



<http://ui.ac.ir/en>

Journal of Stratigraphy and Sedimentology Researches University of Isfahan
Vol. 34, Issue 3, No. 72, Autumn 2018
pp. 15-18
Received: 26.09.2018 Accepted: 02.01.2019

Microbiostratigraphy of the Jahrum Formation in Nimbashi section, West Estahban, Fars

Reza Sadeghi*

Assistant Professor, Department of Geology, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran

Maryam Jokar

M.Sc. in Geology, Department of Geology, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran

*Corresponding author, e-mail: reza_geology@yahoo.com

Introduction:

Zagros sedimentary basin in the south and southwest of Iran holds oil and gas huge reservoirs. This basin which bordered the closure of the Paleotethys ocean (Berberian and King 1981), with high thickness of sedimentary sequences laid down in the Mesozoic and Cenozoic. The Jahrum Formation is carbonate sequence that has deposited during the Paleocene–Eocene series (Motiei 1993) and is the carbonate reservoirs rock of the same age in the Zagros sedimentary basin. This research investigates the sedimentary sequence of the Jahrum Formation in TangNimbashi section, to reach the purposes of biostratigraphy, determination of relative age and compare with other sections. This stratigraphic section was measured in detail at 29° 07' 49" N and 53° 55' 30" E and is located in northern flank of Tudej (Toudaj) anticline (west Estahban, Fars province), in the Interior Fars subzone, Fars sub-basin and Zagros simply folded belt.

Material & Methods:

Includes five stages: a) survey and recording geographic coordinates with global positioning system (GPS) and recognition of the lower and upper boundaries. b) Measuring of the degree and direction of dip (32°SW) and strike (N85°W) of layers with compass and determining the direction of the travelling angle (N5°E). c) Measuring the true thickness of the strata perpendicular to their strike by Jacob Staff and numbering of beds. d) Field description (lithology, stratification, color, fossils) and photography of outcrops. e) Systematic sampling at intervals of two meters and sometimes one meter. Finally the stratigraphic section was measured 628 meters and 338 rock samples were collected and also 153 photos were taken. Then thin sections were evaluated and photographed with binocular microscope in plane polarized light (PPL). Also, different references were used to identify the genus and species of microfossils: (Rahaghi 1980; Loeblich and Tappan 1988; Vecchio et al. 2007; Hottinger 2007 & 2014; Boudagher-Fadel 2008 & 2018; Ozgen-Erdem 2008; Sirel 2009; Di Carlo et al. 2010; Alan 2011; Salih 2012; Molina et al. 2013; Zhang et al. 2013; Deveciler 2014; Bukhari et al. 2016).

Discussion of Results & Conclusions:

The Jahrum Formation with dolostone, dolomitic limestone and limestone units and medium to very thick stratification, has been deposited on the low-rise, foothills, limestone and marly limestone units of Sachun Formation with very thin to medium stratification. Due to the lack of a detritus unit and paleosol this boundary is sharp, homocline and probably conformable. Its upper boundary after two steps of gradual

change and conversion, homocline and conformable its own longer and bladed units to low-rise and foothills units in 505-553.5, 553.5?-575.5? and 575.5-593 meters of the Pabdeh Formation, finally this formation (Jahrum Formation) is covered by Quaternary poorly consolidated alluvial deposits. So, it is impossible to get exact and certain conclusions about this boundary, now. In fact, based on field studies, petrography, microfacies, and microbiostratigraphy, it seems that in the thicknesses mentioned above, the Jahrom and Pabdeh formations have become interfingering or intertonguing (Pinch-out) each other. With detailed field and laboratory examinations on outcrops and thin sections from the bottom to the top of the Jahrom Formation has been includes 7 lithostratigraphic units (J.1-J.7) and the Pabdeh Formation has been includes 2 lithostratigraphic units (P.1&P.2). Based on identification of 34 genus and 29 species of benthic foraminifera, and 7 genus and 1 species of planktonic foraminifera and according to their pattern of dispersal 13 zonations were recognized. In order 9 assemblage biozones, 2 barren intrazones, 1 barren interzone and 1 indeterminate zone (not well determined). Separated assemblage biozones with biozonation of the benthic foraminifera of the Paleogene sub-system in Zagros basin was suggested by Wynd (1965) and Adams and Bourgeois (1967), also with biozonation of the shallow larger benthic foraminifera (SLBF) of the Tethys basin was proposed by Serra-Kiel et al., 1998, were compared and then their age was determined. The relative age of the Jahrum Formation in this section from 0–20 meters not well determined because of processes of dolomitization, recrystallization, diagenesis and finally absence of index microfossils (foraminifers). But the

relative age is estimated from 20 to 143 meters: Late Paleocene? to Early Eocene series (Late Thanetian? – Ilerdian) and from 143–628 meters: Middle Eocene series (Lutetian–Bartonian). This age is suggested with 7 assemblage biozones, including: *Alveolina ellipsoidalis-Orbitolites* spp. assemblage biozone, *Dictyoconus-Coskinolina-Haymanella* assemblage biozones (this assemblage has three assemblage sub-biozones: *Alveolina-Haymanella-Medocia*, *Dictyoconus-Coskinolina-Alveolina* and *Dictyoconus-Coskinolina-Haymanella*), *Somalina-Medocia* assemblage biozone, *Nummulites-Alveolina* assemblage biozone, *Linderina* assemblage biozone, that is comparable with assemblage zone 43 and assemblage subzones 44, 48, 49, 50 and 51 (Wynd 1965), *Coskinolina* sp.-*Rhapydionina* sp. assemblage zone (Adams and Bourgeois 1967) and also shallow benthic zones (SBZ.) 6, 13, 14 and 17 (Serra-Kiel et al. 1988).

Keywords: Folded Zagros, Interior Fars, Jahrum Formation, Microbiostratigraphy, Benthic Foraminifera.

References

- Abolghasemi L. Mirzaee Mahmoodabadi R. Gorgij M. N. 2011. Microfacies and sedimentary environments of the Jahrum and Asmari formations in Estahban. 1st National Geological Conference of Iran, Azad University of Shiraz, 14 p. (in Persian)
- Aghanabati A. 2013. Geology of Iran, third edition. Geological Survey and Mineral Explorations of Iran Publication, Tehran, 586 p.
- Accordi G. Carbone F. and Pignatti J. S. 1998. Depositional history of a Paleogene carbonate ramp (Western Cephalonia, Ionian Islands, Greece). *Geologica Romana*, 34: 131-205.
- Adams T. D. and Bourgeois F. 1967. Asmari biostratigraphy, Geological and Exploration Division. Iranian Oil Offshore Company Report, no. 1074. (Unpublished)
- Ahmadi V. and Norouzi O. 2011. Microfossils biozonation of Jahrum Formation in north and southeast of Estahbanat. 1st National Geological Conference of Iran, Azad University of Shiraz, 14 p. (in Persian)
- Alan B. 2011. The Eocene (middle-late Eocene) benthic foraminifera definition and biostratigraphy of shallow marine sediments in Malatya basin. Ph.D. thesis, University of Ankara, 257 p. (Unpublished)
- Alizadeh S. 2010. Persian Gulf, gulf of energy. *Journal of Safir-e Omid (Scientific, Educational and Research Journal of Oil, Gas and Petrochemical Industries*, 2 (5): 76 p. (in Persian)
- Berberian M. and King G. C. P. 1981. Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 18: 210-265.
- Boudagher-Fadel M. K. 2008. Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. first edition, Elsevier, Amsterdam-Boston-Heidelberg-London-NewYork-Oxford-Paris-SanDiego-SanFrancisco-Sydney-Tokyo, 571p.
- Boudagher-Fadel M. K. 2018. Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. Second edition, London, University College London Press, 693 p.
- Bukhari S. W. H. Mohibullah M. Kasi A. and Iqbal H. 2016. Biostratigraphy of the Eocene Nisai Formation in Pishin Belt, Western Pakistan. *Journal of Himalayan Earth Sciences*, 49 (1): 17-29.
- Deveciler A. 2014. Description of Larger Benthic Foraminifera Species from the Bartonian of Yakacik-Memlik Region (N Ankara, Central Turkey). Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06100 Tandogan, Ankara, 35 (2): 137-150.
- Devoto G. 1964. Zone ad Alveolinidae nel Cretaceo e Paleocene del Lazio ed Abruzzo Centro-Meridionali. *Geologica Romana*, 3: 405-414.
- Di Carlo M. Accordi G. Carbone F. Pignatti J. 2010. Biostratigraphic analysis of Paleogene lowstand wedge conglomerates of a tectonically active platform margin (Zakynthos Island, Greece). *Journal of Mediterranean Earth Sciences*, 2: 31-92.
- Drobne K. Cosovic V. Moro A. and Buckovic D. 2011. The Role of the Palaeogene Adriatic Carbonate Platform in the Spatial Distribution of Alveolinids. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 20: 721-751.
- Hottinger L. 2007. Revision of the foraminiferal genus *Globoreticulina* Rahaghi 1978, and of its associated fauna of larger foraminifera from the late Middle Eocene of Iran. *Carnets de Geologie/Notebooks on Geology*, Brest, Article 2007/06 (CG2007-A06), 1-51 p.
- Hottinger L. 2014. Paleogene larger rotaliid foraminifera from the western and central Neotethys, In Bassi, D. (Ed.). Springer, 196 p.
- Jalali M. R. 1987. Stratigraphy of Zagros Basin. National Iranian Oil Company, Exploration and Production Division, Report no. 1249 and 1072, 34-36.
- James G. A. and Wynd J. G. 1965. Stratigraphic nomenclature of the Iranian Oil Consortium agreement area. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 49: 2182-2245.
- Jokar M. 2018. Lithostratigraphy, biostratigraphy and sedimentary paleoenvironment of the Jahrum Formation in Tang-e Nimbashi, West of Estahban, Fars Province, M.Sc. Dissertation, Payame Noor university of Shiraz, 151 p. (in Persian)
- Kalantari A. 1992. Lithostratigraphy and microfacies of Zagros orogenic area, S.W. Iran. National Iranian Oil Company Publication, Exploration and Production, Geological laboratories, no. 12: 421 p. (in Persian)
- Karampour B. Mousavi R. Aharipour R. and Ghofrani E. 2009. Interpretation of microfacies and diagenetic sequence of the Jahrum Formation in type section (S. Jahrom). *Journal of Sediment and Sedimentary Rock*, 2 (4): 57-66. (in Persian)
- Karampour B. 2010. Petrography and sedimentary environment of the Jahrum Formation in Sarkhun gas field (Bandar-e Abbas) and type section (S. Jahrom), M.Sc. Dissertation, university of Shahid Beheshti, College of Earth Science, 261 p. (in Persian)
- Khajooei M. H. 2015. Microbiostratigraphy and microfacies of Jahrum Formation in the East of Jahrom, Fars Province, M.Sc. Dissertation, Payame Noor university of Shiraz, 160 p. (in Persian)
- Khatibimehr M. and Moallemi A. 2009. Comparison of sedimentation history of Jahrum (Zagros) and Ziyarat (Alborz) formations based on benthic foraminifera.

- Quarterly Iranian Journal of Geology, 3 (9): 87-102. (in Persian)
- Khatibimehr M. Adabi M. H. Mousavi R. Vaziri-Moghaddam H. and Sadeghi A. 2013. Microfacies, geochemistry and sedimentary environment of the Jahrum Formation in kuh-e Gach, southeast Lar. Quarterly Iranian Journal of Geology, 7 (26): 97-118. (in Persian)
- Loeblich A. R. and Tappan H. 1988. Foraminiferal genera and their classification: Van Nostrand Reinhold Company. New York, 970 p.
- Moallemi A. Adabi M. H. and Sadeghi A. 2010. Interpretation of the sedimentation history of the Jahrum Formation in Bushehr area based on benthic foraminifera and strontium isotope. Quarterly Journal of Geosciences, Geological Survey & Mineral Explorations of Iran, 19 (74): 169-176. (in Persian)
- Moallemi S. A. Daneshian J. and Hosseinzadeh M. 2014. Lithostratigraphy, Microfacies Investigation and Paleoenvironmental Reconstruction of the Jahrum Formation in the West and North of the Bandar Abbass Area, South Iran. Advances in Environmental Biology, 8 (4): 963-974.
- Mojab F. 1982. Middle Eocene Assilinid foraminifera from Iran. Aspect of Micropalaeontology, 80-109 p.
- Molina E. Alegret L. and Serra-kiel J. 2013. Los microfossiles del Prepirineo de Arguis (Huesca), breve guia para observarlos y reconocerlos. Naturaleza Aragonesa, 30: 4-12.
- Motiei H. 1993. Stratigraphy of Zagros. Geological Survey & Mineral Explorations of Iran, 536 p. (in Persian)
- Motiei H. 1995. Petroleum geology of Zagros. Geological Survey & Mineral Explorations of Iran, 1009 p. (in Persian)
- Nafarieh E. Vaziri-Moghaddam H. and Taheri A. 2010. Biostratigraphy and paleoecology of the Jahrum Formation in the northern flank of kuh-e Gach anticline, Lar area. Journal of Science, university of Tehran, 35 (4): 11-19. (in Persian)
- Nafarieh E. Vaziri-Moghaddam H. Taheri A. and Ghabeishavi A. 2012. Biofacies and palaeoecology of the Jahrum Formation in Lar area, Zagros Basin, (SW Iran). Iranian Journal of Science & Technology, 1: 51-60.
- Noormohammadi Z. 2007. Biosratigraphy of the Jahrum Formation (Type section) at the Tang-e Ab area in southeast of Shiraz, M.Sc. Dissertation, university of Isfahan, College of Science, 123 p. (in Persian)
- Noormohammadi Z. Vaziri-Moghaddam H. Taheri A. and Rahmani A. 2010. Stratigraphy and biofacies of Jahrum Formation in the type section, southeast of Shiraz. Journal of Science, shahid Chamran University of Ahvaz, 2: 61-77. (in Persian)
- Ozgen-Erdem N. Inan N. Akyazi M. and Tunoglu C. 2005. Benthonic foraminiferal assemblages and microfacies analysis of Paleocene-Eocene carbonate rocks in the Kastamonu region, Northern Turkey. Journal of Asian Earth Sciences, 25: 403-417.
- Ozgen-Erdem N. 2008. Biostratigraphy of Thanetian-Ilerdian benthic foraminifera in the Akcatas-Cebeci (NW Tosya-SE Kastamonu) region. Bulletin of the Mineral Research and Exploration, 137: 49-59.
- Rahaghi A. 1980. Tertiary faunal Assemblage of Qum-Kashan, Sabzewar and Jahrum areas. National Iranian Oil Company, Geological Laboratories Publication, 8: 64 p.
- Sadeghi R. 2010. Biostratigraphy, microfacies and sequence stratigraphy of the Asmari Formation in Fars Zone. Phd. Dissertation, university of Isfahan, College of Science, 345 p. (in Persian)
- Sadeghi R. Karampour B. 2011. The study of lithostratigraphy and sedimentary environment of the Jahrum Formation at the type section. Payame Noor University of Jahrom, 108 p. (in Persian)
- Sadeghi R. Amirshahkarami M. and Jokar. M. 2015a. Introduction of Microfacies and Sedimentary environment of the Jahrum Formation in West of Estahban, Fars Province. 33rd National Geosciences Symposium, 8 p. (in Persian)
- Sadeghi R. Khajooei M. H. and Jokar M. 2015b. Lithostratigraphy and sedimentary environment of the Jahrum Formation in two anticlines of Jahrum and Tudej. Iranian Journal of Petroleum Geology, 4 (8): 85-111. (in Persian)
- Salih H. D. 2012. Larger benthic foraminiferal assemblages from Sinjar Formation, SW Sulaimaniyah City Kurdistan region, Iraq. Iraqi Bulletin of Geology and Mining, 8 (1): 1-17.
- Serra-Kiel J. Hottinger L. Caus E. Drobne K. Ferrandez C. Jauhri A. K. Less G. Pavlovec R. Pignatti J. Samsó J. M. Schaub H. Sirel E. Strougo A. Tambareau Y. Tosquella J. and Zakrevskaya E. 1998. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. Bulletin de la Societe geologique de France, 169 (2): 281-299.
- Scheibner C. and Speijer R. P. 2009. Recalibration of the Tethyan Shallow-Benthic Zonation across the Paleocene-Eocene Boundary, the Egyptian Record. Geologica Acta, 7: 195-214.
- Seyrafian A. 1998. Petrofacies analysis and depositional environment of the (Eocene), south-southwest of Burujen, Iran. Carbonates and Evaporites, 13 (1): 91-99.
- Seyrafian A. and Mojikhalifeh A. 2005. Biostratigraphy of the Late Paleogene-Early Neogene succession, North Central border of Persian Gulf, Iran. Carbonate and Evaporites, 20 (1): 91-97.
- Sirel E. 2009. Reference sections and key localities of the Paleocene stages and their very shallow/shallow-water three new benthic foraminifera in Turkey. Revue de Paleobiologie, Geneve, 28 (2): 413-435.
- Taheri A. Vaziri-Moghaddam H. and Seyrafian A. 2008. Relationships between foraminiferal assemblages and depositional sequences in Jahrum Formation, Ardal area (Zagros Basin, SW Iran). Historical Biology, 20: 191-201.
- Vaziri-Moghaddam H. Seyrafian A. and Taraneh P. 2002. Biofacies and sequence stratigraphy of the Eocene succession, at Hamzeh-Ali area, north-central Zagros, Iran. Carbonates and Evaporites, 17: 60-67.
- Vecchio E. Barattolo F. and Hottinger L. 2007. Alveolina horizons in the Trentinara Formation (Southern Apennines, Italy). stratigraphic and paleogeographic implications, Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 113 (1): 21-42.

- Wynd J. G. 1965. Biofacies of the Iranian Oil Consortium Agreement area: Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration division, Report no. 1082.
- Zhang Q. Willems H. and Ding L. 2013. Evolution of the Paleocene-Early Eocene larger benthic foraminifera in the Tethyan Himalaya of Tibet, China. *International Journal of Earth Science*, 102: 1427-1445.
- Zohdi A. Mousavi-Harami R. Moallemi S. A. Mahboubi A. and Immenhauser A. 2013. Evolution, paleoecology and sequence architecture of an Eocene carbonate ramp, southeast Zagros Basin, Iran. *GeoArabia*, 18 (4): 49-80.

ریززیست چینه‌نگاری سازند جهرم در برش نیم‌باشی، باختر استهبان، فارس

رضا صادقی، استادیار، گروه زمین‌شناسی، بخش علوم پایه، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران*

مریم جوکار، کارشناس ارشد گروه زمین‌شناسی، بخش علوم پایه، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

چکیده

در این پژوهش، توالی رسوبی سازند جهرم در برش تنگ نیم‌باشی با برآورد اهداف زیست‌چینه‌نگاری، تعیین سن و مقایسه با برش‌های دیگر بررسی شده است. برش نامبرده در دامنه شمالی تاقدیس تودج (باختر استهبان)، زیرپهنه فارس داخلی، زیرحوضه فارس و پهنه چین‌خورده ساده زاگرس واقع گردیده و پهنای آن ۶۱۰/۵ یا ۵۸۸/۵ متر است. سازند جهرم به صورت ناگهانی، همشیب و احتمالاً پیوسته روی واحدهای مارنی و آهک‌مارنی سازند ساچون قرار گرفته و پس از ۲ بار تغییر و تبدیل تدریجی، همشیب و پیوسته واحدهای تیغه‌ساز خود به واحدهای تپه‌مانند سازند پایده، سرانجام با نهشته‌های آبرفتی نامتراکم کواترنری پوشیده می‌شود. با شناسایی ۳۴ جنس و ۲۹ گونه از روزن‌بران کفزی، تعداد ۷ زیست‌پهنه تجمعی درون آن تشخیص داده شد که با استفاده از پهنه‌بندی‌های زیست-زمانی زیرسیستم پالئوژن در گستره زاگرس و تتیس، سن نسبی سازند جهرم از پالئوسن بالایی؟ تا ائوسن میانی پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: زاگرس چین‌خورده، فارس داخلی، سازند جهرم، ریززیست چینه‌نگاری، روزن‌بران کفزی

مقدمه

ایران بر بستر بزرگی از منابع انرژی قرار گرفته، به طوری که با داشتن ۱۰۱۵ تریلیون فوت مکعب گاز و ۱۳۷/۶ میلیارد بشکه نفت قابل برداشت (۱۸/۲٪ ذخایر گاز و ۱۰/۹٪ ذخایر نفت جهان)، به ترتیب دومین و سومین کشور جهان از نظر ذخایر هیدروکربوری است (Alizadeh 2010). حوضه رسوبی زاگرس (Zagros Sedimentary Basin) در جنوب و جنوب‌باختری ایران (ایران جنوبی)، ذخایر عظیم نفت و گاز را در خود جای داده است. این حوضه که پس از بسته شدن اقیانوس تیتیس دیرین (Paleotethys) ایجاد گردیده (Berberian and King 1981)، دارای ستبرای زیادی از توالی‌های رسوبی است که در دوران‌های مزوزوییک و سنوزوییک برجای گذاشته شده‌اند. سازند جهرم، توالی کربناته‌ای است که در طی سری‌های زمان‌چینه‌ای پالتوسن تا ائوسن رسوب نموده (Motiei 1993) و از سنگ‌مخزن‌های کربناته همین سنین در حوضه رسوبی زاگرس به‌شمار می‌آید. برای نمونه در میدان نرگسی (Nargesi Oil Field)، توان تولیدی بالغ بر بیش از ده هزار بشکه نفت در روز را دارا می‌باشد (Motiei 1995). همچنین این سازند در میدان گلخاری (Gulkhari Oil Field) نفت خیز بوده، در میدان بوشگان (Bushgan Oil Field) حاوی نفت غیراقتصادی و در پس خشکی (Hinterland) بندرعباس به عنوان سنگ مخزن اصلی گاز میدان سرخون (Sarkhun Gas Field) به‌شمار می‌آید. در واقع تفاوت در وضعیت زمین‌ساختی و شرایط محیط رسوبی حوضه زاگرس، مولد ریززیت‌رخساره‌های گوناگون برای این سازند شده که با شناخت و بررسی چگونگی پراکنش و تجمع ریزسنگواره‌های (روزن‌بران) آن، نه تنها می‌توان ویژگی‌های زیست‌چینه‌ای سازند جهرم را برای هر ناحیه به‌دست آورد، بلکه شرایط حاکم بر زمان رسوب‌گذاری آن نیز، قابل برآورد می‌گردد (Jokar 2018). بنابراین با توجه به شمار کم تحقیق‌های مرتبط با سازند جهرم در منطقه استهبان (Abolghasemi et al. 2011; Ahmadi and Norouzi 2011; Sadeghi et al. 2015a)، موقعیت برش مورد پژوهش نه تنها می‌تواند به صورت بنیانی و کاربردی در بازنگری و یا تکمیل داده‌های چینه‌شناسی این

سازند به‌ویژه در این نقطه از زیرحوضه فارس مفید واقع شود، بلکه زمینه‌ساز پژوهش‌های گسترده‌تر آینده نیز خواهد بود.

موقعیت جغرافیایی، وضعیت زمین‌شناسی و راه دست‌یابی به برش مورد پژوهش

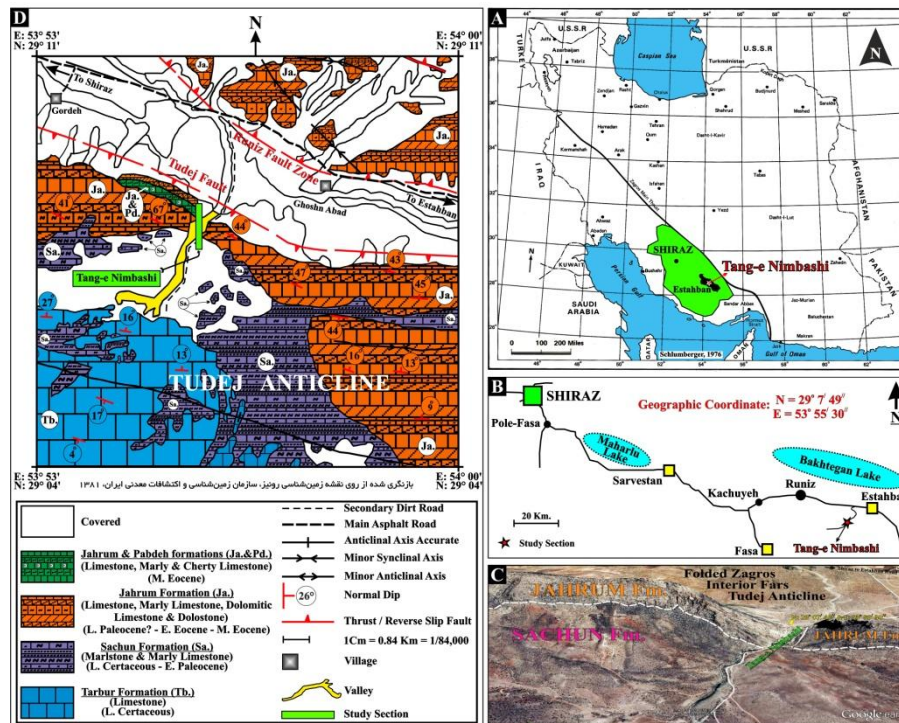
ناحیه و برش چینه‌شناسی مورد پژوهش (تنگ نیم باشی: Tang-e Nimbashi) از نگاه جغرافیایی و نقشه راه‌های کشور، در استان فارس و در محدوده شهرستان‌های استهبان و فسا و به طور دقیق‌تر در ۹ کیلومتری باختر شهر استهبان، ۲۲ کیلومتری خاور شهر رونیز و ۱۷۵ کیلومتری جنوب‌خاوری شهر شیراز قرار گرفته است (شکل ۱). همچنین مختصات جغرافیایی این برش برابر با: $29^{\circ} 07' 49''$ عرض شمالی و $53^{\circ} 55' 30''$ طول خاوری می‌باشد (شکل ۱). از دید جایگاه زمین‌شناسی نیز، در یال شمالی تاق‌دیس کوه تودج (Kuh-e Tudej / Toudaj) با بیشینه ارتفاع ۲۹۶۰ متر (شکل ۱)، زیرپهنه فارس داخلی/درونی (Interior Fars Sub-Zone)، زیرحوضه فارس (Fars Sub-Basin) و پهنه یا کمربند چین‌خورده ساده زاگرس (Zagros Simply Folded Zone or Belt) واقع گردیده است (شکل ۱). مناسب‌ترین راه دسترسی به آن، از جاده اصلی آسفالت‌ه به‌درازای ۹ کیلومتر به سمت باختر استهبان در جهت مسیر استهبان-شیراز و سپس پیمودن یک جاده فرعی خاکی-سنگی به طول ۴ کیلومتر به سمت جنوب‌باختری است (شکل ۱).

پیشینه پژوهش

کمربند رسوبی زاگرس به دلیل داشتن هیدروکربور، از دیرباز توسط زمین‌شناسان شرکت‌های نفتی خارجی و سپس به وسیله زمین‌شناسان شرکت ملی نفت ایران و سازمان زمین‌شناسی کشور بررسی گردیده است. البته با وجود تمامی پژوهش‌های انجام شده روی سازند جهرم، شرایط گوناگون حوضه رسوبی سبب شده که همواره کمبود بررسی‌های همه‌جانبه چینه‌شناختی، سنگواره‌شناسی، رخساره‌ای و اقتصادی روی آن به شدت احساس گردد. سازند جهرم، سنگ مخزن رسوبی

ریزیزستای این سازند توسط Jalali (1987) و Kalantari (1992) مطالعه شده، افرادی همچون Seyrafian (1998 & Taheri et al., 2002) Vaziri-Moghaddam et al. (2005) Nafarieh et al. (2008) Khatibimehr et al. (2009 & 2013) Moallemi et al. (2010 & 2014) al. (2010 & 2012) Zohdi et al. (2013) نیز، به بررسی‌های گوناگونی روی آن پرداخته‌اند. البته پژوهش‌های زمین‌شناسی همه‌جانبه روی برش نمونه تاکنون توسط Noormohammadi (2007)، Karampour et al. (2009) Karampour (2010) Sadeghi et al. (2010) Noormohammadi et al. (2010) Sadeghi et al. (2015b) و Khajooei (2015) انجام پذیرفته که یافته‌های نوینی را درباره پهنای، چینه‌بندی، سنگ‌شناسی، مرزهای زیرین و زبرین، زیست‌چینه‌نگاری و محیط‌رسوبی آن ارائه نموده‌اند.

کریناته و بخشی از سنگ‌نهشته‌های سیستم ترشیری حوضه زاگرس است که با پیشروی دریا در زیرسیستم پالئوژن رسوب‌گذاری شده و بیشترین گسترش جغرافیایی آن هم در زیرحوضه فارس بوده، به طوری که در تمامی زیرپهنه‌های داخلی و خارجی (نیمه‌ساحلی + ساحلی) آن (Interior Fars Sub-Zone and Exterior Fars Sub-Zone: Subcoastal + Coastal James and Wynd (1965) تدوین گردید. این سازند در برش نمونه تنگ آب، ۴۶۷/۵ متر ستبرای داشته و مرز پایینی و بالایی آن به ترتیب همساز و قاطع با سازند ساچون و ناهمساز فرسایشی با سازند آسماری گزارش گردیده، همچنین دو نامبرده، با پیشهاد دو زیست‌پهنه تجمعی و پنج زیرزیست‌پهنه تجمعی که هنوز هم مورد پذیرش همگانی است، سن آن‌را در برش الگو از پالئوسن تا ائوسن میانی اعلام کرده‌اند (Motiei 1993). Mojab (1982)، به مطالعه آسیلیندهای ائوسن میانی پرداخته و



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی (A)، راه دسترسی (B)، تصویر ماهواره‌ای (C) و نقشه زمین‌شناسی (D) از برش تنگ نیم‌باشی در یال شمالی تاقدیس کوه تودج، باختر استهبان، فارس.

روش پژوهش

شامل پنج گام: الف) بازدید و ثبت موقعیت جغرافیایی به کمک مکان‌یاب (GPS) و تشخیص مرزهای پایینی و بالایی. ب) اندازه‌گیری مقدار و جهت شیب (32°SW) و امتداد لایه‌ها (N85°W) به وسیله جهت‌یاب (Compass) و محاسبه مقدار و جهت زاویه پیمایش (N5°E). پ) مترکشی عمود بر امتداد لایه‌ها و تعیین پهناهای حقیقی چینه‌ها با استفاده از میله ژاکوب (Jacob Staff) و شماره‌گذاری مترها. ت) توصیف صحرایی (جنس، چینه‌بندی، رنگ، محتوای سنگواره‌ای) و عکس‌برداری از رخنمون‌ها. ث) نمونه‌برداری منظم با فواصل ۲ و گاهی ۱ متری که در مجموع مقدار ۶۲۸ متر مترکشی، تعداد ۳۳۸ نمونه سنگی برداشت و ۱۵۳ عکس نیز گرفته شد. سپس از نمونه‌های سنگی، مقطع نازک تهیه و با میکروسکوپ دوچشمی در نور طبیعی (PPL) مورد بررسی و تصویربرداری قرار گرفتند و جهت شناسایی جنس و گونه ریزسنگواره‌ها، از منابع مختلفی استفاده گردید (Rahaghi 1980; Loeblich and Tappan 1988; Vecchio et al. 2007; Hottinger 2007 & 2014; Boudagher-Fadel 2008 & 2018; Ozgen-Erdem 2008; Sirel 2009; Di Carlo et al. 2010; Alan 2011; Salih 2012; Molina et al. 2013; Zhang et al. 2013; Deveçiler 2014; Bukhari et al. 2016).

بحث و تحلیل یافته‌های پژوهش

چینه‌نگاری سنگی سازند جهرم در برش چینه‌شناسی

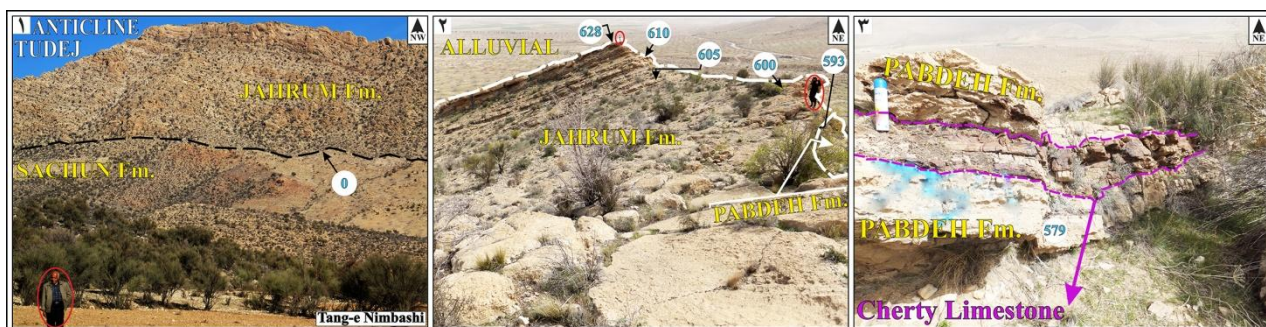
نیم‌بازی

در این برش به اندازه ۸۰۳ متر از سازندهای ساچون، جهرم و پایده/جهرم مترکشی شد که از مترها ۶۲۸-۰ متری، تعداد ۳۳۸

نمونه سنگی برداشت گردید (اشکال ۲ و ۳). پهناهای سازند جهرم اگر دربرگیرنده مترهای ۵۰۵-۰، ۵۵۳/۵-۵۰۵، ۵۵۳/۵-۵۷۵/۵؟ و ۵۹۳-۶۲۸ متری باشد، ۶۱۰/۵ متر و اگر مترها ۵۸۸/۵ متر خواهد بود (شکل ۳). پهناهای سازند پایده نیز، اگر دربرگیرنده مترهای ۵۵۳/۵-۵۷۵/۵؟ متری مربوط به سازند پایده باشد، ۶۶ متر و اگر مترها ۵۵۳/۵-۵۷۵/۵؟ متری هم مرتبط با آن باشد، ۸۸ متر خواهد بود. در حد پایینی سازند جهرم (مترها صفر)، واحدهای بیشتر مارنی و آهک‌مارنی نرم، کم‌ارتفاع و تپه‌ماهوری سازند ساچون با چینه‌بندی بسیارنازک تا متوسط به صورت هم‌راستا به واحدهای بیشتر دولومیتی، آهک‌دولومیتی و آهکی سخت و تیغه‌ساز سازند جهرم با چینه‌بندی متوسط تا بسیار ضخیم تبدیل می‌گردند (شکل ۲) که با توجه به نبود واحد تخریبی و یا خاک قدیمی در این بازه و تنها برپایه اصول سنگ‌چینه‌ای، می‌توان نوع این مرز را هم‌شیب، احتمالاً پیوسته و از نوع قاطع اعلام نمود. در حد بالایی نیز، این سازند پس از دوبار تغییر و تبدیل همساز، پیوسته و تدریجی واحدهای بلندتر سازند جهرم به واحدهای پست‌تر سازند پایده در مترهای ۵۰۵-۵۵۳/۵، ۵۷۵/۵-۵۵۳/۵؟ و ۵۷۵/۵-۵۹۳ متری، سرانجام با نهشته‌های آبرفتی نامتراکم کواترنری پوشیده می‌شود (شکل ۲). با بررسی دقیق صحرایی و آزمایشگاهی روی نمونه‌های سنگی، به ترتیب از پایین به بالا تعداد ۷ واحد سنگ‌چینه‌ای در سازند جهرم (J.1-J.7) و ۲ واحد سنگ‌چینه‌ای در سازند پایده (P.1 & P.2) تشخیص داده شد (جدول ۱ و شکل ۳).

جدول ۱- واحدهای سنگ‌چینه‌ای جداسازی شده درون سازندهای جهرم و پایده در برش چینه‌شناسی تنگ نیم‌بازی.

سازند	واحد سنگی	مترها (متر)	پهنا (متر)	توصیف سنگ‌چینه‌ای (جنس + چینه‌بندی + رنگ)
جهرم	J.7	۶۲۸ - ۶۱۰ متری	۱۸ متر	واحدهای آهکی، آهک‌مارنی و آهک‌مارنی‌قلوه‌ای با چینه‌بندی ضخیم و بسیار ضخیم برنگ سفید، خاکستری، کرم تا نارنجی کمرنگ و گاه واجد گرهک چرتی آهنگار.
	J.6 & P.2	۶۱۰ - ۵۶۵ متری	۴۵ متر	واحدهای آهکی با چینه‌بندی ضخیم، بسیار ضخیم، ضخیم و متوسط برنگ کرم تا خاکستری که در مترها ۵۸۹-۵۶۷ متری واجد لایه‌ها، نوارها، رگچه‌ها و گرهک‌های چرتی آهنگار بوده و قابل مقایسه و هم‌ارز با بخش غیررسمی سنگ‌آهک‌های چرتی (Cherty Limestones Informal Member) سازند پایده می‌باشد (James and Wynd 1965); (J.6?/P.2?); (۵۷۵/۵-۵۶۵ متری); (۷-۵۹۳ متری); (۷-۵۹۳ متری); (۷-۵۹۳ متری); (۷-۵۹۳ متری); (۷-۵۹۳ متری); (۷-۵۹۳ متری).
پایده	J.5 & P.1	۵۶۵ - ۴۷۵ متری	۹۰ متر	واحدهای آهکی، آهک‌مارنی و پوشیده با چینه‌بندی بسیارنازک، نازک و متوسط برنگ کرم، خاکستری، زرد و ارغوانی کمرنگ: (J.5=۳-۵ مترها); (۴۷۵ متری); (۴۸/۵=J.5+P.1); (۵۵۳/۵-۵۶۵ متری); (۱۱/۵=J.5?/P.1?); (۱۱/۵-۵۶۵ متری); (۱۱/۵-۵۶۵ متری).
	J.4	۴۷۵ - ۴۴۹ متری	۲۶ متر	واحدهای آهکی، آهک‌مارنی و آهک‌مارنی‌قلوه‌ای با چینه‌بندی ضخیم و بسیار ضخیم برنگ خاکستری تا کرم.
جهرم	J.3	۴۴۹ - ۲۲۱ متری	۲۲۸ متر	واحدهای آهکی و آهک‌دکومیتی با چینه‌بندی ضخیم، بسیار ضخیم، متوسط، ضخیم و توده‌ای برنگ خاکستری، کرم و سفید.
	J.2	۲۲۱ - ۱۳۹ متری	۸۲ متر	واحدهای آهکی با چینه‌بندی بسیار ضخیم، ضخیم، متوسط و نازک برنگ خاکستری، کرم، نارنجی و سفید.
	J.1	۱۳۹ - ۰ متری	۱۳۹ متر	واحدهای دکومیتی، آهک‌دکومیتی و آهکی با چینه‌بندی ضخیم، متوسط، ضخیم و بسیار ضخیم برنگ کرم تا زرد کمرنگ، خاکستری، قهوه‌ای تیره و سیاه.



شکل ۲- (۱) مرز تبدیل همیشب، احتمالاً پیوسته و ناگهانی سازندهای ساچون و جهرم در متر ۵۹۳ صفر متری. (۲) گوشه‌ای از مرز تغییر و تبدیل همساز، پیوسته و تدریجی سازندهای پابده و جهرم در متر ۵۹۳ متری و نمایی از مرز تبدیل سازند جهرم به نهشته‌های آبرفتی سخت نشده کوتاه‌تری در متر ۶۲۸ متری. (۳) واحد آهکی با چینه‌بندی ضخیم- بسیار ضخیم برنگ کرم با لایه‌ها، نوارها، رگچه‌ها و گره‌های چرتی آهنگار که هم‌ارز با بخش غیررسمی سنگ آهک‌های چرتی سازند پابده است.

از منطقه‌بندی زیستی روزن‌بران کفزی زیردوره پالئوژن حوضه زاگرس که توسط Wynd (1965) و Adams and Bourgeois (1967) تنظیم گردیده (جدول ۳) و همچنین با منطقه‌بندی زیستی روزن‌بران کفزی بزرگ کم‌عمق SLBF: Shallow Larger Benthic Foraminifera/SBZ: (Serra-Kiel et al. (1998) ارائه شده (جدول ۴)، مقایسه و سپس تعیین سن شدند (شکل ۳). در این برش به ترتیب از قدیم به جدید (پایین به بالا)، تجمع‌های زیستی زیر، تشخیص و از یکدیگر تفکیک گردیده‌اند (جدول ۲ و شکل ۳).

چینه‌نگاری زیستی سازند جهرم در برش چینه‌شناسی نیم‌باشی

جهت تعیین سن نسبی سازندهای جهرم و پابده در این برش، با توجه به چگونگی پراکنش روزن‌بران موجود، تعداد ۱۳ پهنه‌بندی انجام پذیرفت که در قالب نه زیست‌پهنه تجمعی (Assemblage Biozone)، دو درون‌پهنه بی/کم‌سنگواره (Barren Intrazone)، یک بین‌پهنه بی/کم‌سنگواره (Barren Interzone) و یک پهنه مبهم/نامشخص/غیرقابل‌تعیین (Not Well Determined / Indeterminate Zone) ارائه گردیده‌اند (جدول ۲ و شکل ۳). تجمع‌های زیستی جداشده، با استفاده

جدول ۲- پهنه‌بندی زیستی سازندهای جهرم و پابده در برش تنگ نیم‌باشی برپایه چگونگی پراکنش روزن‌بران آنها.

NO.	BIOZONATION
13	Linderina Assemblage Biozone [Equivalent <i>Linderina</i> Assemblage Subzone 49 (Wynd 1965)]
9&11	Globigerina – Globorotalia – Hantkenina Assemblage Biozone [Equivalent <i>Truncorotaloides-Porticulaphaera-Globorotalia spinulosa</i> Assemblage Zone 47 (Wynd 1965)]
8	Barren Interzone
7	Nummulites – Alveolina Assemblage Biozone [Equivalent <i>Nummulites-Alveolina</i> Assemblage Subzone 51 (Wynd 1965)] [Equivalent Shallow Benthic Zone 17 (Serra-Kiel et al. 1998)]
6	Somalina – Medocia Assemblage Biozone [Equivalent <i>Somalina</i> Assemblage Subzone 48 (Wynd 1965)] [Equivalent Shallow Benthic Zones 13 & 17 (Serra-Kiel et al. 1998)]
4&10	Barren Intrazone
12 5 3	Dictyoconus – Coskinolina – Haymanella Assemblage Biozone [Equivalent <i>Dictyoconus-Coskinolina-Orbitolites</i> Assemblage Subzone 50 (Wynd 1965)] [Equivalent <i>Coskinolina-Rhapydionina</i> Assemblage Zone (Adams & Bourgeois 1967)] [Equivalent Shallow Benthic Zone 13 (Serra-Kiel et al. 1998)]
2	Alveolina ellipsoidalis – Orbitolites spp. Assemblage Biozone [Equivalent <i>Miscellanea-Kathina</i> Assemblage Zone 43 & <i>Opertorbitolites</i> Assemblage Subzone 44 (Wynd 1965)] [Equivalent Shallow Benthic Zone 6 (Serra-Kiel et al. 1998)]
1	Not Well Determined / Indeterminate Zone

gastropods و green algae تعیین گردیده است. این مجموعه به‌ویژه با توجه به بازه سنی پالتوسن بالایی تا ائوسن پایینی گونه *Alveolina ellipsoidalis* (Devoto 1964; Accordi et al. 1998; Serra-Kiel et al. 1998; Ozgen-Erdem et al. 2005; Vecchio et al. 2007; Ozgen-Erdem 2008; Scheibner and Speijer 2009; Drobné et al. 2011; Zhang et al. 2013; Boudagher-Fadel 2018)، می‌تواند تا حدی معادل با پهنه تجمععی ۴۳ Wynd (1965): *Miscellanea-Kathina* و زیرپهنه تجمععی ۴۴ Wynd (1965): *Opertorbitolites* در نظر گرفته شود و همچنین به مقدار بیشتری با پهنه زیستی شماره ۶ Serra-Kiel et al. (1998) به سن ایلردین آغازی (ایپرزین پایینی) مطابقت داده شود (جداول ۳ و ۴) و نشان‌دهنده سری‌های زمانی پالتوسن بالایی؟ تا ائوسن پایینی باشد. بنابراین باید یادآوری نمود که اگرچه هیچکدام از ریزسنگواره‌های شاخص پهنه (۴۳) و زیرپهنه (۴۴) Wynd (1965) یافت نگردیدند و معادل‌سازی زمانی تنها برپایه تشابه سنی انجام پذیرفت، اما لاقفل یکی از شاخص‌ترین روزن‌بران ائوسن پایینی در این زیست‌پهنه شناسایی شد که به‌خوبی وجود این سری زمانی را تأیید نموده است (اشکال ۳ تا ۵).

پهنه مبهم / نامشخص / غیرقابل تعیین ۱ [1:Not Well

Determined / Indeterminate Zone]

از مترهاژ ۰ تا ۲۰ متری به‌دلیل دولومیتی‌شدن، ریزسنگواره‌ای یافت نگردید و بنابراین با توجه به عدم امکان ارایه تجمع زیستی، نمی‌توان سن نسبی دقیقی را برای این بازه پیشنهاد نمود. البته به‌همین دلیل هم، نمی‌توان به‌طور کامل درباره مرتبط دانستن این بیست متر به سازند ساچون یا سازند جهرم، اظهارنظر قطعی نمود. پس تنها برپایه مقایسه داده‌های صحرایی و ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای در اینجا با برش نمونه و دیگر برش‌های موجود، این قسمت با احتمال به سازند جهرم تخصیص یافته است (شکل ۳).

زیست پهنه تجمععی ۲ - *Alveolina ellipsoidalis* [2:

Orbitolites spp. Assemblage Biozone]

این تجمع زیستی با ۱۲۳ متر پهنه (مترهاژ ۲۰ تا ۱۴۳ متری) و رخنمون گونه‌های شاخصی مانند: *Alveolina* cf./aff. *O.* cf. *Orbitolites complanatus ellipsoidalis* *O. sp. complanatus* و همیابی نمونه‌هایی همچون: *Quinqueloculina* sp. *Biloculina/Pyrgo* sp. *bivalves, valvulinids Haplophragmium* sp.

جدول ۳- پهنه‌بندی زیست- زمانی سازند جهرم بر پایه روزن‌بران کفزی بزرگ پالئوسن - ائوسن در حوضه زاگرس، ارائه شده توسط: وایند (۱۹۶۵) و آدامز و بورژا (۱۹۶۷).

Biozonation of Paleocene - Eocene Larger Benthic Foraminifera in Zagros Basin

Series	Assemblage Zone / Assemblage Subzone (Wynd, 1965)	Larger Benthic Foraminifera [LBF]	Assemblage Zone (Adams & Bourgeois) (1967)	Larger Benthic Foraminifera
Late Eocene	<i>Chapmanina</i> sp. <i>Pellatispira</i> sp. <i>Baculogypsinoides</i> sp. Assemblage Zone [No. 53]	<i>Nummulites fabianii</i> + <i>Nummulites</i> sp. + <i>Discocyclina</i> sp. + <i>Actinocyclus</i> sp. + <i>Asterocyclina</i> sp. + <i>Operculina</i> sp. + <i>Fabiania</i> sp. + <i>Halkyardia</i> sp. + <i>Reussella</i> sp. + <i>Asterigerina rotula</i> + <i>Planorbulina</i> sp. + <i>Orbitolites complanatus</i>	<i>Nummulites</i> spp. <i>Discocyclina</i> spp. Assemblage Zone	Small <i>Nummulites</i> spp. & <i>Discocyclina</i> spp.
Middle Eocene	<i>Nummulites</i> <i>Alveolina</i> Assemblage Subzone [No. 51]	<i>Discocyclina</i> sp. + <i>Operculina</i> sp. + <i>Lockhartia</i> sp. + <i>Alveolina</i> sp. + <i>Coskinolina</i> sp. + <i>Rotallids</i> + <i>Miliolids</i>		
Middle Eocene	<i>Dictyoconus</i> <i>Coskinolina</i> <i>Orbitolites complanatus</i> Assemblage Subzone [No. 50]	<i>Lituonella</i> sp. + <i>Rhapydionina</i> sp. + <i>Rhipidionina</i> sp. + <i>Peneroplis</i> sp. + <i>Reussella</i> sp. + <i>Valvulinids</i> + <i>Miliolids</i>	<i>Coskinolina</i> sp. <i>Rhapydionina</i> sp. Assemblage Zone	<i>Coskinolina</i> sp. <i>Rhapydionina</i> sp. <i>Lituonella</i> sp. <i>Orbitolites complanatus</i>
Middle Eocene	<i>Linderina</i> Subzone [No. 49]	<i>Nummulites sub-beaumonti</i> + <i>Nummulites beaumonti</i> + <i>Nummulites perforatus</i> + <i>Discocyclina</i> sp. + <i>Actino/Asterocyclina</i> sp. + <i>Operculina</i> sp. + <i>Asterigerina rotula</i> + <i>Fabiania</i> sp. + <i>Halkyardia</i> sp. + <i>Pseudogypsina</i> sp. + <i>Alveolina</i> sp. + <i>Orbitolites complanatus</i> + <i>Rhapydionina</i> sp. + <i>Rhipidionina</i> sp. + <i>Coskinolina/Lituonella</i> sp. + <i>Dictyoconus</i> sp.		
Middle Eocene	<i>Somalina</i> Subzone [No. 48]	<i>Asterosomalina</i> sp. + <i>Alveolina</i> spp. (elongate form) + <i>Orbitolites complanatus</i> + <i>miliolids</i> + <i>Discocyclina</i> sp. + <i>Nummulites</i> sp. + <i>Pseudogypsina</i> sp. + <i>Actino/Asterocyclina</i> sp. + <i>Lockhartia</i> sp. + <i>Fabiania</i> sp. + <i>Dictyoconus</i> sp. + <i>Coskinolina</i> sp. + <i>Lituonella</i> sp.		
Early Eocene	<i>Opertorbitolites</i> Subzone [No. 44]	<i>Glomalveolina</i> sp. + <i>Alveolina</i> (fosculinized) sp. + <i>Idalina</i> sp. + <i>Dictyoconus</i> sp. + <i>Coskinolina</i> sp. + <i>Lituonella</i> sp. + <i>Discocyclina</i> sp. + <i>Sakesaria</i> sp. + <i>Lockhartia</i> sp. + <i>Valvulinidae</i> + <i>Miliolids</i>		
Late Paleocene	<i>Miscellanea</i> <i>Kathina</i> Assemblage Zone [No. 43]	<i>Sakesaria</i> sp. + <i>Furcoporella</i> sp. + <i>Lockhartia</i> sp. + <i>Distichoplax biserialis</i> + <i>Nummulites globulus</i> + <i>Nummulites</i> spp. + <i>Discocyclina</i> spp. + <i>Operculina</i> sp. + <i>Glomalveolina</i> sp. + <i>Alveolina</i> (fosculinized) sp. + <i>Praerhapydionina</i> sp. + <i>Saudia</i> spp. + <i>Idalina</i> sp. + <i>Spirillina</i> sp. + <i>Coskinolina</i> sp. + <i>Dictyoconus</i> sp. + <i>Miliolids</i> + <i>Valvulinids</i> + <i>Textularids</i> + <i>Rotallids</i> + <i>Algae</i>		Collecting & Designing by: Reza Sadeghi 2010
Early-Middle Paleocene	Not determined yet	Not yet determined for the Jahrum Formation	-	-

Quinqueloculina sp., *T.* sp., *Triloculina trigonula*, *Reussella*, valvulinids, *Textularia* sp., *Bigennerina* sp., gastropods, unidentified genus, *Discorbis* sp., sp., echinoids, crinoids, red algae, green algae, bivalves, ostracods, bryozoans, tube feet, and oysters. Some of these are identified as *Dictyoconus-Coskinolina-Orbitolites* (Wynd 1965) and *complanatus* (Adams and Bourgeois) and *Coskinolina* sp.-*Rhapydionina* sp. (1967). (Table 3). However, *Alveolina* is a distinct genus. *cf./aff. stipes*, also, is a distinct genus, but its relationship with *stipes* is not clear.

زیست پهنه‌های تجمعی ۳، ۵ و ۱۲: [3,5 & 12: *Dictyoconus-Coskinolina-Haymanella* Assemblage Biozones] این مجموعه ۱۱۹ متری (مترهای ۱۷۵-۱۴۳، ۳۶۵-۲۹۵ و ۶۱۰-۵۹۳ متری) با حضور گونه‌های شاخص: *Dictyoconus*, *Coskinolina* cf./aff. *Liburnica*, *D.* sp., cf./aff. *indicus*, *Cushmania*, *Coleiconus* sp., *C.* sp., *C.* cf./aff. *perpera*, *H.* cf., *H.* cf. *paleocenica*, *Haymanella* cf. *huberi* sp., *elongata* و همیافتی گونه‌های با اهمیت دیگری همچون: *A.* cf./aff. *aragonensis*, *Alveolina* cf. *stercusmeris*, *Penarchaias*, *Peneroplis* sp., *A.* spp., cf./aff. *stipes* و *M.* cf./aff. *Blayensis*, *Medocia blayensis*, *glynjonesi* همچنین نمونه‌هایی مانند: *Praerhapydionina delicata*, *Pyrgo/Biloculina* sp., *Spiroloculina* sp., *Spirolina* sp.

Textularia ,*Bigennerina* sp. ,*Quinqueloculina* sp. ,sp.
Discorbis sp. ,*Reussella* sp. ,valvulinids ,sp.
 green algae, bivalves ,gastropods ,unidentified genus
 .tube feet و ostracods ,bryozoers ,echinoids

درون پهنه‌های بی‌سنگواره/کم‌سنگواره ۴ و ۱۰: [4 & 10: Barren Intrazone]

درون پهنه شماره ۴ مربوط به سازند جهرم، ۱۲۰ متر (متر از ۱۷۵ تا ۲۹۵ متری) پهنای دارد و تنها دارای جلبک‌های سبز-آبی استروماتولیتی می‌باشد. درون پهنه شماره ۱۰ مرتبط با سازند جهرم؟ یا سازند پابده؟، ۲۲ متر (متر از ۵۵۳/۵ تا ۵۷۵/۵ متری) پهنای داشته که فقط واجد میلیولیدها و زیست‌آوارهایی از گروه دوکفه‌ای‌ها و خارداران است. بنابراین با توجه به کاهش بسیار شدید یا حذف ریزسنگواره‌ها و به‌ویژه نبود نمونه‌های شاخص، ارایه زیست‌پهنه و تعیین سن نسبی ناممکن بوده و تنها برپایه جایگاه هر کدام در ستون چینه‌شناسی، می‌توان سن سری ائوسن میانی را برای آنها پیشنهاد نمود (شکل ۳).

زیست پهنه تجمعی ۶ [6:Somalina-Medocia Assemblage Biozone]

این تجمع زیستی ۸۰ متر (متر از ۴۴۵-۳۶۵ متری) پهنای داشته و با ظهور گونه‌های *S. cf. stefaninii* ,*Somalina stefaninii* و *S. praestefaninii* مشخص می‌گردد. سنگواره‌های دیگری که در این مجموعه حضور به هم رسانیده‌اند، عبارتند از: *Alveolina cf. callosa* ,*Alveolina cf. stipes* ,*A. cf. aragonensis* ,*A. cf. elongata* ,*A. cf. oblonga* ,*A. oblonga* ,*A. aff. stercusmeris* ,*Coskinolina* ,*Coleiconus* sp. ,*Borelis vonderschmitti* ,*H. Haymanella cf. elongata* ,*C. sp. cf. aff. Liburnica* ,*O. cf. Orbitolites complanatus* ,*H. sp. cf. paleocenica* ,*Opertorbitolites* sp. ,*O. sp. complanatus* ,*Medocia Peneroplis* sp. ,*Praerhapydionina delicata* ,*Rotaliconus cf. M. cf. aff. blayensis* ,*blayensis* ,*Pyrgo/Biloculina* sp. ,*Reussella* sp. ,*persicus* ,*Quinqueloculina* sp. ,*T. sp. Triloculina trigonula* ,*Textularia* sp. ,*Bigennerina* sp. ,*Spiroloculina* sp.

۱۳ (SBZ.13) Serra-Kiel et al. (1998) به سن لوتسین آغازی می‌باشند (جدول ۴). در واقع این زیست پهنه تجمعی را می‌توان در قالب سه زیرزیست پهنه که همگی نماینده سری ائوسن میانی‌اند، دسته‌بندی نمود (اشکال ۳ تا ۵):

زیرزیست پهنه تجمعی ۳ [3: Alveolina-Haymanella-Medocia Assemblage Sub-biozone]

Alveolina cf./aff. stipes ,*Alveolina cf. stercusmeris* ,*Haymanella cf. paleocenica* ,*Haymanella cf. huberi* ,*Medocia cf./aff. blayensis* ,*Medocia blayensis* ,*Triloculina trigonula* ,*Pyrgo/Biloculina* sp. ,*crinoids* ,*red algae* ,*valvulinids* ,*Quinqueloculina* sp. و *echinoids*

زیرزیست پهنه تجمعی ۵ [5: Dictyoconus-Coskinolina-Alveolina Assemblage Sub-biozone]

Dictyoconus sp. ,*Dictyoconus cf./aff. indicus* ,*Coskinolina cf./aff. Liburnica* ,*Alveolina cf./aff. Alveolina cf. stercusmeris* ,*perpera* ,*Alveolina spp. Alveolina cf./aff. stipes aragonensis* ,*Haymanella cf. elongata* ,*Haymanella cf. paleocenica* ,*Medocia blayensis* ,*Praerhapydionina delicata* ,*Pyrgo/Biloculina* sp. ,*Medocia cf./aff. blayensis* ,*Triloculina* sp. ,*Triloculina trigonula* ,*valvulinids* ,*Textularia* sp. ,*Quinqueloculina* sp. و *echinoids* ,*crinoids* ,*bivalves* ,*unidentified genus* و *ostracods*

زیرزیست پهنه تجمعی ۱۲ [12: Dictyoconus-Coskinolina-Haymanella Assemblage Sub-biozone]

Dictyoconus sp. ,*Dictyoconus cf./aff. indicus* ,*Cushmania* sp. ,*Coleiconus* sp. ,*Coskinolina* sp. ,*Haymanella cf. elongata* ,*Haymanella cf. paleocenica* ,*Spirolina* sp. ,*Penarchaias glynnjonesi* ,*Peneroplis* sp. ,*Triloculina* ,*Pyrgo/Biloculina* sp. ,*Spiroloculina* sp.

می‌توانند به ترتیب با پهنه‌های زیستی شماره ۱۳ (SBZ.13) به سن لوتسین آغازی و شماره ۱۷ (SBZ.17) به سن بارتین آغازی که توسط Serra-Kiel et al. (1998) ارائه شده، مقایسه کردند (جدول ۴) که تمامی این شواهد، نشان‌دهنده سری ائوسن میانی است (اشکال ۳ تا ۵).

Olssonina sp., *gastropods*, *valvulinids*, *bivalves*, *echinoids* و *corals*. این گروه از زیستا، به خوبی قابل انطباق با زیرپهنه جمعی شماره ۴۸ Wynd (1965): *Somalina* می‌باشند (جدول ۳). همچنین با پیدایش گونه‌های شاخصی همانند: *A. cf. callosa* و *A. cf. Stipes* حضور گونه شاخص دیگری مثل: *A. cf. aff. elongata* تا حدودی هم

جدول ۴- پهنه‌بندی زیست زمانی روزن‌بران کفزی بزرگ کم‌عمق‌زی پالتوسن - ائوسن در حوضه تیس، ارائه شده توسط: سرا-کیل و همکاران (۱۹۹۸).

TIME (MY)		CHRONOS	SERIES	EPOCH	AGE	Shallow Benthic Zones or Assemblage Biozones	Age of Biozones (Assemblage Zones)	SHALLOW LARGER BENTHIC FORAMINIFERA			
33				OLIGOCENE	EARLY	RUPPELIAN					
34		C13	PALEOCENE	EOCENE	LATE	PRIABONIAN	SBZ 20	Late Priabonian	<i>Nummulites retiatus</i> , <i>N. garnieri inaequalis</i> & <i>Heterostegina gracilis</i>		
35		C15					SBZ 19	Early Priabonian	<i>Nummulites fabianii</i> , <i>N. garnieri garnieri</i> , <i>N. cunialensis</i> , <i>Discocyclina pratti minor</i> & <i>Asterocyclina alticostata danubica</i>		
36		C16					SBZ 18	Late Bartonian	<i>Nummulites biedai</i> , <i>N. cyrenaicus</i> , <i>N. vicaryi</i> & <i>N. boulangeri</i>		
37		C17					SBZ 17	Early Bartonian	<i>Alveolina elongata</i> , <i>A. fragilis</i> , <i>A. fusiformis</i> , <i>Nummulites brongniarti</i> , <i>N. perforatus</i> , <i>N. hottingeri</i> , <i>N. puschi</i> , <i>N. biarrizensis</i> , <i>N. lyelli</i> & <i>Discocyclina pulcra baconica</i>		
38		C18					SBZ 16	Late Lutetian	<i>Nummulites herbi</i> , <i>N. deshayesi</i> , <i>N. praepuschi</i> , <i>N. ataricus</i> , <i>N. carpenteri</i> , <i>N. puigsecaensis</i> , <i>Assilina gigantea</i> & <i>Discocyclina pulcra balatonica</i>		
39		C19			MIDDLE	LUTETIAN	SBZ 15	Middle Lutetian 2	<i>Alveolina prorecta</i> , <i>Nummulites sordensis</i> , <i>N. crassus</i> , <i>N. millicaput</i> , <i>N. taverdetensis</i> , <i>N. crusafonti</i> & <i>Orbitoclypeus douvillei chudeaui</i>		
40		C20					SBZ 14	Middle Lutetian 1	<i>Alveolina munieri</i> , <i>Nummulites beneharnensis</i> , <i>N. gratus</i> , <i>N. aspermontis</i> , <i>N. hilarionis</i> , <i>N. stephani</i> , <i>N. boussaci</i> & <i>Assilina spira spira</i>		
41		C21					SBZ 13	Early Lutetian	<i>Alveolina stipes</i> , <i>A. callosa</i> , <i>A. cayrasi</i> , <i>A. hottingeri</i> , <i>Nummulites laevigatus</i> , <i>N. obesus</i> , <i>N. verneuilli</i> , <i>N. uranensis</i> , <i>N. lehneri</i> , <i>N. messinae</i> , <i>Assilina parva</i> , <i>Ass. tenuimarginata</i> , <i>Ass. praespira</i> & <i>Ass. spira abrardi</i>		
42		C22					EARLY	YPRESIAN	SBZ 12	Late Cuisian	<i>Alveolina viologae</i> , <i>A. rakoveci</i> , <i>A. azgroliti</i> , <i>A. cuspidata</i> , <i>N. manfredi</i> , <i>N. angularis</i> , <i>N. campestinus</i> , <i>N. quasilaevigatus</i> , <i>N. formosus</i> , <i>N. saupereensis</i> , <i>Assilina minor</i> & <i>Ass. cavillieri</i>
43		C23							SBZ 11	Middle Cuisian	<i>Alveolina dainellii</i> , <i>A. aff. canavarii</i> , <i>A. histrica histrica</i> , <i>A. decastroi</i> , <i>A. cremae</i> , <i>Nummulites praelaevigatus</i> , <i>N. burdigalensis cantabricus</i> , <i>N. kapelosi</i> , <i>N. escheri</i> , <i>N. nitidus</i> , <i>N. archiaci</i> , <i>Assilina laxispira</i> & <i>Discocyclina fortisi simferopolensis</i>
44		C24	SBZ 10	Early Cuisian	<i>Alveolina schwageri</i> , <i>A. indicatrix</i> , <i>A. canavarii</i> , <i>A. haymanensis</i> , <i>A. cosinensis cosinensis</i> , <i>A. minuta</i> , <i>Nummulites planulatus</i> , <i>N. aquitanicus</i> , <i>N. burdigalensis burdigalensis</i> , <i>N. subramondi thalmani</i> , <i>N. rotularius</i> , <i>N. pavloveci</i> , <i>N. subdistans</i> , <i>Assilina plana</i> , <i>Ass. placentula</i> , <i>Ass. aspensis</i> , <i>Ass. karrereri</i> , <i>Ass. escheri</i> & <i>Discocyclina archiaci archiaci</i>						
45		C25	LATE	SELANDIAN	SBZ 9	Late Ilerdian	<i>Alveolina tremplina</i> , <i>A. citrea</i> , <i>A. palafrensis</i> , <i>Nummulites involutus</i> , <i>Assilina adriacensis</i> & <i>Ass. pomeroli</i>				
46		C26			SBZ 8	Middle Ilerdian 2	<i>Alveolina corbarica</i> , <i>A. recondita</i> , <i>A. brassica</i> , <i>Nummulites exilis</i> , <i>N. atacicus</i> , <i>N. globulus nanus</i> , <i>N. globulus latior</i> , <i>Assilina leymeriei</i> & <i>Ass. canalifera</i>				
47		C27			SBZ 7	Middle Ilerdian 1	<i>Alveolina moussoulensis</i> , <i>A. subpyrenaica</i> , <i>A. dedolia</i> , <i>A. laxa</i> , <i>Nummulites robustiformis</i> , <i>N. carcasonensis</i> , <i>N. praecursor</i> , <i>N. oblatius</i> , <i>Assilina arenensis</i> & <i>Orbitoclypeus schopeni neumannae</i>				
48		C28	EARLY	DANIAN	SBZ 6	Early Ilerdian 1	<i>Alveolina ellipsoidalis</i> , <i>A. daniensis</i> , <i>A. pasticillata</i> , <i>A. solida</i> , & <i>Nummulites minervensis</i>				
49		C29			SBZ 5	Early Ilerdian 2	<i>Orbitoclypeus gracilis</i> , <i>Daviesina trunsi</i> , <i>Alveolina vredenbargi</i> , <i>A. melana aneliana</i> , <i>A. uranica uranica</i> , <i>A. varians</i> , <i>Nummulites garradensis</i> , <i>Assilina danotica</i> & <i>Ass. pricei</i>				
50		C30			SBZ 4	Late Thanetian	<i>Glomalveolina levis</i> , <i>Hottingerina lukasi</i> , <i>Miscellanea meandrina</i> , <i>Daviesina garumensis</i> , <i>Dicykathina simplex</i> , <i>Nummulites cunei</i> , <i>Assilina gillensis</i> & <i>Ass. pyrena</i>				
51		C31	LATE	SELANDIAN	SBZ 3	Early Thanetian	<i>Glomalveolina primaeva</i> , <i>Periloculina slovenica</i> , <i>Coskinon rajkae</i> , <i>Fallotella alvensis</i> , <i>Cribratulina carniolica</i> , <i>Vania anatolica</i> , <i>Miscellanea yvettae</i> , <i>Pseudomiscellanea primitiva</i> , <i>Ranikothalia bermudezi</i> , <i>Nummulites heberti</i> & <i>Discocyclina seunesi</i>				
52		C32			SBZ 2	Selandian	<i>Miscellanea globularis</i> , <i>Ornatononion minutus</i> , <i>Paralockhartia eos</i> & <i>Lockhartia akbari</i>				
53		C33			SBZ 1	Danian	<i>Laffiteina bibensis</i> & <i>Bangiana hanseni</i>				

Designed & Modified by:

Reza Sadeghi, 1390/2011

این تجمع زیستی ۶۶ متری (متر ۵۵۳/۵-۵۰۵ و ۵۹۳-۵۷۵/۵ متری)، واجد ریزسنگواره‌های شناور: *Hantkenina* sp., *Globigerinatheka* cf. *barri*, *Globanomalina*, *Globorotalia* spp., *Globigerina* spp., *Zeauvigerina* sp., *Planorotalites* sp., *calcisphaeres* sp., *Halobia* sp., روزن‌بران کف‌زی: *A.* spp., *Assilina* aff. *spira*, *Discocyclus* sp., *Reussella* sp., *Lenticulina* sp., *Operculina* spp. و *Quinqueloculina* sp., *Pyrgo* sp., *Textularia* sp. زیست‌آوارهای همچون: gastropods, bivalves و echinoids است. این مجموعه تا اندازه‌ای با پهنه تجمعی شماره ۴۷ *Truncorotaloides-Porticulaphaera-* Wynd (1965): در *Globorotalia spinulosa* سازند پابده قابل معادل‌سازی است. البته نمونه‌های کف‌زی این مجموعه به‌ویژه *Discocyclus* sp. و *Assilina* spp., *Operculina* spp. با توجه به جایگاه قرارگیری‌شان در ستون چینه‌شناسی، بیشتر قابل معادل‌سازی با زیرپهنه‌های تجمعی ائوسن میانی در سازند جهرم می باشند (*Nummulites-Alveolina* Assemblage Subzone No.51). حضور گونه *Assilina* cf. *spira* هم که می‌تواند تا حدودی نمایانگر پهنه‌های زیستی شماره‌های ۱۳ و ۱۴ (Serra-Kiel et al. (SBZ.13 & 14) (1998) به سن لوتسین آغازی- میانی باشد (جدول ۴)، شاهدی مؤثر جهت مرتبط دانستن این تجمع به سری ائوسن میانی است (اشکال ۳ تا ۵).

زیست پهنه تجمعی ۱۳ [13:Linderina Assemblage Biozone]
 آخرین تجمع زیستی، ۱۸ متر پهنای داشته (متر ۶۲۸-۶۱۰ متری) که با ظهور گونه‌های *Linderina brugesii* و *L.* spp. مشخص گردیده و این‌گونه با زیرپهنه تجمعی شماره ۴۹ Wynd (1965): *Linderina* به سن ائوسن میانی (جدول ۳)، قابل انطباق می‌باشد. سنگواره‌های دیگر شامل: *Nummulites*, *Cushmania* sp., *Medocia* aff. *blayensis* spp., *Coskinolina* sp., *D.* sp., *Dictyoconus* cf./aff. *indicus*

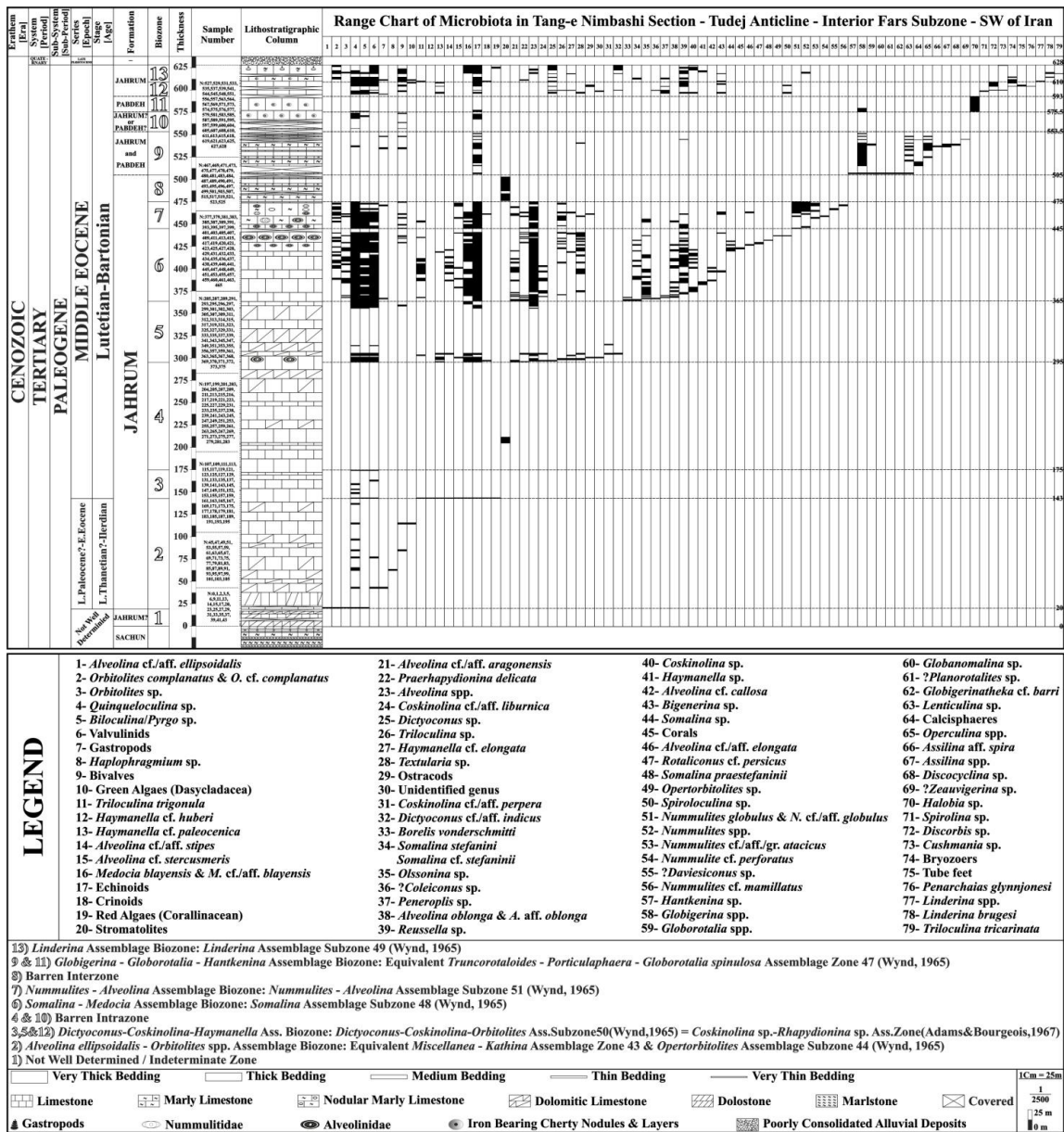
زیست پهنه تجمعی ۷ [7:Nummulites-Alveolina Assemblage Biozone]
 این تجمع زیستی ۳۰ متر پهنای داشته (متر ۴۷۵-۴۴۵ متری) و با توجه به حضور گونه‌های شاخصی همچون: *N.* cf./aff./gr. *N.* cf./aff. *globulus*, *Nummulites globulus*, *N.* spp., *N.* cf. *mamillatus*, *N.* cf. *perforatus*, *atacicus*, *A.* cf./aff. *A. oblonga*, *Alveolina* cf. *stercusmeris*, *A.* spp. و *A.* cf./aff. *elongata aragonensis* قابل تطابق با زیرپهنه تجمعی شماره ۵۱ Wynd (1965): *Nummulites-Alveolina* بوده (جدول ۳) و با وجود گونه *Alveolina* cf./aff. *elongata* قابل مقایسه با پهنه زیستی شماره ۱۷ (جدول ۴) نیز، هست که به‌طورکلی هر دو زیست‌هنه نشان‌دهنده سری ائوسن میانی می‌باشند. دیگر سنگواره‌های مرتبط با این تجمع شامل: *Medocia* cf./aff. *blayensis*, *O.* cf. *Orbitolites complanatus*, *Daviesiconus* sp., *Haymanella* cf. *elongata*, *O.* sp. *complanatus*, *Pyrgo/Biloculina* sp., *Praerhapydionina delicata*, *Quinqueloculina* sp., *T.* sp., *Triloculina trigonula*, *Bigennerina* sp., *Olssonina* sp., *Textularia* sp., *Reussella* sp., *valvulinids*, *gastropods* و *bivalves* و *crinoids*, *echinoids* و *ostracods* می‌باشند (اشکال ۳ تا ۵).

بین پهنه بی‌سنگواره/کم‌سنگواره ۸ [8:Barren Interzone]
 ۳۰ متر (متر ۴۷۵ تا ۵۰۵ متری) پهنای دارد و فقط واجد جلبک‌های سبز-آبی استروماتولیتی است که با توجه به نبود ریزسنگواره‌ها به‌ویژه انواع شاخص، امکان آرایه زیست‌پهنه و تعیین سن نسبی فراهم نبوده و تنها بر مبنای جایگاه چینه‌شناسی آن که بین دو زیست‌پهنه همسن (شماره ۷ سازند جهرم و شماره ۹ سازند پابده) قرار گرفته، می‌توان آنرا مربوط به سری ائوسن میانی دانست (شکل ۳).

زیست پهنه های تجمعی ۹ و ۱۱ [9 & 11:Globigerina-Globorotalia-Hantkenina Assemblage Biozone]

پس باتوجه به بازه سنی روزن‌بران شناسایی گردیده (اشکال ۴ و ۵) و زیست پهنه‌های مشخص شده (جدول ۲) و همچنین بهره‌گیری از پهنه‌بندی‌های زیستی Wynd (1965)، Adams (1998) and Bourgeois (1967) و Serra-Kiel et al. (1998) (جدول ۳ و ۴)، سن نسبی سازند جهرم در این برش، می‌تواند دربرگیرنده سری‌های زمانی پالئوسن بالایی؟ - ائوسن پایینی تا ائوسن میانی باشد (شکل ۳).

O. cf. Orbitolites complanatus, *Somalina stefaninii*, *H. sp. Haymanella cf. elongata*, *O. sp. complanatus*, *Praerhapydionina*, *Alveolina* spp., *Peneroplis* sp., *Triloculina trigonula*, *Pyrgo/Biloculina* sp., *delicata*, *Spiroloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *T. tricarinata*, gastropods, valvulinids, *Bigennerina* sp., *Reussella* sp., echinoids, crinoids, red algae, green algae, bivalves و bryozoers هستند (اشکال ۳ تا ۵).



شکل ۳- ستون زیست چینه‌نگاری سازندهای جهرم و پابده در برش تنگ نیم‌باشی از تاقدیس کوه تودج، باختر استهبان، ناحیه خاوری استان فارس.

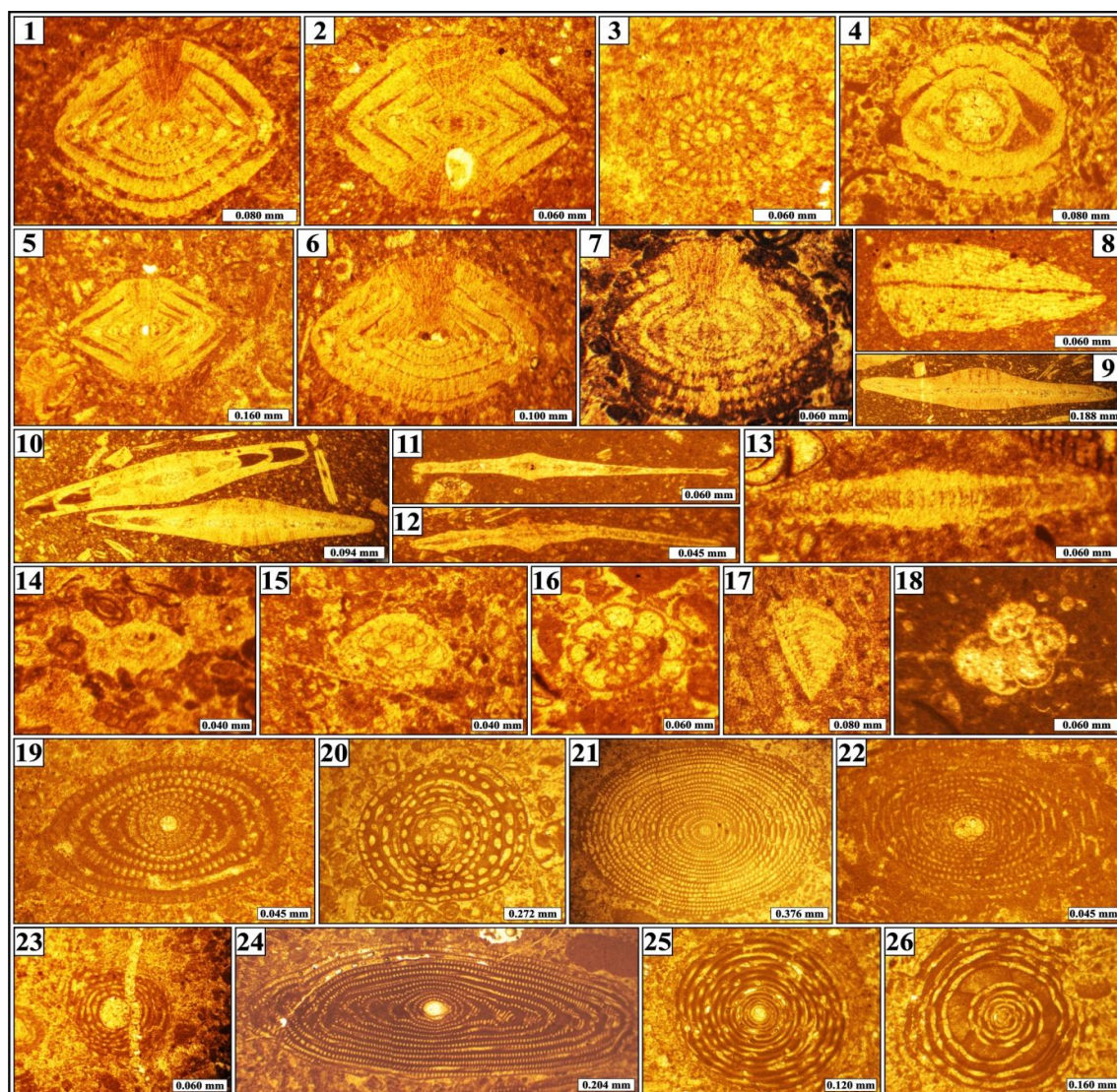


Figure 4. General view of some selected microfossils of the Jahrum formation in the study section (PPL.). 1: *Nummulites globulus* Leymerie, 1846, X494, Axial Section, Sample No. N471. 2: *Nummulites* cf. *globulus* Leymerie, 1846, X494, Axial Section, Sample No. N471. 3: *Nummulites* aff. *globulus* Leymerie, 1846, X494, Equatorial Section, Sample No. N467. 4: *Nummulites* cf. *perforatus* (Montfort, 1808), X494, Axial Section, Sample No. N459. 5: *Nummulites* cf. *mamillatus* (Fichtel & Moll, 1798), X494, Axial Section, Sample No. N471. 6: *Nummulites* cf. *aticus* Leymerie, 1846, X494, Axial Section, Sample No. N471. 7: *Nummulites* sp. Lamarck, 1801, X670, Subaxial Section, Sample No. N447. 8: *Discocyclina* sp. (Gumbel, 1870), X494, Incomplete Subaxial-Axial Section, Sample No. N539. 9&10: *Assilina* aff. *spira* (de Roissy, 1805), X214 & X214, Axial Sections, Samples No. N537 & N537. 11&12: *Operculina* sp. d'Orbigny, 1826, X494 & X670, Axial Sections, Samples No. N545 & N537. 13: *Linderina brugesi* Schlumberger, 1893, X494, Oblique Centered Section, Sample No. N615. 14: *Rotaliconus* cf. *persicus* n. gen. n. sp. Hottinger, 2007, X494, Subaxial Section, Sample No. N428. 15: *Medocia blayensis* Parvati, 1971, X494, Subaxial Section, Sample No. N299. 16: *Medocia blayensis* Parvati, 1971, X494, Equatorial Section, Sample No. N438. 17: *Reussella* sp. Galloway, 1933, X494, Axial Section, Sample No. N619. 18: *Discorbis* sp. Lamarck, 1804, X494, Axial Section, Sample No. N600. 19: *Alveolina* cf. *ellipsoidalis* Schwager, 1883, X670, Axial Section, Sample No. N20. 20: *Borelis vonderschmitti* (Schweighauser), 1951, X297, Equatorial Section, Sample No. N365. 21: *Alveolina* cf. *callosa* Hottinger, 1960, X214, Subaxial Section, Sample No. N387. 22: *Alveolina* cf. *aragonensis* Hottinger, 1960, X670, Axial Section, Sample No. N369. 23: *Alveolina oblonga* d'Orbigny, 1826, X670, Equatorial Section, Sample No. N411. 24: *Alveolina* cf. *stipes* Hottinger, 1960, X297, Axial Section, Sample No. N403. 25: *Alveolina* cf. *stercusmeris* Mayer-Eymar, 1886, X670, Equatorial Section, Sample No. N473. 26: *Alveolina* sp. d'Orbigny, 1826, X494, Subequatorial Section, Sample No. N461.

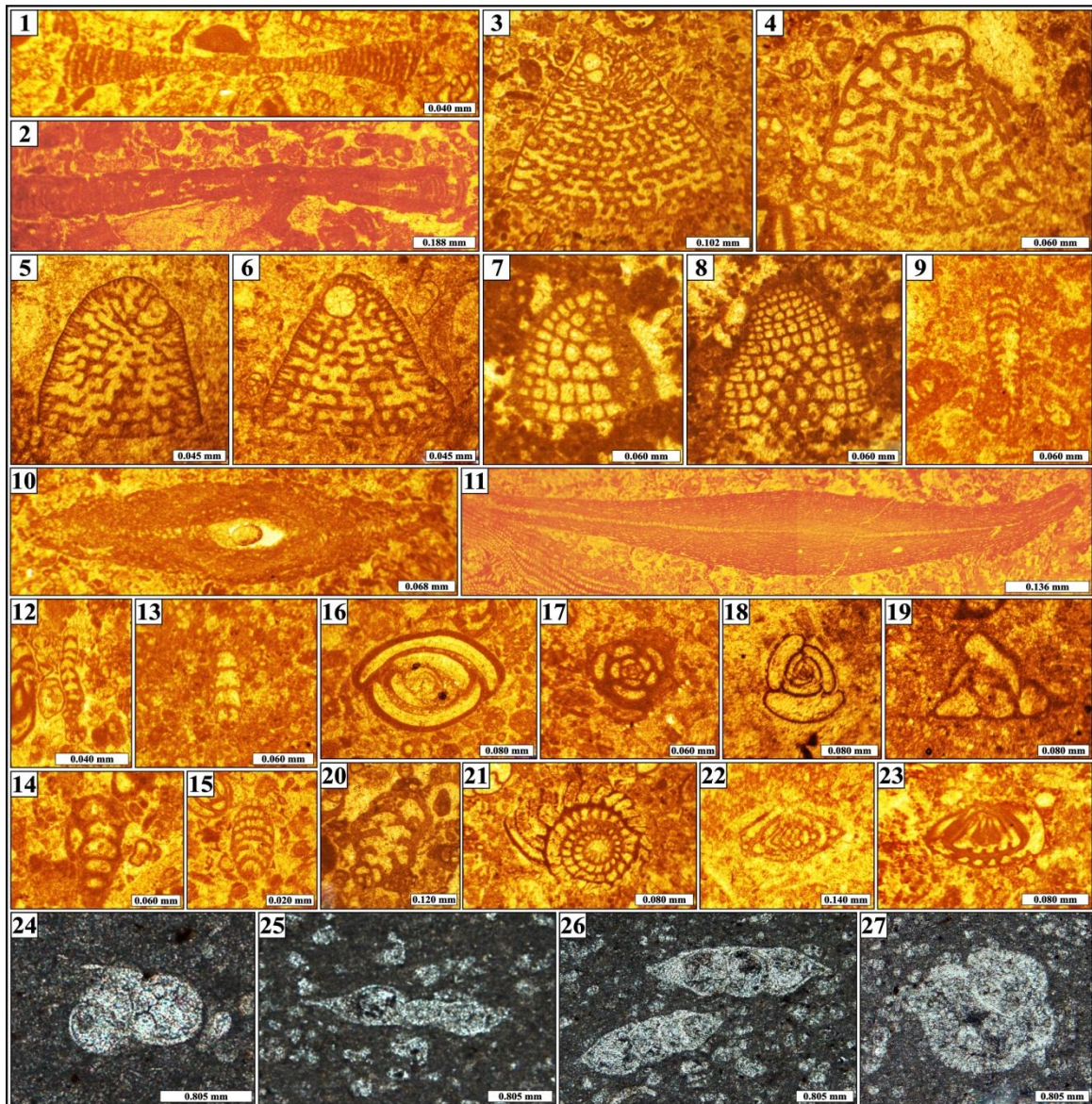


Figure 5. General view of some selected microfossils of the Jahrum and Pabdeh formations in the study section (PPL.). 1: *Orbitolites complanatus* Lamarck, 1801, X494, Subaxial Section, Sample No. N459. 2: *Opertorbitolites* sp. Nuttall, 1925, X494, Axial Section, Sample No. N437. 3: *Coskinolina* cf. *liburnica* Stache, 1875, X297, Axial Section, Sample No. N389. 4: *Coskinolina* cf. *perpera* Hottinger & Drobne, 1980, X494, Axial Section, Sample No. N305. 5: *Dictyoconus* cf. *indicus* Davies, 1930, X670, Axial Section, Sample No. N623. 6: *Dictyoconus* sp. Blanckenhorn, 1900, X670, Axial Section, Sample No. N627. 7: ?*Coleiconus* sp. Hottinger & Drobne, 1980, X494, Axial Section, Sample No. N600. 8: *Cushmania* sp. Silvestri, 1925, X494, Subaxial Section, Sample No. N600. 9: *Spirolina* sp. Lamarck, 1804, X494, Axial Section, Sample No. N599. 10: *Somalina stefaninii* Silvestri, 1939, X297, Axial Section, Sample No. N420. 11: *Somalina praestefaninii* n. sp. Boukhary et al., 2006, X297, Axial Section, Sample No. N432. 12: *Haymanella* cf. *elongata* Sirel, 2010, X494, Axial Section, Sample No. N439. 13: *Haymanella* cf. *paleocenica* Sirel, 1998, X494, Subaxial Section, Sample No. N301. 14: *Haymanella* cf. *huberi* (Henson, 1950), X494, Subaxial Section, Sample No. N143. 15: *Praerhapydionina delicata* Henson, 1950, X494, Subaxial Section, Sample No. N445. 16: *Pyrgo/Biloculina* sp. Defrance, 1824, X494, Axial Section, Sample No. N368. 17: *Quinqueloculina* sp. d'Orbigny, 1826, X494, Equatorial Section, Sample No. N411. 18: *Triloculina trigonula* (Lamarck, 1804), X494, Equatorial Section, Sample No. N610. 19: *Triloculina tricarinata* d'Orbigny, 1826, X494, Equatorial Section, Sample No. N618. 20: *Valvulinid* sp. d'Orbigny, 1826, X494, Axial Section, Sample No. N438. 21: *Peneroplis* sp. de Montfort, 1808, X494, Equatorial Section, Sample No. N597. 22: *Penarchaias glynnjonesi* n. gen. (Henson, 1950), 1808, X494, Subaxial Section, Sample No. N613. 23: *Penarchaias glynnjonesi* n. gen. (Henson, 1950), X494, Oblique Section, Sample No. N604. 24: Globigerinids d'Orbigny, 1826, X100, Axial Section, Sample No. N579. 25: *Hantkenina* sp. Cushman, 1924, X100, Axial Section, Sample No. N507. 26: Globorotalids Cushman, 1927, X100, Subaxial Section, Sample No. N507. 27: *Globigerinatheka* cf. *barri* Bronnimann, 1952b, X100, Axial Section, Sample No. N507.

برش چینه‌شناسی کوه جهرم (/ Kuh-e Jahrum / Jahrom)**{برش نمونه تنگ آب} (Pedman)**

در زیرپهنه فارس داخلی، پهنه چین‌خورده ساده زاگرس و زیرحوضه فارس قرار دارد (شکل ۶). ضخامت سازند جهرم در این برش، ۴۵۰ متر اندازه‌گیری شده (Sadeghi and Karampour 2011) و مرز زیرین و زبرین آن به ترتیب با سازندهای ساچون و آسماری، قاطع، همشیب و احتمالاً ناپیوسته است. سن نسبی آن نیز برپایه جدیدترین پژوهش انجام پذیرفته (Khajooei 2015)، ائوسن میانی (لوتسین-بارتین؟) تا ائوسن بالایی (پریابنین آغازی- پریابنین پایانی؟) تعیین شده که بر مبنای تشخیص ۵ زیست‌پهنه قابل مقایسه با زیرپهنه‌های تجمعی شماره‌های ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱ و پهنه تجمعی شماره ۵۳ Wynd (1965) و پهنه تجمعی Adams and Nummulites spp.-Discocyclina spp. (Bourgeois 1967)، پیشنهاد گردیده است (جدول ۵ و شکل ۷)، (Sadeghi 2010; Khajooei 2015).

برش چینه‌شناسی کوه فینو (Kuh-e Finu)

در زیرپهنه فارس داخلی و در مرز پهنه‌های چین‌خورده ساده و رورانه زاگرس از زیرحوضه فارس واقع شده است (شکل ۶). ضخامت سازند جهرم در این برش ۵۷۶ متر و مرزهای پایینی و بالایی آن با سازندهای گورپی و رازک، هم‌شیب و ناپیوسته می‌باشد. سن نسبی آن نیز، ائوسن میانی تا بالایی (لوتسین- پریابنین) گزارش گردیده است (جدول ۵ و شکل ۷)، (Zohdi et al. 2013).

برش چینه‌شناسی کوه گنو (Kuh-e Genau / Genow)

در زیرپهنه پس‌خشکی بندرعباس، پهنه چین‌خورده ساده زاگرس و زیرحوضه فارس رخنمون یافته است (شکل ۶). سازند جهرم در آن با ضخامت ۶۲۵ متر مشخص گردیده و مرزهای پایینی و بالایی آن نیز، به ترتیب با سازندهای گورپی و رازک به صورت هم‌شیب و ناپیوسته است. سن نسبی این

ویژگی‌های چینه‌شناسی سازند جهرم در برش تنگ نیم‌باشی، برش نمونه تنگ آب و برش‌های فینو، گنو و انگورو

**برش چینه‌شناسی کوه تودج / تودج (/ Kuh-e Tudej)
{تنگ نیم‌باشی} (Toudaj)**

در زیرپهنه فارس داخلی، پهنه/کمربند چین‌خورده ساده زاگرس و زیرحوضه فارس واقع گردیده است (شکل ۶). پهنای حقیقی سازند جهرم در برش تنگ نیم‌باشی ۶۱۰/۵ یا ۵۸۸/۵ متر است. مرز زیرین آن با سازند ساچون/سچون ناگهانی (واضح/قاطع)، همشیب و احتمالاً پیوسته است (اشکال ۳ و ۲). مرز زبرین آن نیز، بعد از دو گام تغییر و تبدیل تدریجی، همساز و پیوسته واحدهای تیغه‌ساز و بلندتر سازند جهرم به واحدهای تپه ماهوری و پست‌تر سازند پابده در مترهای ۵۵۳/۵-۵۰۵، ۵۵۳/۵-۵۷۵/۵؟ و ۵۵۳/۵-۵۷۵/۵ متر، در آخر به وسیله ته‌نشست‌های آبرفتی سخت‌نشده کوآترنری پوشیده می‌شود که به همین دلیل، اظهار نظر قطعی درباره این مرز امکان‌پذیر نمی‌باشد (اشکال ۳ و ۲). در واقع برپایه بررسی‌های صحرائی، سنگ‌شناختی، رخساره‌ای و ریزسنگواره‌شناسی، این‌گونه به نظر می‌آید که در مترهای نامبرده، سازندهای جهرم و پابده به صورت بین‌انگشتی و یا زبانه‌ای (Interfingering or Intertonguing/Pinch-out) به یکدیگر تبدیل شده‌اند. سن نسبی سازند جهرم در این برش، از پالئوسن بالایی؟ تا ائوسن پایینی (تاتین پایانی؟- ایلردین) و تا ائوسن میانی (لوتسین- بارتین) تخمین زده می‌شود (شکل ۳) و این سن بر اساس تشخیص ۷ زیست‌پهنه تعیین گردیده (جدول ۲) که قابل مقایسه با پهنه تجمعی شماره ۴۳، زیرپهنه تجمعی شماره ۴۴ و زیرپهنه‌های تجمعی شماره‌های ۴۸، ۴۹، ۵۰ و ۵۱ Wynd (1965)، پهنه تجمعی Coskinolina همچنین زیست‌پهنه‌های تجمعی (SBZ) شماره‌های ۶، ۱۳، ۱۴ و ۱۷ Serra-Kiel et al. (1998) می‌باشند (جدول ۳ تا ۵ و شکل ۷).

سازند، ائوسن میانی (لوتسین- بارتین) برآورد شده است (جدول ۵ و شکل ۷)، (Zohdi et al. 2013).

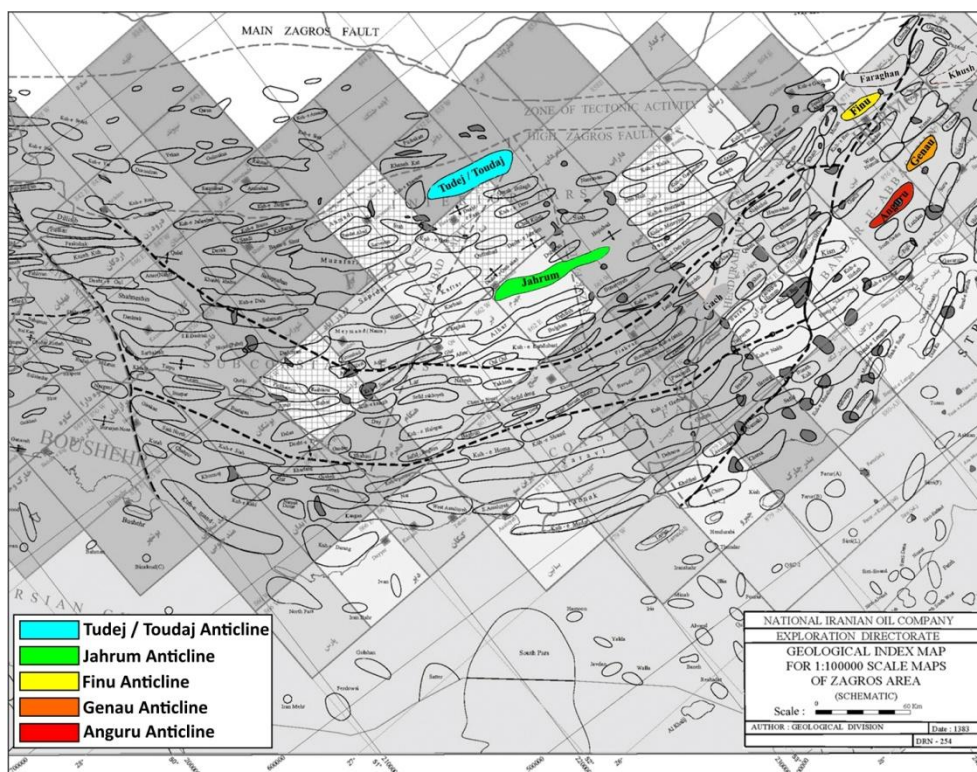
برش چینه شناسی کوه انگورو (Kuh-e Anguru)

در زیرپهنه پس خشکی بندرعباس، پهنه چین خورده ساده زاگرس و زیرحوضه فارس قرار گرفته (شکل ۶) و ضخامت سازند جهرم در این برش ۲۷۸ متر می باشد. مرز زیرین آن با سازند پابده به صورت تدریجی، همشیب و احتمالاً پیوسته

مرز بالایی آن با سازند آسماری به صورت هم‌شیب همراه با ناپیوستگی پیوسته نما گزارش شده است. سن نسبی سازند جهرم در این برش، برپایه تشخیص و تفکیک ۲ زیست پهنه و انطباق آنها با زیرپهنه تجمعی شماره ۵۱ و پهنه تجمعی شماره ۵۳ Wynd (1965)، ائوسن میانی (لوتسین- بارتین) تا ائوسن بالایی (پریاتین) تعیین گردیده است (جدول ۵ و شکل ۷)، (Moallemi et al. 2014).

جدول ۵- مقایسه ویژگی‌های چینه‌شناختی سازند جهرم در برش کوه تودج با برش کوه‌های جهرم، فینو، گنو و انگورو در زیرحوضه رسوبی فارس.

نام بُرش چینه‌شناسی	کوه انگورو (Kuh-e Anguru)	کوه گنو (Kuh-e Genau / Genow)	کوه فینو (Kuh-e Finu)	کوه جهرم / کوه پدمان* (بُرش نمونه: تنگ‌آب) (Kuh-e Jahrum / Pedman [Tang-e Ab])	کوه تودج / تودج (تنگ‌نیم‌باشی) (Kuh-e Tudej/Toudaj [Tang-e Nimbashi])
استان	هرمزگان	هرمزگان	هرمزگان	فارس	فارس
ورق / نقشه	کپورستان	بندرعباس	خوشکان	جهرم	رویز
حوضه رسوبی	زاگرس	زاگرس	زاگرس	زاگرس	زاگرس
زیرحوضه رسوبی	فارس	فارس	فارس	فارس	فارس
پهنه/ کمربند رسوبی	زاگرس چین‌خورده	زاگرس چین‌خورده	مرز زاگرس چین‌خورده و رورانده	زاگرس چین‌خورده	زاگرس چین‌خورده
زیرپهنه رسوبی	پس‌خشکی بندرعباس	پس‌خشکی بندرعباس	فارس داخلی	فارس داخلی	فارس داخلی
سنگ‌شناسی	سنگ‌آهک و سنگ‌آهک‌رسی	سنگ‌آهک و سنگ‌دکومیت	سنگ‌آهک، سنگ‌آهک‌دکومیتی و سنگ‌دکومیت	کنگولمر، سنگ‌آهک، سنگ‌آهک‌مارنی، سنگ‌آهک مارنی، فلوهای سنگ‌آهک‌دکومیتی و سنگ‌دکومیت	سنگ‌آهک، سنگ‌آهک‌مارنی، سنگ‌آهک‌مارنی، فلوهای سنگ‌آهک‌دکومیتی و سنگ‌دکومیت
سازند زیرین	پابده	گوربی	گوربی	ساجون / سچون	ساجون / سچون
سازند زیرین	آسماری	رازک	رازک	آسماری	آسماری
مرز پایینی	تدریجی، همشیب و احتمالاً پیوسته	همشیب و ناپیوسته	همشیب و ناپیوسته	فاطم (ناکپانی)، همشیب و احتمالاً پیوسته	فاطم (واضح/ناکپانی)، همشیب و احتمالاً پیوسته
مرز بالایی	همشیب و ناپیوستگی پیوسته‌نما	همشیب و ناپیوسته	همشیب و ناپیوسته	فاطم (ناکپانی)، همشیب و احتمالاً پیوسته	تدریجی، همشیب و پیوسته با پابده [†] و پوشیده و نامشخص با رسوبات کواترنری [‡]
سن نسبی	ائوسن میانی (لوتسین- بارتین) تا ائوسن بالایی (پریاتین)	ائوسن میانی (لوتسین- بارتین)	ائوسن میانی (لوتسین- بارتین) تا ائوسن بالایی (پریاتین)	ائوسن میانی (لوتسین- بارتین) تا ائوسن بالایی (پریاتین آغاری- پابلی)؟	پالئوسن بالایی؟ تا ائوسن پایینی (ایاتین پابلی)؟- ایبردین) تا ائوسن میانی (لوتسین- بارتین)
ضخامت/پهنا (متر)	۲۷۸ متر	۶۲۵ متر	۵۷۶ متر	۴۵۰ متر	۶۱۰/۵ تا ۵۸۸/۵ متر
تعداد تجمع زیستی (واپند+آدامز و پورژا)	۳	۵	۵	۶	۵
نوع تجمع زیستی* (واپند+آدامز و پورژا)	*[7 + 8 + 9]	*[3 + 4 + 5 + 6 + 7]	*[4 + 5 + 6 + 7 + 9]	*[3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 9]	*[1x2] & *[3 + 4 + 5 + 6 + 7]
پژوهشگران	معلمی و همکاران، ۲۰۱۴	ژهدی و همکاران، ۲۰۱۳	ژهدی و همکاران، ۲۰۱۳	خواجه‌پوری (۱۳۹۴)، صادقی و همکاران (۱۳۹۴-۱۳۸۸)	جوکار، ۱۳۹۷
*8) <i>Chapmania</i> sp.– <i>Pelatispira</i> sp.– <i>Baculogypsinoides</i> sp. Assemblage Zone (A.Z. No.53 Wynd, 1965) = *9) <i>Nannulites</i> spp.– <i>Discocyclina</i> spp. Assemblage Zone (Adams & Bourgeois, 1967) *7) <i>Nannulites</i> – <i>Alveolina</i> Assemblage Subzone (Assemblage Subzone No. 51 Wynd, 1965) *5) <i>Dictyoconus</i> – <i>Coskinolina</i> – <i>Orbitolites complanatus</i> Assemblage Subzone (A.S.Z. No.50 Wynd, 1965) = *6) <i>Coskinolina</i> sp.– <i>Rhapydionina</i> sp. Assemblage Zone (A.Z. Adams & Bourgeois, 1967) *4) <i>Linderina</i> Assemblage Subzone (Assemblage Subzone No. 49 Wynd, 1965) *3) <i>Somalina</i> Assemblage Subzone (Assemblage Subzone No. 48 Wynd, 1965) *2) <i>Opertorbitolites</i> Assemblage Subzone (Assemblage Subzone No. 44 Wynd, 1965) *1) <i>Miscellanea</i> – <i>Kathina</i> Assemblage Zone (Assemblage Zone No. 43 Wynd, 1965) } $\sqrt{1 \times 2}$ <i>Alveolina ellipsoidalis</i> – <i>Orbitolites</i> spp. Assemblage Biozone					
▲ در نقشه یکصد هزار سازمان زمین‌شناسی، ناقدیس کاملاً شناخته‌شده‌ی "کوه جهرم در نقشه شرکت نفت" را با نام کوه پدمان/ پدمن (Kuh-e Pedman) معرفی نموده و حتی سائین کنونی جهرم نیز آنرا با نام ابرزکوه می‌شناسند.					
U. یافته‌های یکده اخیر از سنسنجی نسبی روی مرز زمانی تبدیل سازند جهرم به سازند آسماری (پریاتین- روپین) در بُرش نمونه، هیچگونه وقفه زمانی در حد آشکوب که مرتبط با یک ناپیوستگی فرسایشی باشد را نشان نداده‌اند.					
† سازند جهرم پس از دو گام تغییر و تبدیل تدریجی، همساز و پیوسته (یا در واقع به صورت بین‌انگشتی) به سازند پابده در مترهای ۵۰۵-۵۵۳/۵، ۵۰۵-۵۷۵/۵ و ۵۵۳/۵-۵۹۳/۵ متر، در آخر توسط آبرفت‌های کواترنری پوشیده می‌شود.					
# پانوجه به آنکه داده‌های زیست‌چینه‌ای حاصل از مترهای ۵۵۳/۵-۵۷۵/۵ متر این بُرش جهت تعیین دقیق نوع سازند (جهرم/پابده) کافی نیستند، اگر این ۲۲ متر مربوط به سازند جهرم باشد، پهنای آن ۶۱۰/۵ متر و اگر نباشد، ۵۸۸/۵ است.					



شکل ۶- جایگاه ۵ برش چینه‌شناسی کوه‌های تودج، جهرم، فینو، گنو و انگورو در حوضه رسوبی زاگرس (برگرفته از شرکت ملی نفت ایران ۱۳۸۳).

درونی تر زاگرس چین خورده سازند آهکی آسماری، اما در مناطق نزدیک به زاگرس رورانده سازند آواری رازک را برجای گذارده است.

از مقایسه ستبرای سازند جهرم در برش‌های نامبرده، آشکار گردید بیشترین پهنا مربوط به برش کوه گنو (۶۲۵ متر) و کمترین پهنا متعلق به برش کوه انگورو (۲۷۸ متر) می‌باشد که هر دو برش نیز در زیرپهنه پس‌خشکی بندرعباس واقع گردیده‌اند.

نوع مرز پایینی سازند جهرم در برش کوه تودج قاطع، همشیب و احتمالاً پیوسته تعیین گردید که در برش‌های کوه انگورو: تدریجی، همشیب و احتمالاً پیوسته، کوه‌های گنو و فینو: همشیب و ناپیوسته، کوه جهرم: قاطع، همشیب و احتمالاً ناپیوسته است.

نوع مرز بالایی سازند جهرم در برش کوه تودج به دلیل پوشیدگی، قابل تعیین نیست، اما در برش‌های کوه انگورو: ناپیوستگی پیوسته‌نما و همشیب، کوه‌های گنو و فینو: همشیب

مقایسه و تطابق ناحیه‌ای سازند جهرم در برش کوه تودج با برش کوه‌های جهرم، فینو، گنو و انگورو (جدول ۵، اشکال ۷ و ۶)

باتوجه به سازندهای رخنمون یافته زیر سازند جهرم در کوه‌های فینو، گنو و انگورو (گورپی/پابده) و کوه‌های تودج و جهرم (ساجون)، شاید بتوان گفت که عمق سکوی رسوب‌گذاری سازند جهرم در برش‌های درون یا نزدیک به زیرپهنه پس‌خشکی بندرعباس نسبت به زیرپهنه فارس داخلی بیشتر بوده است. البته این مورد از روی مقایسه ریزرخساره‌های برش نمونه با برش زیرزمینی میدان گازی سرخون که قبلاً توسط Karampour (2010) نیز ارایه گردیده، به خوبی قابل تأیید می‌باشد. همچنین با در نظر گرفتن سازندهای زیرین سازند جهرم در کوه‌های فینو و گنو (رازک) و کوه‌های جهرم و انگورو (آسماری) نیز، می‌توان این‌گونه پنداشت که با پسروی دریا در انتهای ائوسن، دریای جدیدی در الیگوسن پایینی شروع به پیشروی می‌نماید که در نواحی

Nummulites fabianii به خوبی فراهم گردیده (Noormohammadi 2007; Karampour 2010; Moallemi et al.)

نیز می‌توان با یافتن گونه‌های جایگزینی همچون *Alveolina ellipsoidalis* که در نقاط مختلف دنیا از پالتوسن بالایی-اوسن پایینی گزارش شده، تعیین سن نمود.

باتوجه به زیست‌پهنه‌های تجمعی جدا گردیده، وجود توالی اوسن میانی در تمامی برش‌ها قطعیت دارد، اما سنگ‌چینه‌های پالتوسن بالایی؟- اوسن پایینی تنها در برش تودج و نهشته‌سنگ‌های اوسن بالایی نیز، فقط در جهرم، فینو و انگورو یافت شده‌اند.

نتایج

۱- بر مبنای شناسایی ۳۴ جنس و ۲۹ گونه از روزن‌بران کفزی و ۷ جنس و ۱ گونه از روزن‌بران شناور، تعداد هفت و دو زیست‌پهنه تجمعی به ترتیب در سازندهای جهرم و پایده تشخیص داده شدند. این تجمع‌های زیستی، با پهنه‌بندی‌های زیستی روزن‌بران کفزی بزرگ و کم‌عمق‌زی زیردوره پالتوزن در حوضه زاگرس (Wynd 1965; Adams and Bourgeois 1967) و حوضه تیس (Serra-Kiel et al. 1998)، مقایسه و سپس تعیین سن گردیدند. بر این اساس، سن نسبی سازند جهرم از متر ۰ تا ۲۰ متری به دلیل فرایندهای دولومیتی شدن، تبلور مجدد و دیگر عوامل سنگ‌شدگی و در نتیجه نبود ریزسنگواره‌های ویژه، قابل ارزیابی نمی‌باشد. اما سن نسبی متر ۲۰ تا ۱۴۳ متری: در بازه زمانی سری‌های پالتوسن بالایی؟ تا اوسن پایینی (تانتین بالایی؟- ایلردین) و متر ۱۴۳ تا ۶۲۸ متری: در بازه زمانی سری اوسن میانی (لوتسین- بارتین) تخمین زده می‌شود.

۲- بیشتر پژوهش‌ها سن نسبی محدوده پایینی سازند جهرم در محل برش نمونه را، به سری‌هایی همچون پالتوسن- اوسن پایینی و بدون جداسازی بخش‌های پایینی، میانی و بالایی پالتوسن (James and Wynd 1965)، پالتوسن

و ناپیوسته، کوه جهرم: قاطع، همشیب و احتمالاً ناپیوسته گزارش گردیده است.

از ۹ زیست‌پهنه تجمعی مرتبط با سازند جهرم در حوضه زاگرس (جدول ۳)، تعداد ۶، ۵، ۵، ۵ و ۳ تجمع زیستی با همان نام‌های اصلی به ترتیب در برش‌های جهرم، تودج، گنو، فینو و انگورو شناسایی گردیده‌اند (جدول ۵) که در برش نمونه بیشترین و در برش انگورو کمترین تعداد تجمع، تشخیص داده شده و این به خوبی جایگاه مناسب برش نمونه (تنگ آب) را نمایان می‌سازد.

هر چهار زیست‌پهنه تجمعی شماره‌های ۴۸، ۴۹، ۵۰ و ۵۱ Wynd (1965) که مرتبط با اوسن میانی‌اند، در برش‌های تودج، جهرم و گنو تشخیص داده شده‌اند، اما در برش فینو شماره‌های ۴۹، ۵۰ و ۵۱ و در برش انگورو تنها شماره ۵۱ یافت شده است. بنابراین سه برش نامبرده اول، تمامی زیست‌پهنه‌های تجمعی نماینده سری اوسن میانی را به طور کامل دارا می‌باشند.

در هیچکدام از سه کار پژوهشی روی برش نمونه (Noormohammadi 2007; Karampour 2010; Khajooei 2015)، برش تودج و سه برش دیگر، ریزسنگواره‌های شاخص زیست‌پهنه‌های تجمعی Wynd (1965) که نمایانگر سری‌های پالتوسن و اوسن پایینی (*Kathina* sp., *Miscellanea* sp. & *Opertorbitolites* sp. هستند (۴۳ و ۴۴) و یا نشانگر اوسن بالایی (*Chapmanina* sp., *Pellatispira* sp. & *Baculogypsinoides* sp. می‌باشند (۵۳)، یافت نشدند و فقط *Baculogypsinoides* sp. از برش انگورو (Moallemi et al. 2014) و *Chapmanina* sp. از برش نمونه (Karampour 2010) گزارش گردیده‌اند. پس اگر تعیین سن سری زمانی بالاگفت تنها وابسته به حضور روزن‌بران نامبرده باشد، اثبات آنها در دو زیرپهنه فارس داخلی و پس‌خشکی بندرعباس ممکن نیست.

در انتهای برش‌های جهرم، فینو و انگورو بدون وجود تمامی ریزسنگواره‌های ویژه زیست‌پهنه ۵۳ Wynd (1965)، امکان تعیین سری اوسن بالایی برپایه حضور گونه شاخص

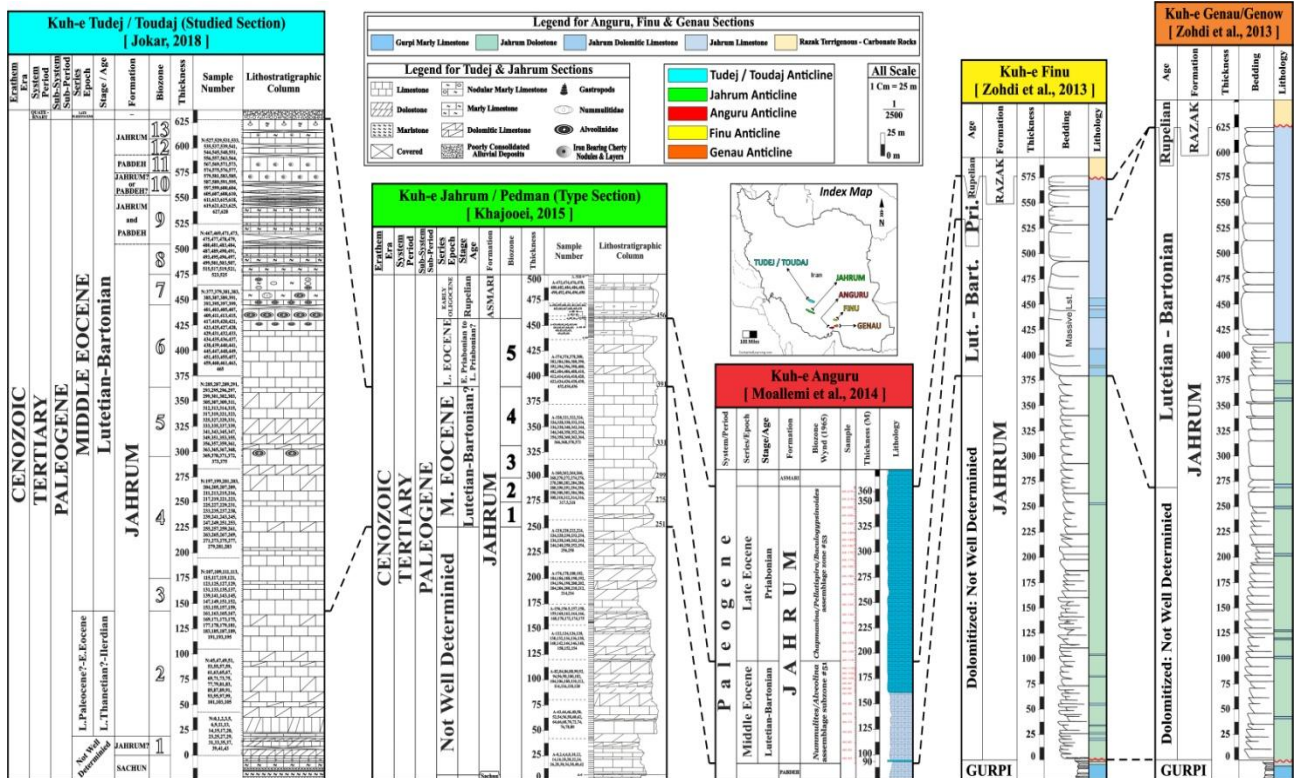
تاق‌دیس‌های جهرم، فینو و انگورو ائوسن بالایی (پریابنین) است. بنابراین براساس داده‌های زمان‌چینه‌ای به‌دست آمده، می‌توان چنین برداشت نمود که در بازه زمانی ائوسن میانی تا بالایی، رسوب‌گذاری سازند کربناتی جهرم در هر دو زیرپهنه فارس داخلی و پس‌خشکی بندرعباس انجام می‌گرفته، اما موجودیت دریای رسوب‌دهنده این سازند در زیرپهنه فارس داخلی، ظاهراً قدیمی‌تر بوده و به پالئوسن بالایی؟ (تانتین بالایی؟) و یا ائوسن پایینی (ایلردین) می‌رسد.

۵- هیچکدام از یافته‌های نوین زیست‌چینه‌نگاری در یک دهه اخیر که حاصل از سن‌سنجی نسبی روی مرز زمانی تبدیل سازند جهرم به سازند آسماری (پریابنین/روپلین) در برش نمونه تنگ آب (Noormohammadi 2007 & 2010; Karampour 2009 & 2010; Sadeghi 2010; Khajooei 2015) می‌باشد، نبود زمانی در اندازه آشکوب که ناشی از یک ناپیوستگی فرسایشی (Disconformity) باشد را، نشان نداده‌اند. حتی Aghanabati (2013) پیرامون نوع این مرز در محل برش نمونه، افزون بر ناپیوستگی فرسایشی مشهور، به وجود ناپیوستگی پیوسته نما (Paraconformity) نیز اشاره نموده است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که واقعاً تا زمانی که داده‌های سن‌سنجی مطلق به روش ایزوتوپ استرانسیم، وقفه زمانی بین ایندو سازند را در مقطع نمونه به اثبات نرسانیده‌اند، نبود زمان چینه‌ای برگرفته از یافته‌های پیشین نیز این‌قدر با قطعیت اعلام نگردد و یا دستکم برای تمامی نقاط حوضه زاگرس تعمیم داده نشود.

بالایی و بدون تشخیص ائوسن پایینی (Rahaghi 1980)، پالئوسن بالایی؟- ائوسن پایینی (Noormohammadi 2007) و پالئوسن بالایی؟- ائوسن پایینی؟ (Karampour 2010) نسبت داده‌اند که این سنین بیشتر برپایه موقعیت چینه‌شناسی واحدهای سنگی نسبت به یکدیگر در برش نمونه و یا برمبنای یافته‌های برش‌های مشابه در دیگر مناطق ارایه گردیده‌اند و باتوجه به دولومیتی بودن این قسمت، اصلاً به نظر نمی‌آید که تعیین سن برپایه داده‌های ریزدیرینه‌شناسی کافی که دقیقاً در محل برش نمونه یافت شده‌اند، انجام گرفته باشد.

۳- رسوب‌گذاری سازند جهرم در برش مورد پژوهش (پالئوسن بالایی؟ تا ائوسن پایینی) زودتر از دیگر برش‌ها (ائوسن میانی) آغاز گردیده، ولی همزمان با اتمام رسوب‌گذاری در برش گنو (ائوسن میانی)، ته‌نشست آن نیز در برش تودج به پایان رسیده است. بنابراین زمان آغاز رسوب‌گذاری سازند جهرم، دو زمانه (Diachronous) بوده و به ترتیب از کوه تودج بسمت کوه‌های جهرم، فینو، گنو و انگورو جدیدتر (جوان‌تر) می‌گردد. درواقع برمبنای داده‌های سن‌سنجی نسبی در این پنج برش، به‌نظر می‌رسد که هرچه از نوار مرزی زاگرس رورانده بسمت بخش‌های داخلی‌تر زاگرس چین‌خورده پیش رویم، سن پایه سازند جهرم کمتر (جوان‌تر) می‌شود.

۴- زمان اتمام ته‌نشست سازند جهرم نیز، دو زمانه می‌باشد. به‌طوری‌که سن پایان رسوب‌گذاری آن در تاق‌دیس‌های تودج و گنو ائوسن میانی (بارتین) بوده، ولی در



شکل ۷- تطابق زمان چینه‌ای سازند جهرم در برش کوه‌های تودج، جهرم (برش نمونه)، فینو، گنو و انگورو در زیرحوضه رسوبی فارس از پهنه چین خورده ساده زاگرس.

ramp (Western Cephalonia, Ionian Islands, Greece). *Geologica Romana*, 34: 131-205.

Adams T. D. and Bourgeois F. 1967. Asmari biostratigraphy, Geological and Exploration Division. Iranian Oil Offshore Company Report, no. 1074. (Unpublished)

Ahmadi V. and Norouzi O. 2011. Microfossils biozonation of Jahrum Formation in north and southeast of Estahbanat. 1st National Geological Conference of Iran, Azad University of Shiraz, 14 p. (in Persian)

Alan B. 2011. The Eocene (middle-late Eocene) benthic foraminifera definition and biostratigraphy of shallow marine sediments in Malatya basin. Ph.D. thesis, University of Ankara, 257 p. (Unpublished)

Alizadeh S. 2010. Persian Gulf, gulf of energy. *Journal of Safir-e Omid (Scientific, Educational and Research Journal of Oil, Gas and Petrochemical Industries*, 2 (5): 76 p. (in Persian)

Berberian M. and King G. C. P. 1981. Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 18: 210-265.

تشکر و سپاسگزاری

از رهنمودهای ارزشمند استادان گرانقدر و داوران بزرگوار، صمیمانه قدردانی می‌گردد. همچنین از دانشگاه پیام‌نور مرکز جهرم به دلیل در اختیار قراردادن وسایل صحرایی و آزمایشگاهی و از آقای مهندس بهمنیار کاظمی، به‌خاطر همراهی در کار صحرایی تشکر می‌شود.

References

- Abolghasemi L. Mirzaee Mahmoodabadi R. Gorgij M. N. 2011. Microfacies and sedimentary environments of the Jahrum and Asmari formations in Estahban. 1st National Geological Conference of Iran, Azad University of Shiraz, 14 p. (in Persian)
- Aghanabati A. 2013. *Geology of Iran*, third edition. Geological Survey and Mineral Explorations of Iran Publication, Tehran, 586 p.
- Accordi G. Carbone F. and Pignatti J. S. 1998. Depositional history of a Paleogene carbonate

- Formation in Tang-e Nimbashi, West of Estahban, Fars Province, M.Sc. Dissertation, Payame Noor university of Shiraz, 151 p. (in Persian)
- Kalantari A. 1992. Lithostratigraphy and microfacies of Zagros orogenic area, S.W. Iran. National Iranian Oil Company Publication, Exploration and Production, Geological laboratories, no. 12: 421 p. (in Persian)
- Karampour B. Mousavi R. Aharipour R. and Ghofrani E. 2009. Interpretation of microfacies and diagenetic sequence of the Jahrum Formation in type section (S. Jahrom). *Journal of Sediment and Sedimentary Rock*, 2 (4): 57-66. (in Persian)
- Karampour B. 2010. Petrography and sedimentary environment of the Jahrum Formation in Sarkhun gas field (Bandar-e Abbas) and type section (S. Jahrom), M.Sc. Dissertation, university of Shahid Beheshti, College of Earth Science, 261 p. (in Persian)
- Khajooei M. H. 2015. Microbiostratigraphy and microfacies of Jahrum Formation in the East of Jahrom, Fars Province, M.Sc. Dissertation, Payame Noor university of Shiraz, 160 p. (in Persian)
- Khatibimehr M. and Moallemi A. 2009. Comparison of sedimentation history of Jahrum (Zagros) and Ziyarat (Alborz) formations based on benthic foraminifera. *Quarterly Iranian Journal of Geology*, 3 (9): 87-102. (in Persian)
- Khatibimehr M. Adabi M. H. Mousavi R. Vaziri-Moghaddam H. and Sadeghi A. 2013. Microfacies, geochemistry and sedimentary environment of the Jahrum Formation in kuh-e Gach, southeast Lar. *Quarterly Iranian Journal of Geology*, 7 (26): 97-118. (in Persian)
- Loeblich A. R. and Tappan H. 1988. Foraminiferal genera and their classification: Van Nostrand Reinhold Company. New York, 970 p.
- Moallemi A. Adabi M. H. and Sadeghi A. 2010. Interpretation of the sedimentation history of the Jahrum Formation in Bushehr area based on benthic foraminifera and strontium isotope. *Quarterly Journal of Geosciences, Geological Survey & Mineral Explorations of Iran*, 19 (74): 169-176. (in Persian)
- Moallemi S. A. Daneshian J. and Hosseinzadeh M. 2014. Lithostratigraphy, Microfacies Investigation and Paleoenvironmental Reconstruction of the Jahrum Formation in the West and North of the Bandar Abbas Area, South Iran. *Advances in Environmental Biology*, 8 (4): 963-974.
- Boudagher-Fadel M. K. 2008. Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. first edition, Elsevier, Amsterdam-Boston-Heidelberg-London-NewYork-Oxford-Paris-SanDiego-SanFrancisco-Sydney-Tokyo, 571p.
- Boudagher-Fadel M. K. 2018. Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. Second edition, London, University College London Press, 693 p.
- Bukhari S. W. H. Mohibullah M. Kasi A. and Iqbal H. 2016. Biostratigraphy of the Eocene Nisai Formation in Pishin Belt, Western Pakistan. *Journal of Himalayan Earth Sciences*, 49 (1): 17-29.
- Deveciler A. 2014. Description of Larger Benthic Foraminifera Species from the Bartonian of Yakacık-Memlik Region (N Ankara, Central Turkey). Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06100 Tandogan, Ankara, 35 (2): 137-150.
- Devoto G. 1964. Zone ad Alveolinidae nel Cretaceo e Paleocene del Lazio ed Abruzzo Centro-Meridionali. *Geologica Romana*, 3: 405-414.
- Di Carlo M. Accordi G. Carbone F. Pignatti J. 2010. Biostratigraphic analysis of Paleogene lowstand wedge conglomerates of a tectonically active platform margin (Zakynthos Island, Greece). *Journal of Mediterranean Earth Sciences*, 2: 31-92.
- Drobne K. Cosovic V. Moro A. and Buckovic D. 2011. The Role of the Palaeogene Adriatic Carbonate Platform in the Spatial Distribution of Alveolinids. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 20: 721-751.
- Hottinger L. 2007. Revision of the foraminiferal genus *Globoreticulina* Rahaghi 1978, and of its associated fauna of larger foraminifera from the late Middle Eocene of Iran. *Carnets de Geologie/Notebooks on Geology, Brest, Article 2007/06 (CG2007-A06)*, 1-51 p.
- Hottinger L. 2014. Paleogene larger rotaliid foraminifera from the western and central Neotethys, In Bassi, D. (Ed.). Springer, 196 p.
- Jalali M. R. 1987. Stratigraphy of Zagros Basin. National Iranian Oil Company, Exploration and Production Division, Report no. 1249 and 1072, 34-36.
- James G. A. and Wynd J. G. 1965. Stratigraphic nomenclature of the Iranian Oil Consortium agreement area. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 49: 2182-2245.
- Jokar M. 2018. Lithostratigraphy, biostratigraphy and sedimentary paleoenvironment of the Jahrum

- of the Jahrum Formation at the type section. Payame Noor University of Jahrom, 108 p. (in Persian)
- Sadeghi R. Amirshahkarami M. and Jokar. M. 2015a. Introduction of Microfacies and Sedimentary environment of the Jahrum Formation in West of Estahban, Fars Province. 33rd National Geosciences Symposium, 8 p. (in Persian)
- Sadeghi R. Khajooei M. H. and Jokar M. 2015b. Lithostratigraphy and sedimentary environment of the Jahrum Formation in two anticlines of Jahrum and Tudej. Iranian Journal of Petroleum Geology, 4 (8): 85-111. (in Persian)
- Salih H. D. 2012. Larger benthic foraminiferal assemblages from Sinjar Formation, SW Sulaimaniyah City Kurdistan region, Iraq. Iraqi Bulletin of Geology and Mining, 8 (1): 1-17.
- Serra-Kiel J. Hottinger L. Caus E. Drobne K. Ferrandez C. Jauhri A. K. Less G. Pavlovec R. Pignatti J. Samsó J. M. Schaub H. Sirel E. Strougo A. Tambareau Y. Tosquella J. and Zakrevskaya E. 1998. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. Bulletin de la Societe geologique de France, 169 (2): 281-299.
- Scheibner C. and Speijer R. P. 2009. Recalibration of the Tethyan Shallow-Benthic Zonation across the Paleocene-Eocene Boundary, the Egyptian Record. Geologica Acta, 7: 195-214.
- Seyrafian A. 1998. Petrofacies analysis and depositional environment of the (Eocene), south-southwest of Burujen, Iran. Carbonates and Evaporites, 13 (1): 91-99.
- Seyrafian A. and Mojikhalifeh A. 2005. Biostratigraphy of the Late Paleogene-Early Neogene succession, North Central border of Persian Gulf, Iran. Carbonate and Evaporites, 20 (1): 91-97.
- Sirel E. 2009. Reference sections and key localities of the Paleocene stages and their very shallow/shallow-water three new benthic foraminifera in Turkey. Revue de Paleobiologie, Geneve, 28 (2): 413-435.
- Taheri A. Vaziri-Moghaddam H. and Seyrafian A. 2008. Relationships between foraminiferal assemblages and depositional sequences in Jahrum Formation, Ardal area (Zagros Basin, SW Iran). Historical Biology, 20: 191-201.
- Vaziri-Moghaddam H. Seyrafian A. and Taraneh P. 2002. Biofacies and sequence stratigraphy of the Eocene succession, at Hamzeh-Ali area, north-central Zagros, Iran. Carbonates and Evaporites, 17: 60-67.
- Vecchio E. Barattolo F. and Hottinger L. 2007. Alveolina horizons in the Trentinara Formation
- Mojab F. 1982. Middle Eocene Assilinid foraminifera from Iran. Aspect of Micropalaeontology, 80-109 p.
- Molina E. Alegret L. and Serra-kiel J. 2013. Los microfossiles del Prepirineo de Arguis (Huesca), breve guia para observarlos y reconocerlos. Naturaleza Aragonesa, 30: 4-12.
- Motiei H. 1993. Stratigraphy of Zagros. Geological Survey & Mineral Explorations of Iran, 536 p. (in Persian)
- Motiei H. 1995. Petroleum geology of Zagros. Geological Survey & Mineral Explorations of Iran, 1009 p. (in Persian)
- Nafarieh E. Vaziri-Moghaddam H. and Taheri A. 2010. Biostratigraphy and paleoecology of the Jahrum Formation in the northern flank of kuh-e Gach anticline, Lar area. Journal of Science, university of Tehran, 35 (4): 11-19. (in Persian)
- Nafarieh E. Vaziri-Moghaddam H. Taheri A. and Ghabeishavi A. 2012. Biofacies and palaeoecology of the Jahrum Formation in Lar area, Zagros Basin, (SW Iran). Iranian Journal of Science & Technology, 1: 51-60.
- Noormohammadi Z. 2007. Biosratigraphy of the Jahrum Formation (Type section) at the Tang-e Ab area in southeast of Shiraz, M.Sc. Dissertation, university of Isfahan, College of Science, 123 p. (in Persian)
- Noormohammadi Z. Vaziri-Moghaddam H. Taheri A. and Rahmani A. 2010. Stratigraphy and biofacies of Jahrum Formation in the type section, southeast of Shiraz. Journal of Science, shahid Chamran University of Ahvaz, 2: 61-77. (in Persian)
- Ozgen-Erdem N. Inan N. Akyazi M. and Tunoglu C. 2005. Benthonic foraminiferal assemblages and microfacies analysis of Paleocene-Eocene carbonate rocks in the Kastamonu region, Northern Turkey. Journal of Asian Earth Sciences, 25: 403-417.
- Ozgen-Erdem N. 2008. Biostratigraphy of Thanetian-Ilerdian benthic foraminifera in the Akcatas-Cebeci (NW Tosya-SE Kastamonu) region. Bulletin of the Mineral Research and Exploration, 137: 49-59.
- Rahaghi A. 1980. Tertiary faunal Assemblage of Qum-Kashan, Sabzewar and Jahrum areas. National Iranian Oil Company, Geological Laboratories Publication, 8: 64 p.
- Sadeghi R. 2010. Biostratigraphy, microfacies and sequence stratigraphy of the Asmari Formation in Fars Zone. Phd. Dissertation, university of Isfahan, College of Science, 345 p. (in Persian)
- Sadeghi R. Karampour B. 2011. The study of lithostratigraphy and sedimentary environment

- (Southern Apennines, Italy). stratigraphic and paleogeographic implications, *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 113 (1): 21-42.
- Wynd J. G. 1965. Biofacies of the Iranian Oil Consortium Agreement area: Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration division, Report no. 1082.
- Zhang Q. Willems H. and Ding L. 2013. Evolution of the Paleocene-Early Eocene larger benthic foraminifera in the Tethyan Himalaya of Tibet, China. *International Journal of Earth Science*, 102: 1427-1445.
- Zohdi A. Mousavi-Harami R. Moallemi S. A. Mahboubi A. and Immenhauser A. 2013. Evolution, paleoecology and sequence architecture of an Eocene carbonate ramp, southeast Zagros Basin, Iran. *GeoArabia*, 18 (4): 49-80.