Malakostratigrafie holocenního pěnovce u Stankovan na severním Slovensku

Malakostratigraphy of the Holocene tufa deposit at Stankovany (North Slovakia)

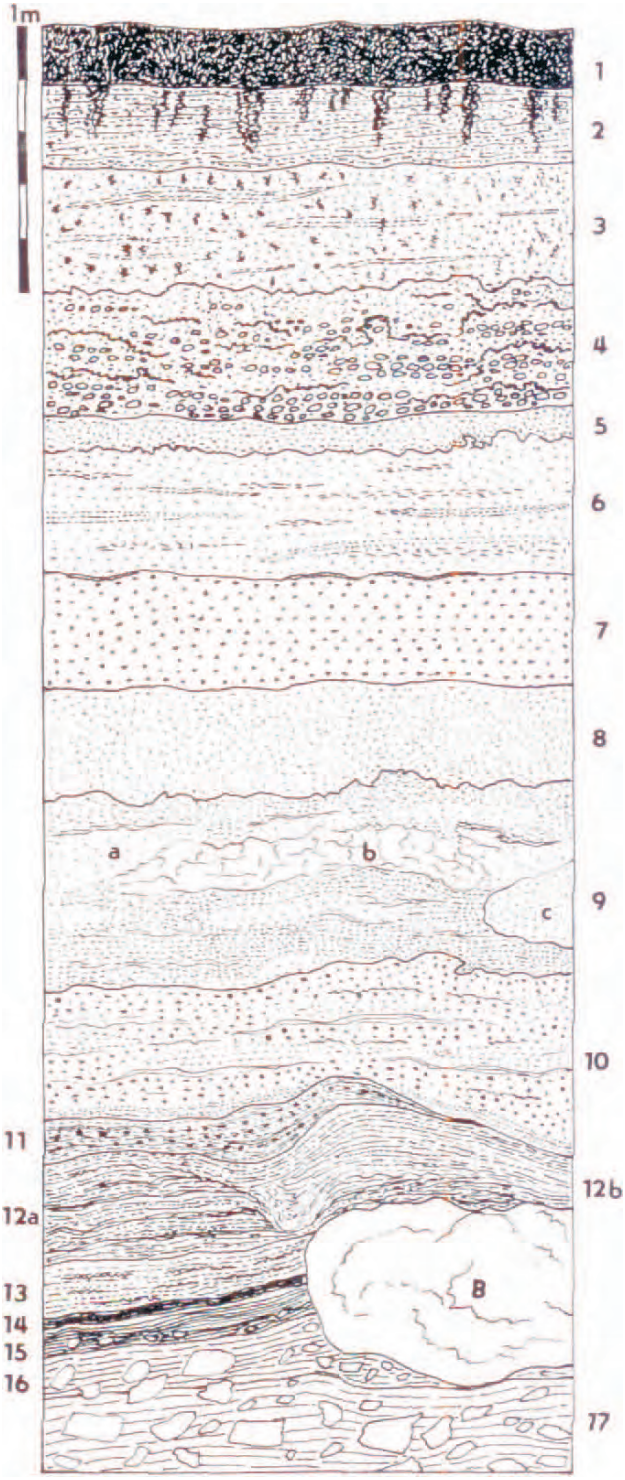
VOJEN LOŽEK

Geologický ústav AV ČR, v.v.i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6

Key words: Holocene, tufa deposit, molluscan succession, Central West Carpathians

Abstract: The studied tufa deposit is situated in the Škútová dolina Valley in the NE vicinity of Stankovany on Váh River (near Ružomberok) at elevation 480–500 m a. s. l. The tufa sequence consists of fine to coarse-grained tufas with admixture of organic matter. The molluscan succession shows a development from parkland assemblages to snail communities of closed mesic woodland. The basal layers 13–12 (alm-like tufa) are dominated by hygrophilous and aquatic species, indicating an open alm-marsh environment, apparently within an open woodland. The molluscs reflect a dramatic reversion to closed forest at the boundary of layers 12a and 11, which may correspond to the final Boreal or early Atlantic. The second impressive change occurred only at the boundary 2/1, beeing reflected by a considerable decrease in species and appearance of xerothermophiles, particularly the neoendemic *Candidula soosiana* and the southern element *Granaria frumentum.* Since that time the tufa body has been eroded and drained, which may correspond to the deterioration of climate during the Subboreal and to late prehistoric and medieval reversion to pastureland. The developmental pattern at Stankovany thus largely corresponds to the standard sequence in humid east mid-European uplands.

Travertiny a pěnovce ve Škútové dolině u Stankovan zmiňuje již Němejc (1931, 1943), který zde rozlišil starší, zřejmě pleistocenní pevné travertiny na pravém a mladší postglaciální pěnovce na levém břehu potoka, z jejichž spodních, místy zpevněných poloh uvádí otisky jasanu, jilmu, smrku, lísky, svídy a klenu. Toto společenstvo podmíněně připisuje počáteční fázi holocénu vzhledem k nepřítomnosti buku. Počátkem šedesátých let upozorňuje autor této zprávy (viz Ložek 1963) na výskyt měkkýšů v těchto



→

Obr. 1. Profil holocenních pěnovců ve Škútové dolině u Stankovan. 1 – tmavě hnědošedá humózní hlína s pěnovcovými inkrustracemi, 2 – hnědošedý hlinitý sypký pěnovec až pěnovcová hlína, 3 – světle šedohnědý rzivě skvrnitý hrubozrnný pěnovec, zčásti přeplavený, 4 – štěrk vápenců a slínovců s polohami žlutavě šedých středně hrubých pěnovců, limonitické rudohnědé pruhy s černým bazálním lemem, spodní partie výrazně fluviatilní, 5 – bělošedý jemnozrnný pěnovec lemovaný limonitickými pruhy, 6 – běložlutý středně zrnitý pěnovec s četnými polohami přeplavených inkrustací i vápencových úlomků, 7 – šedý hruběji zrnitý pěnovec, na povrchu místy černavý lem, 8 – bělošedý jemnozrnný pěnovec, 9 – a) světle šedožlutý pěnovec s hnědavými i bělavými šmouhami a limonitickými proužky, b) lavice strukturního pěnovce s černými výstelkami pórů, c) čočka bělavého jemnozrnného pěnovce, 10 – šmouhy a čočky hruběji zrnitých světle žlutých a jemnějších bělošedých pěnovců s tmavohnědými i rzivými pruhy, almovitý horizont na bázi, 11 – černoaž tmavošedě šmouhovaný víceméně slatinný alm s drobnými (1cm) inkrustacemi, 12 – a) střídání čoček typu 11 s tmavě šedohnědými almovými slatinami, b) žlutavě bílý, světle šedě oranžově šmouhovaný alm tvořící čočku v souvrství 12,13 – jako 11, světleji hnědavý, rzivé pruhy inkrustací, 14 – černohnědá slatina s rostlinnými zbytky, 15 – černošedý jíl, rostlinné zbytky, na bázi suť, 16 – suť vápenců a slínovců s tmavě zelenošedým jílovitým matrixem, 17 – jako 16, světleji šedý matrix, B – korodovaný blok pevných pleistocenních travertinů s výrazně škrapovitým povrchem. Do vrstvy 2 spadá eroze ložiska.

Tabulka 1. Malakofauna holocenních pěnovců ze Škútové doliny

ekologické skupiny biostratigrafické indexy		mollusca	vrstva													
			13	12b	12a	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	!	*Acanthinula aculeata*	R	R	-	R	L	-	-	L	R	L	L	L	L	L
	!	*Acicula parcelineata*	-	R	-	-	-	-	L	L	L	L	-	R	-	-
	!	*Aegopinella nitens*	L?	-	-	L?	-	-	L?	L	R	L	L	L	L	-
	!	*Aegopinella pura*	L	-	-	L	R	L	L	L	X	X	X	L	X	L
	!	*Argna bielzi*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	L	L	-
		Clausilia cruciata	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
	!	*Cochlodina laminata*	R?	-	-	R	-	L?	-	R	-	R?	-	L?	L	-
	!	*Daudebardia brevipes*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
	!	*Daudebardia rufa*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-
	!!	*Discus perspectivus*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	L	L	-
	(G)	*Discus ruderatus*	R	L	-	L	-	L	L	L	-	-	-	-	-	-
	!	*Ena montana*	R	L	-	L	-	L	L	-	R	-	-	-	R	L
	(!)	*Faustina faustina*	L	-	-	L	L?	-	L	L	R	L	L	L	L	L
	!	*Isognomostoma isognomostomos*	L	-	-	R	-	R	-	L	R	L	L	R	L	R
	!	*Macrogastra latestriata*	-	-	-	R?	-	-	-	R?	-	-	-	-	-	R
	!	*Macrogastra plicatula*	-	-	-	-	-	R	L?	-	-	L	-	-	-	-
	!	*Monachoides incarnatus*	-	-	-	L	-	-	-	-	L	L	R	R	L	L
	(G)	*Oxychilus depressus*	-	-	-	R	-	-	L	L	L	L	L	R	L	-
	!	*Petasina unidentata*	-	-	-	-	-	-	L	R	L	L	-	L	L	R
	!	*Platyla polita*	L	-	R	X	-	X	L	L	L	L	L	L	L	L
	!	*Ruthenica filograna*	-	-	-	-	-	-	-	L	L	L	L	L	-	-
	!	*Sphyradium doliolum*	-	-	-	-	-	-	-	-	L	R	-	L	L	-
	(!)	*Vertigo pusilla*	R	-	-	-	-	L	L	L	R	L	L	L	R	-
	!	*Vitrea diaphana*	-	-	-	-	-	-	-	L	X	L	R	L	L	L
	!	*Vitrea transsylvanica*	R	-	-	L	-	L	L	-	R	-	-	R	-	-
2	!	*Alinda biplicata*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	L
	WM(+)	*Arianta arbustorum*	L	-	R?	L	H	X	L	L	R	L	L	L	L	L
	!	*Cepaea hortensis*	-	-	-	-	-	-	-	-	R	L	R	-	-	-
	!	*Discus rotundatus*	-	-	-	-	-	L	-	L	R	L	-	-	L	-
	!	*Aegopinella* cf. *minor*	-	-	-	L	-	R	L	-	-	-	-	-	-	-
	(G)WS	*Cochlodina cerata*	-	L?	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
	!	*Helix pomatia*	R?	-	-	R	-	-	-	-	-	-	R	L	L	L
	G	*Eucobresia nivalis*	-	-	-	R?	-	R	R	R	L	-	-	R	R	-
	(+)WH	*Vitrea crystallina*	X	L	L	X	L	X	X	X	X	H	X	X	X	-
3	!	*Macrogastra tumida*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
	!	*Macrogastra ventricosa*	-	R	-	-	-	-	-	R?	L	L	R	L	L	R
	(G)	*Monachoides vicinus*	-	R?	-	-	-	L	L	L	L	L	L	-	L	L
	(+)	*Vestia turgida*	R?	-	-	-	-	-	R?	-	-	-	R	L	L	L
	!	*Urticicola umbrosus*	-	-	-	R?	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-
	(+)	*Perforatella bidentata*	R	-	-	R?	R	X	L	R	-	-	-	-	L	R
4	(+)	*Granaria frumentum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L
	M	*Candidula soosiana*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H
	M	*(Cecilioides acicula)*	-	-	-	-	-	-	-	-	(R)	-	-	-	-	-
5	+	*Pupilla muscorum*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(R)	R
	!	*Truncatellina cylindrica*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(R)	X
	(+)	*Vallonia costata*	L	-	-	X	L	-	L	L	L	X	X	X	X	H
	G	*Vallonia pulchella*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-
7	Me(+)	*Cochlicopa lubrica*	R	-	-	L	L	X	L	L	L	L	L	L	L	L
	(+)	*Euconulus* sp.	L	-	L	L	L	L	L	-	R	L	L	-	L	-
	(+)	*Limacidae*	L	-	-	-	-	-	-	L	-	-	-	-	-	-
	(+)	/*Agriolimacidae*	-	-	-	R	L	X	-	R	R	-	-	-	L	-
	(+)	*Perpolita hammonis*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	L
	(+)	*Plicuteria lubomirskii*	L	-	-	-	-	L	L	L	R	L	-	L	L	R
	!	*Punctum pygmaeum*	-	-	-	-	-	-	R	L	-	L	-	-	L	-
		Vitrea contracta														
	RW(+)	*Clausilia dubia*	-	-	-	R	-	L	R	L	L	L	R	-	-	-
	(+)	*Orcula dolium*	R	-	-	L	-	L	L	-	L	L	R	L	L	L
	G	*Vertigo alpestris*	-	-	-	-	-	L	L	L	-	-	-	-	-	-
8	!	*Carychium tridentatum*	X	X	R	X	L	X	X	X	X	X	L	X	X	R
	(!)	*Columella edentula*	-	-	-	-	L	L	-	L	L	R	-	L	-	-
	+	*Succinella oblonga*	X	L	L	X	X	L	L	L	L	L	-	L	-	-
	!	*Trichia villosula*	L	L	R?	L	L	L	L	L	L	L	L	-	L	-
	(G)	*Vertigo substriata*	L	L	-	L	-	L	L	L	-	-	R	L	-	-

Tabulka 1 – pokračování

ekologické skupiny biostratigrafické indexy		mollusca	vrstva													
			13	12b	12a	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
9	G	*Carychium minimum*	L	L	L	L	X	X	L	R	R	-	-	-	R	-
	(G)	*Succinea /Oxyloma* sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-
	(G)	*Vertigo angustior*	-	-	-	R?	-	L	-	R	-	-	-	-	-	-
	(G)	*Vertigo antivertigo*	-	-	R	-	L	L	L	R	-	-	-	-	L	-
	G	*Zonitoides nitidus*	L	L	L	L	L	X	L	L	-	-	L	L	L	-
10		*Bythinella austriaca* agg.	X	H	M	X	H	H	H	H	H	X	X	X	X	L
	(+)	*Galba truncatula*	L	-	L	L	-	L	L	-	L	L	-	L	L	-
	(+)	*Pisidium casertanum*	X	L	L?	-	R	L	-	-	-	-	-	-	-	-
		Pisidium personatum	-	L	-	-	-	L	-	-	-	R	-	-	-	-
počet druhů			31	17	13	35	19	36	37	41	38	36	31	36	46	30
malakostratigrafická interpretace			boreál			atlantik				epiatlantik					SB	SA

Ekologické skupiny: 1 – zapojený (stinný) les, 2 – les, řídký les, křoviny, podružně až otevřená stanoviště: WM –střední, WS – suchá, WH – vlhká, 3 – vlhký les, luh, 4 – stepi, xerotermní stanoviště, 5 – bezlesá stanoviště všeho druhu; lesní i bezlesá stanoviště: 6 – převážně sušší, 7 – střední nebo různá: Me – všeho druhu, RW – mezické skály, sutě, 8 – převážně vlhká, 9 – mokřady, břehy, 10 – vody.

Biostratigrafické indexy: + sprašové druhy,++ vůdčí sprašové druhy, (+) místní a náhodné sprašové druhy, ! druhy teplých období, !! vůdčí druhy interglaciálů, (!) eurytermní druhy teplých období, G – druhy přežívající glaciál mimo sprašovou zónu, (G) – jako relikty, M – novodobí přistěhovalci

Výskyt (přibližný odhad): M – masový, H – velmi hojný, X – střední, L – nepočetný, R – jednotlivý, vzácný; ? – určení není bezpečné

holocenních pěnovcích, což potvrzuje i Kovanda (1971) ve své monografii čs. kvartérních vápenců. Podrobnější údaje o stratigrafii a fauně tohoto ložiska však zatím nebyly uveřejněny. Vzhledem ke klíčové pozici lokality v průlomovém údolí Váhu fatranskými pohořími i odkryvu v pěnovcích, umožňujícímu sledovat jejich stavbu i malakofaunu od podloží až do současnosti, předkládáme jejich malakostratigrafický rozbor.

Pěnovcové ložisko tvoří plochý stupeň mezi strží potoka a cestou na Žaškovské sedlo ve Škútové dolině nedaleko sv. okraje Stankovan v nadmořské výšce 480–500 m (obr. 2). Okolní vrcholy dosahují 1169–1187 m, v okolí vystupují mezozoické vápence, dolomity a slínovce. Spodní úseky svahů pokrývají pastviny, výše převažují smíšené lesy. Profil pěnovcového souvrství byl zaměřen v břehové nátrži na levém boku potoční strže (obr. 1). Ze všech makroskopicky rozlišitelných vrstev byly odebrány vzorky velikosti zhruba 5 dm^3, které vyplavením poskytly poměrně vysoký počet ulit měkkýšů. Vzhledem k jejich velmi nerovnoměrnému zachování – v některých vrstvách převážně jen ve zlomcích – jsou podíly jednotlivých druhů v tabulce nálezů uváděny jen v přibližném odhadu. Tabulka rovněž obsahuje základní údaje o ekologické výpovědi a biostratigrafickém významu jednotlivých druhů, které jsou řazeny podle standardních ekologických skupin (Ložek 1964).

Malakostratigrafický rozbor

Sukcesi i přibližný podíl jednotlivých druhů i ekologických skupin ve vrstevním sledu ukazuje tab. 1. Sled měkkýších společenstev se vyznačuje poměrně klidným vývojem od malakocenóz parkové krajiny až k plně rozvinuté malakofauně zapojených svěžích lesů. Poměrně náhlý přechod k prostředí stinného zapojeného lesa na rozhraní vrstev 12a a 11 pravděpodobně odpovídá pozdnímu boreálu nebo časnému atlantiku. Předchozí bazální komplex 13–12 s almovitými velmi jemnozrnnými pěnovci se šmouhami humózní slatinné substance totiž chová společenstvo s převahou mokřadních a vodních druhů, což dokládá existenci otevřeného almového močálu obklopeného světlým lesem. Další význačná změna nastává až na hranici vrstev 2 a 1, kdy výrazně klesá druhové bohatství a objevují se xerotermní prvky, především neoendemit *Candidula soosiana*, žijící dodnes na okolních suchých pastvinách, dále jižní *Granaria frumentum* i *Pupilla muscorum* a *Truncatellina cylindrica.* Nicméně přežívá i řada lesních druhů, ovšem v nízkých podílech. Od této doby je ložisko proerodováno a vysušeno, což může být odezvou celkové destabilizace podnebí během subboreálu, nehledě k pravěké i středověké přeměně lesů na pastviny.

Obr. 2. Pohled do Škútové doliny u Stankovan. V popředí holocenní pěnovcový stupeň s břehovou nátrží v potoční strži. *Foto V. Ložek.*

Co se týče nástupu nebo ústupu jednotlivých biostratigraficky významných druhů, je třeba zmínit *Discus rude-*

ratus, význačný pro starší polovinu holocénu, jenž mizí ve vrstvě 7, z níž pochází i jediný nález *Clausilia cruciata.* Ve vrstvách 8–7–6 probíhá nástup řady lesních druhů, ale náročný *Discus perspectivus* se objevuje až ve vrstvě 4, stejně jako citlivý karpatský endemit *Argna bielzi,* dnes v této oblasti téměř vyhynulá. Zmínky zasluhuje velice časný nástup *Platyla polita* a *Isognomostoma isognomostomos,* jinak běžných až v klimatickém optimu. Naopak *Alinda biplicata* se objevuje až ke konci celého sledu. Pozornost zaslouží absolutní maximum druhového bohatství (46 druhů) až ve vrstvě 2, kde zároveň končí i *Argna* a *D. perspectivus.* Výskyt heliofilních mokřadních druhů *Vertigo angustior* a *V. antivertigo* nasvědčuje, že ani v této fázi nebyl pěnovcový mokřad ještě plně zastíněn lesem.

Závěrečné hodnocení

Složení malakofauny a její ekologické nároky jednoznačně nasvědčují, že většina ložiska se usazovala v době postglaciálního klimatického optima. Již v bazální fosiliferní vrstvě 13 se objevují klimaticky náročné prvky, což vylučuje vyšší věk než boreál. Brzy pak nastává na hranici 12a a 11 nástup zapojeného lesa, takže do tohoto úseku profilu lze klást hranici boreál/ atlantik. Nicméně v souvrství 13–12 zřejmě převládal světlý les, což je v dobrém souladu se souborem dřevin, který z báze ložiska uveřejnil Němejc (1943), nehledě k obdobným poznatkům z mnoha dalších míst střední Evropy.

Povrchová půda obsahuje faunu, která je směsí velmi náročných lesních druhů (*Macrogastra latestriata, M. tumida*) s indikátory odlesnění a dokonce mírného ostepnění (*C. soosiana,Gr. frumentum* etc.). Tento protiklad je podmíněn půdní dynamikou vysoce karbonátové rendziny (62 % $CaCO_3$), v níž se proto zachovaly i ulity z původního pěnovcového substrátu, z něhož rendzina vznikla. Obě fauny byly přitom mnohonásobně promíseny bioturbací. Stratigrafické zařazení se opírá o analogie z řady dalších pěnovcových sledů, kde je proerodování ložiska opřeno o spolehlivé archeologické datování. Podstatné je rovněž zjištění, že plž *Candidula soosiana,* dodnes žijící v prostoru lokality, patří ke zcela mladým přistěhovalcům, což podporuje předpoklad, že jde o derivát západoevropského druhu *C.unifasciata,* který zde v daleké izolaci vytváří novou rasu, resp. mikrospecii in statu nascendi.

Podstatné je rovněž zjištění, že vývoj sedimentů i malakofauny ve Stankovanech se svými rysy velice blíží poměrům na lokalitě Heriánův laz v údolí Bylničky v Bílých Karpatech (Ložek 2002), což svědčí o tom, že postglaciální vývoj vykazuje obdobné rysy v širším západokarpatském regionu.

Poděkování. Výzkum byl podporován z prostředků akademického projektu AV0Z 30130516.

Literatura

KOVANDA, J. (1971): Kvartérní vápence Československa. – Sbor. geol. Věd, Antropozoikum, 7, 236 s.

LOŽEK, V. (1963): Výzkum ložisek přirozených hnojiv ve střední třetině Slovenska. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1962, 282–284.

LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozpr. Ústř. Úst. geol., 31, 374 s.

LOŽEK, V. (2002): Malakostratigrafický výzkum holocenní sedimentace a eroze v Bílých Karpatech. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2001, 136–138.

NĚMEJC, F. (1931): Paleobotanical researches in the travertine sediments of Vyšní and Nižní Ružbachy at Podolínec (Slovakia) and some additional notes to my studies about the travertines of northern Slovakia. – Preslia, 10, 115–134.

NĚMEJC, F. (1943): Výsledky dosavadních výzkumů paleobotanických v kvartéru západního dílu karpatského oblouku. – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Tř. II, 53, 35, 47 s.