وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابـــــل / كلية العلـــــــوم

قسـم علـم الارض التطبيـــــــقي

المرحلة الرابعـــــة

جيوكيميائية مقالع الأطيان في محافظة بابل والاستغلال الأمثل لصناعة الطابوق

مشروع بحث تخرج مقدم الى رئاسة قسم علم الارض التطبيقي – كلية العلوم كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في علم الارض التطبيقي

من قبل الطالبة

نبأ علي كاظم

إشراف

أ.م.د مهند راسم عباس

2024

الملحق ٣

إقرار السيد المشرف

اقرار المشرف

أشهد بان موضوع البحث الموسوم

.....

.....

والمنجز من قبل الطالب ..... قد اجري تحت اشرافنا في قسم علم الأرض التطبيقي/ كلية العلوم/ جامعة بابل كمتطلب جزئي لنيل شهادة البكلوريوس في علوم علم الارض وذلك للفترة من ٢٠٢٣/١٠/١ ولغاية ٢٠٢٤/٤/١.

التوقيع:

الاسم الثلاثي للسيد المشرف:

اللقب العلمي:

التاريخ:

{اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ {1} خَلَقَ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ {2} اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ {3} الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ {4} عَلَّمَ الْإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ{5}

(سورة العلق (1-5)

الاهداء

الى سيدي ومولاي امير عالم الوجود الامام الحجة ابن الحسن المهدي (عجل الله فرجه)...

(حبا..وشوقا..واملأ في اللقاء)

ابي وامي عطاء لايوصف ولاينضب...رضا وحبا في الله...

لا أحد يستطيع رد جميلهما ابدأ...

اساتذتي الافاضل واخصهم أ. م. د مهند راسم عباس ...

عرفانا...ووفاء...وامتنانا مدى الحياة...

اخوتي واخواتي تحملا وصبرا ...

لاينسى ابدا...

...أهدي جهدي المتواضع...

إعداد الباحث

نبأ علي كاظم

الخلاصة

صناعة الطابوق صناعة أساسية تساهم في التقدم العمراني في العراق. وهي من الصناعات الأساسية الداعمة للاقتصاد الوطني وتشغيل الايادي العاملة وتقليل نسب البطالة. تعتمد هذه الصناعة على الأطيان، حيث تنتشر المقالع الاقتصادية لها في محافظة بابل.

عند التصنيع يجب العمل على الاستغلال الأمثل للمقلع حيث القلع يجب ان يكون للعمق المطلوب والخلط الجيد. إضافة الى تقليل الهدر الناتج من انتاج الطابوق المصمت ويجب إجبار الصناعيين على انتاج الطابوق المثقب الذي يوفر حوالي ٢٥ % من احتياطي المواد الأولية. ان انتاج الطابوق المثقب يقلل من استهلاك الوقود مما يؤدي الى تقليل الغازات المضرة للبيئة التي تطلق اثناء الإنتاج.

توصي ان يكون توزيع المقالع بشكل هندسي والمعامل ومتوازي حتى يكون استغلال احتياطي الأطيان بصورة مثلى وعدم هدر في الاحتياطي.

الفهرست

ت	الموضوع	الصفحة
1	الخلاصة	4
2	الفهرست	5
3	المقدمة	7
4	تاريخ إنشاء معامل الطابوق في محافظة بابل	8
5	القطاع العام	8
6	القطاع الخاص	8
7	أهمية الطابوق	9
8	هدف الدراسة	11
9	جيولوجية منطقة الدراسة	12
10	جيومورفولوجية منطقة الدراسة	13
11	المناخ	14
12	درجة الحرارة	14
13	الامطار	14
14	الرطوبة النسبية	14
15	التبخر	14
16	الدراسات السابقة	15
17	مواصفات المواد الأولية	16
18	أسلوب اختيار المقالع	18
19	تقليل الهدر بالمواد الأولية	18
20	المصادر	26

الأشكال والجداول

ت	عنوان الشكل	الصفحة
1.	شكل رقم (١)نموذج الطابوق البابلي في مدينة بابل الاثرية	8
2.	شكل رقم (٢)صورة فضائية لمقلع أطيان معمل طابوق المحاويل	10
3.	شكل رقم (٣)خارطة محافظة بابل موضحا عليها مقالع الأطيان	11
4.	شكل رقم (٤)التتابع الباقي لمنطقة الدراسة	13
5.	جدول رقم (١) المتغيرات المناخية لمنطقة الدراسة المسجلة في محطة الانواء الجوية والرصد الزلزالي للفترة من ٢٠٠٠-٢٠١٨	15
6.	جدول رقم (٢) مواصفات المواد الأولية الخاصة بصناعة الطابق	16
7.	جدول رقم (٣) التحاليل الجي كريم يا المقاطع الرئيسية في محافظة بابل	17
8.	شكل رقم (٥) الطريقة المثلي الأحيان الصالحة لصناعة الطابق والاستثمار لكامل المقلع افقيا و عموديا	20
9.	شكل رقم (٦)الطريقة العشوائية لقلع الأطيان التي تسبب هدر كبير للثروة الوطنية	20
10.	شكل رقم (٧) الطرق الحديثة والانتاج والتي تقلل لانى حد وتنتج طابق بمواصفات عالية	21
11.	شكل رقم (٨) الاختلافات بين الطابوق الصمت والمثقب	٢٣
١٢.	شكل رقم (٩) خارطة التوزيع العشوائي المعامل	٢٤
١٣.	شكل رقم (١٠) خارطة التوزيع الهندسي المقترح و المثالي المعامل	٢٥

الفصل الاول
المقدمة
Introduction

المقدمة

على الرغم من تعدد وتنوع المواد البنائية المستخدمة في الانشاءات والمباني الا ان الطابوق الطيني لا زال يشكل مادة أساسية في اعمال البناء في كثير من البلدان من ضمنها العراق وبالخصوص في وسط وجنوب العراق. فالطابوق استعمل منذ زمن البابليون ولا زال شائعا لغاية اليوم.

الطابوق: هو وحدات بنائية ذات شكل منتظم تستخدم في البناء وبأبعاد محددة تصنع من الطين. وهو من الصناعات السيتراتيجية المهمة ذا الموارد الاقتصادية المهمة. يعتبر الطابوق من اهم واقدم المواد البنائية التي استعملها الانسان وذلك لسهولة الحصول على مواده الأولية التي يصنع منها ولقله كلفته ولسهولة صنعه واستعماله في البناء ومن خصائصه اللدونة التي تسمح بالقولبة والتشكيل بسهوله عندما تكون ممتزجة بالماء بنسب معينة (Bates ،١٩٦٩). وكذلك لقوته التي تعتبر قوة لا بأس بها لذا فأن استعماله كبير جدا في العراق. ولا سيما في المنطقتين الوسطى والجنوبية ومنذ اقدم العصور. لا يخفى على الجميع اهمية صنعة الطابوق في البناء والانشاءات. لذا يجب ان يتم الاهتمام بالمواد الاولية الداخلة في صناعته كي نضمن انتاجا مطابقا للمواصفات المطلوبة وصالحا للبناء والاعمار. منذ ان سكن الانسان ارض بلاد الرافدين واستقر بها حاول بناء مساكن تأويه من الظروف الطبيعية والحيوانات المفترسة. لم يجد غير الطين الذي ابدع بتشكيله وتجفيفه وحرقه لينتج لنا الطابوق المفخور، وقد تم استخدامه منذ حوالي ٤٠٠٠ قبل الميلاد. لقد استعملت مادة الطابوق الاولية بشكل طين في الابنية البدائية ثم بشكل طين مقطوع ومجفف ثم بشكل مقطوع ومجفف ومفخور. وصنعه واستعمله البابليون قبل سبعة الاف سنة ولازال شائعا حتى الان حيث تعتبر صناعة الطابوق في العراق من اقدم الصناعات في بلاد ما بين النهرين. وبشكل عام فإن مقاسات الطابوق تختلف ايضا عن مقاسات واشكال الطابوق الذي استعمل في العصور السابقة. فالطابوق المستعمل حاليا في العراق هو اصغر من الطابوق الذي كان يستخدم في العصر العباسي او في زمن البابليين (الشكل رقم ١).

شكل (١) نموذج للطابوق البابلي في مدينة بابل الاثرية

تاريخ انشاء معامل الطابوق في محافظة بابل

القطاع الخاص

١-معمل طابوق الرافدين تأسس سنة ١٩٥٢ صالح الدهان وعبد الله أبو النفط.

٢ -معمل طابوق الامين تأسس سنة ١٩٥٤ سعيد الامين وشركائه

٣ -معمل طابوق مرجان تأسس سنة ١٩٦٢ الحاج حسان مرجان وشركائه.

٤ -معمل طابوق المحايل تأسس سنة ١٩٥٤ عباس بيعي وأسعد قاضي جبران .

٥ -معمل طابوق النيل تأسس سنة ١٩٥٦ اسعد قاضي جبران

٦- معمل طابوق أبو خستاوي ١٩٥٢ (توقف ١٩٦٥) اسطة جابر

٧- معامل طابوق الكفل (الاعتماد١٩٦٠ ، الفيحاء ١٩٦٠ ، الفرات ١٩٦٦)

القطاع العام

١- معمل طابوق الهاشمية تأسس سنة ١٩٧٠

٢-معمل طابوق المحاويل تأسس سنة ١٩٧٧.

أهمية الطابوق

تعد الأطيان المادة الأولية الأساس الداخلة في الكثير من الصناعات السيراميكية التقليدية لاسيما في مجال صناعة طابوق البناء الاعتيادي والطابوق خفيف الوزن لما تمتاز به من خاصية اللدونة عند تعرضها للماء وتصلبها عند تجفيفها أو حرقها فضلا عن سهولة تصنيعها وقلة كلفة الإنتاج.

الطابوق هو الوحدات البنائية المنتظمة الشكل والابعاد التي تستعمل في البناء والتي لاتزيد ابعادها عن حد معين وعندما تزيد ابعادها عن ذلك فتسمى كتلة بنائية. ان المواصفة البريطانية المرقمة (BS ٣٩٢١:١٩٨٥) عرفت الطابوق بأنه الوحدة البنائية ذات شكل هندسي محدد والتي لاتتجاوز ابعاده ٣٣٧.٥ ملم طولا ٢٢٥ ملم عرضا ١١٢.٥ ملم سمكا. في حين ان الابعاد المفتوحة للطابوق من قبل اتحاد تطوير الطابوق حاليا تتغير حسب الغرض.

ويصنف الطابوق تبعا لعده عوامل منها:

١. المواد المستعملة في صنعه، كالطابوق الطيني والرملي والخرساني

٢. طريقة صنعه كالطابوق الميكانيكي ونصف الميكانيكي واليدوي

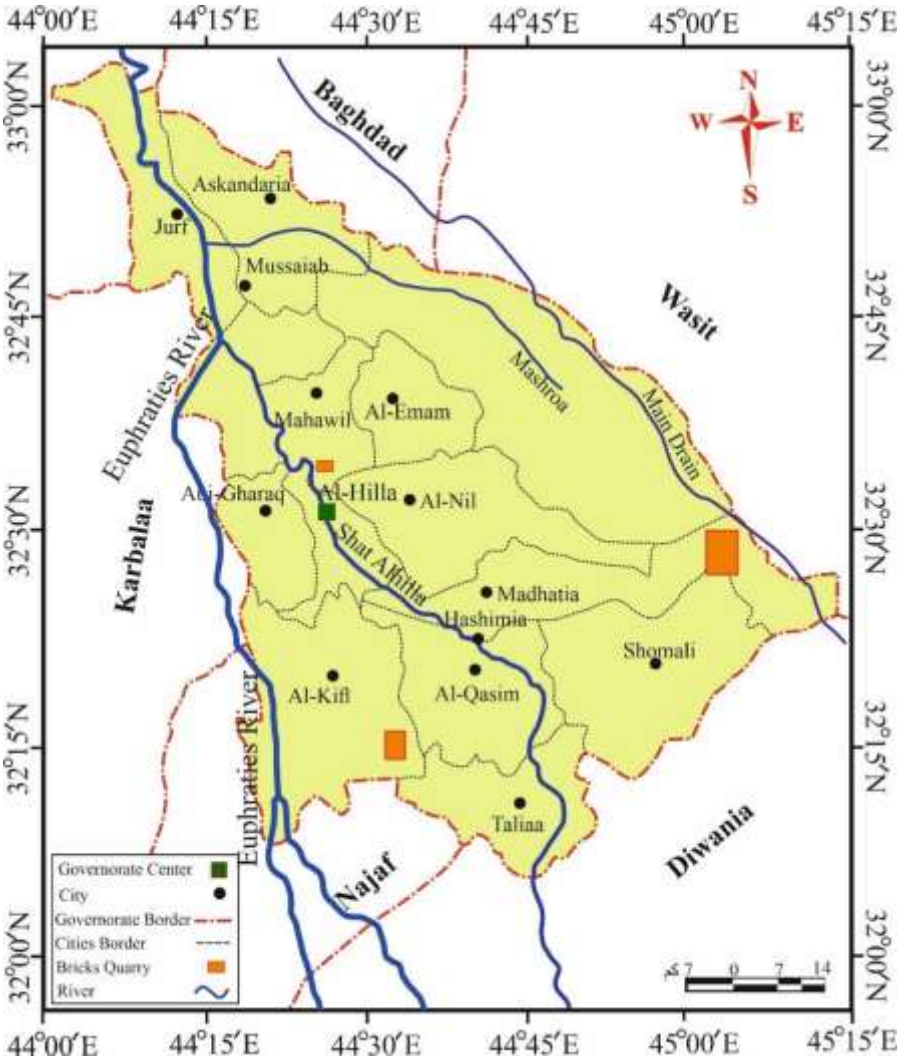
٣. نوعية الطابوق بالنسبة للحرارة المعطاة للطابوق كالطابوق المصخرج والاصفر والابيض

٤. مقدار تحمله حيث يصنف الئ صنفين الاول وهو المستعمل لنقل الاثقال في الجدران والثاني وهو المستعمل لحجز فراغات في الابنية الهيكلية.

ان اكثر انواع الطابوق استعمالا في العراق. هو الطابوق الطيني وذلك لعدة عوامل اهمها توفر المادة الخام في كل مكان تقريبا وكلفة انتاجه القليلة وتحمله للقوى وعزله للحرارة ومقاومته للنار والتغيرات الجوية. كما ان لبقية انواع الطابوق خواصها المميزة ايضا. ويعد مقلع معمل طابوق المحاويل من اهم المقالع للقطاع الحكومي في محتفظة بابل (الشكل رقم ٢).

نتيجة تطور حركة البناء بشكل كبير جدا والتي شهدتها المحافظة وتوقف اغلب معامل الطابوق الحكومية بعد عام ٢٠٠٣ وعدم قدرة معامل طابوق القطاع الخاص على سد حاجة السوق والتي تفتقر الى العامل التكنولوجي من الناحية التصنيعية كونها تعتمد على الطريقة البدائية تمت الموافقة على انشاء معامل جديدة في عموم المحافظات ومنها محافظة بابل استخدمت فيها التكنلوجيا بشكل ملحوظ مما زاد من كميات الطابوق المنتج في محافظة بابل. تم اختيار موقعين لتكون مقالع لمعامل الطابوق الجديدة هي مقالع أبو سميج في الكفل مقالع الشوملي. وتظهر في خارطة محافظة بابل (الشكل رقم ٣) اهم مواقع مقالع الاطيان المستثمرة حاليا في المحافظة للقطاعين الحكومي والخاص.

الشكل (٢) صورة فضائية لمقلع اطيان معمل طابوق المحاويل



الشكل (٣) خارطة محافظة بابل موضح عليها عليها مقالع الاطيان

هدف الدراسة

ان هذه الدراسة تهدف الى تحديد طرق الاستغلال الأمثل لمقالع المواد الاولية التي تستخدم في انتاج الطابوق المفخور والمتمثلة بالاطيان بهدف تقليل الضائعات اثناء قلع المواد الأولية واثناء الانتاج وكذلك تحسين مواصفات الخام قبل دخوله في عجلة الإنتاج عن طريق تحسين خصائصة الفيزيائية ومواصفاته الكيميائية. وتتميز منطقة الدراسة بتراكم الرواسب الرباعية التي تظهر بشكل واضح على السطح. هذه الرواسب، التي تشكلت من خلال مساهمات السهول الفيضية من نهري دجلة والفرات مع مرور الوقت، أثرت بشكل كبير على المظاهر الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، تتميز المنطقة بوجود رواسب من المنخفضات الضحلة التي تكونت وتراكمت بسبب الفيضانات، مما يساهم في التنوع الجيولوجي للمنطقة. ان صناعة الطابوق الطيني المفخور من خلال القيام باجراء الفحوصات الجيوكيميائية والفيزيائية لتحديد المحتوى الكيميائي والمعدني للترسبات الطينية والغرينية. وكذلك اجراء فحص التدرج الحجمي لبيان المحتوئ من السلت والرمل والاطيان والغرين لبيان صلاحيتها لصناعة الطابوق بعد مقارنتها بالمواصفات العامة المعتمدة الخاصة بالمواد الاولية الداخلة في هذه الصناعة.

الفصل الثاني
جيولوجية منطقة الدراسة
Geology of the study area

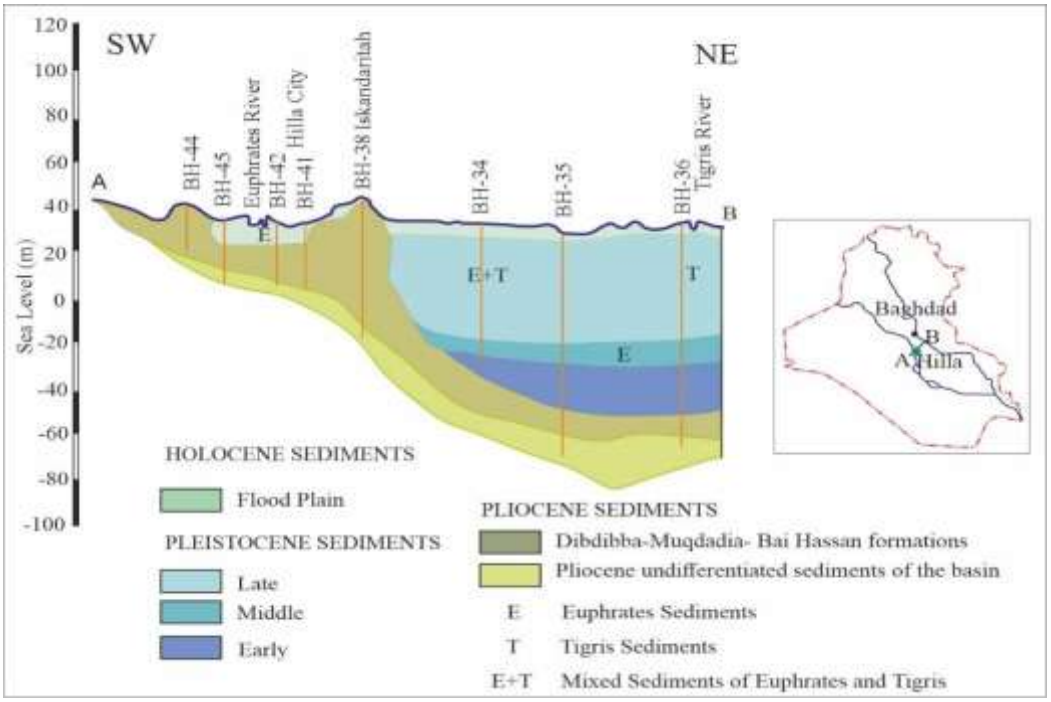
جيولوجية منطقة الدراسة

تعد منطقة الدارسة جزءا من السهل الرسوبي من الناحية الجيولوجية، وهي تقع في منطقة الرصيف غير المستقر نسبة إلى التقسيم التكتوني للعراق، وان تكوينها الجيولوجي مرتبط بالتطورات الجيولوجية التي حصلت في العراق والمنطقة. محافظة بابل تغطيها رسوبيات السهل الفيضي الحديثة وهي من أحد الترسبات بالعراق الناتجة من ترسيب الاطيان والرمل المنقولة بواسطة نهر الفرات وفروعه وتراكمها وهي تعتبر من ترسبات العصر الرباعي بعهديه البلايستوسين (Pleistocene) والهولوسين (Holocene). نتيجة للفيضانات المتكررة بصورة مستمرة للنهر توجد ترسبات الجداول وترسبات ملئ المنخفضات (Depression Fill Deposit) وهذه الترسبات وتتألف من طبقات متتابعة ورقيقة من الرمل الناعم والغرين والطين والغرين الطيني بصورة عامة تتواجد في الأجزاء الشرقية من المحافظة الترسبات الريحية (Aeolian deposit) كما توجد ترسبات الاهوار الجافة (Dry marsh deposit) (السعدون، ١٩٨٨) في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة كما في مقالع معمل طابوق المحاويل والترسبات العائدة لفعاليات الإنسان مثل بقايا قنوات قديمة. تتراكم هذه الرواسب بسبب الفيضانات وتتكون بشكل عام من طبقات رقيقة من الرواسب الناعمة الرملية والطينية والطينية، والتي تنتمي جميعها إلى عصر الهولوسين (Parsons، ١٩٥٧).

وصف (الفراجي، ١٩٩٠) تكتونية السهل الرسوبي على انه حوض ضخم يمثل طية مقعرة كبيرة نشط تكتونيا يمر بتجلس مستمر وهو مرتبط بحركة بناء الجبال في زاكروس المستمرة لحد الان. يستمر باستقبل نواتج التعرية والتجوية للمنطقة الجبلية مع استمرار عمليات التجلس. والدليل على ذلك بقاء الاهوار والمستنقعات الى اليوم والا لكانت قد ملئت بترسبات دجلة والفرات. تغطي منطقة البحث بصورة عامة الترسبات الحديثة من العصر الرباعي البلايستوسين. وتتميز ترسبات هذا العصر برسوبيات السهل الفيضي لكل من الفرات وفروعه وهذه الترسبات تتكون بصورة عامة من طبقات رقيقة من الرمل الناعم والغرين والطين، اما الترسبات الريحية توجد في الاجزاء الشرقية من المحافظة (المانع، ٢٠١٩).

تغطي معظم هذه الصخور ترسبات العصر الرباعي التي تتمثل بترسبات السهل الفيضي (Flood plain deposits) لنهر الفرات وتتكون من ترسبات الغرين والطين والرمل الناعم مع ترسبات الاملاح والجبس الناتجة من تبخر المياه الجوفية (Sissakian et al.، ٢٠٠٠). كما توجد ترسبات ملئ المنخفضات (Depression Fill sediments) وهي تمثل ترسبات نهر الفرات اثناء فترة

الفيضانات وتتالف بصورة عامة من طبقات الرمل الناعم بالإضافة الى الغرين والطين (Parsons، ١٩٥٧) الشكل رقم (٤).



الشكل (٤) التتابع الطباقي لمنطقة الدراسة

كما تنتشر بصورة اقل ترسبات الاهوار الجافة والمتكونة من الطين والغرين ومواد عضوية لذا تجدها في أبو سميج تمثل تعاقب الطين والغرين والرمل الناعم (كاظم وعلي، ٢٠١٠). تمتاز هذه المنطقة بوجود المياه الجوفية بوفرة حيث تعتبر خزان مائي مفتوح واغلب مياهها ذات نوعيات رديئة مالحة عمقها بين ٢-٥ م تحت مستوى سطح الأرض وهي أعماق جعلها عرضة للتلوث (كاظم وعلي، ٢٠١٠).

جيومورفولوجية منطقة الدراسة

توصف منطق الدراسة بأنها سطح مستوٍ يقع من الشرق والشمال الشرقي منحدر قليلاً، والذي يقع داخل السهل الرسوبي وعامة المنحدر حوالي ١٨ سم لكل كيلومتر وهناك منحدرات ثانوية أخرى حيث تنحدر الأرض من الشمال والغرب إلى أجزاء من الجنوب الشرقي. ويمر فيها نهر الفرات ويقع أدنى ارتفاع في نهر الفرات على ارتفاع ٣٠ م عن سطح البحر والرواسب التدريجية لنهر الفرات أصل سهل الدلتا يمثل حدود الجزء الشرقي تحتوي المنطقة أيضًا على العديد من القنوات النهرية والجداول في اتجاهات مختلفة (كاظم وعلي، ٢٠١٠). بالإضافة إلى وجود الكثير من التصريفات، ويوجد بعض التلال والارتفاعات التي لا يتجاوز ارتفاعها بضع أمتار من سطح الأرض (Shaker، ٢٠١٩). وكذلك توجد تلول أثرية صغيرة تمثل مستوطنات سكانية قديمة أصبحت تمثل بعد سنوات طويلة من

الاندثار ظواهر طبيعية إضافة الى كونها ظواهر جيومورفولوجية مهمة في أراضي مستوية من السهل الرسوبي. وتوجد بعض الكثبان الرملية في بعض المناطق مثل جنوب مدينة الحلة هذه الكثبان ذات قواعد ثابته ولكن قممها متحركة تشكل منها الرياح أشكالا حسب اتجاهها (برواري وصليوة، ١٩٩٥).

المناخ Climate elements

بصورة عامة، يكون مناخ المنطقة المدروسة جافاً وحاراً في الصيف وبارداً مع هطول الأمطار بكميات محدودة خلال فصل الشتاء مع اختلافات ملحوظة في درجة الحرارة والرياح في المنطقة ترافقها عادة تطاير الغبار (الخطيب، ١٩٨٨). ووفقاً للبيانات التي تم جمعها من شبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية.

درجة الحرارة *Temperature*

تتميز منطقة الدراسة بالمناخ الحار في الصيف والبرد في فصل الشتاء وحيث تصل درجة الحرارة القصوى في شهري تموز واب. ولكن الحد الأدنى لدرجة الحرارة يصل إلى أقل من الصفر في بعض ليالي الشتاء (Shaker، ٢٠١٩).

الأمطار Rainfall

تظهر بينات الارصاد الجوية ان فتره هطول الامطار في بابل تحدث خلال أشهر تشرين الاول إلى أيار المبينة، وأعلى متوسط للأمطار الشهرية هو (٣٢.٠٨ مم) في شهر تشرين الثاني في حين أن أدنى متوسط هو صفر (تموز واب وايلول).

الرطوبة النسبية Relative Humidity

كمية بخار الماء يعرض في الهواء معبرا عن نسبة مئوية من الكمية اللازمة للتشبع في نفس درجة الحرارة. أدنى متوسط للرطوبة المسجلة هو ٥.٨٥٪ (تموز ٢٠١٥) في حين أن أعلى متوسط الرطوبة المسجلة هو ٩٤.٩٤٪ (تشرين الثاني ٢٠١٥). الرطوبة النسبية ترتبط عكسيا مع درجة الحرارة والتبخر وإيجابيا مع هطول الأمطار. وتنخفض الرطوبة النسبية خلال أشهر الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة ونقص الأمطار في حين أنها تزداد في أشهر الشتاء بسبب أحداث هطول الأمطار(Shaker، ٢٠١٩).

التبخر Evaporation

التبخر الشديد يتسبب في تكون وترسب المعادن مثل الجبس، الكالسايت وأملاح الكلوريدات في الرواسب، والتبخر هو واحد من العوامل الهامة جدا علم المناخ الذي يرتبط ارتباطا قويا إلى العديد من

العوامل الأخرى مثل. درجة الحرارة والتربة واستخدام الأراضي وبالتالي، فإن تقييمه مهم للغاية، لا سيما داخل المناطق المناخية القاحلة وشبه القاحلة لأن التبخر يؤثر على مستوى الرطوبة بالمواد الاولية ويؤثر على ترسيب الاملاح فيها. أن معدلات التبخر خلال أشهر الصيف الحارة عالية، على عكس أشهر الشتاء(Shaker، ٢٠١٩).

جدول رقم (١) المتغيرات المناخية لمنطقة الدراسة المسجلة في محطة الانواء الجوية والرصد الزلزالي للفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠١٨

الشهر	التبخر	الرطوبة النسبية	التساقط المطري	السطوع الشمسي	الحرارة الصغرى	الحرارة العظمى
كانون الثاني	54.8	72.07	20.1	5.91	5.1	17.1
شباط	79.5	62.14	8.9	6.94	7.3	20.7
اذار	139.6	50.13	8.58	7.6	11.4	26.4
نيسان	180.5	45	12.7	7.8	16.8	31.4
مايس	255.5	35.53	4.5	9.01	21.7	37.3
حزيران	232.5	30.27	0	10.87	25.2	41.5
تموز	334.8	31.27	0	11.19	26.6	43.2
اب	299.3	33.27	0	11.02	27	43.9
أيلول	236.7	37.6	0.3	9.86	23.2	40
تشرين الأول	155.9	47.2	3.8	7.82	18.6	34
تشرين الثاني	80.5	63.13	25.6	6.8	11	25.1
كانون الاول	57.5	69.73	18.8	5.98	6.9	18.4

الدراسات السابقة

قام (١٩٨٥) Al-Kass et al. بإعداد دراسة عن تأثير حبيبات الكلس الناعمة في التربة على خوا الطابوق المنتج التي قام بها حيث اشارت الى ان زيادة الحرق الى أكثر من ٨٥٠ درجة يؤدي الى نقصان مقاومة الانضغاط وتزايد امتصاص الماء كما ان وجود الكلس بالنعومة المقاربة للتربة المستخدمة في صناعة الطابوق لا تؤدي الى تشقق النموذج.

اشار (١٩٩٨) Gonzalez et al. الى امكانية انتاج طابوق بناء مثقب باضافة نسبة من الكاربونات (٢٥ و٢٠%) ونسبة قليلة من اوكسيد الحديد Fe_2O_3. تهدف الدراسات الحالية الى امكانية انتاج طابوق البناء وفق المواصفات العراقية من اطيان تلول الكند بالاعتماد على خطوات المعمل المتبعة بالمعامل مع اضافة بعض التحسينات على خواص المنتج بتقليل المقاس الحبيبي لبعض العينات واضافة الرمل النهري.

درس كاظم واخرون (٢٠١٣) صلاحية أطيان تكوين إنجانة لصناعة الطابوق الطيني في منطقة الخانوكة/ محافظة صلاح الدين حيث صلاحيتها كمادة أولية صالحة لصناعة الطابوق حيث تم تصنيع

عدة نماذج مختبرية من الطابوق واجريت الفحوصات عليها واظهرت انها مطابقة للمواصفات العراقية رقم (٢٥) لسنة ١٩٩٣.

درس السعد (٢٠١٤) معدنية وجيوكيميائية الصخور الطينية في تكويني انجانة والمقدادية في مناطق مختارة شرق ميسان وواسط وتقيمها لصناعة الطابوق الاعتيادي والخفيف ركزت الدراسة على الصخور الطينية اي معرفة المعادن الاساسية والمعادن الطينية وتحليل اكاسيد العناصر الرئيسة والثانوية والنزرة والعناصر الارضية ومدى صلاحية الصخور لصناعة الطابوق بنوعيه.

قام Al-Hazaa and Shaker، ٢٠١٧ بدراسة مدى صلاحية الأطيان الحديثة المترسبة في الفيضان لأغراض صناعة الطابوق في محافظة المثنى قرب قضاء السلمان. حيث أظهرت معطيات نتائج هذه الدراسة صلاحية هذه الأطيان للصناعة ومطابقتها للمواصفات العراقية المعتمدة بعد تصنيع نماذج مختبرية وإجراء الفحوصات اللازمة عليها.

الفصل الثالث
مواصفات المواد الأولية
Raw material specifications

مواصفات المواد الأولية

أن انتخاب نوعية الأطيان الصالحة لصناعة الطابوق يكون ضمن مواصفات خاصة كيميائية وفيزيائية تحقق متطلبات هذه الصناعة (الجدول رقم ٢)

جدول رقم (٢) : مواصفات المواد الأولية الخاصة بصناعة الطابوق

Chemical Specification	المواصفات الكيمياوية
Oxide	Percent %
SiO_2	35- 45
Al_2O_3	5- 12
Fe_2O_3	4- 8
CaO	Max. 20
MgO	Max. 10
Na_2O	Max. 1.2
K_2O	1-6
SO_3	Max. 1.0
L.O.I	20
Insoluble salt	Max.

Grain Size Analysis التدرج الحجمي		
Component	Size	Percent %
Sand	20 µ<	25
Silt	2 – 20 µ	35
Clay	2 µ >	40

أظهرت التحاليل الجيوكيميائية للمقالع الرئيسية في محافظة بابل نوعيات اطيان جيدة جدا ومناسبة تماما لصناعة الطابوق (جدول ٢). ان استغلال المقلع يجب ان يكون باشراف جيولوجي مختص وبطريقة تسمح بالاستغلال الأمثل لمقلع مع الخلط الجيد للمواد الأولية لمان الحصول على خلطة مثالية ننتج من خلالها طابوق بنوعية جيدة وضمن المواصفات العراقية المعتمدة.

جدول رقم ٣: التحاليل الجيوكيميائية للمقالع الرئيسية في محافظة بابل

التحليل الجيوكيميائي	المقلع		
	أبو سميج	الشوملي	المحاويل
SiO_2	40.93	41.55	39.37
Al_2O_3	9.39	9.53	10.32
Fe_2O_3	6.41	6.51	6.71

CaO	14.25	14.47	15.39
MgO	5.03	5.10	5.78
K_2O	1.51	1.54	1.42
Na_2O	1.81	1.84	1.36
SO_3	0.61	0.51	0.51
Cl	0.26	0.26	0.3
LOI	16.68	16.93	18
Total	96.89	98.23	99.16
التحليل المعدني			
Sand	3	2	2
Silt	41	48	49
Clay	56	50	49
Total	100	100	100

اسلوب اختيار المقالع

إن اختيار المقالع المناسبة هي أساس تحقيق الجدوى الاقتصادية لصناعة الطابوق التي يمكن من خلالها انشاء معامل الطابوق وتحقيق الأرباح وبنفس الوقت تجهيز المواطنين بنوعية جيدة من الطابوق وبتكلفة اقتصادية ملائمة. حيث في ادناه نقاط مهمة من خلالها يمكن ان يتم اختيار المقلع المناسب.

١. يجب ان يكون المقلع بعيد عن التجمعات السكنية او أي منشئات يراد انشائها مستقبلا.
٢. نوعية التربة من الناحية (الفيزياوية والكيمياوية)

اهم الفحوصات الفيزياوية التحليل الحجمي (٢٥ %رمل، ٣٥ %غرين، ٤٠%طين)

اهم الفحوصات الكيمياوية SiO_2, Al_2O_3, CaO, MgO, SO_3

١. الابتعاد عن ترب الاطيان الكلسية المتواجدة غالبا في مناطق المستنقعات.
٢. قريب من مصادر المياه.
٣. قريب من طرق المواصلات وخاصة الطرق الرئيسية .

تقليل الهدر بالمواد الأولية

ان المواد الأولية بالعموم مواد ناضبة غير متجددة ولا يمكن تعويضها. لذا يتوجب علينا الحرص على الاستثمار الأمثل لهذه المواد ومنها الاطيان. تعتبر الهيئة العامة للمسح الجيولوجي العراقية هي الجهة القطاعية المخولة بموجب القانون العراقي لمنح عقود استثمار سنوية للمقالع للأغراض الصناعية اعتمادا على الطاقة السنوية للمصنع. فمن واجب المستثمر الالتزام بتوصيات الهيئة بالعمل

على استغلال كامل الكميات المتعاقد عليها بالمساحة والعمق المطلوب وباسلوب منتضم بعيدا عن العشوائية وباشراف الجيولوجي المختص.

فيما يلي النقاط التالية المهمة في الحفاظ على نوعية المواد الأولية وكميتها:

١. صلاحية التربة والاستغلال الأمثل للمقلع

ان الظروف الجيولوجية المتحكمة بالترسيب والعوامل الجيولوجية المؤثرة على الرسوبيات اثناء وبعد عمليات الترسيب تؤدي الى احداث تغايرات متفاوتة في المواصفات الفيزيائية والكيميائية افقيا وعموديا. فعند القيام بدراسة جيولوجية يتم مراعات هذه التغايرات والعمل بأسلوب القلع واستغلال الاحتياطي الى العمق المحدد بالدراسة ومن اكثر من موقع مع الخلط الجيد عن الترصيد لهذه المواد الأولية لغرض الوصول الى المواصفة المعملية المطلوبة التي يمكن من خلالها انتاج طابوق مطابق للمواصفات العراقية المعتمدة. كلما يزداد العمق تقل المساحات المقلوعة (مثال لو كان الكمية المخصصة سنويا للمعمل ٢٥٠٠٠ م^3. والعمق (٤ م) تكون المساحة (٢.٥ دونم) والنفس الكمية اذا كان العمق (٥ م) تكون المساحة (٢ دونم) وهكذا.

الشكل رقم (٥) يوضح طريقة مثالية لقلع الاطيان الى العمق المحدد بواسطة الحفارة ولكافة طبقات المقلع وخلطها معا ويتم استثمار كل الاحتياطي. بينما الشكل رقم (٦) يظهر القلع العشوائي الانتقائي لتجنب المياه الجوفي مؤديا الى ترك احتياطي ميت لا يمكن استثماره مستقبلا مسببا هدرا كبيرا للمواد الأولية.

شكل (٥) الطريقة المثلى لقلع الاطيان الصالحة لصناعة الطابوق والاستثمار لكامل المقلع افقيا وعموديا

شكل (٦) الطريقة العشوائية لقلع الأطيان التي تسبب هدر كبير للثروة الوطنية

٢. دعم وتحفيز المستثمرين من قبل الدولة باستعمال المكائن والمعدات الحديثة التي تعمل على تقليل التلف والجهد.

شكل ٧()الطرق الحديثة بالإنتاج والتي تقليل الضائعات لأدنى حد وتنتج طابوق بمواصفات عالية

٣. إلزام المستثمرين بأنشاء معامل الطابوق الفنية (الطابوق المثقب) وإيقاف المعامل التي تنتج الطابوق المصمت.

ان ابعاد وحجم الطابوقة العادية المصمتة هي:

Volume= Length*width*height

Volume= 24*11.5*7.5 = 2070 cm^3

كل طابوقة مثقبة تحتوي على عشرة ثقوب حسب مواصفات الطابوق العراقي، علما ان قطر الثقب الواحد يبلغ ٣ سم (شكل رقم ٨). ان حجم الثقوب يبلغ كما يلي:

Volume of holes= r^2*h*π*

= 530 cm^3

الشكل (٨) الاختلافات بين الطابوق المصمت والمثقب

يبلغ حجم الطابوقة المثقبة (١٥٤٠ cm^3) كما في المعادلة أدناه:

$2070-530= 1540\ cm^3$

نسبة الفرق بين الطابوقة المثقبة والمصمتة أي أن حجم المثقبة اقل من ٢٥% من حجم المصمتة

$(2070-1540)/2070*100=25\%$

لذلك ان المتر المكعب من الأطيان ينتج ٤٧٤ طابوقة مصمتة

بينما المتر المكعب ينتج ٥٩٠ طابوقة مثقبة وبفارق ١١٩ طابوقة

دونم (بعمق متر) ١١٨٥٠٠٠ طابوقة مصمتة

دونم (بعمق متر) ١٤٨١٢٥٠ طابوقة مثقبة

لن انتاج الطابوق المثقب له أهمية كبرى في المحافظة على الثروة الوطنية المتمثلة باحتياطيات الأطيان الداخلة في انتاج الطابوق الذي يقلل نسبة استهلاك الأطيان الى ٢٥%

إن أهمية الثقوب في الطابوق المثقب تتمثل بما يلي:

١. تقليل وزن الطابوقة لتقليل الاحمال على أسس المنشآت المدنية

٢. زيادة العزل الحراري والصوتي

٣. زيادة التماسك بين الطابوق والمونة

٤. الاستغلال الأمثل لمنطقة المواد الاولية وتوزيع مساحات المقالع الخاصة بالمعامل بصورة هندسية بحيث تكون مناطق الضائعات بالحد الأدنى.

توضح الخريطة (الشكل رقم ٩) نموذج للتوزيع العشوائي لمناطق استثمار الأطيان في موقع الشوملي والخارطة رقم (١٠) هي المثلى لتوزيع حيث تكون المعامل الى الامام بموازاة شارع رئيسي وخلفها المقالع

شكل رقم (٩) خارطة التوزيع العشوائي للمعامل

الشكل رقم (١٠) خارطة التوزيع الهندسي المقترح والمثالي للمعامل

٥. إن الوقود اللازم لصناعة الطابوق

إن الوقود اللازم لعمليات إنتاج الطابوق المصمت اكثر بكثير من الوقود اللازم لانتاج الطابوق المثقب وذلك لاختلاف الكتلة للطابوقة الواحدة وكذلك كبر المساحة السطحية للطابوق المثقب حيث يتعرض الى الحرارة بمساحة اكبر.

ان تقليل الوقود يقلل الغازات الضارة للبيئة المتمثلة بـ غازات الكربون (CO, CO_2) أحادي وثنائي أوكسيد الكربون مما يقلل من التلوث ويحافظ على نظافة البيئة.

المصادر

المانع، جواد كاظم ٢٠٠٣: هيدروكيميائية المياه الجوفية وعلاقتها معدنية رسوبيات المياه لمناطق مختارة من محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية العلوم، جامعة بغداد، ١٩٠ ص.

برواري، انور مصطفى؛ نصير، عزيز صليوا، ١٩٩٥. جيولوجية رقعة كربلاء، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي. تقرير داخلي ٢٠ صفحة.

كاظم، امير جواد وعلي، علي حسين ٢٠١٠: دراسة هيدروكيميائية منطقة الكفل (جنوب محافظة بابل/ العراق). مجلة الفرات للعلوم الزراعية، المجلد ٢، العدد ٣، ص ١٣٩- ١٥٤.

الفراجي، حازم حميد محمد، ١٩٩٠: استخدام الصور الجوية والمعطيات الفضائية في دراسة تكتونية منطقة السهل الرسوبي في المنطقة الواقعة بين نهري دجلة والفرات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، ١١٤ ص.

كاظم، لفتة سلمان، الهزاع، سوسن حميد، البياتي، حيدر فاضل أكبر، ٢٠١٣: صلاحية أطيان تكوين انجانة لصناعة الطابوق الطيني في منطقة الخانكة / محافظة صلاح الدين. مجلة تكريت للعلوم الصرفة المجلد ٤، العدد ١٨، ص ٢٩٦- ٣٠٨.

السعد، حارث عبد الحليم سكر ،٢٠١٤، معدنية وجيوكيميائية الصخور الطينية في تكوين انجانة والمقدادية في مناطق مختارة شرق ميسان وواسط وتقييمها لصناعة الطابوق الاعتيادي والخفيف، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة البصرة، كلية العلوم،٢٠٠ص.

Bates, R.L., 1969: Clay in Geology of Industrial Rock & Minerals. Dover Pub. Inc., New York, 117-151.

Shaker, E. H., 2019: Environmental Impact Assessment of Brick Industry at Abu Smeache Area, Southwest Babylon Governorate. Unpub. MSc. Thesis, Science College, Baghdad University, Iraq.193P.

Parsons, R.H. Eng. Co., 1957. Ground Water Resources of Iraq. Vol.11, Mesopotamian plain, GEOSURV, Int. rept. No. 423.

Sissakian, V, Ibrahim, E., Ibrahim, F., and Al-Ali, N., 2000: Geological map of Iraq. (Scale1:1.000.000) Geosurv, Bag. Iraq, P13.

Al-Kass, R, Hadi, M. Khalil, N, and Al-Takarli, S., 1985: Effect of fine calcite grains present in the soil on the properties of clay bricks. Building Research Center.

Gonzalez, I. Galan, E, Miras, A. and Aparico, P., 1998. New uses for brick making clay materials from the Bailen area. Southern Spain. Clay Minerals. Vol. 33, p: 453-465.

Al-Hazaa, S. H., Shaker S. F., 2017: The possibility of manufacturing bricks from Quaternary Deposits from Al-Muthanna Governorate/ Southern Iraq. Journal of Science, 2017, Vol. 58, No.3, pp: 1708-1719.

Abstract

Brick-making is an essential industry that contributes to urban progress in Iraq. It is one of the basic industries that support the national economy, employ the workforce, and reduce unemployment rates. This industry depends on clay, as its economic quarries are spread in the Babylon Governorate.

Work must be done when manufacturing to make optimal use of the quarry, as the quarry must have the required depth and good mixing. In addition to reducing the waste from producing solid bricks, industrialists must be forced to produce perforated bricks, which provide about 25% of the reserve of raw materials. The production of perforated bricks reduces fuel consumption, reducing environmentally harmful gases released during production.

It is recommended that the quarries be distributed in a geometric and parallel manner so that the clay reserve is exploited optimally and the reserve is not wasted.

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Babylon/
College of Science
Department of Applied Geology
Fourth Class

Geochemistry of clay quarries in Babylon Governorate and optimal exploitation of the brick industry

A Graduation Research Project Submitted to The Department of Applied Geology - College of Science as in Partial Fulfillment of The Requirements for The Bachelor's Degree in Applied Geology

By
Naba'a Ali Kadhum

Supervised by
Dr. Mohanad Rasim Abbas