

results of the tectonic processes the Nealpine (prevailing Neotectonic) stage. They are synclinal folds, horsts, grabens, cuestas and volcanoes in the different stages of destructions. The passive morphostructures were formed by the fault processes in the Palealpine and Mezoalpine stages.

The origin and relief evolution was included in global studies on the relief development of West Carpathians – Mazúr (1963, 1964, 1965, 1979), Lukniš (1964, 1972), Kvitkovič and Plančár (1975). The origin of the new geotectonic conceptions brought a new stratigraphical classification of the tectonic processes, a new view of the tectogenesis and orogenesis, and also the whole new terminology. These were well-organized and described (Dzurovčin 1997), and paleotectonic reconstruction the West Carpathians morphostructures (fig. 1) was created. The basic proportion of the active and the passive morphostructure within the construction of individual geological structures was determined.

Morphostructure analysis of the given territory covered following problems: forms of the relief planation – the correlation scheme for neogene evolution of territory (Dzurovčin 1994) was created, the erosion forms, the forms of slope modeling and the forms of fluvial modelations.

Recenzent: RNDr. Miloš Stankovič, CSc.

POZNÁMKY KU GEOMORFOLÓGII A PALEOGEOGRAFII DOLINY POPRADU OD EEMSKEHO INTERGLACIÁLU PO SÚČASNOSŤ

Ján KOŠŤÁLIK

Abstract

Tectonical movement and oscillation of eliminate from Eeminterglacial and in würm-glacial in the valley of Poprad are occurred trough changes of hydrografic net by the occure of travertines, torfes, eolic sediments and inside holding fossile soils.

In this contribution, we present the characteristic and chronologic arrangement of mentioned sediments on the basis of obtained results of absolute chronology and palinologic analysis.

Key words: loess, fosile soils, periglacial features, palinology, chrono-stratigraphy, geological chronology

Geologické štruktúry, tektonické pohyby v období neogén – kvartér, ako aj oscilácie klímy v pleistocéne ovplyvňovali vývoj doliny Popradu a blízkeho okolia. S prihliadnutím na rozsah zaľadnenia vo Vysokých Tatrách ako aj blízkosť kontinentálneho ľadovca na poľskej strane (v úseku Krakow-Przemysl) musíme posudzovať aj formovanie doliny Popradu.

V pleistocéne v doline Popradu regenerovali tektonické pohyby, čo malo za následok výrony minerálnych vôd a v dôsledku toho sedimentáciu travertínových komplexov na lokalitách Gánovce, Filice, Ondrej-Hôrka, Vyšné Ružbachy, Lacková-Sivárne a Mníšek nad Popradom. Travertínové komplexy sa stali stanovišťami unikátnej vegetácie, bohatých malakozoocenóz, paleontologických a archeologických nálezov. Najmä travertínový komplex Hrádok v Gánovciach umožňuje sledovať vývoj flóry a fauny a spolu s archeologickými artefaktami

Prof. RNDr. Ján KOŠŤÁLIK, DrSc.

Katedra geografie, Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika, Jesenná 5, 041 54 Košice

a odliatkom mozgu neandertálskej ženy (VLČEK, E. 1969) celý komplex bližšie chronologicky zaradiť.

Travertínový komplex Hrádok v Gánovciach podľa archeologických výskumov v r. 1955 (TOČÍK, A. 1956) sa vyznačuje tromi výraznými polohami:

- bazálnu polohu tvoria šedé travertíny (o mocnosti 1,5 m), ktoré sú uložené na bielych travertínoch s obsahom flóry (*Betula nana*, *Salix* sp.) v profile pod domom Miglieriho,
- v superpozícii vystupujú doskovité travertíny s odtlačkami listov brezy, borovice, duba, hrabu až vegetácia končí odtlačkami listov zmiešaného lesa (dub, hrab, lieska, vŕba),
- najvyššiu časť komplexu tvoria brekciovité travertíny s ihličím smreka s nálezmi fauny a uhlíkov, v ktorých boli nájdené úštepy radiolaritu a kremeňa so spálenými tlačnými kosťami.

Výsledky paleobotanických analýz KNEBLOVEJ (1960) dokazujú, že vývoj vegetácie začína chladnomilnou flórou, ktorá neskôr ustúpila teplomilnej vegetácii charakterizovanej rozvojom listnatého lesa. Vo vrchnejších polohách travertínov sa znova prejavilo výrazné ochladenie, po ktorom nastala sedimentácia travertínov. Paleobotanické analýzy ukazujú, že vývoj vegetácie prebiehal od arktickej stepi cez výrazné klimatické optimum znova do ochladenia. Počas výskumov bolo identifikovaných 70 druhov rastlín (kým PAX v r. 1905 udáva iba 22 druhov), ktoré potvrdzujú, že travertíny boli sedimentované v poslednom eemskom (riss-würmskom) interglaciále cca 118 000 ± 15 000 rokov BP (SCHACLETON-OPDYKE 1976).

Antropologický nález výliatku kalvy predneandertálskeho človeka (pravdepodobne ženy) v sedimentoch datovaných fytopaleontologicky do druhej polovice eemského interglaciálu dokazuje, že územie doliny Popradu bolo trvale osídlené v dobe stredného paleolitu cca pred 100 000 rokmi BP (BÁRTA, J. 1977).

Eemsky interglaciál skončil ústupom lesa, ktorý bol vystriedaný krajinou s otvorenými plochami charakteru chladnej stepi až tundry.

Nástup chladného würmského glaciálu v predpolí vysokohorských ľadovcov tatranských ako aj v periglaciálnej oblasti doliny Popradu sa prejavuje sedimentáciou spraší, ktoré najmä na lokalitách Kežmarok, Spišská Belá, Bušovce, Lacková, Stará Lubovňa, Plaveč, Lubotín a ďalších sa vyznačujú mocnosťou od 1 do 10 m. Podľa obsahu prachovej frakcie (ϕ zrn 0,01-0,05 mm) dosahujú až 44,11% pričom obsah prachového piesku (ϕ zrn 0,05-0,25 mm) dosahuje 19,5 až 51,7%.

Spraše v doline Popradu sú piesočnaté, piesočnato-hlinité až flovité. Farbu majú svetlo-oranžovú (MUNSEL YR 8/3-6), žltoranžovú (7.5 YR 7/8) až svetlohnedú (7.5 YR 5/8). Sú slabokarbonátové (obsah CaCO_3 0,30-1,35-4,7%), slabokyslej až neutrálnej reakcie (pH v KCl 5,6-7,5), slabohumózne (obsahom humusu 0,14-0,62%). Vyznačujú sa vysokým obsahom SiO_2 63,0-73,9% (KOŠTÁLIK J. 1984). V nich len ojedinele sa nachádzajú fosílné pôdy – typu černoze karbonátovej resp. karbonátovo-mycelárnej (v meandri Belej medzi Slovenskou Vsou a Bušovcami, na ktorú ma upozornil M. LUKNIŠ v r. 1970) resp. hnedozeme (Stará Lubovňa). V sprašiach z doliny Belej (LOŽEK, V. 1976) identifikoval bohatú malakofaunu s druhmi *Vitrea crystalina* (Müller), *Perforatella bidentata* (Gmelin), *Chondrula tridens* (Müller), *Vallonia costata* (Müller), *Pupilla muscorum* (Linné), *Succinea oblonga* (Draparnaud) a ďalšie.

Geodynamické procesy ako aj zmeny paleohydrografickej siete najmä ľavostranných prítokov Popradu ako Toporecký potok, Rieka, Zalažný potok, Čierny potok a ďalšie počas pleistocénu pri vyústení do Popradskej resp. Lubovnianskej kotliny vytvárali vejáre periglaciálnych kužeľov resp. ich terasovanie. V kotline kde dochádzalo k zamokreniu území (napr. Spišská Belá, Podhorany, Podolíne, Lacková-Sivárne) vznikali rašeliniská, ktoré vďaka palynologickým štúdiám a údajom absolútnej chronológie nám dokumentujú zmeny klímy i štruktúry rastlinného krytu.

K poznaniu klimatických interferencií a ich dôsledkov v doline Popradu významne prispeli KRIPPEL, E. (1963), JANKOVSKÁ, V. (1972, 1982, 1991). Na lokalite Lacková-Sivárne na mladopleistocénnych (würmských) travertínoch s Dr. JANKOVSKOU sme našli semená šišky *Pinus cembra* (ktoré podľa údajov Radiocarbon Dating Laboratory, Department of Quaternary Geology (Lund-Švédsko) boli datované na 17310 ± 420 rokov BP (LU-3001), čo časovo zodpovedá neskorému würmu štádiálu W₃. Ďalšie údaje z lokality (11340 ± 100 rokov BP, 9500 ± 90 rokov BP (LU 3003), 8380 ± 80 rokov BP (LU-2671) a 7350 ± 160 rokov BP) dokazujú, že rašelinisko sa vyvíjalo od starého dryasu cez alleród – preboreál – boreál – atlantik – subboreál – subatlantik až recent. Na základe početných nálezov semien, šišíek a ihlič *Pinus cembra*, *Larix* a archeologických artefaktov (mezolit až stredovek) môžeme podať rekonštrukciu vegetačných pomerov doliny Popradu.

ARCHEOLOGICKÉ POZNATKY

Kvartérne sedimenty, travertíny, spraše, rozšírené v doline Popradu stali sa miestami osídlenými najmä moustierskymi a aurignacienskymi kultúrami. Ako významné lokality BÁNESZ L.(1965, 1966) a BÁRTA J.(1974) v doline Popradu udávajú Gánovce, Vyšné Ružbachy, Plaveč a ďalšie. Ako surovina na výrobu nástrojov, najmä v mladopaleolitických lokalitách v hornádskej skupine aurignacienu (W 1/2 – W 2), sa používal radiolarit. Podľa BÁNESZa L.(1968) aurignacienská skupina je viazaná na chladné obdobie – ako krátkodobé stanice lovcov sledujúcich pohyb zveri.

Z mladšieho obdobia – gravetienu v doline Popradu BÁNESZ L.(1962) udáva lokality Veľká nad Popradom, Kežmarok-Jeruzalem, Columbiarka, Bušovce, Slovenská Ves, Stará Lubovňa, Lubotín a ďalšie.

Ako epipaleolitické sídlisko v Popradskej kotline je identifikovaná lokalita Burich severne od Veľkého Slavkova, ktoré bolo chronologicky zaradené do mladšieho dryasu (BÁRTA J. 1977).

Podľa BÁNESZa (1965) z doliny Popradu zisťujeme posun mousterienu južným smerom, čo bolo spôsobené reakciou obyvateľov na zmenené klimatické podmienky v súvislosti s nástupom ochladenia klímy v štádiu W₁, do ktorého spadajú vymierajúce fázy mousterienu (PROŠEK F., LOŽEK V. 1954).

Väčší rozsah ľadovca a s tým súvisiace zmeny flóry a fauny by mohlo byť dôvodom na presun osídlenia ako aj progresívnejšie zdokonalenie kamenných nástrojov ako to vyžadovali podmienky.

Geodynamické formovanie reliéfu doliny Popradu sa prejavuje v uplatňovaní procesov svahovej modelácie a jej foriem (vznik zosunov, zliezanie – creep, erózia pôdy), zmenami v korytách riek (vznikom štrkových lavíc, štrkových ostrovčekov, síhových osídlených vegetáciou

Bidention tripartity, *Agropyro-Rumicion tripartity*, *Polygono-Bidentetum tripartity*, *Rorzippo-Agrostidetum stoloniferaceae* až *Salicetum purpurca* (ZALIBEROVÁ M.1973), intenzívnym meandrovaním a poderodovávaním svahov až vznikom polygenetického reliéfu (KOŠŤÁLIK J. 1984).

Zásahy človeka v krajine v holocéne sú intenzívne. V odlesnenej krajine sa zvýšil špecificky odtok v dôsledku čoho sa zvýšil zmyv na 10 až 40 m³/ha. Erózia ochudobňuje najmä poľnohospodárske pôdy, čo zhoršuje ich štruktúru i fyzikálno-chemické vlastnosti a má vplyv na ekologický ráz krajiny.

Literatúra:

- BÁNESZ, L. (1962): Nové poznatky o pravekom osídlení v oblasti Vysokých Tatier. *Archeolog. Rozhľady* 14.
- BÁNESZ, L. (1965): K otázke pôvodu, triedenia a rozšírenia aurignacienu v Európe. *Slov. archeológia* 13.
- BÁNESZ, L. (1976): Prírodné prostredie, hospodárska základňa a materiálna kultúra aurignacienu strednej Európy. *Slov. archeológia* 24.
- BÁRTA, J. (1974): Sídlišká pračloveka na slovenských travertínoch. *Nové obzory* 16, Košice.
- BÁRTA, J. (1977): Výskum na šwiderskom sídlisku vo Veľkom Slavkove v rokoch 1975 a 1976. *Archeologické výskumy a nálezy na Slovensku v roku 1976*. Nitra.
- JANKOVSKÁ, V. (1972): Pyloanalytický príspevok ke složení původních lesů v severozápadní části Spišské kotliny. *Zborník prác o Tatranskom národnom parku*. Košice.
- JANKOVSKÁ, V. (1991): Vývoj vegetačného krytu Podtatranských kotlín od konce doby ledovej po súčasnosť. *Zborník prác o Tatranskom národnom parku* 34, Košice.
- KNEBLOVÁ, V. (1960): Paleobotanický výskum interglacialných travertínů v Gánovcích. *Biologické práce VI/4*, SAV Bratislava.
- KRIPPEL, E. (1963): Postglaciálny vývoj lesov Tatranského národného parku. *Biologické práce IX/5*, SAV Bratislava.
- KOŠŤÁLIK, J. (1984): Príspevok k poznaniu spraší a sprašových sedimentov v dolinách Popradu a Torysy na Východnom Slovensku. *Geograf. čas.* 38, SAV Bratislava.
- KOŠŤÁLIK, J. (1984): Krajina okresu Stará Ľubovňa. *Príroda*, Bratislava.
- LOŽEK, V. (1976): Klimaabhängige Zyklen der Sedimentation und Bodenbildung während des Quartärs in Lichte malakozoologischer Untersuchungen. *Rozpravy ČSAV, Řada matemat. a přír. věd* 86, Academia Praha.
- LUKNIŠ, M. (1973): Relief Vysokých Tatier a ich predpolia. SAV Bratislava.
- PROŠEK F. – LOŽEK V. (1954): Stratigrafické otázky československého paleolitu. *Pamat. archeolog.* 45.
- TOČÍK, A. (1956): Zápisnica z komisionálneho posúdenia výskumu na lokalite Gánovce. (Archív AV Nitra).
- VLČEK, E. (1969): *Neandertaler der Tschechoslowakei*. Praha.
- STARKEL, L. (1981): Staw badań nad historią doliny Wisły w późnym glacie i holocenie. *Przegląd geograficzny T-III, Artykuly*.

- STARKEL, L. (1983): Paleohydrologiczne zmiany w strefie umiarkowanej w ostatnich 15000 lat. Problem 158 Międzynarodowego Programu Korelacji Geologicznej (IGCP) i udział Polski w relacji tego problemu. Przegląd geograficzny L III 2.1.
- ZALIBEROVÁ, M. (1973): Osídľovanie riečnych ostrovčekov na rieke Poprad. Botanické práce, Bratislava

GEOMORPHOLOGY AND PALEOECOLOGY OF THE POPRAD VALLEY FROM EEMSK INTERGLACIAL UP TO THE PRESENT TIME

Ján KOŠŤÁLIK

Summary

Early pleistocen geologic structures, tectonic movements and climatic oscillations had a great influence on a development and a formation of the Poprad valley relief.

Our article presents entire knowledge about relief, development and character of a country in the Poprad valley. It is based on palinological, malakozoological, paleopedological and archeological data which in complemented by absolute chronology data.

The spread of tectonic strata is accompanied by springs of mineral water, by sedimentation of travertine series in Hrádok – Gánovce, Vyšné Ružbachy, Lacková – Sivárne as well as by changes of a hydrographic net of Poprad and its tributaries.

The rise of eolic sediments the character of soil surfaces structures, together with settlement the area by the paleolitical cultures mousterien, aurignacien, szeletien, were conditioned by climatic oscillations. The settling was finished, in the period of later dryas, by shwiderien (lacion: Burich NW of Vyšný Slavkov).

Geodynamic development of the area is presented together with the information about an intensity of erosion processes, formation of a river bed and overall view at paleological and recent problems of the country developnment.

Recenzent: RNDr. Miloš Stankoviansky, CSc.

LAVÍNOVÁ OHROZENOSŤ VYSOKOHORSKEJ KRAJINY V OBLASTI TATIER

Juraj HREŠKO

Abstract

The geomorphological processes are considered as most important factor of the high mountain landscape structure and ecosystem development. At second, some geomorphological processes determinate a human activities in historical and present day time too. This contribution presents some results dealing with avalanche hazards assesment at the basis of the „soft model“ to render possible the semiquantitative and quantitative values of endangering. These results are considered as important dates and factors of landscape sensitivity and carrying capacity to use GIS tools.

Key words: avalanche hazards, high mountain landscape, geomorphological processes

RNDr. Juraj HREŠKO, CSc.
Ústav krajinnej ekológie SAV, Nitra