الخارطة الرقمية لتوزيع المعادن في العراق باستخدام تقنيات نظام المعلومات الجغرافية

Alaa Dawood Salman
Engineering College ,University of Baghdad/ Baghdad.
Email:dawood.alaa2000@yahoo.com
Yousif Husian Khalf
Engineering College ,University of Baghdad/ Baghdad.
Email:yousif_husain@yahoo.com
Nagham Amer Abedlateef
Engineering College ,University of Baghdad/ Baghdad.
Email:nagham.amer@yahoo.com

Received on:20 /3/2014 & Accepted on: 5/ 3/ 2015

الخلاصة

لإثبات امكانيات نظام المعلومات الجغرافية في اعداد قاعدة بيانات جغرافية وتمثيلها بشكل خرائط رقمية ولغرض تطبيق هذا النظام في مجال المواد المعدنية فقد تم اخذ بيانات المواد المعدنية ومعاملها الموجودة في العراق بشكل خرائط ورقية وتحويلها الى خرائط رقمية باستخدام هذا النظام حيث يهدف البحث الى تكوين قاعدة بيانات خاصة بالمواد المعدنية لكى يتم توفير الجهد والزمن وسرعة الوصول اليها وتحديثها ومعرفة حاجة القطر من هذه المواد ، وذلك من خلال تحويل خارطة العراق المعدنية الى خارطة رقمية باستخدام عملية التمشيط الإلكتروني واجراء تصحيح نظام الاحداثيات لها باستخدام عملية الارجاع الأرضي ليمكن التعامل معها في نظام المعلومات الجغرافية، و بعدها تم استخراج الطبقات من هذه الخارطة باستخدام عملية الترقيم حيث تمثل هذه الطبقات(طبقة المعادن مثل الكبريت والحديد وغيرها) وتمثيل نسب هذه المعادن على هذه الطبقات وامكانية فصل طبقة كل معدن عن المعادن الاخرى باستخدام هذا النظام وبالتالي تم بناء هذه القاعدة التي يمكن ربطها مع البيانات الوصفية الخاصة بكل معدن اذا ما توفرت ، ليتم تحليلها واتخاذ القرار المناسب في هذا المجال مستقبلا.

Digital map of the distribution of metals in Iraq using geographic information system techniques

ABSTRACT

The ability of geographic information systems in preparing of geo data base and its represented as digital maps is verified through data processing of mineral materials. This research aims to product digital maps for mineral materials in Iraq by transferring paper map(geological map) with scale (1:1000000) into digital map using scanning process and adjusting of coordinates system for this map using georeferencing process. Then layers are extracted from this map using digitizing process, these layers represented , also the ratio of these materials are represented on these layers as circle sector. The purpose of geo database is to make the features in geographic information system datasets and define a relationship among features that

https://doi.org/10.30684/etj.33.3A.20
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

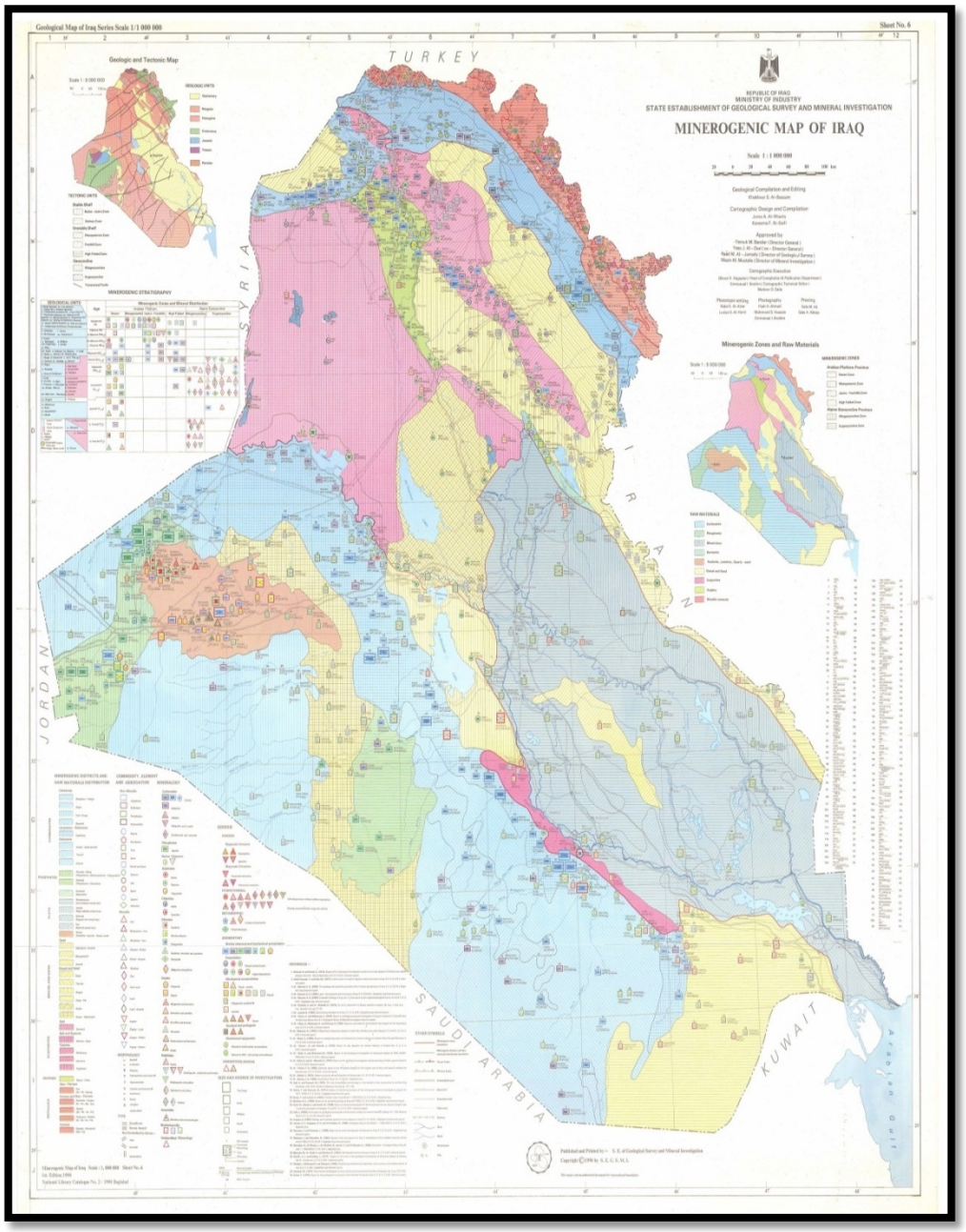
were displayed on maps as layers, each layer represents particular type of features which have been used for spatial analysis.

المقدمة

تتوفر في العراق خامات متنوعة وذات مصادر جيولوجية متعددة وهي في اغلبها ذات توزيع جغرافي واسع يتيح للصناعة قدر من المرونة في اختيار المواقع وهناك الكثير من هذه الخامات مازالت غير مستغلة بشكل امثل . ان تجميع المعلومات الجيولوجية ذات الصلة بتواجد المعادن في العراق, والعمل على تفسيرها وتقييم محتواها المعدني والتعرف على التراكيب والبيئات الجيولوجية التي أثرت في نشأة هذه المعادن ومقارنتها، تمهيداً لتوفير المعلومات اللازمة لإنتاج خريطة معدنية للعراق , ونظراً لأهمية وحجم هذا المشروع واحتياجه إلى الاستعانة بخبرات تخصصية راقية في مجالات التنقيب عن المعادن، والجيولوجيا التركيبية، والبيئات الجيولوجية الترسيبية القديمة، والاستكشاف الجيوكيميائي، والاستكشاف الجيوفيزيائي، والتحاليل المختبرية، ومختبرات تقدير الأعمار، ومختصين في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية لذا تم الاستعانة بخرائط جيولوجية قديمة ممكن ان نستخلص منها أماكن تواجد اهم المعادن في العراق.

وتهدف هذه الدراسة إلى الخروج بخارطة توضح توزيع المعادن على الحيز المكاني للعراق بتوظيف أسلوب نظم المعلومات الجغرافية ، تساعد المخططين وأصحاب القرار في توجيه الخطط والسياسات والقرارات التنموية المناسبة للمحافظات والمناطق حسب إمكاناتها، وذلك من خلال إدخال أكبر عدد ممكن من المتغيرات التي تصف الإمكانات الطبيعية للمحافظات والتي يبلغ عددها 18 وحدة مكانية.

يهدف البحث أيضاَ إلى توظيف الإمكانيات الفنية لنظم المعلومات الجغرافية في مجال تصميم ورسم الخرائط من حيث خزن كم هائل من البيانات بطريقة سريعة ومنظمة والسرعة الكبيرة في استرجاع وعرض وإخراج البيانات والخرائط من الحاسوب وإجراء التعديلات على الخرائط وتحديثها بشكل سريع ومباشر بأقل كلفة وجهد ووقت وتوفير دقة كبيرة في تحليل البيانات يصعب توفيرها بالطرق اليدوية وإتاحة أسلوب سهل لتحليل المعلومات المكانية والربط بينها وإعطاء نظرة شمولية عامة عن الموقع الجغرافي وخصائصه.[8,9] بالإضافة إلى استخلاص معلومات جديدة من خلال المعلومات الأصلية الموجودة على الخريطة كاستخلاص النسب المئوية لتواجد المعادن في العراق.وقد تم الاعتماد على خارطة العراق المعدنية الشكل (1) والشكل (2) يوضح فتح الخريطة في برنامج نظم المعلومات الجغرافية.



الشكل (1) خريطة العراق المعدنية[12].

الشكل (2) يوضح فتح الخريطة في برنامج نظم المعلومات الجغرافية.

اهمية المعادن

يمكن تعريف المعدن بأنه عبارة عن مادة طبيعية ذات تركيب كيميائي مميز أو متغير في نطاق محدود وله تركيب بلوري داخلي ثابت ويظهر أحياناً على شكل بلورات ويوجد على شكل متبلور في أغلب الأحيان. ويلاحظ من التعريف السابق أن المعدن هو مادة توجد في الطبيعة وليس للإنسان أو الحيوان أو النبات دخل في تكوينها. كما نلاحظ أن التركيب الكيميائي ليس كافياً لتحديد المعدن حيث أنه لا بد أن نعرف التركيب البلوري الذي يتحكم في كثير من الصفات الطبيعية للمعدن مثل الصلابة والمخدش والوزن النوعي واللون. وتوجد المادة الكيميائية على صورة معدن أو أكثر يختلف كل منهما تمام الاختلاف عن الآخر فمثلاً يوجد الكربون في الطبيعة على صورة معدن الألماس وهو أصلب المعادن المعروفة كما يوجد على صورة معدن الجرافيت وهو من أقل المعادن صلابة. وقد تمكن العلماء حتى الآن من وصف أكثر من ألفين معدن مختلف إلا أن جميع المعادن الشائعة التي تدخل في تركيب الصخور وكذلك المعادن الاقتصادية لا تتجاوز مئتي معدن فقط.

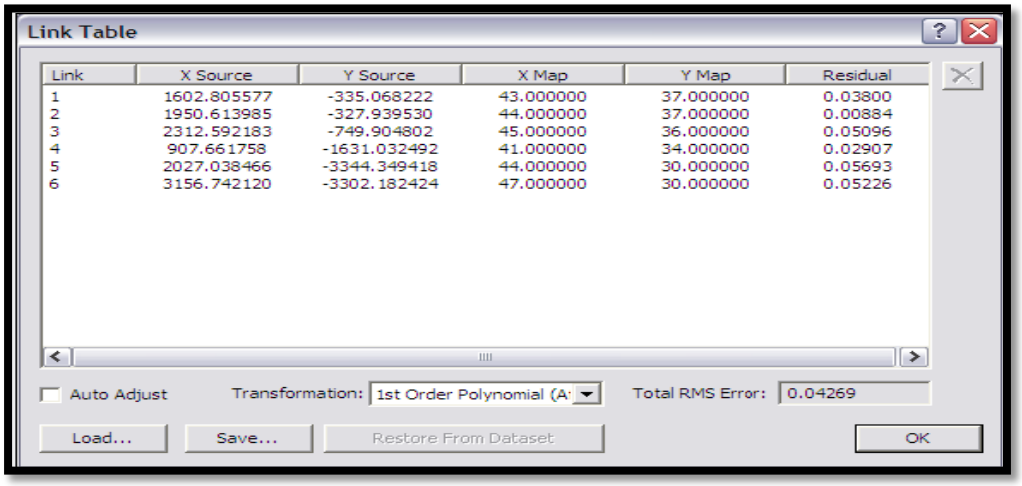
تعتبر المعادن محدودة الكمية بشكل عام لذلك فهي نافذة مع الزمن، وان هذه الصفة تضعها في حالة عدم الاستقرار أو التوازن عندما ترتبط بمقومات القوة للدولة، لذلك يجب أتباع الحكمة في إنتاجها والحفاظ على مخزونها واحتياطها بشكل رصين، وإن المعادن تختلف عن المحاصيل الزراعية في كونها قابلة للخزن دون الخوف عليها من الفساد أو التلف اللذين يصلحان للمواد الغذائية إذا لم تحسم أو تعالج، أي أن المواد المعدنية بها طبيعة المرونة وطول العمر كما إنها من الممكن استعمال معظمها ثانية بل واستخدامها مرات عديدة على عكس المحاصيل الزراعية التي تستخدم فتستهلك مرة واحدة [2,5].

فالمعادن تتحكم بقوة وحياة الدول واقتصادياتها ومسيرتها الصناعية ومن ثم تطورها ومكانتها الدولية، خاصة تلك المعادن الهامة التي تدخل في إنتاج العديد من المصنعات الأساسية والحساسة. فالحديد وخاماته هو المعدن الذي تقوم عليه الصناعات الثقيلة والخفيفة لذا فهو يعتبر كالعضل للدولة بمقارنتها بالإنسان. فوجوده وسهولة الحصول عليه يعتبر من المقومات الأساسية للقوة الصناعية وكذلك لبعض المعادن الأخرى ولكن كل حسب مكانته ونسبة دخوله في الإنتاج. والألمنيوم له مكانة عالية في التصنيع وإنتاج المواد الاستهلاكية وغير الاستهلاكية وكذلك النحاس والقصدير والنيكل والمنغنيز والكبريت والكروم حيث كلها تدخل في صناعات مهمة بعضها عسكرية وبعضها للاستهلاك الحضاري[2,5].

ومن خلال معرفة الاحداثيات الحقيقية للخارطة من خلال الشبكة الموجودة على الخارطة كما موضح في الجدول (1) و عند ادخال الاحداثيات في البرنامج سنعتبر ان $x = \alpha$ و$y = \lambda$ والشكل (3) يوضح طريقة ادخال

قيم (x,y) على الخريطة الاصلية والشكل (4) يوضح جدول قيم (x,y) وقيمة الخطأ الكلي ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية [6,10,11].

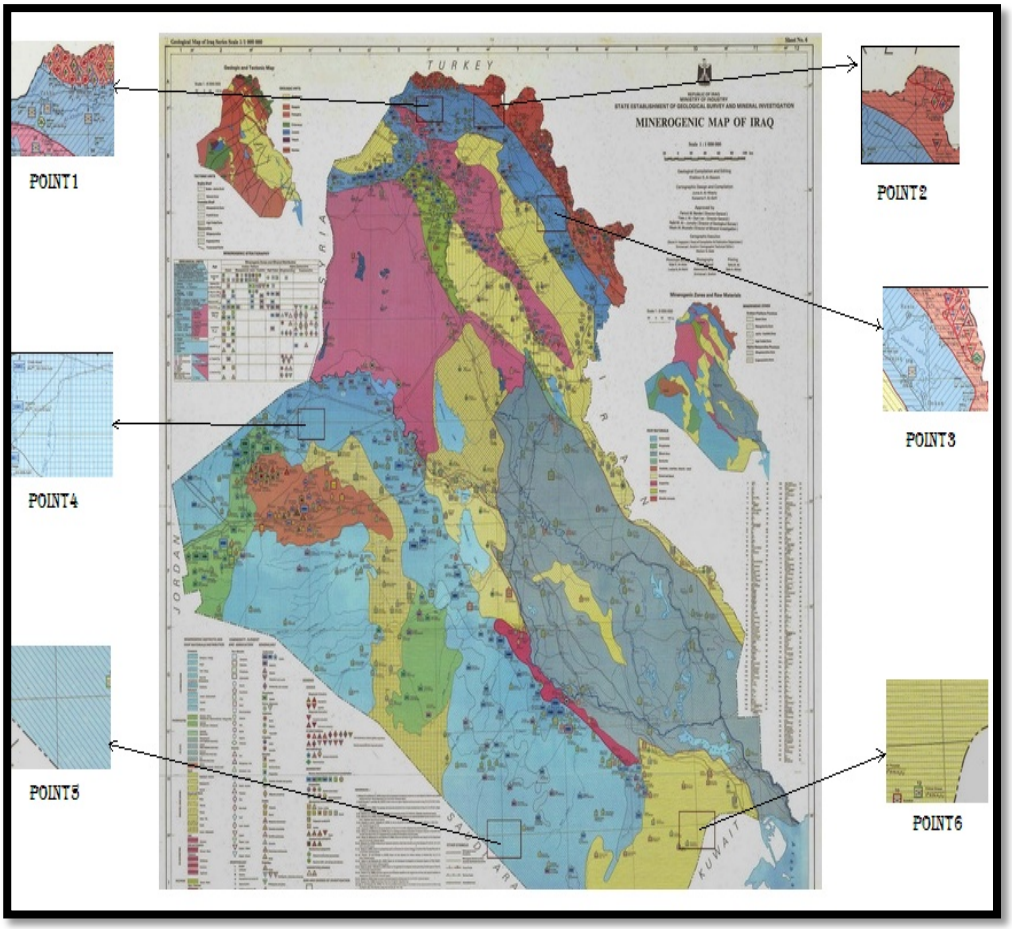
الشكل (3) يوضح طريقة ادخال قيم (x,y) على الخريطة الاصلية ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية.



الشكل (4) جدول قيم (x,y) وقيمة الخطأ الكلي ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية

الجدول (1): احداثيات النقاط المختارة .

رقم النقطة	α	λ
1	43	37
2	44	37
3	45	36
4	41	34
5	44	30
6	47	30



الشكل (5) الخريطة المدخلة موضح عليها موقع كل نقطة بالنسبة الى الخارطة الاصلية .

توزيع المعادن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

إن اهم أنواع المعادن التي صنفت باستخدام نظم المعلومات الجغرافية هي كما موضحة بالأشكال من الشكل (6) الى الشكل (10) حيث يظهر كل معدن في موقعها بالنسبة الى خارطة العراق بشكل مستقل, والشكل (12) يوضح الخارطة النهائية للعراق بعد أن تم جمع البيانات كالتالي:

1- **الكبريت:** اهم المعادن الاقتصادية في العراق ويستخرج من منطقة المشراق بالموصل حيث توجد كميات هائلة كذلك في منطقة الفتحة في تكريت. وطبيعة الكبريت العراقي هو كبريت ترسيبي متداخل مع طبقات احجار الكلس , ويعتقد انه ناتج ثانوي اثناء عملية كبرته الاجزاء السفلى اي تحول الجبس الى بلورات حجر الكلس والكبريت واماكن توزيعه كما في الشكل (6).

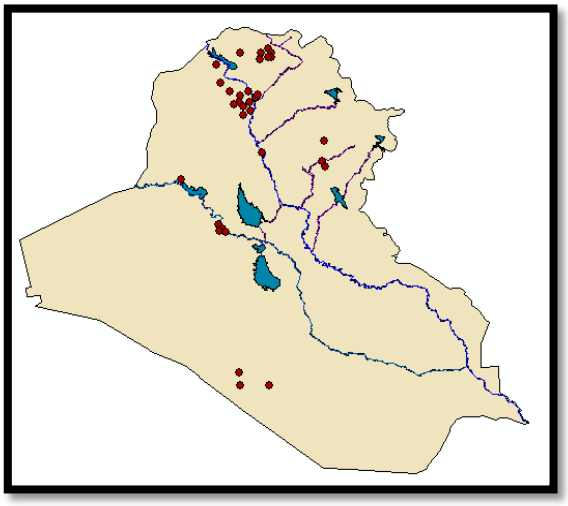
2- **الحديد** : يشير مصطلح خام الحديد عادة ،إلى صخر أو معدن يحتوي على كمية كافية من فلز الحديد تجعله مناسبًا لإجراء عملية التعدين. وفي بعض الأحيان، ربما يَحُول موقع ترسبات الحديد وبعض مواصفاتها دون استغلالها مصدرًا لخام الحديد. ولكن على الرغم من سوء الموقع وتدني درجة الحديد إلا أن تحسن كل من وسائل النقل وتطور تقنية التعدين، وكذا تحسين عمليات تهيئة الخام وتهذيبه، قد تؤدي في المستقبل إلى تحسن في خواص الترسبات الرديئة، وتحولها إلى ترسبات تجارية يمكن الاستفادة منها. ويمكن أن تؤدي زيادة الطلب على الحديد وارتفاع استهلاكه وتغيير سياسات الحكومات، وكذلك التبدل في ظروف التجارة الدولية، إلى البدء في استخدام مناجم خام حديد جديدة لم تكن اقتصادية في السابق وتظهر اماكن توزيع الحديد في العراق كما في الشكل (7) .

3- **الفوسفات** : يقع منجم فوسفات عكاشات في محافظة الأنبار وهذه الخامات الهائلة يعتقد انها تكونت م فضلات الطيور وينتج منها انواع مختلفة من السماد المستخدم للزراعة وهذه الترسبات مؤلفة من طبقات سمكها

6م وعلى امتداد الصحراء تصل الى الاردن. يقوم منجم عكاشات باستخراج وتكسير وتحميل الصخور الفوسفاتية الخام إلى القائم, والشكل (8) يوضح اماكن تواجد الفوسفات في العراق .

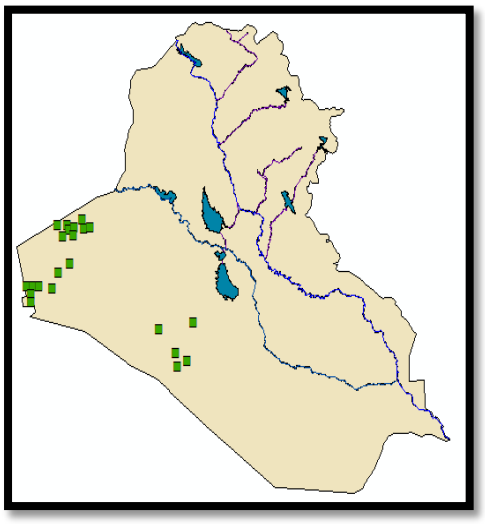
4- **الرصاص**: سبائك الرصاص لديها مقاومة جيدة للتآكل .والرصاص أكثر المعادن ليونة ويمكن تشكيله بسهولة في درجات الحرارة العادية. والرصاص يمتص الإشعاعات المختلفة .ويتوخى الحذر التام عند إستخدام الرصاص وسبائكه لأنه وأبخرته مادة سامة، ويستخدم الرصاص وسبائكه في أعمال المباني مثلا لألواح والشرائح والمواسير لتغطية الأسقف النهائية والشكل (9) يوضح اماكن تواجد الرصاص .

5- **الزنك** : ويتميز بمقاومته للتآكل تحت ظروف الاستخدام العادية ولكنه يتآكل بسرعة بفعل الاحماض او القلويات والاجواء الملوثة وتحدث ترسبات على هيئة بودرة بيضاء والزنك مادة قابلة للتشغيل في درجات الحرارة العادية .كما ان اجهاد الشد للزنك ضعيف ويستعمل الزنك كطبقة حماية ضد تآكل الحديد ,ويوضح الشكل (10) اماكن تواجد الزنك في العراق .



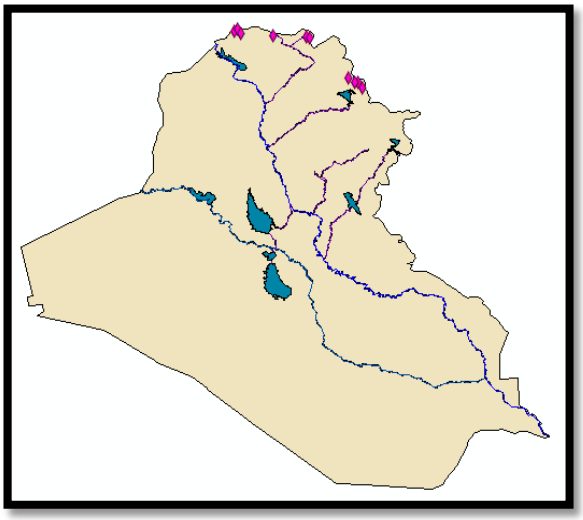
الشكل (6) خريطة العراق موضح عليها اماكن تواجد الكبريت

الشكل (7) خريطة العراق موضح عليها اماكن تواجد الحديد.



الشكل (8) خريطة العراق موضح عليها الشكل اماكن تواجد الفوسفات

(9) خريطة العراق موضح عليها اماكن تواجد الرصاص



الشكل (10) خريطة العراق موضح عليها اماكن تواجد الزنك.

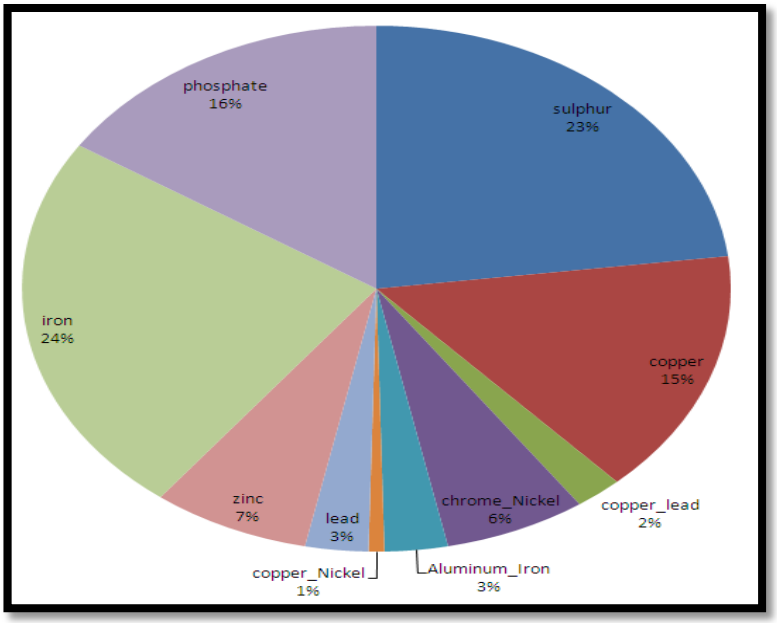
حساب المساحات

لغرض حساب المساحة يجب تسقيط الخارطة عل مسقط مستوي ذو احداثيات متعامدة (X,Y) وانسب مسقط لهذا العمل هو مسقط الـ UTM (Universal Transverse Merecator). وللقيام بهذهِ العملية سنختار (project coordinate system) ثم (UTM) ثم (wgs84) ثم (wgs84 UTM complex zone 32N) [3,4,7]. ويوضح الجدول (2) النسبة المئوية لمساحة كل معدن بالنسبة الى مساحة العراق الكلية ,وكذلك يوضح مساحة كل معدن ويظهر ذلك بشكل اوضح في الشكل (11) الذي تم رسمه بالاستعانة ببرنامج (Excel) حيث يظهر المساحة التي تشغلها كل طبقة نسبة الى الطبقات الأخرى.

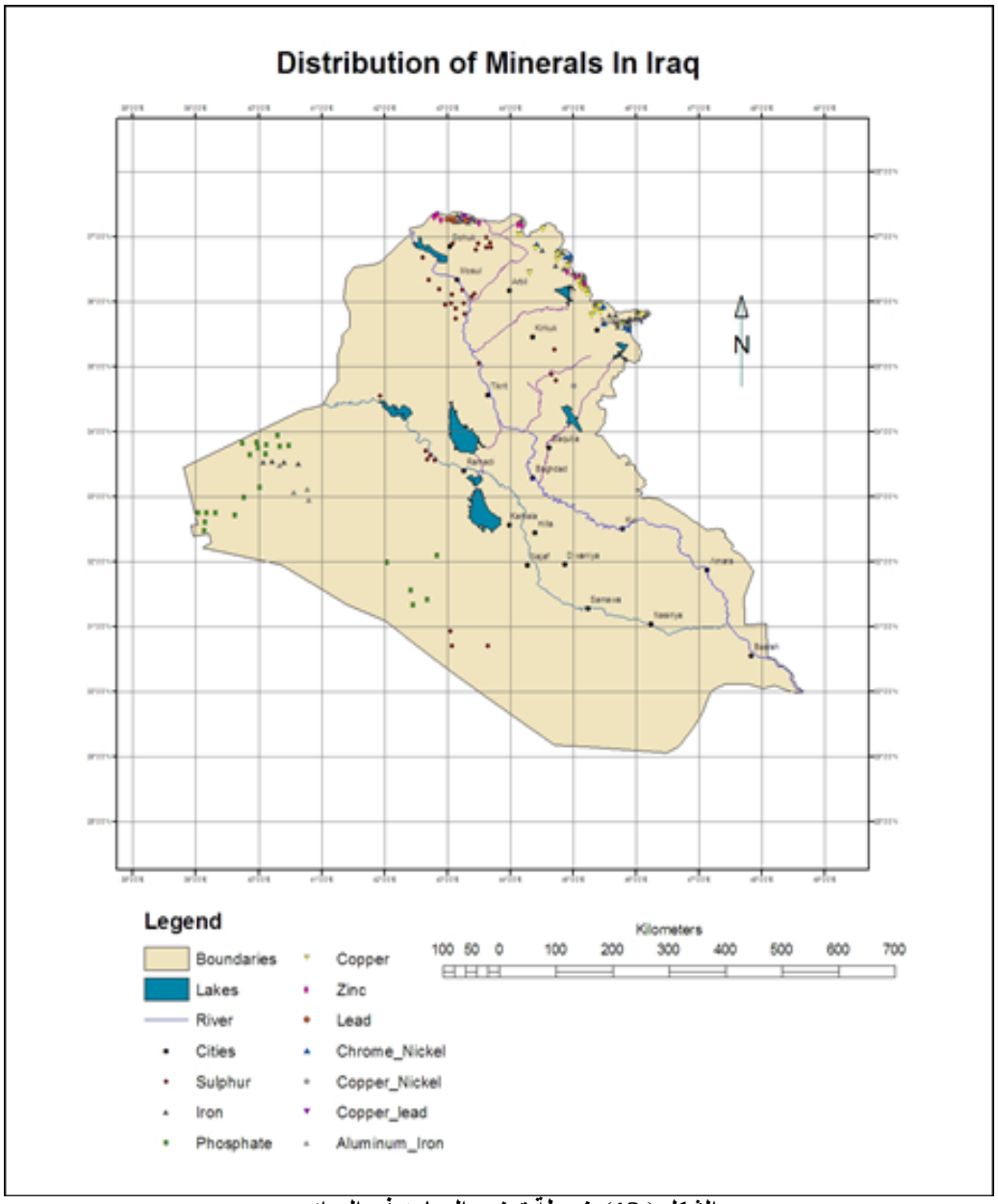
ان رسم طبقات المعادن هو عبارة عن رسم مضلع (polygon) لكن الامر ليس بهذه البساطة إذ ان هناك مجموعة من المشاكل ستواجهنا مثل مشكلة التجاور بين الطبقات حيث ان دقة الرسم مهما كانت عالية ستكون هنالك اما تداخل(overlab) او فراغات (gaps) بين الطبقات ولتجاوز هذه المشاكل تم استخدام برنامج (Arctoolbox) الذي له إمكانية مسح جزء من طبقة متداخل مع طبقة اخرى لتنتج طبقة جديدة غير متداخلة مع الطبقة الاخرى اما الطبقة القديمة فيمكن مسحها لان الطبقة الجديدة تعوض عنها[1,10,11].الان وبعد ان تم حساب المساحة لكل طبقة من المعادن يمكننا ان نجمع كافة البيانات في خريطة يمكننا ان نسميها خريطة توزيع المعادن في العراق. والشكل (12) يوضح خريطة توزيع المعادن في العراق .

الجدول (2) الطبقات التي تم تهيئتها ونوع كل طبقة .

اسم الطبقة	النسبة المئوية للمعدن	نوعها
Boundaries	-	Polygon
Rivers	-	Line
Lakes	-	Polygon
Sulphur	23	Point
phosphate	16	Point
Iron	24	Point
Copper	15	Point
Zink	7	Point
Lead	3	Point
Aluminum-Iiron	3	Point
Chrome-Nickel	1	Point
Copper- Lead	2	Point
Cooper-Nicke	6	Point



الشكل (11) شكل يعطي نظرة عامة عن المساحة التي تشغلها كل طبقة نسبة الى الطبقات الأخرى .



الشكل (12) خريطة توزيع المعادن في العراق.

الاستنتاجات

1. يوفر برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) التعامل الامثل مع المعلومات والبيانات الكبيرة ومعالجتها وادرتها وتحليلها وتحديثها، خاصة وأنها تعتمد بشكل أساس على معطيات لاستشعار عن بعد الواسعة الدقيقة، لتسهيل عملية دراستها وتحليلها ومقارنتها واتخاذ القرارات المناسبة للتخطيط والتنمية في منطقة الدراسة، وبذلك استطاعت تمثيل هذا الكم المعلوماتي في خرائط موضوعية كمية ونوعية وبدقة عالية، وسهوله تحليلية للقارئ المتلقي خاصة عند استعمال الرموز البيانية فيها.
2. إن تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وفرت أنظمة متطورة لإعداد الخرائط وتصميمها وتحديثها واستنباطها فضلاً عن تحليلها .

3. إن الخرائط المعدة بواسطة برامج الـGIS وخاصة برنامجي (Erdas and ArcGIS) تمتلك دقة عالية في نظام المواقع الأرضية ونظام الترميز الخرائطي.
4. أعطينا فكره أولية عن أنواع المعادن المتوفرة ومعرفة مواقع أنتشارها في العراق.
5. من خلال هذه البيانات التي أعدت باستخدام برامج (ARC GIS.9.3) يمكن أضافتها إلى بيانات أخرى لتمكن العاملين في هذا المجال لاتخاذا لقرارات المناسبة في إنشاء المعامل بالقرب من اماكن تواجد المعادن التي تحتاج اليها .

المصادر:

[1] الأحمد , فهد (2003) (What is Arc GIS) النسخة الالكترونية الاصدار الثاني .
[2] البصام ,خلدون (1995) ,(الاستكمالات الصناعية للخامات المعدنية في العراق) مؤتمر البحث العلمي ودوره في استنباط المواد الجديدة ، بغداد .
[3] الخزامي , عزيز محمد (2000), (نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات), منشأة المعارف للنشر ,إسكندرية - مصر .
[4] العبادي,خضر خشن (1980) (مساقط الخرائط), مطبعة جامعة بغداد , بغداد.
[5] الهاشمي ، هشام عبد الجبار (1994) ,(الموارد المعدنية والصخور الصناعية في العراق) ، مجلة الجيولوجي العربي ، العدد 3 .
[6] الهيتي عماد عبد الرحمن (2006),(أساسيات نظم المعلومات الجغرافية), دار المناهج للنشر ,عمان - الأردن .
[7] عودة ,سميح احمد محمود (2005),(أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية), دار المسرة للنشر ,عمان ,الاردن.
[8]Chang, K.T.; (2006),“ Introduction to Geographic Information System”, 3d .Ed. McGraw Hill international Edition.
[9]Demers, M.N.; (2002),“ Geographic Information System Modeling in Raster”, New York, Wiley.
[10]ESRI (2004),“Using Arc GIS 9 Spatial Analyst” . Environmental System Research Institute Inc., Redlands, California.
[11]ESRI (2008),“Arc GIS 9.3 Help Manual” , Environmental System Research Institute Inc .,Redlands ,California.
[12] Iraq Geological Surveying Institute,(2012),“Geosurv-Iraq and maps ofIraq”Baghdad.