

## EINFLÜSSE VON EMERSIONEN AUF DIE FLACHWASSER-KARBONATSEDIMENTATION IM MALM (OBERER JURA) DES BIOKOVO-GEBIRGES (SÜDKROATIEN, JUGOSLAWIEN)

J. Tišljarić, I. Velić & B. Sokač, Zagreb

Jurassische Ablagerungen sind im dinaridischen Karstgebiet durch Flachwasserkarbonate, meist verschiedene Typen von Kalken, vertreten. Sporadisch treten auch spätdiagenetische Dolomite auf. Die Ablagerungsmilieus reichen von geschützten Flachwassergebieten über lagunäre und Gezeitenmilieus bis zu supratidalen und, seltener, Riff- und riffnahen Gebieten ("patch reefs") sowie Flachwassergebieten mit bewegtem Wasser. Solche wechselhafte Bedingungen ergaben eine klar ausgeprägte zyklische und rhythmische Sedimentation. Die Gesamtmächtigkeit der jurassischen Sedimenten beträgt fast bis zu 2.000 m.

Ungeachtet der festgestellten tektonischen Bewegungen sowie der eustatischen Schwankungen des Meeresspiegels während der Jura-Zeit, sind die meisten jurassischen Ablagerungen im westlichen periadriatischen Küstengebiet durch eine kontinuierliche Flachwasser-Sedimentation gekennzeichnet. Deshalb sind die verhältnismäßig selten festgestellten, stärker ausgeprägten Sedimentationsunterbrechungen von besonderer Bedeutung. Diese sind größtenteils aus dem oberen Jura (Malm) bekannt und oft durch Bauxitvorkommen gekennzeichnet (RADOIČIĆ, 1964; POLŠAK, 1965; D'ARGENIO et al., 1971; VELIĆ & TIŠLJAR, 1988). Wie die neueren Untersuchungen gezeigt haben, gibt es im unteren Malm des Biokovo-Gebirges mehrere Sedimentationslücken, die durch ausgeprägte Paläoerosions- und Paläokarstifikationserscheinungen gekennzeichnet sind, zwar ohne Bauxitaufreten aber mit auffallend reduzierter Mächtigkeit (um 50-80 %) dieses Jura-Abschnittes im Vergleich zu anderen untersuchten Lokalitäten im adriatischen Küstengebiet.

Abgesehen von den oben erwähnten Emersionen und deren Auswirkungen auf die Sedimentation (besonders auf die Sedimentmächtigkeit), bleiben die litho- und biofaziellen Merkmale der Jura-Ablagerungen vom Biokovo-Gebirge im Grunde gleich wie diejenigen in anderen Teilen des adriatischen Küstengebietes. So kann man auch im Biokovo-Gebirge, sowie im Jura des südadratischen Küstengebietes (TIŠLJAR et al., 1985), sieben lithofaziellen

le Haupttypen unterscheiden, wobei jeder Faziestypus für ein bestimmtes Ablagerungsmilieu kennzeichnend ist. Diese Faziestypen sind die folgenden:

1. Lithofazies der fenestralen und/oder vadosen Gezeitenkalke und Gezeitenbrekzien, die für geschützte Flachwassergebiete kennzeichnend ist;
2. Lithofazies des Onkoid- und Peloid-Wackestone und Mudstone (geschützte Flachwassergebiete und Lagunen);
3. Lithofazies der skeletalen und intraklastführenden Grainstones (Flachwassergebiete mit bewegtem Wasser);
4. Lithofazies der Riff-nahen bioklastischen Grainstone/Rudstones;
5. Lithofazies der "patch-reef"-Kalke;
6. Lithofazies der Ooid-Grainstones ("oolithic shoals" and "sand bars");
7. Lithofazies der spätdiagenetischen Dolomite.

Im Biokovo-Gebirge überwiegt bei weitem der Lithofazies-Typus 2; es folgen die Typen 1 und 6, dann mit Abstand die Typen 4, 5 und 7, während der Typus 3 sehr selten vertreten ist (Abb. 1 A). Die im unteren Malm festgestellten Emersionen hatten bedeutende Auswirkungen auf die Gesamtmächtigkeit der untermalmischen Sedimente im Biokovo-Gebirge, sowie auf die zeitliche Aufeinanderfolge und die Dauer der einzelnen Lithofaziestypen. Das Auftreten dieser Emersionen, sowie deren gegenseitige Verbindung, die sich in einer Folge von mehreren wiederholt auftretenden und schwankenden Emersionen auswirkt, hinterließ klare lithologische, sedimentologische und biofazielle Spuren, besonders in den Sedimenten vom lithofaziellen Typus 1, was im detaillierten Säulenprofil in Abb. 1 B schematisch dargestellt ist.

Es handelt sich dabei nicht um eine, sondern um mehrere aufeinanderfolgende, kürzer oder länger andauernde Emersionen, die sich nicht nur bezüglich ihrer Dauer sondern auch bezüglich ihrer Intensität und deren Auswirkungen auf die Sedimentationsprozesse beachtlich unterscheiden. Als Ergebnis solcher wiederholter Schwankungen des Meeresspiegels sind mehrere Sedimentations-

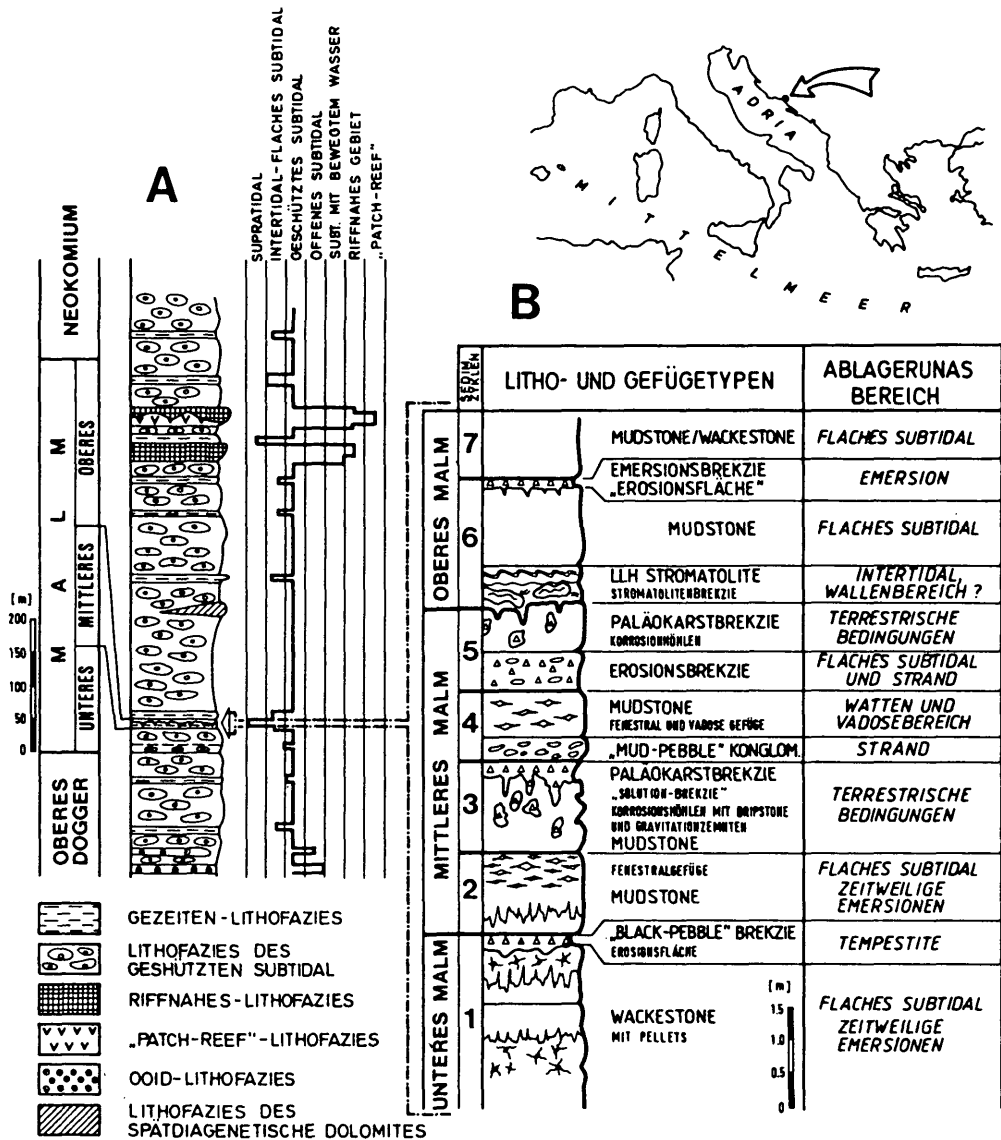


Abb. 1:

Säulenprofile: A = Oberer Jura des Biokovo-Gebirges, B = Detail des Säulenprofils A mit Emersionen

Zyklen entstanden, die jeweils durch charakteristische Lithologie, Texturen und biofaziale Gemeinschaften gekennzeichnet sind. Diese Merkmale sind auf stark ausgeprägte Unterschiede in den Sedimentationsbedingungen und Ablagerungsmilieus zurückzuführen (Abb. 1 B).

Jeder Zyklus endet mit einer ausgeprägten Änderung der Sedimentationsbedingungen, die durch Verflachungen bzw. durch kürzere oder längere subaerische Exposition (Emersion) der im Gezeitenbereich oder im seichten Subtidal abgelagerten Sedimente verursacht ist. Im 1. Zyklus auf Abb. 1 B sind klare Verflachungserscheinungen sichtbar, die sich durch eine Erosionsfläche und durch eine ungleichmäßig mächtige, taschenförmige Schicht einer "black-pebble"-Brekzie äußert. Die schwarzen Geröl-

le stellen die durch Sturmwellen zerstörten und umgelagerten Reste von brackischen und/oder süßwässrigen intertidalen und supratidalen reduktiven Sumpfablagerungen dar.

In den anderen Zyklen manifestiert sich die Verflachung durch Zunahme von Fenster-Gefügen von Zyklusbasis bis zum Zyklusende hin, sowie durch Korrosionsflächen und Auflösungshohlräume, die mit mehreren Generationen von Internsediment, von den Gravitationszementen und Speläothem-Krusten (Zyklen 2 und 4) gefüllt sind, oder durch Paläokarsterscheinungen und -brekzien. Die auffälligsten und am längsten andauernden Emersionen mit sehr gut erhaltenen Paläokarsterscheinungen, Paläokarstbrekzien, Auflösungsbrekzien, Speläothem-Krusten

und mit den mit mikrokristallinem Zement erfüllten Kavernen finden sich in den Zyklen 3 und 5 (Abb. 1 B). Verglichen mit den Untermalm-Ablagerungen in den benachbarten Gebieten auf der Adriatischen Karbonatplattform, haben diese Emersionen die Gesamtmächtigkeit des unteren Malm bis 50-80 % reduziert, was eine Mächtigkeit von nur 50 - 300 m ergibt.

Obwohl die fossile Mikroflora und Mikrofauna in den Wackestones und Mudstones im Bereich zwischen Hauptemersionen nicht besonders reichhaltig ist, so konnten dennoch die drei Malm-Abschnitte (unterer, mittlerer und oberer Malm) nachgewiesen werden. So enthält der 1. Zyklus (im Liegenden der ersten ausgeprägten Emersion) die Kalkalgenart *Salpingoporella sellii* (Crescenti), die Foraminiferen *Praekurnubia crusei* Redmond, *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Conicokurnubia ortoliniformis* Septfontaine, *Valvulina lugeoni* Septfontaine, *Pfenderella arabica* Redmond und andere, sowie die Hydrozoenart *Cladocoropsis mirabilis* Felix. Diese Fossilengemeinschaft definiert das untermalmische Alter, das den Stufen Oxfordium bis unteres Kimmeridgium entspricht.

Im zwischen den beiden auffälligsten Emersionen gelegenen Abschnitt (d. h., in den Zyklen 4 und 5) findet sich die Alge *Heteroporella anici* (Nikler & Sokač), sowie die bereits oben erwähnten Foraminiferen (*P. crusei*, *K. palastiniensis*, *P. arabica*). Dementsprechend würde dieser, etwa 4 m mächtige Abschnitt des Säulenprofils (Abb. 1 B) dem mittleren Teil des Kimmeridgiums, d. h. dem mittleren Malm, entsprechen.

In den Stromatolithen und stromatolithischen Gezeitenbrekzien des 7. Zyklus finden sich keine Fossilien, aber die Mudstones oberhalb der zweiten Hauptemersion enthalten massenhaft Reste der Dasycladaceenart *Clypeina jurassica* Favre und die Foraminiferen *Alveosepta jaccardi* (Schrodt) und *Kurnubia palastiniensis* Henson. Diese Gemeinschaft stuft die entsprechenden Ablagerungen in den obersten Teil des Kimmeridgiums und in das Tithonium, d. h. in den oberen Malm, ein.

## Literatur

- D'ARGENIO, B., RADOIČIĆ, R. & SGROSSO, I. (1971): A paleogeographic section through the italo-dinaric external zones during Jurassic and Cretaceous time. - *Nafta*, **22**, 4-5, 195-206, Zagreb.
- POLŠAK, A. (1965): Stratigrafija jurskih i krednih naslaga središnje Istre. (Stratigraphie des couches jurassiques et crétacées de l'Istrie centrale). *Geol. vjesnik*, **18**, 1, 167-184, Zagreb.
- RADOIČIĆ, R. (1964): Mikropaleontološke odlike i stratigrafska korelacija jurskih stubova spoljašnjih Dinarida. - *Nafta*, **10**, 1-10, Zagreb.
- TIŠLJAR, J., VELIĆ, I. & SOKAČ, B. (1985): Facies and environmental characteristics of the Jurassic carbonate sediments from the southern Adriatic (Yugoslavia). - 6<sup>th</sup> european regional meeting of sedimentology, IAS. Abstracts & poster abs., 686-690, Lleida (Spain).
- VELIĆ, I. & TIŠLJAR, J. (1988): Lithostratigrafske jedinice u dogeru i malmu zapadne Istre (zapadna Hrvatska, Jugoslavija). (Lithostratigraphic units in the Dogger and Malm of the western Istria). - *Geol. vjesnik*, **41**, 25-49, Zagreb.