

## Silicity v podloží uhelné sloje na velkolomu Čs. armády v SHR

Při vyhodnocování vrtného průzkumu byl v prostoru zrušených obcí Kundratice a Dřínov zjištěn neobvykle pestrý litologický vývoj souvrství podložních jílů a písků v bezprostředním podloží uhelné sloje. Mocnost komplexu podložních sedimentů je značně proměnlivá. V závislosti na morfologii předsedimentačního terénu kolísá v rozmezí 1–25 m. Většina vrtů byla ukončena v malé houbce pod bází uhelné sloje a ověřila tedy vývoj jen svrchní části souvrství. Pouze ojedinělými vrtů byla prováděna úplná mocnost a vrtů byly zastaveny v terciérních vulkanitech, svrchní křídě nebo krystaliniku.

Výsledky vrtného průzkumu byly konfrontovány s dočasnými odkryvy podložních hornin za postupující porubní frontou na dně lomu. Jedná se o drenážní příkopy, čerpadlá jílky a další technické práce vyhloubené max. do hloubky 5 m.

Stratigrafické zařazení provedli P. Čtyroký — A. Elznic (1977) na základě paleontologického určení hojného výskytu měkkýši fauny. V souladu s podobnými výskytu na jiných lokalitách v SHR zařazují svrchní část souvrství podložních jílů a písků na rozhraní s uhelnou slojí do spodního burdigalu (leggenburg).

V litologicky pestrém vývoji se střídají základní typy hornin — jílovce, prachovce, pískovce, vápence, uhlí a silicity. Mimo to jsou zastoupeny nejrůznější přechodné horniny — uhelné jílovce, vápnité jílovce, jílovité písky, uhelné vápence, silicifikované uhlí atd. Vertikální i horizontální litologická variabilita znemožňuje korelace vrstev ve vrtných profilech a tím i podrobnou faciální analýzu.

Z hlediska povrchového dobývání nejvýznamnější a z miocenních pánevních sedimentů dosud neznámou horninou jsou silicity. Jsou to velmi tvrdé kompaktní horniny podobající se do značné míry některým slovenským „limnokvarcitům“ z okolí Banské Štiavnice.

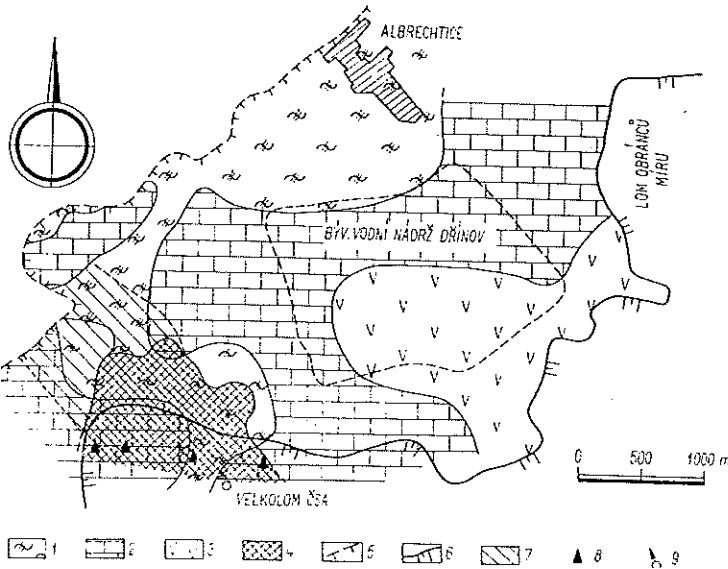
Mají většinou šedočernou až černou barvu, vyskytují se však i tmavohnědé, bělošedé a skvrnité. Při nárazu se tříší na ostré štěpinky s charakteristickým lasturnatým lomem. Obsahují značné množství dutin nepravidelných tvarů o velikosti až 15 cm. Místy je lze označit jako kavernózní horninu. Malé dutiny jsou většinou zcela vyplněny modrošedým až modrobílým chalcedonem, který na stěnách větších dutin vytváří různě mocné povlaky a kůry s častými ledvinitými a krápníkovými tvary.

Místy bývají při větších mocnostech i zřetelně vrstevnaté. Chalcedon vyplňuje také hustou nepravidelnou síť puklin (žilek) v silicitu. Nejmladší generací SiO<sub>2</sub> je křišťál, který v dutinách a puklinách obvykle nasedá na chalcedon. Ze souvislé polohy na bázi vyrůstají do volného prostoru dokonale omezené a čiré krystaly křišťálu o velikosti až 1,5 cm.

Pro všechny typy silicítů jsou charakteristické velmi hojná, dobré a zřetelně zachovalé, zcela silicifikované stonky rostlin. Mají převážně kruhový nebo mírně oválný průřez bez jakýchkoliv stop tlakové deformace. Dosahuje průměru až 2 cm a některé polohy silicítů jsou jimi doslova přehuštěny. při odběru vzorků, většinou rozptýlených trhacími pracemi a dobývacími stroji, lze jen obtížně určit původní orientaci stonků. Je pravděpodobné vertikální, často se vyskytují stonky orientované subparallelně až paralelně. Na průřezech stonků je zřetelné vyplnění hmotou okolního silicitu s tmavší sití původních pletiv a chalcedonovou nebo i křišťálovou výplní pórů a dutin. Některé části stonků bývají i duté s povlaky chalcedonu a křišťálu na stěnách.

Vedle silicifikovaných stonků rostlin se v silicitech vyskytují velmi často ulity plžů o velikosti 1–2 cm. Vyplňují ulit okolní silicitovalou hmotou je většinou neúplná. Zbývající malé dutinky jsou částečně vyplněny (stejně jako v okolním silicitu) chalcedonem a křišťálem. Dobře zachovalé ulity bělošedé barvy jsou zcela silicifikovány. Podle předběžného určení jde o plze rodu Cepaea a pravděpodobně o shodnou faunistickou asociaci, kterou popsal P. Čtyroký — A. Elznic (1977) z lokality vzdálené cca 1000 m.

Z nedokonalých odkryvů na dně lomu a z profilů vrtů lze usuzovat, že silicity vytvářejí složitější drobná tělesa typu vrstevnaté čočkovitých útvarů a plochých velkých konkrecí, často s přechodem do okolních silicifikovaných hornin. Ve vertikálním profilu jsou silicity zastoupeny od báze souvrství podložních jílů a písků (vrt Kondratice 47,91 a další) až po vlastní uhelnou sloj. V uhelné sloje byla zjištěna silicifikace uhelné hmoty i výskyt silicítů do značné výšky nad patou sloje (vrt Kondratice 65



Obr. 1 — Schematizovaná geologická mapa podloží miocenních pánevních sedimentů. Vysvětlivky: 1 = krystalinikum, 2 = svrchní křídá, 3 = terciérní vulkanity, 4 = rozsah ověřeného výskytu silicítů, 5 = výchoz, resp. vyklínění uhelné sloje na krušnohorském okraji pánve, 6 = hranice porubních front povrchových dolů, 7 = předpokládaný rozsah silicifikace hornin v podloží uhelné sloje, 8 = dokumentované odkryvy silicítů na dně lomu, 9 = zjištěné výskyt v proplyněných vod na dně lomu.

— 4,45 m; vrt Kundratice 73 — 9,60 m). Výskyt silicítů je doprovázen silicifikací okolních hornin, především jílovců a uhelných jílovců. Podle množství rozptýleného organického materiálu mají světle hnědou až černou barvu. Kromě jemného organického pigmentu často obsahují subparalelně uspořádanou uhelnou hmotu (neurčité zuhelnatělé zbytky rostlin). Pro tyto horniny je typický vysoký počet naprostě nedeformovaných ulit plžů. Silicifikované ulity jsou často nedokonale vyplněny okolní horninou a v dutinkách se vyskytuje chalcedon a křištál. Zajímavé je, že v těsném sousedství silicítů a silicifikovaných jílovců byly zjištěny vrstevnaté sladkovodní vápence a vápnité jílovce s vysokým podílem organického pigmentu a zuhelnatělé rostlinné drti. Obsahují velké množství tlakem zcela deformovaných, zploštělých vápnitých ulit plžů na vrstevních plochách. Odpovídají zcela přesně popisu stejných hornin, uváděnemu P. Čtyrokým — A. Elzničem (1977).

Petrologickým studiem hornin svrchní části podložního souvrství se zabýval M. Mág (1983). Na základě mikroskopického studia výbrusů, RTG a DTA zjistil mineralogické složení silicítů, na kterém se podílejí: vláknitý a zrnitý křemen, tridymit, cristobalit, kryptokrystallický a vláknitý chalcedon. Kromě vyjmenovaných minerálů  $\text{SiO}_2$  byly v silicitech zjištěny ještě dálší příměsi a minerály: organická hmota, kuličky disulfidu Fe, červená až oranžová pylová zrna, jílové minerály, místy relikty kalcitu. V žádném vzorku nebyly zjištěny křemičité mikroorganismy. Disulfidy Fe jsou přítomny kromě mikroskopických kuliček v silicitové hmotě také jako povlaky a drobné krystalky v dutinách a puklinách silicítů. Jejich studiem se v současné době zabývá A. Dubanský.

Rozsáhlý výskyt silicítů v souvrství podložních jílů a písků a místy i ve spodní části sloje je zatím v severočeské hnědouhelné pánvi zcela výjimečný. Naproti tomu projevy silicifikace propustných hornin (písky, štěrky) jsou dobré známy v celém vertikálním profilu pánevnických sedimentů včetně nejmladšího lomského souvrství. J. Čadek a M. Malkovský (1967) je dávají jednoznačně do souvislosti s fyzikálně chemickými procesy v hydrogeologickém režimu podzemních vod, který se v horninovém masívu vytvářel v průběhu diageneze.

Naproti tomu silicity lze pokládat za původní chemogenní sedimenty, které vznikly ve značně differencovaném prostředí močálů, jezírek a rašelinišť.

#### Obalovaná zrna

Obalovaná zrna vždy přitahovala pozornost přírodovědců a geologů. Zájem o tyto zvláštní útvary vyplývá z jejich specifického tvaru a z jejich významu pro sedimentologické úvahy a stanovení sedimentačního prostředí. Recenzovaný sborník shrnuje příspěvky 60 mezinárodně uznávaných specialistů a sumarizuje současný stav znalosti. Čtrnáct obecných článků diskutuje problémy klasifikace, složení, výskytu, morfologie a diageneze povlečených zrn. Většina ostatních příspěvků jsou podrobně dokumentované případy z kenozoických, mezozoických, paleozoických a prekambriických formací z různých částí světa. Osmatřicet takto koncipovaných příspěvků většinou detailně popisuje slupkovitou stavbu, sedimentační podmínky (pozorované nebo předpokládané) a charakter sedimentačního prostředí, tj. většinou karbonátové obalované zrn a kůr. Jsou popisovány stromatolity, traverty a vápnité pancíře. Nekarbonátickými útvary se zabývá jeden článek o Fe ooidech, o fosfátem bohatém onkoidu, Fe vadoidu a o akrečních lapillech. Pro název knihy byl použit termín povlečená nebo obalovaná zrna, protože podle názoru redaktora lépe nahrazuje termín oolitu a zahrnuje i pisolity. V úvodní kapitole je navržena klasifikace nejprve podle velikosti na mikroidy, tj. zrna menší než 2 mm, pisoidy

nižší s dostatečnou přinosem volné kyseliny křemičité. Kromě vzniku silicítů ve formě samostatných těles prosékovala kyselina křemičitá do okolních nezpevněných půrovitých sedimentů — jílovo-uhelného a vápnitého bahna, ve kterém docházelo k začlenování  $\text{CaCO}_3$  a postupné silicifikaci. V každém případě však vznik silicítů a převážná část procesu silicifikace okolních hornin proběhl před jejich zakrytím dalšími sedimenty, a tedy i před počátkem diageneze.

Pro uvedený předpoklad svědčí tato faktum:

- přítomnost neporušených ulit plžů a stonků rostlin na rozdíl od porušených, tlakem zploštělých ulit v nesilicifikovaných vápnitých jílovcích,
- silicifikace jílovců, které jsou po diagenezi již nepropustné,
- přítomnost značného množství dutin bez stop porušení tlakem,
- přítomnost pylových zrn.

Původ značného množství volné kyseliny křemičité lze hledat v různých zdrojích. Při dosti značnému stupni zakrytí terénu na úrovni báze uhelného sloje se zdá dosti nereálným zdrojem proces zvětrávání kryrstalinita a svrchní křídy. Mnohem pravděpodobnějším zdrojem zřejmě byly vývěry podzemních vod. Je olázka, zda mohlo jít o přelivu na vhodných strukturách oběhových cest podzemních vod nebo spíše o vývěry mineralizovaných pramenů doznívajícího vulkanismu. Tomu by nasvědčovaly i rozptýlené vývěry proplyněných kyselek zjištěných (nedokumentovaných) na dně lomu.

*Rozsah zjištěných silicítů a silicifikovaných hornin na mapce ukazuje, že jde o dosti významný problém pro povrchové dobývání. Kromě obtížného hloubení drenážních rýn a čerpacích jímek se již při měrném úklonu uhelného sloje dostanou silicity do tězebních rezů kolesových rýpadel. Tvrde kompaktní horniny je potom nutné odtržit pomocí trhacích prací a pomocné technologie dobývání.*

*Při provádění průzkumných vrtů je tedy třeba vžít v úvahu uložení uhelného sloje a v souladu s postupem lomu při větším sklonu uhelného sloje dovršovat vrtu do větších hloubek pod bází sloje. Nemusí se vždy jednat o silicity, stejný význam mají i jiné, obtížně rozpojitelné horniny (vulkánky, pískovce).*

*Silicity a silicifikované horniny jsou zajímavé i z hlediska sběrateelského. Některé kusy s dutinami vyplňenými chalcedonem a křištálem jsou velmi atraktivní. Silicity se dají velmi dobře broušit a leštít a mohou sloužit i jako materiál pro výrobu drobných šperků.*

(2–10 mm) a termín makroidy je určen pro útvary větší než 10 mm. Dále je klasifikace rozdělena podle chemického nebo biologického vzniku útvarů na ooidy vzniklé ve freatickém prostředí a vadoidy ve vadovním. Inkrustované červené řasy jsou zahrnuty pod pojmem rhodoidy a zelené a modrozelené řasy pod onkoidy. Příslušné horniny se jmenují oolit, vadolit, rhodolit a onkolit. Užití pojmu vadovní a freatický není patrně právě nejčastější a časem se asi změní. Zajímavé poznatky přináší článek, kde se diskutuje frakcionace izotopů stopových prvků v karbonátických ooidech. Většina autorů se shoduje v tom, že pro jejich vznik v mořském prostředí je zapotřebí po určité době stabilizovaná hloubka mezi 2–5 m a turbulentní prostředí. V knize je často citována Sorbyho studie karlovarských ooidů, které jsou charakteristické tangenciálním růstem aragonitových krystalů. Rozsah sborníku byl patrně úmyslně omezen převážně na karbonátická povlečená zrna, protože nejsou ani ve zmínce uvedeny bauhity, Mn oolity a ani krátce mořské Mn konkrece. Ten to přístup by zasloužil určité zdůvodnění v úvodu knihy. Sborník pod názvem „Coated grains“ editora Tadeusza Peryta vydalo nakladatelství Springer. Obsahuje 655 stran a velké množství dokonalých fotografií.

P. R.