz-



Abb. 4. Weißer Diptam (*Dictamnus albus* L.) ist in Waldsteppen-beständen der Flaum-Eiche (*Quercus pubercens* WILLD.) häufig vertreten

Obr. 4. Jasenec biely (*Dictamnus albus* L.) je častým bylinným druhom v lesostepních porastoch duba plstnatého

Fig. 4. *Dictamnus albus* L. is a frequent herbaceous species in the forest-steppe stands of a special oak

wechsel aus der Höhe in die Tiefe fand in kälteren Epochen statt, die Pflanzen haben sich aber bis heute an ihren neuen Standorten erhalten. Zu den markantesten Vertretern dieser Gruppe gehören: das Elfengras (*Sesleria calcaria* OPIZ), der Clusius-Enzian (*Gentiana clusii* PEER. et SONG.), die rundköpfige Teufelskralle (*Phyteuma orbiculare* L.), die Aurikel (*Primula auricula* L.), das steife Riedgras (*Carex firma* HOST), das Goldhafergras (*Trisetum alpestre* P. BEAUV.) und viele andere.

Einen selbständigen phytogeographischen Bezirk bildet auch ein weiteres Karstgebiet namens Slovenský raj (Slowakisches Paradies), früher Bergland von Stratená genannt. Der Wechsel zwischen tiefen, kalten Klammen und sonnen-

karst de Muráň et Tisovec (Vachold, 1955 b) qui est utilisable. Du karst de Demänová Vachold mentionne 9 espèces en comparaison avec nos trouvailles en plus *E. serotinus* (de la grotte Okno) et *V. murinus* (de la grotte pod Baštou). Auprès de cette région il faut encore mentionner 8 exemplaires *R. euryale*, faisant partie des collections du Musée national de Prague (Gaisler, 1956); quoique ces exemplaires portent clairement l'indication Grottes de Demänová nous sommes de l'avis qu'il s'agit d'une erreur en ce qui concerne la localisation. Du karst de Muráň et Tisovec Vachold mentionne en plus des espèces trouvées par nous encore *M. emarginatus* et *E. nilssoni* et la présence probable de *R. euryale* dans la grotte Kostolík ce que nous avons pu confirmer par la découverte des crânes récents. Des dates précieuses du point de vue faunistique de la Slovaquie nord-ouest et centrale apporte le travail de Štollmann (1968). À part des localités, où nous avons collecté, cet auteur a visité d'autres trois grottes au Pays de montagnes Strážovská, où il a trouvé *R. hipposideros* et *M. myotis*; la trouvaille la plus importante est néanmoins sa découverte de l'espèce *M. mystacinus* dans le ravin à Stratenec dans la Petite Fatra (1000 m d'altitude au dessus du niveau de la mer). Les grottes du karst de la Slovaquie méridionale ont été examinées d'une part par Grulich (Grulich et Povolný, 1955, 1956), d'autre part par Vachold (1955a, 1956, 1957) mais aucun de ces auteurs n'a trouvé en somme d'autres espèces, quoique les trouvailles de différentes grottes diffèrent un peu des nôtres. Dans les collections du Musée national de Prague il y a en plus 2 exemplaires *V. murinus*, localisés dans des grottes Hosúsovské, c. à d. dans la grotte Ardovská (Gaisler, 1956). En Slovaquie orientale c'étaient uniquement des galeries du massif montagneux Slánske qui ont été examinées d'une façon détaillée, où Paláthy (1963, 1969) a trouvé 12 espèces hivernants; à part des espèces mentionnés au chapitre précédent encore *M. mystacinus*, *M. daubentonii*, *E. serotinus*, *E. nilssoni*, *P. auritus* et *P. austriacus*.

Au cours de l'exploration de chauves-souris slovaques on a réussi à déterminer 3 nouveaux espèces pour le territoire de la RSS: *M. blythi*, *M. dasycneme* et *P. austriacus* (les publications correspondantes regardent Feriancová et Hanák, 1965). Une autre espèce nouvelle pour la science, sera probablement *Myotis brandti*. Cette forme, considéré, jusqu'à ce temps comme une sous-espèce de *M. mystacinus*, est explorée par Hanák; jusqu'à l'éclaircissement définitif de sa situation systématique nous laissons le matériel de la forme *brandti* auprès de sous l'espèce nouvelle *M. mystacinus* (il s'agit surtout du matériel de la grotte Dobšinská).

La grande majorité de trouvailles, tant des nôtres que d'étrangers, a été réalisée en saison d'hiver, environ à partir du mois d'octobre jusqu'en avril. Les chauves-souris recherchent à savoir des espaces souterrains surtout pour l'hivernation ou comme des abris transitoires au temps de survols d'automne ou du printemps. En saison d'été nous ne trouvons en règle générale que des mâles solitaires ou des femelles qui ne se reproduisent pas. De vraies colonies d'été de genres de l'espèce *Rhinolophus* et en plus *M. myotis*, *M. blythi*,

M. emarginatus et *M. schreibersi* ne sont connues que des grottes des Petites Karpates, des Pieniny et du karst de la Slovaquie méridionale. Ce n'est que *R. hipposideros* qui peut former des colonies d'été des femelles même dans les grottes d'autres régions du karst des Karpates slovaques, par exemple dans les Monts métalliques slovaques. La région la plus riche de la présence d'été de chauves-souris de grottes de tout notre pays est le karst de la Slovaquie méridionale. La comparaison des trouvailles plus anciennes de Grulich avec nos observations de nombreuses années de cette région démontre que des colonies et cela d'été et d'hiver, échangent au cours des années différentes grottes, sans quitter probablement cette région. Des déplacements pareils ont été trouvés auprès de nombreuses espèces par baguage (Gaisler et Hanák, 1969), et c'est ainsi qu'il paraît que la population de chauve-souris du karst de la Slovaquie méridionale est stable et qu'aucun des espèces de cette région n'est sérieusement menacé.

REMERCIEMENTS

Nous remercions en premier lieu tous les dirigeants et guides des grottes accessibles du point de vue touristique qui ont rendu possible notre exploration, notamment J. Baumgärtner de la protte de glace de Dobšiná qui nous prête un appui tout à fait extraordinaire au cours de l'exploration de cette localité unique. Notre obligation n'est pas moindre envers des collègues slovaques qui ont appelé notre attention sur de nombreuses localités ou qui nous ont directement guidé ou cours de l'exploration. De tous ceux nous nommons l'ingénieur A. Mošanský, F. Matoušek, le docteur B. Matoušek, le docteur J. Palášthy, le docteur A. Randík, le docteur A. Štollmann, l'ingénieur S. Kámen et Z. Hochmuth.

Traduction par Ivan Tomašov

LITTÉRATURE

1. Feriancová-Masárová, Z. — Hanák, V., 1965: Stavovce Slovenska IV. Bratislava.
2. Gaisler, J., 1956: Faunistický přehled československých netopýrů. Ochrana přírody 11: 161 — 169.
3. Gaisler, J. — Hanák, V., 1969: Ergebnisse der zwanzigjährigen Beringung von Fledermäusen (Chiroptera) in der Tschechoslowakei: 1948 — 1967. Acta Sc. Nat. Acad. Sc. Brno, 3: 1 — 33.
4. Gaisler, J. — Hanák, V., 1962: Netopýři Drienovské jeskyně a jejich výzkum. Krasový sborník, Praha, 3: 15 — 24.
5. Gaisler, J. — Hanák, V. — Klíma, M., 1957: Netopýři Československa. Acta Univ. Carol. Biol. 1957: 1 — 65.
6. Grulich, I. — Povolný, D., 1955: Faunisticko-bionomický nástin muchulovitých (Nycteribiidae) na území ČSR. Zool. entom. listy 4: 111 — 134.
7. Grulich, I. — Povolný, D., 1956: Příspěvek k chronologii muchulovitých (Nycteribiidae) se zvláštním zřetelem k jejich hostitelům v ČSR. Zool. listy 5: 97 — 110.
8. Hanák, V., 1959: K přezimování netopýrů v Hačavské krápníkové jeskyni na Slovensku. Čs. kras, Praha, 13: 191 — 193.

9. Matoušek, F., 1960: Príspevok k fahu lietavca stánochavavého (*Miniopterus schreibersi* Kuhl.) na západnom Slovensku. Acta Rer. Nat. Mus. Slov. 6: 72 — 78.
10. Matoušek, F., 1961: Niekolko poznámok k faune netopierov (Chiroptera) okolia Bukovej v Malých Karpatoch. Acta Rer. Nat. Mus. Slov. 7: 125 — 129.
11. Matoušek, F. — Matoušek, B., 1962: Výskyt netopiera *Plecotus austriacus* na Slovensku. Biológia 17: 775 — 776.
12. Matoušek, F. — Matoušek, B., 1962: Príspevok k rozšíreniu netopiera veľkouchého (*Myotis bechsteini*) na Slovensku. Acta Rer. Nat. Mus. Slov., Bratislava, 7: 130 — 134.
13. Mošanský, A., 1957: Príspevok k poznaniu rozšírenia a taxonometrie niektorých druhov drobných cicavcov na východnom Slovensku. Acta Rer. Nat. Mus. Slov. 3: 1 — 42.
14. Palášthy, J., 1969: Doplnok k netopierom chráneného územia „Dubnické bane“ pri Prešove. Ochrana fauny 3: 1 — 6.
15. Palášthy, J. — Olejár, F., 1963: Netopiere opustených opálových baní v Libanke na Dubníku (okres Prešov) a poznámky k ich bionómii. Biológia 18: 593 — 603.
16. Rändík, A., 1969: Ochrana netopierov na Slovensku. Ochrana fauny 3: 65 — 74.
17. Rubín, J. — Skřivánek, F., 1963: Československé jeskyně. Praha.
18. Stollmann, A., 1968: Poznámky k výskytu netopierov (Chiroptera) na severozápadnom a strednom Slovensku. Slov. kras 6: 37 — 40.
19. Vachold, J., 1955a: Príspevok k otázke rozšírenia niektorých druhov netopierov (Chiroptera) na Slovensku. Biológia 10: 173 — 178.
20. Vachold, J., 1955: Netopiere jaskýň Tisovsko-muránskeho krasu. Biológia 10: 735 — 743.
21. Vachold, J., 1956: K otázke výskytu a rozšírenia netopierov (Chiroptera) na Slovensku. Biol. práce SAV Bratislava 2: 1 — 65.
22. Vachold, J., 1957: Netopiere jaskýň Jasovsko-zádielskeho krasu. Biológia 12: 195 — 202.
23. Vachold, J., 1961: K pomerom hibernácie netopierov v jaskyniach Demänovského krasu. Slovenský kras 3: 59 — 67.

PŘEHLED NETOPÝRŮ SLOVENSKÝCH JESKYŇ

Jiří Gaisler — Vladimír Hanák

S o u h r n

V jeskyních a jiných podzemních prostorech na Slovensku pravidelně přezimují tyto druhy netopýrů: *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *M. mystacinus*, *M. emarginatus*, *M. myotis*, *M. blythi*, *E. nilssoni*, *B. barbastellus*, *P. auritus*, *P. austriacus* a *M. schreibersi*. Mnohé z těchto druhů se ovšem vyskytují jen v určitých ekologicky vhodných oblastech; tak *E. nilssoni* v poměrně chladných výše položených jeskyních, *R. euryale* naopak v teplejších jeskyních Slovenského krasu. Vzácně byli v podzemních prostorech zastiženi přezimující jedinci druhů *M. nattereri*, *M. bechsteini*, *M. daubentonii*, *M. dasycneme*, *V. murinus*, *E. serotinus* a *P. pipistrellus*. Letní kolonie tvoří v jeskyních (hlavně Slovenského krasu a Malých Karpat) druhy rodu *Rhinolophus*, *M. myotis*, *M. blythi*, *M. schreibersi* a *M. emarginatus*. Z celkového počtu 22 druhů netopýrů Slovenska bylo v podzemních prostorech zastiženo 19 druhů.

ОБЗОР ВИДОВ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ
В ПЕЩЕРАХ СЛОВАКИИ

Йиржи Гайслер — Владимир Ганак

Р е з ю м е

В пещерах, и в других подземных пространствах в Словакии, перезимовывают регулярно следующие виды летучих мышей: *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *M. myotacicus*, *M. emarginatus*, *M. myotis*, *M. blythi*, *E. nilssoni*, *B. barbastellus*, *P. auritus*, *P. austriacus* и *M. schreibersi*. Многие, однако, из этих видов встречаются только в определенных, с экологической точки зрения, благоприятных областях; так *E. nilssoni* в сравнительно холодных, выше расположенных пещерах, *R. euryale* наоборот в более теплых пещерах Словацкого карста. Редко встречались в подземных пространствах зимующие особи видов *M. nattereri*, *M. bechsteini*, *M. daubentonii*, *M. dasycneme*, *V. murinus*, *E. serotinus* и *P. pipistrellus*. Летние колонии образуют в пещерах (главным образом Словацкого карста и Малых Карпат) виды родов *Rhinolophus*, *M. myotis*, *M. blythi*, *M. schreibersi* и *M. emarginatus*. Из всего числа 22 видов летучих мышей Словакии было в подземных пространствах установлено 19 видов.

DRUHÉ DESAŤROČIE INTENZÍVNEJ SPELEOARCHEOLOGICKEJ ČINNOSTI ARCHEOLOGICKÉHO ÚSTAVU SAV V NITRE (1962–1971)

JURAJ BÁRTA

Takmer polovica slovenských jaskyň svojím charakterom umožňuje predpoklať hoci len prechodný pobyt človeka od praveku po prítomnosť. Tento pobyt chceli dokázať najprv amatéri a neskôr aj profesionáli. Stručný výpočet výskumných akcií predložili sme už v úvodnej časti správy Desať rokov speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV v Slovenskom kraji IV, 1963,* ktorá chronologicky oboznámila speleologickú verejnosť o prieskume a výskume Archeologického ústavu SAV, sledujúc pobyt človeka v slovenských jaskyniach.

Pretože slovenskej odbornej speleológií zatiaľ chýba komplexný súpis jaskyň z krasových oblastí Slovenska, povinnosťou referenta pre speleoarcheológiu bolo registrovať málo známe jaskyne a overovať ich vhodnosť pre osídlenie človekom. Speleoarcheologická činnosť v druhom desaťročí mala však predovšetkým prieskumný charakter zameraný na súpis sídliskovo nádejnych jaskyň. Okrem toho v súvise s pracovným plánom Archeologického ústavu uskutočnili sa aj niektoré revízne či zisťovacie speleoarcheologicke výskumy. Počas zahraničných študijných cest a kongresov sme prednostne sledovali speleoarcheologicú problematiku, literatúru a formy speleodokumentácie, ako aj múzejné expozície s problematikou akéhokoľvek využitia človekom. Pritom sme sa snažili aj v teréne poznať osídlené jaskyne, sledujúc dôvod ich voľby pre pobyt človeka od praveku podnes. Referent pre speleoarcheológiu zastupoval záujmy slovenskej speleoarcheológie členstvom v Speleologickej poradnej zboře Ministerstva kultúry, ako aj vo výbere Speleologickej odbočky Slovenskej zemepisnej spoločnosti pri SAV a od roku 1969 v prípravnom výbere, potom v predsedníctve Slovenskej speleologickej spoločnosti pri MSK, v redakčnej rade Slovenského krasu a Spravodaji SSS.

Na rozdiel od zaužívanej predkladania ročných správ o speleologickej činnosti dobrovoľných speleológov alebo profesionálov, opäťovne zhrňujeme ďalšiu

* Ako doplnok k uvedenej správe treba dodať, že v septembri 1956 vykonala V. Němejcová za finančnej podpory Okresného múzea v Rožňave revízny výskum v Silickej Ladnici pri Silici, pri ktorom sa našli neolitické a halštatské pamiatky.

desaťročnú čiastkovú činnosť v teréne, pričom neuvádzame poradenskú, redakčnú, organizačnú a publikačnú činnosť, ktorú každoročne referent pre speleológiu vykonával. V rozpäťí druhého desaťročia (okrem autora príspevku, ktorý vykonával v Archeologickom ústave základnú speleoarcheologickú činnosť) zúčastňoval sa na revíznom výskume niektorých jaskyň Slovenského krasu aj iný vedecký pracovník Archeologickej ústavu SAV.

V nasledujúcej časti predkladáme v chronologickom slede v kocke zhrnuté základné dokumentačné údaje zhodné s údajmi vysvetlenými v správe o speleoarcheologickej činnosti publikovanej v Slovenskom kráske IV, 1963.

ROK 1962

J a l o v e c, okr. Prievidza, pohorie Žiar, *Jazuečia jaskyňa* na pravom brehu Jalovského potoka, polohopisný prieskum, fotografovaná 25. IV.

J a l o v e c, okr. Prievidza, *Začmudená jaskyňa* v skalách Tepličky na pravom brehu potoka vytiekajúceho zo Strednej doliny, polohopisný prieskum, fotografovaná 25. IV.

R á z t o č n o, okr. Prievidza, pohorie Žiar, jaskyňa *Volová (rif)* v doline Remáta, polohopisný prieskum, fotografovaná 26. IV.

L u b i e t o v á, osada Huta, okr. Banská Bystrica, Slovenské rudohorie, jaskyňa *Kupčovie izbička*, osídlená v eneolite a v stredoveku (roku 1957 našiel L. Dobiš), polohopisný prieskum, fotografovaná 11. VI.

D r i e n o v e c, okr. Košice, Slovenský kras, Jasovská planina, *Drienovská jaskyňa* (Šomoďská, Piňko), osídlená v neolite a v dobe halštatskej, zisťovanie, či bude zamurovaná pre vodovod do Košíc, speleologický prieskum po výver vody, fotografovaná 12. VI.

M o l d a v a n a d B o d v o u, okr. Košice, Slovenský kras, Jasovská planina, *Moldavská jaskyňa* v údolí Bodvy, polohopisný prieskum, archeologicky nádejná, 12. VI.

M o l d a v a n a d B o d v o u, okr. Košice, *Mníchova diera* v údolí Bodvy, polohopisný prieskum, 12. VI.

J a s o v, okr. Košice, Slovenský kras, Jasovská planina, *Jasovská jaskyňa*, fotografovanie dymových vrstiev v jaskynnom sintre, 13. VI.

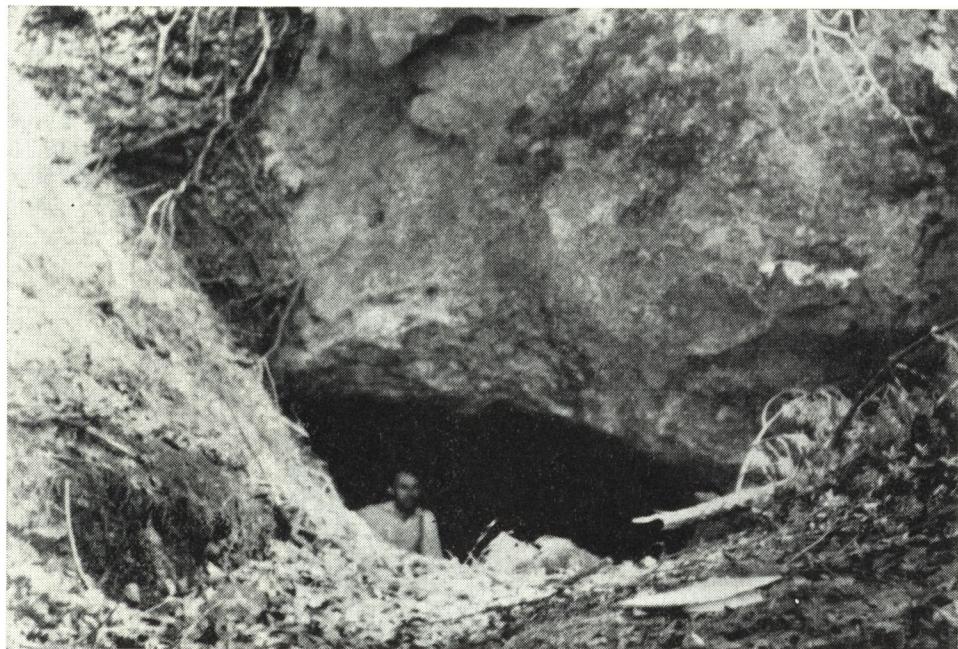
J a s o v, okr. Košice, *Tomášova diera* v údolí Bodvy, polohopisný prieskum, archeologicky nádejná, fotografovaná 13. VI.

S i l i c k á B r e z o v á, okr. Rožňava, Slovenský kras, Silická planina, *jaskyňa Ortováň na Osteni*, polohopisný prieskum, archeologicky nádejná, fotografovaná 13. VI.

S i l i c k á B r e z o v á, okr. Rožňava, jaskyňa *Kľukatá diera* (Fonotságlyuk), polohopisný prieskum, archeologicky nádejná, fotografovaná 13. VI.

S i l i c a, okr. Rožňava, Slovenský kras, Silická planina, priečasť *Babská diera* (Bábalyuk), polohopisný prieskum, neolitické a halštatské nálezy (roku 1959 našiel J. Majko), fotografovaná 13. VI.

A r d o v o, okr. Rožňava, Slovenský kras, Silická planina, *Ardovská jaskyňa*, hľadanie neolitických kresieb, 14. VI.



Obr. 1. Ráztočno, jaskyňa Volová (rif). (Foto J. Bárta)

Abb. 1. Ráztočno, Höhle Volová. (Foto J. Bárta)

Fig. 1. Ráztočno, Cave Volová. (Foto J. Bárta)

Gemerská Hôrka, okr. Rožňava, Slovenský kras, Koniarska planina, jaskyňa *Pivničná diera*, polohopisný prieskum, 14. VI.

Rozložná, okr. Rožňava, Slovenský kras, Koniarska planina, priepasto-vitá *Jaskyňa na Veterníku*, polohopisný a speleoarcheologickej prieskum, atypické pravké črepy, fotografovaná 14. VI.

Ardoovo, okr. Rožňava, *Ardovská jaskyňa*, revízny výskum zameraný na stratigrafiu neolitu, XI.

ROK 1963

Lisková, okr. Liptovský Mikuláš, Chočské vrchy, *Liskovská jaskyňa*, konzultácia o postupe hĺbenia stratigrafickej sondy prom. geografa P. Janáčika, 8. VII.

Kečovo, okr. Rožňava, Slovenský kras, Silická planina, jaskyňa *Domica*, revízny výskum zameraný na stratigrafiu neolitu, 10. XII.

Kečovo, okr. Rožňava, jaskyňa *Čertova diera*, revízny výskum zameraný na stratigrafiu neolitu, 10. XII.

ROK 1964

Kečovo, okr. Rožňava, jaskyňa *Domica*, komisia zhodnocujúca datovanie uhlíkových kresieb v Posvätej chodbe, 29. IV.



Obr. 2. Smižany, jaskyňa Jatka. (Foto J. Bártá)

Abb. 2. Smižany, Höhle Jatka. (Foto J. Bártá)

Fig. 2. Smižany, Cave Jatka. (Foto J. Bártá)

S m i ž a n y, okr. Spišská Nová Ves, Slovenský raj, Geravy, jaskyňa *Jatka* (Jutka), polohopisný prieskum, fotografovaná 22. VII.

S m i ž a n y, okr. Spišská Nová Ves, Glac, *Zlatá džura*, polohopisný prieskum, fotografovaná 23. VII.

S m i ž a n y, okr. Spišská Nová Ves, Glac, *Medvedia jaskyňa*, polohopisný prieskum, 24. VII.

L ú č k y, okr. Liptovský Mikuláš, Chočské vrchy, *Jaskyňa v Skale na Smrejkove*, polohopisný prieskum, osídlená v eneolite, 22. VIII.

ROK 1965

B o j n i c e, okr. Prievidza, Strážovské vrchy, Malá Magura, travertínová *Prepoštská jaskynka* vo Farskej záhrade, revízny výskum sonda II, stredopaleolitické osídlenie, zameraná, fotografovaná 13. VII. — 25. VIII.

B o j n i c e, okr. Prievidza, travertínová *Puklinová jaskynka* vo Farskej záhrade, zisťovací výskum, osídlená v novoveku, zameraná, fotografovaná 23. — 30. VII.

B o j n i c e, okr. Prievidza, travertínový *Jaskynný previs v Skale* (Hajzel) vo Farskej záhrade, zisťovací výskum, osídlený v eneolite, halštate a v novoveku, 16. 20. VIII.

ROK 1966

B o j n i c e, okr. Prievidza, *Prepoštská jaskynka*, revízny výskum sonda III,

Obr. 3. Sklené Teplice,
Jaskyňa pri kaplnke.
(Foto J. Bárta)

Abb. 3. Sklené Teplice,
Höhle bei der Kapelle.
(Foto J. Bárta)

Fig. 3. Sklené Teplice,
Cave at the chapel. (Fo-
to J. Bárta)



stredopaleolitické osídlenie, ukážka situácie pre exkurziu VII. medzinárodného archeologického kongresu, 10. — 19. VIII.

L ú č k y, okr. Liptovský Mikuláš, *Jaskyňa v Skale na Smrekove*, osídlená v eneolite, fotografovaná 21. IX.

V y š n ý S l i a č, okr. Liptovský Mikuláš, Nízke Tatry, Malý Salatín, *Zbojnícka jaskyňa* vo Fričovej skale, osídlená v halštate a v SNP, zameraná, fotografovaná 22. IX.

S k l e n é T e p l i c e, okr. Žiar nad Hronom, Štiavnické pohorie, vulkanická *Jaskyňa pri kaplnke* nad termálnym výtokom, polohopisný prieskum, fotografovaná 13. X.

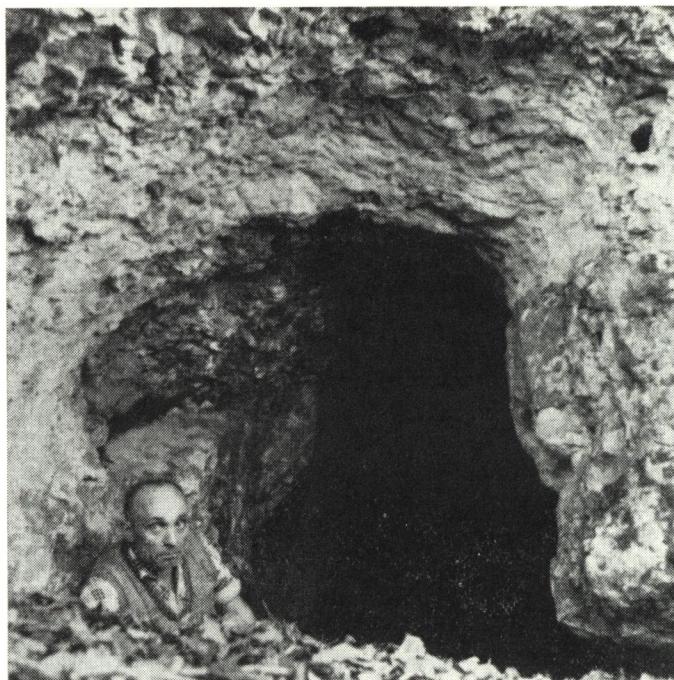
ROK 1967

B o j n i c e, okr. Prievidza, chodba *Kostnica*, ako časť komplexu *Prepoštskej jaskynky*, zisťovací výskum, stredopaleolitické osídlenie, zameraná, fotografovaná 2. — 18. VIII.

ROK 1968

R u ž o m b e r o k — Biely Potok, okr. Liptovský Mikuláš, Veľká Fatra, trávertínová *Jaskyňa pod Bukovinou*, polohopisný prieskum, štúdium genézy, 10. VIII.

L i s k o v á, okr. Liptovský Mikuláš, Chočské vrchy, *Jaskyňa na Mníchu*, polohopisný prieskum, archeologickej nádejnej, fotografovaná 10. VIII.



Obr. 4. Soblahov, Jas-
kynka v Dubnej skale.
(Foto J. Bárta)

Abb. 4. Soblahov, Klei-
ne Höhle in Dubná ska-
la. (Foto J. Bárta)

Fig. 4. Soblahov, Little
cave at Dubná skala.
(Foto J. Bárta)

Vyšné Matiašovce, okr. Liptovský Mikuláš, Chočské vrchy, ústie Suchej doliny, jaskyňa *Dúpnica*, polohopisný prieskum, osídlená v stredoveku a pravdepodobne v dobe rímskej, fotografovaná 13. IX.

Vyšné Matiašovce, okr. Liptovský Mikuláš, ľavý breh Suchej doliny, jaskyňa *Biela skala*, polohopisný prieskum, 13. IX.

Vyšné Matiašovce, okr. Liptovský Mikuláš, ľavý breh Suchej doliny, Židovská (Partizánska) jaskyňa, polohopisný prieskum, zber exponátov zo SNP, fotografovaná 13. IX.

Vyšné Matiašovce, okr. Liptovský Mikuláš, ľavý breh Suchej doliny, *Medvedia jaskyňa*, polohopisný prieskum, sídlisko vhodná, leží relatívne vysoko, zber paleontologického materiálu, fotografovaná 13. IX.

Lisková, okr. Liptovský Mikuláš, *Jaskyňa na Mnichu*, archeologicky nádejná, komisionálna obhliadka v súvislosti s jej ohrozením pri rozširovaní tunajšieho kameňolomu JRD, 8. XI.

ROK 1969

Skala, okr. Trenčín, Biele Karpaty, *Benediktova jaskyňa na Skale*, polohopisný prieskum, pre zatvorenie neobhliadnutá, fotografovanie portálu 22. V.

Soblahov, okr. Trenčín, Strážovské vrchy, *Jaskynka v Dubnej skale*, polohopisný prieskum, povrchový zber, osídlená v novoveku, fotografovaná 22. V.

Pavčina Lehota, okr. Liptovský Mikuláš, Nízke Tatry, Demänovská

dolina, *Jaskyňa v Sokole*, polohopisný prieskum, hľadanie exponátov SNP, fotografovaná 25. V.

D e m ä n o v á, okr. Liptovský Mikuláš, Nízke Tatry, Demänovská dolina, *Zbojnícka jaskyňa*, polohopisný prieskum, hľadanie exponátov SNP, fotografovaná 25. V.

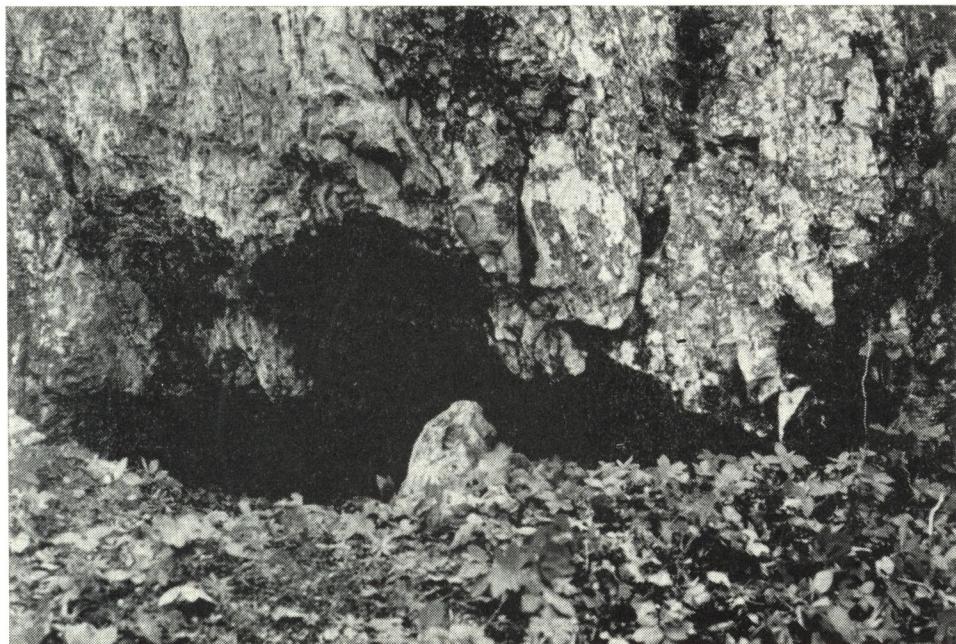
D e m ä n o v á, okr. Liptovský Mikuláš, *Malá jaskyňa pod Baštou*, polohopisný prieskum, hľadanie exponátov SNP, fotografovaná 25. V.

U h r o v s k é P o d h r a d i e, okr. Topoľčany, Strážovské vrchy, *Jaskynný previs v Jedlí*, polohopisný prieskum, získavanie údajov zo SNP, fotografovaný 25. VI.

U h r o v s k é P o dh r a d i e, okr. Topoľčany, *Jaskynný previs v Slezáčke* (Jedličnej), polohopisný prieskum, získavanie údajov zo SNP, fotografovaný 25. VI.

O m a s t i n á, okr. Topoľčany, Strážovské vrchy, *Jaskyňa vo Vlčom dole*, polohopisné spresnenie, osídlená v neolite, eneolite, halštate, stredoveku a v SNP, fotografovaná 25. VI.

S l a t i n k a n a d B e b r a v o u, okr. Topoľčany, Strážovské vrchy, *Dupná diera na Ukovci*, polohopisné spresnenie, osídlená v neolite, eneolite, halštate, stredoveku, kontrola železného uzáveru, fotografovaná 25. VI.



Obr. 5. Dolná Môlča, Môlčanská jaskyňa. (Foto J. Bártá)

Abb. 5. Dolná Môlča, Höhle Môlča. (Foto J. Bártá)

Fig. 5. Dolná Môlča, Cave Môlča. (Foto J. Bártá)

B y s t r á, okr. Banská Bystrica, Nízke Tatry, *Bystrianska jaskyňa*, obhliadka z príležitosti jaskyniarskeho týždňa, 5. VII.

B r e z n o, okr. Banská Bystrica, Nízke Tatry, *Jaskyne na Kozích chrbtoch*, obhliadka z príležitosti jaskyniarskeho týždňa, 6. VII.

D o l n á M ôlča, okr. Banská Bystrica, Bansko bystrická pahorkatina, Môlčanský kras, *Môlčanská jaskyňa*, polohopisný prieskum, fotografovaná 7. VII.

D o l n á M ôlča, okr. Banská Bystrica, *Pokladová jaskyňa*, polohopisný prieskum, poklad mincí z 18. storočia (roku 1953 našiel J. Kovalčík), fotografovaná 7. VII.

Č i e r n a L e h o t a, okr. Topoľčany, Strážovské vrchy, *Jaskyňa v Sokolných skalách*, polohopisný prieskum, archeologicky nádejná, fotografovaná 2. VIII.

V a l a s k á B e l á, okr. Prievidza, Strážovské vrchy, *Kurtova (Kupkovská) diera na Kremeništi*, polohopisný prieskum, archeologicky nádejná, fotografovaná 2. VIII.

H a l i g o v c e, okr. Poprad, Pieniny, Haligovské skaly, *jaskyňa Aksamitka*, osídlená v paleolite a v stredoveku, polohopisné spresnenie, fotografovaná 7. IX.

Ž e h r a, okr. Spišská Nová Ves, Branisko, Dreveník, *Puklinová jaskyňa*, polohopisné spresnenie, fotografovaná 8. IX.

Č i e r n a L e h o t a, okr. Topoľčany, *Jaskyňa v Dubnej skale*, polohopisný prieskum, fotografovaná 21. X.

ROK 1970

D e m ä n o v á, okr. Liptovský Mikuláš, Nízke Tatry, *jaskyňa Slobody*, Medvedia chodba, vyzdvihnutie zakopaného sovietskeho samopalu a čs. pušky pre expozíciu SNP v MSK, fotografovaná 26. III.

S t r a t e n á, okr. Rožňava, Stratenská pahorkatina, Pelc, jaskyňa *Vlčie diery*, polohopisný prieskum, fotografovaná 3. VIII.

S t r a t e n á, okr. Rožňava, Duča, jaskyňa *Psie diery*, polohopisný prieskum zameraný na hľadanie exponátov zo SNP, fotografovaná 3. VIII.

S t r a t e n á, okr. Rožňava, *Jaskyňa pod Hanisejom*, polohopisné spresnenie, fotografovaná 3. VIII.

L e t a n o v c e, okr. Spišská Nová Ves, Slovenský raj, *jaskyňa Tunel*, osídlená v eneolite, halštate a v stredoveku, polohopisné spresnenie, fotografovaná 4. VIII.

O c h t i n á, okr. Rožňava, Slovenské rudohorie, Hrádok, *Ochtinská aragonitová jaskyňa*, obhliadka z príležitosti jaskyniarskeho týždňa, 5. VIII.

D o b š i n á, okr. Rožňava, Stratenská pahorkatina, *Dobšinská ľadová jaskyňa*, obhliadka z príležitosti jaskyniarskeho týždňa, 5. VIII.

L i s k o v á, okr. Liptovský Mikuláš, Chočské vrchy, *Jaskyňa na Mnichu*, speleoarcheologický zisťovací výskum, osídlená v novoveku, v dobe rímskej a halštatskej, fotografovaná 17. — 28. VIII.

L u d r o v á, okr. Liptovský Mikuláš, Nízke Tatry, Ludrovská dolina, kaňon Hučiaky, *Lovecká jaskyňa*, polohopisný prieskum, 28. VIII.

R u ž í n, okr. Košice, Slovenské rudohorie, dolina Malý Ružínok, *Veľká ru-*

žínska jaskyňa, osídlená v paleolite a v neolite, polohopisné spresnenie, fotografovaná 29. VIII.

R u ž í n, okr. Košice, *Malá ružínska jaskyňa*, osídlená v neolite, polohopisné spresnenie, fotografovaná 29. VIII.

R u ž í n, okr. Košice, *Južná jaskyňa* pod skalným stupňom, polohopisné spresnenie, prieskum zberom, osídlená v neolite, fotografovaná 29. VIII.

R u ž í n, okr. Košice, *Antonova jaskyňa*, osídlená v neolite a v dobe slovanskej, polohopisné spresnenie, fotografovaná 29. VIII.

ROK 1971

Plavecký Mikuláš, okr. Senica, Malé Karpaty, Mokrá dolina, jaskyňa *Dzeravá skala*, osídlená v paleolite, neolite a v halštate, polohopisné spresnenie, fotografovaná 20. IV.

Plavecký Mikuláš, okr. Senica, jaskyňa *Tmavá skala*, osídlená v paleolite a v neolite, polohopisné spresnenie, fotografovaná 20. IV.

Stará Turá, osada Dubník, okr. Trenčín, Myjavská pahorkatina, *Jaskynka v Štúrovej skale*, polohopisný prieskum, fotografovaná 21. IV.

Hričovské Podhradie, okr. Žilina, Strážovské vrchy, *Jaskyňa v Kakave pod Hričovským hradom*, rímske a slovanské osídlenie, polohopisný prieskum, fotografovaná 23. IV.

Hričovské Podhradie, okr. Žilina, *Hadia jaskyňa pod Hričovským hradom*, polohopisný prieskum, fotografovaná 23. IV.

Podhradie, okr. Topoľčany, Považský Inovec, *Jaskyňa vo Viništi*, polohopisný prieskum, archeologicky nádejná, 3. VI.

Kečovo, okr. Rožňava, Slovenský kras, Silická planina, jaskyňa *Čertova diera*, polohopisné spresnenie, fotografovaná 8. VI.

Kečovo, okr. Rožňava, *Liščia diera*, polohopisné spresnenie, fotografovaná 8. VI.

Hačava, okr. Košice, Slovenský kras, Turnianska planina, *Hačavská (Partizánska) jaskyňa*, polohopisný prieskum, fotografovaná 8. VI.

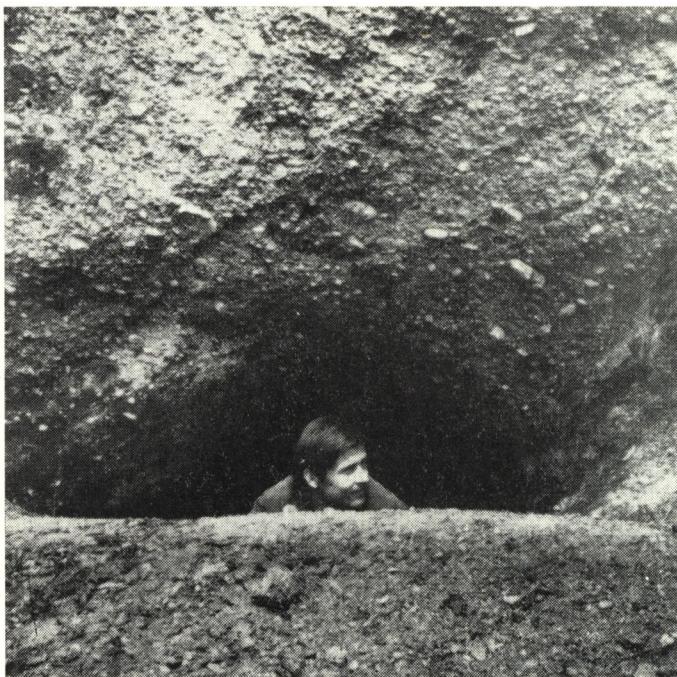
Becov, okr. Trenčín, Považský Inovec, *jaskynka Ctiborova skrýša* pod Beckovským hradom, polohopisný prieskum, fotografovaná 11. VI.

Malá Lehota, osada Debnárov Štál, okr. Žiar nad Hronom, Tríbeč, *Jazvinská jaskyňa* (nesprávne Debnárova jaskyňa) v Jazvinskom vršku, polohopisný prieskum, nádejná na osídlenie, 2. VII.

Malá Lehota, osada Debnárov Štál, okr. Žiar nad Hronom, vertikálna *Jaskyňa v Habánskom lome* (Jaskyňa v kameňolome), polohopisný prieskum, 2. VII.

Spišská Belá, okr. Poprad, Belanské Tatry, *Belanská jaskyňa*, obhliadka z príležitosti jaskyniarskeho týždňa, 6. VII.

Lisková, okr. Liptovský Mikuláš, Chočské vrchy, *Jaskyňa na Mníchu*, dokončenie speleoarcheologickej výskumu, osídlená v novoveku, v dobe rímskej a v halštate, fotografovaná 28. — 30. VII., 2. — 5. VIII.



Obr. 6. Hričovské Podhradie, Hadia jaskyňa pod Hričovským hradom.

(Foto J. Bártá)

Abb. 6. Hričovské Podhradie, Schlangenhöhle unter der Burg Hričov.

(Foto J. Bártá)

Fig. 6. Hričovské Podhradie, Serpent cave under the Hričov Castle.

(Foto J. Bártá)

Turík, okr. Liptovský Mikuláš, Chočské vrchy, Jaskyňa v Hacnikove, osídlená v novoveku, polohopisný prieskum, fotografovaná 31. VII.

Turík, okr. Liptovský Mikuláš, Jaskyňa na Hrádku (Hradišti), polohopisný prieskum, fotografovaná 31. VII.

Čachtice, okr. Trenčín, Malé Karpaty, Čachtický kraš, jaskyňa Čertova pec, polohopisný prieskum, zameraná spoločne s dr. P. Mitterom, zisťovací speleoarcheologickej výskumu, osídlená v novoveku, fotografovaná 25. VIII.

V druhom desaťročnom prehľade speleoarcheologickej činnosti Archeologickeho ústavu SAV v Nitre je zaregistrovaných 60** jaskyň, ktoré neboli obhliadnuté v I. etape speleoarcheologickeho prieskumu, ako aj tie, v ktorých niektorí speleologovia (L. Dobíš, J. Majko, J. Kováčik) objavili archeologicke nálezy a správy o nich sa dostali do Archeologickeho ústavu oneskorene. Z ostatných jaskyň sa získala nová fotodokumentácia, najmä pre expozíciu Ľlovek a jaskyne v Múzeu slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. Pre túto expozíciu sme zhromažďovali aj správy o využití jaskyň v druhej svetovej vojne a v SNP. Prieskum a výskum v paleolite osídlených travertínových lokalít neuvádzame.

Tento prehľad speleoarcheologickej činnosti predkladáme aj preto, aby informácia o lokalite upozornila na rezervovanie Archeologickej ústavom SAV, aby

** Ide o obhliadku 87 jaskyň, rozdiel v počte súvisí s opäťovnou návštavou jaskyň, ktoré autor obhliadol už v I. etape svojej speleoarcheologickej činnosti.



Obr. 7. Turík, Jaskyňa na Hrádku. (Foto J. Bárta)
Abb. 7. Turík, Höhle auf dem Hradok. (Foto J. Bárta)
Fig. 7. Turík, Cave at Hradok. (Foto J. Bárta)

nevznikla nežiadúca duplicita zamerania a ďalšej dokumentačnej činnosti. Táto činnosť by sa mala konať len v spolupráci s uvedeným ústavom. Stalo sa, že aj po uverejenení správy o prehľade prvej desaťročnej speleologickej činnosti Archeologického ústavu SAV roku 1963 vyskytli sa duplicitné akcie, pri ktorých niektorí speleológovia dokumentovali jaskyne už zdokumentované.

Záverom možno konštatovať, že speleoarcheologická činnosť Archeologického ústavu SAV v druhom desaťročí opäťovne priniesla pozitívne výsledky. Táto činnosť sa vykonáva v podstate len popri hlavnej činnosti v rámci menlivých časových rezerv a popri ostatnom terénnom prieskume.

Získali sa predovšetkým nové polohopisné údaje o osídlených a sídliskovo nádejnych jaskyniach pre možný budúci systematický výskum. Revízne výskumy vedeckých pracovníkov Archeologického ústavu SAV v rokoch 1962 — 1963 zásadne prehodnotili poznatky o neolitickej osídlení Slovenského krasu, ktoré poskytlo klúčové chronologické poznatky osídlenia východného Slovenska v neolite. Revízne výskumy obohatili aj materiálový fond nálezov zo stredného paleolitu, v inom prípade zasa paleolitické osídlenie vylúčili. Poznatky z najmladších období spestrili predstavu o využívaní jaskýň človekom od praveku po prítomnosť a zaradia sa do expozície Človek a jaskyne v Múzeu slovenského krasu. Vypracovaný prehľad je aj príspevkom k celkovému súpisu jaskýň na Slovensku.

DAS ZWEITE JAHRZEHNT DER INTENSIVEN SPELÄOARCHÄOLOGISCHEN
TÄTIGKEIT DES ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTES DER SLOWAKISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN NITRA (1962—1971)

Juraj Bárta

Zusammenfassung

Die Slowakei mit ihrem Reichtum an Karstgebieten und an Höhlen, die in der Urzeit besiedelt waren, nimmt im Rahmen Mitteleuropas auch auf dem Gebiet der Speläoarchäologie einen hervorragenden Platz ein. Das erste speläoarchäologische Interesse für die Höhlen machte sich schon zur Zeit Österreich-Ungarns bemerkbar. In der Zeit von 1871 bis 1916 wurden in 12 Höhlen Feststellungsforschungen durchgeführt, die allerdings das Anfangsniveau der archäologischen Methodik nicht überschritten.

In der Epoche der ersten Tschechoslowakischen Republik nahm das Interesse für die Problematik der urzeitlichen Besiedlung unserer Höhlen zu: von 1924 bis 1936 wurden 16 Feststellungsforschungen und 4 systematische Forschungsvorhaben ausgeführt. Während des zweiten Weltkriegs fand nur eine speläologische Erkundungsaktion statt. Ein Großteil der Funde aus diesen Epochen wurde erst jetzt sachgemäß eingereiht; wegen der unzureichenden Forschungsmethodik ist ein Teil dieser Funde auch heute noch umstritten.

Von 1950 an wird die speläoarchäologische Forschung in der Slowakei intensiviert. Es wurde ein Kataster der für eine Besiedlung geeigneten Höhlen ausgearbeitet. Durch Revisionsforschungen werden veraltete Erkenntnisse korrigiert und durch neue vorläufige Feststellungsforschungen wird die Anzahl der besiedelten Höhlen vermehrt. Diese Aktionen werden vom Referenten für Speläoarchäologie im Archäologischen Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften durchgeführt. Im Laufe der ersten zehnjährigen Etappe, von 1950 bis 1961, konnte er unter den 174 von ihm besuchten Höhlen in 81 Lokalitäten archäologische Denkmäler feststellen. Unter den übrigen Höhlen, die für eine Besiedlung ungeeignet waren, gibt es noch mehrere, die archäologisch vielversprechend sind; bisher wurden sie speläoarchäologisch noch nicht untersucht. Im angeführten Zeitraum, über den im Sammelband Slovenský kras IV, Jahrgang 1963, S. 87 — 97 berichtet wurde, hat der Verfasser dieses Artikels 43 Höhlen vermessen. Neue Erkenntnisse über eine paläolithische Besiedlung konnten nur in zwei Höhlen gewonnen werden, die man systematisch erforschte. Eine intensivere Besiedlung der slowakischen Höhlen gab es im Neolithikum (38 Lokalitäten), im Eneolithikum (14), zu Beginn der Hallstattzeit (42), in der Römerzeit (16) und im Mittelalter (30). Sporadisch sind die Anzeichen aus der Bronze- und Laténezeit (3), aus der Slawenzeit (3) sowie aus der Neuzeit.

In der darauffolgenden zehnjährigen Etappe der intensiven speläoarchäologischen Tätigkeit des Archäologischen Institutes der Slowakischen Akademie der Wissenschaften in Nitra setzte der Autor die Erkundung der slowakischen Höhlen fort. Mit mehreren, bisher unbekannten Forschungsergebnissen trug er zur Vervollständigung des Gesamtkatasters der Höhlen in der Slowakei bei. Er besuchte 60 Höhlen, die er lageplanmäßig bestimmte und fotografisch dokumentierte. So gewann er eine Übersicht über die für eine Besiedlung geeigneten Höhlen und schlug vor, sie in Zukunft speläoarchäologisch zu erforschen. In einer Höhle führte er systematische Forschungen durch, die die Problematik des Paläolithikums betrafen. Probleme des Neolithikums vom Blickpunkt der vertikalen Stratigraphie untersuchte er systematisch in drei Höhlen. In einem Falle wurde eine Rettungsforschung durchgeführt, die die Problematik der Hallstattzeit und der Púchover Kultur in der Römerzeit zum Gegenstand hatte.

In den zwei verflossenen Jahrzehnten seiner intensiven speläoarchäologischen Tätigkeit in der Slowakei erwarb sich der Autor umfangreiche Erkenntnisse über die Besiedlung der Höhlen von der Urzeit an bis zur Gegenwart, und dies nicht nur in speläoarchäologischer Hinsicht, sondern auch vom kulturhistorischen Gesichtspunkt aus. Seine Erfahrungen will er auch bei der neuen Exposition „Mensch und Höhle“ im Museum des Slowakischen Karstes in Liptovský Mikuláš anwenden.

Wenn die geschilderte Tätigkeit auch einen markanten Fortschritt in der Erforschung des Höhlenreichtums der Slowakei darstellt, gibt es doch noch viele Höhlen, die speläoarchäologisch noch nicht untersucht wurden. Es handelt sich dabei um Höhlen, die nur vom Hörensagen und

aus älteren literarischen Quellen bekannt sind oder in weniger erschlossenen Karstgebieten liegen. Ihr speläoarchäologischer Wert muß noch überprüft werden, wobei es notwendig ist, neben diesen Erkundungen auch die begonnenen systematischen speläoarchäologischen Forschungen fortzusetzen, unter besonderer Berücksichtigung der paläolithischen Problematik. Altsteinzeitliche Besiedlung konnte bisher in 12 Höhlen festgestellt werden.

SECOND DECADE OF INTENSIVE SPELEOARCHAEOLOGICAL
WORK OF THE ARCHAEOLOGICAL INSTITUTE OF THE SLOVAK
ACADEMY OF SCIENCES IN NITRA (1962—1971)

Juraj Bárta

S u m m a r y

Slovakia with its abundance of karst areas and caves inhabited in Prehistory is one of the countries in central Europe outstanding in speleoarchaeology, too. The first speleoarchaeological interest in caves dates back to the days of Austria-Hungary. In the years 1871 — 1916 probe investigations at the level of elementary methodology of archaeology took place in 12 caves.

In the First Czechoslovak Republic in the period from 1914 to 1936 the interest in the problems of primeval inhabitations of caves increased; 16 probe investigations and 4 systematic ones were carried out. During the Second World War one survey speleoarchaeological action only was realized. The majority of the finds from these periods were only now more professionally classified and a part of them is because of unsatisfactory survey methodology open to question till the present day.

Since 1950 intensification of speleoarchaeological surveys in Slovakia have come about. There has been worked out a cadastre of caves suitable for habitation. Out-of-date information have been corrected by revised investigations and new preliminary surveys have increased the number of inhabited caves. This work has been executed by the reporter in charge of archaeology in the Archaeological Institute of the Slovak Academy of Sciences in Nitra who in the first decade till 1961 from 174 explored caves found archaeological remains at 81 localities. With the exception of caves unsuited for habitation among the remained caves there are such which are yet full of hope from the point of view of archaeology the speleoarchaeological exploration of which, however, was not carried out. In the mentioned first stage which the author dealt with in Slovenský kras IV, 1963, 87 — 97 the author surveyed 43 caves. In two caves only that were systematically explored new information on Paleolithic inhabitation were found. A more intensive inhabitation of Slovak caves seems to have been in Neolith (38) and Eneolith (14), during the beginning of the Hallstatt Period (42), during the Roman Period (16) and in Medieval days (30). The remains from the Bronze Age, La Tène Period and Slavonic Age as well as those from the Modern Period proved to be sporadic.

In the second decade of intensive speleoarchaeological activity of the Archaeological Institute of the Slovak Academy of Sciences in Nitra the author continued exploring other Slovak caves and — with some up to this time unknown information — contributed to the completion of the total cadastre of caves in Slovakia. He explored 60 caves which he planimetrically located and photographically sketched. Thus he gained a survey of caves suitable for habitation he proposes to be examined speleoarchaeologically in the future. He carried out systematic excavations concerning the questions of Paleolith in one cave. The questions of Neolith from the point of view of vertical stratigraphy were investigated in three caves. Rescue investigation with the questions of the Hallstatt Period and Púchov Culture from the Roman Period was carried out in one case only.

In the two decades of intensive speleoarchaeological work in Slovakia the author gained rich information on making use of caves from Prehistory to the Modern Period not only from the standpoint of speleoarchaeology but also from the cultural and historical standpoint which will be applied in a new exposition "Man and Caves" in the Museum of Slovak Karst in Liptovský Mikuláš.

Even if the mentioned work shows a marked progress in recognition of abundance of Slovak caves there are yet many caves speleoarchaeologically unexplored. It is the matter of caves known from hearing or from later literatry data as well as caves from less known karst formations. Their speleoarchaeological value is to be verified and besides the explorations it is necessary to continue in already begun speleoarchaeological investigations with the aim especially at Paleolithic problems. Paleolithic habitation has been ascertained in 12 caves.

DIE ERFORSCHUNG UND DIE BEDINGUNGEN DER SPELÄOTHERAPIE IN DER SLOWAKEI

ŠTEFAN RODA — LADISLAV RAJMAN

PRAKTISCHE ERKENNTNISSE UND FORSCHUNGSERGEBNISSE IN DER SPELÄOTHERAPIE

Zufällige empirische Erfahrungen waren der erste Anstoß zur Erforschung der speläoklimatischen Therapie. Schon in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts nützte man die Heilwirkungen einer Thermalhöhle in der italienischen Toskana aus.

Größeres Interesse erweckten jedoch bei den Fachleuten erst die wissenschaftlichen Arbeiten deutscher Forscher. Während des zweiten Weltkriegs benützten die Bewohner des Industriegebietes in der Umgebung der Stadt Ennepetal (Bundesrepublik Deutschland) die Höhle Klutert als Luftschutzraum. Manche Einwohner hielten sich auch mehrere Wochen in den unterirdischen Räumen auf. Viele von ihnen litten an Erkrankungen der Atemwege, wie z. B. an Bronchialasthma und an chronischer Bronchitis. Der Aufenthalt in der Höhle brachte ihnen eine bedeutende Linderung ihrer Leiden. Nach Kriegsende machten sie die Ärzte darauf aufmerksam und die studierten dann das Mikroklima und den Chemismus der Höhlenräume. Es waren Forscher vom Institut für Klimatologie in Hohenberg/Bayern. Nach dem Abschluß der Forschungen führte der Stadtarzt Dr. med. K. H. Spannagel aus der Stadt Ennepetal die ersten experimentalen Heilversuche an Patienten, Astmatikern und Brochitikern, durch. Es war dies überhaupt der erste Versuch, Kranke durch Speläotherapie, die auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhte, zu heilen.

Nach der Entdeckung der Höhle Béke im nordungarischen Karstgebiet, hat Dr. Jakucs auf diese Höhle aufmerksam gemacht und wurde so von Dr. Bíró das Mikroklima in einigen Räumen untersucht. Nach der Auswertung der erzielten Resultate begann Dr. Kirchknopf, Primärarzt der internen Abteilung des Krankenhauses in der Stadt Ózd, unter finanzieller Beihilfe des nordungarischen Braunkohlentrustes in dieser Höhle Bergleute zu behandeln, die an Erkrankungen der unteren Atemwege litten.

Schon während der speläologischen Erforschung der Höhle von Gombasek,

auf dem Westabhang des Silica-Plateaus im Slowakischen Karst gelegen, konnten wir gewisse Heilwirkungen in ihren Räumen konstatierten. Doch erst nach dem Bekanntwerden der Forschungsergebnisse in der Bundesrepublik Deutschland und in der Ungarischen Volksrepublik richtete sich unsere Aufmerksamkeit auf diese Problematik. Am 26. 4. 1965 begannen wir mit der Erforschung des Mikroklimas, der Chemie und der Mikrobiologie in dieser Höhle. Unsere vielverheißen Ergebnisse waren der Anstoß dazu, daß das Ostslowakische Museum in Košice vom 22. bis 24. Mai 1968 in der Hohen Tatra ein internationales Symposium über Speläomikroklima, Chemie und Speläomikrobiologie veranstaltete. Das Symposium sollte die Realität der therapeutischen Nutzung mancher Höhlen begründen und die Möglichkeiten einer weiteren koordinierten Erforschung dieser Problematik prüfen. Es wurde für die Internationale Speläologische Union (UIS) ein Antrag ausgearbeitet, neben den bisherigen Sektionen dieser Organisation auch eine Kommission für Speläotherapie zu schaffen, die folgende Aufgaben erfüllen sollte:

1. Koordinierung der systematischen internationalen Zusammenarbeit,
2. Veröffentlichung von Publikationen und Austausch von Informationen,
3. Organisation weiterer internationaler Veranstaltungen auf diesem Fachgebiet.

Alle auf diesem Symposium vorgetragenen Referate und Diskussionsbeiträge wurden im *Sborník Východoslovenského múzea* (Sammelband des Ostslowakischen Museums), Serie A, Jahrgang 1968, unter dem Titel „*Symposium über Mikroklima, Chemie und Mikrobiologie in slowakischen Höhlen*“ veröffentlicht.

Während des V. Internationalen Kongresses in Stuttgart faßte das Präsidium der Internationalen Speläologischen Union auf Antrag des Symposiums vom Mai 1968 den Beschuß, eine Kommission für Speläotherapie zu gründen. Zum Vorsitzenden der Kommission wurde Dr. Spannagel, zu ihrem Sekretär Dr. Keßler gewählt. Die ČSSR wird in dieser Kommission von Mag. pharm. Š. Roda vertreten.

Auf dem erwähnten internationalen Kongreß in Stuttgart wurde auch ein Referat über die Möglichkeiten der Speläotherapieforschung in der Höhle von Gombasek gehalten, das dann in den Annalen des V. Kongresses veröffentlicht wurde.

Im Juni 1968 schloß sich auch Dr. med. K. Klincko, Primär der pädiatrischen Abteilung des Krankenhauses in Rožňava, unserer Forschergruppe an. Durch die Behandlung von 54 Patienten in 4 Turnussen (Tabelle 1) bewies er experimentell die Richtigkeit der Erwägungen, die auf früheren physikalischen Untersuchungen beruhten. Die Ergebnisse unserer Forschungen verarbeiteten wir als Monographie; das Manuskript wurde 1970 der Direktion der Správa slovenských jaskýň (Verwaltung der slowakischen Höhlen) in Liptovský Mikuláš übergeben. Die Studie erschien Ende 1971 als Publikation des Museums des Slowakischen Karstes im Verlag Osveta, Martin, unter dem Titel „*Možnosti speleoklimatickej terapie v Gombaseckej jaskyni*“ (Möglichkeiten einer speläoklimatischen Therapie in der Höhle von Gombasek).

Inzwischen hielt die Slowakische Pädiatrische Gesellschaft im Mai 1970 in der Ortschaft Betliar eine Konferenz ab, deren erster Tag der Problematik der

Tabelle 1.

Ergebnisse der experimentalem speläoklimatischen Therapie in der Höhle von Gombasek

Art der Krankheit	Anzahl der Patienten	Besserung über 6 Monate	Besserung bis zu 6 Monaten	Besserung während d. Behandlung	Ohne Besserung
Inaperzipiertes Bronchialasthma	1	—	1	—	—
Obstruktions-asthma Atemstörungen	39	24	8	3	4
Restriktions-Atemstörungen	7	2	2	2	1
Kombinierte Atemstörungen	5	1	1	—	3
Zusammen:	52	27	12	5	8

speläoklimatischen Therapie gewidmet war. Auf dieser Konferenz hielten wir zwei Vorträge:

1. Die physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Forschungen in der Höhle von Gombasek,

2. Die experimentale Behandlung von Kindern, die unter Erkrankungen der unteren Atemwege leiden, in den Räumen der Höhle von Gombasek.

Auschnitte aus diesen Referaten wurden in der Zeitschrift Československé pediatrické listy (Tschechoslowakische Pädiatrische Blätter), Nr. 2, Jahrgang 1971, veröffentlicht.

Im September 1971 berief die Stadt Ennepetal in Zusammenarbeit mit dem Institut für Hygiene an der Universität in Düsseldorf ein Symposium über die Forschungsergebnisse in der speläoklimatischen Therapie ein. Das Symposium fand unter internationaler Beteiligung statt; unsere Forschergruppe vertrat Dr. K. Klincko. Zum Erfolg der Tagung trugen wir mit folgenden Referaten bei:

1. Die physikalischen und chemischen Forschungsmethoden des Speläoklimas in der Gombasecká Höhle,

2. Untersuchungsergebnisse der Speläo-Klimatherapie in der Gombasecká Höhle.

Das Pressezentrum der Stadt Ennepetal veröffentlichte diese Vorträge zu Beginn des Jahres 1972 im Sammelband der wissenschaftlichen Referate, die auf dem genannten Symposium gehalten wurden.

BEURTEILUNG DER MÖGLICHKEITEN BEI DER APPLIKATION SPELÄOTHERAPEUTISCHER HEILMETHODEN IN HÖHLEN

Mit Hilfe des Ostslowakischen Museums in Košice gründeten wir am 1. 1. 1968 eine speläologische Forschungsstelle mit dem Titel „Speläolaboratorium bei der Höhle von Gombasek“. Nach der Vereinigung der Speläologie in der Slowakei wurde dieses Laboratorium am 1. 1. 1970 in eine externe Forschungsstätte des Museums des Slowakischen Karstes im Rahmen der staatlichen Institution Správa slovenských jaskýň (Verwaltung der slowakischen Höhlen), die ihren Sitz in Liptovský Mikuláš hat, umgewandelt. Die Hauptaufgabe des Laboratoriums besteht darin, die mikroklimatischen Verhältnisse in den Höhlen zu beobachten und auszuwerten sowie die physikalischen und chemischen Vorgänge in Karstphänomenen vom Aspekt der Speläologie und des Naturschutzes zu untersuchen. In dieser Tätigkeit ist auch die Auswertung der Höhlenräume mit inbegriffen und die Beurteilung der Möglichkeit, ob sie zu speläotherapeutischen Zwecken geeignet sind.

Der erste und wichtigste Schritt zur Erfüllung der angeführten Aufgaben ist die Auswahl des Forschungsobjektes. Das unterirdische Objekt selbst sowie das zu ihm gehörige Areal über Tage müssen mancherlei Bedingungen erfüllen, wenn es für einen lange dauernden Aufenthalt kranker Menschen in seinen Räumen entsprechen soll. Nach der geographischen Lage der Lokalität wissen wir schon im voraus, ob sie unseren Anforderungen genügen wird oder nicht. Will man den mikroklimatischen Charakter einer Höhle richtig beurteilen, muß man sie einer lange währenden Erforschung zu jeder Jahreszeit unterwerfen. Nach unseren bisherigen Erfahrungen ist die Höhle, die zu speläoklimatischen Heilzwecken ausersehen worden ist, nach folgenden Gesichtspunkten zu überprüfen:

Tabelle 2.
Normen der meßbaren Bedingungen für eine speläoklimatische Therapie

Bezeichnung	Wert
A. Bedingungen über Tage	
1. durchschnittliche Jahrestemperatur der Luft	$10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
B. Bedingungen unter Tage	
1. Schnelligkeit der Luftströmung	max. 15 cm/s
2. relative Luftfeuchtigkeit	95 – 100 %
3. durchschnittliche Jahrestemperatur der Luft	$10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
4. Jahresamplitude der Lufttemperatur	max. 1,0 °C
5. Abkühlungsgröße	max. 9,0 mcal/cm ² /s
6. Anzahl der negativen Ionen in der Atmosphäre	cca $1,5 \times 10^4/\text{cm}^3$
7. Anzahl der mechanischen Partikel in der Luft	max. 20 Stück/cm ³
8. CO ₂ – Gehalt der Atmosphäre	max. 1,5 % vol.
9. Konzentration des Ca ²⁺ im Aerosol	min. 8,0 mg/l
10. Konzentration des Mg ²⁺ im Aerosol	min. 2,0 mg/l
11. Konzentration des NO ₂ ⁻ im Aerosol	max. 0,1 mg/l
12. Konzentration des NH ₄ ⁺ im Aerosol	max. 0,3 mg/l
13. Konzentration des PO ₄ ³⁻ im Aerosol	max. 1,0 mg/l
14. pH-Wert des Aerosols	min. 4,0 max. 4,5

A. Bedingungen über Tage

1. Die Zugänglichkeit und geographische Lage.
2. Die klimatischen Bedingungen.
3. Die hydrologischen Verhältnisse.
4. Der Grad der landwirtschaftlichen Aktivität im Bereich des Karstes.

B. Bedingungen unter Tage

a) Mikroklimatische Bedingungen

1. Die Luftströmung.
2. Angaben über die Luftfeuchtigkeit.
3. Die Lufttemperatur.
4. Die Wärmeverhältnisse des Milieus.

b) Hydrologische Verhältnisse

1. Die horizontalen Wässer.
2. Die vertikalen Karstwässer.

C. Physikalische und chemische Bedingungen

1. Das Vorhandensein von Höhleneärosol.
2. Die Ionisation der Luft.
3. Die Radioaktivität.
4. Angaben über mechanische Schmutzteilchen in der Luft.
5. Chemische Komponenten der Atmosphäre.
6. Chemische Komponenten eventueller allochthoner Stoffe.

D. Mikrobiologische Bedingungen

A. 1.

Die als Objekt für speläoklimatische Heilbehandlungen ausersehene Höhle muß so leicht wie möglich zugänglich sein. Das Areal soll in der Nähe der Hauptverkehrsadern liegen und der Zutritt zum Höhleneingang darf durch keine größeren Höhenunterschiede erschwert werden. Die Umgebung der Höhle sollte wenigstens zur Hälfte bewaldet sein.

A. 2.

Die durchschnittliche Jahrestemperatur der Luft sollte unserer Ansicht nach — mit Rücksicht auf die physiologischen Bedürfnisse der Patienten, die ja längere Zeit hindurch behandelt werden müssen — mindestens 10°C betragen ($\pm 2^{\circ}\text{C}$). Diesen geringen Spielraum für Schwankungen der Jahrestemperatur begründen wir mit der Tatsache, daß die Temperatur in statischen Höhlen eine Analogie zum Jahresdurchschnitt der Außentemperatur darstellt.

A. 3.

Bei der Beurteilung der hydrologischen Situation über Tage müssen wir untersuchen, ob die Wässer, die unter die Oberfläche des Karstes gelangen, durch offene Ponore und Dolinen einfallen oder langsam durch Ablagerungsschichten hindurchsickern. Das Einzugsgebiet des untersuchten Höhlensystems muß von einer ausreichenden Bodenschicht bedeckt sein und wenigstens zum Teil auch Waldvegetation aufweisen. Das Vorhandensein und die Qualität dieser

beiden Komponenten garantiert einen ausreichenden Vorrat an Feuchtigkeit für das vertikale hydrologische System des Karstes. Auch bei der Gestaltung der chemischen Eigenschaften der vertikalen Wässer spielen sie keine geringe Rolle.

Wir erachten es für wichtig, das Einzugsgebiet des ausersehnen Objektes möglichst genau zu bestimmen, damit man mit Gewißheit weiß, welche Oberflächenfaktoren das Regime des Karstes unter Tage beeinflussen können.

A. 4.

Höhlen oder deren Teile, die unter einem Gebiet mit intensiver landwirtschaftlicher Pflanzenproduktion liegen, können wir zu speläotherapeutischen Zwecken nicht empfehlen. Wir lehnen es aber nicht ab, wenn die Grasfläche über der Höhle als unkultiviertes Weideland genützt wird.

B. a. 1.

Als Hauptfaktor des Mikroklimas in den Höhlen ist zuerst der Charakter der Luftströmung zu untersuchen. Nach der Art der Strömung und nach der Beständigkeit der spezifischen Luftkomponenten muß dann bestimmt werden, ob man die untersuchte Höhle für statisch, dynamisch oder statodynamisch halten soll. Handelt es sich um ein Objekt mit mehreren Gängen, muß man beim Prüfen der Angaben über die Luftströmung differenziert vorgehen und jeden Gang separat beurteilen. Es ist wichtig, auch die tektonische Struktur des Karstes zu kennen, denn man muß wissen ob die Höhlenräume nicht vertikal dynamisch sind.

Zu speläotherapeutischen Zwecken können nur solche statische Höhlengänge dienen, in denen die horizontale Luftströmung den Maximalwert von 15 cm/s nicht übersteigt. Ideal sind solche Räume, in denen der Austausch des gesamten Luftinhaltes 8 bis 16 Stunden dauert. Eine solche Strömung verursacht noch keinen Luftzug und stört die konstante Verteilung der therapeutischen Luftkomponenten nicht.

B. a. 2.

Aus dem statischen Charakter der Höhle geht hervor, daß auch die relative Luftfeuchtigkeit keine größeren Schwankungen aufweist. Zu den Existenzbedingungen mancher Heilfaktoren gehört ein entsprechende relative Luftfeuchtigkeit, sie muß stets Werte um 95 — 100 % erreichen.

B. a. 3.

Wie wir bereits im Abschnitt über die Außentemperatur anführten, ist die Durchschnittstemperatur in einer statischen Höhle eine Analogie des Jahresdurchschnittes der Außentemperatur. Die physiologischen Ansprüche der Patienten an die durchschnittliche Lufttemperatur im ausersehnen Objekt bestimmten wir mit etwa 10 °C bei \pm 2 °C. Zu therapeutischen Zwecken können wir nur solche Räume empfehlen, in denen die Lufttemperatur jährliche Schwankungen von höchstens \pm 1,0 °C aufweist.

Bekannt sind auch Thermalhöhlen mit natürlichem Warmwasser, in denen die heilsame Wirkung der Wärme speläotherapeutisch genutzt wird.

B. a. 4.

Voraussetzung für eine im Rahmen hygienischer Normen behagliche Wärme im Höhlenmilieu ist, die Luftströmung und die Temperatur der Atmosphäre in bestimmten Grenzen zu halten. Wir betrachten einen Wert von 9,0 mcal/cm² für die höchstzulässige Abkühlungsgröße. Unter solchen Bedingungen können sich die Patienten, entsprechend warm angekleidet, auch längere Zeit in den Räumen der Höhle aufhalten.

B. b. 1.

Eine unumgängliche Notwendigkeit für die Wahl eines Höhlenobjektes als speläoklimatische Heilstätte ist das Vorhandensein steter und zeitweiliger Wasserläufe, die gasförmige Heilkomponenten und einen Teil des Speläoaërosols liefern. Dabei müssen aber die zeitweiligen Wasserläufe im Karst längere Zeit hindurch beobachtet werden, weil sie in den Höhlenräumen abnormale Wasserstände hervorrufen können und ebenso die Ursache einer extremen chemischen Zusammensetzung sein können.

B. b. 2.

Gundbedingung für die Wahl einer Lokalität zu speläotherapeutischen Zwecken ist die Anwesenheit vertikaler Sickerwässer. Die Permeabilität der Gesteinsüberlagerung der Höhle muß den sinterbildenden Bedingungen bestens entsprechen. Die Tropfwässer bilden die dispergierte Phase des Heilaërosols, deshalb halten wir ihr Vorhandensein und ihre Qualität für maßgeblich. Hat die Höhle einen entsprechenden aktiven stalaktitischen Tropfsteinschmuck, so garantiert dies die Richtigkeit der Auswahl.

B. c. 1.

Wie wir bereits andeuteten, bedingt die Intensität des Durchflusses vertikaler Wässer und das Vorhandensein horizontaler Wasserläufe die Bildung des Höhlenaërosols. Die Menge dieser Wässer muß sich jedoch in solchen Grenzen halten, daß der Aufenthalt der Patienten nicht gefährdet ist. Das Speläoaërosol halten wir für den grundlegenden Faktor der Höhlentherapie, denn es ist der Träger der wichtigsten Heilkomponenten.

B. c. 2.

Durch erhöhte Radioaktivität kann die Atmosphäre der Höhlen ionisiert sein; in den Höhlen auf dem Gebiet der Slowakei kommt dies jedoch nicht in Frage. Die Ionisation der Atmosphäre entsteht jedoch durch den Lenardschen ballonelektrischen Effekt. Der Grad der Ionisation wird von der Menge der versprühten Wassertropfen bestimmt.

B. c. 3.

Eine geringe Steigerung der Radioaktivität in unseren Höhlen ist ohne Bedeutung. Wir möchten jedoch bemerken, daß die Möglichkeit besteht, unterirdische Räume mit einem höheren Gehalt an radioaktiven Stoffen in ihrer Atmosphäre zu entdecken, die man dann auch zu Heilzwecken nutzen könnte.

B. c. 4.

Eine weitere Voraussetzung für eine erfolgreiche Speläotherapie ist eine möglichst geringe Anzahl mechanischer Partikel in der Atmosphäre der Höhlerräume. Wenn ideale Bedingungen gegeben sind, eine ausreichende Luftfeuchtigkeit und ein entsprechender Grad der Ionisation, ist die selbstreinigende Fähigkeit der Atmosphäre in statischen Höhlen gewährleistet. Die Anzahl mechanischer Partikel in der Höhlenatmosphäre, gemessen mit einem Zeißschen Konimeter vom Typus 10, sollte 20 Teilchen pro Kubikzentimeter nicht überschreiten.

B. c. 5.

Wenn die Elemente des Mikroklimas im untersuchten Höhlengang konstant sind, besteht die Garantie, daß bei einem normalen Verlauf der sinterbildenden Prozesse auch das Verhältnis der chemischen Hauptkomponenten in der Luft unverändert bleibt. Die Folge karstgenetischer Prozesse ist ein erhöhter Gehalt an CO₂, der als indirekter Heilfaktor in der Atmosphäre der Höhle mitwirkt. Messungen des Kohlendioxidgehaltes der Luft sind systematisch und längere Zeit durchzuführen, die maximale Konzentration darf 1,5 % vol. nicht überschreiten. Sehr vorsorglich ist der CO₂-Gehalt der Luft über zeitweiligen Wasserflächen zu beobachten; eine Erhöhung für kurze Zeit darf hier auch die festgesetzte Grenze überschreiten.

Bei der Auswahl eines geeigneten Höhlenobjektes ist es vom biologischen Gesichtspunkt aus wichtig festzustellen, wieviel und welche konstanten chemischen Komponenten die Atmosphäre enthält. Träger dieser Stoffe ist das Speläoaërosol, für die Höhlentherapie von Bedeutung ist sein Gehalt an Kalzium und Magnesium. Da die Bildung und die Menge dieser Komponenten besonders von den vertikalen Karstwässern abhängt, ist ein reichliches Vorkommen von Gravitationssinterformen im Stadium der Aktivität für die Beurteilung der therapeutischen Lokalität wichtig. Die minimalen Mengen der angeführten chemischen Elemente in einem Liter aufgefangenen Aërosol müssen bei Ca 8,0 mg pro Liter und bei Mg 2,0 mg pro Liter betragen.

Ein Beweis dafür, daß die betreffende Höhle statischen Charakter hat, ist das absolute Fehlen von Oxydationsstoffen in der Form von Ozon in der Atmosphäre.

Die Analysen des Aërosols sind zu jeder Jahreszeit aufmerksam zu verfolgen, damit sein Maximalgehalt an schädlichen Stoffen, wie z. B. an Nitriten, Nitraten, Ammoniak usw., die vorgeschriebenen Normen nicht übersteigt.

B. c. 6.

Höhlen oder ihre Teile, deren Boden und eventuell auch andere Flächen teilweise oder völlig von Ablagerungen bedeckt sind, die durch ihre Zusammensetzung unmittelbar schädliche Stoffe produzieren oder ein Nährboden für sich vermehrende Bakterien darstellen, sind für speläotherapeutische Zwecke ungeeignet.

B. d.

Es kann vorausgesetzt werden, daß bisher noch nicht entdeckte, auf natürliche Weise abgeschlossene statische Höhlen in mikrobiologischer Hinsicht fast völlig

steril sind. Diese Annahme kann deshalb ausgesprochen werden, weil uns die physikalischen und chemischen Prozesse, die im Karst unter Tage verlaufen, bekannt sind.

Der markanteste bakteriostatisch bis bakterizid wirkende Faktor ist der verminderte pH-Wert des Aérosols. Es wird angenommen, daß Höhlen mit einem pH-Wert von 4,0 bis 4,50 eine große Fähigkeit der Selbstreinigung besitzen.

Ein nicht hinweg zu denkender Bestandteil der Erforschung ist schließlich auch die Beurteilung des Objektes vom mikrobiologischen Blickpunkt aus. Es ist unbedingt notwendig, eine grundlegende mikrobiologische Untersuchung der drei Hauptkomponenten in der Höhle, der Luft, des Wassers und des Bodens, durchzuführen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung müssen den gültigen hygienischen Bestimmungen entsprechen.

ABSCHLUß

Im Hinblick auf die geographische Lage der Slowakei und die dadurch bedingten Klimaverhältnisse ist ersichtlich, daß unser Land in einem so idealen Bereich der geographischen Breite liegt, daß jedes seiner Karstgebiete zu speläoklimatischen Heilprozeduren genutzt werden könnte. Eine derart allgemeine Nutzung wird jedoch durch die spezifische Lage der Höhlen und die erhebliche vertikale Gliederung des Landes verhindert. Darin liegt die Ursache der großen Unterschiede in den klimatischen Werten auf einem verhältnismäßig kleinen Raum. Der Haupteliminierungsfaktor bei der Wahl der Objekte ist die durchschnittliche Jahrestemperatur in der Umgebung.

In Zukunft wird es notwendig sein, alle bedeutenderen Höhlen zu untersuchen und eine angemessene Dokumentation ihres Speläoklimas auszuarbeiten. Neben speläogenetischen Erkenntnissen wird man dadurch auch die notwendigen Angaben für eine Beurteilung des unterirdischen Karstes vom Aspekt der speläoklimatischen Therapie gewinnen.

Wir sind davon überzeugt, daß die Normen, die wir, aufgrund eines langen Studiums ausgearbeitet haben und deren Richtigkeit durch experimentale Heilungen bestätigt wurde, ein geeignetes Hilfsmittel bei der Suche nach weiteren Möglichkeiten für diese neuartige Heilmethode in der Slowakei sein werden.

Übersetzung von Ján Lumtzer

VÝSKUM A PODMIENKY SPELEOTERAPIE NA SLOVENSKU

Štefan Roda — Ladislav Rajman

R e s u m é

Prvú historickú časť príspevku venujeme trom ekologicky najspracovanejším jaskyniam v Európe, slúžiacim speleoklimatickej terapii. Chronologicky prvé miesto patrí jaskyni Klutert v Nemeckej spolkovej republike, kde MUDr. K. H. Spannagel úspešne liečí už od roku 1955. Na druhom mieste v krátkosti uvádzame činnosť madarských odborníkov v priestóroch významnej

lokality speleoklimatickej terapie v jaskyni Béke v Jósvalof. Dr. Bíró preskúmal speleomikroklímu niektorých priestorov tejto jaskyne. Po vyhodnotení získaných výsledkov dr. Kirchknopf tam úspešne lieči choroby dýchacích ciest.

Dalej opisujeme vlastné výskumné práce v Gombaseckej jaskyni na území Slovenského krasu (ČSSR), ktoré začali 26. 4. 1965. Na základe veľmi dobrých parametrov výsledkov výskumu bolo v máji 1968 vo Vysokých Tatrách sympózium o speleomikroklimre, chémii a mikrobiológií s medzinárodnou účasťou. Uznesením tohto sympózia založili na V. svetovom kongrese speleológov v Stuttgarte odbornú komisiu UIS pre speleoterapiu.

Medzitým od roku 1968 MUDr. K. Klincko experimentálne liečil 52 pacientov, astmatikov a bronchitikov v 4 turnusoch. Výsledky liečenia zodpovedali očakávaniu a sú zhrnuté v tab. 1.

Další medzníkom v medzinárodom dianí odborníkov tohto smeru bola vedecká konferencia v septembri roku 1971, ktorú zvolalo mesto Ennepetal (NSR). Výsledky rokovania publikovali v osobitnej brožúrke.

Druhú časť príspevku venujeme problematike výberu objektu na speleoklimatickú terapiu. V súlade s ekologickými poznatkami medicíny a s osobitnou fyziologickou potrebou chorobou postihnutého organizmu, vypracovali sme optimálne podmienky výberu objektu platné pre danú klimatickú zónu strednej Európy. Tieto podmienky pre výber jaskyň a na speleoklimatickú liečbu delíme do týchto dvoch skupín:

A. podmienky povrchové,

B. podmienky podpovrchové.

Tieto dve hlavné skupiny delíme na podskupiny a tie zas priamo na faktory, ktorých stav môže ovplyvniť bud liečebné účinky, alebo priamo dôležitý subjektívny pocit pacienta.

V závere vysvetľujeme, že diferenciáciu v liečebnom využíti jaskyň na území Slovenska nevyžadujú rozdielne klimazonálne podmienky, ale skôr vertikálne rozloženie krasových oblastí, a tým aj rozdielne hodnoty mikroklimy jednotlivých jaskyň.

Normy merateľných podmienok speleoklimatickej liečby sú zhrnuté v tab. 2.

RECHERCHE ET CONDITIONS DE LA SPÉLÉOTHÉRAPIE EN SLOVAQUIE

Štefan Roda — Ladislav Rajman

R é s u m é

La première partie historique de la contribution est consacrée aux trois grottes les plus exploitées du point de vue écologique en Europe, servant à la thérapie spéléoclimatique. Du point de vue chronologique la première place appartient à la grotte Klutert en République fédérale d'Allemagne, où le docteur en médecine K. H. Spannagel soigne avec succès depuis l'année 1955. En deuxième place nous mentionnons en bref l'activité de spécialistes hongrois dans les espaces de l'importante localité de la thérapie spéléoclimatique dans la grotte Béke à Josvafö. Le docteur Bíró a examiné le spéléomicroclimat de certains espaces de cette grotte. Après l'appréciation des résultats obtenus le docteur Kirchknopf y soigne avec succès des maladies des voies respiratoires.

Nous décrivons ensuite les travaux d'exploration proprement dit de la grotte de Gombasek en territoire du Karst slovaque (ČSSR) qui ont commencé le 26 avril 1965. A la base de très bons paramètres des résultats de la recherche s'est tenu en mai 1968 dans la Haute Tatra un symposium pour le spéléomicroclimat, la chimie et la microbiologie avec participation internationale. Par la résolution de ce symposium a été fondé au Vième congrès de spéléologues à Stuttgart une commission spécialisée de UIS pour la spéléothérapie.

Entre-temps, depuis l'année 1968, le docteur en médecine K. Klincko a soigné d'une façon expérimentale 52 malades, asthmatiques et bronchitiques, en 4 roulements. Les résultats du traitement ont correspondu à l'attente et sont résumés au tableau no 1.

Une autre étape dans l'activité internationale des spécialistes de cette discipline a été la conférence scientifique en septembre 1971 qui a été convoquée par la ville Ennepetal (RFA). Les résultats des discussions ont été publiées dans une brochure spéciale.

La deuxième partie de notre contribution est consacrée au choix de l'objet de la thérapie spéléoclimatique. En harmonie avec des connaissances écologiques de la médecine et les besoins physiologiques propres de l'organisme atteint par la maladie, nous avons élaboré des conditions optimums du choix de l'objet, valables pour la zone climatique donnée de l'Europe centrale.

Ces conditions pour le choix des grottes et du traitement spéléoclimatique nous divisons dans deux groupes suivants:

- A. conditions du surface,
- B. conditions d'au dessous du surface.

Ces deux groupes principaux nous divisions en sousgroupes et ceux-ci directement en facteurs, dont l'état peut influencer soit les effets du traitement, soit directement l'importante sensation subjective du malade.

En conclusion nous expliquons que la différenciation dans l'utilisation médicinale des grottes sur le territoir de la Slovaquie n'est pas tant exigée par les conditions différentes des zones climatiques que plutôt par la disposition verticale des régions du karst et ainsi par des valeurs différentes du microclimat de chaque grotte.

Les normes des conditions mesurables du traitement spéléoclimatique contient le tableau no 2.

PREHLAD PRESKÚMANÝCH JASKÝŇ NA SLOVENSKU

ANTON DROPPA

Priaznivé geologické a fyzicko-geografické pomery Slovenska podmienili vznik a vývin krasových javov nielen na povrchu, ale i v podzemí. Z nich najmä jaskyne vzbudili záujem aj za hranicami, jednak svojou bohatou a farebnou kvapľovou výzdobou, jednak paleontologickými a archeologickými nálezmi, alebo výskytom unikátnej speleofauny a speleoflóry. Počtom jaskýň, ich vedeckým a kultúrnym významom má ČSSR popredné miesto medzi štátmi sveta.

Hoci písomné správy o existencii jaskýň na Slovensku pochádzajú už z prvej polovice 13. storočia, s ich výskumom sa začalo len v 18. storočí. Najväčší záujem bol o paleontologické a archeologické nálezy. So všestranným systematickým výskumom jaskýň sa začalo až po druhej svetovej vojne, keď všetky jaskyne prešli do vlastníctva štátu. Vedecký výskum jaskýň z hľadiska svojho vedného odboru realizujú vedecké ústavy Slovenskej akadémie vied a vysokých škôl, zatiaľ čo ich prieskum a objavovanie vykonávajú dobrovoľní jaskyniari združení v Slovenskej speleologickej spoločnosti pri Múzeu slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. Múzeum slovenského krasu je aj výskumným, najmä však dokumentačným strediskom jaskýň a krasových javov celého územia Slovenska.

Predložený prehľad preskúmaných jaskýň a pripastí Slovenska je prvým pokusom o ich sumarizáciu. Aj keď prehľad zahrňuje 476 jaskýň a pripastí, nenárokuje si na úplnosť, lebo mnohé jaskyne neboli ešte odborne spracované. Takisto aj niektoré názvy jaskýň a pripastí sú predbežné a nemusia mať definitívnu platnosť. Pri zostavovaní prehľadu sme vychádzali jednak z vlastných výskumov v teréne, jednak z dostupnej literatúry, ktorá vždy neposkytovala potrebné dokumentačné údaje. Vlastné geomorfologické výskumy, spojené so zameraním jaskýň a pripastí od roku 1948, zahrňujú tieto krasové oblasti: Malé Karpaty, Tríbeč, Žiar, Strážovské vrchy, Západné Tatry, Nízke Tatry, Spišské rудohorie a niektoré jaskyne v iných krasových oblastiach; spolu je to asi 280 jaskýň v dĺžke 52,5 km.

Údaje o jaskyniach z ostatných krasových oblastí Slovenska sme čerpali z literatúry, najmä z prác V. Bučkovského (1951, 1961, 1963), P. Jánáčika (1959, 1963, 1965, 1968), J. Brodnanského (1968), J. Se-

k y r u (1954), D. L o u č e k a (1956), V. B e n i c k é h o (1952), M. S l a v-
k a y a (1963), S. K á m e n a (1958, 1961, 1968), F. S k ř i v á n k a (1958),
B. K u č e r u (1963), M. E r d ö s a — V. L y s e n k u (1966), V. R o z l o ž n í-
k a (1955), J. M a j k u (1952, 1958), J. S e n e š a (1950), Š. R o d u — A.
A b o n y i h o (1954) a ďalších dobrovoľných pracovníkov, ktorých citáciu sme
z úsporných dôvodov neuviedli. Paleontologické a archeologické údaje o jasky-
niach sme prevzali najmä z prác Z. S c h m i d t a (1970), V. L o ž e k a a kol.
(1956) a J. B á r t u (1955, 1961, 1963). Údaje o recentnej speleofaune nám
poskytli práce A. Š t o l l m a n n a (1968), J. V a c h o l d a (1957, 1961) a
I. Z a j o n c a (1963).

Pre širšiu verejnosc sa sprístupnilo 12 jaskýň s turistickou hodnotou (č. 12,
109, 146, 192, 211, 253, 268, 324, 395, 435, 451, 474) a ďalšie 2 sa pripravujú
na sprístupnenie (č. 204, 425). Z uvedených jaskýň a pripastí je 16 tr-
vale zaľadených, v 41 jaskyniach sa našli zvyšky kostí pleistocénnych stavov-
cov (najviac Ursus spelaeus), v 64 jaskyniach sa vyskytuje recentná speleo-
fauna (najmä viaceré druhy jaskynných netopierov) a v 56 jaskyniach archeolo-
gické nálezy. V 16 jaskyniach sa našli doklady o dočasnom pobytu ilegálnych
pracovníkov a bojovníkov SNP a druhej svetovej vojny. Prehľad jaskýň sme
usporiadali tak, že za názvom jaskyne a jej lokality sme v zátvorke uviedli
nadmorskú výšku a potom ďalšiu charakteristiku.

JASKYNE MALÝCH KARPÁT

B o r i n s k ý k r a s: sivé vápence borinské, slienité vápence (lias) — 36 km².

1. Jaskyňa nad vyvieračkou pri Medených Hámroch v doline Borinky (310 m),
20 m dlhá, puklinovo-riečna, zakončená vodným sifónom, bez výzdoby.

2. Zbojnícka jaskyňa v doline Borinky oproti kameňolomu (326 m), 120 m
dlhá, puklinovo-riečna, bez kvapľovej výzdoby.

3. Jaskyňa pod Okopancom v doline Borinky (400 m), 25 m dlhá, koro-
zívno-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.

4. Ponorná jaskyňa Prepadlá (453 m), 76 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez
výzdoby.

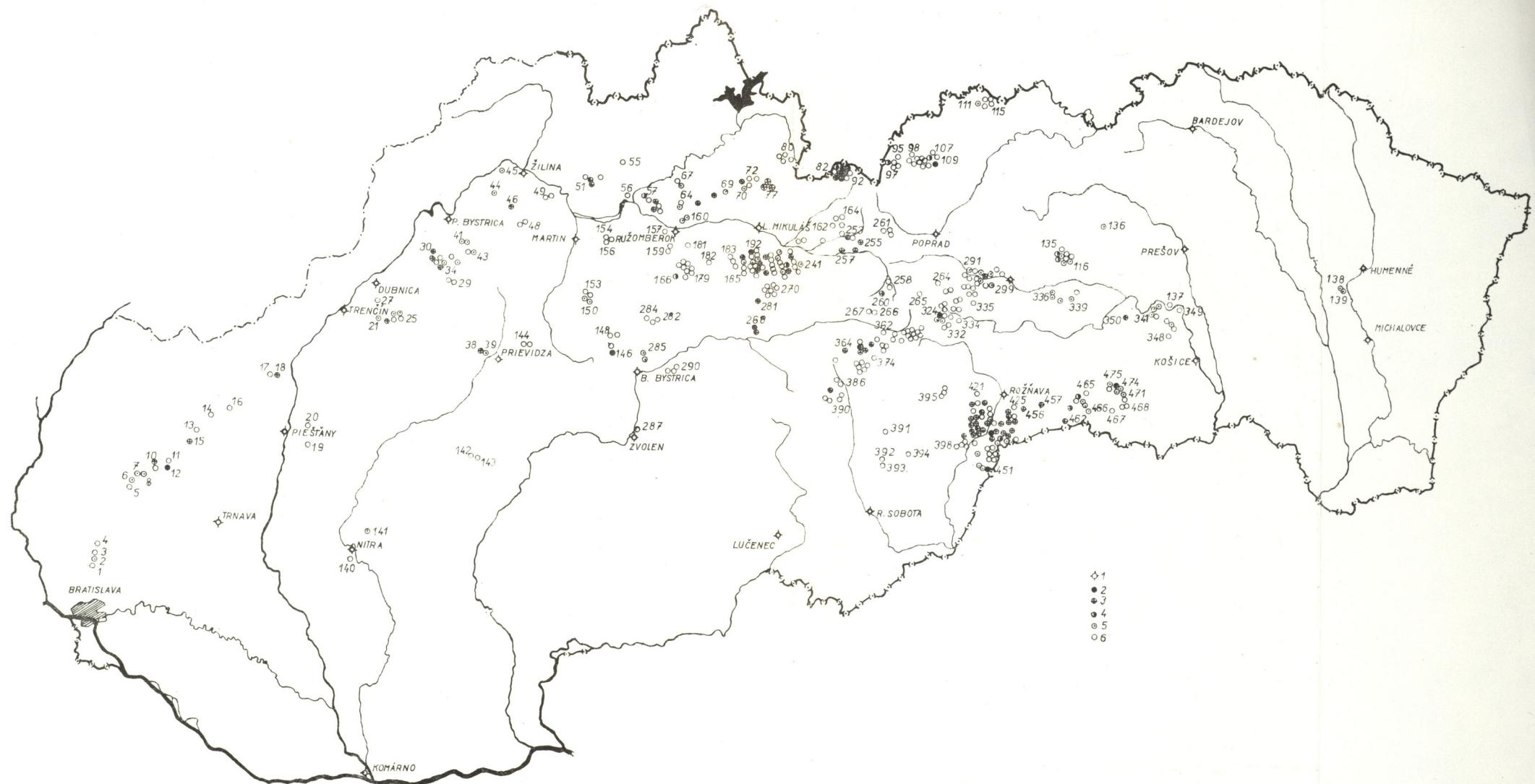
P l a v e c k ý k r a s: tmavé vápence vápenicke (anis), svetlosivé vápence
veternicke (ladin), sivé vápence havranicke (karn) — 35 km².

5. Jaskyňa Haviareň na S úbočí Vápennej (720 m), 114 m dlhá, puklinovo-
rútivá s umelou vstupnou chodbou, bez výzdoby, výskyt netopierov.

6. Plavecká jaskyňa pod Plaveckým hradom (240 m), 125 m dlhá, puklinovo-
rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, výskyt jaskynných netopierov.

7. Jaskyňa Dzeravá skala v Mokrej doline na V od Plaveckého Mikuláša
(460 m), 26 m dlhá a 15 m široká sieň, vrstevno-rútivá, bez kvapľovej výzdoby,
nález kostí pleistocénnych stavovcov, osídlená v paleolite a neolite.

8. Jaskyňa Tmavá skala v Mokrej doline na V od predošlej (500 m), 40 m
dlhá, vrstevno-riečna, bez výzdoby, nález kostí pleistocénnych stavovcov, osíd-
lená v paleolite, na dne hlina a guáno, nádejné pokračovanie.



Prehľadná mapa jaskýň Slovenska preskúmaných do konca roku 1971. Zostavil A. Droppa

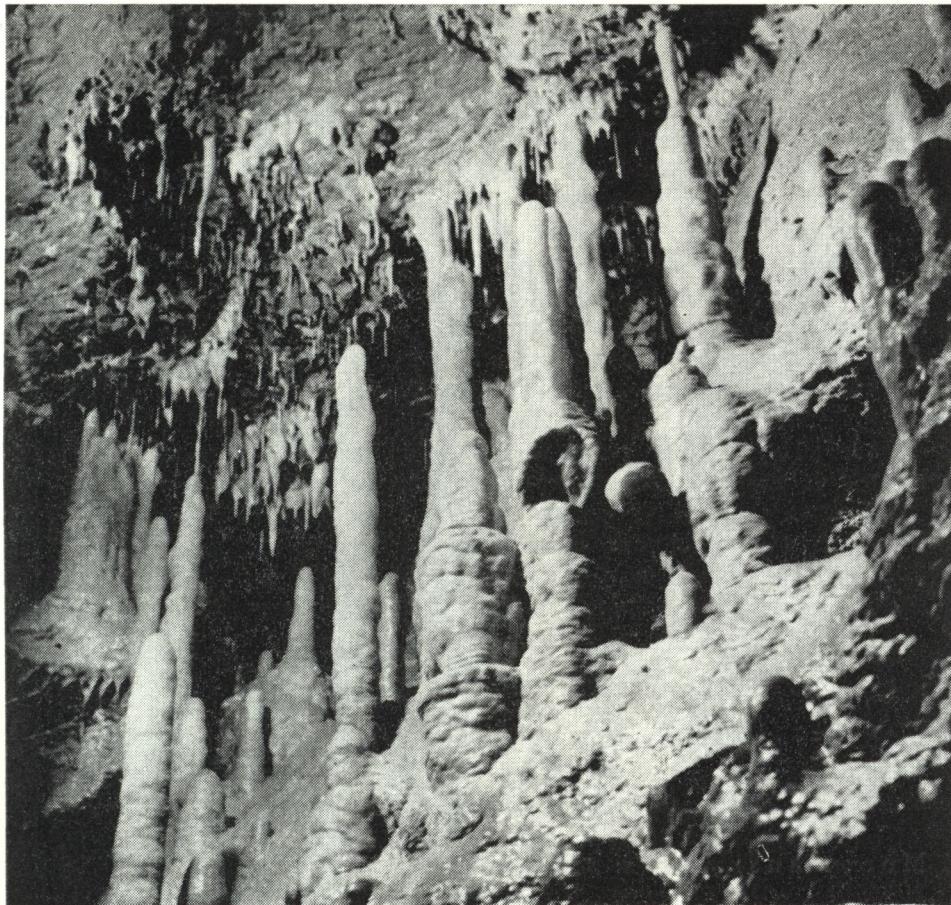
1. Významnejšie mestá — orientačné body
 2. Sprístupnené jaskyne
 3. Prienosti
 4. Zaladnené jaskyne a prienosti
 5. Jaskyne s archeologickými nálezkami
 6. Ostatné jaskyne

Наглядная карта пещер Словакии, обследованных до конца 1971 года. Составил А. Дроппа

1. Более значительные города — ориентировочные точки
 2. Пещеры с открытым к ним доступом
 3. Пропасти
 4. Оледенельные пещеры и пропасти
 5. Пещеры с археологическими находками
 6. Остальные пещеры

Übersichtliche Landkarte der bis Ende 1971 erforschten Höhlen in der Slowakei. Ausgearbeitet von A. Droppa

1. Wichtige Städte — Orientierungspunkte
 2. Erschlossene Höhlen
 3. Schluchten
 4. Vereiste Höhlen und Schluchten
 5. Höhlen mit archäologischen Funden
 6. Sonstige Höhlen



Obr. 1. Stalagmitový háj v jaskyni Driny — Malé Karpaty. Foto A. Dropa
Рис. 1. Сталагмитовая роща в пещере Дрины — Малые Карпаты. Фот. А. Дроппа
Abb. 1. Stalagmitenhain in der Höhle Driny — Kleine Karpaten. Foto A. Dropa

9. Jaskyňa Malá skala na JV úbočí Vaterníka (600 m), 130 m dlhá, puklinovo-korozívno-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.

10. Vaternícka priečasť na hrebeni Vaterníka (680 m), 35 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.

11. Jaskyňa Havranica na V úbočí Havranej skaly (620 m), 20 m dlhá, puklinovo-korozívna, zvetraná kvapľová výzdoba.

S m o l e n i c k ý k r a s: tmavosivé rohovcové a krinoidové vápence (lias) — 7 km².

12. Jaskyňa Driny na JZ od Smoleníc (398 m), 650 m dlhá, puklinovo-koro-

živna, živá i zvetraná kvaplová výzdoba, nález kostí pleistocénnych stavovcov, výskyt jaskynných netopierov, sprístupnená 360 m.

D o b r o v o d s k ý k r a s: svetlosivé veternícke vápence s dolomitmi (ladin), svetlosivé dolomity (vrchný trias) — 60 km².

13. Priečasťová jaskyňa Slopy nad prameňom Mariáš (428 m), 9 m hlboká a 14 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba, výskyt netopierov.

14. Jaskyňa Klenová na SV úbočí Klenovej (535 m), 14 m dlhá a 8 m hlboká, puklinovo-rútivá, umele prehlbená, bez kvaplovej výzdyby.

15. Vodná priečasť v Holom vrchu pri Trstíne (244 m), 130 m dlhá a 38 m hlboká, puklinovo-korozívna s jazerami na dne, hrášková kvaplová výzdoba.

16. Oplentova jaskyňa nad osadou Fajnory pri Prašníku (308 m), 16 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez kvaplovej výzdyby.

Č a c h t i c k ý k r a s: svetlé vápence s dolomitmi (ladin-karn), tmavosivé rohovcové vápence, biele krinoidové vápence (lias) — 39 km².

17. Jaskyňa Občasná vyvieračka v doline Hrabitnice (190 m), 88 m dlhá, umele rozšírená na puklinách, zakončená jazerami, bez výzdyby.

18. Čachtická jaskyňa na S strane Drapľáku (335 m), 750 m dlhá a 90 m hlboká, zvetraná i živá kvaplová výzdoba, občasný podzemný tok.

JASKYNE POVAŽSKÉHO INOVCA

R a d o š i n s k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 28 km².

19. Jaskyňa Čertova pec na SZ od Radošinej, 27 m dlhá, puklinovo-rútivá, paleontologické nálezy, osídlená v paleolite, neolite, halštate a v stredoveku.

M o r a v i a n s k y k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 26 km².

20. Veľká a Malá jaskyňa v Dolnom Sokole, Mačacia jaskyňa v Dolnom Sokole, jaskyňa v Hornom Sokole, jaskyňa v Zlatom údolí, 3 — 10 m dlhé, puklinovo-korozívne, osídlené v neolite a v stredoveku.

JASKYNE STRÁŽOVSKÝCH VRCHOV

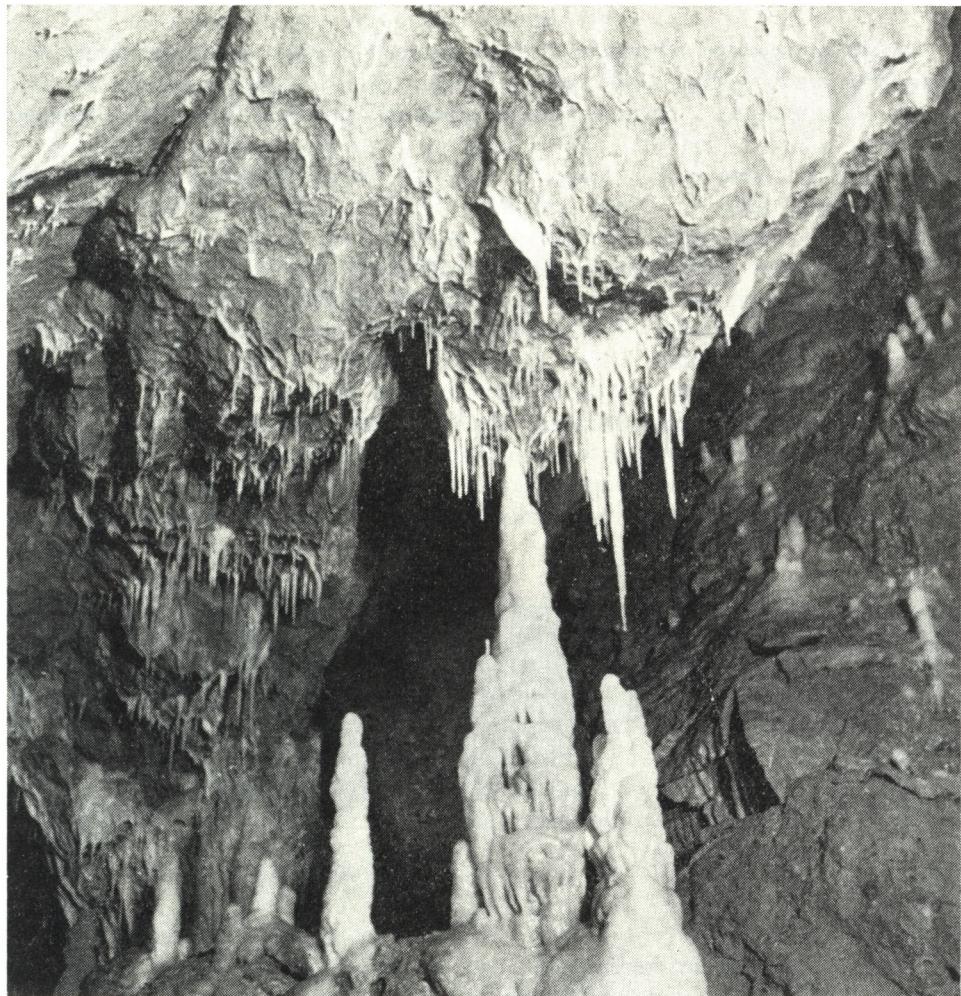
T e p l i c k o - s l a t i n s k ý k r a s: svetlé vápence a dolomity (stredný trias) — 55 km².

21. Jaskyňa Lipová v dolinke Machnáča (400 m), 30 m dlhá, puklinovo-riečna, bez kvaplových útvarov, osídlená v stredoveku (zbojníkmi).

22. Priečasť Remať na Z úbočí Bukoviny (543 m), 20 m hlboká, puklinovo-rútivá, sintrové náteky, výskyt recentnej speleofauny a speleoflóry.

23. Jaskyňa Viežka v Bukovinskej skale (465 m), 80 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba, výskyt jaskynných netopierov.

24. Havrania jaskyňa v kaňone na S od Slatinky nad Bebravou (400 m), 51 m dlhá, vrstevno-korozívna, zvetraná výzdoba, osídlená v stredoveku.



Obr. 2. Kvaplová výzdoba Bieleho domu v Čachtickej jaskyni. Foto A. Droppa

Рис. 2. Сталактитовое украшение Биелого дома в Чахтицкой пещере. Фот. А. Дроппа
Abb. 2. Der Tropfsteinschmuck im Weißen Dom in der Höhle Čachtická jaskyňa — Kleine Karpaten. Foto A. Droppa

25. Jaskyňa Dupná diera v J úbočí kaňonu (400 m), 128 m dlhá, puklinovo-erodzívna, zvetraná výzdoba, osídlená v neolite, v eneolite, halštate a v stredoveku, výskyt recentnej speleofauny (jaskynné netopiere).

26. Jaskyňa Liešťa na V od Slatinky nad Bebravou (352 m), 12 m dlhá, vrstevno-korozívna, bez kvapľovej výzdoby.

27. Jaskyňa v Jeleni nad Trenčianskymi Tepličami (426 m), 11 m dlhá, puklinovo-korozívna.

M o j t í n s k y k r a s: svetlé vápence a dolomity (stredný trias) — 140 km².

28. Veľká jaskyňa v Strážove (1174 m), 100 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby, nádejné pokračovanie smerom na J.

29. Malá jaskyňa v Strážove nad predošlou (1197 m), 9 m dlhá, vrstevno-rútivá.

30. Vетerná diera č. 1 v Málenici (851 m), 26 m hlboká, puklinovo-rútivá.

31. Vетerná diera č. 2 pod predošlou (837 m), 20 m hlboká, puklinovo-rútivá.

32. Jaskyňa v Jancovej skale na V úbočí Rokytníka (705 m), 15 m dlhá, vrstevno-korozívna, bez kvapľovej výzdoby, nádejné pokračovanie.

33. Májová pripasť v Mojtíne (636 m), 65 m hlboká, puklinovo-rútivá a erózna, slabá zvetraná i živá kvapľová výzdoba.

34. Mojtínska jaskyňa v kaňone Zráz na S od Mojtína (578 m), 50 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba, úkryt cez SNP, nádejné pokračovanie.

35. Jaskyňa v Strielanej skale naproti predošlej (521 m), 33 m dlhá, vrstevno-riečna, slabá zvetraná kvapľová výzdoba.

36. Jaskyňa Barbirátka v doline Radotinej (415 m), 19 m dlhá, puklinovo-rútivá.

37. Pružinská jaskyňa Dupná v doline Rečice na V od Pružiny (590 m), 130 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba, osídlená v neolite, halštate, v dobe slovanskej a cez SNP, výskyt netopierov.

B o j n i c k ý k r a s: svetložlté travertíny (pleistocén) — 1,1 km².

38. Hradná jaskyňa pod Bojnickým zámkom (325 m), 15 m hlboká a 22 m široká, vrstevno-korozívna, zvetraná hrášková výzdoba, sprístupnená.

39. Prepoštská jaskynka v Bojniciach (242 m), 14 m dlhá, vrstevno-korozívna, nález kostí pleistocénnych stavovcov, osídlená v paleolite.

P s e u d o k r a s S ú l o v s k ý c h s k á l: vápnité zlepence a pieskovce (eocén) — 22 km².

40. Veľká Temná jaskyňa v Úvoze (585 m), 98 m dlhá, puklinovo-korozívna, zvetraná výzdoba, nález recentných kostí, púchovské osídlenie.

41. Malá Temná jaskyňa pri predošlej (595 m), 47 m dlhá, puklinovo-korozívna, zvetraná kvapľová výzdoba, púchovské a stredoveké osídlenie.

42. Veľká jaskyňa pri Zemianskej Závade (525 m), 88 m dlhá, puklinovo-korozívna, zvetraná kvapľová výzdoba, osídlenie sporné.

43. Malá jaskyňa pri predošlej (525 m), 63 m dlhá, puklinovo-korozívna.

44. Jaskyňa Šarkania diera pod Roháčom na S od Súľova (590 m), 60 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, paleontologická lokalita, osídlená v neolite.

45. Jaskyne pod Hričovským hradom, 2 jaskynky 6 a 17 m dlhé, puklinovo-korozívne, bez výzdoby, väčšia osídlená v dobe rímskej.

K r a s R a j e c k ý c h S k a l i e k: sivé dolomity (stredný trias) — 0,64 km².

46. Priepastné jaskyne nad Rajeckými Teplicami (515 m), 4 priepasti, 5 m, 7 m, 25 m a 55 m hlboké, puklinovo-korozívne, slabá kvapľová výzdoba.

JASKYNE MALEJ FATRY

R a j e c k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 35 km².

47. Ďurčianska jaskyňa v Sokole pri Ďurčinej (770 m), 27 m dlhá, puklinovo-korozívna, slabá výzdoba, nález recentnej speleofauny.

48. Jaskyňa v Dupnej skale na S úbočí Sokola (543 m), 15 m dlhá, puklinovo-erózna, bez kvapľovej výzdoby.

V i š n o v s k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 7 km².

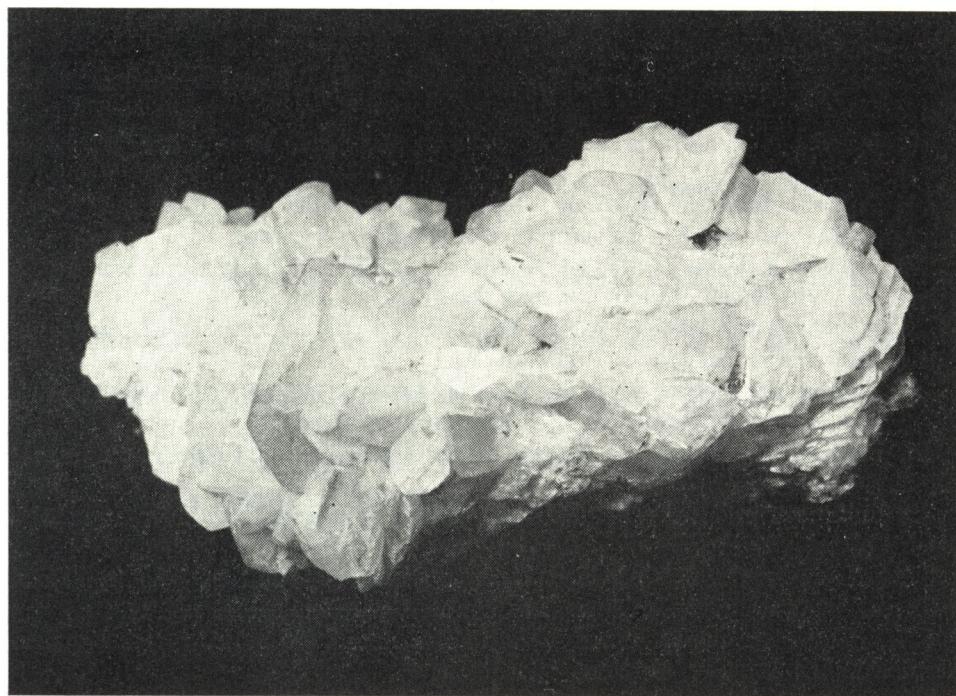
49. Višňovská jaskyňa v Hoblíku (530 m), 29 m dlhá, vrstevno-puklinovo-riečna, slabá kvapľová výzdoba, výskyt recentnej speleofauny (netopiere).

50. Stráňavská jaskyňa v Stráňavskej doline (627 m), 31 m dlhá, vrstevno-korozívna, bez kvapľovej výzdoby.

V r á t ď a n s k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 27 km².

51. Stratenská priepast' na SZ úbočí Stratenca (1255 m), 19 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby, výskyt jaskynných netopierov.

52. Kukurišová jaskyňa v Kukurišovej doline (852 m), 9 m dlhá, vrstevno-korozívna, bez kvapľovej výzdoby.



Obr. 3. Kryštály kalcitu z Kryštálovej jaskyne — Malá Fatra. Foto A. Droppa

Рис. 3. Кристаллы кальцита из Кристалловой пещеры — Мала Фатра. Фот. А. Дроппа

Abb. 3. Kalzitkristalle in der Höhle Kryštálová jaskyňa — Kleine Fatra. Foto A. Droppa

53. Malokrivánska priepast na S úbočí malofatranského Kriváňa (1622 m), 35 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, výskyt netopiera obyčajného, nádejné pokračovanie.

54. Medvedia jaskyňa pri výťahu vo Vrátnej (780 m), 33 m dlhá, vrstevno-riečna, zvetrané kvapľové útvary, nádejné pokračovanie.

55. Kryštálová jaskyňa na S úbočí Malého Rozsutca (973 m), 26 m dlhá, vrstevno-korozívna, klencové kryštály na stenách, uzavretá.

K r a l o v i a n s k y k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 1 km².

56. Kraľovianske jaskyne — 3 jaskyne v Sokole pri tuneli (520 — 530 m), 232 — 120 m dlhé, vrstevno-korozívne, živá kvapľová výzdoba, výskyt netopierov.

JASKYNE CHOČSKÝCH VRCHOV

C h o č s k ý k r a s: tmavosivé vápence a dolomity (stredný trias) — 157 km².

57. Ľadová jaskyňa na Šípe (700 m), 20 m hlboká, puklinovo-rútivá, ľad na dne.

58. Jaskyňa pod Hrdošnou skalou nad Žaškovom (850 m), 20 m dlhá, puklinovo-rútivá, nález kostí Ursus arctos.

59. Priepast Zvonica na J od Komjatnej (870 m), 30 m hlboká, puklinovo-rútivá.

60. Jaskyňa v Stenách na S úbočí Bukovca (950 m), 10 m dlhá, puklinovo-rútivá.

61. Priepast Bukovec na Z od vrcholovej kóty Bukovec (1050 m), 12 m hlboká, puklinovo-rútivá v dolomitoch, bez kvapľovej výzdoby.

62. Jaskyňa Rákytie na JV od Komjatnej (870 m), 20 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby, výskyt jaskynných netopierov.

63. Jaskyňa v Jazvinkách v doline Bielej vody (780 m), 21 m dlhá, vrstevno-rútivá, osídlená v halštate a v stredoveku.

64. Jaskyňa pri Žleboch 50 m na V od predošej na SZ úbočí Choča (790 m), 27 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez kvapľovej výzdoby.

65. Priepast Kostrmanka na Z úbočí Choča (900 m), 21 m hlboká, puklinovo-rútivá.

66. Puklinová priepast v Eliaši (1180 m), 55 m hlboká, puklinovo-korozívna, bez kvapľovej výzdoby.

67. Jaskyňa v Ostrej skale nad Vyšným Kubínom (780 m), 23 m hlboká a 65 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez kvapľov, paleontologické nálezy.

68. Jaskyňa v Tupej skale nad Vyšným Kubínom (785 m), 9 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez kvapľov, osídlená v halštate.

69. Prosiecka jaskyňa nad vyvieračkou (675 m), 50 m dlhá, puklinovo-riečna.

JASKYNE ZÁPADNÝCH TATIER

Kras Sivého vrchu: sivé vápence a dolomity (trias), jurské vápence — 40 km².

70. Jaskyňa Dúpnica v Suchej doline (765 m), 65 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľov, výskyt netopierov, osídlená v stredoveku.

71. Priepast Košiarec v Suchej doline (827 m), 29 m hlboká, puklinovo-rútivá, na dne ľad, výskyt netopierov.

72. Biela jaskyňa v Pálenici (1094 m), 57 m dlhá, puklinovo-rútivá, nástenné kvapľové vodopády, bielej farby, výskyt netopierov.

73. Partizánska jaskyňa (1094 m), 7 m dlhá, puklinovo-rútivá, úkryt v SNP.

74. Medvedia jaskyňa (1133 m), 100 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetrané kvapľové útvary, výskyt kostí jaskynného medveďa.

75. Priepasť na Mníchu č. 1 (1407 m), 51 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby, výskyt netopierov.

76. Priepasť na Mníchu č. 2 (1434 m), 13 m hlboká a 23 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľov.

77. Priepasť na Mníchu č. 3 (1412 m), 12 m hlboká a 28 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľov.

78. Zárvrová jaskyňa v Madajke, 31 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

79. Zrútená jaskyňa v doline Studeného potoka (862 m), 20 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez kvapľov.

80. Brestovská jaskyňa východne od predošlej (867 m), 450 m dlhá, puklinovo-riečna s aktívnym podzemným tokom, slabá kvapľová výzdoba, výskyt netopiera fúzatého.

81. Jaskyňa Cigánka v Osobitej, 16 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez výzdoby.

Kras Červených vrchov: sivé vápence a dolomity (trias), jurské vápence — 3,5 km².

82. Zrútená jaskyňa v hrebeni Stolov (1850 m), 8 m dlhá, puklinovo-rútivá.

83. Priepasť Kosodrevina (1779 m), 82 m hlboká, vrstevno-rútivá, bez výzdoby.

84. Ladová priepasť (1938 m), 34 m hlboká, puklinovo-rútivá, na dne ľad.

85. Zasypaná priepasť (1941 m), 5 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

86. Priepasť Vyšná Kresanica (2081 m), 30 m hlboká, puklinovo-rútivá.

87. Priepasť Nižná Kresanica (1982 m), 71 m hlboká, puklinovo-rútivá.

88. Snežná priepasť (1880 m), 10 m hlboká, puklinovo-rútivá, sneh na dne.

89. Priepasť Findžalka v Rozpadlom grúni (1700 m), 20 m hlboká, rútivá.

90. Kamzíčia jaskyňa (1800 m), 30 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby.

91. Jaskyňa Občasná vyvieračka (1459 m), 17 m dlhá, vrstevno-rútivá.

92. Suchá jaskyňa v Rozpadlej doline (1530 m), 27 m dlhá, puklinovo-riečna.

JASKYNE VYSOKÝCH TATIER

Javorinský kras: sivé vápence a dolomity (rias), jurské vápence — 10 km².

93. Ladová jaskyňa v Spišskomichalovskej doline, 50 m dlhá, puklinovo-rútivá, vyplnená ľadom.

94. Suchá diera v Javorovej doline, asi 60 m dlhá, puklinovo-riečna.

95. Mokrá diera v Javorovej doline, asi 100 m dlhá, vrstevno-riečna.

96. Medvedia jaskyňa v Javorovej doline, 26 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, výskyt kosti hnedého medveďa.

97. Tesná jaskyňa v Javorovej doline, 200 m dlhá, puklinovo-rútivá.

JASKYNE BELANSKÝCH TATIER

Vysokohorský Belanský kras: sivé vápence a dolomity (stredný trias), urgorské vápence — 74 km².

98. Muránska jaskyňa v Muráni (1559 m), 132 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez kvapľovej výzdoby, paleontologické nálezy.

99. Muránske Okno v Muráni, 80 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

100. Jaskyňa vo vrchu Nový č. 1 (1409 m), 33 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, paleontologické nálezy.

101. Jaskyňa vo vrchu Nový č. 2 (1548 m), 55 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

102. Jaskyňa vo vrchu Nový č. 3 (1791 m), 55 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, paleontologické nálezy.

103. Priepast na Hlúpom vrchu (1996 m), 13 m hlboká, puklinovo-rútivá, sneh na dne.

104. Kamzíčia jaskyňa v Západných Jatkách (2002 m), 47 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby, úkryt kamzíkov.

105. Veterná jaskyňa na Predných Jatkách (1974 m), 13 m dlhá, puklinovo-rútivá.

106. Jaskyňa Ladový sklep v Suchej doline (1433 m), 60 m dlhá a 18 m hlboká, puklinovo-rútivá, ladové útvary, statická ladová jaskyňa.

107. Alabastrová jaskyňa v Suchej doline (1390 m), 300 m dlhá, vrstevno-rútivá, zvetrané kvapľové útvary.

108. Suchá jaskynka pri Belanskej (903 m), 5 m dlhá, vrstevno-rútivá.

109. Belanská jaskyňa nad Tatranskou Kotlinou (890 m), 1752 m dlhá, puklinovo-rútivá, kvapľová výzdoba, sprístupnená (1000 m), výskyt netopierov.

110. Jaskyňa Hučivá diera nad Šumivým prameňom (936 m), 13 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.

JASKYNE PIENÍN

Haligovský kras: tmavosivé vápence (rias), jurské vápence — 12 km².

111. Jaskyňa Aksamitka nad Haligovcami (756 m), 330 m dlhá, puklinovo-



Obr. 4. Kzaplový vodopád v Belanskej jaskyni — Belanské Tatry. Foto A. Droppa

Рис. 4. Сталактитовый водопад в Беланской пещере — Беланские Татры. Фот. А. Дроппа

Abb. 4. Der Tropfsteinwasserfall in der Höhle Belanská jaskyňa — Belaer Tatra. Foto
A. Droppa

rútivá, zvetraná výzdoba, paleontologické nálezy, osídlená v paleolite, v neolite a v stredoveku.

112. Zbojnícka jaskyňa (780 m), 30 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
113. Jaskyňa Ježovka (790 m), 16 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
114. Jazvečia jaskyňa (700 m), 14 m dlhá, puklinovo-korozívna, výskyt netopierov.
115. Jaskyňa Skrývačka východne od predošej, 27 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, paleontologické nálezy.

JASKYNE HORNÁDSKEJ KOTLINY

D re v e n í c k y k r a s: pliocénno-pleistocénne travertíny pri Spiškom Podhradí — 2 km².

116. Puklinová jaskyňa na JV okraji plošiny (525 m), 100 m dlhá, puklinovo-korozívna, hrášková výzdoba, osídlená v neolite.
117. Šikmá jaskyňa Z od predošej, 38 m dlhá a 9 m hlboká, puklinovo-korozívna.
118. Zvislá jaskyňa Z od predošej, 18 m dlhá a 1 m hlboká, puklinovo-korozívna.
119. Psia jaskyňa nad predošlou, 14 m dlhá a 5 m hlboká, puklinovo-rútivá.
120. Netopieria jaskyňa S od Psej jaskyne, 20 m dlhá, puklinovo-rútivá.
121. Medúzova jaskyňa Z od Zvislej (550 m), 52 m dlhá a 18 m hlboká, puklinovo-korozívna, nástenné kvapľové vodopády.
122. Esovitá jaskyňa Z od predošej, 29 m dlhá a 14 m hlboká, puklinovo-korozívna, stalaktity a nástenné vodopády.
123. Ľadová jaskyňa na západnom okraji plošiny (525 m), 80 m dlhá a 17 m hlboká, puklinovo-rútivá, na dne ľad a jazierko.
124. Jaskyňa Pod lipou S od predošej, 40 m dlhá, puklinovo-rútivá, hrášková výzdoba.
125. Jaskyňa Pod borovicou S od predošej, 21 m dlhá a 10 m hlboká, puklinovo-rútivá.
126. Sutinová jaskyňa S od predošej, 23 m dlhá a 13 m hlboká, puklinovo-rútivá, hrášková výzdoba na stenách.
127. Syslia jaskyňa na plošine (595 m), 23 m dlhá a 16 m hlboká, puklinovo-korozívna, hrášková výzdoba na stenách.
128. Jaskyňa v Rokline S od predošej, 25 m dlhá a 10 m hlboká, puklinovo-korozívna, zvetraná kvapľová výzdoba.
129. Priepast Peklo Ž od kóty (609,3 m), 47 m dlhá a 23 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.
130. Hlboká priepast S od kóty (602 m), 48 m dlhá a 43 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetrané vodopády na stenách.
131. Veľká jaskyňa S od predošej, 38 m dlhá a 23 m hlboká, puklinovo-korozívna, zvetrané i živé kvapľové útvary na stenách.
132. Malá ľadová jaskyňa S od predošej, 23 m dlhá a 12 m hlboká, puklinovo-korozívna, na dne ľad po celý rok.

133. Jaskyňa Strecha nad lomom (603 m), 25 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, osídlená v eneolite, v dobe bronzovej, halštate a v stredoveku.

134. Temná jaskyňa na Z strane hradu, 55 m dlhá a 15 m hlboká, puklinovo-korozívna, hrášková výzdoba na stenách.

135. Podhradská jaskyňa na V strane hradu, 20 m dlhá, puklinovo-rútivá.

JASKYNE BRANISKA

Lipovský kras: tmavosivé vápence a dolomity (rias) — 21 km².

136. Lipovská jaskyňa (Zlá džura) na SZ od Lipoviec, 40 m dlhá a 23 m hlboká, vrstevno-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, osídlená v stredoveku a v SNP.

JASKYNE ČIERNEJ HORY

Lodinský kras: sivé dolomity (stredný a vrchný trias) — 0,7 km².

137. Priepastová jaskyňa v Humenci nad Veľkou Lodinou (420 m), 31 m dlhá a 15 m hlboká, vrstevno-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.

JASKYNE HUMENSKÉHO POHORIA

Brekovský kras: sivé vápence a dolomity (rias), jurské vápence — 22 km².

138. Priepast Velička Artajama na V strane Klákočín pri Brekove (260 m), asi 80 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba, paleontologické nálezy.

139. Malá Artajama nad vápenkou (229 m), 12 m dlhá, puklinovo-rútivá.

JASKYNE POHORIA TRÍBEČ

Nitriansky kras: svetlé vápence (stredný trias), jurské vápence — 8 km².

140. Jaskyňa v Stračej ceste v Nitre (200 m), 62 m dlhá, puklinovo-korozívna, živá kvapľová výzdoba.

141. Priepast Žibrice (Zvislá jaskyňa) na SV úbočí Žibrice (525 m), 61 m hlboká, puklinovo-korozívna, hrášková výzdoba na stenách.

Sokolský kras: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 6 km².

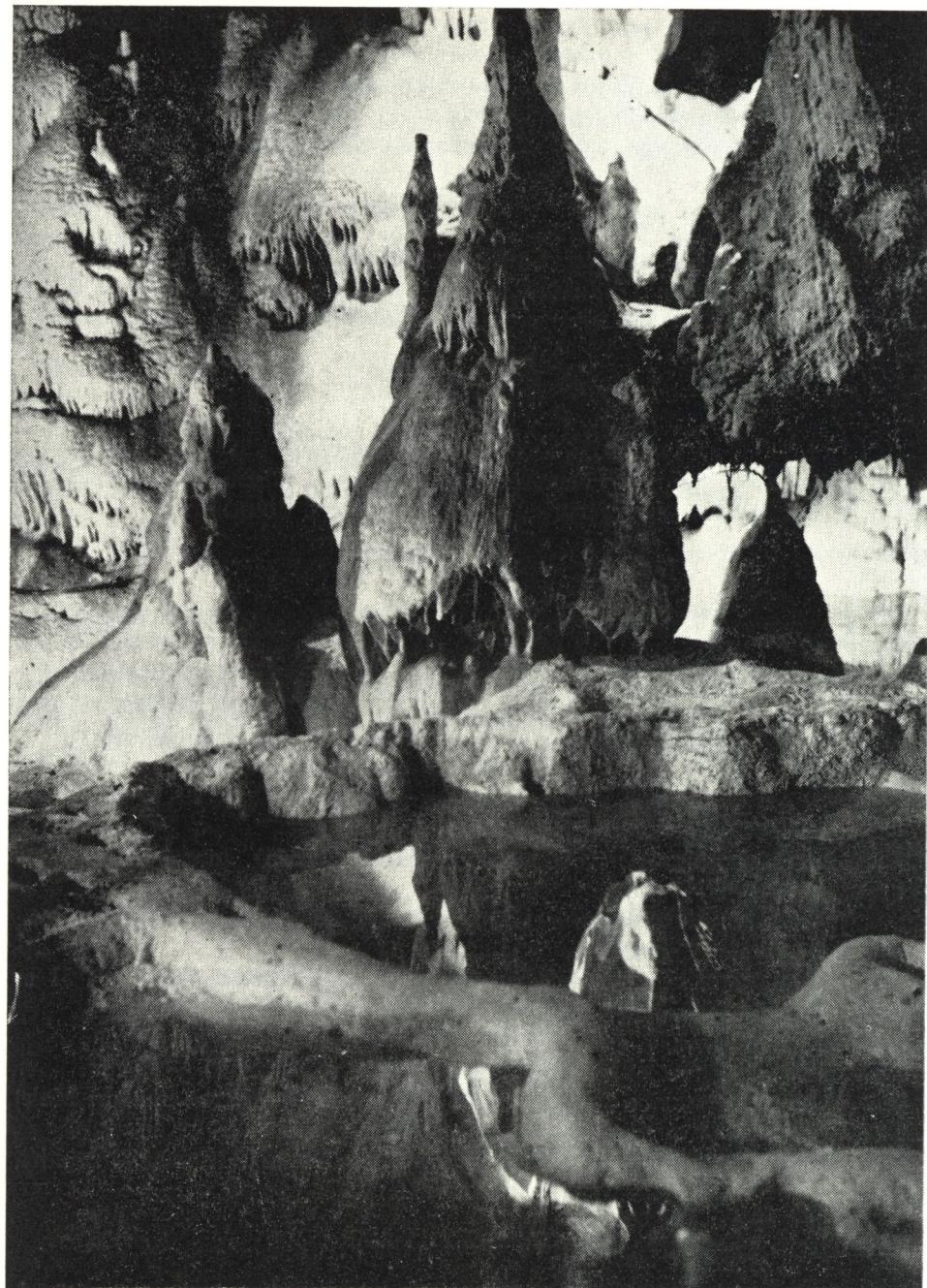
142. Debnárova jaskyňa (Jazvinská) na Z od osady Debnárov Štál pri Malej Lehote (577 m), 28 m dlhá, puklinovo-riečna.

143. Jaskyňa v kameňolome na S od Debnárovo Štálu (636 m), 36 m dlhá, puklinovo-rútivá.

JASKYNE POHORIA ŽIAR

Skleniansky kras: sivé vápence a dolomity (stredný trias) 6 km².

144. Jaskyňa Hájska skala V od Ráztočného (589 m), 23 m dlhá, vrstevno-korozívna, bez kvapľových útvarov.



Obr. 5. Jazierka s pagodami v jaskyni Izbica — Veľká Fatra. Foto A. Droppa
Рис. 5. Небольшие озера с пагодами в пещере Избика — Велька Фатра. Фот. А. Дроппа
Abb. 5. Kleine Seen mit Pagoden in der Höhle Izbica — Große Fatra. Foto A. Droppa

145. Skalná diera v doline Pod skalou (520 m), 20 m dlhá, vrstevno-korozívna.

JASKYNE VELKEJ FATRY

H a r m a n e c k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 40 km².

146. Jaskyňa Izbica v doline Harmanca (821 m), 1235 m dlhá, puklinovo-rútivá, mohutné nástenné vodopády a sintrové jazierka, sprístupnená (610 m), výskyt recentnej speleofauny (jaskynných netopierov).

147. Jaskyňa Dekrétova v doline Harmanca (607 m), 47 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby, paleontologické nálezy.

148. Jaskyňa Dolná Tufňa v doline Tufňa (935 m), 68 m dlhá, vrstevno-korozívna, kvapľová výzdoba.

149. Jaskyňa Horná Tufňa v doline Tufňa (975 m), 85 m dlhá, vrstevno-korozívna, paleontologické nálezy, paleontologické osídlenie.

B l a t n i c k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 122 km².

150. Jaskyňa na Vyhni v Konskom dole (735 m), 40 m dlhá, vrstevno-korozívna, bez výzdoby, osídlená v eneolite a v dobe rímskej.

151. Jaskyňa Mažarná vo Vápennej doline (830 m), 130 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, osídlená v eneolite, paleontologické nálezy, výskyt netopierov.

152. Jaskyňa Dolná stĺpová na V od predošej (843 m), 22 m dlhá vrstevno-rútivá, šikmé stalaktity z bieleho sintru.

153. Jaskyňa Lom na S úbočí Tlstej (880 m), 62 m dlhá, korozívno-rútivá, paleontologické nálezy.

S k l a b i n s k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 21 km².

154. Katova jaskyňa SV od Sklabinského Podzámku (824 m), 25 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez kvapľových útvarov.

155. Priepastová jaskyňa na V úbočí Katovej skaly (825 m), 32 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.

156. Jánošíkova jaskyňa pri predošej (845 m), 51 m dlhá, korozívno-rútivá.

Č e r n o v s k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 3,2 km².

157. Jaskyňa Žlabiny na Z úbočí kóty (997 m), 25 m dlhá, puklinovo-rútivá.

B i e l o p o t o c k ý k r a s: svetlosivé travertíny (pleistocén) — 0,8 km².

158. Jaskyňa netopierov v doline Revúčanky (538 m), 15 m dlhá, vrstevno-korozívna, bez výzdoby, výskyt jaskynných netopierov.

159. Jaskyňa Pod Bukovinou (552 m), 20 m dlhá, vrstevno-korozívna, hrášková výzdoba.

JASKYNE LIPTOVSKÉJ KOTLINY

L i s k o v s k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (trias) — 2 km².

160. Liskovská jaskyňa pod Mníchom (500 m), 1,9 km dlhá a 70 m hlboká,

puklinovo-rútivá, sčasti riečna, zvetraná kvapľová výzdoba, paleontologické nálezy, osídlená v neolite, lužickej a púchovskej kultúre.

161. Jaskyňa na Mníchu (525 m), 12 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby, osídlená v halštate, v dobe rímskej a v stredoveku.

Východniansky kras: eocénne vápence — 14 km².

162. Ponorová jaskyňa v doline Hybica (787 m), 6 m dlhá, vrstevno-rútivá.

163. Visutá jaskyňa v doline Hybica (795 m), 20 m dlhá, vrstevno-riečna.

164. Jaskyňa Pálenica (904 m), 6 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby.

165. Jaskyňa v kameňolome na plošine (925 m), 10 m dlhá, vrstevno-korozívna.

JASKYNE NÍZKYCH TATIER

Ludrovský kras: tmavosivé krinoidové vápence (jura) — 3 km².

166. Priepast Smežná jama na Magure (1359 m), 19 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, na dne ľad, výskyt netopierov.

167. Medvedia jaskyňa v kaňone Hučiaky (932 m), 40 m dlhá, vrstevno-rútivá, kvapľové útvary, nález kostí *Felis lynx* a *Ursus arctos*.

168. Suchá jaskyňa na V od predošej (977 m), 9 m dlhá, vrstevno-riečna.

169. Priepasťová jaskyňa (945 m), 11 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

170. Jazierková jaskyňa (905 m), 54 m dlhá, puklinovo-rútivá, sintrové jazierka, sintrové náteky na stenách.

171. Dvojitá jaskyňa (918 m), 26 m dlhá, vrstevno-rútivá, prachový sinter.

172. Gotická jaskyňa (941 m), 24 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez výzdoby.

173. Ludrovská jaskyňa (922 m), 60 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba (kvapľové stĺpy a stalagmity).

174. Lovecká jaskyňa (940 m), 17 m dlhá, puklinovo-riečna, bez výzdoby.

175. Lomená jaskyňa (954 m), 29 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby.

176. Vodopádová jaskyňa (917 m), 10 m dlhá, puklinovo-riečna, kvapľový vodopád.

177. Prievanová jaskyňa (927 m), 5 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

178. Jaskyňa Trosky (996 m), 60 m dlhá, puklinovo-riečno-rútivá, bez výzdoby.

179. Zrútená jaskyňa (1006 m), 6 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

180. Jaskyňa Brdo (1177 m), 8 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.

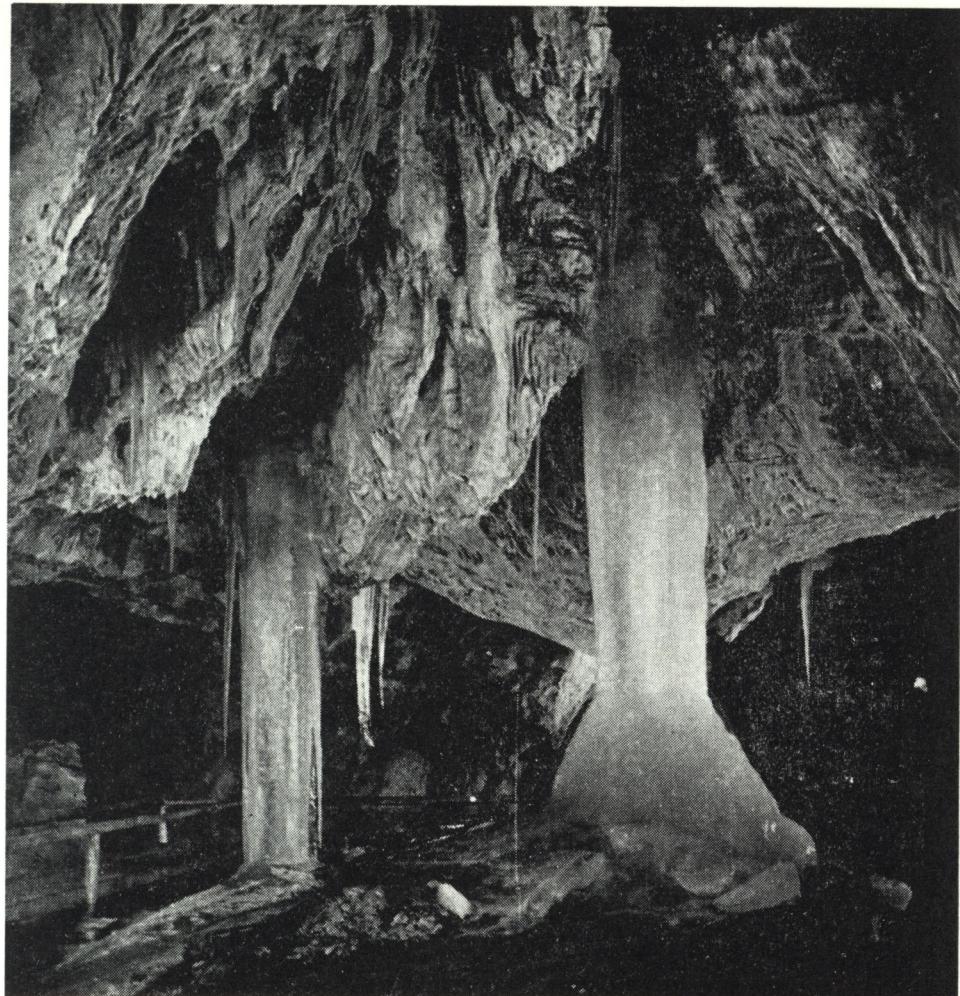
181. Priepasťová jaskyňa Čereňa nad Ludrovou (643 m), 8 m hlboká, puklinovo-korozívna v travertínoch (pleistocén), bez výzdoby.

Lupčiansky kras: tmavosivé dolomity (stredný trias) — 2 km².

182. Jaskyňa v Balnom (774 m), 27 m dlhá, puklinovo-korozívna.

Mošnický kras: tmavosivé vápence a dolomity (trias) — 3,5 km².

183. Jaskyňa v Dobáku (725 m), 8 m dlhá, puklinovo-riečna, bez výzdoby.



Obr. 6. Ľadové stĺpy v Demänovskej Ľadovej jaskyni — Nízke Tatry. Foto A. Droppa

Рис. 6. Ледяные столбы в Деменовской ледяной пещере — Низкие Татры. Фот. А. Дроппа
Abb. 6. Eissäulen in der Höhle Demänovská Ľadová jaskyňa — Niedere Tatra. Foto A. Droppa

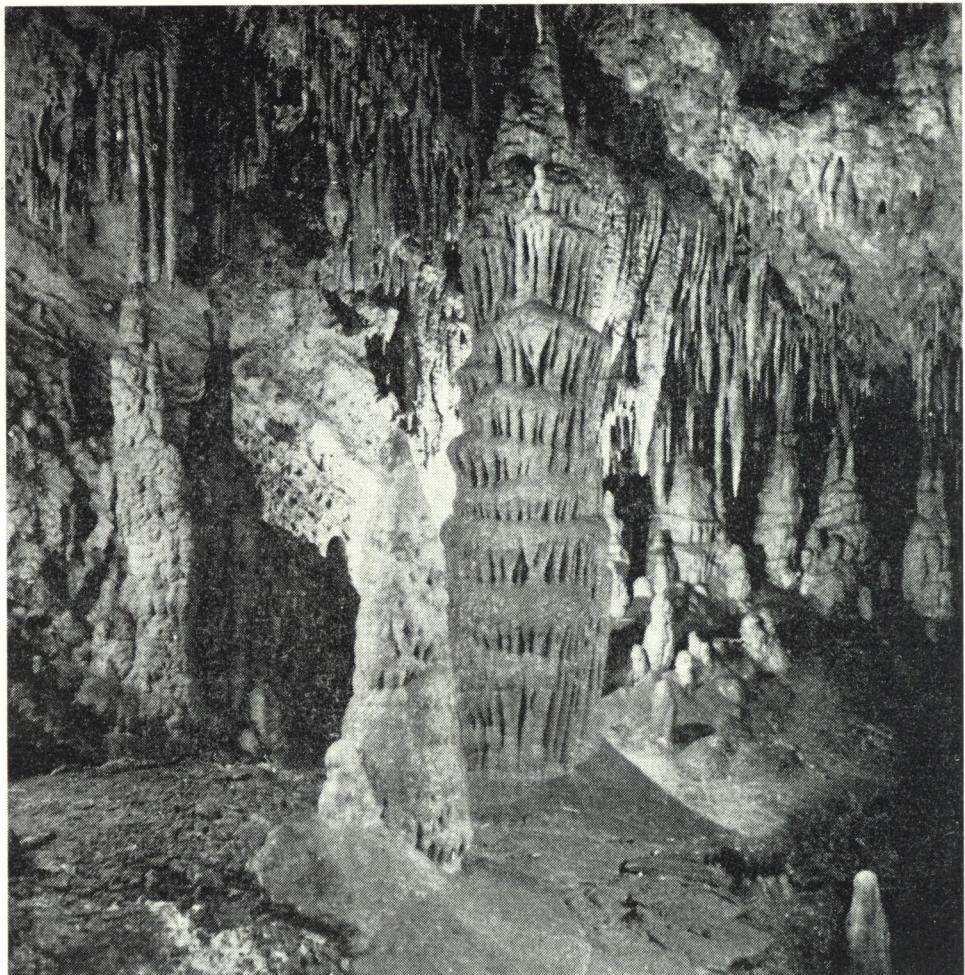
184. Medvedia jaskyňa pod Skokom (1030 m), 15 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby, nález kostí Ursus arctos.

185. Mošnická jaskyňa pod Skokom (1060 m), 420 m dlhá, puklinovo-korozívna, živá kvapľová výzdoba, výskyt jaskynných netopierov.

D e m ä n o v s k ý k r a s: tmavosivé vápence a dolomity (trias) — 14 km².

186. Studňa na Jame (1438 m), 14 m hlboká, umele vyhlbená, nález halštatskej kultúry.

187. Jaskyňa vo Vyšnom Blatníku (1000 m), 20 m dlhá, puklinovo-rútivá.



Obr. 7. Pagodovité stalagmity v jaskyni Okno — Nízke Tatry. Foto A. Droppa
Рис. 7. Сталагмиты в виде пагод в пещере Окно — Низкие Татры. Фот. А. Дроппа
Abb. 7. Pagodenartige Stalagmiten in der Höhle Okno — Niedere Tatra. Foto A. Droppa

188. Jaskyňa Sokol v Blatníku (969 m), 105 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, výskyt netopierov.
189. Tunel v Blatníku (936 m), 80 m dlhý, vrstevno-rútivý, bez výzdoby.
190. Jaskyňa Sovie oči (860 m), 37 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby.
191. Ovčia jaskyňa (815 m), 13 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby.
192. Demänovská ľadová jaskyňa (840 m), 1665 m dlhá, puklinovo-riečna, ľadová a zvetraná kvapľová výzdoba, sprístupnená (540 m), nález kostí pleistocenných stavovcov, výskyt recentnej speleofauny.



Obr. 8. Ružové záclony v Demänoyskej jaskyni Mieru — Nízke Tatry. Foto A. Droppa
Рис. 8. Розовые занавесы в Деменовской пещере Мира — Низкие Татры. Фото А. Дроппа
Abb. 8. Rosafarbige Vorhänge in der Höhle Demänovská jaskyňa Mieru — Niedere Tatra. Foto
A. Droppa

193. Jaskyňa Beníková (908 m), 420 m dlhá, puklinovo-riečna, kvapľové útvary, nález kostí pleistocénnych stavovcov, výskyt recentnej fauny.

194. Skautská jaskyňa pod Ladovou (770 m), 25 m dlhá, puklinovo-rútivá.

195. Malá jaskyňa v Bašte (816 m), 135 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, výskyt jaskynných netopierov.

196. Jaskyňa Dvere v Bašte (836 m), 105 m dlhá, puklinovo-riečna, slabá kvapľová výzdoba, osídlená v stredoveku, kosti recentného pôvodu.

197. Barania jaskyňa (890 m), 70 m dlhá, vrstevno-riečna, zvetraná výzdoba.



Obr. 9. Puklinová Ružová galéria jaskyne Mieru — Nízke Tatry. Foto A. Droppa

Рис. 9. Трещинная Розовая галерея пещеры Мира — Низкие Татры. Фот. А. Дроппа

Abb. 9. Die Rosengalerie in der Höhle Demänovská jaskyňa Mieru — Niedere Tatra. Foto A. Droppa

198. Tunelová jaskyňa v dolinke Okno (837 m), 76 m dlhá, puklinovo-riečna.
199. Jaskyňa Okno (915 m), 930 m dlhá, puklinovo-riečna, kvapľová výzdoba a jazierka, nález kostí pleistocénnych stavovcov, výskyt netopierov.
200. Jaskyňa Malé Okno (904 m), 13 m dlhý tunel, vrstevno-rútivý, bez výzdoby.
201. Jaskyňa Veľké Okno (901 m), 70 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby, osídlená v eneolite, výskyt jaskynných netopierov.
202. Zbojnícka jaskyňa (866 m), 145 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba, osídlená zbojníkmi v novoveku.
203. Jaskyňa Uhlište (890 m), 37 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez výzdoby.
204. Jaskyňa Mieru (812 m), 6690 m dlhá, puklinovo-riečna, bohatá kvapľová výzdoba bielej až červenej farby, nález kostí pleistocénnych stavovcov, výskyt recentnej speleofauny, sprístupňuje sa (2200 m).
205. Jaskyňa Vyvieranie pri výtoku Demänovky (791 m), 620 m dlhá, puklinovo-riečna, bez výzdoby, nález kostí Ursus spelaeus, výskyt netopierov.
206. Suchá jaskyňa (903 m), 705 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná výzdoba, výskyt recentnej speleofauny.
207. Kanálová jaskyňa (918 m), 30 m dlhá, puklinovo-riečna, bez výzdoby.
208. Jaskyňa pod Útesom (817 m), 204 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
209. Údolná jaskyňa pod parkoviskom (812 m), 130 m dlhá, puklinovo-riečna, bez kvapľovej výzdoby, aktívny podzemný tok.
210. Puklinová jaskyňa pri serpentínach (840 m), 20 m dlhá, puklinovo-riečna.
211. Jaskyňa Slobody (870 m), 7007 m dlhá a 111 m hlboká, puklinovo-korozívno-riečna, živá a pestrofarebná kvapľová výzdoba všetkého druhu, výskyt recentnej speleofauny a speleoflóry, sprístupnená 1600 m, aktívny podzemný tok Demänovky v dĺžke 1200 m.
212. Jaskyňa Štefanová (857 m), 205 m dlhá a 46 m hlboká, puklinovo-riečna, aktívny podzemný tok, slabá kvapľová výzdoba.
213. Pustá jaskyňa (943 m), 1890 m dlhá a 129 m hlboká, zvetrané i živé kvapľové útvary, výskyt recentnej speleofauny, nález ľudskej kostry.
214. Jaskyňa Kostolce v Machnatej dolinke (891 m), 20 m dlhá, puklinovo-riečna.
215. Priepasť Kosienky na Krakovej holi (1558 m), 90 m hlboká, puklinovo-rútivá, stupňovitá, bez kvapľovej výzdoby.

Jánsky kras: tmavosivé vápence a dolomity (trias) — 27 km².

216. Priepasť na JV úbočí Krakovej holi (1488 m), 152 m hlboká a 830 m dlhá, puklinovo-rútivá, slabá kvapľová výzdoba.
217. Jaskyňa Záskočie v Bielej dolinke (1320 m), 1940 m dlhá a 263 m hlboká, puklinovo-riečna, zvetraná i živá výzdoba, nález kostí Ursus spelaeus.
218. Jaskyňa Benšová na Predných (1380 m), 60 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.

219. Partizánska jaskyňa v Šindliarke (846 m), 114 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba, výskyt netopierov, úkryt cez SNP.
220. Jaskyňa Strunga na J úbočí Poludnice (1440 m), 25 m dlhá, vrstevno-korozívna, bez výzdoby, úkryt cez SNP.
221. Jaskyňa Kamenné mlieko na V úbočí Poludnice (1258 m), 55 m dlhá, vrstevno-rútivá, kašovitý sinter, úkryt cez SNP.
222. Jaskyňa Šindliarka v dolinke Šindliarky (880 m), 10 m dlhá, vrstevno-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.
223. Netopieria jaskyňa nad dolinkou Medzibrodie (894), 16 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná výzdoba, výskyt netopierov.
224. Visutá jaskyňa v Hlbokej dolinke (781 m), 8 m dlhá, vrstevno-riečna.
225. Hlboká jaskyňa pri vyyvieraní Štiavnice (774 m), 202 m dlhá, vrstevno-riečna s aktívnym podzemným tokom, slabá kvapľová výzdoba.
226. Jaskyňa Zlomísk južne od Hlbokej (854 m), 400 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná i živá kvapľová výzdoba, výskyt recentnej speleofauny.
227. Zimná jaskyňa južne od predošej (878 m), 180 m dlhá, vrstevno-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba, klesajúci profil.
228. Jaskyňa Stará Poľana (877 m), 100 m dlhá, puklinovo-riečna, svieža kvapľová výzdoba s jazierkom, výskyt recentnej speleofauny.
229. Jaskyňa Škopovo južne od predošej (800 m), 50 m dlhá, vrstevno-riečna, svieža kvapľová výzdoba.
230. Jaskyňa Sokolová pri Bystrej (899 m), 288 m dlhá, puklinovo-riečna, slabá kvapľová výzdoba, aktívny podzemný tok, výskyt netopierov.
231. Jaskyňa Koliba nad Puchalkami (1440 m), 10 m dlhá, vrstevno-rútivá.
232. Ladová priečasť na Ohništi (1537 m), 125 m hlboká, puklinovo-rútivá, ladový kužel na dne prvého stupňa.
233. Jaskyňa v Španej dolinke (855 m), 10 m dlhá, vrstevno-rútivá.
234. Jazvečia jaskyňa pri ústí dolinky Šušťačky (876 m), 32 m dlhá, vrstevno-riečna, bez výzdoby, úkryt partizánov cez SNP.
235. Priečasťová jaskyňa v Koreni nad Šušťačkou (987 m), 150 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, vznik koncom pliocénu.
236. Jaskyňa Šušťačka v dolinke Šušťačky (996 m), 6 m dlhá a 8 m široká, vrstevno-rútivá, úkryt partizánov cez SNP.
237. Kanálová jaskyňa naproti Hlbokej (800 m), 24 m dlhá, vrstevno-riečna.
238. Jaskyňa Pivnica pri Stanišovej (748 m), 10 m dlhá, vrstevno-rútivá.
239. Veľká Stanišovská jaskyňa (761 m), 1680 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná i svieža kvapľová výzdoba, výskyt recentnej fauny, osídlená v stredoveku.
240. Malá Stanišovská jaskyňa v dolinke Stanišovej (766 m), 320 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná výzdoba, výskyt recentnej fauny.

M a l u ž i n s k ý k r a s: tmavosivé vápence a dolomity (rias) — 13 km².

241. Malužinská jaskyňa nad kostolom (781 m), 80 m dlhá a 10 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba, výskyt netopierov.

242. Malužinská jaskyňa pri ceste v Malužinej (728 m), 27 m dlhá, puklinovo-riečna, bez kvapľovej výzdoby.

243. Svíдовská jaskyňa vo Svídovskej doline (818 m), 21 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez kvapľovej výzdoby.

244. Pripasť Hradovica v Hradišti (1325 m), 6 m hlboká, puklinovo-rútivá.

245. Pripasť Pivnica na Ohništi (1485 m), 6 m hlboká, puklinovo-rútivá.

246. Havrania pripasť nad Michalovskou dolinou (1372 m), 40 m hlboká, puklinovo-rútivá, ľadové útvary na dne.

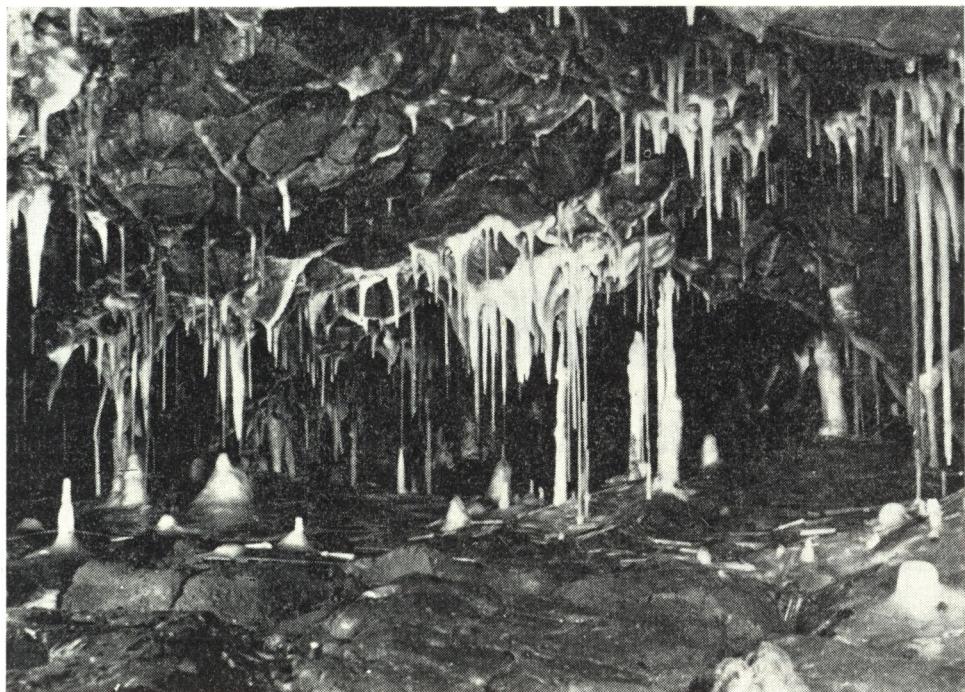
P o r u b č i a n s k y k r a s: tmavosivé rohovcové vápence (ladin), svetlé dolomity (vrchný trias) — 4,5 km².

247. Ponorová pripasť za Bukovicou (948 m), 87 m hlboká a 260 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.

248. Jaskyňa Brtkovica v dolinke Brtkovice (823 m), 64 m dlhá, puklinovo-riečna, slabá kvapľová výzdoba.

249. Hrádocká jaskyňa č. 1 na ľavom brehu Belej (665 m), 14 m dlhá, vŕstevno-rútivá, bez výzdoby.

250. Hrádocká jaskyňa č. 2 východne od predošej (667 m), 8 m dlhá, puklinovo-rútivá, pivničný sklad.



Obr. 10. Čarowná záhradka vo Važeckej jaskyni — Nízke Tatry. Foto A. Droppa

Рис. 10. Волшебный садик в Важецкой пещере — Низкие Татры. Фот. А. Дроппа
Abb. 10. Das Zaubergärtchen in der Höhle Važecká jaskyňa — Niedere Tatra. Foto A. Droppa

V a ž e c k ý k r a s: tmavosivé vápence a dolomity, reiflingské vápence (stredný trias) — 30 km².

251. Hybská jaskyňa v doline Bieleho Váhu (712 m), 14 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez výzdoby, výskyt recentnej speleofauny.

252. Jaskyňa Dúbrava v doline Bieleho Váhu (780 m), 30 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

253. Važecká jaskyňa vo Važci (784 m), 400 m dlhá, puklinovo-riečna, živá kvapľová výzdoba, nález kosti Ursus spelaeus, sprístupnená 230 m.

254. Jaskyňa Pivnica nad Važcom (829 m), 5 m dlhá, vrstevno-rútivá.

255. Pripasť Konská diera (Dračia diera) za Prepadlou (933 m), 17 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, výskyt kostí recentných stavovcov (koní).

256. Pripasťová jaskyňa v Brade (1050 m), 100 m dlhá a 30 m hlboká, puklinovo-korozívna, zvetraná kvapľová výzdoba, výskyt netopierov.

257. Zápolná pripasť v doline Čierneho Váhu (755 m), 15 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.

L i p t o v s k o t e p l i c k ý k r a s: sivé dolomity (stredný trias) — 24 km².

258. Ždiarska jaskyňa č. 1 v Opálenom (1138 m), 11 m dlhá, vrstevno-rútivá.

259. Ždiarska jaskyňa č. 2 v Opálenom (1135 m), 13 m dlhá, puklinovo-rútivá.

260. Jaskyňa Šindliarka v Ždiarskej doline (1285 m), 50 m dlhá a 34 m hlboká, poklinovo-rútivá, aktívny podzemný tok, bez výzdoby.

L u č i v n i a n s k y k r a s: tmavosivé vápence a dolomity (stredný trias) — 4 km².

261. Lučivnianska jaskyňa č. 1 v doline Malého Popradu (800 m), 26 m dlhá, puklinovo-riečna, bez výzdoby, paleontologické nálezy.

262. Lučivnianska jaskyňa č. 2 východne od predošej (796 m), 34 m dlhá, puklinovo-rútivá bez výzdoby, nález kostí Ursus arctos.

263. Lučivnianska jaskyňa č. 3 na pravom brehu Malého Popradu (783 m), 6 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez kvapľovej výzdoby.

V e r n á r s k y k r a s: tmavé vápence a dolomity (stredný trias) — 11 km².

264. Jaskyňa Suchá diera S od Vernára (737 m), 9 m dlhá, vrstevno-rútivá.

265. Jaskyňa Kešelova diera v doline Stračeníka (1016 m), 62 m dlhá, puklinovo-riečna s aktívnym podzemným tokom, bez kvapľovej výzdoby.

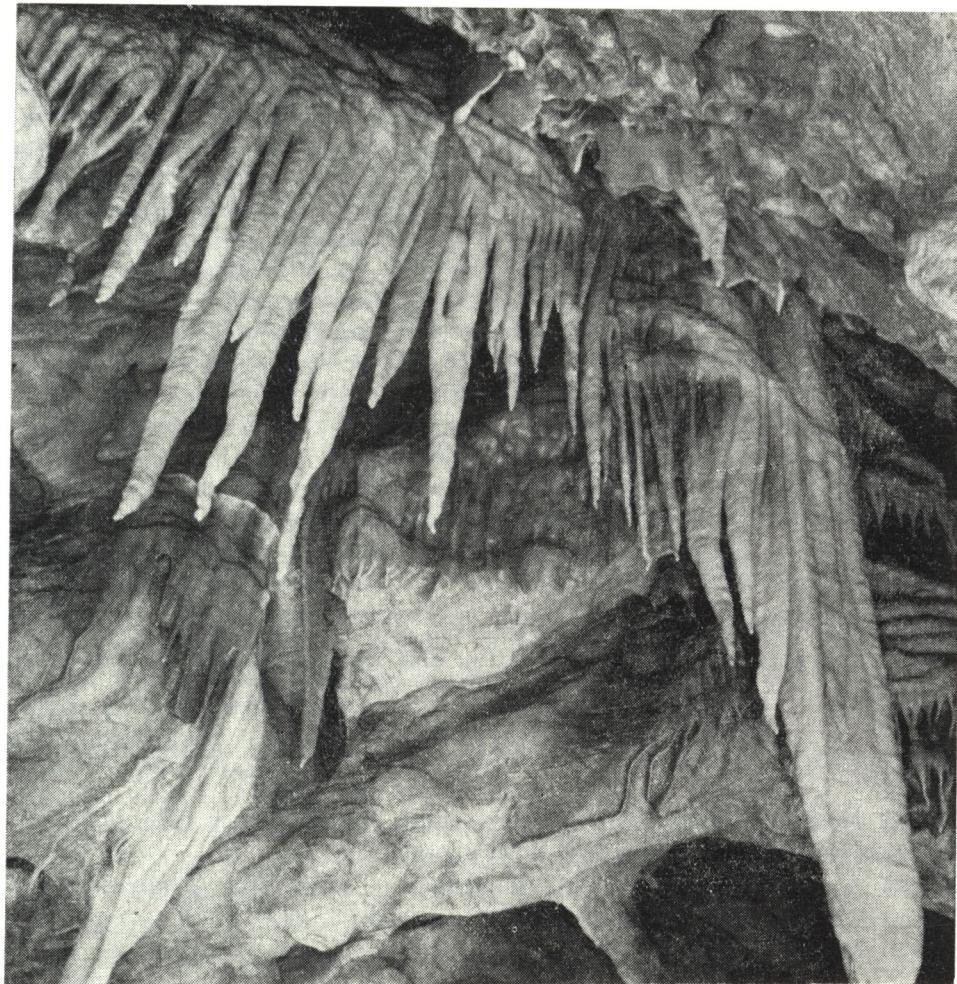
Š u m i a c k y k r a s: svetlé vápence a dolomity (stredný trias) — 6 km².

266. Jaskyňa Dudlavá skala Z od Šumiaca (807 m), 50 m dlhý tunel, puklinovo-riečna, bez kvapľovej výzdoby.

267. Márnikova jaskyňa v doline Hrona (770 m), 450 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba.

B y s t r i a n s k y k r a s: sivé vápence a dolomity (stredný trias) — 7,5 km².

268. Bystrianska jaskyňa pri Bystrej (566 m), 1000 m dlhá, puklinovo-



Obr. 11. Záclonovité stalaktity v Bystrianskej jaskyni — Nízke Tatry. Foto A. Droppe
Рис. 11. Сталактиты в виде занавесей в Быстрианской пещере — Низкие Татры.

Фот. А. Дроппа

Abb. 11. Vorhangähnliche Stalaktiten in der Höhle Bystrianska jaskyňa — Niedere Tatra. Foto
A. Droppe

riečna, svieža kvapľová výzdoba, výskyt jaskynných netopierov, aktívny podzemný tok, úkryt partizánov cez SNP, sprístupnená 350 m.

269. Bystrianska priečasť J od predošej (676 m), 140 m hlboká, puklinovo-korozívna s podzemným tokom, svieža nepatrná kvapľová výzdoba.

Ďumbiersky vysokohorský kras: sivé vápence a dolomity (trias) — 4 km².

270. Jaskyňa Ď-I Z od chaty SNP (1689 m), 4 m dlhá, puklinovo-korozívna.

271. Jaskyňa Ď-II na V od Ď-I (1687 m), 6 m dlhá, vrstevno-erózna.
 272. Jaskyňa Ď-III na Z od predošej (1681 m), 4 m dlhá, vrstevno-erózna.
 273. Kozia jaskyňa Ď-IV na Z od Ď-III (1681 m), 140 m dlhá, zakončená 2 priečasťami, vrstevno-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.
 274. Jaskyňa Ď-V pri predošej (1697 m), 35 m dlhá, puklinovo-vrstevná.
 275. Jaskyňa Ď-VI na S úbočí rázsochy (1638 m), 5 m dlhá, vrstevno-rútivá.
 276. Jaskyňa netopierov Ď-VII na hrebeni (1626 m), 60 m dlhá, vrstevno-erózna s 2 poschodiami, bez výzdoby, výskyt netopierov.
 277. Jaskyňa Ď-VIII na S od Ď-VII (1617 m), 9 m dlhá, vrstevno-rútivá.
 278. Jaskyňa Ď-IX na V od predošej (1612 m), 10 m dlhá, vrstevno-erózna.
 279. Jaskyňa Ď-X na Z od predošlých (1607 m), 4 m dlhá, vrstevno-erózna.
 280. Jaskyňa Ď-XI na J od Ď-X (1601 m), 11 m dlhá, vrstevno-erózna, bez výzdoby.
 281. Srnčia priečasť v Bystrej doline (1210 m), 28 m hlboká, puklinovo-rútivá, nález kostí srnca (*Capriolus capriolus*).

S t a r o h o r s k ý k r a s: tmavé vápence a dolomity (trias) — 8 km².

282. Ponorná jaskyňa v Môcowskej doline (850 m), 8 m dlhá, puklinovo-rútivá.
 283. Môcovská jaskyňa pri Môcoch (815 m), 150 m dlhá, vrstevno-riečna.
 284. Jelenecká jaskyňa (575 m), 50 m dlhá, erózna v travertínoch, kvapľová výzdoba.

S á s o v s k ý k r a s: sivé dolomity a tmavé rohovcové vápence (trias) — 19 km².

285. Netopieria jaskyňa pri Sásovej v doline Bystrice, 44 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, osídlená v dobe rímskej.
 286. Jaskyňa Kaplnka na SZ od predošej, 30 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, osídlená v dobe rímskej.

JASKYNE ZVOLENSKEJ KOTLINY

Z v o l e n s k ý k r a s: svetlosivé travertíny (pleistocén) — 1 km².

287. Jaskyňa Borova hora pri Sliači (396 m), 77 m dlhá, puklinovo-korozívna, umele zväčšená, zvetraná výzdoba, nález sadrovca.

P o n i c k ý k r a s: sivé vápence a dolomity (trias) — 34 km².

288. Jaskyňa Štrbina na Z od Poník (570 m), 20 m dlhá, puklinovo-korozívna, kvapľové útvary.
 289. Jaskyňa Oravecká vyvieračka na JZ od Poník (460 m), 10 m dlhá, vrstevno-riečna s aktívnym podzemným tokom.
 290. Jaskyňa Perla v štôlnej Drienku, 6 m dlhá, puklinovo-korozívna, aragonitová a kalcitová výzdoba.

JASKYNE SLOVENSKÉHO RUDOHORIA

Kras Slovenského raja: svetlé vápence a dolomity (trias) — 136 km².

291. Mníchova diera v Zelenej hore (585 m), 22 m dlhá, puklinovo-korozívna, zvetraný kvapľový stlp.

292. Mokrá jaskyňa pod sedlom medzi Zelenou horou a Ihríkom (535 m), 8 m dlhá, puklinovo-korozívna, vysteká z nej jarček, sintrový vodopád.

293. Jaskyňa Tunel v Ihríku (609 m), 26 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, osídlená v neolite, v dobe bronzovej, v halštate a v stredoveku.

294. Priepast Lievik (Gackova džura) v Ihríku na V od Tunela (620 m), 20 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, výskyt netopierov.

295. Michalova diera pri Tomášovskom výhlade (650 m), 10 m dlhá, vrstevno-korozívna v paleogénnych zlepencoch, bez kvapľovej výzdoby.

296. Priepast Studňa v dolinke Jurkovec pri chate Nový domov (576 m), 10 m hlboká, puklinovo-korozívna, umele rozšírená v paleogénnych zlepencoch.

297. Suchá diera v Hradisku nad Čingovom (538 m), 15 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez kvapľovej výzdoby.

298. Skalné diery na Čingove (503 m), 30 m dlhá, vrstevno-korozívna v paleogénnych zlepencoch, bez výzdoby.

299. Partizánska jaskyňa v Hlbokej doline (758 m), 46 m dlhá s 3 sieňami, vrstevno-korozívna, zvetraná výzdoba, úkryt partizánov cez SNP.

300. Jaskyňa Suchá vyvieračka v Z úbočí Hlbokej doliny (797 m), 36 m dlhá, puklinovo-erózívna, bez kvapľovej výzdoby, na konci zarútená.

301. Čertova diera v prelome Hornádu (580 m), 50 m dlhá, vrstevno-riečna, osídlená v neolite, v staršej dobe bronzovej, v halštate a v dobe rímskej.

302. Čertova jaskyňa nad predošlou (620 m), 150 m dlhá a 32 m hlboká, puklinovo-riečna, zvetraná výzdoba, pokračovanie za kvapľovým vodopádom.

303. Vtáčia jaskyňa nad predošlou (652 m), 44 m dlhá s 2 otvormi, riečno-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.

304. Kláštorná jaskyňa nad prelomom Hornádu (653 m), 61 m dlhá, vrstevno-rútivá, zvetraná výzdoba, nádejné pokračovanie za závalom.

305. Biela jaskyňa v Kláštorej roklíne (560 m), 11 m dlhá, puklinovo-rútivá.

306. Ružová jaskyňa v roklíne Kysel (723 m), 59 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, osídlená v stredoveku a cez SNP.

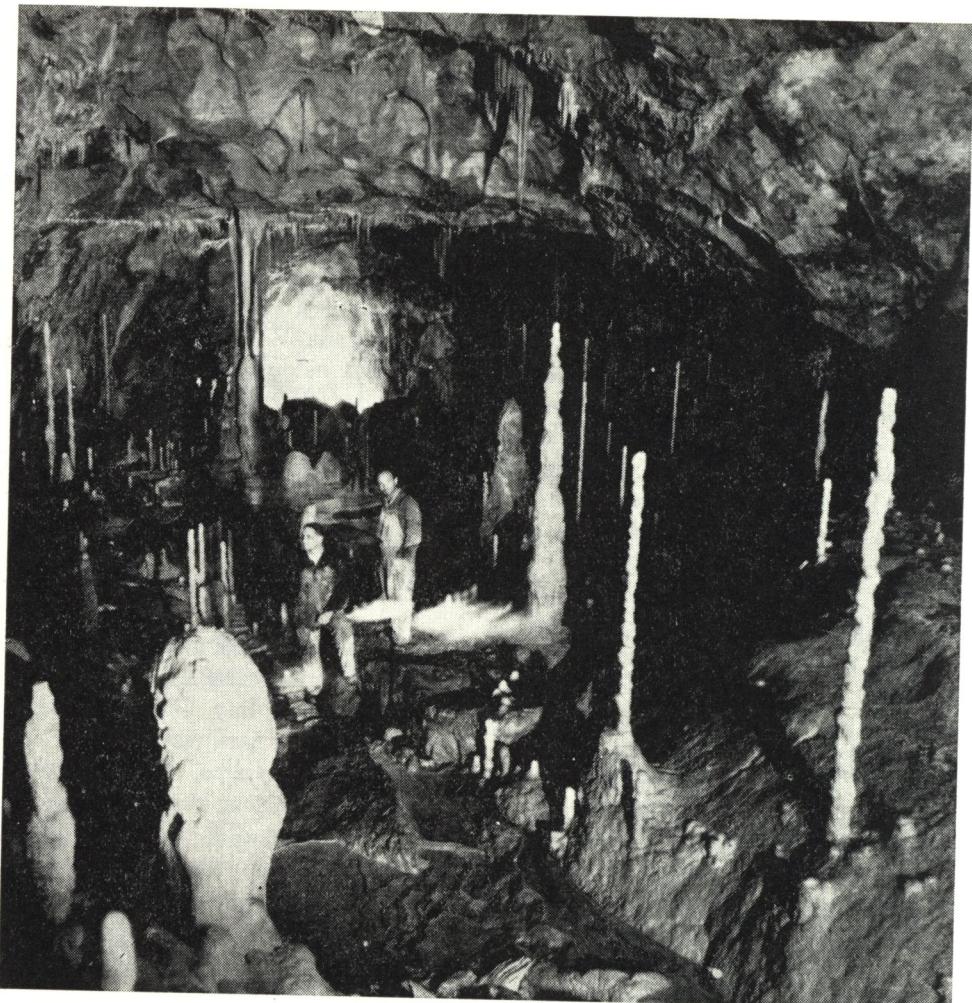
307. Jaskyňa Udiareň v roklíne Kysel (610 m), 8 m dlhá, vrstevno-rútivá.

308. Jaskyňa nad vodopádom Temnica (633 m), 7 m dlhá, vrstevno-rútivá.

309. Výmolová jaskyňa v doline Sokolovej (664 m), 10 m a 12 m široká, vrstevno-rútivá vo vápencových brekciách, bez výzdoby.

310. Jaskyňa pod Závojovým vodopádom (697 m), 4 m dlhá, puklinovo-rútivá.

311. Jaskyňa Zlatá diera v doline Bieleho potoka (688 m), 568 m dlhá, puklinovo-riečna s aktívnym podzemným tokom, slabá kvapľová výzdoba, výskyt recentnej speleofauny.



Obr. 12. Stĺpová sieň v Medvedej jaskyni — Slovenský raj. Foto A. Droppa

Рис. 12. Колонный зал в Медведей пещере — Словацкий рай. Фот. А. Дроппа

Abb. 12. Die Säulenhalle in der Höhle Medvedia jaskyňa — Slovenský raj. Foto A. Droppa

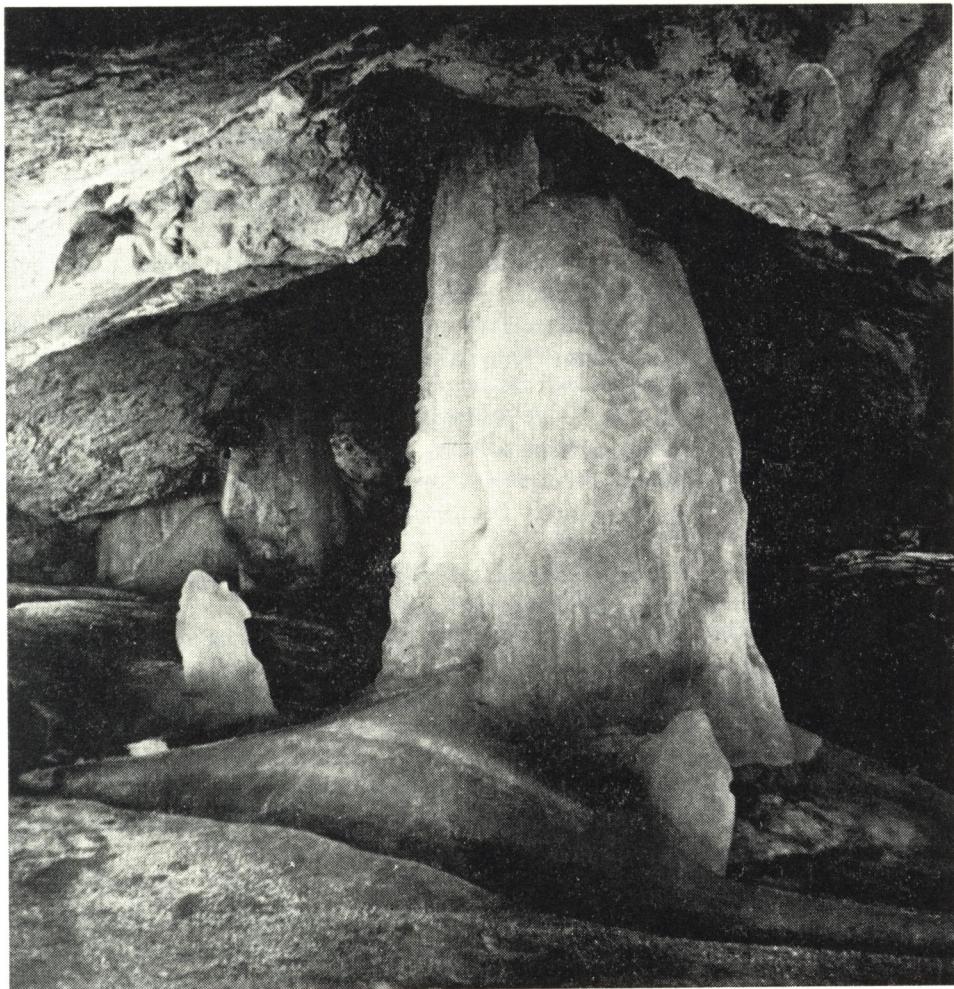
312. Medvedia jaskyňa na JV úbočí Glacu (914 m), 465 m dlhá, puklinovo-riečna, živá kvapľová výzdoba, nález kostí *Ursus spelaeus*, výskyt recentnej speleofauny a flóry.

313. Jaskyňa v lavom brehu Veľkého Sokola (712 m), 7 m dlhá, puklinovo-rútivá.

314. Občasná vyvieračka v Malom Sokole (721 m), 10 m dlhá, puklinovo-rútivá.

315. Jaskyňa v Havranej skale č. 1 (1105 m), 39 m dlhá, vrstevno-rútivá.

316. Jaskyňa v Havranej skale č. 2 (1100 m), 16 m dlhá, vrstevno-rútivá.



Obr. 13. Ladové stĺpy vo Veľkej siene Dobšinskéj ľadovej jaskyne. Foto A. Droppe
Рис. 13. Ледяные колонны в Велькай сиени (Большом зале) Добшинской ледяной пещеры.

Фот. А. Дроппа

Abb. 13. Eissäulen im Großen Saal der Höhle Dobšinská ľadová jaskyňa — Slovenské rudo-horie. Foto A. Droppe

317. Jaskyňa Sokolica nad Stratenou (914 m), 13 m dlhá, vrstevno-rútivá.
318. Zrútená jaskyňa na Z od predošej (921 m), 20 m dlhá, puklinovo-rútivá.
319. Trojité jaskyňa nad Stratenskou bránou (836 m), 3 m dlhá, vrstevno-rútivá.
320. Úzka diera pri rázcestí ciest do Hrabušíc (831 m), 10 m dlhá, puklinovo-rútivá, zatarasená závalom, bez výzdoby.

321. Nízka diera na V úbočí Bikárky v doline Hnilca (835 m), 8 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvaplovej výzdoby.

322. Rúrovitá jaskyňa na pravom úbočí Hnilca (884 m), 50 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvaplová výzdoba.

323. Líšcia diera nad predošlou (925 m), 26 m dlhá, vrstevno-rútivá.

324. Dobšínská ľadová jaskyňa (971 m), 1368 m dlhá a 70 m hlboká, puklinovo-riečna a rútivá v dvoch poschodiach, ľadová a zvetraná kvaplová výzdoba, výskyt jaskynných netopierov, sprístupnených 475 m.

325. Jaskyňa Duča v prepadišku Duča (1000 m), 145 m dlhá, puklinovo-rútivá, ľad na dne, zvetraná kvaplová výzdoba, výskyt netopierov.

326. Skalná diera v dolinke Samelovej (900 m), 6 m dlhá, vrstevno-rútivá.

327. Zelená jaskyňa pod Hanisejom na J úbočí Duče (958 m), 23 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

328. Jaskyňa Psie diery na V od predošej (950 m), 170 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba, výskyt speleofauny, úkryt cez SNP.

329. Puklinová jaskyňa v Tesninách (819 m), 12 m dlhá, puklinovo-rútivá.

330. Jaskyňa Nad vyvieračkou v Tesninách (858 m), 8 m dlhá, puklinovo-rútivá.

331. Chladná priečasť nad vyvieračkou v Tesninách (868 m), 8 m hlboká, puklinovo-rútivá, vyplnená dlho do leta snehom.

332. Vlčia jaskyňa v Pelci nad predošlou (988 m), 100 m dlhá, puklinovo-korozívna, zvetraná kvaplová výzdoba, výskyt recentnej speleofauny.

333. Vlčia priečasť v Pelci na Z od predošej (955 m), 60 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez kvaplovej výzdoby.

334. Jaskyňa Skala v dolinke Strateník (980 m), 47 m dlhá, vrstevno-riečno-rútivá, zvetraná výzdoba, výskyt recentnej speleofauny.

335. Priečasť Jatky na Geravách (1069 m), 16 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, nález kostí pleistocénnych stavovcov.

P o r á č s k y k r a s: svetlé vápence a dolomity (stredný trias) — 50 km².

336. Poráčska jaskyňa (Šarkanova dira) S od Poráča (690 m), 177 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvaplová výzdoba, nález kostí pleistocénnych stavovcov, osídlená v neolite.

337. Jaskyňa Chyža pri predošej (693 m), 14 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvaplovej výzdoby, osídlená v neolite.

338. Jaskyňa Suchá diera v Poráčskej doline (665 m), 20 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba.

339. Homološova diera nad Poráčskou dolinou (776 m), 91 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvaplová výzdoba, výskyt kostí Ursus spelaeus, výskyt netopierov, osídlená v eneolite a v stredoveku, úkryt cez SNP.

340. Galmuská diera vo Svätojánskej doline (680 m), 25 m dlhá, puklinovo-riečna, bez kvaplovej výzdoby, úkryt cez SNP.

R u ž í n s k y k r a s: sivé dolomity (trias) a jurské vápence — 48 km².

341. Veľká ružinska jaskyňa v doline Malý Ružínok (614 m), 111 m dlhá,

vrstevno-riečna, zvetraná výzdoba, paleontologické nálezy (*Ursus spelaeus*), osídlená v neolite.

342. Malá ružínska jaskyňa pod predošlou (602 m), 21 m dlhá, vrstevno-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba.

343. Antonova jaskyňa na S od predoších (600 m), 70 m dlhá, vrstevnorútivá, zvetraná výzdoba, paleontologické nálezy (*Ursus spelaeus*), osídlená v neolite a v dobe slovanskej.

344. Jaskyňa Pod skalným stupňom nad predošlou (621 m), 36 m dlhá, puklinovo-korozívna, zvetraná kvapľová výzdoba.

345. Jaskyňa pod Bielou skalou (776 m), 18 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez kvaplovej výzdy, výskyt recentnej speleofauny.

346. Križová jaskyňa v Kozích rohoch (762 m), 37 m dlhá, puklinovo-korozívna, umele rozšírená, zakončená priepastou, bez výzdy.

347. Previsová jaskyňa na V od predošej (776 m), 22 m dlhá, vrstevnorútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, výskyt recentnej speleofauny.

348. Jaskyňa v Dzurovej pri Kavečanoch, asi 10 m dlhá, vrstevno-rútivá, nález kostí pleistocénnych stavovcov.

349. Kysacká jaskyňa nad Kysakom (354 m), 72 m dlhá, puklinovo-rútivá v dolomitoch, živá i zvetraná kvapľová výzdoba.

F o l k m á r s k y k r a s: tmavé a svetlé vápence a dolomity (trias) — 18 km².

350. Lukáčova priepasť v Ostrom hŕbku (725 m), 33 m hlboká (pokračuje ďalej), puklinovo-rútivá, živá kvapľová výzdoba.

M u r á n s k y k r a s: svetlé vápence a dolomity (trias) — 127 km².

351. Jaskyňa Za Skalicou (1080 m), 35 m dlhá, puklinovo-riečna, bez výzdy.

352. Jaskyňa Homola v ponore (950 m), 450 m dlhá, puklinovo-riečna s podzemným tokom, živá kvapľová výzdoba.

353. Jaskyňa Nad vyvieračkou na S strane Dlhého vrchu (774 m), 15 m dlhá, puklinovo-erodívna, bez kvaplovej výzdy.

354. Jaskyňa Dlhý vrch v Dlhej doline na J od kóty 946,0 (856 m), 250 m dlhá, puklinovo-riečna, živá kvapľová výzdoba.

355. Jaskyňa Tatričky 200 m na SV od chaty Kuchárová (940 m), 30 m dlhá, puklinovo-korozívna, bez kvaplovej výzdy.

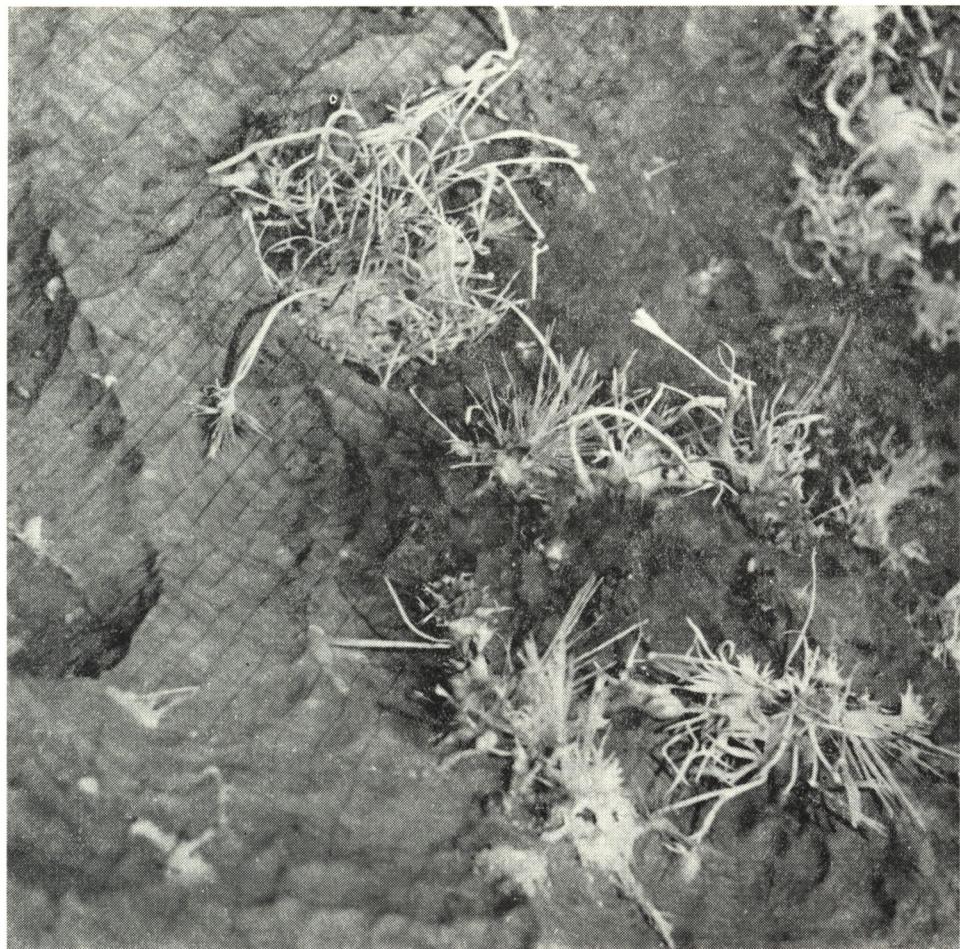
356. Korytová jaskyňa (Dionýškova) v Dlhej doline na S strane kóty 1072 (910 m), 30 m dlhá, vrstevno-riečna s povalovým korytom, biely sinter.

357. Nízka jaskyňa (Kuchárová) 20 m na JV od Korytovej (918 m), 16 m dlhá s dvoma chodbami nad sebou, puklinovo-riečna, bez výzdy.

358. Vlčia jaskyňa na JZ od predošej (1050 m), 17 m dlhá, vrstevno-riečna s povalovým korytom, slabá kvapľová výzdoba.

359. Župkova jaskyňa na Z od predošej (875 m), 40 m dlhá, puklinovo-riečna.

360. Poľovnícka jaskyňa 35 m na JZ od Župkovej (870 m), 50 m dlhá, vŕstevno-korozívna, mäkký biely sinter a sintrové jazierka.
361. Výtoková jaskyňa na JZ úbočí kóty 1025,0 (872 m), 25 m dlhá, puklinovo-riečna s povalovým meandrovitým korytom, bez výzdoby.
362. Jaskyňa Zlatnica v kaňone Zlatnice 800 m na SSZ od kóty 1104,6 (940 m), 150 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.
363. Jaskyňa Machnatá 550 m na S od kóty 1408,5 Klak (1260 m), 154 m dlhá a 80 m hlboká, puklinovo-korozívna, bez kvaplovej výzdoby.
364. Priepast Veľká Stožka 450 m na JJV od kóty 1296 (1310 m), 24 m hlboká, puklinovo-rútivá, ľad na dne po celý rok.
365. Jaskyňa Studňa 100 m na V od horárne Studňa (1165 m), 55 m dlhá, puklinovo-korozívno-rútivá, bez výzdoby.
366. Jelenia priepast na S od Vyšného Kostolca (1066 m), 60 m hlboká a 295 m dlhá, puklinovo-rútivá, kvapľová výzdoba, nález kostí stavovcov.
367. Priepast Pavelkovo 550 m na Z od predošej (1085 m), 34 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez kvaplovej výzdoby.
368. Priepast Bodolová na J úbočí Malého Cigána (1080 m), 33 m hlboká, puklinovo-rútivá, ľad na dne.
369. Priepast Šindliarka 200 m na J od kóty 1103,0 (1080 m), 20 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
370. Lopušná jaskyňa 400 m JZ od kóty 1088,5 (1050 m), 23 m dlhá, puklinovo-rútivá.
371. Jaskyňa Bobačka pri Muránskej Hute (770 m), 100 m dlhá, puklinovo-riečna s podzemným tokom, živá kvapľová výzdoba.
372. Jaskyne v Tesnej skale (8 menších jaskýň) na SV od hradu (900 — 950 m), 5 — 15 m dlhé, puklinovo-rútivé, bez kvaplovej výzdoby.
373. Jaskyňa Šance č. 1 pod Muránskym hradom (855 m), 10 m dlhá, puklinovo-rútivá.
374. Jaskyňa Líščia diera v Cigánke na SZ od Muráňa (530 m), 100 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba.
375. Brestová jaskyňa v Hrdzavej doline (550 m), 75 m dlhá, puklinovo-rútivá.
376. Ladová jaskyňa v Hrdzavej doline (800 m), 30 m dlhá, puklinovo-rútivá, ľadové útvary na dne po celý rok.
377. Priepast Vrbiarka nad Ladovou jaskyňou (1010 m), 17 m hlboká, puklinovo-rútivá, ľad na dne.
378. Javoríkove jaskyne (12 menších jaskýň) v doline Javoríkovej na JZ od Muráňa (468 — 640 m), 6 — 17 m dlhé, puklinovo-rútivé, bez výzdoby.
379. Priepast Zadná Čufuríková 450 m na SV od kóty Ostrá (1185 m), 18 m hlboká, puklinovo-rútivá, nález kostry Ursus arctos.
380. Macova jaskyňa na SV od kóty Macov vrch (890 m), 27 m dlhá a 17 m hlboká, vrstevno-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.
381. Vlčia jaskyňa nad vyvieračkou (442 m), 26 m dlhá, puklinovo-rútivá.
382. Jaskyňa Šarkanica 700 m na J od kóty Macov vrch (925 m), 20 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvaplovej výzdoby.



Obr. 14. Kryptokryštalické tvary aragonitového kvetu v Ochtinskej aragonitovej jaskyni — Slovenské rudoohorie. Foto A. Dropa

Рис. 14. Криптокристаллические формы арагонитового цветка в Охтинской арагонитовой пещере — Словацкое рудогорье. Фот. А. Дропа

Abb. 14. Kryptokristalline Formen der Aragonitblüten in der Höhle Ochtinská aragonitová jaskyňa — Slovenské rudoohorie. Foto A. Dropa

383. Jaskyňa Dielik 150 m na S od sedla Dielik (570 m), 200 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba.

384. Zbojská jaskyňa 150 m na SV od kóty 615,0 v Čertovej doline (650 m), 232 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná výzdoba.

Tisovský kras: tmavé vápence, svetlé vápence (stredný trias) — 20 km².

385. Alenkina jaskyňa na SSZ od Periodickej vyvieračky (473 m), 15 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.

386. Jaskyňa Jazerná v doline Furmanca (483 m), 160 m dlhá, puklinovo-korozívna s jazerami, živá kvapľová výzdoba.

387. Priečasť Michňová 50 m na V od kóty 607,5 v Suchých doloch (600 m), 105 m hlboká, puklinovo-riečna, živá kvapľová výzdoba.

388. Jaskyňa Netopierov na JZ od predošej (589 m), 150 m dlhá a 75 m hlboká, puklinovo-rútivá, kvapľová výzdoba, výskyt netopierov.

389. Jaskyňa Kostolík (479 m), 270 m dlhá, puklinovo-riečna, kvapľová výzdoba.

390. Hradové jaskyne (5 jaskýň) v Hradovej (420 — 865 m), 10 — 40 m dlhé, puklinovo-korozívne, zvetraná kvapľová výzdoba.

R i m a v s k ý e x h u m o v a n ý k r a s: tmavé a svetlé vápence (stredný trias) — 16 km².

391. Jaskyňa Burda na S od obce Rovné (380 m), 282 m dlhá, puklinovo-riečna, živá kvapľová výzdoba.

392. Veľká Drienčanská jaskyňa v doline Blhu (237 m), 47 m dlhá, vrstevno-riečna, bez kvapľovej výzdoby.

393. Malá Drienčanská jaskyňa na J od predošej (229 m), 57 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, výskyt jaskynných netopierov.

394. Chvalovská jaskyňa na SZ od Chvalovej v Banskej doline (255 m), 70 m dlhá, puklinovo-korozívna, osídlená v neolite, halštate a v stredoveku.

O c h t i n s k ý k r y p t o k r a s: kryštalické vápence (kambrosilúr) — 0,2 km².

395. Ochtinská aragonitová jaskyňa na Z úbočí Hrádku (637 m), 250 m dlhá, puklinovo-korozívna, kalcitová a aragonitová výzdoba, sprístupnená.

396. Zrútená diera v štôlni Kapusta (640 m), 14 m dlhá, puklinovo-rútivá.

397. Suchá jaskyňa v štôlni Kapusta (640 m), 30 m dlhá, puklinovo-korozívna.

JASKYNE SLOVENSKÉHO KRASU

K r a s p l a n i n y K o n i a r: svetlé vápence (stredný trias) — 12 km².

398. Skalická jaskyňa na Skalici (281 m), 45 m dlhá a 20 m hlboká, puklinovo-korozívna, zvetraná kvapľová výzdoba.

399. Ponorová jaskyňa v Slepj doline (255 m), 10 m dlhá, puklinovo-riečna.

400. Ponorová jaskyňa na planine (375 m), 22 m dlhá, puklinovo-erodzívna.

401. Pivničná diera v Gemerskej Hôrke (220 m), 15 m dlhá, puklinovo-riečna.

402. Hradná priečasť na planine (428 m), 27 m hlboká, puklinovo-rútivá.

K r a s P l e š i v s k e j p l a n i n y: svetlé vápence (stredný trias) — 33 km².

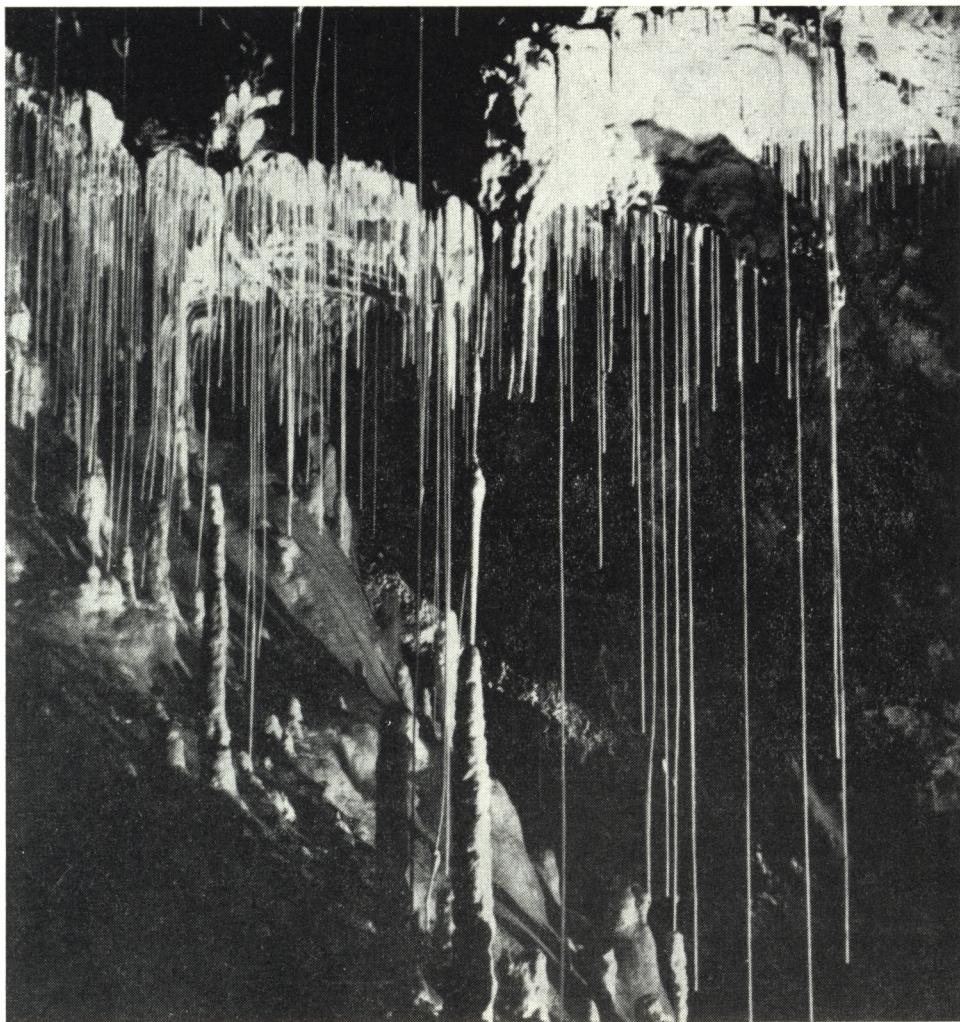
403. Priečasť Dve lúčky (555 m), 21 m hlboká, puklinovo-rútivá, slabá výzdoba.

404. Priepastová jaskyňa Csik lyuk (515 m), 70 m dlhá a 26 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.
405. Jašteričia priepasť (515 m), 31 m hlboká, puklinovo-rútivá.
406. Jelenia priepasť (505 m), 75 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba.
407. Zbojnícka priepasť (540 m), 26 m hlboká, puklinovo-rútivý dóm, bez výzdoby.
408. Výstrelová priepasť (535 m), 16 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
409. Priepasť Na dne závrtu (530 m), 28 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
410. Diviačia priepasť (590 m), 122 m hlboká, puklinovo-rútivá, kvapľová výzdoba, nález kostí recentných stavovcov.
411. Malá Peňažná priepasť (650 m), 21 m hlboká, puklinovo-korozívna.
412. Veľká Peňažná priepasť (655 m), 65 m hlboká, puklinovo-rútivá, slabá výzdoba.
413. Priepasť Veľká Salanka (585 m), 38 m hlboká, puklinovo-rútivá, slabá výzdoba.
414. Buková jama (640 m), 16 m hlboká priepasť, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
415. Mínová priepasť (620 m), 38 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
416. Mačacia diera (620 m), 9 m dlhá, puklinovo-korozívna, zvetraná výzdoba.
417. Lastovičia diera (630 m), 30 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
418. Priepasť Zombor (640 m), 54 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba.
419. Dudášova diera (650 m), 9 m hlboká, puklinovo-korozívna, zvetraná výzdoba.
420. Zvonivá priepasť (675 m), 100 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba.
421. Šingliarova priepasť na SV úbočí Gerlašských skál (752 m), 71 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.
422. Brzotínska vodná jaskyňa v doline Slanej (270 m), 500 m dlhá, puklinovo-riečna s podzemnými jazerami, bez kvapľovej výzdoby.
423. Brzotínska stará jaskyňa pri predošlej (260 m), 110 m dlhá, puklinovo-riečna, bez kvapľovej výzdoby.
424. Maštaľná jaskyňa nad Slaveckým závozom (550 m), 25 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, osídlená v halštate.

Kras Silickej planiny: svetlé vápence, sivé a svetlé dolomity (stredný trias) — 100 km².

425. Krásnohorská jaskyňa pri Krásnohorskej Dlhej Lúke (305 m), 1000 m dlhá, puklinovo-riečna s aktívnym podzemným tokom, živá kvapľová výzdoba.
426. Priepasť Veľká Bikfa (595 m), 141 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná výzdoba.

427. Priepasť Malá Bikfa (580 m), 34 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez výzdoby.
428. Priepasť Malá Žomboj (595 m), 142 m hlboká, puklinovo-rútivá, nástenná výzdoba.
429. Priepasť Veľká Žomboj (590 m), 55 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná nástenná výzdoba (hráškové útvary, gulovité stalaktity, záclony).
430. Silická kvapľová jaskyňa (580 m), južne od predošlej, 20 m dlhá, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.
431. Pstružia jaskyňa v doline Slanej pri Slavci (250 m), 30 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez výzdoby, osídlená v neolite a v halštate.
432. Brázdná priepasť (Barazdaláš, 598 m), 205 m hlboká, vrstevno-rútivá, hrášková nástenná výzdoba.
433. Salayova priepasť na J od Brázdznej priepasti (552 m), 42 m hlboká, vrstevno-rútivá.
434. Závozná priepasť pri ceste na Silicu (480 m), asi 20 m hlboká, puklinovo-rútivá.
435. Gombasecká jaskyňa v doline Slanej (249 m), 1525 m dlhá, puklinovo-riečna s podzemným tokom, 2 vývojové úrovne, živá i mŕtva kvapľová výzdoba (brká), sprístupnených 300 m, podzemné sanatórium.
436. Mestská priepasť nad predošlou (520 m), 43 m hlboká, puklinovo-rútivá.
437. Červená jaskyňa nad slepou dolinou Červeného kameňa (415 m), 25 m dlhá, puklinovo-riečna, bez kvapľovej výzdoby.
438. Zvonivá priepasť na V od predošlej (525 m), 23 m hlboká, puklinovo-rútivá.
439. Priepasť Silická ľadnica (503 m), 91 m hlboká, puklinovo-rútivo-erózna s podzemným tokom, ľadová a kvapľová výzdoba, osídlená v neolite, v halštate a v laténe.
440. Dvojitá priepasť na Z od Silice (500 m), asi 20 m hlboká, puklinovo-rútivá.
441. Majkova jaskyňa na V od Silice (500 m), 400 m dlhá, puklinovo-riečna s jazerom, bez kvapľovej výzdoby, osídlená v halštate.
442. Zbojnícka jaskyňa v Sokolovej skale (380 m), 20 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby, osídlená v neolite a v halštate.
443. Majda-Hraškova jaskyňa na J od Silice (480 m), 60 m dlhá, puklinovo-korozívna, kvapľová výzdoba, osídlená v halštate (kultová funkcia).
444. Malá ľadnica na JZ od Silickej Brezovej (460 m), 56 m hlboká priepasť, puklinovo-rútivá, nález kostí recentných stavovcov.
445. Jaskyňa Matilda na J od Silickej Brezovej (415 m), 116 m dlhá, puklinovo-riečna (ponorová), slabá zvetraná výzdoba.
446. Brezovská jaskyňa (Milada) na V od predošlej (420 m), 800 m dlhá, puklinovo-riečna (ponorová), živá kvapľová výzdoba, vodné sifóny.
447. Priepasť Lavička na JZ od Matildy (480 m), 27 m hlboká, puklinovo-rútivá.
448. Bezodná ľadnica na J od Matildy (455 m), 68 m hlboká, puklinovo-rútivá.



Obr. 15. Brkový háj v Gombaseckej jaskyni — Slovenský kras. Foto A. Droppe
Рис. 15. Бруковая роща (из трубчатых сталактитов) в пещере Гомбасек — Словацкий карст.

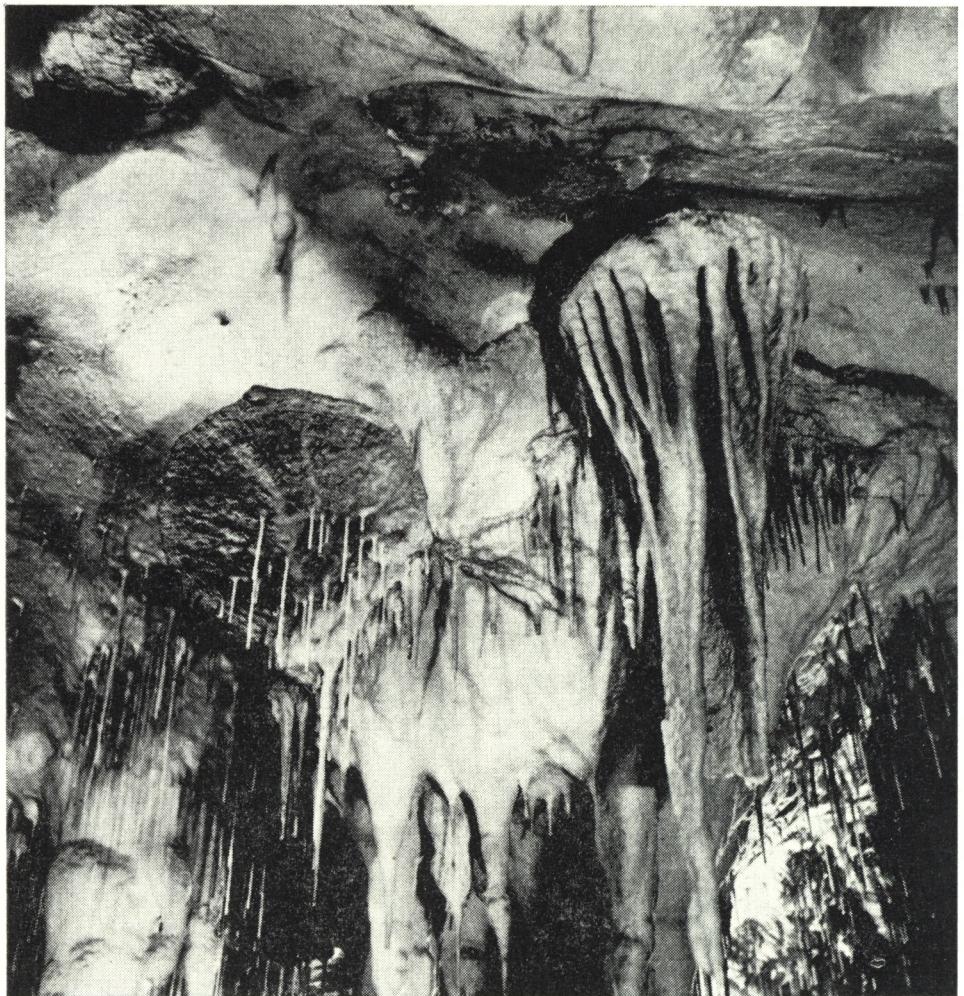
Фот. А. Дроппа

Abb. 15. Der Federkielhain in der Höhle Gombasecká jaskyňa — Slovenský kras. Foto
A. Droppe

449. Jaskyňa na Kečovských lúkach (345 m), 600 m dlhá, puklinovo-riečna, živá kvapľová výzdoba, osídlená v neolite.

450. Jaskyňa Mál na V od Kečova (450 m), 170 m dlhá, puklinovo-riečna.

451. Jaskyňa Domica na V od Dlhej Vsi (339 m), 5080 m dlhá, puklinovo-riečna v troch vývojových úrovniach s podzemným tokom, veľkolepá kvapľová výzdoba, osídlená v neolite, nález kostí Ursus spelaeu, sprístupnených 1715 m.



Obр. 16. Kvapľový štit a bubon v jaskyni Domica — Slovenský kras. Foto A. Droppa

Рис. 16. Сталактитовый щит и бубен в пещере Домица — Словацкий карст. Фот. А. Дроппа

Abb. 16. Ein Tropfsteinschild und eine Tropfsteinpauke in der Höhle Domica — Slovenský kras.

Foto A. Droppa

452. Jaskyňa Liščia diera na Z od Domice (373 m), 25 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby, osídlená v neolite a v stredoveku.

453. Čertova diera na Z od Domice (370 m), 180 m dlhá, puklinovo-erózno-rútivá s podzemným tokom, zvetraná kvaplová výzdoba, osídlená v neolite, v halštate, v laténe, v dobe slovanskej a v stredoveku, výskyt jaskynných netopierov.

454. Ardovská jaskyňa na J od Ardova (314 m), 1300 m dlhá, puklinovo-



Obr. 17. Zakvaplovená hlinená nádoba z neolitu v jaskyni Domica. Foto A. Droppa
Рис. 17. Глиняный сосуд, покрытый натечными образованиями, относящийся к неолиту в пещере Домица. Фот. А. Дроппа

Abb. 17. Mit Tropfstein überzogenes Tongefäß aus dem Neolithikum in der Höhle Domica — Slovenský kras. Foto A. Droppa

riečna, zvetraná kvapľová výzdoba, osídlená v neolite, v halštate a v laténe, výskyt netopierov.

455. Hámrovská jaskyňa nad Plešivcom (220 m), 15 m dlhá, puklinovo-rútivá.

Kras Horného vrchu: svetlé vápence stredného triasu (ladin) — 30 km².

456. Jablonovská priečasť na S od Jablonova (650 m), 42 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba, nález kostí recentných stavovcov.

457. Veterná priečasť na Z od Kováčovej (720 m), 120 m hlboká, puklinovo-rútivá, zvetraná kvapľová výzdoba.

458. Priečasť Čertova diera na JV od Borky (790 m), 107 m hlboká, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby.

459. Jaskyňa Snežná diera na S úbočí Havranej skaly (875 m), 45 m dlhá, puklinovo-rútivá, ladové útvary po celý rok.

460. Marciho jaskyňa 2 km na SZ od chaty v Zádielskej doline (852 m), 150 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba.

461. Priečasť Havrania skala na J úbočí kóty 888,1, hlboká 23 m, puklinovo-rútivá.

Kras Dolného vrchu: svetlé vápence stredného triasu — 21 km².

462. Priečasť Oriáš na Dolnom vrchu, 100 m hlboká, puklinovo-rútivá.

Kras Zádielsko-jasovskej planiny: svetlé vápence s dolomitmi (trias) — 72 km².

463. Královská jaskyňa za Cukrovou homolou v Zádielskej doline, 17 m dlhá, puklinovo-riečna, osídlená v neolite, v halštate, v dobe rímskej a v stredoveku.

464. Kostrova jaskyňa v Zádielskej doline (625 m), 37 m dlhá, puklinovo-rútivá, osídlená v neolite a v halštate.

465. Hačavská jaskyňa na Z od Hačavy (800 m), 110 m dlhá, vrstevno-korozívna, zvetraná kvapľová výzdoba.

466. Jaskyňa Erne na V od Zádielu (390 m), 60 m dlhá, puklinovo-rútivá.

467. Drienovská jaskyňa na S od Drienovca (245 m), 870 m dlhá, puklinovo-riečna s podzemným tokom, nepatrná kvapľová výzdoba, osídlená v neolite a v halštate, výskyt jaskynných netopierov.

468. Hatinská jaskyňa č. 1 pri Hatinách (230 m), 30 m dlhá, puklinovo-rútivá.

469. Hatinská jaskyňa č. 2 pri predošej (230 m), 40 m dlhá, puklinovo-rútivá.

470. Bezodná studňa na S od predošej (244 m), 11 m dlhá, puklinovo-riečna.

471. Tomášova diera v doline Bodvy (245 m), 136 m dlhá, puklinovo-riečna, zvetraná kvapľová výzdoba, osídlená v neolite a v halštate.

472. Jaskyňa Fajka nad Jasovom (282 m), 17 m dlhá, puklinovo-riečna, bez výzdoby, osídlená v neolite, v halštate, v dobe rímskej a v stredoveku.

473. Oblúková jaskyňa pri predošej (283 m), 26 m dlhá, puklinovo-rútivá, bez kvapľovej výzdoby, osídlená v neolite a v halštate.

474. Jasovská jaskyňa nad Jasovom (256 m), 1815 m dlhá, puklinovo-riečna v 5 poschodiach, zvetraná kvapľová výzdoba, paleontologická lokalita, osídlená v paleolite, v neolite, v halštate a v stredoveku, sprístupnených 630 m, výskyt netopierov.

475. Jaskyňa Pivnica pri predošej (259 m), 322 m dlhá, puklinovo-riečna, nepatrňá výzdoba, výskyt netopierov, úkryt cez druhú svetovú vojnu.

476. Jaskyňa Teplica nad vyvieračkou (295 m), 40 m dlhá, puklinovo-riečna.

LITERATÚRA

1. Bárta, J., 1955: Slovenské jaskyne z hladiska dátneho osídlenia. *Naša veda* 2, 351 — 356, Bratislava.
2. Bárta, J., 1961: Zur Problematik der Höhlensiedlungen in der slowakischen Karpathen. *Acta Archeologica Carpathica* 2, 1 — 39.
3. Bárta, J., 1963: Desat rokov speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV. *Slovenský kras* 4, 87 — 97, Martin.
4. Benický, V., 1952: Jaskyne Liptovského krasu. Pamiatky a múzeá, Martin.
5. Blaha, L. — Stártka, V., 1956: Juhoslovenský kras, sprievodca. Osveta, Martin.
6. Brodnanský, J., 1968: Krasové javy na Orave. *Zborník Oravského múzea* 1, 251 — 257, Martin.
7. Bukovinský, V., 1951: Výskumy v Rajeckom krásse. *Krásy Slovenska* 28, 252, Martin.
8. Bukovinský, V., 1961: Výskumy v Malofatranskom krásse. *Slovenský kras* 3, 151 — 154, Martin.
9. Bukovinský, V., 1963: Výskumy v Mojtínskom krásse. *Krásy Slovenska* 40, 478, Bratislava.
10. Dropa, A., 1952: Kras na JV strane Malých Karpát. *Kras a jaskyne Malých Karpát*, 63 — 138, Bratislava.
11. Dropa, A., 1957: Demänovské jaskyne. *Vydavatelstvo SAV*, 281, Bratislava.
12. Dropa, A., 1959: Belanská jaskyňa a jej kras. *Vydavatelstvo Šport*, 131, Bratislava.
13. Dropa, A., 1960: Dobšinská ľadová jaskyňa. *Vydavatelstvo Šport*, 112, Bratislava.
14. Dropa, A., 1961: Domica — Baradla. *Vydavatelstvo Šport*, 152, Bratislava.
15. Dropa, A., 1961: Vysokohorský kras Červených vrchov. *Slovenský kras* 3, 21 — 36, Martin.
16. Dropa, A., 1962: Gombasecká jaskyňa. *Vydavatelstvo Šport*, 80, Bratislava.
17. Dropa, A., 1962: Krasové javy Malých Karpát. *Malé Karpaty, spríevodca* 3. *Vydavatelstvo Šport*, 13 — 16, Bratislava.
18. Dropa, A., 1971: Krasové javy Liptovského krasu. *Krásy Slovenska* 48, 262 — 265, Bratislava.
19. Dropa, A., 1971: Krasové javy Spišského rudohoria. *Rukopis, archív GÚ SAV*, 116, Bratislava.
20. Dropa, A., 1972: Kras skupiny Sivého vrchu v Západných Tatrách. *Čs. kras* 23, 77 — 98, Praha.
21. Dropa, A., 1972: Krasové javy Jánskej doliny na severnej strane Nízkych Tatier. *Čs. kras* 21, 35 — 48, Praha.
22. Dropa, A., 1972: Slatinský kras v Strážovskej hornatine. *Čs. kras* 22, 73 — 89, Praha.
23. Erdős, M. — Lysenko, V., 1966: Výzkum propastí jižní časti Plešivské planiny. *Čs. kras* 17, 59 — 72, Praha.
24. Janáčik, P., 1959: Príspevok ku krasovým zjavom Malej Fatry. *Slovenský kras* 2, 55 — 67, Martin.
25. Janáčik, P., 1963: Príspevok k poznaniu krasu Strážovskej hornatiny. *Slovenský kras* 4, 3 — 33, Martin.
26. Janáčik, P., 1965: Správa o spel. výskume priepastí a jaskyň západnej časti Chočského pohoria. *Geografický časopis* 27, 83 — 85, Bratislava.
27. Janáčik, P., 1968: Správa o výskume krasu Haligovských skál. *Slovenský kras* 6, 17 — 27, Martin.
28. Kámen, S., 1958: Muránsky a Tisovský kras. *Slovenský kras* 1, 99 — 105, Martin.

29. Kámen, S., 1961: Jaskyňa Dlhý vrch, Jaskyňa Zlatnica, Priepasť Veľká Stožka. Slovenský kras 3, 82 — 87, 109 — 113, 119 — 121, Martin.
30. Kámen, S., 1968: Kras v okoli Drienčan. Slovenský kras 6, 7 — 16, Martin.
31. Kučera, B., 1963: Jeskyně a propasti ve střední části Plešivské planiny. Čs. kras 14, 101 — 112, Praha.
32. Louček, D., 1956: Ďumbierský velehorský kras. Rozpravy ČSAV, ř. MPV, 66, Praha.
33. Ložek, V. — Sekyra, J. — Kukla, J. — Fejfar, O., 1956: Výzkum Veľké Jasovské jeskyně. Antropozoikum 6, 193 — 282, Praha.
34. Majko, J., 1952: Najnovší prieskum Smolenického a Dobrovodského krasu. Kras a jaskyne Malých Karpát, 141 — 147, Bratislava.
35. Majko, J., 1958: Výskum a objavy v jaskynnej sústave Silicko-brezovsko-kečovskej v Juhoslovenskom krase. Krásy Slovenska 35, 113 — 117; 36, 140 — 142, Bratislava.
36. Roda, Š. — Abonyi, A., 1964: Výzkum Silicko-gombaseckej jaskynnej sústavy. Krásy Slovenska 31, 185 — 190, Bratislava.
37. Rozložník, V., 1955: Pripasti Plešivskej planiny. Geografický časopis 7, 178 — 185, Bratislava.
38. Sekyra, J., 1954: Velehorský kras Bělských Tater. ČSAV, 141, Praha.
39. Senet, J., 1950: Problémy a možnosti speleológie v Juhoslovenskom krase. Krásy Slovenska 27, 134 — 141, Martin.
40. Schmidt, Z., 1970: Výskyt a geografické rozšírenie medvedov (Ursinae) na území Slovenských Karpát. Slovenský kras 8, 7 — 20, Martin.
41. Skřivánek, F., 1958: Krasové zjevy SV výbežku Muránskeho krasu. Krasový sborník 1, 12 — 34, Praha.
42. Skřivánek, F., 1958: Výzkum propastí sev. časti Silické planiny v Jihoslov. krasu. Čs. kras 11, 115 — 129, Praha.
43. Slavkay, M., 1963: Ponický kras. Slovenský kras 4, 57 — 69, Martin.
44. Stollmann, A., 1968: Poznámky k výskytu netopierov (Chiroptera) na SZ a strednom Slovensku. Slovenský kras 6, 37 — 40, Martin.
45. Vachold, J., 1957: Netopiere jaskýň Jasovsko-zádielského krasu. Biológia, 195 — 202, Bratislava.
46. Vachold, J., 1957: Netopiere jaskýň Tisovsko-muránskeho krasu. Biológia, 735 — 743, Bratislava.
47. Vachold, J., 1961: K pomerom hibernácie netopierov v jaskyniach Demänovského krasu. Slovenský kras 3, 59 — 67, Martin.
48. Zajonc, I., 1963: Príspevok k poznaniu fauny krasovej oblasti Strážovskej hornatiny. Slovenský kras 4, 75 — 85, Martin.

ОБЗОР ОБСЛЕДОВАННЫХ ПЕЩЕР СЛОВАКИИ

Антон Дроппа

Резюме

Первые письменные сообщения о существовании пещер в Словакии относятся к первой половине 13 века. Однако, их исследования начались только в 18 веке. Они возбудили интерес, главным образом, своими палеонтологическими и археологическими находками. Все-стороннее и систематическое исследование пещер началось только после второй мировой войны, когда все пещеры перешли в собственность государства. Научное исследование пещер проводят научные институты Словацкой академии наук и высших учебных заведений. Обследования и обнаружения пещер проводят добровольные спелеологии, объединенные в Словацком спелеологическом обществе при Музее словацкого карста в Липтовском Микулаше, являющимся документальным центром пещер и карстовых явлений в Словакии.

Предлагаемый обзор регистрирует 476, до настоящего времени, исследованных наиболее значительных пещер и пропастей в Словакии. Пользуясь существующими до сих пор источ-

никами и полученными сведениями, мы не можем в некоторых случаях окончательно разрешить вопрос географического названия пещеры, и поэтому необходимо будет в будущем эти вопросы уяснить и решить. При составлении обзора мы с одной стороны руководствовались собственными исследованиями на местности, с другой стороны сведениями из доступной нам литературы. Геоморфологические исследования, связанные с измерениями пещер и пропастей, касаются около 280 пещер длиной 52,5 км. Для более широкой общественности был открыт доступ в 11 пещер, имеющих значительную ценность с туристической точки зрения. Это следующие пещеры: пещера Дрины № 12, Беланская пещера № 109, пещера Избца № 146, Деменовская ледяная пещера № 192, пещера Свободы № 211, Важецкая пещера № 253, Быстрианская пещера № 268, Добшинская ледяная пещера № 324, Охтинская арагнитовая пещера № 395, Гомбасецкая пещера № 435, пещера Домица № 451 и Ясовская пещера № 474. Дальнейшие 3 пещеры подготавляются к открытию к ним доступа. Из пещер и пропастей исследованных до настоящего времени, 16 из них постоянно покрыты льдом. В 41 пещере были найдены остатки костей плейстоценовых позвоночных (больше всего костей *Ursus spelaeus* Ros. et Hein, 1793). В 64 пещерах встречаются реентные формы спелеофауны, больше всего несколько видов пещерных летучих мышей (*Eptesicus nillsoni*, *Barbastella barbastellus*, *Rhinolophus euryale* Blas и проч.). Археологические находки упоминаются в 56 пещерах (палеолит в пещерах № 7, 19, 39, 111 и 474). В 16 пещерах были найдены документы о временном пребывании бойцов Словацкого национального восстания и второй мировой войны.

Наиболее распространенными карстовыми горными породами Западных Карпат, являются темносерые известняки среднего триаса (тип гутенштейнский) и светлые известняки среднего триаса (тип веттерштейнский). В остальных известняках пещеры встречаются только в единичных случаях благодаря занимаемой ими небольшой площади. Карстовые области Словакии занимают площадь около 2000 км² и возвышаются в ядерных горах Западных Карпат.

Карст Малых Карпат образует 5 областей: Боринский карст (лиасовые известняки — 36 км²), Плавецкий карст (темные и светлые триасовые известняки — 35 км²), Смоленицкий карст (юрские роговиковые и криноидные известняки — 7 км²), Доброводский карст (светло-серые триасовые известняки и доломиты — 60 км²) и Чахтицкий карст (светлосерые триасовые известняки и доломиты — 39 км²). Из всего числа 18 пещер (№ 1—18) пока что открыт доступ только в трещинно-коррозионную пещеру Дрины (№ 12) длиной 360 м. Палеолит был найден в пещере Дзерава скала (№ 7).

Карст Поважского Иновца образуют темносерые известняки и доломиты среднего триаса на площади 66 км². До настоящего времени известно 6 меньших пещер (№ 19—24), из них наиболее известная, длиной 27 м, Чертова печь у Радошиной (№ 19), была заселена в палеолите (*szeletien*, *aurignacien*, *magdalienien*).

Карст Стражковского холмогорья расстирается в 5 областях: Теплицко-слатинский карст (светлые известняки и доломиты среднего триаса — 55 км²), Мойтинский карст (светлые известняки и доломиты среднего триаса — 140 км²), Бойницкий карст (плейстоценовые трапвертины — 1,1 км²), карст Райецких Скалиек (триасовые доломиты — 0,65 км²) и псевдокарст Сулёвских скал (палеогенные конгломераты — 22 км²). Пока известно 25 пещер (№ 19—43). Самая известная из них Препоштска пещера в Бойницах (№ 39), была населена в палеолите (*moustierien*).

Карст Малой Фатры образуют серые известняки и доломиты среднего триаса на площади 70 км². В нем известно 9 небольших пещер (№ 47—55).

Карст Хочского нагорья образуют темносерые известняки и доломиты среднего триаса на площади 157 км². Пока здесь известно 13 небольших пещер (№ 57—69).

Карст Западных Татр состоит из 2 областей: карст Сивого врху (серые известняки и доломиты среднего триаса — 40 км²) и карст Червенных врхов (серые известняки и доломиты среднего триаса и юрские известняки — 3,5 км²). Пока известно 22 пещеры и пропасти (№ 70—91). Из пропастей самая глубокая Косодревина в Червенных врхах, глубиной 82 м.

К карсту Высоких Татр принадлежит Яворинский карст, который образуют серые известняки и доломиты среднего триаса, на площади 10 км². Здесь известно 5 небольших пещер (№ 93—97), из них Ледяная пещера, длиной 50 м (№ 93).

Карст Беланских Татр образуют темносерые известняки и доломиты среднего триаса и ургонские известняки на площади 44 км². Пока известно 14 пещер (№ 98—111), из которых самая большая Беланская пещера над Татранской Котлиной (№ 109), длинной 1752 м, доступ открытия в нее только на протяжении 1 км.

Карст Пьенин, включает Галиговский карст, образованный темносерыми известняками среднего триаса и юрскими известняками, на площади 12 км². Известно 5 пещер (№ 111—115), из которых самая известная Аксамитка над Галиговцами (№ 111), длинной 330 м, была населена в палеолите, неолите и средневековые.

Древеницкий карст у Спишского Подградья образуют плейстоценовые travertines на площади 2 км². Здесь известно 20 небольших пещер (№ 116—135), из которых самая большая это Пуклинская пещера, длинной 100 м, была населена в неолите.

Карст Браниска образуют темносерые известняки и доломиты среднего триаса на площади 21 км² в окрестностях Липовицец. Из пещер пока известна Липовецкая пещера (№ 136), длинной 40 м, населена в средневековые и во время Словацкого национального восстания.

Карст Гуменского нагорья включает Брековский карст, состоящий из серых известняков и доломитов среднего триаса, на площади 22 км². Известна бездонная пещера Велька Артаяма (№ 138) с палеонтологическими находками.

Карст нагорья Трибеч находится в двух областях: Нитрианский карст (светлые известняки триаса и юрские известняки — 8 км²) и Соколецкий карст (серые известняки и доломиты среднего триаса — 6 км²). Известны 4 небольших пещеры (№ 140—143), из них пропасть Жибрица (№ 141) достигает глубины 61 м.

Карст нагорья Жиар поднимается у Склленного, его образуют серые известняки и доломиты среднего триаса на площади 6 км². Известны 2 небольшие пещеры (№ 144—145).

Карст Велькой Фатры (Большой Фатры) образуют серые известняки и доломиты среднего триаса и включают 5 областей: Гарманецкий карст (40 км²), Блатницкий карст (122 км²), Склабинский карст (21 км²), Черновский карст (3 км²), Биелопотоцкий карст (плейстоценовые travertines 0,8 км²). Пока известно 13 пещер (№ 146—158), из которых самая большая пещера Избица у Гарманца (№ 146), длинной 1235 м, открыта доступу в нее на протяжении 610 метров. Здесь встречается летучая мышь *Myotis oxygnathus* Mont.

Карст Липтовской котловины поднимается в 2 островах: Лисковский карст у Ружомберка (среднетриасовые известняки и доломиты — 2 км²) и Выходнианский карст (эоценовые известняки — 14 км²). Известно 6 пещер (№ 160—165), из них самая большая Лисковская пещера у Ружомберка (№ 160), длинной 1,9 км, населена была в неолите, галштате и в средневековые.

Карст Низких Татр образуют темносерые известняки и доломиты среднего триаса и включает 5 областей: Липтовский карст (136 км²), высокогорный Дюмбierский карст (4 км²), Шумиацкий карст (6 км²), Быстрианский карст (8 км²), Старогорский карст (8 км²) и Савовский карст (19 км²). Пока в нем известно 120 пещер и пропастей (№ 166—285). Из пещер самая большая Деменовская пещера Свободы — Пуста пещера (№ 211, 213), длинной 8,9 км.

Был открыт доступ к следующим пещерам: к Деменовской ледяной пещере (№ 192), на протяжении 540 м, в пещере Свободы (№ 211), 1200 м, в Важецкой пещере (№ 253), 230 м и в Быстрианской пещере (№ 268), в длине 350 м. Из пропастей наиболее глубокие: пропасть на Krakovoy горе (№ 216), глубина 152 м, Ледяная пропасть на Отчиши (№ 232), глубина 125 м, пропасть Заскочье (№ 217), глубина 263 м, Пуста пропасть (№ 213), глубина 129 м.

Карст Зволенской котловины выступает в 2 областях: Зволенский карст (плейстоценовые travertines — 1 км²) и Поницкий карст (серые известняки и доломиты среднего триаса — 34 км²). Пока известны 4 небольшие пещеры (№ 287—290).

Карст Словацкого рудогория образуют светлые известняки и доломиты среднего триаса и включает 9 карстовых областей: Словацкий рай (136 км²), Порачский карст (50 км²), Ружинский карст (48 км²), Фолмарский карст (18 км²), Муранский карст (127 км²), Тисовский карст (20 км²), Римавский выпуклый карст (16 км²), Охринский криптокарст (кристаллические известняки камбрисилура — 0,2 км²) и Словацкий карст (268 км²). Из

пещер самая большая Домица (№ 451), длиной 5,08 км, открыт доступ на протяжении 1715 м, населена в неолите. Дальнейшими пещерами, в которых открыт доступ, являются: Добшинская ледяная пещера (№ 324), длиной 475 м, Гомбасецкая пещера (№ 435) и Ясовская пещера (№ 474), длиной 630 м. Из пропастей самая глубокая Бразда (№ 432), глубиной 205 м.

ÜBERSICHT ÜBER DIE ERFORSCHTEN HÖHLEN IN DER SLOWAKEI

Anton Droppa

Zusammenfassung

Die ersten schriftlichen Berichte über die Existenz von Höhlen in der Slowakei stammen aus der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts, mit der Erforschung der Höhlen wurde jedoch erst im 18. Jahrhundert begonnen. Durch die paläontologischen und archäologischen Funde, die in ihnen gemacht wurden, erweckten die Höhlen große Aufmerksamkeit. Eine allgemeine und systematische Erforschung wurde jedoch erst nach dem zweiten Weltkrieg in Angriff genommen, als alle Höhlen in den Besitz des Staates übergingen. Die wissenschaftliche Erforschung der Höhlen wird durch die zuständigen Institute der Slowakischen Akademie der Wissenschaft und unserer Hochschulen durchgeführt. Die Erkundung und Entdeckung von Höhlen obliegt freiwilligen Höhlenforschern, die in der Slowakischen Speläologischen Gesellschaft beim Museum des Slowakischen Karstes in Liptovský Mikuláš organisiert sind. Dieses Museum ist zugleich auch Dokumentationszentrum für alle Höhlen und Karsterscheinungen in der Slowakei.

In der vorliegenden Übersicht sind 476 bedeutendere, bisher erforschte Höhlen und Schluchten in der Slowakei registriert. Nach den bisherigen Quellen und dem derzeitigen Stand unserer Erkenntnisse war es in manchen Fällen noch nicht möglich, den geographischen Namen mancher Höhlen eindeutig festzustellen, es wird deshalb notwendig sein, diese Frage in Zukunft endgültig zu bereinigen. Bei der Aufstellung dieser Übersicht basieren wir teils auf eigenen Terrainforschungen, teils stützen wir uns auf die erreichbare Literatur. Die mit der Vermessung der Höhlen und Schluchten verbundenen geomorphologischen Forschungen betreffen an die 280 Höhlen mit einer Gesamtlänge von 52,5 km. Der breiteren Öffentlichkeit sind bisher 11 Höhlen von touristischer Bedeutung zugänglich gemacht worden. Zu ihnen gehören: die Höhle Driny (Nr. 12), die Höhle Belanská jaskyňa (Nr. 109), die Höhle Izbica (Nr. 146), die Höhle Demänovská Iadová jaskyňa (Nr. 192), die Höhle jaskyňa Slobody (Nr. 211), die Höhle Važecká jaskyňa (Nr. 253), die Höhle Bystrianska jaskyňa (Nr. 268), die Höhle Dobšinská Iadová jaskyňa (Nr. 324), die Höhle Ochtinská aragonitová jaskyňa (Nr. 395), die Höhle Gombasecká jaskyňa (Nr. 435), die Höhle Domica (Nr. 451) und die Höhle Jasovská jaskyňa (Nr. 474). Weitere drei Höhlen werden zur Erschließung vorbereitet. Von den bisher erforschten Höhlen und Schluchten sind 16 dauernd vereist. In 41 Höhlen wurden Knochenreste pleistozäner Wirbeltiere aufgefunden, meist Knochen des Höhlenbären (*Ursus speläus* Ros. et Hein 1793). In 64 Höhlen gibt es eine rezente Speläofauna, am häufigsten sind verschiedene Fledermausarten (*Eptesicus nilsoni*, *Barbastella barbastellus*, *Rhinolophus euryale* Blas usw.). Archäologische Funde wurden in 56 Höhlen gemacht (paläolithische Funden in den Höhlen Nr. 7, 19, 39, 111 und 474). In 16 Höhlen fand man Beweise dafür, daß sie Widerstandskämpfern während des zweiten Weltkriegs und des Slowakischen Nationalaufstandes zum zeitweiligen Aufenthalt gedient hatten.

Die meistverbreiteten Karstgesteine in den Westlichen Karpaten sind dunkelgraue Kalksteine aus dem mittleren Trias von Guttenstein-Typus und helle Kalksteine aus dem mittleren Trias vom Wetterstein-Typus. In anderen Kalksteinen kommen — wegen ihrer geringen Ausdehnung — Höhlen nur selten vor. Die Karstgebiete der Slowakei nehmen eine Fläche von etwa 2000 km² ein und treten in den Kerngebirgen der Westlichen Karpaten zutage.

In den Kleinen Karpaten gibt es 5 Karstgebiete: Borinský kras (Liaskalkstein — 36 km²), Plavecký kras (dunkler und heller Triaskalkstein — 35 km²), Smolenský kras (Jurahornfels- und krinoider Kalkstein — 7 km²), Dobrovodský kras (hellgrauer Triaskalkstein und Dolomit — 60

km²) und Čachtický kras (hellgrauer Triaskalkstein und Dolomit — 39 km²). Von allen Höhlen (Nr. 1 — 18) ist bisher nur die Kluft-Korrosivhöhle Driny (Nr. 12) in einer Länge von 360 m erschlossen. Paläolithische Funde wurden in der Höhle Dzeravá skala (Nr. 7) gemacht.

Den Karst des Gebirges Považský Inovec bilden dunkelgraue Kalksteine und Dolomit aus dem mittleren Trias, er hat einen Flächeninhalt von 66 km². Bisher sind 6 kleinere Höhlen (Nr. 19 — 24) bekannt, die bedeutendste davon ist die 27 m lange Höhle Čertova pec (Nr. 19) bei der Ortschaft Radošiná. Sie war im Paläolithikum (Szeletien, Aurignacien, Magdalenen) besiedelt.

Der Karst des Gebirges Strážovská vrchovina tritt in 5 Regionen zutage: Teplicko-slatinský kras (heller Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias — 55 km²), Mojtínsky kras (heller Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias — 140 km²), Bojnický kras (pleistozäner Travertin — 1,1 km²), kras Rajeckých Skaliek (Triasdolomit — 0,65 km²) und der Pseudokarst des Gebirges Súľovské skaly (paläogene Konglomerate — 22 km²). Bisher sind 25 Höhlen (Nr. 19 — 43) bekannt. Die bedeutendste unter ihnen ist die Höhle Prepoštská jaskyňa (Nr. 39) in der Ortschaft Bojnica, die im Paläolithikum (Mousterien) besiedelt war.

Den Karst der Kleinen Fatra bilden graue Kalksteine und Dolomit aus dem Mitteltrias, er hat einen Flächeninhalt von 70 km². In diesem Gebiet sind 9 kleinere Höhlen bekannt (Nr. 47 — 55).

Der Karst des Gebirges Chočské vrchy besteht aus dunkelgrauem Kalkstein und Dolomit des mittleren Trias. Er erstreckt sich über eine Fläche von 157 km². Bisher sind 13 kleinere Höhlen (Nr. 57 — 69) bekannt.

In der Westlichen Tatra kennen wir zwei Karstgebiete: kras Sivého vrchu (grauer Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias — 40 km²) und kras Červených vrchov (grauer Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias und Jurakalkstein — 3,5 km²). Bisher sind 22 Höhlen und Schluchten (Nr. 70 — 91) bekannt. Unter ihnen erreicht die Schlucht Kosodrevina in den Bergen Červené vrchy mit 82 m die größte Tiefe.

Der Karst der Hohen Tatra umfaßt das Gebiet des Javorinský kras, er besteht aus grauem Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias und hat eine Flächenausdehnung von 10 km². In diesem Karstgebiet sind 5 kleinere Höhlen (Nr. 93 — 97) bekannt, darunter die Höhle Ladová jaskyňa (Nr. 93) mit einer Länge von 50 m.

Der Karst der Belaer Tatra baut sich aus dunkelgrauem Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias und aus Urgonkalkstein auf. Er nimmt eine Fläche von 44 km² ein. Bisher kennen wir 14 Höhlen (Nr. 98 — 111), die größte von ihnen ist die Höhle Belanská jaskyňa (Nr. 109) oberhalb von Tatranská Kotlina. Ihre Gesamtlänge beträgt 1752 m, davon sind 1000 m erschlossen.

Das Karstgebiet in den Pieninen heißt Haligovský kras. Es ist aus dunkelgrauem Kalkstein des mittleren Trias und aus Jurakalkstein gebildet, sein Flächeninhalt beträgt 12 km². Bekannt sind 5 Höhlen (Nr. 111 — 115), die bedeutendste davon ist die Höhle Aksamitka (Nr. 111) bei der Ortschaft Haligovce. Sie hat eine Länge von 330 m und war im Paläolithikum, Neolithikum und im Mittelalter besiedelt.

Das Karstgebiet Drevenícky kras bei Spišské Podhradie baut sich aus pleistozänem Travertin auf einer Fläche von 2 km² auf. Bekannt sind 20 kleinere Höhlen (Nr. 116 — 135), die größte davon ist die 100 m lange Höhle Puklinová jaskyňa, die im Neolithikum besiedelt war.

Den Karst im Gebirge Branisko bildet dunkelgrauer Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias. Er erstreckt sich bei der Ortschaft Lipovce über eine Fläche von 21 km². Hier ist vorderhand nur die Höhle Lipovecká jaskyňa (Nr. 136) bekannt, sie ist 40 m lang und war im Mittelalter sowie während des Slowakischen Nationalaufstandes bewohnt.

Der Karst des Gebirges Humenské pohorie umfaßt den Brekovský kras, der aus grauem Kalkstein und Dolomit des mittleren Trias besteht und eine Fläche von 22 km² bedeckt. Von Bedeutung ist die schluchtartige Höhle Veľká Artajama (Nr. 138), in der paläontologische Funde gemacht wurden.

Im Tribeč-Gebirge tritt der Karst in zwei Gebieten zutage: Nitriansky kras (heller Trias- und Jurakalkstein — 8 km²) und Sokolecký kras (grauer Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias — 6 km²). Bekannt sind hier 4 kleinere Höhlen (Nr. 140 — 143), darunter die Schlucht Žírica (Nr. 141), die eine Tiefe von 61 m erreicht.

Der Karst des Gebirges Žiarske pohorie tritt bei der Ortschaft Sklené zutage. Er baut sich aus grauem Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias auf, sein Flächeninhalt beträgt 6 km². Bekannt sind 2 kleinere Höhlen (Nr. 144 — 145).

Grauer Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias bilden den Karst in der Großen Fatra, der 5 Gebiete umfaßt: Harmanecký kras (40 km²), Blatnický kras (122 km²), Sklabinský kras (21 km²), Černovský kras (3 km²), Bielopotocký kras (0,8 km², pleistozäner Travertin). Bisher sind in diesen Karstgebieten 13 Höhlen bekannt (Nr. 146 — 158). Die größte unter ihnen ist die Höhle Izbica bei der Ortschaft Harmanec (Nr. 146), insgesamt 1235 m lang wovon 610 m für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurden. In dieser Höhle lebt die Fledermaus *Myotis oxygnatus* Mont.

Im Liptover Talkessel tritt der Karst in 2 Inseln an die Oberfläche: Liskovský kras bei Ružomberok (Mitteltriaskalkstein und Dolomit — 2 km²) und Východniansky kras (Eozänkalkstein — 14 km²). Bekannt sind bisher 6 Höhlen (Nr. 160 — 165), darunter die Höhle Liptovská jaskyňa bei der Stadt Ružomberok (Nr. 160), ihre Länge beträgt 1900 m, sie war im Neolithikum, in der Hallstattzeit und im Mittelalter besiedelt.

Den Karst der Niederer Tatra bilden dunkelgraue Kalksteine und Dolomit aus dem mittleren Trias. Er besteht aus 5 Regionen: Liptovský kras (136 km²), der Hochgebirgskarst Ďumbiersky kras (4 km²), Šumiacký kras (6 km²), Bystriansky kras (8 km²), Starohorský kras (8 km²) und Sásovský kras (19 km²). Bisher sind in diesen Karstgebieten 120 Höhlen und Schluchten bekannt (Nr. 166 — 285). Die größte und bekannteste von ihnen ist die Höhle Demänovská jaskyňa Slobody — Pustá jaskyňa (Nr. 211, 213), deren Länge 8,9 km beträgt. Erschlossen für den Fremdenverkehr sind folgende Höhlen: Demänovská Ladová jaskynia (Nr. 192), 540 m lang, jaskyňa Slobody (Nr. 211), in einer Länge von 1200 m, Važecká jaskyňa (Nr. 253), mit einer Länge von 230 m und Bystrianska jaskyňa (Nr. 268), in einer Länge von 350 m. Unter den Schluchten erreichen folgende die größte Tiefe: die Schlucht auf dem Berg Krakova hoľa (Nr. 216), 152 m tief, die Schlucht Ladová priečasť (Nr. 232) auf dem Berg Ohnište, 125 m tief, die Schlucht Záskočie (Nr. 217), 263 m tief und die Schlucht Pustá priečasť (Nr. 213), 129 m tief.

Der Karst im Talkessel von Zvolen zerfällt in zwei Gebiete: Zvolenský kras (pleistozäner Travertin — 1 km²) und Ponický kras (grauer Kalkstein und Dolomit aus dem mittleren Trias — 34 km²). Bisher sind vier kleinere Höhlen (Nr. 287 — 290) bekannt.

Der Karst des Gebirges Slovenské rudohorie baut sich aus hellem Kalkstein und Dolomit des mittleren Trias auf, er umfaßt 9 Karstgebiete: Slovenský raj (136 km²), Poráčsky kras (50 km²), Ružínsky kras (48 km²), Folkmársky kras (18 km²), Muránsky kras (127 m²), Tisovský kras (20 km²), Rimavský exhumovaný kras (16 km²), Ochtinský kryptokras (kristalliner Kalkstein aus dem Kambrosilur — 0,2 km²) und Slovenský kras (268 km²). Die größte der hiesigen Höhlen ist die Höhle Domica (Nr. 451 mit einer Länge von 5,08 km, davon sind 1715 m für den Fremdenverkehr erschlossen. Diese Höhle war im Neolithikum besiedelt. Weitere, der Öffentlichkeit zugängliche Höhlen sind: Dobšinská Ladová jaskyňa (Nr. 324), erschlossen in einer Länge von 475 m, Ochtinská aragonitová jaskyňa (Nr. 395), Gombasecká jaskyňa (Nr. 435) und Jasovská jaskyňa (Nr. 474), erschlossen in einer Länge von 630 m. Die tiefste von den Schluchten ist die Schlucht Brázda (Nr. 432) mit einer Tiefe von 205 m.

RAPPORTS

ORGANISATION DE L' EXPLORATION SPÉLÉOLOGIQUE EN SLOVAQUIE

La recherche spéléologique en Slovaquie n'était pas pendant plusieurs années coordonnée. Ceci était en relation avec des changements fréquents dans la direction de la spéléologie et surtout en ce qui concerne la direction des grottes accessibles du point de vue touristique. La recherche a été réalisée en majeure partie par des collaborateurs scientifiques de différents instituts des sciences naturelles et ceci en plus d'autres tâches.

L'année 1970 a constitué le changement le plus marquant en matière de la spéléologie slovaque, tant en ce qui concerne le fait de rendre les grottes accessibles, que sur le plan de la recherche. Le Ministère de la culture de la RSS a fondé l'Administration des grottes slovaques à Liptovský Mikuláš, dans laquelle il a réuni toutes les grottes accessibles du point de vue touristique, et le Musée du karst slovaque à Liptovský Mikuláš. Par son statut la nouvelle organisation a été chargé de réaliser la recherche, l'exploration et la protection des grottes et des territoires du karst sur le plan de toute la Slovaquie. L'organisation est dirigée directement par le Ministère de la culture. Ce degré d'organisation qualitativement supérieur rend possible la direction scientifique, le contrôle scientifique de l'activité, surtout dans les grottes, fait coordonner la recherche et l'exploration du karst de la Slovaquie. Pour la solution des questions fondamentales de l'évolution de la spéléologie slovaque un Conseil consultatif pour la spéléologie a été constitué auprès du Ministère de la culture.

Une partie organique de l'Administration des grottes slovaques constitue également le Musée du karst slovaque avec son siège à Liptovský Mikuláš qui possède une tradition de quarante années. Le rayon d'activité d'origine de ce musée unique au monde s'est élargi du centre de documentation pour le karst et les grottes en Slovaquie également à la réalisation des tâches sur le plan de la recherche. Les devoirs du Musée du karst slovaque peuvent être en bref exprimés par le fait, qu'il réalise la recherche et l'exploration du karst et des grottes en Slovaquie, constitue le centre de documentation, exécute la surveillance spé-

cialisée sur le plan de la protection de grottes et phénomènes du karst, utilise pour les besoins de la culture et de l'instruction des documents matériels concernant les grottes. Il fait coordonner la recherche et l'exploration des grottes en Slovaquie. Il édite des publications périodiques et non périodiques ayant pour contenu les problèmes spéléologiques, crée des conditions pour l'activité de la Société spéléologique slovaque qui réunit des amateurs de toute la Slovaquie, qui sont par le musée orientés dans leur travail et instruits d'une façon systématique.

La section de documentation tient le registre central et la documentation des phénomènes du karst de la Slovaquie. Le dépositaire central est en train d'être constitué dans lequel la documentation historique, archéologique, typographique, photographique et d'autres matériaux importants sont rassemblés. L'exposition du karst est complété systématiquement des connaissances scientifiques les plus récentes. Le musée s'occupe également de l'activé sur le plan de l'instruction publique en organisant des conférences et séminaires.

La section de la recherche s'occupera progressivement de la recherche spéléologique complexe en Slovaquie ainsi que de la recherche géomorphologique de la surface du karst. Elle analyse également les questions de la protection des grottes et collabore sur le plan de l'organisation de la protection des phénomènes naturels. Elle prête attention aux questions qui découlent du changement du régime naturel de grottes en tant que conséquence de l'affluence de visiteurs, surtout dans des grottes de glace. D'une activité fructueuse peut se vanter le laboratoire spéléologique auprès de la grotte de Gombasek. Le résultat principal de son travail constitue l'élaboration de la méthodique de la recherche sur le plan de l'atmosphère des grottes et de la façon dont elle est propice aux buts thérapeutiques. Pour l'avenir on compte avec la construction d'une station de recherche spéléologique dans la vallée Demänovská dans la Basse Tatra.

Le Musée du karst slovaque possède une bibliothèque propre qui rassemble presque toutes les revues importantes du monde entier s'occupant des problèmes de la spéléologie.

Pour la solution des questions de la protection des grottes s'est formé un groupe de travailleurs à l'Institut slovaque de la protection des monuments historiques et de la nature qui s'occupe du classement des grottes dans la catégorie des phénomènes naturels protégés et contrôle si les principes protectionnistes sont respectés.

Comme le résultat positif le plus important de la nouvelle structure d'organisation de la spéléologie peut être considéré le fait que des connaissances scientifiques peuvent être appliquées dans la pratique. Les grottes rendues accessibles du point de vue touristique peuvent être ainsi directement sous regard des collaborateurs scientifiques. Les grottes qui peuvent être prises en considération pour qu'elles soient rendues accessibles sont d'abord explorées d'une façon complexe à l'aide de la recherche spéléologique et les résultats de cette recherche constituent non seulement la base mais également le fil conducteur pour la réalisation des travaux techniques dans la grotte. A ce temps la Slovaquie a d'excellentes

conditions préalables pour devenir sur le plan scientifique un pays d'avant-garde; pour ceci elle ne possède pas uniquement des prémisses, mais des conditions naturelles également.

La problématique spéléologique et karstique aux autres instituts

Des questions spéléologiques mais surtout des disciplines scientifiques appartenées s'occupent également différents travailleurs de plusieurs instituts de l'Académie slovaque des sciences respectivement des universités slovaques. Même après la constitution de l'organisation unifiée de la spéléologie slovaque ces travailleurs scientifiques continuent à aider à la construction d'un centre de recherche central et s'occupent de la recherche sur le plan des problèmes de la spéléologie.

La plus grande attention à la recherche spéléologique et du karst a prêté l'Institut de géographie de l'AS des Sc. à Bratislava qui a un lieu de travail détaché à Liptovský Mikuláš. En ce lieu de travail s'occupe des questions spéléologiques le docteur Anton Droppa, CSc. A l'Institut de géographie à Bratislava on a prêté attention aux questions du karst superficiel et sur ces problèmes ont travaillé le chargé de cours de l'université le docteur E. Mazúr et le docteur J. Jakál. Le temps dernier on s'est occupé à cet institut surtout de l'élaboration complexe physico-géographique des territoires du karst. C'est ainsi que l'analyse régionale physico-géographique du Karst slovaque a été réalisée par le collectif de collaborateurs sous la direction du directeur de l'institut le chargé de cours de l'université le docteur E. Mazúr.

Des questions du peuplement de grottes slovaques s'occupe l'Institut d'archéologie de l'AS des Sc à Nitra, notamment le docteur Bárta, CSc. A l'exploration de la faune des grottes ce consacrent le professeur docteur Korbel, CSc et le maître des cours de l'université le docteur J. Gulička, CSc de la Faculté des sciences naturelles de l'Université Komenský. Les questions microclimatiques et cela surtout dans des grottes de glace examine l'Institut de météorologie et de climatologie de l'AS des Sc et cela le professeur docteur Konček, Dr Sc. et le docteur J. Otruba, CSc. Aux questions de la géomorphologie du karst a prêté attention dans plusieurs de ses travaux le professeur docteur M. Lukniš, Dr Sc., de la Faculté des sciences naturelles de l'Université Komenský.

Il faut encore mentionner plusieurs collaborateurs travaillants dans différents instituts de toute la Slovaquie, comme le professeur Budinský-Krička (spéléoarchéologie), le docteur Kubíny (géologie, spéléologie), le docteur Z. Schmidt, CSc (paléontologie), le docteur Š. Petrovič (microclimatologie), le maître des cours de l'Université, le docteur M. Zaťko (hydrologie), l'ingénieur S. Kámen (spéléologie), le licencié en géologie J. Janáčik (spéléologie) et d'autres. Parmi les spéléologues et géographes tchèques qui ont travaillé en Slovaquie mentionnons au moins le professeur docteur Vitásek, Dr Sc, le professeur docteur J. Kunský, Dr Sc, le docteur F. Skřivánek, CSc et le docteur J. Sekyra, CSc.

Activité sur le plan de la publication

La revue centrale qui fait publier les connaissances scientifiques de la recherche en matière du karst de la Slovaquie est le recueil — l'annuaire Slovenský kras (Le karst slovaque), publié par le Musée du Karst Slovaque à Liptovský Mikuláš. Certains travaux des territoires du karst slovaque sont publiés également dans l'annuaire Československý kras (Le karst tchécoslovaque) qui est édité par l'Académie tchécoslovaque des sciences à Prague.

Des études consacrées à la problématique du karst paraissent souvent dans les revues: Geografický časopis (Revue de géographie), éditée par l'AS des Sciences à Bratislava, Ochrana prírody (Protection de la nature), éditée par l'Institut national de la protection des monuments historiques et de la nature à Prague, dans le recueil Československá ochrana prírody (Protection tchécoslovaque de la nature), édité par l'Institut slovaque de la protection des monuments historiques et de la nature à Bratislava.

Moins fréquentes sont des études consacrées à la problématique du karst dans les revues: Geografické práce (Travaux géographiques), Geologické práce (Travaux géologiques), Geologický zborník (Recueil de géologie) et Slovenská archeológia (L'archéologie slovaque).

La société spéléologique slovaque édite un bulletin propre Spravodaj (Informations) dans lequel, à part d'informations, sont publiés également certains résultats de recherche effectués par des groupes régionaux d'amateurs.

La problématique scientifique-populaire est surtout concentrée dans les revues mensuelles Krásy Slovenska (Beautés de la Slovaquie), Svet vedy (Le monde de la science), Príroda a spoločnosť (Nature et Société) et Lidé a země (Les gens et la terre).

A part des périodiques le Musée du karst slovaque édite de temps en temps également des livres ayant pour contenu la thématique spéléologique.

Jozef Jakál

Traduction par Ivan Tomašov

LES FORMES D'ORGANISATION ET L'ACTIVITÉ DES SPÉLÉOLOGUES AMATEURS EN SLOVAQUIE

L'histoire de la spéléologie volontaire slovaque est très riche et depuis le commencement de son existence elle a connu plusieurs formes de son organisation. Pendant tout le temps on était en train de chercher une telle forme d'organisation qui serait capable d'orienter du point de vue professionnelle et d'aider le travail des spéléologues amateurs.

Avec l'année 1969 une nouvelle étape de la spéléologie d'amateurs a commencé en Slovaquie. En ce temps des spéléologues amateurs de toute la Slovaquie se sont rencontrés pour discuter le projet d'une organisation modernisée. A l'ass

semblée plénière constituante la nouveau nom a été adopté: La société spéléologique slovaque.

Par la décision du Ministère de l'Intérieur de la RSS les statuts de la nouvelle Société spéléologique slovaque ont été confirmés et par ce fait des conditions juridiques, ont été créées pour son activité future. Le siège de la société est Liptovský Mikuláš et le rayon d'action s'étend sur tout le territoire de la RSS. Son membre peut être chaque citoyen de la ČSSR s'intéressant à la spéléologie en Slovaquie et qui s'engage de respecter dans son activité les statuts et l'ordre d'organisation du Musée du karst slovaque. Les membres de la société, après avoir réglé la contribution annuelle du membre et après la présentation de la carte du membre peuvent à titre gratuit visiter le Musée du karst slovaque et les grottes rendues accessibles en Slovaquie.

La société a un présidium de 11 membres qui dirige et oriente le travail des spéléologues amateurs.

De la base actuelle comptant 500 membres 27 groupements régionaux se sont créés dans le cadre des régions du karst en Slovaquie. A chaque groupement a été affecté son rayon d'activité, dans les limites duquel il réalise, sous la conduite du chef du groupe et du gérant professionnel la recherche spéléologique et l'exploration. Les différents groupements régionaux élaborent en respectant l'exemple recommandé, pour chaque année des plans individuels du travail. Les plans respectent les statuts de la société et son but principal: connaître et découvrir des phénomènes du karst, collaborer et aider à leur protection, registration, exploration, aider à les rendre accessibles et à orienter professionnellement les intéressés à la spéléologie. Sur les résultats du travail exécuté les chefs de groupes constituent des rapports qui sont archivés au centre de documentation du Musée du karst slovaque. Selon les résultats obtenus et leur activité les différents groupes reçoivent de la part du Musée du karst slovaque les moyens matériels et techniques respectivement le règlement des dépenses directes, convenues d'avance.

Sur le plan de l'éducation et de l'élévation du niveau professionnel des spéléologues amateurs la société organise des stages d'une durée de 8 jour sur le plan de toute la Slovaquie. Au cours de ces stages qui sont réalisés régulièrement toutes les années, les spéléologues se perfectionnent par la forme des conférences et des exercices pratiques de différentes disciplines spéléologiques.

La société édite pour ses membres un Bulletin d'information non périodique qui renseigne sommairement les membres sur l'activité générale en matière de la spéléologie et en même temps y sont publiés les résultats du travail de différents groupements régionaux.

Excepté la Société spéléologique slovaque, les spéléologues amateurs s'organisent en Slovaquie également dans le cadre de la Section spéléologique de la Société géographique slovaque. Cette organisation avec un cadre d'adhérents relativement plus restreint a son siège également à Liptovský Mikuláš et développe une activité proche de celle de la Société spéléologique slovaque.

Parce que les spéléologues ne s'occupent pas uniquement de l'exploration mais

également de la protection des grottes découvertes ils sont dans un sens plus large un facteur de la protection de la nature. Ainsi conçu l'activité des spéléologues amateurs qui consacrent leurs loisirs à une activité tellement exigeante, représente un grand apport au développement de la spéléologie slovaque.

Alfonz Chovan

Traduction par Ivan Tomašov

**Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš**

RECENZIE

E. Mazúr a kolektív: SLOVENSKÝ KRAS (Geografické práce, ročník 2, číslo 1 — 2, Bratislava 1971, 20 mapových príloh, 9 grafických príloh, 8 profilov územia)

Kabinet pre výskum krajiny pri katedre geografie Pedagogickej fakulty v Prešove Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach vydal pri príležitosti šiesteho medzinárodného speleologickeho kongresu 1973 v ČSSR monografiu Slovenský kras. Práca vyšla v edícii Geografické práce a vypracovali ju pracovníci Geografického ústavu SAV pod vedením E. Mazúra. Cieľom práce bola komplexná analýza komponentov fyzicko-geografického (dalej f—g) prostredia a na jej základe vypracovanie f—g rajonizácie územia. Práca je rozvrhnutá na dvanásť častí.

Úvodná časť (autor E. Mazúr) oboznamuje čitateľa so zámerom práce, s problematikou rajonizácie a so stupňom jej rozvoja v ČSSR a nakoniec s metodikou práce. Viaceré otázky považuje za nevyjasnené; predložená práca je čiastočne ako príspevok do diskusie.

Prvá časť práce má názov Podklad a reliéf. Autori (J. Jakál — E. Mazúr) ju rozdelili na sedem častí. Stručne zhodnotili literatúru (geomorfologickú, tektonickú a geologickú) o predmetnom území a podali orografickú, morfografickú a štruktúrno-litologickú charakteristiku územia. V tejto časti rozoberajú najmä genézu a typologické členenie reliéfu územia. Otvorené sú otázky výskytu kriedových skamenelin v starej krasovej kapse, existencie zvyškov kužeľového krasu, intenzity procesov planácie a pod. Súčasný stav vývoja mezofo-

riem územia je výsledkom štruktúrno-tektonických a klimatických pomerov, ktoré sa menili od miocénu. K zarovnávaniu Slovenského krajsu došlo počas panónu procesmi pediplanácie. Vystriedali sa tu dve hlavné fázy krasovatenia; najmladšia na rozhraní pliocénu a pleistocénu. Najvyššie typologické jednotky rajonizácie reliéfu sú: krasový reliéf, nekrasový reliéf, exoty.

Ďalšia časť publikácie rozoberá klímu na základe pozorovania z rokov 1901 — 1950 a 1931 — 1960. Územie patrí do Dfb klímy (Köppen, 1931) alebo do oblasti A6, B5 a B8 (Konček, 1967). Zhodnotením klimatických prvkov (radiácia, teplota ovzdušia, zrážky, vetrové pomery, fenológia) dospel autor (K. Tarábek) ku klimaticko-geografickému členeniu územia.

V kapitole Povrchové vody autor (A. Kolář) výčlenil sedem stupňov hustoty riečnej siete (od 0 — 0,1 km/km² až po 3,0 km/km²). Podrobne rozoberá alochtonné a autochtonné toky územia.

V ďalšej časti monografie autor (P. Repka) rozoberá podzemné vody. Objasnením princípov rajonovania podzemných vód a objasnením niektorých pojmov vyčleňuje tieto taxonomické jednotky:

1. puklinové vody stredohorskej krajiny,
2. puklinovo-krasové a krasové vody stredohorskej krajiny,
3. podzemné vody intramontánnych kotlín,
4. podzemné vody údolných nív.

Šiesta časť je venovaná pôdam. K. Tarábek stručne zhodnotil literatúru, opísal pôdy a vysvetlil princípy pôdno-geografickej rajonizácie. Vyčlenil typ rendzín, hnedozemí, hnedých les-

ných pôd a hydromorfných pôd. Podrobnejšie opísal jednotlivé druhy pôd, pôdne profily a charakteristiku pôdných horizontov.

Samostatná časť je venovaná erózii pôd. Na reliéfe krasovej plošiny prevláda plošná až lineárna erózia, kým na sklonených stráňach planiny a bokoch krasových znižení prevláda ryhová a výmolová erózia. Erózia pôd má niektoré špecifické črty, nápadne odlišné od ne-pokrytého nekrasového reliéfu. Rozhodujúcim činitelom erózie je reliéf a vplyv klímy. Na základe denudačného princípu použil autor (Š. Bučko) toto členenie:

1. krasový a polokrasový reliéf s typom horskej mierne kontinentálnej klímy,
2. nekrasový reliéf rozčlenených hornatín s typom horskej oceánickej klímy.

Najmenej rýh a výmolov je na krasovej plošine ($0,000 \rightarrow 0,100 \text{ km/km}^2$), najviac na strmo sklonených úbočiach, kde ich hustota dosahuje až $2,000 \text{ km/km}^2$.

E. Krippel vypracoval charakteristiku vegetačných pomerov. Postupoval od všeobecného ku konkrétnemu (všeobecné fytogeografické členenie územia, zhodnotenie literatúry, charakteristika súčasných porastov a rekonštrukcia porastov). Pre územie Slovenského krasu rozlíšil štyri vegetačné stupne a dolinovú nivu — stupeň dubový, bukovo-dubový, dubovo-bukový a bukový. Fytogeograficky rozlíšil tri územné celky — kras, rudohorie a kotliny.

Logickým vyvrcholením práce je f-g členenie územia. Autor (E. Mazúr) poukazuje na nedostatočné rozpracovanie (najmä teoretické) problematiky rajonizácie u nás a na širokú diskusiu vo svetovej literatúre o tejto proble-

matike. Pre členenie územia zvolil metódu zhora nadol a na základe analýzy komponentov f-g krajiny dospel k vyčleneniu jednotiek f-g rajonizácie. Evidentná je snaha vyčleniť súčasne f-g jednotky krajiny využiteľné človekom. Trojstupňové členenie územia čiastočne nadväzuje na staršie práce autora a cenná je snaha teoretickým záverom dať praktický aspekt.

Posledná kapitola rozoberá niektoré diagnostické a prognostické aspekty využitia krajiny v oblasti Slovenského krasu. Na základe stupňa intenzity zásahu do pôvodnej krajiny autor (E. Mazúr) vyčlenil tieto typologické jednotky kultúrnej krajiny: neosídlená krajina sekundárnych lesov, krajina kultúrnych lesostepí s vidieckou sídelnou štruktúrou, krajina kultúrnych stepí (oráčinových) s vidiecko-prechodenou sídelnou štruktúrou a industrializovaná krajina s mestskou sídelnou štruktúrou.

Obsahy je prehľad literatúry, podrobne cudzojazyčné resumé v ruštine a angličtine. Všetky časti dopĺňa mapová dokumentácia.

Práca zasahuje obsahom do viacerých otvorených otázok teoretickej a praktickej geografie. Významná je skutočnosť, že v každej kapitole sa stručne vysvetluje metodika práce. Kolektívny prístup k štúdiu územia Slovenského krasu ukazuje na možnosti teamovej práce, ktorá tak ako v iných vedách aj v geografii znamená ďalšie skvalitnenie práce geografov. Monografia o Slovenskom krásse má predpoklady stat sa významným príspevkom do diskusie o problémoch f-g štúdia krajiny nielen v domácej, ale aj v zahraničnej literatúre.

Pavol Mitter

L. Rajman — Š. Roda — K. Klincko: MOŽNOSTI SPELEOKLIMATICKEJ TEPAPIE V GOMBASECKEJ JASKYNI (112 strán, Osveta Martin 1971, 5 mapových príloh, 24 tabuľiek, 46 grafických príloh, 5 fotografií)

Autori publikácie predkladajú výsledky teoretických a praktických výskumov Gombaseckej jaskyne so zameraním na možnosti liečenia niektorých druhov chorôb dýchacích ciest. Počas šiestich rokov študovali mikroklimu a eko- logiu vybraných častí jaskyne a tri roky robili praktické pokusy s liečením detí a dospelých.

Práca je rozdelená na dve časti, a to na časť výskumnú a časť experimentálnu. V prvej

časti autori uviedli prehľad dejín liečebného využitia podzemných priestorov. Pri hodnote- ní a aplikácii súčasných výskumov sa autori opierajú najmä o skúsenosti z Maďarska, Poľska a NSR. Podobný výskum sa robil v jaskyni Klutert (NSR) a zistené výsledky porovnávajú s výsledkami výskumov v Gombaseckej jaskyni. Tažiskom prvej časti je veľmi podrobný mikroklimatický a ekologický výskum jaskyne. V druhej časti publikácie — experimen- tálnej zdôvodňujú pokusy. Autori dalej rozoberajú fyziológiu dýchacích ciest a podstatu niektorých patologických zmien dýchacích ciest. Podrobne sa zaobrajú vplyvmi jaskynného prostredia na organizmus a kladné faktory prostredia zhrnuli takto: stála teplota vzduchu $9,0^\circ\text{C}$, zanedbatelné prúdenie vzduchu (8—

14 cm/s), relatívna vlhkosť vzduchu okolo 100 %, ovzdušie jaskyne pomaly reaguje na zmeny atmosferického tlaku a pri frontálnych poruchách nereaguje vôbec, absolútne bezprášnosť a neprítomnosť baktérií v ovzduší, zvýšenie obsahu CO₂ v ovzduší na 0,56 %, aerosól obsahuje 12,12 mg/l kalcia (vápnika) a 4,04 mg/l magnézia, reakcia aerosólu má hodnotu pH 4,2, hodnota rádioaktívneho žiarenia je 7 mP/h, jaskynný aerosól má charakter elektroaerosólu s negatívnym nábojom a má kladný vplyv na dýchacie cesty pacientov. Záver monografie autori venovali opisu liečebného pobytu pacientov v experimentálnej liečebni, celkovému zhodnoteniu poznatkov z liečby a štatistickému zhodnoteniu výsledkov liečby. Ukázalo sa, že jaskynné prostredie je veľmi

vhodné na liečenie niektorých chorôb (senná nádcha, opakovane chronické bronchitidy), pre iné je len relatívne, alebo vôbec nevhodné.

Teoretické výskumy a praktické výsledky práce vhodne dopĺňa grafický a fotodokumentačný materiál. Obsiahle resumé je v ruštine a nemčine.

Recenzovaná práca je v našej literatúre obzahom ojedinelá. Je výsledkom spolupráce chémika, farmaceuta-speleológa a lekára s množstvom faktografického materiálu. Poukazuje na jednu z možností praktického a efektívneho využitia jaskyne a na spoločenský význam. Ciel je veľmi humánny, a treba dodat, že predložená metóda liečenia zaznamenala pekné výsledky nielen u nás, ale aj v zahraničí.

Pavol Mitter

OBSAH

<i>Jozef Jakál:</i> Genetické typy slovenských jaskýň a ich vzťah k reliéfu, litológii a tektonike	3
<i>Leonard Blaha:</i> Ochrana jaskýň a iných krasových javov na Slovensku	15
<i>Juraj Činčura:</i> Kôry zvetrávania na karbonatických horninách Západných Karpát a ich vztah ku klíme a reliéfu	23
<i>Michal Zatko:</i> Niektoré poznatky o režime teploty vody krasových prameňov na území Slovenska	41
<i>Eduard Krippel:</i> Prehľad vegetácie krasových území Slovenska	59
<i>Jiří Gaisler — Vladimír Hanák:</i> Prehled netopýrů slovenských jeskyní	73
<i>Juraj Bárta:</i> Druhé desaťročie intenzívnej speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV v Nitre (1962 — 1971)	85
<i>Štefan Roda — Ladislav Rajman:</i> Výskum a podmienky speleoterapie na Slovensku	99
<i>Anton Dropa:</i> Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku	111

S p r á v y

<i>Jozef Jakál:</i> Organizácia speleologického výskumu na Slovensku	159
<i>Alfonz Chovan:</i> Organizačné usporiadanie a činnosť dobrovoľných jaskyniarov na Slovensku	162

R e c e n z i e

<i>E. Mazúr a kolektív:</i> Slovenský kras (Geografické práce, ročník 2, číslo 1 — 2, 1971), <i>Pavol Mitter</i>	165
<i>L. Rajman — Š. Roda — K. Klincko:</i> Možnosti speleoklimatickej terapie v Gombaseckej jaskyni, <i>Pavol Mitter</i>	166

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Йозеф Якал: Генетические типы пещер Словакии и их связь с рельефом, литологией и текtonикой</i>	3
<i>Леонард Блага: Охрана пещер и других карстовых явлений в Словакии</i>	15
<i>Юрай Чинчура: Кора выветривания на карбонатных горных породах Западных Карпат и ее связь с климатом и рельефом</i>	23
<i>Михал Затъко: Некоторые сведения о режиме температуры воды карстовых источников на территории Словакии</i>	41
<i>Эдуард Криппель: Обзор вегетации карстовых территорий Словакии</i>	59
<i>Йиржи Гайслер — Владимир Ганак: Обзор видов летучих мышей, встречающихся в пещерах Словакии</i>	73
<i>Юрай Барта: Второе десятилетие интенсивной спелеоархеологической деятельности Археологического института САН в Нитре (1962—1971)</i>	85
<i>Штефан Рода — Ладислав Райман: Исследования и условия спелеотерапии в Словакии</i>	99
<i>Антон Дроппа: Обзор обследованных пещер Словакии</i>	111
Сообщения	
<i>Йозеф Якал: Организация спелеологических исследований в Словакии</i>	159
<i>Альфонс Хован: Организационное устройство и деятельность добровольных спелеологов в Словакии</i>	162
Рецензии	
<i>Е. Мазур и коллектив: Словацкий карст (Географические работы, том 2, номер 1—2, 1971 г), Павол Миттер</i>	165
<i>Л. Райман — Ш. Рода — К. Клинцко: Возможности спелеоклиматической терапии в пещере Гомбасек, Павол Миттер</i>	166

INHALT

<i>Jozef Jakál:</i> Genetische Typen der slowakischen Höhlen und ihre Beziehung zum Relief, zur Lithologie und Tektonik	3
<i>Leonard Blaha:</i> Der Schutz der Höhlen und anderer Karstphänomene in der Slowakei	15
<i>Juraj Činčura:</i> Verwitterungskrusten auf karbonatischem Gestein in den Westkarpaten und ihre Beziehung zum Klima und zum Relief	23
<i>Michal Zaťko:</i> Einige Erkenntnisse über das Wärmeregime des Karstquellenwassers auf dem Gebiet der Slowakei	41
<i>Eduard Krippel:</i> Übersicht über die Vegetation in den Karstgebieten der Slowakei	59
<i>Jiří Gaisler — Vladimír Hanák:</i> Übersicht über die Fledermausarten in den slowakischen Höhlen	73
<i>Juraj Bárta:</i> Das zweite Jahrzehnt der intensiven speläoarchäologischen Tätigkeit des Archäologischen Institutes der Slowakischen Akademie der Wissenschaften in Nitra (1962 — 1971)	85
<i>Štefan Roda — Ladislav Rajman:</i> Die Erforschung und die Bedingungen der Speläotherapie in der Slowakei	99
<i>Anton Dropa:</i> Übersicht über die erforschten Höhlen in der Slowakei	111

Berichte

<i>Jozef Jakál:</i> Die Organisation der speläologischen Forschung in der Slowakei	159
<i>Alfonz Chovan:</i> Die Organisation und Tätigkeit der freiwilligen Höhlenforscher in der Slowakei	162

Rezensionen

<i>E. Mazúr und Kollektiv:</i> Slovenský kras (Der Slowakische Karst) Geografické práce, Jahrgang 2, Nr. 1 — 2, 1971, <i>Pavol Mitter</i>	165
<i>L. Rajman — Š. Roda — K. Klincko:</i> Možnosti speleoklimatickej terapie v Gombaseckej jaskyni (Die Möglichkeiten der speläoklimatischen Therapie in der Höhle von Gombasek), <i>Pavol Mitter</i>	166

CONTENTS

<i>Jozef Jakál:</i> Genetic types of the Slovakian caves and their relation to reliefs, lithology and tectonics	3
<i>Leonard Blaha:</i> Protection of caves and other karst phenomena in Slovakia	15
<i>Juraj Cinčura:</i> Weathering crusts on the carbonatic rocks of the Western Carpathians and their relation to climate and relief	23
<i>Michal Zaťko:</i> Some facts about the regime of the karst springs temperature on the territory of Slovakia	41
<i>Eduard Krippel:</i> Survey of the vegetation in the karst territories in Slovakia	59
<i>Jiří Gaisler — Vladimír Hanák:</i> Survey of the bats in the Slovakian caves	73
<i>Juraj Bárta:</i> The second decenium of intensified speleorearcheological activities of the Archeological Institute of the SAV (Slovak Academy of Sciences) at Nitra (1962 — 1971)	85
<i>Štefan Roda — Ladislav Rajman:</i> The research and conditions of speleotherapy in Slovakia	99
<i>Anton Droppa:</i> Review of the investigated caves in Slovakia	111

Reports

<i>Jozef Jakál:</i> The organization of the speleological research in Slovakia	159
<i>Alfonz Chovan:</i> Organization arrangements and activities of the volunteer cave workers in Slovakia	162

Book reviews

<i>E. Mazúr and team:</i> Slovakian Karst (Geographic work, Vol. II., Nos 1 — 2, 1971), <i>Pavol Mitter</i>	165
<i>L. Rajman — Š. Roda — K. Klincko:</i> Possibilities in speleoclimatic therapy in the Gombasecká cave, <i>Pavol Mitter</i>	166

CONTENU

<i>Jozef Jakál:</i> Types génétiques de grottes slovaques et leur rapport envers le relief, la litologie et la tectonique	3
<i>Leonard Blaha:</i> La protection de grottes et d'autres phénomènes du karst en Slovaquie	15
<i>Juraj Činčura:</i> Incrustations de dégradations sur des roches carbonatiques des Carpates occidentales et leur rapport envers le climat et le relief	23
<i>Michal Zátko:</i> Quelques remarques sur le régime de la température de l'eau des sources du karst sur le territoire de la Slovaquie	41
<i>Eduard Krippel:</i> Aperçu de la végétation des territoires du karst en Slovaquie	59
<i>Jiří Gaisler — Vladimír Hanák:</i> Aperçu de chauves-souris des grottes slovaques	73
<i>Juraj Bárta:</i> Deuxième décennie de l'activité spéléoarchéologique intensive de l'Institut d'archéologie de l'AS des S à Nitra (1962 — 1971)	85
<i>Štefan Roda — Ladislav Rajman:</i> Recherches et conditions sur le plan de la spéléothérapie en Slovaquie	99
<i>Anton Dropa:</i> Aperçu des grottes explorées en Slovaquie	111

Comptes — rendus

<i>Jozef Jakál:</i> Organisation de l'exploration spéléologique en Slovaquie	159
<i>Alfonz Chovan:</i> Les formes d'organisation et l'activité des spéléologues amateurs en Slovaquie	162

Critiques

<i>E. Mazúr et collectif:</i> Le Karst slovaque (Geografické práce — Travaux géographiques — II ^e année, numéro 1 — 2, 1971), <i>Pavol Mitter</i>	165
<i>L. Rajman — Š. Roda — K. Klincko:</i> Possibilités de la thérapie spéléoclimatique dans la Grotte de Gombasek, <i>Pavol Mitter</i>	166

Edícia Vlastivedné zborníky

Vedúci edície Jozef Štefko

SLOVENSKÝ KRAS

XI

Vydalo Vydavateľstvo Osveta, n. p., Martin pre Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši roku 1973

Obálku navrhol Ján Andel

Texty resumé preložili: ruština — Ing. Katarína Balacenková, angličtina — dr. Karel Haltmar,
nemčina — Ján Lumtzer, francúzština — Ing. Ivan Tomašov

Šéfredaktor vydavateľstva František Kalina

Zodpovedná redaktorka Olga Laučoková

Technický redaktor Peter Ďurík

Korektor Viktor Telehánič

301 03 — 1438/I—OR—1972. Vydanie 1. Náklad 1 700. Číslo publikácie 1514. Počet strán
176+2 príloha. 14,04 AH. 14,49 VH. Zadané do tlače v júni 1972. Vyhotovené v septembri 1973.
Kníhtlačou vytlačili Tlačiarne Slovenského národného povstania, n. p., závod Liptovský Mikuláš.

70—055—73

Kčs 16,—

735—21 8.7

70 - 055 - 73
03 Kčs 16,-

nov. 1989

-6. jula 1995

25. sept 2003

117 aprila 2001

- 91 júna 1999