

Callovian mud-mound near Podhorie (Western Slovakia): a new view on the seeming role of mud recrystallization in stromatactis and stromatactoid cavities

AUBRECHT, R.* & SZULC, J.**

*Dept. Of Geology and Paleontology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Mlynská dolina - G, SK-842 15 Bratislava, Slovakia, **Institute of Geological Sciences, Jagiellonian University, Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Poland

Ross et al. (1975) proposed a model of origin of stromatactoid cavities via recrystallization of mudrock by radial fibrous calcite (RFC). Their view was supported by some allochems and matrix remnants found within the RFC. Although this theory was abandoned by later workers, some of the aspects which led Ross et al. (l.c.) to their opinion remained unresolved. Recently found section of the Callovian mud-mound near Podhorie (Czorsztyn Unit, Pieniny Klippen Belt, Western Carpathians) contains dense network of stromatactis and stromatactoid cavities. Besides the mudrock they occur already in the basal crinoidal limestone of the Bajocian to Bathonian age which underlies the true mud-mound; hence, they are not necessarily connected with mudrock. The only difference between this site and other occurrences of the Bajocian to Bathonian crinoidal limestones in the Pieniny Klippen Belt is peloidal interparticle matrix probably of microbial origin.

The stromatactis and stromatactoid cavities commonly display features which, if not thoroughly analysed, resemble the recrystallization features e.g. irregular penetration of the RFC (namely its initial short-bladed stage) into the mudrock matrix (mostly formed by peloids), allochems and clusters of matrix "floating" in the cavity space and surrounded by calcite spar etc. The RFC and its analogues fill not only large cavities but also much smaller ones and use to penetrate deeply into the mudstone matrix, giving the well-known reticular character namely to ceiling of the cavities. On the other hand, some real cavity spaces were present too, as indicated by cavity-dwelling specialized ostracods *Pokornyopsis* sp. "caught" in the final stages of the RFC and late clear blocky calcite filling the centres of cavities (at some places, CL studies revealed its microstalactitic character indicating the final filling in a meteoric environment).

Assuming all these aspects, one may come to a contradiction between recrystallization and filling of the cavities.

However, a detailed microscopic observations revealed that the RFC crystals grow, as a rule, always perpendicular to their substrate, with typical convergent undulose extinction and convex twinning lamellae away from the substrate, no matter if the substrate is a cavity wall or a "floating" allochem. There was never a case of crosscutting of an allochem by a RFC crystal. RFC crystals and their short-bladed analogues (in the case of little space) always diverge away from the allochems. Therefore, RFC cannot represent a product of mudstone matrix recrystallization. By my opinion, its crystals grew at the expense of decaying microbial mucillages, similar to those described by REITNER et al. (1995) from the modern reef sediments of Lizard Island. The mucus might enclose peloids, allochems or whole mudstone patches which, in this sense, really "floated" in the cavity space and served as nucleation sites for RFC. The entire mud-mound represented most probably a microbially bound sediment; the stromatactis and stromatactoid cavities originated where clearer mucilage patches occurred, relatively free of inessential elements.

The "floating" allochems and mudstone matrix patches are in favour of presence of mucus, as disorganized assemblage of various unicellular microorganisms, as proposed by TSIEN (1985), rather than of sponges and other well organized multicellular organisms. Spongespicules and skeletons represent just subordinate elements in the Podhorie mud-mound.

REITNER, J., NEUWEILER, F. & GAUTRET, P. (1995): Modern and fossil

automicrites: implications for mud mound genesis. - (In: REITNER, J. & NEUWEILER, F. (Eds.): Mud Mounds: A Polygenetic Spectrum of Fine-grained Carbonate Buildups), Facies, 32: 4-17.

ROSS, R.L., JAANUSSON, V. & FRIEDMAN, I. (1975): Lithology and origin of Middle Ordovician calcareous mud mound at Meiklejohn Peak, southern Nevada. - U.S. Geol. Surv. Prof. Paper, 871: 1-48.

TSIEN, H.H. (1985): Origin of stromatactis - a replacement of colonial microbial accretions. - (In: TOOMEY, D.F. & NITECKI, M.H. (Eds.): Paleogeology: Contemporary Research and Applications), 274-289, Springer Verlag.

Störungsgebundene Diagenese des gebleichten Buntsandsteins am Westrand des Rheingrabens (Region Bad Dürkheim / Neustadt a. d. Weinstraße)

BAASKE, U. P.* & GAUPP, R.**

*Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Stuttgart, Herdweg 41, D-70174 Stuttgart, uwe.baaske@geologie.uni-stuttgart.de, **Institut für Geowissenschaften, FSU Jena, Burgweg 11, D-07749 Jena

Der Buntsandstein der Grabenschulter des westlichen Rheingrabens unterscheidet sich durch seine gelblich-weiße Farbe deutlich vom roten Buntsandstein des Pfälzer Waldes. Die zwischen 0,5 und 2 km breite gebleichte Zone der sogenannten Haardtrandfazies, zwischen Bad Dürkheim im Norden und Bad Bergzabern im Süden, ist an den Verlauf der Grabenrandstörung gebunden (DOEL & TEICHMÜLLER 1979). Neben der Gesteinsfarbe unterscheiden sich die Haardtrandfazies und die Rotfazies im wesentlichen durch verschiedene Diageneseabläufe.

Der direkte Vergleich der beiden Faziesgruppen zeigt, dass die Sedimentgesteine der Haardtrandfazies deutlich höhere Anteile an authigenen Tonmineralen enthalten. Insbesondere Illit (meist als Maschenillit ausgebildet), der in der Rotfazies kaum vorkommt, bildet die dominierende Tonmineralphase in der gebleichten Fazies. Kaolinit, das dominierende Tonmineral der Rotfazies (HELING 1980), ist ebenfalls stärker in der Haardtrandfazies vorhanden. Die Rotfazies weist gegenüber der gebleichten Fazies deutlich höhere Werte an IGV und Quarz-Zement auf.

Das grabenparallele Kluft- und Störungssystem ermöglichte Fluiden im Verlauf der Erdgeschichte immer wieder einen schnellen Aufstieg (HELD & GÜNTHER 1993), was den Diageneseablauf in diesem Bereich beeinflusste. Im Buntsandstein des heutigen Haardtrandes kam es auf diese Weise durch Fluide zum Export des Eisenoxids und somit zur Bleichung des Gesteins sowie zur sulfidischen Konzentration des Eisens andernorts. Parallel dazu erfolgte eine starke Illitneubildung im Zusammenhang mit Kaolinitumwandlung und Feldspatlösung. Beide Abläufe fanden während der Mesodiagenese statt. Eine mögliche zweite Phase der Illitbildung, unter Beteiligung einer Jarositphase (BAUER 1994), erscheint während der Telodiagenese möglich. Eine späte (Telodiagenese) Eisenimprägnation, hauptsächlich in Form von Goethit, verlieh dem Gestein die gelblich-braune Farbe. Dieser "Eisenimport" ging wieder vom Störungs- bzw. Kluftsystem aus, vermutlich unter Oxidation sulfidischer Kluftmineralisationen.

Zusammenfassend kann die Diagenese der Haardtrandfazies als störungsgebunden bzw. störungskontrolliert bezeichnet werden. Dies trifft vor allem auf die Tonminerale in der gebleichten Fazies zu. Auch die Bleichung des Gesteins steht im direkten Zusammenhang mit dem Störungs- bzw. Kluftsystem. Damit unterscheidet sich der Diageneseablauf am Haardtrand klar von der hauptsächlich fazieskontrollierten Diagenese (FÜCHTBAUER 1967) im roten Buntsandstein des Pfälzer Waldes.

BAUER, A. (1994): Diagenese des Buntsandsteins im Bereich der Rheingraben-Westrandstörung bei Bad Dürkheim. - Mitt. Polichia, 81: 215-289, Bad Dürkheim.

DOEL, F. & TEICHMÜLLER, R. (1979): Zur Geologie und heutigen Geothermik im mittleren Oberrhein-Graben. - Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf.,

27: 1-17, Krefeld.

- FÜCHTBAUER, H. (1967): Der Einfluss des Ablagerungsmilieus auf die Sandsteindiagenese im Mittleren Buntsandstein. - *Sediment. Geol.*, **1**: 159-179, Amsterdam.
- HELD, U.C. & GUNTHER, M.A. (1993): Geologie und Tektonik der Eisenerzlagerstätte Nothweiler am Westrand des Oberrheingrabens. - *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F.* **75**: 197-215, Stuttgart.
- HELING, D. (1980): Tonmineraldiagenese und Paläotemperaturen im gleichichten mittleren Buntsandstein am Westrand des Rheingrabens. - *N. Jb. Miner. Mh., Jg.* 1980, **1**: 1-10, Stuttgart.

Faziesvariationen auf einer Karbonatplattform im Zusammenhang mit Meeresspiegelschwankungen im Unterapt von Nordisrael

BACHMANN, M.

Universität Bremen, FB 5 - Geowissenschaften, Postfach 330 440,
D-28209 Bremen

Die Unterkreide Israels repräsentiert ein Segment des passiven Kontinentalrandes im Norden der Arabischen Platte. Die paläogeographische Situation in der Unterkreide wird durch die Ostlevantinische Plattform geprägt. Diese umfaßte den südlichen Libanon, Israel und den nördlichen Sinai bis zum Arabisch-Nubischen Massiv im Osten und Süden. Die westliche Begrenzung bildete ein Schelfknick, der im Bereich der heutigen israelischen Küstenebenen parallel zur Mittelmeerküste verlief (HIRSCH et al. 1995). In der Unterkreide war die Sedimentation von zwei Transgressionen 2. Ordnung (Barrême bis Unterapt und Oberapt bis Cenoman) geprägt. Diese führten jeweils zur Bildung einer Karbonatplattform in dem zuvor siliziklastisch kontinental und siliziklastisch marin geprägten Ablagerungsraum (ROSENFELD et al. im Druck). Die Ablagerungen dieser Plattform liegen heute östlich und westlich der seit der Oberkreide rechts-lateral aktiven Dead Sea Transformstörung.

In Nordisrael und auf dem Golan können die Sedimente der ansonsten nur im Untergrund und im südlichen Libanon aufgeschlossenen Karbonatplattform des Unterapt in vier Lokalitäten detailliert untersucht werden. Obwohl die Profile lateral maximal 50 km auseinanderliegen, kann aufgrund der Lage beidseitig der Dead Sea Transformstörung eine größere N-S-Erstreckung der Plattform rekonstruiert werden.

Die dargestellte Abfolge umfaßt Karbonate des Grenzbereichs Barrême/Apt bis zum mittleren Unterapt und bildet den Transgressive Systems Tract und Highstand einer Sequenz 2. Ordnung ab. Eine detaillierte fazielle Untersuchung und die stratigraphische Gliederung anhand von Großforaminiferen ermöglichen die Korrelation der Profile miteinander, die Rekonstruktion der Karbonatplattform und eine sequenzstratigraphische Interpretation. Die Profile reflektieren den Bereich der inneren Karbonatplattform. Der Schelfknick lag 40 - 50 km östlich und Daten aus Tiefbohrungen zeigen einen graduellen Übergang von flach- zu tiefmariner Fazies (ROSENFELD et al. im Druck), so daß vermutlich keine effektive Shelfbarriere existiert hat. Ein im unteren Unterapt deutlicher terrigener Einfluß, der durch hohe Anteile von Quarz und Eisenoxiden belegt ist, geht einher mit der Dominanz von Ablagerungen, die ein hohes Energieniveau widerspiegeln (vorwiegend Karbonatshoals) und wird als TST 2. Ordnung interpretiert. Im HST 2. Ordnung dagegen wird die Sedimentation dominiert von Sedimenten aus den Bereichen offen-marine, niedrig energetische innere Plattform, Lagune und seltener eingeschränkte Ablagerungsräume. Hierbei kann eine Tendenz zu flacheren, eingeschränkteren Ablagerungsräumen nach Osten und Südosten beobachtet werden.

Diese Sequenz 2. Ordnung wird überlagert von Sequenzen 3. Ordnung, die sich in Faziesvariationen und Sedimentstrukturen abbilden. Diese Faziesvariationen werden dargestellt und ihre Abhän-

gigkeit vom variierenden Meeresspiegel erläutert. Die biostratigraphischen Daten ermöglichen die Korrelation der obersten Sequenzgrenze mit der Sequenzstratigraphie für die Tethys (Sequenz Ap 3 in HARDENBOL et al. 1998) und legen auch für zwei darunterliegende eine überregionalen Steuerung nahe.

- HIRSCH, F., FLEXER, A., ROSENFELD, A. & YELLIN-DROK, A. (1995): Palinspastic and crustal setting of the eastern Mediterranean. - *J. Petrol. Geol.* **18**: 149-170.
- HARDENBOL, J., THIERRY, J., FARLEY, M.B., JACQUIN, T., DE GRACIANSKY, P.-C. & VAIL, P.R. (1998): Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphic Framework of European Basins. - *SEPM Spec. Publ.*, **60**: Appendix.
- ROSENFELD, A., HIRSCH, F., HOMIGSTEIN, A. & RAAB, M. (in Druck): Early Cretaceous ostracode biozones, palaeoenvironment and eustatic cycles in Israel. - *Bull. Centres de Recherches Exploration-Production, Elf Aquitaine*.

Marginal high-frequency sedimentary sequences (Pannonian Zone E, Danube Basin, Slovakia)

BARÁTH, I.

Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská 9,
SK-842 26 Bratislava

The aim of this work is to reconstruct the sedimentary environments changes history in terms of sequence stratigraphy.

The new sedimentological and paleontological data reveal the interrelation of various sedimentary paleoenvironments and allow the distinction of seven facies associations (FA) within the 35 m thick outcropping sedimentary record: back-barrier transgressive FA, transgressive sand sheet FA, shallow offshore FA, beach-ridge FA, marsh FA, lagoonal FA and alluvial plain FA.

Both the vertical and horizontal changes in facies associations mirror the relative changes of standing water level. In the lower part of the key sedimentary log six lacustrine cycles were interpreted. The upper part of the profile is dominated by alluvial setting, where the recognition of cyclicity is more complicated, due to many erosional events, and needs more data.

Seven key sedimentary logs were correlated along the 800 m long profile, based on correlative key surfaces. The key surfaces are interpreted as transgressive, ravinement, regressive and subaerial erosion surfaces. However, also maximum flooding surfaces can be recognized within some cycles.

The sedimentary cycles bounded by major disconformities are interpreted as 4th order sedimentary sequences. The number of distinct sequences increases basinward, due to the progressive increase of erosion landwards.

The basal parts of some sequences are characteristic by marsh-related coal seams originated during the initial flooding stage. In the cases of increased sediment supply the base of sequences is represented by a composite back-barrier transgressive facies association, deposited in fresh-water swamps and ponds.

The ravinement surfaces are marked by thin shell-rich sandy layers, representing transgressive winnowed lags, thus marking disconformities due to shoreface retreat. The overlying abrupt onset of shallow offshore laminated silty clays are coarsening upwards into silts and sands of beach-ridge facies association. The base of these sands are often erosive on a gutter-casted "regressive" surface, thus representing the falling stage systems tract.

The lacustrine cycles are overlain by a composite alluvial plain facies association, which includes an alternation of four different lithofacies, related to floodplains, levees, channels and crevasse splays.

In the studied sedimentary succession in Pezinok clay pit, the generalized stacking pattern of the recognized cycles (4th order sequences) display a relatively rising water level from the first cycle upwards in the profile. These results can outline, that most of the