

Analýza výbrusového materiálu z lomu pri Košeci (Čachtické Karpaty)

¹Lucia Ledvényiová, ¹Roman Aubrecht

¹*Katedra geológie a paleontológie, Univerzita Komenského v Bratislave,
Prírodovedecká fakulta, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava, Slovensko;
adrasthea@azet.sk*

Abstract

Analysis of thin-section material from Košeca quarry (Čachtické Karpaty Mts.)

Košeca quarry contains four Jurassic formations. Hierlatz Limestone Formation contains crinoidal limestone with criss-crossing system of laminas, indicating at least two stages of deformation with differently oriented deformation forces. Overlying thin layer of condensed limestone contains brachiopods, ammonites, echinoderms, bivalves and foraminifera. Above this layer lies Košeca limestone, containing shelly-crinoidal limestone with echinoderms and bivalves being the most prominent fossils. The higher amount of bivalves and echinoderms decreases in younger layers, where the Košeca limestone mingles with Dogerian crinoidal limestones. Corals and hardground intraclasts covered in blue-green alga have been found above this zone, indicating a depositional area closer to the reefal zone, in deeper shelf or oceanic basin. The youngest formation, Ammonitico Rosso, contains a globuligerina-radiolaria microfacies layer, followed by fossiliferous micritic limestone containing foraminifera radiolarians, fragments of bivalves and echinoderms, aptychi and locally ostracods. Stratigraphic record in the continuous rock wall ends with saccocoma microfacies containing planktonic Saccocoma sp., other echinoderms, ostracods, radiolarians, and fragments of bivalves.

Keywords: *Jurassic; Čachtické Karpaty Mts.; microfacies analysis; microfossils*

Úvod a formulácia cieľa

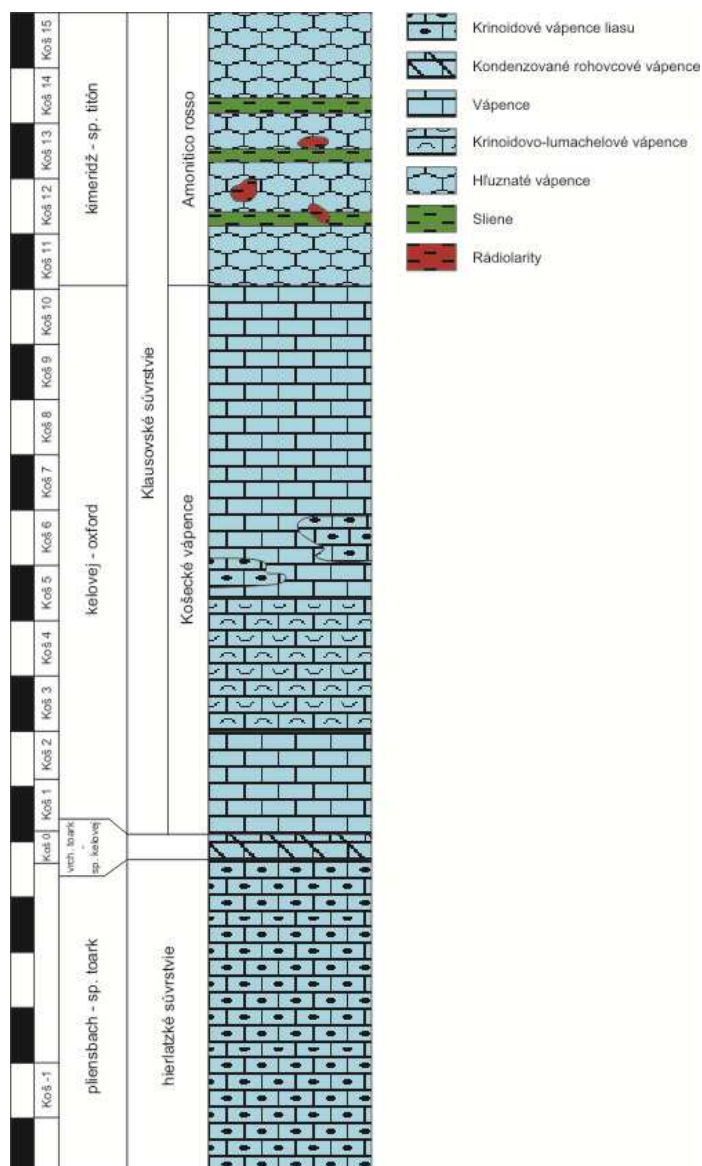
Lom pri Košeci sa nachádza na SZ okraji Strážovských vrchov, východne od dediny Košeca, na geografických koordinátach N 49°0'12,11", E 18°16'37,31". Tento lom bol vzorkovaný a študovaný v rámci prác o litostratigrafii hronika. Lokalita bola detailnejšie opísaná v prácach Mahel' [1,2] alebo Schlögl & Rakús [3].

V lome vystupujú jurské horniny chočského príkrovu [2] v normálnom vrstvovom slede. Najstaršie uložené horniny sú spodnojurské krinoidové hierlatzké vápence typu grainstone a packstone, ktoré vo svojej vrchnej časti obsahujú mikrodajky [3]. Z fosílií sa tu vyskytujú krinoidy, brachiopódy stredného liasu či amonity, ktoré vo vrchnej časti súvrstvia dokazujú vek vrchný pliënsbach – domér [1]. Na iných lokalitách siahajú tieto vápence od vrchného sinemúru (lotaring) do spodného toarku.

Nad krinoidovými vápencami nasleduje 10-30 cm vrstva kondenzovaného mikritického vápenca typu wackstone s úlomkami krinoidov a tenkostenných lastúrnikov. Prítomné sú aj silicispongie, kalcifikované rádiolárie, ostrakódy, globochéty, amonity, úlomky brachiopódov, bentické foraminifery, juvenilné gastropódy a iné, neidentifikované

bioklasty. Amonitová a brachiopódová fauna obsahuje druhy vrchného toarku až spodného keloveju [1,2,3].

Posledným súvrstvím prítomným v lome je tzv. Klausové súvrstvie (Obr. 1), ktoré je tvorené dvoma členmi – Košeckými vápencami a červenými hľuznatými vápencami typu Amonitico rosso [3].



Obr. 1: Litostratigrafický stĺpec lomu pri Košeci (upravený podľa Schlögl & Rakús, 2006)

Košecké vápence sú masívne organodetritické a mikritické vápence typu wackestone. Vo svojej spodnej časti obsahujú filaments a vo vrchnej časti globuligerinové a globuligerinovo-rádioláriové mikrofácie. Z fosílií sa tu nachádzajú amonity, úlomky

brachiopódov, lastúrnikov, krinoidov, vyskytujú sa tu aj machovky a globochéty, zriedkavé sú silicispongie. Amonity dokladujú vek týchto vápencov na kelovej-oxford [1].

Amonitico rosso fácia predstavuje vrstvomité hľuznaté biomikritické vápence červenej farby so šošovkami rádiolaritov. Jednotlivé vrstvy bývajú oddelené tenkými slienitými vrstvičkami o hrúbke do 5 cm. Tieto vápence sú organogénne a zvyknú obsahovať množstvo rádiolárií a rekryštalizovaných ihlíc hubiek [1,2]. V spodnej časti obsahujú rádiolárie s globuligerinami, vyskytujú sa aj silicispongie, úlomky krinoidov, protoglobuligeríny, bentické foraminifery, juvenilné amonity [1]. Smerom nahor táto mikrofácia prechádza do sakokómových vápencov, ktoré obsahujú aj juvenilné amonity, úlomky tenkostenných lastúrnikov, ostrakódy, miestami úlomky krinoidov, globochéty a bentické foraminifery [3]. Na základe sakokómu a dinoflagelát bol určený vek kimeridž – spodný titón, ktorý doložil aj Mahel' [1,2].

Predložená práca prináša výsledky detailnejšieho mikrofaciálneho štúdia vzorkového materiálu zo študovanej lokality.

Metódy

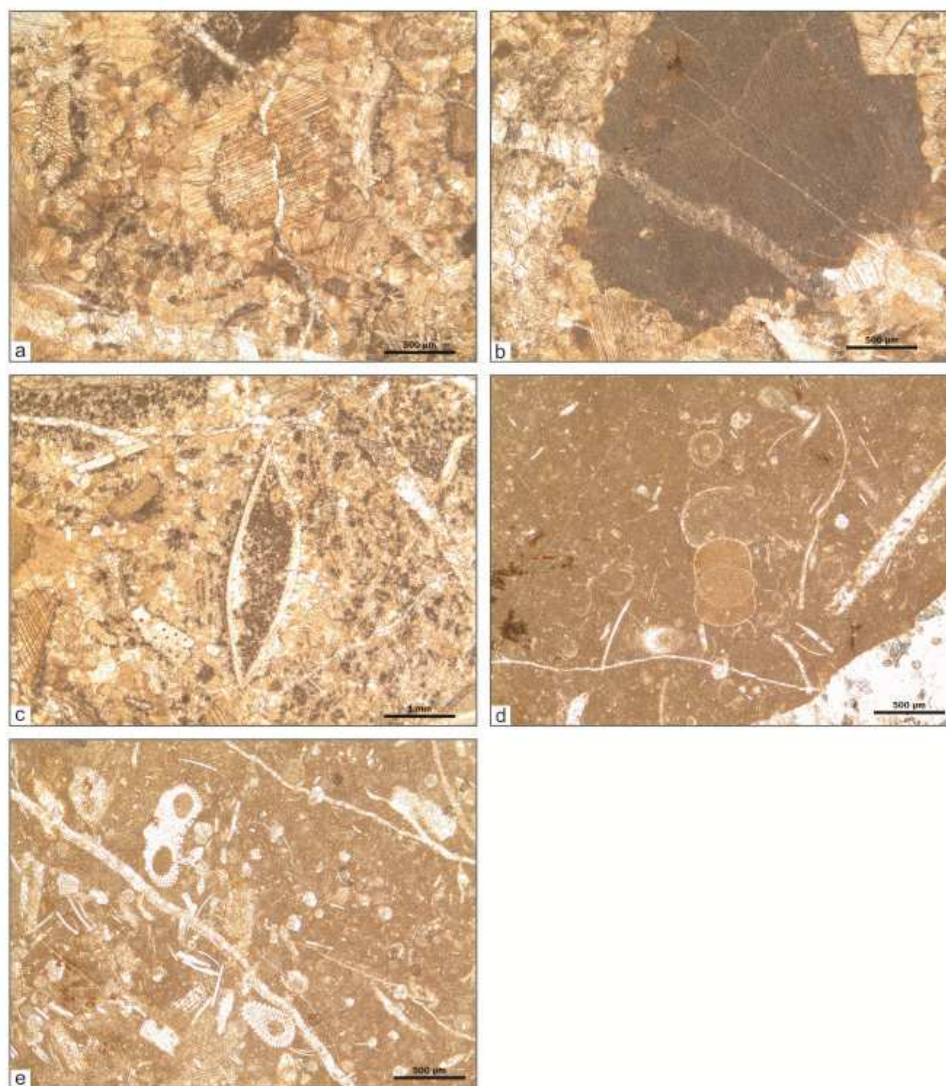
Na lokalite sme odoberali horninové vzorky z každého metra na celom stratigrafickom profile. Výnimkou boli spodnojurské krinoidové vápence hierlatzkého súvrstvia, ktoré sa v lome nachádzajú v hrúbke asi štyroch metrov. Z tohto súvrstvia sme odobrali iba jednu vzorku, v oblasti bližšie pri báze stratigrafického rozsahu.

Celkovo sme v lome odobrali 19 vzoriek, ktorých sme priradili pracovný názov tvaru Koš, nasledovaný poradovým číslom. Čísla postupujú od -1 po 17 a sú lokalizované v rámci stratigrafického stĺpca na obr. 1.

Výsledky výbrusovej analýzy

Krinoidové vápence hierlatzkého súvrstvia sa v našom výbruse objavujú ako vápence typu grainstone. Celý výbrus tvoria nahusto naukladané, navzájom sa dotýkajúce články a úlomky echinodermát. Jednotlivé klasty obsahujú deformačným pôsobením vzniknuté laminy, pričom ich orientácia nie je v rámci jednotlivých zŕn konštantná – mnoho klastov obsahuje dva rôzne, navzájom sa križujúce systémy lamín (Obr. 2a). Vo výbruse sú na niektorých klastoch pozorovateľné syntaxiálne lemy (Obr. 2a). Pukliny v hornine bývajú vyplnené kalcitom, ktorý väčšinou dorastal v rovnakej orientácii ako okolité klasty krinoidov, pretože zvykne miestami zhášať v rovnakom uhle (Obr. 2b) – z toho dôvodu sa lokálne pri skrížených nikoloch dajú pukliny odlíšiť iba ťažko. Pomerne zaujímavým nálezom je uzavretý lastúrnik

vyplnený mikritom, ktorý obsahuje dva prierezy ostňami ježoviek (Obr. 2c). Na tomto obrázku je vidno aj perforovaný článok brachiopóda.

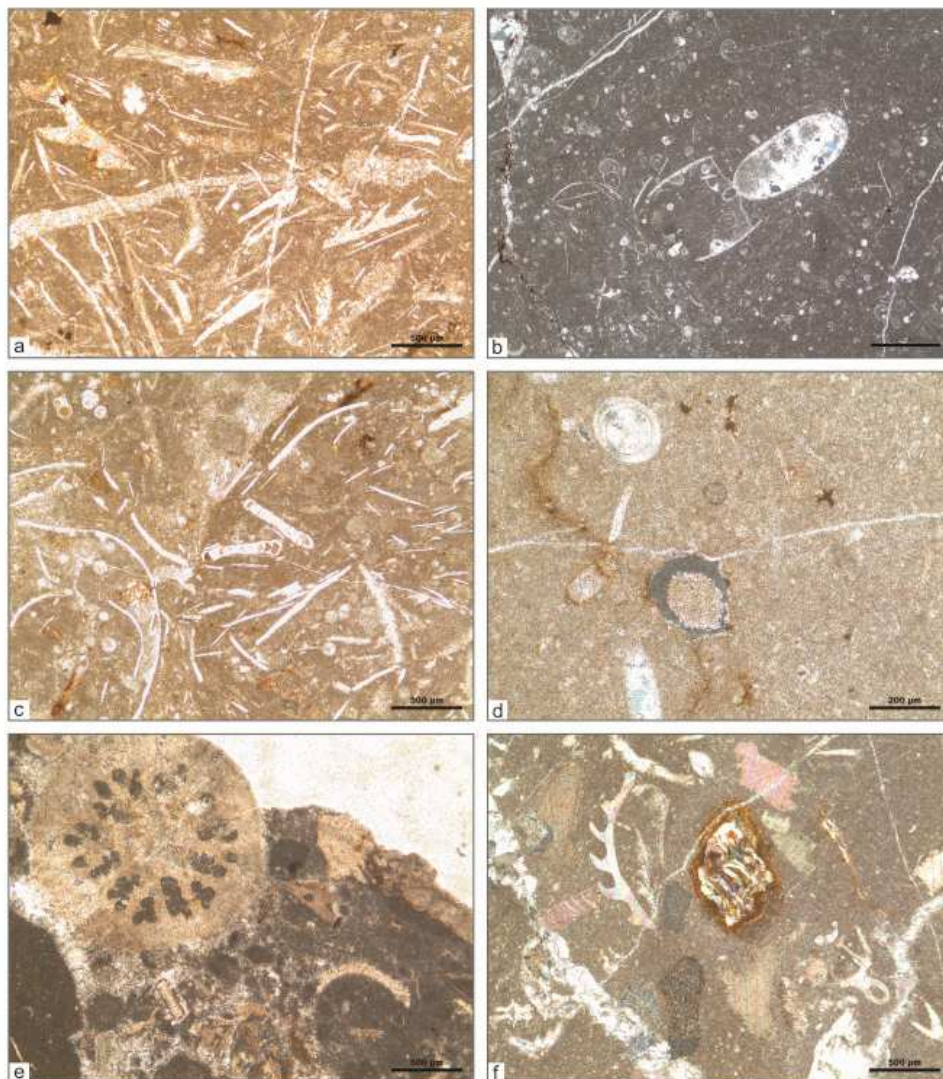


Obr. 2: a – syntaxiálne lemy a križujúce sa systémy lamín na echinodermových článkoch; b – kalcitová žila pretínajúca echinodermový článok; c – lastúrnik s ostňami ježoviek a perforovaným úlomkom ramenonožca, križujúce sa systémy lamín v echinodermovom článku; d – amonit, úlomky lastúrnikov, foraminifery; e – ostne ježoviek, úlomky lastúrnikov

Výbrusy kondenzovaného vápenca tvorí fosiliférny mikrit, čiastočne prerastaný žilkami a puklinami. Z fauny sú tu hojné zná echinodermát s metamorfnými laminami, porcelanitické foraminifery, úlomky lastúrnikov a amonity (Obr. 2d), ostrakódy či ostne ježoviek (Obr. 2e).

Výbrusy odobrané z bazálnej časti košeckých vápencov obsahujú mikritický krinoidový vápenec so žilkami, ktoré sú úplne vyplnené zrnami kalcitu. Z mikrofauny sme

pozorovali prevažne časti echinodermát, rekryštalizované ostne ježoviek, foraminifery, ostrakódy, amonity, úlomky lastúrnikov a aptychov (Obr. 3a,b). Miestami bývajú viditeľné extraklasty tvorené bledším matrixom.



Obr. 3: a – úlomky lastúrnikov a aptychov, foraminifery; b – foraminifery, ostrakódy, amonit; c – úlomky lastúrnikov, foraminifery; d – priečny rez zubom ryby, foraminifera, úlomky lastúrnikov; e – koral, ostrakód, úlomky lastúrnikov; f – sinicami obrastené klasty hardgroundu, machovka, aptych, echinodermové úlomky

Vzhľadom na to, že v treťom a štvrtom metri medzi fosíliami prevládajú echinodermáty a lastúrniky, túto vrstvu označujeme ako krinoidovo-lumachelový vápenec (Obr. 3c). Okrem spomenutých sa tu nachádzajú aj ostrakódy a foraminifery. Mnoho zrn je rekryštalizovaných a polorozpadnutých, často až do tej miery, že sa strácajú v matrixe.

V nasledujúcich metroch prevládajú mikritické vápence typu wackstone, prípadne mikritický packstone, s kalcitovými žilami a trhlkami. Na úrovni šiesteho metra sme pozorovali striedanie mikritického vápenca s krinoidovým vápencom typu grainstone. Z fosílií sme pozorovali echinodermáty, aglutinované a porcelanitické foraminifery, ostrakódy, lastúrniky, priečny rez zubom ryby (Obr. 3d), koral (Obr. 3e), machovku, klasty hardgroundu obrastené sinicami, aptychy (Obr. 3f). Vo výbruse z ôsmeho metra sa objavuje veľa foraminifer druhu *Globuligerina* (Obr. 4a), čo spolu s úlomkami tenkostenných lastúrnikov určuje vek tejto vrstvy na kelovej-oxford. Boli indikované aj *Spirillina* sp. a niekoľko aglutinovaných foraminifer (Obr. 4b). Foraminifery bývajú bledé a miestami pomerne nezreteľné (možná degradácia tlakovým rozpúšťaním). Okrem spomenutých sa tu nachádzajú aj ostrakódy, úlomky lastúrnikov, amonity, ryncholit (Obr. 4b), úlomok hardgroundu obrastený sinicami, ktorý je trochu rozrušený kalcitovými žilami (Obr. 4b), pelety či intraklast s porcelanitickou foraminiferou a rekryštalizovanými ostňami ježoviek.

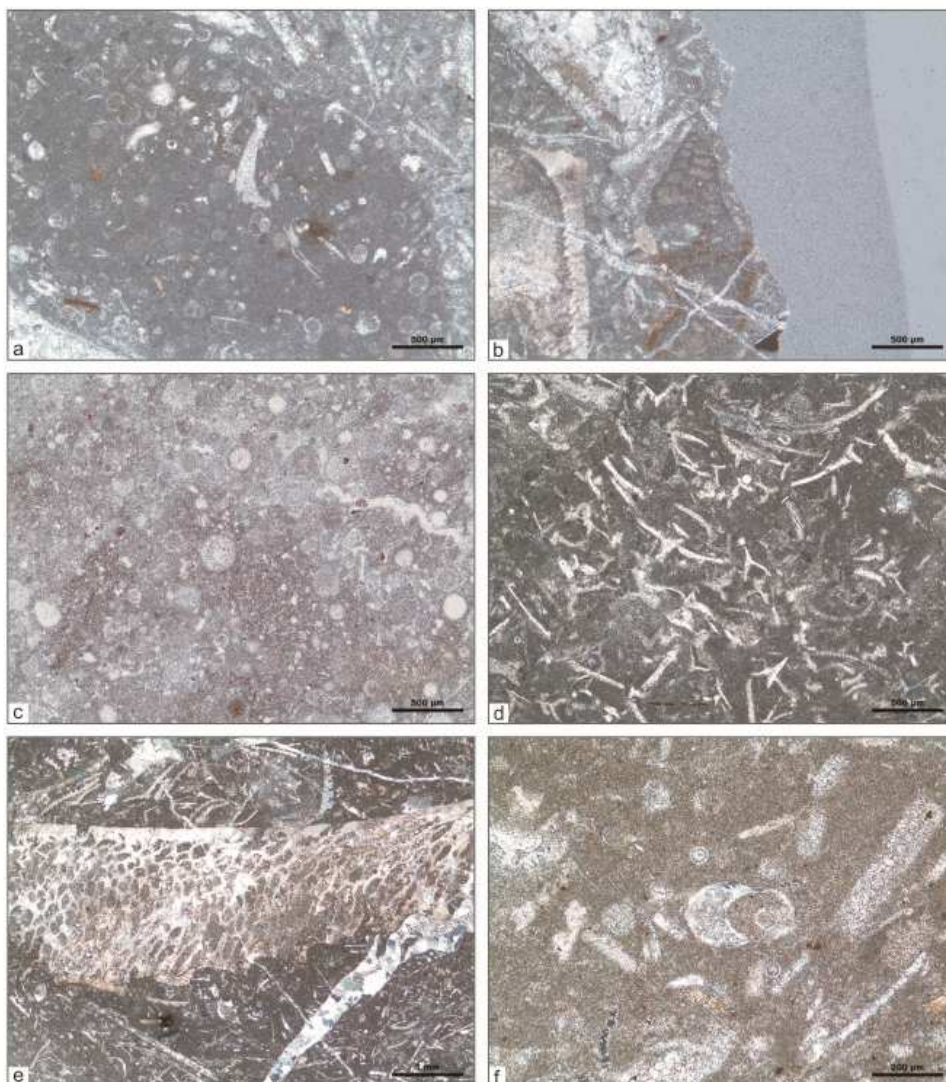
Pri hranici s hľuznatými vápencami typu amonitico rosso sa vo výbrusoch objavujú pomerne jemnozrnné mikritické vápence s menším obsahom fosílií. Prítomné sú úlomky echinodermát, ostne ježoviek, foraminifery a úlomky tenkostenných lastúrnikov.

Ammonitico rosso je vo svojej najnižšej časti tvorený mikritickým vápencom typu wackstone až packstone, s kalcitovými žilami a s výrazným zastúpením globuligerín a kalcifikovaných rádiolárií (Obr. 4c). Objavujú sa aj klasty echinodermát, úlomky lastúrnikov a živcových klastov, vo vyšších vrstvách aj aptychy, pelety, foraminifery, miestami ostrakódy.

Výbrusy z vrchnej časti tohto súvrstvia obsahujú mikritický vápenec typu wackstone – packstone s hojným zastúpením echinodermát – najmä sakokóm (Obr. 4d), čo priradzuje túto vrstvu ku kimeridžu. Našli sme aj ostrakódy, úlomky lastúrnikov a rádiolárie (Obr. 4d).

Posledné tri odobrané vzorky pravdepodobne nie sú súčasťou kontinuálneho vstrového sledu. Vo vzorke Koš 15 sa mieša krinoidový grainstone s vápencom typu wackstone ako aj v prípade vzorky Koš 6. V mikritickej časti sa nachádzajú klasty echinodermát, lastúrniky, ostrakódy a foraminifery. Mnoho klastov je veľmi rozrušených a začleňujú sa do matrixu.

Výbrusy zo vzoriek Koš 16 a 17 tvorí mikritický packstone – wackstone, v ktorom sme našli úlomky lastúrnikov, foraminifery (Obr. 4e,f), sakokómy, echinodermáty, aptychy (Obr. 4e), kalpionelidy (Obr. 4f), ostrakódy, prierez vnútorného rostra belemnita, rekryštalizované rádiolárie a ostne ježoviek.



Obr. 4: a – foraminifery, úlomky lastúrníkov, fragmenty echinodermát; b – aglutinovaná foraminifera, ryncholit, sinicami obrastený úlomok hardgroundu; c – foraminifery, kalcifikované rádiolárie; d – sakokómy, ostrakódy, úlomky lastúrníkov, rádiolárie; e – aptychy, úlomky lastúrníkov, foraminifery, klasty echinodermátov; f – úlomky lastúrníkov, foraminifery, tintinidy

Diskusia a záver

Najstaršie súvrstvie odokryté v lome, hierlatzké súvrstvie, je tvorené krinoidovými vápencami. Typické pre tieto vápence sú križujúce sa systémy lamín na jednotlivých klastoch, čo znamená, že tieto horniny prešli viacerými (minimálne dvoma) deformačnými etapami s deformačnými silami pôsobiacimi v rozdielnych smeroch.

Nad týmto súvrstvím leží tenšia poloha kondenzovaných vápencov, ktoré v lome pri Košeci dosahujú hrúbku menej než jeden meter. Tieto vápence sú mikritické a organogénne, s hojným obsahom fosílií – najmä echinodermát, lastúrníkov a foraminifer, brachiopódov a amonitov.

Košecké vápence sú tvorené viacerými mierne sa navzájom odlišujúcimi vrstvami hornín, z ktorých najvýraznejšia je lumachelovo-krinoidová vrstva a vrstva so zastupovaním mikritických košeckých a krinoidových vápencov.

Koral, nájdený v piatom hrúbkovom metri by spolu s tenkostennými lastúrníkmi mohol poukazovať na sedimentáciu v blízkosti koralového útesu, na hranici šelfu a oceánskeho svahu.

Vo vrstvách zo siedmeho a ôsmeho metra rozsahu sme našli aj sinicami obrastené intraklasty hardgroundu, ktoré sú podľa Flügela [4] typické pre sedimentačný priestor hlbokého šelfu alebo oceánskych bazénov.

Súvrstvie Amonitico rosso, tvorené červenými hľuznatými vápencami, predstavujú najmä vzorky odobrané z piatich hrúbkových metrov od Košeckých vápencov (vzorky Koš 10-14). Globigerinovo-rádioláriová mikrofácia pravdepodobne naznačuje hlbšie sedimentačné prostredie než tomu bolo pri Košeckých vápencoch (hlboký šelf). Vzorka z najmladšej dochovanej vrstvy kontinuálneho horninového sledu v lome (Koš 14), reprezentuje sakokómovú mikrofáciu, ktorá je opísaná aj v prácach Maheľa [1,2] a Schlögl & Rakúsa [3].

Posledné opísané výbrusy (Koš 15, 16 a 17) nie sú v určitosti identifikované ako vlastné pokračovanie skalnej steny a mohli by byť od zvyšných vzoriek oddelené zlomom. Ten bol však odlíšiteľný iba z dna lomu a je skôr hypotetický. Na základe mikrofaciálnej analýzy by vzorka Koš 15 mohla korešpondovať s opísanou vzorkou Koš 6, ktorá je súčasťou košeckých vápencov. Vzorky Koš 16 a Koš 17 predstavujú skôr materiál z blízkeho okolia sakokómovej mikrofácie, keďže sa v nich sakokómy vyskytujú, nie však výraznejšie.

Pod'akovanie

Tento príspevok vznikol vďaka podpore projektu APVV 0212-12. Výbrusový materiál nasnímal doc. RNDr. M. Sýkora na optickom mikroskope Olympus BX51 s fotografickým zariadením Leica DFC290.

Literatúra

- [1] Maheľ M. (1962) *Zprávy*, 25/26, p. 137
- [2] Maheľ M. (1985) Geologická stavba Strážovských vrchov. Geologický Ústav Dionýza Štúra, Bratislava, p. 15
- [3] Schlögl J., Rakús M. (2006) Stop B3.8 – Košeca – Old Quarry – Choč Nappe Deposits (Pliensbachian – Lower Cretaceous). In: Wierzbowski A. et al. (eds.) *Jurassic of Poland*

and Adjacent Slovakian Carpathians, Field trip guidebook, 7th International Congress on the Jurassic System, 6-18 September 2006, Kraków, Poland. Polish Geological Institute, Warszawa, p. 98

- [4] Flügel E. (2010) Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application. 2nd Edition. Springer, Berlin, p. 170