

karbonátovou žilovinu. Vzhledem k charakteru studovaných vzorků, jejich přesné lokalizaci a informacím ze starší i novější literatury je zřejmé, že je liebigit hojným sekundárním minerálem, který vzniká jak v opuštěných důlních chodbách, tak i za příhodných podmínek ve starých odvalech a oxidační zóně uranových ložisek. Nález liebigitu doplňuje velmi zajímavou paragenezi sekundárních uranových minerálů na uranovém ložisku Zálesí u Javorníka.

Použitá literatura

EVANS, H. T. – FRONDEL, C. (1950): Studies of Uranium Minerals (II): Liebigit and Uranothalite. – Amer. Mineralogist, 35, 251–254.

- FROST, R. L. – ERICKSON, K. L. – WEIER, M. L. – CARMODY, O. – ČEKJA, J. (2005): Raman spectroscopic study of the uranyl tricarbonate mineral liebigite. – J. molecul. Struct., 737, 173–181.
- HOLLAND, T. J. B. – REDFERN, S. A. T. (1997): Unit cell refinement from powder diffraction data: the use of regression diagnostics. – Mineral. Mag., 61, 65–77.
- MEREITER, K. (1982): The Crystal structure of Liebigite $\text{Ca}_2(\text{UO}_2)(\text{CO}_3)_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$. Tschermarks mineral. – Petrogr. Mitt., 30, 277–288.
- STRUNZ, H. – NICKEL, E. (2001): Strunz mineralogical tables, 9th ed., 870p.
- VOGL, J. F. (1853): Drei Neue Mineral-Vorkommen von Joachimsthal. – Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst., 4, 221–223. Wien.

Fotografie liebigitu je v příloze XI

VÝZKUM GEOCHEMICKÝCH A PETROFYZIKÁLNÍCH ZMĚN NAD LOŽISKEM UHLOVODÍKŮ ŽDÁNICE Investigation of geochemical and petrophysical changes over the Ždánice hydrocarbon deposit

MILAN MATOLÍN¹ – MILOŠ ABRAHAM² – JIŘÍ DOHNAL¹ – JAROMÍR HANÁK³ – ZDENĚK JÁNĚ¹ – IVAN KAŠPAREC⁴ – ZDENĚK STRÁNÍK³

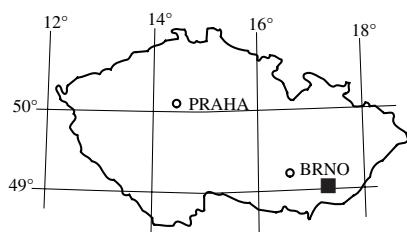
¹ Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Albertov 6, 128 43 Praha 2

² GEOMIN družstvo Jihlava, Znojemská 78, 586 56 Jihlava

³ Česká geologická služba, Leitnerova 22, 658 69 Brno

⁴ Exploranium CZ, s.r.o., Hudcová 56b, 621 00 Brno

(24-44 Bučovice)



Key words: hydrocarbon deposits, migration of fluids, element redistribution, geochemical and petrophysical changes

Abstract: Study of geochemical and petrophysical changes over the hydrocarbon deposit Ždánice, 30 km ESE from Brno, Czech Republic, has focused on the possibility of identification of these changes and their specification for prospecting purposes. A complex research over the productive zone of the deposit (11 km^2) and in the surroundings, implying geological mapping, drilling of 18 shallow boreholes, logging and sampling in boreholes, field geochemical measurement of natural radionuclides K, U(Ra) and Th, radon and thoron in soil gas, thermometry and gas permeability of soils, conducted on two (6.8 km and 8.3 km) regional profiles, and laboratory determination of elemental contents and minerals, magnetic susceptibility, carbon and sulphur components, permeability and density of rocks, was performed in 2003 and 2004. In order to distinguish the geochemical and petrophysical parameters, data are grouped into two sets and statistical methods are applied in the present time.

Publikované výsledky studií (SAUNDERS et al. 1993) popisují geochemické změny v horninovém prostředí, ke kterým dochází nad ložisky uhlovodíků. Autoři studií předpo-

kládají nad těmito ložisky vertikální pohyb lehkých uhlovodíků (metanu až propanu), které v interakci s podzemními vodami vytváří kyselinu uhličitou. Kyselina uhličitá spolu s organickými kyselinami působí destrukcí zejména jílových minerálů, při které se uvolňují některé mobilní prvky např. draslík a uran. Geochemické procesy nad ložisky uhlovodíků vedou k redistribuci prvků a k petrofyzikálním změnám v horninách, které pro identifikaci ložisek uhlovodíků mohou být významné. Indikace takových změn naznačují výzkumy realizované též v území flyše východní Moravy (MÜLLER et al. 1997, ONDRA – HANÁK 1989). Cílem výzkumu vedeného za podpory Grantové agentury České republiky je studium migrace kapalných a plynných látek a následné redistribuce prvků a změn parametrů hornin nad ložiskem uhlovodíků Ždánice s vymezením jejich rozsahu a možností stanovení.

Geochemický a geofyzikální výzkum

Ložisko Ždánice leží 30 km VJV od Brna v prostoru ždánické jednotky flyšového souvrství. Přítomné nadložní sedimenty ždánicko-hustopečského souvrství mají psamitický, psamiticko-pelitický a pelitický vývoj. Produktivní zóna ložiska má přibližně plochu 11 km^2 , ložisko uhlovodíků je v hloubce 720–980 m. Komplex geologických a geofyzikálních prací výzkumu zahrnoval rekognoskaci terénu, geologické mapování, hloubení vrtů, odběry vzorků hornin z povrchu a z vrtů, povrchová geofyzikální měření, šlichovou prospekci a laboratorní analýzy horninových vzorků. Za účelem studia odlišení a specifikace geochemických, geofyzikálních a minerálních charakteristik byla

měření a výzkumy hornin situovány zčásti (cca 60 %) do produktivní zóny ložiska a rovněž do okolních hornin (40 %). Práce výzkumu byly započaty v roce 2003 a pokračovaly v roce 2004. Výzkum je veden organizacemi uvedenými v záhlaví této informace.

Geologické mapování a plošné a vertikální vymezení ložiska uhlovodíků Ždánice na základě stávajících znalostí a podkladů a doplňujících studií v měřítku 1 : 25 000 bylo základem pro situování následných prací. Z 18 vyhloubených jádrovaných vrtů v rozmezí hloubek 12–20 m bylo odebráno 444 + 300 vzorků pro stanovení radioaktivních prvků, hustotních parametrů, magnetické susceptibility, póravitosti a plynopropustnosti hornin. 200 vzorků bylo analyzováno metodou ROCK-EVAL pro stanovení minerálního uhlíku, organického uhlíku a síry. Terénním stacionárním gamaspektrometrickým měřením ve vrtech, s 500 zámkeryami a krokem 0,2 m, byly stanoveny přírodní radioaktivity K, U a Th. Komplexem geofyzikálních metod byly změřeny regionální profily A a B vedené přes vymezenou produktivní zónu ložiska Ždánice (60 % dat) do okolí ložiska (40 % dat). Na profilu A o délce 6880 m bylo změřeno 174 stanic, na profilu B o délce 8335 m bylo změřeno 214 stanic pro gamaspektrometrické stanovení K, U(Ra) a Th, stanovení objemové aktivity radonu a thoronu, teploty zemin v hloubce 0,8 m a plynopropustnosti zemin. Na území cca 60 km² bylo odebráno 50 šlichových vzorků a 50 vzorků řečištních sedimentů, které byly použity pro semi-quantitativní mineralogickou analýzu na 45 minerálů a jemná frakce vzorků byla analyzována metodou optické spektrální analýzy na 22 prvků.

Zpracování petrofyzikálních a geochemických dat terénních a laboratorních analýz hornin

Metody matematické statistiky jsou používány pro odlišení parametrů hornin souborů odpovídajících ploše produktivní zóny ložiska a neproduktivní zóně ložiska. Vzhledem k hloubkovému uložení ložiska a teoretickým předpokladům o mechanismu redistribuce prvků a petrofyzikálních změn hornin lze předpokládat neostré hranice obou souborů.

Dosavadní postupy zpracování dat povrchových geofyzikálních měření ukazují na značný vliv změn litologie sedimentů flyše na naměřené hodnoty a nezbytnosti potřebné detailní analýzy tohoto vztahu. Předběžné testy stanovení rozdílů středních hodnot posuzovaných souborů ukazují trend rozdílů souborů v parametrech koncentrace K, U(Ra) a Th (s nižšími hodnotami v produktivní zóně ložiska) a objemové aktivity radonu a thoronu (s náznakem zvýšených hodnot v produktivní zóně). Teplota zemin, zásadně rozdílná v terénu lesním a mimo les, nepodává při dosavadním způsobu zpracování charakteristiku souborů, měřená plynopropustnost zemin je odrazem litologie.

Dosavadní různé testy zpracování souborů dat laboratorních analýz některých parametrů horninových vzorků ukazují na odlišení souborů, avšak výsledky testů nejsou vždy kompatibilní. Indikace naznačují změny (snížení) obsahu K, U a U(Ra) a jejich normovaných poměrů v produktivní zóně ložiska. Šlichová prospekte vymezila oblasti kontaminace zemin zřejmě antropogenního původu, zatímco mineralogické a prvkové analýzy nelze zatím vázat k oblastem produktivní a neproduktivní zóny ložiska.

Pro komplexní zpracování dat a hodnocení výsledků je vymezen rok 2005. Dosavadní indikace odděleného zpracování jednotlivých měření a parametrů je nutno považovat za předběžné.

Výzkum byl realizován za podpory grantového projektu GA ČR č. 205/03/1256.

Literatura

- MÜLLER, P. – MICHALÍČEK, M. – KREJČÍ, O. – FRANCÚ, J. – ŠIKULA, J. – STŘELCOVÁ, E. – HANÁK, J. – ONDRA, P. – KAŠPAREC, I. (1997): Geochemické procesy v horninovém prostředí s ložisky a těžbou uhlovodíků. – Sbor. přednášek 3. mezinárodní konf. New trends in exploration and production of hydrocarbons, Luhacovice.
- ONDRA, P. – HANÁK, J. (1989): Petrophysical correlation of flysch sequences of the eastern Moravia based on physical parameters. – Věst. Ústř. Úst. geol., 67, 2, 117–130.
- SAUNDERS, D. F. – BURSON, K. R. – BRANCH, J. F. – THOMPSON, C. K. (1993): Relation of thorium-normalized surface and aerial radiometric data to subsurface petroleum accumulations. – Geophysics, 58, 10, 1417–1427. Tulsa.