

Príspevok ku štúdiu genézy a stratigrafie eolických pieskov južnej časti Východoslovenskej nížiny

Ján KOŠŤÁLIK

Abstract: *This paper concerns the fundamental research of eolic landscape of the southern part of the Východoslovenská nížina lowland between Slovenské Nové Mesto and Čierna nad Tisou (region of Medzibodrožie). The focus is on the genesis, litology and chemism of psamitic formations as well as the intensity of slope processes and formation in periglacial climate during Pleistocene to recent. Eolic sands are widely exploited and used in construction which exposes new profiles for more detailed study of genesis and process evolution.*

Keywords: *Genesis, stratigraphy, eolic sands, Východoslovenská nížina lowland*

Úvod

Nížinné oblasti Západných Karpát Podunajská (so sprašovými pahorkatinami – Trnavskou, Nitrianskou, Žitavskou, Hronskou a Ipel'skou), Východoslovenská, Alföld, Potiská s Nyírségom v susednom Maďarsku, boli dôležité agrárnohospodárske oblasti, často zaplavované vodami ústiacich riek (Dunaja, Tisy, Latorice a ďalších), hoci predstavovali značný potenciál, boli málo výnosné. Preto vlastníci pozemkov – latifundií požiadali vládnuce kruhy Rakúsko-Uhorskej monarchie vo Viedni a Budapešti o geologické, hydrologické a agrárpedologické výskumy krajiny.

V análoch o melioračných úpravách Východoslovenskej nížiny sa dočítame, že výskumy v okolí Trebišova a Kráľovského Chlmca už v roku 1859 robili F. Hauer a F. von Richthofen. Koncom XIX. storočia bola ustanovená skupina výskumníkov pod vedením H. Horusitzkého a E. Timkó, ktorá systematicky a podrobne zhodnotila územia Podunajskej a Východoslovenskej nížiny pre potreby rurálneho využívania.

Takto sa získali poznatky, ktoré mali značný význam pre poznanie abiotických zložiek študovaných oblastí – poznatky o kvartérnych sedimentoch – sprašiach, eolických pieskoch, artézskych vodách (ich výdatnosti a kvalite, chemizme) i pôdnych pomeroch a kartografickom dokumentovaní, ktoré s menšími doplnkami využívame dodnes.

Prehľad literatúry

Údaje o juhovýchodnej časti Východoslovenskej nížiny sú veľmi skromné. Prvé údaje z roku 1859 z výskumov okolia Trebišova a Kráľovského Chlmca podávajú F. Hauer, F. von Richthofen, neskorší autor eolickej teórie. Potom zisťujeme dlhšie obdobia bez podrobnejších údajov. Až koncom XIX. storočia Rakúsko-Uhorská monarchia okrem geologických výskumov (D. Štúr, F. v. Richthofen, J. Volko – Starohorský) začala sa venovať agrogeologickým výskumom. Zabezpečovali ho H. Horusitzký, a E. Timkó. Podrobne boli spracované oblasti Podunajskej nížiny a sprašové pahorkatiny Trnavská, Nitrianska a Hronská (Horusitzký, H., 1902, Timkó, E., 1912).

Začiatkom XX. storočia môžeme sledovať výskumy maďarských geografov, ktorí sa zameriavali na výskum eolických pieskov, spraší, hydrografickej siete Tisy a jej prítokov. K významným prácam možno zaradiť príspevky J. Cholnokyho (1902, 1907). Na tieto poznatky neskoršie v roku 1909 nadväzuje Trenkó. Konštatuje, že v období pleistocénu vývoj Východoslovenskej nížiny súvisel s južnejšou oblasťou Nyírségu. Územím pretekali rieky S – J smerov a tu ukladali svoje nánosy. Tieto tvorili podložie pieskovým presypom. Na základe dostupných poznatkov udáva, že územím ešte začiatkom novoveku pretekala Tisa dnes už opusteným ramenom Ticze a pri osade Zemplén (dnešný Zemplín) sa vlievala do Bodrogu.

Agrogeologické výskumy v Uhorsku sa postupne sústreďovali aj do oblasti Potiskej nížiny. Pod vedením E. Timkó výskumy zabezpečoval G. László (1913). V práci podrobnejšie opisuje pieskové útvary a porovnáva oblasť Bodrogeköz (Medzibodrožie) s územím Nyírségu (dnes na strane maďarskej). Podľa morfológie pieskových dún došiel k záveru, že tieto vznikali pôsobením vetrov severných smerov.

Po vzniku I. ČSR geologicko-geografický výskum na Zakarpatskej Ukrajine (Podkarpatskej Rusi) zabezpečoval V. Šauer. V práci z roku 1929 venuje sa výskumu vývoja riečnej siete karpatoruských riek, erózne-akumulačným formám, štúdiu riečnych terás, agradačných valov v súvislosti s neotektonickými pohybmi. Podľa J. Kvitkoviča (1964) bol V. Šauer prvým pracovníkom, ktorý sa vyjadril o poklesávaní Potiskej nížiny. V práci z roku 1937 sa venuje štúdiu zarovnaných povrchov v Poloninách na Podkarpatskej Rusi. O výskyte riečnych terás východoslovenských riek v podloží eolických pieskov píše J. Barány (1932).

Pre poznanie genézy a formovania reliéfu Východoslovenskej a Potiskej nížiny, vrátane Medzibodrožia (Bodrogköz) a Nyírségu sú dôležité poznatky maďarských geomorfológov a pôdozalcov. Pri detailnejších výskumoch Nyírségu prinášajú poznatky, ktoré môžeme využiť pri koncipovaní vývoja územia, poznatkoch o mladej tektonike, zmenách riečnej siete, pôsobení vetrov pri formovaní pieskových dún a paleogeografickom vývoji Medzibodrožia.

Z medzivojnového obdobia zasluhujú zmienku práce A. Vertseho (1932, 1939), L. Kádára (1935, 1938), Bullu, B. (1938). Z neskorších povojnových výskumov uvádzame práce L. Kádára (1951, 1956, 1957), P. Stefanovitsa (1953), M. Pécsiho (1963) a ďalších.

K najaktívnejším geomorfológom Maďarska, ktorý sa všestranne zaoberal výskumami Nyírségu a Bodrogköz (Medzibodrožia) patrí profesor Z. Borsy. Ako žiak prof. Kádára úspešne nadviazal na výsledky svojho učiteľa a využil poznatky z mnohých zahraničných ciest (najmä v Rakúsku, vo Francúzsku a inde), ktoré sa prejavujú v značnej časti jeho prác. V práci z roku 1953 študoval eolické piesky Bodrogköz severnej časti Maďarska a južnej časti Nyírségu. Na základe porovnania zrn piesku prišiel k záveru, že v oboch územiach bol eolický reliéf formovaný vetrami severných smerov. Na základe peľových analýz sedimentov v doline Tisy poukazuje na subsidenciu územia Nyírségu v období preboreálu v atlantiku. V ďalších prácach (z rokov 1961, 1965, 1974, 1977, 1980) sa venoval štúdiu eolických pieskov a komplexnej fyzickej geografii, špeciálne geomorfológii. Za účelom čo najlepšieho poznania procesu prenosu a sedimentácie eolických pieskov a fluviaľnej činnosti na Ústave geografie Košútovej Univerzity v Debrecíne vybudoval laboratórium, kde dané procesy modeloval. Dôkazom toho je aj práca Borsy Z. et al. (1982), v ktorej dokumentuje pohyb zmien viatych pieskov a riečnej siete v období neskorého glaciálu a v holocéne. Ako píše v závere príspevku, datovanie fosílnych pôd vyskytujúcich sa v dunách Nyírségu a Bodrogköz umožnili objasniť, obdobie pohybu viatych pieskov a geomorfologické dôsledky neskorého glaciálnych klimatických zmien. Výskumy prispeli k stratigrafickému zaradeniu daných sedimentov, čo doposiaľ nebolo možné.

Po druhej svetovej vojne sledujeme väčší záujem vedeckých inštitúcií aj v Československu o štúdium eolických sedimentov v Západných Karpatoch. Známý slovenský archeológ, profesor Š. Janšák (1950) opisuje bochníkovité útvary na Slovensku v príspevku „Eolické formácie na Slovensku“ (Zemepisný zborník, II, 1-2, 3-4), v ktorom sa snaží aj graficky zachytiť priebeh a charakter pieskových formácií. V časti Medzibodrožie dokumentuje rozsah a formy dún, ich formovanie do líní. Pri určovaní veku pieskových dún okrem geologických a paleontologických poznatkov doporučuje využívať aj archeológiu, nakoľko duny boli osídlené už paleolitickým človekom. Na viacerých lokalitách boli nájdené pozostatky – artefakty neolitických kultúr (napr. na vrchu Tarbucka, k. 277 m). Mnohé pieskové duny boli cintorínmi resp. hradiskami o čom nás presvedčajú pojmy, toponymie napr. Várhomok (hradisko na piesku), Vársziget (hradisko na pieskovom ostrove) či Bálvány homok (pieskový kopec ako pohanské obetisko). Snaží sa pritom poukázať na osídlenie eolických pieskov a ich chronologické zaradenie.

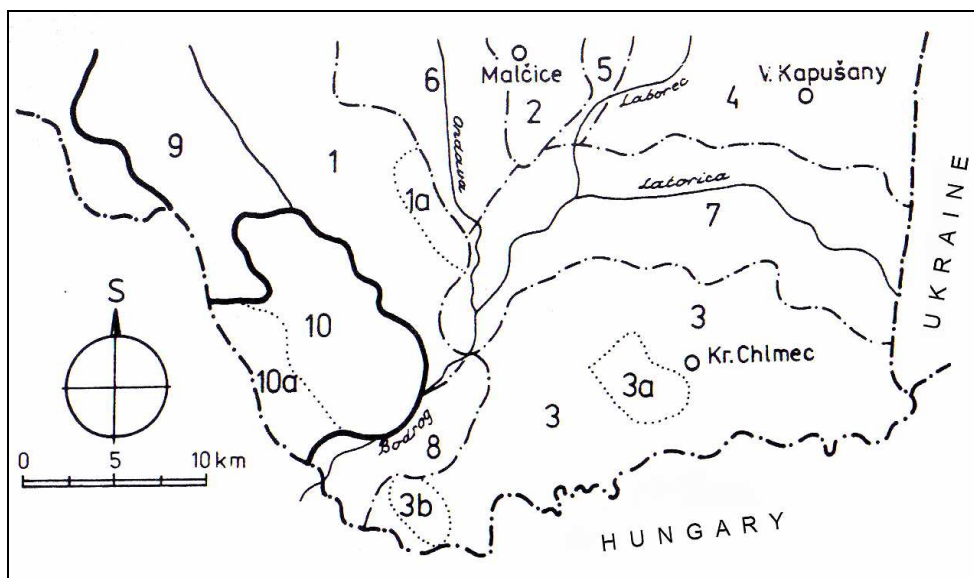
Geografická a geologická charakteristika

Východoslovenská nížina geograficky predstavuje územie medzi Slanskými vrchmi, Ondavskou vrchovinou, Vihorlatskými vrchmi a Zemplínskymi vrchmi. Je časťou transkarpatskej panvy, ktorá je vyplnená sedimentami hlavnej a neskorej alpinskej molasy a vulkanitmi neogénneho veku (Vass, D., Cverčko, J., 1985).

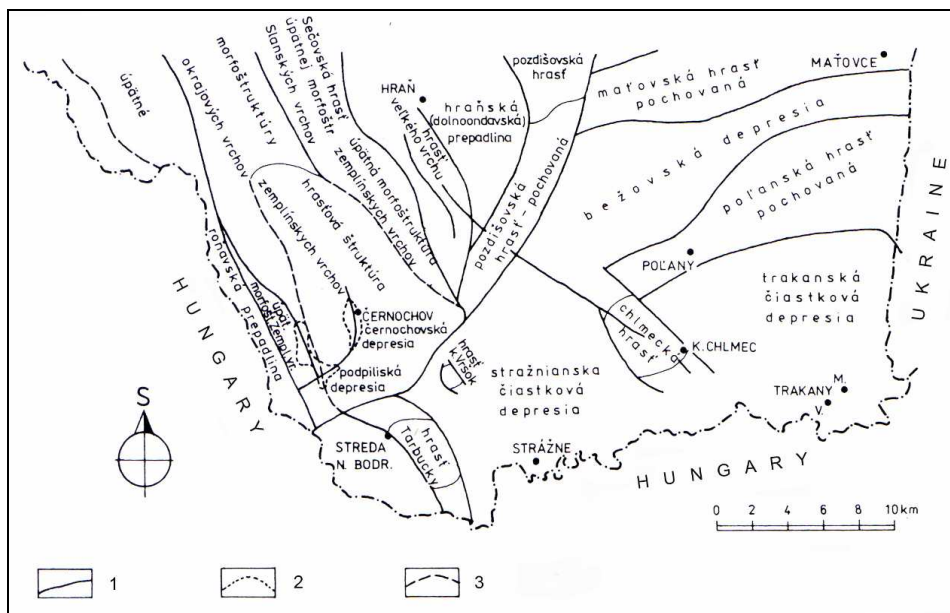
Neogénne sedimenty v študovanej oblasti sú väčšinou pokryté kvartérnymi formáciami – z pleistocénu a holocénu. Iba sporadicky vystupujú na povrch, najmä v okrajových častiach panvy. Detailné výskumy geologických organizácií robené za účelom hľadania zemného plynu a ropy umožnili vytvoriť hlboké vrty, ktoré pomohli uskutočniť detailný litostratigrafický popis neogénu. Kvôli lepšiemu pochopeniu geologického vývoja územia a pre štúdium reliéfu na eolických pieskoch je potrebné sa zmeniť o geologickom a tektonickom vývoji tohto územia aspoň v celkovom prehľade.

Územie Východoslovenskej roviny (podľa geomorfologickej klasifikácie Slovenskej republiky E. Mazúra a M. Lukniša, 1986) sa začalo vyvíjať v období výrazných neogénnych procesov v kôre (Obr. 1). Jeho vývoj bol ovplyvnený hlavne staršími štruktúrami centrálnych Karpát – zemplinikum, ktoré boli nasunuté na humenskú jednotku pozdĺž násuvnej roviny SZ-JV smeru s predpokladaným čelom násuvu v oblasti medzi Sobrancami a Michalovcami. To oddelilo humenské mezozoikum a pozdišovsko-iňačovskú jednotku od zemplinika. Popri vrásových a príkrovových štruktúrach, zloženie predneogénneho podložia bolo ovplyvnené aj zlomovou tektonikou. Najvýraznejšie zlomy sú SZ-JV orientované – zlomové systémy humenský a slanský, močaransko-topliansky a trebišovský. Ďalšie zlomové systémy vo Východoslovenskej rovine sú Z-V orientované (medzi Košicami a Sobrancami) a S-J orientované – ako sú albínovské zlomy (severne od Sečoviec) a stretavské zlomy okolo Stretavy. Prezentovaný zlomový systém značne ovplyvňuje morfoštruktúru tohto územia. Baňacký, V. et al. (1989) vytvorili štruktúrálnu schému Východoslovenskej roviny, v ktorej systémy hrasť a prepadlísk (Obr. 2) boli znázornené ako významne ovplyvňujú formovanie tejto oblasti. Vývoj Východoslovenskej roviny bol výrazne ovplyvnený aj vulkanickou činnosťou, najmä v sarmate. Jej produkty z obdobia stredného a vrchného sarmatu sú Slanské a Vihorlatské vrchy. Často majú charakter jednotlivých vulkánov (napr. Zlatá Baňa, Strekov, Makovica, Bogota, Veľký Milič atď.) alebo lávových prúdov a extruzívnych telies (napr. Vehec, ktorého vek bol rádimericky datovaný na 11,85 milióna rokov).

Od konca sarmatu sa tektonická aktivita znižovala. Avšak Baňacký, V. et al. (1989) predpokladajú komplikovaný vývoj tejto oblasti aj v pliocéne, ktorý plynule prechádza do kvartéru. Najmä na okrajoch Východoslovenskej roviny bola zachovaná poriečna roveň vo výškach 80-100 m (Kvitkovič, J., 1964) respektíve 60-120 m (Baňacký, V. et al. 1989), čo je možné vidieť v okrajových častiach pohorí. V období pleistocénu – staršieho kvartéru – tektonická činnosť narastala. Starší zlomový systém sa obnovoval. Podľa Baňackého, V. et al. (1989), niektoré časti pohorí boli antiklinálne vyklenuté – vznikali antecedentné riečne údolia Laborca v brekovskej bráne a Čiernej vody v jovsianskom kvartérom zlome a tiež výrazné ohraničenie Humenských vrchov. V takomto komplikovanom vývojovom cykle Východoslovenskej roviny zasahovali v štvrtohorách aj ďalšie intenzívne procesy – fluviaľna aktivita východoslovenských riek, procesy zvetrávania a svahového modelovania v periglaciálnych podmienkach (v kryolitozóne) a intenzívna eolická činnosť. Jej dôsledky budú diskutované detailnejšie v ďalšej časti tohto príspevku.



Obr. 1. Geomorfologická klasifikácia Východoslovenskej nížiny (južná časť) a Zemplínskych vrchov (prevzaté od Mazúra a Lukniša, 1986). Vysvetlivky: 1 – Trebišovská tabuľa, 1a - Veľký vrch, 2 – Malčická tabuľa, 3 – planiny Medzibodrožia, 3a – Chlmecké pahorky, 3b – Tarbučka, 4 – Kapušianske planiny Plains, 5 – Laborecká rovina, 6 – Ondavská rovina, 7 – Latorická rovina, 8 – Bodrocksá rovina, 9 – Podslanská pahorkatina, 10 – Zemplínske vrchy, 10a – Roňavská brána



Obr. 2. Tektonická mapa južnej časti Východoslovenskej nížiny a príľahlej časti Zemplínskych vrchov z obdobia kvartéru (prevzaté od V. Baňackého et al. 1989) Vysvetlivky: 1- zlomy, 2 – hranice černochovskej a podpilisskej depresie, 3 – predpokladaný kontakt antiklinálne vyklenutých hraničných vrchov s bazálnou jednotkou (stupeň) založený na neotektonickej línii (P1 – Q)

Genéza, zrnitosť, chemizmus, mineralógia a stratigrafia eolických pieskov Medzibodrožia

Charakteristickým genetickým typom kvartérnych sedimentov v južnej časti Východoslovenskej nížiny – Medzibodrožia a Nyírségu sú eolické piesky a len ojedinele spraše.

Genéza, rozšírenie a charakteristika

Viate piesky sú najviac rozšírené v Medzibodroží a v doline Latorice. Vystupujú vo forme presypov, presypových valov a pokryvov v rovinatej časti nížiny ako aj na exovulkanitoch (Tarbucky k. 277, Vršok k. 150, Chlmeckých pahorkoch Vysoká k. 264). Morfológiu viatych pieskov JV časti Potiskej nížiny podrobnejšie podáva J. Kvitkovič (1955).

Najviac sú koncentrované J od agradačného valu Tisy k štátnej hranici od Čiernej nad Tisou k Boťanom k Malému a Veľkému Horešu, kde oblasť pieskových presypov pretína podľa J. Kvitkoviča (1955) morfológicky nevýrazný agradačný val Malej Krčavy niekdajšieho bifurkujúceho ramena Tisy.

Vo V časti územia pieskové presypy podľahli fluvialnej erózii Tisy. Iba od Veľkých Trakan sledujeme pozdĺžny pieskový presyp 7 – 8m vysoký, orientovaný SV-JZ smeru s výskytom hrdzavých polôh. Väčšiu skupinu pieskových presypov sledujeme pri k. 116 a 117 (o relatívnej výške cca 16 m) S-J smerov južne od Kráľovského Chlmca.

Ďalšiu súvislejšiu oblasť pieskových bochníkov sledujeme od Rádu k Hrušovu až Strážnemu. Vystupujú tu presypy s vrstvami hrdzavočervených ílovitých polôh striedajúce sa s polohami hrubších pieskov a karbonátových konkrécií. Pri Strážnom vystupuje až 22 m vysoký presyp, v súčasnosti intenzívne exploatovaný a morfológicky zmenený.

V Medzibodrožských pláňavách vystupujú 2 – 15 m vysoké pahorky nad okolitý reliéf. Ich podložie je známe len z ojedinelých vrto. Sú chronologicky zaradené do würmského štádiálu W3 až holocénu na základe zrnitosti, zastúpenia ťažkých minerálov a celkovej morfológie územia. Piesky boli nanášané vetrami rôznych smerov (najmä SZ-JV, S-J) a sedimentované do močiarového prostredia kde sa zachytávali tvoriac tak základ súčasných dún (Baňacký, V. et al, 1989).

Pieskové presypy sú tvorené prevažne pieskami svetlohnedých až svetlošedých farieb, sú slabovápňité až vápnité s osteokolovými polohami často diagonálne zvrstvené (Obr.3). V nich sú opisované hrdzavo-červenohnedé 1 až 10 cm mocné polohy silne stmelené hydroxidom Fe (kovárványové vrstvy

maďarských autorov) s ojedinelým výskytom malakofauny (Hrušov, Ložek V. 1963) od Veľkého Kamenca, Strážneho, Veľkého Horeša a ďalších lokalít (*Obr.4*).

Zrinitosť a chemizmus

Dôležitým faktorom pri štúdiu eolických sedimentov je zrnitostné zloženie. Prvé komplexnejšie údaje o eolických sedimentoch v okolí Kráľovského Chlmca podáva L. Šlahor (1955). Pri ich štúdiu použil metódu Kopeckého ako aj pipetovaciu metódu Casagrandeho, ktoré sa využívali v tom čase vo výskumných pôdoznaleckých laboratóriách. Na základe cca 250 sond rozložených v areáli Chlmeckých vrchov zo IV. frakcie o rozmeroch 0,1 – 2,0 mm sitami vyseparovanej na 3 podiely – získal skupinu zŕn o ϕ 0,1 – 0,25 mm, 0,25 – 0,50 mm a väčšiu ako 0,50mm. Najväčšie zastúpenie má frakcia o ϕ 0,1 – 0,25 mm (50 až 70%). Menšie zastúpenie pripadá na frakciu 0,25 – 0,50 mm (30 až 50%), kým častice väčšie ako 0,50 mm tvoria iba 0 až 1,5%.

Ďalšie výsledky zrnitostných analýz z východného Slovenska podáva Pelíšek, J. (1963). Výsledky majú všeobecnejší charakter z pohľadu charakteru štúdia sedimentov na Slovensku. Z výsledkov analytických rozborov konštatuje, že viate piesky na východnom Slovensku majú zrnitosť I. a II. kategórie. Vo variante I. kategórie prevláda frakcia zŕn o ϕ 0,1 – 0,25 mm v rozsahu 50 až 60%. Z ostatných frakcií sú zastúpené zrná o ϕ 0,25 – 0,50 mm v rozsahu 20 až 50%, práškový piesok o ϕ 0,05 – 0,1 mm v rozmedzí 10 až 12% ojedinele až 30 – 34%. Zrná väčšie ako 1 mm sa vyskytujú v menšom množstve alebo úplne absentujú. Viate piesky II. zrnitostnej varianty vykazujú prevahu zŕn o ϕ 0,25 – 0,50 mm v rozsahu 50 – 55%. Z ďalších frakcií sú ešte zastúpené zrná o ϕ 0,1 – 0,25 mm od 15 – 20%, frakcia o ϕ 0,05 – 0,1 mm od 10 do 15% a zrná o rozmeroch 0,50 – 0,75 mm od 6 – 10%.

Podrobnejšie zrnitostné analýzy viatych pieskov Medzibodrockých pláňav podáva Baňacký, V. et al (1989). Výsledky pochádzajú z 3 význačných lokalít – Veľký Kamenc, Malý Horeš a Strážne. Výsledky sú nasledovné.

Tab.1. Základná analytická charakteristika eolických sedimentov na lokalitách Veľký Kamenc, Malý Horeš a Strážne

Veľký Kamenc		Malý Horeš		Strážne	
Frakcia					
0,25 – 0,10 mm	63%	0,25 – 0,10 mm	65%	0,25 – 0,10 mm	50 – 70%
0,25 – 0,50 mm	7 – 18%	0,5 – 0,25 mm	10 – 37%		
0,10 – 0,05 mm	9 – 14%				
0,05 – 0,01 mm	6,5%				
Zrnitostné parametre					
Md	0,13 – 0,21	Md	0,13 – 0,21	Md	0,18 – 0,27
So	1,16 – 1,45	So	1,17 – 1,27	So	1,12 – 1,25
Sk	0,68 – 1,08	Sk	0,84 – 1,12	Sk	0,91 – 1,07

Zdroj: Vaškovská, E., 1974

Piesky sú veľmi dobre vytriedené nevápňité alebo len slabo karbonátové (obsah CaCO₃ 1,0 – 2,9%) s častým výskytom ortšteinových vrstvičiek (Baňacký, V. et al, 1989) a diagonálnym zvrstvením. Výskyt fosílnych pôd neudáva. Na V svahoch Tarbucky boli zistené eolické sedimenty so zrnitosťou 0,1 – 0,05 mm, 0,1 – 0,25 mm, < 0,002 mm zložené z kremitých pieskov, málo opracovaných čo poukazuje na transport z krátkych vzdialeností. Pre porovnanie výsledkov využívame poznatky vlastných výskumov z blízkosti okolia Brehov v doline Ondavy.

Z geologického hľadiska eolické piesky Medzibodrožia sú mono i bimodálne s prevahou frakcie 0,1 – 0,25 mm, menej 0,25 – 0,50 mm až 0,50 – 1,0 mm, pričom pri transporte zrn o rozmeroch 2,0 mm sa mení aj stredný rozmer zrn (Md) a ich vytriedenie (So). V študovanom území boli získané rôzne hodnoty: Md 0,08 – 0,095, So 1,43 – 1,58, So 1,24 – 1,44 až 1,39 – 1,79. Pri Kapušanoch nad Uhom 1,39 – 1,79 (Baňacký, V., et al, 1987).

Eolické piesky v Medzibodroží obsahujú malakofaunu, ktorú z lokality Hrušov podrobne opísal Ložek, V. (1963).

Na lokalite Hrušov v bazálnej časti odkryvu V. Ložek (1963) zistil zvyšky konchýlií *Cochlicopa lubrica* (Müll), *Perforatella bidentata* (GM) cf. *Bradybeana fruticum* (Müll) a bližšie neurčiteľné zvyšky sféroidov. Fauna je chladnomilná, avšak odlišná od fauny zachytenej v sprašiach. Stratigraficky charakterizuje neskorý glaciál würm 3 – holocén (Baňacký, V., et al, 1989).

V jemnozrnných pieskoch v S časti územia v okolí Hrane a Zemplínskeho Jastrabia bola zistená fauna, ktorú podrobne študoval Z. Schmidt (1974). V Zemplínskom Jastrabí v jemnozrnných pieskoch boli zistené *Pupilla loesica* (Lžk.), *Succinea oblonga* (Drap.) c.f. *Vallonia sp.cf.*, *Anisus leucostomus* (Müll), *Planorbis corneus* (L.), ktoré poukazujú na glaciálny ráz podnebia. V okolí Hrane a Petrikoviec v jemnozrnných pieskoch v hĺbke do 7m bola zistená bohatá malakofauna s druhmi *Vallonia tenuilabris* (L.), *Pupilla loesica* (Lžk.), *Pupilla muscorum densegyrata* (A.Bz), ktoré patria k vedúcim druhom vyskytujúcich sa v glaciáloch. Schmidt, Z. (1974 in Baňacký, V., et al, 1989) predpokladá, že patri do vrcholného glaciálu najpravdepodobnejšie mladému pleistocénu (W3).

Tab.2. Základná analytická charakteristika eolických sedimentov na lokalite Brehov – Ondava

Číslo vzorky	Hĺbka horizontu v cm	Označenie horizontu	Zrnitosť v mm					Humus (%)	Karbonátý (%)	pH v KCL	S	T	V
			<0,001	0,001 – 0,01	0,01 – 0,05	0,05 – 0,25	0,25 – 2,00						
1	60 – 110	spraš	25,5	21,7	41,9	9,8	1,1	0,55	–	4,9	14,0	20,2	69,3
2	110 – 260	s + involúcie	8,9	21,7	56,3	18,4	0,4	1,28	–	5,0	3,3	10,0	33,0
3	260 – 460	spraš	11,6	1,9	42,1	17,0	27,4	0,10	–	4,7	6,0	9,2	65,2
4		piesok	2,7	2,2	1,5	63,1	30,5	0,07	0,4	7,6	13,3	17,8	84,0
5	460 – 720	eolický piesok	13,2	8,3	34,2	43,9	0,4	0,14	–	7,2	–	126	–

Autor: Košťálik, J. (1999)

Tab.3. Základná analytická charakteristika eolických sedimentov na lokalite Brehov – Obec

Číslo vzorky	Hĺbka horizontu v cm	Označenie horizontu	Zrnitosť v mm					Humus (%)	Karbonátý (%)	pH v KCL	S	T	V
			<0,001	0,001 – 0,01	0,01 – 0,05	0,05 – 0,25	0,25 – 2,00						
1	60 – 210	spraš	20,0	7,5	25,8	44,8	1,9	0,07	–	5,3	–	15,9	–
2	210 – 330	Fh	17,2	9,4	14,8	56,6	2,0	0,66	0,3	7,1	–	15,1	–
3	330 – 480	spraš	16,9	9,7	25,8	46,0	1,6	0,17	–	6,6	14,8	15,0	98,7
4	480 – 520	Fh	27,6	10,0	29,5	31,3	1,6	0,17	–	6,7	20,0	21,4	97,7
5	520 – 580	spraš	13,0	8,1	25,1	52,3	1,5	0,07	–	6,6	14,5	15,5	93,6

Autor: Košťálik, J. (1999)

Tab. 4. Totálny chemický rozbor eolických sedimentov na lokalitách Veľké Kapušany a Streda nad Bodrogom

Číslo vzorky	Lokalita	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	S.Ž.	Σ	CaO+K ₂ O+Na ₂ O
															Al ₂ O ₃
1	Veľké Kapušany	93,49	1,98	0,86	1,12	0,40	0,34	0,30	0,012	0,28	0,80	0,07	0,50	99,88	0,73
2	Streda nad Bodrogom	95,15	1,30	0,78	0,28	0,30	0,14	0,20	0,008	0,20	0,40	0,39	0,92	99,97	0,646

Autor: Košťálik, J. (1999)

Mineralogické zloženie

Aby bolo možné zistiť mineralogickú asociáciu ťažkých minerálov je žiaduce poznať geologické zloženie resp. stavbu drenovaného územia. Preto podávame ich charakteristiku.

Eolické sedimenty v oblasti Medzibodrožia predstavujú výrazný geomorfologický fenomén, ktorý môžeme sledovať od Čiernej nad Tisou k Slovenskému Novému Mestu na západe. Typologicky ich reprezentujú sraše a viate piesky. Kým sraše budujú S časti územia – Malčickú, Iňačovskú, Drahňovskú a Bešiansky komplex – resp. vystupujú na vulkanických exotoch (Tarbucke, k. 277 m, Vášok, k. 150 m a Chlmeckých pahorkoch, k. 264 m – Vysoká, Malý kopec, k. 222 m) oblasť Medzibodrožia budujú eolické viate piesky.

Kvartérne sedimenty v študovanej oblasti sú faciálne vyvinuté na báze trakansko-strážňanskej depresie. Sú budované fluviálno-limnickými sedimentmi riek Tisy, Latorice, Laborca, Ondavy a Bodrogu len v menšej miere neogénymi sedimentmi molasy a neovulkanických hornín. Sú vyvinuté na báze depresie.

V nížinnom reliéfe Medzibodrožia fluviálno-limnické sedimenty sú zastúpené prevažne ilovitými a piesčitými vrstvami, v ktorých podľa V. Baňackého et al. (1989) 91,4% zaberajú piesky, 7,4% je prímes prachovej frakcie a 1,2% tvoria štrkové zložky. Zrnitostné parametre sú nasledovné: Q₁ 0,14, Md 0,25, Q₃ 0,35, So 1,58, Sk 0,78. Chronologicky boli zaradené do najstaršieho kvartéru. Mineralogickú asociáciu podľa J. Horniša (1986) tvoria: opakné minerály (94,4%) zložené z agregátov prípadne rozložených mikrokonkrécií, pričom siderit z podložných pliocénnych sedimentov je premenený na limonit prípadne hematit. Premeny poukazujú na odlišné podmienky sedimentácie z obdobia plio-pleistocénu.

Z ďalšieho vývoja a formovania reliéfu trakansko-strážňanskej depresie a Bodrockej roviny sú zachované íly a piesčité íly z obdobia mindelu o mocnosti 6 až 12m (Baňacký, V., et al, 1989). V ťažkej frakcii k opakovým minerálom zastúpených magnetitom a ilmenitom v bazálnych polohách pribúda limonit a leukoxén. Hyperstén je redukovaný na 9,8 – 11,4%. Z ďalších minerálov hojne je zastúpený granát, značný je obsah amfibolu, chloritu a s hĺbkou pribúda augit.

Fluviálne piesky z obdobia risu o mocnosti 5 – 20m sa vyskytujú v trakanskej depresii. Podľa zrnitostných parametrov (Q₁ 0,20 – 0,70, Md 0,27 – 0,32, Q₃ 0,34 – 0,36, So 1,15 – 1,30, Sk 0,93 – 0,95) Baňacký, V., et al (1989) ich charakterizuje ako veľmi dobre vytriedené s pestrou asociáciou ťažkých minerálov, v ktorých prevládajú opakové minerály (27,8 – 36,2%), hyperstén (20,6 – 25,4%), granát (16,0 – 16,8%) augit – diopsid (11,4 – 13,7%), amfiboly (4,7 – 6,8%), chlorit (0,6 – 4,6%), zakalené minerály (3,8 – 5,0%), turmalín (0,3 – 1,2%), epidot – zoizit (0,6 – 1,2%), ostatné minerály < 1%. V ľahkých mineráloch prevláda poloopracovaný, poloostrohranný kremeň, slúda, ojedinele živce.

V Bodrockej rovine (v hĺbke cca 20m) asociáciu ťažkých minerálov podľa Baňackého, V., et al (1989) tvoria: opakové minerály (32,8%), hyperstén (22,6%), granát (15,1%) augit – diopsid (10%), zakalené minerály (3,7%), staurolit – distén (1,4%), apatit (0,6%). Zrnitostné parametre sú (Q₁ 0,42, Md 0,27, Q₃ 0,17, So 1,57 – 1,30, Sk 0,97).

Sedimenty najmladšieho kvartérneho obdobia würmského glaciálu sú v území Medzibodrožia najviac rozšírené. Sú zastúpené piesčitými sedimentmi – jemnozrnnými pieskami, v ktorých sú tieto parametre (Q₁ 0,17 – 0,27, Md 0,22 – 0,32, Q₃ 0,26 – 0,40, So 1,39, Sk 0,98) sú veľmi dobre vytriedené. Ťažké minerály tvoria: opakové minerály (22,0 – 35,4%), hyperstén (22,0 – 28,0%), granát (14,6 – 25,6%) augit – diopsid (7,4 – 13,1%), amfiboly (2 – 10,4%), chlorit (0,6 – 3,8%), zakalené minerály (2,8 – 5,2%), turmalín (0,2 – 1,4%), epidot – zoizit (1,8 – 2,0%), ostatné minerály < 1%.

Ako ďalší dôkaz o časovom navíevaní eolických pieskov je značný výskyt hrdzavohnedých limonizovaných vrstvičiek (mocnosť 1 – 26cm) (Kvitkovič, J., 1955) či tzv. plástevného podzolu autorov (Žebera K. 1953, Šlahor, L., 1955) či tzv. kovárványových vrstiev maďarských autorov (Stefanovits, P., 1953, Kádar, L., 1956, Pécsi, M. 1966).

Na základe ich výskytu a kryogénnych mrazových klinov (lokalita Leles, Veľký Horeš, Svätuška a Tarbucka k. 277) a archeologických artefaktov bude možno viaceré lokality zaradiť do würmských štádií W1 a W2.



Obr.5 Formy mrazového zvetrávania na lokalite Leles. Vrstvy piesčito-limonizované o mocnosti 22cm sú porušené hlbokým mrazovým klinom (134cm). Na ľavom okraji záberu mrazový klin vyplnený eolickým pieskom. Jún 2008.

Foto: J. Košťálik

Záver

Formovanie dnešného reliéfu nížiny prebiehalo a aj v súčasnosti prebieha v závislosti od veľmi mladých a diferencovaných tektonických pohybov. Tektonicko-erózný reliéf v období pleistocénu bol premodelovaný exogénnymi procesmi – najmä fyzikálnym zvetrávaním v podmienkach periglaciálnej klímy a fluvialno-eolickými procesmi závislými od klímy v jednotlivých obdobiach glaciálov – štádií a interglaciálov – interštádií. Vyššie uvedené podmienky v značnej miere ovplyvňovali jednotlivé zložky fyzicko-geografickej sféry: režim spodných vôd, vývoj riečnej siete, genézu a charakter pôd, ich úrodnosť apod. Preto pri ekologickom využívaní krajiny je žiaduce vyššie skutočnosti vhodne využívať. Oblasť Východoslovenskej nížiny vrátane Medzibodrožia reprezentuje recentne poklesávajúcu štruktúrnú rovinu, v ktorej prebiehajú zdvihové tendencie vulkanických exotov – Tarbucky (k. 277 m), Chlmeckých pahorkov (Vysoký kopec k. 264 m) a Vršok (k. 150 m) S od Somotora.

Eolické piesky v území Medzibodrožia sa vyskytujú vo výškach od 93,8 m do 105 až 140 m n. m. Morfológicky tvoria pahorky rôzneho tvaru – duny, barchany – vyčnievajúce nad okolitý fluvialny reliéf Latorice, Bodrogu, Malej Krčavy a Tisy. Majú rôznu farbu – belavú, šedú, okrovožltú až červenohnedú (Munsel). Sú prevažne karbonátové (CaCO_3 od 1,4 – 12%), rôzneho geologického veku (glaciál mindel, ris, würm), no najpočetnejšie sú z würmského glaciálu – štádiálu W2 a W3 a z holocénu. Výskyt fosílnych pôd v nich je ojedinelý. Časté je diagonálne zvrstvenie. Pri ich genéze sa uplatnili vetry SZ-JV, JZ-SV smerov, no tvar pieskových presypov poukazuje na pôsobenie S-J a Z-V smerov. Sú prevažne veľmi dobre vytriedené (Q_1 , Md 0,13 – 0,21, So 1,16 – 1,45, Sk 0,68 – 1,08) s prevahou zrn 0,25 – 0,1mm 50 – 70% s pestrou mineralogickou asociáciou. Boli vyvíjané z fluvialných sedimentov východoslovenských riek (Latorice, Ondavy, Laborca a Tisy). Podľa výsledkov fyzikálnych a chemických rozborov možno ich využívať v technickej praxi pre účely hutníckeho priemyslu. Ich ťažba v súčasnosti je rozsiahla, no neorganizovaná, čím dochádza k devastácii ťažobných objektov a celkovému estetickému znehodnoteniu krajiny. Na mnohých lokalitách sú spevnené trávnatými alebo lesnými porastmi v blízkosti agradačných valov (*Robinia pseudoacacia*, *Quercus*, *Populus*, *Alnus*, *Salix*).

Literatúra

- BAŇACKÝ, V., et al., 1987: Comments to the geological map of the northern part of East Slovakian Lowland 1: 50 000. Geologický ústav D. Štúra Bratislava, 117 s.
- BAŇACKÝ, V., et al., 1989: Comments to the geological map of the southern part of East Slovakian Lowland and Zemplín Hills 1: 50 000. Geologický ústav D. Štúra Bratislava, 143 s.
- BARÁNY, J., 1932: Morfológiai megfigyelések a Zempléni szigetegységben és a Zempléni Terraszvidéken. Földr. Közlem, Budapest.
- BULLA, B., 1938: A pleistocén lösz a Kárpátok medencejében. Földtani Közlem, LXVIII, 39 s.
- BORSY, Z., 1963: A Bodrogköz felszínének kialakulása. Földtani éresítő, 3, Budapest.
- BORSY, Z., 1961: A Nyírség természeti földrajza. Földrajz Monográfiák, 5 Bp., Akadémiai Kiaslo, 227 s.
- BORSY, Z., 1965: The wind-blown sand regions of Hungary. Acta Geol. Hung., Bp. T. 9, Fasc. 1–2, 85–94.
- BORSY, Z., 1977: Evolution of relief forms in Hungarian wind-blown sand areas. Földr. Közlem, 3–16.
- BORSY, Z., 1980: A Nyírségben végzett geomorfológiai kutatásokról újabb eredményei. Acta Acad. Paed. Nyiregyháziensis, T. 8, 19–36.
- BORSY, Z., CSONGOR, E., SZABÓ, I., 1982: Mobile sand phases in the North-East Part of the Great Hungarian Plain. Quaternary studies in Hungary, INQUA Hungarian National Committee, Budapest, 193–208.
- HAUER, F., von RICHTHOFEN, F., 1859: Bericht über die geologische Übersicht und Aufnahme im nordlichen Ungarn im Sommer 1858. Jahrbuch d. geol. R. A. Bd., X, Wien.
- HORUSITZKY, H., 1902: Agrogeologische Verhältnisse der Umgebung von Nagy-Surany. Jahrbuch der kgl. ung. geol. Aust. Für 1900, Budapest.
- HORUSITZKY, H., 1912: Die agrogeologischen Verhältnisse der Umgebung von Szered-Czeste und Felsődios. Jahresberichte, Budapest.
- HORNIŠ, J., 1986: Výsledky a interpretácia petrografického výskumu kvartérnych sedimentov Východoslovenskej nížiny. Reg. Geol. Západ. Karpát 21, Správy o výskumoch. Geologický ústav D. Štúra Bratislava, 161–166.
- CHOLNOKY, J., 1902: A futóhomok mozgásának törvényei. Földr. Közlem, 6–38.
- CHOLNOKY, J., 1907: A Tiszameder helyváltozásai. Földr. Közlem, 381–405, 426–445.
- JANŠÁK, Š., 1950: Eolické formácie na Slovensku. Východné Slovensko. Zemepisný zborník II, 1–2, SAV Bratislava, 7–29.
- KÁDÁR, L., 1935: A Nyírbátori széllyukak. Két különös szélbarázda. Földr. Közlem, 337–340.
- KÁDÁR, L., 1938: A széllyukokról. Földr. Közlem, 117–121.
- KÁDÁR, L., 1951: A Nyírség geomorphológiai problémái. Földr. Könyv és Térképtar Ert, 117–132.
- KÁDÁR, L., 1956: A magyarországi futóhomok kutatás eredményei és vitás kérdesei. Földr. Közlem, 143–158.
- KÁDÁR, L., 1957: A kovarványos homok kérdesei. Földr. Ert, 1–10.
- KOŠTÁLIK, J., 1999: Spráše a fosilne pôdy Východného Slovenska, ich genéza, chronostratigrafia a využitie. Práce Katedry geografie Prírodovedeckej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach, Košice, 191 s.
- KVITKOVIČ, J., 1955: Geomorfologické pomery juhovýchodnej časti Potiskej nížiny. Geograf. Čas. VII, 1–2, SAV Bratislava, 72–84.
- KVITKOVIČ, J., 1964: K základným geomorfologickým poznatkom VSN. Geograf. Čas. XVI, 2, SAV Bratislava, 143–159.
- LÁSZLÓ, G., 1913: Bericht über meine übersichtliche Bodenkartierung im nördlichen Teile der Alföld. Jahresberichte der königlich ungarischen geologischen Reichsanstalt. Budapest, 72–77.
- LOŽEK, V., 1963: Výskum ložísek prirodzených hnojiv na východním Slovensku. Zprávy geol. výzkumu v roce 1963, Bratislava, 346–348.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, M., 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Slovenská kartografia Bratislava.
- MUNSELL, A., H., 1964: The standard Soil Color Chart. Fujihara Industry Co., Ltd., No. 11–6, 6-choma, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan.
- PELÍŠEK, J., 1963: Charakteristika vátých písků Slovenska. Geografické práce 64, GÚDŠ Bratislava, 103–120.

- PÉCSI, M., 1966: Löse und lössartige sedimente im Karpatethenbecken und ihre litostratigraphische Gliederung. *Petermans. geogr. Mitt.* Gotha 110, 3–4, 189–189, 241–252.
- PÉCSI, M., 1986: Zur Frage der Typen der Löse und lössartigen Sedimenten in Karpatethenbecken und ihrer litostratigraphischer Einleitung. *Föld. Köylem.* 13, 4, 305–332.
- SCHMIDT, Z., 1974: Mäkkýše kvartéru južnej časti Východoslovenskej nížiny. Manuskript, archív Geologického ústavu D. Štúra, Bratislava.
- STEFANOVICITS P., 1963: Magyarország Talaj. *Academia Kiadó, Budapest*, 442 s.
- ŠAUER, V., 1939: Príspevek ku geomorfologii Karpatské Ukrajiny a Východního Slovenska. *Sborník České společnosti zeměpisné, svazek XLV*, Praha.
- ŠLAHOR, E., 1955: Poznámky k pokryvným útvarom v okolí Kráľovského Chlmca. *Geolog. zborník* 6, 1–2, SAV Bratislava, 65–81.
- TIMKÓ, E., 1912: A Duna-Tisza közötti hegyrögök és azok déli lejtőjehez czatlakozó-dombvidék, a Tiszai Alföld-Nyírség és Hortobágy egy részének talajviszonyai. *Földtani Int. 1911, évi jelentés* 1912, 181 s.
- TRENKÓ, I., 1909: A Bodrogek vizrajtáhos. *Földrajzi Közlemények*. Budapest.
- VASS, D., CVERČKO, J., 1985: Litostratigrafické jednotky neogénu Východoslovenskej nížiny. *Geologické práce, Správy* 82, 111–126.
- VÁŠKOVSKÁ, E., 1974: Litogeochemická charakteristika sedimentov na lokalite Kladzany, Brehov, Falkušovce. *Čiastočná záverečná správa, Geofond, Bratislava*.
- VERTSE, A., 1932: A Nyírségi futóhomok problémája. *Nyiregyháza*, 1–28.
- VERTSE, A., 1939: A Nyírségi felszíni és földtani viszonyai. *Vármegyei szociográfiák*, 4 Bp.

Príspevok bol vypracovaný s využitím prostriedkov grantu VEGA 1/4386/07: Synantropizácia a rastlinné spoločenstvá eolických pieskov na východnom Slovensku

A Contribution to the Study of Genesis of Eolic Sands in the Southern Part of Východoslovenská nížina Lowland

Ján KOŠŤÁLIK

Summary: *The region of Východoslovenská nížina lowland is a subsiding structural flat land where there are relatively uplifting volcanic exots of Tarbucka (277m), Chmelekké pahorky hills (Vysoký kopec, 264m) and Vršok (150m) S of Somotor.*

Eolic sands of the Medzibodrožie region are found 93,8m to 105-140m above mean sea level. From the morphologic point of view, they form small hills of various shape – dunes, barchans, – sticking out over the surrounding fluvial landscape of the rivers Latorica, Bodrog, Malá Krčava and Tisa. The sands are white, grey, red-yellow to red-brown (according to Munsell charts). Predominantly, the sands are carbonatic (CaCO₃ between 1,4 – 12%), of different geological age (Mindel, Riss, Würm) mostly of Würm glacial – stadial W2 and W3 and from Holocene age. Fossil soils are rare and diagonal bedding is common. The sand material was deposited by NW – SE and SW – NE winds. However, the shape of sand dunes suggests N-S and W-E wind directions. The sands are well sorted (Q1, Md 0,13 – 0,21, So 1,16 – 1,45, Sk 0,68 – 1,08), most of the grains are between 0,25 – 0,1mm, 50 – 70% of rich mineralogic association. They were blown out of the fluvial sediments of the East Slovak rivers (Latorica, Ondava, Laborec and Tisa). Nowadays, the sands are exploited in steel industry and many sites are used for agriculture and pasture. Some areas are stabilized by forests (Robinia pseudoakatia, Quercus, Populus, Alnus, Salix).

Adresa autora:

prof. RNDr. Ján Košťálik, DrSc.
 Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta,
 Univerzita P. J. Šafárika,
 Jesenná 5, 040 01 Košice
ug@upjs.sk