مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة والتطبيقية / العدد (2) / المجلد (17) : 2009

التحري عن بدائل لموقعي أطيان مقلعي الفاج وعين الزركه لإغراض صناعة السمنت لمعمل سمنت كربلاء

فوزي فخري هادي

معمل سمنت كربلاء

الخلاصة

تم أجراء الدراسة لموقعين ألاول (A) ويبعد 5 كم شمال غرب معمل سمنت كربلاء والثاني (B) يبعد 20 كم غرب المعمل ويقع كلا الموقعين في منطقة تسمى (الملوتيات)التابعة الى ناحية النخيب ضمن حدود محافظة الانبار حيث تم حفر عدة حفر على عمق تراوح بين (1 – 1.5 م) من مقلعي (A) و (B) وأخذت نماذج منها وتم اجـراء التحليـل الكيميـاوي المتمثلـه ب الـسليكا(SiO_2) والاكاسيد الأخرى (Al_2O_3 , K_2O_3 , Na_2O, SO_3, MgO, CaO, Fe_2O_3) وكذلك تم حساب كل من معامل السليكا (SM) ومعامل الالومينا (AM) تراوحت معامل السليكا بين (3.62 -7.14) في مقلع المنطقة الأولى (A) وبين (2.2 – 2.69) في المنطقة الثانية (B) اما قيمة معامل الالومينا تراوحت بين (1.33 – 1.47) في مقلع المنطقة الأولى (A) وبين (1.48 – 1.56) في المنطقة الثانيـة (B).

وثبت ان هذه الأطيان ملائمة لصناعة السمنت وضمن المواصفات الكيميائية للأطيان المستخدمة فـي صـناعة الـسمنت ويمكـن اعتبارها بديلا مناسبا لموقعي اطيان الفاج والزركا.

كذلك بينت الدراسة ان احتياطي الأطيان يصل إلى أكثر من (976000)طن وان هذه الكمية اقتصادية ويمكن ان يستمر العمل فيهـا مستقبلا لتوقع وجود وفرة منها.

Abstract

An exploration programme was executed on tow locations the first is (A) and it is (5)km north-west of cement factory and the second location is (20)km west of Kerbala factory. both areas are located in a region called (al-mellutyat) which is part of alnekhaib locality in al-anbar province boundaries a drilling programme designed to drill many bore holes in two areas and the depth ranges from (1m -1.5m) and sampled the materials to carry further chemicals analysis for silica (SiO_2) and another oxides (Al_2O_3,Fe_2O_3,CaO,Mgo,SO_3,Na_2O,K_2O_3)and silica, alumina modular. S.M ranges from (3.66-7.14)%in area(A) and (2.2-2.69) % in(B) A.M ranges from (1.33-1.47)in (A) ,(1.48-1.56)in (B)

The clays' chemical analysis results confirm that they do match the chemical composition of cement industry and may replace the original locations (alfag ,alzarga) by the new locations (A , B) .

A total reserve of the favorable clays was estimated more than (900000) tones in both areas .

The clays are founded as economical amounts therefore works must be continue without stop.

1- المقـدمة introduction

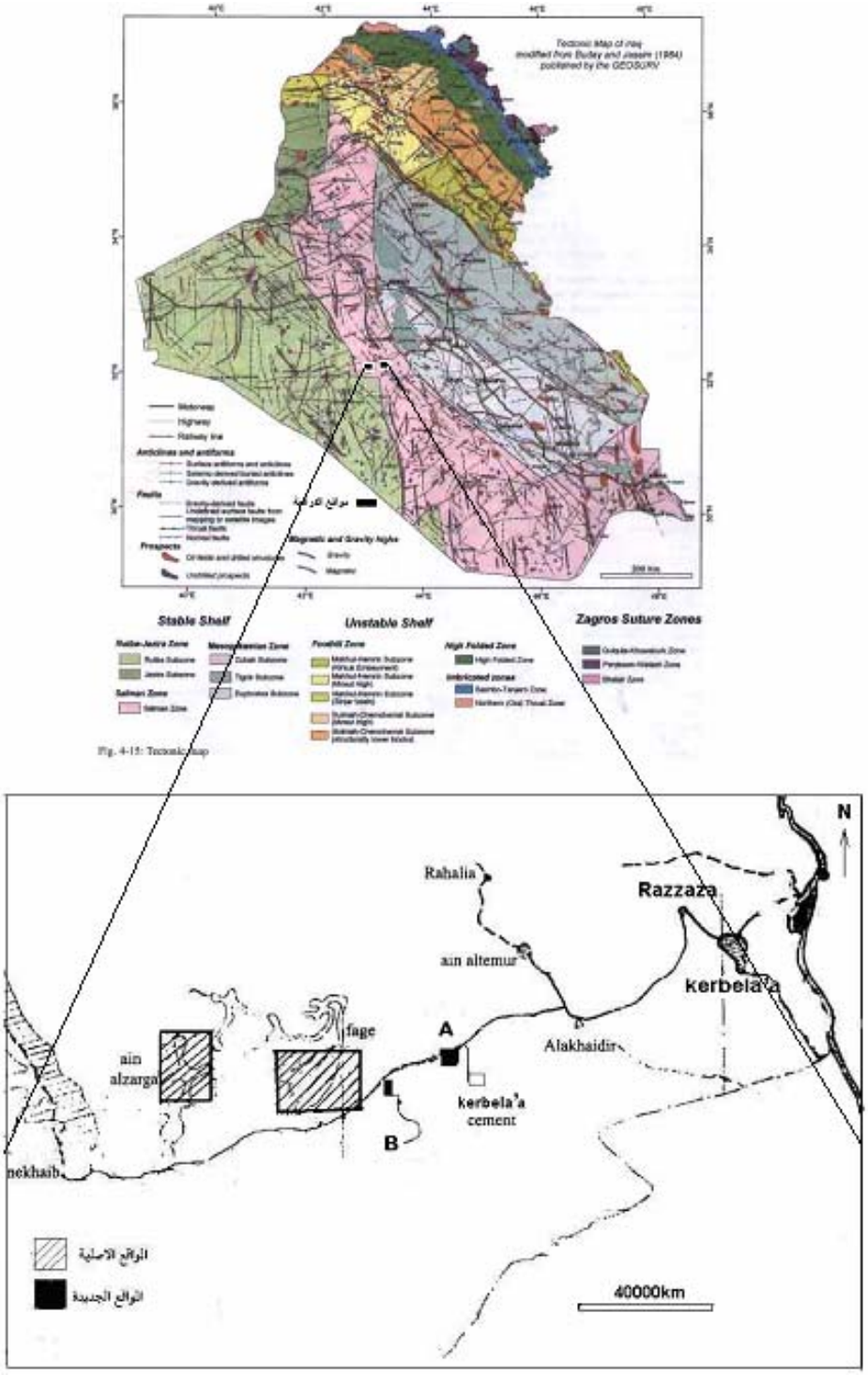
ان معظم الأطيان تحتوي على بعض المواد غير الطينية ومواد عضوية وهي بقايا الصخور الأصلية وغير المنقولة اضافة الى وجود بقايا النباتات. ان وجود الحديد وبنسب مختلفة يعطي للطين ألوانا متعددة مثـل الاسـود والبني والأحمر والأخضر، كما زيادة نسبة كاربونات الكالسيوم في الطين يكون التربة الطينية الجيرية (Marl) (Bowels, 1984) وتمتاز بصفات خاصة مثل المطاوعة واللدونة والانتفاخ. (الزبيـدي وآخـرون، 2004) . مما يميز الأطيان هو كونها مادة لأتسمح للمياه او السوائل بالنفاذ من خلالها بسهولة وهي خاصية بغاية الأهمية، ومن أهم المعادن الطينية هي الكاؤولينايت والمونتموريلونايت والالايت (Scott ,1976).

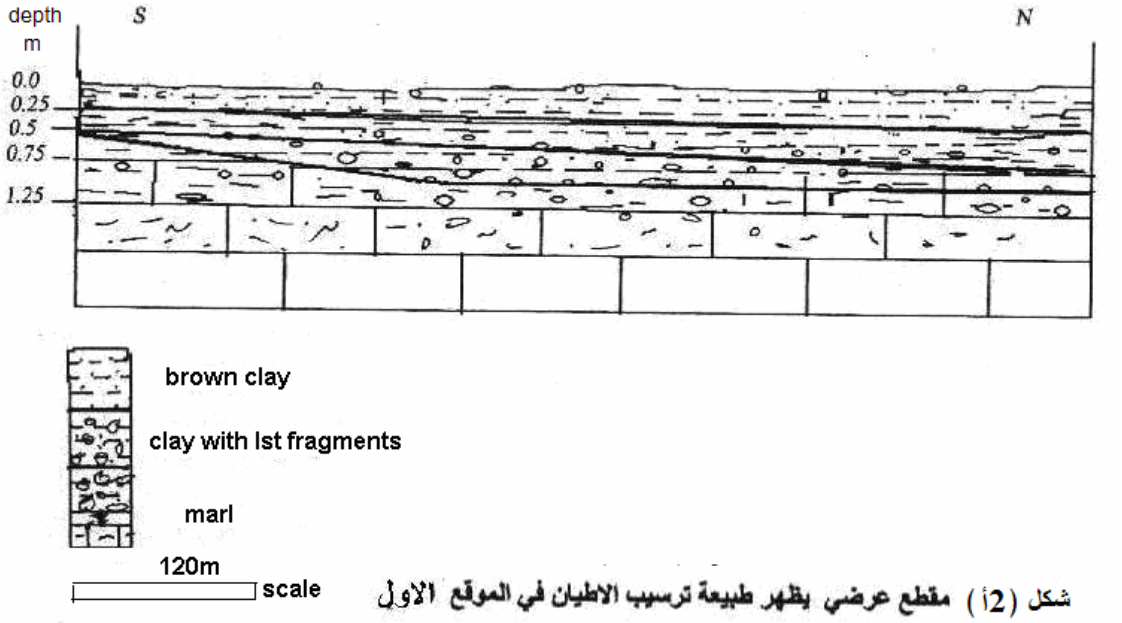
تقع مناطق الدراسة غرب محافظة كربلاء بمسافة(90_110)كم في منطقة الرصيف المستقر وبالتحديد ضمن الإحداثيات التربيعية 322233.6 تشميل و431824.6 تشريق بالنسبة للموقعA و321815.9 تـشميل و 430316.4تشريق بالنسبة للموقع B وضمن شبه نطاق الزبير الواقع ضمن نطاق السهل الرسوبي حيـث يقـع الموقع الاول(A) على مسافة 5 كم شمال غرب معمل سمنت كربلاء والموقع الثاني(B) على مـسافة 20كـم غرب المعمل وكلا الموقعين يقعان على الجانب الأيسر لطريق الحج البري (قصر الاخيضر- النخيب) وكما موضح في الشكل (1)

يتميز مناخ المنطقة بكونه مصنف من صحراوي حار جاف الى بارد قليل المطر شتاءا ففي فصل الصيف ترتفـع درجات الحرارة حيث تصل الى 49 م في بعض الأيام ويرتفع معدل التبخر كذلك وهو يعتبر أطول الفصول امـا في فصل الشتاء لايتجاوز معدل الأيام الممطرة ال 30 يوم والرياح باردة إما في فصل الربيع فيتحسن الجو بفعل الرياح الجنوبية الشرقية مثيرة للغبار والرمال لسرعتها كان للعوامل الطبيعية من رياح وأمطـار الاثـر الفاعـل والدور الرئيسي بنقل وترسيب مواد التربة الحالية بالنسبة للمنطقة الأولى (A) فهي ارض منبسطة تقريبـا ذات ترسبات حديثة recent sediments تعود لترسبات العصر الرباعي Quaternary وهـي عبـارة عـن حبيبات ذات لون بني فاتح إلى بني غامق غير متماسكة تحوي على قطع من حجر الكلس المنقول من مسافات قريبة الأمر الذي أبقاها حادة الحواف وغير مستديرة تتركب الأطيان ليثولوجيا من الطمي والطمى الطيني والطين silt-silty clay-clay (Buday ,1984)

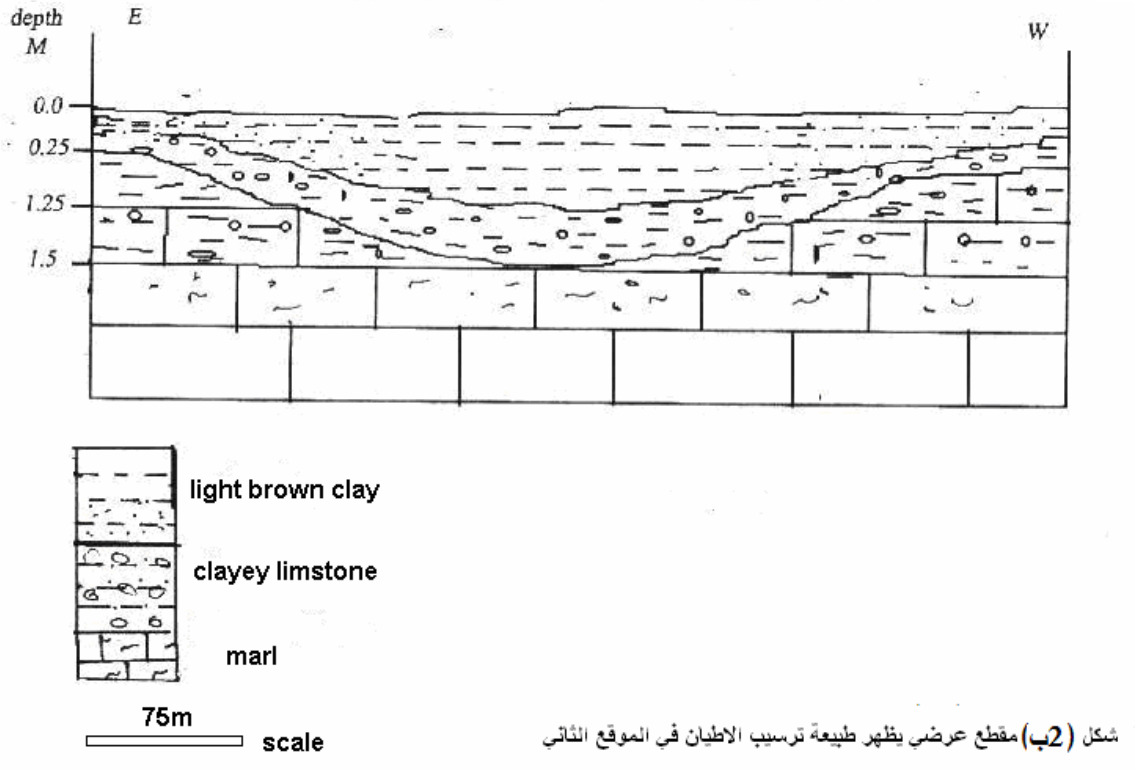
أما بالنسبة للموقع الثاني (B) فهو عبارة عن فيضة تتجمع فيه الأمطار حاملة معها الترسبات الناعمة من الأطيان ذات الحبيبات الصغيرة من المناطق المرتفعة المحيطة بالفيضية بعد ان تخلصت مـن حبيبـات حجـر الكلس في المناطق المجاورة وتبقى الحبيبات الناعمة لتترسب حين استقرار المياه في البحيرة لذا نرى ان الرمـل وحجـر الكلـس بنـسبة اقـل عـن مـا موجـود فـي الموقـع (A) - Geological Survey and (Mining1978)والترسبات بصورة رئيسية تتكون من الأطيان clays والأشكال المرقمة (2 أ و2ب) تمثـل الوضع الترسيبي لطبقة الاطيان في الموقعين(B ,A)

شكل (1) الخارطة التكتونية والموقعية ومواقع الدراسة /عن الـشركة العامـة للمـسح الجيولـوجي والتعـدين





شكل (2أ) مقطع عرضي يظهر طبيعة ترسيب الاطيان في الموقع الاول



شكل (2ب) مقطع عرضي يظهر طبيعة ترسيب الاطيان في الموقع الثاني

الدراسات السابقة previous studies

- دراسة معدة من قبل الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين عام 1977 حيث تـم فيهـا اسـتخدام بعض المعلومات لأغراض مقارنة

المعلومات الجيولوجية المستنبطة من الطبقة الغطائية(أطيان) لطبقة حجر الكلس لمقلع الأحجار المحـدد لمعمل سمنت كربلاء.

- النمذجة الاستطلاعية المبسطة عام 1999 للمواقع المحيطة بالمعمل وعلى جانبي الطريق نفسه لغايـة وادي الفاج والمأخوذة من قبلنا في حينه بكميات ضئيلة وذلك للاستفادة منها فـي أوقـات الطـوارئ وخاصة مواسم سقوط الأمطار بغزارة وامتلاء الموقعين الأصليين بالمياه مما يوقف عمليات التحميل.
- دراسة معدة من قبل الزبيدي وآخرون،(2004) لتقييم أطيان مقالع الفاج والزركا لإغـراض صـناعة السمنت والطابوق بنوعيه(الغني والعادي)

هدف الدراسة Aim of study

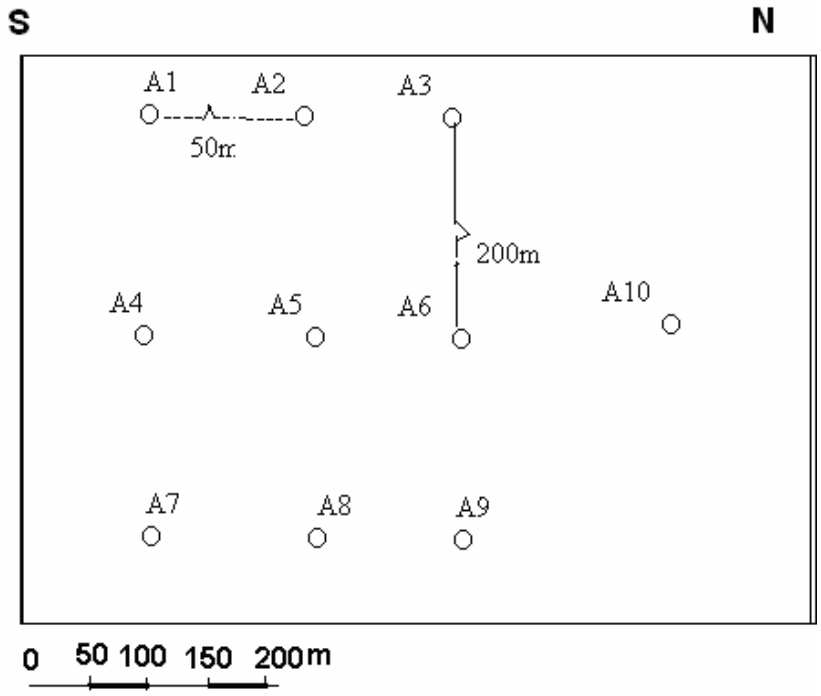
بالنظر لتعذر الوصول إلى مواقع الأطيان المحددة لمعمل سمنت كربلاء (مقلعي الفاج وعـين الزركـا) بسبب تردي الوضع الأمني للمنطقة الأمر الذي يهدد المعمل بالتوقف بسبب نقص الأطيـان كونهـا المـادة الرئيسة في صناعة السمنت ولكون الحاجة الى نوعين من هذه الأطيان التي كانت تجهز من مـوقعين همـا موقع وادي الفاج الذي يبعد عن المعمل 40 كم غربا وموقع عين الزركة الذي يبعد عن المعمل 80 كم غربا باتجاه النخيب ولضمان استمرار العملية الإنتاجية للمعمل بالجودة المطلوبة تم التحرك للتحري عن مواقع بديلة حيث شملت عملية الاستكشافات الأولية على مناطق امتد ت من قضاء الهندية امتدادا إلى م ناحية عـون و الرزازة و الاخيضر والمناطق المحيطة بالمعمل وهي المناطق التي يمكن العمل بها كونها آمنة معتمدين على المعطيات الجيولوجية للخارطة الاقتصادية لمدينة كربلاء. لذا اختير موقعين بديلين لوجود دلائـل ليثولوجيـة وطبوغرافية مشابهة للمواقع الأصلية.

ولذلك تهدف الدراسة إلى تحديد موقع بديل لمادة الأطيان التي تجهز معمل سمنت كربلاء وذلك بدراسـة نمط وسلوك هذه الأطيان لتقييم صلاحيتها لإغراض صناعة السمنت.

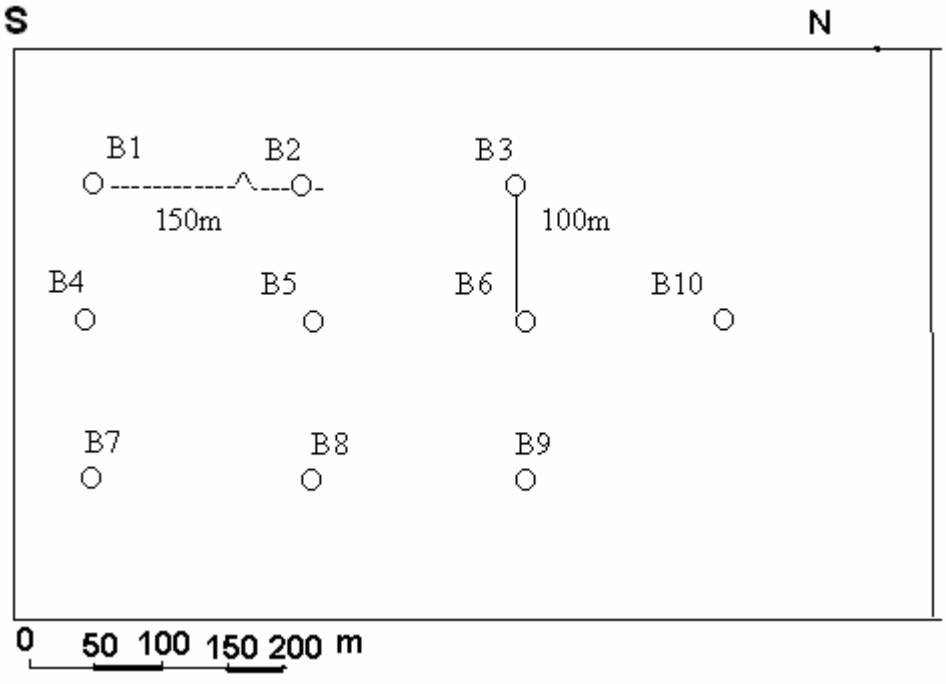
المواد وطرائق العمل

العمل الحقلي field work

تضمن العمل الحقلي على حفر 10 حفر بمسافات تراوحت بين(150-200) متر بواسطة الشفل فـي الموقع الأول(A) شكل (3أ)اما في الموقع الثاني (B) فتم حفر (10)حفر أيضا وبمسافات تراوحت ما بـين (100-150) متر وعلى شكل شبكة مبسطة ضمن الصنف ((B الشكل (3 ب) وتم أخذ النماذج ممثلا لكـل طبقة وتم اخذ نموذج ممثلا لكل الطبقة الصناعية في كل حفرة ومن المنطقة العلوية والوسطية والسفلية ولم تأخذ نماذج من كل منطقة وذلك لكون ترسبات الاطيان متجانسة نوعما وقليلة العمق.



شكل (3أ) شبكة التحري للموقع الاول (A) (مفياس 1:5000)



شكل (3ب) شبكة التحري للموقع الثاني (B) (مفياس 1:5000)

ألعمل ألمختبري

تم تحليل النماذج المأخوذة من موقعي (A, B) في مختبر معمل سمنت كربلاء بواسطة جهاز الأشعة السينية(X-ray) وهو جهاز حديث مرتبط بجهاز كومبيوتر يتم وضع العينة بشكل قرص بمأخذ النماذج وهو مبرمج بشكل يتناسب مع مثل فحوصات المواد الاولية الداخلة بصناعة الاسمنت وعددها 20 أنموذج من منطقتي الدراسة الأولى والثانية وما يقارب 30 أنموذج من المناطق الأخرى المأخوذة أثناء الجولة الاستكشافية الأولية تم تحليلها في معمل سمنت كربلاء وبعضها حللت في معمل سمنت المثنى للوقوف على الدقة للتحاليل الكيمياوية للاكاسيد التالية SiO_2 ,Al_2O_3,Fe_2O_3, CaO, MgO, SO_3, ومنها تم حساب المعاملات التالية L.S.F, SiO2/Fe2O3+Al2O3, Al2O3/Fe2O3 علما إننا لم نتمكن من أجراء تحليل للقلويات لعدم توفر المستلزمات في معملنا وتم الاستدلال عنها عن مامتبقي من مجموع التراكيز الأخرى

تحليل النتائج

التقييم النوعي Qualitative Evolution

ينتج معمل اسمنت كربلاء حسب المواصفة القياسية رقم (5) لعام 1984 ومراجعها

-المواصفة الامريكية ASTM الجزء 1979/13

-المواصفات البريطانية BS رقم12 الجزء 12 الجزء الثاني لسنة 1967

ووفقا للمواصفات الكيميائية التالية

المنتج	المواصفة العراقية %
المواد غير قابلة للذوبان	لايزيد على 1.5
الفقدان بالوزن	لايزيد على 4
ثالث اوكسيد الكبريت	لايزيد عن2.5
اوكسيد المغنيسيوم	لايزيد على 5
معمل الاشباع الجيري	1.02 – 0.66
محتوى الطور السمنتي (C_3A)	لايزيد عن 3.5 في المقاوم
اوكسيد الكالسيوم) CaO(C)	64
أوكسيد السيلكون (SiO_2 (S	22
أوكسيد الالمنيوم (Al_2O_3(A	6
أوكسيد الحديد (Fe_2O_3(F	3
القلوياتNa2O,K2O والكبريت SO_3والمغنيسيومMgO والتيتانيوم TiO2والكلور Cl	2 >

على ضوء نتائج التحاليل الكيميائية لاطيان منطقتي الدراسة في الجداول المرقمة (1 و2) نلاحظ مايلي:-

- أن المكونات الرئيسية للأطيان تتواجد بنسب تقع ضمن الحدود المسموح بها في صناعة الاسمنت وهي نسب أفضل عن ما موجود في المواقع الأصلية.
- نسبة Fe_2O_3, Al_2O_3 كمعدل في الموقع الاول(A) وهي 2.9 و 4.11 على التوالي أقل من معدل نسبة نفس الأكاسيد في الموقع الثاني (B).

وكذلك معدل نسبة $SiO_2/Al_2O_3+Fe_2O_3$.في الموقع الاول وهي 5.32% أعلى من نفس المركب في الموقع الثاني وهذا التباين يعطي مرونة عالية للمناورة في استخدام ما تتطلبه ظروف العملية الإنتاجية في المعمل حيث يمكن وضع حلول سريعة بواسطة عملية الخلط لرفع او تخفيض أي نسبة تتطلب معالجة نوعية أما قيمة معامل السليكا ويرمز له بالرمز (Sm) والذي يحسب من المعادلة التالية :-

$$Sm= SiO_2 /Al_2O_3 + Fe_2O_3 \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

ويعتبر هذا العامل ذات أهمية بالغة في مواصفات الأطيان الصناعية لأغراض صناعة السمنت ويجب أن تتراوح قيمته بين (3 - 3.7 %) في المواد. (Bates, 1969))، اذ يتبين بان زيادة نسبة هذا العامل يؤدي الى صعوبة الحرق عند تعيين أو تركيب خليط المواد الأولية اللازمة لإنتاج الكلنكر. (Weber,1960)

أما قيمة معامل السليكا (Sm) لأطيان منطقة الدراسة تراوحت بين (3.62 - 7.14 %) في المنطقة الأولى (A) وبين (2.17 -2.69 %) في المنطقة الثانية (B) جدول رقم (1 و2) مما يتضح ان قيمة هذا المعامل تكون ملائمة لصناعة السمنت حيث يمكن رفع القيمة للM S وتخفيضها حسب الحاجة وظروف العملية الإنتاجية ولا حاجة لوضع المادة المصححة كمادة الرمل sand فنلاحظ ان هناك صعوبة في استخدام موقع واحد فقط بسبب ما ذكر اما قيمة معامل الالومينا والذي يرمز له بالرمز (Am) والذي يحسب من المعادلة التالية :-

$$Am= Al_2O_3/ Fe_2O_3 \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

ويجب ان تتراوح قيمة هذا المعامل بين (1.6 – 2.4 %).(Bates ,1969) إذ تبين بان زيادة نسبة هذا المعامل أيضا تؤدي إلى صعوبة الحرق لان وجود الحديد يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل بين الكلس والكوارتز. (Weber,1960) وتراوحت قيمة معامل الالومينا (Am) لأطيان منطقة الدراسة بين (1.33 - 1.47 %) في المنطقة الأولى (A) وبين (1.48 – 1.53 %) في المنطقة الثانية (B) جدول (1 و2) مما يتضح أن قيمة هذا المعامل تكون ملائمة لصناعة السمنت في الموقعين.

ومن ملاحظة الجدول (3)وهو يوضح متوسط النسبة المئوية لكل من معامل السليكا Sm و معامل الالومينا Am واو كسيد السليكا(SiO_2) والتشبع الكلسي (L.S.F)و الاكاسيد ($Al_2O_3,Fe_2O_3,CaO,MgO,SO_3,R2O$,) ولوضع مقارنة للنتائج التي حصلنا عليها بين الموقعين الجديدين وكما مشار لهما في الجدول أعلاه للموقعينB,A. والموقعين القديمين وهما عين الزركة(Z) ومنطقة الفاج (F) نلاحظ أن معدل النسبة المئوية لمعامل السليكا S.M في المنطقة F وهي الفاج يصل الى 11.42% وهي نسبة عالية عن ما مسموح به وهذا يتطلب معالجات مكلفة في حين ان النسبة في الموقع الجديد A هي 5.32% وهذه النسبة مفضلة عن النسبة السابقة اما في منطقة الزركا Z فمعدل معامل السليكا S.m فيها مقارب لمعدله في الموقع الرديف الجديد B وهو 2.9% في Z و2.5% في B في حين ان متوسط نسبة Al2o3,Fe2o3 في الموقعين B,A هي 2.9% و4.11% فيA و7.19%و11.44% فيB وهي أعلى من نسبها في F,Z وهي1.99% 3.7% في F و5.4% و10.7% في Z وكما يظهر ذلك في المخطط الإحصائي (4) وهذا يعتبر امتياز للمواقع الجديدة وهذه المواصفة ستقوم بدورها الى تخفيض نسبة استخدام مادة التعديل او التصحيح (تراب الحديد المركز المستورد) والذي يستورد بمبالغ كبيرة من خارج القطر وهذا سينعكس بالشكل الايجابي على العملية ألإنتاجية ابتداء من تكوين الخليط الخام ثم الحرق في الأفران ولغاية تكون مادة الاسمنت (المرحلة النهائية) .

جدول (1) يبين النسبه المئوية للمواد المكونه للاطيان في مقلع المنطقة الاولى (A) بالاضافة الى نسبة معامل السليكا(Sm) ومعامل الاولومينا(Am) ومعامل التشبع الكلسي(L.S.F)

ت	البئر / النموذج	SiO2	AL203	Fe2O3	CaO	MgO	SO3	L.S.F	S.M	A.M	L.O.I
1	A1	39.44	4.48	3.33	23.77	3.38	0.33	0.2	4.87	1.44	18.62
2	A2	42.14	3.63	2.7	24.17	2.51	0.3	0.2	6.66	1.34	18.96
3	A3	31.42	2.51	1.89	32.06	2.04	0.2	0.35	7.14	1.33	18.38
4	A4	34.43	5.66	3.85	25.96	3.73	0.35	0.25	3.62	1.47	18.73
5	A5	33.55	4.13	2.87	27.78	3.28	0.39	0.28	4.8	1.44	21.9
6	A6	33.54	3.03	2.2	29.81	2.25	0.31	0.3	6.42	1.38	18.5
7	A7	32.18	3.56	2.49	29.57	2.77	0.37	0.31	5.32	1.43	17.87
8	A8	38.39	5.65	3.98	23.69	3.66	0.2	0.2	3.99	1.42	17.85
9	A9	35.04	4.28	3.03	27.22	2.89	0.24	0.25	4.79	1.41	18.2
10	A10	39.98	4.19	2.92	24.61	2.84	0.3	0.21	5.63	1.44	23.2
11	Av.	36	4.11	2.9	26.02	2.93	0.3	0.25	5.32	1.41	19.22

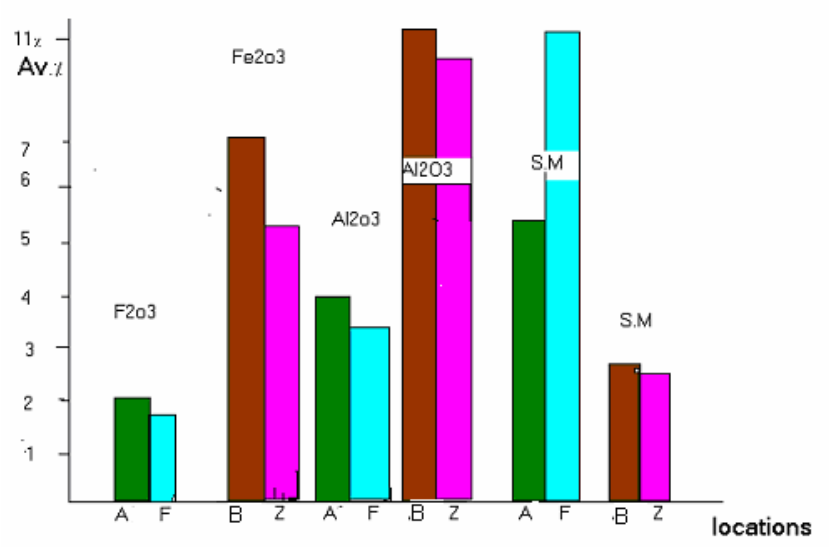
جدول (2) يبين النسبة المئوية للمواد المكونة للأطيان في مقلع المنطقة الثانية (B) بالإضافة الى نسبة معامل السليكا(Sm) ومعامل الاولومينا(Am) ومعامل التشبع الكلسي(L.S.F)

ت	البئر / النموذج	SiO2	AL203	Fe2O3	CaO	MgO	SO3	L.S.F	S.M	A.M	L.O.I
1	B1	38.77	10	6.52	19.06	4.82	0.18	0.15	2.34	1.53	22.2
2	B2	39.77	10.33	6.61	18.16	5.2	0.14	0.14	2.34	1.56	22.9
3	B3	40.2	11.03	7.27	17.06	5.34	0.08	0.13	2.2	1.52	28.3
4	B4	39.99	10.24	6.95	17.79	5.39	0.09	0.13	2.31	1.48	24.1
5	B5	36.4	8.15	5.34	22.63	4.32	0.14	0.19	2.69	1.52	25.5
6	B6	40.81	10.94	7.15	16.84	5.5	0.07	0.12	2.25	1.53	26.7
7	B7	40.4	11.24	7.37	16.36	5.55	0.08	0.12	2.17	1.52	26.5
8	B8	40.6	11.27	7.36	16.41	5.45	0.08	0.12	2.17	1.53	22.7
9	B9	40.4	10.79	7.06	16.84	5.49	0.07	0.12	2.24	1.55	25.0
10	B10	32.7	8.05	5.29	24.22	4.26	0.11	0.14	2.45	1.55	23.3
11	Av%	42.95	11.44	7.19	20.45	5.06	0.12	0.14	2.5	1.529	24.72

جدول (3) يبين معدل الاكاسيد في مقلع المنطقة الاولى (A) والثانية (B) ومقلع وادي الفاج وعين الزركا ومعدل معامل السليكا(Sm) ومعامل الاولومينا(Am) ومعامل التشبع الكلسي(L.S.F)

FeO_3 %				AL_2O%				MgO %				CaO %				SiO_2 %			
A	B	F	Z	A	B	F	Z	A	B	F	Z	A	B	F	Z	A	B	F	Z

36	42.45	38.19	40.3	26.02	20.45	21.44	16.62	2.9	5.6	2.84	5	4.11	11.4	3.72	10.7	2.19	7.19	1.9	5.45
SO_3%				L.S.F				R2O				SM				AL_2O_3 / Fe_2O_3			
A	B	F	Z	A	B	F	Z	A	B	F	Z	A	B	F	Z	A	B	F	Z
0.3	0.12	0.74	0.94	0.75	0.25	0.14	_	7	18.6	_	_	5.32	2.5	11.12	2.42	1.41	1.76	1.7	1.95
A = Area1				B= Area 2				F= Wadi Alfag				Z=Feadet Alzarga							



شكل (4) يوضح الاختلاف في النسبة المئوية للمكونات والمعاملات للمواقع الجديدة والاصلية

التقييم النوعي للمواد في الخليط الخام qualitative evaluation of materials in raw mixture

لغرض تقييم الأطيان من الناحية الفنية فأنها تدخل في عمليات حسابية للمركبات الرئيسة لأعـداد خليط من المواد الأولية بمواصفات نوعية متطابقة مع ما مطلوب من مواد تدخل في صناعة الاسمنت والتي تتناسب مع ظروف العملية التشغيلية الخاصة بمعمل سمنت كربلاء وأهم المحددات التي تعتمد لتحديد الخليط الخام (الخلطة)

-معامل التشبع الكلسي (L.S.F) نسبة الكلس الحي CaO إلى المكونات الأخرى ويعـرف بالمعادلـة التالية

$$L.S.F = CaO / 2.8SiO_2+1.2AL_2O_3+0.65Fe_2O_3 \ldots. \% \ (90-100) = \ldots (3)$$

فالزيادة في هذه النسبة أو انخفاضها عن الحد المسموح به يسبب رداءة في نوعية الاسمنت المنتج وصعوبات كثيرة في عمليات الطحن والحرق

- معامل السيليكا (Sm) ويعرف بالمعادلة التالية:-

$$S.m=SiO2/ Al2O3+Fe2O3=(3-3.5) \% \ldots..(4)$$

فعند زيادته يعني ان هناك صعوبة في الحرق و ارتفاع نسب المركبات (الاليت ثلاثي سـيلكات الكالسيوم , C3S) (والبليت ثنائي سيلكات الكالسيومC2S) وانخفاضه يعني سهولة في الحرق وزيـادة فـي المركبات (الالومنيت C3A ثلاثي الومينيت الكالسيوم) (والفريت C4AF رابع الومينات حديد الكالسيوم) مما يعني انه يجب توفره بالنسبة المشار اليها ليحدث توازن بنسب مكونات الأسمنت

-معامل الالومينا (A.m)

$$A.m = AL2O3/Fe2O3 = (0.5 - 5)\% \ldots . \quad (5)$$

والزيادة في هذه النسبة أو انخفاضها يعني ان هناك زيادة في مركب الفريت والالومنيت والعكس مع ملاحظة ان المواد التي تحوي المركبات التالية ستكون مضرة في العملية الإنتاجية وذات تأثير سلبي على مادة الاسمنت المنتج وهي (K2O ,Na2O, CL) ,SO3 ,Mgo حيث يجب أن تكون المـواد حاملـة لأقل نسبة منها لذلك أي يجب تجنب الحوامل لل(المود الجبسية والكبريتيديـة) SO3 والحاملـة لـ Mgo; كحجر الكلس الدولوميتي والمواد الحاملة للقلويات وعند العودة الى التحاليل التي خرجنا بها من الجـولات الاستطلاعية للنماذج التي جمعناها لجميع مناطق البحث قد استثنينا المناطق الحاملة لهذه المركبات بالرغم من إنها تقع في مناطق قريبة أكثر أمنا فعند أعداد الخليط الخام يجب القيام بعـدة عمليـات حـسابية بواسـطة الكومبيوتر(H.Duda 1976) وذلك بإدخال المركبات الرئيسية للخليط الخام لإنتاج السمنت المقاوم وكما هـو في معملنا والمركبات هي(حجر الكلس والأطيان والحديد الخام)أي لـدينا ثلاثـة مركبـات فبعـد اجـراء الفحوصات الكيميائية على جميع هذه المركبات بعد إيصالها إلى المعمل وترصيدها وباعتماد هذه التراكيز وبعد ان نفترض ان مركب الكلس هو X ومركب الطين هو Y وخـام الحديـد هـو Z فتعتمـد المعادلـة X+Y+Z=100% ومن التراكيز يتم الحساب باعتماد المعادلتين كالآتي:-

$$L.S.F = \%\ CaO(x) + \%\ CaO\ (y) + \%\ CaO\ (z) \ /\ \%(SiO_2+R2O3)x+(SiO2+R2o3)y+(SiO2+R2o3)z \ldots (6)$$

$$S.m = \%\ SiO2\ (X) + \%\ SiO2(Y) + SiO2(Z) \ /\ \%R2o3(x)+\%R2o3(y)+\%R2o3(z) \ldots (7)$$

وبعد أن نفترض قيمة S M و L S.F وباستخدام طريقة المصفوفة الرياضية لثلاثة مركبـات يمكـن إيجاد المركبات (X.Y.Z) والجداول المرقمة (4 أ.4 ب.4 ج .4 د) تبين نتائج الطرق الحسابية للمواد الجديدة والخاطة التي تم تجهيزها من عدة فحوصات لأيام مختلفة بعد نقلها وترصيدها في ساحات المعمـل لغـرض إدخالها في العملية الإنتاجية حيث تم إدخال ثلاثة نماذج (أكداس) اجري لها تحليل كامل اثنين منها من الموقع (A) وواحد من الموقع (B) وتم أجراء الحسابات لها مع مادتي الحجر والتراب المرصدة وكما في الجـداول (4ا،4ب،4ج) وظهرت النتائج كما في الجدول (4 د) حيث تم استخدام نسبة 2مـن A و1مـنB وظهـرت بشكل أفضل مما كانت عليه عند استخدام الأطيان الأصلية وهي فحوصات الخليط النهائي المعد للدخول فـي العملية الإنتاجية فنلاحظ أن هناك انخفاض في نسبة استخدام تراب الحديد المستورد حيـث وصـلت الـى (1%) كما ونلاحظ ان نسبة الخاط المطلوبة للخاطة بين الموقعين

يمكن أن تصل إلى 5 من (A) الى 1من(B) مما يجعل الحاجة الى الموقع B قليلة مما يقلل كلـف تجهيز المواد للمعمل لقرب الموقع A بشكل كبير عن الموقع B وكذلك انخفاض بنـسب المـواد ذات الأثـر السلبي كالكبريتيدات والقلويات وأكسيد المغنيسيوم.

جدول (4أ) طريقة رياضية لحساب المواد الجديدة والخلطة التي تم تجهيزها من عدة فحوصات لأيام مختلفة لموقع (A) مع حجر الكلس وخام الحديد

AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
2.170	1.38	3.71	99.07	40.72	0.36	0.41	50.92	0.88	1.91	3.87
أطيان A										
AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
0.660	4.013	0.282	98.89	24.49	0.17	1.14	29.62	5.22	3.45	34.8
حديد مستورد										
AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
0.017	0.012	0.037	99.47	1.26	0.05	0.6	2.42	92.37	1.62	1.15
								حديد مستورد 0.004	أطيانA % 0.428	%حجر 0.576
Analysis of Crusher										
A.M	S.M	L.F.S	TOTAL	LOSS	SO3	MgO	CaO	Fe2O3	AL2O3	SiO2
1.10	3.5	0.8	98.99	33.95	0.28	0.72	42.02	2.32	2.57	17.12

جدول (4ب) طريقة رياضية لحساب المواد الجديدة والخلطة التي تم تجهيزها من عدة فحوصات لأيام مختلفة لموقع (A) مع حجر الكلس وخام الحديد

AM	SM	.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SiO2
2.170	1.387	3.716	99.07	40.72	0.36	0.41	50.92	0.88	1.91	3.87
أطيان A										
AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
1.855	5.143	0.410	92.61	31.66	0.44	1.38	30.01	1.66	3.08	24.38
									حديد مستورد	
AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
0.017	0.012	0.037	99.47	1.26	0.05	0.6	2.42	92.37	1.62	1.15
								حديد مستورد 0.0061	أطيانA % 0.576	%حجر 0.417
Analysis of Crusher										
A.M	S.M	L.F.S	TOTAL	LOSS	SO3	MgO	CaO	Fe2O3	AL2O3	SiO2
1.362	3.5	0.8	95.35	35.26	0.40	0.97	38.57	1.90	2.58	16.34

جدول (4ج) طريقة رياضية لحساب المواد الجديدة والخلطة التي تم تجهيزها من عدة فحوصات لأيام مختلفة لموقع (B) مع حجر الكلس وخام الحديد

AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
2.170	1.38	3.716	99.07	40.72	0.36	0.41	50.92	0.88	1.91	3.87
أطيان B										
AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
1.877	2.62	0.180	98.47	22.24	0.23	3.64	21.3	4.89	9.18	36.99
حديد مستورد										
AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
0.017	0.012	0.037114	99.47	1.26	0.05	0.6	2.42	92.37	1.62	1.15
								حديد مستورد- 0.025	أطيانB % 0.374	%حجر 0.651
Analysis of Crusher										
A.M	S.M	L.F.S	TOTAL	LOSS	SO3	MgO	CaO	Fe2O3	AL2O3	SiO2
1.579	3.5	0.8	98.84	34.81	0.32	1.61	41.08	0.03	4.64	16.34

جدول (4د) طريقة رياضية لحساب المواد الجديدة والخلطة النهائية باستخدام نسبة 2منAالى1منB

AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
2.170	1.387	3.716	99.07	40.72	0.36	0.41	50.92	0.88	1.91	3.87
أطيانAv (2A+B)										
AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
1.334	3.502	0.273	96.63	26.13	0.28	2.05	26.97	3.92	5.23	32.05
حديد مستورد										
AM	SM	L.F.S	total	loss	So3	Mgo	CaO	Fe2O3	AL	SI
0.017	0.012	0.037	99.47	1.26	0.05	0.6	2.42	92.37	1.62	1.15
								حديد مستورد- 0.010	أطيان %Av 0.444	%حجر 0.565
Analysis of Crusher										
A.M	S.M	L.F.S	TOTAL	LOSS	SO3	MgO	CaO	Fe2O3	AL2O3	SiO2
2.595	3.5	0.8	97.98	34.63	0.33	1.14	40.75	1.31	3.39	16.44

التقييم الكمي Quantitative Evaluation

بسبب كون خطة العمل جـرت بـشكل مبـسط وشـبكة الحفـر تربيعيـة ضـمن الـصنف B وبمسافة150متر في المنطقة الأولى وبمسافة 100 متر للثانية ولمطابقة جميع التحاليل لما مطلوب لـذا تـم حساب الاحتياطي بمعادلة بسيطة على أساس حساب المساحة السطحية لكلا المنطقتـين مـضروبة بمعـدل السمك مع الأخذ بنظر الاعتبار وجود عدسات صخرية تتخلل الترسبات فتم تخفيض سمك إضـافي لمعالجـة ذلك مضروبة بمعدل الكثافة الحجمية والمعتمدة من الدراسات السابقة تم حساب الاحتياطي التخمينـي لكـلا الموقعين وكان (976000) طن وكما في جدول (5)

جدول (5) مفردات تقييم الأطيان في منطقتي الدراسة

مفردات التقييم	المنطقة الأولى(A)	المنطقة الثانية (B)
معدل السمك	1.25M	1M
المساحة م2	360000=600*600	160000=400*400
الحجم م3	450000	160000
الكثافة الحجمية غم/سم3	1.6	1.6
الاحتياطي /طن	720000	256000
المجموع الكلي/ طن	976000	

الجدوى الاقتصادية Economic Benefit

بالنظر لقرب موقع الدراسة من المعمل وكذلك للشارع الرئيسي المرتبط بالمعمل مباشرة ولانبـساط الأرض في الموقعين أعطاها ميزة جيدة لاستثمارها من قبل المعمل حتى في حالة إمكانية المعمل الرجوع إلى المواقع القديمة لاستثمارها في حالة تحسن الوضع الأمني في المستقبل ولحساب الوفورات المالية فـي حالـة استثمار الموقعين الجديدين تم اعتماد معادلة مبسطة وذلك باعتماد المسافة كمتغير أساسي في الكلفـة لتـشابه الظروف الأخرى بين المواقع الأربعة وبحساب نسبة المسافة للموقع الأول A إلى الموقع الرديـف F وهـي 5كم/40كم وتساوي 11% أما نسبة المسافة بين الموقع الثاني B الى الموقع الرديف Z وهي 20كم/80كم تساوى 25%ومن المتوقع ان يكون سعر تجهيز الطن من A هـو 1500 -2000 دينـار ومـن الموقـع B 6000-8000 دينار وذلك من خلال استقراء كاف تجهيز المواد الأولية إلى المعمل بالوقت الحاضر آخـذين بنظر الاعتبار ظروف استثمار المقالع الأخرى وبناءا على ذلـك سـتكون كلفـة الطـن مـن الموقـع F = 12000دينار وبأقل الاحتمالات =10000 دينار وكلفة الطن من الموقع Z =24000 دينار ولكون حاجـة المعمل الشهرية هي 24000 طن/شهر من كل مادة الأطيان فإذا اعتبرنا أن نسبة الخلط 1 :1 من كل مـادة فيكون ما مطلوب من كل مادة 12000 ألف طن/شهر والجدول (6) يبين المبالغ التي سيتم توفيرها بمقارنـة كل موقع مع رديفه.

جدول (6) الأرقام الحسابية والوفر بالدينار /شهر

مفردات الحساب	موقعA	موقعF	موقعB	موقعZ
المسافة عن المعمل /كم	5	40	20	80
نسبة المسافة%	11	89	25	75

كلفة الطن/دينار	1500	12000	6000	24000
الكمية المطلوبة طن/شهر	12000	12000	12000	12000
الوفر /دينار	10000-1500 =12000×8500طن = 102000000 دينار/شهر		15000-6000=9000×12000طن =108000000دينار/شهر	
المجموع	210000000 دينار شهريا			

ومن ملاحظة مجموع ما متوفر شهريا نرى انه مبلغ كبير يعود بفائدة كبيرة جدا للدولة والمعمل هذا فيما لو حسبنا الضرر الذي سينتج جراء توقف المعمل أو تلكئه على اقل تقدير لو لم يتمكن من توفير الأطيان من المواقع الأصلية فيما لو لم يتوفر البديل وهناك وفورات مادية اخرى منها انخفاض نسبة استهلاك مادة تراب الحديد المستوردة العالية الكلفة نتيجة ارتفاع نسبة المكونات Al2O3,Fe2O3 عن المواقع الأصلية وكذلك انخفاض نسبة مركب S.m في الموقعين الجديدين عنه في الموقعين السابقين.

الاستنتاجات Conclusions

من خلال ماتقدم يمكن ألاستنتاج أن

- أظهرت الدراسة وجود مواد صالحة لصناعة السمنت كبدائل عن المواد في المواقع الأصلية.
- المواقع الحالية تقع على مسافات قريبة جدا من المعمل ويسهل استثمارها ولكونها مناطق آمنة.
- أثبتت التحاليل بان نوعية المواد جيدة وهي بوضعية أفضل من الأصلية ويمكن المناورة بين الموقعين.
- الاحتياطي الحالي يكفي لتمشية العملية الإنتاجية للمرحلة القادمة ويمكن التوسع بالعمل مستقبلا.
- الترسبات بشكل عام عبارة عن أطيان على شكل حبيبات غير متماسكة وسطحية مم يسهل عملية قلعها ونقلها.
- بعض المكونات الرئيسية كأكاسيد الحديد والألمنيوم و السليكا تتواجد بنسب جيدة يمكن أن تجعل عملية إنتاج سمنت بنوعيات جيدة تجري بانسيابية ويسر.
- انخفاض نسب المواد ذات الأثر السلبي الى حد كبير كالكبريتات والقلويات و اوكسيد المغنيسيوم وبالتالي ساهمت في تحسن نوعية السمنت المنتج
- يمكن التوصل إلى نسبة خلط تصل إلى 1:4 من مقلع A إلى مقلع B في حين أن النسبة سابقا 1:2 وأحيانا كثيرة تصل 1:1 مما سينعكس بوفرات أكثر فيما لو استخدمت النسبة الجديدة.
- تم تخفيض نسبة استخدام خام الحديد المستورد من 3% الى 1.5 %.
- انخفاض نسبة free lime المضرة لنوعية السمنت المنتج.

التوصيات Recommendations

- تكملة شبكة التحري وتوسيعها في الموقعين.
- استغلال الأطيان بشكل اقتصادي باستخدام البلدوزر لاستغلال كامل الطبقة الصناعية وتقليل الضياعات أثناء القلع.
- استمرار عمليات النمذجة لمساحات الموقعين لتجنب نقل مواد بنوعية رديئة أن وجدت لتلافيها قبل استخدامها وكذلك لتوفير احتياطي أضافي.

-المردود المالي سيكون عالي جدا يعود بفائدة للمعمل والمنتسبين خاصة أن الوضع الحالي يـشهد ارتفـاع كبير بأسعار المواد والمحروقات الداخلة في العملية الإنتاجية. بعد ان ينعكس ذلك على كلـف الانتـاج والربح حيث ستنعكس كأرباح وحوافز للمنتسب

- يفضل استخدام نسب الخلط المشار اليها ورفعها قدر الإمكان للوصول لأكثر استخدام من Aوأقل منB وذلك لكون الاحتياطي في الأول كبير وقابل للزيادة أكثر مما هو عليه للثاني وكذلك التركيب الكيميائي مناسب لهذا الاستخدام وخاصة بالنسبة إلى معامل السيلكا (S.m) الذي يتـوفر بتراكيـز مناسـبة للمواصفة الإنتاجية لمعملنا وحسب ظروف العمل.

ألمصادر العربية

العشو محمد عمر (1991)، مبادئ ميكانيك التربة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، صفحة 560.

الزبيدي، جعفر حسين علي؛الدعمي؛منير عبد العالي؛هادي حسين، (2004) تقييم اطيان مقلعي الفاج والزركـا لاغراض صناعة السمنت والطابوق بنوعيها العادي والغني ، مجلة جامعة كربلاء.المجلد الثاني،العـدد السابع،16ص.

المواصفة الامريكية American society for test and metrials رقم 13 الجزء 1979/13

المواصفات البريطانية British society رقم12 الجزء 12 الجزء الثاني لسنة 1967

المواصفة اليابانية JIS لسنة 1973أسك (السويدية المصرية). منهاج دورة تكنولوجيا صناعة السمنت (المواد الاولية) في مصر ، المجلد الاول.سنة 2005 .صفحة 110

المواصفة اللبنانية رقم 50 لسنة 1976

الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين عام 1977، اسـتخدام بعـض المعلومـات لأغـراض مقارنـة المعلومات الجيولوجية المستنبطة من الطبقة الغطائية(اطيان) لطبقة حجر الكلس لمقلع الأحجار لمعمـل سمنت كربلاء تقرير غير منشور.

References

Bates, R.L.(1969), "Geology of the industrial rocks and minerals", New York, Dover publications.p412

Bowels, J,E,(1984)," Physical and Geometrical properties of Soil", McGraw-Hill Book Company , Japan.p90

Geological Survey and Mining(1978)," Report on Wadi Al. Fage , Feadet Al.zarga clay deposits for Kerbala cement industry", Report no. 1073i-may 1978 ,P65

Duda , Dipl H.– ling. Walter ″ CEMENT –DATA-BOOK″ (international Process Engineering in the Cement industry.1967.p.508

Peter , J. Whiten Side (1976),"Atomic Absorption data book", second.p375

Scott ,C.R.(1976) ,"Soil Mechanics and Foundation", applied sciences publisher LTD. London ,p.355.

Weber ,P.,(1960)" The Proportioning of Portland cement ",Sym, London.p215