الباب الاول

المقدمة

1.1 مقدمة عامة

بلغ العلم الحديث مكانة عالية ومنزلة رفيعة في الابداع و الابتكار ، مما لا شك فيه ان التطور الهائل و المذهل في عالم التكنولوجيا و الالكترونات واستخدام الانترنت و الحاسوب وغيرها من الوسائط شمل جوانب متعددة من نشاط الانسان الثقافي ،الاجتماعي ،الاقتصادي و المهني .

ومع تزايد الكثافة السكانية خلال السنين الماضية اصبحت جميع الخدمات في تزايد لتغطية احتياجات المواطنين ، وكان من ضمن هذه الخدمات خدمات الطاقة الكهربائية التي تعتبر قاطرة التقدم الرئيسية التي تقود حركة التنمية في دول العالم ،فهي لم تعد اداة من ادوات الرفاهية بل اصبحت ضرورة من ضروريات الحياة باعتبارها مقياس من مقاييس التكنلوجيا و التطور، فالتحدي الاكبر الذي يواجه معظم الحكومات في العالم كيفية مواكبة الطلب المتزايد علي الطاقة الكهربائية و رفع جودة وكفاءة الخدمة المقدمة مع وضع الحلول الناجعة للمشاكل المتعلقة بتوليد الطاقة الكهربائية وادارة نقلها و توزيعها .

ومن التقنيات التي ظهرت مؤخرا ويمكن الاستفادة منها في الادارة و المساعدة في اتخاذ القرارات المناسبة تقنية نظم المعلومات الجغرافية التي تفيد في دراسة شبكة الكهرباء ، حيث يمكن ربط معلومات شبكة الكهرباء المكانية بالبيانات الوصفية للشبكة ومستخدميها ، كما يمكن الحصول علي خريطة ذكية تحدد اماكن

الاعطال في الخط المحدد، كذالك يمكن الاستفادة من ميزة النشر في خدمات الانترنت لنشر البيانات الجغرافية لشبكة واسعة من المستفيدين .

2.1 اهمية البحث

تنبع اهمية البحث من الفوائد المتوقع الحصول عليها و الناتجة من تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في ادارة شبكات الكهرباء ، ومعرفة العوامل التي تعيق تطبيق نظم المعلومات الجغرافية حتى نتمكّن من ايجاد حلول مناسبة تساهم في تطبيقها، والعمل علي استخدامها كاداة لرفع كفاءة العمل وتحسين مستوى ادارة العملية التخطيطية في شبكات الكهرباء لما لها من عائد كبير في خدمة المجتمع .

3.1 مشكلة البحث

تتمحور مشكة البحث في انخفاض مستوى الوعي و الاهتمام بالبنية الاساسية للبيانات الخاصة بادارة شبكات الكهرباء، مع غياب الفكر التخطيطي الحديث و الاستمرار في وضع الخطط التقليدية الغير مدروسة للاماكن المراد حصرها ؛ مما ادى الى ظهور ضعف و قصور في هذه الشبكات و طرق حل مشاكلها نتيجة للقصور في جمع البيانات و حصرها و تدوينها في شكل علمي منسق ، و توثيقها باسلوب تكنلوجي جديد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية .

4.1 اهداف البحث

i. التعرف على اهم المتطلبات الاساسية لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية في تصميم قاعدة بيانات جغرافية لشبكة الكهرباء في منطقة الدراسة .

ii. انشاء خريطة للشبكة الكهربائية تتبع مسار الكوابل تحت الارض و تُظهر العلاقات المكانية بين اجزاء الشبكة .

iii. دراسة شبكة الكهرباء .

iv. إنشاء موقع Website يقوم باستقبال البلاغات وطلبات الخدمة والرد عليها.

5.1 تبويب البحث

يحتوي هذا البحث علي ستة ابواب ، يتضمن الباب الاول مقدمة عامة و مشكلة ، اهداف ، و اهمية البحث، و يحتوي الباب الثاني علي نظم المعلومات الجغرافية النشأة و المكونات و الاجهزة و الادوات، يتحدث الباب الثالث عن الحزم البرمجية التي استخدمت في الدراسة، ويتناول الباب الرابع الكهرباء مراحل انتاجها، نقلها، توزيعها وانواع شبكات الكهرباء، اما الباب الخامس يتضمن الاطار العملي من معالجة البيانات، القياسات، التحليلات والنتائج، وأخيراً الباب السادس يتضمن الخلاصة والتوصيات.

الباب الثاني

نظم المعلومات الجغرافية

1.2 مقدمة

لا يخفى علي أحد ما وصل إليه العلم من تطور فاق كل الازمان السابقة والفضل الاكبر في هذا يعود إلى استخدام اجهزة الحاسوب لتخزين ومعالجة البيانات بسرعة ودقة عاليتين مهدت الطريق لاستخدام الكثير من العمليات المعقدة والتي لا يمكن تنفيذها يدوياً وبذلك اصبحت النتائج التي يحصل عليها الانسان اكثر دقة بكثير من السابق وصار بإمكانه تنفيذ الكثير من الواجبات الاضافية وهذا بدوره ساعد علي تطور العلم باستخدام جهاز الحاسوب.

رسم الخرائط أحد العلوم التي استطاعت ولو متأخرة قليلاً أن تستغل أجهزة وبرامج الحاسوب لتلبية احتياجات الانسان وتوفير الكثير من المشاق التي كان يعاني منها في السابق لرسم الخرائط واستخدام الحاسوب في هذا العلم فتح الطريق لتنفيذ مختلف الاعمال التي كنا نعجز عنها مثل رسم وانتاج الخرائط التي تغطي كل الدول والمدن والقرى في العالم مع كافة التفاصيل والمعلومات وكذلك استخدام الخرائط ثلاثية الابعاد واجراء عمليات المسح لمساحات واسعة من الاراضي بالاضافة إلى امكانية اجراء عمليات معالجة علي البيانات المرتبطة بالخرائط وتطبيق المعادلات المعقدة وحساب النتائج وكل هذه المزايا اضافة إلى مزايا اخرى كثيرة مهدت الطريق لظهور نظام جديد في حفظ البيانات بمختلف اشكالها سمي نظام المعلومات الجغرافية وهذا النظام هو احدث تقنية متبعة باستخدام اجهزة الحاسوب لحفظ كميات هائلة من البيانات الجدولية مع مساحات كبيرة من الخرائط لا يمكن حفظها بصورة أمنية علي الورق، ويتم حفظ البيانات مع الخرائط بطريقة مترابطة بحيث

يسهل علي المستخدم عرض البيانات الجدولية مع الخرائط وبعدة اساليب وكذلك اجراء عمليات معالجة حسابية عليها لاستخراج النتائج بوقت وجهد قليلين للاستفادة منها في اتخاذ القرارات بالسرعة المناسبة.

2.2 تعريف نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information system GIS)

هو نظم لمعلومات منظمة ومرتبة علي اساس مكاني تأسس علي تجميع ومعالجة وتحليل وعرض بيانات مرتبطة مواقع مكانية لاستنتاج المعلومات ذات الاهمية وهي تعتمد علي استخدام الحواسيب اذ أنها مقترنة بها وبالتالي فهي قادرة علي تخزين وترتيب وتبويب كميات هائلة من البيانات ذات الاسس المكانية وتساعد علي التخطيط واتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسيع في السكن، بالاضافة إلى قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق ما يسمى بالطبقات (LAYERS)، وقد اثبتت أهميتها في حل العديد من المشكلات التي لها علاقة بالحياة اليومية.

1.2.2 مفهوم نظم المعلومات الجغرافية

شهد العالم مع بداية الربع الاخير من القرن العشرين تطوراً سريعاً في تقانة الحواسيب بما في ذلك التطبيقات،وبالرغم من أن تاريخ بدأ العمل بنظم المعلومات الجغرافية التي تعتبر من اشهر التطبيقات الحاسوبية في الاعمال المدنية في الوقت الحاضر ويرجع إلى ستينيات القرن إلا أن تطورها وانتشار استعمالها بالشكل الذي نراه اليوم لم يبدأ إلا مع نهاية القرن الماضي ودخولنا الالفية الثالثة. وتعتمد نظم المعلومات الجغرافية علي الربط بين مساحات كبيرة من الخرائط باساليب مختلفة وكذلك اجراء عمليات معالجة لاستخراج نتائج بأقل جهد وفي اسرع وقت والاستفادة في الدراسات والابحاث ولايجاد الحلول للكثير من المشاكل،وكذلك البحث السريع عن مواقع معينة على الخرائط والحصول علي معلومات عن هذه المواقع.

يمكن النظر الى نظم المعلومات الجغرافية على انها تقانة حاسوبية متقدمة قادرة على جمع وتخزين وتحليل وعرض واخراج المعلومات الجغرافية الوصفية لأغراض خاصة. ويتضمن هذا مقدرة النظم علي ادخال المعلومات الجغرافية(خرائط، صور جوية ، مرئيات فضاية ...إلخ) والمعلومات الوصفية (اسماء جغرافية ، جداول) ومعالجتها (تنقيح من الخطأ) وتخزينها واسترجاعها وتحليلها (مكانياً واحصائياً) ثم عرضها علي شاشة الحاسوب أو ورق في شكل خرائط وتقارير ورسومات بيانية. ويمكن تحديد بعض العناصر الرئيسية التي يجب أن تغطيها نظم المعلومات الجغرافية لأي تطبيق كما يلي:

i. تجميع البيانات (Data Acquisition)

يكون من مصادر مختلفة وهو تحديد وتحصيل البيانات الخاصة بالمشروع الواجب تنفيذه وهذا بدوره يتحتوي علي العديد من الاجراءات.

ii. تجهيز البيانات (Data Preprocessing)

وهي ترتيب البيانات بصورة ملائمة لادخالها في المشروع.

iii. ادخال البيانات من خلال اجهزة الادخال.

iv. ادارة البيانات (Data Management)

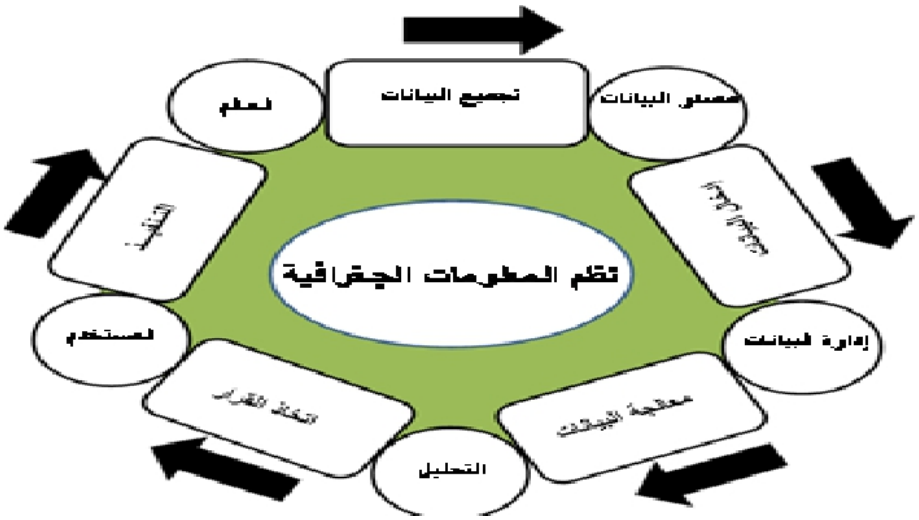
أي تكوين قاعدة البيانات والدخول إليها ، إضافة إلى تحديثها.

v. معالجة البيانات وتنظيمها وتحليلها (Data Manipulation Analysis)

وتمثل اعادة ترتيب البيانات وتحليلها للحصول علي معلومات جديدة.

vi. المنتج النهائي (Final Product)

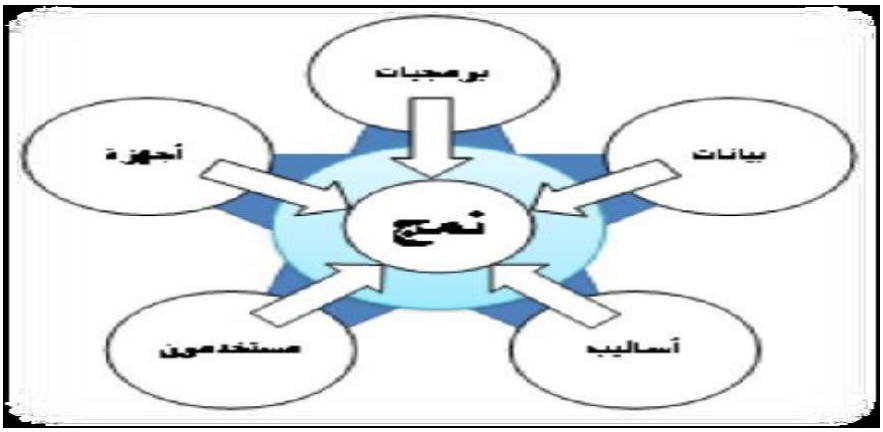
بمعنى الشكل النهائي الذي تظهر به نتائج العمليات السابقة التي جاءت وليدة لاستخدام نظم المعلومات التي تعرض علي المستخدم لاتخاذ القرار المناسب.



شكل رقم (2–1) مراحل نظم المعلومات الجغرافية

3.2 مكونات نظم المعلومات الجغرافية

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من خمسة عناصر أساسية هي البيانات المكانية والوصفية و الأجهزة والحواسيب و البرمجيات والقوة البشرية والمنهجيات او الاساليب التي تستخدم للتحليل المكاني. ويبين الشكل التالي مخططا لهذ المكونات الخمسة



شكل رقم (2–2) مكونات نظم المعلومات الجغرافية.

1.3.2 البيانات :

تنقسم إلى نوعين :

- **البيانات المكانية**

هي المعلومات التي توضح موقعا او مكانا، وهذه المعلومات مرتبة بموقع ضمن مرجعية مكانية او جغرافية، وتشمل كافة العناصر الطبيعية و الاصطناعية المتواجدة في منطقة ما، مثل حدود المدينة، مبان، طريق، مجري النهر، حدود الغابات و غيرها .

- **البيانات الوصفية**

هي التي تعبر عن الصفات والحقائق وهي مرتبطة بالمعلومات المكانية ، وعرف بعض العلماء المعلومات الوصفية بأنها بيانات جدولية ونصية تهتم بوصف الخصائص الجغرافية للظواهر والمعالم على الخريطة ، مثل اسم المنطقة ، اسم مالك العقار ، حالة العقار ، عدد السكان ، نسبة الرطوبة ، نوع التربة ، اسم الشارع. لابد أن تربط المعلومات الوصفية بالمعلومات المكانية لان هذه من أهم مميزات نظم المعلومات الجغرافية .

2.3.2 الأجهزة والحواسيب

تمثل الحواسيب العنصر الدماغي في نظام الـ(GIS) حيث تقوم بتحليل ومعالجة البيانات التي تم تخزينها في قواعد بيانات ضخمة، تخزين بيانات نظام المعلومات الجغرافية في اكثر من طبقة واحدة للتغلب علي المشاكل التقنية الناجمة عن معالجة كميات كبيرة من المعلومات دفعة واحدة .

3.3.2 البرمجيات

توجد برامج تطبيقية عديدة مخصصة لنظم المعلومات الجغرافية منها ما يعمل بنظام المعلومات الاتجاهية مثل (ARC GIS) والتي تعمل على نظام الخلايا (ERDAS) .

2 .4 مصادر البيانات في نظم المعلومات الجغرافية

هناك عدة مصادر للبيانات منها:

2 .4. 1 الخرائط

يمكن تعريف الخريطة كتمثيل بالرسم للظواهر الجغرافية لمنطقة ما علي سطح لوح من الورق ، وتعتبر الخرائط من اقدم البيانات الرسومية وجودا ، تعتبر الخرائط لمستخدم نظم المعلومات الجغرافية ذات أهمية كبيرة نظراً الي تنوع البيانات التي تحتويها الخرائط ووجود ارشيف تاريخي كبير للخرائط في مختلف ارجاء العالم . وتنقسم الخرائط الي قسمين اساسين هما:

- الخرائط العامة

وهي خرائط تحتوي على بيانات مختلفة قد تكمل بعضها بعضا مثل الطرق والسكك الحديدية واستخدامات الاراضي الاساسية ، وفي هذا النوع من الخرائط لا تركز محتويات الخريطة علي موضوع بعينه .

- الخرائط الموضوعية

وهي خرائط تركز بياناتها علي غرض بعينه كأن تحتوي علي بيانات خاصة بالتكوينات الجيولوجية والفوالق والصدوع والبؤر الزلزالية .

ويستخدم مستخدم نظم المعلومات الجغرافية الفئتين من الخرائط في أعماله ، وغالبا ما تستخدم الخرائط العامة في بناء طبقات خرائط الأساس في نظام المعلومات الجغرافي بينما تستخدم الخرائط الموضوعية لبناء طبقات معينة.

2 .4 .2 الصور الجوية

تعتبر المساحة الجوية بنوعيها الأساسيين الفوتوغرافي والكهرومغناطيسي من المصادر الاساسية التي يلجأ لها مستخدم نظم المعلومات الجغرافية في نظامه ، والمساحة التصويرية هي العلم والتقنية المتعلقة بالحصول علي معلومات كمية وكيفية حول ظواهر سطح الأرض بواسطة الصور الفوتوغرافية والكهرومغنايسية وهذه الصور تستخدم في انتاج الخرائط والمخططات المساحية لمختلف الاستخدامات .

2 .4 .3 الصور الفضائية

ينظر الكثير الي الصور الفضائية باعتبارها الامتداد للصور الجوية ، الا أن الصور الفضائية تتميز عن الصور الجوية بانها تحتوي علي الكثير من المعلومات الطيفية نتيجة لتصميمها . ويعتبر اشتقاق المعلومات الطيفية من الصور من الصور الفضائية موضوع علم تحليل الصور الرقمية للاستشعار عن بعد .

2 .5 انواع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية

- بيانات مكانية (البيانات المرجعية الأرضية)

- بيانات وصفية (الجداول الوصفية ،الرسوم التوضيحية والرسوم البيانية) .

2 .5 .1 البيانات المكانية

وهي بيانات المرجعية الارضية حيث تقوم برامج نظم المعلومات الجغرافية بالتعامل معها وهي البيانات التي تمثل الظواهر المرتبطة بالموقع الجغرافي ويتركب البيان المكاني من ثلاث عناصر اساسية

- العنصر المكاني (Entity) وهو عبارة عن مجسم الظاهرة الجغرافية الذي يميزها عن غيرها ويعطي لها خواصها المختلفة .
- الخاصية (attribute) وهي عبارة عن خواص وصفية لفظية تصف الظاهرة الجغرافية وتميزها مثل عدد طوابق المنزل _اسم مالك المنزل .
- العلاقة (relationship) وهي العلاقة التي تربط هذا المجسم الجغرافي المكاني بالظواهر الجغرافية الأخري المحيطة به مثل علاقة تجاور او علاقة توازي أو أي علاقة اخرى.

وتعد البيانات المكانية هي حجر الأساس لقيام أي نظام معلومات جغرافي متكامل ولا يقوم اي نظام معلومات جغرافي الا بوجودها حيث يرتبط نظام المعلومات الجغرافي بوجود البيانات المكانية .

الخواص الهندسية العامة للبيانات الجغرافية المكانية

وهي خواص للتعبير عن موضع الظاهرة المكانية كشكل هندسي يحتل مكان من سطح الأرض وهي هامة جدا للتعرف علي مفردات الظاهرة وعلاقتها بمفردات الظواهر الجغرافية الاخري ويقصد بالخواص الهندسية للبيان الجغرافي (المكان، الابعاد، المساحة ،الشكل والنمط).

واما انماط البيانات الجغرافية الموضحة علي الخرائط الرقمية المنشأة من خلال نظم المعلومات الجغرافية فهي :

- ظواهر الموضع النقطي (التي لاتظهر ابعادها تبعا لمقياس الرسم) .
- ظواهر الموضع الخطي (ذات الامتداد الطول).
- ظواهر الموضع المساحي (التي تتخذ مساحة كبيرة).

2 .5 .2 البيانات الوصفية

وهي كافة البيانات التي تصف البيان المكاني سواء كانت حرفية لغوية أو بيانات حسابيه او بيانات احصائية ومن اشهر البيانات الوصفية (اسم المدينة، عدد سكانها والعملة).

ربط المعلومات الوصفية بالمعلومات المكانية

تستخدم انظمة المعلومات الجغرافية قواعد البيانات (Database) لتخزين كل المعلومات الوصفية والمعلومات المكانية والعلاقات الطبولوجية لمختلف المكونات المكانية وهذا ما يسمح بمعالجة متكاملة لهذه المعلومات ويعني امكانيات كبيرة للتحليل المكاني ، واستنتاج معلومات مرتبطة بجغرافية المكان ، حيث لكل عنصر رقما للتعريف او ما يسمي (ID) وهو يلعب دور المفتاح الأولي في بنية البيانات المكانية ، حيث يكون لكل معلم او عنصر رقم تعريفي خاص ولا يتكرر مع اي معلم اخر .

2 .6 فوائد نظم المعلومات الجغرافية

هناك فوائد كثيرة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن تلخيصها في ما يلي:

- تخفيض زمن الانتاج وتحسين الدقة

إن استخدام التكنولوجيا المتطورة يؤدي للحصول على مزايا عديدة وخاصة من حيث تقليص زمن الانتاج ورفع ثقة المنتج . فعلي سبيل المثال انتاج مخطط مساحي لمنطقة ما قد يحتاج الي اشهر باستخدام الوسائل التقليدية ناهيك عن الأخطاء الشخصية التي تنتج عند اخذ الارصاد او تسجيلها او عند الحساب والرسم وبينما انجاز هذا العمل باستخدام التقنيات الحديثة يمكن من اختصار الوقت بشكل كبير وتحسين الجودة .

- تخفيض العمالة

كانت في الماضي مكاتب رسم الخرائط تكتظ بالأيدي العاملة للرسم والكتابة والتلوين ،اما الان مع التقدم التكنلوجي وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية يمكن لعامل واحد أن يقوم بالعمل الموكل لثلاث عمال او اكثر من الاعمال السابقة.

- تخفيض التكلفة

بالنظر الي الفائدتين اعلاه نجد انهما تؤديان الي تقليل التكلفة ، وحسب النظريات الاقتصادية فإن الوقت يكافئ المال وتخفيض زمن الانتاج والعمالة يعني كسبا ماليا .

- سهولة تخزين واستثمار البيانات

تقدم نظم المعلومات الجغرافية تسهيلات كثيرة في تشكيل قاعدة بيانات كبيرة الحجم ، كما تعي امكانية تعديل وحذف وتحليل لهذه البيانات بهدف استثمارها على نحو أمثل .

7.2 وظائف نظم المعلومات الجغرافية

وظائف نظم المعلومات الجغرافية هي كما وردت في تعريف نظم المعلومات الجغرافية الذي ينص على أنها مكونات انظمة صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين وإستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل و عرض جميع المعلومات، وعلي اساسه يمكن إيجاز وظائف نظم المعلومات الجغرافية الي اربع وظائف اساسية وهي إدخال البيانات الي النظام، تخزين البيانات في النظام، معالجة وتحليل البيانات، إخراج النتائج.

2 .7. 1 إدخال البيانات إلي النظام

إدخال البيانات في نظام معلومات جغرافي هو أول وظيفة لهذا النظام، سواء كانت هذه البيانات جغرافية او وصفية او إحصائية، حيث تتم عملية الإدخال بإحدي وسائل الأدخال (لوحة المفاتيح، الفأرة ، الماسح الضوئي ،طاولة الترقيم... وغيرها) وادخال البيانات هو العائق الأكبر في إنشاء مشروع نظم المعلومات الجغرافية، وقد تصل تكلفة ادخال البيانات الي 80% من التكلفة المالية للمشروع كما انها معرضة للخطأ بشكل كبير. وتشمل عملية الادخال عدة مراحل من اهمها مايلي:

- **جمع البيانات**

جمع البيانات عادة يكون من المصادر المتوفرة مثل (الخرائط ،المسح الميداني، الصور الجوية ،الاستشعار عن بعد.. إلخ). يمكن ان تكون هذه البيانات حديثة او ارشيفية وكما يمكن ان تكون رقمية او غير رقمية.

- **التأكد من صحة البيانات**

يجب أن يتم التأكد من صحة البيانات قبل إدخالها في النظام؛ لأن البيانات غير الصحيحة تعطي نتائج غير صحيحة، ويمكن التاكد من البيانات بعدة طرق منها التأكد الميداني لعينات عشوائية او مقارنتها بمصادر

اخري لنفس البيانات، وذلك على حسب نوع البيانات؛ فالبيانات الوصفية (اسماء الاودية الجبال) بالرجوع الي المعاجم الجغرافية او الي خرائط اساس قديمة اومسح ميداني، واما البيانات الجغرافية وذلك بمقارنتها بالمصادر الاخري مثل صور جوية او الاستشعار عن بعد.

- **التأكد من دقة البيانات**

مراعاة الدقة قبل إدخال البيانات في النظام أمر مهم جدا، حيث ان البيانات غير الدقيقة تؤثر علي البيانات الرقمية مما يؤدي إلى نتائج غير دقيقة.

- **تحرير البيانات وتحليلها**

ففي بعض الحالات تكون البيانات غير متوفرة في الصيغ والاشكال المتوافقة مع الحاسب الالي او النظام ككل فنحتاج الي تحويل هذه البيانات من صيغة الي اخري لنتمكن من ادخالها والاستفادة منها في نظم المعلومات الجغرافية، ومن ابرز الامثلة على ذلك عملية تحويل الصور والخرائط الورقية الي صور وبيانات رقمية.

2 .7 .2 تخزين البيانات في النظام (ادارة البيانات)

من أهم وأبرز معالم نظم المعلومات الجغرافية طريقة ومفهوم تخزين وادارة البيانات في النظام وذلك لان طريقة تخزين وادارة البيانات الجغرافية والوصفية وربطها ببعض تنتج عمليات استعلام واستفسار وتحليل اكثر، ومثال لذلك لو انه تم تخزين البيانات الجغرافية لمنطقة ما علي شكل بيانات شبكية فإنه يصعب عمل تحليلات واستعلامات عليها بخلاف لو خزنت هذه البيانات على شكل بيانات خطية وربطت بالبيانات الوصفية الوافية عنها.

وهناك أنواع كثيرة من التخزين (اساسي، مؤقت و نسخ احتياطية).

- **التخزين الأساسي**

هي وحدة التخزين المباشرة للنظام التي تكون عادة ذات سعات كبيرة جدا لاستيعاب الكم الهائل من البيانات، وعادة تكون من الأقراص الصلبة او ما يعرف (Hard Disk Drive).

- **التخزين المؤقت**

فهو عبارة عن تخزين البيانات في وسائط التخزين المختلفة مثل (القرص المرن،الاقراص الممغنطة و الاشرطة الممغنطة)، لفترة معينة فقط ومثال ذلك تخزين الخرائط في اشرطة ممغنطة او اقراص ممغنطة لنقلها الي او من نظام أخر.

- **النسخ الاحتياطي**

هو تخزين البيانات في وسائط خارج النظام لاستعادتها في حالة تلف البيانات في وحدة التخزين الأساسية.

3. 7. 2 المعالجة والتحليل

تعتبر عملية معالجة وتحليل البيانات اساسية جدا في نظم المعلومات الجغرافية ، وذلك علي حسب نوعية الاستعمال او التطبيق، فمن الممكن أن نحتاج الي انظمة جغرافية لاداء العديد من الوظائف، الكارتوغرافية الاستعلام والبحث، قياس المعالم.

ومن اهم عمليات المعالجة هي الوظائف والظواهر والتحليل الاحصائي.

- **الوظائف الكارتوغرافية**

هي اهم انواع المعالجة حيث تشمل عمليات المعالجة الممثلة في رسم الخرائط مثلا (في تغيير مقياس الرسم، تحويل شكل البيانات من صيغتها الشبكية الي صيغ خطية، تغيير مسقط الخريطة، تغيير المرجع الجغرافي، اضافة عنوان، اضافة مفتاح الخريطة برموز خاصة واضافة تفاصيل خاصة).

- **الاستعلام والبحث**

هي افضل وظيفة وهي عبارة عن ايجاد معلم او معلومة في قاعدة المعلومات الجغرافية بحيث يتيح النظام البحث إما عن طريق خواص معينة او مكان معين او دمج المعلومات و ايجاد افضل حل لمشكلة ما.

- **قياس المعالم والظواهر**

قياس المعالم والظواهر ويتمثل في

i. حساب المسافة بين نقاط محددة.

ii. حساب مساحة عنصر مساحي.

iii. حساب مسافة بين خط ونقطة.

iv. حساب حجم مضلعات تم تحديد عمق الحفر فيها.

v. تحديد مراكز العناصر المساحية.

- **التحليل الاحصائي**

من اهم المهام الوظيفية التي تؤديها نظم المعلومات الجغرافية، حيث يتم استنباط الكثير من المعلومات والنتائج من عملية تحليل البيانات التي تساعد متخذي القرار على اعتماد افضل السبل والحلول لتطوير جوانب عديدة مستقبلية للدولة، كالجوانب البيئية والاقتصادية والبشرية و غيرها من التطبيقات.

2 .7 .4 الاخراج

تأخذ المخرجات في نظم المعلومات الجغرافية عدة اشكال ومن أهمها الخرائط والرسومات البيانية او الاحصائية والجداول او التقارير النصية والتوصيات، وهذه المخرجات ممكن ان تعرض على شاشات الحاسب مباشرة او تطبع.

ومن وسائل الاخراج المنتشرة حاليا صفحات الانترنت او مواقع نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة العنكبوتية العالمية، حيث تتيح هذه المواقع تصفح واستعراض الخرائط الرقمية وقواعد معلومات عامة لجميع المستخدمين بغية الوصول الي الاماكن في مدينة ما، من أمثلة هذه المواقع

- **موقع خريطة الرياض.**
- **Google Earth.**
- **WWW.multap.com.**
- **WWW.map24.com.**

8. 2 استخدامات نظم المعلومات الجغرافية

بدت مجالات العلوم الكمية في التكنولوجيا تشهد توسعا بشكل ملفت للنظر، ومنجزات هذه التقنية اتسمت بخصائص جديدة فاقت اهمية ما شهده العالم خلال العقود الماضية؛ بمعني تزايد معدل نمو العلوم والتقنية في عصرنا الحاضر.

لقد اكتسبت نظم المعلومات الجغرافية صفة الأداة الفعالة في التخطيط واتخاذ القرار، وتنوعت فوائد استخداماتها في العديد من الاستخدامات التخطيطية والتنموية والتي امكن اجمالها بالتالي

- توفر رموز متعددة الأشكال والأحجام بتقنية عالية، فضلا عن السرعة في اعداد الخرائط الموضوعية.
- إمكانية الحصول علي معلومات حديثة متجددة عن العملية التخطيطية وتحديد الأبعاد علي الخريطة كالطول والعرض والمساحة .
- إمكانية تحليل ومعالجة كم كبير من البيانات للبحث عن الخصائص الجغرافية الموقعية والمساحية، كالتجاور وتحديد نمط التوزيع المكاني.
- تمنح مخرجات كارتوغرافية موضوعية تسهم في مساعدة متخذ القرار بدقة وسرعة لاستنطاق أجوبة عن اسئلة كثيرة، كالعدد والكثافة وتغيير المقياس والاحداثيات الجغرافية.
- إنجاز عمليات القياس والمطابقة للخطوط والاشكال على الخريطة واخراج المعلومات المرئية ومشاهدتها على الشاشة فضلا عن معالجة المعلومات التي تعتمد بدورها على كفاءة الأجهزة والبرامج المستخدمة .

9. 2 مفهوم الشبكات الهندسية في نظم المعلومات الجغرافية

هي اتحاد بين عدة خصائص متدرجة وممثلة بعدة جداول في قاعدة البيانات وهي توفر وسيلة نموذج الشبكات المشتركة والبنى التحتية في العالم الحقيقي مثل الطرق وانظمة الصرف الصحي وشبكات الطاقة وخطوط الهاتف والأنهار والجداول يمكن أن تكون ممثلة في شبكة هندسية، تعتبر ادارة الشبكة الهندسية اكثر تعقيدا من ادارة كيان واحد. مثل جدول بحلقات او درجة مميزة.

- الشبكات الهندسية في نظام الـ(ArcGis)

ان الشبكات الهندسية يتم انشاؤها في ال (Arc Catalog) وتخزينها كطبقة علاقة ضمن قاعدة البيانات الجغرافية في ال (Arc Catalog) يمكن انشاء وتصميم شبكة هندسية من الصفر او انشاء شبكة هندسية من البيانات الموجودة ال (Arc Catalog) به ادوات تستخدم لمسح او نسخ الشبكة الهندسية عند انشاء شبكة هندسية فان خصائص الطبقات قد تحتاج ان تتقاطع مع بعض لتكوين الاتصال.

- مكونات الشبكة الهندسية

1. حواف هي شبكة ذات خصائص مشابهة لخصائص الخط البسيط، وتنقسم الي حواف بسيطة وحواف مركبة.

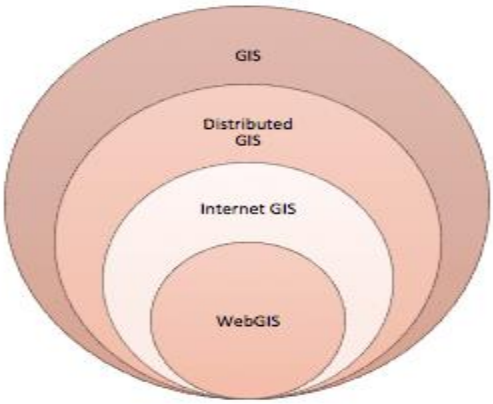
2. تقاطعات هي عبارة عن حواف متصلة بحواف اخري طبوغرافيا وتنقسم الي تقاطعات محددة المستخدم وتقاطعات يتيمة.

10.2 نظم المعلومات الجغرافية علي الانترنت (Internet GIS)

نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة (Web GIS) ونظم المعلومات علي الانترنت (Internet GIS) هما مصطلحين مترادفين الفرق بينهما متناهي في الصغر؛ نظام المعلومات الجغرافية علي الانترنت اكتسب هذا الاسم لأنه يقوم باستخدام كافة الخدمات (Services) الموجودة علي الانترنت وليس فقط الخدمة علي الشبكة (Web) التي يتمتع بها نظام الانترنت مثل خدمات (FTP،Telnet ، E_mail). وعند استخدام نظام المعلومات الجغرافية فقط لخدمة الويب المتاحة من نظام الانترنت فإنه يسمى (Web GIS)، هذا التعريف يمنح مصطلح نظم المعلومات الجغرافية علي الانترنت مفهوما أشمل وأوسع. في العالم الواقعي خدمة الانترنت علي الشبكة (Web Server) هي أكثر خدمة فعالة ومؤثرة بصورة كبيرة علي نظام الانترنت بأكمله ولهذا فإن مصطلح نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة أصبح منتشراً بصورة أكبر من نظم المعلومات علي الانترنت.

1.10.2 نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة (Web Geographic Information system)

نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة هي نوع من أنواع نظم المعلومات الموزعة تتكون هلي الاقل من مخدم (server) وعميل (client) حيث يكون المخدم هو مخدم خاص بنظم المعلومات الجغرافية (GIS Server) والعميل يمكن أن يكون متصفح لشبكة الويب (Web Browser) أو تطبيق مكتبي (Desktop Application) أو تطبيق علي الهاتف المحمول (Mobile Application) وهو أبسط تركيب لنظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة ، يمكن تعريف نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة بأنه نظام معلومات جغرافي يعتمد علي تقنيات شبكة الويب للتواصل مع مكونات النظام من مخدم (server) وعميل (client).



شكل رقم (2–3) مفهوم نظم المعلومات الجغرافية علي الانترنت

الباب الثالث

الحزم البرمجية

1.3 برنامج ووردبريس WordPress

هو عبارة عن برنامج مفتوح المصدر، يُمكن لأي شخص استخدامه بشكل مجاني تماماً، وذلك لإنشاء موقع إلكتروني أو مدونة إلكترونية، أو حتي لإنشاء تطبيق للهواتف الذكية حسب تعريف ووردبريس في الصفحة الرئيسية. وهو برنامج يمكنك تحميله وضبطه على استضافة المواقع خاصتك، ومن ثم سوف يمنحك لوحة تحكم أو واجهةDashboard ، حيث يمكنك من خلالها التحكم في كل عنصر داخل موقعك. يعد ووردبريس أبسط الطرق وأكثرها شيوعاً لإنشاء موقع ويب أو مدونة، حيث أن 32%من كل مواقع الإنترنت تم إنشاءها من خلال ووردبريس، وهذا يجعله الآداة والطريقة الأكثر استخداماً في إنشاء المواقع على مستوى شبكة الإنترنت.

1.1.3 نبذة تاريخية عن ووردبريس

تم إطلاق ووردبريس في مايو 2003 بواسطة كل من Matt Mullenweg و Mike Little ، والآن يساهم في تطويره مجموعة كبيرة من المطورين المتطوعين. ووردبريس مبني على لغة PHP وقواعد البيانات (MY SQL)، يقدم لك WordPress نظام إدارة المحتوى الموجود بالموقع "Content Management System"والذي يطلق عليه إختصاراً"CMS" ، وهو يعطي للمستخدم والمطور لوحة تحكم تتيح له حرية

التحرير والإضافة للمحتوى الخاص بالموقع أو للمدونة، وذلك دون الحاجة لمعرفة أي لغة من لغات البرمجة. الترخيص الخاصة بووردبريس يعمل تحت مظلة الرخصة.General Public license"GPL V2.0".

2.1.3 تطور ووردبريس

قبل عدة سنوات كان WordPress في الأساس آداة لإنشاء المدونات الشخصية فقط، و لكن في الوقت الحاضر وبعد تطوير شفرة الكود الأساسية"core code" ، فضلاً عن النظام الهائل الشامل من المكونات الإضافية "Plugins" و الأشكال"Themes" ، و واجهات المستخدم "User Interface" يمكنك إنشاء أي نوع من أنواع مواقع الويب.

في عام 2004 تم إضافة البلجنز ."Plugins" وفي عام 2015 تم إتاحة الثيمز "Themes" للمطورين والمستخدمين. وتم السماح بتغير واجهة المستخدم "User Interface" في عام 2007.

لايقتصر ووردبريس على إنشاء المواقع التقليدية والمدونات فقط، بل يمكنك أيضاً من خلاله إنشاء أي نوع من المواقع، وسوف نلقي نظرة سريعة على أهم الأشياء التي يمكن إنشاءها من خلاله:

i. مواقع الأعمال Business websites .
ii. المتاجر الإلكترونية eCommerce stores.
iii. المدونات Blogs.
iv. المحافظ Portfolios.
v. السيرة الذاتية Resumes.

vi. المنتديات Forums.

vii. مواقع التواصل الإجتماعي Social Media Networks .

viii. مواقع العضوية Membership sites .

3.1.3 عمل برنامج ووردبريس

في الأيام الأولى للأنترنت، كان إنشاء مواقع الإنترنت شيئاً معقداً للغاية بالنسبة لغير المطورين و المطورين الهواه، فكان يلزم كتابة الموقع بعدة لغات منها "HTML" و"PHP" ، وإستخدام لغة "CSS" لتنسيق النصوص وإنشاء التخطيطات للموقع، ثم يقوم المتصفح بقراءة وترجمة هذه الأكواد لاظهار المحتوى للمستخدم على هيئة نصوص وصور وجداول أما اليوم، يمكنك تثبيت برنامج WordPress على استضافة المواقع في حوالي 5 دقائق فقط، وبعد التثبيت، ستقوم بتسجيل الدخول إلى موقعك باستخدام متصفح الويب الخاص بك، ثم استخدام محرر بسيط لإنشاء صفحات ويب دون الحاجة إلى تعلم أي مهارات برمجية، ويمكنك ووردبريس من البدء في بناء موقع الويب الخاص بك في خطوات قليلة جداً.

4.1.3 أنواع ووردبريس

ينقسم ووردبريس إلى جزئين،

- الجزء الأول وهو wordpress.com .
- الجزء الثاني وهو wordpress.org.

- **wordpress.com**

هو عبارة عن خدمة متكاملة لإنشاء واستضافة المواقع دون الحاجة لاستضافة خارجية ولا اسم نطاق، هذه الخدمة يتم إدارتها بشكل كامل من قبل شركة .Automatticبالاشتراك في هذه الخدمة سوف تحصل على كل شيء تحتاجه للحصول علي موقع إلكتروني وإدارته في مكان واحد. هذا يشبه إلى حد كبير خدمة بلوجر المقدمة من جوجل، هذه الخدمة متاحة بشكل مجاني ولكن هناك اصدارات مدفوعة تحتوي على الكثير من المميزات الأكثر تقدماً لمن يريد موقع احرافي .الخطة المجانية سوف تمنحك اسم نطاق فرعي ليكون موقعك هكذا"sitename.wordpress.com" ، أما الخطط المدفوعة فتمكنك من الحصول على اسم نطاق دوت كوم خاص بك.

الخطط المدفوعة أيضاً تختلف فيما بينها من حيث الأسعار والمميزات الممنوحة.

- **wordpress.org**

من خلال هذا الموقع يمكنك الحصول على نسخة مجانية قابلة للتعديل من ووردبريس، لاستخدامه تحتاج إلي استضافة مواقع تدعم ووردبريس، وأيضاً تحتاج إلى اسم نطاق، هنا يكون للمستخدم مرونة أكثر في إدارة المحتوى، ويكون للمستخدم الحرية في إختيار شركة الإستضافة التي يريدها و إختيار مساحات التخزين التي تناسبه، وأيضاً اختيار ما يحتاج من قوالب أو إضافات بدون أي قيود، الجدير بالذكر أن هناك الكثير من استضافات المواقع التي يمكنك من خلالها ضبط ووردبريس بضغطة زر فقط، كما أن الكثير منها يوفر خطط مخصصة للمواقع التي تستخدم ووردبريس.

5.1.3 مزايا برنامج ووردبريس

i. نظام مفتوح المصدر .OPEN SOURCE
ii. التحديث باستمرار
iii. المرونة في الاستخدام
iv. سهولة الاستخدام
v. دائماً هناك من يستطيع دعمك
vi. الملاءمة لمحركات البحث

2.3 لغة جافا سكريبت

هي لغة برمجة عالية المستوى تستخدم أساساً في متصفحات الويب لإنشاء صفحات أكثر تفاعلية .يتم تطويرها حالياً من طرف شركة موزيلا، وكانت لغة الجافا اسكريبت موجهة للمبرمجين الهواة وغير المحترفين، إلا أنه تزايد الاهتمام بها وجذبت اهتمام مبرمجين محترفين بعد إضافتها لتقنيات جديدة كانتشار تقنية أجاكس التي أدت إلى سرعة في التفاعل بين الخادم والعميل، تُستخدَم لغة JavaScript لإنشاء صفحات ويب تفاعلية، ولتوفير تطبيقات ويب بما في ذلك الألعاب؛ وهي مُستعمَلة من أغلبية المواقع، وتدعمها جميع المتصفحات تقريبًا دون الحاجة إلى إضافات خارجية.

1.2.3 نبذة تاريخية عن جافا سكريبت Java script

في عام 1993، أصدر المركز الوطني لتطبيقات الحوسبة الفائقةNCSA ، وهي وحدة تابعة لجامعة إلينوي في إربانا–شامبين،NCSA Mosaic ، أول متصفح ويب رسومي شائع، والذي لعب دورًا مهمًا في توسيع

نمو الشبكة العالمية الناشئة الويب خارج مكانة NeXTSTEP حيث تشكل WorldWideWeb قبل ثلاث سنوات. في عام 1994، تأسست شركة تدعى Mosaic Communications في ماونتن فيو، كاليفورنيا ووظفت العديد من مؤلفي NCSA Mosaic الأصليين لإنشاء .Mosaic Netscape ومع ذلك، فقد تعمدت عدم مشاركة رمز مع .NCSA Mosaic الاسم الرمزي الداخلي لمتصفح الشركة هو Mozilla ، وهو رمز لـ ."Mosaic and Godzilla" تم إصدار الإصدار الأول من مستعرض الويب، Mosaic Netscape 0.9، في أواخر عام 1994 خلال أربعة أشهر، استحوذت بالفعل على ثلاثة أرباع سوق المتصفح وأصبحت متصفح الويب الرئيسي للتسعينات. لتجنب مشاكل ملكية العلامة التجارية معNCSA ، تمت إعادة تسمية المستعرض لاحقًا في Netscape Navigator في نفس العام، وحصلت الشركة على اسم .Netscape Communications أدركت Netscape Communications أن الويب يحتاج إلى أن يصبح أكثر ديناميكية. يعتقد مارك أندريسن، مؤسس الشركة، أن HTML يحتاج إلى "لغة لاصقة" كان من السهل استخدامها من قبل مصممي الويب والمبرمجين غير المتفرغين لتجميع مكونات مثل الصور والإضافات، حيث يمكن كتابة الكود مباشرة في الويب ترميز الصفحة.

الباب الرابع

الشبكات الكهربائية

1.4 مقدمة

كان الانسان البدائي قد عرف ظاهرة البرق الا انه لم يكن يربط بينها وبين مفهوم الشحنات الكهربائية. يذكر أن قدماء المصريين واليونانيين كانوا قد عرفوا الصدمات الناجمة عن بعض الأسماك التي تتمتع بخاصية كهربائية أصبح مفهوم الكهرباء يرتبط ارتباطا وثيقا بالشحنات التي تنجم عن ظواهر مختلفة من البرق، الاحتكاك، التأين وغيرها. وتم الاصطلاح على تسمية الظواهر التي تنجم عنها شحنات الحظية بالكهرباء الساكنه بينما أعطي مصطلح كمية الكهرباء للدلالة على الشحنات التي تاخذ وقتا اطول قبل زوال تأثيرها. الكهرباء اسم يشمل مجموعة متنوعة من الظواهر الناتجة عن وجود شحنة كهربائية وتدفقها وتضم هذه الظواهر البرق والكهرباء الساكنة. ولكنها تحتوي على مفاهيم اقل شيوعا مثل المجال الكهرومغناطيسي والحث الكهرومغناطيسي. اما في الاستخدام العام، فمن المناسب استخدام كلمة (كهرباء) للاشارة إلى عدد من التأثيرات الفيزيائية. ولكن في الاستخدام العلمي، يعد المصطلح غامض تعد الكهرباء عنصرا أساسيا في حياتنا اليومية، ولا يمكن لنا الاستغناء عنها. عندما تنظر من حولك ستجد كل مكان يكاد لا يخلو من آلة كهربائية أو جهاز كهربائي، فمصابيح الإضاءة جعلت التنير المنازل وشوارع المدينة ليلا، والتدفئة المركزية في المناطق الباردة والتكييف عند الاحساس بالحرارة كلها أصبحت اليوم متوقفة على الكهرباء. ماذا يعني لك أن تصحو يوما لتجد انك بلا تلفاز، راديو، حاسوب، مضخة، غسالة،ثلاجة، هاتف وأي آلة تعمل بالكهرباء؟

تمثل الطاقة الكهربائية احد اهم انواع الطاقة النظيفة وخاصة اذا ما عرفنا كيف نتعامل معها ونتجنب مخاطرها.

2.4 مراحل الكهرباء

تمر الكهرباء برحلة طويلة قبل أن تصل الى المستهلك ويمكن أن نقسم هذه المرحلة الى ثلاثة مراحل

4 .2 .1 مرحلة التوليد

تتم هذه المرحلة في محطات التوليد والتي غالبا ما تولد الكهرباء بجهد يصل إلى 13. 8 كيلوفولت وبتيار عالي يعتمد على قدرة المولد. يتم توصيل جميع المولدات الى الباسابالومن ثم إلى المحولات والتي تقوم برفع الجهد الى 380 كيلوفولت أو 220 كيلوفولت أو 132 كيلوفولت استعدادا للنقل.

شكل رقم(4-1) مرحلة توليد الكهرباء

2.2.4 مرحلة النقل

حسب قانون نقل الطاقة فان الفواقد تعتمد على مربع التيار وبالتالي إلى رفع جهد اساسي للتقليل من الفواقد بالاضافة الى ان خطوط النقل عبارة عن اسلاك عارية ومن ثم لابد أن تكون بعيدة المنال ووضعها على ابراج عالية يتطلب خفتها ولذلك صار من الضروري تقليل التيار للحصول على النتيجه المثالية تتم مرحلة النقل بين المدن وبين نقطة التوليد ونقطة التوزيع.

شكل رقم (4–2) ابراج نقل الكهرباء.

4 .2 .3 مرحلة التوزيع

تحتوي المحطة المحلية الموجودة بجوار منازلنا على 13. 8 كيلوفولت عادة ما تكون بمدخل واحد ومخرجين واحد للمحة المحلية المجاورة وواحد للمحول 13. 8 كيلوفولت الى 127–220 كيلوفولت. يتم توصيل المحول من ناحية الجهد المنخفض بقواطع 400 أمبير في حالة تغذية المنازل وتصل الى 5000 أمبير في حالة تغذية الشركات.

شكل رقم (4–3) ابراج توزيع الكهرباء.

4 .3 توليد الطاقة الكهربائية

إن عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية هي في مراكز الطلب على الطاقة الحقيقة عملية تحويل الطاقة من شكل الى اخر حسب مصادر الطاقة المتوفرة في الكهربائية و حسب الكميات المطلوبة لهذه الطاقة، الأمر الذي يحدد انواع محطات التوليد و كذلك انواع الاستهلاك و انواع الوقود و مصادره كلها تؤثر في تحديد نوع المحطة و مكانها و طاقتها.

4 .3 .1 محطات التوليد البخارية

تعتبر محطات التوليد البخارية محولا للطاقة و تستعمل هذه المحطات انواع مختلفة من الوقود حسب الأنواع المتوفرة مثل الفحم الحجري او البترول السائل او الغاز الطبيعي او الصناعي. تمتاز المحطات البخارية بكبر حجمها و رخص تكاليفها بالنسبة لإمكانياتها الضخمة كما تمتاز بإمكانية استعمالها لتحلية المياه المالحة، الأمر الذي يجعلها ثنائية الانتاج خاصة في البلاد التي تقل فيها مصادر المياه العذبة.

تعمتد محطات التوليد البخارية على استعمال نوع الوقود المتوفر و حرقه في افران خاصة التحويل الطاقة الكيميائية في الوقود الى طاقة حرارية في اللهب الناتج من عملية الاحتراق ثم استعمال الطاقة الحرارية في تسخين المياه في مراجل خاصة وتحويلها الى بخار في درجة حرارة وضغط معين ثم تسليط هذا البخار على عنفات أو توربينات بخارية صممت لهذه الغاية فيقوم البخار السريع بتدوير محور التوربينات وبذلك تتحول الطاقة الحرارية الى طاقة ميكانيكية على محور هذه التوربينات. يربط محول المولد الكهربائي ربطا مباشرا مع محور التوربينات البخارية فيدور محور المولد الكهربائي بنفس السرعة و بإستغلال خاصية المغناطيسية الدوارة من المولد و الجزء الثابت منه تتولد على طرفي الجزء الثابت من المولد الطاقة الكهربائية اللازمة.

4 .3 .2 محطات التوليد النووية

المحطات النوويه هي محطات بخارية ولكن تختلف عن المحطة البخارية العادية في طريقة انتاج البخار فحين يتم انتاج البخار في المحطة البخارية التقليدية عن طريق حرق الوقود فان البخار التولد في المحطات النووية يكون نتيجة إمرار الماء على قلب المفاعل النووي لتبريده، وفي داخل المفاعل النووي يستخدم وقود نووي (اليورانيوم المخصب) وتتم سلسلة من الانشطارات النووية وينشأ عنها حرارة شديدة تقوم بتبخير ماء التبريد والذي يستغل في ادارة توربين بخاري.

4 .3. 3 محطات التوليد المائية

توجد المياه في اماكن مرتفعة كالبحيرات ومجاري الأنهار يمكن التفكير في توليد الطاقة، خاصة اذا كانت طبيعة الأرض التي تهطل فيها الأمطار او تجري فيها الانهار جبلية ومرتفعة. ففي هذه الحالات يمكن توليد الكهرباء من مساقط المياه. أما إذا كانت مجاري الأنهار ذات انحدار خفيف فيقتضي عمل سدود في الأماكن المناسبة من مجرى النهر لتخزين المياه تنشأ محطات التوليد عادة بالقرب من هذه السدود كما هو الحال في

مجرى نهر النيل. وبصورة عامة أن أي كمية من المياه موجودة على إرتفاع معين تحتوي على طاقة كامنة في موقعها. فإذا هبطت كمية المياه الى ارتفاع ادنى تحولت الطاقه الكامنة إلى طاقة حركية. غذا سلطت كمية المياه على توربينة مائية دارت بسرعة كبيرة وتكونت على محور التوربينة طاقة ميكانيكية. وإذا ربطت التوربينة مع محور المولد الكهربائي تولد على اطراف الجزء الثابت من المولد طاقة كهربائية.

4 .3. 4 محطات التوليد من المد و الجزر

المد والجذر من الظواهر الطبيعية المعروفة عند سكان سواحل البحار. فهم يرون مياه البحر ترتفع في بعض ساعات اليوم وتنخفض في البعض الاخر.واكثر بلاد العالم شعورا بالمد والجزر هو الطرف الشمالي الغربي من فرنسا حيث يعمل مد وجزر المحيط الأطلسي على سواحل شبه جزيرة برنتانيا الي ثلاثين مترا وقد انشات هنالك محطة لتوليد الطاقة الكهربائية بقدرة 400 ميقا واط حيث توضع توربينات خاصة في مجرى المد فتديرها المياه الصاعدة ثم تعود المياه الهابطة وتديرها مرة اخرى.

4 .3. 5 محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي (ديزيل_غازية)

محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي هي عبارة عن الات تستخدم الوقود السائل حيث يحترق داخل غرف الاحتراق بعد مزجها بالهواء بنسب معينة، فتتولد نواتج الاحتراق وهي عبارة عن

غازات على ضغط مرتفع تستطيع تحريك المكبس كما في حالة ماكينات الديزل او تستطيع تدوير التوربينات حركة دورانية كما في حالة التوربينات الغازية.

4 .3. 6 محطات التوليد بواسطة الرياح

يمكن استغلال الرياح في الاماكن التي تعتبر مجاري دائمة لهذه الرياح في تدوير مراوح كبيرة وعالية لتوليد الطاقة الكهربائية. وعلى سبيل المثال هناك مدن صغيرة في الولايات المتحدة واوروبا تستمد الطاقة الكهربائية اللازمة للاستهلاك اليومي من محطة توليد كهرباء تعمل بالرياح يبلغ طول شفرة مروحتها 25 مترا. ولا غرو فقد كانت طواحين الهواء المعروفة قديما في اوروبا نوعا من استغلال قدرة الرياح في تدوير حجر الرحي.

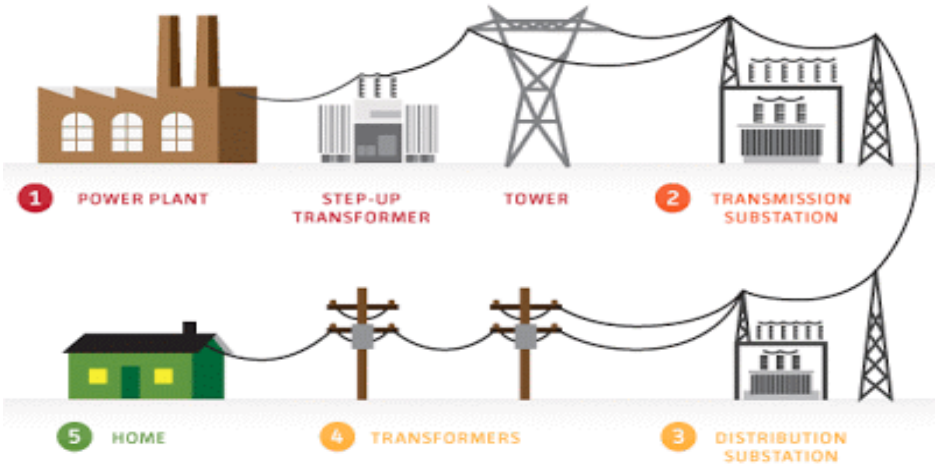
4 .3. 7 محطات التوليد بالطاقة الشمسية

ما يمكن أن ينتج عنه اعمال تطبيقية اصبحت في التداول التجاري هي استغلال الطاقة الشمسية الانتاج الطاقة الكهربائية وفي تسخين مياه الاستعمال المنزلي وخاصة في التجمعات الطلابية والعمالية

4.4 الشبكات الكهربائية

شبكات الكهرباء شئ مهم جدا في بناء اي دولة، حيث لا غنى عن شبكات الكهرباء سواء للمنازل او المصانع او المتاجر فشبكات الكهرباء تحظى باهتمام كبير على مستوى العالم.

واصبح الاهتمام بشبكات الكهرباء ومحاولة تحسين هذه الشبكات والعمل على توظيف التكنلوجيا في شبكات الكهرباء امر ضروري، لذا وجب علينا مع اتساع انتشار شبكات الكهرباء في كل مكان ان نعرف ماهي شبكات الكهرباء وماهي انواع شبكات الكهرباء ومالفرق الجوهري بين شبكات الكهرباء وماهي مكونات شبكات الكهرباء.

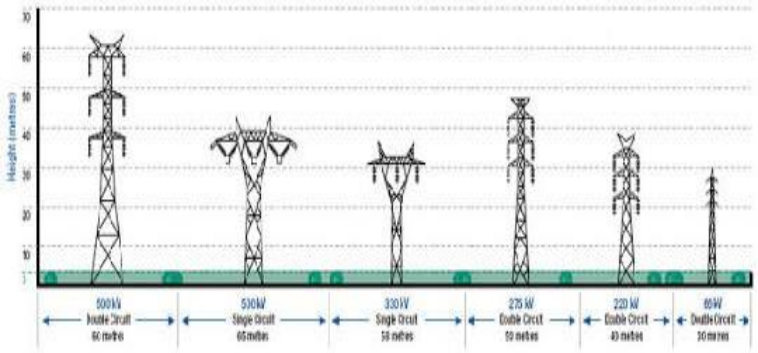


شكل رقم (4–4) شبكه كهربائية.

الشبكة الكهربائية هي مسار للتيار الكهربائي يربط بين المستهلكين ومحطات توليد الطاقه الكهربائية مرورا ببعض المكونات الاخرى التي تدعم وظيفة شبكات الكهرباء.

1.4.4 مكونات الشبكات الكهربائية

تتكون شبكات الكهرباء من اعمدة واسلاك وكوابل كهربائية وعوازل ومحولات كهربائية لزيادة وخفض الجهد وتختلف شكل هذه المكونات تبعا لنوع شبكات الكهرباء المركبة فيها. فاذا نظرنا مثلا للاعمدة تجد شكل الاعمدة يختلف تبعا لجهد شبكات الكهرباء. وأخيرا، فان انتشار شبكات الكهرباء تعبر عن مدى تقدم الدول والاهتمام بشبكات الكهرباء يعد استثمارا كبيرا على الدول خاصة مع استخدام مصادر الطاقة المتجددة.



شكل رقم (4–5) مكونات شبكة الكهرباء.

4.4 .2 مشاكل الشبكات التقليدية

عادة ما يتراوح فقدان الطاقة الكهربائية في الشبكة ما بين 5% إلى 20% على الرغم من أن شبكات الكهرباء عالية ومنخفضة الجهد تكون مدارة بالكامل بشكل اوتوماتيكي، الا انه ليس لديك دراية بما يحدث لشبكات الجهد المنخفض. نظرا للقيود في الميزانية فان معدات المحطات النموذجية الحالية قديمة وغير فعالة، وفقد الطاقه وعدم الاستطاعة بتحديد موقع التسرب بالضبط، لا توجد أدوات للتنبؤ بالانقطاع القادم في التيار الكهربائي، عدم المقدرة على رصد نوعية الطاقة في شبكتك.

وقد استفاقت حكومات دول العالم على كابوس مفزع يتعلق بالانبعاثات الكربونية الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري إضافة إلى الدراسات العلمية التي تشير الى التضاؤل السريع في مخزون الارض من البترول ولذلك جرت الأبحاث على قدم وساق لايجاد طاقة بديلة نظيفة ومتجددة وقد تمكن من توليد الكهرباء عن طريق استغلال طاقة الرياح والطاقة الشمسية والمد والجذر وغيرها. هذه الكهرباء المتولدة يتم ربطها على شبكات التوزيع او الجهد المتوسط و بالتالي تغيرت النظرة القديمة لشبكات الكهرباء فلم يعد التوليد قاصرا على بداية خط النقل ولكن ايضا عند مناطق التوزيع و هذا هو الأساس الذي بنيت عليه شبكة الكهرباء الذكية.

4.5 الشبكة الذكية

تعتبر الشبكة الذكية هي الوسيلة المستقبلية لتوفير و توزيع الطاقة الكهربية من محطات التوليد الى المستهلكين و ذلك بإستخدام التكنولوجيا الرقمية بحيث تتواصل و تتفاعل معهم و تتعرف على احتياجاتهم و تلبيتها و تقتصد في استهلاك الطاقة و تولد الطاقة الكهربية من عدد من مصادر الطاقة المتجددة و تتنبأ بتقصيرها و فشلها و تقوم بإصلاح اعطالها بنفسها.

4 .5. 1 فوائد الشبكة الذكية

تشمل الشبكة الذكية مجموعة واسعة من الأفكار و المقترحات لمواجهة تحديات تأمين الكهرباء، و بسبب كثرة هذه التحديات و كثرة الافكار المدرجة تحت مسمى الشبكة الذكية فإنه من الصعب ايجاد تعريف واضح لهدف الشبكة الذكية و لكننا نلخص هنا مجموعة الفوائد المتفق عليها

• الوثوقية تستغل الشبكة الذكية التقانات التي تحسن من إمكانية كشف الاعطال و الإصلاح الذاتي للشبكة من غير تدخل الفنين الذي سيضمن هذا الأمر تغذية كهربائية اكثر وثوقية، وسيزيد من تماسك الشبكة في حال حدوث كوارث طبيعية أو عمليات تخريب.

• الادارة الجيدة للأحمال وذلك بتشجيع المستهلكين على تشغيل الكهرباء في غير اوقات الذروة و تقليل الإستهلاك في اوقات الذروة.

• اشراك الأفراد كجزء أساسي من الشبكة كمستهلكين و ايضا موردين للكهرباء بالإضافة إلى تمكين المستهلك من اختيار المصدر الذي يود شراء الكهرباء منه و عرض الثمن اللحظى للكيلو وات .

• إستخدام المزيد من الطاقة الصديقة • تقليل الإعتماد على توليد الكهرباء من محطات توليد الطاقة الكهربية . تقليل حوادث الانقطاع الكامل للكهرباء

• زيادة سعة الشبكة و قدرتها على إمداد الكهرباء.

• تقليل الوقت اللازم لإستعادة الكهرباء عند حدوث الأعطال.

• تقليل قمة منحنى الأحمال وبالتالي التوفير في المولدات الكهربية واستغلال الموجود منها اقصى استغلال.

وبالتالي فان مصادر توليد الطاقة في الشبكه الذكيه هي محطات توليد الطاقة الكهربائية التوليد في اماكن التوزيع مصادر الطاقة المتجددة وحدات تخزين الطاقة.

2.5.4 متطلبات الشبكة الذكية

البناء شبكة الكهرباء الذكية لابد من تطوير العديد من الأجهزة في كافة أجزاء الشبكه كالتوليد والنقل والوقاية والتحكم وكذلك الأجهزة التي ينبغي توفرها لدى المستهلك ليحدد اختياراته ومن بين هذه الأجهزة التي ينبغي تطويرها

4 .5. 2 .1 اجهزة القياس المتقدمة

التوقع حدوث انقطاع الكهرباء بسبب التحميل الزائد والعمل على التنسيق بين المستهلكين والمنتجين وذلك لتلافي حدوث هذه الأعطال.

2.2.5.4 انظمة الاتصالات المتقدمة

عن طريق استخدام خطوط الكهرباء في نقل اشارات المعلومات والتي تسمح بتخزين المعلومات المتوفرة عن الشبكة وتحسين التحكم في أجزاء الشبكة.

3.2.5.4 تخزين الطاقة

نظرا لكون الطاقة المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة ذات الطبيعة المتغيرة يصبح الاعتماد على هذه الطاقة قليل الفائدة دون وجود انظمة ذات كفاءة عالية لتخزين الطاقة.

3.5.4 خصائص الشبكات الذكية و وظائفها

• الحفاظ على معالجة الشبكة الكهربائية الذكية تحتوي الشبكة الكهربائية على نظام مراقبة

يقوم بتحليل الأداء باستخدام التعليم الذاتي الذي يحكم استراتيجيات ادارة سلوك الشبكة الكهربائية لاي امكانية تغير عند وجود بعض الاعطال في الأجهزة. مثل استخدام هذا النظام للسيطرة على المفاتيح الالكترونية التي تقترن بمحطات متعددة مع اختلاف تكاليف التوليد والموثوقية. وباستخدام بيانات الوقت الحقيقي من اجهزة الاستشعار المدمجة والضوابط الالية للاكتشاف والاستجابة لمشكلات النظام، تستطيع الشبكة الكهربائية أن تتجنب انقطاع التيار الكهربائي تلقائيا، ومشكلات الطاقة وجودة الخدمة والاضطرابات.

• الخلو من الأضرار والهجمات تساعد بيانات الوقت الحقيقي التي حصلت عليها اجهزة

الرصد الذكية، التي هي اساس للمراقبة وادارة الشبكة الكهربائية الذكية، مشغلي الشبكة في تحديد اي اضطرابات تحدث من صنع الانسان او نتيجة للكوارث الطبيعية. ويمكن نتيجة لذلك عزل المناطق المتضررة بسهولة واعادة توجية تدفق الطاقة في جميع انحاء المناطق المتضررة مما يحافظ على توافر الطاقة

• تحفيز مشاركة المستهلك تساعد الشبكة الكهربائية الذكية في تعويض المستهلكين عما بذلوهوا من جهود في حفظ وبيع الطاقة خلال الوقت الحقيقي وخلال الاتذ صالات في الاتجاهين من خلال قياسات شبكية. وينبغي أن تكون هنالك الية لتغيير سلوك المستهلك نحو النسب الكهربائية المتغيرة، او دفع زيادة كبيرة لمعدلات امتياز الخدمة الكهربائية التي يمكن الاعتماد عليها خلال فترات ارتفاع الاستهلاك. وذلك من خلال تنويع توزيع موارد الطاقة مثل الطاقة الشمسية السكنية، ومولدات الرياح الصغيرة، وتنشيط استخدام الشبكة الذكية من خلال مساكن فردية صغيرة، او شركات صغيرة لبيع الكهرباء لجيرانها او الارتباط بالشبكة. وينبغي

بالمثل تطبيق ذلك على الشبكات التجارية التي لديها طاقة جديدة او احتياطات مرافق توليد الطاقة. ويمكن أن توقفر الطاقة بسعر الطلب خلال ساعات الطلب .

- توفير تخزين كاف من الطاقة الكهربائية عالية الجودة تدعم الشبكات الكهربائية الذكية الأحمال التقليدية كما انها توصل التوربينات الصغيرة بسهولة وخلايا الطاقة الجديدة وخلايا الوقود وتكنلوجيات التوليد الموزعة الأخرى في المستويات المحلية والاقليمية ان التكامل بين محطات التوليد بالمواقع والمحطات الصغيرة المحلية يتيح لعملاء الأحمال السكنية والتجارية والصناعية امكانية اتخاذ القرار المناسب لهم، كما يتيح امكانية توليد وبيع الطاقة الزائدة في الشبكة مع وجود الحد الأدنى من الحواجز التقنية والتنظيمية. وهذا يحسن من نوعية الطاقة ومن الموثوقية، كما أن يقلل من تكاليف الكهرباء ليوفر المزيد من الخيارات للعملاء .
- إتاحة سوق الكهرباء تتطلب الزيادة الكبيرة في سعة النقل الجزء الأكبر من التحسينات في ادارة شبكة نقل الكهرباء. وتهدف هذه التحسينات الى انشاء سوق مفتوحة، حيث يمكن بسهولة بيع مصادر طاقة بديلة من اماكن جغرافية بعيدة للعملاء اينما وجدوا.
- الاختيار الأمثل للاصول يمكن للشبكة الكهربائية الذكية تحسين الاصول الراسمالية مع تقليل تكاليف التشغيل والصيانة. كما يمكن تحقيق اقصى حد من التدفقات وتحقيق الاستفادة القصوى من الموارد باقل تكاليف كما يمكن الحد من توليد النفايات. ويحسن التوزيع المحلي المتوازن مع تدفقات الطاقة الاقليمية والنقل من استخدام الأصول في الشبكة القائمة، ويقلل من تشويش الشبكة وحجبها، مما يوفر الطاقة للمستهلك.
- امكانية التغلب على مصادر التوليد المتقطعة كثيرا ما يكون الجزء الأكبر من موارد

الطاقة المتجددة في الطبيعة موارد متقطعة. ويرجع السبب في ذلك إلى كل من المناخ والتغييرات البيئية. وينبغي أن تمكن تكنلوجيات الشبكة الكهربائية الذكية انظمة الطاقة من التعامل مع كمية كبيرة من موارد الطاقة حتى يكون كل من الموردين والمستهلكين قادرين على مواجهة تلك المشكلة.

4 .5. 4 الشبكة الكهربائية الذكية و الوقائع الموضوعية التي تواجهها

- اللامركزية في توليد الطاقة الكهربائية فهي تسمح للمستهلكين الأفراد بتوليد الطاقة باستخدام الموقع باي طريقة مناسبة، كما تساعدهم على عملية التكيف بين التوليد والتحميل مما يجعل الشبكة اقل تاثيرا بانقطاع التيار الكهربائي. كما تسمح بالتدفق العكسي للشبكه الرئيسية عند وجود فائض في الطاقة التي تولدها الشبكة الفرعية المحلية، بعد استيفاء من الاحتياجات من الاستهلاك.
- ضبط التحميل أن الحمل الاجمالي المتصل بالشبكة الكهربائية هو مجموع الاختيارات الفردية لعدد هائل من المستهلكين، ولذا فان اجمالي الحمبل ليس ثابتا بل متفاوت. وباستخدام طريقة الخوارزميات الرياضية يمكن التنبؤ بعدد من المولدات الكهربائية الاحتياطية ومدى الحاجة لاستخدامها للوصول إلى نسبة التلف المحتملة. ويمكن من خلال الشبكة الذكية، القضاء على نسبة الفشل عن طريق الحد من جزء صغير من تحميل العميل في الشبكة التقليدية حتى يمكن تخفيض التكاليف لعدد اكبر من المولدات الكهربائية الاحتياطية .
- دعم الاستجابة للطلب تسمح الشبكة الكهربائية الذكية بالتفاعل بين المولدات الكهربائية والاحمال بطريقة آلية في الوقت الحقيقي، والتنسيق بين ذلك وفقا للطلب. كما انها تدير استهلاك الطاقة استجابة لشروط العرض او اسعار السوق. وهي تعطي رسالة للمستهلكين لاستخدام الأجهزة فقط ذات الأولوية العالية خلال فترة الذروة، وبالتالي تقليل نسبة ضئيلة من الطلب. كما أن انخفاض

الطلب في وقت الذروة يلقي التكلفة الاضافية للمولدات الاحتياطية ويطيل عمر المعدات ويسمح للمستخدمين بخفض فواتير استهلاك الطاقة عن طريق تقديم المشورة لهم في استخدام الطاقة ذات الأولوية المنخفضة في الاستهلاك .

- وضع مؤشرات التكلفة للمستهلكين هناك ميزة لتطبيق الشبكة الكهربائية الذكية هي تسعير الاستهلاك مع الوقت. ويستطيع المستهلك أن يجد مؤشرا للسعر المتغير في ثواني قليلة وبذلك تعطى المعدات الكهربائية رسائل للتفاعل مع ذلك. وهذا يشجع المستهلكين على اختيار افضل مجال الطاقة بالتعاون مع شبكة الكهرباء في الوقت المناسب .
- الاتصالات والمرئيات هناك حاجة ماسة للاتصالات لتمكين كفاءة اكثر في استخدام الطاقة المتجددة لصالح المجتم. وستسمح الاتصالات المتكاملة للتحكم في الوقت الحقيقي، والسيطرة على الشبكة، وتبادل المعلومات والبيانات لتحسين موثوقية النظام، وعمل حماية متقدمة باستخدام الأصول المتاحة والأمن اللازم.

يتم جمع البيانات في معظم الحالات عن طريق المودم بدلا من الشبكة مباشرة. ويمكن تصور المعلومات كافة من خلال طبقات متعددة ذكية من البيانات، وهذا يساعد علي التحليل والاتصالات. هذه التقنية تتيح للمستهلكين معرفة الحوافز للتحميل والمراقبة في جميع الأوقات. وهذا يساعد العملاء على التحفيز والتسعير المستند علي مما يحفز المستهلكين على تعيين وضبط الاستخدام لتحقيق الاستفادة من تقلبات الأسعار. وثم ميزة اخري اساسا للعملاء وهو المراقبة عن كثب مما يحقق التحميل المتوازي وفقا لاستجابة العرض والطلب. وعلي الرغم من أن الشبكة الكهربائية الذكية تزيد من فرصة استجابة الطلب من خلال توفير البياناتفي الوقت الحقيقي للمنتجين والمستهلكين، والحوافز الاقتصادية والبيئية فإنه لا تزال القوة الدافعة وراء هذه العمليات هي

التعامل مع ساعات الذروة. أخيرا، تعمل الشبكة الكهربائية الذكية على تحسين الاتصالبين منتجي الكهرباء والمستهلكين، واتخاذ القرارات حول متي وكيف تولد وتستهلك الطاقة الكهربائية. هذه التقنية تتيح للمستهلكين معرفة حوافز التحميل في جميع الأوقات. وهذا يساعد العملاء على ربط التسعير بوقت الاستهلاك ويحفز المستهلكين على تعيين وضبط استخدامهم للاستفادة من تقلبات الأسعار. وثمة ميزة أخري ترتبط اساسا بالعملاء وهي القدرة علي توليدومراقبة الطاقة الكهربائية، بحيث يمكن ان تحول أي تحميل للطاقة وفقا للاستجابة الطلب والتجارة في سوق الطاقة. وهكذا فان الشبكة الكهربائية الذكية تزيد من فرص الاستجابة للطلب من خلال توفرالبيانات في الوقت الحقيقي للمنتجين والمستهلكين، ووضع الحوافز الاقتصادية والبيئية.

الشبكات الذكية هي مستقبل نقل وتوزيع الطاقة الكهربية في القرن الجديد وهي تعتمد بشكل كبير على استغلال موارد الطاقة المتجددة وتحقيق الاستغلال الأمثل للكهرباء المتولدة وتقليل تكلفة الكيلو وات كما تعمل على اشراك المستهلك كجزء من عملية توليد الكهرباء وتتيح له خيارات عديدة لشراء الكهرباء من أكثر من جهة.

6. 4 الكهرباء والسدود في السودان

مرت صناعة الكهرباء في السودان بعدة مراحل منذ أن عرف السودان الكهرباء عبر الحكم الثنائي اذ شهد العام 1908م إنشاء شركة النور برأس مال أجنبي (قطاع خاص بمولدات ديزل في منطقة بري وذلك بتركيب مولدات بطاقة 855 كيلوواط، واستمر قطاع الطاقة الكهربائية في التوسع في المدن المتباعدة بالأقاليم وبتيار مستمر ثم رفعت الطاقة إلى 500 كيلوواط وفي تقرير صادر من وزارة الكهرباء أوردت فيه انه في عام 1925م تعاقدت حكومة الحكم الثنائي مع مجموعة من الشركات البريطانية ولمدة 30 عاما لتطوير خدمات الكهرباء والمياه والمواصلات داخل مدينة الخرطوم وأنشئت شركة النور والطاقة الكهربائية وتم استبدال

وحدات التوليد القائمة بسعة 3000 كيلوواط ، وفي عام 1952م اشترت حكومة السودان جميع أسهم شركة النور والطاقة السودانية مع استمرار الشركة في إدارة المرفق . وفي عام 1956 وبعد الاستقلال تعاقدت الشركة على تركيب 4 مولدات بخارية إضافية بمحطة توليد بري بقدرة 30 ميقاواط حيث تم تركيب وتشغيل أول مولد في عام 1958م وأكتمل التركيب والتشغيل للمحطة. في عام 1961م أصدرت الحكومة الوطنية قانون الإدارة المركزية للكهرباء والمياه، ليتبعه في العام 1962م تشغيل أول محطة توليد مائية لتوليد الكهرباء بخزان سنار بسعة 15 ميقاواط حيث بدأت الخطوط الأولى لأنشاء الشبكة القومية للكهرباء بشبكة النيل الأزرق بالخط الناقل 110 كيلو فولت ليربط بين قطاع سنار – مدني والخرطوم. وفي العام 1970م وعلى الضفة الغربية من النيل الأزرق تم أنشاء أكبر محطة توليد مائية بعد بناء الخزان الرصيرص فكان دخول أول وحدة وتلي ذلك دخول الوحدتين الأخريين في العام 1971م بسعة 30 ميقاواط في الأعوام 1978م وحتى 1987م دخلت الوحدات الرابع والخامسة والسادسة والسابعة التشغيل علي التوالي بسعة 40 ميقاواط لكل وحدة. في عام 1975م صدر قانون الهيئة القومية للكهرباء والمياه لتقوم الهيئة بإدارة خدمات الكهرباء والمياه علي نطاق القطر وتحت إشراف وزير الطاقة والتعدين .وقد شهد العام 1981 تشييد محطة بحري القديمة والتي تنتج 180 ميغاواط كانت بهدية من المملكة المتحدة وفي عام 1982م تم فصل خدمات الكهرباء والمياه وصدر قانون الهيئة القومية للكهرباء لتشرف علي الشبكة القومية (النيل الأزرق + الشرقية) وفي عام 1985م آلت مسئولية الأشراف علي خدمات الكهرباء بالأقاليم إلى الهيئة القومية للكهرباء .واستمرت حاجة السودان للطاقة مع تزايد الطلب عليها حيث شرعت الدولة في تشييد محطات جديدة في العام 2001 وذلك بتشييد محطة قري 1 ودخلت الوحدة الأولي للمحطة الخدمة في العام 2003 وتنتج المحطة في الوحدتين الأولي والثانية 450 ميغاواط وتواصل الطلب على الكهرباء مع الزيادة في السودان

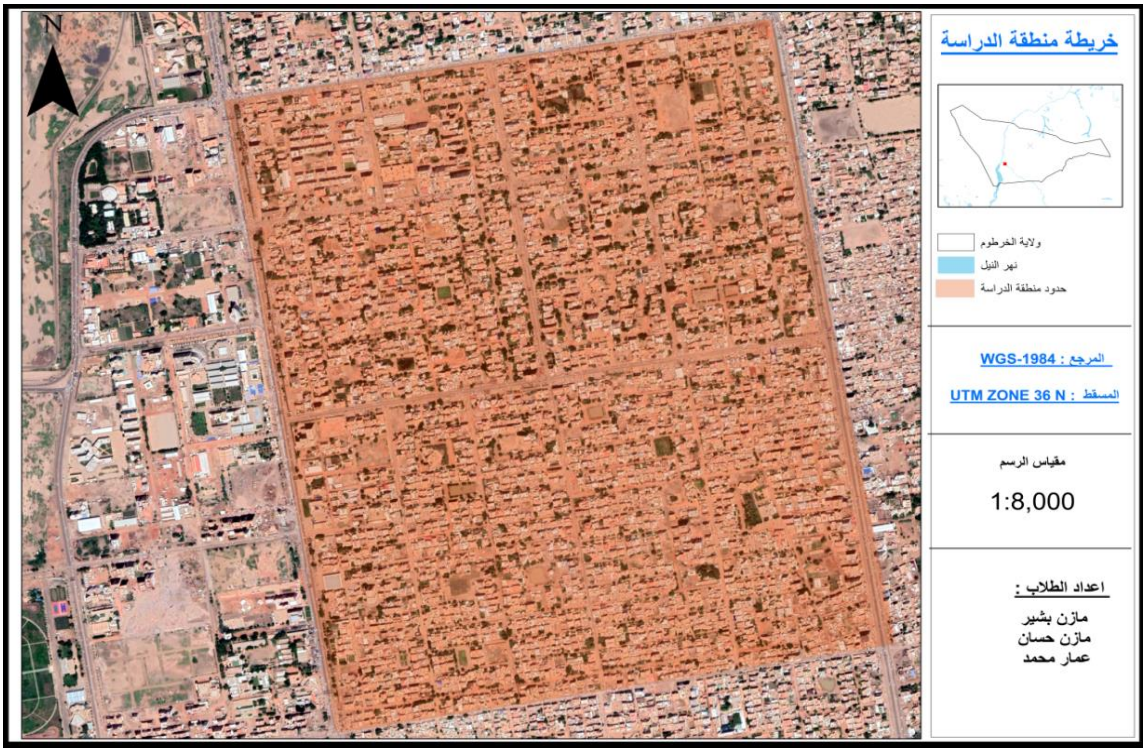
والنمو الاقتصادي الذي شهده مع بداية الإنتاج التجاري للبترول السوداني فتم تشييد محطة جديدة في قري اطلق عليها قري 4 تنتج (110ميغاواط) واستمر العمل في قطاع الكهرباء ليشهد العام 2011 قيام محطة بحري الجديدة بطاقة 200 ميغاواط في العام 2010 أكملت وزارة الكهرباء والسدود العمل في مشروع سد مروي والذي تبلغ طاقته التصميمية (1250) ميقا واط أضيفت للشبكة القومية وليساهم ب60%من جملة أحمال الشبكة القومية ويحدث استقرارا في الإمداد الكهربائي وقد عملت الوزارة على تنفيذ مجمع سدي أعالي عطبرة وستيت والذي يقع في ولايتي كسلا والقضارف لينتج 320 ميغاواط يتم الاستفادة منها في وقت الذروة بجانب اكتمال العمل في ثلاث وحدات بمحطة حرارية جديدة تقع في منطقة ام دباكر صممت لتنتج 500 ميغاواط عبر اربع وحدات تنتج كل واحدة منها125 ميغاواط اكتمل العمل في ثلاث منها وربطت بالشبكة القومية ومن المتوقع أن تدخل الوحدة الرابعة مع بداية العام 2015 هذا بجانب العمل في محطة الفولة الحرارية بغرب كردفان والتي تبلغ طاقتها التصميمية 500 ميغاواط وقد وصلت نسبة العمل فيها اكثر من 30% والتي باكتمالها ستعمل على تزويد ولايات دارفور بالامداد الكهربائي. ورغم أن السعة التصميمة للتوليد تقترب حاليا من 3000 ميغاواط ، إلا أن الدولة تدرك وتعمل لمزيد من إنتاج الكهرباء وتمديد الشبكة القومية، وذلك لتحقيق النهضة التنموية في قطاعات الصناعة والزراعة والخدمات ، وزيادة الناتج القومي.

الباب الخامس

الاطار العملي

1.5 منطقة الدراسة

هي منطقتي الرياض والطائف وهما حيين يقعان في مدينة الخرطوم تم اختيارهما لموقعهما الاستراتيجي في قلب العاصمة ولتوافر البيانات المطلوبة للدراسة في تلك المنطقة. يحد منطقة الدراسة شمالاً شارع المشتل وجنوباً شارع الشرقي وشرقاً شارع الستين وغرباً شارع عبيد ختم .



الشكل رقم (5–1) صورة بالاقمار الاصطناعية لمنطقة الدراسة.

2.5 جمع البيانات

تم الحصول علي كافة البيانات المطلوبة لدراسة شبكة الكهرباء في منطقة الرياض والطائف وهي عبارة عن

• خريطة المنطقة توضح المباني و الشوراع، تم الحصول عليها من وزارة التخطيط العمراني في صيغة (AUTOCAD).

• بيانات عناصر الشبكة الكهربائية تم الحصول عليها من الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء في صيغة (ESRI SHAPEFILE) .

3.5 مرحلة التصميم

1.3.5 تصميم الطبقات

بعد الحصول علي كافة البيانات المطلوبة ، تم تحديد عدد الطبقات اللازمة للدراسة و هي خمسة عشر طبقة كالاتي :

الجدول رقم (5-1) الطبقات المستخدمة في الدراسة

رقم الطبقة	اسم الطبقة	نوع الطبقة	وصف الطبقة
.1	BOUNDARY	مساحة	طبقة الحدود
.2	PARCELS AOI	مساحة	طبقة المباني
.3	ROADS &STREET	خطية	طيقة الطرق

.4	LINE11KV	خطية	طبقة الجهد المتوسط
.5	LINE33KV	خطية	طبقة الجهد العالي
.6	LINE415V	خطية	طبقة الجهد المنخفض
.7	SEGCABLE_33KV	خطية	طبقة كوابل الجهد العالي
.8	SEGCABLE_11KV	خطية	طبقة كوابل الجهد المتوسط
.9	CABLE_415V	خطية	طبقة كوابل الجهد المنخفض
.10	CABLE_11KV	خطية	طبقة كوابل الجهد المتوسط
.11	POLE33KV	نقطية	طبقة أعمدة الجهد العالي
.12	POLE11KV	نقطية	طبقة أعمدة الجهد المتوسط
.13	POLE415V	نقطية	طبقة أعمدة الجهد المنخفض
.14	TRANSFORMERS	نقطية	طبقة محولات
.15	SUBSTATION	نقطية	طبقة محطة التوزيع الفرعية

2.3.5 تصميم جداول البيانات الوصفية

بعد أن حدد عدد الطبقات ونوع كل طبقة ، تم تحديد عدد الحقول ونوعها لكل طبقة.

4.5 الاصدار المستخدم لبرنامج ArcGIS

تم استخدام برنامج (ArcGIS 10.3) في معالجة البيانات و هو عائلة متكاملة من عدد من برامج نظم المعلومات الجغرافية انتجت بواسطة شركة (Esri) الامريكية لانتاج و تحليل الخرائط الرقمية.

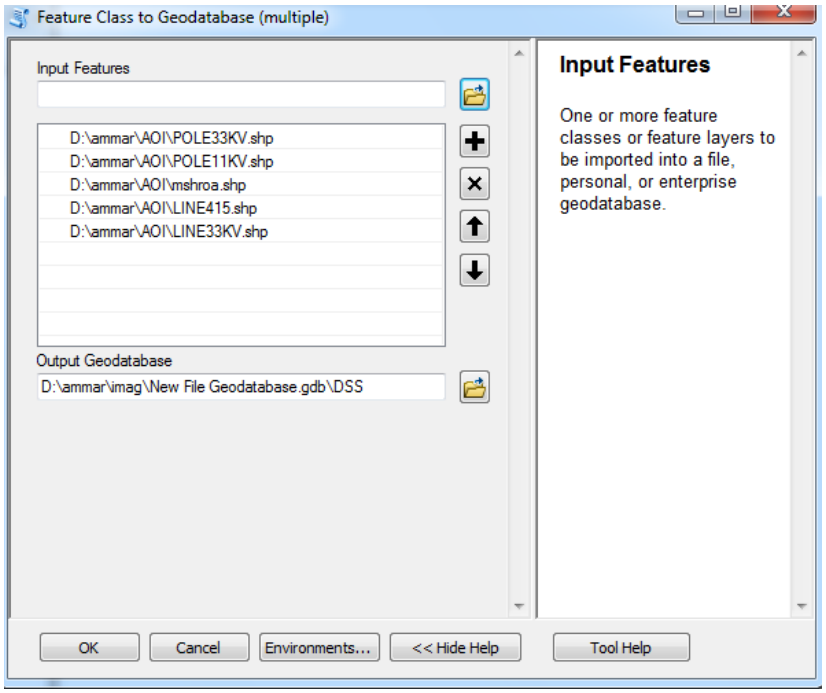
5.5 انشاء Personal dataset

لإنشاء قاعدة بيانات جغرافية جديدة تم الضغط على Arc Catalog من داخل برنامج Arc MAP ، ثم الضغط على connect folder و إختيار مجلد المشروع، ثم تم إنشاء قاعدة البيانات الجغرافية وذلك بإختيار new / Personal dataset و ثم اختيار new / feature dataset وتحديد نظام الاحداثيات المتبع في المشروع ثم يتم استيراد الطبقات بالضغط علي ملف feature dataset المنشأ و اختيار import ، تظهر نافذة حوار نحدد عليها الطبقات المراد استيرادها ، تم انشاء ثلاثة ملفات feature dataset

الاول لطبقات خريطة الاساس

الثاني لطبقات خطوط الكهرباء

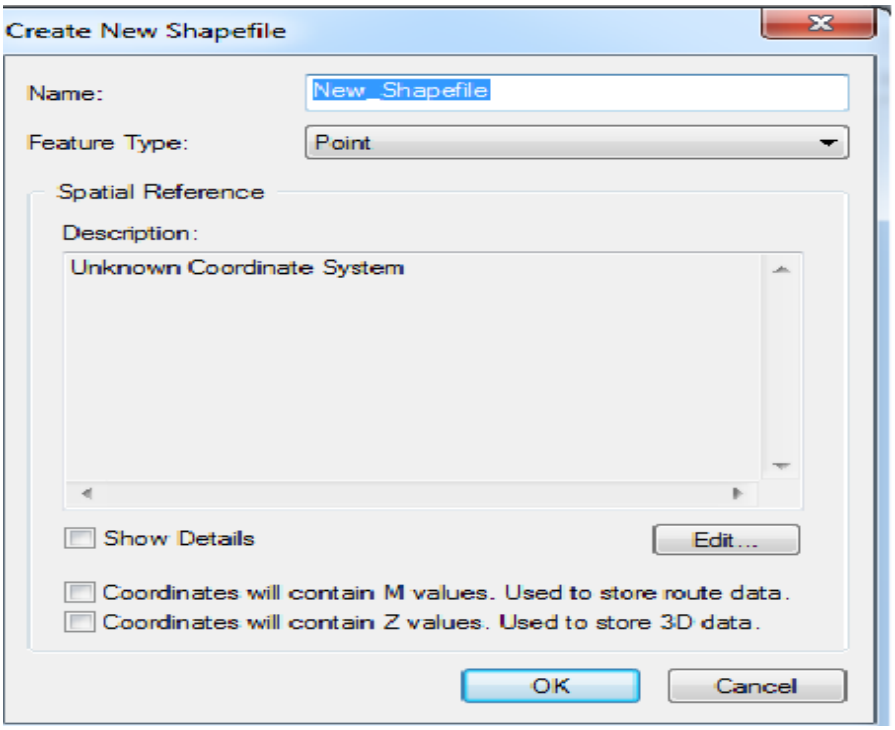
الثالث لطبقات أعمدة والمحولات



الشكل رقم (5-2) اختيار الطبقات المراد استيرادها

6.5 انشاء الطبقات

لإنشاء الطبقات تم الضغط على Arc Catalog من داخل برنامج Arc MAP ، تم الضغط على connect folder و إختيار مجلد المشروع، ثم إنشاء الطبقة المطلوبة و ذلك بإختيار NEW/SHAPEFILE ، تظهر نافذة حوار نحدد فيها اسم الطبقة و نوعها و نظام الاحداثيات ، نكرر الخطوات السابقة حتي ننشئ الطبقات اللازمة .



الشكل رقم (5-3) اختيار خصائص الطبقة

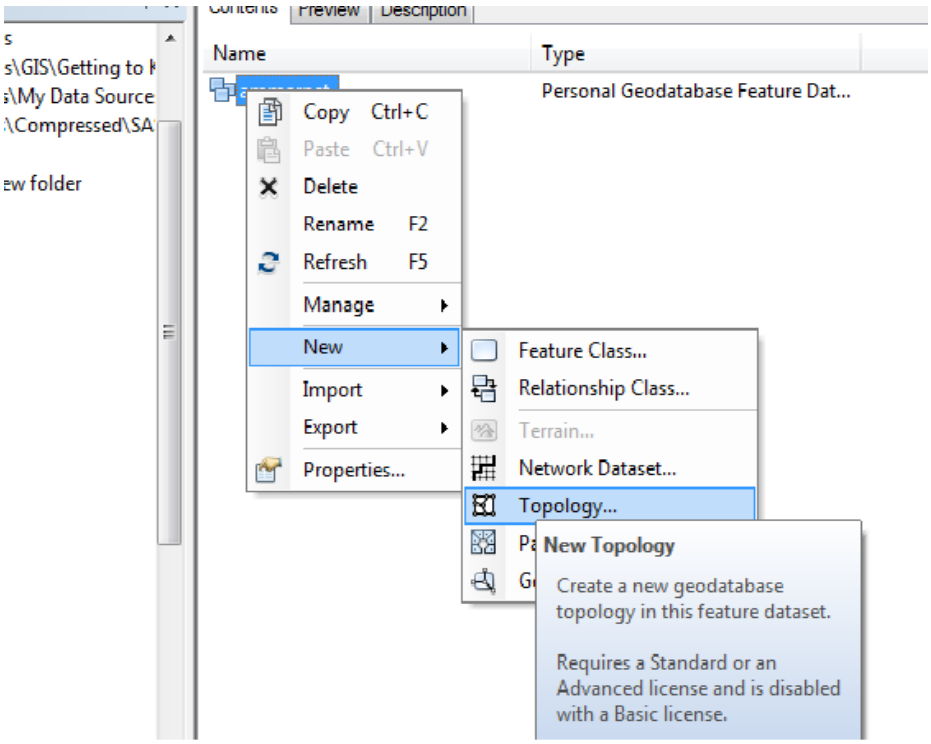
7.5 عملية الترقيم Digitizing

تم إدراج خريطة المنطقة و الطبقات في(Arc map) ولتفادي الأخطاء تم تنشيط (Snapping) ، ثم البدأ بعملية الرقمنة بإستخدام (editor) ، حيث يتم إختيار الطبقة المراد العمل عليها و إختيار(reate feature)

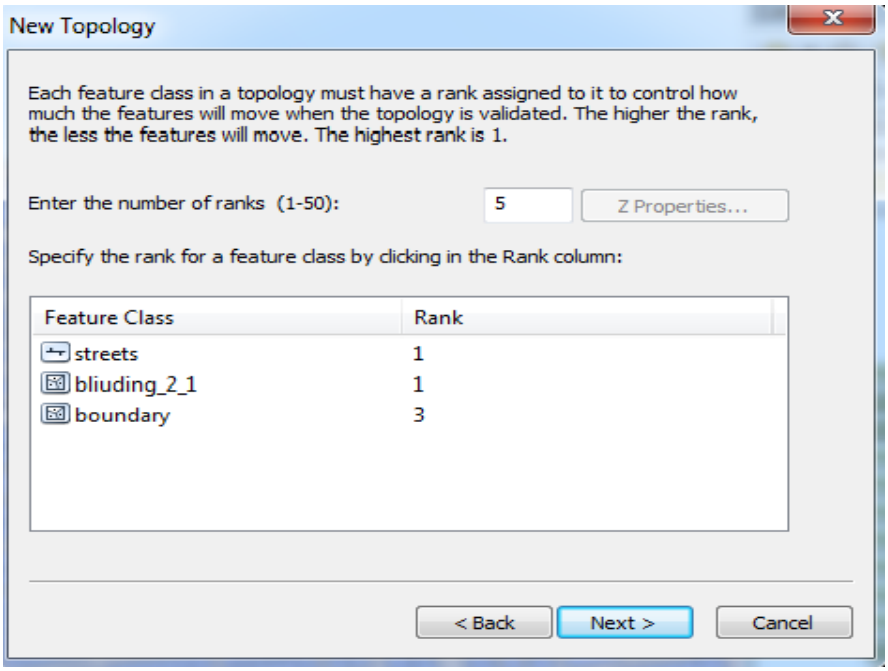
و باستخدام الأداة (Sketch Tool) وبالضغط على أول نقطة يراد منها بدء الرقمنة ، ومن ثم ترسم المعلم المحدد ، وعند إنتهاء الرسم تم الضغط بزر الفأرة الأيمن و إختيار (Finish Sketch) ، ومن ثم تمت مواصلة الرسم لبقية المعالم في باقي الطبقات المنشأة.

8.5 العلاقات المكانية Topology

تم إنشاء العلاقات المكانية من Arc Catalog باختيار ملف feature dataset المراد عمل topology ثم اختيار new/topology تظهر نوافذ حوار نحدد عليها الاسم ، مسافة الكتلة التي يقع ضمنها الخطأ cluster distanc، الطبقات ،العلاقات المكانية و درجة اهمية كل طبقة ، تم اضافة طبقة topology الي arc map لمعرفة الاخطاء و حلها .



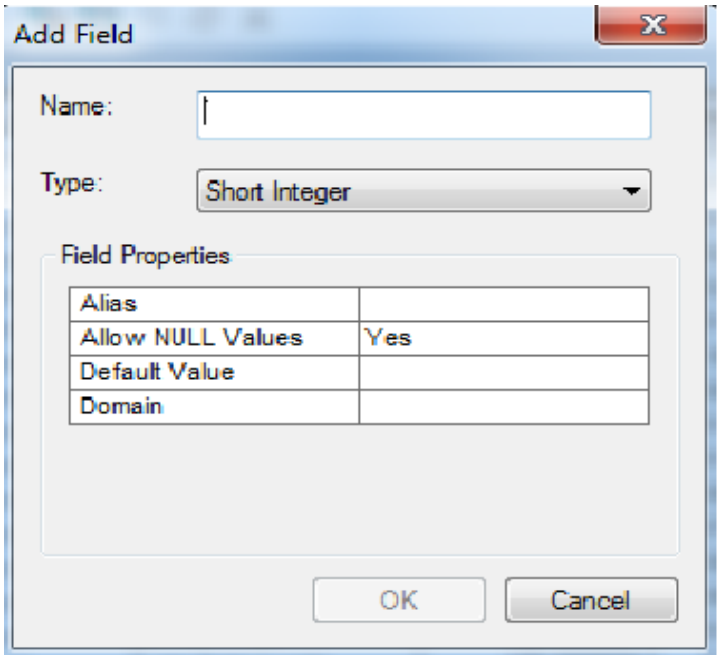
الشكل رقم (4-5) انشاء topology



الشكل رقم (5-5) اوزان الطبقات

9.5 إنشاء جداول البيانات الوصفيةAttribute Table

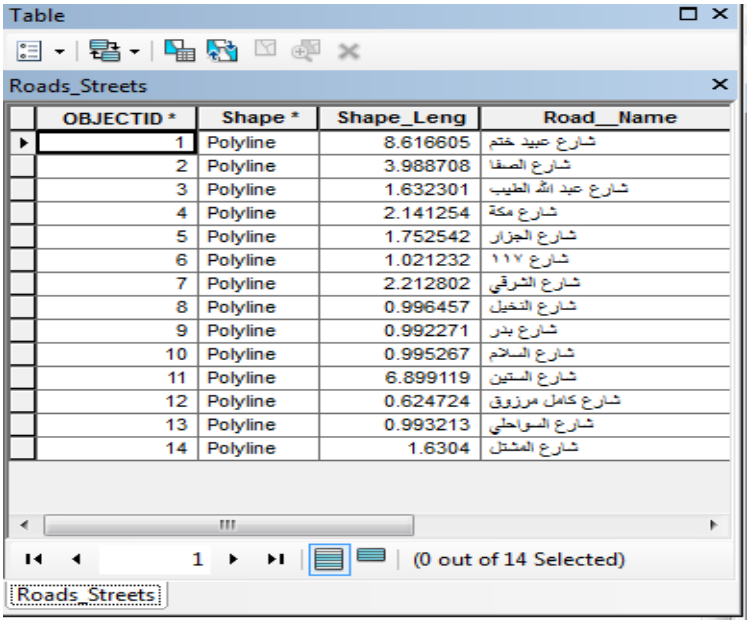
للحصول على أفضل تصميم ، حددت البيانات التي سيتم حفظها ، ومن ثم أختيرت أسماء الحقول ونوع البيانات ، ثم اتبعت الخطوات التالية لإضافة حقل إلى جدول بيانات ملف الشكل تم الضغط على إسم الطبقة المراد إضافة حقل إلى جدولها وإختيار .open attribute table أضيف حقل بالضغط على Table options ثم Add field ، ثم ظهرت نافذة حوار ومنها تم إختيار اسم و نوع الحقل ، و لكتابة علي الحقل نفعل شريط ادوات التعديل، تم انشاء جداول البيانات الوصفية لطبقات خريطة الاساس بالاعتماد علي خريطة المنطقة و جداول البيانات الوصفية لطبقات عناصر شبكة الكهربائية.



شكل رقم (5–6) اضافة حقل جديد

1.9.5 جداول البيانات الوصفية

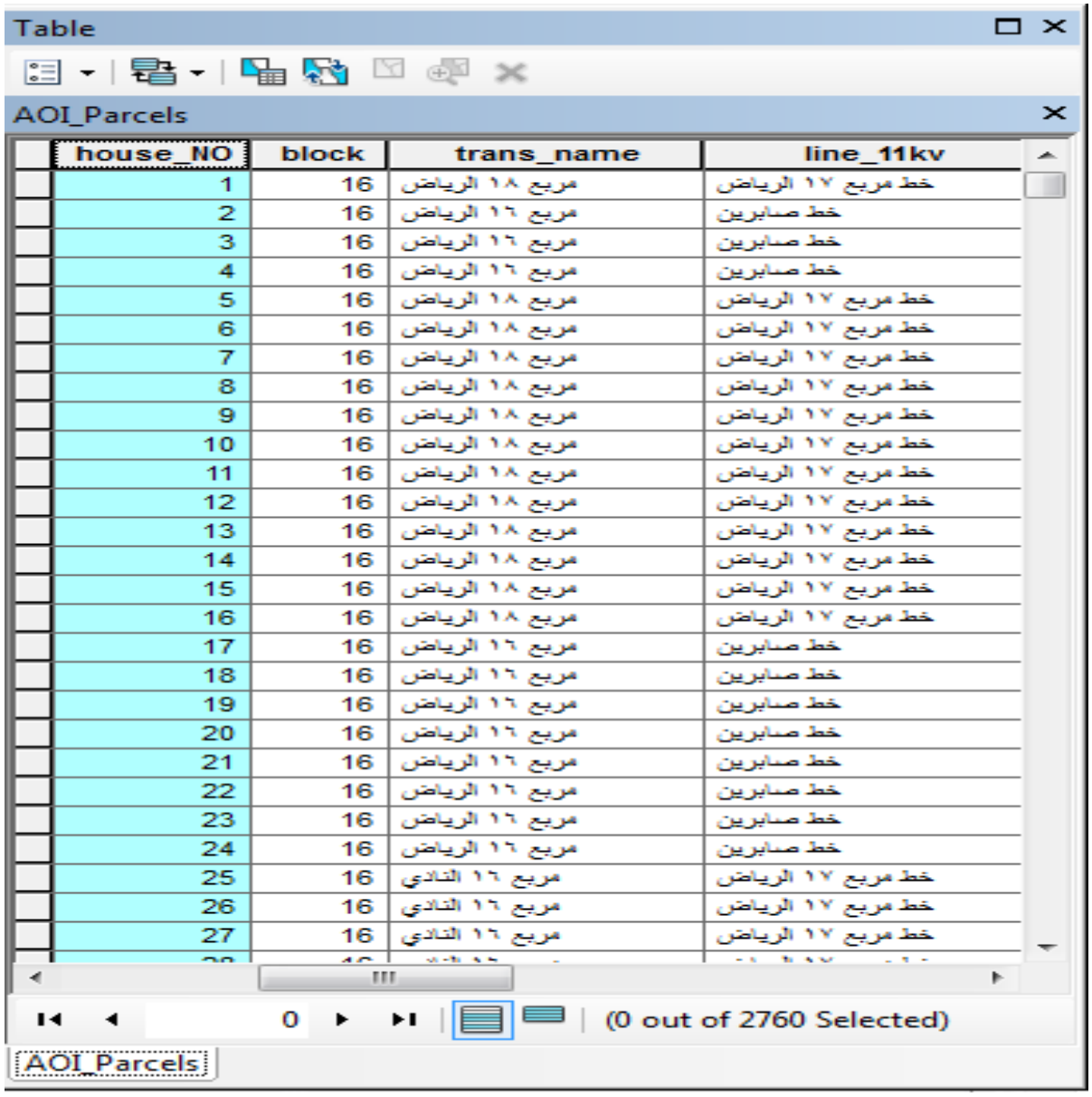
طبقة الطرق



الشكل رقم(5–7) جدول بيانات الطرق

طبقة المباني

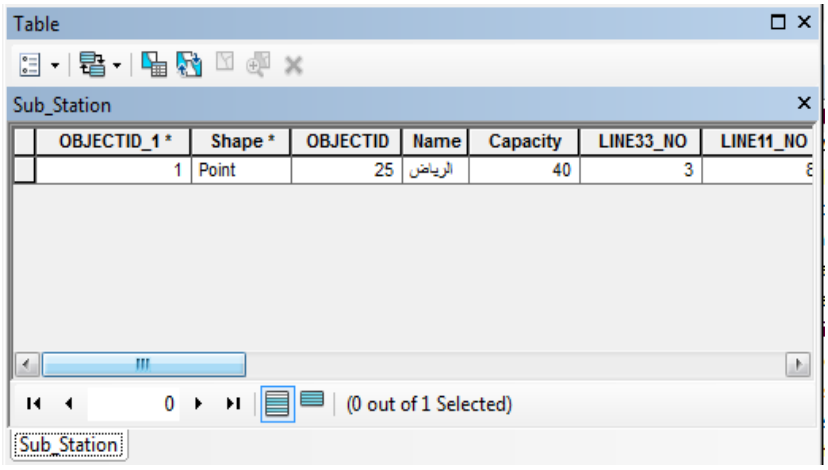
ا



house_NO	block	trans_name	line_11kv
1	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
2	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
3	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
4	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
5	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
6	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
7	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
8	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
9	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
10	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
11	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
12	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
13	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
14	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
15	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
16	16	مربع ١٨ الرياض	خط مربع ١٧ الرياض
17	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
18	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
19	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
20	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
21	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
22	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
23	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
24	16	مربع ١٦ الرياض	خط صابرين
25	16	مربع ١٦ النادي	خط مربع ١٧ الرياض
26	16	مربع ١٦ النادي	خط مربع ١٧ الرياض
27	16	مربع ١٦ النادي	خط مربع ١٧ الرياض

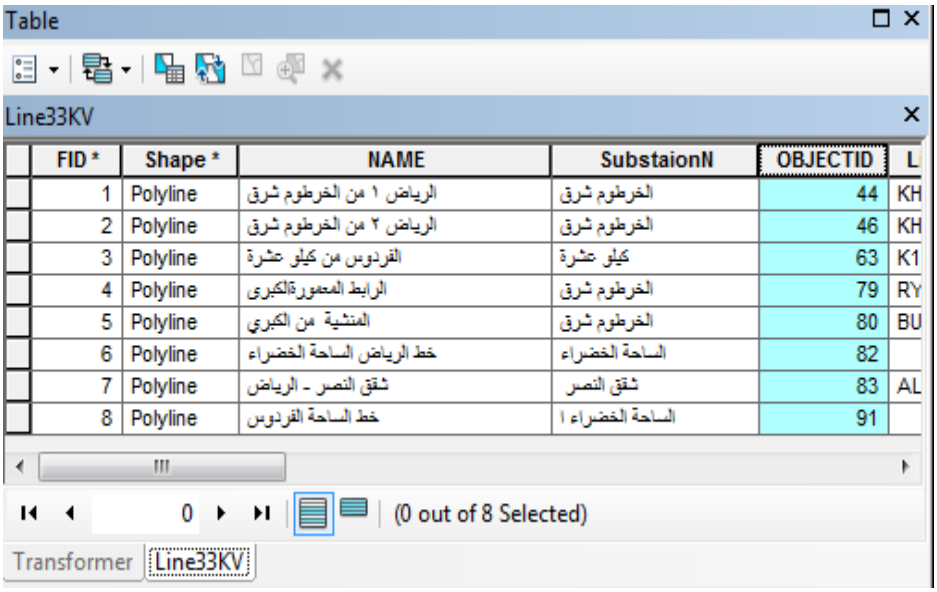
لشكل رقم(5–8) جدول بيانات المباني

طبقة المحطات الفرعية



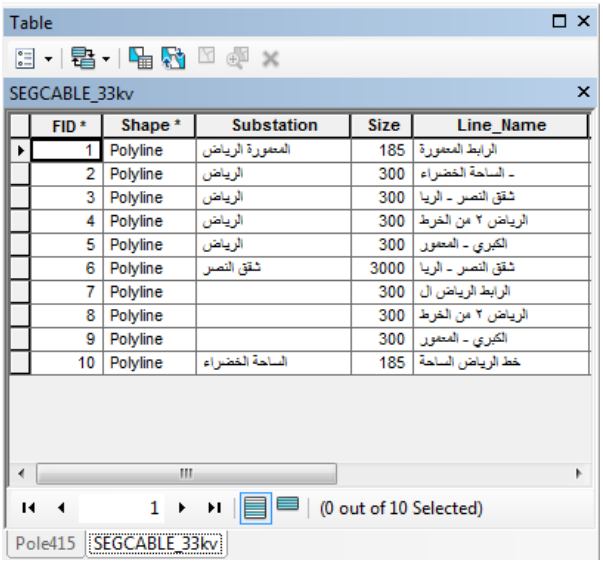
الشكل رقم(5-9) جدول بيانات المحطات الفرعية

طبقة خطوط الجهد العالي



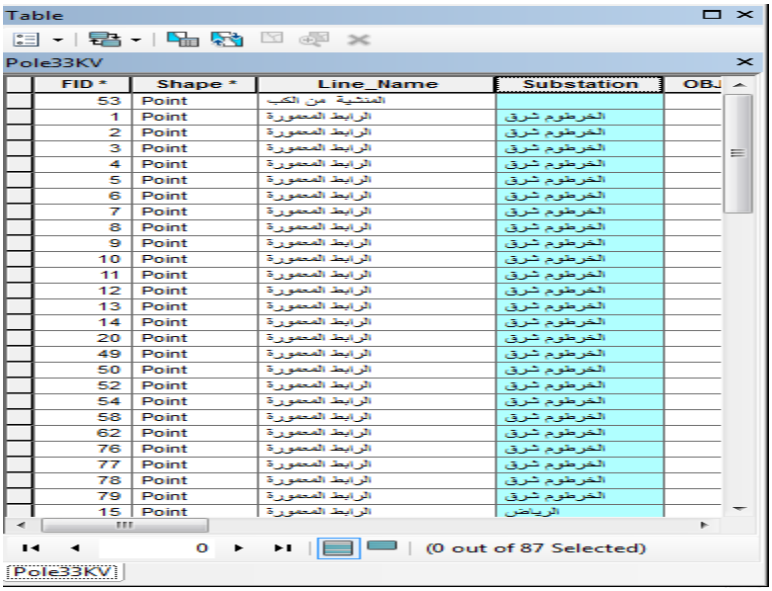
الشكل رقم(5-10) جدول بيانات خطوط الجهد العالي .

طبقة كوابل الجهد العالي



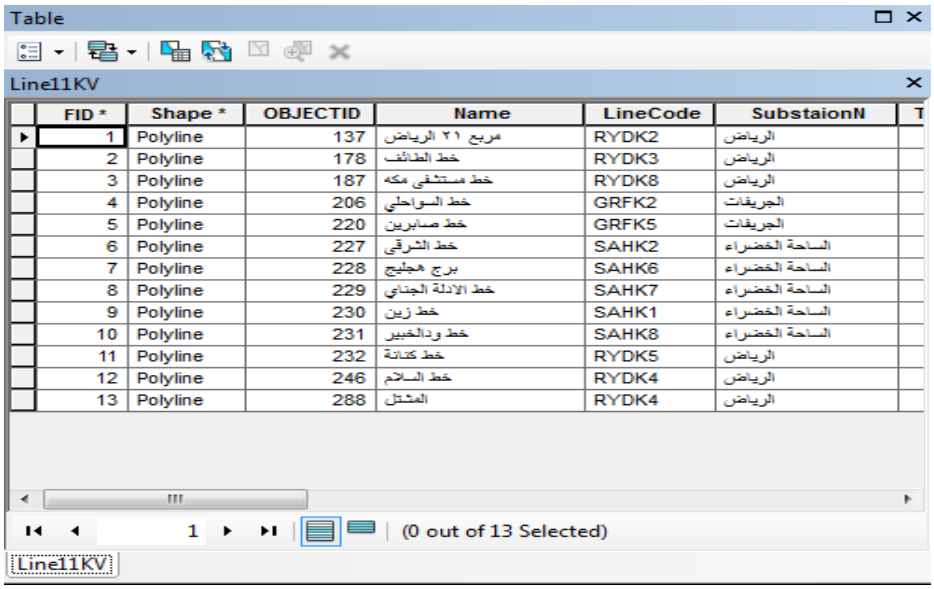
الشكل رقم(5-11) جدول بيانات كوابل الجهد العالي

طبقة اعمدة الجهد العالي



الشكل رقم(5-12) جدول بيانات اعمدة الجهد العالي.

طبقة خطوط الجهد المتوسط



Table

Line11KV

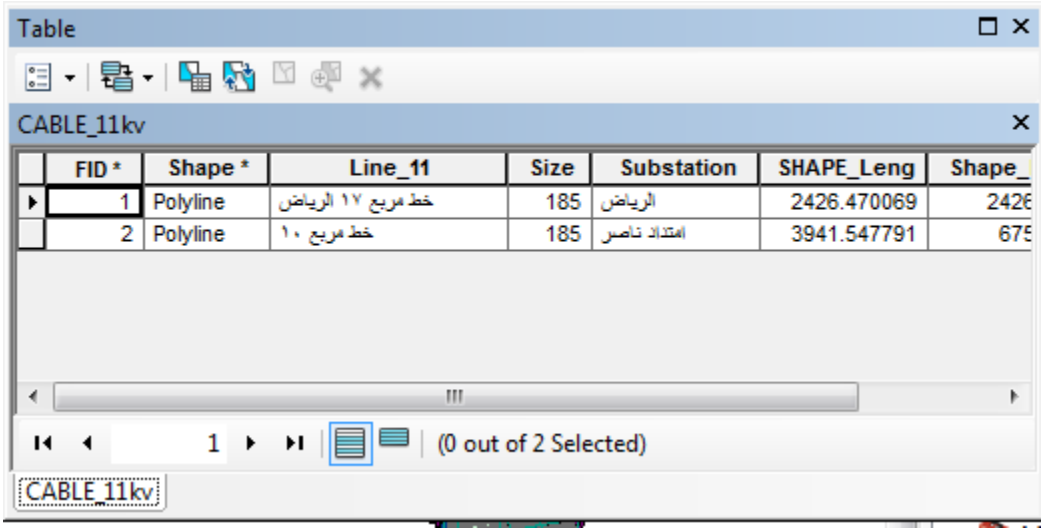
FID *	Shape *	OBJECTID	Name	LineCode	SubstaionN	T
1	Polyline	137	مربع ٢١ الرياض	RYDK2	الرياض	
2	Polyline	178	خط الطائف	RYDK3	الرياض	
3	Polyline	187	خط مستشفى مكه	RYDK8	الرياض	
4	Polyline	206	خط السواحلي	GRFK2	الجريفات	
5	Polyline	220	خط صابرين	GRFK5	الجريفات	
6	Polyline	227	خط الشرقي	SAHK2	الساحة الخضراء	
7	Polyline	228	برج هجليج	SAHK6	الساحة الخضراء	
8	Polyline	229	خط الادلة الجنائي	SAHK7	الساحة الخضراء	
9	Polyline	230	خط زين	SAHK1	الساحة الخضراء	
10	Polyline	231	خط وذالخبير	SAHK8	الساحة الخضراء	
11	Polyline	232	خط كتانة	RYDK5	الرياض	
12	Polyline	246	خط السلام	RYDK4	الرياض	
13	Polyline	288	المشتل	RYDK4	الرياض	

1 (0 out of 13 Selected)

Line11KV

الشكل رقم(5-13) يوضح جدول بيانات خطوط الجهد المتوسط

طبقة الكوابل الجهد المتوسط الرئيسية



Table

CABLE_11kv

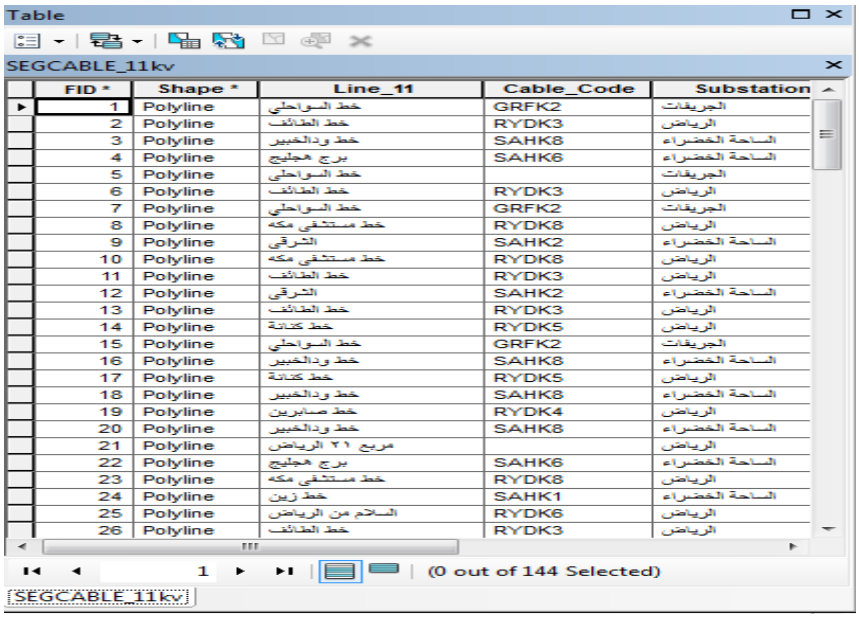
FID *	Shape *	Line_11	Size	Substation	SHAPE_Leng	Shape_
1	Polyline	خط مربع ١٧ الرياض	185	الرياض	2426.470069	2426
2	Polyline	خط مربع ١٠	185	امتداد ناصر	3941.547791	675

1 (0 out of 2 Selected)

CABLE_11kv

الشكل رقم(5-14) جدول بيانات كوابل الجهد المتوسط الرئيسية

طبقة كوابل الجهد المتوسط الفرعية



Table

SEGCABLE_11kv

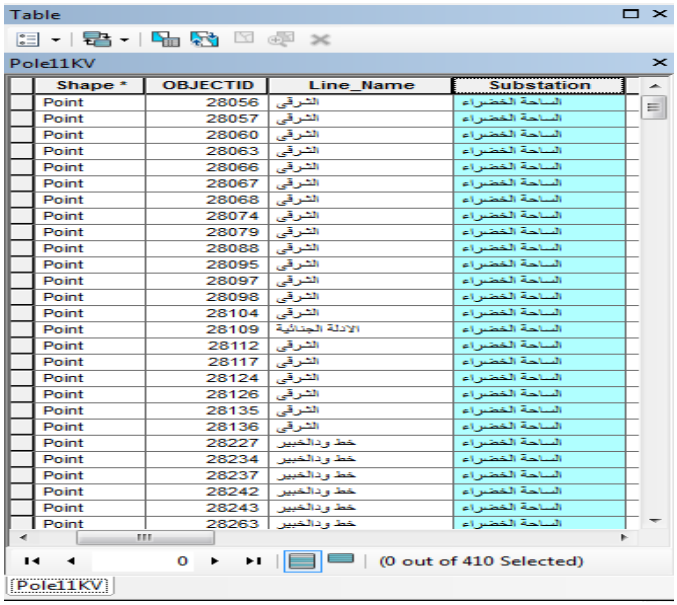
FID *	Shape *	Line_11	Cable_Code	Substation
1	Polyline	خط السواحلي	GRFK2	الجريفات
2	Polyline	خط الطائف	RYDK3	الرياض
3	Polyline	خط ودالخبير	SAHK8	الساحة الخضراء
4	Polyline	برج هجليج	SAHK6	الساحة الخضراء
5	Polyline	خط السواحلي		الجريفات
6	Polyline	خط الطائف	RYDK3	الرياض
7	Polyline	خط السواحلي	GRFK2	الجريفات
8	Polyline	خط مستشفى مكه	RYDK8	الرياض
9	Polyline	الشرقي	SAHK2	الساحة الخضراء
10	Polyline	خط مستشفى مكه	RYDK8	الرياض
11	Polyline	خط الطائف	RYDK3	الرياض
12	Polyline	الشرقي	SAHK2	الساحة الخضراء
13	Polyline	خط الطائف	RYDK3	الرياض
14	Polyline	خط كتانة	RYDK5	الرياض
15	Polyline	خط السواحلي	GRFK2	الجريفات
16	Polyline	خط ودالخبير	SAHK8	الساحة الخضراء
17	Polyline	خط كتانة	RYDK5	الرياض
18	Polyline	خط ودالخبير	SAHK8	الساحة الخضراء
19	Polyline	خط صابرين	RYDK4	الرياض
20	Polyline	خط ودالخبير	SAHK8	الساحة الخضراء
21	Polyline	مربع ٢١ الرياض		الرياض
22	Polyline	برج هجليج	SAHK6	الساحة الخضراء
23	Polyline	خط مستشفى مكه	RYDK8	الرياض
24	Polyline	خط زين	SAHK1	الساحة الخضراء
25	Polyline	السلام من الرياض	RYDK6	الرياض
26	Polyline	خط الطائف	RYDK3	الرياض

1 (0 out of 144 Selected)

SEGCABLE_11kv

الشكل رقم(5-15) جدول بيانات كوابل الجهد المتوسط الفرعية.

طبقة اعمدة الجهد المتوسط



Table

Pole11KV

Shape *	OBJECTID	Line_Name	Substation
Point	28056	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28057	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28060	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28063	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28066	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28067	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28068	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28074	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28079	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28088	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28095	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28097	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28098	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28104	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28109	الادلة الجنائية	الساحة الخضراء
Point	28112	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28117	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28124	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28126	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28135	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28136	الشرقي	الساحة الخضراء
Point	28227	خط ودالخبير	الساحة الخضراء
Point	28234	خط ودالخبير	الساحة الخضراء
Point	28237	خط ودالخبير	الساحة الخضراء
Point	28242	خط ودالخبير	الساحة الخضراء
Point	28243	خط ودالخبير	الساحة الخضراء
Point	28263	خط ودالخبير	الساحة الخضراء

0 (0 out of 410 Selected)

Pole11KV

الشكل رقم(5-16) يوضح جدول بيانات اعمد الجهد المتوسط

طبقة خطوط الجهد المنخفض

Table

Line415

FID *	Shape *	TransName	OBJECTID	FeederNo
1	Polyline	النخيل الهوائي	6315	1
2	Polyline	محول سعيد طاحونه	6453	1
3	Polyline	محول الجمعيه الخ	6457	2
4	Polyline	ود الخبير التحسي	6498	2
5	Polyline	ود الخبير التحسي	6499	1
6	Polyline	ود الخبير التحسي	6500	4
7	Polyline	ود الخبير التحسي	6501	3
8	Polyline	محول محمد يوسف	6502	4
9	Polyline	ود الجبل ٢٢ الطائ	6510	5
10	Polyline	محول ود الجبل ٢٣ ا	6511	6
11	Polyline	محول ود الجبل ال	6512	2
12	Polyline	ود الجبل ٢٢ الطائ	6513	3
13	Polyline	محول ود الجبل ال	6514	5
14	Polyline	ود الجبل ٢٢ الطائ	6515	1
15	Polyline	محول البياره محم	6516	6
16	Polyline	محول البياره محم	6517	2
17	Polyline	محول البياره محم	6518	2
18	Polyline	محول البياره محم	6519	3
19	Polyline	محول البياره محم	6520	4
20	Polyline	محول البياره محم	6521	5
21	Polyline	محول البياره محم	6522	1
22	Polyline	محول البياره محم	6523	7
23	Polyline	الكنيسة البيارة	6524	1
24	Polyline	الكنيسة البيارة	6525	4
25	Polyline	الكنيسة البيارة	6526	3
26	Polyline	الكنيسة البيارة	6527	5

0 (0 out of 222 Selected)

CABLE_11kv Line415

الشكل رقم(5-17) جدول بيانات خطوط الجهد المنخفض .

طبقة اعمد الجهد المنخفض

Table

Pole415

	FID *	Shape *	OBJECTID	Substation	P
	1	Point	107282	الفردوس	
	2	Point	141162	الرياض	
	3	Point	141163	الرياض	
	4	Point	141164	الرياض	
	5	Point	141166	الرياض	
	6	Point	141167	الرياض	
	7	Point	141168	الرياض	
	8	Point	141169	الرياض	
	9	Point	141170	الرياض	
	10	Point	141171	الرياض	
	11	Point	141172	الرياض	
	12	Point	141173	الرياض	
	13	Point	141174	الرياض	
	14	Point	141175	الرياض	
	15	Point	141176	الرياض	
	16	Point	141177	الرياض	
	17	Point	141178	الرياض	
	18	Point	141179	الرياض	
	19	Point	141180	الرياض	
	20	Point	141181	الرياض	
	21	Point	141182	الرياض	
	22	Point	141183	الرياض	
	23	Point	141184	الرياض	
	24	Point	141185	الرياض	
	25	Point	141186	الرياض	

0

(0 out of 1900 Selected)

Pole415

الشكل رقم(5-18) جدول بيانات اعمدة الجهد المنخفض .

طبقة المحولات

Table

Transformer

Shape *	NAME	Line11kv	Capacity	OBJE
Point	محول القسم الشرق	خط الشرقي	300	
Point	جامعة السودان ال	خط الشرقي	1000	
Point	مكتب الرياض الهو	برج هجليج	200	
Point	شقق تمليك	المشتل	200	
Point	طلمبة كونكورب ال	برج هجليج	50	
Point	منظمة الدعوة الأ	خط مربع ١٧ الرياض	750	
Point	مخبز الرياض مربع	خط مستشفى مكه	1000	
Point	عمارة لذيذ مربع ١	خط الطائف	300	
Point	محول خاص	خط الاسلام	200	
Point	تحسين مربع ١٩	خط الطائف	1000	
Point	عمارة كورق	خط كتانة	300	
Point	النحلة	خط مستشفى مكه	500	
Point	دار القضاء	خط الادلة الجناي	300	
Point	شارع ١١٧(mid center)	خط مربع ١٧ الرياض	1000	
Point	جمعية القران الك	خط مستشفى مكه	500	
Point	عمارة حمدان	برج هجليج	500	
Point	خاص	خط الطائف	300	
Point	الامم المتحدة	برج هجليج	1500	
Point	عمارة مكاوي	خط صابرين	1000	
Point	البياره	برج هجليج	500	
Point	مربع ١٦ النادى	خط مربع ١٧ الرياض	1000	
Point	بقالة سامى الاما	المشتل	200	
Point	مربع١٦ الرياض	خط صابرين	1000	
Point	قصر اللؤلؤ	المشتل	1000	
Point	شركة كوماتسو	برج هجليج	200	

0 (0 out of 133 Selected)

Transformer

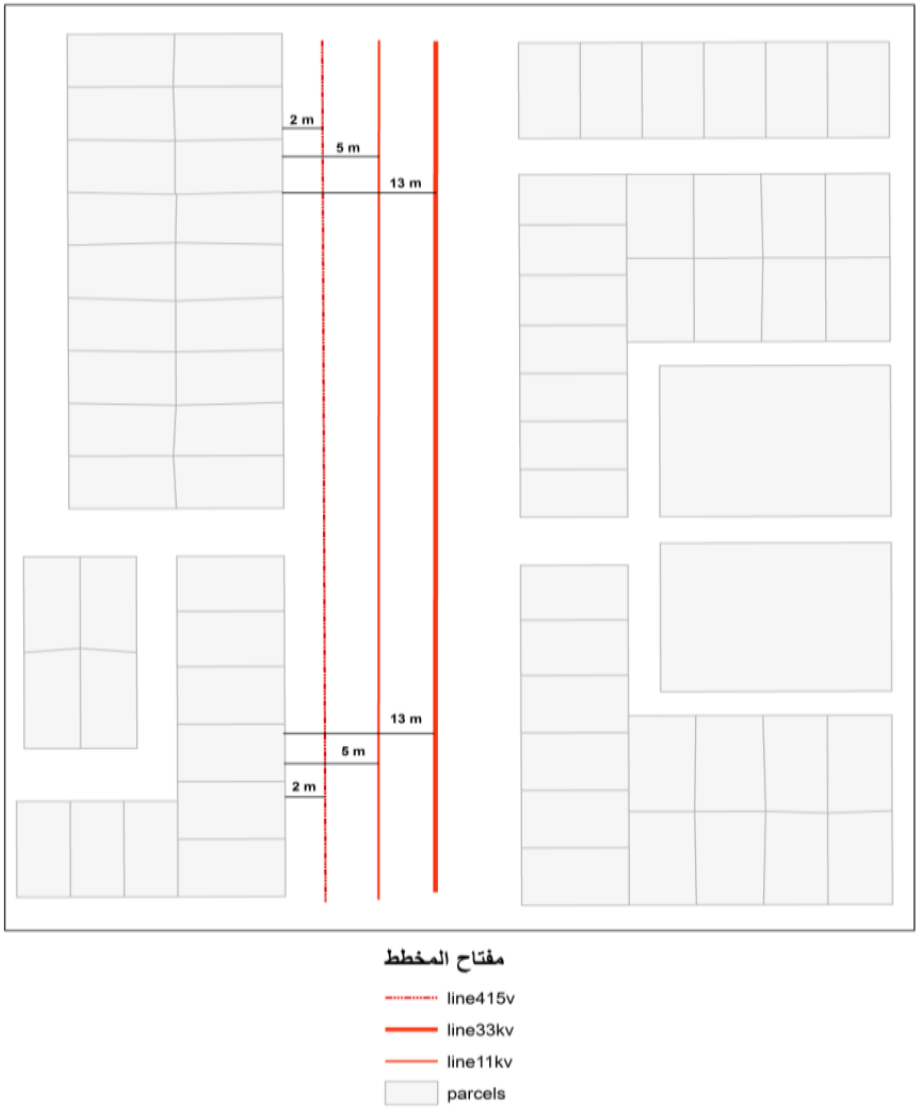
الشكل رقم(5–19) جدول بيانات المحولات

10.5 دراسة الوضع الراهن لشبكة الكهرباء في منطقة الدراسة

تم دراسة الوضع الراهن للشبكة الكهربائية في منطقتي الرياض والطائف وفق المعايير التخطيطية التي وضعتها وزارة التخطيط العمراني والتي تم الحصول عليها من دراسة سابقة بعنوان (اختيار افضل مسار لخط كهرباء الضغط العالي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، أ. أم نعيم الطيب ، جامعة السودان للعلوم والتكنولجيا). والتي كانت عن النحو الآتي

- أن لا تقل المسافة الامنة بين المباني وخطوط الجهد العالي عن 13 متر.
- أن لا تقل المسافة الامنة بين المباني وخطوط الجهد المتوسط عن 5 أمتار.
- أن لا تقل المسافة الامنة بين المباني وخطوط الجهد المنخفض عن مترين.

مخطط يوضح المسافة الامنة بين المباني و خطوط الكهرباء المختلفة

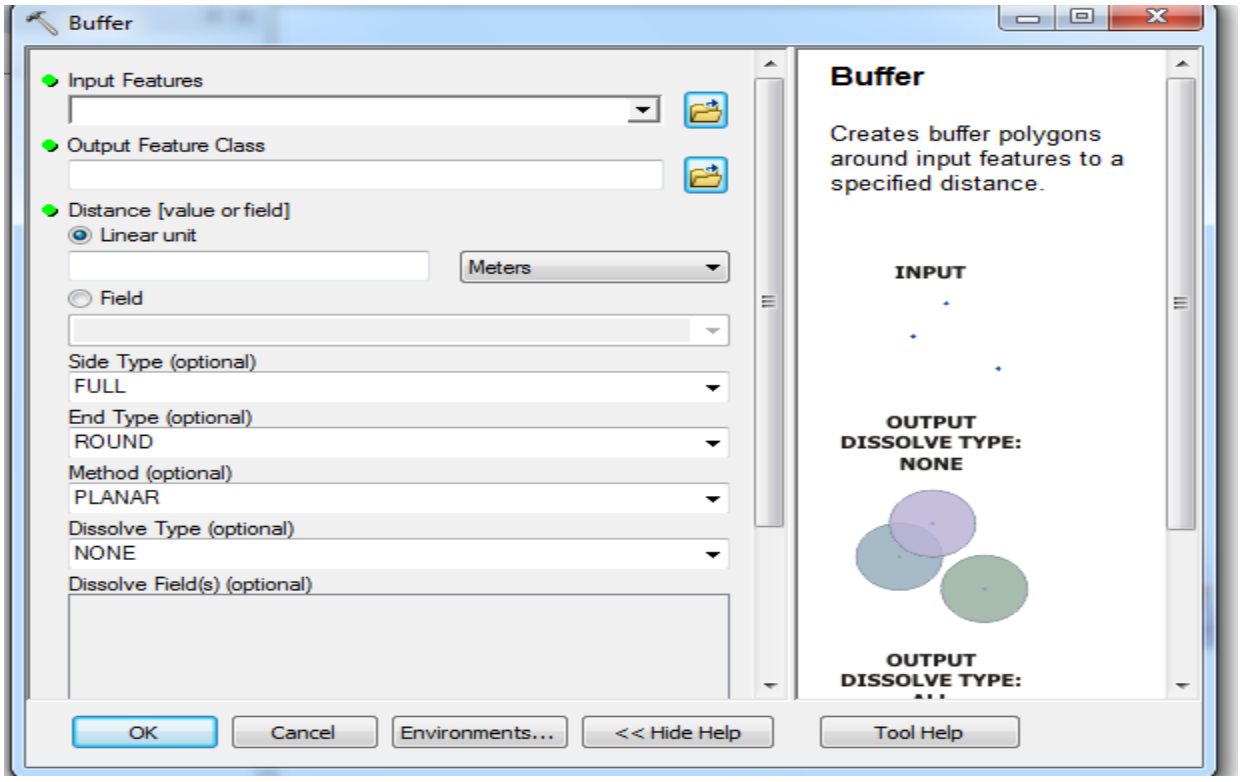


الشكل رقم (5-20) المعايير التخطيطية للشبكة الكهربائية

1.10.5 تطبيق المعايير التخطيطية في الـ ArcGIS

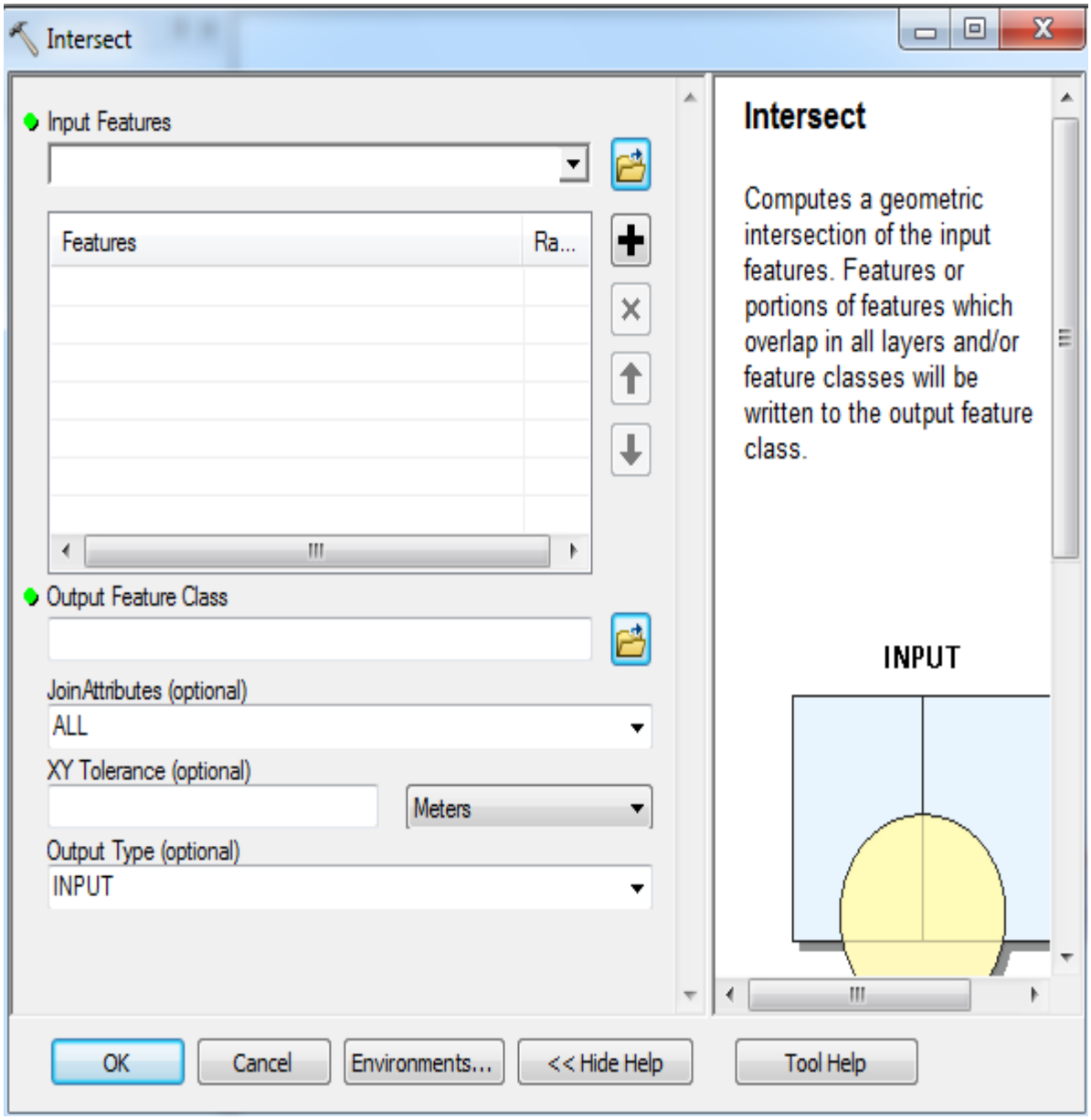
تم تطبيق المعايير علي الشبكة الكهربائية في منطقة الدراسة وذلك باستخدام أمر ال (BUFFER) حيث تم عمله حول طبقة المباني في منطقة الدراسة باستخدام المعايير ونتج عن ذلك ثلاث طبقات (BUFFER) علي النحو الآتي

- طبقة (BUFFER_33KV) باستخدام المسافة الامنة لخطوط الجهد العالي.
- طبقة (BUFFER_11KV) باستخدام المسافة الامنة لخطوط الجهد المتوسط.
- طبقة (BUFFER_415V) باستخدام المسافة الامنة لخطوط الجهد المنخفض.



الشكل رقم (5-21) عمل الـ BUFFER

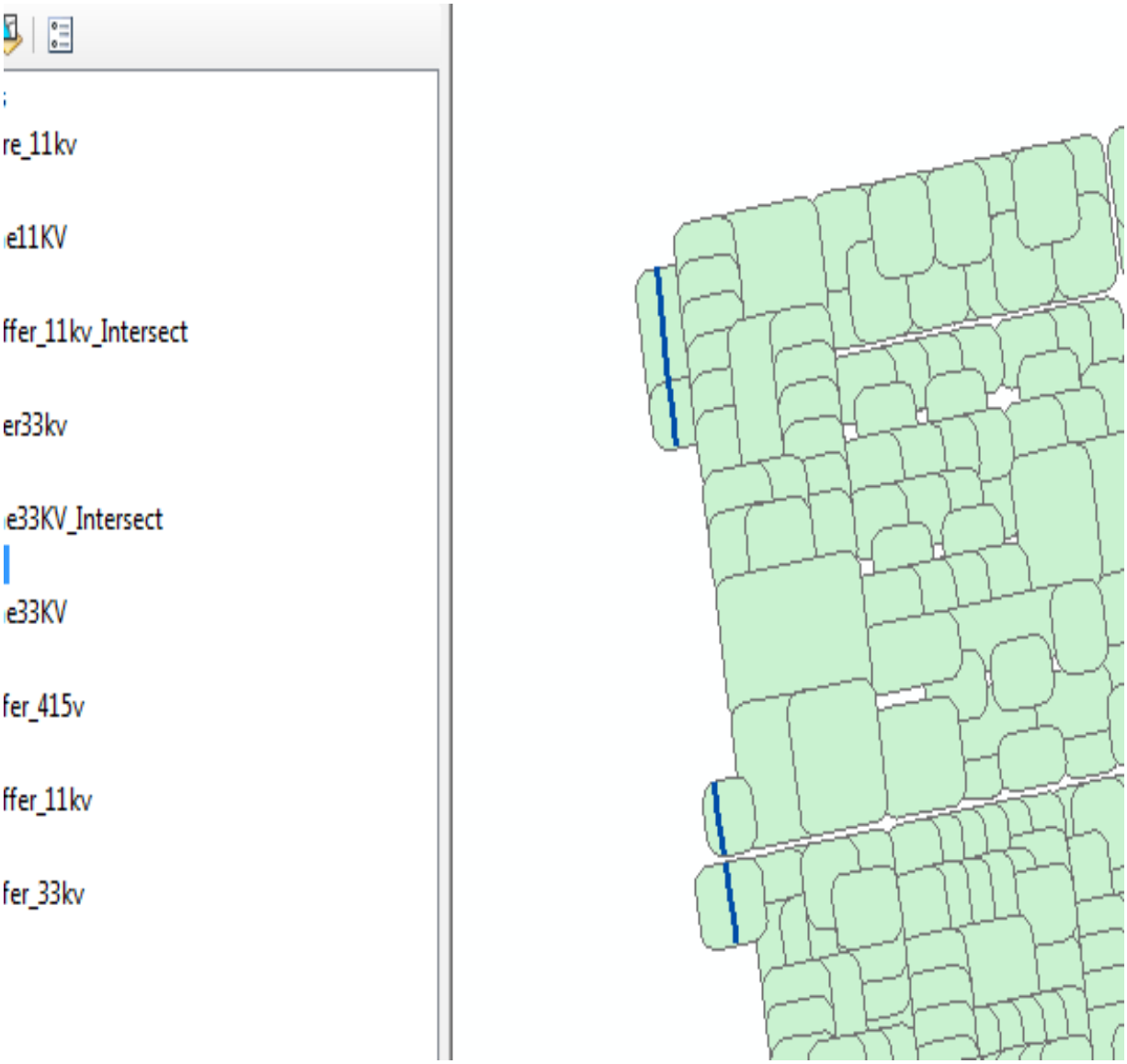
ثم تم عمل (Intersect) باستخدام خط الجهد المعين وطبقة الBUFFER لنفس خط الجهد ونتج عنه الخطوط المخالفة للمعايير التي وضعتها وزارة التخطيط العمراني.



شكل رقم (5-22) كيفية عمل الIntersect

2.10.5 نتائج تطبيق المعايير علي الشبكة الكهربائية

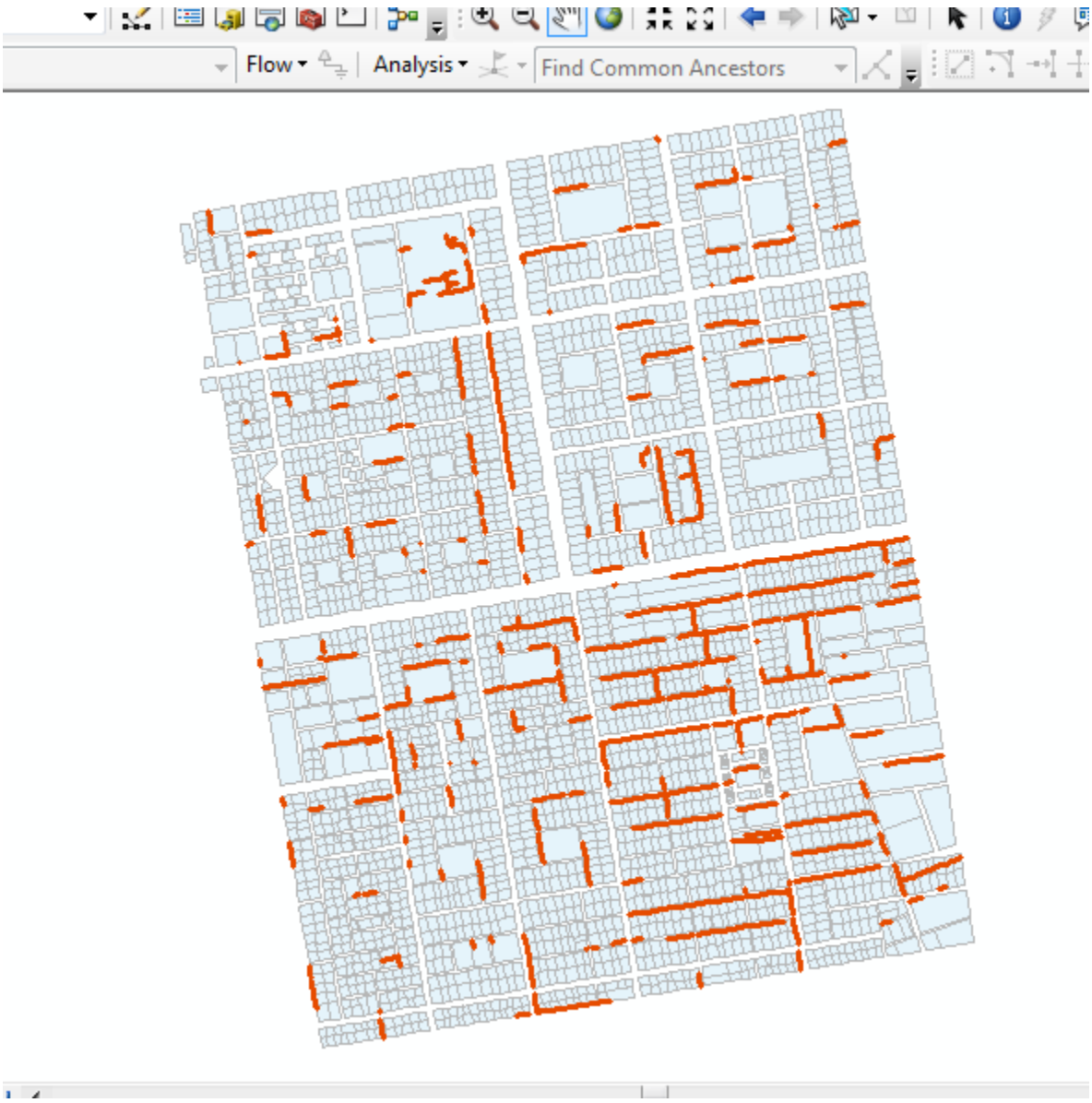
نتائج شبكة الجهد العالي



الشكل رقم (5–23) خطوط الجهد العالي المخالفة للمعايير

الشكل رقم (5-24) خطوط الجهد المتوسط المخالفة للمعايير

نتائج شبكة الجهد المنخفض

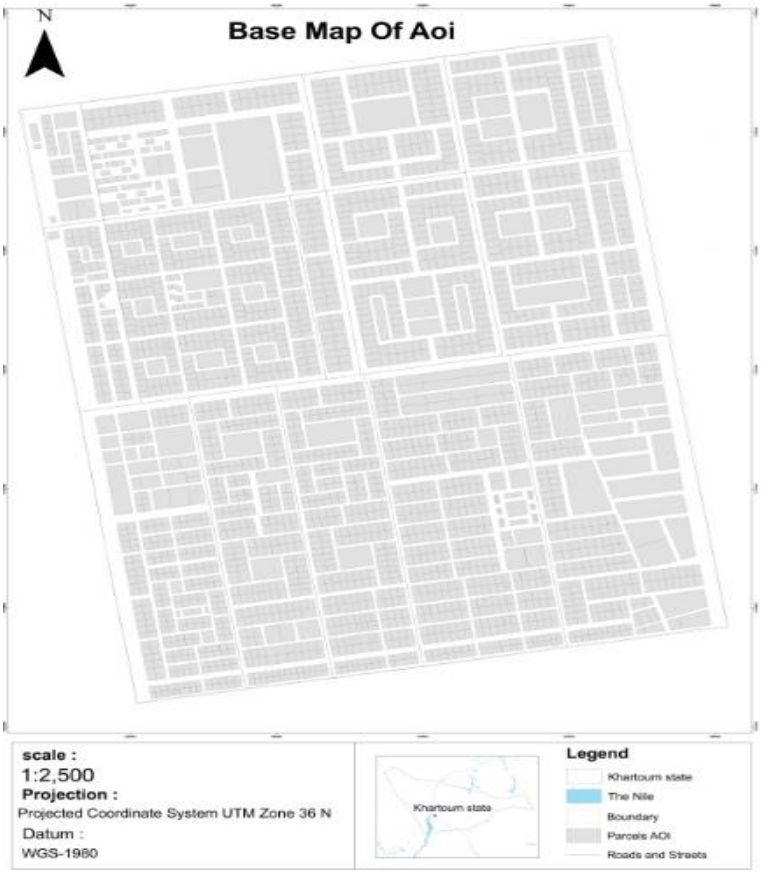


شكل رقم (5-25) خطوط الجهد المنخفض المخالفة للمعايير

11.5 الاخراج النهائي للخرائط

1.11.5 خريطة الاساس

تمت اضافة الطبقات المطلوبة لانشاء خريطة الاساس وذلك بالنقر علي (add) في شريط (standard) ثم اختيار الطبقات المطلوبة ، ثم النقر علي (layout view) لإظهار ورقة الاخراج النهائي ثم اختيار مقاسات ورقة الاخراج النهائي بالنقر علي (File) ثم (Page and print setup). تم اضافة عناصر الخريطة من مقياس رسم ، تحديد سهم الشمال ، عنوان الخريطة ومفتاح الخريطة وذلك بالنقر علي (Insert) من شريط القوائم ومن ثم تم اختيار رموز مناسبة للطبقات لتمثيل الظواهر.



الشكل رقم (5-26) الاخراج النهائي لخريطة الاساس

2.11.4 خريطة الشبكة الكهربائية

تم اتباع نفس الخطوات السابقة في الاخراج النهائي لخريطة الاساس لعمل الاخراج النهائي لخريطة الشبكة الكهربائية.

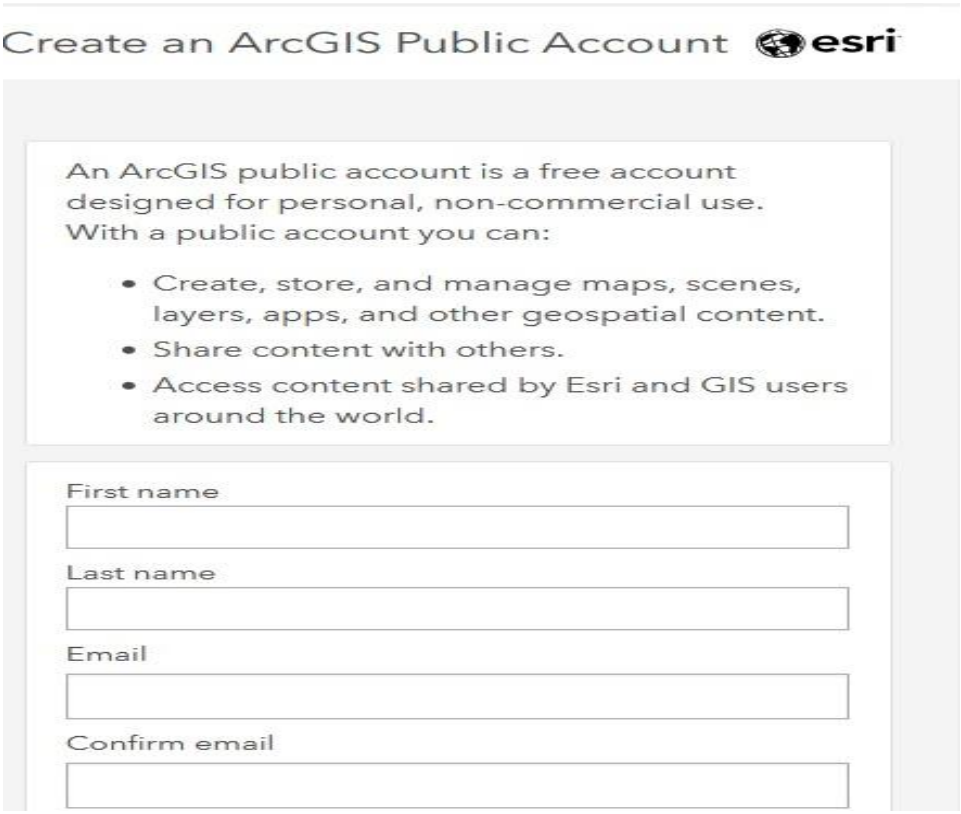
الشكل رقم (5-27) الاخراج النهائي لخريطة الشبكة الكهربائية

12.5 النشر علي الشبكة العنكبوتية باستخدام (ArcGIS Online)

تم استخدام ArcGIS Online لنشر قاعدة البيانات الجغرافية الخاصة بشبكة الكهرباء في منطقة الدراسة وفق الخطوات الاتية

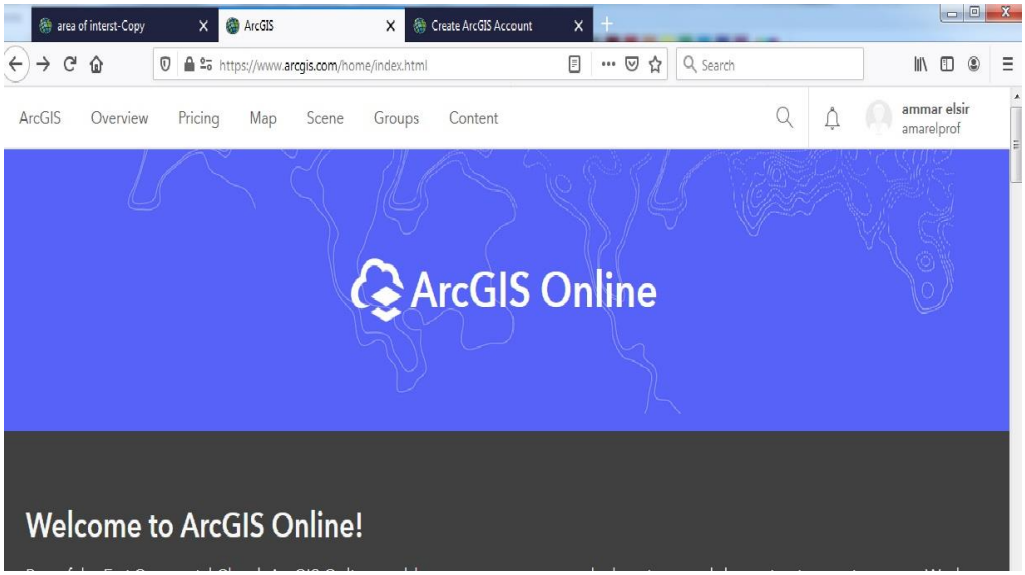
أولاً تم انشاء حساب في موقع ArcGIS Online باستخدام الرابط ادناه

(https//www.arcgis.com/index.html)



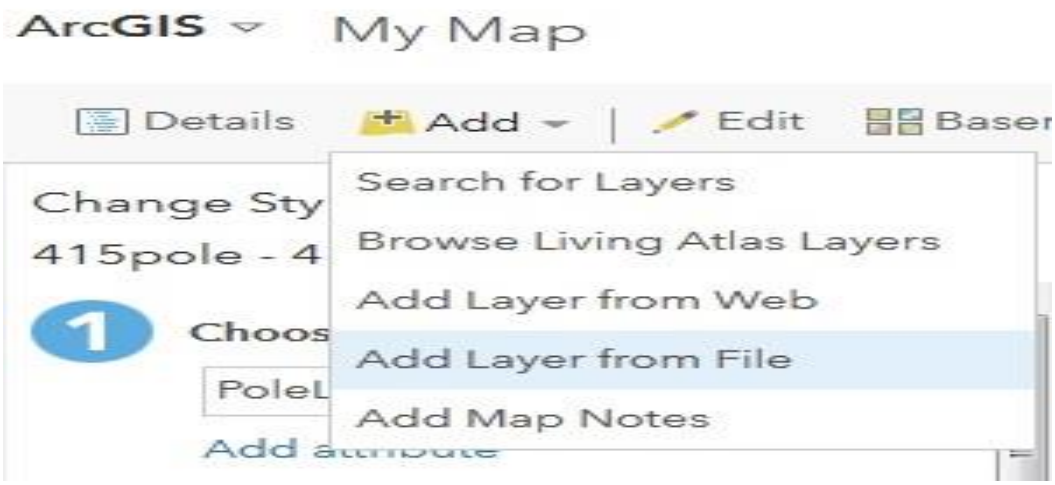
الشكل رقم (5-28) انشاء حساب في ArcGIS Online

بعد الانتهاء من إنشاء الحساب تظهر لنا واجهة الموقع التي تحتوي علي شريط قوائم به العناصر (Arcgis _ map_scene _ group _ content _pricing)



الشكل رقم (5-29) واجهة الموقع

ثانياً اضافة الطبقات إلىArcGIS Online وذلك بالنقر علي خيار الـ (map) من شريط قوائم الموقع ثم بالنقر علي (add) ثم اختيار (add layer from file) ثم النقر علي (browse) واختيار الملف الذي يحتوي علي الطبقات والذي يكون مضغوط بصيغة (ZIP) ثم (Import layer) لتظهر لنا الطبقة المضافة نكرر الخطوات اعلاه لإضافة بقية الطبقات.

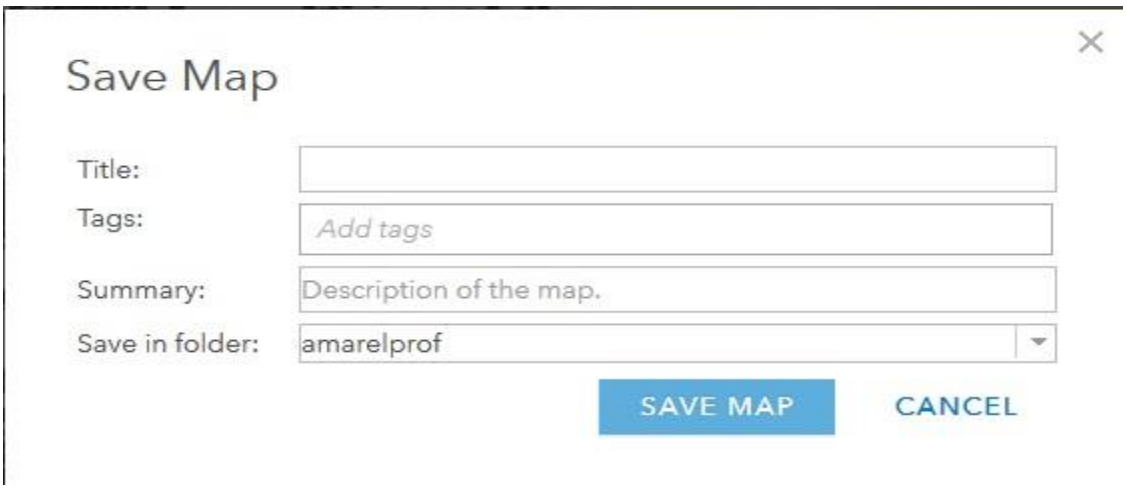


شكل رقم (5-30) اضافة الطبقات في ArcGIS Online

ثالثاً عمل اخراج مناسباً للطبقات بحيث تأخذ كل طبقة الرمز المناسب الذي يميزها عن بقية الطبقات وذلك بالنقر علي (details) ثم (content) ثم (change style) ثم (symbols) و اختيار الرمز المناسب.

الشكل رقم (5-31) اختيار الرموز في ArcGIS Online

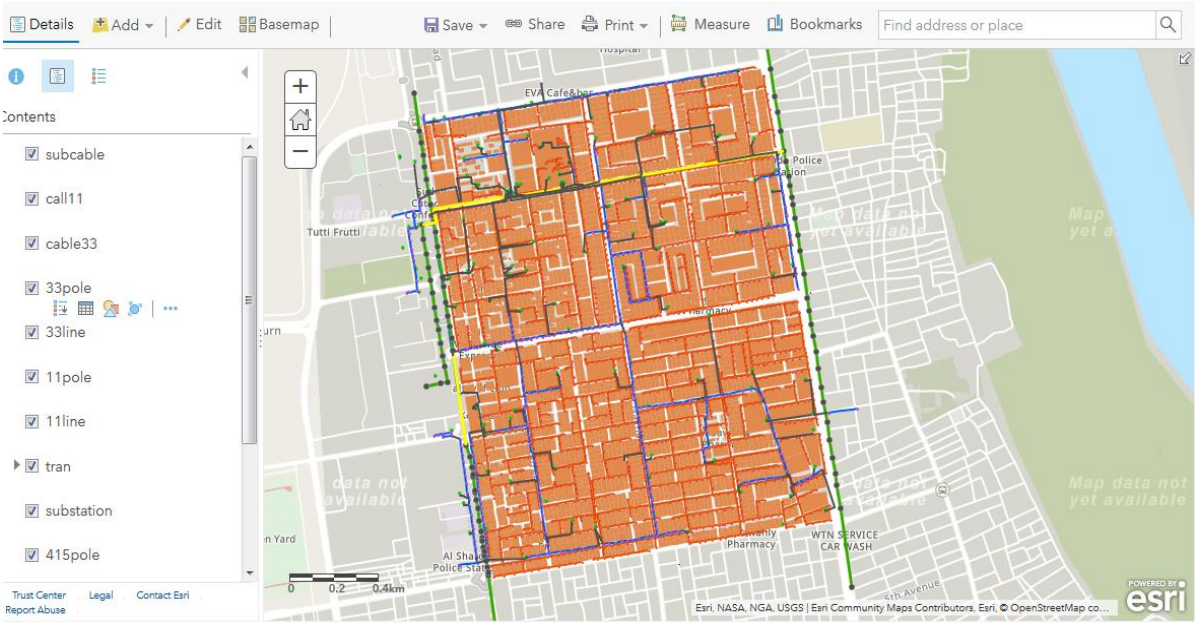
رابعاً حفظ الطبقات التي تمت اضافتها وذلك بالنقر علي (save) من شريط القوائم الخاص بالخريطة وتعريف عناصرها من حيث عنوان الخريطة والوصف ومكان الحفظ.



الشكل رقم (5-32) حفظ الخريطة في ArcGIS Online

خامساً عمل نشر للخريطة التي تم حفظها وذلك بالنقر علي (share) من شريط القوائم الخاص بالخريطة ، تظهر نافذة تتيح نشر الخريطة لكل المستخدمين مع رابط لها.

الشكل رقم (5-33) نشر الخريطة في ArcGIS Online



الشكل رقم (5–34) الشكل النهائي للخريطة بعد النشر

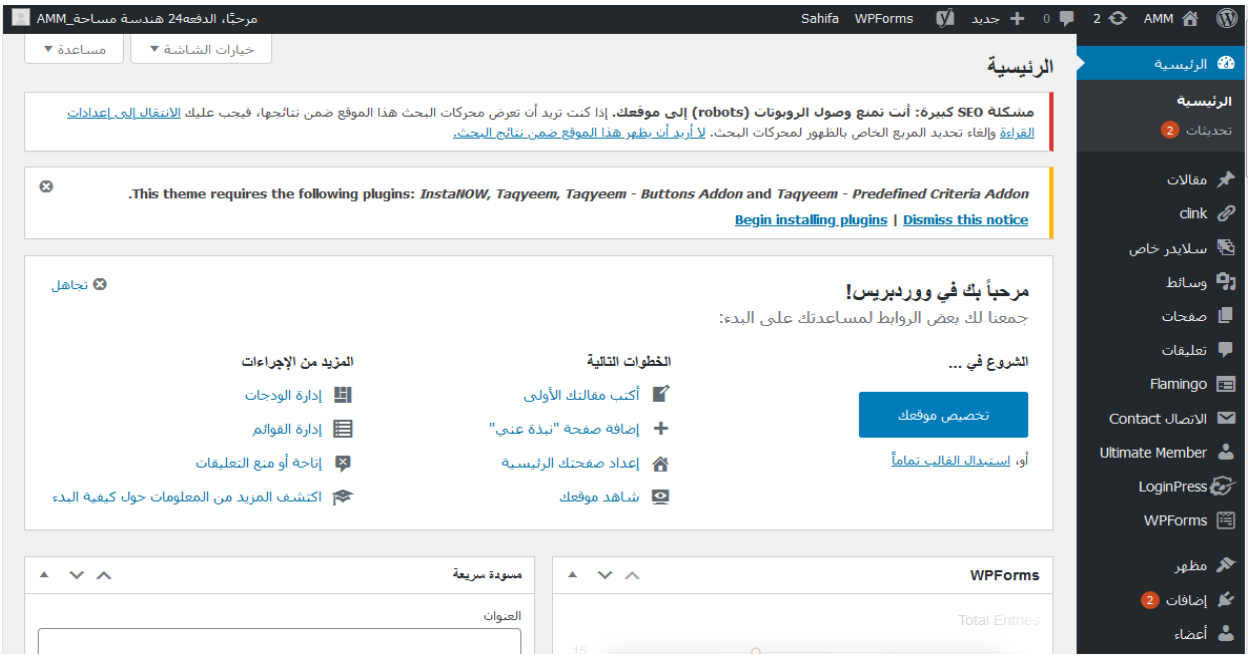
13.5 برمجة موقع (Web site) علي الشبكة

يقصد بها مجموعة عمليات كتابة التعليمات وتوجيه الاوامر التي تستخدم في تصميم وانشاء نظام يكامل ما بين المستخدم ومخدم نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة ومخدم شبكة الويب ويمكن تقسيم تلك العمليات إلى عدة اجزاء

1.13.5 واجهة المستخدم

جانب المستخدم هو أهم جانب حيث يتم ادخال وارسال البيانات المطلوب معالجتها في كل من موفر خدمات شبكة الويب وموفر خدمة نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة. لابد من توفير واجهة تقوم بالربط بين كل من هذه النظم وأيضاً في الجانب الاخر بعد عمل جميع المعالجات والعمليات من قبل الانظمة يتم عرض

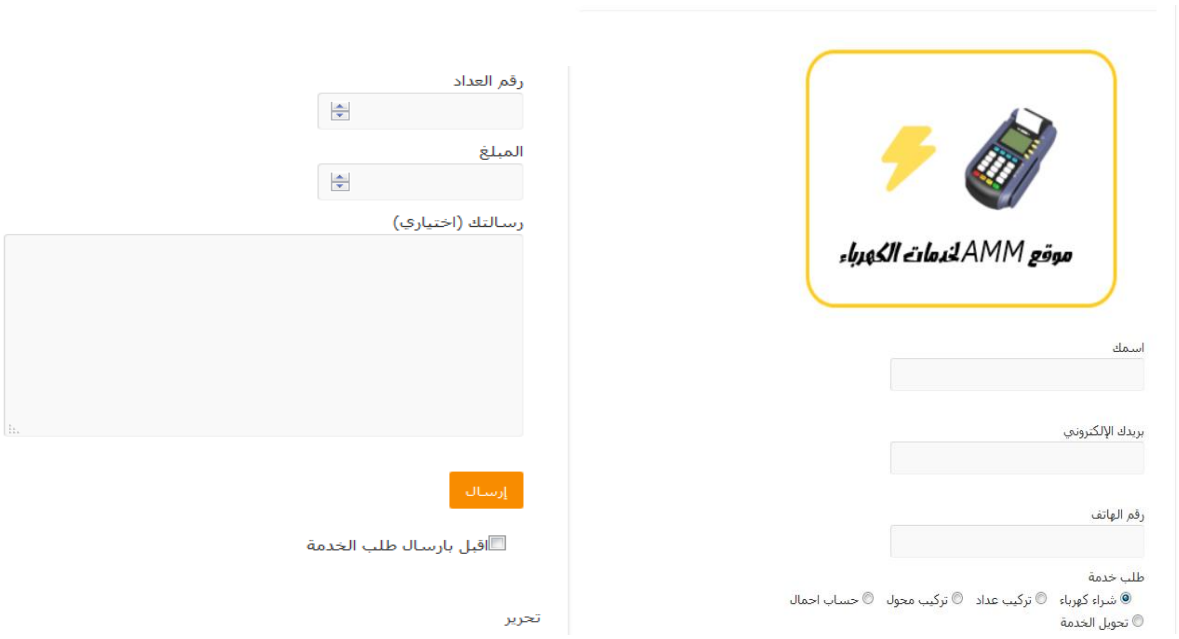
نتائج الاستفسارات والرد على البلاغات المفتوحة وطلبات الخدمة المختلفة في جانب المستخدم ولذلك لابد من تصميم ما يعرف بواجهة المستخدم التي يجب أن تكون من السهولة والوضوح بمكان يسمح لجميع المستخدمين بالتعامل معها. وتم تصميم واجهة المستخدم باستخدام برنامج (word press).



الشكل رقم (5-35) تصميم واجهة المستخدم بالـWordPress

2.13.5 عملية فتح بلاغ أو طلب خدمة

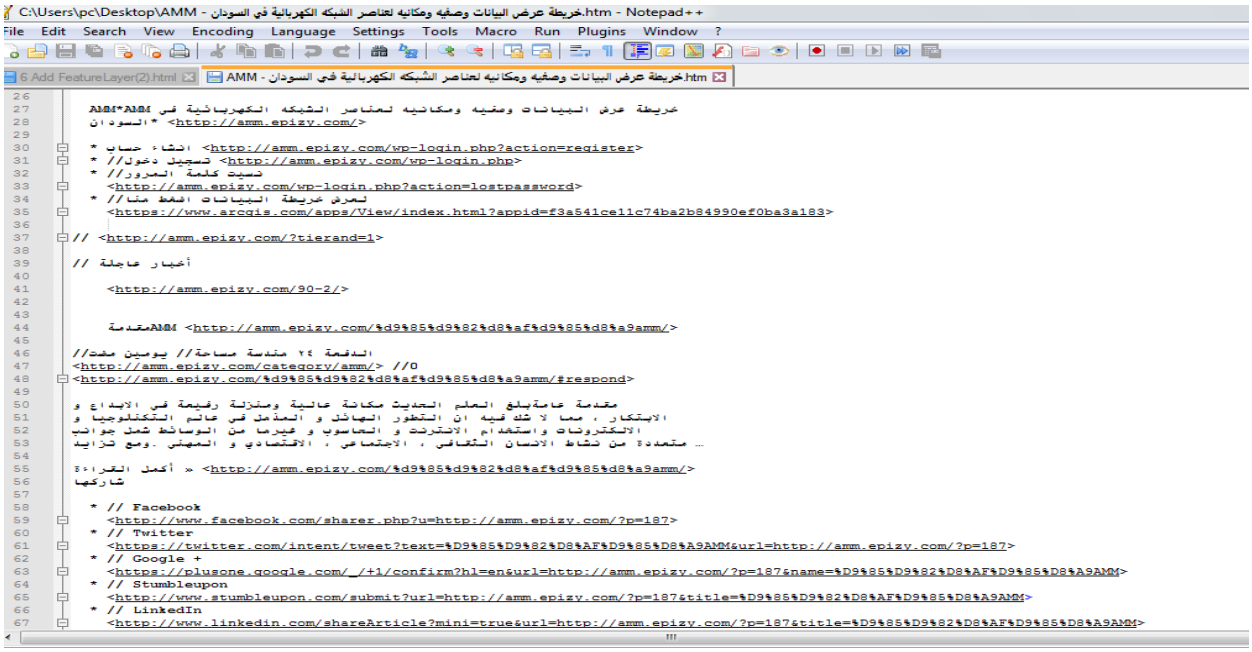
يقوم المستخدم في هذه العملية بادخال اسمه ورقم العداد الخاص به أو بيانات منزله و يتم ارسال البلاغ و في حالة طلب الخدمة يتم ارفاق المستندات المطلوبة لتلك الخدمة ثم ارسال الطلب إلى ادارة الموقع التي من اختصاصها الرد علي البلاغ أو طلب الخدمة وعمل أرشفة وتقييم مع رفع البلاغ او الطلب إلى الجهة المختصة بالصيانة أو ادارة الخدمات.



الشكل رقم (5-36) طلب الخدمة في الموقع

3.13.5 عملية عرض الخريطة وتحديد بيانات الشبكة الكهربائية للمنازل

يتم استدعاء الخريطة التي تم نشرها بواسطة الـ (ARCGIS ONLINE)وذلك باستخدام كود برمجي. ويتطلب عرضها رابط الخريطة الرقمية علي خادم نظم المعلومات الجغرافية علي الشبكة الخاص بالـ ARCGIS ONLINE وتصريح الدخول الخاص بإدارة الموقع (Web site) حيث يتم الاستعلام عن بيانات الشبكة الكهربائية للمنزل المعين المتقدم بالبلاغ أو طلب الخدمة.



شكل رقم (5-37) الكود البرمجي لعرض الخريطة في الموقع

الشكل رقم (5_38) تصريح الدخول للخريطة

4.13.5 وصول المستخدمين إلى (Web site)ً

لكي يستطيع المستخدم الوصول إلى الموقع علي الشبكة وجميع العمليات سابقة الذكر التي يحتويها؛ وضع الموقع في الاستضافة الخاصة ببرنامج الـ (WordPress) علي موفر خدمة الويب كما وفر بروتوكول اتصال خاص به يسمح للمستخدمين بالوصول إلى الموقع وذلك بعد تصميم وبرمجة بقية اجزاء الموقع.

شكل رقم (5–39) الموقع على الشبكة

الباب السادس

الخلاصة والتوصيات

1.6 الخلاصة

- تم الحصول على خريطة تتبع مسارات الكوابل تحت الارض وتوضح عناصر الشبكة الكهربائية بمنطقة الدراسة.
- تم انشاء موقع (Web Site) يقوم باستقبال الاستفسارات ، فتح البلاغات وطلب الخدمات الخاصة بشبكة الكهرباء والرد عليها.
- تم التحقق من توزيع الشبكة الكهربائية في منطقة الدراسة وفق معايير تخطيطية معينة واستخراج الخطوط المخالفة .
- نظم المعلومات الجغرافية توفر امكانية الربط بين البيانات الوصفية والبيانات المكانية وانشاء قواعد بيانات، الشيء الذي يمكن من اجراء التحاليل للمساعدة في اتخاذ القرار السليم.
- ربط نظم المعلومات الجغرافية بلغات البرمجة يمكن من إنشاء تطبيقات و مواقع علي الشبكة يستفيد منها اكبر عدد من المستخدمين.

2.6 التوصيات

1. عمل خريطة لشبكة الكهرباء في جميع مدن السودان وجمع البيانات لتشكيل قاعدة بيانات لجميع المدن ، ومحاولة معرفة مشاكل الشبكة والوصول لأفضل الحلول باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.
2. الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية في دراسة توزيع التيار وحساب الاحمال الزائدة ومعالجتها بكل مدن السودان.
3. عمل تطبيق على الهواتف المحمولة يقوم باستقبال البلاغات ويكون حلقة وصل بين قسم خدمة العملاء وفرق الصيانة.

المراجع

- الادارة العامة للسدود_ مجلة الكهرباء والسدود في السودان _هيئة الكهرباء والسدود في السودان2008م.
- جمعة محمد داود _ مقدمة في علم نظم المعلومات الجغرافية _الطبعة الاولي _مكة المكرمة_2014م.
- محمد يعقوب محمد نظم المعلومات الجغرافية _ جامعة الامارات العربية المتحدة_ 2008م.
- احمد صالح الشمري_ نظم المعلومات الجغرافية من البداية_ 2007م.
- WWW.ESRI.COM
- http//arcgis.com
- www.wordpress.com
- www.lynda.com
- موقع الرابحون
- موقع ويكيبيديا

الملحقات

ملحق A : الاختصارات

Short Term	Full Term
PHP	Personal Home Page
HTML	Hyper Text Markup Language
SQL	Structured Query Language
GIS	Geographic Information System
CSS	Cascading Style Sheet