

Obr. 3. Geofyzikální měření na profilu 2. Vyplněné části křivek ukazují předpokládaný výskyt bazických hornin bezprostředně při povrchu (magnetometrie) a ve větších hloubkách (gravimetrie).

Nejblíže při povrchu jsou bazické horniny na profilu 1 v úseku metrů 80–220 a 410–490, na profilu 2 mezi metrů 200–300. Podle výsledků tíhových měření se diori-

ty vyskytují v hloubce podél profilu 1 až do metrů 600 a podél profilu 2 do metrů 350. Byla tak zachycena s. a v. hranice bazické intruze. Západní a jižní omezení bazického tělesa gravimetrií zachyceno nebylo. Jedním z důvodů může být skutečnost, že na Z a J je bazické těleso lemováno hybridními jemnozrnnými až středně zrnitými biotitickými granitoidy, které patrně vznikají interakcí bazického magmatu s granity, případně s metasedimenty pláště. Pravděpodobnější je však možnost, že na JZ od Uhlířského vrchu pokračují bazika jako souvislé těleso pod granity a znovu vystupují k povrchu v údolí Lobežského potoka. Tento výskyt je zachycen v geologické mapě 1 : 50 000 (Krušné hory, západní část, soubor oblastních geologických map ÚÚG Praha, 1974).

Geofyzikální výzkum na lokalitě Uhlířský vrch byl proveden za finanční podpory Grantové agentury České republiky – grant č. 205/02/0458 – „Mafické intruze jako prekurzory peraluminických granitů v západním plutonu krušnohorského batolitu“. Práce na úkole jsou součástí výzkumného záměru MSM – 113100005.

Literatura

- BLECHA, V. (2003): Geofyzikální průzkum mafické intruze v okolí Aber-tam v Krušných horách. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2002, 190–193. Praha.
- FIALA, F. (1961): Dílčí zpráva o geologickém výzkumu severní části Císařského (Slavkovského) lesa. – MS Čes. geol. služba. Praha.
- JELÍNEK, E. – KACHLÍK, V. – ŠTEMPROK, M. – HOLUB, F.V. – KOVAŘÍKOVÁ, P. (2003): Mafické intruze jako prekurzory peraluminických granitů krušnohorského batolitu. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2002, 23–25. Praha.

GRAVIMETRICKÝ PRŮZKUM HOLŠTEJNSKÉ JESKYNĚ V MORAVSKÉM KRASU

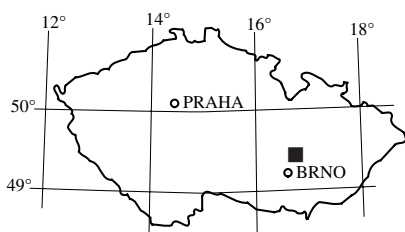
Gravity survey of the Holštejn cave in the Moravian Karst area

VRATISLAV BLECHA¹ – PAVEL KALENDA²

¹ Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

² COALEXP, Kosmonautů 2, 700 30 Ostrava 3

(24-23 Protivanov)



Key words: microgravity survey, cave, karst area

Abstract: The aim of the gravity survey was to find out continuation of the Holštejn cave in the northern part of the Moravian Karst area. The Holštejn cave is a relict of an ancient cave system which is located 10–15 m above the recent draining level. The course of the cave is known from digging works 200 m from its

entrance in the Holštejn valley. The cave is almost entirely filled with sediments with exception of several decimeters near the roof. Gravity profile P1 (Fig. 1) is located over the known course of the cave. In the map of residual anomalies we can observe negative anomaly with amplitude of 30 μ Gal at this place. The roof of the cave is here 33 m below the ground, its width is 30 m and its height is 15–20 m. The gravity measurement revealed that the Holštejn cave continues from profile P1 towards SW and its cross section is approximately the same in the area of study.

Úvod

Holštejnská jeskyně je pravděpodobně torzem jedné z nejstarších jeskynních úrovní v severní části Moravského krasu. Její vchod se nachází ve výšce 470 m n. m., 60 m nade dnem sedimenty vyplněného holštejnského údolí a

10–15 m nad recentní úrovní toku Bílé Vody před jejím propadáním do jeskynních systémů (ŠTELCL 1961). O značném stáří této jeskyně kromě její visuté polohy svědčí i sedimentární výplně, které ukazují na přínos materiálu z povodí Sloupského potoka (OTAVA a VÍT 1992). Mladší sedimentární výplně a shodný vývoj sedimentů se Suchým žlebem svědčí o tom, že tato jeskynní úroveň byla v průběhu kvartéru několikrát zmlazená (KADLEC 1997, 2000, 2001, KALENDA a kol. 2004, VÍT – HERCMAN 1996).

Protože většina dosud známého profilu jeskyně je zcela nebo téměř zcela vyplněna sedimenty, byly pod stropem jeskyně raženy průzkumné štoly, které se dostaly až cca 200 m od vchodu do jeskyně a pomocí nichž byl prozkoumán přibližný rozsah jeskyně (ZÁMEK – ZATLOUKAL 1993, ZATLOUKAL a kol. 1996). Geofyzikální a geotechnická měření uvnitř jeskyně dala představu o mocnosti a charakteru jeskynní výplně (KALENDA a kol. 2002, BENEŠ – KADLEC 2003).

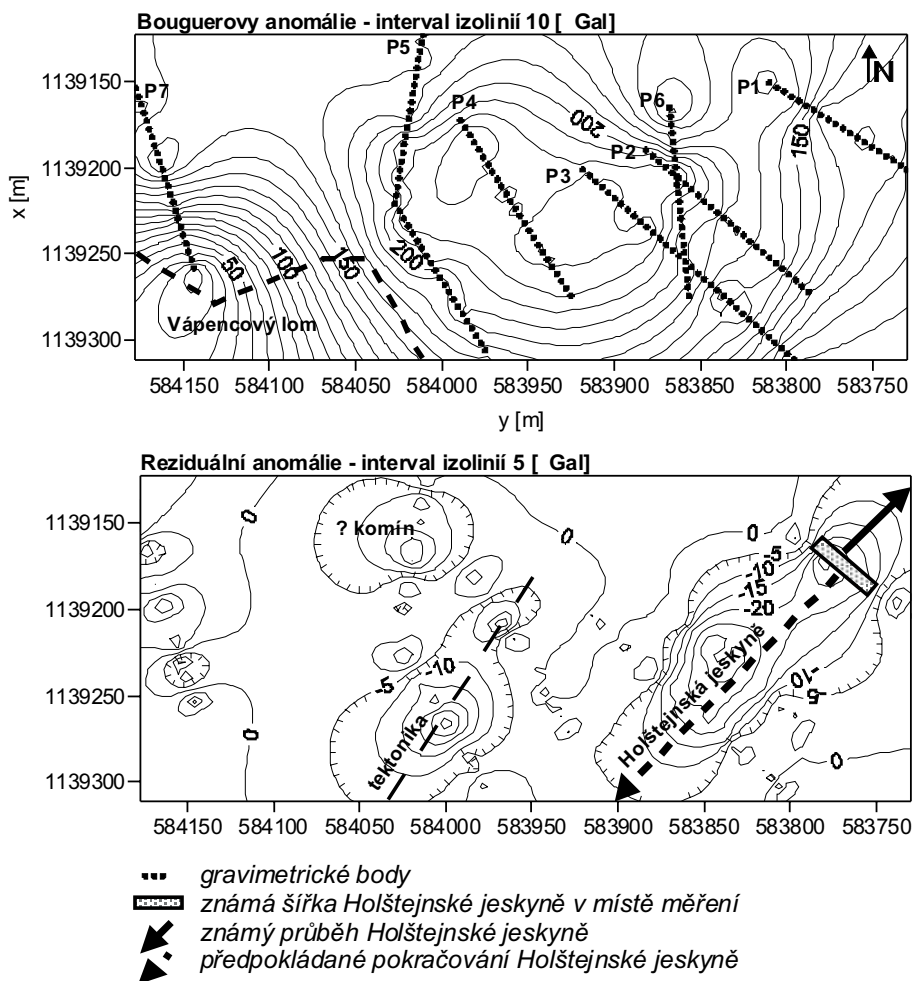
Cílem gravimetrického měření bylo zjistit směr pokračování hlavní jeskynní chodby. Předchozí geofyzikální práce ukazují, že gravimetrie je jedna z možných metod pro řešení této úlohy (TOMEK 1971, KRAUS – MAYER 1988, BENEŠ 1994, BENEŠ – KADLEC 2003).

Geologická situace

Holštejnská jeskyně je vyvinuta ve světle šedých vilémovicových vápencích macošského souvrství několik set metrů j. od jejich kontaktu s břidlicemi a zejména s drobnými protivánovského souvrství. Nadloží jeskyně je mocné od 30 m nad vchodem do 40 m pod nejvyšším místem planiny v blízkosti lomu Malá dohoda. Na zarovnaném povrchu vápenců leží několikametrová (3–4 m) vrstva kvartérní spraše.

Převládající tektonika směru SV-JZ až SSV-JJZ predisponovala kromě samotné Holštejnské jeskyně a níže položené jeskyně č. 68 (ZATLOUKAL a kol. 1996) také většímu jeskynnímu prostoru v okolí. Sdružený tektonický směr SZ-JV až ZSZ-VJV využívají jeskynní systémy většinou jen pro obtoky a tyto pukliny jsou většinou zavřené.

Z dosud známých výsledků výkopových a měřicích prací vyplývá, že Holštejnská jeskyně je mohutnou (od vchodu postupně se prohlubující) chodbou o šířce až 56 m a výšce od cca 3 m u vchodu po cca 20 m na dosud známém konci



Obr. 1. Výsledky gravimetrického měření zpracované do map Bouguerových a reziduálních anomálií. Souřadnice x a y na mapách odpovídají souřadnicovému systému JTSK.

jeskyně. Vyrovnaný spád dovrchně erodovaného, téměř hladkého stropu je přibližně 0,6 %.

Terénní práce a zpracování dat

Gravimetrické práce byly provedeny gravimetrem Scintrex CG-3M s citlivostí 1 μGal a měřilo se na sedmi profilech. Vzdálenost bodů na profilech je 5 m. Situace gravimetrických bodů je patrná z obr. 1. Střední kvadratická chyba zjištěná z opakovaných měření je 4 μGal .

Všechny gravimetrické body byly v terénu pozičně a výškově zaměřeny pomocí totální stanice. Chyba v určení nadmořské výšky nepřesáhla 3 mm. Kromě tíhových bodů byly pozičně a výškově zaměřeny i jednotlivé terasy vápencového lomu na jz. okraji zkoumaného území.

Naměřená data byla nejprve zpracována do formy relativních Bouguerových anomálií s redukční hustotou 2700 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Redukční hustota odpovídá hustotě podložních vápenců. Reliéf terénu ve studovaném území je jen mírně zvlněný a klasické topografické korekce proto zaváděny nebyly. Účinek vzdálenějších terénních nerovností byl odstraněn jako součást regionálního pole. Do mapy reziduálních anomálií však byly zavedeny tíhové opravy na

účinek objektů jako vápencový lom na jz. území, betonové sloupy el. vedení a zasypané závrty.

Výsledky měření

Výsledky měření byly zpracovány do map Bouguerových a reziduálních anomálií – obr. 1. Hodnoty Bouguerových anomálií jsou ovlivněny především mocností kvartérního pokryvu (spraší) nad vápenci. Vyšší mocnost pokryvu (nižší hodnoty Bouguerových anomálií) je na V území, kde terén klesá směrem do Holštejnského údolí. Nízké hodnoty anomálií na JZ území jsou evidentně způsobeny záporným tíhovým účinkem vápencového lomu.

Z mapy Bouguerových anomálií bylo odečteno regionální pole a hodnoty dále opraveny o vliv účinku vápencového lomu a dalších objektů, které nebyly předmětem průzkumu a jejichž tíhový vliv nebyl vzhledem k přesnosti měření zanedbatelný. Výsledkem je mapa reziduálních anomálií v obr. 1.

Gravimetrický profil na SV území byl veden nad známým průběhem jeskyně, ověřeným výkopovými pracemi. Jeskyně se zde projevuje zřetelnou zápornou anomálií o intenzitě cca 30 μGal . Strop jeskyně je zde 33 m pod povrchem, šířka jeskyně je 30 m a její výška je přibližně 15–20 m. Jeskyně je zde takřka celá (s výjimkou několika decimetrů u stropu v její vstupní části) vyplněna sedimenty. Podle výsledků modelování naměřená anomálie souhlasí se známou geologickou situací. Z mapy reziduálních anomálií je patrné, že Holštejnská jeskyně pravděpodobně pokračuje směrem k JZ zhruba ve stejné šířce jako na profilu 1.

Na Z od Holštejnské jeskyně pozorujeme ve studovaném území další dvě lokální záporné anomálie. Anomálie zachycená na profilu 4 a jižním konci profilu 5 je zřejmě způsobena subvertikální korozivní tektonikou, sahající až k povrchu. Tato zóna je dobře patrná ve stěně vápencového lomu, kde je vyplněna terra rosou. Anomálie na s. konci profilu 5 a částečně zachycená i na severním konci profilu 4 se na povrchu nijak neprojevuje. Může se jednat o komín, který se časem propadne a vytvoří závrť. Tuto interpretaci však musí potvrdit další výzkum.

Závěr

Gravimetrické měření nad známým průběhem Holštejnské jeskyně (profil 1) potvrdilo, že gravimetrie je schopna jeskyni detekovat i přesto, že je takřka celá vyplněná sedimenty. Z měření na dalších profilech pak plyne, že jeskyně od profilu 1 pokračuje ve studovaném území směrem k JZ v šířce zhruba stejné jako je ověřený výskyt pod profilem 1.

Předpokládáme, že pomocí dalších gravimetrických prací bude v budoucnosti možné navázat Holštejnskou jeskyni na některou z vývěrových jeskyní v Pustém nebo Hrádském žlebu a zjistit tak celý dochovaný průběh této jeskynní úrovně.

Práce na úkole tematicky spadají do výzkumného záměru MSM č. 113100006 a byly z tohoto úkolu finančně podporovány.

Literatura

- BENEŠ, V. (1994): Geofyzikální měření v Holštejnském a Sloupském údolí v Moravském krasu. – MS Čes. geol. úst., 29 s.
- BENEŠ, V. – KADLEC, J. (2003): Gravimetrické měření v Holštejnské jeskyni v Moravském krasu. – Speleofórum 03, Čes. speleol. spol., 11–13.
- KADLEC, J. (1997): Reconstruction of the development of semiblind ponor valleys in Moravian Karst based on geophysical surveying, Czech Republic. – Proc. of the 12th Internat. Congress of Speleology, La Chaux-de-Fonds, Switzerland, Vol. 1, 387–390.
- KADLEC, J. et al. (2001): Cenozoic history of the Moravian Karst cave systems, Czech Republic. – Proc. 13th Int. Speleol. Conf., Brasilia.
- KALENDA, P. – KUČERA, J. – DURAS, R. (2002): Geofyzikální a geotechnická měření v Holštejnské jeskyni. – Speleo, 35, 5–11.
- KALENDA, P. – KUČERA, J. – DURAS, R. – MRAVEC, P. (2004): Zjišťování hloubek dna a vývoje Hrádského žlebu. – Speleofórum.
- KRAUS, L. – MAYER, S. (1988): Použití geofyzikálních metod při průzkumu krasu. – Stalagmit, 3 (42), 3–31.
- OTAVA, J. – VÍT, J. (1992): Paleohydrography of the northern tributaries of the Punkva river reconstructed from the analysis of cave sediments. – Scripta geol., 22, Fac. Sci. Masaryk. Univ. Brno, 141–156.
- ŠTELCL, O. (1961): Geomorfologické poměry holštýnského poloslepého údolí v Moravském krasu. – Čs. kras, 13, Praha, 31–52.
- TOMEK, Č. (1971): Detailní tíhové měření na vápencové lokalitě Mladeč. – MS Geofyzika Brno. Geofond.
- VÍT, J. – HERCMAN, H. (1996): U/Th datování sintrů Holštejnské jeskyně. – Geol. Výzk. Mor. Slez. v Roce 1995, Brno, 42–44.
- ZÁMEK, E. – ZATLOUKAL, R. (1993): 26 let práce v Holštejnské jeskyni. – Speleo, 11, 22–25.
- ZATLOUKAL, R. ed. (1996): Speleologie na Holštejnsku. Výzkumy v letech 1966–1996. – Knih. Čes. speleol. spol., 28, Brno.