# The Industrial Uses of Middle Eocene Limestone in the Northern Part of Al-Ghaydah District, Al-Mahrah Governorate, Yemen

# الاستخدامات الصناعية للحجر الجيري من العصر الإيوسيني الأوسط في الجزء الشمالي من مديرية الغيضة، محافظة المهرة، اليمن

Abdelmonem M. Habtoor[1], Hamdi S. Aldharab[1] and Ibrahim A. Al-Akhaly[2]
[1]Dept. of Geological Engineering, Faculty of Oil and Minerals, Shabwah University, Shabwah, Yemen
[2]Dept. of Earth Science, Faculty of Petroleum and Natural Resources, Sana'a University, Sana'a, Yemen
**abdelmonemhabtoor@gmail.com**

Received: 7 April, 2025 Accepted: 28 May, 2025.

**ABSTRACT:**

**Large quantities of high-quality limestone are found in various regions of Yemen, particularly in Al-Mahrah governorate. Samples of Middle Eocene limestone from the Northern Part of Al-Ghaydah District, southeastern Yemen, were studied to evaluate their industrial potential. Petrographic analysis revealed that these limestone rocks are of the foraminiferalpackstone type. Geochemical analysis using X-ray fluor escence (XRF) revealed a high calcium carbonate ($CaCO_3$) content, averaging 97.57%. Major oxide analysis indicated that CaO content ranges from 52.01% to 56.00%, with an average of 54.64%, while other oxides were present in trace amounts. The loss on ignition (LOI) ranged between 43.04% and 45.30%, confirming the high purity of the limestone ($CaCO_3$ content of 92.88%–100%). Correlation analysis showed a strong negative relationship between CaO and LOI and moderate negative correlations with MnO, $Al_2O_3$, and MgO. Trace element concentrations were measured in ppm, with Zn (10.21–18.92), Pb (<7.50), Cr (10.46–14.69), and As (16.54–30.32). These results confirm that the high-purity limestone in the study area is suitable for various industrial applications, including steel production, paper manufacturing, fillers, pottery and porcelain, bleaching powder, soda ash, caustic soda, calcium carbide, sugar refining, textile production, adhesives, sealants, agriculture, and animal feed.**

**Keyword**
- **Limestone**
- **Al-Ghaydah**
- **Industrial uses**
- **Al-Mahrah**
- **Yemen**

**الملخص:**

توجد كميات كبيرة من الحجر الجيري ذي النوعية الجيدة في مناطق مختلفة من اليمن، خاصة في محافظة المهرة. تمت دراسة عينات من الحجر الجيري من عصر الأيوسين الأوسط في الجزء الشمالي من مديرية الغيضة، جنوب شرق اليمن، لتقييم إمكاناتها الصناعية. أظهرت نتائج التحليل البتروجرافي أن هذه الصخور هي من نوع الحجر الجيري الفورمينفري. وكشفت التحاليل الجيوكيميائية باستخدام تقنية الأشعة السينية الوميضية عن نسبة عالية من كربونات الكالسيوم بمتوسط (97.57٪)، وأظهرت تحاليل الأكاسيد الرئيسة أن محتوى أكسيد الكالسيوم يتراوح بين

الكلمات المفتاحية
- الحجر الجيري
- الغَيْضَة
- الاستخدامات الصناعية
- المهرة
- اليمن.

| | |
|---|---|
| **56.00–52.01٪ بمتوسط مقداره 54.64٪، في حين وجدت الأكاسيد الأخرى بكميات ضئيلة. وكان فاقد الحرق من 43.04 إلى 45.30٪، مما يؤكد نقاء الحجر الجيري (إذ تراوحت نسبة كربونات الكالسيوم ما بين 92.88 و 100٪). أظهرت نتائج التحليل وجود علاقة سلبية قوية بين أكسيد الكالسيوم مع فاقد الحرق، وعلاقة سلبية متوسطة مع كل من: أكسيد المنجنيز وأكسيد الألومنيوم، أكسيد الماغنيسيوم. أما تركيزات العناصر النادرة (جزء من المليون) فكانت النتائج على النحو التالي: الزنك (18.92–10.12)، الرصاص (أقل من 7.5)، الكروم (14.69–10.46)، والزرنيخ (30.32–16.54). تؤكد هذه النتائج أن الحجر الجيري النقي في منطقة الدراسة مناسب للاستخدام في عدد من التطبيقات الصناعية، مثل: صناعة الصُلب، تصنيع الورق، المواد المالِئة، الخزف، الفُخار، مسحوق التبييض، رماد الصُودا، الصُودا الكاوية، كربيد الكالسيوم، تكرير السكر، إنتاج المنسوجات، المواد اللاصقة والمواد المانعة للتسرب، الزراعة، وتغذية الحيوانات.** | |