مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (38) العدد (3)2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (38) No. (3) 2016

استخدام نظم المعلومات الجغرافية في توثيق الشبكة الكهربائية (مثال تطبيقي مدينة دير عطية)

الدكتورة صفية عيد*
ريم علي**

(تاريخ الإيداع 8 / 7 / 2015. قبل للنشر في 22 / 5 / 2016)

□ ملخّص □

يهدف البحث إلى التعرف على أهمية نظام المعلومات الجغرافية في توثيق الشبكة الكهربائية. حاول الباحث توضيح مراحل توثيق الشبكة الكهربائية في مدينة دير عطية كمثال تطبيقي حيث يساعد نظام المعلومات الجغرافي في أرشفة المخططات الرقمية بكامل مكوناتها مرتبطة بالمواقع الجغرافية وقواعد البيانات متخصصة لجميع التجهيزات والمكونات الشبكية من (مراكز تحويل، عدادات مشتركين،..) حيث يساعد هذا النظام في إدارة الشبكة الكهربائية من إمكانية الحصول على إحصاءات وتحليلات وبيانات متعددة وضبط مكونات الشبكة الكهربائية تمهيدا لاتخاذ القرارات المناسبة.

الكلمات المفتاحية:
قواعد البيانات
محطات التوليد

* أستاذ. قسم الجغرافية . كلية الآداب والعلوم الإنسانية . جامعة دمشق . دمشق . سورية.
**طالبة دراسات عليا (دكتوراه) . قسم الجغرافية . كلية الآداب والعلوم الإنسانية . جامعة دمشق . دمشق . سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (38) العدد (3)2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (38) No. (3) 2016

Using geography information system in docmentation the electrcity netowk practice example Deir atya city)

Dr. Safieh Eid*
Reem Ali**

(Received 8 / 7 / 2015. Accepted 22 / 5 / 2016)

□ ABSTRACT □

The aim of research is appear useful of geographic information system in electricity network.

The research building the electricity of Dair Atya city with create database for each element of the network .that GIS helping to archive all electricity plans by link with real location in the ground and build database for all elements in the network (Substation, meter,…) and management the network with obtain the data and maps analysis to adjust the network to be able have good decision in future.

Key words:
Database
Grid station

*Professor, Department of Georaghy, Faculty of Arts and Humanities, Damascus University, Damascus, Syria.
**Postgraduate Student, Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities, Damascus University, Damascus, Syria.

مقدمة:

يفرض النمو السكاني المتسارع في الجمهورية العربية السورية على شركات توزيع الطاقة الكهربائية والتي يبلغ عددها 14 شركة متوزعة على كافة أنحاء سورية أعباءً كبيرةً تتمثل في مواكبة معدلات النمو الكبيرة وإيصال التيار الكهربائي بالمواصفات الفنية المطلوبة إلى التجمعات السكانية الناشئة، وإلى التجمعات السكانية القائمة والتي تتوسع بالاتجاهين الأفقي والعمودي. كما يفرض النمو الاقتصادي والتغيرات الكبيرة في أنماط الحياة أحمالاً إضافية على الشبكات القائمة الأمر الذي يضع على كاهل الشركات المعنية عبء الصيانة المستمرة لمكونات شبكات توزيع التيار الكهربائي وإبدال الأجزاء القديمة منها أو تلك التي أصبحت عاجزة من الناحية الفنية عن مواكبة الزيادة الكبيرة في استهلاك التيار الكهربائي.

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث في قلة استخدام التقنيات الحديثة في توثيق شبكات الطاقة الكهربائية في شركات الكهرباء السورية واقتصار جميع عمليات دراسة و تنفيذ مكونات الشبكات الكهربائية وصيانة مكونات شبكات الكهرباء على المخططات الورقية التي يطغى عليها طابع العمل اليدوي مما يعني بذل الكثير من الجهد و التكلفة و الوقت في صيانة أي عنصر من عناصر الشبكة الكهربائية .

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

تبرز أهمية هذا البحث في استخدام التقنيات الحاسوبية الحديثة في إدارة أعمال شركات توزيع الطاقة الكهربائية حيث تسهم في تطوير أساليب العمل المتبعة في هذه الشركات وربط مختلف أجزائها مع بعضها مما يتيح آلية إدارة وتحكم مركزية تساعد على زيادة كفاءة مختلف مفاصل الشركة ، إضافة إلى تقليل النفقات وتوفير خدمة فعالة للمشتركين .

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى ما يلي:

1 -آلية توثيق الشبكات الكهربائية في نظام المعلومات الجغرافية.

2 -وضع مخطط رقمي لشبكات الكهرباء في منطقة الدراسة وذلك بتحويل المخططات الورقية إلى مخططات رقمية .

3 -بناء قاعدة بيانات رقمية لكافة مكونات الشبكة الكهربائية في منطقة الدراسة.

4 -معرفة كفاءة الشبكة الكهربائية في منطقة الدراسة.

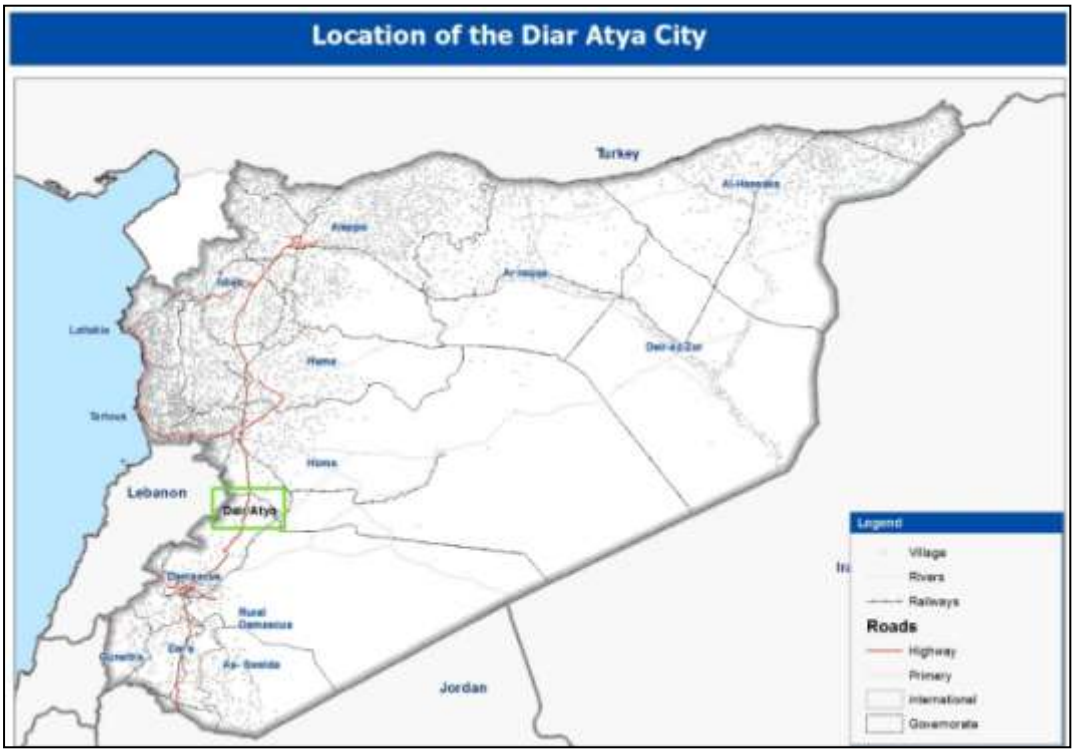
منهجية البحث :

إن توثيق الشبكة الكهربائية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وإنتاج خرائط غرضية لها يتم من خلال استخدام المناهج الآتية:

- **المنهج الكارتوغرافي** : استُخدم هذا المنهج في عمليات تحليل الشبكات والمطابقة المكانية، ثم تصنيف المظاهر وتمثيلها في خرائط كبيرة المقياس تساعد صناع القرار في وضع خطط صحيحة للشبكة الكهربائية في المستقبل.
- **المنهج الإحصائي**:استخدم المنهج الإحصائي في جمع وتنظيم البيانات عن مكونات الشبكة الكهربائية مثل عدادات المشتركين ومعالجتها الأولية ثم تصنيفها، وتعميمها ،وتحليلها إضافة إلى التوصيف الكمي للمظاهر المدروسة، وشكل الأساس في إعداد خرائطها .
- **منهج البحث الوصفي** : استخدم منهج البحث الوصفي في وصف الوضع الراهن للشبكة الكهربائية [1] ، ومن خلال رصد الشبكة والحصول على أوصاف دقيقة لها.

منطقة البحث :

ديرعطية مدينة صغيرة ، تقع بين جبال القلمون وسلسلة جبال لبنان الشرقية، إلى الشمال من العاصمة دمشق تبعد عنها 88 كم ، على الطريق المؤدي إلى مدينة حمص، تعداد سكانها لعام 2004 يزيد عن 29.254 ألف نسمة. نظراً لطبيعة هذه المنطقة الشبه جافة حيث لا يزيد معدل الأمطار عن 125 ملم سنوياً. 2 كما في الخريطة رقم 1



الخريطة رقم 1 تبين موقع مدينة ير عطية من سورية

المصدر من عمل الباحث

[1] **دويدري، رجاء :البحث العلمي أساسياته النظرية وممارسته العملية، دار الفكر، دمشق ، 2000**

[2] **http://www.kalamall.net**

النتائج والمناقشة:

مكونات الشبكة الكهربائية

لابد في البداية من التعرف على مكونات الشبكة الكهربائية التي سيسهم نظام المعلومات الجغرافية في توثيقها :

1. تجهيزات التوليد الكهربائية (المولدات) :حيث يتم توليد الطاقة الكهربائية بشكل عام عن طريق تحويل احد أشكال الطاقة إلى طاقة كهربائية مع الحفاظ على مبدأ حفظ الطاقة المعروف ،وذلك حسب توفر مصادر الطاقة في أماكن الطلب على الطاقة الكهربائية و حسب المقدار المطلوب من هذه الطاقة وهذا ما يؤثر بشكل مباشر على تحديد أنواع محطات التوليد و أنواع الوقود ومصادره.

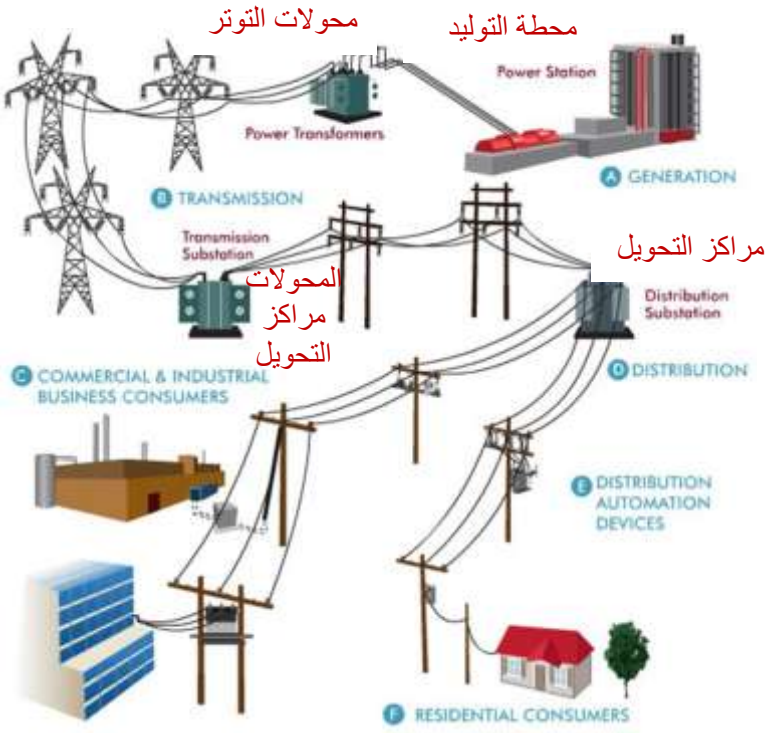
2. تجهيزات التحويل الكهربائية (المحولات): المحولة هي آلة كهربائية ساكنة ،تقوم برفع التوتر و خفضه على حساب التيار فعند رفع التوتر تدعى المحولة رافعة و تقوم بتخفيض شدة التيار ،و عند خفض التوتر تدعى المحولة خافضة و تقوم برفع شدة التيار ومن خلال المحولة يمكن ربط أجزاء النظام الكهربائي ذات التوترات المختلفة مع بعضها البعض و تستخدم محولات الاستطاعة في محطات التوليد الكهربائية لرفع مستويات التوتر الناتجة عن المولدات إلى توتر اسمي أخر يلاءم توتر النقل للشبكة التي تتصل بها محطة التوليد و غالبا ما تستعمل محولة لكل مولد لذلك تكون استطاعة المحولة عندئذ مساوية استطاعة المولد ظهرت الاستخدامات الأولى للمحولات في الشبكات بهدف تقليل الفاقد أثناء نقل القدرة الكهربائية لمسافات بعيدة ،

3. تجهيزات النقل والتوزيع الكهربائية (الأبراج، الكابلات الأرضية و الخطوط الهوائية): هناك نوعين من الكابلات المتوسطة و المنخفضة لأنها الأكثر استخداما .

4. الأحمال الكهربائية (المحركات،الأحمال السكنية والتجارية والصناعية):استخدام الكهرباء في الأعمال المنزلية والصناعية والتجارية

5. تجهيزات الحماية والقطع الكهربائية (الزواجل والقواطع) : حماية النواقل في الكابلات من تيارات القصر و التيارات الزائدة[1] كما في الشكل 1 الذي يبين مكونات الشبكة الكهربائية

[1] **M.V. Deshpande, Electrical Power System Design, Tata Mc-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 1992.page 5**



الشكل1 يبين مكونات الشبكة الكهربائية

آلية توثيق نظام المعلومات الجغرافية للمكونات الشبكة الكهربائية

تتمثل آلية توثيق نظام المعلومات الجغرافية لمكونات الشبكة الكهربائية من خلال بناء قاعدة بيانات **مكانية** يصف مواقع المظاهر الجغرافية (فوق سطح الأرض أو تحتها) وعلاقات التجاور التي تربطها فيما بينها حيث تحدد موقع هذا المكون ضمن الشبكة والعلاقة المكانية التي تربطه ببقية المكونات (خطوط التوتر المتوسط التي تربط بين مركزي تحويل معينين؟ ...)

قاعدة بيانات **وصفية** يعبر عنه بالبيانات الجدولية التي تحدد هوية المظاهر الجغرافية ومواصفاتها.فهي تعنى بالتوصيف الفني والإداري والمستودعي لكل مكون من مكونات هذه الشبكة (الرقم المتسلسل، تاريخ التركيب، سجل عمليات الصيانة، العمر التصميمي، الشركة الصانعة، الطراز، الاستطاعة...) تستخدم الطبيعة الجدولية ، بالتعاون مع الطبيعة المكانية من أجل إجراء تحليلات ذات طبيعة إدارية وفنية (ما هي المحولات التي يجب أن تجرى عليها عملية الصيانة والكشف هذا الشهر) وعرض نتيجة التحليل على خريطة ومن ثم إصدار أوامر الصيانة إلى فريق الصيانة المناسب بشكل مؤتمت.[1]

1 [5]S.P.S. Raghav and Jayant K. Sinha, "Electrical Network Mapping andConsumer Indexing using GIS", UPCL

مراحل توثيق الشبكة الكهربائية في مدينة دير عطية بنظام المعلومات الجغرافية لابد من المرور بالمراحل التالية:

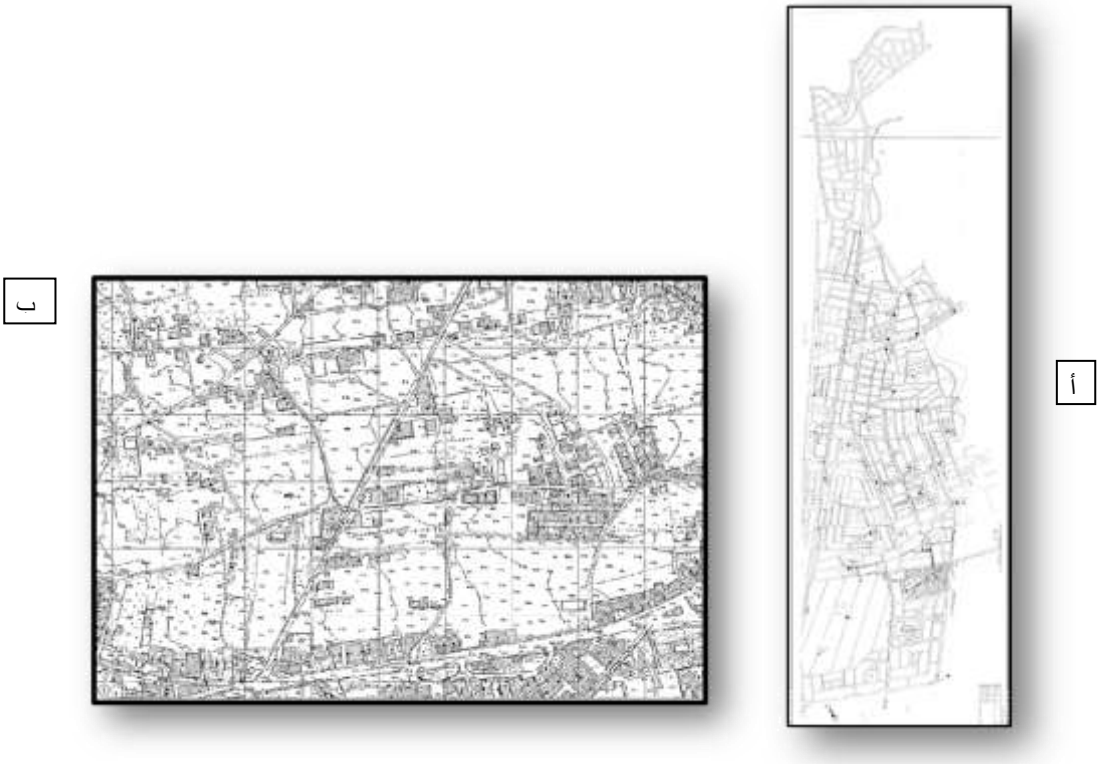
المرحلة الأولى: الدراسة التمهيدية

والتي شملت معرفة طبيعة البيانات الجغرافية سواء الوصفية أو المكانية التي يجب جمعها عن مدينة ديرعطية بإلاضافة إلى تحديد الفترة الزمنية التي يحتاجها البحث بشكل عام .

المرحلة الثانية : جمع بيانات توثيق الشبكة الكهربائية

تعد عملية جمع المعلومات أكثر المهام مشقة في التعامل مع نظم المعلومات الجغرافية من حيث الزمن والكلفة. تمت عملية جمع بيانات توثيق الشبكة الكهربائية في مدينة دير عطية على مرحلتين:

مرحلة جمع البيانات المكانية: والتي اقتصرت على مخططات ورقية تبين المعالم الرئيسية في مدينة دير عطية وتتمثل في (الأبنية، الطرق، الساحات العامة، المباني العامة.... الخ) بمقياس 1:25000 بإضافة إلى مخططات ورقية تبين كافة عناصر الشبكة الكهربائية من الكابلات ومحولات ومحطات التحويل .....الخ) بمقياس 1:25000 وكافة المخططات الورقية كانت عبارة عن مخططات رسومية بدون وجود الشبكة الاحداثية للمظاهر الجغرافية. كما في الشكل رقم 1 الذي يبين الشبكة الكهربائية لمدينة دير عطية بشكل رسومي بدون أي مرجعية للإحداثيات والمخطط يمثل العقارات والطرقات الرئيسية في مدينة دير عطية.



الشكل رقم 1(أ) يبين الشبكة الكهربائية في مدينة دير عطية بإضافة (ب) مخطط عقاري للأبنية والطرقات العامة في المدينة

مرحلة جمع البيانات الوصفية : تأتي عملية جمع البيانات الوصفية بعد الانتهاء من عمليات جمع وتحضير البيانات المكانية وتتم جمع بيانات عن مكونات الشبكة الكهربائية عن أسماء المحطات في مدينة دير عطية بإضافة

الى بيانات عن مراكز التحويل والكابلات المتوسطة والمنخفضة بإضافة الى بيانات عن عدادات المشتركين ليتم ربط كافة البيانات الوصفية مع المظاهر الجغرافية على الخريطة ليتم الاستعلام عن أي عنصر من عناصر الشبكة الكهربائية ببيانات وصفية مرتبطة مع الموقع الجغرافي.

المرحلة الثالثة : عملية الإرجاع والتصحيح الهندسي لخراط الأساس شملت عدة خطوات:

- عملية سحب جميع المخططات الورقية التي تم جمعها بالمرحلة السابقة عن طريق الماسح الضوئي (السكانر)
- الحصول علي المخططات بشكل رقمي ضمن الحاسب
- عملية الإرجاع والتصحيح الهندسي للخرائط والمخططات الورقية فمن خلال هذه المرحلة يتم ارجاع جميع المخططات الورقية من جملة احداثيات وهمية على الحاسب إلى جملة احداثيات حقيقة ومطابقة لأرض الواقع. وبما ان المخططات التي تم الحصول عليها لا تحتوي على شبكة احداثية ،كان لابد من الحصول على صورة فضائية لمدينة دير عطية كما في الشكل رقم 2 عن طريق برنامج غوغل ايرث دقتها 60 سم عام 2013 من أجل المساهمة في عملية الارجاع الجغرافي وحيث تمت عملية الارجاع الجغرافي من خلال نقاط مركزية ذات احداثيات صحيحة تم تحديدها لإرجاع الصورة الفضائية وعلى أساسها يتم ارجاع جميع المخططات الورقية الرقمية لأنها لا تحتوي على مرجعية احداثية.
- مرحلة المطابقة بين جميع المخططات المتوافرة والخرائط والصور الفضائية لتصبح متطابقة بشكل كامل وموحدة في جملة الاحداثيات واحدة.

الشكل رقم 2 يبين الصورة الفضائية المأخوذة من برنامج غوغل ايرث عام 2013 بدقة 60 سم نوع التابع quick bird

المرحلة الرابعة : عملية الترقيم

تمت عملية ترقيم المخططات عن طريق بناء شرائح جغرافية تمثل المظاهر الرئيسية على المخططات واختلفت أنواع هذه الشرائح حسب طبيعة انتشار المظاهر الجغرافية إلى :

شرائح نقطية : وتتمثل بالعقد بين الطرقات .

شرائح خطية: وتتمثل بحدود العقارات والطرقات من خرائط الأساس

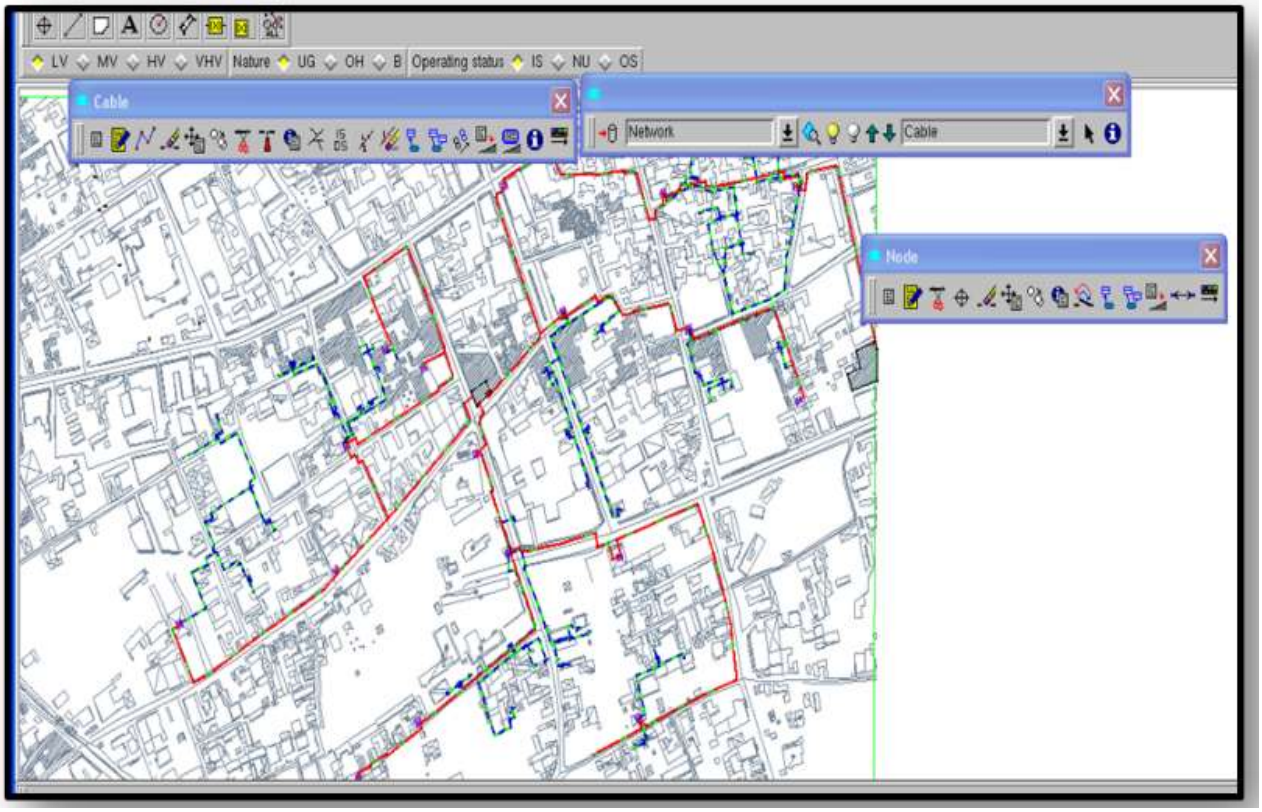
شرائح مساحية: والتي تتمثل بالعقارات من خرائط الأساس.

لينتج من عملية الترقيم مخطط مدينة دير عطية العمراني كما في الشكل رقم 3 .

الشكل رقم 3 يبين ترقيم الشرائح الجغرافية على الصورة الفضائية لمدينةدير عطية

بعد ذلك تم ترقيم عناصر الشبكة الكهربائية الواجب أن يتعرف عليها برنامج نظام المعلومات الجغرافية اعتمادا على مخطط الشبكة الكهربائية للمدينة حيث يتم تعريف كافة العناصر الرسومية الموجودة ضمن الشرائح الجغرافية على أنها عناصر شبكة كهربائية كما في الشكل رقم 4 و بذلك تصبح جميع خرائط الأساس جاهزة ضمن برنامج نظام المعلومات الجغرافية.

تم ترقيم كافة مكونات الشبكة الكهربائية (شبكة التوتر المتوسط التي يرمز لها باللون الأحمر، شبكة التوتر المنخفض يرمز لها باللون الأزرق .مراكز التحويل ، محطات التوليد،عدادات المشتركين)



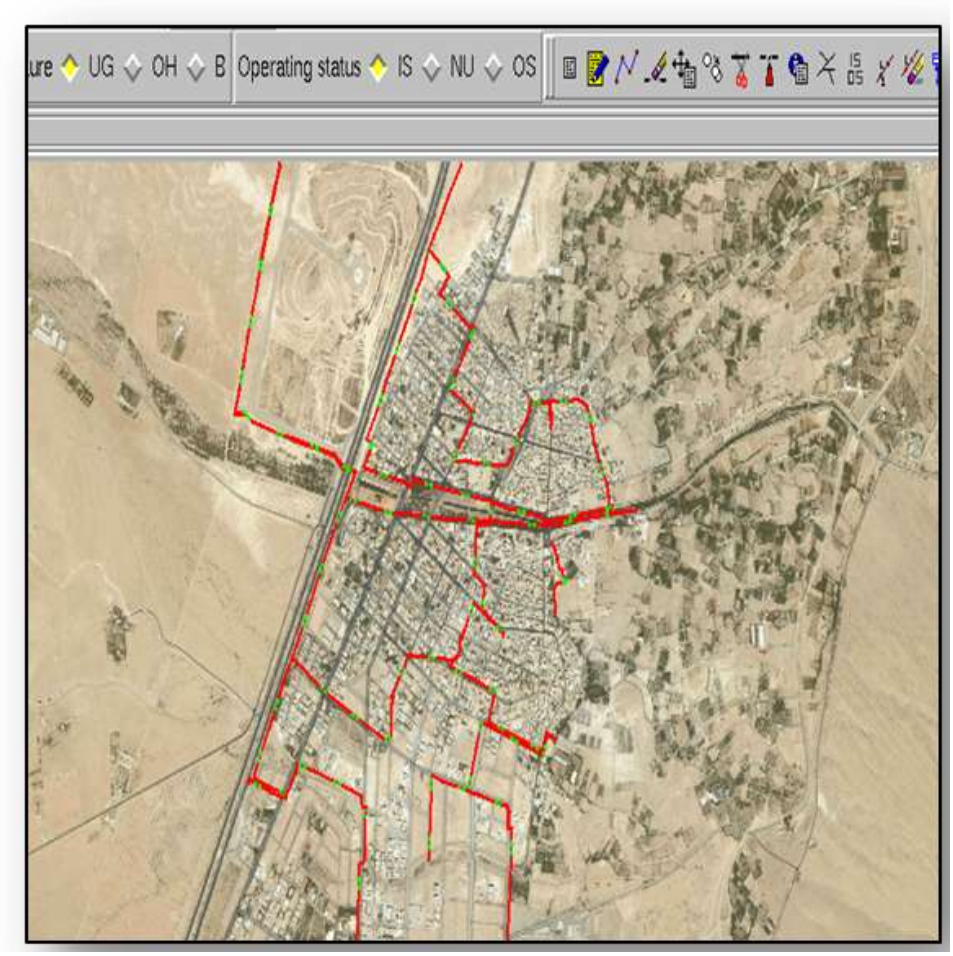
الشكل رقم 4 يبين ترقيم عناصر الشبكة الكهربائية على خريطة الأساس لمدينة دير عطية

المرحلة الخامسة : عملية إدخال البيانات

بعد ترقيم مكونات الشبكة الكهربائية اعتماداً على المخطط الورقي للشبكة الكهربائية للمدينة يتم ربط البيانات لكامل مكونات الشبكة الكهربائية التي تم جمعها من المراحل السابقة حيث تساعد البيانات الوصفية في عمليات التحليل على سبيل المثال اسماء المخارج و أنواع وأعداد النواقل الموجودة ضمن الكبلات و المقاومة النوعية للكابلات التي تكون مسؤولة عن ضياع التيار الكهربائي و هبوط الجهد الذي ممكن يحصل على الشبكة نتيجة تحميل الشبكة ضغط وحمولة زائدة عن استطاعتها.

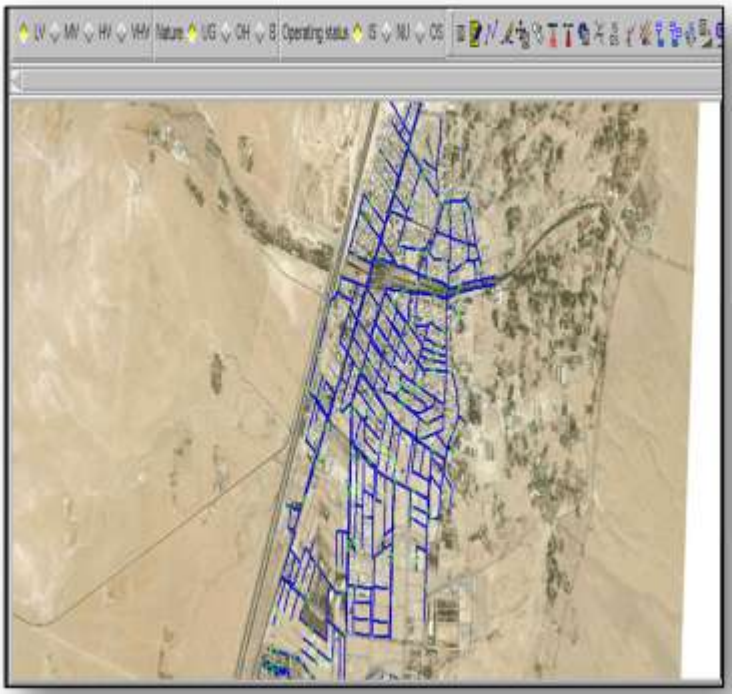
ادخال البيانات الوصفية كالاتي:

1. ادخال البيانات الوصفية لشبكة التوتر المتوسط سواء كانت بيانات عن نوع التوتر للكبل (متوسط أو منخفض)، هوائي أو أرضي أو بار، أنواع الكابلات (نحاسية أو ألمنيوم)، عدد النواقل الموجود في كل كبل والمقاومة النوعية للكابلات المستخدمة، الأسماء المتعارف للكابلات، تاريخ تركيب الكبل، اخرعملية صيانة للكابل، ....الخ



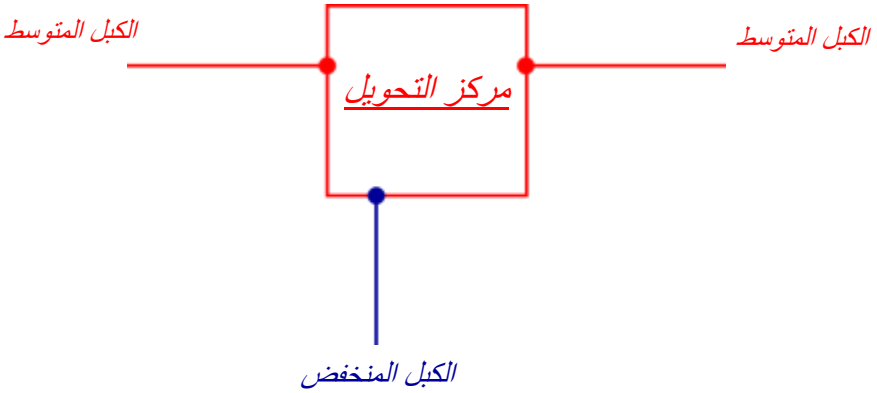
الشكل رقم 5 يبين ترقيم عناصرشبكة التوتر المتوسط لمدينة دير عطية

2. ادخال البيانات الوصفية لكامل شبكة التوتر المنخفض من بيانات سواء نوع التوتر للكبل،هوائي أو أرضي، أنواع الكابلات نحاسية أو ألمنيوم، عدد علب البواط المرتبطة بالكابلات،عدد عدادات المشتركين ، تاريخ تركيب الكبل، اخرعملية صيانة للكابل، ....الخ



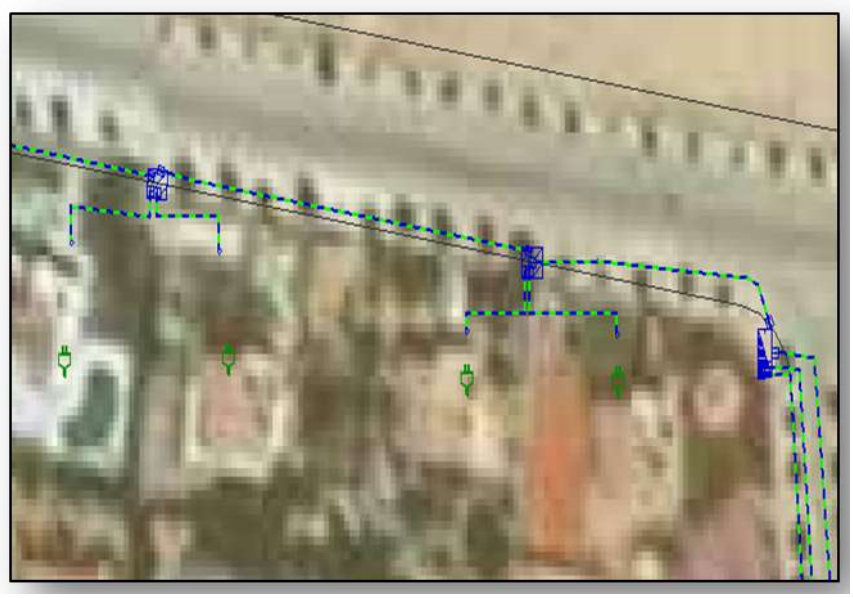
الشكل رقم 6 يبين ترقيم عناصرشبكة التوتر المنخفض لمدينة دير عطية

3. ادخال البيانات الوصفية لمراكز التحويل بحيث يتم تحديد الرمز المناسب حسب نوع مركز التحويل أما (مركز بناء أومسبق الصنع أو هوائي) .يدخل الى مركز التحويل كابلات التوتر المتوسط القادم من المحطة ليخرج منها كابلات التوتر المنخفض يغذي المشتركين كما في الشكل رقم 7 تم ادخال بيانات وصفية عن أسماء مراكز التحويل ونوعه اذا كان متوسط فقط او متوسط مع منخفض ،بيانات عن مخارج المحطة ،أوقات الذروة ، حرارة المركز في الصيف و الشتاء ،حرارة المركز في الليل و النهار ،لوحة المنخفض ،عدد القواطع،....غيرها من بيانات



الشكل رقم 7 يبين العلاقة بين مركز التحويل والكابلات

4. ادخال البيانات الوصفية لعدادات المشتركين من أسماء المشتركين ،الرقم الخاص ، عنوان المشترك،كمية الاستهلاك،أوقات الذروة،فاتورة المشترك.....غيرها من بيانات



الشكل رقم 8 ترقيم عناصرشبكة التوتر المنخفض من عدادات المشتركين لمدينة دير عطية

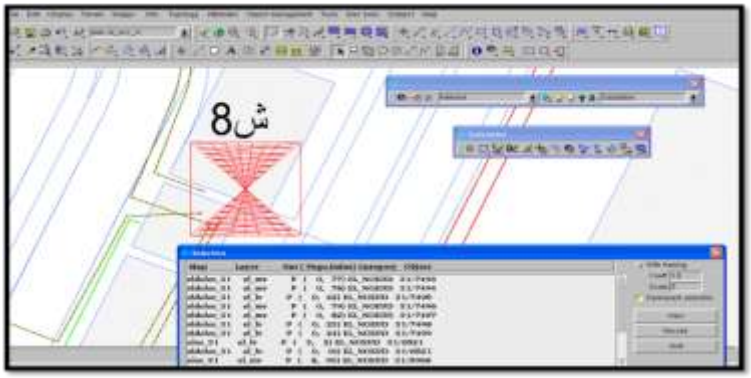
المرحلة السادسة : عملية التحليلات الكهربائية

تعد عملية تحليل الشبكات Network Analysis من أهم الوظائف التي يستطيع نظام المعلومات الجغرافية أن يدعمها بكفاءة عالية. ، فإن توثيق وعرض البيانات الخاصة بمكونات الشبكة وكفائتها يحدد بشكل كبير مستوى الإستفادة منها، مما يؤثر بشكل ملحوظ في النتائج.وتوفرعملية تحليل الشبكات الوسائل المختلفة لدراسة أي شبكة، والتعبير عن ذلك بصورة رقمية.وبعد ذلك تبدأ عملية التعامل مع تلك الشبكة عن طريق مجموعة من الأوامر التي تعرف بالأوامر المكانية Spatial Commands وهي التي تقوم بحساب المسارات المطلوبة وإظهارها بشكل مفهوم. عند التعامل مع أي شبكة، يلاحظ أن لكل منها مواصفات خاصة للسير خلاله، فهى عبارة عن محصلة لمجموعة من الخواص التى تميزها مثل: إمتدادها، مكوناتها و البيانات الخاصه بها، إذ يقوم المستخدم بالإستعلام عن مايحتاجه من تفاصيل، بناءً على البيانات والإحصاءات التي تم جمعها، ثم يقوم بتجميع هذه البيانات، وهو ما يستخدمه نظام المعلومات الجغرافي في حساباته المختلفة الخاصة بتحليل الشبكة. ومن أهم المشكلات التي يقوم نظام تحليل الشبكات بدراستها وتقديم حلول لها: عملية إيجاد أفضل مسار الذي يحقق أقل تكلفة يصل بين نقطتين أو أكثر. ومن المهام الحيوية عند دراسة أو تحليل الشبكات معرفة أجزاء الشبكة المتصلة بعضها ببعض عند نقطة معينة، أو عند حدوث عطل في أحد محولات الكهرباء، أو يمكن معرفة منطقة التغذية الخاصه بكل محول.تعد عمليات تحليل الشبكات الكهربائية من أفضل التحليلات في نظم المعلومات الجغرافية لقدرتها على محاكاة أرض الواقع من جهة وتنفيذ تحليلات الشبكة الكهربائية من جهة اخرى.

شملت عمليات تحليل الشبكات الكهربائية ما يلي:

أ –**عمليات الاستفسارات والاستعلامات الجدولية** التي تعتمد على البيانات الوصفية التي تم إدخالها للشرائح الجغرافية في المراحل السابقة على سبيل المثال الاستعلام عن المشتركين المتخلفين عن دفع مستحقاتهم المالية أو استعلام عن وضع الشبكة الكهربائية في منطقة ما من خلال الاستعلام عن مركز تحويل محدد لمعرفة كمية

الاستطاعة لمركز والجهد التراكمي الحاصل عليه. الشكل 9 يبين نتيجة الاستعلام عن مراكز تحويل استطاعتها أقل من 630 ميغا فولط أمبير في شبكة مدينة دير عطية.[1]

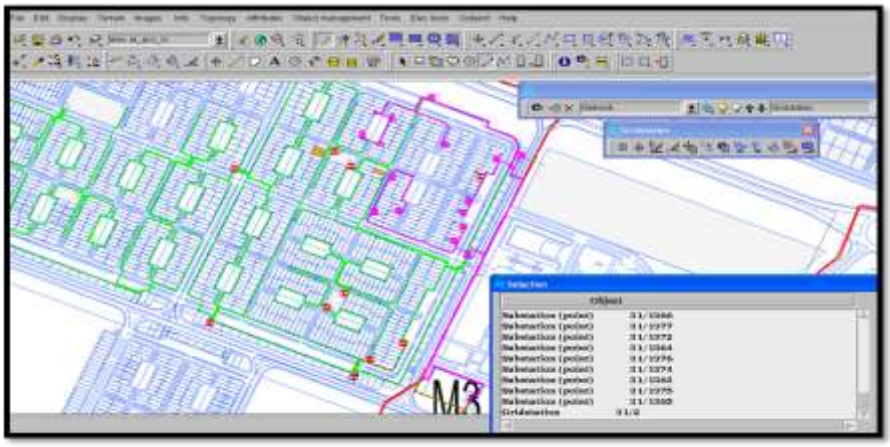


الشكل رقم 9 يبين الاستعلام عن مركز تحويلي استطاعته أقل من 630 ميغا فولط أمبير في مدينة دير عطية

ب **<u>تتبع مسارات الصيانة</u>** عبارة عن تحليل لاعطاء مسارات الصيانة في حال تعطل جزء من أجزاء الشبكة ومعرفة المسار البديل في حال الطوارئ مما يوفر الكثير من الجهد و الوقت لأنه يبين المسار البديل في حال تعطل أي عنصر بشكل آلي تمهيداً لمرحلة التحكم الصناعي .

طالما جميع مسارات الطوارئ تظهر على الحاسب بشكل اتوماتيكي فامكانية طباعتها بشكل ورقي يسهل ألية عمل عمال الطوارئ على أرض الواقع.

تتم عملية تحليل تتبع المسار على شبكة دير عطية من خلال تتبع المسار لمعرفة التغذية البديلة لمركز تحويل معطل في الشبكة يحدد مركز التحويل المراد معرفة مساره البديل حسب العلاقات الترابطية بين جميع أجزاء الشبكة الكهربائية يحدد المسار البديل بلون زهري الذي يبين التغذية البديلة لمركز تحويل بكامل مكونات الشبكة الكهربائية من مراكز تحويل و كابلات و محطة.[2]



الشكل رقم 10يبين المسار البديل لتغذية مركز تحويل

1 A. Nagaraja Sekhar, K.S.Rajan, AmitJain, Application of GIS and Spatial Informatics to Electric Power Systems,IIT Bombay, 2008 page10

2 WANG Chao, Wang Qiang, LIU Yuanlong, Wang Su, Tian Lihui, Luo Ludong, Applications of GIS to Power Distribution Dispatching, China International Conference on Electricity Distribution, 2010 page3

ج- **حساب الفاقد في الشبكة الكهربائية** ان مرور التيار الكهربائي من المحطة إلى أصغر مكون كهربائي هو العداد يسبب ضياع جزء من الطاقة الكهربائية بحسب طبيعة الكابلات الكهربائية المستخدمة ويتم حساب الفاقد الكهربائي بمعادلة رياضية[1] الآتية :

$$V.D=2*I*L*K/1000$$

حيث (I) التيار بالامبير

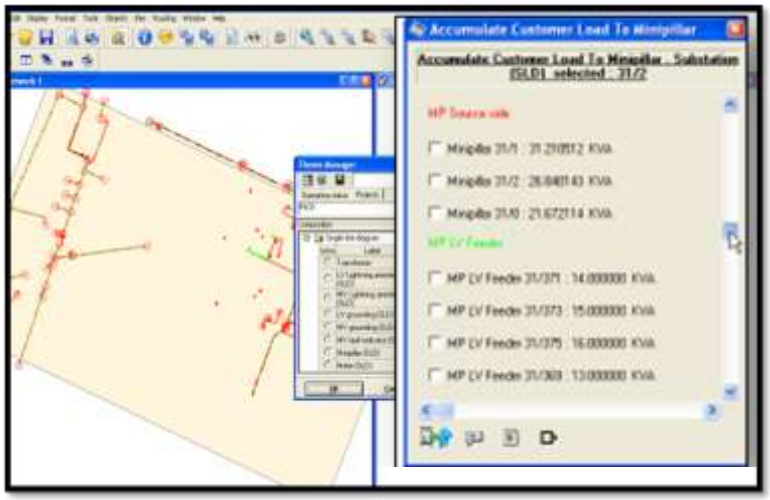
و(L)طول الموصل بالمتر

و(K)معامل هبوط الجهد للموصل طبقا لمساحة مقطعه ويتم الحصول عليه من كتالوج شركة الكابلات ووحدته ملم فولط على المتر وفى حالة ثلاثى الطور يستخدم نفس القانون ولكن يستخدم ثلاثة بدلا من 2

ادخلت المعادلة إلى البرنامج حبث تظهر نتائج الفاقد بشكل سريع و سهل مما يساعد في ضمان الوقت والجهد لعمال شركة الكهرباء. لابد من ادخال البيانات اللازمة لاجراء هذا التحليل كأنواع الكابلات و المقاومة النوعية لكل منها بإضافة الى عدد النواقل الكهربائية لكل الكابلات.

تظهر مكونات الشبكة الكهربائية في مدينة دير عطية كما الشكل 11 بشكل مخطط رمزي يبين مكونات الشبكة الكهربائية بغض النظر عن المكان الجغرافي فتظهر العلاقات بين الكابلات و كافة مكونات الشبكة الكهربائية مع نافذة تبين كل مخرج كهربائي من المحطة و كمية الفاقد الكهربائي عليه.

أ ب

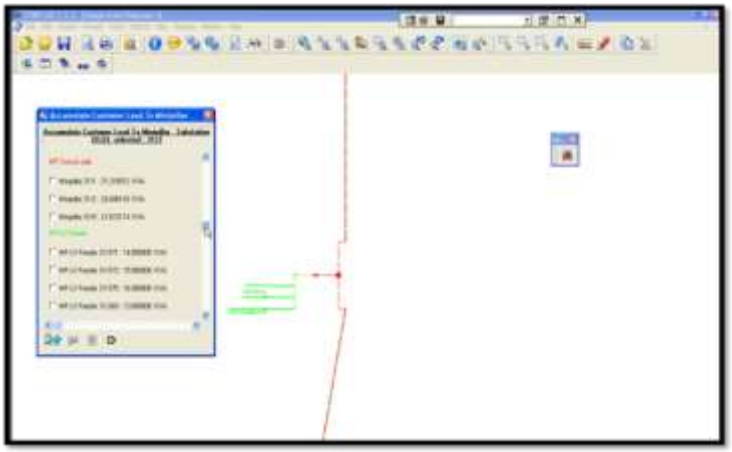


الشكل رقم 11 أ يبين الترابط الكهربائي بين الكابلات وكافة مكونات الشبكة الكهربائية
ب يبين كمية الفاقد في كل مخرج

ء- **حساب الحمولات على الشبكة الكهربائية** كل عنصر كهربائي له قدرة استطاعية فمن خلال هذا التحليل يظهر ضغط الاستهلاك على الشبكة الكهربائية فمثلا اذا كان هناك مركز تحويل استطاعته 630 ميغا فولط أمبير ولكنه يتحمل فوق طاقته من خلال وجود عدد كبير من عدادات المشتركين مما يتسبب في أعطال على الشبكة

[1] **Glenn W. Stagg, Ahmed H. El-Abiad, Computer Methods In Power System Analysis, Mc-Hill International Book Company, 1981.page 20**

الكهربائية التي لها دور في انقطاع الكهرباء لذلك يمكن من خلال هذا التحليل تحديد مراكز التحويل التي تحتاج الى زيادة استطاعة لاستيعاب استهلاك المشتركين في مدينة دير عطية.



الشكل رقم 12 يبين الجهد التراكمي على مكونات الشبكة الكهربائية

إن الشبكة الكهربائية في دير عطية تعتبر شبكة مستقرة نتيجة لعدم وجود سكن عشوائي و بالتالي تنعدم التمديدات الكهربائية غير الشرعية

المرحلة السادسة : عملية الاخراج

تعد عمليات الإخراج مرحلة أساسية في المشروع حيث يتم إظهار نتائج المراحل السابقة :

فتتم عملية الإخراج أما على:

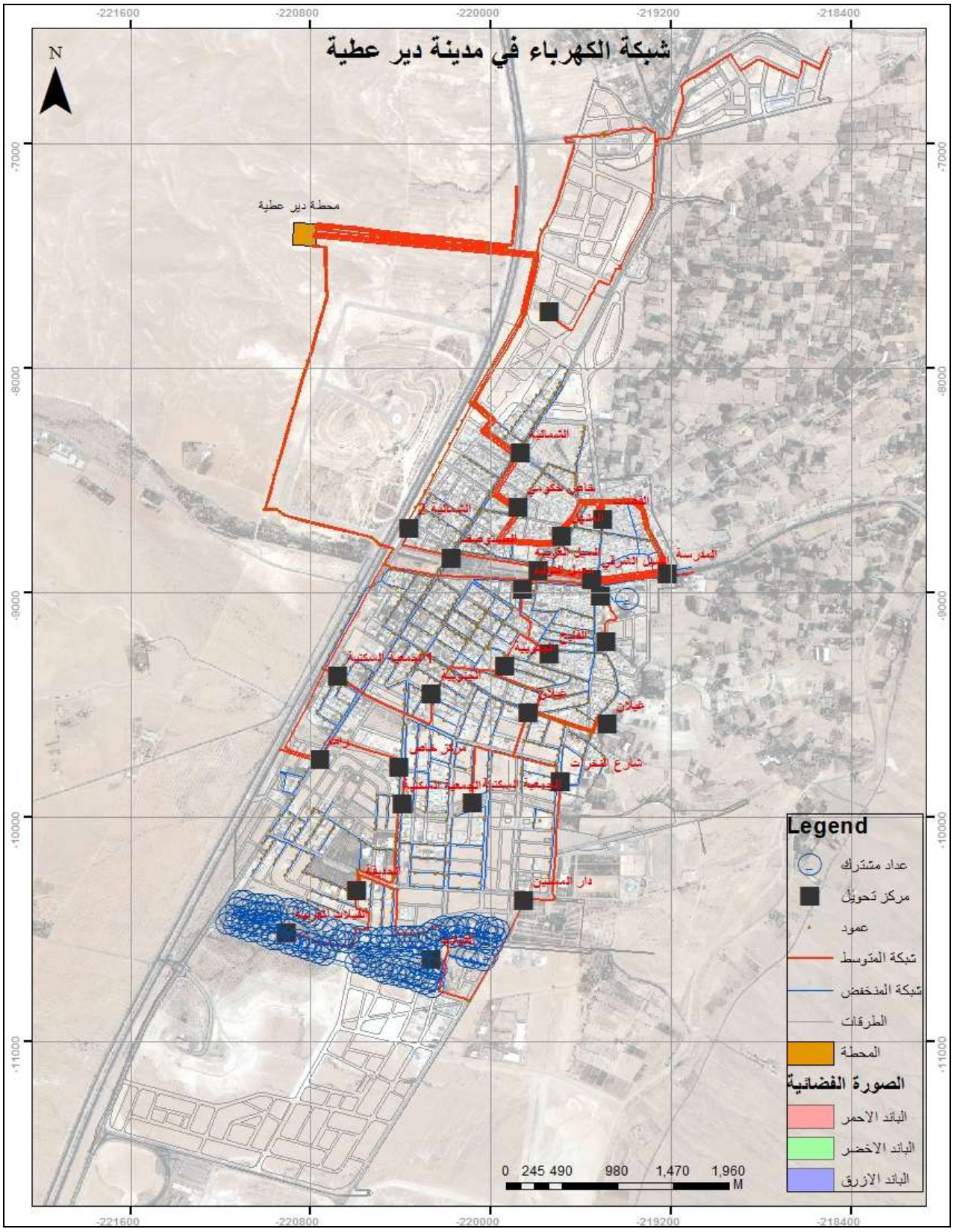
- شكل خرائط ومخططات تكون الخريطة هي المحتوى الرئيسي للمخطط ولابد من مراعاة الأمور الكارتوغرافية في عملية الإخراج سواء من وجود المفتاح للرموز أو المقياس وسهم الشمال .... غيرها والتقيد بقواعد عمليات الإخراج
- مخططات تظهر عناصر الشبكة الكهربائية بكامل تفصيلاتها

الخريطة رقم 2 تبين الشبكة الكهربائية في ديرعطية مع كامل مكونات الشبكة الكهربائية حيث اللون الأحمر عن شبكة التوتر المتوسط و اللون الأزرق عن شبكة المنخفض تتكون الشبكة الكهربائية في مدينة دير عطية من: محطة واحدة تعرف بمحطة ديرعطية

8 مخارج مغذية لكامل مدينة دير عطية.

عدد مراكز التحويل 138 مركزاً

عدد العدادات : 6603



الخريطة رقم 2 تبين مكونات الشبكة الكهربائية في مدينة دير عطية

المصدر من عمل الباحث

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- بناء نظام معلومات جغرافي لشبكات الكهرباء في مدينة دير عطية مع بيانات دقيقة لكامل مكونات الشبكة.
- تعد الشبكة الكهربائية في دير عطية شبكة نموذجية نتيجة قلة الضياعات في التيار الكهربائي والحمولات على الشبكة الكهربائية لكونها مدينة منظمة.
- تطبيق التحليلات الكهربائية في نظام المعلومات الجغرافية يساعد شركات الكهرباء في توفير الكثير من الجهد والوقت والمال .
- يعد نظام المعلومات الجغرافية أداه مهمة في الكشف عن أماكن الأعطال ورسم مخططات الصيانة و مخططات تحدد أماكن صيانة الأعطال وبالتالي تخفيف من تكاليف أعباء حفر الطرقات بشكل عشوائي.
- يساعد نظام المعلومات الجغرافية في حساب الضياعات الحاصلة في الشبكة الكهربائية ابتداء من المحطة وحتى اخر عنصر من عناصر الشبكة وبالتالي توفير في الطاقة الكهربائية.
- يعد نظام المعلومات الجغرافية خطوة مهمة من أجل الوصول إلى التحكم الصناعي من خلال أتمتة جميع عمليات مراقبة وصيانة الشبكة الكهربائية.

التوصيات:

- يجب توثيق جميع شبكات الكهرباء في سورية على نظام المعلومات الجغرافية .
- اعتماد نظام المعلومات الجغرافي في أقسام الطوارئ للشركات الكهربائية ليس فقط في أقسام المعلوماتية .

المراجع:

1 -ويدري ، رجاء :البحث العلمي أساسياته النظرية وممارسته العملية، دار الفكر، دمشق ، 2000.

2- GLENN W. STAGG, AHMED H. EL-ABIAD, *Computer Methods In Power System Analysis*, Mc-Hill International Book Company, 1981..

3- M.V. DESHPANDE, *Electrical Power System Design*, Tata Mc-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 1992.

4- http://www.kalamall.net

5- 1 WANG CHAO, WANG QIANG, LIU YUANLONG, WANG SU, TIAN LIHUI, LUO LUDONG, *Applications of GIS to Power Distribution Dispatching, China International Conference on Electricity Distribution*, 2010

6- [1] A. NAGARAJA SEKHAR, K.S.RAJAN, AMITJAIN, *Application of GIS and Spatial Informatics to Electric Power Systems*, IIT Bombay, 2008

7- 1 [5]S.P.S. RAGHAV AND JAYANT K. SINHA, *"Electrical Network Mapping and Consumer*

8- Indexing using GIS", UPCL