



آنالیز رخساره ها و محیط رسوبی نهشته های آواری ائوسن بینالود، شمال غرب نیشابور

زهره نوروزی*, رضا موسوی حرمی، اسدالله محبوبی

گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد

Z_novroozi85@yahoo.com

چکیده

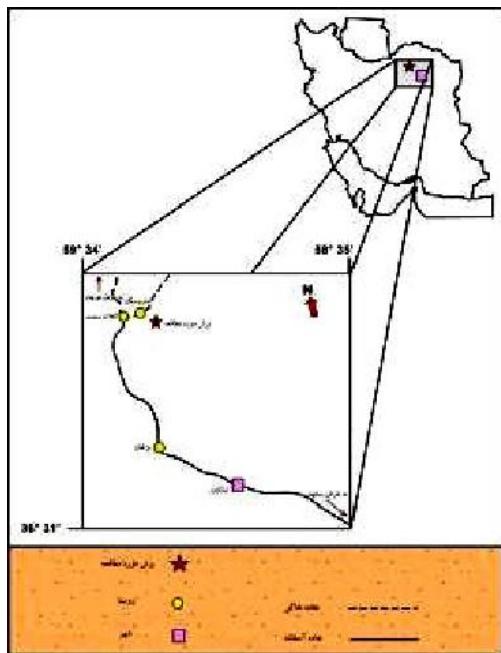
در بخش غربی زون ساختاری بینالود، رسوبات ائوسن از تنابو های شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا تشکیل شده است. در منطقه مورد مطالعه (شمال غرب نیشابور)، این رسوبات ۳۹۱ متر ضخامت داشته و مرز زیرین آن با رسوبات کرتاسه نا مشخص و مرز بالایی آن با رسوبات قرمز رنگ نهودن به صورت هم شیب است. مطالعات صحرایی ۵۰ نمونه سنگی و ۴۰ نمونه میکروسکوپی منجر به شناسایی یک رخساره دانه درشت (Gcm)، چهار رخساره دانه متوسط (Sp, Sh, Sl, Sm)، یک رخساره دانه ریز (Fm) و دو پتروفاسیس کنگلومراهای الیگومیکتیک و ماسه سنگ کلک لیتایت شده است. بررسی شواهد ساختی، بافتی، محتوای فسیلی نشان دهنده تشکیل این نهشته ها در یک محیط دریایی عمیق و تحت تاثیر جریان های توربیدیتی است.

Abstract

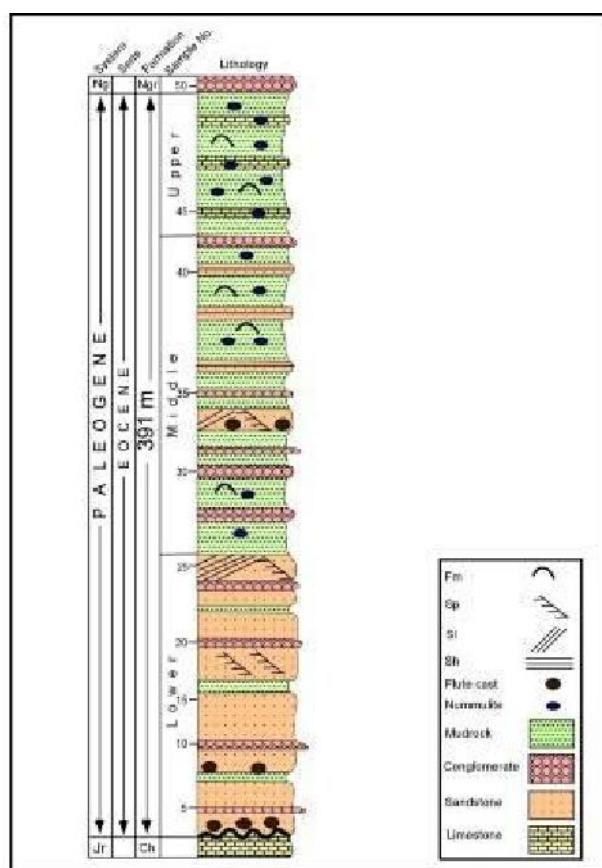
The Eocene deposits in western Binaloud structural zone consist alternations of shale, sandstone and conglomerate. Thickness of sediments in studied area (NW of Neyshabour) is 391 meters. Sediments indefinitely underlie the Cretaceous Sediments and conformably overlies the Neogene Red Beds. field investigations of 50 lithic samples and 40 microscopic analyses led to identification of one oligomicrite conglomerate and calcilite petrofacies. Lithofacies analysis resulted in recognition of one coarse grain (Gcm), four medium grain (Sp, Sh, Sl, Sm), and one fine grain (Fm) lithofacies. Survey of structural, textural, fossil contents evidences, also history and setting tectonic in studied area indicate the sediments had deposited in deep marine environments and had influenced by turbidite currents.

مقدمه

در بخش غربی زون ساختاری بینالود رسوبات ائوسن با قاعده ای نا مشخص بر روی رسوبات کرتاسه و به صورت هم شیب در زیر رسوبات قرمز رنگ نهودن قرار گرفته اند. در منطقه مورد مطالعه با موقعیت $22^{\circ} 34' 26''$ طول شرقی ($58^{\circ} 32' 31''$)، نهشته های ائوسن را میتوان از لحاظ چینه سنگی به ۲ بخش شمالی و میانی و فوقانی تقسیم نمود. بخش زیرین عمدها شامل کنگلومرا، ماسه سنگ با میان لایه های شیلی زیرین، میانی، فوقانی شاملاً تنابو شیل و ماسه سنگ با میان لایه هایی از کنگلومراست. در نهایت بخش بالایی اغلب از شیل های خاکستری با میان لایه هایی از آهک های ماسه ای نومولیت دار تشکیل شده است (شکل ۲).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی برش مورد مطالعه.



شکل ۲: ستون چینه شناسی نهشته های مورد مطالعه.

بحث

در این تحقیق یک برش به ضخامت ۳۹۱ متر اندازه گیری و ۵۰ نمونه سنگی برداشت شده است. تشخیص رخساره های سنگی در صحراء صورت گرفته و نامگذاری آن به روش میال (Miall, 1996, 2000) انجام شده است. به منظور مطالعات پتروگرافی ۴۰ مقطع نازک تهیه و توسط میکروسکوپ پلاریزان مطالعه شده است. شمارش دانه ها در ماسه سنگ ها توسط دستگاه شمارنده نقاط انجام شده و نامگذاری پتروفاسیس ها به روش فولک (Folk, 1980) است.

رخساره های سنگی (lithofacies): رخساره های سنگی به عنوان مهمترین شاخص در تفسیر و بازسازی مدل و محیط رسوبی دیرینه مورد استفاده قرار می گیرند (Decarlis & Lualdi, 2009). لیتوفاسیس ها در نهشته های سیلیسی آواری برش مورد مطالعه به دو دسته درشت و متوسط دانه تقسیم می شوند.

رخساره سنگی دانه درشت (gravely lithofacies): در نهشته های مورد مطالعه تنها رخساره Gcm مورد شناسایی قرار گرفته است.

رخساره گراولی دانه پشتیبان توده ای (Gcm): این رخساره در بخش زیرین و میانی برش مورد مطالعه به صورت میان لایه ای و عدسی شکل در بین ماسه سنگ ها مشاهده می شود (شکل A-۲). در رخساره مذکور هیچ گونه لایه بندی و همچنین جهت یافته (ایمپریکاسیون) در پل ها مشاهده نشده و مقدار ماتریکس آن کم است. عدم حضور ذرات ریز در این رخساره نشان دهنده ارزی بالای جریان و حالت توده ای و نیو ایمپریکاسیون در قطعات آن منعکس کننده تشکیل این رخساره توسط جریانات با چگالی بالا و آشفته است (Gagnon & Waldron, 2010). جریانات خرد دار که از سرعت، چگالی و ارزی بالایی برخوردار هستند می توانند سبب تشکیل این رخساره شده باشند (Walker, 1978; Lowey, 2007).

رخساره های سنگی دانه متوسط (sandy lithofacies): در نهشته های مورد مطالعه ۴ رخساره سنگی دانه متوسط شناسایی شده است که عبارتند از:

رخساره ماسه سنگی با طبقات مورب مسطح (Sp): این رخساره شامل طبقه بندی مورب مسطح است و در بخش های زیرین و میانی دیده می شود (شکل B-۲). لایه های مورب دارای زاویه ۱۰ تا ۱۲ درجه بوده که نشان دهنده ته نشست در جریان های آبی یک جهتی است (Tucker, 2001). اندازه دانه ها در این رخساره بین ۰/۰ تا ۲ میلیمتر و ضخامت هر دسته رخساره از حد سانتی متر تا ۰/۵ متر متغیر است.

رخساره ماسه سنگی با طبقات موادی (Sh): طبقات ماسه سنگی با چینه بندی موازی (شکل C-۳)، یکی از فراوانترین رخساره های سنگی در نهشته های مورد مطالعه محسوب می شود. چینه ها به صورت لامینه و ضخامت هر دسته تا ۲ متر نیز می رسد. رخساره Sh میتواند در زیم های جریانی آب با سرعت بالا و پایین حاصل شده (Miall, 2000) و به طور جانبی به دیگر رخساره های ماسه سنگی تبدیل شود.

رخساره ماسه سنگی با لایه بندی مورب با زاویه کم (Sl): این رخساره دارای لایه های مورب با زاویه کمتر از ۱۰ درجه است (شکل D-۳). اندازه دانه ها اغلب در حد ماسه متوسط تا ریز است و اغلب همراه با رخساره های Sh و Sp دیده می شود.

رخساره ماسه سنگی توده ای (Sm): این رخساره در نهشته های مورد مطالعه به خصوص در بخش زیرین از فراوانی بالایی برخوردار است. اندازه دانه ها اغلب در حد ماسه متوسط تا درشت و ضخامت هر دسته تا ۳ متر نیز می رسد (شکل A-۳). هندسه هر مجموعه به شکل مسطح است و در قاعده آن قالب های فلوت (شکل C-۴)، آثار شیاری (شکل B-۴) و آثار فسیلی افیومورفا وجود دارند (شکل C-۴). رسوبگذاری این رخساره را به جریانات آشفته با سرعت و چگالی بالا نسبت می دهد (Miall, 2000; Olabode, 2006; Ponce et al., 2008).

رخساره های سنگی دانه ریز (Fm): رخساره گلی شناسایی شده در نهشته های مورد مطالعه است.

رخساره گلی توده ای (Fm): این رخساره به رنگ خاکستری و سبز به صورت متناوب با رخساره های Sh و Sp در بخش میانی و فوقانی برش، مشاهده شده و اندازه دانه ها در حد سیلت و برخی موارد رس است. این رخساره شامل رسوبات شیلی فاقد ساختمان رسوبی و توده ای است و حاوی فسیل های دریابی (شکل D-۳) مانند Nummulites brongniarti, N. Acutus, N. distans, N. Aturicus.

پتروفاسیس (Petrofacies): آنالیز شمارش دانه ها در نهشته های مورد مطالعه منجر به شناسایی یک پتروفاسیس ماسه سنگی (لیت آرناپتی) و یک پتروفاسیس کنگلومراپی شده است.

پتروفاسیس کنگلومرا: اندازه دانه ها در این پتروفاسیس اغلب در حد بیل است. اگرچه قطعاتی مانند خردہ سنگ های ولکانیکی در این کنگلومرا وجود دارد (شکل A-D)، اما اغلب دانه ها از خردہ سنگ های کربناته تشکیل شده است و در واقع یک کنگلومراهای الیگومیکتیک یا ارتوکنگلومرا دیده می شود. این دانه ها اکثراً نیمه گرد شده تا نیمه زاویه دار است و احتمالاً متولد درون سازندی (Intraformational)، دارد. این پتروفاسیس در بخش های زیرین و میانی نهشته ها به صورت عدسی هایی با گسترش جانبی ۱/۵ تا ۲ متر دیده می شود.

پتروفاسیس کلک لیتاپتی: این پتروفاسیس (شکل A - D) فراوانترین نوع ماسه سنگ ها در نهشته های مورد مطالعه به خصوص در بخش زیرین و میانی است. میزان خردہ سنگ که غالباً از نوع کربناته است از ۳۰ تا ۶۰ درصد در تغییر است. این قطعات زاویه دارند و در بعضی نمونه ها شامل خردہ های نومولیت (شکل B - D)، بروزوئر، اوریتولین، برآکیویود و اکنیودرم نیز هستند. میزان دانه های کوارتز حداکثر به ۶۵ درصد می رسد که گردشده با جورشدنگی پایین اند و از دو نوع مونوکریستالین و پلی کریستالین تشکیل شده اند. فراوانی کوارتز پلی کریستالین در این پتروفاسیس حد اکثر ۵ درصد و از نوع کوارتز دگرگونی با مرز مضرس (Tucker, 2001) است. فلدسپات از فراوانی اندک (کم تر از ۱۰ درصد) برخوردارند و بیشتر از نوع بلازیوکلاز و در برخی موارد فلدسپات پتانسیم هستند. اکثر فلدسپات ها تاره و فاقد هوارددگی در سطح دیده می شوند (شکل C - D). در این پتروفاسیس فراوانی گلاکونیت از ۲ تا ۸ درصد در تغییر است که اغلب به صورت زاویه دار و فاقد شکل مشخص اند. مچوریتی بافتی در مرحله ساب مچور و دارای سیمان کلستیتی است.

باز سازی محیط رسوبی: برای بازسازی محیط رسوبی شناسایی پتروفاسیس ها و رخساره های سنگی، همچنین بررسی تغییرات عمودی و جانبی آنها نقش به سزایی دارد. به طورکلی پتروفاسیس های ساب مچور کلک لیتاپتی، زاویه دار بودن قطعات، حضور گلاکونیت در ماسه سنگ ها، حضور کنگلومرا های عدسی شکل، به همراه قالب های فلوت (فلوت کست) و آثار شیاری نشان می دهد که این نهشته ها در منطقه مورد مطالعه در یک محیط دریایی با شبی و انرژی زیاد، مانند مخروط های زیر دریایی و محیط های توربیدیاتی، برجای گذاشته شده اند (برای مثال Akdag & Kirmaci, 2008; Ponce et al., 2008; Jackson & Johnson, 2009; Mutti et al., 2009; Gagnon & Waldron, 2010; Rodriguez-Tovar et al., 2010).

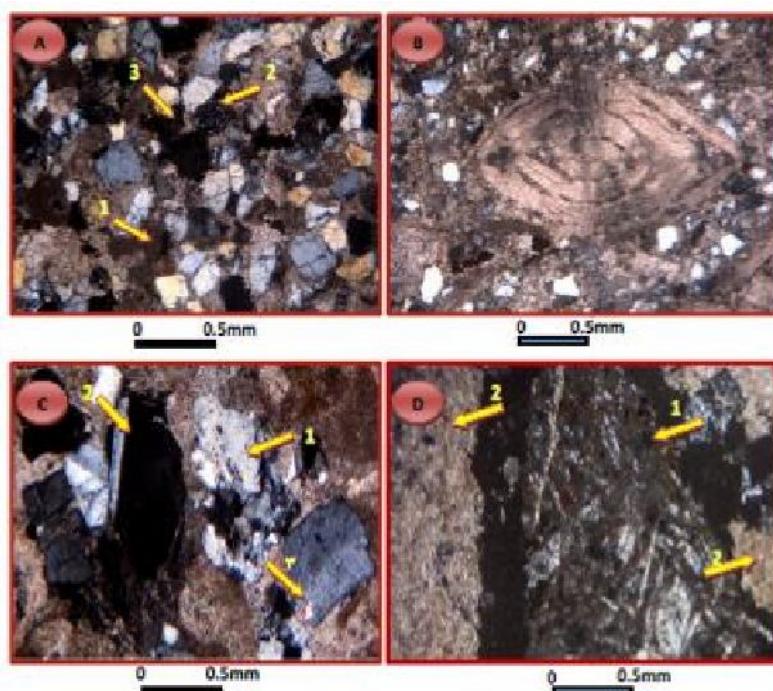
معمولآً رخساره های کنگلومراپی در نهشته های توربیدیتی، عدسی شکل با گسترش جانبی کم و قاعده مشخص هستند (Akdag & Kirmaci, 2008) که نشان دهنده تشکیل آنها توسط جریانات خردہ دار است (Lowey, 2007). فراوانی اشکال عدسی و ساختمندانهای یک جهتی مانند طبقه بندی مورب بیانگر رسوبگذاری داخل کانال است (Sylvester et al., 2010) به طوریکه رخساره های کنگلومراپی و ماسه سنگی توده ای رسوبات بخش مرکزی این کانال را تشکیل می دهند. بنابراین اطلاعات رسوب شناسی و تکتونیکی نشان دهنده رسوبگذاری این نهشته ها در یک محیط عمیق دریایی (مخروط زیردریایی) و تحت تأثیر جریانات با چگالی بالا مانند جریانات توربیدیتی است.



شکل ۳: تصاویر صحرایی رخساره های سنگی در رسوبات سیلیسی آواری مورد مطالعه: A- رخساره کنگلومرایی دانه پشتیبان (Gcm) به همراه رخساره ماسه سنگ توده ای (Sm) در قاعده رسوبات ائوسن. B- رخساره ماسه سنگی با طبقات مورب مسطح (Sp) به همراه رخساره Sl در بخش میانی نهشته های مورد مطالعه. C- رخساره ماسه سنگی با طبقات موازی (Sh)، در بخش میانی نهشته های مورد مطالعه. D- تناب رخساره گلی توده ای و رخساره ماسه سنگی با طبقات مورب با زاویه کم (Sl) در بخش فوقانی نهشته های مورد مطالعه. (Fm).



شکل ۴: تصاویر صحرایی از ساختمان های مشاهده شده در نهشته های مورد مطالعه: A – قالب های فلوت (فلوت کست) در لایه های ماسه سنگ توده ای بخش های زیرین و میانی. B- قالب های شیاری در رخساره های ماسه سنگ توده ای بخش زیرین و میانی. C- آثار فسیلی افیومورفا در ماسه سنگ توده ای.



شکل ۵: تصاویر میکروسکوپی پتروفاسیس های رسوبات مورد مطالعه (XPL): A- پتروفاسیس کلک لیتایت، فلشن شماره ۱ قطعات کربناته، فلشن شماره ۲ یک خرده سنگ ولکانیکی و فلشن شماره ۳ یک پلازیوکلاز آلبیتی را نشان می دهد. B- نمایی از یک نومولیت در پتروفاسیس کلک لیتایت. C- کوارتز بلی کربستالین (فلشن شماره ۱)، پلازیوکلاز آلبیت (فلشن شماره ۲) و اورتوکلاز (فلشن شماره ۳) در پتروفاسیس کلک لیتایت. فلدسپات ها اغلب تازه و بدون هوازدگی هستند. D- پتروفاسیس کنگلومرا، فلشن شماره ۱ پبل ولکانیکی و فلشن شماره ۲ پبل کربناته را نشان می دهد.

نتیجه گیری

نهشته های آواری ائوسن بینالود واقع در شمال غرب نیشابور را می توان از لحاظ چینه سنگی به ۳ بخش زیرین (کنگلومرا و ماسه سنگ با میان لایه های شیلی)، میانی (تناوب شیل و ماسه سنگ با میان لایه هایی از کنگلومرا) و فوقانی (شیل های خاکستری با میان لایه هایی از سنگ آهک های نومولیت دار) تقسیم نمود. این رسوبات از پتروفاسیسهای کلک لیتایت و کنگلومرا ایلگومیکتیک تشکیل شده که غالباً مجبوریتی بافتی و ترکیبی پائین دارند. در این رسوبات رخساره های Gcm, Sp, Sh, Sl, Sm و Fm شناسایی شده است. شواهدی همچون پتروفاسیس های با مجبوریتی پائین، راوه دار بودن قطعات، کنگلومرا های عدسی شکل، قالب های فلوت (فلوت کست)، آثار شیاری، طبقه بندی تدریجی نرمал و آثارفسیلی و فسیل های دریای باز، نشان می دهد که این نهشته ها در منطقه مورد مطالعه در یک محیط توربیدیات شکل یافته اند.

منابع

- رئوفیان، ا. (۱۳۸۷). مطالعات بایواستریگرافی نهشته های ائوسن در غرب رشته کوههای بینالود واقع در شمال غرب شهرستان نیشابور. مجموعه مقالات اولین انجمن دیرینه شناسی ایران.. ۱۳۰ - ۱۳۴.
- Akdag, K., Kirmaci, M. Z., 2008. Submarine fan and slope-apron deposition in a Cretaceous Forearc Basin: The Gu"rso"ku" Formation (Kavak-Samsun, N. Turkey), Journal of Asian Earth Sciences, 31, 429–438.
- Brust, J., Hu"neke , H., Meschede ,M., Sommer, M., 2010. Facies and provenance of basin-margin deposits in the Los Palacios Basin (Capdevila Formation, Cuba), Facies, 56, 1-20.
- Chablais, J., Martini, R., Samankassou, E., Onoue, T., Sano, H., 2010. Microfacies and depositional setting of the Upper Triassic midoceanic atoll-type carbonates of the Sambosan Accretionary Complex (southern Kyushu, Japan), Facies, 56, 249–278.
- Shallow marine and coastal eolian quartz arenites in the . Sensarma, S., 2008&Chakraborty, T., Neoarchean-Palaeoproterozoic Karutola Formation, DongargarhVolcano-sedimentary succession, central India. Precambrian Research, 162: 284–301.
- Covault, J. A., Hubbard, S.M., Grahama, S. A., Hinsch, R., Linzer, H.G., 2009. Turbidite-reservoir architecture in complex foredeep-margin and wedge-top depocenters, Tertiary Molasse foreland basin system, Austria, Marine and Petroleum Geology, 26, 379– 396.
- Decarlis, A., Lualdi, A., 2009, A sequence stratigraphic approach to a Middle Triassic shelf-slope complex of the Ligurian Alps (Ligurian Briançonnais, Monte Carmo-Rialto unit, Italy), Facies, 55, 267–290.
- Folk, R.L., 1980, Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill Publishing Co., Austin, Texas, 182p.
- Jackson, C. A-L., Johnson, H. D., 2009. Sustained turbidity currents and their interaction with debrite-related topography; Labuan Island, offshore NW Borneo, Malaysia, Sedimentary Geology, 219, 77-96.

Kumar, R., Suresh. N., Satish. J., Sangode., & Kumaravel, V., 2007. Evolution of the Quaternary alluvial fan system in the Himalayan foreland basin, Implications for tectonic and climatic decoupling, *Quaternary International*, 159, 6-20.

Gagnon, J.F., Waldron, J. W.F., 2010. Sedimentation styles and depositional processes in a Middle to Late Jurassic slope environment, Bowser Basin, northwestern British Columbia, Canada, *Marine and Petroleum Geology*, (In press).

Lowey, G.W., 2007. Lithofacies analysis of the Dezadeash Formation (Jura-Cretaceous), Yukon, Canada: The depositional architecture of a mud/sand-rich turbidite system. *Sedimentary Geology* 198: 273–291.

Miall, A.D., 1996. *The Geology of Fluvial Deposits: Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology*. Springer-Verlag, New York, 582p.

Miall, A.D., 2000. *Principle of Sedimentary Basin Analysis*. Springer- Verlag, New York, 668p.

Mutti, E., Bernoulli, D., Lucchi, F. R., Tinterri, R., 2009. Turbidites and turbidity currents from Alpine 'flysch' to the exploration of continental margins, *Sedimentology*, 56, 267–318.

Olabode, S. O., 2006. Siliciclastic slope deposits from the Cretaceous Abeokuta Group, Dahomey (Benin) Basin, southwestern Nigeria, *Journal of African Earth Sciences*, 46, 187–200.

Ponce, J. J., Olivero, E. B., Martinioni, D. R., 2008. Upper Oligocene–Miocene clinoforms of the foreland Austral Basin of Tierra del Fuego, Argentina: Stratigraphy, depositional sequences and architecture of the foredeep deposite, *Journal of South American Earth Sciences*, 26, 36–54.

Rodríguez-Tovar, F. J., Uchman, A., Payros, A., Orue-Etxebarria, X., Apellaniz, E., Molina, E., 2010. Sea-level dynamics and palaeoecological factors affecting trace fossil distribution in Eocene turbiditic deposits (Gorrondatxe section, N Spain), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 285, 50-65.

Sylvester, Z., Pirmez, C., Cantelli, A., 2010. A model of submarine channel-levee evolution based on channel trajectories: Implications for stratigraphic architecture, *Marine and Petroleum Geology*, (Inpress).

Tucker, M.E., 2001. *Sedimentary Petrology*. Third Edition, Blackwell, Oxford, 260p.

Winsemann, J., Asprion, U., Meyer, T., Schramm, C ., 2007. Facies characteristics of Middle Pleistocene (Saalian) ice-margin subaqueous fan and delta deposits, glacial Lake Leine, NW Germany, *Sedimentary .Geology*, 193, 105–129

λ

λ