استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تصميم قاعدة بيانات مكانية لشبكة توزيع الطاقة الكهربائية _ مناطق مختارة من مدينة كركوك انموذجاً

.....

أ.م.د. رياض عبدالله احمد

جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الانسانية / قسم الجغرافية

الملخص

يركز هذا البحث أساسا على استخدام نظام المعلومات الجغرافية في تصميم قاعدة بيانات متكاملة لنظام توزيع الطاقة الكهربائية ضمن احياء مدينة كركوك. أذ ان نظام شبكة التوزيع التقليدية مع القيود المتأصلة التي يواجها في حفظ وإدارة المعلومات لديه العديد من العيوب مثل صعوبات في البحث عن السجلات السابقة وتحديثها، والتي هي مهمة جدا وتستغرق وقتا طويلا.

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية يمكننا تفادي تلك العيوب التي تعتري النظام التقليدي من خلال تطوير نظام آلي لشبكة توزيع الكهرباء الوطنية بعد جمع خرائط شبكة توزيع الكهرباء من الجهات ذات العلاقة. ومن ثم تصميم قاعدة البيانات المكانية والتي يتم إنشاؤها عن طريق تحويل الخرائط الورقية إلى شكل رقمي وادخال الاحداثيات النقطية للمحولات والمغذيات إلى بيئة نظم المعلومات الجغرافية (Gis) فضلاً عن إنشاء قواعد البيانات (للأعمدة وخطوط توزيع الطاقة الكهربائية) والطرق والمباني للمستفيدين منها، وفي النهاية يتم عرض النتائج التي تم الحصول عليها في الرسومات والجداول. أذ يمكن لشبكة توزيع الكهرباء في نظم المعلومات الجغرافية مساعدتنا في التخطيط لأعمال الصيانة الوقائية وسهولة استرجاع السجلات، وتحسين إدارة المواد ودمج قواعد البيانات المكانية مع الأدوات التحليلية مما يؤدى إلى أنظمة توزيع الطاقة أكثر كفاءة لاتخاذ القرارات والتخطيط المستقبلي.

Abstract

This research focuses mainly on the use of GIS in the design of an integrated database for the power distribution system within the neighborhoods of Kirkuk. The traditional distribution network system with its inherent limitations in the conservation and management of information has many disadvantages, such as difficulties in searching for and updating previous records, which are very important and time-consuming.

Using GIS, we can avoid the disadvantages of the traditional system by developing an automated system for the national electricity distribution network after collecting the maps of the electricity distribution network from the relevant authorities. And then design the spatial database, which is created by converting paper maps into digital format and inserting point coordinates of transformers and nutrients into the GIS environment as well as the creation of databases (for poles and power distribution lines) and roads and buildings for the beneficiaries, View the results obtained in graphics and tables. The GIS distribution network can help us plan preventive maintenance, ease records retrieval, improve material management, integrate spatial databases with analytical tools, leading to more efficient power distribution systems for decision making and future planning.

المقدمـــــــة Interdiction :

تعد نظم المعلومات الجغرافية (geographic Information Systems GIS) أداة هامة في تخطيط وادارة الانظمة الكهربائية والمحافظة عليها ورفع كفاءة استخدامها ودراسة الاثار المترتبة على النشاطات الاجتماعية والاقتصادية المعتمدة بشكل اساس على استمرارية التيار الكهربائي[1].

ان ادارة المرافق الكهربائية في البلدان المتقدمة تدرك فوائد تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية في إدارة المرافق للهندسة والعمليات البناء والصيانة وأغراض الخدمات ومشاكل التخطيط في نظام التوزيع والتي لا يمكن حلها باستخدام أساليب وتقنيات محددة، وذلك لتعقيد نظام توزيع الطاقة الكهربائية وضرورة توفر معلومات دقيقة عن أصول الشبكة الكهربائية لإدخالها بطريقة جديدة لتكنولوجيا المعلومات[2].

وتهدف هذه الدراسة إلى تحسين التفاهم والتواصل بين توزيع الطاقة الكهربائية ونظم المعلومات الجغرافية من خلال تتبع المنشآت الكهربائية (أعمدة، والدوائر وخطوط الكهرباء والمحولات) التي تشارك في توزيع الطاقة إلى المستخدمين النهائيين. وذلك من خلال الاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية لتمثيلها، من خلال مجموعة متنوعة من العمليات يمكن تنظيمها على نحو أفضل في برنامج (Arc Gis 10.3) وربطها بقاعدة البيانات المكانية لشبكة الكهربائية للمنطقة المختارة لإنتاج خرائط ذات علاقة. وهكذا وصولاً الى اتخاذ قرارات حكيمة حيوية للعمليات وإدارة مرافق توزيع الكهرباء، بعد جمع المعلومات وتحليلها إلى أقصى مداها، أذ تساهم هذه المعلومات ليس فقط لخدمات تتسم بالكفاءة، ولكن أيضا لتشغيل وصيانة الأصول وسهولة الوصول، وإلى تخطيط معقول يساعد في اتخاذ القرارات المكانية لجعل المعلومات سهلة التحديث، على نحو فعال بما في ذلك المعلومات التي تصف خصائصها المكانية وغير المكانية مثل الموقع الجغرافي واستخدام شبكة الكهرباء لإدارة ومراقبة المعلومات بشأن توزيع الكهرباء للمستخدمين وذلك عبر نظام متكامل توفرها نظم المعلومات الجغرافية[3].

١ - أهمية الدراسة The study methodology :-

تنبع أهمية البحث من الفوائد المتوقع الحصول عليها والناتجة من تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في مجال توزيعات الشبكة الكهربائية، ومعرفة العوامل التي تعيق تطبيق نظم المعلومات الجغرافية حتى نتمكن من إيجاد حلول مناسبة تساهم في تطبيق نظم المعلومات الجغرافية، والعمل على استخدامها كأداة لرفع كفاءة وأداء العمل وتحسين مستوى إدارة العملية التخطيطية في ادارة الشبكة الكهربائية لما لها عائد كبير في خدمة المجتمع.

٢- مشكلة الدراسة وفرضيتها Study the problem and premise : -

تمتاز نظم المعلومات الجغرافية بأنها تجمع بين عمليات الاستفسار والاستعلام الخاصة بقواعد البيانات، مع إمكانية المشاهدة، والتحليل، والمعالجة البصرية، لبيانات جغرافية من الخرائط، وصور الأقمار الصناعية، والصور الجوية، وهي الميزة التي تميزها عن نظم المعلومات المعتادة، وتجعلها متاحة لكثير من التطبيقات العامة والخاصة، لتفسير الأحداث، وحساب المؤشرات، ووضع الاستراتيجيات[٣]، لذا فقد عكفت الدراسة على الكشف عن تلك المميزات ومدى تأثيرها في الشبكات الكهربائية ضمن الحيز الحضري لمدينة كركوك وهنا تبرز المشاكل الآتية:-

أ- ما هي السبل اللازم توفرها لأنشاء قاعدة بيانات جغرافية لشبكة الكهربائية ضمن المنطقة المختارة؟.

ب- ماهي النتائج المتحصلة من هذا القاعدة في الجانب الاقتصادي والاجتماعي والخدمي؟ وكيف يمكن تحديد متغيراته لبناء خرائط ذات علاقة؟.

ومن المشاكل السابقة يمكن طرح الفرضيات الاتية :-

- إن من اهم المرتكزات الاساسية لبناء قاعدة البيانات هي توفر البيانات النوعية نفسها سواء كان خرائط ام احداثيات جغرافية لمكان المحولات والمغذيات الكهربائية في منطقة الدراسة.
- ادت زيادة الضغط على الشبكة الكهربائية لضرورة استخدام التقنيات الحديثة لتكوين قاعدة بيانات مكانية متكاملة تتيح لها الاستفسار والاستعلام عن اماكن المستهلكين التي تغطيها تلك الشبكة.

٣ - مـــــبررات الدراسة Justification study

جاء اختيار الباحث لدراسة استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تصميم قاعدة بيانات لشبكة توزيع الطاقة الكهربائية لمنطقة مختارة من مدينة كركوك لاعتبارات موضوعية وشخصية هي :

- ندرة الدراسات في مثل هذا المجال محليا.
- افتقرت العديد من الدراسات السابقة لاستخدام تقنيات وبرامج نظم المعلومات الجغرافية، لأجل إبراز العلاقة بينها وبين شبكة توزيع الطاقة الكهربائية.
- الاهمية التطبيقية المتوخاة من تصميم قاعدة البيانات اذ تعد الركيزة الاساسية في عمل تطبيقات اخرى على الشبكة الكهربائية كمعرفة المستفيدين منها واماكن توزيع المحولات وسهولة الوصول واختيار المسار الاقرب وغيرها من التطبيقات التي تتيحها هذه القاعدة الجغرافية.

٤ - أهداف الدراسة Objectives of the study:

تلخص أهداف الدراسة في التالي:

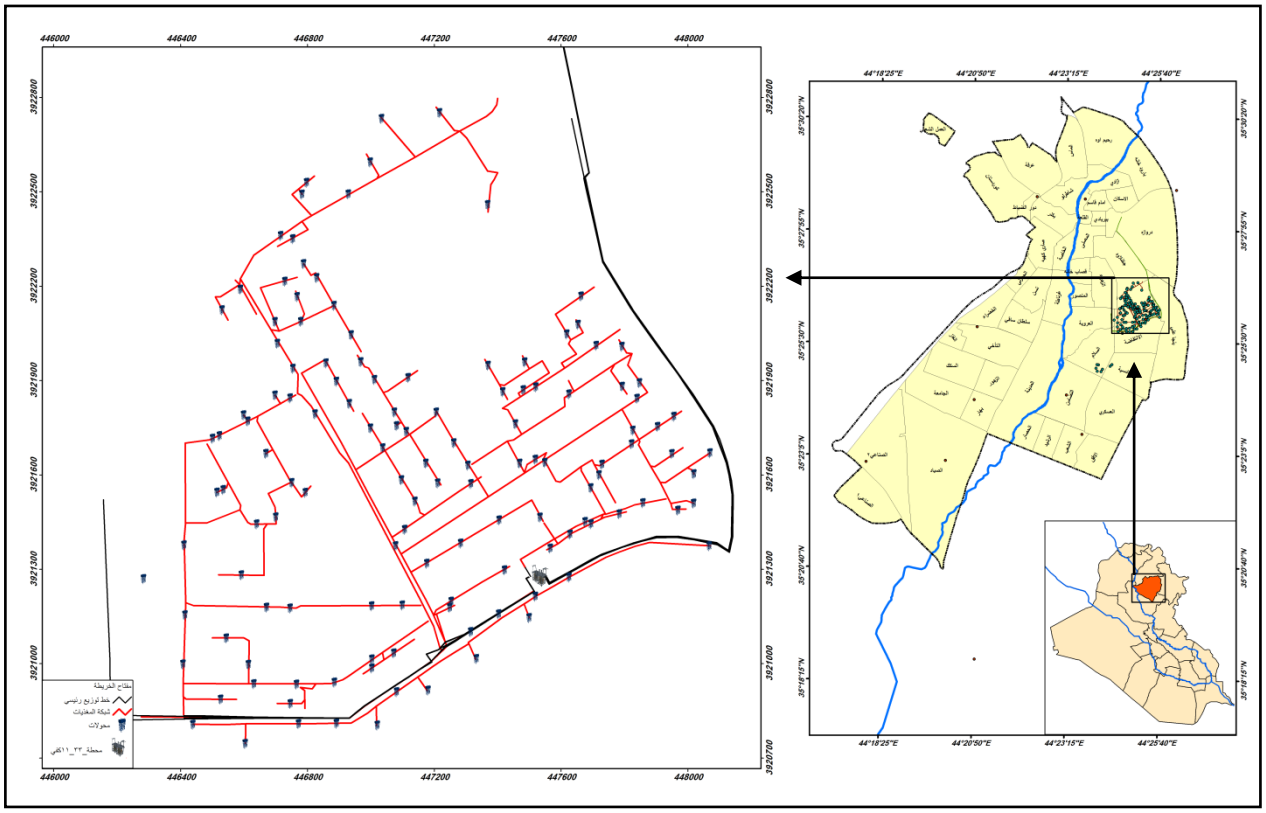
- التعرف على أهم المتطلبات الأساسية لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية في تصميم قاعدة بيانات لشبكة توزيع الطاقة الكهربائية في منطقة الدراسة.
- إنشاء خريطة شبكة توزيع الكهرباء على أن يظهر الموقع المكاني للمحولات، والخطوط الناقلة ضمن منطقة الدراسة.
- إنشاء خريطة تظهر العلاقة المكانية بين المحولات والمستهلك والاتصال بمحولات توزيع الطاقة.
- رصد المعوقات التي تعيق تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في مجال توزيع الطاقة الكهربائية.
- التعرف على دور نظم المعلومات الجغرافية في تطوير خدمات البنى التحتية عامة ومجال شبكات الطاقة الكهربائية خاصة.
- تقديم التوصيات التي تساهم في إيجاد حلول لمعوقات تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في مجال توزيع الطاقة بمدينة كركوك.

٥ - موقع منطقة الدراسة The study area location

حي الحرية احد احياء مدينة كركوك يقع فلكياً بين خطي طول (٤٤°٢٥´٤٧ – ٤٤°١٦´٣٢) شرقاً ودائرتي عرض (٣٥°٣٠´١٦ – ٣٥°٢١´٦) شمالاً. جغرافياً يقع في الجزء الشرقي من المدينة، حيث يتوسط كل من احياء

جنكلاوة الذي يحده من الجهة الشمالية وحي الانتفاضة الذي يحده من الجهة الجنوبية وحي بنجا علي من الشرق وحي الزهراء والعروبة من الغربية. ويشغل حي الحرية مساحة (٤٠ , ٢٣٧)هكتار(*)، والخريطة (١) توضح موقع منطقة الدراسة .

خريطة (١) توضح موقع منطقة الدراسة من العراق والمحافظة والمدينة



المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي لترقيم الدور والأحياء السكنية لعام ٢٠٠٩، والمرئية الفضائية (Quick bird) لعام ٢٠١٥، برنامج (Arc Gis 10.0).

٦- منـــــهجية الدراسة The study methodology :-

من اجل تحقيق اهداف الدراسة سابقة الذكر، فقد تم اتباع بعض المناهج والأساليب من أهمها:

أذ اعتمد الباحث على منهج التحليل المكاني في دراسة مواقع الشبكة الكهربائية والموقع الاحداثي للمحولات والمغذيات الرئيسة داخل الحي، كما استندت الدراسة الى المنهج التطبيقي في امكانية دراسة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وباستخدام برنامج (Arc Gis 10.0) ودورها في تصميم قاعدة بيانات مكانية

لشبكة توزيع الطاقة الكهربائية في منطقة الدراسة. لمعرفة اوجه القصور والمشكلات التي تواجهها وكيفية معالجتها عن طريق الوصف والتفسير ووضع الحلول المقترحة لحلها، وبذلك تخرج الجغرافيا من إطارها النظري الى المجال التطبيقي شأنها في ذلك شأن العلوم التطبيقية الاخرى[٤].

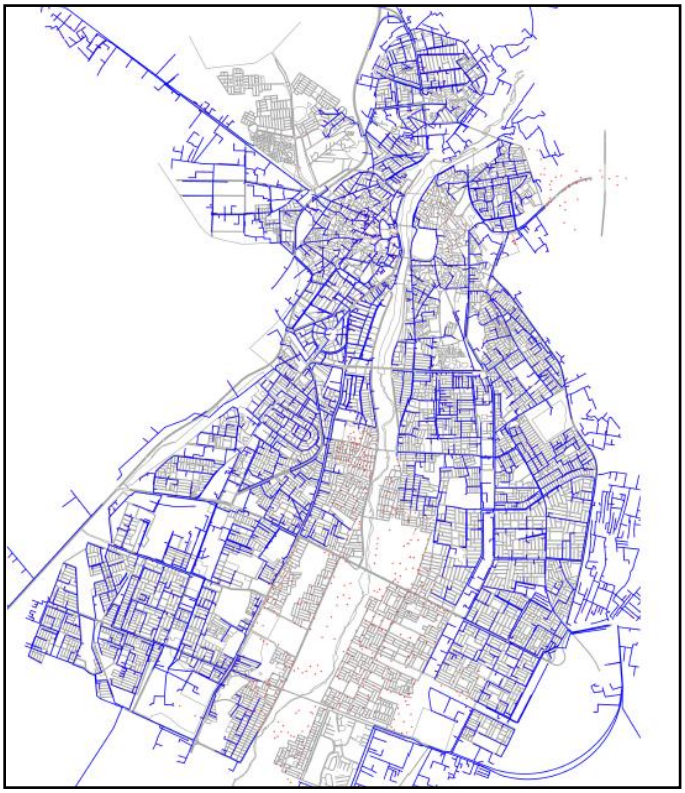
٧ - آليـــــــة الـــعمل Mechanism of Action :-

تؤكد اليه العمل في هذه الدراسة القيام بسلسلة من المتطلبات وهي :-

١. خريطة إدارية للمدينة موضح عليها مكان الحي السكني المختار، فضلاً عن خريطة شبكة توزيع الكهرباء.

وقد حصلت على خريطة ادارية من دائرة التخطيط العمراني، كذلك تم الحصول على خريطة من مديرية كهرباء كركوك حول الموقع المكاني لشبكة توزيع الكهرباء وبعض البيانات ذات السمة المكانية التي تم جمعها من نفس الدائرة ينظر خريطة (٢). كما تم استخدام عدد من حزم البرامج التطبيقية لمعالجة البيانات. وتشتمل على الخرائط التي تم مسحها بجهاز (scanner) ليعاد تصحيحها ومعرفة مرجعها الجغرافي كي يتسنى الاستفادة منها وعرضها على الشاشة بعد عملية التحويل الرقمي.

خريطة(٢) شبكة توزيع كهرباء كركوك



المصدر: مديرية كهرباء كركوك ، قسم التجهيز والتوزيع وبرنامج نظم المعلومات الجغرافية gis 10.3 .

٢. السمة البيانية لمواقع الاحداثية للمحطات الرئيسة والمغذيات الفرعية والمحولات، أذ تم الحصول على الموقع الاحداثي لكل محولة او محطة رئيسة من الدوائر ذات العلاقة، فضلاً عن البيانات الخاصة لكل منها كالسعة وغيرها ينظر ملحق رقم(١).

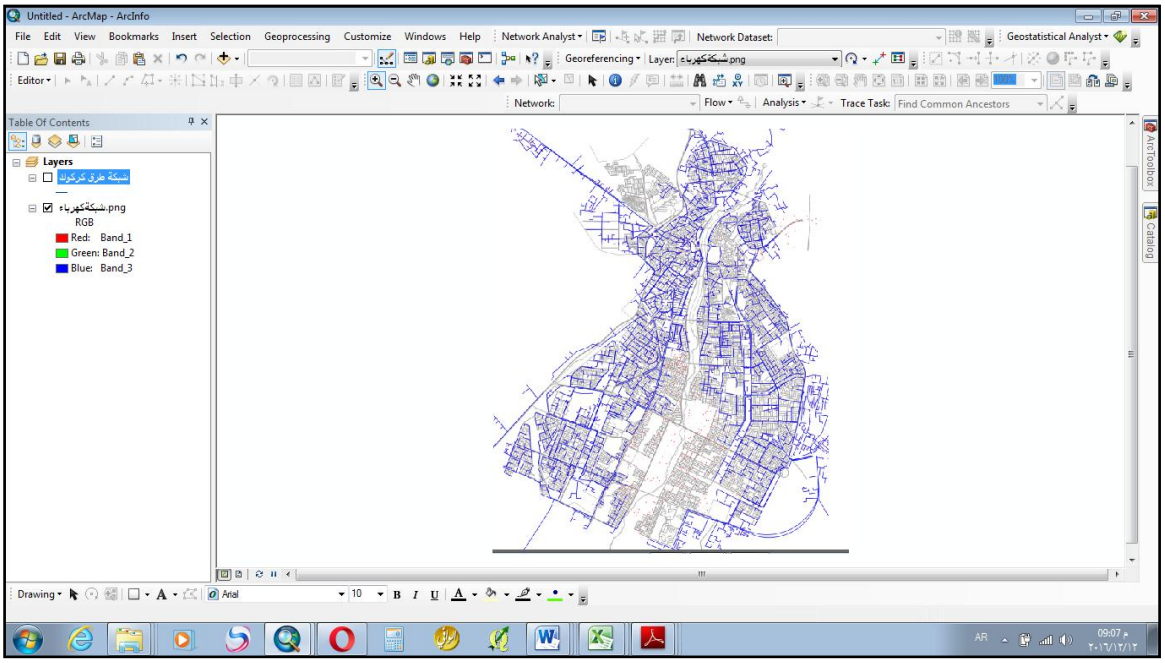
٣. تم رسم الوحدات السكنية التي تستفيد من شبكة توزيع الطاقة الكهربائية للحي المختار وربط البيانات المكانة للشبكة مع المستخدمين النهائيين.

8- تصميم قاعدة البيانات:

بعد جمع البيانات سابقة الذكر وتحليلها ومعالجتها مكانياً يأتي الدور على نظم المعلومات الجغرافية من خلال العديد من المعالجات والايعازات لتصميم قاعدة البيانات المكانية، أذ تم اتخاذ أربع خطوات أساسية في تصميمها وهي، التعبير عن الواقع، وترجمة الواقع إلى النموذج المفاهيمي، ومن ثم الى تصميم منطقي استنادا إلى البيانات الجغرافية داخل منطقة الدراسة فيما يتعلق بمرافق توزيع الكهرباء، والتي تتضمن بدورها واقع الميزات المكانية التالية:

١- تصحيح خريطة شبكة توزيع الكهرباء التي حصلنا عليها وذلك من خلال ادخالها الى برنامج (Arc Gis 10.0) وتصيحها جغرافياً ينظر شكل(١).

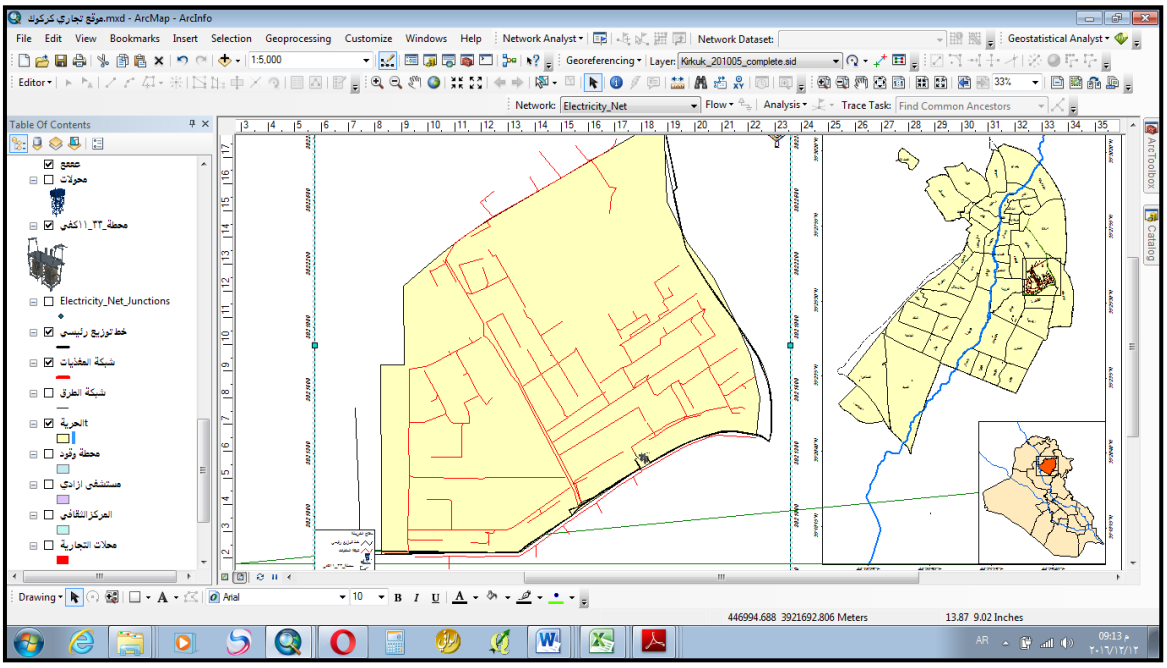
شكل (١) يوضح طريقة ادخال خريطة شبكة توزيع الكهرباء في مدينة كركوك لتصحيحها



المصدر : خارطة التصميم الاساس لمدينة كركوك بمقياس رسم ١/ ٢٥٠٠٠٠ ومديرية كهرباء كركوك ، قسم التجهيز والتوزيع .ومخرجات برنامج gis 10.3

٢- اختيار منطقة الدراسة وهي حي الحرية ورسم عليها مغذيات شبكة توزيع الطاقة الكهربائية لها ينظر شكل(٢).

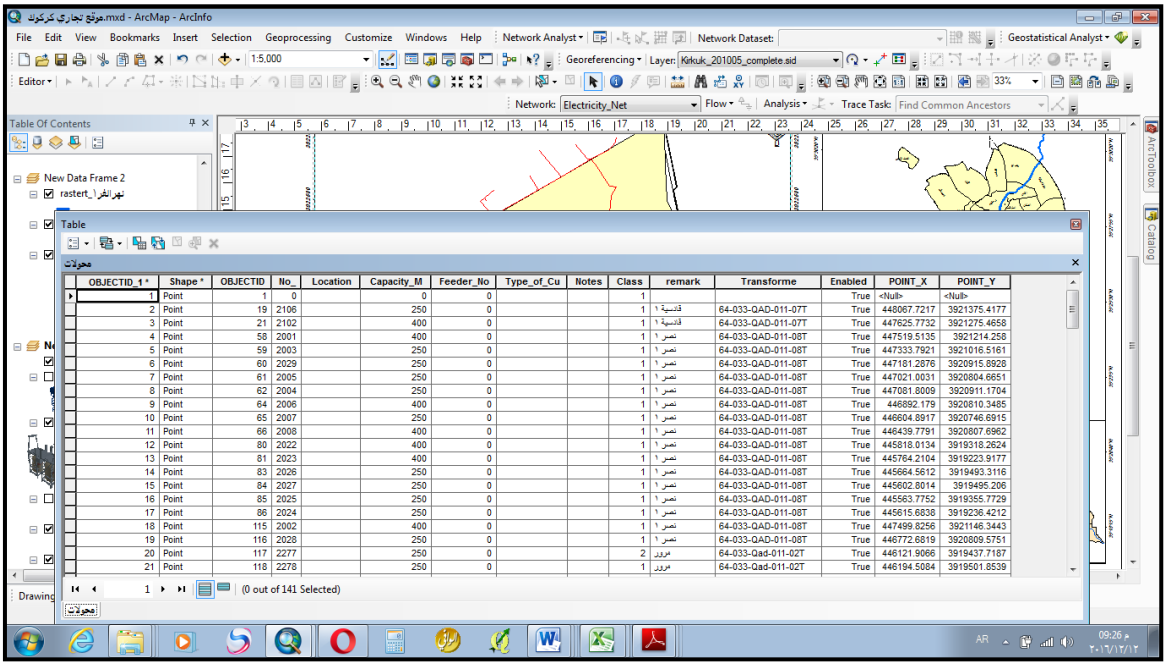
شكل(٢) يوضح عملية رسم شبكة مغذيات الطاقة الكهربائية لحي الحرية



المصدر : خارطة التصميم الاساس لمدينة كركوك بمقياس رسم ١/ ٢٥٠٠٠٠ ومديرية كهرباء كركوك ، قسم التجهيز والتوزيع .ومخرجات برنامج gis 10.3

٣- ادخال معطيات ملحق رقم (١) المتمثلة في تسقيط الموقع الاحداثي لكل من المحطة الرئيسة لطاقة الكهربائية ذات السعة(٣٣-١١KV) والمحولات الفرعة ذات السعات المختلفة، وتكوين قاعدة بيانات لها داخل بيئة برنامج (Arc Gis 10.0) ينظر شكل(٣).

شكل(٣) يوضح كيفية ادخال البيانات الى برنامج (Arc Gis 10.0)

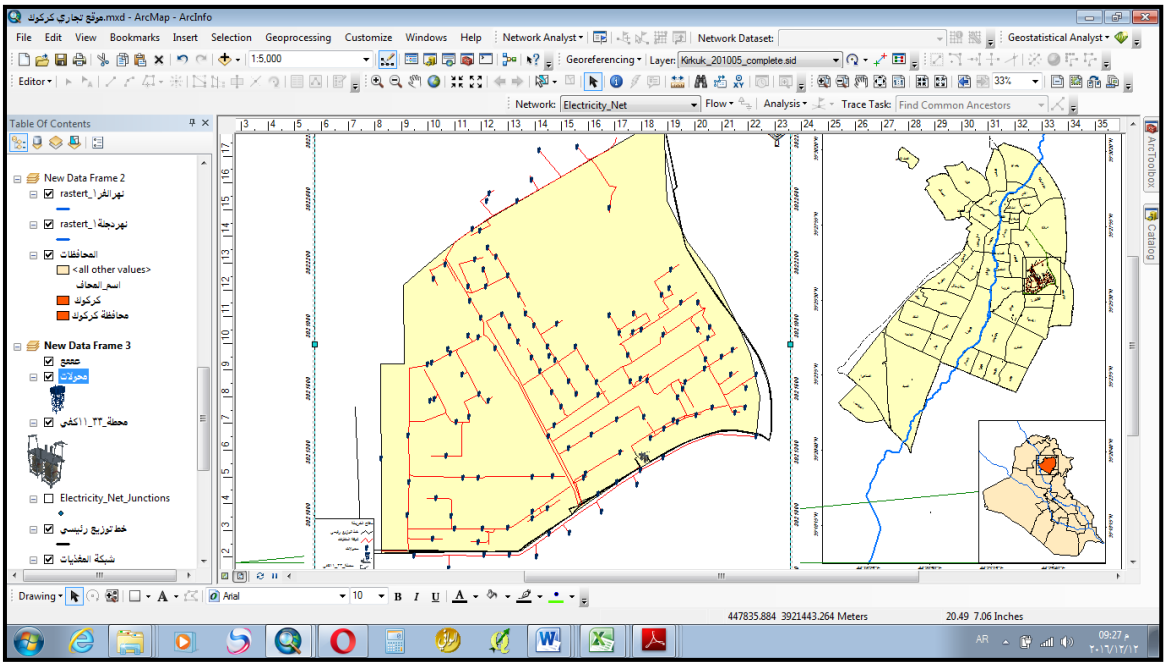


OBJECTID_1 *	Shape *	OBJECTID	No_	Location	Capacity_M	Feeder_No	Type_of_Cu	Notes	Class	remark	Transforme	Enabled	POINT_X	POINT_Y
1	Point	1	0		0	0			1			True	<Null>	<Null>
2	Point	19	2106		250	0			1	قادسية ١	64-033-QAD-011-07T	True	448067.7217	3921375.4177
3	Point	21	2102		400	0			1	قادسية ١	64-033-QAD-011-07T	True	447625.7732	3921275.4658
4	Point	58	2001		400	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	447519.5135	3921214.258
5	Point	59	2003		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	447333.7921	3921016.5161
6	Point	60	2029		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	447181.2876	3920915.8928
7	Point	61	2005		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	447021.0031	3920804.6651
8	Point	62	2004		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	447081.8009	3920911.1704
9	Point	64	2006		400	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	446892.179	3920810.3485
10	Point	65	2007		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	446604.8917	3920746.6915
11	Point	66	2008		400	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	446439.7791	3920807.6962
12	Point	80	2022		400	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	445818.0134	3919318.2624
13	Point	81	2023		400	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	445764.2104	3919223.9177
14	Point	83	2026		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	445664.5612	3919493.3116
15	Point	84	2027		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	445602.8014	3919495.206
16	Point	85	2025		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	445563.7752	3919355.7729
17	Point	86	2024		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	445615.6838	3919236.4212
18	Point	115	2002		400	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	447499.8256	3921146.3443
19	Point	116	2028		250	0			1	نصر ١	64-033-QAD-011-08T	True	446772.6819	3920809.5751
20	Point	117	2277		250	0			2	مرور	64-033-Qad-011-02T	True	446121.9066	3919437.7187
21	Point	118	2278		250	0			1	مرور	64-033-Qad-011-02T	True	446194.5084	3919501.8539

المصدر : مخرجات برنامج gis 10.3

وبالتالي اعتمد نمذجة البيانات النواقل وتمثيل الحقائق التي سوف تظهر على شكل نقاط، أو خطوط مع صفات محددة من قبل زوج من الإحداثيات المكانية (X، Y). وقد حددت المعلومات جنبا إلى جنب مع العلاقات المكانية بعناية وتحليلها لاستخلاص النتائج المطلوبة منها ينظر شكل(٤).

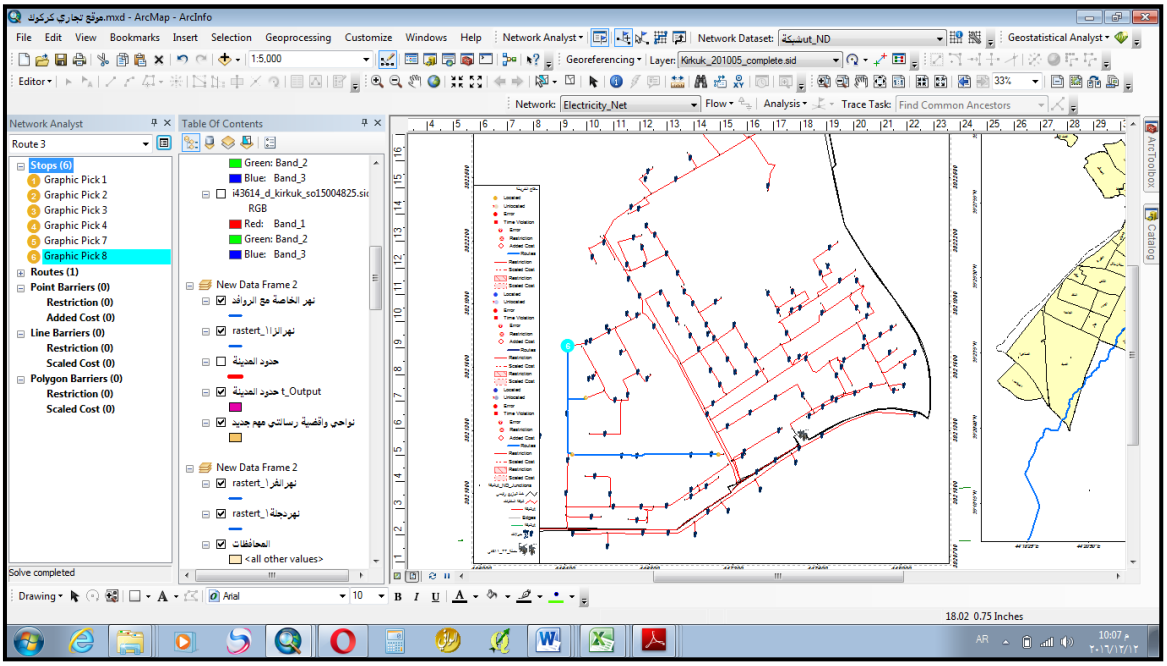
شكل(٤) يوضح المواقع المكانية للبيانات المدخلة الى برنامج (Arc Gis 10.0)



المصدر : خارطة التصميم الاساس لمدينة كركوك بمقياس رسم ١/ ٢٥٠٠٠٠ ومديرية كهرباء كركوك ، قسم التجهيز والتوزيع .ومخرجات برنامج gis 10.3

٤- ادخال شبكة الطرق الداخلية للحي المختار وذلك لأهميتها في الاستعلام والاستفسار عن أقصر مسار في الوصول لأي محولة اثناء حدوث اي عطل او صيانة او تعرضها لحريق وذلك بربطها ببيانات أقرب دائرة اطفاء لها ينظر شكل (٥).

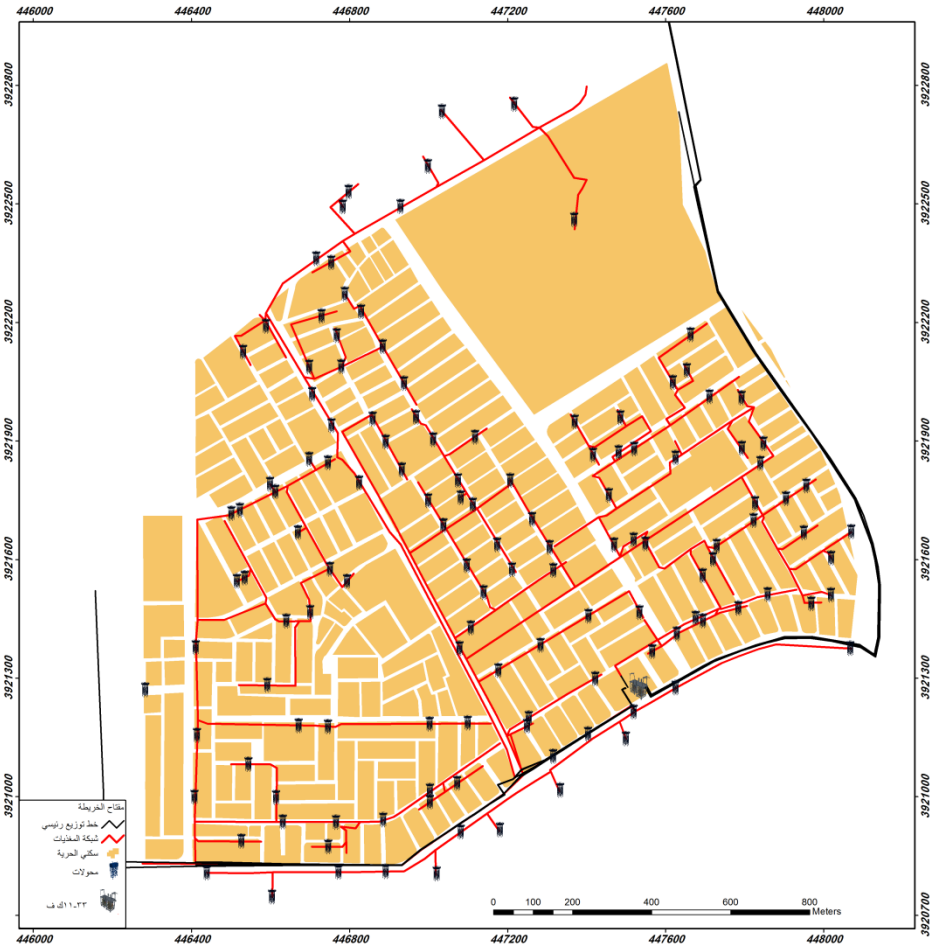
شكل(٥) يوضح شبكة الطرق مع امكانية الاستعلام عن اقصر الطرق في الشبكة



المصدر : خارطة التصميم الاساس لمدينة كركوك بمقياس رسم ١/ ٢٥٠٠٠٠ ومديرية كهرباء كركوك ، قسم التجهيز والتوزيع .ومخرجات برنامج gis 10.3

٥- بعد ادخال كامل البيانات المكانية لشبكة توزيع الطاقة الكهربائية في حي الحرية يتحتم علينا ادراج الخارطة النهائية المتمثلة بموقع الحي مسقط علية محطة التوزيع الرئيسة والمحولات والمغذيات الثانوية وصولاً الى المستهلكين النهائيين، ليتسنى لنا في النهاية ادخال اي بيانات على هذه القاعدة وتطبيق اي ايعازات واستفسارات تتطلبها عمليات المعالجة والصيانة والادرة الجديدة لشبكة توزيع الطاقة الكهربائية التي تستخدمها اغلب البلدان المتطورة، وذلك من خلال برمجيات نظم المعلومات الجغرافية بعد جمع ومسح البيانات عن طريق الدراسات الميدانية لمعرفة حصة المواطن من كل محولة ومعرفة المتجاوزين علية لنصل في النهاية الى قاعدة بيانات لكل جزء من اجزاء المدينة مرتبطة بشبكة من الاحداثيات المكانية التي يمكن ترجمة اغلب بياناتها إلى النموذج المفاهيمي، بطريقة مفصلية مبسطة، وفي الوقت نفسه عرض المعلومات المطلوبة من قبل جميع المستخدمين.

خريطة (٢) الشبكة النهائية لتوزيع الطاقة الكهربائية لحي الحرية



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على مديرية كهرباء كركوك ، قسم التجهيز والتوزيع ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.0) المعتمدة في الاساس على قاعدة بياناتها المكانية.

٩- فوائد قاعدة البيانات الجغرافية التي تم انشائها.

يمكن أن نحقق الفوائد التالية من خلال قاعدة البيانات المكانية وهي:

١. في تحديث البيانات وتبادل اكبر قدر ممكن من البيانات بين مختلف المستخدمين في وقت واحد.

٢. توفير نظام احتياطي يقضي على مشكلة فقدان البيانات.

٣. سهولة التعامل مع استفسارات العاملين في القطاع الكهربائي.

٤. السرعة والسهولة في استرجاع المعلومات وتحديثها باستمرار مادامت لها ارتباط مكاني.

٥ . العمل في المستقبل على تطوير مجال نظم المعلومات الجغرافية بحيث لا يقتصر على ادخال وخزن البيانات بل يمكن استخدامها لتحقيق التكامل مع النظام العمل المعلوماتي، كنظام الفواتير وإدارة الشبكة الكهربائية.

١٠- الاستنتاجات:-

يمكن تحديث البيانات الرقمية المكانية الخاصة بشبكة توزيع الكهرباء في احياء مدينة كركوك والتي يتم الحصول عليها في الوقت الحاضر، وتجهيزها وإدارتها وتخزينها وعرضها في شكل قاعدة بيانات متكاملة، يسهل استرجاعها وتحديثها باستمرار بطرق سهلة ومبسطة، كما يمكن الاستفادة منها في بعض القرارات السريعة والدقيقة في مجال التنمية الاقتصادية في أي مؤسسة من مؤسسات الدولة.

١١- التوصيات: -

١ . تنمية الوعي المعلومات بين الاوساط الحكومية ذات العلاقة وعلى جميع مستويات، لمدى اهمية نظم المعلومات الجغرافية في ادارة وحفظ البيانات ومن ثم معالجتها.

٢ . تشريع قانون للدوائر البلدية عامة ودائرة الكهرباء خاصة بتبني نظام رقمي لحفظ وإدارة البيانات المكانية النامية.

٣. ينبغي وضع إطار مؤسسي جيد في جميع مستويات الحكومة وصولا الى الشخص الذي سيتم تنسيق شؤون منتجي ومستخدمي البيانات الجغرافية المكانية.

٤ . تشجيع الندوات والمؤتمرات العلمية المهتمة بهذا المجال ومحاولة تقديم الدعم اللازم لها وتبني افكارها الخاصة ببرمجيات نظم المعلومات الجغرافية. ومحاولة تطبيق مقترحاتها في المستقبلية.

ملحق (١)

الموقع الاحداثي للمحولات والسعة الكهربائية لكل واحد منها

محطة فرعية	السعة/ كيلو واط	POINT_Y	POINT_X
64-033-QAD-011-13T	400	3922460	447369.1
64-033-QAD-011-13T	630	3922493	446783.7
64-033-QAD-011-09T	400	3921368	447566.8
64-033-QAD-011-09T	400	3921412	447628.7
64-033-QAD-011-09T	400	3921445	447695
64-033-QAD-011-09T	400	3921452	447676.7
64-033-QAD-011-09T	400	3921477	447784.3
64-033-QAD-011-09T	400	3921559	447694.2
64-033-QAD-011-09T	400	3921601	447720
64-033-QAD-011-09T	250	3921640	447549.7
64-033-QAD-011-09T	250	3921634	447729.5
64-033-QAD-011-09T	400	3921699	447823.2
64-033-QAD-011-09T	400	3921742	447827.1
64-033-QAD-011-09T	250	3921786	447956.1
64-033-QAD-011-09T	400	3921754	447904.9
64-033-QAD-011-09T	400	3921603	448019.2
64-033-QAD-011-09T	400	3921670	448070
64-033-QAD-011-09T	400	3921511	448018.4
64-033-QAD-011-09T	400	3921488	447968.8
64-033-QAD-011-09T	400	3921512	447858.9
64-033-QAD-011-09T	400	3921650	447519.6
64-033-QAD-011-09T	400	3921638	447470.4

64-033-QAD-011-09T	400	3921763	447456.9
64-033-QAD-011-09T	400	3921880	447520.8
64-033-QAD-011-09T	400	3921871	447481.5
64-033-QAD-011-09T	400	3921959	447486.2
64-033-QAD-011-09T	400	3921858	447625.5
64-033-QAD-011-09T	250	3921882	447793
64-033-QAD-011-09T	250	3921893	447848.2
64-033-QAD-011-09T	400	3922009	447792.6
64-033-QAD-011-09T	400	3922012	447711.3
64-033-QAD-011-09T	250	3922079	447654.1
64-033-QAD-011-09T	250	3922169	447663.6
64-033-QAD-011-09T	250	3922048	447618.8
64-033-QAD-011-09T	400	3921865	447416.8
64-033-QAD-011-09T	400	3921949	447370.3
64-033-QAD-011-12T	250	3921845	446746.3
64-033-QAD-011-12T	250	3921854	446698.6
64-033-QAD-011-12T	400	3921791	446599.7
64-033-QAD-011-12T	250	3921771	446612.9
64-033-QAD-011-12T	400	3921725	446523.5
64-033-QAD-011-12T	250	3921717	446501.8
64-033-QAD-011-12T	250	3921576	446751
64-033-QAD-011-12T	250	3921668	446670.1
64-033-QAD-011-12T	100	3921545	446515.5
64-033-QAD-011-12T	250	3921554	446535.6
64-033-QAD-011-12T	250	3921444	446640.6

64-033-QAD-011-12T	250	3921466	446701.3
64-033-QAD-011-12T	250	3921545	446794.4
64-033-QAD-011-12T	400	3921377	446411.8
64-033-QAD-011-12T	400	3921156	446415
64-033-QAD-011-12T	400	3921283	446592.8
64-033-QAD-011-12T	250	3921177	446746.3
64-033-QAD-011-12T	400	3921179	446671.6
64-033-QAD-011-12T	250	3921186	447099.7
64-033-QAD-011-12T	400	3921184	447003.4
64-033-QAD-011-12T	250	3921015	447004
64-033-QAD-011-12T	250	3920986	447004
64-033-QAD-011-12T	250	3921034	447073.3
64-033-QAD-011-12T	400	3920941	446886
64-033-QAD-011-12T	250	3920935	446766.4
64-033-QAD-011-12T	400	3920887	446527.2
64-033-QAD-011-12T	400	3921000	446408.6
64-033-QAD-011-09T	400	3921668	447950.1
64-033-QAD-011-13T	400	3922272	446788.9
64-033-QAD-011-06T	400	3921179	447249.8

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على مديرية كهرباء كركوك ، قسم التجهيز والتوزيع .

الهوامش:

(١) تغريد كدحت، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الشبكات الكهربائية، شركة كهرباء محافظة اربد، تقرير منشور على الانترنت.

http://auptde.org/Article_Files/TAGHRID%20QADAHAT.pdf

(٢) HT Hassan 1 , M. Faheem Akhtar, Mapping of Power Distribution Network using Geographical information System (GIS) , International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, Volume 2, Issue 6, June 2012.

(٣) أبحاث في المؤتمر الإقليمي الأول لنظم المعلومات الجغرافية، القاهرة، ٢٠٠٢-4-28).

http://swideg.jeeran.com/geography/archive/2009/12/988288.html (Access date 2-2-2010(

(*) استخرجت مساحة الحي بواسطة برنامج (Arc GIS 10.0). والهكتار يمثل ١٠٠٠٠ متر مربع وهو مقياس يستخدم في جغرافية المدن لقياس مساحة المدن .

(٤) مؤيد سامي عبدالله القره غولي، الاستقطاب الحضري واثرة في البيئة الحضرية لمدينة كركوك، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، ٢٠١٦، ص٦.