

je přesto ještě v obou horizontech svrchního úseku profilu celkem výrazný, i když je třeba zdůraznit, že naprosto dominují druhy ekologických skupin č. 5, 7 a 8. Jak v MF 2, tak i v MF 1 byly také přítomny schránky lasturnatek (Ostracoda).

Průběh biotopických změn v souvrství profilu podle zastoupení jednotlivých druhů udává ekologické malakospektrum druhů (EMS) na obr. 3.

Druhové složení všech pěti malakofaun je pro pozici lokality v popsaném regionu celkem běžné (viz tab. 1). Za zmínku stojí již uvedený nález pro nás ve slovenském holocénu stále do jisté míry vzácného plže *Acicula parcelineata* (CLESS.), a to ve svrchním úseku profilu s MF 1 a MF 2.

## Shrnutí

Budeme-li vyhodnocovat litologický vývoj a paleomalakozoologický obsah v horizontech studovaného profilu, můžeme konstatovat, že se biotop lokality v průběhu sedimentace dosti měnil, a to jednak díky přirozenému fungování pramenů a jednak předpokládaným, výše uvedeným antropogenním činnostem. V důsledku vzniku a přetrvávání bažinných až (periodických) mělkovodních plošek se tak postupně více uplatňovala vodní složka biocenózy s následným ústupem souvislého lesního porostu.

Závěrem lze konstatovat, že studium i tak drobného profilu s více než čtyřiceti druhy subfossilních měkkýšů v montánním stupni Nízkých Tater může v tomto regionu přispět k poznání změn přírodních poměrů. K bližšímu stratigrafickému zařazení jednotlivých horizontů

v profilu nejsou zatím žádné přímé doklady. Bezpochyby však jde o časový úsek, kdy na lokalitě vyznívalo (z již uvedených příčin) do té doby trvající období existence souvislých porostů karpatských lesů. S ohledem na rychlost sedimentace odhadovanou podle analogií přítomných vápnatých i organických složek v souvrství a také proto, že i složení měkkýšů společenství v průběhu sedimentace jednotlivých poloh v profilu neposkytuje patřičné podklady k možným paleomalakozoologickým a tím biostratigrafickým interpretacím, můžeme se domnívat, že je tento (jen 0,9 m mocný) profil jak s ohledem na jeho pozici v terénu, tak i na jeho zachování dokladem poměrně krátkého, blíže nespecifikovaného období v mladším holocénu.

*Tato práce vznikla za podpory výzkumného záměru Masarykovy univerzity (MSM 00216224116).*

## Literatura

- IVAN, L'. (1943): Výskyty travertínů na Slovensku. – Práce Št. geol. Úst., 9, 71 str.
- KOVANDA, J. (1968): Zpráva o paleomalakozoologickém výzkumu československého kvartéru v roce 1966. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1966, 350–353.
- KOVANDA, J. (1971): Kvartérní vápence Československa. – Sbor. geol. Věd, Antropozoikum, 7, 236 str.
- LOŽEK, V. (1963): Předozábrý plž *Acicula parcelineata* (Clessin) ve slovenském holocénu. – Čas. Nár. Muz., Ř. přírodověd., 132, 2, 115–116.
- LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozpr. Ústf. Úst. geol., 31, 374 str.
- ZÝKA, V. – VTĚLENSKÝ, J. (1960): Geochemie slovenských travertínů. – Geol. Práce, Spr., 17, 147–196.

## SUBFOSILNÍ MĚKKÝŠÍ LOŽISKA SLATIN U SPIŠSKÉ BELÉ VÝCHODNĚ OD VYSOKÝCH TATER

### Subfossil molluscs of a flat-bog deposit north of the Spišská Belá village (east of the Hight Tatra Mts.)

JIŘÍ KOVANDA<sup>1</sup> – MICHAL HORSÁK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dobropolská 26, 102 00 Praha 10

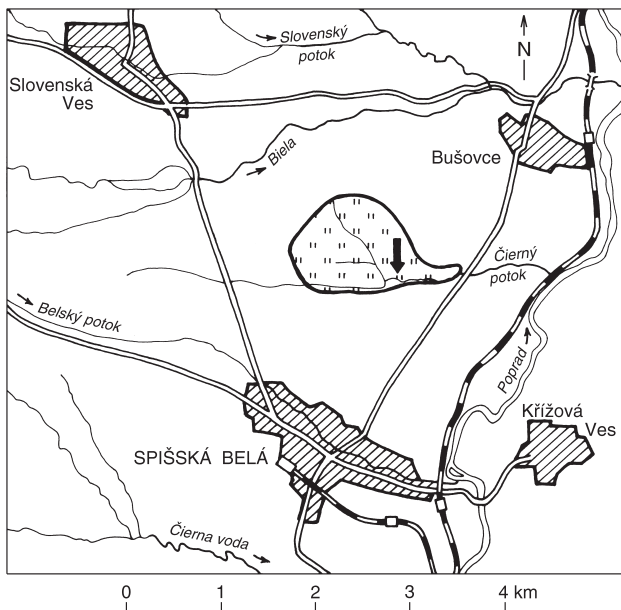
<sup>2</sup> Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno

**Key words:** Slovakia, Spišská kotlina basin, peat-bog deposit, molluscs, young Holocene

**Abstract:** An extensive flat-bog deposit containing fresh-water sediments (alm and tufa) occurs north of Spišská Belá and it has been exploited for many decades. The occurrence of molluscan shells in the deposit is limited only to four calcareous horizons. Besides the species common in shallow as well as in periodic streams and marshes also assemblages typical for open sloughs are present. This is a phenomenon characteristic for large-scale deposits containing similar type of sediments which are, moreover, situated far from an extensive forest cover. The flat-bog deposits on this locality have been classified by JANKOVSKÁ (1972) to the end of the Subboreal and older part of the Subatlantic periods. This also documented with applies to our malacofaunas (MF) from the beginning and expansion of calcareous sediments, MF 4 to MF 2. The upper horizon with MF 1 was generated after the

flat-bog growth had been terminated as a consequence of lowering of the ground-water level during the land-filling process probably in the Subrecent period.

Od roku 1860 těžené ložisko slatin, vápnatých slatin a almu s příměsí pěnoveců má plochu cca 1,0 × 1,4 km a leží v s. části Spišské kotliny, 1,5 km s. od Spišské Belé, z. od silnice do Bušovců, a to podél Černého potoka, vlévajícího se k V do Popradu (mapa M-34-101-B-d-2, souřadnice 4460-4461,45 x 5452-5453) – obr. 1. Nachází se mezi 635 až 620 m n. m. Průměrné roční srážky činí 650–700 mm, průměrná roční teplota vzduchu 5–6 °C. Plocha ložiska i jeho přilehlého okolí je zcela bezlesá; podloží jsou písčince a jílovce středního až svrchního eocénu centrálně karpatského flyše.



Obr. 1. Topografická situace slatiniště s. od Spišské Belé. Šipkou je označeno místo profilu popisovaného v článku.

Ložiska slatin od Spišské Belé (maď. Szepesbéla či Béla) se poprvé zabývá STAUB; další zmínky viz in KOVANDA (1971) lokalita č. 568 na str. 167. Podrobněji jej také popisují RAUČINA a JANOTA (1963). Podle autorů jde o „Gehengemoor“, na povrchu s polohou „Wiesenmoor“. Ložisko je podle nich místy až ke 4,5 m mocné, v podloží se šedým a dále žlutým jílem s úlomky hornin. V nedaleké obci Rakúsy se mělo slatinami také topit.

Palynologicky ložisko studovala JANKOVSKÁ (1972). Její kopaný profil z roku 1966 pod sign. SK-1-A byl situován nedaleko námi studovaného profilu. Byl 200 cm mocný, ale analýza byla pouze ze svrchních 110 cm. Níže byly sedimenty pro palynologii zcela sterilní. Autorka klasifikuje uloženiny ložiska jako „slatinného původu – ostřicovo-přesličkovitou rašelinu s příměsí dřeva“. Stratigraficky její profil zachytil období konce subboreálu a starší část subatlantiku.

### Popis lokality a její malakofauna

Námi studovaný profil (rovněž z roku 1966) byl popsán a odebrán ze stěny odvodňovací rýhy. Byl situován u Čierného potoka zhruba 700 m z. od silnice na Bušovce (obr. 1). Ve výkopu rýhy v délce několika set metrů byla dobře patrná litologická stavba ložiska: střídala se místa, kde byla v celé mocnosti vyvinuta pouze černá ulmifikovaná slatina, jinde vystupovaly šedé vápnité slatiny, almy a ostřicové pěnovce, a to buď v čočkách, nebo v rychle se vertikálně střídajících horizontech v mocnostech od několika milimetrů až po desítky centimetrů (viz např. foto na tab. XII/2 v práci KOVANDY (1971).

Popis profilu:

0,00–0,08 m recentní drnovka – porost ostřic a trav,  
 0,08–0,35 vzorek 1 – hnědočerná a šedočerná slatinná půda až zemitá slatina s malakofaunou (MF) 1,

0,35–0,85 vzorek 2 – střídající se tenké polohy bílošedých pěnovcových almů s šedočernými slatinami; almy kvantitativně převládají a mají v sobě různý podíl ostřicových pěnovců – MF 2,  
 0,85–1,20 vzorek 3 – černé ulehlé ulmifikované slatiny s tenkými polohami slatinných almů; báze polohy je výrazně zprohýbaná (bez MF),  
 1,20–1,60 vzorek 4 – bílé a šedě bílé almy a ostřicové pěnovce s tenkými zprohýbanými polohami černých středně ulmifikovaných slatin – MF 3,  
 1,60–1,65 vzorek 5 – poloha zprohýbaných černých středně ulmifikovaných slatin (bez MF),  
 1,65–1,80 vzorek 6 – tmavě šedé, šedé a bílé almy s drobnými polohami almových slatin a s podílem ostřicových pěnovců – MF 4,  
 1,80–2,25 vzorek 7 – černé kořinkové slatiny jen s ojedinělými drobnými čočkami almů (bez MF),  
 2,25–2,45 vzorek 8 – světle modrošedé písčité jíly s četnými úlomky a oblázky různých hornin.

Pozn.: Sedimenty celého profilu jsou prorostlé kořeny a kořínky mokřadních rostlin. Vzorek 1 až svrchní část vzorku 4 mají na puklinách vysrážené rezavé výkvěty trojmočného železa vzniklé při oxidačních procesech pohybem hladiny podzemní vody.

V profilu pouze čtyři vrstvy obsahovaly subfosilní měkkýše – MF 1 až MF 4. Černé polohy s převahou slatinného materiálu byly paleomalakozoologicky zcela sterilní. Seznamy druhů měkkýšů ze čtyř fosiliferních poloh jsou v tabulce 1.

Složení měkkýších společenstev shora dolů je následující:

MF 1. Ze čtrnácti zjištěných druhů je pouze jeden – *Anisus leucostoma* (MILLET) – a dokonce pouze v jediném exempláři taxonem bažin či mělkých (periodických) vod. Jinak jde vesměs o druhy otevřených ploch, s přítomným *Pupilla muscorum* (L.). Běžné jsou také druhy *Vallonia pulchella* (MÜLL.), *Vertigo angustior* JEFFR. a *V. pygmaea* (DRAP.) – vyplavený pouze z této polohy. Ostatní druhy jsou přítomné roztroušeně nebo jen ojediněle. V poloze přežívá ještě *Vertigo geyeri* LINDH. Fauna jako celek dokládá období, kdy již na lokalitě skončila sedimentace slatin. Roztroušeně se také vyskytují subrecentní a recentní ulity.

MF 2. Je dokladem zcela jiné biotopické situace na lokalitě. Ze 23 druhů je 8 zástupců bažin a mělkých (periodických) vod, z nichž převládají *A. leucostoma*, *Galba truncatula* (MÜLL.), *Radix cf. peregra* (MÜLL.) a *Pisidium obtusale* (LAM.). *Aplexa hypnorum* (L.) byla naproti tomu vyplavena jako jediný a ještě juvenilní exemplář. Z terestrických druhů jde opět pouze o běžné zástupce otevřených ploch, a to od mezofilních až po bažinné. Vyskytuje se ještě *P. muscorum* spolu s *Carychium minimum* (MÜLL.) a *Vertigo antivertigo* (DRAP.) a *V. geyeri*. MF 2 je tedy dokladem běžných poměrů na slatiništi ještě v době jeho plného rozkvětu.

MF 3. Je oddělena od MF 2 polohou černé slatiny bez měkkýšů. Litologie vzorku 4 (s MF 3) je makroskopicky

Tabulka 1. Seznam měkkýších druhů z lokality Spišská Belá

skupina	druh	MF 1	MF 2	MF 3	MF 4
2	<i>Vitrea crystallina</i> (MÜLL.)			/	
3	<i>Perforatella bidentata</i> (GMELIN)		x		/
5	<i>Pupilla muscorum</i> (L.)	X	X	/	
	<i>Vallonia pulchella</i> (MÜLL.)	X	x	X	/
	<i>Vallonia costata</i> (MÜLL.)	x	x		
	<i>Vertigo pygmaea</i> (DRAP.)	X			
7	<i>Cochlicopa lubrica</i> (MÜLL.)	x	x	/	
	<i>Perpolita hammonis</i> (STRÖM)	x	x	/	
	<i>Euconulus fulvus</i> (MÜLL.)		/	/	
	<i>Punctum pygmaeum</i> (DRAP.)		x	x	
8	<i>Succinella oblonga</i> (DRAP.)	x	x		
	<i>Carychium cf. tridentatum</i> (RISSO) frgm.			/	
9	<i>Succinea putris</i> (L.)	x	x	x	/
	<i>Oxyloma elegans</i> (RISSO)	x		x	x
	<i>Pupilla alpicola</i> (CHARP.)	x	x		
	<i>Vertigo angustior</i> JEFFR.	X	/	x	X
	<i>Vertigo antivertigo</i> (DRAP.)		X	X	
	<i>Vertigo geyeri</i> LINDH.	x	x	x	
	<i>Carychium minimum</i> (MÜLL.)	x	X	X	x
5?	<i>Pupilla</i> sp. frgm.				x
	<i>Vallonia</i> sp. juv.			x	
10	<i>Radix peregra</i> (MÜLL.)		X		
	<i>Gyraulus albus</i> (MÜLL.)		x	/	
	cf. <i>Gyraulus acronicus</i> (FÉR.) juv.		x	x	
	<i>Galba truncatula</i> (MÜLL.)		X	x	x
	<i>Stagnicola corvus</i> (GMELIN)			/	/
	<i>Anisus leucostoma</i> (MILLET)	/	X	X	X
	<i>Aplexa hypnorum</i> (L.)		/		
	<i>Pisidium obtusale</i> (LAM.)		X	/	X
	<i>Pisidium casertanum</i> (POLI)		/		/

V levé kolonce jsou číslicemi udány jednotlivé ekologické skupiny podle LOŽKA (1964): 2 – světlé háje a lužní porosty, 3 – vlhké lužní lesy a porosty, 5 – otevřené (zatravnatělé) plochy, 7 – skupina druhů indiferentních, 8 – vlhká stanoviště, 9 – bažiny a břehy vod, 10 – vodní druhy s. l. Množství získaných jedinců v jednotlivých společenstvech je udáno symboly: X – hojně přítomný druh, x – roztroušeně přítomný druh, / – vzácně či ojedinelé se vyskytující druh.

obdobná se vzorkem 2 (s MF 2). Proto je i složení jeho měkkýších druhů podobné, i když početně o něco nižší. Z vodních druhů opět dominuje *A. leucostoma*, z terestrických *V. pulchella*, *V. antivertigo* a *C. minimum*. Sympatická je roztroušená přítomnost vzácnějšího bažinného druhu *V. geyeri* (viz dále).

MF 4. Vyplaveno bylo jen 13 druhů, z toho 5 vodních, z nichž opět *A. leucostoma* je přítomen masově, hojný je i *P. obtusale*. V ochuzeném společenstvu terestrických zástupců má slabší převahu druh *V. angustior*. Paleoekologicky jde tedy opět o obdobné stanovištní podmínky jako u obou nadložních poloh s MF 3 a MF 2.

## Shrnutí

Paleomalakozoologické studium souvrství ložiska slatin s. od Spišské Belé dokládá spolu s jeho litofaciálním vývojem počátek a rozvoj (MF 4 – MF 2) i náhlý zánik jeho sedimentace poklesem a stagnací hladiny vod na ložisku a následným zazenňovacím procesem (MF 1). Jde o skvělý příklad naprosto bezlesých společenstev měkkýšů, typický pro velká ložiska organických sedimentů, vzdálená od souvislých lesních porostů. Z přítomných měkkýších druhů otevřených ploch, bažin a vod se však nedají zpravidla odvodit závěry vhodné k využití pro biostratigrafii sedimentů.

tů. Naštěstí – jak již bylo uvedeno – provedla JANKOVSKÁ (1972) nedaleko od našeho profilu palynologický výzkum, pomocí něhož datovala jeho uloženiny na konec subboreálu a starší část subatlantiku, tedy na mladý holocén. Toto chronologické určení proto platí i pro námi studovaný profil s MF 4–MF 2 v superpozici. Svrchní poloha s MF 1 je tedy zřejmě z období subrecentního.

K výše uvedeným nálezům převážně v severní Evropě a ve Velké Británii se vyskytujícího plže *Vertigo geyeri* v MF 3–MF 1 jen poznámka. Jde o druh od nás i ze Slovenska získávaný převážně z bažinných vápnatých uloženin pozdního glaciálu a spodního holocénu. Recentní ulity byly na Slovensku sbírány teprve od roku 1970 (LOŽEK 1971), další výskyty popisují KROUPOVÁ (1986), LISICKÝ (1991) a HORSÁK (2005). Tentýž rok (2005) publikují HORSÁK a HÁJEK tento mezinárodně chráněný druh již z dvaceti slovenských lokalit, zatímco recentní sběry z Čech jsou známy jen z lokality od Žehrova jiz. od Turnova (LOŽEK 1993). V případě lokality Spišská Belá jde tedy o první doklad výskytu *V. geyeri* na Slovensku i z holocénu svrchního.

Práce vznikla s podporou výzkumného záměru Masarykovy univerzity v Brně (MSM 0021622416).

## Literatura

- HORSÁK, M. (2005): Měkkýši prameništích mokřadů. In: HÁJEK, M. – HORSÁK, M. et al.: Ohrožená pestrost života na karpatských lučních prameništích. 62–67. – Actaea (Spol. pro Přír. a Krajinu), 86 str. Rožnov p. Radhoštěm.
- HORSÁK, M. – HÁJEK, M. (2005): Habitat requirements and distribution of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in western Carpathian rich fens. – J. Conchology, 38, 6, 683–700.
- JANKOVSKÁ, V. (1972): Palynologický příspěvek ke složení původních lesů v severozápadní části Spišské kotliny. – Biol., 27, 4, 279–292. Bratislava.
- KOVANDA, J. (1971): Kvartérní vápence Československa. – Sbor. geol. Věd, Antropozoikum, 7, 236 str. Praha.
- KROUPOVÁ, V. (1986): Krajinoekologická charakteristika mákkyšov Liptova. – Acta ecol., 11, 29, 121 str. Bratislava.
- LISICKÝ, M. J. (1991): Mollusca Slovenska. – Veda, vydav. Slov. akad. vied, 341 str. Bratislava.
- LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozpr. Ústř. Úst. geol., 31, 374 str. Praha.
- LOŽEK, V. (1971): Nález plže *Vertigo geyeri* Lindholm v ČSSR a jeho ochranný význam. – Ochr. Přír., 26, 5, 113–114. Praha.
- LOŽEK, V. (1993): *Vertigo geyeri* in Böhmen. – Mitt. dtsh. malakozool. Ges., 50/51, 53–54. Frankfurt a. Main.
- RAUČINA, Š. – JANOTA, D. (1963): Rašeliniská na Slovensku, ich využitie a ochrana. – Čs. Ochr. Přír., 1, 17–55. Bratislava.
- VESECKÝ, A. et al. (1961): Podnebí ČSR (tabulky). – Praha.

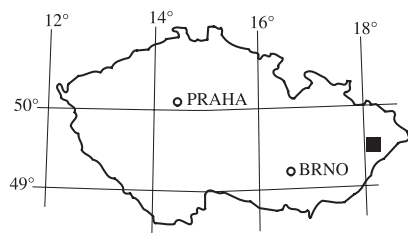
## VYUŽITÍ DAT DPZ PŘI DETEKCI A SLEDOVÁNÍ SESUVŮ V MORAVSKOSLEZSKÝCH BESKYDECH

### Remote sensing data in detection and monitoring of landslides in Moravskoslezské Beskydy Mts.

MIROSLAV KOŽELUH

Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

(25-24 Turzovka)



**Key words:** Beskydy Mts., landslides monitoring, aerial orthophotos

**Abstract:** The possibilities of using aerial photographs in detection and monitoring of landslides are described in this paper. The methodical process of landslide identification on aerial orthophotos is demonstrated in places situated in drainage area of Šance water reservoir. The effect of interpretation is improved by the aid of photographs of the same area taken at different date (repeated photography). The results of interpretation are verified in the field. The method is based on presumption of differences in reflectance of bare land (soil without vegetation, rocks) and vegetation (forest, shrub, grassland). The procedure was checked with aerial photographs taken in the years 1986, 1992, 2000, 2003.

Příspěvek byl prezentován na odborném semináři České geologické služby a Ústavu struktury a mechaniky hornin Akademie věd České republiky „Svahové deformace a pseudokras“ 10.–13. 5. 2006 v Ostravici.

Území Moravskoslezských Beskyd se vyznačuje hojným výskytem různých druhů sesuvů v různém stadiu vývoje. Příčinou tohoto stavu jsou kromě obecných faktorů (sklonu terénu a dostatku vody v území) především predispozice plynoucí z geologické stavby. Flyšová souvrství, ze kterých je pohoří tvořeno, se vyznačují nestabilitou svahů a jejich náchylností k sesouvání.

Při pohybu v terénu můžeme na projevy sesuvné činnosti narazit prakticky na každém kroku. Vedle charakteristických mikrotvarů reliéfu a ohnutých kmenů stromů lze v některých případech najít místa, kde je v důsledku sesuvné činnosti narušena celistvost půdního povrchu. Jde především o lokality, na kterých se v nedávné době odehrály svahové pohyby typu zemních proudů, vyznačující se relativně vysokou rychlostí pohybujících se hmot, nejčastěji iniciované přívalovými srážkami. Pravidelně jsou doprovázeny erozními jevy. Rozsah poškození půdního povrchu bývá tak velký, že se nabízí možnost identifikace těchto míst z leteckých, popř. i družicových snímků.