



مجلة جامعة بابل

سلسلة (ج) العلوم الهندسية

المجلد ١٧، العدد ٥ / ايارس / ٢٠٠٥



رقم الصفحة	عنوان البحث
٨٠٧-٨٠١	* تحسين مقاومة سبائك الصناعات الحديدية - عبد الواحد كاظم راجح & يحيى صدقي & اقبال محمد سعيد صالح
٨١٥-٨٠٨	* تحضير اشربة سبيكة المنيوم-4.5% نحاس بالتجميد السريع - علي سبع حمود
٨٢٣-٨١٦	* النسبة الاقتصادية لحديد التسليح في خرسانة الاعتاب المستطيلة المفردة حديد التسليح - نجم عبيد الغزالي & عبد الكريم الصفار
٨٣١-٨٢٤	* مقاومة التآكل/ تعرية لسبائك الصناعات البحرية - اقبال محمد سعيد
٨٣٩-٨٣٢	* تأثير الالتفال المتعلق بتحويل S-Z و اضافته في تصميم مرشح المتسعة المفتاحية - يحيى علي لفته & ليث جواد عزيز
٨٥٢-٨٤٠	* الخصائص الديناميكية الخارجة عن المستوى للاتابيب المنحنية - المستقيمة - عبد الكريم عبد الرزاق
٨٥٧-٨٥٣	دراسة في مزايا التقنية الحديثة في تحديد الاتجاه في منظومات الاوتوماتيكي الاجسام الطائر والتصينات الحاصلة باستخدام الليزر - يحيى علي لفته الحسيني
٨٧٠-٨٥٨	* السلوك الديناميكي لانيوب منحنى ناقل مائع نبضي يتحرك عمودياً على مستوى الانحناء - هيثم حسن الدمي & علاء محمد حسن & عبد الكريم عبد الرزاق
٨٧٩-٨٧١	* تأثير بعض خواص التربة والشكل الهندسي على تسليح الجدار الساند - محمد شاكر الشكري & فارس جاسم الطلقاني
٨٨٩-٨٨٠	* تثبيت Dunes مستخدماً مستحلب المادة - هيفاء عبد الرسول
٩٠١-٨٩٠	* دراسة تأثير نوع المزيث على القدرة اللازمة للتشكيل في قوالب البثق باستخدام نظرية الحد الاعلى (Upper Bounded) - نجم عبد الامير & احمد عودة & عبد الرحيم كاظم عبد علي
٩١٢-٩٠٢	* تأثير نسبة معامل المرونة بين الليف / المادة الاساس على سلوك الصفائح المقويات باتجاه موحد - تحسين علي الحطاب & حيدر عبد الحسن العذاري & حنين زهير ناجي
٩٢١-٩١٣	* عدد التقسيمات الثنائية لطبقة الطين المناسب لتخمين اكبر هبوط انضمام - محمد شاكر الشكري
٩٣٤-٩٢٢	* احتمالية فشل سد العظيم - اباد كاظم حسين
٩٣٩-٩٣٥	* تأثير اضافة الامنيوم على صفات مكبوسات مسحوق النحاس - حيدر عبد الحسن العذاري

٩٤٩-٩٤٠	* دراسة سلوك البلى للحلقات الانزلاقية في محركات الاحتراق الداخلي - احمد عودة جاسم
٩٥٩-٩٥٠	* السيطرة على نعومة الاسطح المشغلة بطريقة ECM - تحسين علي الحطاب & سعد ثنر & علاء محمد حسين & قاسم سمير
٩٦٦-٩٦٠	* دراسة تأثير التلوث الضوضائي - محمد عبد مسلم
٩٧٦-٩٦٧	* تقييم مطفح الفيضان للسد العظيم باستخدام طريقة Runge-Kutta - نجم عبيد
٩٩٤-٩٧٧	* ايجاد شكل ومساحة التماس الفعالة لاساس مستطيل محمل لامركزياً - ليث جواد عزيز
١٠٠٥-٩٩٥	* الخرائط الجيو تكنولوجية لبعض خواص الصخور في منطقة سد العظيم - خالد وليد هادي

الخرائط الجيوتكنيكية لبعض خواص الصخور في منطقة سد العظيم

خالد وليد هادي

كلية العلوم-جامعة القادسية

الخلاصة

تم في هذا البحث رسم خرائط جيوتكنيكية (كنتورية) تمثل نمط توزيع بعض خواص الصخور الفيزيائية والهندسية في منطقة سد العظيم وباستخدام الحاسبة الإلكترونية من خلال الاستعانة ببعض نتائج الفحوصات الخاصة بهذه الخواص المدروسة والتي شملت خواص الكثافة والمسامية وعناصر المقاومة القصية التماسك (C) وزاوية الاحتكاك الداخلي (θ). ورسمت الخرائط على عمقين هما (6.5) م و(13) م لوضع تصور عام عن توزيع هذه الخواص ضمن الموقع وقد وجد عدم تجانس في توزيع خاصية الكثافة ضمن الموقع بينما وجد تجانس في توزيع خاصية المسامية . وبالنسبة لعناصر المقاومة القصية وجد تجانس في توزيع قيم التماسك (C) بينما كان هناك تباين واضح في قيم وتوزيع زاوية الاحتكاك الداخلي وعلى أعماق مختلفة ضمن الموقع .

1- مقدمة

أن تقييم الخواص الجيوتكنيكية للصخور والتربة لمشروع معين يعد من العوامل المهمة التي تحدد نجاح المشروع وعمره. ويعد سد العظيم واحد من المشاريع المهمة في العراق والذي أجريت في موقعه العديد من الدراسات الجيولوجية والهندسية لصخور أساس السد وخزانه ، وقد كان الغرض من هذا البحث توضيح بعض الخواص الجيوتكنيكية للصخور في الموقع ورسمها بشكل خرائط جيوتكنيكية تمثل توزيع قيم الخواص المدروسة في الموقع وعلى أعماق مختلفة بغية وضع تصور عام لتوزيع هذه الخواص في الموقع .

2- جيولوجية موقع السد

يقع سد العظيم على الجناح الشمالي الشرقي لطية حميرين الشمالي وضمن تكوين المقدادية والمتألف من تعاقب طبقات من الحجر الطيني والغريني والحجر الرملي الحصوي التي تميل باتجاه أعلى النهر بمعدل زاوية ميل $(20^{\circ}-22^{\circ})$ ، الشكل (1) والذي يوضح خريطة جيولوجية لموقع السد تحتوي على ثلاث مقاطع موضحة في الشكل (2) والتي تبين تعاقب طبقات تكوين المقدادية التي يكون امتداد خط مضربها هو باتجاه شمال غرب جنوب شرق .

أما بالنسبة لخصائص الوحدات الصخرية ضمن الموقع فهي :

أ- الصخور الطينية :

تتكون الصخور الطينية من معادن طينية متداخلة مع مواد كربوناتية (CaCO_3) واطلقت تسميات مختلفة على هذه الصخور بالاعتماد على نسبة المواد الكربوناتية مثل المارل والمارل الطيني ، الطين والصخور الطينية ، كما جاء في (Binnie & Partner,1989; Phases 1-4; Binnie& Partner,1988)

ب- الصخور الرملية :

يتدرج هذا النوع بين الصخور الرملية الخشنة (0.6 ملم-2ملم) والصخور الرملية الناعمة (0.06-0.6 ملم) والتركيب المعدني لها سليكية عادة. وهذا النوع من الصخور يشكل ما نسبته حوالي (40%) من حجم الوحدات الصخرية في اكثر المقاطع الجيولوجية ويتراوح سمكها بين (0.5م الى 20م).

ج- المدملكات :

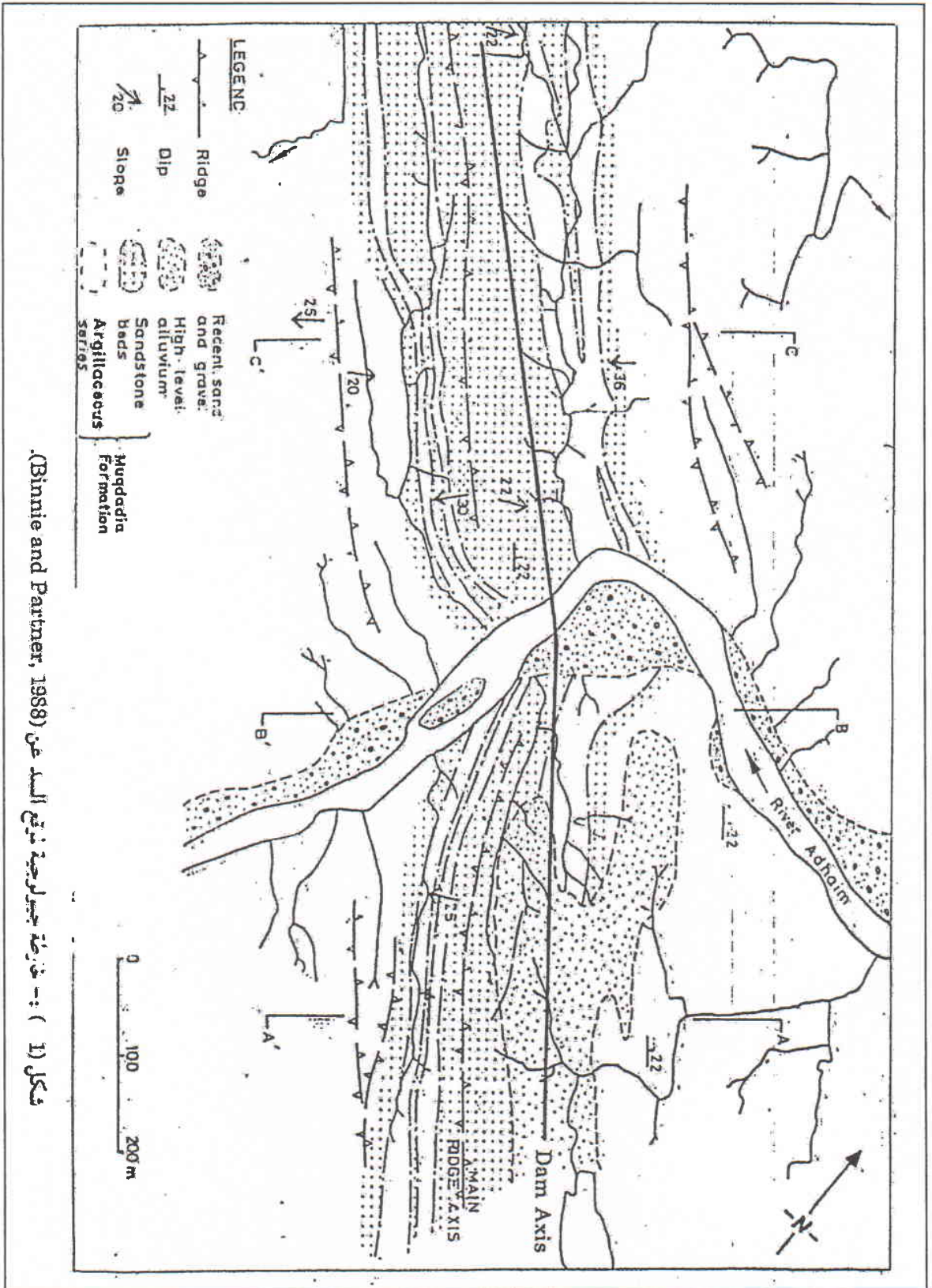
تكون نسبتها قليلة في الموقع وتظهر في بعض نماذج الابار المحفورة .

د- الترسبات النهرية القديمة :

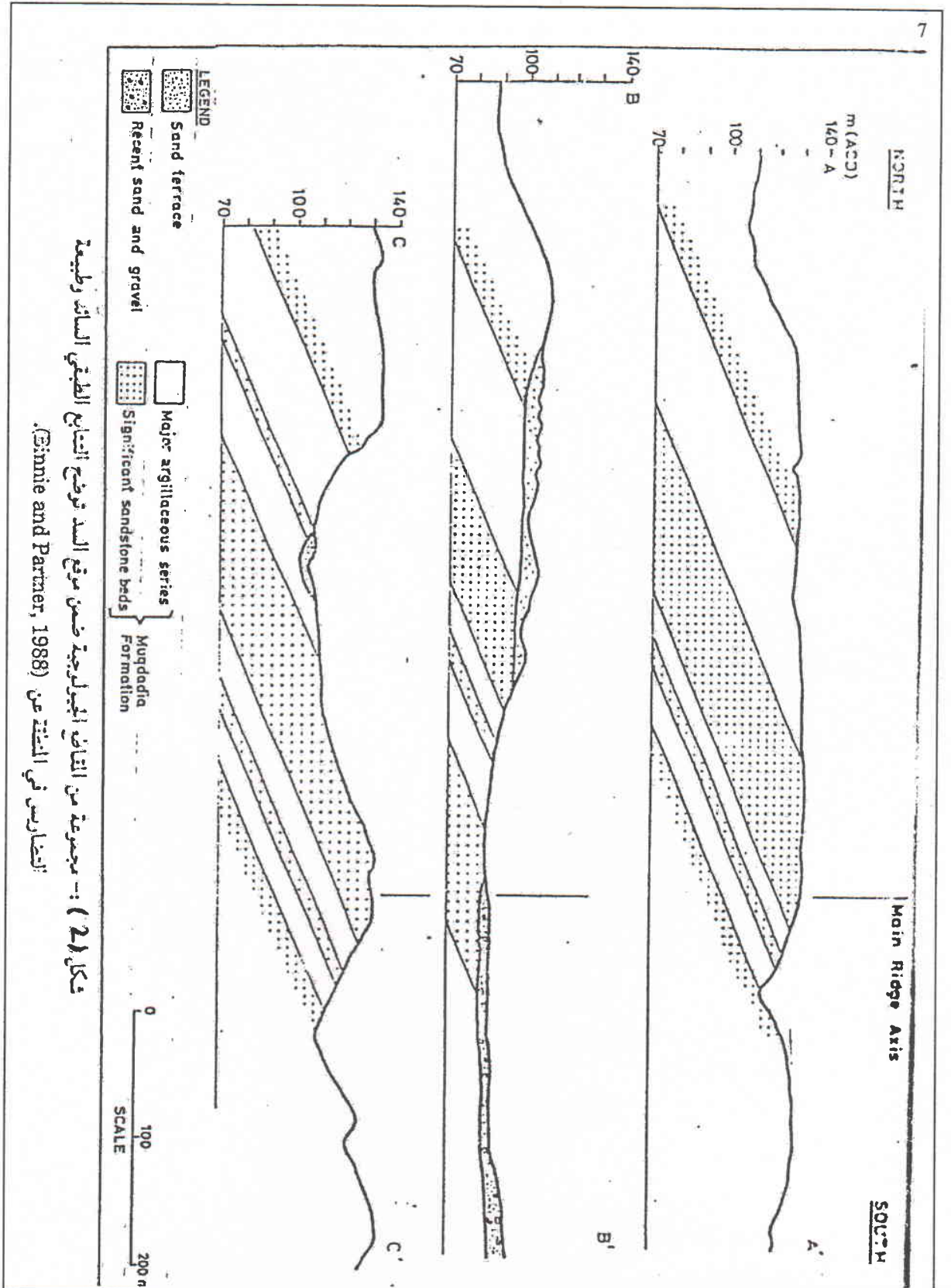
وهي ترسبات قديمة من الحصى والغرين والرمل مع عدسات من الغرين الطيني. ويكون سمكها متغير من منطقة لأخرى.

3- توزيع الخصائص الفيزيائية والهندسية المدروسة لصخور موقع السد

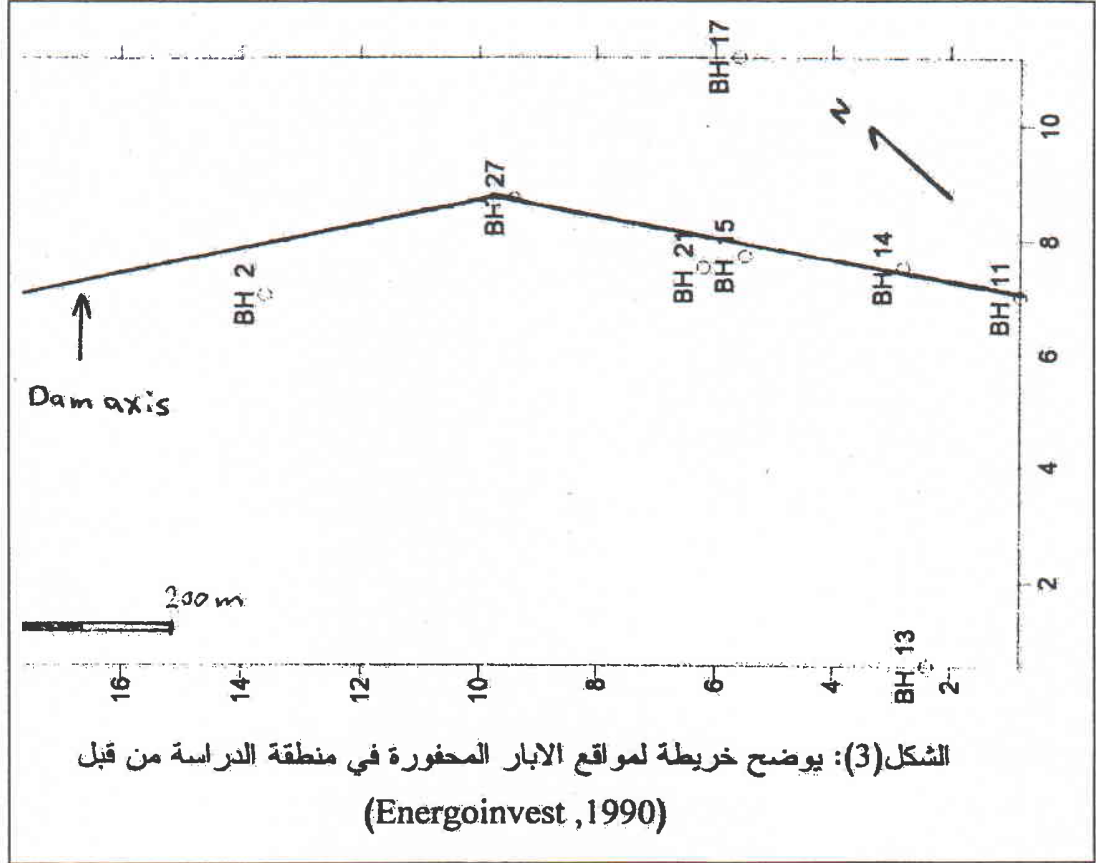
تم في هذا البحث الاعتماد على نتائج الفحوصات المختبرية للخواص الفيزيائية والهندسية التي أجريت على النماذج الصخرية المستخرجة من الابار المحفورة على طول محور السد من قبل (Energoinvest 1990)، ومواقع هذه الابار موضحة في الشكل (3) وقد تم اختيار عمقين من هذه الابار هي (6.5 م) و(13 م) وتم رسم توزيع قيم كل خاصية من الخواص المدروسة وعند كل عمق باستخدام برنامج (7, Surfer)، وقد شملت الدراسة بعض من هذه الخواص هي :



شكل (1) :- خريطة جيولوجية لمنطق السد عن (Binmie and Partner, 1988).



شكل (2) :- مجموعة من المقاطع الجيولوجية ضمن موقع السد توضح التساقط الطبقي السائد وطبيعة التضاريس في المنطقة عن (Ezzinie and Partner, 1988).



1- الكثافة (Density)

تعتبر من الخواص الفيزيائية المهمة للصخور والتي تعبر عن طبيعة التركيب المعدني للنماذج المدروسة ويمكن تعريفها بانها عبارة عن وزن وحدة حجم المادة الصخرية (علي وآخرون، 1990) والتي تم حسابها من خلال العلاقة (1).

$$\gamma = W_s + W_w / V_t \dots (1)$$

حيث ان:

γ : الكثافة غم/سم³

W_s : وزن الحبيبات الصلبة

W_w : وزن الماء داخل الفجوات والفراغات الصخرية

V_t : الحجم الكلي للنموذج الصخري

ومن دراسة الشكلين (4) و (5) والتي توضح خرائط توزيع قيم الكثافات للصخور على عمقي (6.5)م و (13)م على التوالي يمكن ملاحظة ان قيم الكثافة على عمق (6.5)م تراوحت بين (2.02-2.38)غم/سم³ وتكون ذات كثافة عالية بالقرب من الجزء الوسطي من المعدل أقل في الجزء الغربي منه باتجاه البئر رقم (6) اما على عمق (13)م فقد تراوحت قيم الكثافة بين (1.92-2.04) غم/سم³ ويلاحظ تناقص في قيم الكثافة في الجزء الشرقي من الموقع قريباً من محور السد ويكون معدل انحدار القيم كبير باتجاه الشمال بينما يكون صغيراً باتجاه الجنوب والشرق .

2- المسامية (Porosity)

هي خاصية فيزيائية تعبر عن النسبة المئوية لحجم الفراغات الى الحجم الكلي لنموذج الصخرة

(Derringh ,1998) ويعبر عنها بالعلاقة (2) .

$$n = (Vv/Vt) * 100 \dots\dots\dots(2)$$

حيث ان :

n: المسامية

Vv: حجم الفراغات

Vt: حجم النموذج الكلي

وتعتمد المسامية بصورة مباشرة على حجم وشكل الحبيبات او بلورات المعادن المكونة للصخرة وعلى درجة تدرجها (Grading) وعلى ترتيب هذه الحبيبات وطبيعة تركيبها وكذلك على طبيعة المادة الرابطة (علي واخرون، 1990)، ومن دراسة الشكلين (6) و(7) نلاحظ ان قيم المسامية للنماذج المدروسة وعلى عمق (6.5)م تراوحت بين (42-62 %) وتتركز قيم المسامية العالية قريباً من محور السد في الجزء الغربي من المنطقة ويكون الانحدار في القيم عاليا في هذا الجزء من المنطقة بينما يكون معتدلا في الجزء الشرقي منها .

وعلى عمق (13)م نلاحظ ان القيم تراوحت بين (38-64 %) وكان توزيع القيم مشابها لما هو موجود في العمق (6.5)م بحيث يكون أعلى تركيز لقيم المسامية في الجزء الغربي القريب من وسط الخريطة ويكون انحدار القيم معتدلا لجميع أجزاء الخريطة .

3- عناصر المقاومة القصية للصخور

ان المقاومة القصية هي تعبير عن المقاومة التي يبديها الجسم الصخري عند تعرضه الى قوى خارجية تكون مركبة القوى فيها موازية للسطح المراد حساب مقاومته للقص او الانزلاق . وتشمل هذه المستويات عادة مستويات الصدوع الكبيرة والصغيرة ومستويات الفواصل ومستويات التطبق والتي تعتبر مناطق ضعف في الصخور ،(فتوحي وأخرون ،1990).

وتشمل دراسة خصائص المقاومة القصية للصخور التعرف على قيم عناصرها وهي التماسك (c) وزاوية الاحتكاك الداخلي (Ø) للنماذج الصخرية المختلفة وتم أستخراج قيمها استنادا الى فحوصات القص المباشر (Direct shear tests) والتي اجريت من قبل (Energoinvest ,1990) .

ومن دراسة الشكلين (8) و(9) نلاحظ ان قيم التماسك (c) تراوحت بين (25-34) kN/m² ويكون تركيز القيم العالية والانحدار العالي في القيم ضمن الجزء الشرقي من المنطقة بينما يكون معدل انحدار القيم في بقية أجزاء المنطقة معتدلا .

اما بالنسبة لزاوية الاحتكاك الداخلي (Ø) فمن مراجعة الشكلين (10) و(11) نلاحظ ان قيمها وعلى عمق (6.5)م تراوحت بين (28^o - 42^o) وكان تركيز القيم العالية وكذلك الانحدار العالي في القيم ضمن الجزء الشرقي من المنطقة . بينما على عمق 13 م فقد تراوحت القيم بين (26^o - 33^o) ويلاحظ في الجزء الشرقي من الموقع وجود منطقتين لتركيز القيم الاول في اقصى الشرق ويعكس تركيز للقيم العالية نحو المركز وقريبا منه وباتجاه الغرب يوجد تركيز للقيم المنخفضة نحو المركز ايضاً ليصل أدنى مستوياته عند الخط الكنتوري ذي القيمة (26^o) وبعدها تبدأ القيم بالتصاعد تدريجيا باتجاه الغرب وبمعدل انحدار متساوي تقريبا .

4- الاستنتاجات

- من خلال دراسة الخرائط الجيوتكنيكية المرسومة للخواص المدروسة لصخور موقع سد العظيم يمكن استنتاج مايلي:
- 1- ان توزيع قيم الكثافات الصخرية ضمن العمقين المختارين يكون مختلف ولكن معدل قيم الكثافات يكون متقارب .
 - 2- قمة تركيز قيم المسامية تكون متماثلة في كلا العمقين وتكون ضمن الجزء الشرقي القريب من مركز الخريطة ، كما ان توزيع القيم يكون متماثل . ومتشابه تقريبا مما يعكس تجانس وتمائل توزيع المسامية في صخور الموقع والمتمثل بتوزيعه على الخرائط المرسومة.
 - 3- قمة تركيز قيم التماسك تكون متقاربة في مواقعها في كلا الخريطين المرسومين كما ان توزيع وتدرج القيم ضمن الخريطين يكون متشابه ايضا مع اختلاف في مقدار القيم لهذه الخاصية في كلا الخريطين .
 - 4- كانت قيم زاوية الاحتكاك الداخلي متباينة ما بين العمقين إضافة إلى أن طبيعة توزيع وتدرج القيم متباين أيضاً مما يعكس تباين في توزيع زاوية الاحتكاك الداخلي ضمن المنطقة المدروسة وللأعماق المختلفة .

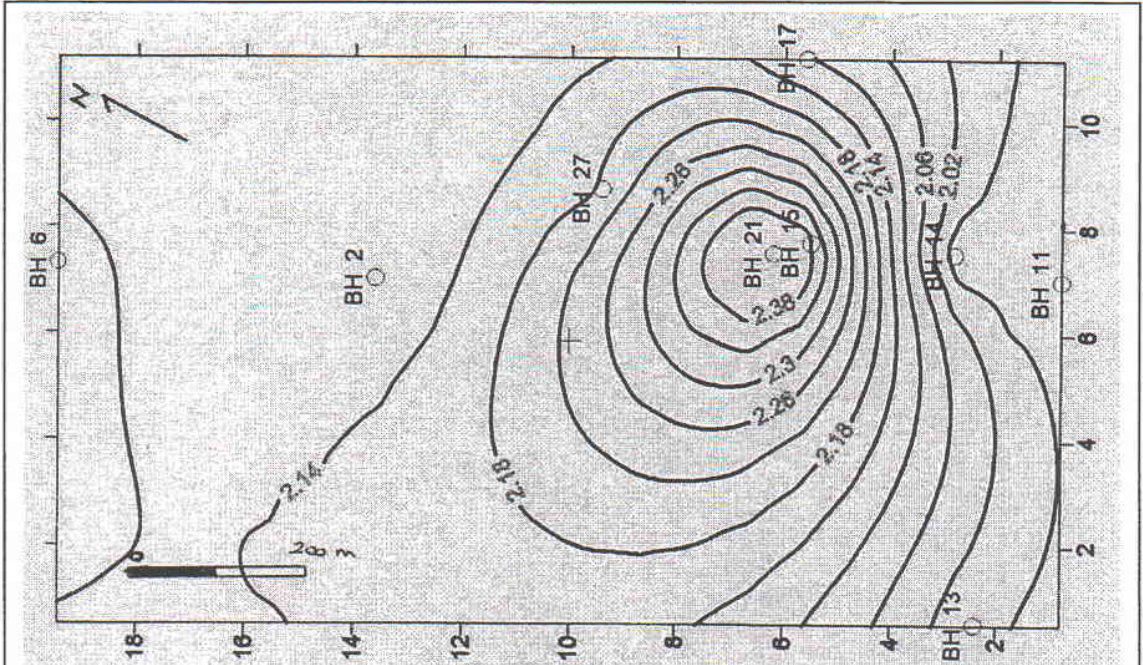
المصادر

- علي، مقداد حسين، حجاب، باسم رشدي، الجسار، سنان هاشم، 1991، الجيولوجيا الهندسية، دار الكتب للطباعة والنشر-جامعة الموصل، 576 ص.
- فتوح، زهير رمو، الجسار، سنان هاشم، كنانة محمد، مشكور مصطفى، 1990، الجيولوجيا الهندسية والتحري الموقعي، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 252 ص.
- Binnie and Partners (Over Seas) Ltd (1988 a) Ali- Jambur and Main Adhaim Dams . main Udham Dam . Phase 1.
- Binnie and Partners (Over Seas) Ltd (1988 b) Ali- Jambur and Main Adhaim Dams . main Udham Dam . Phase 2.
- Binnie and Partners (Over Seas) Ltd (1988 c) Ali- Jambur and Main Adhaim Dams . main Udham Dam . Phase 3.
- Binnie and Partners (Over Seas) Ltd (1988 d) Ali- Jambur and Main Adhaim Dams . main Udham Dam . Phase 4.
- Binnie and Partners (Over Seas) Ltd (1989) Geological Plane of Udham Dam Site.
- Derringham ,E.,1998 , Computational Engineering Geology, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey,322 p.
- Energoinvest and Engineering Testing and Works, 1990, Laboratory Testing for Udham Dam. V.1,2,3,4.

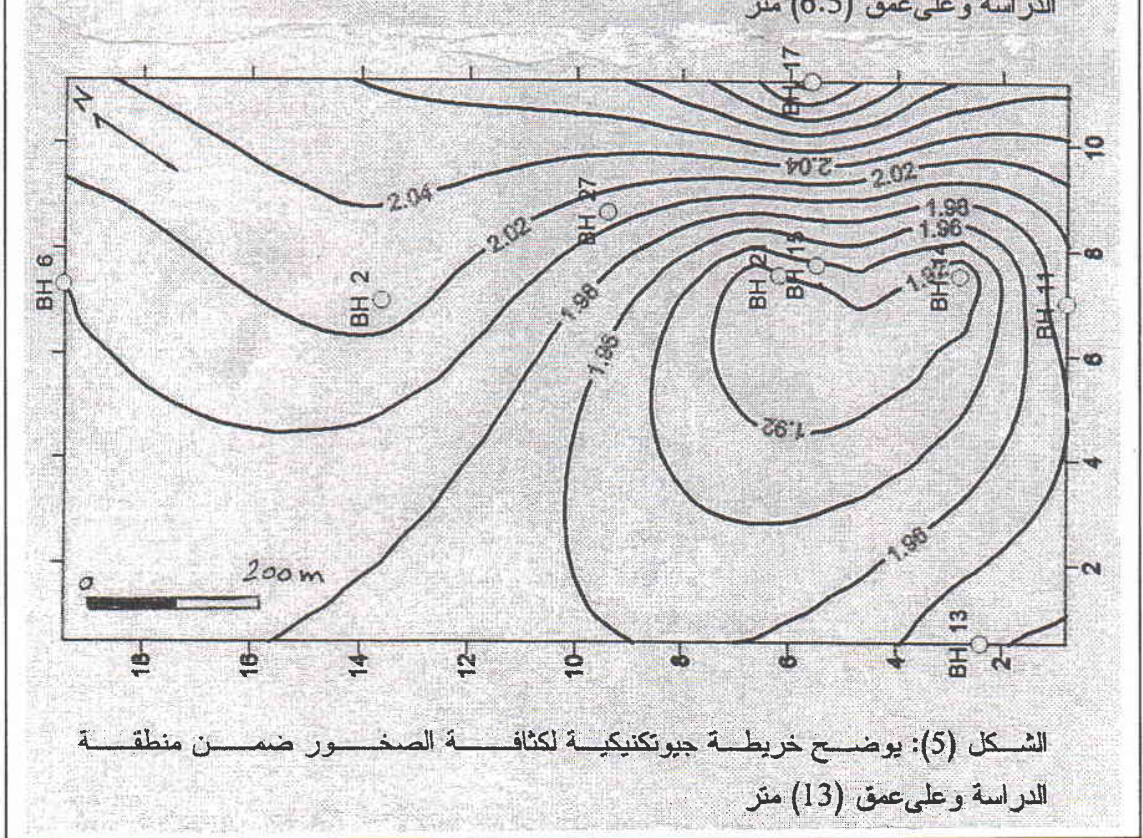
Abstract

In this research Geotechnical (contour) maps have been drawn to represent patterns of distribution for some physical and engineering properties of rocks in Al-Adhaim dam area by the computer . The research depend on tests results for these properties which including density and porosity properties element of shear strength , cohesion (c) and internal friction angle (ϕ) . The maps have been drawn at tow depths (6.5) m and (13) m for make general imagination about distribution of these properties in the dam area . .

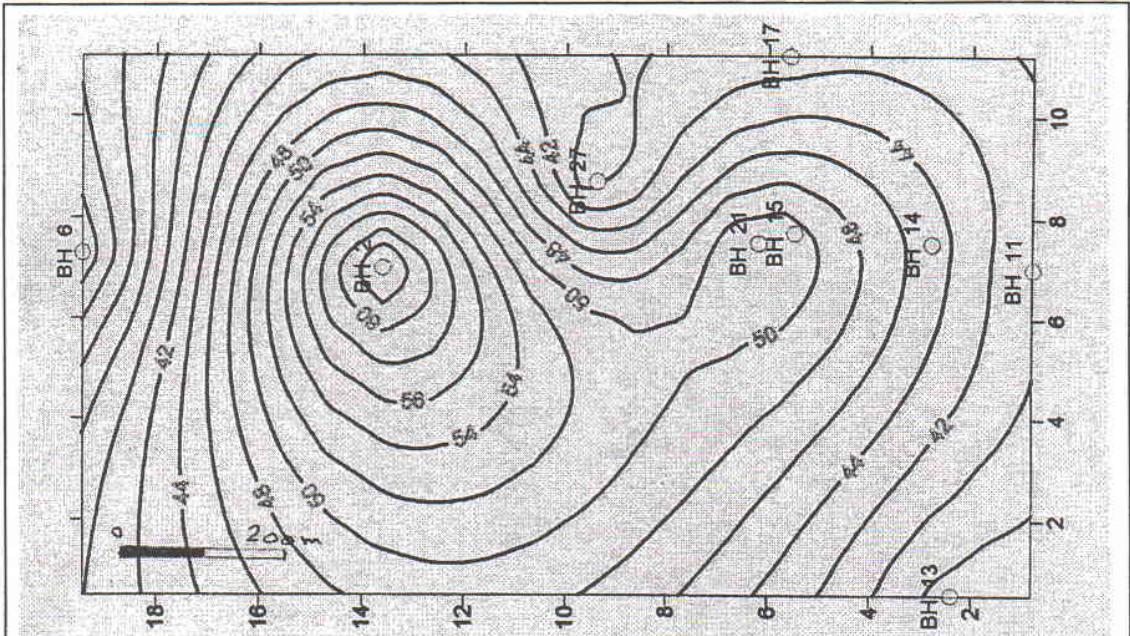
We find a heterogeneous distribution for density and homogeneous distribution for porosity . Values of (c) was homogeneous in the site where was relief different in



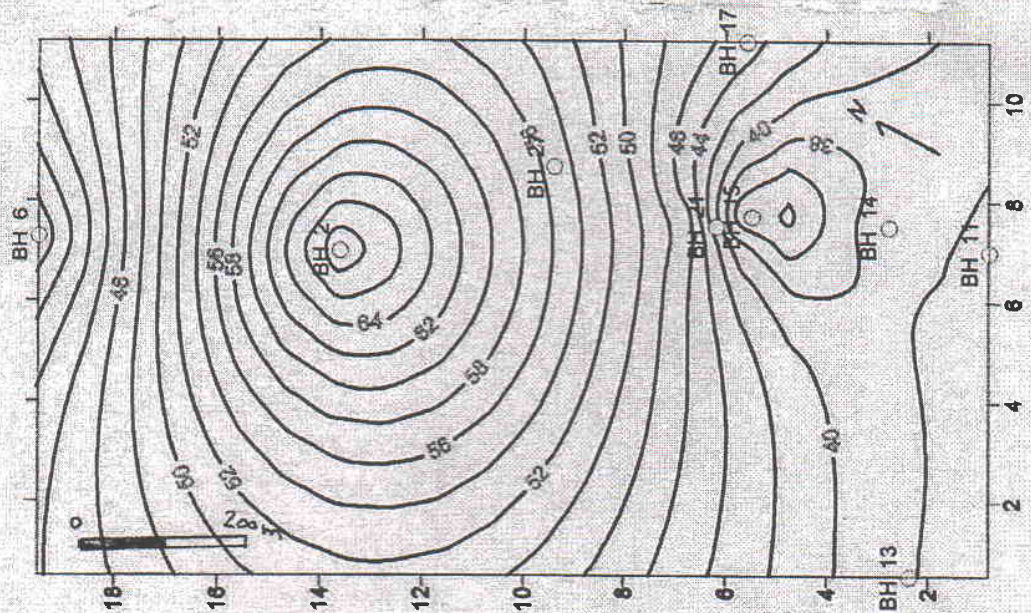
الشكل (4): يوضح خريطة جيوتكنيكية لكثافة الصخور ضمن منطقة الدراسة وعلى عمق (6.5) متر



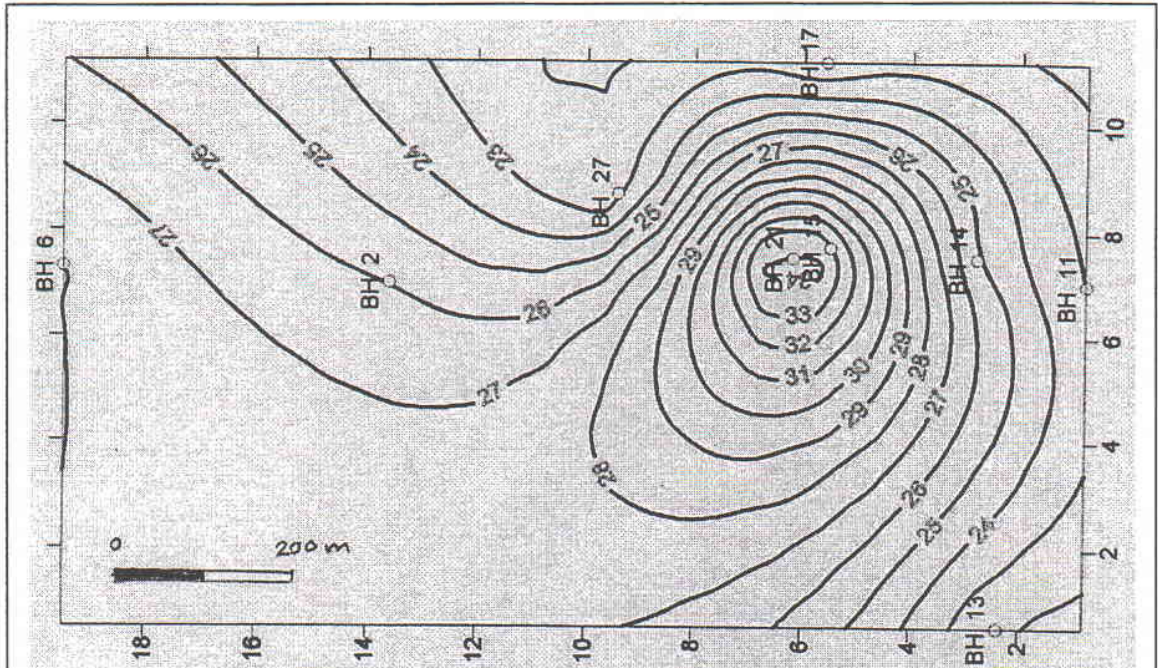
الشكل (5): يوضح خريطة جيوتكنيكية لكثافة الصخور ضمن منطقة الدراسة وعلى عمق (13) متر



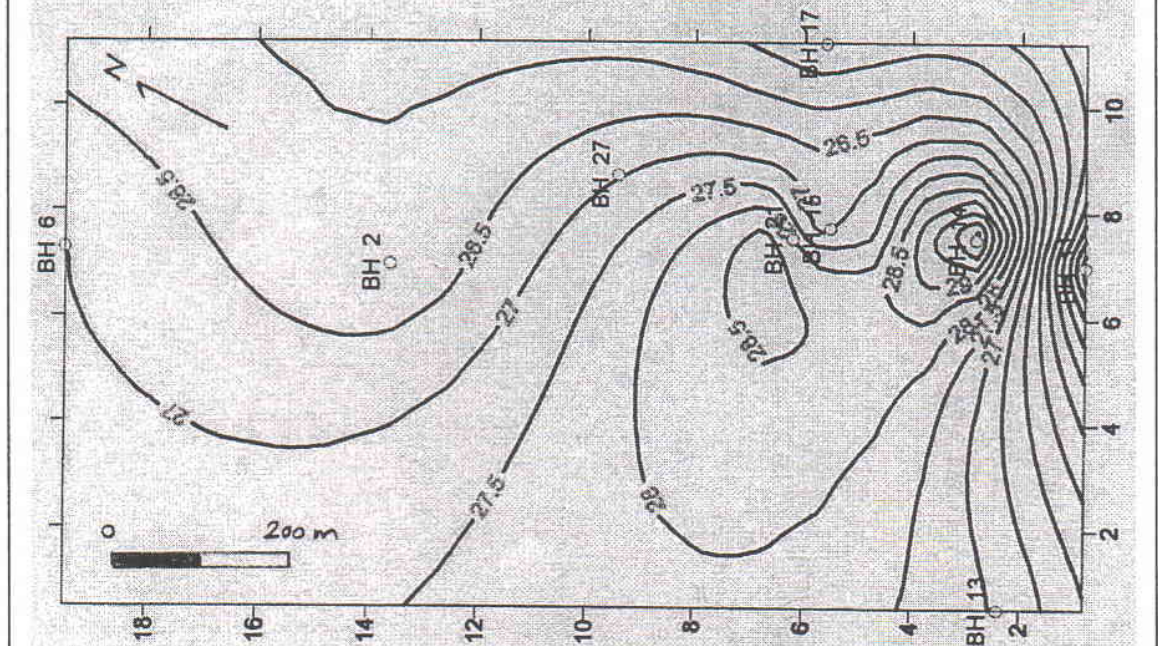
الشكل (6): يوضح خريطة جيوتكنيكية لتقييم مسامية الصخور ضمن منطقة الدراسة وعلى عمق (6.5) متر



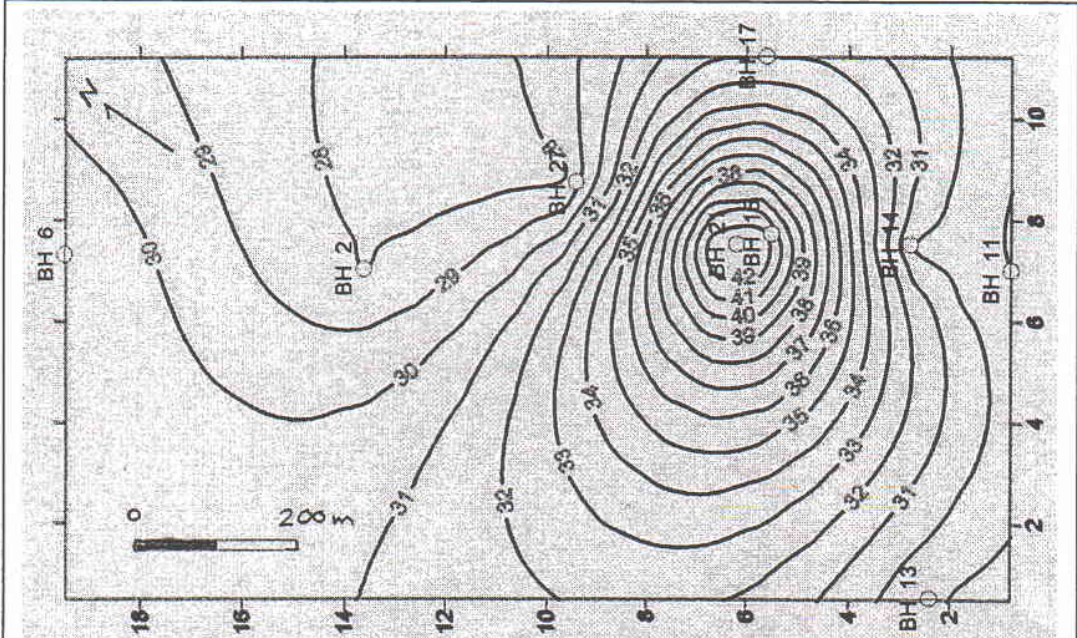
الشكل (7): يوضح خريطة جيوتكنيكية لتقييم مسامية الصخور ضمن منطقة الدراسة وعلى عمق (13) متر



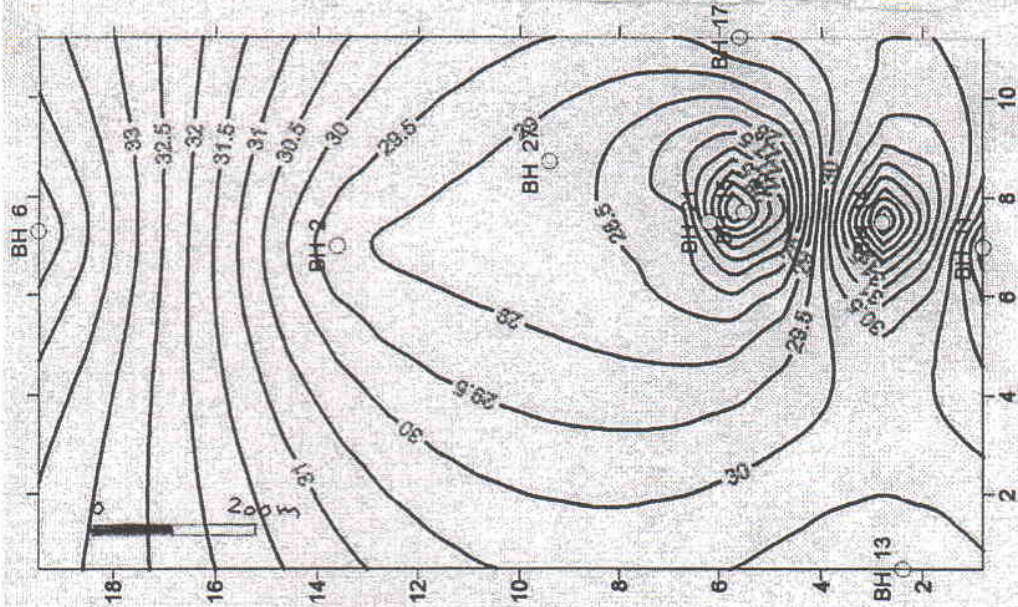
الشكل (8): يوضح خريطة جيوتكنيكية لقيم التماسك للصخور ضمن منطقة الدراسة وعلى عمق (6.5) متر



الشكل (9): يوضح خريطة جيوتكنيكية لقيم التماسك للصخور ضمن منطقة الدراسة وعلى عمق (13) متر



الشكل (10): يوضح خريطة جيوتكنيكية لقيم زاوية الاحتكاك الداخلي (0) ضمن منطقة الدراسة وعلى عمق (6.5) متر



الشكل (11): يوضح خريطة جيوتكنيكية لقيم زاوية الاحتكاك الداخلي (0) ضمن منطقة الدراسة وعلى عمق (13) متر