مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
المجلد الثالث - العدد الحادي والعشرون - الجغرافية - آذار / 2023 م
doi.org/10.52866/esj.2022.03.21.05

استخدام طريقة المثلثات لتقدير احتياطي ترسبات الحصى الخابط في المنطقة الواقعة بين أبي غريب والفلوجة وسط العراق

ليث حميد محمد ، أ. غازي عطية زراك ، د. عماد كاظم عبدالزهرة
المديرية العامة لتربية بغداد/ الكرخ الاولى
جامعة تكريت / كلية العلوم
هيئة المسح الجيولوجي العراقية

مستخلص:

تم تقدير حجم الاحتياطي لترسبات الحصى الخابط الناتجة عن ترسبات نهر الفرات بين قضاء أبي غريب وقضاء الفلوجة من خلال تطبيق طريقة المثلثات وباستعمال برنامج (Rock Work-17) وبالاعتماد على احداثيات وسمك (10) محطات من مكاشف الترسبات في مقالع مختلفة في منطقة الدراسة والتي تشمل (5) محطات من مقالع مختلفة ضمن قضاء أبي غريب في محافظة بغداد و(5) محطات من مقالع مختلفة ضمن قضاء الفلوجة في محافظة الانبار، تم تصنيف الاحتياطي وفقاً للتصنيف البريطاني على انه احتياطي مثبت ووفقاً للتصنيف الامريكي على انه احتياطي موزون ويقدر باحتياطي قدره (196، 539، 716.1246) متر مكعب، اما طبقة الغطاء الترابية التي يجب إزالتها فتقدر بـ (119، 344، 640.503) متر مكعب.

الكلمات المفتاحية : الاحتياطي، الحصى الخابط، طريقة المثلثات، احتياطي مثبت، احتياطي موزون .

Abstract :

The volume of the reserve for the sedimentation of mixed gravel resulting from the sediments of the Euphrates River between Abu Ghraib and Fallujah was estimated by applying the triangles method and using the (Rock Work-17) program. And depending on the coordinates and thickness of (10) stations of sedimentation detectors in different quarries in the study area, which includes (5) stations from different quarries within the district of Abu Ghraib in Baghdad governorate and (5) stations from different quarries within the district of Fallujah in Anbar governorate. The reserve was classified as proven according to the British classification, as measured according to the American classification, and as B according to the Russian classification. The total reserve was equal to (196,539,716.1246) m3. As for the layer of earth cover that must be removed, it is estimated at (119,344,640.503) m3.

Keywords: Reserve, Mixed Gravel, Triangle Method, Proven Reserve, Measured Reserve

1- المقدمة Introduction

إن ترسبات الحصى الخابط هي ترسبات حديثة التكوين تعود الى العصر الرباعي، تستعمل كمواد بناء اساسية في المشاريع الهندسية التي تتطلب الحصى والرمل إذ تمثل نسبة كبيرة من مواد المستخدمة في أعمال بناء وصيانة الطرق حيث تشكل نسبة (70 – 75 ٪) تقريباً من الحجم الكلي لطبقات الرصف في الطرق (الدرايسة وعبدالهادي، 2012)، وتشكل نسبة (70 – 75 ٪) تقريباً من حجم مواد البناء المكونة للخرسانة (Neville & Brooks, 2010). ونظراً للاستخدام الواسع لترسبات الحصى والرمل في الأعمال الانشائية المختلفة، ولتأمين توفر هذه المواد يجب أن تحل محلها احتياطيات جديدة باستمرار (Pohl, 2011)، وللتحري عن منطقة وجود مقالع الحصى والرمل فأن الخطوات الأولى التي يقوم بها الجيولوجي هي معرفة امتداد الترسبات والكميات المتوافرة وحساب احتياطيها حجمياً وحساب حجم طبقة الغطاء العلوي للتربة الموجودة فوقها ويعد تقدير كمية الاحتياطي من أهم الأمور في التقييم الاقتصادي للمقالع المقترحة (Jones, et al., 2020)، وتقييم جودة العمل الاستكشافي للجيولوجيين (Awad and Awadh, 2020). تعد عملية حساب الاحتياطي عملية تقديرية أي أنه لا يوجد حسابات دقيقة تقدم كمية نهائية للاحتياطي، ولحساب الحجم الذي تشغله الترسبات في مكان تواجدها يلزم لها تعيين مساحة امتدادات الترسبات المعدنية وهي عبارة عن عملية تقديرية، وتعيين سمك الترسبات من خلال العمل الحقلي والنمذجة(Kuzvart and Bohmer, 1986) ، على أن تكون المواقع قريبة بدرجة كافية لتأكيد الاستمرارية الجيولوجية للترسبات، وكذلك تقدير شكل الترسبات وحجمها بمستوىً معقول من الثقة(Jones, et al., 2020). إن المعرفة الجيولوجية وتوافر الخبرة تعدان من أهم العوامل التي تساعد على إجراء الحسابات والتقديرات للتحقق من الاحتياطي إذ إن أي ضعف أو سوء تقدير يمكن أن يؤدي إلى نتائج مخجلة(زراك، 2014).

2- مبررات الدراسة Justifications

نظراً لحركة الاعمار الواسعة في محافظتي بغداد والانبار واستخدم ترسبات الحصى الخابط بشكل واسع في المشاريع الهندسية المختلفة، لذلك يجب توفر احتياطي مستمر من هذه المواد.

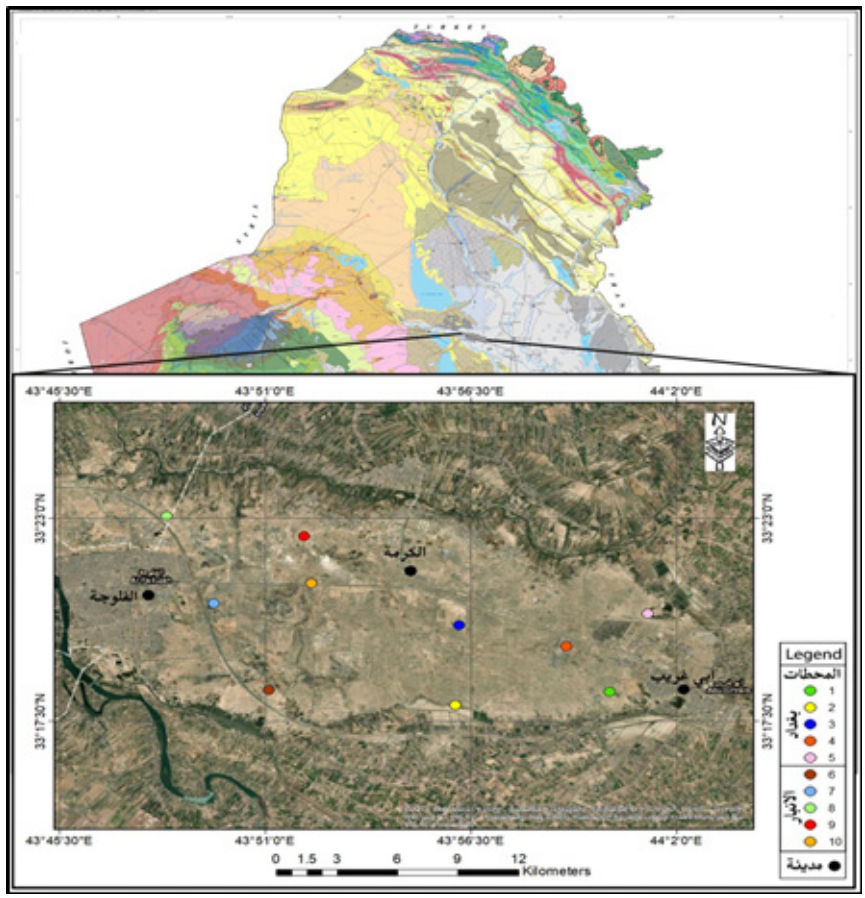
3- الهدف من البحث The aim of the research

يهدف البحث الحالي الى حساب وتقدير كمية الاحتياطي من ترسبات الحصى الخابط المتوافرة في منطقة الدراسة للاستفادة من هذه الترسبات في انجاز المشاريع الهندسية.

4- موقع منطقة الدراسة

Location of the studying area

تقع منطقة الدراسة بين محافظة بغداد ومحافظة الانبار وعلى طول الطريق بين قضاء ابي غريب وقضاء الفلوجة، وتنحصر منطقة الدراسة بين خطي طول ($43^{o}45'30''E$– $44^{o}2'0''E$) ودائرتي عرض ($33^{o}17'30''N$ – $33^{o}23'40''N$) بحسب وحدات النظام الجغرافي وكما موضح في الشكل رقم (1).



شكل رقم (1) موقع منطقة البحث ومواقع المحطات

5- طريقة المثلثات Triangulation method

تستعمل هذه الطريقة في الحالات التي تكون فيها مواقع المحطات متباعدة بشكل غير منتظم (Jones, et al., 2020)، وتعتمد هذه الطريقة في تقدير الاحتياطي الترسبات المعدنية على تقسيم منطقة الترسبات إلى قواطع مثلثة من خلال توصيل مواقع المحطات المتجاورة بخطوط مستقيمة بعضها مع البعض الآخر لتشكيل مجموعة من المثلثات مختلفة أو منتظمة الأضلاع تعتمد على نظام شبكة توزيع المحطات.

إن نتائج المحطات أو القيم التي تشكل رأسي ضلع مشترك بين مثلثين تستخدم بصورة مشتركة لتقدير السمك لمثلثين متجاورين وبذلك تكون القيم لكل محطة ذات تأثير على أكثر من مثلث وبذلك تكون هذه الطريقة أكثر تمثيلاً وفعالية في اشتراك مديات التأثير لعدد من المحطات في حسابات معدل السمك.

6- تصنيف الاحتياطي للترسبات المعدنية

وضع الباحثين والمختصين في مجال جيولوجيا المناجم والاستكشاف المعدني مجموعة من التصانيف والمسميات لتصنيف الاحتياطي بالاعتماد على الاجتهادات والفلسفة في تفسير مفهوم الاحتياطي، ودقة النتائج والمعطيات المستحصلة من اعمال الاستكشاف والتقييم التي تخضع لها الترسبات المعدنية، وكذلك ما تعود به من جدوى اقتصادية في تنفيذ برامج التعدين والتسويق انطلاقا من مبدأ الربح والخسارة (المجمعي، 2020)، وأهم هذه التصانيف هي:-

6- 1. **التصنيف الانكليزي**

وضع من قبل معهد المناجم البريطانية في مطلع القرن العشرين(الجبوري، 2021)، إذ تم تقسيم احتياطي الترسبات المعدنية إلى ثلاثة اصناف هي:-

6- 1- 1. **الاحتياطي المثبت** يتميز هذا الصنف بدرجة عالية من الاحتمالية للضمان الجيولوجي تصل إلى80٪ (Awadh and Al-Owaidi, 2020) يتم في هذا الصنف حساب حجم الاحتياطي والتأكد من دقة حدود امتدادات الترسبات من خلال إجراء أعمال نمذجة موسعة ضمن حدود الجسم المعدني من الجهات جميعها (زراك،2014).

6- 1- 2. **الاحتياطي المحتمل** يتميز هذا الصنف بدرجة أقل من التأكيد والضمان الجيولوجي يصل إلى 50٪ (Awadh and Al-Owaidi, 2020)، إذ تخضع الترسبات المعدنية إلى نمذجة متباعدة وغير تفصيلية وتكون من ثلاث جهات أو جهتين فقط ضمن حدود الجسم المعدني ولا تعطي صورة واضحة عن امتدادات تلك الترسبات وحدودها من جميع الجهات (زراك،2014).

6- 1- 3. **الاحتياطي الممكن** إن الضمان الجيولوجي في هذا الصنف لا يتجاوز 15٪، والمعلومات المكتشفة من الترسبات المعدنية تتم عن طريق نمذجة قليلة من جهة واحدة وفي جزء من المنطقة المدروسة أي أن المعلومات المتوافرة عن امتدادات وحدود الترسبات المعدنية تتم من خلال دراسات جيولوجية وتخمينية وليست دراسات حقلية متكاملة(زراك،2014).

6- 2. **التصنيف الأمريكي**

وضع من قبل معهد المناجم الأمريكي عام 1943، وتم تقسيم الاحتياطي وفقاً لهذا التصنيف إلى ثلاثة أصناف هي :-

6- 2- 1. **الاحتياطي الموزون** في هذا الصنف يتم تحديد شكل وحجم ومكونات الترسبات المعدنية من نتائج النمذجة التفصيلية(الجبوري، 2021)، وتكون الحسابات والتقديرات جميعها محسوبة بكل دقة وألا تزيد نسبة الخطأ فيها عن 20٪ (زراك، 2014)، وأن البيانات الجيولوجية معروفة بشكل موثوق (Annels, 1991).

6- 2- 2. **الاحتياطي الموضح** في هذا الصنف تكون مواقع القياسات أو شبكة النمذجة ذات مسافات متباعدة بشكل كبير، وذات توزيع عشوائي غير مناسبة لتحديد شكل الترسبات المعدنية وحجمها (زراك، 2014). لكنها تكفي لإعطاء بيانات بمستوى معقول من الموثوقية (Annels, 1991).

6- 2- 3. **الاحتياطي المستنتج** في هذا الصنف يتم استنتاج الاحتياطي بالاعتماد على مواقع نماذج وقياسات قليلة (زراك،2014)، وتقوم تخمينات الاحتياطي لهذا الصنف على شواهد جيولوجية أو مقارنتها مع ترسبات معدنية مشابهة لها من حيث الخصائص الجيولوجية (المجمعي، 2020).

7- طرائق العمل Methodology

تم تقدير كمية احتياطي ترسبات الحصى الخابط في هذه الدراسة بالاعتماد على طريقة المثلثات كون مواقع المقالع متباعدة بشكل غير منتظم، وبالاستعانة ببرنامج (Rock Work-17) تم تحديد الامتدادات الجانبية لترسبات الحصى الخابط من خلال خارطة المواقع للمقالع المتواجدة في منطقة الدراسة التي تم رسمها بالاعتماد على إحداثيات المحطات خلال مرحلة العمل الحقلي.

تم رسم الخارطة بالاعتماد على إحداثيات 10 مقالع منتشرة في منطقة الدراسة 5 منها ضمن الحدود الإدارية لقضاء أبي غريب و5 ضمن الحدود الادارية للفلوجة، وتم تحديد سمك ترسبات الحصى الخابط وسمك طبقة

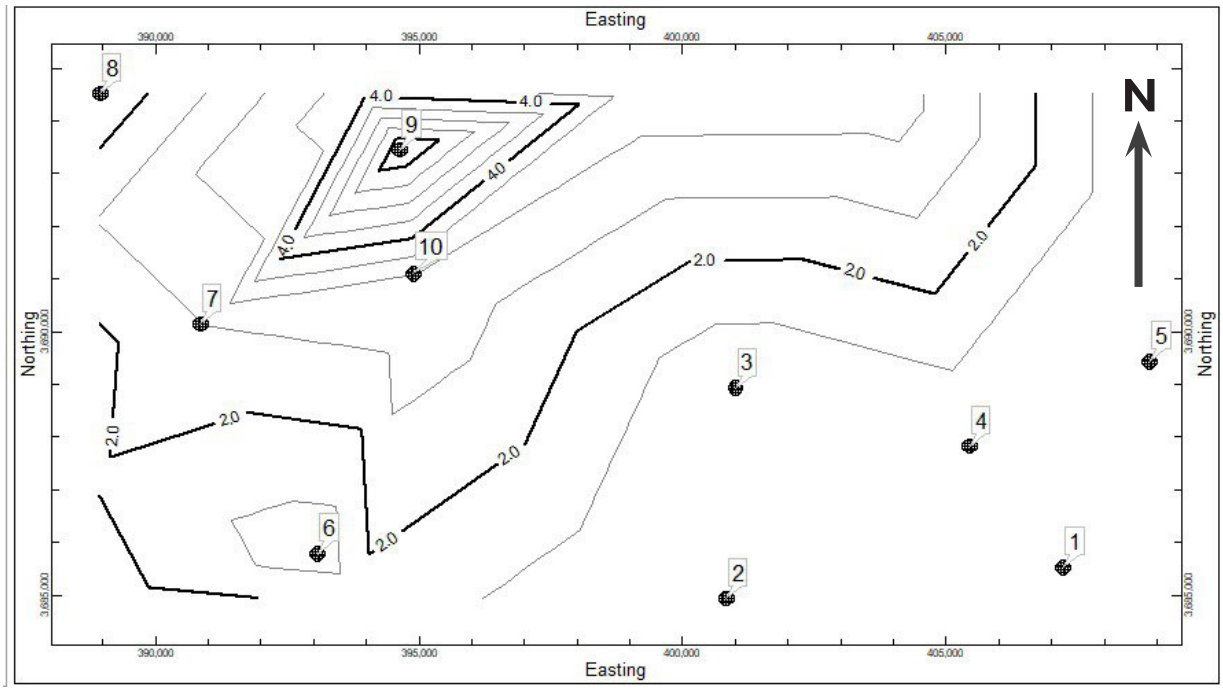
الغطاء في كل مقلع خلال مرحلة العمل الحقلي وكما موضح في اللوحة رقم (1). والجدول رقم (1) يبين احداثيات مواقع المحطات وسمك الطبقة الصناعية من ترسبات الحصى الخابط وسمك طبقة الغطاء في كل مقلع.

وبالاستعانة ببرنامج (Rock Work) تم رسم خارطة كنتورية تبين خطوط تساوي السمك لطبقة الحصى الخابط في منطقة الدراسة كما موضح في الشكل رقم (3)، ولإعطاء صورة واضحة عن سمك الطبقة تم رسم شكل مجسم لتوزيع ارتفاع الطبقة كما موضح في الشكل رقم (4). ورسم شكل مجسم لترسبات طبقة الحصى الخابط كما موضح في الشكل رقم (5).

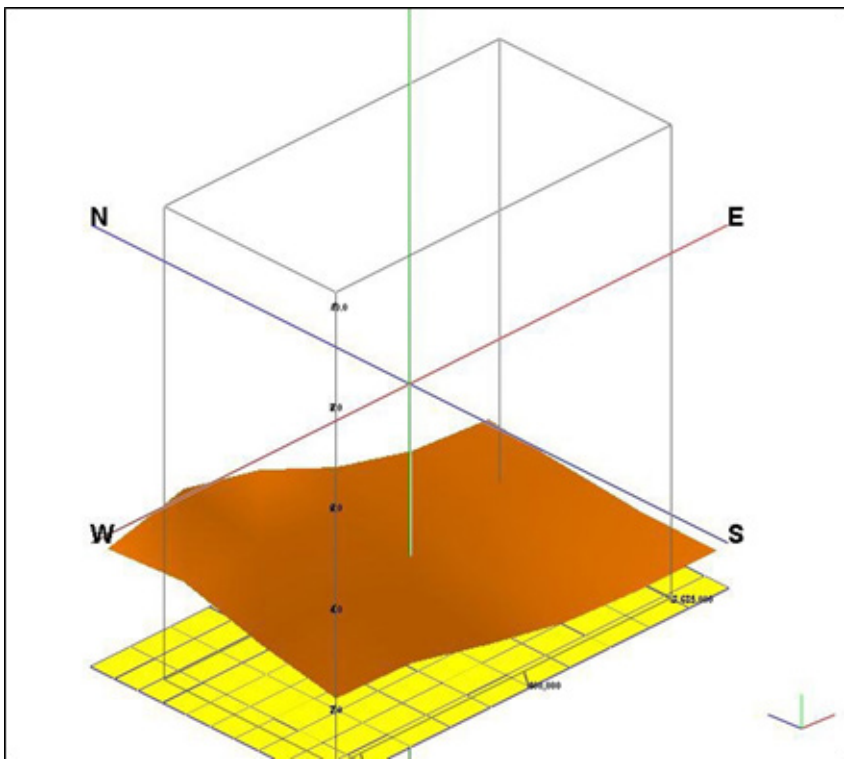
جدول رقم (1) احداثيات مواقع المحطات وسمك طبقة ترسبات الحصى الخابط وسمك طبقة الغطاء في كل مقلع

رقم المحطة	الاحداثيات بالنظام الجغرافي		قياس السمك بالمتر	
	خطوط الطول	دوائر العرض	طبقة الحصى الخابط	طبقة الغطاء
1	E "12.262 '0 44°	N "17.407 '18 33°	1	4
2	E "5.278 '56 43°	N "56.331 '17 33°	1	1
3	E "10.675 '56 43°	N "6.019 '20 33°	1	1.7
4	E "2.732 '59 43°	N "31.698 '19 33°	1	1.6
5	E "14.203 '1 44°	N "24.895 '20 33°	1	0.7
6	E "5.131 '51 43°	N "21.036 '18 33°	1.2	1.7
7	E "37.254 '49 43°	N "41.944 '20 33°	2.5	1.3
8	E "21.753 '48 43°	N "3.298 '23 33°	1.6	1.8
9	E "2.370 '52 43°	N "30.698 '22 33°	6.5	0
10	E "13.182 '52 43°	N "14.408 '21 33°	3	0

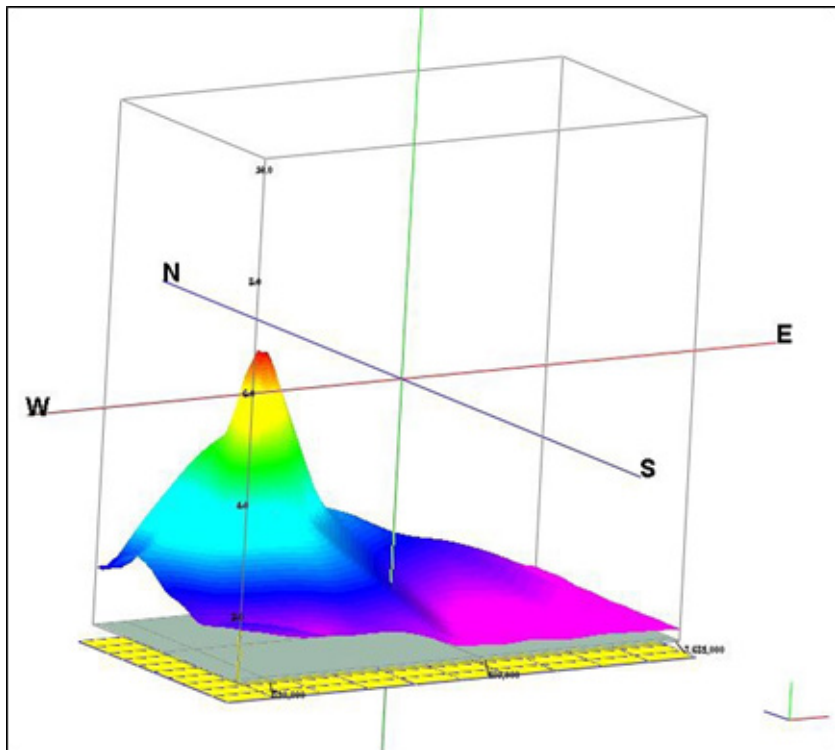
لوحة رقم (1) قياس سمك الترسبات وطبقة الغطاء



شكل رقم (3) الخارطة الكنتورية لتساوي السمك

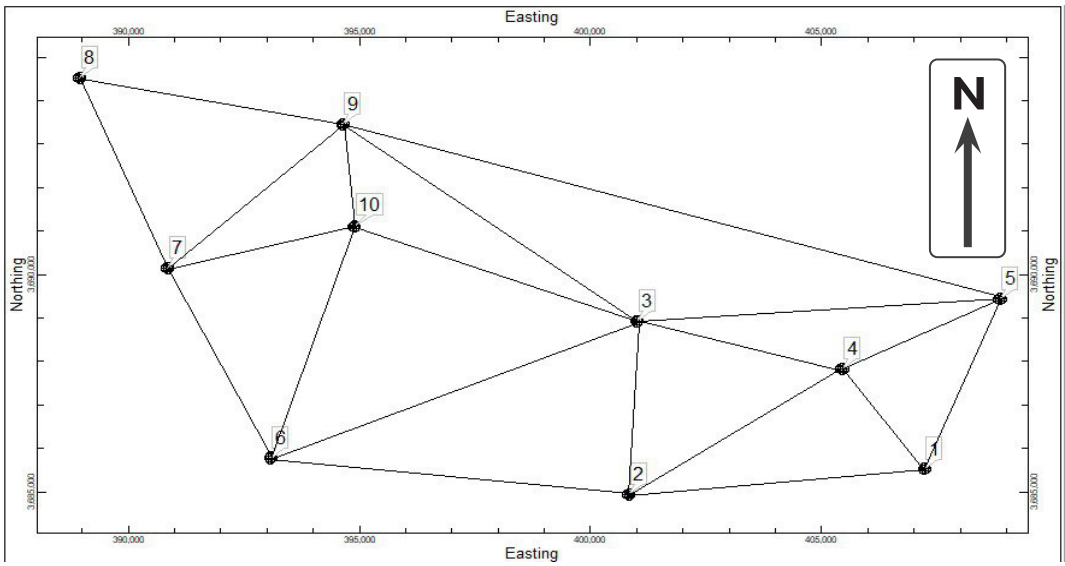


شكل رقم (4) مجسم توزيع ارتفاع الطبقة

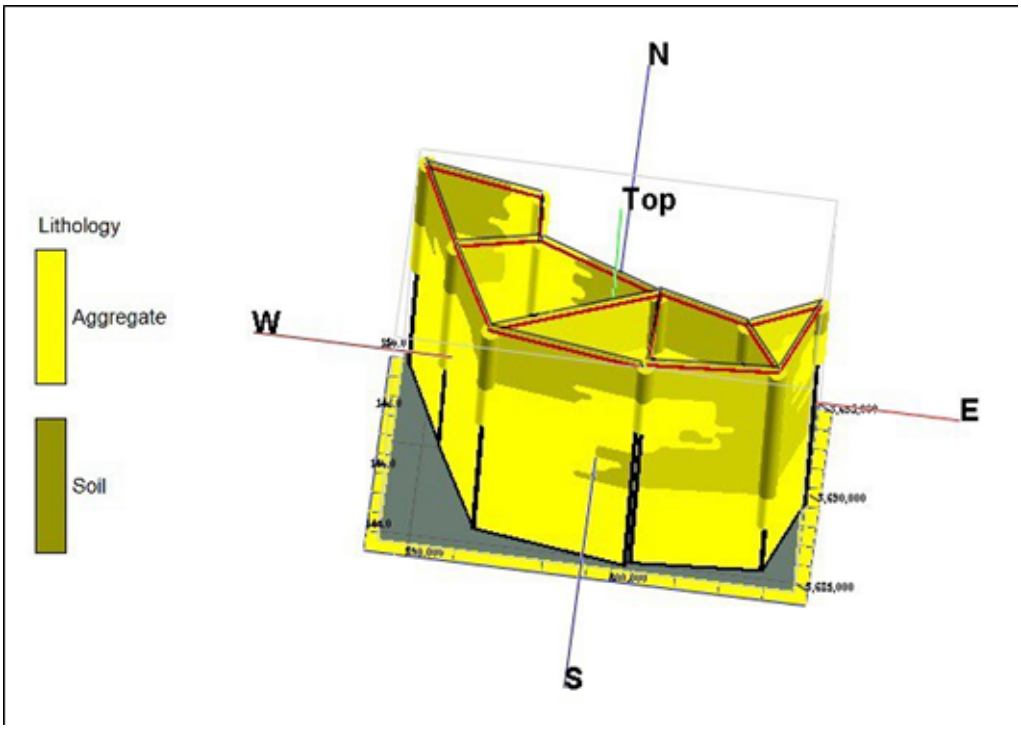


شكل رقم (٥) شكل مجسم لترسبات طبقة الحصى الخابط

تم تقسيم منطقة الدراسة إلى قواطع مثلثة من خلال توصيل مواقع المقالع المتجاورة بخطوط مستقيمة بعضها مع بعض لتشكيل سلسلة من المثلثات تغطي كامل مساحة ترسبات الحصى الخابط ورسم الخارطة من خلال برنامج (Rock Work-17) وكما موضح في الشكل رقم(6). ولإعطاء صورة واضحة عن امتداد الترسبات في منطقة الدراسة تم رسم مخطط سياجي كما موضح في الشكل رقم (7).



شكل رقم (6) خارطة توزيع المواقع وتقسيم المطقة لحساب الاحتياطي بطريقة المثلثات



شكل رقم (7) مخطط سياجي يوضح امتداد الترسبات في منطقة الدراسة.

8- النتائج والمناقشة

Results and Discussions

1. تم حساب الاحتياطي وتقديره لترسبات الحصى الخابط باستخدام برنامج (**Rock Work**) وكانت نتائج الحسابات المعتمدة كما موضحة في الجدول رقم (3) والاحتياطي الاجمالي للحصى الخابط يساوي (196، 539، 716.1246) متر مكعب.

جدول رقم (3) الحسابات الحجمية التي تم اجراؤها بواسطة طريقة المثلثات لحساب الاحتياطي للحصى الخابط

Stockpile Volumetrics for industrial bed
Total Points Used For Calculation ... 12
Points Removed By Filter 1
Minimum Thickness Value 1.0
Maximum Thickness Value 6.5
Volume (cubic meter) 196,539,716.1246

2. تم حساب حجم طبقة الغطاء وتقديره باستخدام برنامج (Rock Work) وكانت نتائج الحسابات المعتمدة كما موضحة في الجدول رقم (4) حجم طبقة الغطاء يساوي (119، 344، 640.503) متر مكعب.

جدول رقم (4) الحسابات الحجمية التي تم اجراؤها بواسطة طريقة المثلثات لحساب حجم طبقة الغطاء

Stockpile Volumetrics for overburden
Total Points Used For Calculation ... 10
Points Removed By Filter 3
Minimum Thickness Value 0.7
Maximum Thickness Value 4.0
Volume (cubic meter) 119,344,640.503

9- الاستنتاجات Conclusion

1. يقدر حجم الاحتياطي من ترسبات الحصى الخابط في منطقة الدراسة بـ (196، 539، 716.1246) متر مكعب.
2. يقدر حجم التربة المكونة لطبقة الغطاء التي يجب إزالتها بـ (119، 344، 640.503) متر مكعب.
3. يمكن استثمار ترسبات الحصى الخابط المتوافرة في المنطقة في المشاريع الانشائية المقامة في محافظة بغداد وقضاء الفلوجة والأقضية المجاورة لملاءمتها للظروف المقلعية من حيث سهولة القلع وتوافر طرق المواصلات وقربها من مركز محافظة بغداد ومركز قضاء الفلوجة.
4. طبقة الغطاء ذات سمك قليل ويمكن ازالتها بسهولة بواسطة حفارات هيدروليكية مما يشير إلى سهولة الوصول إلى الطبقة الصناعية ويمكن أن يتم حفرها بواسطة حفارات هيدروليكية دون استخدام مواد متفجرة.
5. يصنف الاحتياطي من ترسبات الحصى الخابط على أنه احتياطي (مثبت) حسب التصنيف البريطاني، ويصنف على أنه احتياطي (موزون) حسب التصنيف الامريكي.

10- المصادر

المصادر العربية

- الدرايسة، محمد عبدالله، وعبدالهادي، عدلي محمد، 2012، تقنيات الخرسانة، مكتبة المجمع العربي للنشر والتوزيع، عمان- الاردن، 510 صفحة.
- زراك، غازي عطية، 2014، جيولوجيا المناجم والاستكشاف المعدني، جامعة تكريت، 590صفحة.
- الجبوري، مزهر جار حسن، 2021، التقييم المنجمي لترسبات الكبريت في منطقة المشراق باستخدام الطريقة الجيو احصائية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم- جامعة تكريت.
- المجمعي، علي غني جاسم علوان، 2020، تقييم الظروف المنجمية لترسبات كبريتات الصوديوم في مملحة الشاري شمال شرق سامراء/ العراق، بحث دبلوم عالي غير منشور، كلية العلوم- جامعة تكريت.

- المصادر الاجنبية :
- Neville ,A.M., Brooks, J.J., 2010, Concrete Technology,2nd edition, England, 442p.
- Pohl, Walter L., 2011, Economic Geology, Blackwell Publishing Ltd., 663PP.
- Jones, O., Aspandiar, M., Dugdale, A., Leggo, N., Glacken, I., and Smith,B., 2020, The Business of Mining, Curtin University, 179PP.
- Awad, Ali M., Awadh, Salih Muhammad, 2020, Reserve Estimation of Late Miocene Injana Claystone Beds for Portland Cement and Brick Industry Middle Of Iraq, Iraqi Geological Journal, 53, 1D, 1-16.
- Kuzvart, M. and Bohmer, M., 1986, Prospecting and Exploration of Mineral Deposits 2nd edition, ELSEVIER, 508PP.
- Awadh, Salih Muhammad, Al-Owaidi, Mohanad R. A., Application of Triangles Method For Quantitntive Estimation of Marl Reserve in Euphrates Formation Middle Of Iraq, Iraqi Geological Journal, 53, 2A, 35-49.
- Annels, Alwyn E., 1991, Mineral Deposit Evaluation, Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SEI 8HN, 436PP.