

ZVĚTRÁVÁNÍ FOSILNÍ ORGANICKÉ HMOTY NA VÝSYPKÁCH A HALDÁCH UHELNÝCH DOLŮ A ODVALECH POVRCHOVÝCH LOMŮ

WEATHERING OF FOSSIL ORGANIC MATTER AT COAL MINES SPOIL BANKS, TIPS AND TALUS PILES OF QUARRIES

(11-14 Sokolov, 12-33 Plzeň, 12-41 Beroun)

**Bohdan Kříbek¹ - Mojmir Strnad¹ - Jiří Čejka² - Václav Sedláček³ - Stanislav Hilgard³ -
Eva Šebestová⁴ - Hana Macurová⁵**

Sokolov Basin, Plzeň Basin, Barrandian, Organic Matter, Weathering

Zvětrávání fosilní organické hmoty bylo sledováno na výsypkách dolů Sokolovské hnědouhelné pánve, na haldách Plzeňské černouhelné pánve a na odvalech a osypových kuzelech vápencových lomů na Berounsku. Chemické složení organické hmoty na jednotlivých deponiích bylo studováno pyrolyzní plynovou chromatografií v kombinaci s hmotnostní spektrometrií. Sedimenty cyprisového souvrství ukládané na výsypkách Sokolovska obsahují organickou hmotu dvojího typu. Ve stratigraficky vyšších polohách se jedná o organickou hmotu řasového původu (kerogen I), v jejímž pyrolyzátu převládají alifatické uhlovodíky (alkany a alkeny, obr. 1A). V blízkosti slují je organická hmota cyprisového souvrství tvořena kerogenem uhelného typu (kerogen III), jehož pyrolyzát obsahuje jak alifatické uhlovodíky, tak značné množství aromatických molekul a jejich oxi-derivátů (obr. 1B). Stejný charakter má i pyrolyzát podložních uhelných slujů. Uhelné jílovce na haldách Plzeňska obsahují organickou hmotu uhelného typu (kerogen III). Její pyrolyzát je však ve srovnání se Sokolovskem jednodušší, vzhledem k vyššímu stupni termální zralosti organické hmoty (obr. 1C). Vysoce zralá organická hmota převážně řasového typu ze silurských břidlic na Berounsku poskytuje jen velmi malé množství pyrolyzátu, v jehož spektru dominují nízkomolekulární alkany (obr. 1D).

V procesech zvětrávání se charakter pyrolyzátu příliš nemění, velmi rychle však klesá jeho množství. To odpovídá zjištěnému poklesu hodnot IH (Rock Eval) v průběhu zvětrávání. Na Sokolovsku klesají hodnoty III z 600–700 mg HC/g C_{org} v čerstvých horninách na 400–500 (zvětralé materiály výsypky), na Plzeňsku z 200–250 (čerstvý materiál) na 50–100 (silně zvětralé haldy), na Berounsku z 200 (čerstvý materiál) na 50 a méně (zvětralé osypy).

Pokles hodnot IH vysvětlujeme mikrobiální degradací organické hmoty, při které jsou přednostně metabolizovány alifatické uhlovodíky. Tento proces je doprovázen chemickou oxidací kerogenu, který se projevuje postupným růstem intenzity vibrační kyslíkatých funkčních skupin v IR-spektrech kerogenu. Zvýšení absorpce v oblasti 1 600–1 640 cm⁻¹ (nekonjugovaný karboxyl, karbonyl, ketony) a v oblasti 1 100–1 250 cm⁻¹ (C-O vazby etherů a esterů) je zvláště patrné u kerogenu uhelného typu (kerogen III). Při zvětrávání řasového kerogenu cyprisového souvrství se charakter jeho IR-spektru výrazně nemění. To odpovídá i výsledkům studia huminových látek a fulvokyselin, jejichž množství v uhlí a uhelných jílovcích na Sokolovsku s procesem zvětrávání prudce roste (z 5 na 60 %) zatímco v horninách cyprisového souvrství se jejich množství zvyšuje nepatrně: z 0,5 na 1,1 %.

Z agrochemického hlediska je důležitým zjištěním, že v procesu zvětrávání dochází v substrátech deponovaných na výsypkách a haldách k poklesu hodnot N/C, tj. k obohacení substrátu dusíkem. V horninách cyprisového souvrství, které obsahují organickou hmotu řasového (alifatického) typu je tento pokles velmi rychlý. Hodnoty N/C=10, která je typická pro recentní půdní humus, je v nich dosaženo v průběhu 35 let (obr. 2). Stejných hodnot dosahují horniny z lomů na Berounsku v průběhu 50 let. Ve vzorcích které obsahují organickou hmotu uhelného typu se poměr C/N v dlouhodobě zvětralých materiálech pohybuje kolem hodnoty 40 až 50. To vysvětlujeme jednak vysokým poměrem C/N v nezvětralé organické hmotě uhelného typu, jednak produkcí antiseptických látek (fenolů a kresolů), které brání rozvoji mikrobiální aktivity.

Na všech studovaných lokalitách je rychlost změn organické hmoty v průběhu zvětrávání úměrná délce expozice vzorků atmosférickému kyslíku. U vzorků deponovaných pod hladinou spodní vody je rychlost zvětrávání velmi nízká. Znamená to, že příliš brzké překrytí zemín orníci při melioračních pracích zpomaluje rozvoj mikrobiální činnosti a transformaci fosilní organické hmoty v meliorizovatelný substrát.

Tyto výzkumy byly podporovány grantovým projektem schváleným Grantovou agenturou České republiky ze dne 18. 9. 1994 pod registračním číslem 205/95/015.

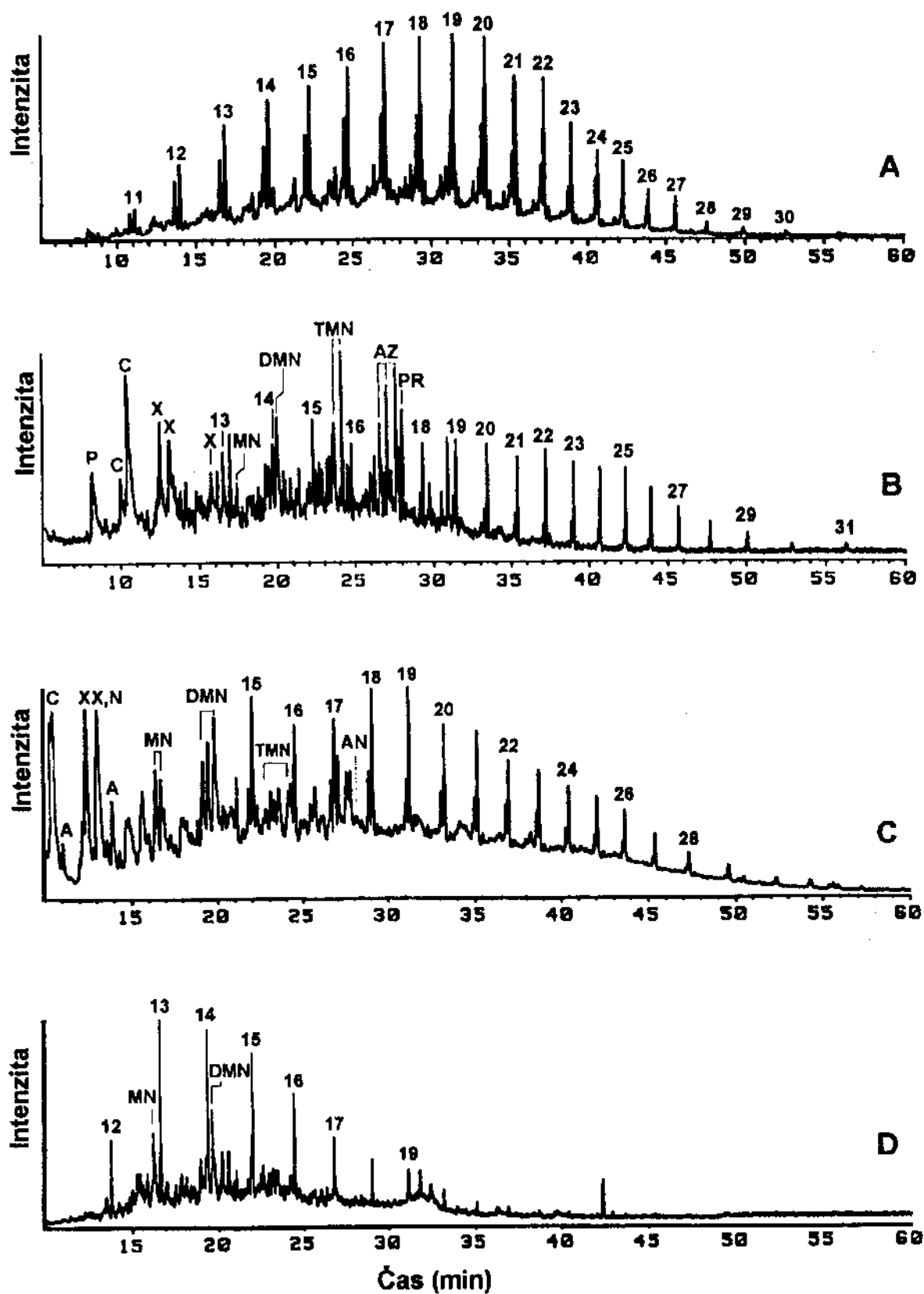
¹ Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

² Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského, Akademie věd ČR Dolejškova 3, 182 23 Praha 8

³ Ústav geochemie a nerostných surovin Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

⁴ Ústav struktury a mechaniky hornin Akademie věd ČR, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8

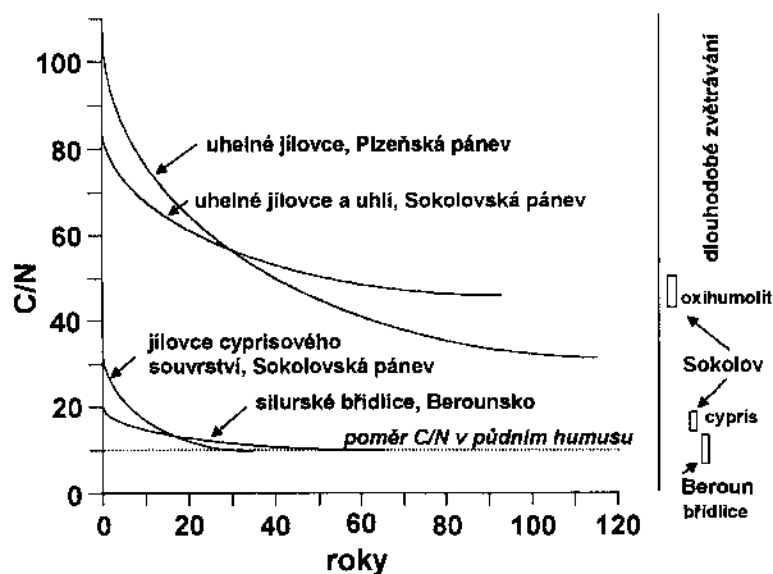
⁵ Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Žabovřeská 250, 156 27 Praha 5



Obr. 1. Chromatogramy pyrolyzátního zůstatku získaného z organické hmoty v horninách výsypků a hald.

A: cyprisové jílovce Sokolovské pánve; B: cyprisové jílovce, uhelný „průvodce“ v nadloží sloje Antonín; C: karbonské jílovce Plzeňské pánve; D: silurská vápenná břidlice z lomů Kosov

A – alkylaromát, AN – antracen, AZ – ethyl- a methylazuleny, C – kresol, DMN – dimethylnaftaleny, MN – methylnaftaleny, P – fenol, PR – pristen, X – xylenol. Čísla odpovídají počtům uhlíků v řetězcích n-alkanů



Obr. 2. Hodnoty C/N v čerstvých materiálech a různě starých deponiích v závislosti na době zvětvávání. Pro srovnání jsou vyneseny stejné hodnoty pro materiály, které dlouhodobě zvětvávají na přirozených odkryvech

NOVÉ POZNATKY O ZLATONOSNÉ MINERALIZACI V ENDOKONTAKTNÍ ZÓNĚ STŘEDOČESKÉHO PLUTONU JV. OD PŘÍBRAMI

NEW KNOWLEDGE ON THE GOLD-BEARING MINERALIZATION IN THE ENDOCONTACT ZONE OF THE CENTRAL BOHEMIAN PLUTON SE OF PŘÍBRAM

(22-21 Příbram)

Jiří Litochleb¹ - Vladimír Šreín² - Milan Lantora³

Central Bohemian Pluton, Mineralogy, Electron microprobe, Bismuth minerals, Gold

Po ukončení dobývacích prací na příbramském uranovém ložisku v roce 1991 je jv. od Příbrami realizován projekt výstavby podzemního kavernového zásobníku plynu (dále jen KZP). Ražba systému komor a spojovacích chodeb probíhá v úrovni 21. patra šachty č. 16 Háje pod obcemi Jesenice a Buk v hloubce kolem 1 000 m. Báňské práce pro geologický výzkum zpřístupnily endokontaktní zónu středočeského plutonu do vzdálenosti ca 2 km jv. od kontaktu s proterozoikem příbramské antiklinály.

V rámci geologické dokumentace ražeb byly od počátku sledovány i projevy hydrotermální mineralizace v tektonicky porušených granitoidch. Po překřížení křemenné žíly s anomálními akumulacemi Bi-minerálů chodbou ZV-13 z překopu D 2 v roce 1993 (Litochleb et al. 1994) byl další mineralogický a paragenetický výzkum přednostně zaměřen na tento typ mineralizace. Za účelem laboratorního výzkumu (rudní mikroskopie, rtg. difrakční analýza a elektronová mikroanalýza) byly do konce roku 1995 odebrány vzorky z křemenných žil zlatonosného typu ve 14 důlních dílech v z. a jv. části KZP. Makroskopická rudní mineralizace s typomorfními minerály bismutu byla zjištěna zejména ve výplni křemenných žil v chodbách ZV-13, ZV-14, Z-3 a Z-42. Úložné poměry těchto žil jsou přes hloubkový rozdíl 900–1 000 m analogické nedalekému výskytu zlata u Bytčizy (Stoček 1918).

Středočeský pluton, tvořený v endokontaktní zóně křemennými diority až granodiority (tonality), hybridními granity a granodiority s bazickými xenolity a růžovými hrubozrnnými granity, je porušen tektonickými strukturami směru SZ-JV až SSZ-JJV s úklonem 60–75° k JZ až JJZ. Průvodním jevem je častá karbonátová výplň dislokací a