

Výsledky štúdia pelitickej frakcie ílovitých sedimentov Východoslovenskej neogennej pánvy

EDUARD DOBRA

Sur les résultats de l'étude de la fraction pelitique des sédiments argileux situés dans le bassin néogène de la Slovaquie de l'Est

Abstrakt

A la lumière des données trouvées dans l'étude de la fraction pelitique < 2 micr provenant de 20 échantillons prélevés dans les fogares et les affleurements néogènes de la Slovaquie de l'Est, l'auteur décrit le caractère de différents étages stratigraphiques en raison de la présence quantitative de différents minéraux argileux. Pour l'étude de la fraction argileuse on utilisa les méthodes physico-chimiques (DTA, RTG de diffraction, microscope électronique, analyse spectrale à l'aide de la méthode SPD et analyse chimique). Les résultats des analyses de laboratoire sont ajoutés à l'article.

Úvod

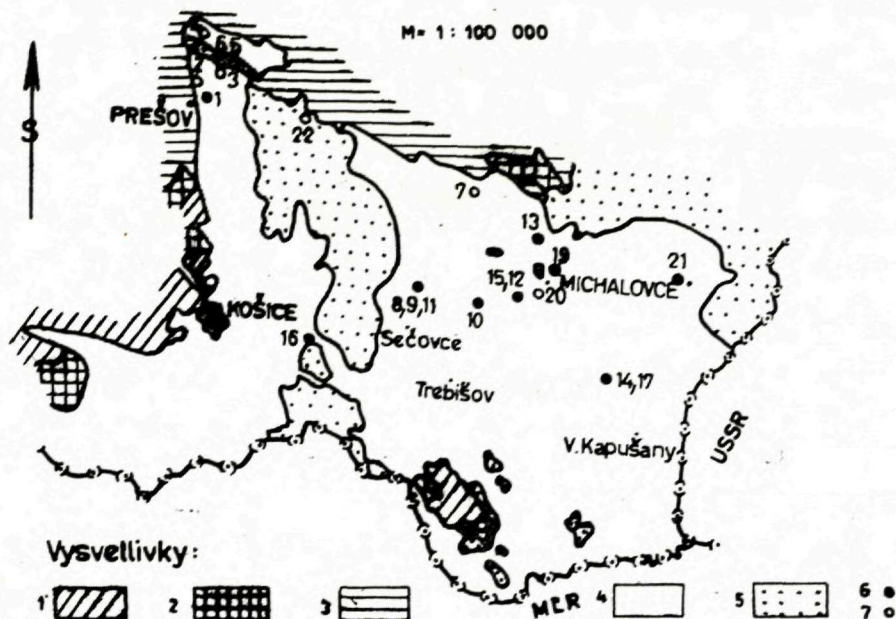
V rámci projektu vyhľadávacieho prieskumu pre zlievarenské íly sme študovali pelitickú frakciu (< 2 mikr) ílovitých sedimentov Východoslovenskej nížiny a košickej kotliny (prešovská časť). Vzorky sa pre tento účel odoberali z najcharakteristickejších stratigrafických horizontov a to od burdigalu až po levant z prirodzených odkryvov, ťažobných stien hlinísk a z prieskumných vrtov Slovenských naftových závodov Michalovce a Geologického prieskumu Sp. Nová Ves. Je nutné podotknúť, že do toho času tejto problematike, z hľadiska komplexnosti spracovania, v predmetnej oblasti nevenovala sa pozornosť. Dosiaľ urobené práce boli zamerané na ložiská pelitov priemyselného významu — michalovský hallozyt — O. KALLAUNER (1948); BARTA, ŠATAVA, ČÁP (1948—1949); JANÁK (1953); KOCHANOVSKÁ (1954); PROCHÁZKA, ŠATAVA (1954); RÁCIK (1955); SLÁVIK (1962); bentonity Lastovce, Kuzmice, Fintice, Hrabovec — RADZO (1954, 1955, 1959, 1960, 1963); HORVÁTH (1964); GREGOR (1966); BARTA—ŠATAVA (1949); kameninové íly Pozdišovce — RADZO (1954), z ktorých nie je možné robiť racionálne uzávery o mineralogickom zložení pelitov východoslovenského neogénu. Som si vedomý, že hoci nízky počet vzoriek štatisticky nevystihuje minerálne zloženie pelitov vo všetkých faciálnych vývoch, predsa, na základe štúdia odobratých vzoriek, je možné si utvoriť obraz o mineralogickom zložení pelitov východoslovenského neogénu ako aj vyjadriť sa k otázkam genézy.

Použité laboratórne metódy

Pre štúdium pelitickej frakcie sme použili elektrónový mikroskop, DTA, RTG-difrakčne (ÚNS Kutná Hora), chemickú analýzu, semikvantitatívnu spektrálnu analýzu stupnicou SPD (GP Sp. Nová Ves) a v niektorých prípadoch aj štúdium

výbrusov v polarizačnom mikroskope (ÚNS Kutná Hora). Najväčšie problémy boli pri príprave pelitickej frakcie. Vzorky, najmä argilitového charakteru odobraté z hĺbkových naftárskych vrtov, sa nepodarilo úplne rozplaviť, čo konštatovali pracovníci GP Sp. Nová Ves ako aj pracovníci ÚNS Kutná Hora. Z toho dôvodu v tejto práci som nemohol použiť výsledky granulometrických rozborov.

PREHLADNÁ MAPKA S VYZNAČENÍM ODBERU VZORIEK



1. Paleozoikum. 2. Mezozoikum. 3. Paleogén. 4. Východoslovenská negénna pánva. 5. Mladotretihorské vulkanity. 6. Miesta odberu vzoriek z vrtov SNZ a GP. 7. Miesto odkryvu vzoriek z odkryvov.

A Map of Sampling.

1. Palaeozoic, 2. Mesozoic, 3. Palaeogene, 4. East-Slovakian Neogene Basin, 5. Young-Tertiary volcanites, 6. Sites of sampling from bore-holes SNZ and GP. Sampling from exposures. Arabic figures denote numbers of samples.

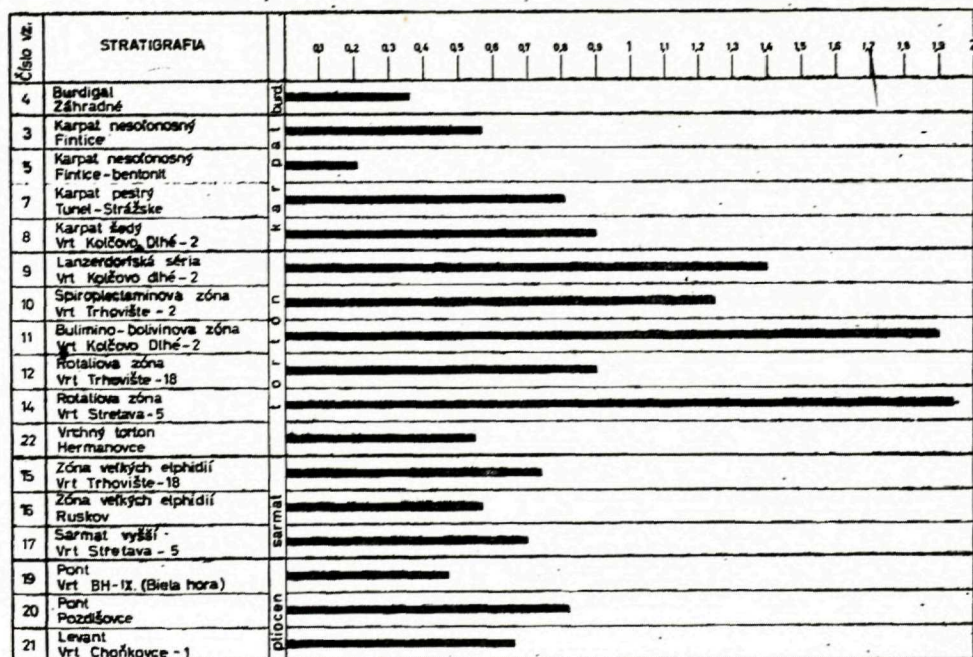
Charakteristika ílovitých sedimentov vo východoslovenskom neogéne

Burdigal je charakteristický menlivým sedimentačným prostredím s častým výkyvom salinity morskej vody so striedaním brakického a sladkovodného prostredia. Sladkovodný vývoj sa zvlášť prejavuje v okrajových častiach panvy, kde dochádza k silnému vplyvu pritekajúcich vôd. Pretože komplexne z vyššie uve-

deného stratigrafického stupňa bola spracovaná iba jedna vzorka, nebolo možné získať údaje o mineralogickom zložení pelitickej frakcie zo všetkých prv spomínaných vývojov. Litologicky vzorky z tohto stratigrafického stupňa zodpovedajú sivým až svetlohnedým piesčitým aleuritom s črepinovitým rozpadom. Na základe fyzikálno-chemických skúšok (RTG, DTA, elektrónový mikroskop) vykonaných z pelitickej frakcie vzorky č. 4 bolo zistené, že v ílovine markantne dominuje voľný kremeň nad ílovými minerálmi, z ktorých v približne rovnakom kvantitatívnom zastúpení vystupuje illit a montmorillonit. RTG analýzou bola identifikovaná ešte v podradnom množstve prímies kaolinitu a elektrónovým snímkom nepatrná prímies halloyzitu.

Polyminerálny charakter íloviny do značnej miery segregovaný voľným kremenom nasvedčuje na allotigenný pôvod. Celkovo možno konštatovať, že pelitická frakcia burdigalu oproti ďalej uvedeným stratigrafickým stupňom má vysokú zrelosť (85), nasvedčuje, že provenientné horniny podielajúce sa na tvorbe sedimentov dosiahli pomerne vysoký stupeň zvetrávania. Zaujímavejšie anomálie stopových prvkov v pelitickej frakcii sa nepozorovali.

GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE KOEFICIENTU ZÁSADITOSTI $\frac{\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}}{\text{CaO} + \text{MgO}}$



Graphical presentation of basicity coefficient. $\frac{\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}}{\text{CaO} + \text{MgO}}$

Karpat je charakteristický morským vývojom s priemyselnou akumuláciou halogenidov v západnej časti panvy. Toto konštatovanie sa potvrdilo aj štúdiom pelitickej frakcie. Väčší počet vzoriek odobratých z tohto stratigrafického útvaru

dovoľuje si vytvoriť dostatočnú predstavu o charaktere ílovitej frakcie. Litologicky vzorky sú reprezentované sivými slieňitými aleuritmi. Jedine vz. č. 5 je zastúpená bentonitom. Na základe fyzikálno-chemických rozborov pelitickej frakcie vo všetkých vzorkách, mimo vzorky č. 5, dominujúce postavenie má voľný kremeň. Z ílových minerálov prevláda montmorillonit nad illitom. V podradnom zastúpení vystupuje kaolinit. Výnimku tvorí vzorka č. 7 (karpat pestrý), v ktorej prevláda illit nad montmorillonitom.

Vo veľmi sporadickom množstve bola identifikovaná prítomnosť živcov. V solonosnom vývoji karpatu bol RTG difrakčne identifikovaný halit. Štúdium pelitickej frakcie elektronovým mikroskopom potvrdzuje výsledky mineralogického štúdia RTG.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že pelitická frakcia karpatu má polyminerálny charakter s meniacim sa kvantitatívnym zastúpením illitu a montmorillonitu čo možno pripísať rôznorodému geotektonickému a peleogeografickému vývoju provenientnych hornín. Uvedené konštatovanie potvrdzujú aj výsledky chemických analýz, podľa ktorých zrelosť pelitickej frakcie je veľmi variabilná a pohybuje sa v rozmedzí od 2,6–66. Koeficient zásaditosti súhlasne indikuje lagunálne ažorské prostredie a pohybuje sa od 0,57–0,91.

Tortón. Na rozdiel od predchádzajúcich stratigrafických stupňov vývoj v tortóne je najpestrejší. Začína tak zvanou lansendorfskou sériou v morskom vývoji, pokračuje vývojom sublitorálneho neritika až neritického euhalinika so sedimentáciou sádrovca a soli v izolovaných panvičkách. Najvrchnejšia časť tortónu nadobúda vývoj brakický až sladkovodný. Je nutné pripomenúť, že väčšia časť vzoriek sa odobrala z vrstev SNZ Michalovce z hĺbky 1000–2000 m, čo vzhľadom k argilitickému charakteru týchto vzoriek sťažilo rozfrakcionovanie, najmä čo sa týka kvantitatívneho podielu pelitickej frakcie. Táto skutočnosť spôsobila, že nie zo všetkých vzoriek bolo možné urobiť štúdium fyzikálno-chemickými metódami. Na základe fyzikálno-chemických rozborov možno konštatovať, že v sedimentoch pelitickej frakcie tortónu opäť prevláda voľný kremeň nad ílovými minerálmi illitu a montmorillonitu, ktorých relatívny kvantitatívny pomer kolíše. Kaolinit bol identifikovaný veľmi sporadicky. Štúdium pelitickej frakcie v elektrónovom mikroskope potvrdilo illit-montmorillonitický charakter tejto frakcie, pričom navyše vo vzorke č. 13 bol identifikovaný halloyzit a vo vzorke č. 11 halogenidy, ktorých prítomnosť bola potvrdená aj RTG analýzou. Elektrónové snímky potvrdili, že až na ojedinelé výnimky (trubička halloyzitu, pseudohexagonálny kaolinit) — ílové minerály sú bez kryštalonomického obmedzenia. Charakter sedimentačného prostredia počas tortónu sa menil od morského až po sladkovodný. To potvrdzuje aj vypočítaný koeficient zásaditosti, ktorý kolíše v rozmedzí od 0,55–1,94. Pestrý sedimentačný vývoj dokumentuje aj vypočítaný koeficient zrelosti pohybujúci sa v rozmedzí od 2,8–61. Výsledky chemickej analýzy potvrdili poznatky mineralogického štúdia pelitickej frakcie elektronovým mikroskopom a RTG difrakčne. Vyššie obsahy alkálií vo vzorke č. 9, 10, 11 sú pravdepodobne spôsobené prítomnosťou živcových minerálov. Spektrograficky, stupnicou SPD, oproti iným stratigrafickým útvarom bol stanovený zvýšený obsah Sb, ktorého kvantitatívne zastúpenie dosahuje 0,001 %.

Sarmat — sedimentácia v sarmate prebiehala v brakickom až sladkovodnom prostredí. Aj tu podľa difraktogramu v pelitickej frakcii dominuje voľný kremeň. Z ílových minerálov sa markantne prejavuje prevaha illitu nad

montmorillonitom. Výnimku tvorí jedine vzorka č. 15, pri ktorej kvantitatívne zastúpenie illitu a montmorillonitu je rovnaké. Kaolinit bol identifikovaný podradne len vo vzorke č. 17. Z ďalších minerálov difrakčne bol stanovený v nepatrnom množstve α kristobalit. Štúdium elektronových snímok potvrdilo prevahu illitu nad montmorillonitom. Ako už bolo uvedené, depozícia sedimentov v sarmate prebiehala v brakickom až sladkovodnom prostredí, čo potvrdzuje aj koeficient zásaditosti, ktorý sa pohybuje od 0,57—0,74. Pokiaľ ide o zrelosť pelitickej frakcie nepozorovať také markantné rozdiely ako v predošlých stratigrafických útvaroch. Koeficient zrelosti sa pohybuje v rozmedzí od 12,3—44,8 a to poukazuje na pomerne ustálený paleografický režim provenientných hornín. V chemickom zložení pelitickej frakcie variabilita obsahu jednotlivých prvkov nebola preukázaná. To potvrdzuje už predchádzajúce konštatovanie o ustálených podmienkach sedimentácie. Zo stopových prvkov, na rozdiel od ostatných stratigrafických útvarov, si zasluhuje pozornosť Ge v koncentrácii 0,001 %.

Pliocén — sedimentácia v pliocéne prebiehala v sladkovodnom-jazernom prostredí. V pelitickej frakcii difraktogramom bola opäť potvrdená prevaha voľného kremeňa nad illitom, montmorillonitom a kaolinitom, ktorých kvantitatívny relatívny pomer je približne rovnaký. Výnimku tvorí jedine vzorka č. 19, v ktorej dominuje kaolinit a montmorillonit nad illitom. V tejto vzorke bol identifikovaný aj α kristobalit. Štúdium snímok elektrónovým mikroskopom potvrdilo už uvedený mineralogický charakter. Súčiastky jednotlivých ílových minerálov sú bez kryštalonomického obmedzenia s výraznými individuami voľného kremeňa allotriomorfného habitu, čo len potvrdzuje allotigenný pôvod. Vypočítaný koeficient zrelosti sa pohybuje od 31,3—170. Podľa vypočítaného koeficientu zásaditosti pohybujúceho sa od 0,47—0,82 možno usúdiť na kontinentálne prostredie, ktoré sa pozvoľna vyvíja z brakického. Z výsledkov chemickej analýzy vystupuje zvýšený obsah Al_2O_3 oproti ostatným stratigrafickým útvarom, čo je možné pripísať prítomnosti kaolinitu, ktorého zvýšený kvantitatívny obsah bol zaregistrovaný fyzikálno-chemickými metódami.

Niekoľko poznámok ku genetickým otázkam ílovitých sedimentov východoslovenského neogénu

Zo štúdia pelitickej frakcie vyplýva, že táto frakcia temer u všetkých vzoriek má polyminerálny charakter. Výnimku tvoria vzorky odobraté z polôh viacmenej monominerálneho zloženia (bentonit), u ktorých markantne dominuje jeden typ ílového minerálu (montmorillonit). Ďalším charakteristickým znakom pelitickej frakcie je zreteľná prevaha voľného kremeňa, ktorého prítomnosť bola identifikovaná RTG-difrakčne a DTA, ktorej krivky pre vysoký obsah kremeňa sa vyznačujú tlmeným priebehom endo a exotermných efektov. Z ílových minerálov sa spomínanými metódami identifikovali montmorillonit, illit, ktorých kvantitatívne zastúpenie sa dosť často mení. Jedine v sarmate pozorovať prevahu illitickej zložky nad montmorillonitickou. Prítomnosť kaolinitu je nepravidelná a nedosahuje vyššej koncentrácie. Štúdium elektrónkových snímok ukázalo, že až na ojedinelé prípady (trubičkovité kryštálky halloyzitu a pseudohexagonálne kryštálky kaolinitu) v pelitickej frakcii nenachádzame idiomorfne jedince ílových minerálov. Závažnou skutočnosťou je zistenie, že prítomnosť kaolinitu, montmo-

rillonitu a illitu bola registrovaná v rôznych sedimentačných prostrediach (morské, brakické, sladkovodné). Z toho je možné interpretovať, že ílové minerály sú allotigenné a ich mineralogické zloženie je určované predovšetkým faktormi, ktoré podmieňovali ich vznik v zóne zvetrávania provenientných hornín. Prítomnosť klastického kremeňa tiež by mohla nasvedčovať na jeho pôvod z provenientných hornín.

Záver

Štúdium ílovitej frakcie východoslovenského neogénu poskytlo konkrétnu predstavu o mineralogickom zložení pelitov, ktoré predstavujú v podstate jeden mineralogický typ IM s meniacim sa vzájomným pomerom illitrickej a montmorillonitickej zložky. Kaolinit prakticky ani v jednej vzorke nebol stanovený v takom množstve, aby podstatne ovplyvnil mineralogický resp. technologický charakter pelitov. Štúdium ďalej potvrdilo, že zdroj ílových minerálov treba hľadať v provenientných horninách, ktoré poskytovali materiál pre vyplňovanie sedimentačného bazénu (paleogenný flyš, neovulkanity, paleozoikum). Z praktického hľadiska pelitické sedimenty sú nežiaruvzdorné, plastické až vysoko plastické s možnosťou použiť v hrubej keramike ako kvalitný kameninový íl eventuelne ako surovinu vhodnú pre využitie v tehliarskom priemysle za predpokladu vyriešenia ostrenia suroviny. Okrem toho vážny charakter pelitov predurčuje ich využitie pre prípravu syntetických nežiaruvzdorných zmesí ako nebentonitové pojivo do zlievarenských pieskov.

Poznamenávam však, že v jednotlivých stratigrafických útvaroch je možnosť akumulácie hodnotnejších typov surovín viacmenej monominerálneho zloženia, ktoré ovšem z hľadiska vyhľadávania sú veľmi náročné a vyžadujú si poznať detailne paleogeografické pomery.

Doručené: 20. III. 1976
Lektoroval: Doc. dr. Radzo, CSc.

Geologický prieskum, n. p.,
Geologické stredisko — Košice

Literatúra

- ADAM — BUDAY — DLABÁČ (1966): Mapa mocnosti karpatského neogénu v M 1:200 000, UGÚ Praha.
DOBRA — RICHTER (1968): Mineralogicko-petrografické zhodnotenie vzoriek pelitov Východoslovenského neogénu. Archív GP Sp. Nová Ves.
KRAUS I. (1964): Prehľad súčasných názorov na genéziu ílov a ílových minerálov. Ašpirantské minimum — PF UK Bratislava.
PETRÁNEK J. (1963): Usazené horniny. ČSAV Praha.
RADZO V. (1954): Výskum ílov východného Slovenska. Geologické práce č. 37.
SLÁVIK J. (1962): Geológia a genéza niektorých ložísk pelitov v neogéne východného Slovenska. Geologické práce zošit 63.
VTĚLENSKÝ J. (1968): Charakteristika vzorků pro studii východní Slovensko — illity. Archív UNS Kutná Hora.

Results of Study on Clay Fraction in Pelite Sediments of East-Slovakian Neogene Basin

EDUARD DOBRA

Resumé

For the study of clayey fraction (2u) in pelite sediments of East-Slovakian Neogene, 20 samples were used taken from the most characteristic stratigraphic formation, viz. Burdigalian-Levantian.

The study of the clayey fraction was done by physical-chemical methods (DTA, X-ray diffraction, electron microscope, chemical analyses, spectral analyses). Results of granulometric analyses could not have been used for the solving of genetical problems since it was impossible to fraction and wash completely the samples from deep bore-holes for oil. In most cases the samples represented argillites. The results of the study showed that in the clayey fraction (Burdigalian-Levantian) there always was a mixture of clay minerals (montmorillonite, illite) of variable quantitative representation. Kaolinite is irregularly present in such a small amount that it cannot even affect mineralogical or technological character of clayey sediments.

The pelite fraction is characterized by conspicuous prevalence of released quartz identified by X-ray, DTA and electron microscope. Quartz quantitatively prevails over clay minerals. In addition to this, in the clay fraction halogenides bound to a salt-bearing formation were identified as well as irregular cristobalite and sporadic feldspars and calcite.

Very important is the statement that sedimentary environment does not affect the alteration of clay minerals. This was found on the basis of presence of the same clay minerals (kaolinite, montmorillonite, illite) in marine, brackish and freshwater environments. Consequently, in the future prospection for deposits of such clays in East-Slovakian Neogene should be carried out according to the degree of weathering of provenient rocks yielding material for the filling of sedimentation basins. Naturally, it is also necessary to respect palaeogeographical conditions of sedimentation.

From practical viewpoint we may assume that the samples studied represent a polymineral type of raw-material with variable mutual quantitative representation of illite and montmorillonite components. Mineralogical composition predetermined the raw-material for production of bricks, with the inevitable strengthening of the material. Besides that, its binding character may be used in preparation of forming admixtures in foundry.