بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية الهندسة
مدرسة هندسة المساحة

بحث تكميلي لنيل درجة البكالريوس مرتبة الشرف في هندسة المساحة بعنوان

إدارة وتحليل شبكات المياه والصرف السطحي لمنطقة الخرطوم (2) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الإستشعار عن بعد

إعداد الطلاب:

1/ تسنيم محمد حيدر هاشم
2/ رفاء مصطفى محمد أحمد المبارك
3/ عبدالقادر عبدالحميد مصطفى خالد

إشراف /

د/ محمد الأمين أحمد بابكر

أكتوبر 2016م

الآيـــة

لَقَدْ جَاءَكُمْ رَسُولٌ مِنْ أَنْفُسِكُمْ عَزِيزٌ عَلَيْهِ مَا عَنِتُّمْ حَرِيصٌ عَلَيْكُمْ بِالْمُؤْمِنِينَ رَءُوفٌ رَحِيمٌ (128) فَإِنْ تَوَلَّوْا فَقُلْ حَسْبِيَ اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَهُوَ رَبُّ الْعَرْشِ الْعَظِيمِ (129)

سورة التوبه

الايه(128) و(129)

الاهداء

عندما يمتليء الوجدان سرورا يكبر حبنا العطاء

فعندها نعطي بلا مقابل

نعطي كماء لا ينضب

وكعمر لاينتهي

وكأزهار لا تزبل

وربيع لا يشتو

نعطي عندما يتعب العطاء من عطائنا

باسم الخالق الذي اضاء الكون بنوره البهي وحده اعبد

وله وحده اسجد خاشعا شاكرا على اتمام هذا الجهد

الى.....

صاحب الفردوس الاعلى وسراج الامة المنير

وشفيعها النذير البشير

محمد(صلى الله عليه وسلم) فخرا واعتزازا

الى...

من ساهم في وصولنا الى طريق النهاية

الى كل من علمنا شيئا جديدا

وغذا فكرنا بالعلم والمعرفة

الى كل من وقف بجانبنا وساعدنا

في كل الصعاب

وقبل ان نمضي نقدم اسمى آيات الشكر والإمتنان

والتقدير والمحبة الى الذين حملو اقدس رسالة

في الحياة

الى جميع اساتذتنا ودكاترتنا في الجامعة

كن عالما... فإن لم تستطيع فكن متعلما فإن لم تستطع

(فأحب العلماء، فإن لم تستطع فلا تبغضهم)

إلي..

من جرع الكأس فأرغا ليسقي قطرة حب

إلى من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة سعاده

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلي بدر التمام (والدي الغالي)

إلي من أثقلت الجفون سهرا وحملت الفؤاد هما

وجاهدت الأيام صبرا وشغلت البال فكرا

ورفعت الأيادي دعاءا وأيقنت بالله أملا

إلي من أرضعتني الحب والحنان

إلي رمز الحب وبلسم الشفاء

إلي القلب الناصع بالبياض

(والدتي العزيزه)

إلي سندي وقوتي وملاذي بعد الله

إلي من علموني علم الحياه

إلي من أظهر لي ماهو أجمل من الحياه

إخوتي

إلي تذوقت معهم أجمل اللحظات

إلي من جعلهم الله إخوتي بالله

ومن أحببتهم بالله أصدقاءنا في الجامعه

تجريده

لقد تم في هذا المشروع دراسه البنيه التحتيه لمنطقه الخرطوم 2 (شبكات المياه , شبكات الصرف السطحي , المباني والطرق).

حيث تم أستخراج المعلومات اللازمه وتحليلها بأستخدام نظم المعلومات الجغرافيه والتوصل الى النتئج النهائيه للدراسه .

شكر وعرفان

إلى الشموع التي ذابت في كبرياء....
لتنير كل خطوة في دربنا....
لتذلل كل عائق أمامنا....
فكانوا رسلاً للعلم والأخلاق...
شكراً لكم جميعاً

هل يستطيع أحد أن يشكر الشمس لأنها أضاءت الدنيا!!
لكننا سنأحاول رد جزء من جميلكم بأن نكون كما أردتمونا
إنسانية قبل أن أكون مهنيه))

ونخص بالتقدير والشكر

الدكتور/ محمد الامين

على اتمام هذا البحث، فكان لنا نور يضئ الظلمه التي تقف احيانا في طريقنا

هو من زرع التفاؤل في قلوبنا وقدم لنا المساعده والتسهيلات والأفكار.

له منا جزيل الشكر والأمتان

ونثني بالشكر ايضا
من كان ملاذي وملجئالي

وسندي عند وعرات الطريق

الي من يمحو غبن الهوان

بيدٍ تربويةٍ أبويةٍ حانيه

إلي أمثاله في طريق العلم

إلي جميع الأيادي البيضاء

الدكتور/ الخواض علي الفكي

فهرس المحتويات

الآية i

الاهداء ii

شكروعرفان iv

تجريده v

فهرس المحتويات vi

الأشكال والصور ix

الباب الأول 1

المقدمه 1

(1-1) الغرض من البحث 1

(2-1) البرامج المستخدمة 1

(3-1) محتويات البحث 1

الباب الثاني 3

البنيه التحتيه 3

(2-1)تاريخ البنيه التحتيه: 3

(2-2) تعريف البنيه التحتيه: 3

2-3اقسام البنيه التحتيه: 4

(2-3-1) مواردالمياه : 4

(2-3-2) الصرف الصحي : 4

(2-3-3)الصرف السطحي : 5

(4-3-2) الكهرباء : 5
(5-3-2) الغاز: 5
(4-2) اسباب مكاسب اداره تخطيط المرافق: 6
الباب الثالث 7
الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيه..... 7
(1-3) الأستشعار عن بعد 7
(1-1-3) عمل الأستشعار عن بعد 7
(2-1-3) عناصر الأستشعار عن بعد..... 7
(3-1-3) اقسام أجهزه الإستشعار..... 8
(4-1-3) عيوب اوقصور الاستشعار عن بعد..... 8
(5-1-3) مميزات الاستشعار عن بعد 8
(6-1-3) اجهزه الاستشعار عن بعد..... 8
(7-1-3) عمليات معالجه الصور الرقميه..... 9
(2-3) نظم المعلومات الجغرافيه 10
(1-2-3) لمحه تاريخيه عن نظم المعلومات الجغرافيه 10
(2-2-3) مكونات نظم المعلومات الجغرافيه(COMPONENTS OF GIS):- 12
الباب الرابع 18
المعالجات..... 18
(1-4) مقدمه 18
(2-4) مصادر البيانات..... 18
(3-4) منطقة الدراسة 18
(4-4) البرامج المستخدمه 20

(5-4) استخدام برنامج ERDAS..... 20
(1-5-4) قطع الصوره SUPSET:..... 20
(2-5-4) ضبط الصوره Geometric Correction:..... 21
(4-6) استخدام برنامج ARC GIS 23
(1-6-4) انشاء قواعد البيانات 24
(2-6-4) انشاء Feature class..... 24
(3-6-4)الترقيم Digitizing 26
(7-4) الطبولوجي..... 34
الباب الخامس 42
التحليل والنتائج 42
(1-5) مقدمه 42
(2-5)خطوات التحليل: 42
الباب السادس 51
الخلاصة والتوصيات 51
(1-6) الخلاصة 51
(2-6) التوصيات 52
المراجع: 53

الأشكال والصور

الرقم	الموضوع	رقم الصفحه
1-4	منطقة الدراسه	19
2-4	قص الصوره	20
3-4	عملية القص جاريه	21
4-4	الصوره بعد أجراء عملية القطع	21
5-4	عملية الضبط	22
6-4	الصوره المضبوطه	23
7-4	أدراج صورة المنطقه	23
8-4	أنشاء قواعد البيانات	24
9-4	خطوات انشاء Feature class	25
10-4	تحديد السطح المرجعي ونظام الأحداثيات	25
11-4	حيز الدراسه في الصورة	26
12-4	تحديد السطح المرجعي ونظام الأحداثيات للمباني	26
13-4	ترقيم المباني	27
14-4	جدول الوصوفات	27
15-4	شبكة خطوط المياه	28
16-4	كيفية تحويل صيغة الصوره	28
17-4	أضافة طبقة شبكات المياه	29
18-4	التعديل في شبكة خطوط المياه	29
19-4	بيانات خطوط المياه	30
20-4	أضافة طبقة مواقع التي	30
21-4	مواقع التي	31
22-4	أحجام التي	31
23-4	أضافة أحجام البلوف	32
24-4	أحجام ومقاسات البلوف	32
25-4	أنشاء خطوط الصرف السطحي	33
26-4	شبكة الصرف السطحي	33
27-4	بيانات شبكة الصرف السطحي	34
28-4	أنشاء Feature data set	35
29-4	تعريف Feature data set	35
30-4	تحديد نظام الأحداثيات	36
31-4	أستيراد طبقات Feature class	37
32-4	البدء في عملية الطبولوجي	37
33-4	تعريف عملية الطبولوجي	38
34-4	تحديد الأخطاء المراد أستكشافها	39
35-4	مكونات شريط أدوات الطبولوجي	39

36-4	الأخطاء الناتجه من الطبولوجي	40
37-4	القواعد المتبعه في تصحيح الأخطاء	40
38-4	تصحيح الأخطاء	41
39-4	التخلص من الأخطاء	41
1-5	الخطوات الاولى للتحليل	42
2-5	إدراج شريط الأوامر	43
3-5	التحليل لطبقة المباني	44
4-5	الخيارات المتاحة افضلية لكل خيار	44
5-5	تقسيم الخيارات	45
6-5	تقسيم المسافات بالنسبة لشبكة الطرق	45
7-5	نتائج التحليل	46
8-5	معادلة الافضلية بين الطرق والمباني	46
9-5	افضل الاماكن لانشاء خطوط المياه	47
10-5	توزيع النطاقات واهمية كل نطاق	47
11-5	توزيع النطاقات بالنسبة لشبكة الشوارع	48
12-5	مقدار وزن كل نطاق وافضلية اختياره	48
13-5	نتائج التحليل في المرحلة السابقة	49
14-5	مقارنة خطوط الصرف السطحي مع مخطط المباني	49
15-5	النتائج النهائية لعملية التحليل لشبكة خطوط الصرف السطحي	50

قائمة الجداول

الرقم	الموضوع	رقم الصفحه
1-4	مصادر البيانات	18
2-4	النقاط المرصودة	22
3-4	قواعد تصحيح الاخطاء	38

الباب الأول

المقدمة

البنيه التحتيه هي مجموعة العناصر الهيكليه والمترابطه التي توفر اطار عمل يدعم الهيكل الكلي للتطوير وهي تمثل مصطلحا هاما للحكم على قيمة الدوله او المنطقه.

وهذا المصطلح يشير في الغالب الى الهياكل الفنيه التي تدعم المجتمع مثل الطرق والجسور وموارد المياه والصرف الصحي وصرف ماء الأمطار وشبكات توزيع الكهرباء والغاز.

(1-1) الغرض من البحث

الغرض من البحث هو تحسين طرق إدارة البنيه التحتيه للمياه والصرف السطحي و الطرق والمباني بإستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافيه (GIS) عوضاً عن الطرق التقليديه , تم استخدام تقنية الأستشعار عن بعدوذلك باستخدامصوره فضائية للقمر الاصطناعي لمنطقة الدراسه حيث تم اخذها عن طريق القمر الاصطناعي IKONOS.

(2-1) البرامج المستخدمة

تم ضبط الصوره المأخوذه بواسطة القمر الأصطناعي IKONOS بأستخدام برنامج ERDAS , وتم استخدام برنامج ARC GIS لأنشاء قاعدة بيانات لمنطقة الدراسه وعمل التحليل اللازم.

(3-1) محتويات البحث

يقع هذا البحث في سته أبواب بما فيها هذا الباب .

والباب الثاني يتحدث عن البنيه التحتيه وأقسامها وأهميتها .

وحوى الباب الثالث الأستشعار عن بعد وأجهزته ومميزاته وعمليات معالجة الصورالرقميه وأحتوى ايضا على نظم المعلومات الجغرافيه ومكوناتها ووظائفها ومميزاتها.

أما الباب الرابع فقد اشتمل على المعالجات والنتائج التي تمت بأستخدام برنامج ERDAS وبرنامج ARC GIS و عمل الطبولوجي انتهاء بتصحيح الأخطاء.

والباب الخامس احتوى على التحليل المكاني لبيانات المنطقه حيث توصلنا الى افضل المواقع لأنشاء شبكات المياه والخطوط الرئيسيه لشبكة الصرف السطحي.

وأخيراً الباب السادس الذي حوى الخلاصة والتوصيات.

الباب الثاني

البنية التحتية

هذا المصطلح في الاصل يعني (المنشأت التي تشكل اساس اي عمليه او انظمه).

(2-1) تاريخ البنيه التحتيه:

تم استخدام مصطلح البنيه التحتيه بالانجليزيه (Infrastructure) منذ عام 1927م وترجع اصول الكلمه الى استخداماتها الاولى والتي كانت تسري في البدايه على الجانب العسكري وقد تم اخذ تلك الكلمه من اللغه الفرنسيه حيث كانت تعني الارضيه الطبيعيه او السكك الحديديه تاتي يتم انشاؤها .

والكلمه مكونه من كلمتين الاولى بادئه باللغه اللاتينيه وهي "infra" والتي تعني "تحت" وكلمه "structure"وقد ذاع صيت الاستخدام العسكري لهذا المصطلح في الولايات المتحده الامريكيه بعد تكوين حلف الناتو في الاربعينيات من القرن العشرين وتم تبنيها حينها من خلال المخططون العمرانيون بمعنى الحضاره المعاصره لهذا المصطلح مع حلول عام 1970.

(2-2) تعريف البنيه التحتيه:

هي عباره عن الهياكل المنظميه اللازمه لتشغيل المجتمع او المشروع او الخدمات والمرافق اللازمه لكي يعمل الاقتصاد,ويمكن تعريفها بصفه عامه على انها مجموعه من العناصر الهيكليه المترابطه التي توفر اطار عمل يدعم الهيكل الكلي للتطوير وهي تمثل مصطلحا هاما للحكم على تنميه الدوله او المنطقه .

وهذا المصطلح يشير في الغالب الى الهياكل الفنيه التي تدعم المجتمع مثل: الطرق_ الجسور_ موارد المياه_ الصرف الصحي_ صرف ماء الامطار_ شبكات توزيع الكهرباء والغاز.

3-2 اقسام البنيه التحتيه:

تنقسم البنيه التحتيه الى قسمين رئيسيين هما:البنيه التحتيه الصلبه والبنيه التحتيه المرنه.

والبنيه الصلبه تتنوع وتنقسم الى:

(1-3-2) موارد المياه:

نجد أن توفير ماء الشرب النقي بكميات كافيه تصل الى كل السكان تحت ضغط مناسب هو مطلب أساسي لكل مسكن صحي ، ويجب أن يطابق تشغيل محطة المياه وشبكة المواسير والخزانات العاليه والأرضيه

والمواصفات الفنيه وأن يؤخذ في الأعتبار أن يكون الحصول على الماء أساس الأستعمال الدائم غير المنقطع ويعني ذلك أن يكون مورد الماء كافيا لمقابلة الاحتياجات المنزليه 0

(2-3-2) الصرف الصحي :

تستعمل شبكة الصرف الصحي لجمع الفضلات السائله من المدينه لمطابقتها ثم التخلص منها فتجمع شبكة ماء المجاري من المباني وحملها الى محطة النقيه 0

(2-3-3) الصرف السطحي :

شبكة صرف ماء الامطار تستعمل لجمع الماء السطحي بطريقه تمنع الفيضان ثم نقلها الى المجاري المائيه، شبكة الصرف السطحي تؤثر على شكل النمو الحضاري تأثيرا قويا وغالبا ماتهتم ادارة تخطيط المدن بمواقع الخطوط الرئسيه وموقع محطة أومحطات النقيه 0

(2-3-4) الكهرباء :

كل اهتمام ادارة التخطيط ان تصل الخدمه الكهربائيه الى كل انحاء المدينه مع عدم التعارض مع استعمالات الارض الحاليه والمقترحه وكذلك تهتم ادارة تخطيط بمد الخطوط تحت سطح الارض وتحويل الخطوط الموجوده فوق سطح الارض الى باطنها طبقا لبرامج الكهرباء0

(2-3-5)الغاز:

نجد أن الغاز كان في كثيرمن مدن الدول الصناعيه في الماضي عباره عن خط واحد يمر وسط الشارع، اما الأن فأصبح يمد خطان في الشارع الواحد(خط على كل جانب بجوار الرصيف او تحته) وفي بعض المدن تمد الخطوط الرئيسيه في الحارات التي تقع خلف صفين من المساكن ؛ اي ان خطوط الغاز قد تمتد في محور الشارع اوعلى جانبيه او في الحارات التي تقع خلف المساكن.

(4-2) اسباب مكاسب اداره تخطيط المرافق:

- الاداره او الشركه المسؤوله عن مرفق ما ستكون قادره على تحديد كل قطاعات الخط وبهذا تكون قادره على الاصلاح ومد الخط واعادة تجديده بالاضافه الى توفير الوقت والجهد حيث تحدث اقل تلفيات في الشارع والارصفه.
- كل الادارات ستنسق العمل فيما بينها في عمليات الانشاء والتشغيل والصيانه وبهذا سيكون قطع الشوارع وايقاف حركه المروراقل مايمكن كما ستقل التكلفه لأن الحفر سيكون اقتصاديا.
- ستتمكن الادارات والشركات المشرفه على هذه المرافق من التنسيق بينها وبين اداره الصيانه بشوارع المدينه وبهذا سيتعرض سطح الشارع الى اقل تلف ممكن.

ولذلك يجب ان يكون تخطيط واداره شبكه المرافق تحت سطح الارض من ضمن المخطط العام.

الباب الثالث

الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيه

(1-3) الأستشعار عن بعد

هو علم وفن وتقنيه الحصول على معلومات عن معلم اوظاهره ما من مسافات او ارتفاعات مختلفه باستخدام اجهزه تحسس واستشعار متنوعه ودقيقه تكون محموله على الطائرات او الاقمار الاصطناعيه او المركبات الفضائيه وفي بعض الحالات تكون محموله داخل المركبات او على حوامل ارضيه.

(1-1-3) عمل الأستشعار عن بعد

يتم عمل الاستشعار عن بعد عن طريق استخدام الموجات الكهرومغناطيسيه المنعكسه او المنبعثه من الاجسام الارضيه او من الجو او مياه البحار والمحيطات بينما تكون اجهزه التقاط الموجات محموله على الاقمار الاصطناعيه او الطائرات او البالونات.

(2-1-3) عناصرالأستشعار عن بعد

-مصدر الطاقه او الاضاءه.

-الاشعاع والغلاف الجوي.

-التفاعل مع الهدف.

-تسجيل الطاقه بواسطه المتحسس.

-الارسال,الاستقبال,المعالجه.

-التفسير والتحليل.

-التطبيقات.

(3-1-3) اقسام اجهزه الاستشعار

تنقسم اجهزه الاستشعار عن بعد من حيث نوع الطاقه المستخدمه الى:

-اجهزه نشطه (المتحسس يرسل ويكتشف الاشعاع الكهرومغناطيسي).

-اجهزه خامله (المتجسس يسجل الاشعاع المنكس او المنبعث).

(4-1-3) عيوب او قصور الاستشعار عن بعد

-تنتج المتحسسات بيانات خاطئه اذا لم تعاير بشكل صحيح.

-مجموعات بيانات الاستشعار عن بعد تلائم مدى محدد من التطبيقات ولايمكن ان تتعداه.

(5-1-3) مميزات الاستشعار عن بعد

-النقطه المفضله والتغطيه الممتده.

-التسجيل بصفه دائمه.

-تحسين الدقه المكانيه والطيفيه.

-امكانيه جمع البيانات تحت مدى واسع من الظروف.

-تحسين السرعه وثبات التفسير.

-اكثر فاعليه للوقت والتكلفه الداخله في انظمه الاداره.

(6-1-3) اجهزه الاستشعار عن بعد

صممت اجهزه الاستشعار عن بعد لتكون قادره على تسجيل قيم رقميه للاشعه المنعكسه او المنبعثه او المرتده(العائده) لتكون كل قيمه منها تمثل منطقه جغرافيه معينه قد تكون صغيره(ابعادها 1م*1م) كما في صور القمر الصناعي الامريكي اكونوس ikonos او كبيره (ابعادها 1كم*1كم) كما في الاقمار الصناعيه لمراقبه الطقس.

(3-1-7) عمليات معالجه الصور الرقميه

تصنف صور الأستشعار عن بعد حسب مخرجات أجهزة التصوير الى نوعين هما:

الصور الفتوغرافيه (photograph) التي تكون في الأصل مصوره بأستخدام فيلم أبيض وأسودج أو ملون ثم تطبع على ورق أو شفافيات بلاستيكيه ومعظم الصور الجويه التقليديه من هذا النوع.

الصور الرقميه "المرئيه الرقميه"(digital image) وهي الأكثر شيوعا في الوقت الحاضر.

لقد أصبح بالامكان وبسرعه وسهوله تحويل الصور الفتوغرافيه الى صور رقميه من خلال الماسحات الضوئيه scanners الأمر الذي يمكن من معالجتها بأستخدام الحاسب الآلي لجعلها تتطابق مع مصادر المعلومات الرقميه الأخرى(الصور الرقميه والخرائط الرقميه) التي تغطي المنطقه نفسها.

وتكون الصوره الرقميه اما بانكروماتيكيه (panchromatic) تتكون من نطاق واحد واسع نسبيا او تكون متعددة الأطياف (multi-spectral)حيث تتكون الصوره من عدة صور وفقا لعدد النطاقات المستخدمه في التصوير.

كل صوره رقميه digital image تتكون من مناطق صغيره متساويه المساحه تسمى خلايا pixelsالصوره.

تمثل كل خليه pixelفي الصوره منطقه جغرافيه معينه قد تكون صغيره او كبيره.

لكل خليه pixelفي الصوره قيمه رقميه digital number مرتبطه بإحدى درجات المقياس الرمادي تحددها كمية الاشعه التي سجلها جهاز الأستشعار للمنطقه الجغرافيه التي تمثلها.

يمكن تقسيم عمليات معالجه الصور الرقميه حسب الغرض منها الى خمسه انواع:

-عمليات المعالجه الاوليه لتجهيز ملفات الصور(تكوين_قطع_تجميع).

-طرق تصحيح الصوره.

-طرق تحسين الصوره.

-معالجه الصور متعدده التواريخ لكشف التغير في المناطق الجغرافيه.

-طرق تصنيف الصوره.

ولقد اعدت برامج حاسب الي ضخمه وفعاله وسهله الاستخدام لمعالجه صور الاستشعار عن بعد الرقميه من اشهرها برنامج ايرداس ERDAS وبرنامج الويسILWIS وبرنامج ادريسي IDRISI وبرنامج PCI GEOMATRICE وبرنامج TNT MIPS وغيرها من البرامج.

(3-2) نظم المعلومات الجغرافيه

ان المقصود الاساسي لنظم المعلومات الجغرافيه هو الوصول الى الحلول والقرارات السديده المبنيه على معالجه وتحليل المعطيات والمعلومات مختلفه الانواع بعد ربطها بموقعها الجغرافي.

يجب تمييز انظمه المعلومات الجغرافيه عن باقي اجهزه المعلومات بقوة تحليلها للمعلومات المرتبطه بموقعها الجغرافي الصحيح .

وهي معلومات عن ظواهر واشياء لها ارتباط بالمكان اي يمكن تحديد مواقعها من خلال الاحداثيات (x,y).

لقد عرف تعريف نظم المعلومات الجغرافيه تطورا مستمرا واكبر توسع وانتشارا في استعمالاته واختلفت التعاريف حسب الخلفيات العلميه للقائمين عليه وحسب تنوع تطبيقاته مما ادى الى تنوع واضح في صيغه التعريف حسب مختلف التخصصات.

(3-2-1) لمحه تاريخيه عن نظم المعلومات الجغرافيه

نظم المعلومات الجغرافيه مثل العلوم الاخرى تمر بمراحل تتطور الى يومنا هذا,ومازال يتطور وتزداد اهميته مع زيادة امكانياته وسهولة الحصول على المعلومات من مخرجاته.

حيث نجد ان الكثيرين يرون ان ميلاد هذه النظم يتفق مع ظهور النظام الكندي في عام 1964 الذي يعد أول نظام متكامل في مجال نظم المعلومات الجغرافيه,حيث اجريت عملية ترقيم الخرائط وربطها بمعلومات وصفيه على شكل قوائم واعتماد نظام احداثي لربط اللوحات ببعضها , وقد احتوى النظام على سبع طبقات خاصه بالزراعه والتربه والثروه الحيوانيه واستخدام الاراضى .

ثم ساهم المهندس المعماري الامريكي (هوار فيشر) في نهاية 1964 في جامعة " هارفرد " من انتاج النسخه الاولى من برنامج (SYMAP) لانتاج خرائط بواسطة الحاسب الآلي , وساهم معمل جامعة "هارفرد" في تدريس العديد من الطلاب بنظم المعلومات الجغرافيه.

وفي السبعينات من هذا القرن زاد اهتمام الحكومات بنظم المعلومات الجغرافيه والاستفاده من هذه التكنولوجيا في مجال دراسات الثروات الطبيعيه وحماية البيئه البريه والبحريه والتي تعتمد على معالجة بيانات متعدده متشابكه , وفي عام 1970 عقد أول مؤتمر في نظم المعلومات الجغرافيه بتنظيم من الاتحاد الدولي للجغرافيين وبدعم من اليونسكو , وبدأت العديد من الجامعات بتنظيم محاضرات وتقديم مقررات في نظم المعلومات الجغرافيه مما ساعد على زيادة القاعده الاساسيه لنجاح انتشار نظم المعلومات الجغرافيه والمتمثله في تأهيل الأفراد والكوادر البشريه , ثم بدأت عدد من الشركات التجاريه الخاصه بتطوير برنامج خاص بها بنظم المعلومات الجغرافيه والرسم بالخاسب الآلي ومعالجه الصور.

وفي الثمانينات ادى التطور السريع الذي شهدته أجهزه ومكونات الحاسب الآلي والمتمثله في سرعه معالجه البيانات وتعدد امكانيات التخزين والتقدم في أجهزه الأدخال والاخراج والعرض وانخفاض اسعار الأجهزه وظهور برامج ونظم متكامله تحتوي على وظائف عديده في مجال نظم المعلومات الجغرافيه أدى ذلك كله الى ان يطلق على هذه الفتره بأنها فتره بدايه الثوره المعلوماتيه لنظم المعلومات الجغرافيه.

وفي التسعينيات زاد الأهتمام بتدريس نظم المعلومات الجغرافيه بالجامعات والمعاهد العلميه وزادت قدره الأجهزه والبرامج , ظهور طرق تحديد المواقع بالأقمار الاصطناعيه عن طريق GPS كما ساعد وجود صور الأقمار الأصطناعيه وتوفرها بأسعار مناسبه الى توفر معلومات

كثيره وغزيره عن سطح الأرض , ومع دخول القرن 21 تطورت المستشعرات الموجوده على الأقمار الأصطناعيه مما ادى الى توفر معلومات تفصيليه وبدقه ممتازه وبسرعه عاليه.

وتوج ذلك التقدم الملحوظ في نشر هذه المعلومات عن طريق الانترنت للجمهور للاستفاده من مخرجات نظم المعلومات الجغرافيه.

(3-2-2) مكونات نظم المعلومات الجغرافيه(COMPONENTS OF GIS):-

نظم المعلومات الجغرافيه تتكون من خمسه عناصر هي:الأجهزه , والبرمجيات, والبيانات, والأشخاص , والأجراءات.

الأجهزه(Hard ware):-

قلب نظام المعلومات الجغرافيه هو أجهزة الكمبيوتر التي يمكن ان تكون أجهزه الكمبيوتر الشخصيه (جهاز كمبيوتر أو محطة عمل) اعتمادا على حجم مشاريع نظم المعلومات الجغرافيه والمنظمه .

المكونات القياسيه للكمبيوتر هي: وحدة المعالجه المركزيه (Central processing unit(CPU)) والذي يتضمن وحدة التحكم (Control unit(CU)), ووحدة الحساب والمنطق (Arithmetic and logic unit(ALU)), ووحدة الادخال الرئيسيه وتتضمن (لوحة المفاتيح والفاره), وحدات الأخراج مثل جهاز العرض(الشاشه),وحدة التخزين الأساسيه .

وهناك أجهزه تخزين مساعده مثل الاقراص المدمجه CD وأجهزه ال(USP) قدمت تطورا كبيرا في نظم المعلومات الجغرافيه من ناحيه والأدخال والأخراج والتخزين لتخزين البيانات والنسخ الاحتياطيه أو للنقل من أجهزة المسح الأرضي الرقميه مثل محطه الرصد الشامله (Total Station) ونظام تحديد الموقع (GPS)الى الكمبيوتر أو سيتم تحميلها من جهاز الكمبيوتر الى أجهزة المسح .

البرمجيات (SOFT WERE):-

نظم المعلومات الجغرافيه استفادت كثيرا من التطور السريع والمستمر في نظام البرمجيات مثل : أنظمة التشغيل وبرامج قواعد البيانات, التصميم الذي يتم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) ,والوسائط المتعدده وبرامج الانترنت ,وبرامج معالجه الصور والتي تستخدم في التصوير الجوي والأستشعار عن بعد , وغيرها من البرامج التي تصاحب الأجهزه المساحيه مثل:نظام تحديد الموقع ومحطة الرصد المتكامله .

كثير من المنظمات والشركات المعنيه ببرامج نظم المعلومات الجغرافيه قامت بوضع برامج لتلبية الوظائف المختلفه لنظم المعلومات الجغرافيه مثل تلك التي وضعها معهد بحوث النظم البيئيهESRI وتحتوي على .ARC VIEW, ARC INFO,ARC GIS

ويتكون ARC GIS من وحدات عديده تعمل بطريقه متكامله لادخال البيانات وادارتها ,وتعديلها, وعرضها , وتحليل البيانات المكانيه.

البيانات(DATA):-

البيانات هي حقائق او قياسات للحقائق, وهي بشكلها لا تعطي معنى محدد بدون معالجه .

اما المعلومات فيمكن اعتبارها المعاني المستنتجه من البيانات.

يجب ان تكون البيانات مقسمه الى مستويات وجميع البيانات من مستوى معين تكون من نفس النوع مثل الطرق او نوع الغطاء النباتى, وتصنف الى طبقات (layers) او تغطيات (coverages) ويمكن الجمع بين الطبقات مع بعضها البعض في مختلف الطرق لخلق طبقات جديده لكل منها وظيفه فرديه.

تنقسم البيانات الى قسمين :-

-البيانات المكانيه (spatial data).

-البيانات الوصفيه (attributes data).

البيانات المكانيه:-

البيانات المكانيه تصف موقع مطلق او نسبي للمعالم الجغرافيه وهي تمثيل رسومي للمواقع الجغرافيه في شكل رقمي , ويمكن الحصول على البيانات المكانيه من عدة مصادر مختلفه في شكل رقمي في نسخ مطبوعه.

ادوات المسح كثيره منها مالديه القدره على توفير البيانات المكانيه في شكل رقمي مثل:total station, digital level ونظام تحديد المواقع والثيودليت الرقمي.

البيانات المكانيه التي يتم الحصول عليها من الخرائط المطبوعه يمكن تحويلها الى شكل رقمي عن طريق (الماسحات الضوئيه او المرقمات),الصور التي ينتجها التصوير الجوي والأستشعار عن بعد هي بيانات واقعيه ورخيصه ومصادر سريعه للبيانات المكانيه .

البيانات التي تم الحصول عليها بطرق المسح التقليديه مثل :الثيودليت والميزان (level)والتي يمكن تحويلها الى شكل رقمي اما بيانات عدديه اوتخطيطيه.

هناك نوعان من البيانات:

1-البيانات الخطيه (vector data).

2-البايانات الشبكيه (raster data).

اولا:البيانات الشبكيه:

هي عباره عن معلومات جغرافيه تمثل على شبكه او مصفوفه من بعدين من الخلايا الصغيره تسمى بكسل (وحده صوريه) عاده ماتكون على شكل مربع او مستطيل واحيانا يكون على شكل مثلث او سداسي .

وتنتج البيانات الشبكيه من :

- الصور المأخوذه بواسطة الطائرات والأقمار الأصطناعيه.
- الخرائط المطبوعه التي تم تحويلها الى شكل رقمي بالماسحه الضوئيه.

ومن البرامج المشهوره في معالجة الصور الرقميه او المعلومات الشبكيه MAGINE (ERDAS),وهو متخصص في معالجة وتحسين تلصور الرقميه ,حيث يتم من خلال هذا البرنامج عمل التصحيحات اللازمه من حيث التشوهات الناتجه عن التصوير والتشوهات الاخرى,وكذلك يتم من خلاله دمج أو تحسين الدقه من خلال عمليات معقده.

ثانيا:البيانات الخطيه:

هي صيغ او طرق لتمثيل المعلومات المكانيه بتراكيب من مكونات أساسيه نسميها بالمكونات المكانيه البسيطه وهي (النقطه,الخط,المساحه) والتي تعرف عدديا وتسمى العلاقات بينها بالعلاقات المكانيه أو الطبولوجيا.

نموذج البيانات الخطيه هي العناصر التي يتم من خلالها تقسيم عالم حقيقي في عناصر محدده بوضوح, وهو يمثل الظواهر الجغرافيه من حيث المكونات المكانيه.

النموذج الموجه بعنصر (Object-oriented model):-

هذا النموذج يدير البيانات عن طريق العناصر.

العنصر عباره عن مجموعه من الوحدات البيانيه والعمليات التي يتم التعامل معها على انها وحده واحده,هذا النموذج من قواعد البيانات جديد نسبيا,وتكون الاستفسارات فيه طبيعيه جدا,بحيث يمكن فيه التعامل مع المعالم وبياناتها الوصفيه بحسب رغبة المستخدم,بعض اصدارات البرنامج الحاليه ترغب في استخدام هذا النموذج لقواعد البيانات,بالأضافه لفوائده العديده في المحافظه على البيانات اثناء القيام بالمعالجات الجغرافيه للمعالم.

الكادر البشري (PEOPLE):-

يشارك مستويات مختلفه من الناس من مختلف التخصصات لوضع أسس مشروع نظم المعلومات الجغرافيه أوالمنظمه.

الأشخاص الذين يشاركون في فريق العمل في مشروع نظم المعلومات الجغرافيه يعتمد عددهم وخبرتهم على قدرة المنظمه والطبيعه الجغرافيه للمشروع.

قد يشمل فريق نظم المعلومات الجغرافيه فريق خبراء نظم المعلومات الجغرافيه لتوضيح كيفية حل المشاكل , وراسمي الخرائط ,ونظام المحللين والمتخصصين في الحاسوب , والشعب المتخصصه في مجال المشروع المطلوب.

ويشمل ايضا المستخدمين النهائيين الذين يبحثون عن حلول للمشكله ومعرفة المنتجات النهائيه فقط في شكل خرائط او تقارير, ومشغلي نظم الملومات الجغرافيه ذوي الخبره المتدنيه الذين يفهمون وظائف نظام محدد والذين يفهمون البيانات ولكن ليس النظام.

الأجراءات (PROCEDURES):-

تشمل الأجراءات كيف سيتم استرجاع البيانات,ومدخلات النظام,وتخزينها وادارتها وتحويلها وتحليلها وأخيرا تقديم الناتج للشكل النهائي.

(3-2-3)وظائف نظم المعلومات الجغرافيه:-

-الحصول على البيانات.

-تجهيز البيانات الأوليه.

-تخزين البيانات واسترجاعها.

-البحث والتحليل المكاني.

-عرض المرسوم والتفاعل.

(4-2-3) مميزات نظم المعلومات الجغرافيه:-

نظم المعلومات الجغرافيه لها عدة مميزات ترتبط بإستخدامات هذا النظام والمعلومات المدخله فيه وبالتالي المخرجات,ونذكر هنا بعض هذه المميزات:

-تساعد في تخطيط المشاريع الجديده والتوسعيه.

-تساعد على السرعه في الوصول الى كميه كبيره من المعلومات بفاعليه عاليه.

-تساعد على اتخاذ أفضل قرار في اسرع وقت.

-تساعد في نشر المعلومات لقاعده اكبر من

-دمج المعلومات المكانيه والمعلومات الوصفيه بمواصفات موحده.

-توثيق وتأكيد البيانات والمعلومات بمواصفات موحده.

-التنسيق بين المعلومات والجهات ذات العلاقه في اتخاذ القرار.

-القدره على الأجابه على الأستعلامات والأستفسارات الخاصه بالمكان والمعلومات الوصفيه.

-القدره على التمثيل المرئي للمعلومات المكانيه .

-التمثيل (محاكاة)-(simulation) للأقتراحات الجديده المشاريع التخطيطيه ودراسه النتائج قبل التطبيق العملي على أرض الواقع.

الباب الرابع

المعالجات

(4-1) مقدمه

تهدف الدراسه الى دراسة كيفيه ادارة البنيه التحتيه بأستخدام نظم المعلومات الجغرافيه وصور الأقمار الاسطناعية.

(4-2) مصادر البيانات

جدول (4-1) مصادر البيانات

البيانات	نوع البيانات	مصادر البيانات
صورة جويه فضائيه لمنطقة الدراسه	Raster	هيئة المساحه العسكريه
خريطة بيانات المباني	Vector	هيئة البنيه التحتيه
خريطة شبكات الصرف السطحي لمنطقة الدراسه	Vector	هيئة البنيه التحتيه
خريطة توزيع شبكات المياه لمنطقة الدراسه	صورة PDF	الهيئه القوميه للمياه (ولاية الخرطوم)

(4-3) منطقة الدراسة

منطقة الدراسه هي منطقة الخرطوم(2)والتي تقع بين الاحداثيات

(449906.559E , 1722999.333N) و (449053.353E , 1722931.128N) و (450252.515E , 1724236.834N) و (451482.787E , 1723166.219N)

والشكل (4-1) ادناه يمثل صوره فضائيه لمنطقة الدراسه وهي للقمر الصناعي IKONOS بدقه تمييزيه مكانيه 0.5m .

الشكل (4-1)صوره عامه

وتفاصيل الصوره المستخدمه كما يلي:

-نطام الاحداثيات الافقيه:

-نظام الإحداثيات: WGS_84_UTM_zone_36 N.

-إسم نظام الإحداثيات الجغرافية:GCS_WGS_1984.

مسقط ماركيتور العالمي المستعرض.

Transverse Mercator:

Pixel Depth: 8Bit

Central meridian: 33.000000

Scale factor: 0.999600

Spatial Reference: UTM_Zone_36_Northen

(4-4) البرامج المستخدمه

-برنامج ERDAS .

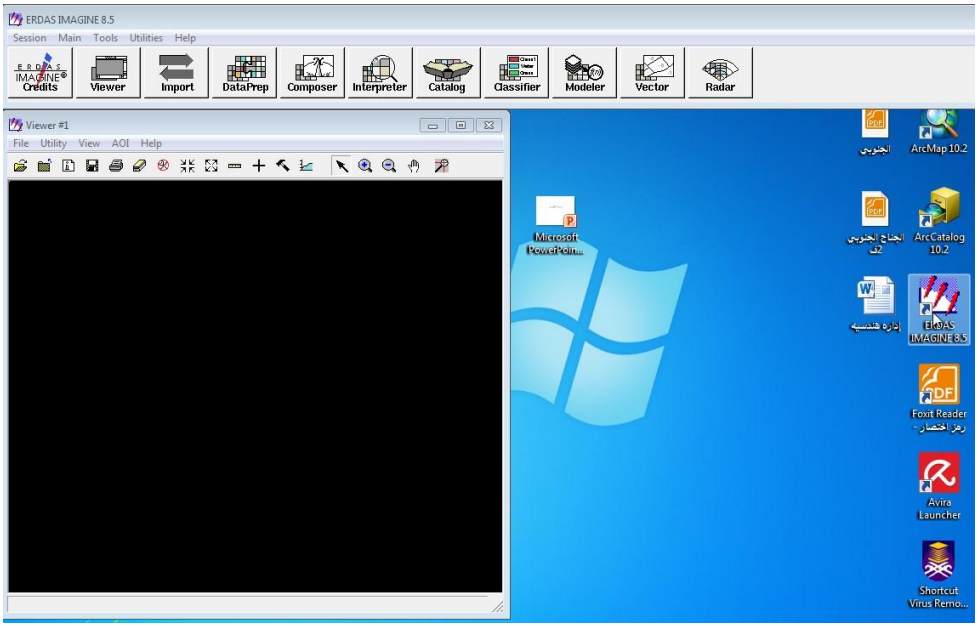
-برنامج ARC MAP.

(4-5) استخدام برنامج ERDAS

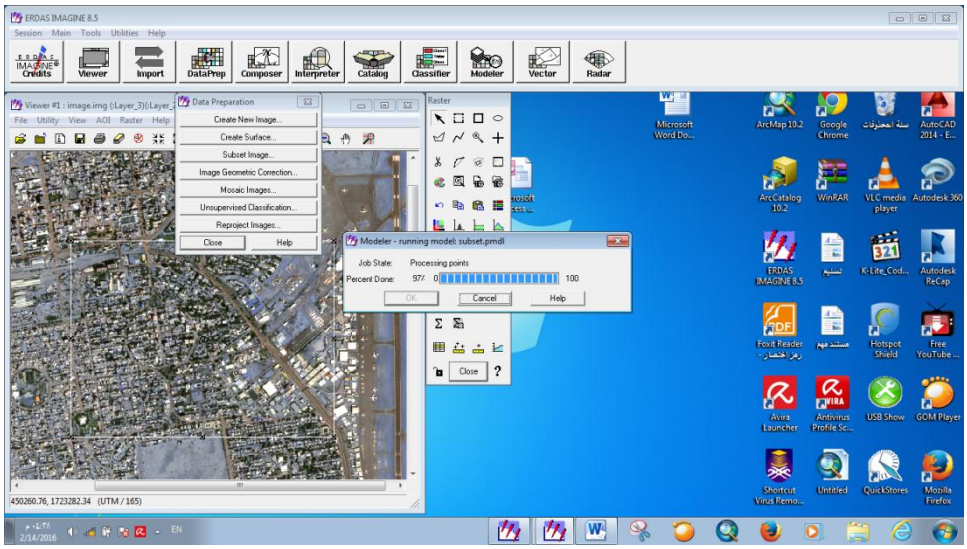
تم استخدام برنامج ERDAS لأجراء عمليات معالجه لصورة منطقه الدراسه حيث تم إجراء الآتي:

(4-5-1) قطع الصوره SUPSET:

تم قص الصوره بأستخدام برنامج ERDAS لتحديد منطقة الدراسه والشكل (4-2) يوضح عملية قص الصورة

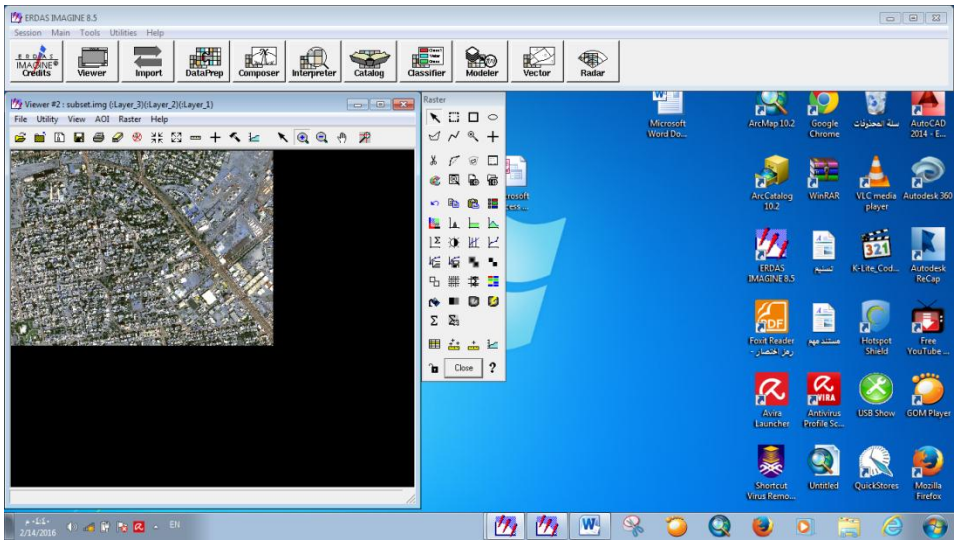


الشكل (4-2) قص الصوره



الشكل (4-3)عمليه القطع جاريه.

الشكل (4-4) ادناه يوضح الصوره بعد اجراء عملية القص



الشكل (4-4) الصوره بعد اجراء عملية القص

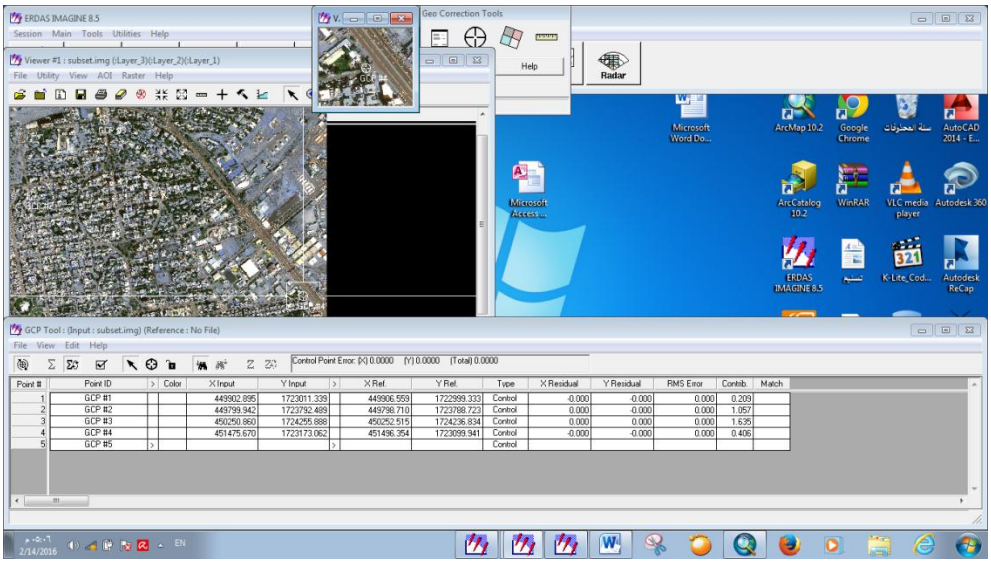
(4-5-2) ضبط الصوره Geometric Correction:

تم ضبط الصوره وذلك عن طريق اربع نقاط ضبط أرضيه تم رصدها بأستخدام جهازتحديد المواقع العالمي GPS وكانت إحداثيات النقاط الأرضيه كما هو موضح في الجدول ادناه:

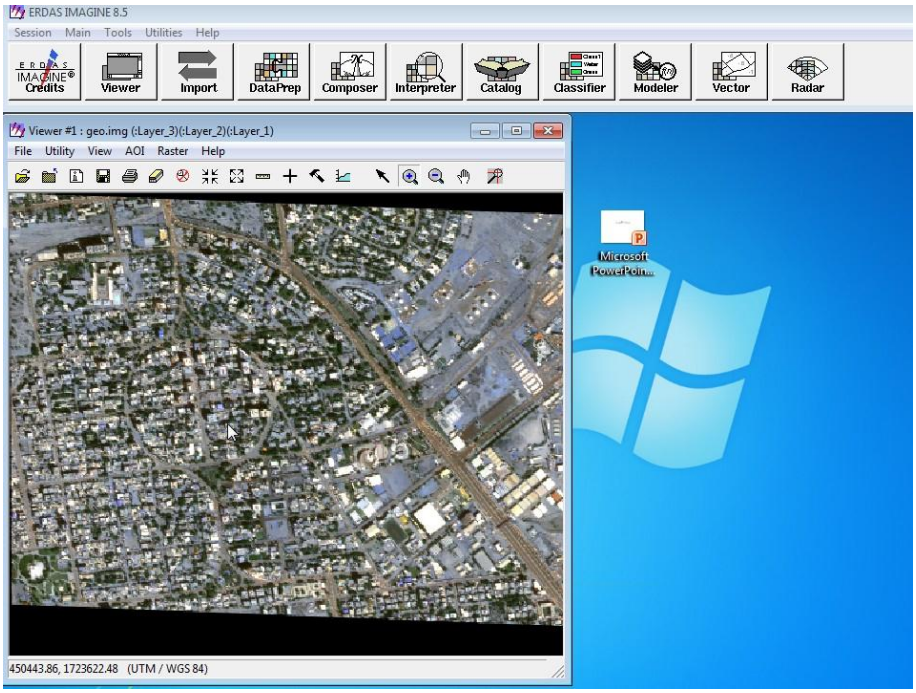
الجدول (4-2)النقاط المرصوده

النقاط	E	N
القرشي	449906.559	1722999.333
شروني	449053.353	1722931.128
البيزيانوس	450252.515	1724236.834
النادي الألماني	451482.787	1723166.219

الشكل (4-5)و(4-6) يوضحان عملية الضبط والصوره المضبوطه على الترتيب



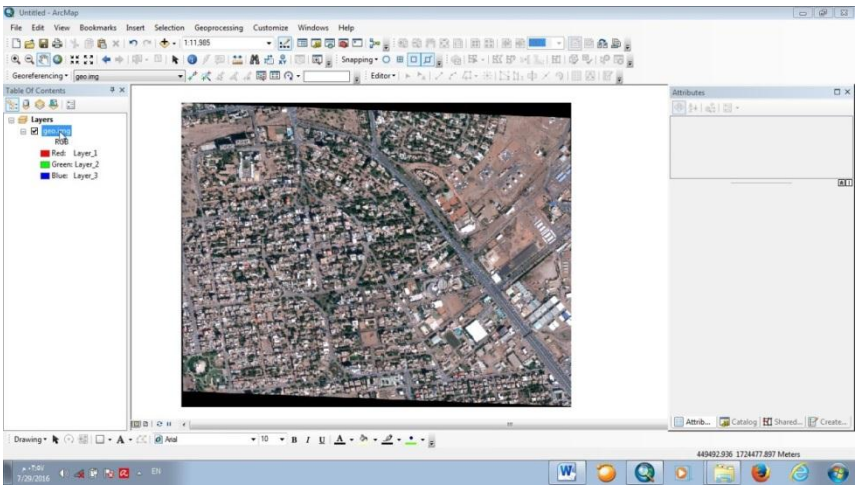
الشكل (4-5) عملية الضبط



الشكل (4-6)الصوره المضبوطه

(4-6) استخدام برنامج ARC GIS

تم استخدام برنامج ARC GIS لتكوين الطبقات وقواعد البيانات للبنيه التحتيه لمنطقة الدراسه حيث تم استخدام الصورة المضبوطة والشكل (4-6)ادناه يوضح عملية ادراج الصورة في برنامج ARC GIS.



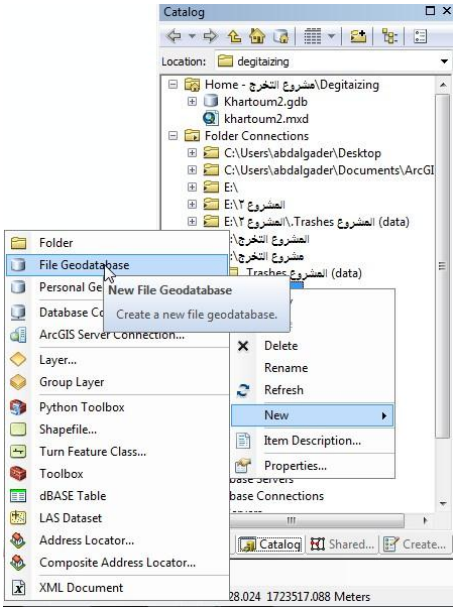
الشكل (4-7) ادراج صورة منطقة

الدراسه في برنامج ارك جي اي اس

(4-6-1) انشاء قواعد البيانات

تم إنشاء قواعد البيانات الجغرافية (Geo database) في (Arc catalog) كما في الشكل (4-8).

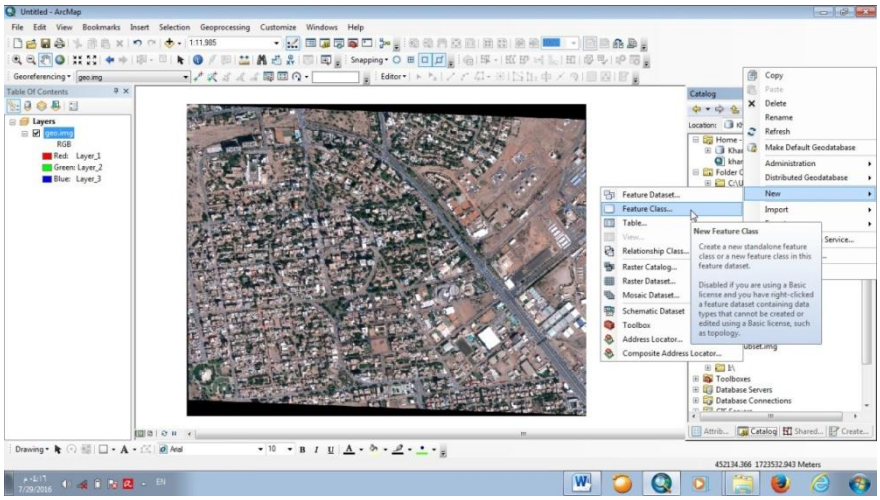
وتمإنشاء قاعدةبياناتجغرافية للمشـــروع (Geo database)و سُميت (KHARTOUM 2)وذلك لإدراج جميع طبقات المشروع عليها.



الشكل (4-8)انشاء قواعد البيانات

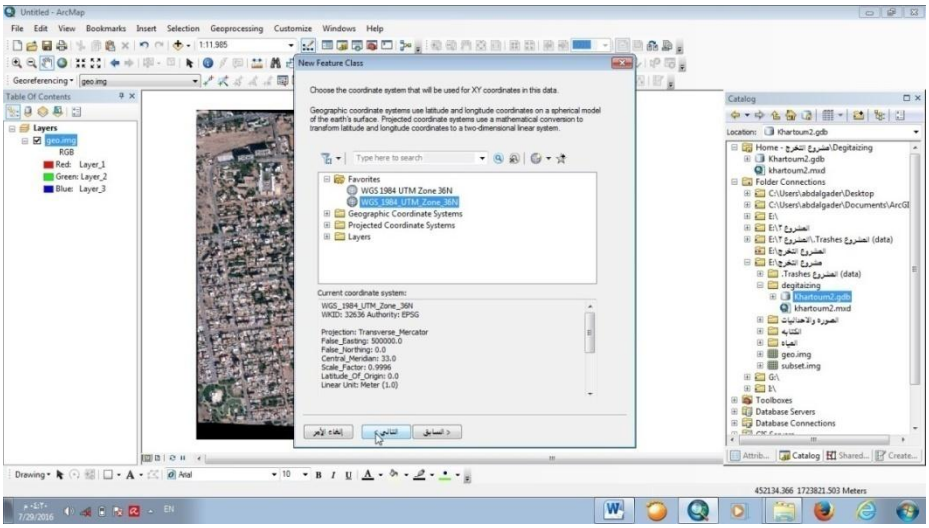
(4-6-2) انشاء Feature class

تم عمل مجموعه من ال(Feature class) داخل ال(Geo database) لعمل مكونات البنيه التحتيه (طرق – مباني – سرف سطحي – شبكات مياه) كما في الشكل (4-8).



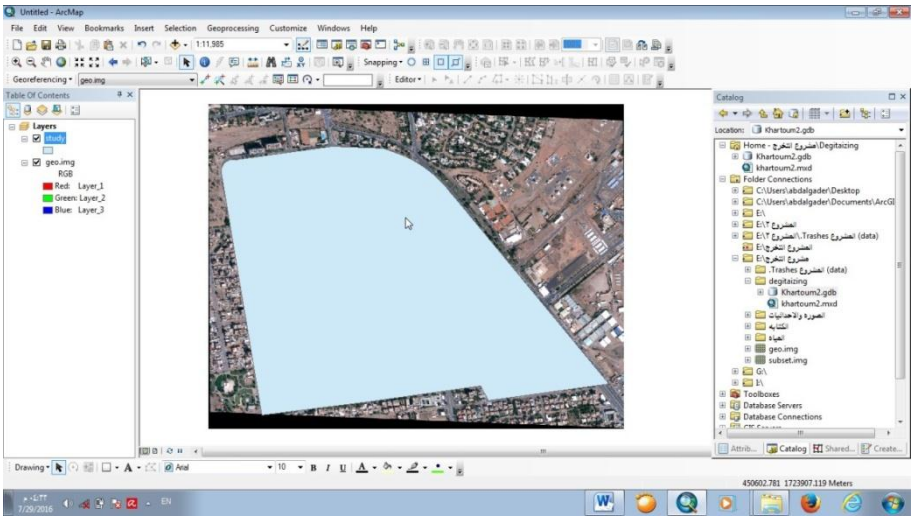
الشكل (4-9) خطوات انشاء الفيتشر كلاس

وبعد ذلك تم عمل Feature class لتحديد منطقة الدراسه في الصوره كما يوضح الشكل (4-10) وتم تحديد نظام الإحداثيات (coordinate system) والسطح المرجعي (Datum) لمنطقة الدراسه.



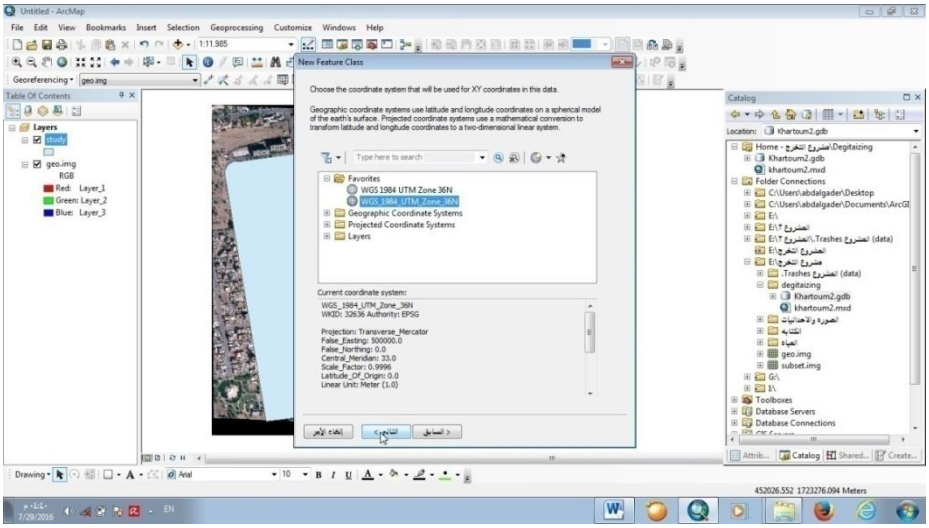
الشكل (4-10) تحديد السطح المرجعي ونظام الإحداثيات

- ومن ثم تم فتح الEditor لبدأ العمل في طبقة ال study وذلك لتحديد منطقة الدراسه كما في الشكل (4-11).



الشكل (4-11) حيز الدراسه في الصوره

تم إنشاء Feature class بإسم building وتحديد نظام الإحداثيات (coordinate system) والسطح المرجعي (Datum) كما في الشكل (4-12) ادناه.

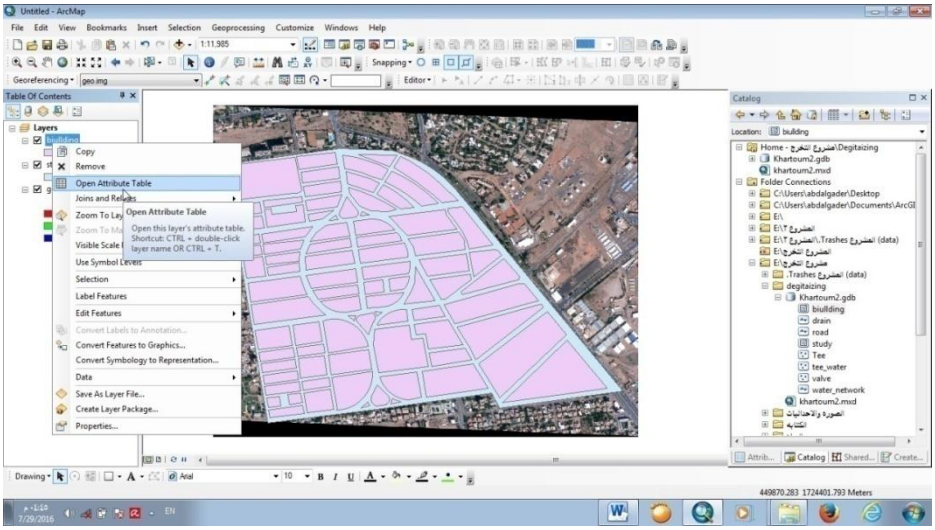


الشكل (4-12) تحديد السطح المرجعي ونظام الاحداثيات للمباني

(4-6-3) الترقيمDigitizing

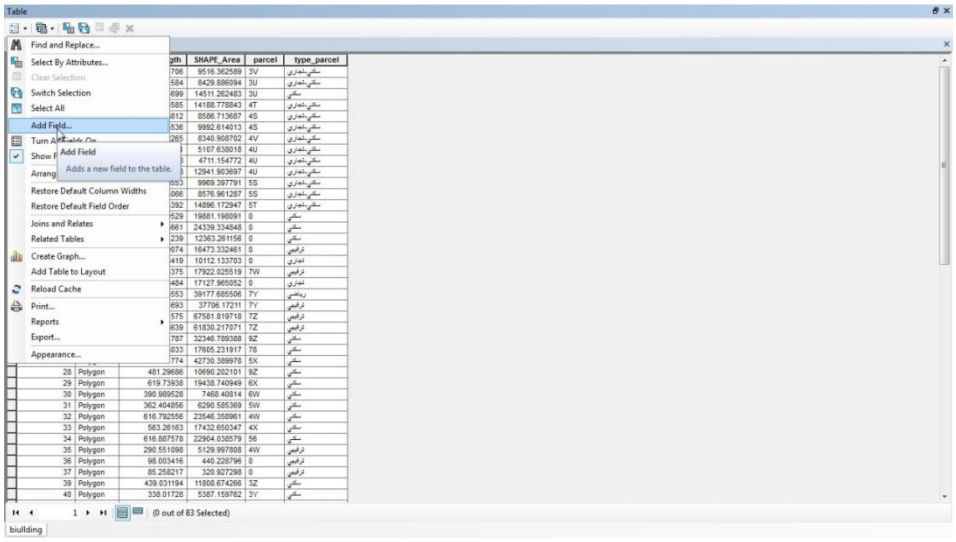
هو عمليه يتم من خلالها تحويل البيانات المقطعيه (raster) إلي بيانات رقميه خطيه يمكن عمل قاعدة بيانات لها وكذلك تحليلها.

تم القيام بادخال البيانات الوصفيه للطبقه حيث تقوم هذه البيانات بوصف المهالم المكانيه للطبقه وبتم ذلك من خلال وضع المؤشر علي الطبقه واختيار (Open Attribute Table) كما في الشكل (4-12).



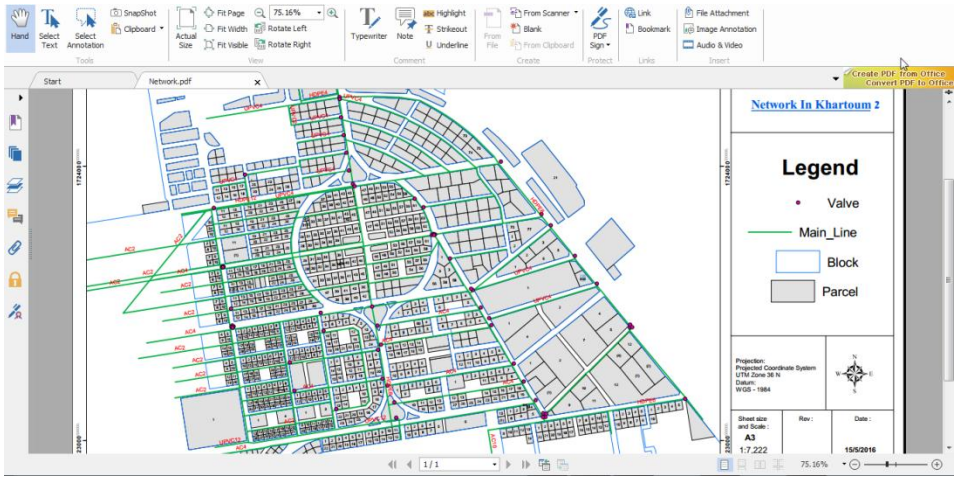
الشكل (4-13) ترقيم المباني

بعد أن تم إختيار Open Attribute Table تم إختيار ايقونه وإختيار الامر Add Field كما في الشكل(4-14) حيث تحتوي هذه البيانات علي اسم المربع السكني لكل منطقه داخل الدراسه (Parcel) وكذلك تصنيف هذا المربع من حيث أنه سكني – رياضي – تجاري– ترفيهي.

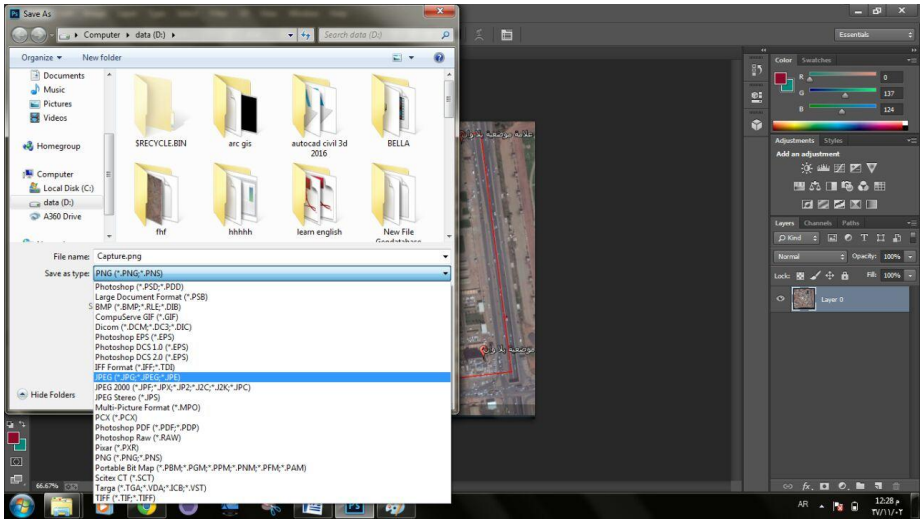


الشكل(4-14) جدول الوصفيات

- بعد ان تم إدخال البيانات الخاصه بطبقة المباني يتم إتباع نفس الخطوات السابقه لإنشاء طبقة الطرق (Road) ,خطوط المياه,والصرف السطحي وشبكة المياه تم الحصول عليها من الهيئه القوميه للمياه وإجراء عملية الdigitizing كما يوضح الشكل(4-15).

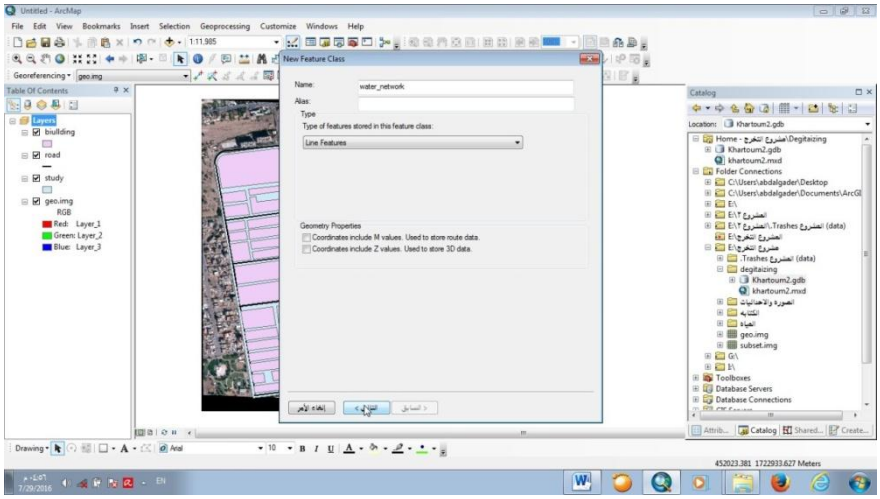


الشكل(4-15) شبكة خطوط المياه



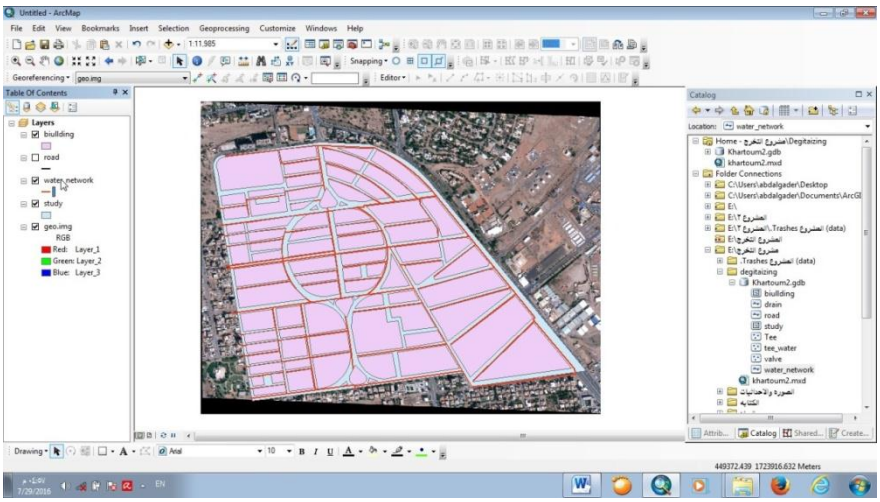
الشكل (4-16) الكيفيه التي تم بها تحويل صيغة الصوره

بعد ذلك يتم إضافة طبقه جديد لإدخال الالبيانات الخاصه بشبكة المياه حيت تم تسمية هذه الطبقه بإسم(Water_network)كما موضح في الشكل(4-17)



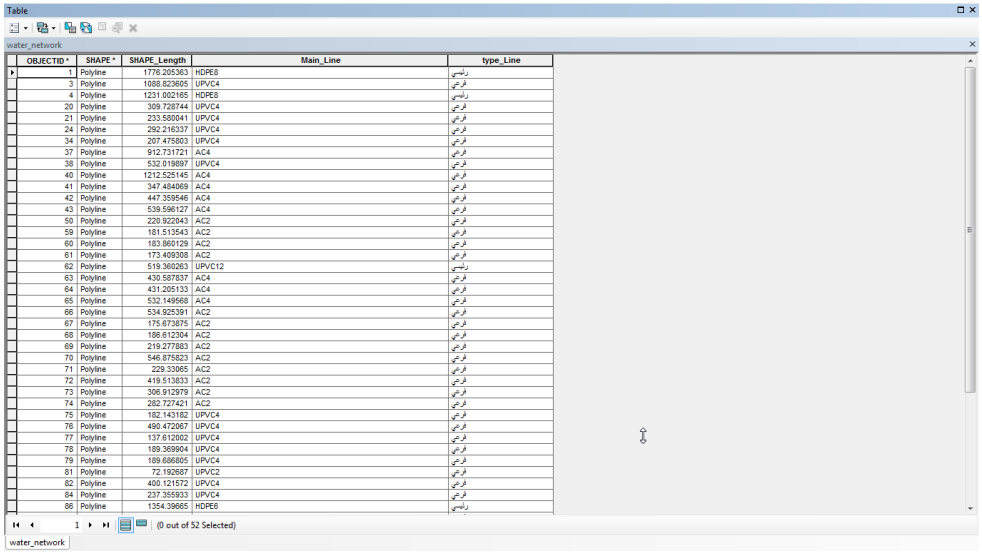
الشكل (4-17)إضافة طبقة بيانات شبكة المياه

كما هو واضح أن هنالك اخطاء في الشبكه المتحصل عليها من هيئة القوميه للمياه ،كما أن بها بعض النواقص مثل ال(Tee-valve) حيث تم المحاوله لتجنب هذه الاخطاء كما موضح التعديل في الشكل (4-18).



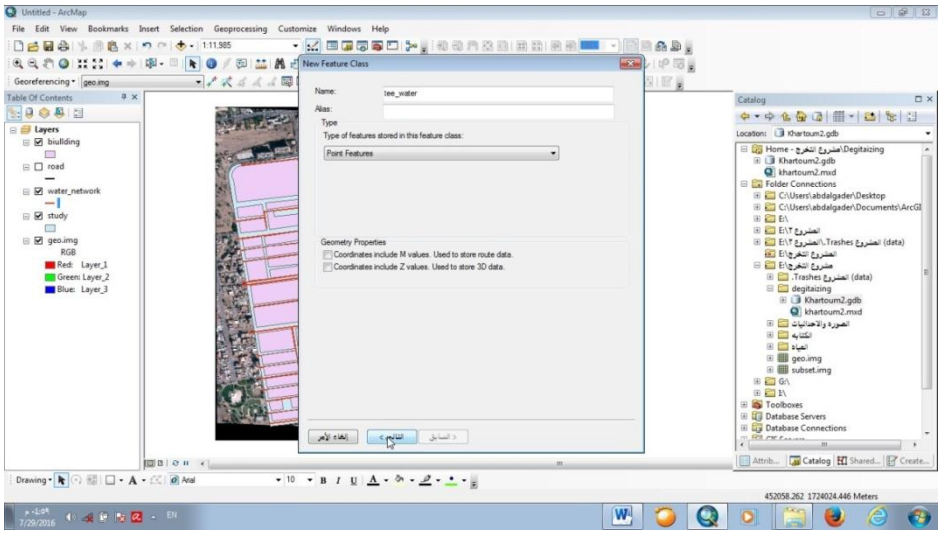
الشكل (4-18) التعديل الذي تم في شبكة خطوط المياه

بعد الانتهاء من رسم الشبكه يتم ادخال البيانات التي تخص كل خط من خطوط المياه وذلك بإدخال حقل يحتوي علي نوع كل خط من الخطوط وكذلك حجمه كما تحتوي ايضا علي موقع كل خط هل هو رئسي ام فرع يكما يوضح الشكل (4-19).



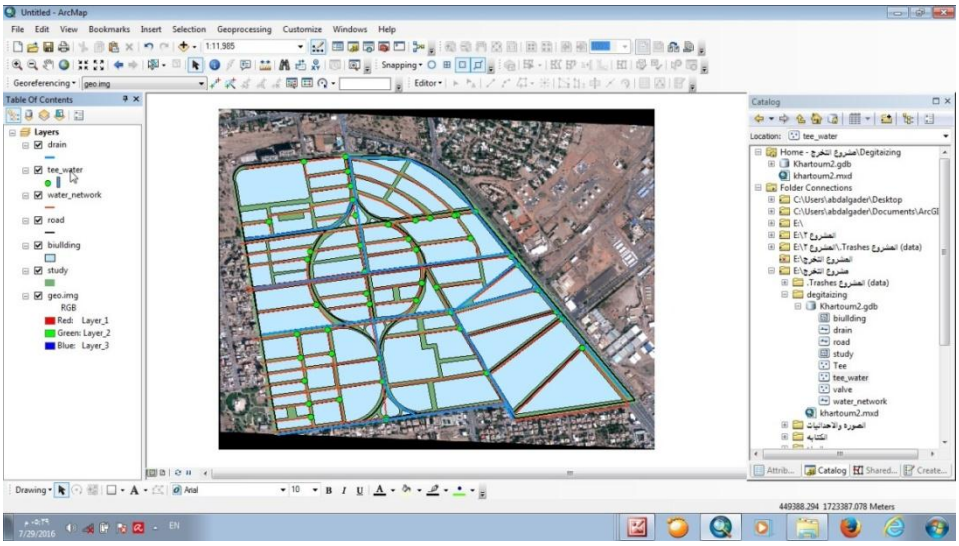
الشكل(4-19) بيانات خطوط المياه

- بعد أن تم إدخال الشبكه المياه يتم إضافة طبقه جديده تحتوي علي مواقع الTee في كل خط من خطوط شبكة المياه كما موضح في الشكل (4-20).



الشكل(4-20)اضافه طبقة مواقع التي

ويجب الاشاره إلي أن Tee يقوم بوظيفة تحويل مسار المياه من الخطوط الرئيسيه الي كل خط فرعي كما يوضح الشكل (4-21).

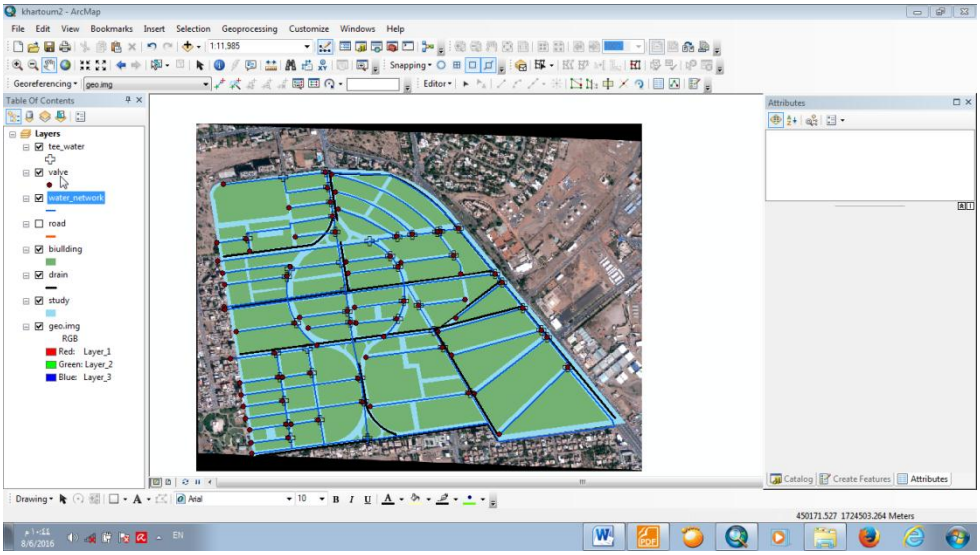


الشكل(4-21)مواقع التي

كما أنه توحد احجام مختلفه من كل Tee كما هو موضح في الشكل (4-22)

الشكل (4-22)أحجام التي

ثم يتم بعدها او اضافة الvalve في المواقع المناسبه حيث يعمل كمسد للمياه ويستفاد منه في حالة حدوث عطل في اي جزء من اجزاء الخطوط الفرعيه يتم إيقاف تدفق المياه إلي هذا الجزء الي حين يتم اصلاح العطل حتي لا يتم هدر للمياه كما هو موضح في الشكل (4-23).

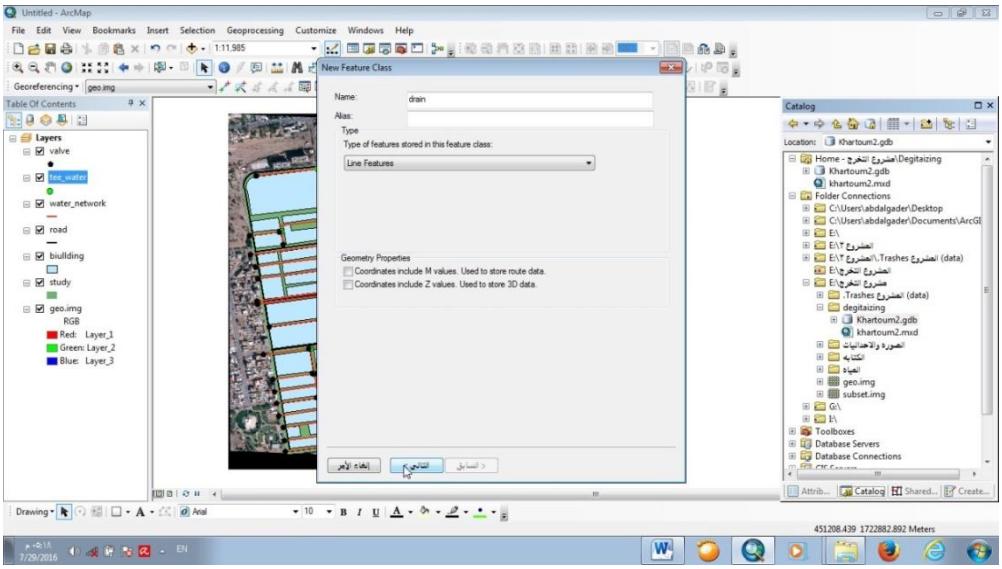


الشكل (4-23) أضافة البلوفات

مثل Tee يحتوي الvalve علي احجام ومقاسات يتم وضعه علي اساس مقاس الخط الذي سيتم اضافته إليه كما هو موضح في الشكل (4-24).

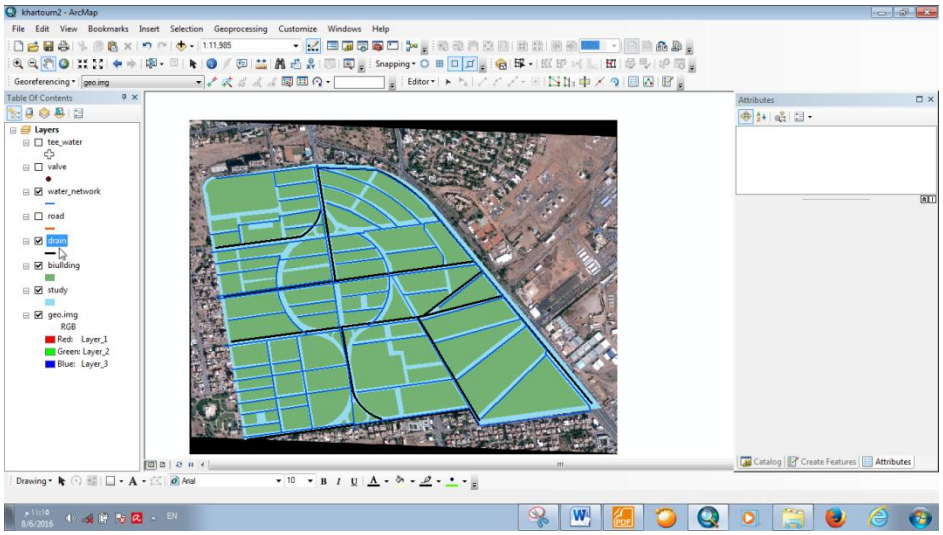
الشكل(4-24)أحجام ومقاسات البلوفات

بعد ان تم انشاء كافة خطوط المياه وتوابعها من valve و tee يتم اضافة طبقة جديده لكي يتم فيها إنشاء خطوط للصرف السطحي كما موصح في الشكل (4-25).



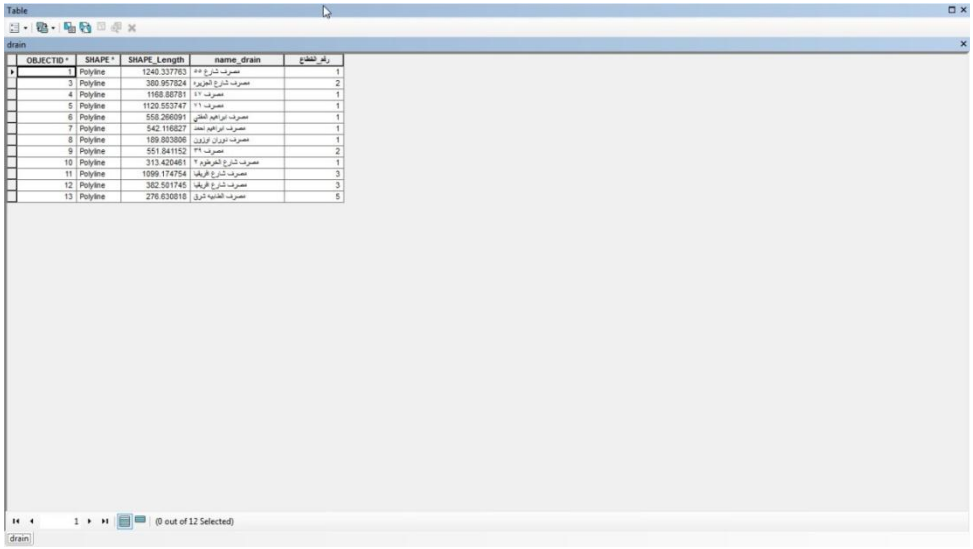
الشكل (4-25)أنشاء خطوط الصرف السطحي

بعد ان تم الإستعانه بالشبكه المتحصل عليها من هيئة البنيه التحتيه تم إنشاء شبكه شبه مماثله لشبكة الصرف السطحي لمياه الامطار كما موضح في الشكل(4-26).



الشكل(4-26) شبكة الصرف السطحي

بعد الانتهاء من إنشاء الشبكه يتم ادخال البيانات الخاصه بهذه الشبكه والمتمثله في اسم المصرف ورقم القطاع كما هو موضح في الشكل (4-27).



الشكل(4-27)بيانات شبكة الصرف السطحي

(4-7) الطبولوجي

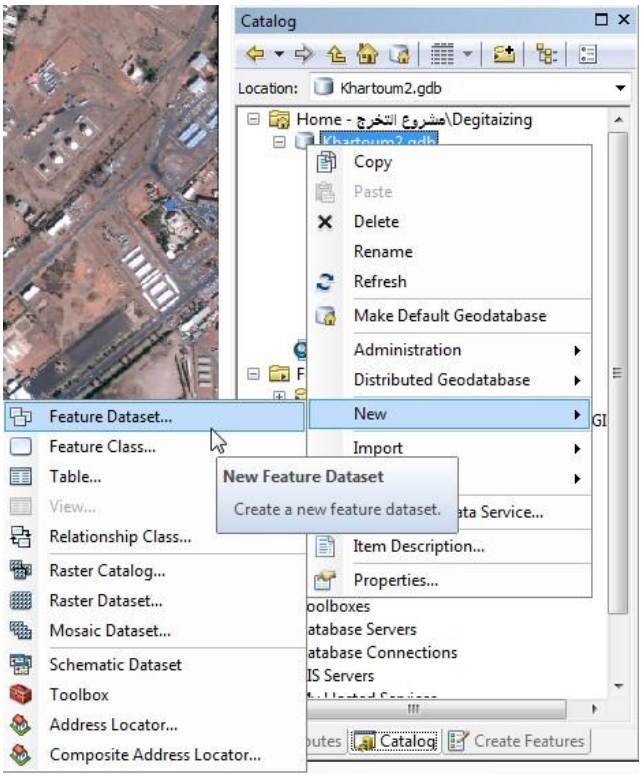
يعرف البناء الهيكلي بأنه تعريف العلاقات المكانيه القائمه بين المعالم.

خطواتعمل الطبولوجي(TOPOLOGY):

اولا تم إنشاء feature dataset داخل ال geo database

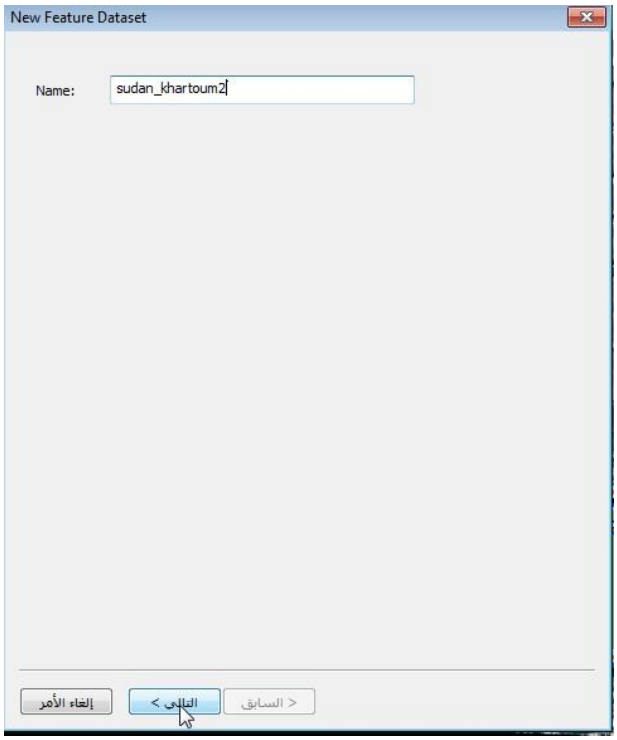
وذلك لأن عمليه الطبولوجي لا يتم إجراءها إلاعن طريق feature dataset.

وبالضغط على right click سيظهر شريط يتم منه إختيار الخيارfeature dataset كما موضح في الشكل (5-1).



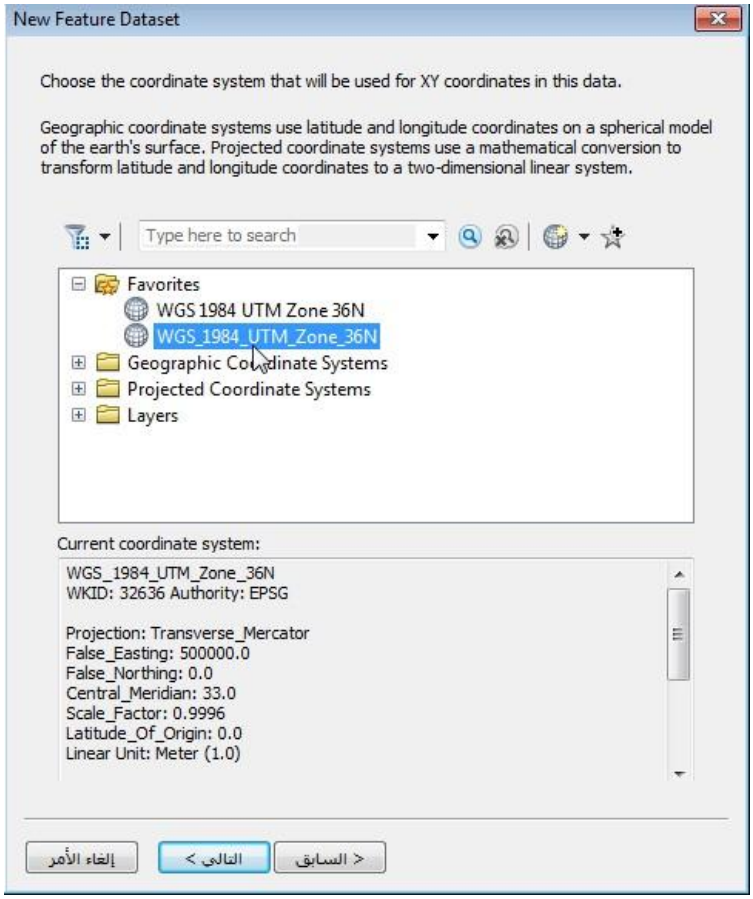
الشكل (4-28)أنشاء Feature data set

بعد ذلك تم تعريف ال feature dataset بالأسم الموضح في الشكل(4-29).



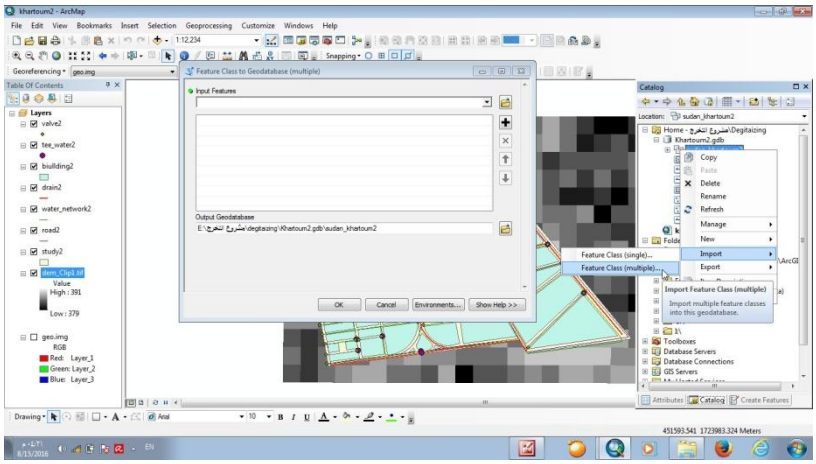
الشكل(4-29)تعريف Feature data set

وتم تحديد نظام الإحداثيات (coordinate system) كما في الشكل (4-30).



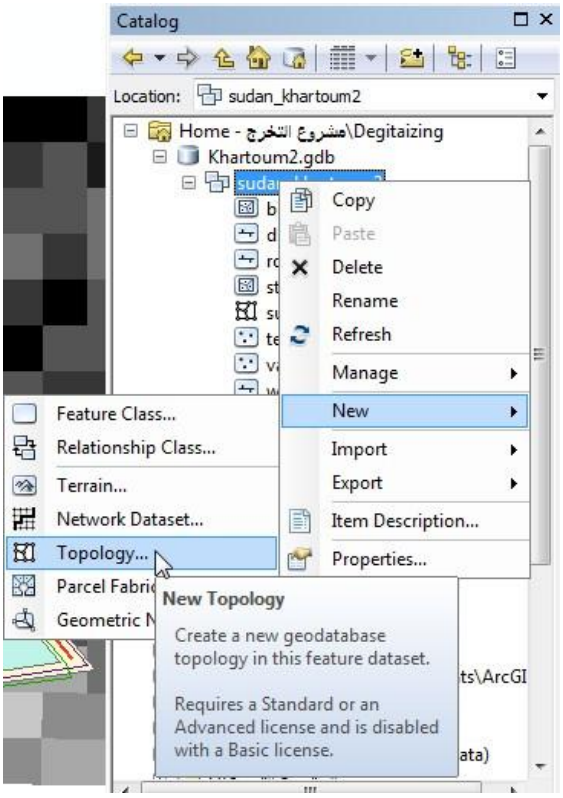
الشكل (4-30)تحديد نظام الأحداثيات

- نسبة لان عملية الTopology لا يتم إجراءها إلا في ال feature dataset والتي بدورها موجوده داخل ال geo database ,بعد ذلك تم وضع المؤشر في ال feature dataset ثم نختار Import ثم Feature class(multiple) حتي يتم استيراد كافة الطبقات الي داخلها كما في الشكل(4-31).



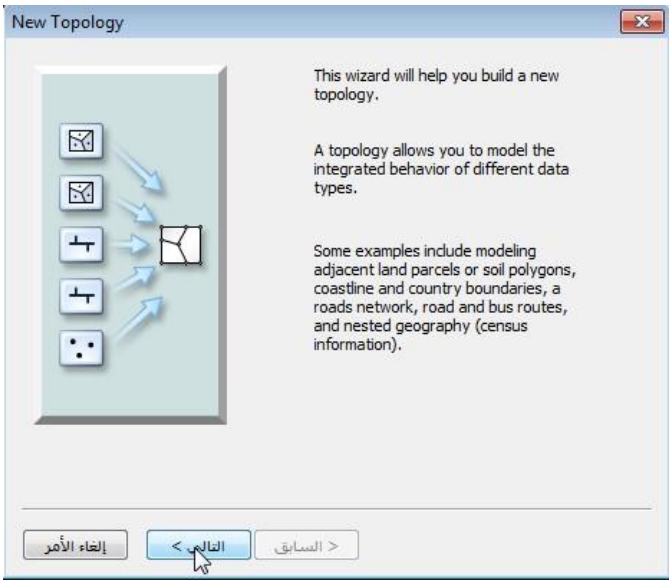
الشكل (4-31)استيراد طبقات Feature class

- ثم بعد ذلك تم وضع المؤشر في الFeature dataset ثم New تم Topology ليتم البدأ في عملية الTopologyكما في الشكل (4-32).



الشكل(4-32)البدء في عملية الطبولوجي

بعد أن تم اختيارTopology تظهر نافذه على الشاشه يظهر فيها تعريف عن عملية ال Topologyكما موضح في الشكل (4-33).

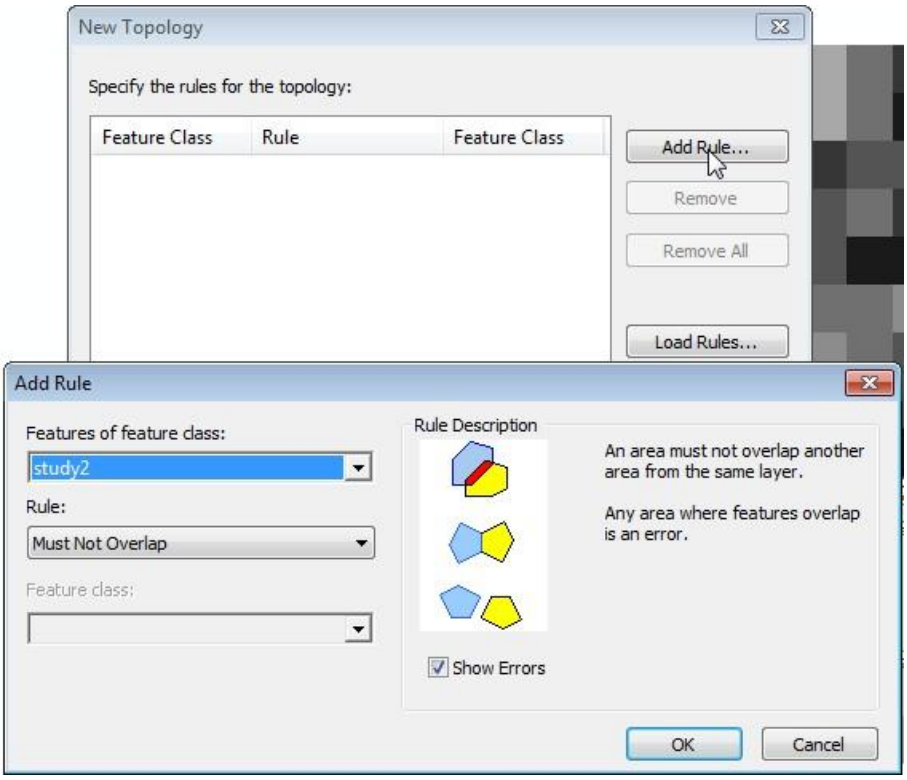


الشكل (4-33)تعريف عملية الطبولوجي

بعد ذلك تظهر نافذه اخرى لل new topology وبالضغط على add rule تم تحديد الأخطاء المراد استكشافها من عملية البناء الهيكلي (الطبولوجي) كما في الشكل (4-34), حيث كانت هذه القواعد علي النحو التالي:

الجدول (4-3) قواعد تصحيح الأخطاء

Feature class	Rules
Roads2	Must not overlap
Roads2	Must not intersect
Roads2	Must not have dangles
Darin2	Must not intersect
Darin2	Must not overlap
Darin2	Must not have dangles
Valve2	Must coincide with tee_water2
biullding2	Must not overlap



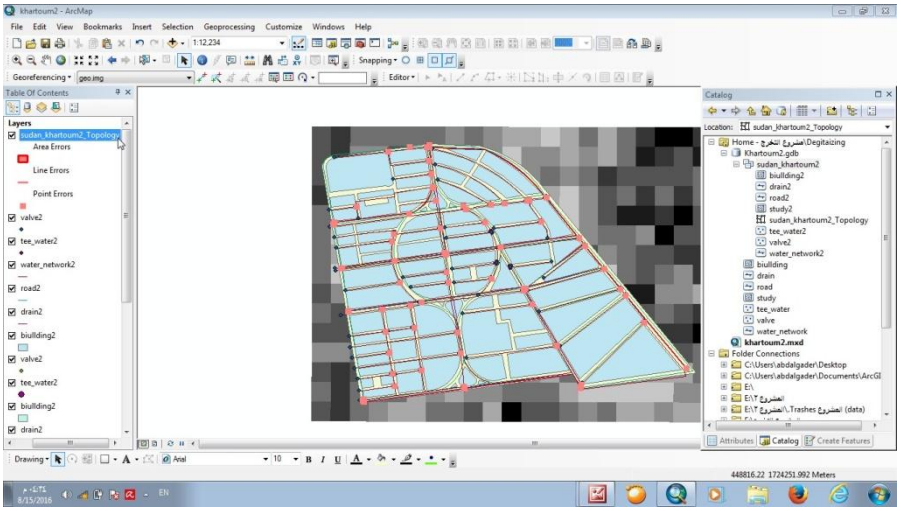
الشكل(4-34)تحديد الأخطاء المراد استكشافها

- بعد أن تم إدخال كافة القواعد التي سيتم علي أساسها تصحيح الاخطاء الناتجه اثناء عملية الترقيم , تم إظهار شريط أدوات ال Topologyكما موضح في الشكل (4-35)

*للتعرف على مكونات شريط الادوات Topology

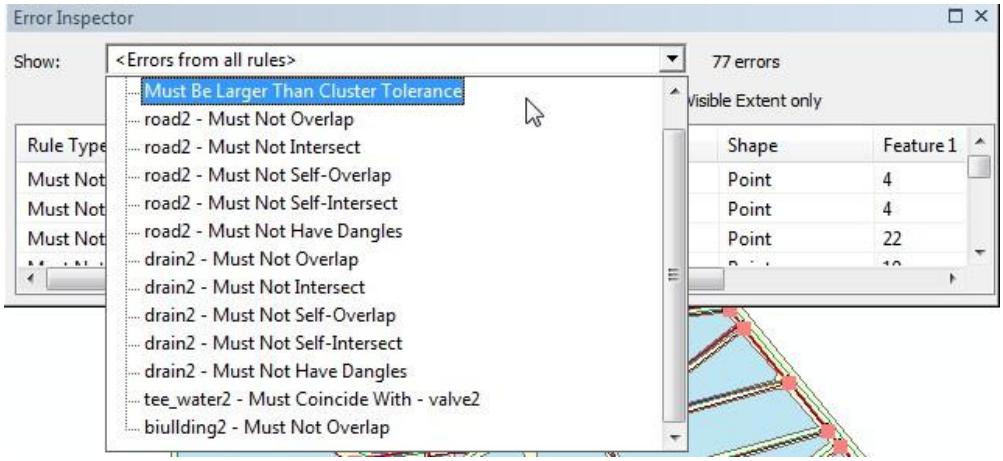
الشكل(4-35) مكونات شريط ادوات الطبولوجي

بعد ذلك تم إظهار الأخطاء الناتجه من عمليه Topology كما في الشكل (4-36).

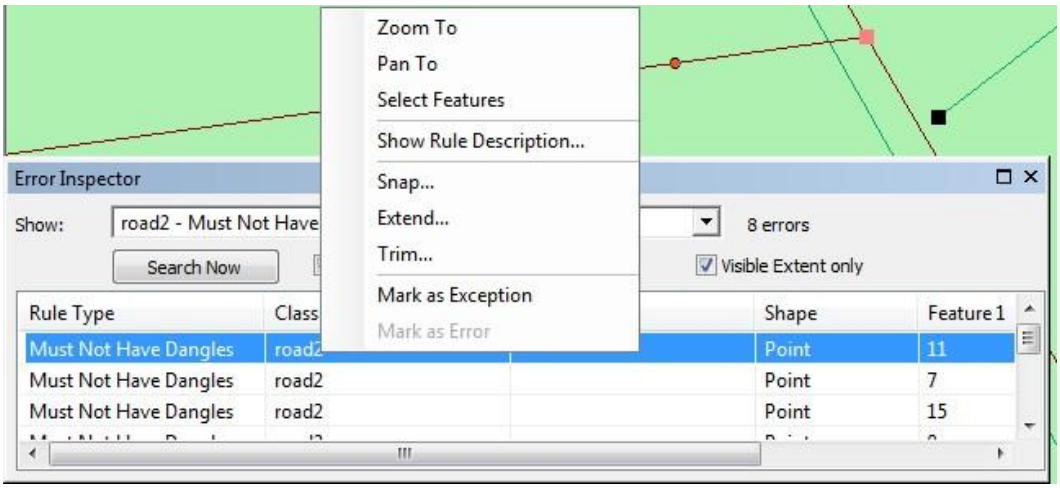


الشكل(4-36) الأخطاء الناتجه من الطبولوجي

تم الضغط على الخطأ من جدول الأخطاء كما هو مبين في الشكل (4-37) وسيقوم البرنامج بتحديد الخطأ مباشره على شاشة العرض وبالضغط على right click على الخطأ تظهر لنا خيارات التصحيح كما في الشكل (4-38).

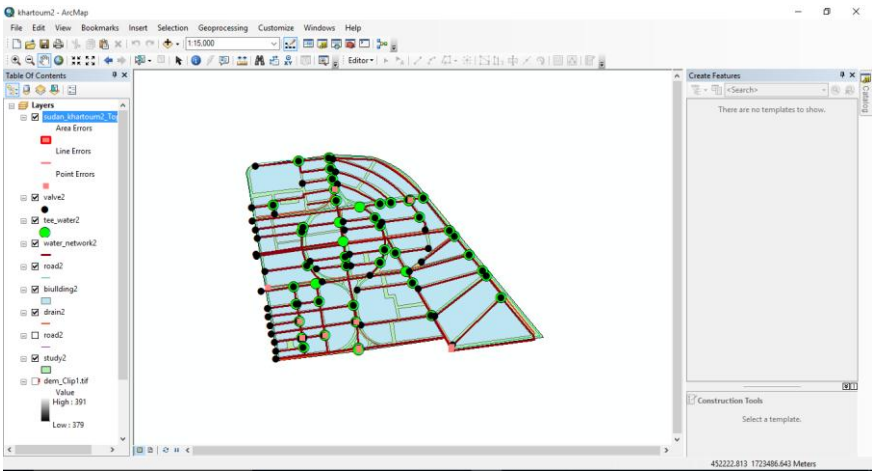


الشكل (4-37)القواعد المتبعه في تصحيح الاخطاء.



الشكل(4-38)تصحيح الاخطاء.

- حيث تم تصحيح الأخطاء بعد فتح editing و التخلص منها كما في الشكل (4-39).



الشكل (4-39) التخلص من الأخطاء

الباب الخامس

التحليل والنتائج

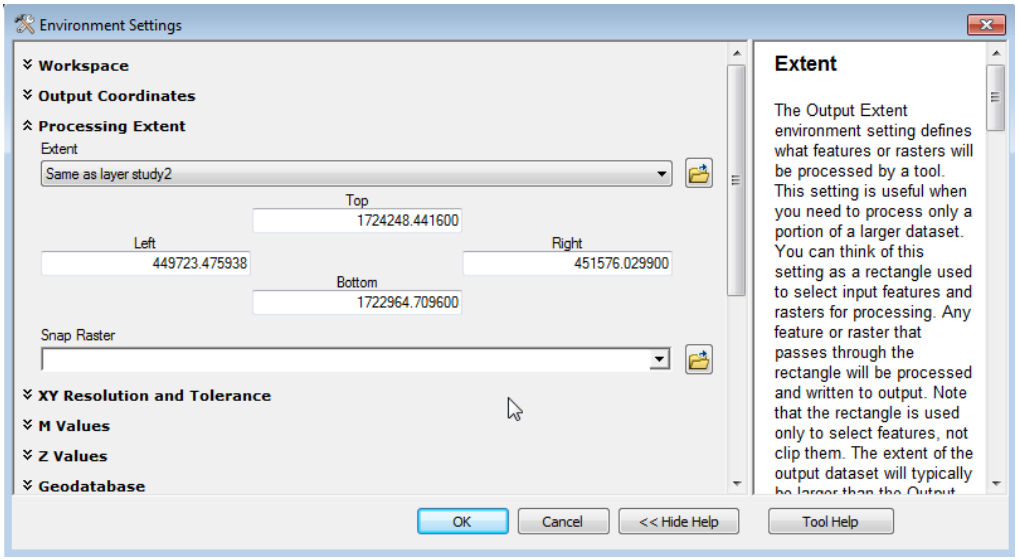
(1-5) مقدمه

تم إستخدام الطبقات الأساسية وقواعد البيانات المربوطة بها والناتجة من الباب الرابع في التوصل لحل العديد من الإشكاليات الموجودة حقيقة داخل منطقة العمل، وذلك من خلال تحليل وإدارة المعلومات الموجودة للوصول إلى نتائج جديدة وحلول ناجحة وذلك بإستخدام عدد من الأوامر والتطبيقات التي يوفرها برنامج نظام المعلومات الجغرافي.

(2-5) خطوات التحليل:

تم إجراء عدد من التحليلات لمعرفة احسن المواقع الازمه لإنشاء ووضع شبكة المياه لمنطقة الخرطوم2 وذلك بإتباع مجموعه من الاوامر كانت كالاتي:

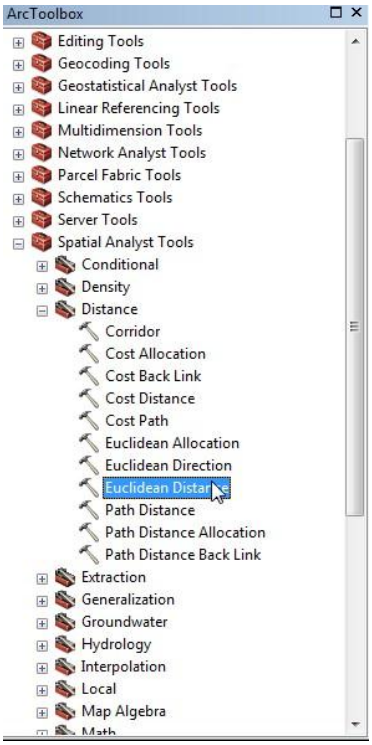
- في البدأ تم الدخول ال Environment Setting>Processing Extent>Extent وذلك لكي يبين أن اي عملية تحليل يجب ان تشمل كل منطقة الدراسه كما يبين الشكل (1-5).



الشكل (1-5) الخطوة الاولي للتحليل

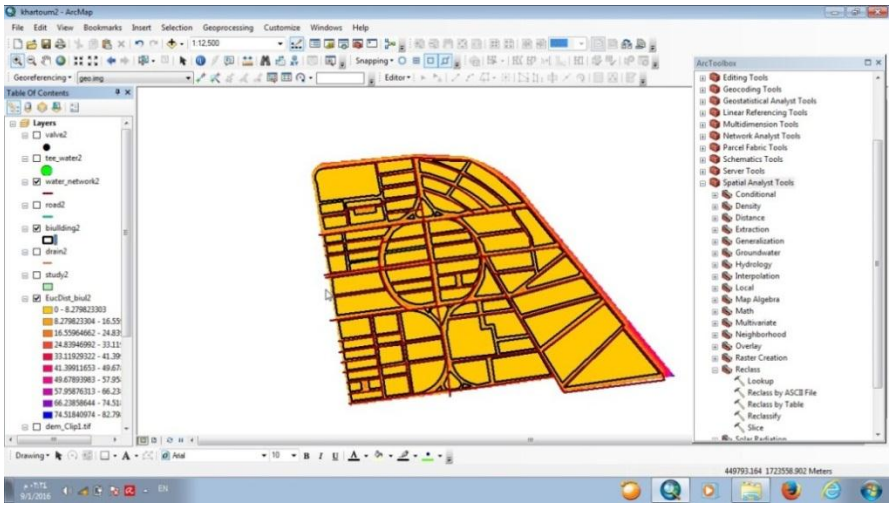
- ثم بعد ذلك تم إدراج شريط الاوامر Arc toolbox وإتباع المسار :

Spatial Analyst Tools>Distance>Euclidean Distance والموضح في الشكل (2-5),حيث تم تحليل كل من طبقة المباني(Biullding2) وطبقة الشوارع(road2) لمعرفت افضل الخيارات المتوفره لإنشاء خطوط المياه.



الشكل (2-5) ادراج شريط الأوامرARC Toolbox

- تم تحديد طبقه المباني(Buillding2) وتم التحليل بوضع مسافات من خلال البرنامج كما موضح في الشكل (3-5).

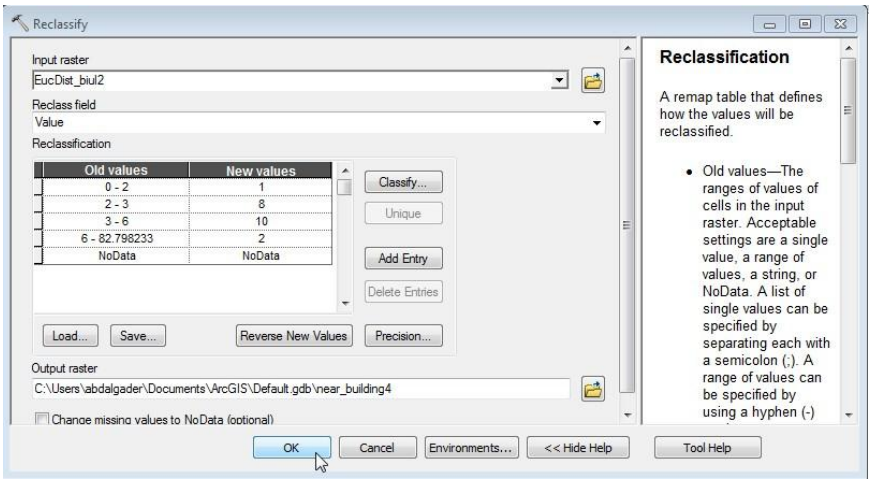


الشكل (5-3)التحليل لطبقة المباني

- بعد إجراء عملية التحليل و بوضع مسافات بواسطة البرنامج تم إتباع المسار :

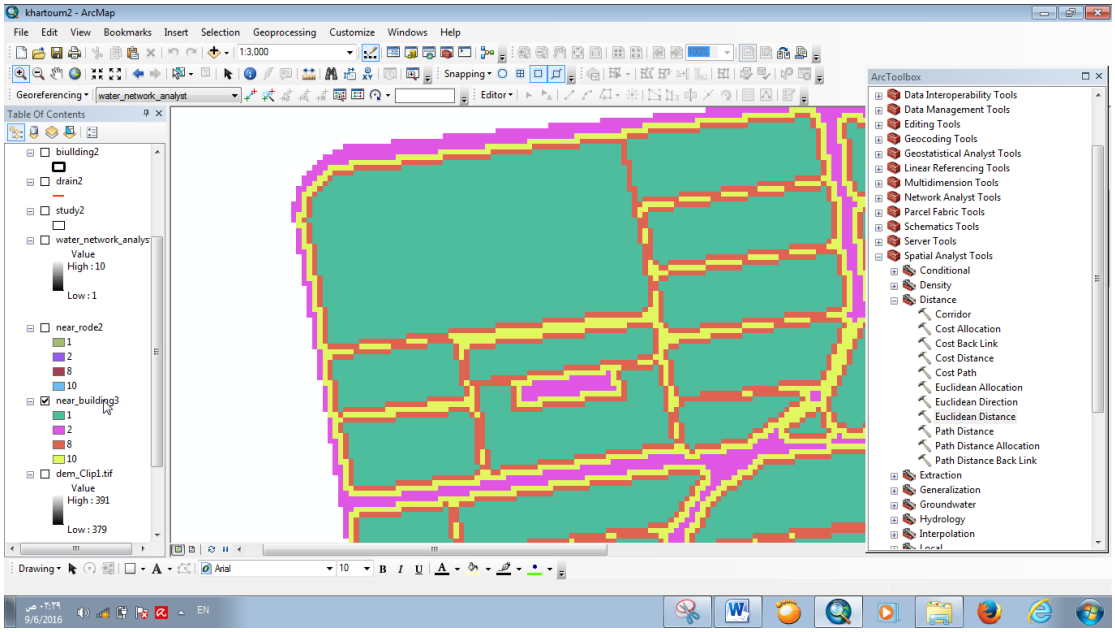
Spatial Analyst Tools>Reclass>Reclassify

حيث تم إضافة وتحديد افضل الخيارات والمتاحه وذلك علي اساس الوسطيه في القرب والبعد من طبقةال(Buillding2) كما موضح في الشكل(5-4)بمعني أن المسافه من 0 الي 2 متر من المباني هي مسافه قريبة حدا وهي غير مرغوبه أو مستبعده نسبيا من الخيارات إلا انها تبقي واحده من افضل الاخيارات ولكن ليست الافضل,وعلي هذا الاساس تم وضع مقياس او اوزان لكل خيار علي حسب الافضليه في الاختيار حيث وجد ان المسافه المحصوره بين 3 الي 6 من كل مربع للمباني هي المسافه الافضل لوضع الشبكه.



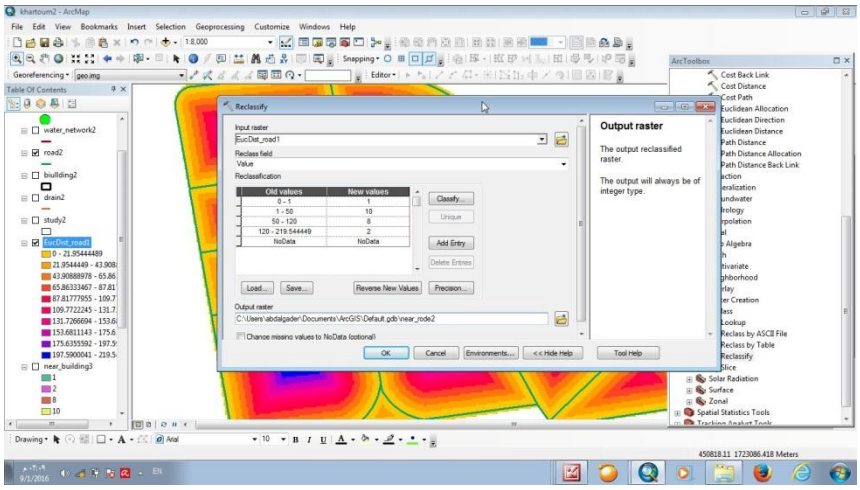
الشكل(5-4)الخيارات المتاحه وافضلية كل خيار

ثم ظهرت الخيارات كما موضح في الشكل(5-5)حيث تم تقسيمها بشكل توضيحي بالالوان.



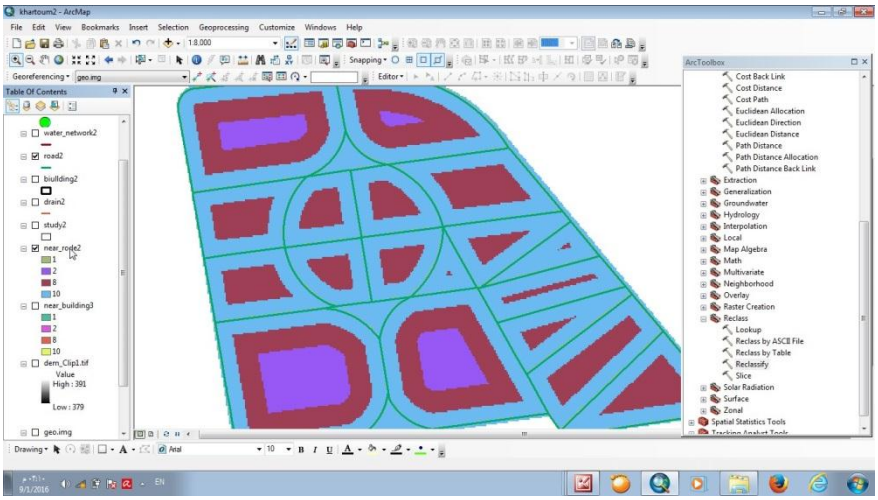
الشكل(5-5) تقسيم الخيارات

- بعد ان تم تحليل وتصنيف طبقة المباني تم اجراء نفس العمليه مرة اخري ولكن لطبقه الشوارع (Road2) حيث تم تقسيم المسافات مع الاخذ في الاعتبار ان متوسط عرض الشوارع في منطقة الدراسه (خرطوم2)هو30 مترعلي اساس ان المسافه المحصوره بين 1الي 50 متر من كل شارع هي المسافه الافضل لوضع شبكة المياه من خطوط الطرق وتقسيم باقي الخيارات علي المسافات كما موضح في الشكل (5-6).



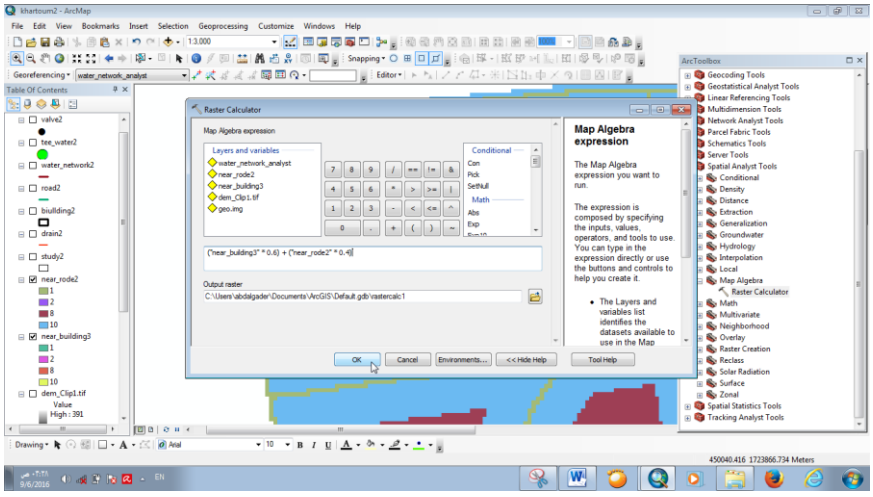
الشكل (5-6) تقسيم المسافات بالنسبه لشبكة الطرق

بعد أن تم تحديد المسافات والضغط علي OK تظهر نتائج هذا التحليل كما هو موضح في الشكل(5-7).



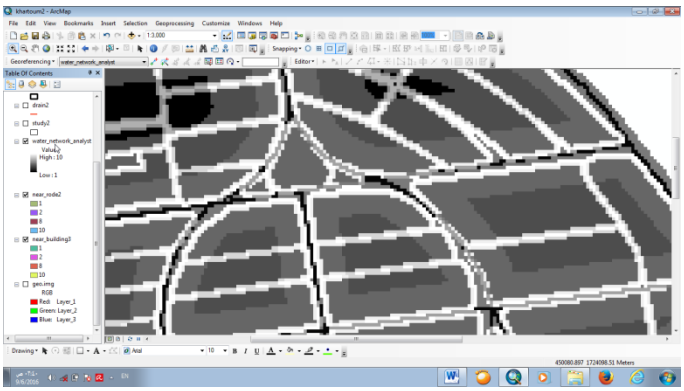
الشكل (5-7) نتائج التحليل

- بعد ان تم إجراء التحليل المكاني لكل من المباني(Buillding2) وشبكة الطرق (Road2) تم اجراء المفاضله بينهما علي اساس إعطاء التحليل الناتج من مخطط المباني 60% من الافضليه من حيث الوضعيه النهائيه لشبكة المياه المطلوب وضعها وإعطاء شبطة الطرق40% من الافضليه علي اساس انه يحب ان تكون خطوط المياه قريبه لمخطط المباني مقارنه مع شبكة الطرق كما هو موضح بالشكل(5-8).



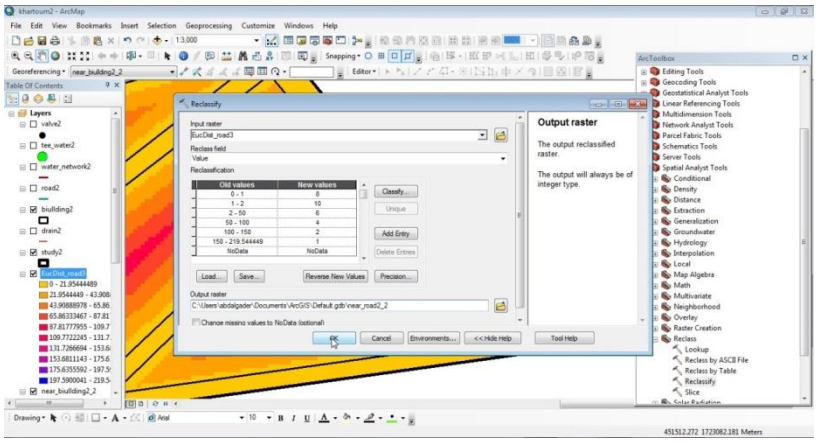
الشكل(5-8)معادلة الافضليه بين الطرق والمباني

- وفي النهايه عملية التحليل كان الناتج النهائي لعملية التحليل كما هو موضح في الشكل(5-9) حيث وجد أن الاماكن الافضل لإنشاء وعمل خطوط المياه ممثله باللون الابيض وتتدرج الافضليه مع تدرج الالوان الي ان تصل الي اللون الاسود.



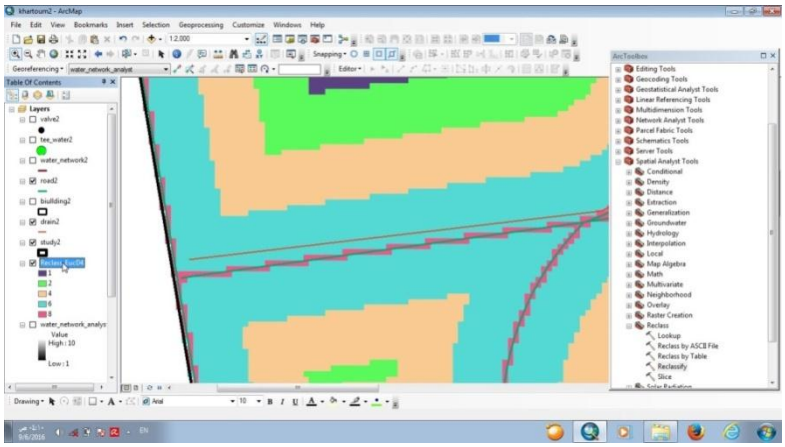
الشكل(5-9)أفضل الأماكن لأنشاء خطوط المياه

- بعد ان تم إجراء التحليل اللازم لشبكة المياه تم عمل التحليل مره اخري ولكن هذه المره التحليل خاص بشبكة الخطوط الرئيسيه للصرف الصحي علي اساس مقدار البعد والقرب من كل من مخطط المباني(buillding) وشبكة الشوارع.
- في البدأ تم عمل تحليل لشبكة الشوارع وذلك علي اساس توزيع الأهميه علي نطاقات مع الأخذ في الإعتبار ان متوسط عرض الطريق في منطقة الدراسه (خرطوم2) هو 30 متر,وتم تقسيم النطاقات ومقدار اهمية كل نطاق كما موضح في الشكل(5-10).



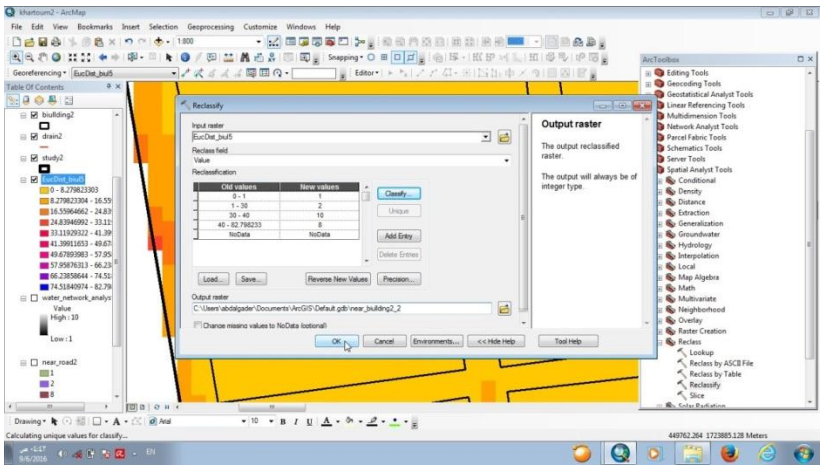
الشكل(5-10) توزيع النطاقات واهمية كل نطاق

- بعد ان تم توزيع مقدار الاهميه لكل نطاق والضغط علي OK ظهر التوزيع النطاقات بالنسبه لشبكة الشوارع كما هو موضح في الشكل (5-11).



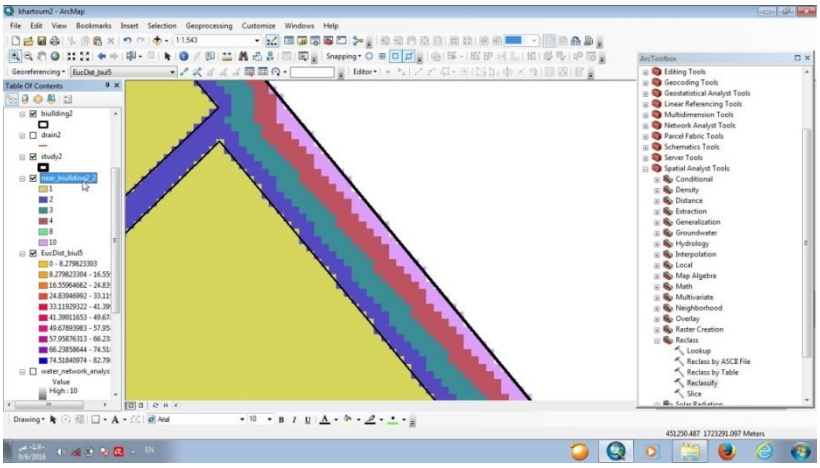
الشكل (5-11) توزيع النطاقات بالنسبه لشبكة الشوارع

بعد ذلك تم إجراء التحليل مخططات المباني وذالك علي أساس أن الخطوط الصرف السطحي يجب أن تكون متوسطه في القرب من مخططات المباني (أقرب الي الطرق) كما هو موضح في الشكل(5-12).



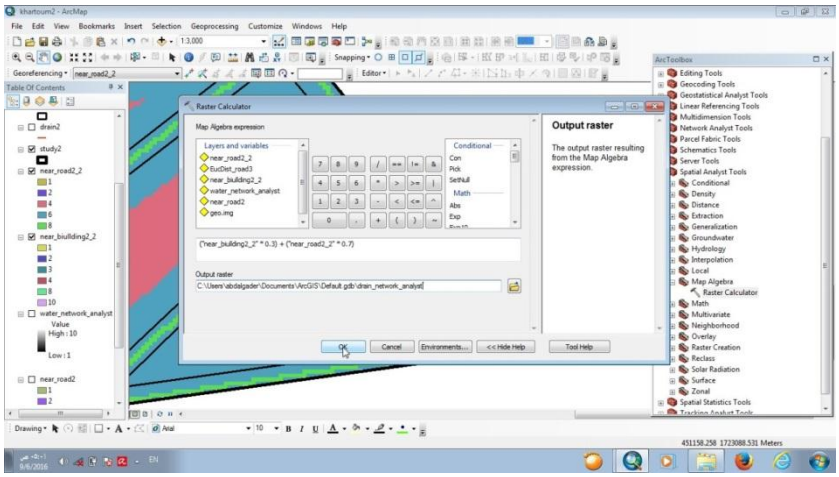
الشكل(5-12) مقدار وزن كل نطاق في افضلية اختياره

- ظهرت نتائج التحليل الذي تم إجراءه في المرحله السابقه وظهرت كما هو موضح في الشكل(5-13).



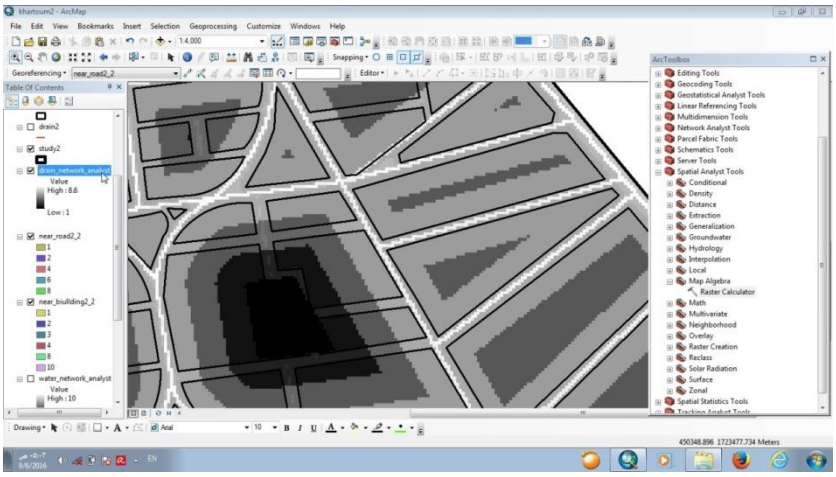
الشكل(5-13) نتائج التحليل في المرحله السابقه

–بعد ان تم إجراء التحليل المكاني لكل من المباني(Buillding2) وشبكة الطرق (Road2) تم اجراء المفاضله بينهما علي اساس إعطاء التحليل الناتج من مخطط المباني30%من الافضليه من حيث الوضعيه النهائيه لشبكة المياه المطلوب وضعها وإعطاء شبكة الطرق70% من الافضليه علي اساس انه يحب ان تكون خطوط الصرف السطحي قريبه نسبيا شبكة الطرق مقارنه مع مخطط المباني كما هو موضح في الشكل (5-14).



الشكل (5-14)مقارنة خطوط الصرف السطحي مع مخطط المباني

- وفي النهايه عملية التحليل كان الناتج النهائي لعملية التحليل كما هو موضح في الشكل(5-15) حيث وجد أن الاماكن الأفضل لإنشاء وعمل خطوط الصرف السطحي ممثله باللون الابيض وتتدرج الافضليه مع تدرج الالوان الي ان تصل الي اللون الاسود وهو يمثل الخيار الأسوء لوضع الخطوط أو المجاري.



الشكل(5-15)الناتج النهائي لعملية التحليل لشبكة خطوط الصرف السطحي

الباب السادس

الخلاصة والتوصيات

(1-6) الخلاصة

تهدف الدراسه الى أنشاء قاعدة بيانات للبنيه التحتيه لمنطقة الدراسه باستخدامنظم المعلومات الجغرافيه وكانت النتائج المتحصل عليها كالأتي:

-شبكات المياه قريبه من المباني وبعيده نسبيا من الطرق.

-شبكات الصرف السطحي يجب ان تكون قريبه من الطرق وبعيده من المباني.

التوصيات (6-2)

من خلال النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسه نوصي في الدراسات المستقبليه بالاتي :

- إضافة شبكات فرعيه لخطوط الصرف السطحي لتشمل كل منطقه الدراسه مع مرعاة حساب الانحدار في كل خطوط الشبكه.
- إضافة ارقام القطع الي طبقة المباني لتسهيل عملية الاستعلام المكاني لربط شبكات المياه بالمباني.
- إضافه مواقع محولات الكهرباء مع تحديد أفضل مسار للوصول الي مواقع الأعطال.

المراجع:

1. علي فالح وجمال شعوان (2012_مبادئ نظم المعلومات والجغرافية والاستشعار عن بعد_مطبعة انفبرانت).
2. أحمد خالد علام،(1983_تخطيط المدن_مكتبة الانجلو المصرية_مطابع محل العرب).