

## LITOSTRATIGRAFIE A SEDIMENTOLOGIE GODULSKÉHO SOUVRSTVÍ S.S. V MORAVSKOSLEZSKÝCH BESKYDECH

Litostratigraphy and sedimentology of the Godula Formation s.s. in the Moravskoslezské Beskydy mountains

MOJMIŘ ELIÁŠ

Mexická 5, 101 00 Praha 10-Vršovice, E-mail: elias@cgu.cz

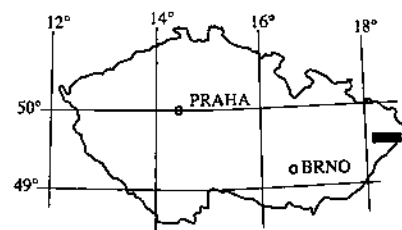
25-14 Valašské Meziříčí, 25-21 Nový Jičín, 25-22 Frýdlant n. Ostravicí, 25-23 Rožnov p. Radhoštěm, 25-24 Turzovka, 26-11 Jablunkov, 26-13 Čadca

Key words: Silesian Unit, Godula Formation, Uper Cretaceous, Submarine fan, Litostratigraphy, Sedimentology

Godulské souvrství s.s. (cenoman-campan) je svým rozšířením a mocností (max. ca 3150 m v profilu Morávkou) dominantní součástí godulského vývoje a důležitou částí slezské jednotky. Jeho proti erozi poměrně odolné horniny budují hlavní masiv Moravskoslezských a Slezských Beskyd. Jsou to flyšové uloženiny, především turbidity, tvořící soustavu podmořských vějířů (ELIÁŠ 1979, 1984, SLOMKA 1995). Godulské souvrství s.s. se vyznačuje v podélném i v příčném směru značnými výkyvy mocností. I přes poměrně četné odkryvy, zejména v korytech potoků na s. svazích Moravskoslezských a Slezských Beskyd a v Jablunkovské kotlině, je poznání architektury godulského souvrství s.s. obtížné. Vzhledem ke svému podélnému průběhu, často napříč kuzelem, podávají profily obvykle informace jen o místních poměrech. Obtížně z nich dedukujeme informace o vnitřní stavbě celého tělesa, protože často odkrývají vývoje, které ležely v různých částech vějíře, a ne jejich vertikální sled. Výjimkou jsou některé vrty, které byly hloubeny zcela v godulském souvrství s.s. (Staré Hamry 1, 1a – ROTH 1973, ELIÁŠ 1965) nebo jím v různé délce prošly (např. Krásná 1 a další – ROTH 1979, 1980, MENČÍK et al. 1983). Kromě vrtu Staré Hamry-1a však nebylo v žádném z nich průběžně odbíráno jádro a při hodnocení jejich profilů je nutno vyjít jen z vrtných úlomků, intervalových jader a z karotážních měření. Tyto okolnosti způsobují i mnoho nejasností týkajících se vnitřního členění godulského souvrství s.s., zejména prostorového rozložení pásu s převahou mocných pískovcových poloh nad vrstvami jílovců.

O vnitřní dělení godulského souvrství s.s. na spodní, střední a svrchní godulské vrstvy se na našem státním území jako první pokusili MATĚJKA a ROTH (1949), a to podle vzoru vypracovaného polskými geology (např. BURTAN 1939) ve Slezských Beskydech. Tuto představu rozpracovali v povodí Ostravice MENČÍK a PEŠL (1955). Návrh vnitřního členění godulského souvrství s.s. se především zakládá na:

1. poměru pískovců a jílovců,
2. frekvenci výskytu pískovcových poloh o mocnosti několika decimetrů až metrů,
3. přítomnosti pískovcových pásu s nahromaděním pískovcových poloh mocných 1 m a více.



Podle těchto kritérií byly v typové oblasti (povodí Ostravice a Morávky) vyčleněny i střední godulské vrstvy, jejichž spodní hranice v profilu Ostravice se původně kladla na bázi převážně pískovcového pásu s metrovými polohami hrubozrnných až středozrnných pískovců a drobnozrnných slenců. Tyto vrstvy vystupovaly zejména v tzv. „Arcibiskupském“ kamenolomu u bývalé železniční zastávky Šance a dále v přilehlých částech údolí Ostravice a Řečice (dnes v zátopném území přehrady Šance). Menčík (in MENČÍK – TYRÁČEK 1985) posunul v mapě tuto hranici asi o 1 km k S, do míst, kde se v neregulovaném korytě Ostravice začaly často objevovat pískovcové polohy o mocnosti 0,5–1,0 m a více. Ještě subjektivněji je i v typické oblasti chápána hranice mezi středními a svrchními, resp. přechodními vrstvami godulskými.

S obtížemi při vymezování jednotlivých částí godulského souvrství se tedy nesetkáváme jen v z. části Moravskoslezských Beskyd, kde má godulské souvrství s.s. sníženou mocnost a též ne zcela typický vývoj, ale i tam, kde se toto členění považuje za platné (v. od povodí Čeladenky). Podle používaného modelu je nástup sedimentace středních vrstev godulských výrazně asynchronní a jejich báze leží v různé výšce nad bází godulského souvrství s.s. To vyvolává u spodních vrstev godulských kolísání mocnosti někdy i na malé vzdálenosti o více než 400 m. Komplikované je i kartografické znázornění středních vrstev godulských. Pískovcová pásma mají čochkovitý ráz, ale v geologických mapách se zpravidla zobrazují jako zcela průběžná tělesa a často se několik takových těles může spojit do jednoho celku. Rozdíly v mocnosti spodních vrstev godulských a v poloze báze středních vrstev godulských jsou velké, i když uvážíme, že případné komplikace mohou způsobovat jednak asynchronní průběh báze godulského souvrství s.s.

(godulské souvrství se může vyvíjet přímo ze lhoteckého souvrství nebo z mazáckých vrstev s ostravickým pískovcem nebo přímo z ostravického pískovce) a jednak nedostatek informací o vnitřní struktuře masivu godulského souvrství, v němž dosud nebyl proveden systematický strukturně tektonický výzkum. Současné vymezování a kartografické zobrazování není ani ve shodě s čočkovitým, často až korytovitým tvarem pískovcových těles a s povahou jejich doprovodných vývojů, které lépe odpovídají faciálnímu modelu hlubokomořského vějíře (ELIÁŠ 1979, 1985, SLOMKA 1995).

Proto, v rámci sedimentologické analýzy godulského souvrství s.s., jsme se pokusili posoudit i z tohoto hlediska dosavadní litostratigrafické členění godulského souvrství s.s. a porovnat jeho vývoj a rozšíření facií s některými modely podmořských vějířů (např. WALKER - MUTTI 1973, SCHOLLE - SPEARING 1988, READING et al. 1989, MUTTI 1992 a další).

Z výsledků sedimentologického výzkumu vyplývá, že typické vývoje tzv. středních vrstev godulských (např. kamenolomy v Řece, kamenolom Ráztoka, výchozy na úbočích Javorníku, Radhoště, Smrku, Lysé hory, v údolích Jičínky, Ostravice, Mohelnice, Lomné aj., podobně jako v „klasické“ oblasti, kde byly tyto vrstvy na našem území vymezeny – dnes již zatopené výchozy a lomy Šance a v údolí Řečice) převážně skládají hrubozrnné a středozrnné pískovce, někdy s polohami drobnozrnných slepenců. Vrstvy klastik jsou převážně homogenně nebo jednoduše pozitivně gradčně zvrstvené a střídají se s podřízenými polohami jílovců. Pro tyto vývoje je příznačná faciie „hrubozrnných turbiditů“ (LOWE 1982), případně středozrnných turbiditů (BOUMA 1962) proximálního až mediálního rázu. Podle klasifikace navržené Stowem (1985) v těchto sekvencích nalézáme sledy A2: 2–8, B2: 1, C2: 1–3. Nápadný je omezený výskyt až naprostý nedostatek uloženin typu „grain flow“, „debris flow“ a skluzových uloženin. Nástup mocných pískovcových poloh bývá proti podloží velmi náhlý, ostrý, provázený stopami eroze. U dostatečně mocných uloženin (v praxi v dobrých výchozech) je patrné celkové zjemňování a ztenčování vrstev do nadloží.

Dosud není zcela jasný laterální rozsah těchto těles. Podle dosavadních poznatků je šířka těchto pískovcových čoček – výplní koryt někdy větší než 1 km (údolí Řeky v Řece, zaplavené výchozy na Šancích a v údolí Řečice). Délku těchto těles pravděpodobně protažené čočkovitého („rukávovitého“) tvaru dosud neumíme odhadnout.

Uloženiny shodných tvarů a strukturních a texturních vlastností známe i z jiných částí godulského souvrství s.s. Jsou to tělesa drobnozrnných slepenců nebo hrubozrnných pískovců, která se buď považují za samostatné litologické jednotky nebo alespoň petrografické typy – pústevenské pískovce, pískovce typu malinovecké skály a nebo se zvlášť neoddělují. Jednotlivá tělesa těchto slepenců nebo pískovců se mohou poněkud lišit tak texturami, tak strukturami. Např. v pískovcích malinovecké skály (ELIÁŠ 1964) nalézáme vyšší podíl sedimentů typu grain flow a debris flow. Jiná tato tělesa se odlišují minerálním složením lehké a těžké frakce (ELIÁŠ 1995, 1970, MENČEK et al. 1983).

Mimo tato poměrně mocná pískovcová pásma jsou v téměř celém sledu godulského souvrství s.s. nepravidelně rozptýlené polohy pískovců 0,5–1,5 m mocné nebo jejich pásma (o celkové mocnosti 2 – přes 10 m), která rovněž tvoří výplně koryt. U těchto menších těles, známých zpravidla z jediného odkryvu, není možno objektivně rozhodnout, podobně jako u větší části dalších facií godulského souvrství s.s. (zejména jeho tzv. spodních a svrchních vrstev godulských), zda to jsou výplně koryt nižších řádů nebo zda již patří k mezikorytovým vývojům pravděpodobně střední nebo spodní části vějíře nebo k částem náplavových laloků a přechodním vývojům do sedimentů pánevních. Tyto sedimenty mají zpravidla vývoj distálních středozrnných až jemnozrnných turbiditů (PIPER 1987). Jsou to v detailu uloženiny proměnlivého rázu, blízcí se svými vlastnostmi faciím, které podrobně charakterizoval SLOMKA (1995) z polského území.

V godulském souvrství s.s. jako celku je patrný obecný trend zjemňování do nadloží. Projevuje se zvláště výrazně v nejvyšších částech godulského souvrství s.s. v z. části jejich rozšíření (od povodí Ostravice na Z). Podobně se setkáváme s převážně jemnozrnnými vývoji v území mezi Valašským Meziříčím a Hostašovicemi (MATĚJKA 1949; ELIÁŠ 1965, 1970), kde však patří okrajovým faciím. Pískovcová tělesa se usadila hlavně v korytech, která se soustředila především do spodní poloviny profilu. Analogicky podle modelů podmořských vějířů (l.c.) je možné předpokládat, že tato koryta se v prostoru a v čase přemísťovala. To vyvolává poměrně nepravidelný, chaotický vývoj (resp. nástup) středních vrstev godulských ve spodnějších částech godulského souvrství s.s. a nepravidelný výskyt pískovců malinovecké skály a dalších podobných těles ve vyšších částech sledu.

Sedimentologický výzkum naznačuje, že současně obtížně spojené s litostratigrafickým členěním godulského souvrství s.s. způsobila především představa o laterální stálosti jednotlivých vrstev a o usazování na plochem pánevním dně s poměrně pravidelným plošným rozšířením turbiditů. Skutečnosti však lépe odpovídá model hlubokomořských vějířů (na území ČR je možno oddělit dva hlavní, vějíř Moravskoslezských Beskyd a z. část vějíře Slezských Beskyd, stýkajících se v oblasti Jablunkovské brázdy), ve kterých se vyskytují protažená čočkovitá tělesa kanálových facií vějíře s.s. nebo jeho laloků, oddělovaná plošně rozšířenějšími mezikorytovými faciemi a vývoji vlastních laloků a přechodů do pánevních uloženin. Kartografické znázornění těchto těles je obtížné a vyžaduje dobré odkryvy a podrobné mapování ve velkém měřítku.

Je zřejmé, že litologické dělení godulského souvrství s.s. bude vyžadovat jiná kritéria než dosud používaná (mocnost a zrnitost pískovců, asociace těžkých minerálů, vázané na v detailu se měnící zdroje ap.). Jak prokazují sedimentologické výzkumy a geologické mapování, usazeniny koryt, tj. „středních vrstev godulských“ podle současného litostratigrafického dělení, a dalších pískovcových těles se mohou vyskytovat náhodně v celém objemu godulského souvrství s.s. Nemění na tom nic ani skutečnost, že v mode-

lových územích (povodí Ostravice ap.) lokálně užívané litostratigrafické schéma platí.

Těleso godulského souvrství s.s. je tektonicky a erozně omezeno. Jeho týlní část kryje zčásti nadložní istebňanské souvrství. Podle dosavadního seizmického průzkumu je pravděpodobné, že nepokračuje daleko za súlovský zlomový systém, kde se spíše noří do hloubky a je tektonicky amputováno (viz vrt Jablunka 1, který slezskou jednotku nezachytil). Analýzu komplikuje i to, že godulské souvrství je na povrchu odkryto šikmým erozním řezem, který v jeho spodnější části odkrývá převážně distální facie vějíře, zatímco proximální části vějíře a případně i spodnější části pánevního úpatí jsou známy spíše z vnitřního území při přechodu do istebňanského souvrství. Rozšíření jednotlivých facií též ovlivnila levostranná rotace asi o 40° k SZ (ELIÁŠ 1979). Rotace pravděpodobně způsobila, že jak u godulského souvrství s.s., tak u dalších litostratigrafických celků slezské jednotky jsou distální facie více rozšířeny na Z (okolí Valašského Meziříčí), zatímco proximální

na V (okolí Lomné a Jablunkova). Tento fenomén je pak zvláště výrazný u nadložního istebňanského souvrství.

Hlubší poznání detailní stavby godulského souvrství s.s. vyžaduje další sedimentologický výzkum a nové definice dílčích jednotek. Trojrozměrné členění godulského souvrství s.s. není dále možné provést bez chybějícího strukturálního výzkumu.

#### Literatura

- MENČÍK, E. et al. (1983): Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny. – Ústř. úst. geol. Praha. 307 s.  
 MENČÍK, E. - Tyráček, J. (1985): Přehledná geologická mapa Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny. – Ústř. úst. geol. Praha.  
 MUTTI, E. (1992): Turbidite sandstone. – Agip. Milano, 275 s.  
 READING, H. G. et al. (1989): Sedimentary environments and facies. – Blackwell. Oxford. 615 s.  
 SLOMKA, T. (1995): Głubokomorska sedimentacja silikoklastyczna warstw godulskich Karpat. – Pol. Akad. Nauk – odd. w Krakowie. Prace geologiczne 139. Kraków. 132 s.

## RECENTNÍ VÁPENCE (PĚNOVCE) V OKOLÍ ČESKÉ TŘEBOVÉ

### Recent calcareous foam sinter at Kohout near Česká Třebová (Czech Republic, Eastern Bohemia)

ILIJA PEK<sup>1</sup> - JAN ŠEBELA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

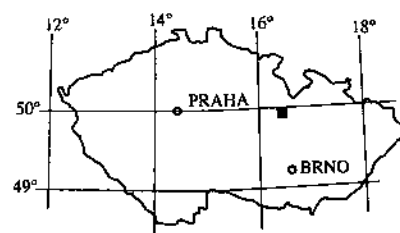
<sup>2</sup> Křib 1813, 560 02 Česká Třebová

(14-32 Ústí nad Orlicí)

*Key words:* calcareous foam sinter (tufa), surface water, chemical analysis, E Bohemia

Pěnovcové subakvatické inkrustace vznikají v korytě bezejmenného potoka, pramenícího cca 650 m sz. od kóty 473 m poblíž hájovny na Kohoutě (obr. 1). Potok cca 50 m nad uvedenou kótou přibírá zleva výtok z Pražské studánky a poblíž kóty 473 m propustí podchází silnici Litomyšl-Česká Třebová. V úzké strži podél pravé strany silnice se spojuje s potokem, pramenícím jv. od Zhořského kopce (560 m) a po cca 500 m se další propustí vrací na levou stranu silnice a vlévá se do prvního ze soustavy rybníčků v údolí Křivolík. Lokalita se nachází na j. úbočí Javorníku, tvořeném spongilitickými slínovci, písčítými slínovci, spongilitickými prachovci a glaukonitickými slínovci jizerského souvrství.

Z koryta potoka před propustí u silnice cca 30 m od kóty 473 m byly odebrány vzorky vody pro stanovení hodnoty pH a pro provedení chemické analýzy. V téže lokalitě byly sbírány před i za propustí úlomky škváry, čediče (s největší pravděpodobností splavené srážkovými vodami nebo odhrozněné koly projíždějících vozidel z přilehlé vyvýšené vozovky) a pískovce se vzájemně volnými inkrustacemi pě-



novce šedobílého zbarvení (obr. 2). Povlaky pěnovce vznikají i na větévkách a listech a dokonce i na ulitách suchozemských břichonožců (*Aegopsis verticillus* Férussac, 1819), rovněž spadáných či splavených do koryta potoka (obr. 3).

Výsledky chemických analýz pěnovce a vody jsou uvedeny v připojené tabulce.