

Hrabkovský kras v Čiernej hore

Alena PETRVALSKÁ, Martin KOVALÍK

Abstract: *This work presents and describes the character of the little-known area of Hrabkov karst, which is located near Hrabkov, a village of Prešov district. From a geomorphological point of view, this area belongs to the geomorphological unit of Čierna hora Mountains and Šarišská vrchovina Highlands. Within the geomorphological unit in Čierna hora, subunit Roháčka karst, we are supposed to characterize the components of the physical environment and karst forms where we focused mainly on the caves, which are present in this area.*

Keywords: *Hrabkov, karst, caves, geomorphology*

Úvod

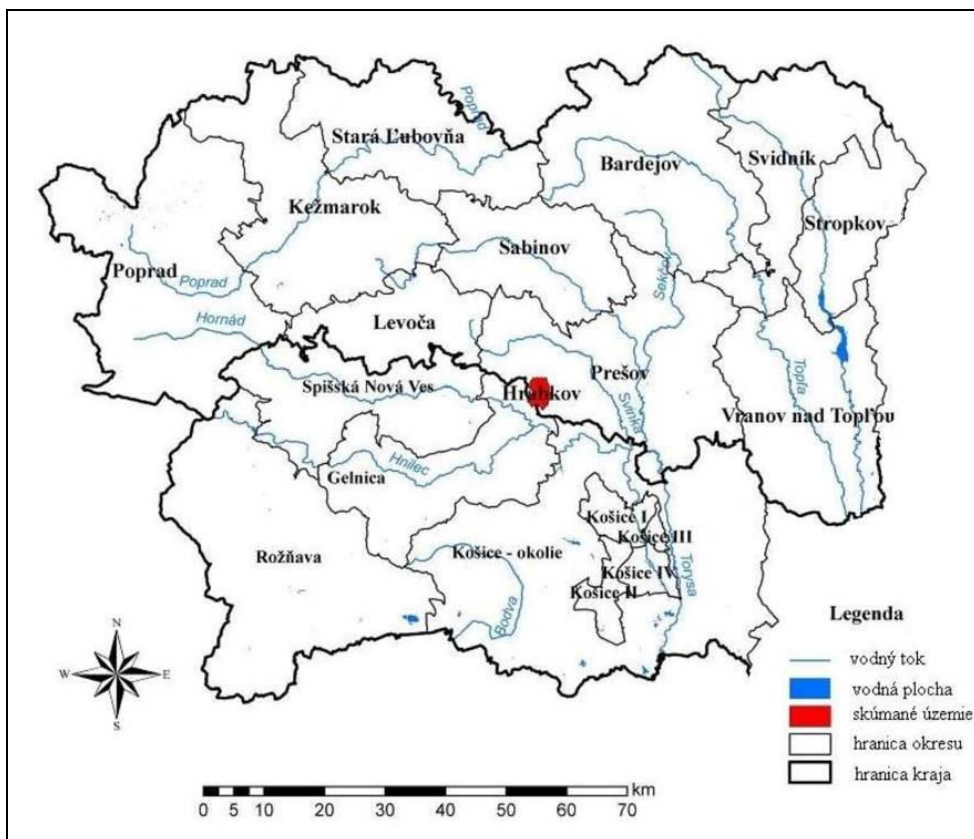
Hrabkovský kras v Čiernej hore patrí medzi plochou malé krasové územia východného Slovenska. Jeho rozloha je 8,4 km². Aj keď nie je hustotou foriem tak bohaté ako iné neďaleko ležiace, rozlohou taktiež malé krasové územia (Miklušovský kras), blízkosť krajského mesta ako významného centra, ho z pohľadu cestovného ruchu predurčuje k tomu, aby bolo samostatne spracované. Cieľom tohto príspevku je podať ucelenú charakteristiku krasových foriem územia Hrabkovského krasu, s využitím starších prác ako aj vlastného terénneho výskumu v roku 2013.

Územie bolo samostatne vyčlenené v práci Z. Hochmutha (2008) v rámci geomorfologického celku Čierna hora. Predtým ale už geomorfologickú regionalizáciu na území Čiernej hory realizoval v rámci diplomovej práce M. Koščo (2003), pod vedením Z. Hochmutha. V susednom krasovom území (Ružínsky kras) realizoval inventarizáciu a mapovanie M. Miškov (2010), takisto pod vedením Z. Hochmutha. Posledný menovaný v rámci magisterskej práce vytvoril nové, progresívne karsologické členenie Čiernej hory. V tejto mape je zahrnuté aj zlepencové územie západne od nami vyčleneného Hrabkovského krasu (Miškov 2012). Žiaľ, autor prácu nedokončil a mapa ostala v rukopise.

Na študovanom území vykonávala speleologický prieskum skupina – klub Slovenskej speleologickej spoločnosti (SSS) „Šariš“, ktorí sa z ústneho podania dozvedeli lokalizáciu niektorých jaskýň a v niektorých realizovali prolongačné práce. Mapy niektorých jaskýň v rámci spolupráce vyhotovil v r. 2003 J. Mikloš, člen Speleoklubu UPJŠ Košice. Jaskyne sú známe tiež ochrancom netopierov, ktorí publikovali niektoré názvy (Rendoš 2010). O prieskumoch o. s. Prešov sa môžeme dozvedieť zo správy o činnosti SSS od Košča (in Kortman 2004).

Poloha a vymedzenie územia

Územie Hrabkovského krasu sa administratívne (obr. 1.) nachádza v okrese Prešov na hranici Prešovského a Košického kraja. Podľa geomorfologického členenia SSR (Mazúr a Lukniš 1978) patrí do geomorfologických celkov Čierna Hora a Šarišská vrchovina. Územie Hrabkovského krasu sme vyhraničili na základe geologického rozšírenia krasových hornín a v detailoch pozdĺž významných terénnych čiar, ako sú chrbátice, úpätnice či údolnice. Takto určená hranica územia prebieha od sútoku Hrabkovského potoka k potoku Krížovianky, ktorý pramení v hrabkovskom lese v doline Kamenného lazu pod vrchom Mestické (828 m n. m). Odtiaľ hranica pokračuje po jeho prítoku dolinou Banského vrchu (662 m n. m) do doliny prítoku Bystrej, kde sa na úpätí stáča a pokračuje po toku Bystrá až k jeho prameňu. Od prameňa prebieha hranica čiastočne po území Hradiska a pokračuje dolinou k vrcholu Široká hora (985 m n. m), ktorý je zároveň najsevernejším bodom tohto územia. Odtiaľ hranica opäť klesá, a to dolinou Hrabkovského potoka a prechádza samotnou obcou Hrabkov (obr. 3).



Obr. 1. Poloha skúmaného územia v priestore východného Slovenska

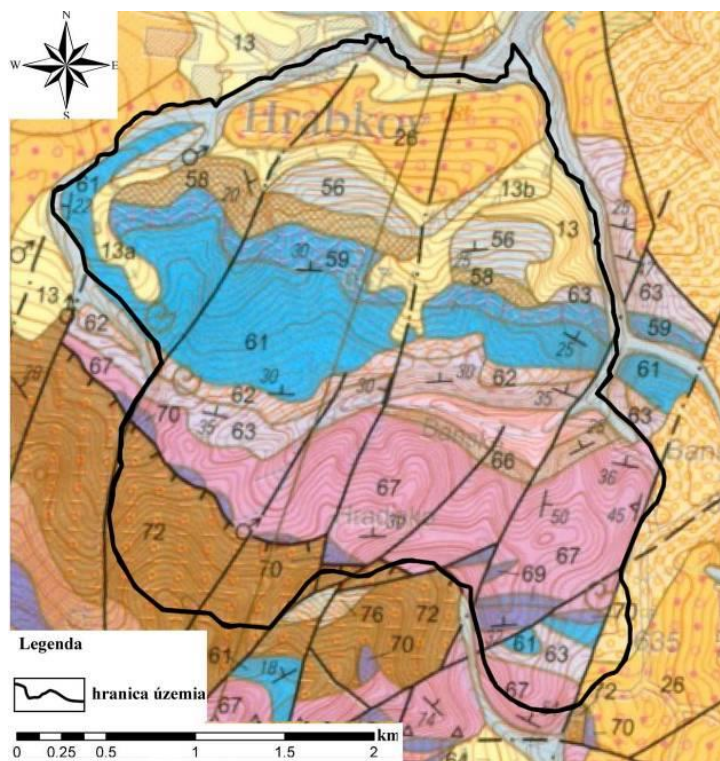
Stručný náčrt geologických a geomorfologických pomerov územia

Geologické pomery študovaného územia boli spracované v rámci vysvetliviek ku geologickej mape Braniska a Čiernej hory (Polák et al. 1996, 1997). Územie Hrabkovského krasu sa na základe vyššie uvedených prác nachádza na kontakte veporika (prevažná časť územia) a vnútrokarpatského paleogénu (obr. 2).

Z obdobia paleocénu až oligocénu pochádzajú karbonátové zlepenca a pieskovce, ktoré sa v podobe borovského súvrstvia nachádzajú v severnej časti územia. Južná časť je tvorená ramsauskými dolomitmi (v pásme na severných svahoch Čiernej hory od Hrabkova až po Drienovskú Novú Ves).

V najspodnejších polohách sa zachovalo Brusnianske súvrstvie z obdobia permu (súvrstvia drob, arkóz a zlepcov), na ktoré sa nasunuli rôzne mezozoické súvrstvia. Z obdobia stredného triasu sú to ramsauské dolomity. Z konca triasu pochádzajú kössenské vrstvy, ktoré môžeme sledovať na území južne od Hrabkova (obr. 2). Tieto vrstvy tvoria úzky pás tiahnuci sa od doliny Banské. Pravdepodobne najlepší potenciál na krasovatenie majú jurské krinoidové vápence, ktoré tvoria rozsiahle plochy južne od Hrabkova a svah doliny Hrabkovského potoka so známymi krasovými formami. Vyššie menované horniny patria medzi horniny krasovatejúce v menšej miere, čo sa odráža aj na intenzite krasových procesov. Minimálny potenciál krasovatenia má spodnotriasové lúžňanské súvrstvie.

Z hľadiska kvartérneho geologického vývoja je Hrabkovský kras územím, kde počas kvartéru prebiehali výrazné erózne procesy. Tie sú odrazom samotnej štruktúry a prevládajúcich zdvihových tendencií tohto územia. Sklonitý reliéf už primárne nedáva predpoklady na zachovanie výraznejších akumulácií kvartérnych sedimentov. Rovnako genetické zastúpenie kvartérnych sedimentov je obmedzené iba na fluvialne, resp. proluviálne sedimenty a delúviá.



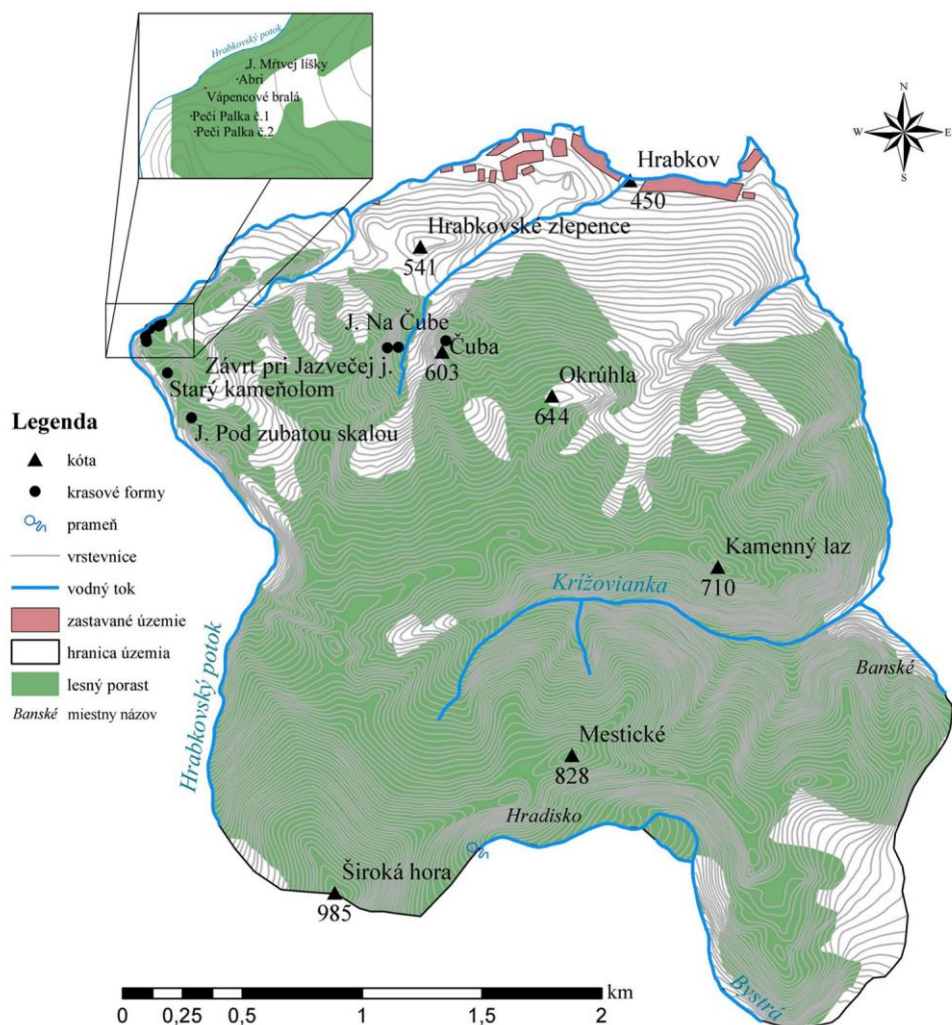
Obr. 2. Geologické pomery územia; vysvetlivky vid' text nižšie;
Zdroj: Polák et al. (1997)

Vysvetlivky k mape: 72 – sivozelené, sivoľalové arkózové metadroby, zlepenice, bridlice, 70 – lúžňanské súvrstvie, 69 – pestré ílovité, ílovito – piesčité bridlice, 67 – ramsauské dolomity, 66 – lunžské vrstvy, 63 – karpatský keuper, 62 – kösenské vrstvy, 61 – sivé, čierne, krinoidové vápence, 59 – algäuske súvrstvie, 58 – ružové, zelenkavé, biele metamorfolované rádiolariové vápence, 57 – zelenkavé, ružové a biele metamorfované vápence, 56 – zelenkavé, svetlosivé, biele doskovité vápence, 26 – karbonátové zlepenice, pieskovce, 13a, b – kvartér v celku.

Reliéf s ostro rezanými formami, hlbokými dolinami, strmými stráňami a exponovanými chrbtami je typický pre Čiernu horu. Územie Hrabkovského krasu sa nachádza v geomorfologickom podcelku Rohačka pomenovanom podľa jeho najvyššieho vrchu. Severná časť územia tvorená karbonátovými zlepenicami patrí do geomorfologického celku Šarišská vrchovina. Samotné pohorie ako aj sledované územie má výrazne členitý povrch vrchovinného až hornatinového reliéfu s výraznými formami fluvialnej modelácie v podobe fluvialných dolín. Nachádzajú sa tu exokrasové aj endokrasové menej výrazné formy. Najvyšším vrchom skúmaného územia je Široká Hora s výškou 985 m n. m. Najnižšie položené miesto územia sa nachádza v obci Hrabkov v nadmorskej výške 450 m. Z uvedeného vyplýva, že maximálne prevýšenie v skúmanom území je 535 m.

Krasové formy

Počas nášho geomorfologického mapovania sme na území zaznamenali iba 1 depresnú formu, závrť, jedno abri a niekoľko kratších jaskýň. Žiadne z nich nie sú evidované v zozname jaskýň Slovenskej republiky so stavom k roku 2007 (Bella et al. 2007). K týmto formám zaraďujeme aj polygenetické skalné steny.



Obr. 3. Územie Hrabkovského krasu s lokalizáciou krasových javov

Závrt pri jazvečej jaskyni

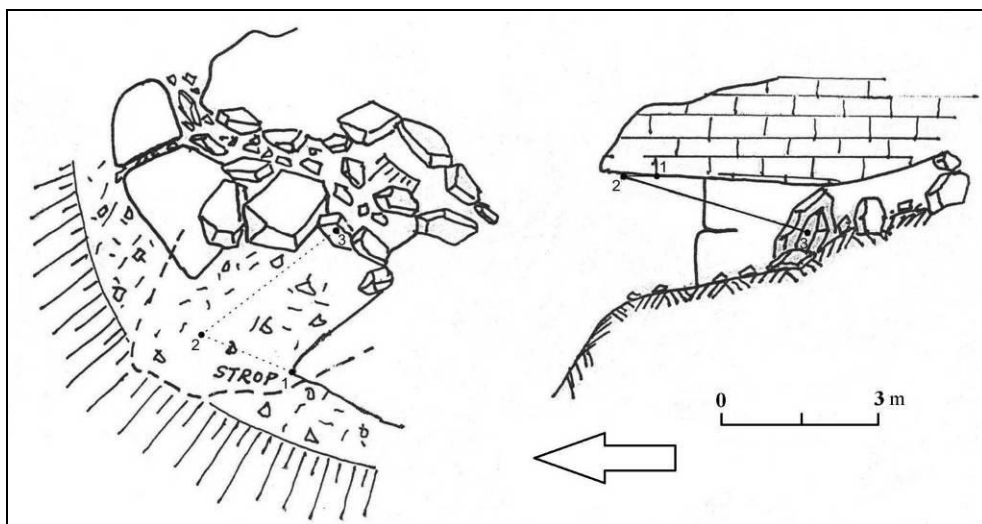
V našom území sme lokalizovali jeden závrt, ktorý sa nachádza neďaleko Jazvečej jaskyne. Jaskyňa leží 55 m nad týmto závrutom. Závrt má pretiahnutý tvar v smere J-S. Jeho dlhšia časť má dĺžku 6 m a kratšia časť, ktorá prebieha v smere Z-V má dĺžku 4 m. Hĺbka závrutu je približne 1,6 m. Leží v nadmorskej výške 574 m. Závrt sa vyvinul na wetternsteinských vápencoch. Ide o stabilizovaný závrt, nakoľko je jeho dno vyplnené listím a zarastené porastom. Na základe tejto charakteristiky sme ho zaradili medzi malé koróznosufózne závrt s oválnym obvodom. Z morfológického hľadiska patrí závrt medzi misovité závrt. Stráne tohto závrutu sú malé a mierne strmé, rovnomerne sa zvažujúce. Z hľadiska veľkostnej klasifikácie sme použili klasifikáciu Petrvalskej (2011), z ktorej vychádza pre tento závrt kategória 1 (malé). Nedá sa vylúčiť že ide o antropogénnu formu.

Vápencové bralá/skalné steny

Významnou dominantou územia sú vápencové bralá, ktoré dotvárajú celkový ráz krajiny. Najväčšia koncentrácia týchto brál je v dolinách tokov Krížovianka a Hrabkovský potok v dĺžke približne 2 km. Dosahujú výšky 8-10 metrov, a sú situované v dolnej časti tokov. Väčšina zmapovaných a nižšie opísaných jaskýň sa nachádza práve v týchto skalných stenách.

Abri

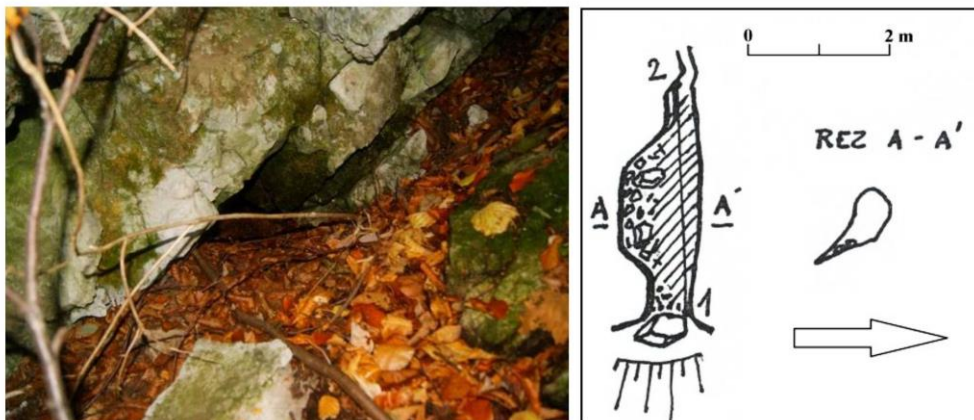
Ide o nevel'kú, asi 3,5m dlhú jaskyňu – abri (obr. 4), vytvorenú na vrstvomých plochách vystupujúceho vápencového brala. Šírka tejto jaskyne je približne 1,5 m. Je charakteristická vystupujúcim skalným previsom. Jej výška je približne 1,5 m. Jaskyňa je koróznokryogénneho pôvodu. Pôvod jaskyne sa určuje veľmi ťažko, preto sme ho určili len na základe veľkého množstva opadanej skalnej sutiny, ktorá tam môže byť práve vďaka kryogénnemu zvetrávaniu. Je situovaná na svahu asi 25 m nad pravým brehom Hrabkovského potoka. Jaskyňa je bez výzdoby. Jej dno je pokryté iba listím, hlinou a sutinou. V jaskyni bol zameraný polygónový ťah a stabilizované body. (Mikloš a kol. 2003). Jaskyňa sa nachádza v nadmorskej výške 575 m.



Obr. 4. Pôdorys a profil Abri; Autor mapy: J. Mikloš;
Mapovali: J. Mikloš, J. Ducár, J. Kovalík, 8. 5. 2003

Jaskyňa mŕtvej líšky

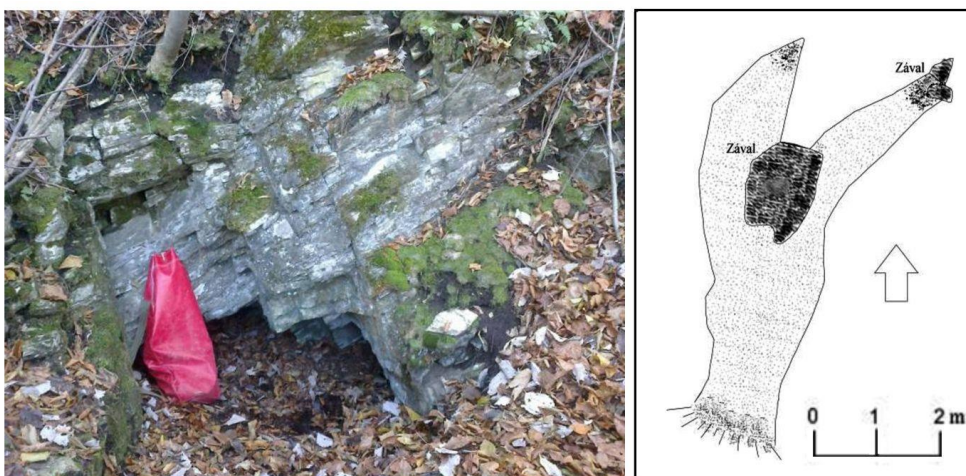
Ide o koróznorútivú jaskyňu (obr. 5) nachádzajúcu sa na pravej strane toho istého skalného masívu, kde sa nachádza aj jaskyňa Abri, pri čelnom pohľade smerom od vodného toku vo výške 20 m nad pravým brehom Hrabkovského potoka v nadmorskej výške 574 m. Pre túto jaskyňu je charakteristický takmer trojuholníkovitý prierez chodby. Jedná sa taktiež o malú jaskyňu dlhú približne 3 m, ktorá má priamy priebeh a zvažuje sa smerom nadol do vnútra masívu. Jaskyňa je bez výzdoby a je zaplnená prevažne listím a konármi. V minulosti (2003) túto jaskyňu zamerali Mikloš a kol. pod názvom Jazvečia jaskyňa. Šírka tejto jaskyne je 1 m, výšku chodby približne 0,5 m na výšku a je plazivkového charakteru.



Obr. 5. Vchod do jaskyne Mŕtvej lišky (vľavo) a pôdorys a profil jaskyňou (vpravo);
Zameral a nakreslil: Jozef Mikloš, 8. 5. 2003

Jaskyňa na Čube

Jaskyňa (obr. 6) je typicky zlomová. Na oslabenom mieste zlomu sa vytvorila asi 5 m dlhá jaskyňa. Nachádza sa vo vrcholových častiach Čuby tesne pod viditeľnou časťou zlomu. Jaskyňa má trochu zhoršený vstup, nakoľko jej vstupná časť je zahádzaná listím. Ide o plazivú jaskyňu, ktorá pôsobí ako jazvečia nora. Nachádza sa v nadmorskej výške 575 m. Jej šírka je približne 1,5 m. Hneď za vstupnou časťou sa stáča doprava, kde vyúsťuje smerom do masívu. Výška jaskyne je odhadom 0,5 m.



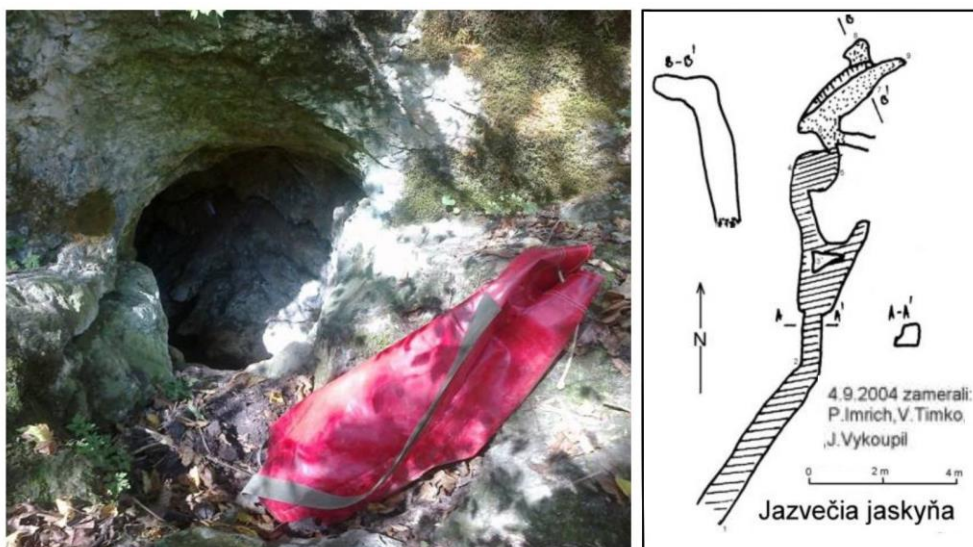
Obr. 6. Vchod do jaskyne na Čube (vľavo) a pôdorys jaskyne (vpravo);
Zdroj: vlastné meranie. Autor mapy: Martin Kovalík

Jazvečia jaskyňa

Ide o najväčšiu jaskyňu lokalizovanú v tomto území (obr. 7). Je to fluviokrasová jaskyňa dlhú 20 m, širokú 1,5 m a vysokú 1,2 m, takže sa v nej dá pohybovať v prikrčenej polohe. Jej pôvod sme určili na základe typických tvarov stien opracovaných vodou. Jaskyňa má hladké zaoblené steny,

ktoré zodpovedajú riečnemu pôvodu. V súčasnosti už jaskyňu nepretvára žiadny vodný tok a preto ju radíme medzi neaktívne. Priebeh jaskyne je viac menej vyrovnaný avšak v koncových častiach sa vetví smerom nahor a nadol. Smerom nahor vytvára slepú, úzku, ťažko dostupnú chodbu. Smerom nadol ide o slepé vyústenie chodby v ktorej sme našli plastové vedro po predchádzajúcich speleologických prácach.

Jaskyňa sa nachádza nad ľavým brehom pravostranného prítoku Hrabkovského potoka smerom na Čubu, v nadmorskej výške 562 m. Názov dostala podľa nájdenej lebky jazveca. V tejto jaskyni bol ešte v rokoch 2003 a 2004 vykonaný prieskum aj výkopové práce oblastnej jaskyniarskej skupiny speleoklub Šariš. Z technických denníkov vyplýva, že by jaskyňa mala mať tri vchody, no pri terénnom prieskume sme zvyšné dva vchody nenašli. Je možné, že boli zahádzané listím a preto sme ich v teréne nevedeli lokalizovať. Jaskyňa je bez výzdoby a jej vyplň tvorí len hlina. Jaskyňu zamerali členovia speleoklubu Šariš.



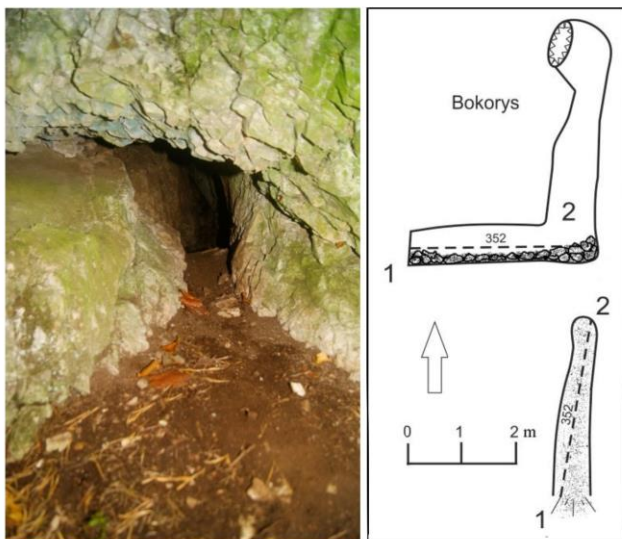
Obr. 7. Vchod do Jazvečej jaskyne (vľavo), pôdorys vrátane profilov (vpravo);
Zamerali: P. Imrich, V. Timko, J. Vykoupil (všetci Speleoklub Šariš), 4. 9. 2004

Jaskyňa pod zubatou skalou

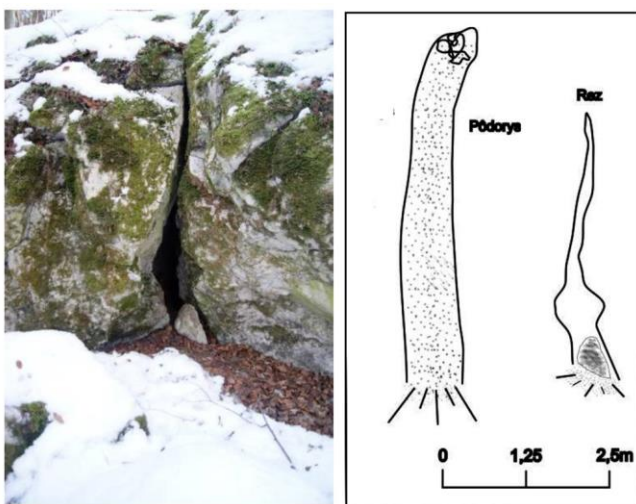
Ide o puklinovú jaskyňu (obr. 8) vytvorenú na zlome. Má priamočiary priebeh. Šírka tejto jaskyne je približne 60 cm. Je plazivkového charakteru. Pohyb v nej je veľmi náročný, pretože ide o veľmi stiesnené priestory. Nachádza sa takmer na vrchole hrebeňa v ťažko prístupnom teréne v nadmorskej výške 626 m. Je bez výzdoby a výplň dna tvorí len hlina. Názov dostala podľa charakteristického „zubatého“ ostro hranného tvaru skaly v ktorej sa nachádza. Ide o novoobjavenú jaskyňu v tomto území. Jej dĺžka je približne 3,5 m. Výška chodby jaskyne je približne 0,6 m.

Jaskyňa Peči Palka č. 1 (Puklinová jaskyňa)

Jaskyňa (obr. 9) sa nachádza v ohybe Hrabkovského potoka poniže bývalého kameňolomu neďaleko jaskyne Peči Palka č. 2 (Rútivej jaskyne s komínom tzv. trojvchodovej), v nadmorskej výške 574 m. Originálny názov jaskyne používa miestne obyvateľstvo a je zachytený aj v literatúre (napr. Rendoš 2010). Ide znova o puklinovú jaskyňu vytvorenú na zlome vo vápencovom brehu na pravom brehu potoka. Dĺžka jaskyne je odhadom 5 m. Jaskyňa sa nedala zmerať pre jej stiesnené podmienky. Šírka priestoru bola necelého 0,5 m. Výplň jaskyne tvorí len hlina a je bez výzdoby.



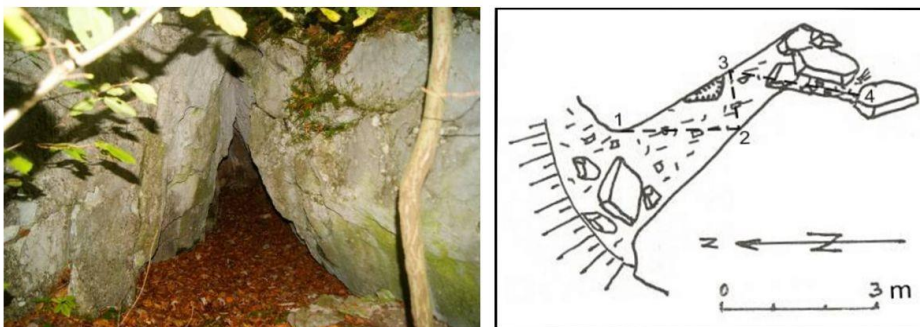
Obr. 8. Vchod do jaskyne Pod zubatou skalou (vľavo) a jej bokorys a pôdorys (vpravo);
Zdroj: Vlastné meranie. Autor mapy: Martin Kovalík



Obr. 9. Vchod do Jaskyne Peči Palka č. 1 (vľavo), jej pôdorys a rez jaskyňou (vpravo);
Zdroj: vlastné meranie. Autor mapy: Martin Kovalík

Jaskyňa Peči Palka č. 2 (Rútivá s komínom)

Táto jaskyňa (obr. 10), rovnako ako Jaskyňa Peči Palka č. 1 (Puklinová), sa nachádza v ohybe Hrabkovského potoka, poniže starého kameňolomu, v nadmorskej výške 570 m, asi 20 m nad pravým brehom Hrabkovského potoka. Dĺžka jaskyne je 5,5 m, je bez výzdoby a výplň jaskyne tvorí prevažne hĺna. Ide o jaskyňu, ktorá má tri vchody: hlavný vchod, na konci jaskyne je priechodný zával, ktorý tvorí druhý vchod a uprostred jaskyne je „komín“, ktorý tvorí ďalší vchod. Šírka jaskyne je približne 1 m a výška od 0,7 m vo vstupných častiach až po 2 m v časti komína. Pre jej stiesnené priestory ju taktiež radíme medzi plazivky.



Obr. 10. Vchod do Jaskyne Peči Palka č. 2 (vľavo) a jej pôdorys (vpravo).
Mapovali: J. Mikloš, J. Ducár a J. Kovalík, 8. 5. 2003

Záver

Práca podáva základný prehľad najmä o endokrasových formách územia Hrabkovského krasu, ktorý by mohol predstavovať bázu pre ďalší výskum tohto územia. Výsledkom našej práce je základná charakteristika krasových útvarov a zhrnutie nových ale aj existujúcich poznatkov a týmto skúmanom, málo známom území.

Geomorfologické mapovanie sme realizovali v roku 2013. Počas našich pochôdzok územím sme našli 9 drobných krasových foriem (povrchových aj podzemných) z nich 6 dávnejšie známych jaskýň sme presnejšie lokalizovali a uvažovali nad ich genézou. jaskýň. Prispeli sme k poznaniu územia aj lokalizáciou doteraz neznámych lokalít. Väčšina opisovaných jaskýň sa nachádza vo vápencových bralách, ktoré výrazne dokresľujú celkový ráz krajiny. Lokalizovali sme aj rôzne povrchové tvary, napr. zlom na vrchu Čuba, ktorého výskum môže prispieť k poznaniu stavby územia. Územie si zaslúži svoju pozornosť nie len pre svoju krásu a rozmanitosť ale aj pre svoju vedeckú hodnotu a prezentované výsledky môžu byť podkladom pre ďalší výskum.

Literatúra

- BELLA, P., HLAVÁČOVÁ, I., HOLÚBEK, P. 2007: *Zoznam jaskýň Slovenskej republiky*. Liptovský Mikuláš (Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstve), 361 s.
- HOCHMUTH, Z. 2008: Krasové územia a jaskyne Slovenska. *Geografia Cassoviensis*, 2(2), 210 s.
- KOŠČ, R. 2004: Oblastná skupina Prešov. In Kortman B. *Správa o činnosti Slovenskej speleologickej spoločnosti v roku 2003*. *Spravodaj SSS*, 35(1), s. 15.
- KOŠČO, M. 2003: Inventarizácia drobných krasových foriem na krasových územiach Čiernej Hory. *Diplomová práca*. Košice (PF UPJŠ v Košiciach).
- KOVALÍK, M. 2015: Geomorphological conditions of Rohačka karst area. In Mentík, P., Stacke, V. eds. *Role of fieldwork in Geomorphology: zborník abstraktov z 15. medzinárodnej konferencie Českej asociácie geomorfológov*, 10. – 13. 3. 2015 Plzeň, Česká Republika. Plzeň (Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická), s. 52.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, M. 1978: Regionálne geomorfologické členenie Slovenskej socialistickej republiky. *Geografický časopis*, 30(2), 101-125.
- MICHALKO, J. et al. 1987: *Geobotanická mapa ČSSR – textová časť*. Bratislava (Veda), 162 s.
- MIKLOŠ, J. 2003: *Mapy jaskýň Abri a jazvečia v Čiernej hore*. Mnsr. Východ – pracovná skupina komisie pre speleopotápanie SSS.
- MIŠKOV, M. 2010: Inventarizácia krasových javov doliny Malý Ružínok. *Bakalárska práca*. Košice (PF UPJŠ v Košiciach).
- MIŠKOV, M. 2012: Geologická mapa krasu v Čiernej hore na podklade satelitnej snímky. Mnsr. Košice (Ústav geografie PF UPJŠ).
- PETRAVSKÁ, A. 2011: Geomorfológia a kras Jasovskej planiny. *Dizertačná práca*. Bratislava (Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave).

- POLÁK, M. et al. 1996: *Geologická mapa Braniska a Čiernej hory*. Bratislava (Geologická služba Slovenskej republiky).
- POLÁK, M. et al. 1997: *Vysvetlivky ku geologickej mape Braniska a Čiernej Hory*. Bratislava (Geologický ústav Dionýza Štúra), 201 s.
- RENDOŠ, M. et al. 2010: Zimoviská netopierov v Čiernej hore. *Vespertilio*, 13-14, 133-138.

Za pomoc pri prácach v teréne a ochotné poskytnutie máp dávnejšie zmapovaných, no nepublikovaných jaskýň ďakujem predovšetkým Jozefovi Miklošovi zo speleologickej skupiny Speleo-UPJŠ, ako aj speleologickej skupine Šariš (G. a M. Majerníčkové).

Hrabkov karst in Čierna hora Mountains

Alena PETRVALSKÁ, Martin KOVALÍK

Summary: The paper provides complex characterization of Hrabkov karst area based on data obtained by the field research along with the research results of other authors. The attention is paid on the general geographical attributes of the area as well as on individual forms identified in Hrabkov karst. The field research was carried out in stages during 2013. There is no reliable literature mentioning exact number of caves or other karst forms in the area. Six caves were identified on the basis of available maps and oral histories but together seven of them were identified during the field research. The recently discovered cave is located about 180 m from the road connecting abandoned stone quarry and the source of the Hrabkov stream. The cave was named *Jaskyňa pod zubatou skalou* (Below the Toothed Rock Cave) after the characteristic "toothed" – sharp hexagonal shaped lime cliff which forms the entrance to the cave. Beside the caves, there are many other important elements shaping the unique character of this area, including limestone cliffs – very significant landscape element. Majority of the described caves is located at in these cliffs. All these forms are documented by photographs. Generally, the paper gives a basic overview of particular endokarst forms of Hrabkov karst area, which could be a base for further research of this area. This area deserves the attention for its beauty and diversity as well as for its scientific value.

Fig. 1. Localization of Hrabkov karst within Eastern Slovakia

Fig. 2. Geological conditions of analysed territory

Fig. 3. Map of Hrabkov karst with localization of karst elements

Fig. 4. Ground plan and profile of Abri cave

Fig. 5. Entrance to *Jaskyňa mŕtvej lišky* (Dead Fox Cave) (left), its ground plan and profile (right)

Fig. 6. Entrance to *Jaskyňa na Čube* (Čuba Cave) (left), its ground plan (right)

Fig. 7. Entrance to *Jazvečia jaskyňa* (Badger Cave) (left), its ground plan (right)

Fig. 8. Entrance to *Jaskyňa pod zubatou skalou* (Below the Toothed Rock Cave) (left), its ground plan and side view (right)

Fig. 9. Entrance to *Peči Palka Cave No. 1* (left), its ground plan and side view (right)

Fig. 10. Entrance to *Peči Palka Cave No. 2* (left), its ground plan (right)

Adresy autorov:

RNDr. Alena Petrvalská, Ph.D.
Ústav geografie
Prírodovedecká fakulta UPJŠ
Jesenná 5, 040 01 Košice
alena.petrvalska@upjs.sk

Mgr. Martin Kovalík
Ústav geografie
Prírodovedecká fakulta UPJŠ
Jesenná 5, 040 01 Košice
martin.kovalik1@gmail.com