



# 45



## 9. MEDZINÁRODNÁ BANÍCKA KONFERENCIA 9th INTERNATIONAL MINING CONFERENCE

### EOLICKÉ SEDIMENTY ZÁPADNÝCH KARPÁT, ICH CHARAKTERISTIKA A CHRONOSTRATIGRAFIA

#### EOLIC SEDIMENTS IN WESTERN CARPATHIANS, THEIR CHARACTERIZATION AND CHRONOSTRATIGRAPHY

*Ján Košťálik<sup>1</sup>*

**Abstract:** Loesses in Western Carpathians cover the area of 7 000 square kilometres. The difference of paleographic relations between Eastern and Western Slovakia during the course of Pleistocen is reflected in their morphology, litotype, physical, chemical, and geocnemic properties, in the composition of extraction minerals, in the content of CaCO<sub>3</sub>, in the character of malacofauna, and the typology of fossile soils. To achieve the thickness of 1-5-20 m, a maximum thickness being 35 to 40 m. Eolic sands can be found in the Záhorská nížina lowlands, Podunajská rovina flatland, and East-Slovakian lowland. Morphologically, they form 5-20 m high piles of parabolic and longitudinal form. Winds from various directions were active in their formation. The association of extraction minerals proves that these had been blown out from neogene sediments of the nearby vicinity and from river sediments of the Morava, Danube, and Tisa rivers and their tributaries.

#### 1. Úvod

Spraše zaberajú v Západných Karpatoch /v Slovenskej republike/ plochu cca 7 000 km<sup>2</sup>. Ich genézu a morfológiu ovplyvňovali geologické štruktúry, intenzita tektonických pohybov, reliéf a ním podmienené procesy svahovej modelácie, úložné pomery, klíma, smer a sila vetrov, procesy pedogenézy, charakter biocenóz krajiny a ďalšie podmienky. Slovensko je krajina, kde sa striedajú horské masívy s medzihorskými kotlinami a morfológicky výraznými nížinami.

Odlišnosť paleogeografických pomerov v mezoreliéfe Západných Karpát v období pleistocénu, kedy sa územie nachádzalo v periglaciálnej zóne kontinentálneho ľadovca a vysokohorských /tatranských/ ľadovcov, sa odráža v mocnosti eolických sedimentov /spraši a viatych pieskov/, ich morfológii, litotype, ako aj v ich fyzikálno-chemických a geochemických vlastnostiach, mineralogickom zložení, charaktere malakofauny a typológii, fosílnych pôd. Sprašové komplexy sú heterogénne, uložené na svahoch, nivách riek a riečnych terasách. V nich sa vyskytujú fosílné pôdne horizonty /komplexy/ odlišnej genézy i typológie, prejavy diskordancie, ako aj stratigrafické hiaty. Spraše a ich deriváty reprezentujú v Karpatoch zvyšky rozsiahlejších pokrovov. Určujú morfológický ráz krajiny s výraznými formami dolín /úvalinového typu/, výmoľov, sufózných javov a morfológicky výrazný stupeň - pseudoterasy.

<sup>1</sup> Prof.RNDr. Ján Košťálik, DrSc., Department of Environmental Study, Faculty of Ecology and Environmental Study, Technical University in Zvolen, Masarykova 24. Tel.:0855/635 . Fax.: 0855/20030

## 2. Spraše Podunajskej roviny

Tieto sa vyznačujú morfológicky výraznými sprašovými pahorkatinami /Trnavská, Nitrianska, Žitavská, Hronská, Ipeľská/, ktoré oddeľujú široké nivy riek Váhu, Nitry, Žitavy, Hrona a Ipeľa, ústiaceho do Dunaja. Mocnosť spraši je variabilná, dosahuje 1-5-20 maximálne 35 až 40 m. Sú svetlej farby /MUNSELL 10 YR 7/8, 6/8, 5 YR 6/8, 2.5 Y 8/6, 7/8, 7/6/, karbonátové /obsah  $\text{CaCO}_3$  0.9-29.5 % /, s pH 6.4-7.8, obsahom humusu /0.04-1.02/. Vzrntostnej zložke prevláda frakcia 0.005-0.63mm, Md - 5.54-6.38, So=2.77-4,59. Ich charakteristickým znakom je vysoký obsah a forma  $\text{CaCO}_3$  konkrécií. Na lokalitách Komjatice, Veľký Kirt, Senec, Gbelce, Trenčianske Bohuslavice tvoria karbonáty o  $\phi$  5-25 cm výrazný horizont o mocnosti 70-240 cm s obsahom  $\text{CaCO}_3$  od 5-39 %.

Malakofauna vyskytujúca sa v sprašiach, je druhove pomerne chudobná. Prevládajú zástupcovia rodu *Pupilla* /*P.muscorum*, *P.sterri*/, ku ktorým sa radia *Succinea oblonga*, *Vallonia tenuilabris*, *Trichia hispida* a v suchých oblastiach *Helicopsis striata*. S pupillovou faunou je spojená fauna collumelová, s *Columella columella*, *Vertigo precedentata*, a na vlhkejších miestach druhy *Valvata pulchella*, *Planorbis planorbis*, *Gyraulus acronicus* a ďalšie. Malakofauna Podunajskej nížiny je suchomilná a vlhkomilná, s typickými subaerickými, resp. zmiešanými spoločenstvami.

Zloženie ťažkých minerálov /ŤM/ v sprašiach indikuje znosové oblasti, smer transportu, genézu a habitus minerálov. Asociáciu tvoria rudné minerály, granát, amfibol, zirkón, apatit, staurolit, epidot, rutil, ku ktorým pribúdajú augit, silimanit, turmalín, chlorit, biotit. Unikátnym javom na lokalite Komjatice je zistený výskyt 5 cm polohy vulkanického popola v hĺbke 7,5m. Mineralogické zloženie tvorí augit /74,2 %/, magnetit /6,8 %/, limonit /3,5 %/, apatit /2,3 %/, staurolit /1,0 %/, granát /0,5 %/, zirkón /0,5 %/, amfibol /0,5 %/, biotit /0,5 %/. Asociácia reprezentuje produkt bazaltického vulkanizmu bez bližšej lokalizácie. Chronologicky odpovedá glaciálu Mindel. Chronostratigraficky boli zistené spraše z obdobia Günz, Mindel, Riss Würm.

## 3. Spraše Východoslovenskej roviny

Tieto budujú morfológicky výrazné celky - Malčickú a Iňačovskú tabuľu, drahňovský a bešiansko-pavlovský komplex, ako aj územia od Hanušoviec ku Sečovciam, podhorie Zemplínskych vrchov a Vihorlatu /lokality Vranov-Černé, Cejkov, Brehov, Zemplínske Jastrabie, Krčava/. Sú svetlých farieb /MUNSELL 7,5 YR 8/3-4-6, 10 YR 8/3-4-6/. Vyznačujú sa rozdielnym obsahom frakcií / $\phi$  0,05-0,25mm od 6,3-57,2 %/, Md=0,03-0,7, So=1,5-2,8, veľmi nízkym obsahom humusu /0,24-0,67 %/. Sú karbonátové /obsah  $\text{CaCO}_3$  0,3-11,0 %/ i bezkarbonátové s pH 4,7-7,9. Z ílových minerálov vysoké zastúpenie majú kaolinit, montmorillonit a chlorit, menej illit. Z akcesorických minerálov prevládajú opakované minerály a hyperstén, z ďalších granát, amfibol, hyperstén, zirkón, turmalín, epidot, chlorit a iné. V malakofaune okrem bežných druhov fauny pupillovej a collumelovej boli zistené *Euconulus fulvus*, *Trichia hispida*, *Anisus leucostomus*, *Osyroma elegans*, ktoré ukazujú na blízkosť zamokrených plôch a skalných útvarov. Stratigraficky odpovedajú glaciálu Mindel Riss až W3.

V sprašových komplexoch a kvartérnych sedimentoch vôbec sa vyskytujú fosílné pôdne horizonty. Typologicky reprezentujú černoziem karbonátovú, černoziem degradovanú, hnedozem /aj rubifikovanú/, hnedozem illimerizovanú, podzol a pseudoglej. Chronostratigraficky reprezentujú interglaciál Treene /R 1/2/, Eem, W 1/2 a W 2/3.

V kotlinovom reliéfe Západných Karpát sa spraše vyskytujú v kotlinách Žilinskej, Ľubovnianskej, Breznianskej, Hornádskej, Spišsko-Podhradskej, Košickej, Šarišskom podolí, Ondavskej a Laboreckej vrchovine. Majú vysoký obsah frakcie o  $\phi$  0,01-0,05mm /30,8-57,9 %/, farbu oranžovú /MUNSELL 10 YR 8/3-4, 10 YR 7/3-4/, obsah humusu /0,3-0,98 %/. Sú karbonátové /obsah  $\text{CaCO}_3$  0,2-11,0 %/ i bezkarbonátové, pH 4,3-7,5, s kvalitatívne odlišným zastúpením ílových minerálov /montmorillonit, illit, kaolinit, smectit/. Mineralogickú asociáciu tvorí granát, rutil, limonit, pyroxén, leukoxén, ilmenit, zirkón, pyrit, apatit, epidot, chlorit, anatas a ďalšie.

V spoločenstve malakofauny v Žilinskej kotline zistil *Succinea oblonga*, *Vallonia tenuilabris*, *Lymnea truncatula*, *Clausilia dubia*, *Pupilla sterri*, *Cochlicopa lubrica*, *Columella edentula*, *Pupilla muscorum*, *Trichia hispida*, *Arianta arbustorum* a iné, ktoré indikujú existenciu tundry a bezlesý ráz krajiny so zamokrenými plochami, podmienenými vznikom permafrostu.

V Ondavskej vrchovine na lokalitách Marháň a Matiaška boli zistené druhy *Vallonia tenuilabris*, *V. cestata*, *Pupilla triplicata*, *P.sterri*, *P.muscorum*, *Columella edentula columella* a ďalšie. Fauna reprezentuje mladý pleistocén /štádiál W2 a W3/, kedy krajina mala charakter studenej arktickej stepi až lesostepi s prítomnosťou vlhkejších plôch a skalných bradiel.

## 4. Naviate piesky

Ich najväčší výskyt v Záhorskej nížine a na Východnom Slovensku v oblasti Zemplínskych vrchov /medzi Zemplínskym Jastrabím a Zemplínom/ a v rovinatej časti Východoslovenskej nížiny, v dolinách Ondavy-

Laborca a Latorice od Beše-Ižakovce-Čičarovce-Veľké Kapušany a od Stredy nad Bodrogom ku Čiernej nad Tisou. Sú uložené na vulkanitoch /Tarbucke, Chlmeckých pahorkoch a kopci Vršok/, na fluviaľných sedimentoch a sprašových uloženiach. Dosahujú mocnosť 2-15m, max.30m pri obci Hraň.

Morfologicky tvoria 5-20m vysoké pahorky parabolického a pozdĺžneho tvaru vystupujúce nad okolitý terén. Obsahujú frakciu 0,25-0,1mm /63 % Veľký Horeš/, Md=0,13-0,21, So=1,16-1,45. Na V svahoch Tarbucky sú v okolí Veľkého Kamenca eolické piesky mono i bimodálne, s prevahou frakcie 0,1-0,05mm a 0,25-0,1mm, Md=0,08-0,095, So=1,43-1,58, Sk=0,93. V eolických pieskoch sa vyskytujú fosilne pôdne horizonty typu hnedozeme, ako aj ortšteinovité, tzv. kovarvanyiové vrstvy. Sú karbonátové /CaCO<sub>3</sub> 0,1-2,9 % až 4-7,0 %/ i bezkarbonátové. Obsahujú faunu /Pupilla loesica, P. muscorum densegyrata, Vallonia tenuilabris, Columella columella, Vertigo percedentata/, ktorá identifikuje ich sedimentáciu do najmladšieho pleistocénu W 3.

Pri formovaní eolických pieskov sa uplatnili vetry smerov SZ-JV, pričom vo Východoslovenskej nížine sa intenzívne uplatnili aj vetry SV-JZ, JJV-SSZ a S-J smeru. Habitus minerálov, ako aj ich asociácia dokazujú ich pôvod z fluviaľných sedimentov riek Latorice, Ondavy a Tisy /HORNÍŠ 1977/. Sedimentácia eolických pieskov v zmysle Lukaševa (1972) prebiehala v podmienkach stepi až polostepi [(CaO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>1</sub>, 1-1,36] v období Riss-Würm až Holocén.

### 5. Paleopedologické provincie

V oblasti Západných Karpát sa prejavuje vplyv mediteránnej klímy /po interglaciál Treeue/ silnou rubifikáciou, vznikom hlbokých iluviaľných, často karbonátových horizontov, rozrušených kryogénnymi štruktúrami, ktoré svedčia o existencii permafrostu v období pleistocénu.

### Literatúra

- [1] Baňacký, V. et al. 1987: Vysvetlivky ku geologickej mape severnej časti Východoslovenskej nížiny v mierke 1:50000. *Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava. (s.117).*
- [2] Baňacký, V. et al. 1989: Vysvetlivky ku geologickej mape južnej časti Východoslovenskej nížiny a Zemplínskych vrchov. 1:50000. *Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.*
- [3] Horníš, J. 1977: Sedimentárno-petrografická analýza kvartérnych sedimentov Východoslovenskej nížiny. *Manuskript-archív Geol. Ústa. D. Štúra, Bratislava.*
- [4] Janšák, Š. 1950: Eolické formácie na Slovensku. *Zemepis. Zbor. Slov. akad. vied a území 2, 1-2, 3-4. Bratislava.*
- [5] Košťálik, J. 1986 a: Príspevok k poznaniu spraší a sprašových sedimentov v dolinách Popradu a Torysy na východnom Slovensku. *Geograf. čas. R. 38, č. 2-3, SAV Bratislava. 274-285.*
- [6] Košťálik, J. 1986 b: Problems of the Lithology and Stratigraphy of Loesses of Eastern Slovakia. (Problems of the Stratigraphy and Paleogeography of Loesses). *XII. International Congress INQUA 87 Canada Annals Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin s. 26 ( 219 - 228 ).*
- [7] Košťálik, J. 1980: Spráše okolia Prešova, ich genéza, charakteristika a stratigrafia. *Zborník Pedagogickej fakulty v Prešove , UPJŠ v Košiciach XIV, Prírodné vedy, SPN Bratislava.*
- [8] Košťálik, J. 1989: Spráše a fosilne pôdy Východného Slovenska, ich genéza, charakteristika, chronostratigrafia a využitie v národnom hospodárstve. *Doktorská dizertácia, Katedra pedológie a geológie VŠP Nitra.*
- [9] Košťálik, J.-Križani, L. a Šteffek, J. 1994: Genéza a chronostratigrafia spráše v doline Strednej Tople. *Mineralia Slovaca, 26 (1994), 277-284.*
- [10] Kvitkovič, J. 1964: K základným geomorfologickým poznatkom Východoslovenskej nížiny. *Geograf. čas. XVI, 2, SAV Bratislava s.143-159.*
- [11] Lukniš, M. 1973: Reliéf Vysokých Tatier a ich predpolia. *SAV Bratislava s. 703.*
- [12] Lukašev, V.K. 1972: Geochimické indikatory procesu gipergeneza i osadkoobrazovania. *MINSK s.137.*
- [13] Mazúr, E. 1963: Žilinská kotlina a príahlé pohoria. ( geomorfológia a kvartér ). *SAV Bratislava s .185.*
- [14] Mikita, G., Novosedlák, J. a Valko, P. 1970: Východné Slovensko-štúdia-tehliarska surovina so stavom k I.IV. 1970. *GP n.p. Spišská Nová Ves, Geol.stredisko Košice.*
- [15] Pelíšek, J.1961: Pleistocenní sprašové zeminy a holocenní říčné sedimenty Karpatské oblasti Východního Slovenska. *Anthropozoikum ( Praha ) , ČSAV 9, 175-201.*
- [16] Schmidt, Z. et al. 1978: Quaternary Mollusca of Southern Part of East Slovakian Lowland. *Biologische Forschungsinstitut Burgerland BFB-Bericht 25.*
- [17] Vaškovská, E. 1974: Litogeochemická a mikromorfologická charakteristika kvartérnych sedimentov a fosilných pôd vo vybraných profiloch (odkryvoch) na VSN (Brehov, Falkušovce, Kladzany). *Záverečná správa, archív GÚDŠ Bratislava.*
- [18] Vaškovská, E. 1986: Loess sediments and fossil Soils. (Loess Soil provinces, subprovinces) of Slovakia. *Regionálna geológia Západných Karpát 21, Správy o výskumoch GÚDŠ, Bratislava s. 139-150.*