

Mineralia slov.
15 (1983), 2, 141—150

Vzťah prirodzenej rádioaktivity a mineralogicko-petrografickej povahy hornín z vrtu Dolné Dunajovice-23

ANNA VARČEKOVÁ*, VLASTIMIL KÁTLOVSKÝ**

* Naftový a plynárenský priemysel, Výskum a vývoj nafty a plynu, k. ú. o., Votrubova 1, 825 05 Bratislava

** Geologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 814 73 Bratislava

(6 obr. a 3 tab. v texte)

Doručené 9. 4. 1982

Связь натуральной радиоактивности пород с их минералогическо-петрографическими свойствами на скважине Долне Дунайовице — 23

Были сделаны минералогическо-петрографические и геохимические анализы газоносного горизонта нижнего миоцена на скважине DD — 23 месторождения Долне Дунайовице. Сравнивались результаты микроскопического, рентгенографического и гаммаспектрометрического изучения 19 образцов. На основании корреляции результатов были вычленены две группы пород, была установлена прямопропорциональная зависимость содержания тория, урана (радия) и калия на содержании мелкозернистой фракции в породе. Содержание урана и тория объясняется сорбционными свойствами глинистых минералов (особенно каолинита). Содержание калия иногда связано с полевыми шпатами или слюдами. Роль глауконита в распределении радиоактивных элементов на основании полученных результатов не позволяет однозначное определение.

Relations between natural radioactivity and mineralogy in rocks on the Dolné Dunajovice-23 drill hole

Results of mineralogical and petrographical investigations together with geochemical analytical data from rocks of a gaseous horizon in DD-23 drill hole (Lower Miocene, Eggenburgian) on the Dolné Dunajovice gas pool are compared in 19 samples from which microscopic, X-ray and gamma spectrometric data are used. On the base of correlation between single results, two groups of rocks are distinguished. Positive correlations were found to occur between contents of Th, U (Ra) and K, and the content of fine-grained fraction in the respective rocks. Contents of U and Th are explained by sorption properties of clay minerals (mostly kaolinite). The potash content is in relation with amounts of feldspar or mica. The role of glauconite in the distribution of radioactive elements may not be unambiguously deduced from the results.

V rámci výskumných prác Naftového a plynárenského priemyslu v rokoch 1980 a 1981 zameraných na kolektorské vlastnosti hornín plynového ložiska Dolné Dunajovice sme vykonali laboratórny mineralogicko-petrografický a geochemický rozbor hornín z vrtu DD-23. Vzorky jadier boli podrobené štúdiu v polarizačnom mikroskope, pod binokulárnou lupou, zrnitostnému rozboru, rtg analýze a gamma-spektrometrickému stanovovaniu koncentrácií prirodzených rádioaktívnych prvkov. Ostatnú z uvedených metód sme aplikovali na spresnenie interpretácie výsledkov geofyzikálnych meraní zakladajúcich sa na rádioaktívite hornín.

V polarizačnom mikroskope sa vzorky hornín skúmali vo výbrusoch a pod binokulárnou lupou vo forme makrovzoriek. Rtg analýzou sa preskúmali vzorky v natívnom stave, ale pretože rozbor poskytol iba veľmi hrubé výsledky, rozlišujúce iba kremeň a vo vzácnych prípadoch sľudu (resp. glaukonit) a chlorit, vykonala sa aj rtg analýza separovanej jemnej frakcie pod 5 mikrometrov. Analýzy prebehli za týchto podmienok: CuK_α žiarenie, 35 kV, 20 mA, clony 1, 0, 3, 1, citlivosť 1000 imp/s, časová konštanta 4 a 6 až $62^\circ 2' (-)$.

Z prirodzených rádioaktívnych prvkov sa stanovili koncentrácie Th, K a U, pričom U sa určoval podľa produktov rozpadu Ra za predpokladu rádioaktívnej rovnováhy. Horninové vzorky podrvené pod 0,5 mm v objeme cca 150 cm³ (hmotnosť 200–220 g) sa nasypali do Marinelliho nádoby a hermetizovali minimálne 30 dní. Detekčný systém pozostával zo scintilačného kryštálu $\varnothing 45 \times 50$ mm tieneneho 10 cm Pb. Spektrá boli spracované 1024-kanálovým analyzátorom, zaznamenané tlačiarňou a manuálne zhodnotené metódou energetických intervalov. Porovnávacími boli syntetické štandardy vyrobené v Ústave užitej geofyziky v Brne a štandardy s prírodným materiálom

v alumosilikátovej matrici z ČSUP v Příbrami. Čas merania bol 2000–4000 s. Stabilitu nuly konventora a zosilnenia kontrolovali externé žiariče Am^{241} a Co^{60} . Z opakovaných meraní nízkoaktívnych vzoriek, ako aj vzoriek s priemerným obsahom rádioaktívnych prvkov sa zistila smerodajná odchýlka určenia jednotlivých prvkov: $S_U = 0,3 \text{ g/t}$, $S_{Th} = 0,6 \text{ g/t}$ a $S_K = 0,15 \text{ ‰}$.

Vzorky badaných hornín sú z úseku vrtu zodpovedajúceho zo stratigrafickej stránky egenburgu (Adámek, 1977; Zapletalová, 1977). Sú to klastické sedimentárne horniny (pieskovec poukazujúci minerálnym zložením na granitoidný pôvod) makroskopicky sivej, zelenosivej alebo zelenkastej farby, veľmi málo súdržné a jemnozrnné až strednozrnné. Mikroskopicky vykazujú polymiktné, ale pomerne monotónne minerálne zloženie. Sú v podstatnej miere z úlomkov kremeňa a živca, ktoré sú stále zastúpenými klastickými zložkami. Medzi zložky s premenlivým zastúpením patrí biotit, väčšinou chloritizovaný, menej častý, väčšinou až akcesorický muskovit, ďalej autigénny glaukonit a karbonát. Tie sú v niektorých prípadoch zastúpené aj vo významnom množstve, napr. keď karbonát alebo glaukonit tvoria spojivo medzi klastickými súčiastkami. Zistil sa akcesorický výskyt turmalínu a staurolitu. Okrem toho sa medzi klastickými zložkami vyskytujú úlomky horniny zloženej zo zrn kremeňa alebo kremeňa a živca s holokryštalickou a dlaždicovitou štruktúrou. Z rudných minerálov sa zaregistroval pyrit, ktorý v jemnom rozptýlení sprevádza akumulácie organickej hmoty. Okrem jemnej disperzie tvorí niekedy nedokonalé kryštáliky alebo guľôčky. V malom množstve je vo vzorkách prítomný organický detritus.

Zo zrnitostnej stránky je skúmaný pieskovec jemnozrnný až strednozrnný a s rozličným stupňom vytriedenia — dobre vy-

triedený až nerovnomerne zrnitý, v ktorom sa významne uplatňuje aj hrubšia frakcia (nad 1,0 mm). Zo zrnitostných kriviek zostrojených pre jednotlivé vzorky možno vyčítať zmenu sedimentačných podmienok počas ukladania sa súvrstvia. Vyšší obsah jemnej ílovitej frakcie v spodnej časti skúmaného vrtu svedčí o podmienkach sedimentácie v relatívne hlbšom bázene. Vyššie sa prejavujú príznaky prínosu resedimentovaného, horšie vytriedeného klastického materiálu, kým v hornej časti skúmaného úseku vrtu je sedimentácia čiastočne vyrovnanjšia, s prevahou strednozrnej frakcie.

Vplyv sedimentačných podmienok sa odráža v rozdieloch vo fyzikálnochemickej a mineralogickej povahe hornín. Celkovo možno vo vertikálnom profile predpokladať redukčné prostredie. Svedčí o tom napr. röntgenograficky zistené mineralogické zloženie prítomných karbonátov, ktorých prevažné množstvo patrí sideritu, kým kalcit a dolomit sú vzácne. Rozdiely sú v minerálnom zložení a type spojiva. Z nich vychodí variabilnosť štruktúrnych a textúrnych vlastností hornín.

Výsledky mikroskopického štúdia a gamaspektrografického merania sú v tab. 1.

Koreláciou výsledkov jednotlivých druhov laboratórnych pozorovaní sme zistili niektoré zaujímavé vzťahy medzi zastúpením zrnitostnej frakcie pod 0,06 mm a hodnotami koncentrácií Th, U a K. V tejto frakcii na základe rtg analýzy (tab. 3) predpokladáme akumuláciu kaolinitu. Preto sa nazdávame, že sa zvýšené hodnoty rádioaktivity v danom prípade viažu skôr na kaolinit, nie na glaukonit, ako sa to bežne predpokladá.

Podľa vertikálneho rozloženia hodnôt koncentrácie rádioaktívnych prvkov (tab. 1) možno pre jednotlivé rádioaktívne prvky vyčleniť v profile niekoľko úsekov. Hodnoty koncentrácie tória vykazujú odchýlku od bežných hodnôt vo vzorkách

8, 1, 7 a 19, ktoré sú z najhlbšej časti sledovaného profilu. V týchto vzorkách sú hodnoty koncentrácií najvyššie pri súčasne najvyšších hodnotách koncentrácie U, kým zvýšenie obsahu rádioaktívneho draslíka je už menej výrazné. Nad týmto úsekom je výrazný pokles hodnôt koncentrácie tória a uránu, a to od hĺbky 1116 do 1113 m (smerom od počvy na povrch), a to tória s priemernou hodnotou 3,7 ppm, a do hĺbky 1110 m uránu s priemernou hodnotou 0,8 ppm a draslíka s kolísavými hodnotami.

*Kvalitatívne zastúpenie minerálov
prirodzených vzoriek na základe rtg analýzy
Quantitative proportion of minerals
in natural samples according to X-ray data*

Tab. 2

Vz. č.	Jadro číslo	Interval m	Q	$10 \cdot 10^{-1}$ nm (S, G)	$7 \cdot 10^{-1}$ nm (K, Ch)
8	11	0,6 — 0,8	**	**	*
1	10	6,0 — 6,9	***	*	*
7	10	5,0 — 5,2	***		*
19	10	4,5 — 4,7	***	*	*
18	10	2,8 — 3,0	***		
6	10	1,5 — 1,7	***	*(?)	
5	9	8,5 — 8,7	***	*(?)	
2	9	5,8 — 6,0	***	*(?)	
4	9	3,6 — 3,8	***	*(?)	
3	9	1,0 — 1,3	***	*(?)	*
9	8	7,8 — 8,0	***	*(?)	
10	8	7,05 — 7,3	***	*(?)	
11	8	5,3 — 5,5	***	*	*
12	8	4,6 — 4,8	***		
13	8	3,1 — 3,3	***	*(?)	
14	8	2,45 — 2,6	***		
15	8	1,8 — 2,0	***		
17	8	0,25 — 0,5	***	*(?)	
16	7	0,4 — 0,6	***	*(?)	

Analýzoval Ing. B. Čičel. Q — kremeň, $10 \cdot 10^{-1}$ nm (S, G) — slúda, glaukonit, $7 \cdot 10^{-1}$ nm (K, Ch) — kaolinit, chlorit, *** podstatne zastúpený, ** dosť zastúpený, * prítomný, (?) problematický
Q — quartz, $10 \cdot 10^{-1}$ nm, (S, G) — mica, glauconite, $7 \cdot 10^{-1}$ nm, K, Ch — kaolinite, chlorite, *** — main constituent, ** — relatively rich, * — present, (?) — problematic

Nad týmto úsekom je po hĺbku 1106 m (vz. č. 3) oblasť relatívneho zvýšenia tória (6 ppm) a draslíka (1,65 ‰) s kolísavými hodnotami U.

Vyššie po poklese hodnôt vo vzorke č. 9 je po hĺbku 1101 m (vz. 12) pomerne vyrovnaný úsek s priemernou hodnotou 4,5 ppm Th a 0,9 U a od hĺbky 1100 m (vz. č. 13) po 1095 m (vzorka č. 16) sú pri Th a U kolísavé, stredne vysoké hodnoty, kým hodnoty K sú už od metra 1104 (vz. č. 10) vyrovnané a pohybujú sa od 1,0 do 1,5 ‰.

Takéto rozdiely v rádioaktivite vzoriek možno konštatovať vo vertikálnom profile, a to pri rovnakom minerálnom zložení arenitovej zrnitostnej zložky a pri meniacom sa type a minerálnom zložení spojiva predstavujúceho pri prevažnej väčšine vzoriek najjemnejšiu zrnitostnú frakciu horniny. Výnimku tvoria vzorky, v ktorých je spojivom glaukonit tvoriaci relatívne veľké jedince vyplňajúce intergranulový priestor (napr. vz. č. 13). Preto tento jav sme v ďalšom venovali pozornosť najjemnejšej zrnitostnej frakcii a po

Kvalitatívne zastúpenie minerálov v separovanej frakcii pod 5 mikrometrov
na základe rtg analýzy
Quantitative proportion of minerals in the fraction under 5 μ m according
to X-ray data

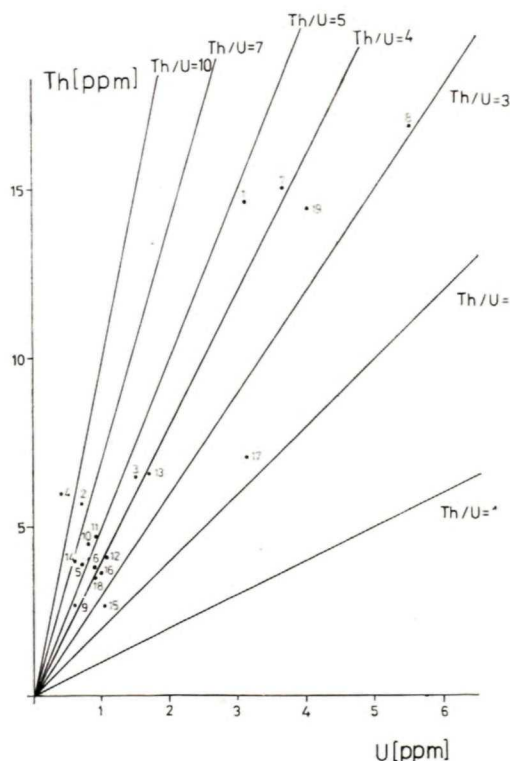
Tab. 3

Vzork číslo	Jadro číslo	Interval m	Q	K	I-M (G)	Ch	SA	SD	C	D	Ž	A	GO	CR
8	11	0,6—0,8	**	****		*					*			
1	10	6,0—6,9	***	***		*		*	*		*			
7	10	5,0—5,2	***	***										
19	10	4,5—4,7	***	***	*	*	*	*						
18	10	2,8—3,0	*			*						***		
6	10	1,5—1,7	*							*		**		
5	9	8,5—8,7	*									***		
2	9	5,8—6,0	*	*				*				**		
4	9	3,6—3,8	**	*	*	*	**	**					*(?)	
3	9	1,0—1,3	**	***										
9	8	7,8—8,0	*									**		
10	8	7,05—7,3	**	*				***	*					*(?)
11	8	5,3—5,5	**	**										
12	8	4,6—4,8	**			**		**						
13	8	3,1—3,3	***	***							*			
14	8	2,45—2,6	**	**		*								
15	8	1,8—2,0	**	***	*									
17	8	0,25—0,5	***	**	*	*		*						
16	7	0,4—0,6	*			***								

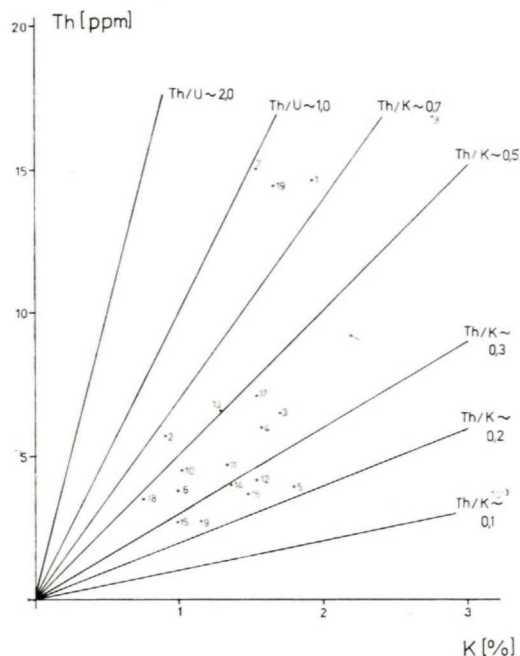
Analýzoval Ing. B. Čičel. K — kaolinit, Q — kremeň, $10 \cdot 10^{-1}$ nm (S, G) — sľuda, glaukonit, I—M (G) — zmiešanovrstvovitá štruktúra illit — montmorillonit (glaukonit), Ch — chlorit, SA — sadrovec, SD — siderit, C — kalcit, D — dolomit, Ž — živec, A — rtg amorfná fáza, goethit, CR — cristobalit

K — kaolinite, Q — quartz, $10 \cdot 10^{-1}$ nm, (S, G) — mica, glauconite, I—M (G) — mixed-layer illite-montmorillonite (glauconite) structure, Ch — chlorite, SA — gypsum, SD — siderite, C — calcite, D — dolomite, Ž — feldspar, A — amorphous phase, GO — goethite, CR — cristobalite, **** — rich, *** — main constituent, ** — relatively rich, * — present, (?) — problematic

pokusnej vzájomnej korelácii zistených hodnôt rádioaktivity jednotlivých prvkov (obr. 1, 2, 3) sme sa pokúsili korelovať hodnoty rádioaktivity s percentuálnym zastúpením zrnitostnej frakcie pod 0,06 mm. Kým pri vzájomnej korelácii hodnôt rádioaktivity prvkov sa okrem prevahy tória nad uránom (rádiom) a káliom pri ináč rovnomerne rozložených priemetroch vzoriek nedali zistiť výraznejšie závislosti, pri sledovaní závislosti hodnôt prirodzenej rádioaktivity rádioaktívnych prvkov od kvantitatívneho zastúpenia zrnitostnej frakcie pod 0,06 mm sa ukázali niektoré zaujímavé fakty. Predovšetkým si možno povšimnúť, že pri vzťahoch obidvoch typov sa zo súboru vzoriek výrazne vyčle-



Obr. 1. Závislosť obsahu Th od obsahu U
Fig. 1. Correlation between contents of Th and U

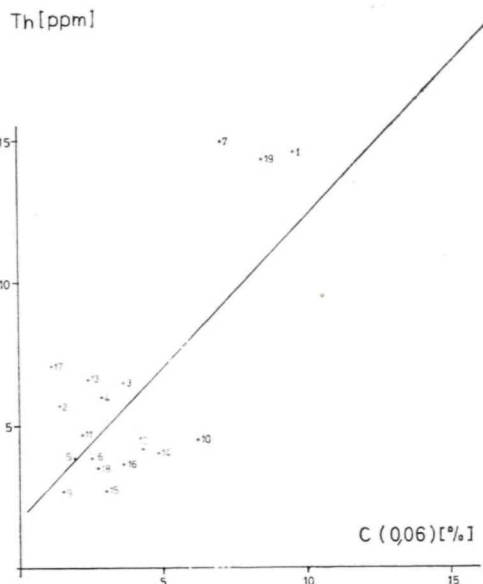


Obr. 2. Závislosť obsahu Th od obsahu K
Fig. 2. Correlation between content of Th and K

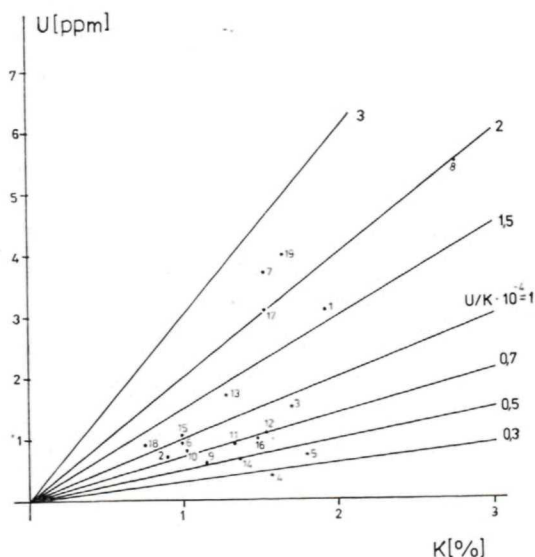
ňuje skupina štyroch vzoriek (vzorka č. 8, 1, 7 a 19). Sú to už spomenuté vzorky z najspodnejšej časti pieskovcového profilu. Na základe röntgenografického rozboru sa v nich zistil vyšší podiel kaolinitu, najvyšší vo vzorke č. 8. Z mikroskopického štúdia vyplýva, že majú ilovito-sericitické spojivo povlakového až dotykového typu. Pri vzťahu hodnôt rádioaktivity jednotlivých rádioaktívnych prvkov k zastúpeniu frakcie pod 0,06 mm si možno povšimnúť nasledujúce súvislosti:

So vzrastom percentuálneho podielu zrnitostnej frakcie pod 0,06 mm vzrástá vo vzorke podiel tória. Na rovnakej úrovni obsahu jemnozrnnej frakcie sú vzorky č. 7 a 10, pričom z mikroskopickej analýzy vychádza, že pri vzorke č. 10 ide o karbonátové spojivo a najnižší röntgenograficky zistený podiel kaolinitu (pri vysokom

zastúpení sideritu). Priamo úmerná závislosť medzi obsahom tória a frakcie pod 0,06 mm sa dá vyčítať vo vzorkách č. 15, 16, 12, 14 (10), ktoré vystupujú na grafe vzťahu $\text{Th}/\text{C}_{0,06 \text{ mm}}$ v oblasti nízkeho obsahu sledovaných komponentov a sú odobrať z hornej časti profilu. Z nich všetky, okrem vzorky č. 16, ktorá má glaukonitické spojivo, majú karbonátové spojivo a vzorky č. 12 a 16 podľa rtg rozboru kaolinit nevykazujú. Ale vzorka č. 15 má zvýšený podiel kaolinitu, aj keď je tu neočakávaný. Miesto vzoriek č. 4, 2, 3, 13, 17, vystupujúcich v grafe závislosti $\text{Th}/\text{C}_{0,06 \text{ mm}}$ v poli nízkeho obsahu jemnej frakcie a mierne zvýšeného obsahu tória, je pravdepodobne zdôvodniteľné povahou iných ako ílových minerálov. Ide asi o podiel tória viažúceho sa na živce, ktorých povaha je podľa mikroskopického pozorovania skôr draselná ako sodno-vápenatá (živce sa mohli pozorovať iba na rovinnom stoliku, kde bol iba vzáčne pozorovateľný



Obr. 4. Závislosť obsahu Th od frakcie pod 0,06 mm
Fig. 4. Correlation between content of Th and fraction under 0.06 mm



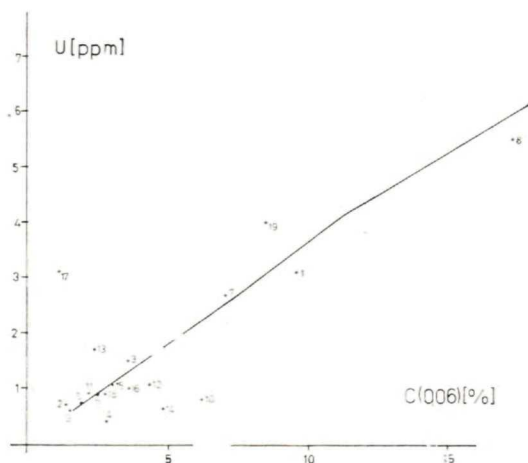
Obr. 3. Závislosť obsahu U od obsahu K
Fig. 3. Correlation between content of U and K

polysyntetický zrst; ale to nevylučuje, že časť ostatných úlomkov živcov môže patriť plagioklasom).

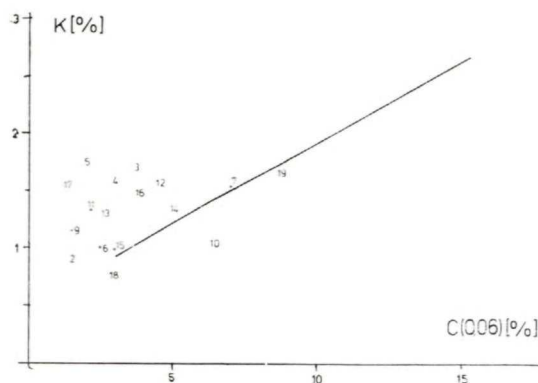
Závislosť obsahu draslíka od obsahu najjemnejšej frakcie v hornine nie je v skúmaných polymiktných sedimentárnych horninách taká výrazná ako v prípade charakteru vzťahu $\text{Th}/\text{C}_{0,06}$. Je to zdôvodniteľné jeho odlišnou distribúciou v mineráloch zúčastňujúcich sa na zložení týchto hornín. Z obr. 6 (vzťah $\text{K}/\text{C}_{0,06}$) vidieť, že so stúpajúcim obsahom jemnej frakcie stúpa obsah draslíka (vzorka č. 7, 19, 1 a 8) oproti vzorkám s nízkym zastúpením tejto frakcie, ktorá pri nich ustupuje karbonátovému spojivu (vzorka č. 18, 6, 15, 14 a vzorka č. 2 so sericiticko-ílovitým spojivom povlakového typu), ale jeho obsah iba v jednom prípade (vz. č. 1) nepatrne prevyšuje hodnoty obsahu draslíka vzoriek s najnižším obsahom najjemnejšej

zrnitostnej frakcie. Výrazný rozdiel v obsahu K je vo vzorke č. 8, ale tá má aj výrazne najvyšší obsah tejto zrnitostnej frakcie. Vzorky, ktorých zrnitostné priemety sú na obr. 6 vľavo od priemetov práve spomenutých vzoriek, vykazujú zoskupenie na stúpajúcej priamke, vytvárajú pole bez zrejmej priamoúmernej závislosti obsahu draslíka od obsahu jemnozrnnej frakcie a ich obsah draslíka sa pohybuje na tej istej úrovni ako vo vzorkách s vyšším obsahom frakcie pod 0,06 mm. Je zrejmé, že tieto hodnoty sú zdôvodniteľné obsahom živcov, glaukonitu, príp. biotitu a muskovitu, ktoré sa pri sieťovej analýze dostávajú do hrubších frakcií.

Na grafe vzťahu uránu (rádia) k obsahu zrnitostnej frakcie pod 0,06 mm (obr. 5) sa opäť vyčleňuje skupina vzoriek č. 7, 1, 19 a 8, známa osobitným postavením už z doteraz interpretovaných vzťahov. Z pozície priemetov týchto vzoriek do istej miery vyplýva závislosť uránu (rádia) od obsahu danej zrnitostnej triedy, v ktorej, ako sme



Obr. 5. Závislosť obsahu U od frakcie pod 0,06 mm
Fig. 5. Correlations between content of U and fraction under 0.06 mm



Obr. 6. Závislosť obsahu K od frakcie pod 0,06 mm
Fig. 6. Correlation between content of K and fraction under 0.06 mm

už spomenuli, predpokladáme akumuláciu ílovej zložky. Súčasne sa v oblasti nízkeho obsahu sledovaných zložiek, temer v priamoúmernej závislosti, ukladajú priemety vzoriek s karbonátovým (vz. č. 9, 6, 18, 15) a glaukonitickým (vz. č. 11, 16), ale aj sericiticko-ílovým spojivom. Obsahom uránu (rádia) sú na rovnakej úrovni aj vzorky č. 14 a 10 s karbonátovým spojivom a s mierne zvýšeným obsahom ílovej zrnitostnej frakcie. Podobne si treba všimnúť aj postavenie vzoriek č. 16 a 17. Obidve sú s glaukonitickým spojivom, pričom vzorka č. 17 má výrazne zvýšený obsah uránu (rádia). Možno povedať, že z grafu závislosti obsahu uránu od frakcie pod 0,06 mm pre lokalitu vychodí, že s rastom obsahu tejto frakcie stúpa aj obsah uránu (rádia). Tam, kde možno v rámci obsahu najjemnejšej zrnitostnej zložky predpokladať podiel karbonátu (napr. vz. č. 14 a č. 10), nemožno pozorovať alikvotné stúpanie obsahu uránu so stúpaním tejto zrnitostnej zložky. Ďalej nie je celkom jasná úloha glaukonitu, príp. ďalších minerálnych zložiek ako nositeľov uránu.

Na základe uskutočnených korelácií sme dospeli k náhľadu, že intenzita rádioakti-

vity skúmaného horninového materiálu reprezentovaná koncentraciou Th, U a K je závislá najmä od zastúpenia kaolinitu, ktorý je akumulovaný najmä v zrnitostnej frakcii horniny pod 0,06 mm. Svedčí o tom predovšetkým umiestnenie vzoriek č. 8, 1, 19 a 7 (s najvyšším röntgenograficky zisteným obsahom kaolinitu — frakcie pod 0,06 mm a s najvyššou nameranou rádioaktivitou) v grafoch závislosti zastúpenia rádioaktívnych prvkov od zastúpenia frakcie pod 0,06 mm. Tento predpoklad podporuje napr. aj porovnanie pozície vzoriek č. 7 a 10 na grafe závislosti $U/C_{0,06}$ (obr. 5), v ktorých je pri približne rovnakom obsahu tejto frakcie, ale pri karbonátovom spojive (t. j. nedostatku kaolinitu) vzorky č. 10 veľký rozdiel v rádioaktivite.

Sledovaná závislosť nevystupuje rovnako zreteľne a v rovnakom zmysle vo všetkých meraných rádioaktívnych prvkoch. Pomerne jednoznačná je v skupine vzoriek č. 8, 1, 7 a 19 pri Th a U. Ale v prípade draslíka je koncentrácia pri výrazne vyššom obsahu jemnej frakcie (pod 0,06 mm) na rovnakej úrovni ako vo vzorkách s nižším obsahom tejto frakcie. Možno tu predpokladať, že úloha nositeľov rádioaktívneho draslíka pripadá živcom, resp. biotitu alebo glaukonitu, ktorých vplyv sa prejavuje pri korelácii $U/C_{0,06}$ a $Th/C_{0,06}$.

Vo vzorkách č. 2, 4, 13 a 17 môže byť zvýšený obsah Th výsledkom prítomnosti akcesorických minerálov (zirkón, staurolit, titanit), ktoré môžu byť v horninotvorných mineráloch prítomné aj ako uzavreniny. Podobne sa to môže vzťahovať aj na obsah U, napr. vo vzorke č. 17.

Záver

Pri celkovom hodnotení laboratórnych prác možno konštatovať, že

— sa získal prehľad o distribúcii rádioak-

tívnych prvkov v rámci skúmaných hornín, pričom sa dali vyčleniť dve skupiny hornín (skupina vzoriek pri počve vrtu a skupina ostatných vzoriek);

- sa zistili vzťahy rádioaktívnych prvkov k jemnozrnej frakcii horniny, pričom základnou charakteristikou je priama závislosť U, Th a K od jej kvantitatívneho zastúpenia;
- obsah U a Th sa vysvetľuje sorpčnými vlastnosťami ílových minerálov (kaolinit);
- obsah K sa viaže na živce a prítomné sludy (biotit a muskovit) a glaukonit;
- sa na základe získaných výsledkov nepodarilo objasniť úlohu glaukonitu v distribúcii rádioaktívnych prvkov;

Výsledky výskumu môžu poslúžiť k dôkladnejšej interpretácii rádiometrických karotážnych meraní vo vrte a po primeranom rozšírení na viaceré vrty v danom ložiskovom poli by mohli byť cenným doplnkom pri komplexnom hodnotení kolektorských vlastností analogických litologických súvrství.

Recenzoval J. Kalina

LITERATÚRA

- Adámek, J. 1979: Plynové ložisko Dolní Dunajovice a geologická stavba jižní části karpatské předhlubně. *Zemní plyn nafta*, 24, s. 1—22.
- Adámek, J. 1977: Naftově-geologické zhodnocení pionýrských vrtů Dunajovice-2 a 3 a sledovaných vrtů Dunajovice-4, 8, 9, 11 a 13. *Manuskript — MND Hodonín*.
- Dudek, A. — Fediuk, F. — Palivcová, 1962: Petrografické tabulky. *Praha, V ČSAV*.
- Wolf, I. et al. 1981: Výzkum kolektorových vlastností ložiska Dolní Dunajovice. [Závěrečná zpráva.] *Manuskript — VÚGI Brno*.
- Zapletalová, I. 1976: Některé výsledky a problémy mikrobiostratigrafického výzkumu miocénu na JV svazích Českého masivu. *Zemní plyn nafta*, 22, s. 19—23.

Relations between natural radioactivity and mineralogy in rocks on the Dolné Dunajovice-23 drill hole

ANNA VARČEKOVÁ, VLASTIMIL KÁTLOVSKÝ

With the aim to characterize collector properties of rocks in the Dolné Dunajovice natural gas pool, laboratory mineralogical and petrographical tests were made on 19 samples coming from a gassy horizon of Lower Miocene (Eggenburgian) age in the DD-23 drill hole. Core samples were subject to investigations in thin section and binocular magnifier, applying X-ray analysis and gamma-spectrometry of natural radioactive elements (K, Th and U (Ra)). The investigated sample set represents fine- to medium-grained sandstone of various sorting. The polymict mineral composition is relatively monotonous reflecting material of granitoid source rocks. The main clastic constituents are quartz, feldspar, whereas the amount of biotite and rock fragments is lesser. Accessories are muscovite, tourmaline and staurolite. The matrix is composed of whether sericite-clay, carbonatic or glauconitic.

Results of microscopic investigations and of gamma-spectrometric measurements are in tab. 1.

Correlations between single laboratory results used reveal several interesting relations between the share of fraction under 0.06 mm and concentrations of Th, U and K. Differences in concentrations of radioactive elements within the vertical profile in drill hole appear at the same composition of the arenite constituent therefore such differences are due to changes in the composition of the matrix. This matrix represents, in the majority of cases, the most fine-grained fraction of the rock, except for sample where glauconite creates large crystals in the matrix filling up the space between clastic grains (sample No 13).

The feature led us to testing of correlations between the natural radioactivity and percentage share of the fraction under 0.06 mm in the rock. Correlation plots for single radioactive elements disclosed the following dependences.

The increase of the amount of less than 0.06 mm fraction of the rock, where the X-ray analysis points to the presence of kaolinite, leads to the increase of Th contents in samples. Exceptions are the cases where carbonate occurs in the fine fraction (sample No 10). In some cases, slight increase of Th contents was found in the field of the fine-grained fraction what may be explained by the presence of other than clay minerals. Probably, this amount of Th is bound to feldspars.

The dependence of K contents on the amount of the under 0.06 mm fraction is less pronounced if compared with that of Th. The feature may be explained by differences of potash distribution in single minerals. Figurative points in the fig. 6 may reveal the content of feldspar, glauconite or else biotite and muscovite concentrating into the fine fraction.

In the case of uranium contents of the under 0.06 mm fraction, a positive correlation between both values has been proved. In cases where carbonate may be supposed to share the fine fraction (samples No 10 and 19), the increase of uranium content with that of the fine fraction lacks. The role of glauconite in the distribution of uranium remains not entirely clear.

Preložil I. Varga