الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحى

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل
المتدرب

حقوق الطبع محفوظة ©
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المسارات

برنامج
أخصائي نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

مهندس تخطيط وتطوير – الدرجة الثانية

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفى2020-7-1 V2

برنامج المسار الوظيفي للعاملين
بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي وظيفة مهندس تخطيط وتطوير (الدرجة الثانية)

مادة نظم المعلومات الجغرافية(GIS)

جدول المحتويات

Contents

مقدمة 4
Subtype & Domain 12
Subtypes 17
ربط Domain علي Subtype 21
Load data 24
Add x,y Data 27
Selection 29
جدول شرح إستخدام مكونات نافذة خاصية Select By Attributes 32
تطبيق عملي لشرح خطوات عملية Selection 37
Projection and Coordinate system 40
الاحداثيات Coordinates 41
شرائح نظام ETM 50
الضبط الجغرافي Georeferencing 58
Spatial adjustment 72
Topology 89
Topology Rules for polygon 93
Topology Rules for line 103
Topology Editing 106
Geometric Network 113
Arc Toolbox 122
Analysis Tools 133

مقدمة

تعد تقنيه نظم المعلومات الجغرافيه (geographic information systemsاو اختصارا gis) من اهمالتقنيات الحديثه التى تمكننا من تجميع و تخزين و معالجه و تحليل كم هائل من البيانات باستخدام برامج حاسب الى متخصصه و كما سبق الاشاره الى ان استخدام هذه البرامج الحاسوبيه فى رسم الخرائط فقط انما بمثل تقنيه الخرائط الحاسوبيه mapping computerو لا نستطيع ان نطلق عليه لفظ تطبيقات نظم المعلومات الجغرافيه gis الا اذا اشتمل هذا الاستخدام على معالجه و تحلسل هذه البيانات و تفسيرها للوصول لحلول مبتكره للمشكلات التتنمويه يشبه وسام الدين محمد عبده مستخدمى نظم المعلومات الجغرافيه الذين يقصرون استخدام هذه التقنيه على انتاج الخرائط فحسب كمن يستخدم مكوك فضاء لمجرد التنقل بين بيته و مقر عمله

لا يوجد تعريف محدد انظم المعلومات الجغرافيه و يرجع السبب فى ذلك الى انتشار تطبيق هذه التقنيه فى العديد من المجالات سواء الحاسوبيه او الهندسيه او الجغرافيه او الزراعيه او البيئيه..... و بالتالى فكل فريق يقدم تعريفا لنظم المعلومات الجغرافيه طبقا لمفهومه و طريقه تطبيقه و استفادته من هذه التقنه و من هذه التعريفات.

تعريف smith1987 نظم المعلومات الجغرافى هو نظام قاعده المعلومات الذى يحتوى على معلومات مكانيه مرتبه بالاضافه لاحتوائه على مجموعه من العليات التى تقوم بالاجابه على استفسارات عن ظاهره مكانيه من قواعد المعلومات

تعريف parker 1988 نظممعلومات جغرافيه هى نظم تكنولوجيه للمعلومات تقوم على تخزين و تحليل و عرض المعلومات المكانيه و غير المكانيه

تعريف devine and field 1986 نظم المعلومات الجغرافيه هى نمط من نظم المعلومات يتيح عرض خرائط المعلومات العامه

تعريف Zoeltz 1989 يتشعب مفهوم نظم المعلومات الجغرافيه فى شقين احدهما البرامج و كيفيه حصر المعلمات و تخزينها و معالجتهاللاستفاده منها لتحقيق هدف معين و الاخر قاعده معلومات تعتمد على الاحداثيات الجيوديسيه التى تسهل التعامل معه

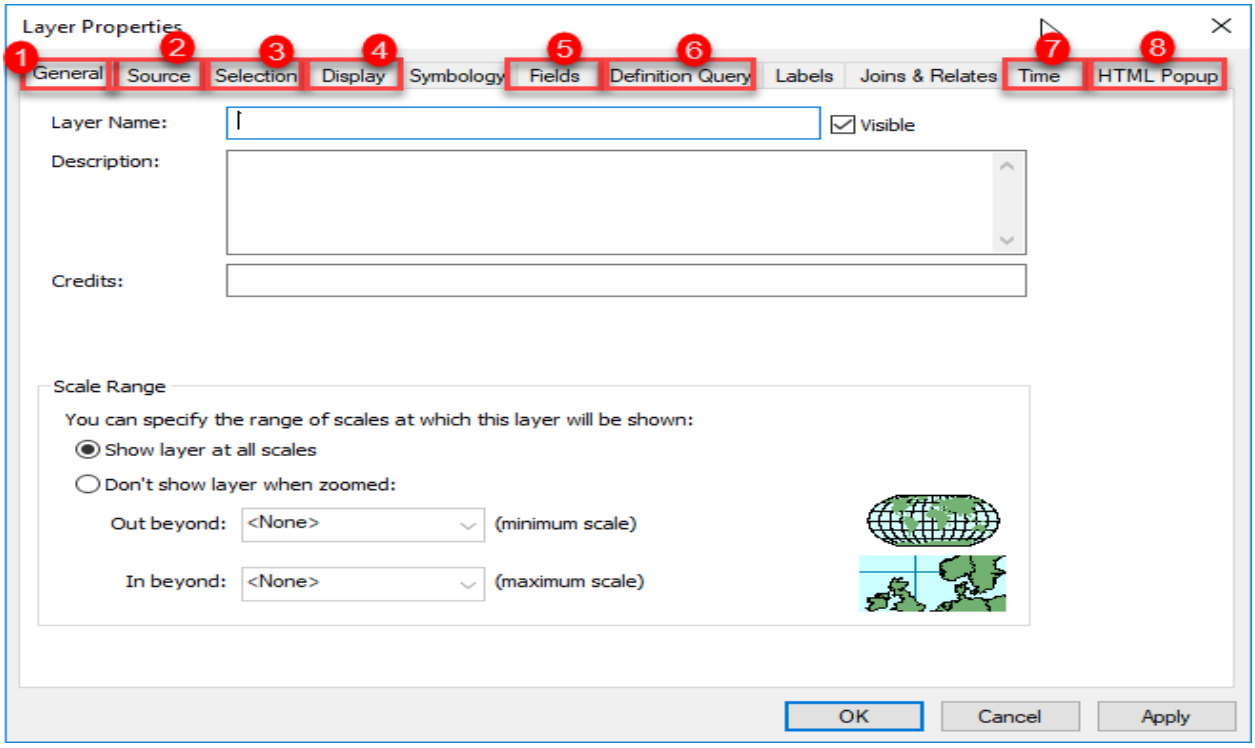
تعريف cowen 1988نظم المعلومات الجغرافيه هى نظم دعم القرار بواسطه دمج المعلومات المكانيه لخدمه حل القضايا البيئيه

تعريف مؤسسه esri1990 نظم المعلومات الجغرافيه هى مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الالى و البرامج و قواعد البيانات و الافراد المدربين و يقوم هذا المجمع بحصر دقيق للمعلومات المكانيه و غير المكانيه و تخزينها و تحديثها و معالجتها و تحليلها و عرضها ربما يكون تعريف مؤسسه esri هو الاعم و الاشمل الذى يقدم صوره عامه و اضحه من مكونات و اهداف نظم المعلومات الجغرافيه

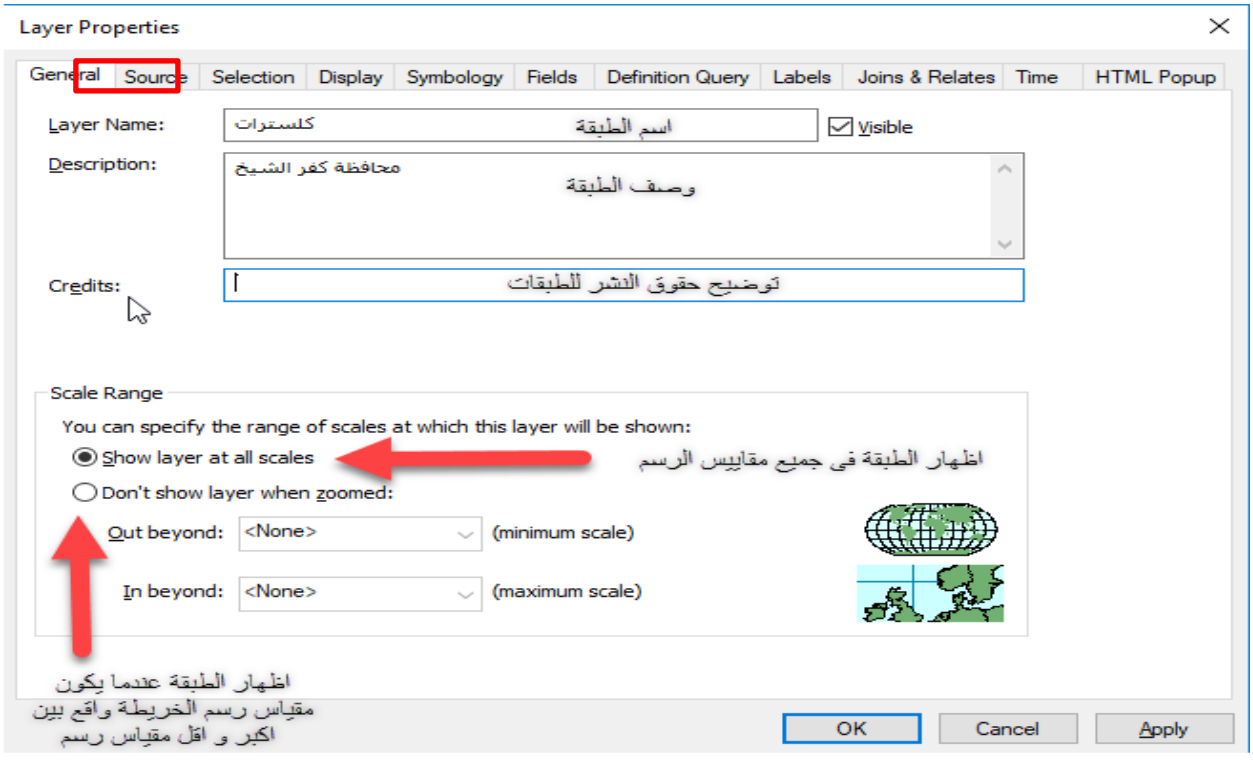
ويعد هذا الكتاب المستوي **الثاني** عن تقنية GIS حيث ضم المستوى الأول المفاهيم العلمية ونظم الاحداثيات وإسقاط الخرائط ومراحل إدخال وتعديل البيانات وجداول البيانات الوصفية ومرحلة الترميز والتصنيف واخراج اللوحات والخرائط.

وسوف يضم المستوى الثاني خصائص الطبقات وكيفية نقل وتخزين وتحليل البيانات وكيفية التعامل مع نظم الاحداثيات بشتى صورها وكيفية التحويل بين المساقط الجغرافية المختلفة ومراجعة اخطاء الرسم مع عمل ضبط مكاني للطبقات المختلفة وكيفية استخدام بعض التحليلات الخاصة بالبرنامج والنهاية بكيفية اخراج الخرائط والبيانات بصور مختلفة.

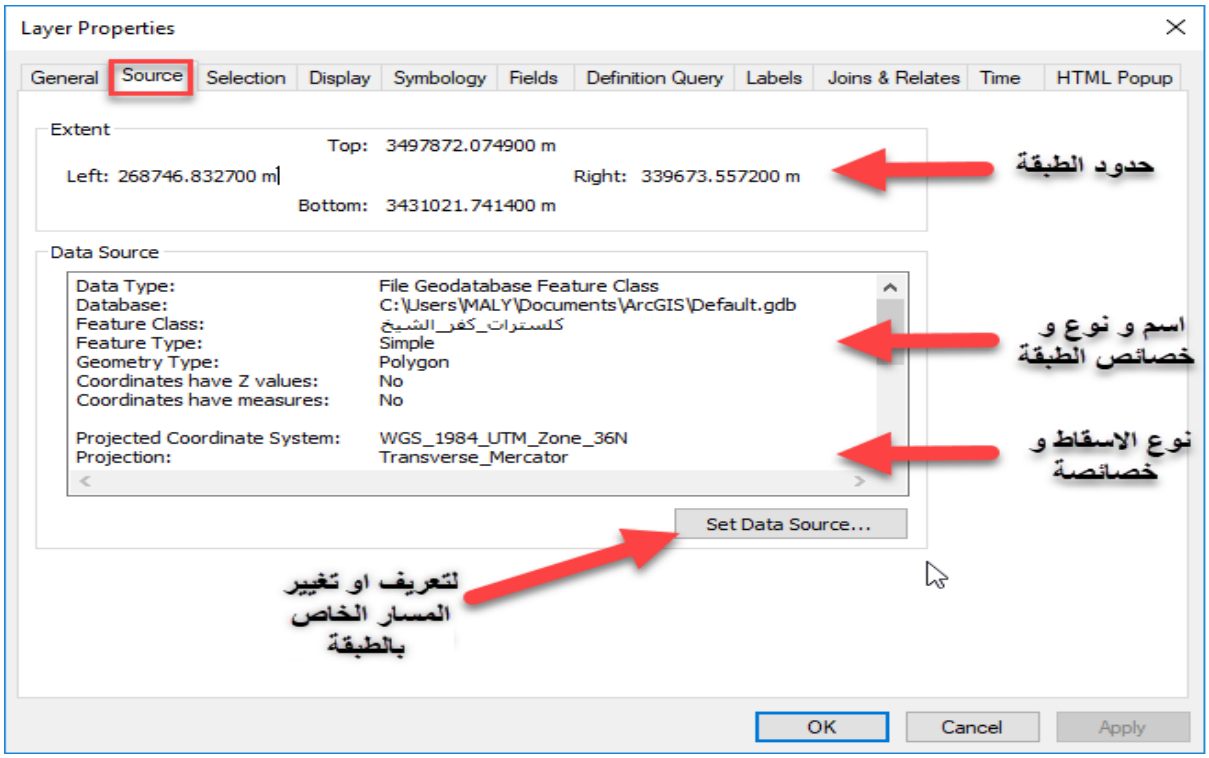
Layer properties



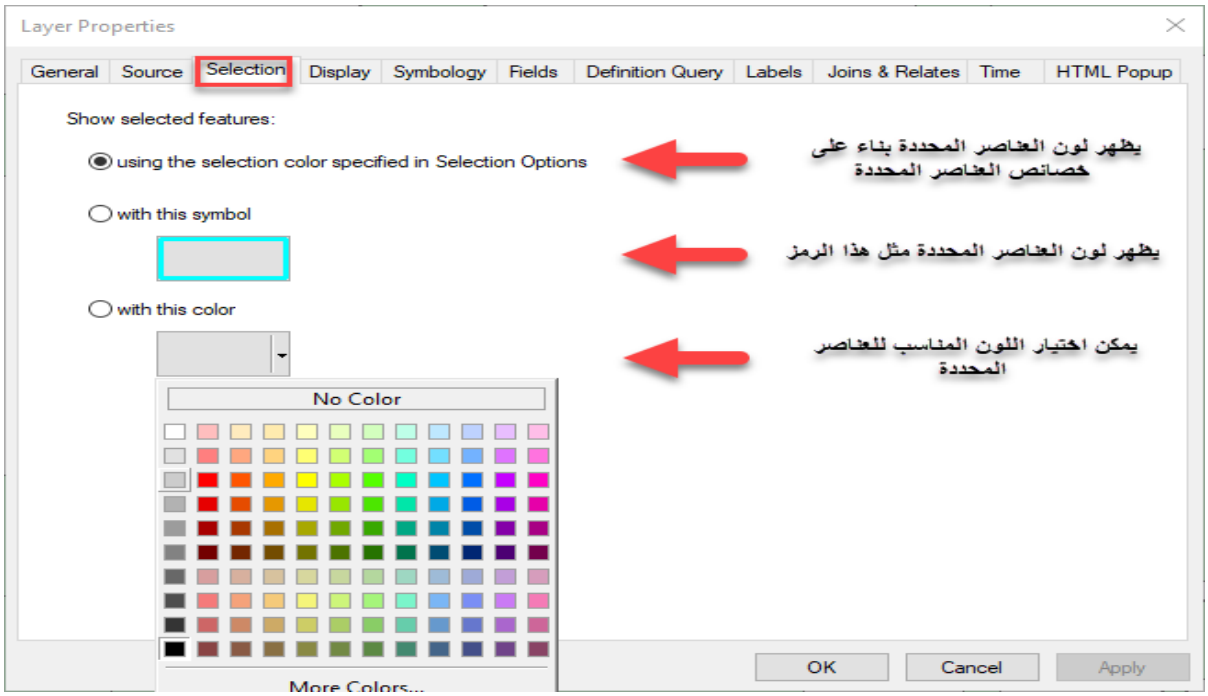
General: يسجل بها اسم الطبقة و وصفها و مقياس الرسم التى تظهر به



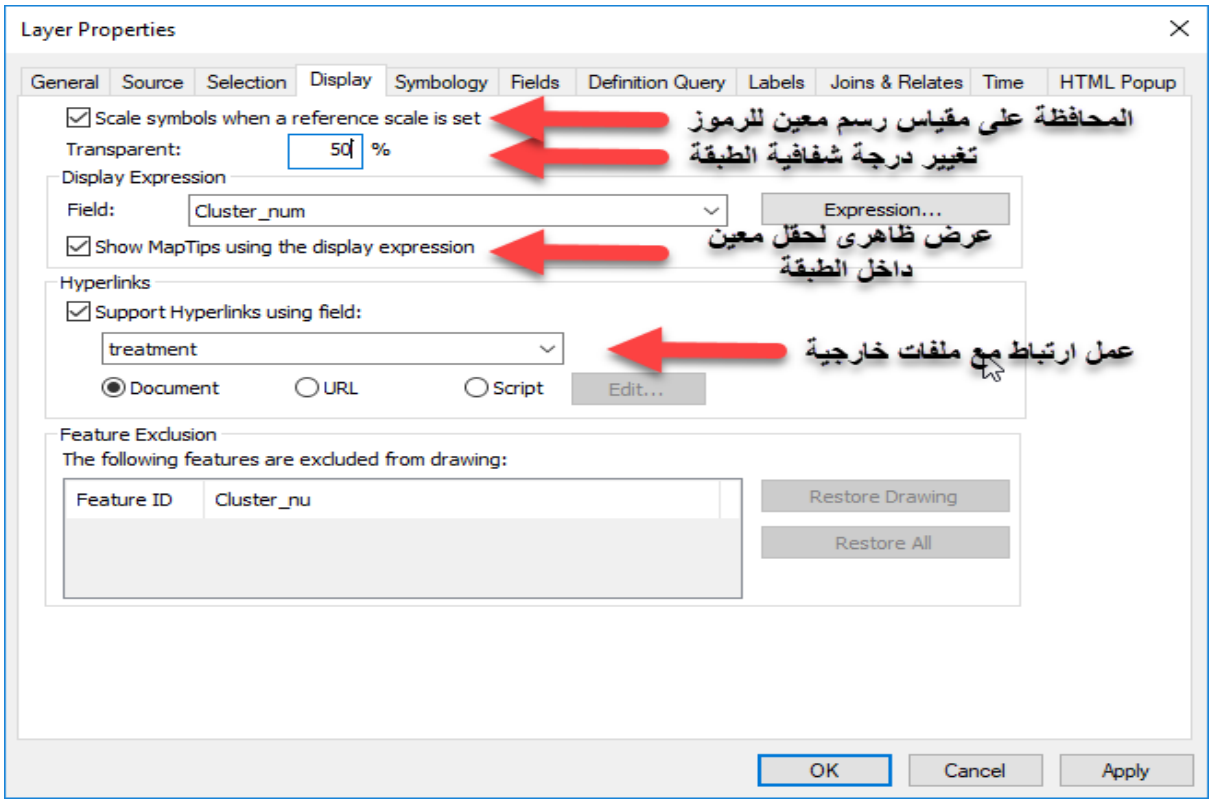
Source: يسمح لك بعرض حدود بياناتك و يمكنك عرض نوع الطبقة و نوع الاسقاط و خصائصه وتغيير مصدر البيانات



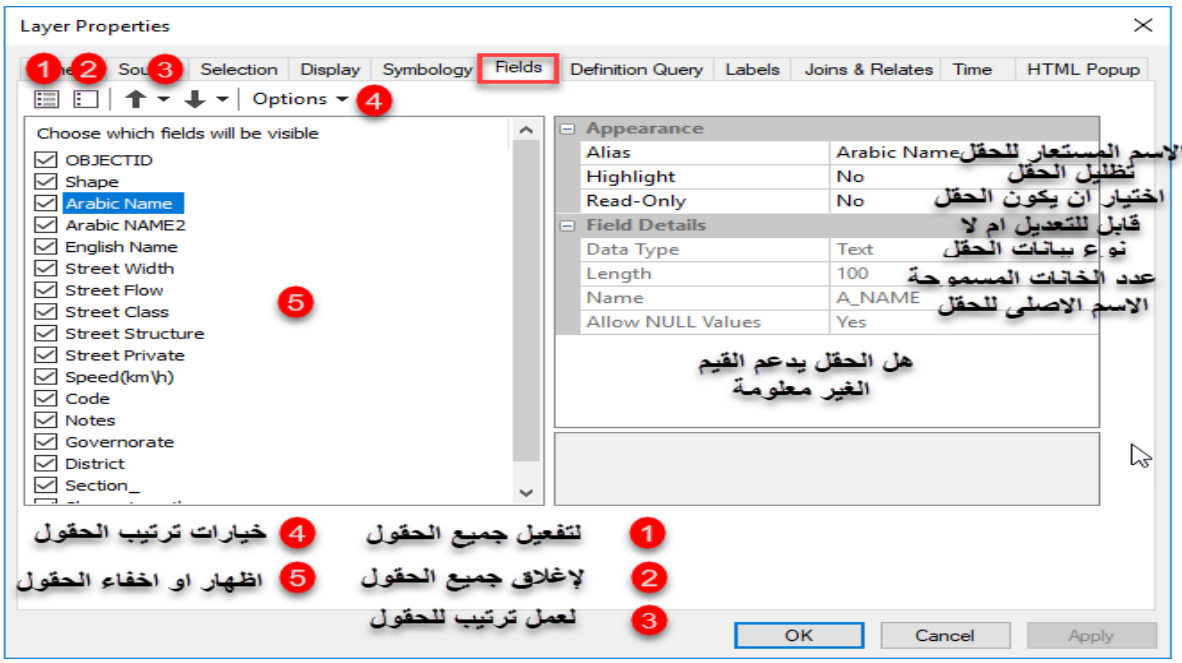
Selection: للسماح بتغيير لون العناصر المحددة من الطبقات



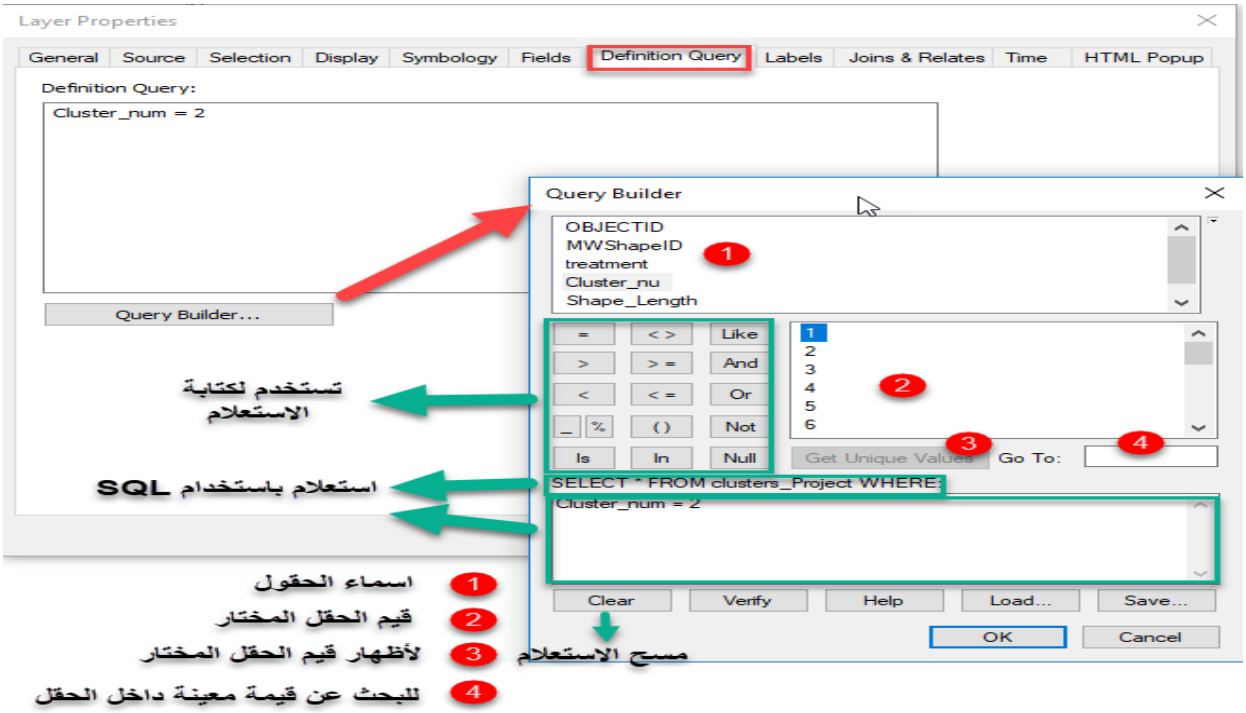
Display : يمكنك تعيين شفافية الطبقة ، وتمكين الارتباطات التشعبية مع مختلف انواع الملفات(Hyperlinks)



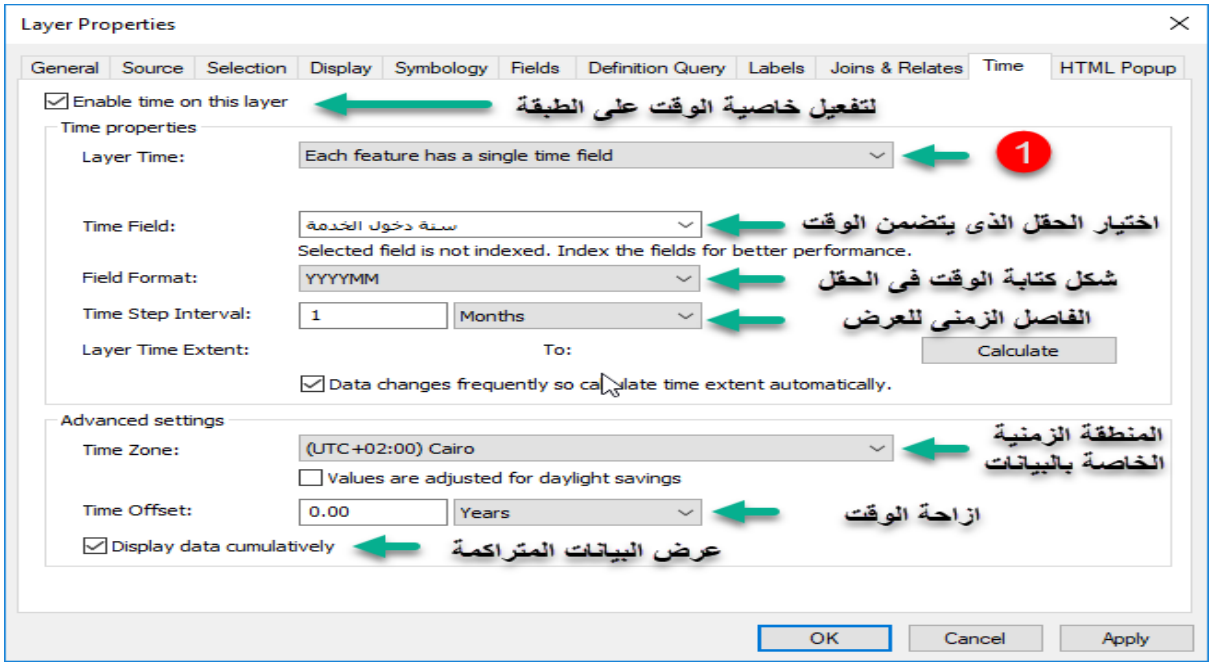
Fields: عرض بيانات الحقول الخاصة بالطبقة

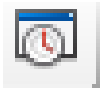


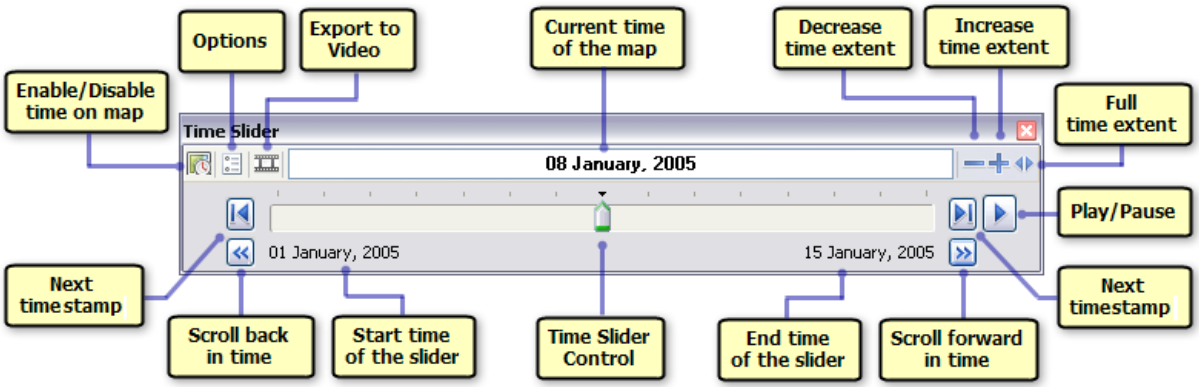
Definition Query: عبارة عن استعلام لتحديد مجموعة فرعية من بيانات الطبقة و تستخدم فى حالة احتياجنا لعرض مجموعة محددة من البيانات الخاصة بالطبقة دون غيرها .



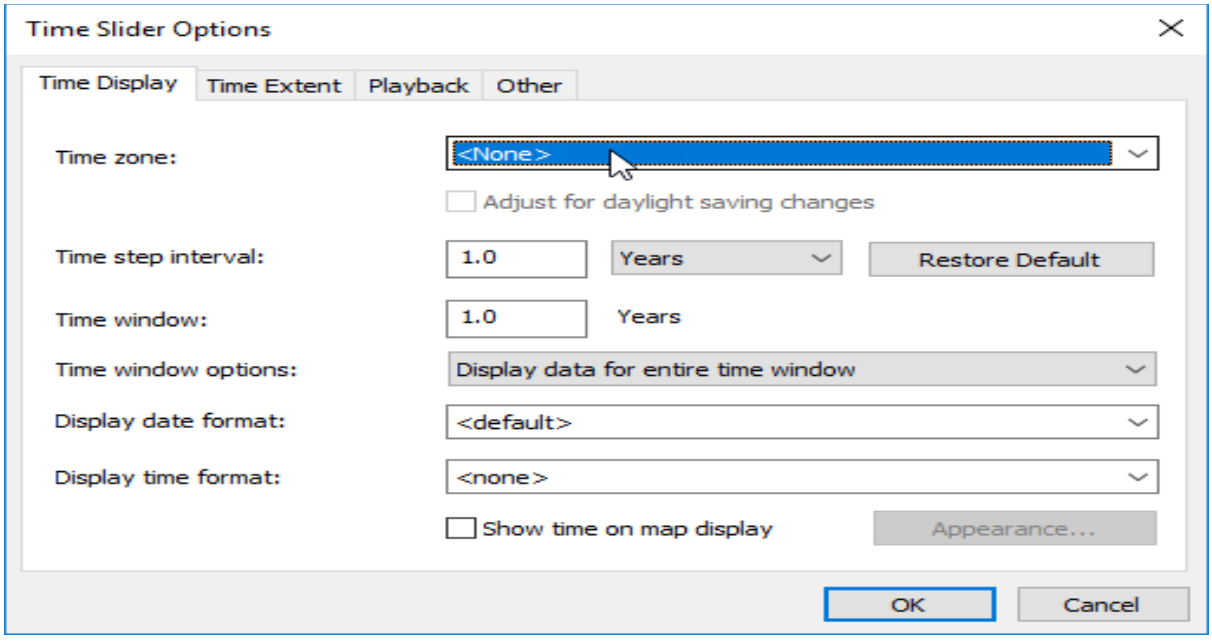
Time : (للاطلاع فقط) عملية تمكين خصائص الوقت على بياناتك



ثم نضغط على Time Slider  فتظهر لنا تلك النافذة



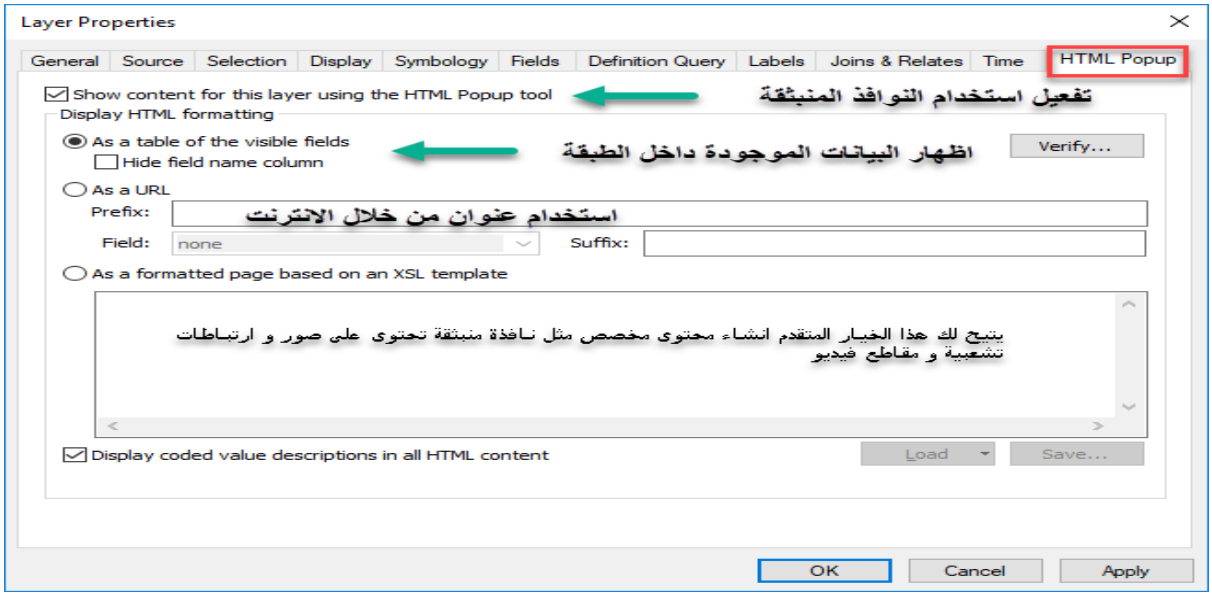
من خلال options يمكنا تعديل الفترات الزمنية للعرض و التحكم فى بداية و نهاية العرض و سرعته و البيانات التى تظهر اثناء العرض



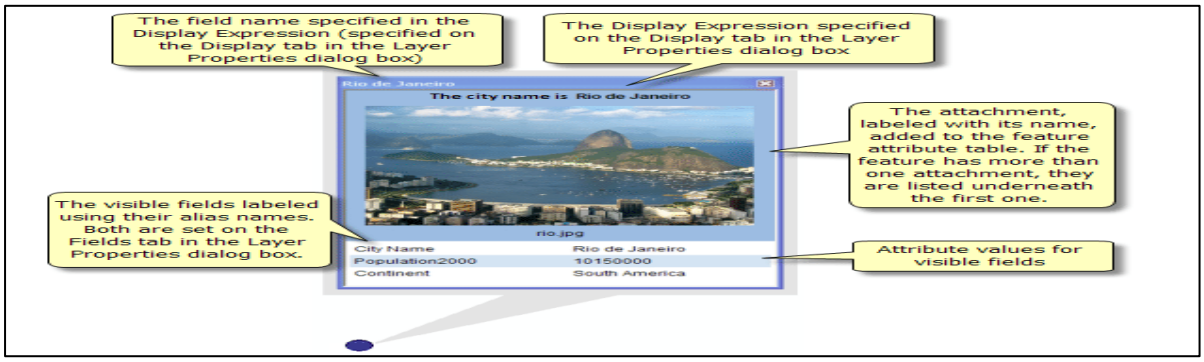
بعد ذلك يمكن عمل اخراج للعرض من خلال EXPORT على هيئة ملفات (AVI file)

HTML Popup : (للاطلاع فقط)

تمكن **HTML Popup** المستخدمين من الوصول إلى المحتوى المنسق ، بما في ذلك المحتوى المستند إلى الويب ، مثل الرسومات المشار إليها بواسطة عناوين URL ، من خلال النقر على العناصر على الخريطة .وهي مفيدة بشكل خاص للطبقات التي ستقوم بمشاركتها مع مستخدمين آخرين كحزم حتى يتمكنوا من الوصول إلى معلومات منسقة عند فتح الحزمة الخاصة بك في ArcGIS for Desktop .كما يتم استخدامها أيضًا إذا كنت تشارك بياناتك مع الآخرين مثل KML وأخيرًا ، يتم أيضًا عرض تعريف HTML المنبثق مع خريطتك إذا كنت تخدمها باستخدام ArcGIS for Server ، ويمكن الوصول إليها بواسطة الأشخاص الذين يستخدمون خدمة الخريطة في بعض تطبيقات الويب وبرامج سطح المكتب مثل ArcGIS for Desktop وArcGIS Explorer .



نموذج لإخراج نافذة منبثقة **HTML Popup**



Subtype & Domain

-أولا الـ Domain

هي طريق للإدخال قيم وبيانات العناصر التي تم رسمها بطريقة سهلة عن طريق تقييد قيم الحقول الموجودة في القوائم المنسدلة

الفائدة الأولى: في موضوع الDomain هي إمكانية تقييد المستخدم بإدخال قيم معينة فقط ولا يمكن إدخال غيرها وذلك من خلال قوائم منسدلة تظهر قائمة بالقيم التي يمكن إدخالها مما يسهل عملية ادخال البيانات ومنع أخطاء الكتابة مما يساعد علي إمكانية عمل حصر وتصنيف وكل العمليات الإحصائية علي تلك البيانات.

Attributes of Street

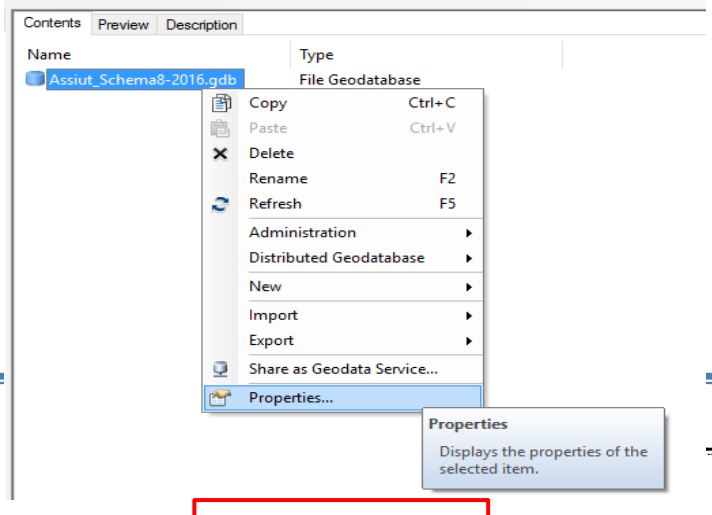
OBJECTID *	Shape *	Shape_Length	StreetType	Width_m	Paving	Con.Date
1	Polyline	653.762566	Highway	<Null>	<Null>	<Null>
2	Polyline	420.474086	Serves	<Null>	<Null>	<Null>
3	Polyline	299.34434	<Null>	80	<Null>	<Null>
4	Polyline	202.482693	Secondary	60	<Null>	<Null>
5	Polyline	199.771468	Main	40	<Null>	<Null>
6	Polyline	262.817876	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>

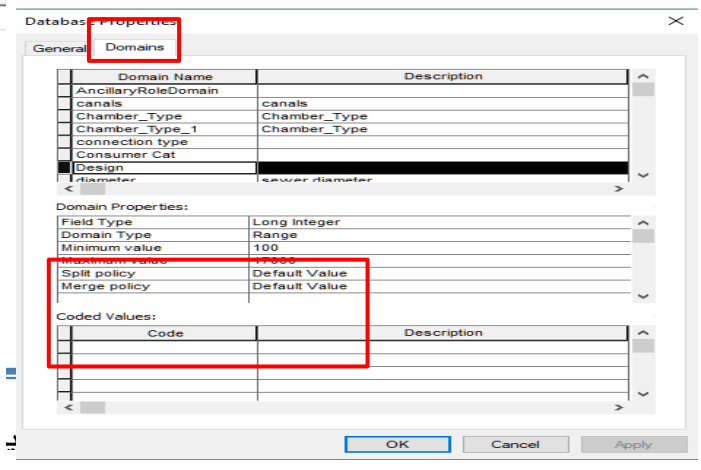
الفائدة الثانية: هي في تقليل حجم قاعدة البيانات التي تم بنائها حيث أن البيانات من نوع Short Integerتشغل حجم أقل من البيانات من نوع Text

هناك نوعين من الـ Domain هما:-

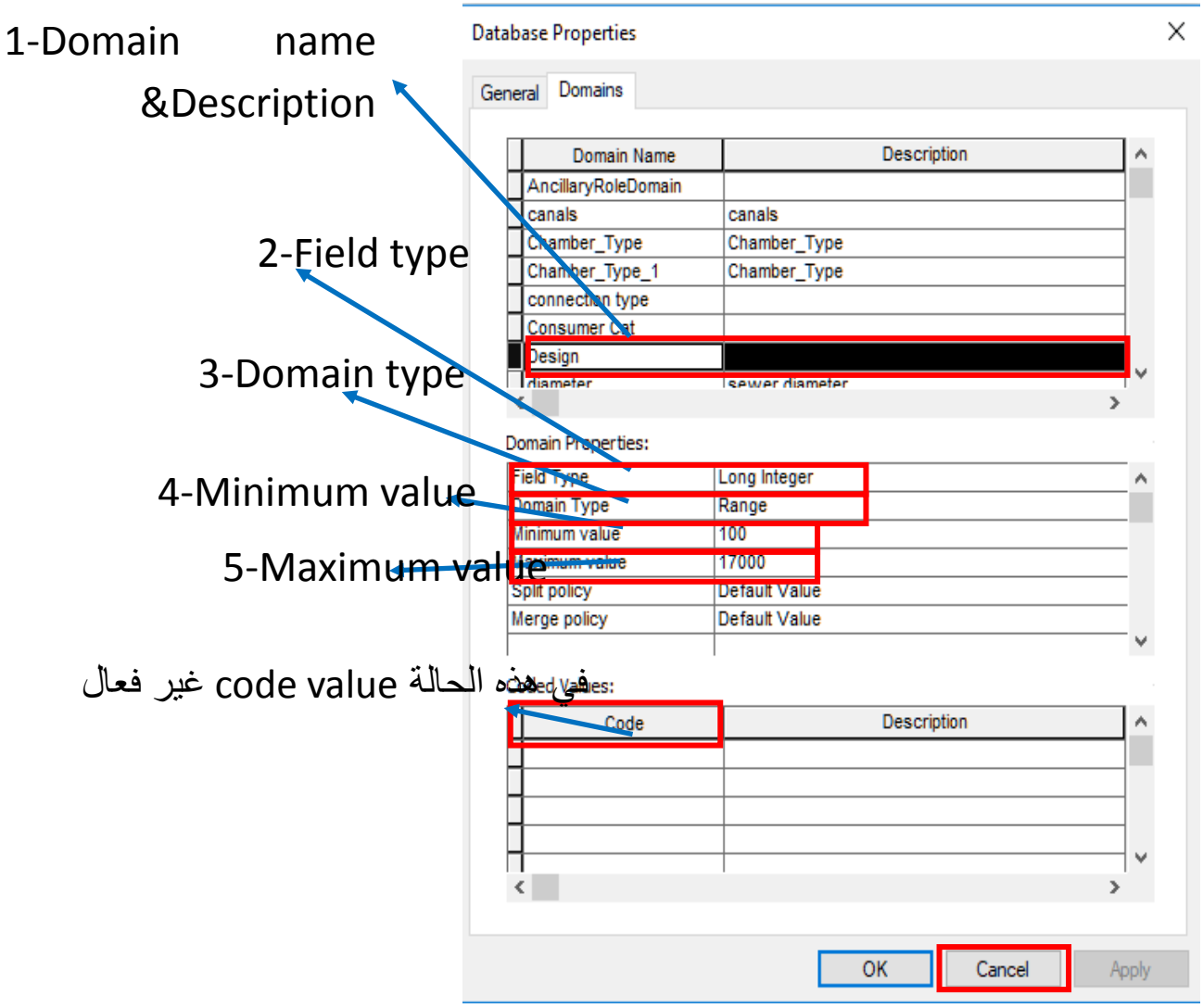
Range Domain

يتم تحديد اقل قيمة واكبر قيمة للبيانات المراد إدخالها ويتم ذلك علي الحقول من نوع (Short Integer– long Integer– Double– Date ....) مثال :-تحديد ادخال قيم الطاقة التصميمية للمحطات المدمجة ما بين 100م3/يوم و 17000م3/يوم فاذا تم ادخال اقل من 100 او قيم اكبر من 17000

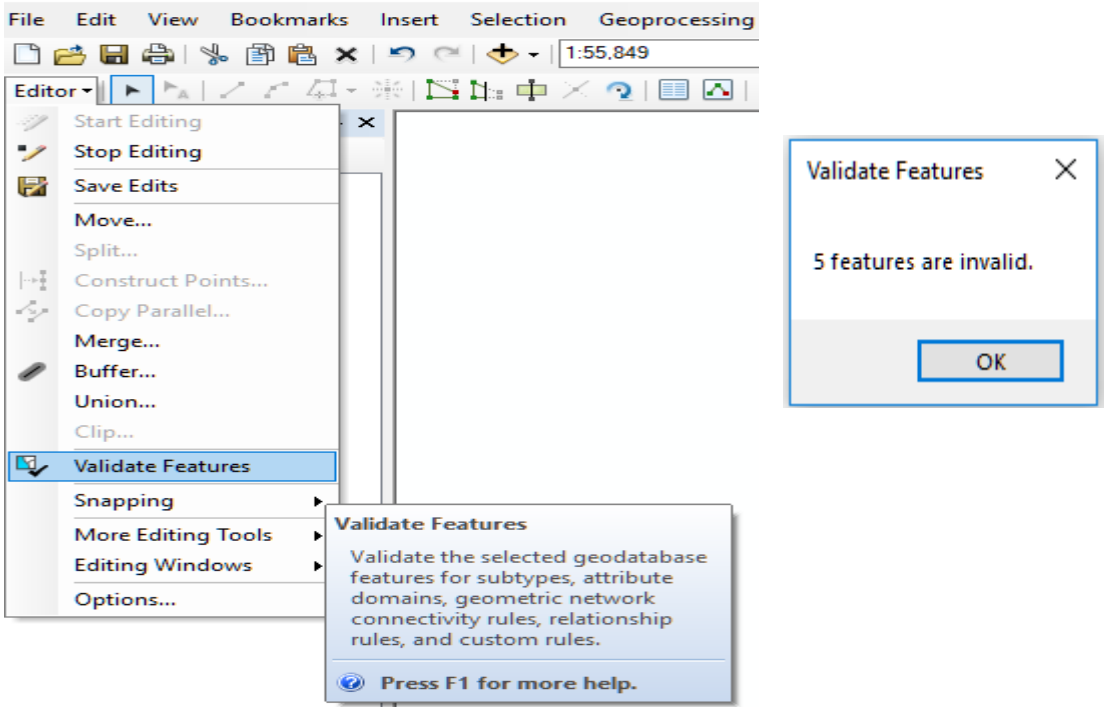




يعتبر خطا يتم انشاء Range Domain من خلال الاتي



يتم حصر العناصر التي تم ادخال بيانات أكبر او اقل من القيم التي تم تحديدها في Range Domain من خلال عمل validate features من Editor وذلك بعد عمل selection لهذه العناصر



Code Values Domain

وفي حقل Domain Type نختار Coded Values و ننتقل إلى جدول Code نكتب الأرقام التي تمثل الكود وفي حقل Description نكتب القيمة التي تمثل الكود مثلا الرقم ١ يمثل موقف اتوبيسات ورقم ٢ يمثل محطة مترو ارضي وهكذا

1-From Database properties – Domain

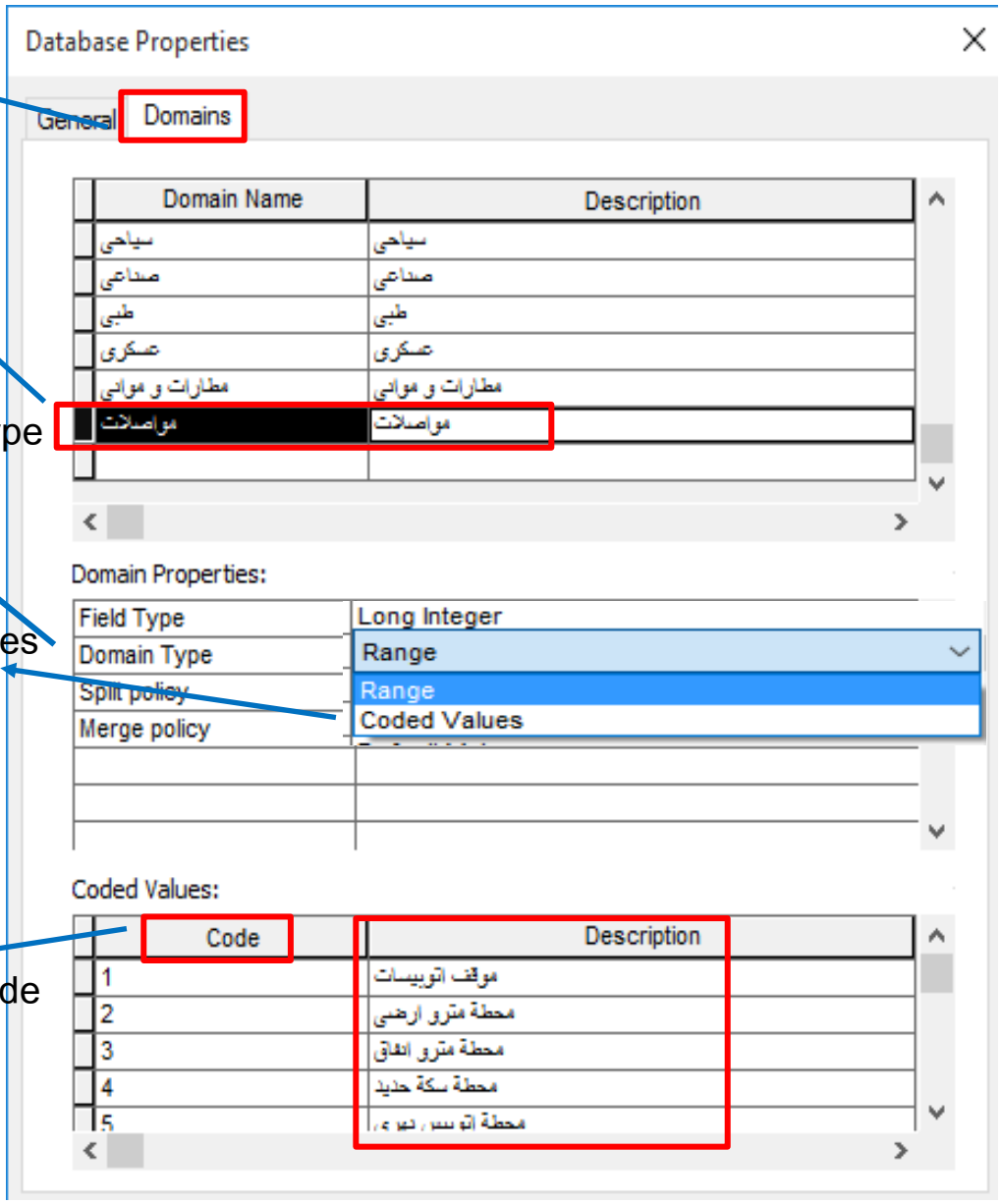
2-Domain نختار اسم الـ

3-Domain type

4-Range-Code Values

5-code

6-Description



ملاحظات

- 1– يتم إنشاء Domain من خلال برنامج ArcCatalog
- 2-لا يمكن إنشاء Domain إلا من خلال ملفات من نوع Feature Class
- **3-**عند إنشاء Domain يجب أن يكون علي مستوي ال Data base
- 4- يمكن ربط Domain الواحد لأكثر منFeature Class
- 5– يجب أن يكون نوع البيانات في Domain نفس نوع الحقول المراد ربطها بـ Domain(Short Integer–long Integer – Text– ....)

Subtypes

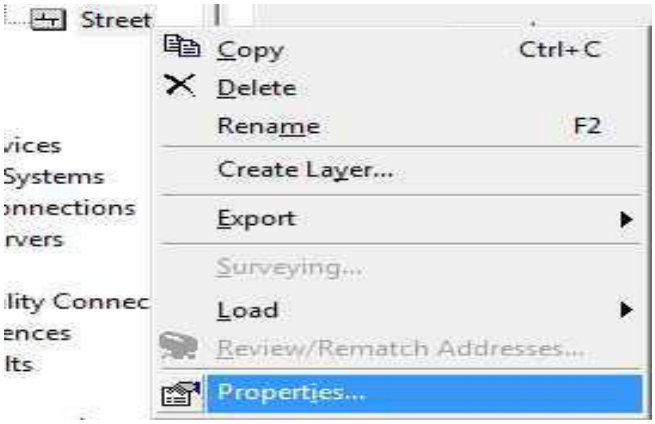
يتم انشاء subtype لسببين:

في حالة تقسيم الطبقة المراد عمل subtype الي أكثر من نوع بشرط ان يكون لها نفس الحقول ولكن تختلف في البيانات وبالتالي تختلف انواع الـ Domain على سبيل المثال طبقة الكسور لها نفس مسمي الحقول مثل (القطر –مادة الصنع – سبب الكسر – نوع الاصلاح) لكل تختلف كسور المياه عن كسور الصرف في البيانات.

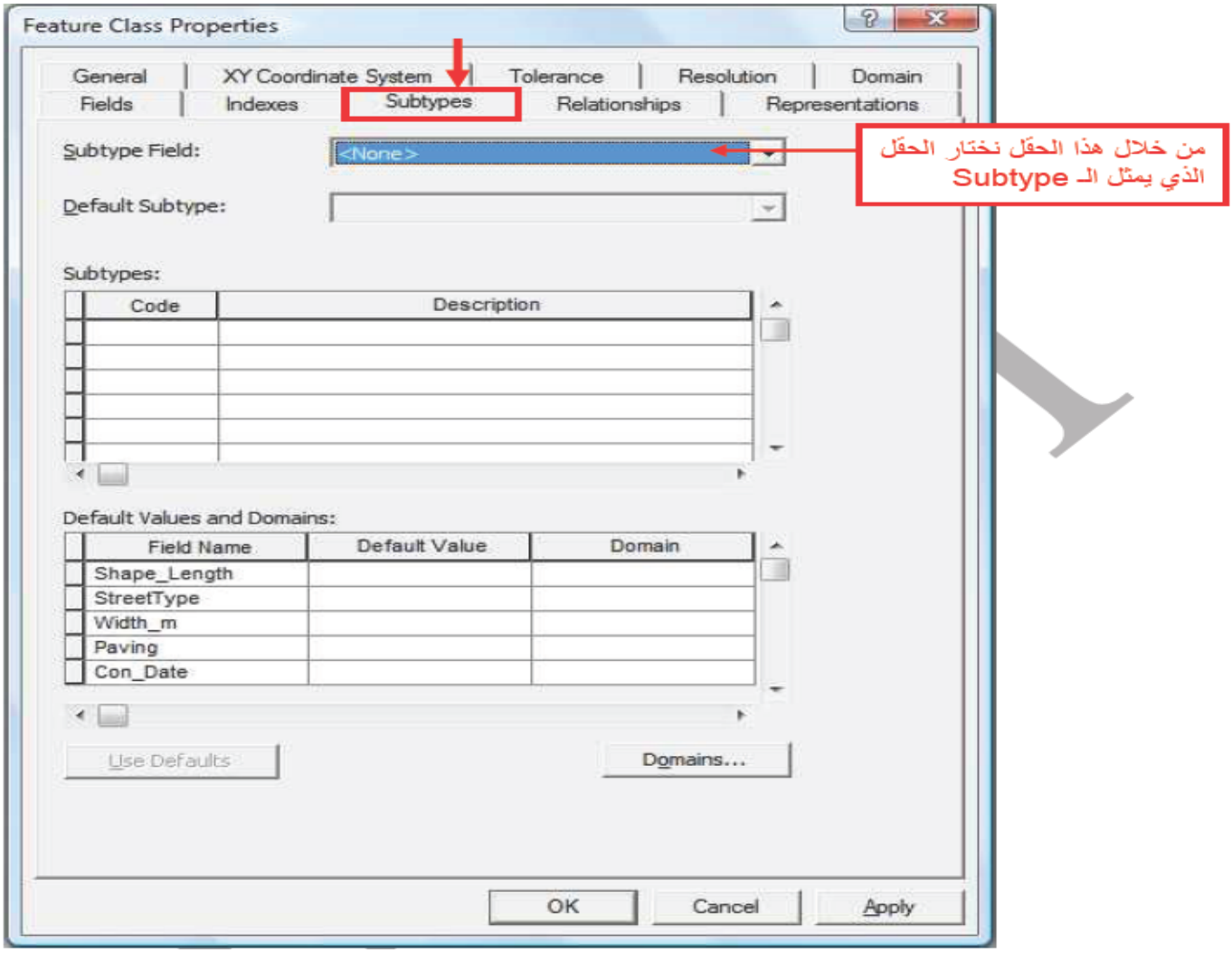
في حالة تقسيم الطبقة حسب المتغيرات التي سوف تطرأ عليها اثناء الرسم مثل طبقة الـ Pipe يمكن تحديد طريق تقسيم المواسير حسب النوع ففي حالة تقاطع المواسير الناقلة (Main pipe) مع مواسير حنفيات الحريق لا يتم تقسيم المواسير داخل ال Geometric networkولكن في حالة تقاطع مواسير (Main pipe) مع (Main pipe) تيم تقسيم المواسير لأكثر من جزء عند نقطة التقاطع.

لأنشاء Subtypes

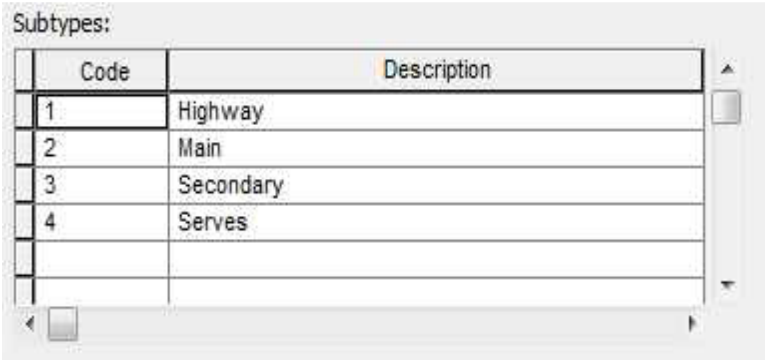
نقوم بفتح properties للطبقة المراد عمل Subtypes لها نضغط Subtypes بعد ذلك نختار الحقل من نوع Short Integer بعد ذلك ننتقل إلى الجدول Subtype والذي يحتوي على الحقلين Description وCode



على ملف الرسم R.Cنضغط
ومن القائمة التي تظهر
للدخول إلى خواص ملف
نختارProperties



مثلا ال رقم 1 في حقل Code نكتب الأرقام التي تمثل الكود وفي الحقل نكتب Description وصف

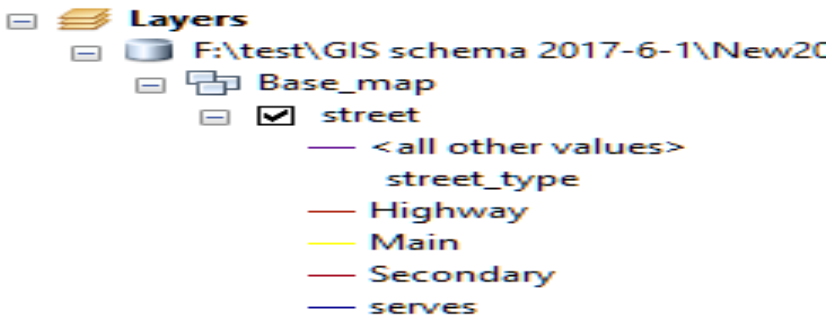


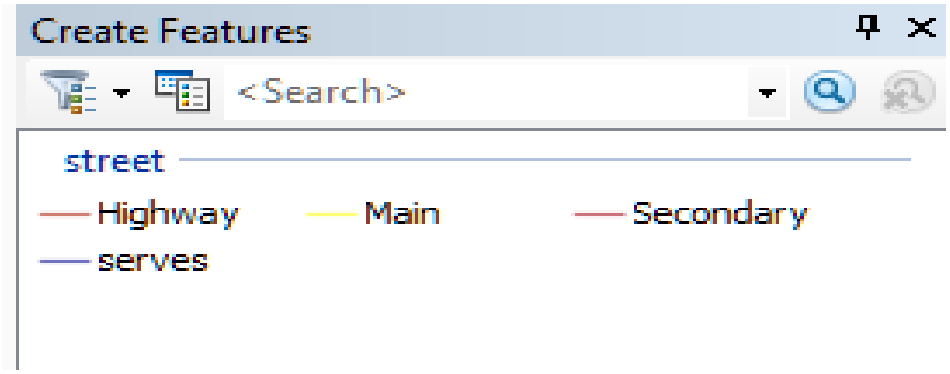
الكود

ملاحظة

في الحقل Description يمكن إضافة أي نوع من الكتابة مثل كتابة تحتوي فراغات أو أرقام أوغيرها.

بعد تشغيل البرنامج وإضافة الطبقة التي تم عمل Subtype لها نلاحظ الشكل التالي حيث نلاحظ ظهور النافذة التالية

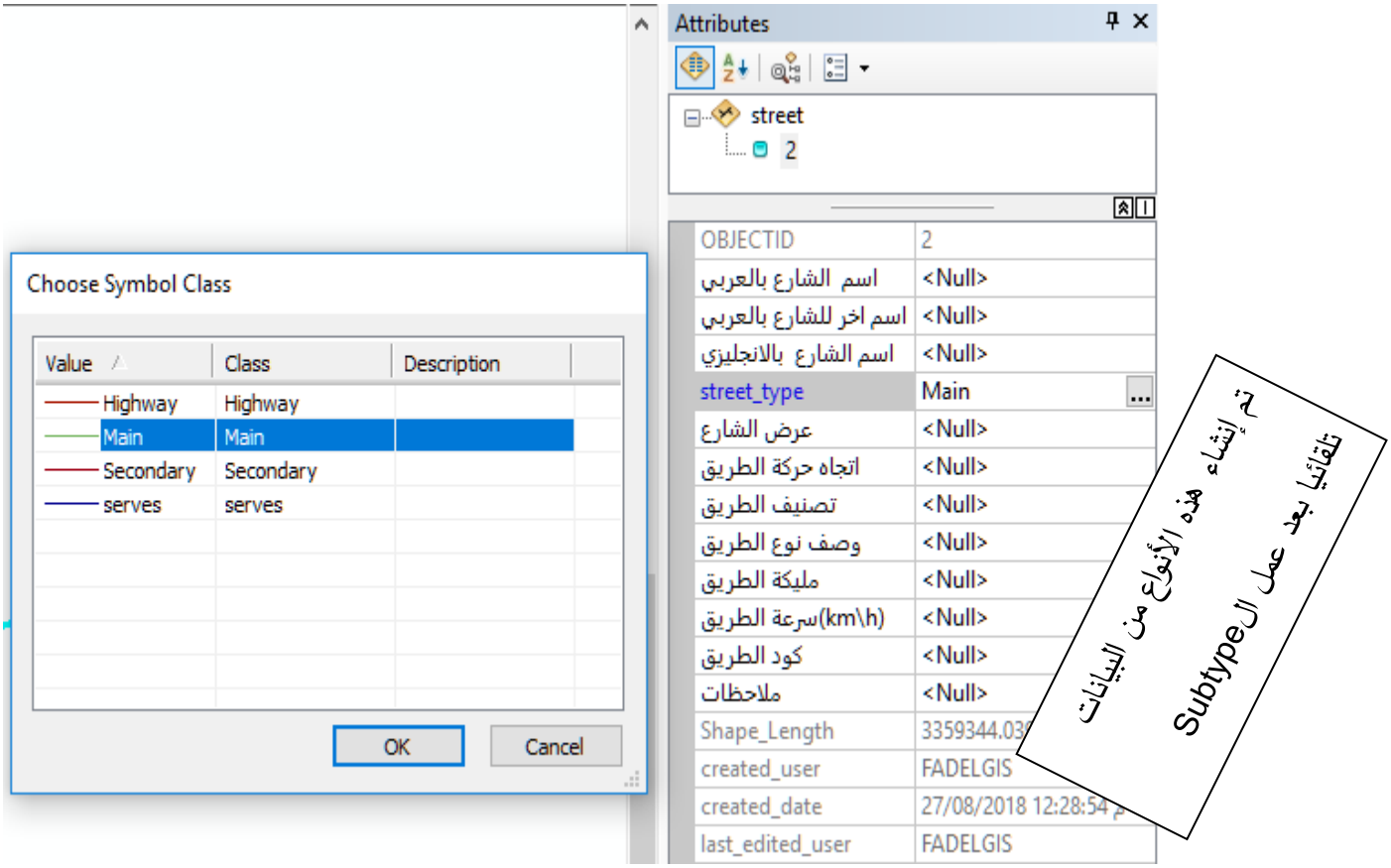




الآن نقوم بعمل Start Editing و ننتقل إلى Create features – Templates

ونبدأ بعملية الرسم ويمكن من خلال هذه النافذة تحديد عملية الرسم للبيانات المطلوبة، أي نختار مثلا Main فنلاحظ إن الخطوط المرسومة تأخذ اللون الذي يمثل النوع Main ويمكن بعد عملية الرسم إدخال أنواع البيانات وذلك من خلال جدول البيانات Attribute

وكما موضح في الشكل التالي:



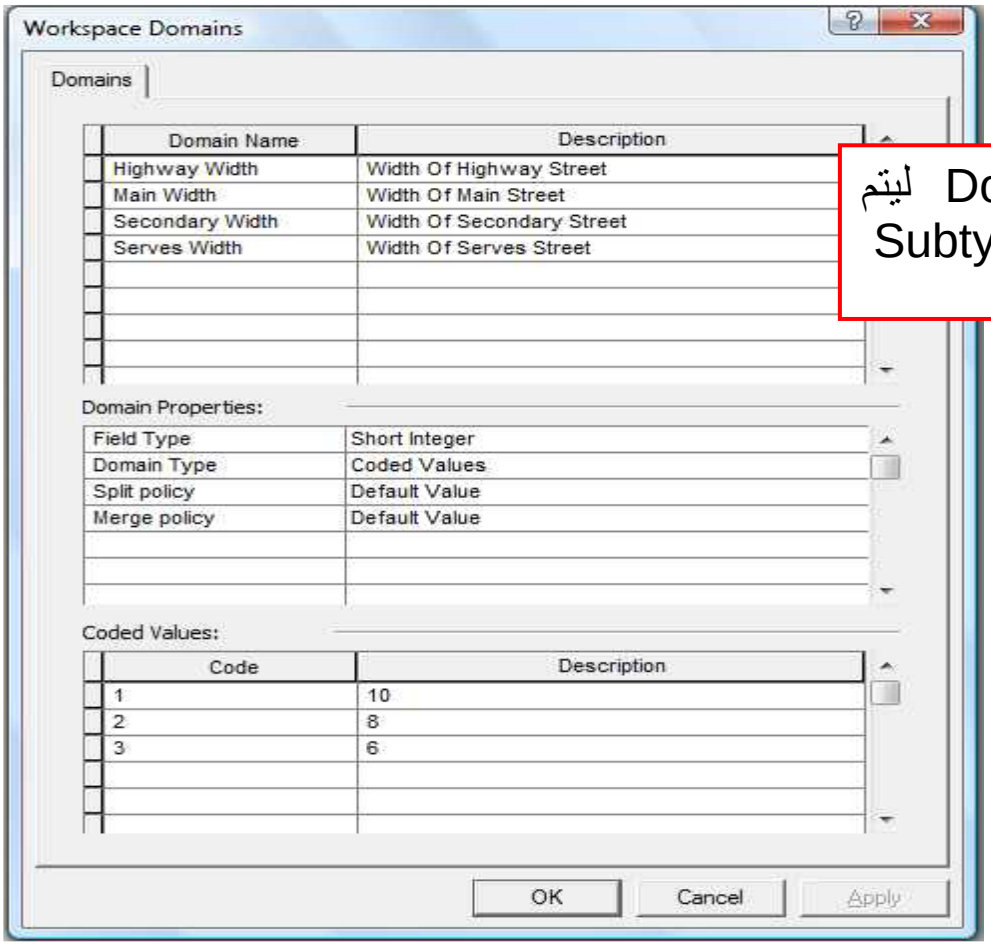
ملاحظات

- يمكن إنشاء حقل واحد فقط Subtype من خلال برنامج ArcCatalog
- لا يمكن إنشاء Subtypeإلا من خلال ملفات من نوع Feature Class
- يجب أن يكون Subtype علي حقل من النوع الShort Integer

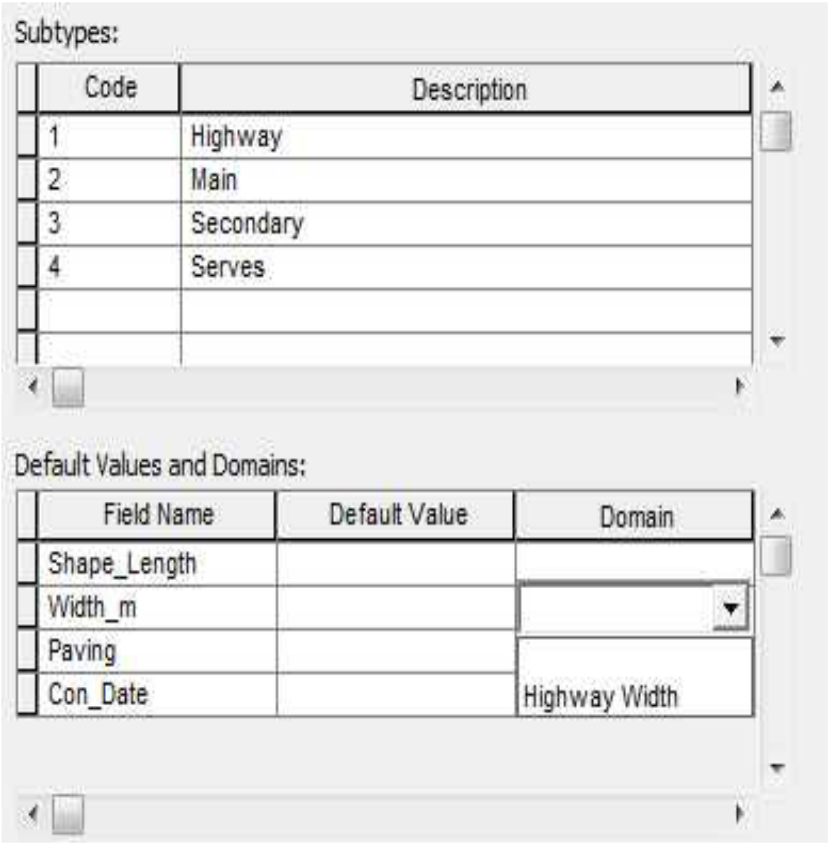
ربط Domain علي Subtype (للاطلاع فقط)

عملية الربط بين الـ Subtype&Domain

يتم انشاء كل ال Domain ليتم ربطها داخل كل نوع من Subtype ثم من خلال جدول Subtypes نختار الحقل الأول Highway ثم ننتقل إلى جدول Default Values and Domains حيث تظهر قائمة الحقول الخاصة بالطبقة نختار Width_m والسطرالمجاور له Domain وفيها نضغط على المربع في الحقل Domains نختار الـ Domain الذي قمنا بإنشائها وهو ال Highway Width

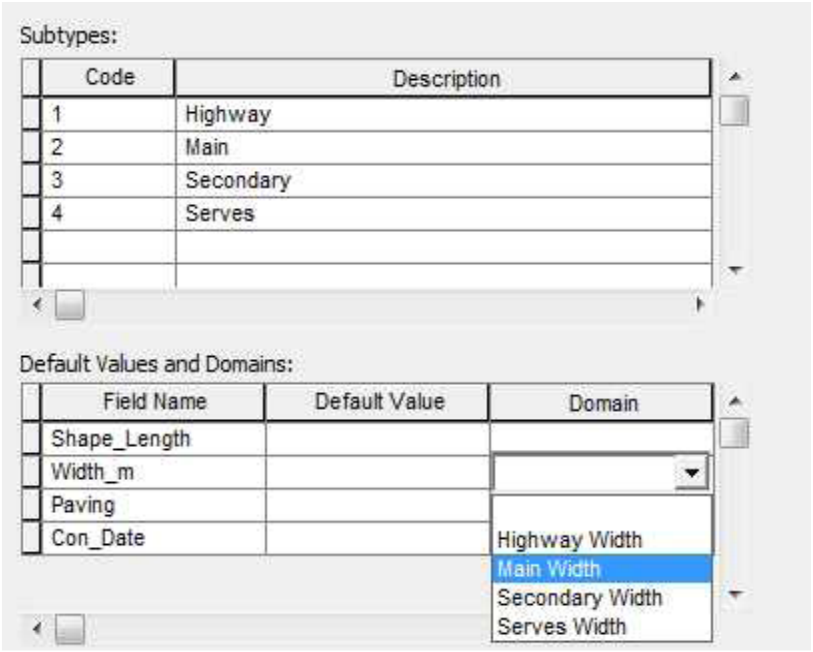


يتم عمل كل ال Domain ليتم ربطها داخل كل نوع من Subtype



وفي Domain نضغط هنا حيث تظهر قائمة نختار منها

Highway Width



من Subtype نختار هذا

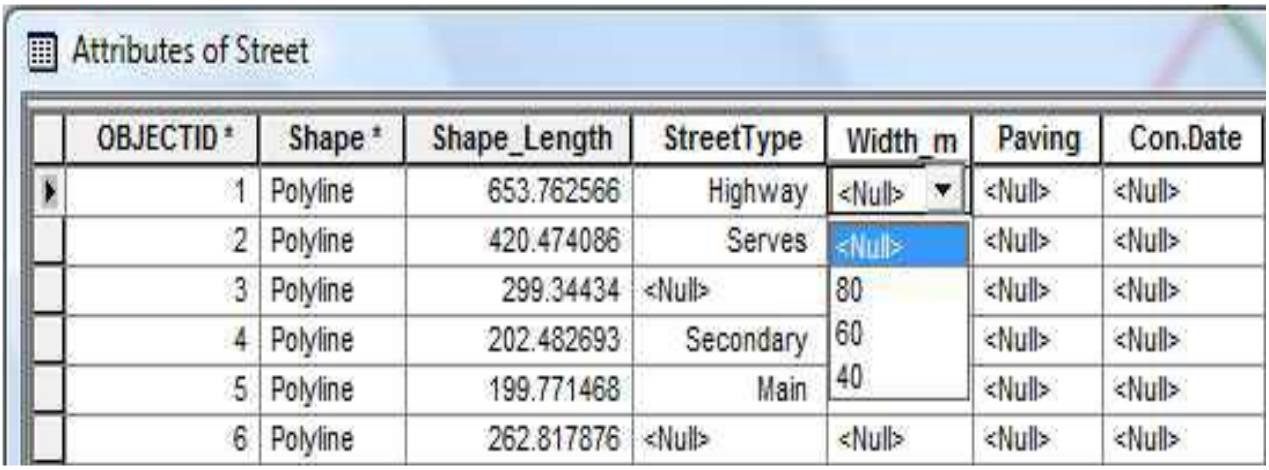
نضغط هنا حيث تظهر قائمة

Main Widthنختار من

وهكذا لباقي أنواع Subtype (Main–Secondary–Serves)

بذلك يكون لكل نوع من Subtypeالـ Domain الخاص به.

وعند اختيار أي نوع آخر من الشوارع مثل Serves أو Main فتظهر القائمة بعرض الشوارع الخاص به



Load data

خاصية نقل وتحميل البيانات

مفهوم خاصية Load data

هي عملية نقل البيانات من قاعدة بيانات الى قاعدة بيانات اخرى لها نفس خصائص fields من حيث data type for fields

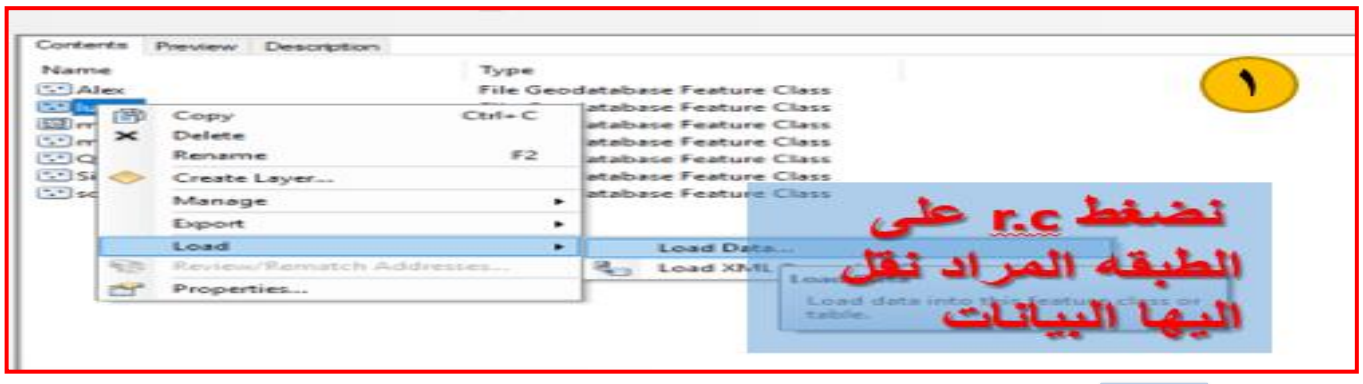
أنواع عملية Load data

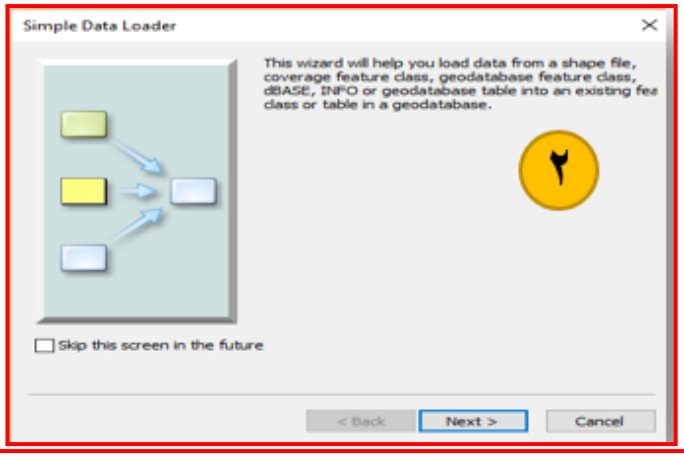
يوجد نوعين أساسين لإجراء عملية نقل البيانات كما يوضح الجدول التالى:

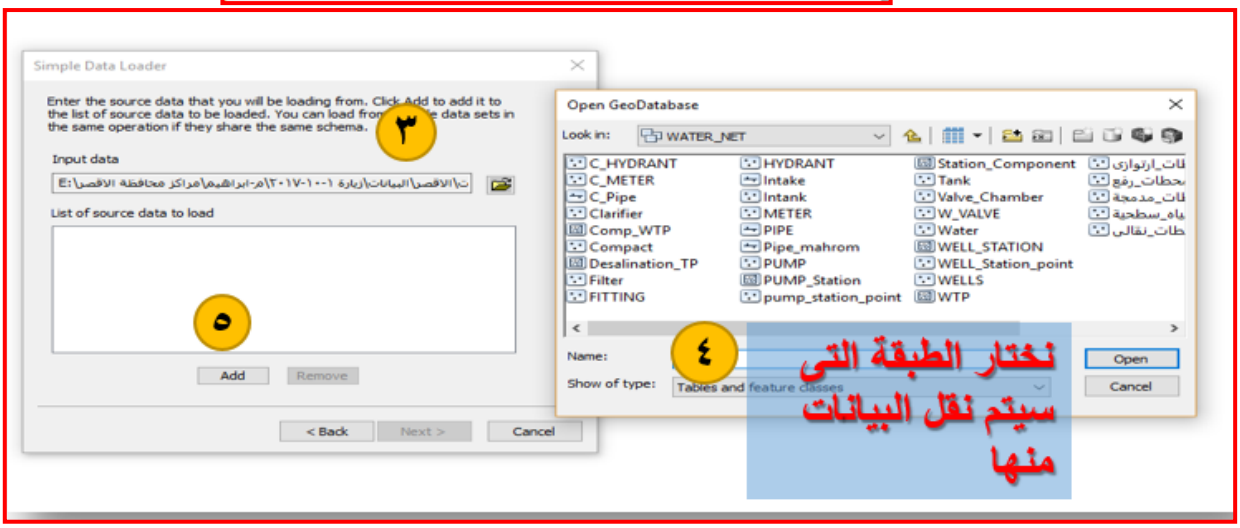
Load data	Load object
يتم استخدامها فى حالة عدم وجود Geometric network يتم استخدامها فى برنامج Arc Catalog	يتم استخدامها فى حالة وجود Geometric network يتم استخدامها فى برنامج Arc Map

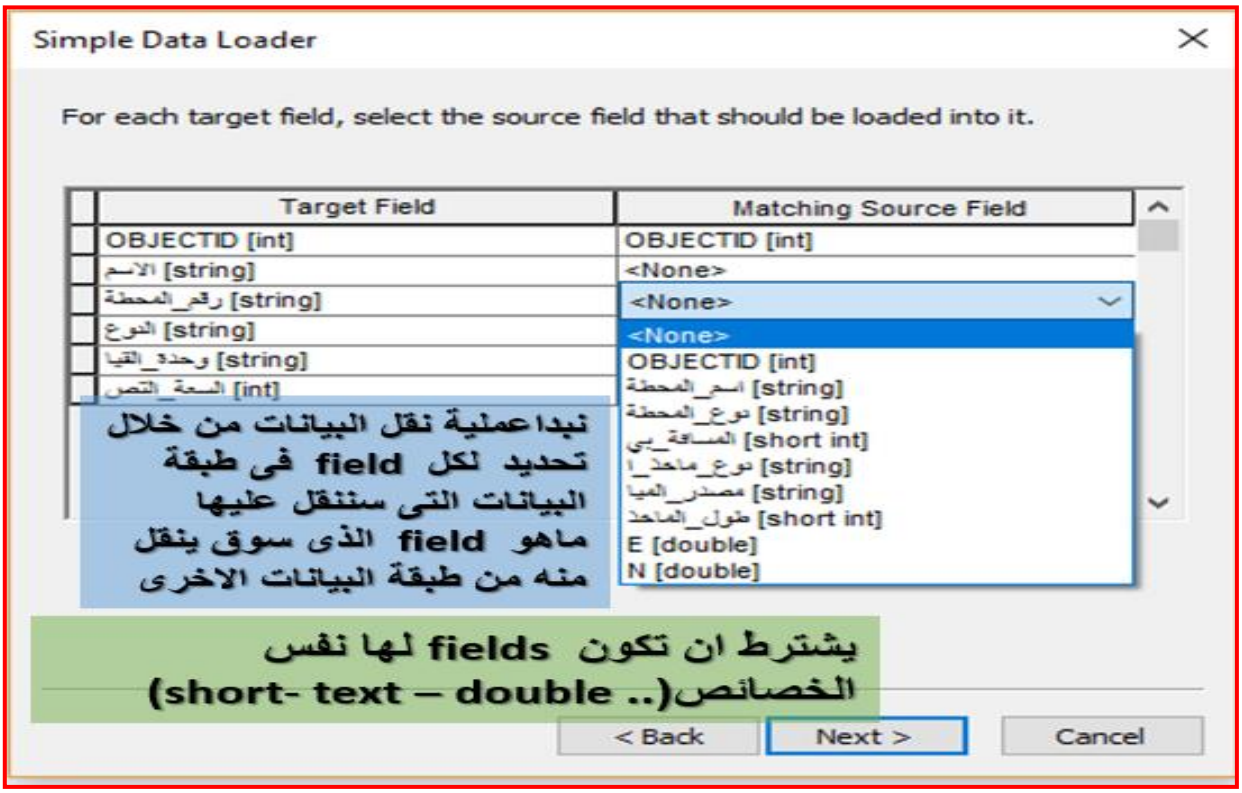
Load data خطوات تطبيق

من داخل برنامج Arc catalog



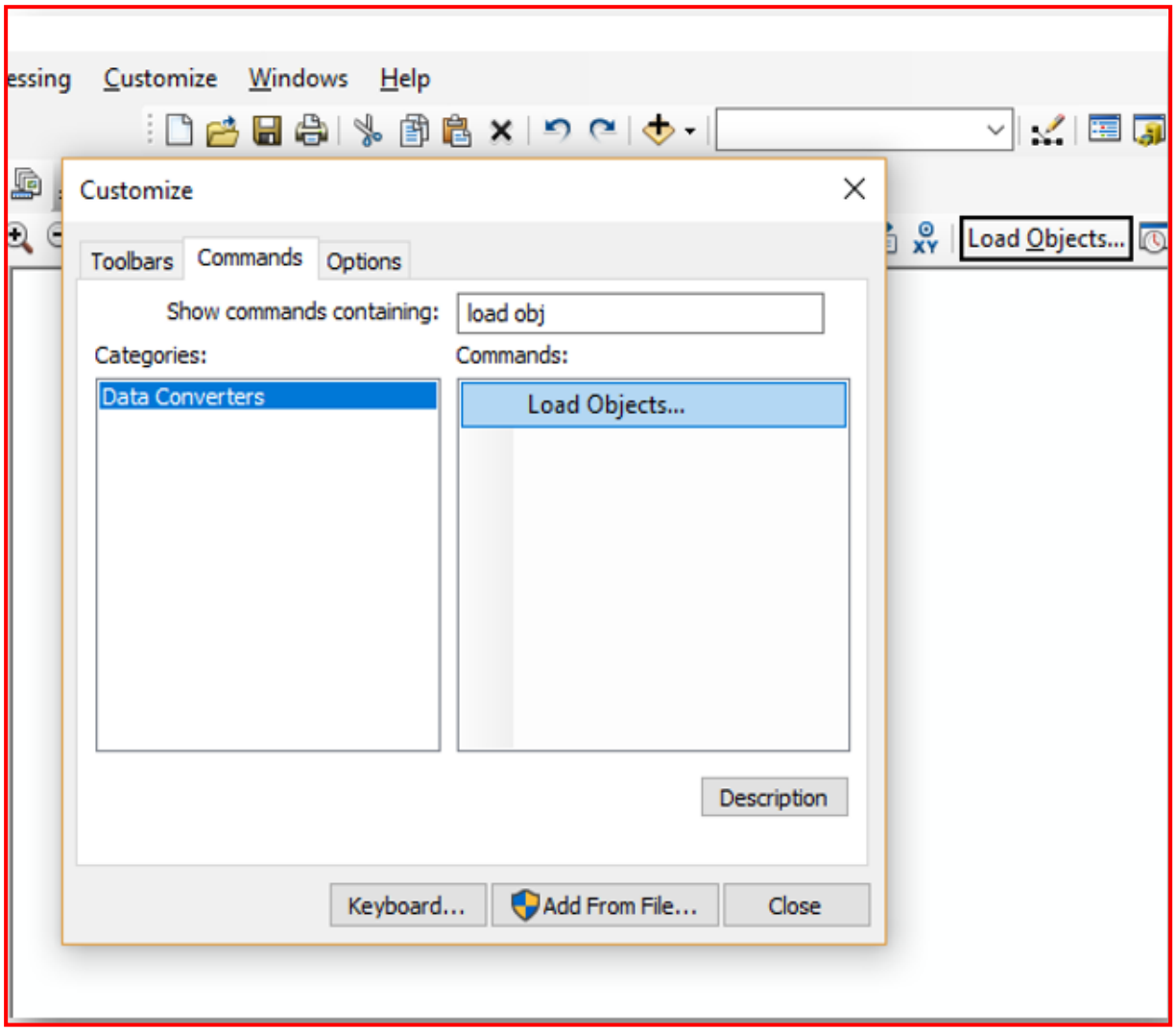

Simple Data Loader
This wizard will help you load data from a shape file, coverage feature class, geodatabase feature class, dBASE, INFO or geodatabase table into an existing fea class or table in a geodatabase.
٢
Skip this screen in the future
< Back
Next >
Cancel


Simple Data Loader
Enter the source data that you will be loading from. Click Add to add it to the list of source data to be loaded. You can load fro data sets in the same operation if they share the same schema.
٣
Input data
List of source data to load
٥
Add
Remove
< Back
Next >
Cancel
Open GeoDatabase
Look in:
WATER_NET
C_HYDRANT
C_METER
C_Pipe
Clarifier
Comp_WTP
Compact
Desalination_TP
Filter
FITTING
HYDRANT
Intake
Intank
METER
PIPE
Pipe_mahrom
PUMP
PUMP_Station
pump_station_point
Station_Component
Tank
Valve_Chamber
W_VALVE
Water
WELL_STATION
WELL_Station_point
WELLS
WTP
Name:
٤
Show of type:
Tables and feature classes
Open
Cancel
نختار الطبقة التى
سيتم نقل البيانات
منها


Simple Data Loader
For each target field, select the source field that should be loaded into it.
Target Field
Matching Source Field
OBJECTID [int]
OBJECTID [int]
الاسم [string]
<None>
رقم_المحطة [string]
<None>
النوع [string]
<None>
وحدة_القيا [string]
OBJECTID [int]
السعة_التص [int]
اسم_المحطة [string]
نوع_المحطة [string]
المسافة_بي [short int]
نوع_ماخذ_ا [string]
مصدر_المياه [string]
طول_الماخذ [short int]
E [double]
N [double]
نبدا عملية نقل البيانات من خلال
تحديد لكل field فى طبقة
البيانات التى سننقل عليها
ماهو field الذى سوق ينقل
منه من طبقة البيانات الاخرى
يشترط ان تكون fields لها نفس
الخصائص(.. short- text – double)
< Back
Next >
Cancel

خطوات تطبيق Load object

من داخل برنامج Arc Map



- يتم اظهار load object من خلال customize

يتم إجراء نفس خطوات load data ، ولكن تتم من خلال Arc Map

Add x,y Data

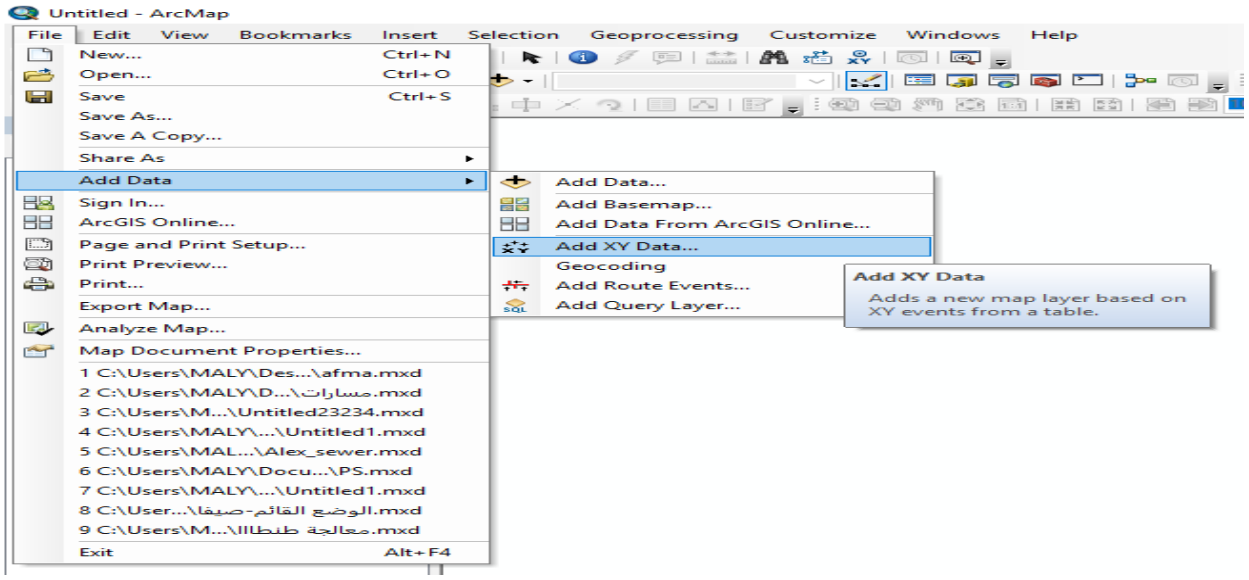
ادخال البيانات بصيغه الاحداثيات x,y

في حاله كانت البيانات في صوره احداثيات فيتم ترتيب تلك البيانات في برنامج Excel

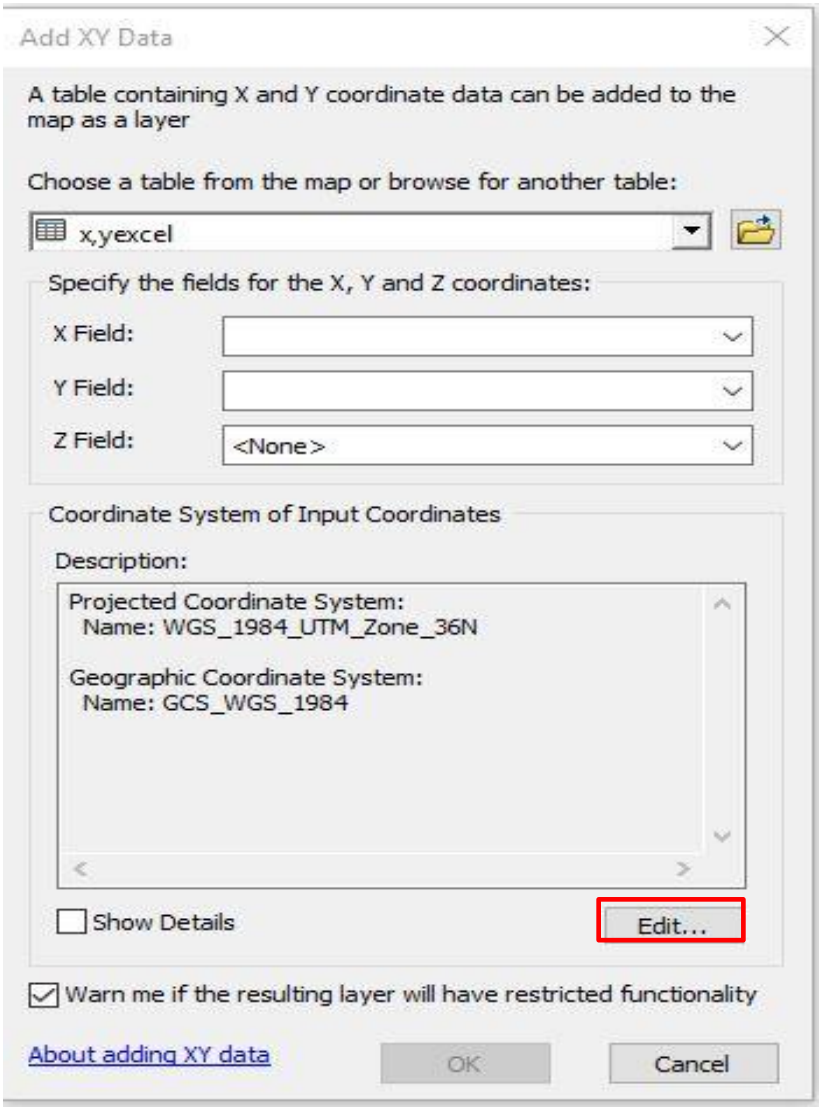
	E	N
2	651271.897	1314454.376
3	651276.826	1314473.759
4	651281.754	1314493.142
5	651286.662	1314512.531
6	651291.417	1314531.957
7	651295.853	1314551.459
8	651299.807	1314571.063
9	651303.203	1314590.772
10	651306.033	1314610.570
11	651308.297	1314630.441
12	651309.993	1314650.368
13	651311.118	1314670.336
14	651311.673	1314690.327
15	651311.656	1314710.327
16	651311.068	1314730.317
17	651309.909	1314750.283

ثم نضيف بيانات جدول اكسل عن طريق

File ⟵ Add Data ⟵ Add x,y Data



ستظهر نافذة نقوم بتحديد الملف (Excel) الذي يحتوي علي الاحداثيات و تحديد العمود الذي يمثل



الاحداثي X و كذلك عمود الاحداثي Y ثم يتم تحديد الاسقاط المستخدم من خلال Edit .

هذه البيانات من النوع XY Event source و لتحويلها الي shape file يتم عمل Export data

Selection

خاصية الإختيار

مفهوم خاصية Selection فى Arc GIS

هي من الخواص الهامة في برنامج Arc GIS حيث تُعتبر من أهم أدوات وأشكال الاستعلام Query حيث يمكن من خلالها إجراء عمليات البحث والاختيار على البيانات المتوفرة ، وتظهر اهميتها عند التعامل مع بيانات ضخمه فيمكن من خلال مدة قليلة جداً إيجاد ما هو مطلوب.

وتهدف هذه العملية الى :

- إنشاء طبقات جديد لعناصر/بيانات محدده.
- إستخلاص بيانات معينه لأجراء التحليلات عليها.
- التعامل مع بيانات محدده ذات صفات مميزه.

مثال توضيحى

توجد طبقة لمواسير المياه تحتوى على بيانات لنوع مادة الصنع (حديد- بلاستيك- اسبستوس- ..) وبيانات لأقطار المواسير (100-200-300-..) ، ويوجد إحتياج لدراسة المواسير الاسبستوس فقط ذات قطر 200 لمعرفة :

- إجمالي اطوال المواسير الاسبستوس ذات قطر 200
- معرفة مواقعها او المناطق التي تخدمها

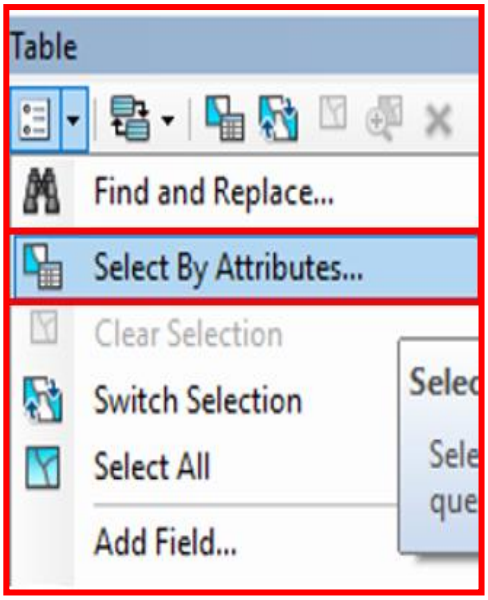
وبالتالي من خلال عملية Selection يُمكن إختيار المواسير الاسبستوس ذات القطر 200 وفصلها على طبقة اخرى منفصله عن الطبقة التي تحتوى على جميع انواع المواسير ومن ثم إجراء ودراسة التحليلات المطلوب عليها.

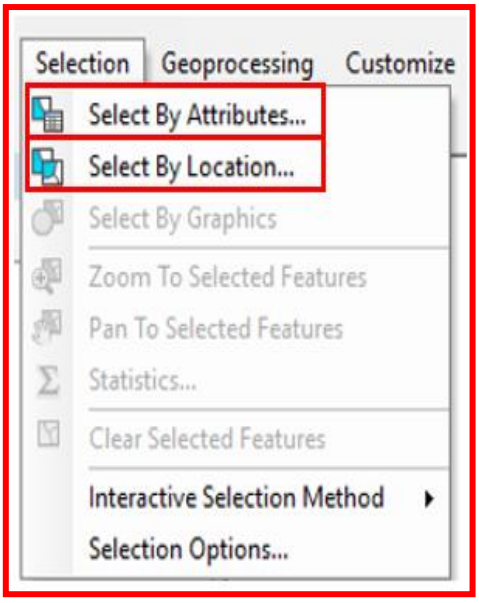
أنواع عملية Selection فى Arc GIS

يوجد نوعين أساسين لإجراء عملية إنتقاء العناصر Selection عن طريق :

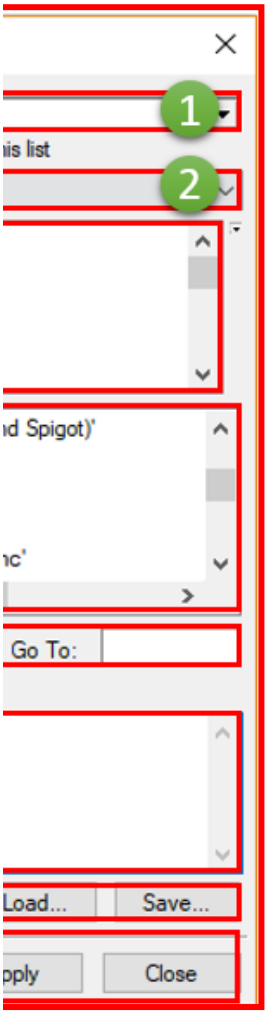
- الإختيار بالإعتماد على جدول البيانات الوصفية/ الصفات المميزة Select By Attributes

- الإختيار بالإعتماد على الموقع Select By Location





وتتم عملية Selection بأنواعها بشكل أساسى من خلال برنامج ArcMap من القائمة Selection ، بينما عملية Select By Attributes يمكن تشغيها ايضا من داخل جدول البيانات Attribute Table كما يوضح الشكل التالى :



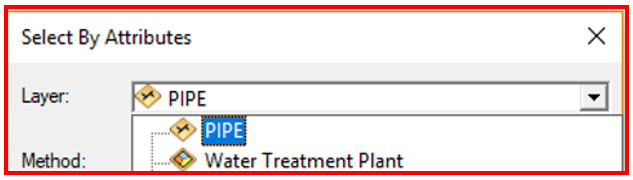
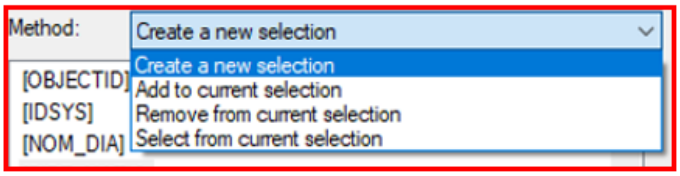
أولاً : الإختيار بالإعتماد على جدول البيانات الوصفية Select By Attributes

لإستخدام عملية Select By Attributes بفاعلية وكفء وتحقيق الاستفادة المطلوبة يجب ان يكون المستخدم على معرفة وإطلاع جيد بالحقول والبيانات الموجوده داخل الطبقات .

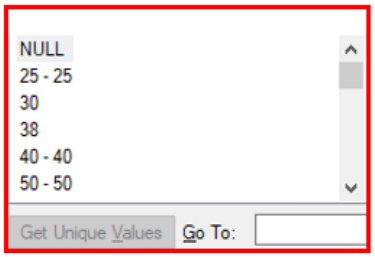
وأهم ما يميز هذه العملية إعتمادها على خاصية إجراء المعادلات Expression من خلال لغة إستعلام قواعد البيانات واختصارها(Structured Query Language) SQL

ويوضح الشكل والجدول التاليين مكونات نافذة خاصية Select By Attributes

جدول شرح إستخدام مكونات نافذة خاصية Select By Attributes

رقم المكون	الاسم– المصطلح	التوصيف– الاستخدام
1	Layer الطبقة	إختيار نوع الطبقة المُراد إجراء عملية الاختيار والانتقاء عليها 
2	Method الآليات/الوسائل	تحديد آلية إنتقاء العناصر بمعنى هل المُراد : - إنشاء اختيار جديد Create a new selection - إضافة لإختيار حالى Add to current selection - حذف من إختيار حالى Remove from current selection - إختيار من عناصر تم إختيارها سابقاً Select from current selection 
3	Fields حقول البيانات	نافذه إختيار الحقول الموجودة في جدول بيانات الطبقة والمُراد إجراء عملية الانتقاء عليها

جدول شرح إستخدام مكونات نافذة خاصية Select By Attributes

رقم المكون	الاسم– المصطلح	التوصيف– الاستخدام
4	Data البيانات/القيم/ الصفات / الميزات	نافذه إختيار القيم / البيانات / الميزات المُراد إنتقائها او الاستعلام عنها الموجودة داخل الحقول الموجودة في جدول بيانات الطبقة عملية الانتقاء عليها ، ويتم تفعيلها من خلال والمُراد إجراء الضغط على 

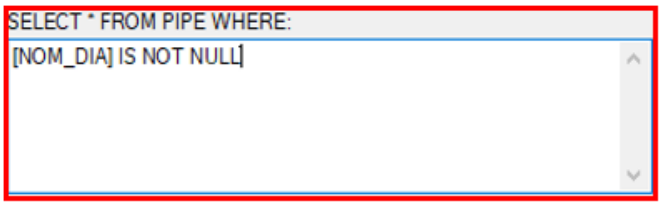
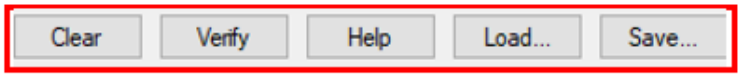
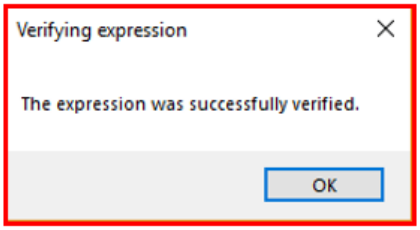
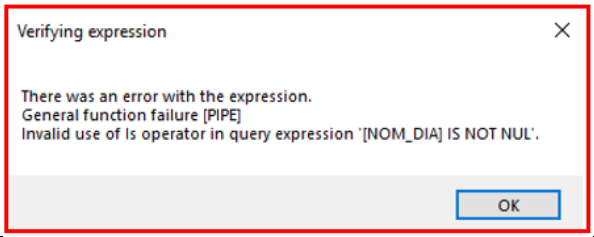
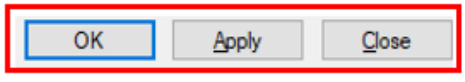
جدول شرح إستخدام مكونات نافذة خاصية Select By Attributes

رقم المكون	الاسم– المصطلح	التوصيف– الاستخدام	
5	SQL Expression Tools لغة الاستعلام لقواعد البيانات	نافذه الادوات المستخدمة فى إجراء المعادلات المطلوبة Expressions	
		=	تستخدم فى إختيار قيمة واحده كاملة بشكل مباشر مثال : اختيار المواسير الاسبستوس [PIPE_MATL] = 'AC–'
		> = = < > <	تستخدم في اختيار القيم الرقمية التي تكون أكبر من او يساوى او أصغر من او يساوى مثال: اختيار المواسير التي اقطارها اقل من او يساوى 300 [NOM_DIA] <= 300
		And	تستخدم في اختيار أكثر من قيمه مختلفة ومن اكثر من حقل مختلف (دالة الشرطية) مثال اختيار المواسير التي اقطارها 300 ونوعها حديد [NOM_DIA] = 300 AND [PIPE_MATL] = 'ST – Steel'

جدول شرح إستخدام مكونات نافذة خاصية Select By Attributes

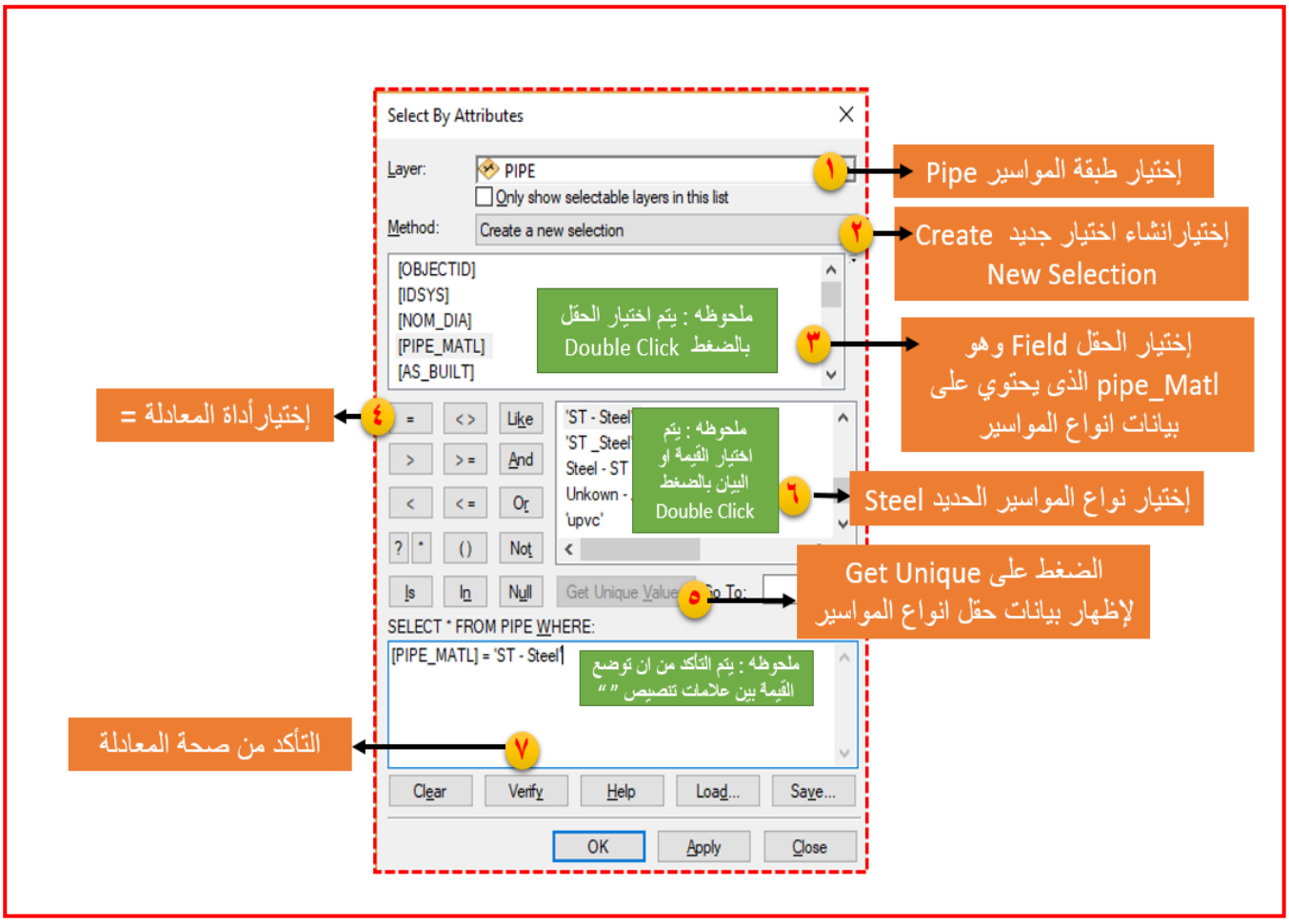
رقم المكون	الاسم– المصطلح	التوصيف– الاستخدام	
		Or	تستخدم في اختيار اكثر من قيمه مختلفة ومن نفس الحقل (دالة الشرطية) مثال اختيار المواسير التي اقطارها تساوى 500 و600 [NOM_DIA] = 500 OR [NOM_DIA] = 600
		Is Not Null	آداة is وآداة Not يتم استخدامهم مع Null. Null تعنى انه توجد recordsلم يتم إدخال بيانات او قيم فيهم مثال اختيار المواسير التي لم يتم ادخال بيانات القطر لها [NOM_DIA] IS NULL مثال اختيار المواسير التي تم ادخال بيانات القطر لها [NOM_DIA] IS NOT NULL
		وفيما يلى شرح لبعض الادوات المهمه وشائعة الاستخدام :	

جدول شرح إستخدام مكونات نافذة خاصية Select By Attributes

رقم المكون	الاسم– المصطلح	التوصيف– الاستخدام
6	Expression صياغة المعادلة	
7	7	 SAVE: لحفظ المعادلات LOAD: لتحميل واستدعاء المعادلات التي تم صياغتها من قبل بدلاً من صياغتها من جديد Help: لطلب المساعدة والتوضيح من المكتبة التعليمية الخاصة بالبرنامج والاطلاع على المزيد من ادوات البرنامج. Clear: لحذف المعادلة وصياغة معادلة جديدة Verify: للتأكد من صحة المعادلة ، فإذا كانت صحيحيه ستظهر الرسالة التالية:  وإذا كانت خاطئة ستظهر الرسالة التالية: 
8	نافذه تنفيذ المعادلات	

تطبيق عملي لشرح خطوات عملية Selection

المطلوب اختيار المواسير التي نوعها Steel

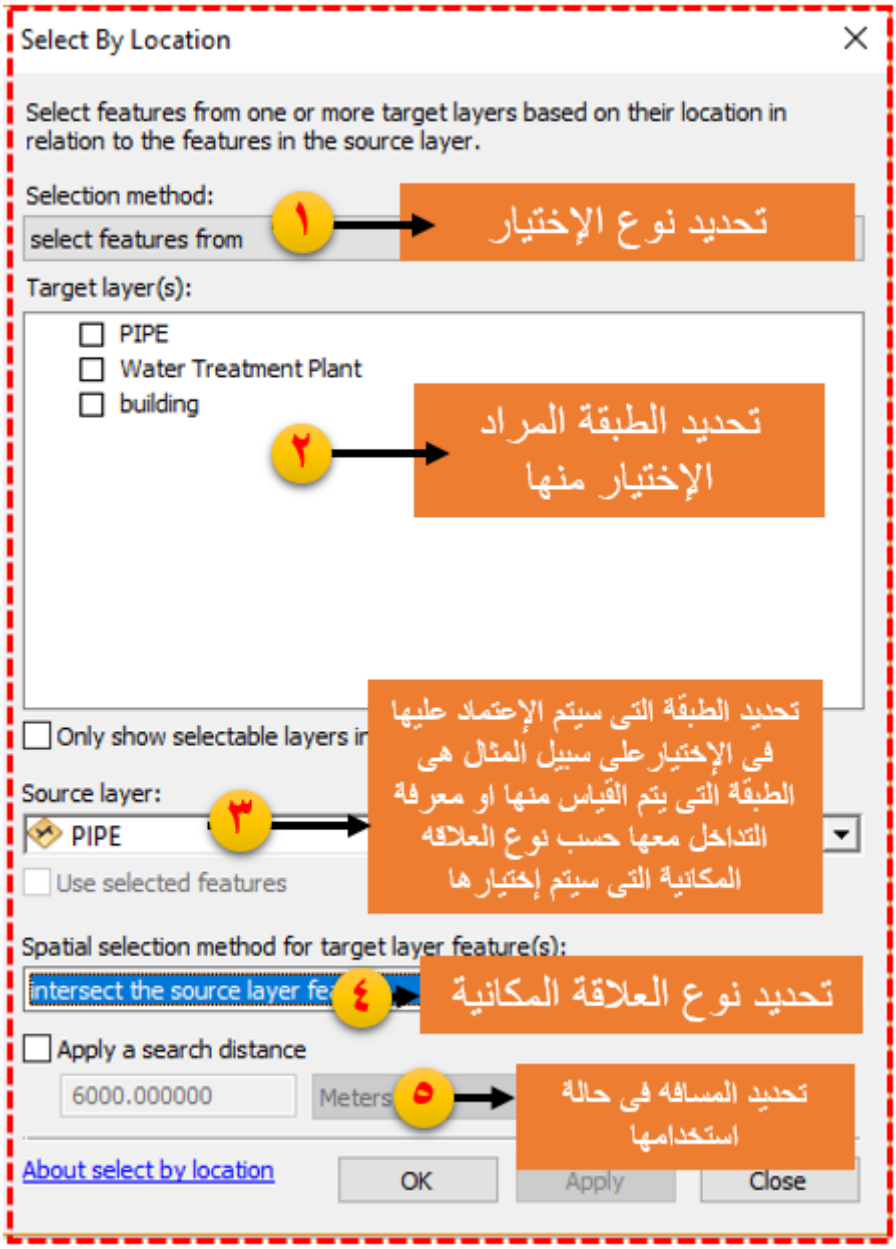


الاختيار بالاعتماد على الموقع Select By Location

يعتمد الاختيار بالاعتماد على الموقع على البيانات المكانية (عناصر الرسم) من خلال العلاقات المكانية للعناصر على سبيل المثال:

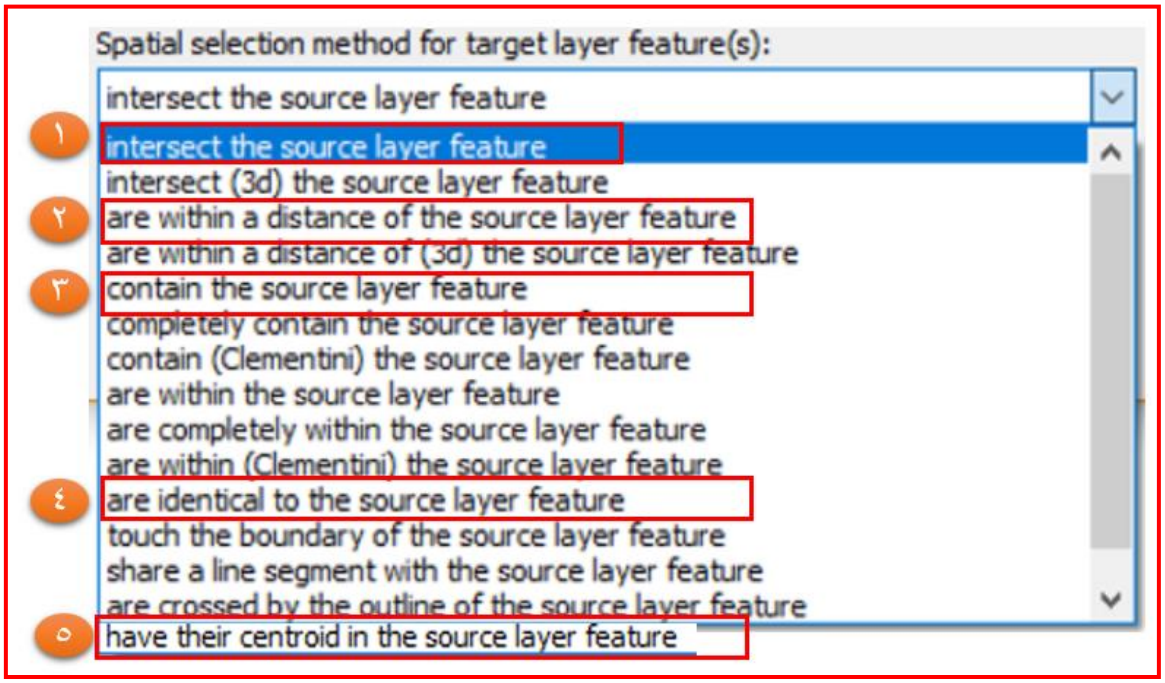
- 1–محطات المعالجة التى تقع على بعد 1000 متر من المصارف
- 2–مواسير المياه الى تتقاطع او تتداخل مع خطوط السكة الحديد

ويوضح الشكل التالي مكونات نافذه Selection By location



أنواع العلاقات المكانية Spatial selection method

فيما يلى شرح لبعض أهم العلاقات المكانية الشائع إستخدامها :



الرقم	التوصيف	مثال توضيحي
-1	تقاطع او تداخل عناصر طبقه مع طبقة اخرى	انتقاء شبكات المياه التي تتقاطع او تتداخل مع خطوط السكة الحديد او مع المباني.
-2	عناصر طبقه تبعد مسافة محدده عن طبقة اخرى محدده	انتقاء محطات المعالجة التي تبعد مسافة 2 كم عن نهر النيل
-3	طبقة تحتوي على عناصر طبقه اخرى	انتقاء القرى التي تحتوي على محابس او روافع صرف او روافع مياه لمعرفة القرى المخدومة بملحقات الشبكة
-4	طبقة مطابقة لطبقة اخرى	انتقاء حدود المراكز المطابقة لحدود كلسرات الصرف الصحي
-5	تمركز عناصر طبقة داخل طبقه اخرى	انتقاء شبكات المياه التي تقع داخل حدود قرية معينه

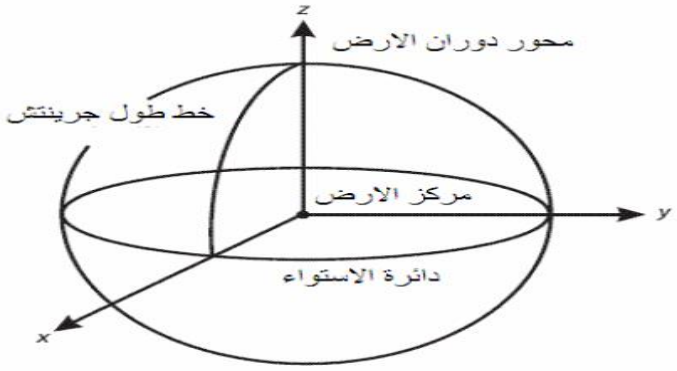
Projection and Coordinate system

منذ قرون مضت أبتكر العلماء طريقة لتمثيل موقع أي نقطة علي سطح الأرض (باعتبار أن الأرض كرة) وذلك عن طريق:

- تم اتخاذ الخط الأساسي الأفقي هو تلك الدائرة العظمي (أي التي تمر بمركز الأرض) والتي تقع في منتصف المسافة بين القطبين وسميت **بدائرة الاستواء**.
- أتخذ الخط الأساسي الرأسي ليكون هو نصف الدائرة التي تصل بين القطبين الشمالي و الجنوبي وتمر ببلدة جرينتش بانجلترا.
- قسمت دائرة الاستواء إلي ٣٦٠ قسما متساويا و رسم علي سطح الأرض ٣٦٠ نصف دائرة (وهمية أو اصطلاحية) تصل بين القطبين وتمر بأحدي نقاط التقسيم علي دائرة الاستواء ، وكل نصف دائرة تسمي خط طول Longitude. ويتضح من ذلك أن الزاوية عند مركز الأرض بين نقطتي تقسيم متجاورتين تساوي ١ درجة (يرمز للدرجة بالرمز °١) لان ٣٦٠ درجة تقابل ٣٦٠ قسما. وتم ترقيم خط طول جرينتش بالرقم صفر وخط الطول المجاور له من جهة الشرق °١ شرق ، ثم °٢ شرق ، .... إلي °١٨٠ شرق وبنفس الطريقة للخطوط الواقعة غرب جرينتش من °١ غرب ، إلي °١٨٠ غرب. وتكون زاوية خط الطول هي الزاوية الواقعة في مستوي دائرة الاستواء والمحصورة بين ضلعين يمر أحدهما بخط طول جرينتش بينما يمر الآخر بخط طول النقطة ذاتها.
- تم تقسيم خط الطول الأساسي (جرينتش) إلي ١٨٠ قسما متساويا ورسم علي الأرض دوائر صغري وهمية (الدائرة الصغرى هي التي لا تمر بمركز الأرض) توازي دائرة الاستواء وتمر كل دائرة منها بأحدي نقاط تقسيم خط طول جرينتش. وبذلك تكون

الزاوية عند مركز الأرض بين نقطتين متجاورتين من نقاط التقسيم تساوي °١ لان ١٨٠ درجة تقابل ١٨٠ قسما ، وأطلق علي هذه الدوائر اسم دوائر العرض ومنهم ٩٠ دائرة شمال دائرة الاستواء و ٩٠ دائرة جنوبه. وبنفس الأسلوب تم ترقيم دائرة الاستواء بالرقم صفر ودائرة العرض المجاور لها من جهة الشمال °١ شمال ، ثم °٢ شمال ، .... إلي °٩٠ شمال وبنفس الطريقة للدوائر الواقعة جنوب دائرة الاستواء من °١ جنوب ، إلي °٩٠ جنوب. زاوية العرض Latitude هي الزاوية الواقعة في مستوي دائرة من دوائر الطول و رأسها عند مركز الدائرة و ضلعها الأساسي يمر في مستوي الاستواء و الضلع الآخر يمر في دائرة من دوائر العرض.

نظم الاحداثيات واسقاط الخرائط (للإطلاع فقط حتى ص 46)



الاحداثيات Coordinates

الإحداثيات Coordinates هي القيم التي بواسطتها نعبر عن موقع معين علي سطح الأرض أو علي الخريطة. وتتعدد أنظمة الإحداثيات تبعا لاختلاف السطح المرجعي الذي يتم تمثيل المواقع عليه. فعند اختيار المستوي كسطح مرجعي (مثل الخريطة) فأن الإحداثيات تكون إحداثيات مستوية أو مسقطة أو ثنائية الأبعاد Two-Dimensional (or 2D) Coordinates. ويرجع اسم ثنائية الأبعاد إلي أن كل نقطة – علي الخريطة مثلا – يلزمها قيمتين لتحديد موقعها وليكن مثلا (س ، ص). بينما عند اعتماد الكرة أو الاليبسويد كسطح مرجعي فأننا نتعامل مع نوع الإحداثيات الفراغية أو الإحداثيات ثلاثية الأبعاد Three-Dimensional (or 3D) Coordinates حيث يجب إضافة ارتفاع النقطة عن سطح المرجع كبعد ثالث لتحديد موقعها الدقيق ، أي نحتاج لمعرفة القيم الثلاثة (س ، ص ، ع) لكل موقع. وفي حالة الكرة تسمي الإحداثيات باسم الإحداثيات الكروية Spherical Coordinates بينما في حالة الاليبسويد تسمي بالإحداثيات الجيوديسية Geodetic Coordinates أو الإحداثيات الجغرافية Geographic Coordinates أو الإحداثيات الاليبسويدية Ellipsoidal Coordinates. كما توجد إحداثيات أحادية البعد One-Dimensional (or 1D) Coordinates وهي غالبا التي تعبر فقط عن ارتفاع النقطة من سطح الشكل المرجعي المستخدم. وفي التطبيقات الجيوديسية و الجيوفيزيقية عالية الدقة توجد إحداثيات رباعية الأبعاد Four-Dimensional (or 4D) Coordinates حيث يتم تحديد موقع النقطة في زمن محدد بحيث تكون إحداثياتها هي (س ، ص ، ع ، ن) حيث البعد الرابع "ن" يعبر عن زمن قياس هذه الإحداثيات لهذا الموقع. وسنستعرض بعض أنظمة الإحداثيات بالتفصيل في الأجزاء التالية.

نظام الإحداثيات الجيوديسية هو أحد نظم الإحداثيات الذي مركزه هو مركز الأرض ومحاوره مثبته مع الأرض أثناء دورانها ولذلك يطلق عليه نظام مركزي أرضي ثابت Earth-Centered Earth-Fixed أو اختصارا ECEF. مركز النظام يقع في مركز جاذبية الأرض، وينطبق محوره الرأسي z مع محور دوران الأرض ، يتجه محوره الأفقي الأول x ناحية خط طول جرينتش بينما محوره الأفقي الثاني y يكون عموديا علي محور x

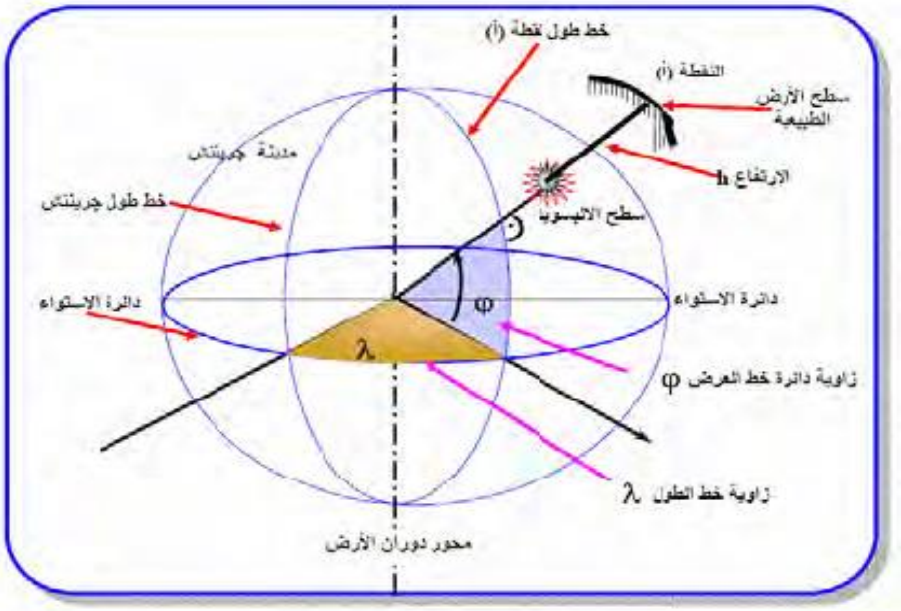
الإحداثيات الجغرافية أو الجيوديسية

يتم تمثيل موقع أي نقطة في هذا النظام بثلاثة قيم أو ثلاثة إحداثيات ، أي أن هذا النظام ثلاثي الأبعاد 3D

- خط الطول Longitude ويرمز له بالرمز اللاتيني λ (ينطق لامدا) ، وهو الزاوية المقاسة في مستوي دائرة الاستواء بين خط طول جرينتش (وهو خط الطول الذي أصطلح دوليا أن يكون رقم صفر) و خط طول النقطة المطلوبة.

- دائرة العرض Latitude ويرمز له بالرمز اللاتيني ϕ (ينطق فاي) ، وهي الزاوية في المستوي الرأسي والتي يصنعها الاتجاه العمودي المار بالنقطة المطلوبة مع مستوي دائرة الاستواء (يلاحظ في الشكل أن الاتجاه العمودي علي سطح الاليبسويد لا يمر بمركز الاليبسويد عكس حالة الكرة حيث يمر العمودي علي سطح الكرة بمركزها).

- الارتفاع عن سطح الاليبسويد ويرمز له بالرمز h ويسمي الارتفاع الجيوديسي أو الارتفاع الاليبسويدي Geodetic or Ellipsoidal Height



شكل يوضح الاحداثيات الجيوديسية

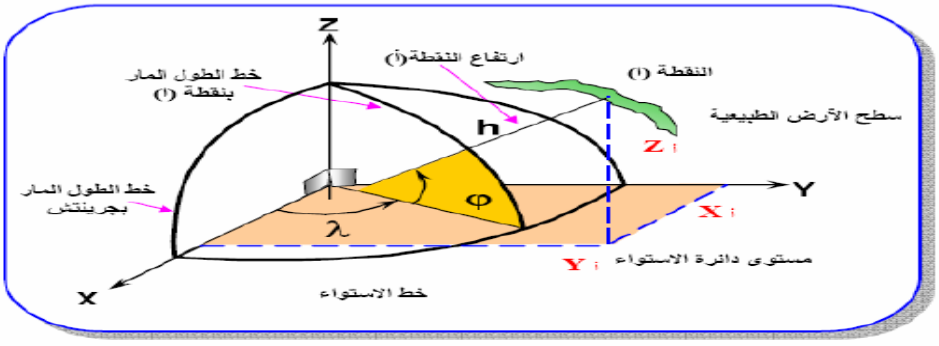
وتوجد عدة نظم للوحدات المستخدمة في التعبير عن خطوط الطول و دوائر العرض أشهرها نظام الوحدات الستيني ، وفيه يتم تقسم الدائرة الكاملة إلي ٣٦٠ درجة (رمز الدرجة هو °) ثم تقسم الدرجة إلي ٦٠ جزء كلا منهم يسمي الدقيقة (رمز الدقيقة هو ') ثم لاحقا تقسم الدقيقة الواحدة إلي ٦٠ جزء يسمي الواحد منهم بالثانية (رمز الثانية هو "). كمثال: خط الطول 30° 45' 52.3" يعني أن موقع هذه النقطة عند ٣٠ درجة و ٤٥ دقيقة و ٥٢.٣ ثانية. تكون خطوط الطول أما شرق خط طول جرينتش (يرمز لها بإضافة حرف ق أو E) أو غرب جرينتش (يرمز لها بإضافة حرف غ أو W). أما بالنسبة لدوائر العرض فتكون أما شمال دائرة الاستواء (يرمز لها بإضافة حرف ش أو N) أو جنوب خط الاستواء (يرمز لها بإضافة حرف ج أو S).

- **الإحداثيات الكروية**

يشبه نظام الإحداثيات الكروية Spherical Coordinates نظام الإحداثيات الجيوديسية أو الجغرافية ألا في اختلاف واحد فقط ألا وهو أن السطح المرجعي هنا هو الكرة و ليس الاليبسويد .

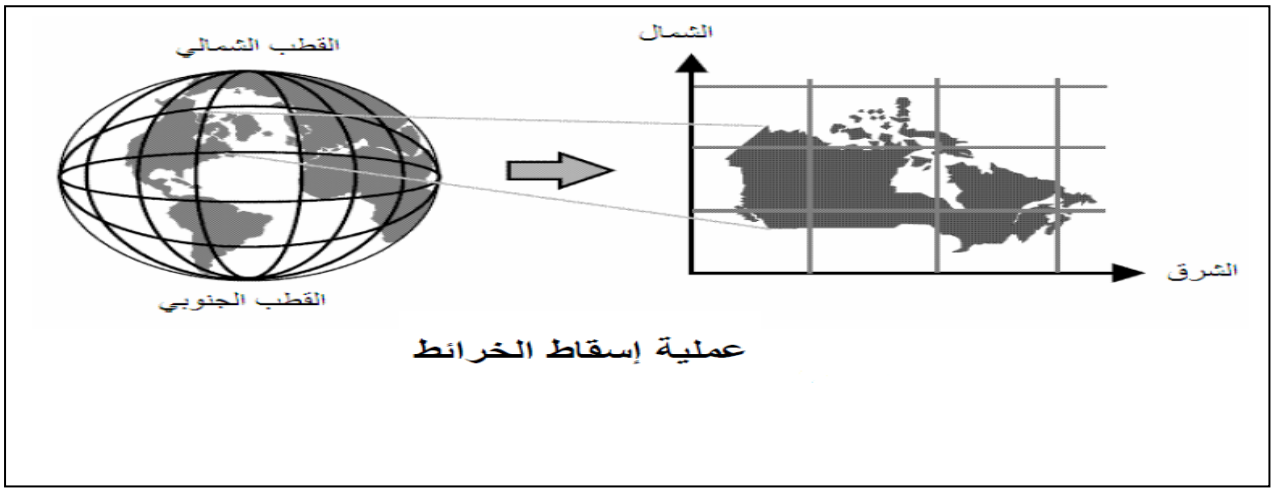
- **الإحداثيات الجيوديسية الكارتيزية**

هو نظام إحداثيات مشابه تماما في تعريفه لنظام الإحداثيات الجيوديسية ألا أنه يتميز أن إحداثياته الثلاثة تكون طولية (أي بالمتر أو الكيلومتر) و ليس منحنية (بالدرجات) مما يجعله أسهل في التعامل وخاصة في الحسابات ، وقد أبتكره العالم الفرنسي ديكارت في القرن السابع عشر. نقطة الأصل لنظام الإحداثيات الجيوديسية الكارتيزية Cartesian Geodetic Coordinates هي مركز الأرض ومحوره الأول X ينشأ من تقاطع مستوي خط الطول المار بجرينتش مع مستوي دائرة الاستواء ومحوره الثاني Y هو العمودي علي محور X بينما المحور الثالث (الرأسي) Z هو محور دوران الأرض و الذي يمر بمركز الأرض وكلا القطبين. ويعبر عن موقع كل نقطة بثلاثة إحداثيات: X, Y, Z



الإحداثيات الجيوديسية الكارتيزية

مساقط الخرائط Projection:



عملية إسقاط الخرائط

إسقاط الخرائط Map Projection هو العملية الرياضية التي تمكننا من تحويل الإحداثيات علي مجسم الأرض - سواء كان الشكل المرجعي الذي يمثل الأرض هو الكرة أو الاليبسويد- (أي إحداثيات ثلاثية الأبعاد) إلي إحداثيات ممثلة علي سطح مستوي وهو الخريطة (أي إحداثيات ثنائية الأبعاد أو إحداثيات شبكية Grid Coordinates). أو بمعني آخر: هو العملية التي تمكننا من تحويل قيم خط الطول و دائرة العرض لموقع إلي الاحداثي الشرقي و الاحداثي الشمالي المطلوبين لتوقيع هذا الموقع علي الخريطة .

ولا يمكن بأي حال من الأحوال أن تتم عملية تحويل الشكل المجسم للأرض إلي شكل مستوي (خريطة) بصورة تامة ولكن سيكون هناك ما نسميه " التشوه Distortion" في أي طريقة من طرق إسقاط الخرائط. تحاول الطرق المختلفة لإسقاط الخرائط أن تحافظ علي واحدة أو أكثر من الخصائص التالية بين الهدف الحقيقي علي الأرض و صورته علي الخريطة(مرة أخري لا يمكن تحقيق كل الخصائص مجتمعة):

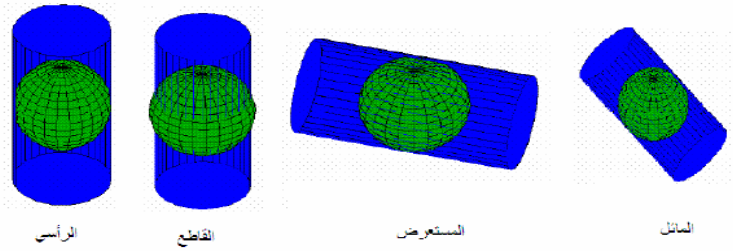
- تطابق في المساحات
- تطابق في المسافات
- تطابق في الاتجاهات
- تطابق في الزوايا
- تطابق في الأشكال

هناك بعض أنواع الإسقاط التي تحافظ علي المسافات وتسمي مساقط المسافات المتساوية Equidistance Projection وأنواع تحافظ علي الأشكال و الزوايا معا لكن في مساحات محدودة وتسمي مساقط التماثل Conformal Projection (وهي الأقرب للاستخدام في التطبيقات المساحية) وأنواع ثالثة تحافظ علي المساحات وتسمي مساقط المساحات المتساوية Equal-Area Projection.

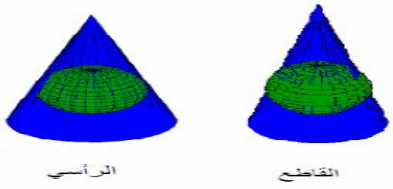
تنقسم مساقط الخرائط إلي ٤ مجموعات رئيسية:

أ- المساقط الاسطوانية Cylindrical Projections: تنشأ من إسقاط سطح الأرض علي اسطوانة والتي أما تمس الأرض رأسيا أو تقطعها أو تمس الأرض عرضيا أو بصورة مائلة (شكل ٤-١١).
ب- المساقط المخروطية Conical; Projection: تنشأ من إسقاط سطح الأرض علي مخروط والذي أما يمس الأرض رأسيا أو يقطعها (شكل ٤-١٢).
ت- المساقط السمتية أو المستوية أو الاتجاهية Azimuthal Projection: تنشأ من إسقاط سطح الأرض علي مستوي والذي أما يمس الأرض رأسيا عند نقطة محددة أو يقطعها في دائرة (شكل ٤-١٣).
ث- مساقط أخري خاصة.

غالبا يلعب شكل المنطقة الجغرافية المطلوب إسقاطها دورا مهما في تحديد طريقة الإسقاط المناسبة ، فكمثال نختار طريقة إسقاط سمتيه إذا كانت شكل المنطقة شبه دائري و طريقة إسقاط اسطوانية للمناطق شبه المستطيلة و طريقة إسقاط مخروطية للمناطق شبه المثلثية.



طرق الإسقاط الاسطواني

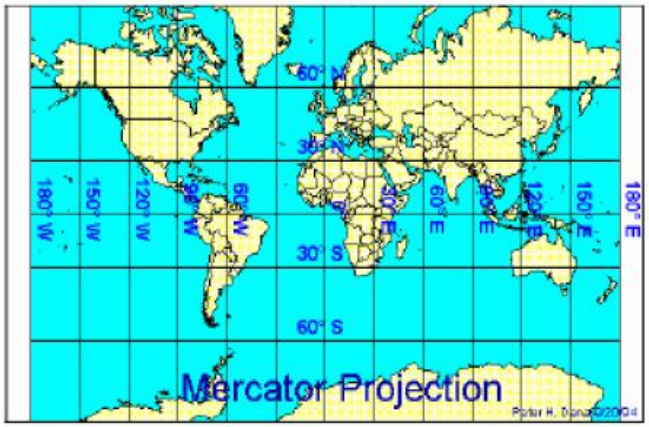


طرق الإسقاط المخروطي

فى الجزء التالى سنستعرض بعض نماذج مساقط الخرائط الشهيرة

مسقط ميريكاتور Mercator Projection:

مسقط أسطواني يحقق شرط أن خطوط الطول و دوائر العرض تتقاطع في زوايا قائمة تماما. يكون المقياس scale صحيحا عند دائرة الاستواء أو عند دائرتي عرض قياسيتين Standard Parallels علي مسافات متساوية من الاستواء. غالبا يستخدم هذا المسقط في الخرائط البحرية



مسقط ميريكاتور

مسقط ميريكاتور المستعرض Transverse Mercator Projection:

ينتج هذا المسقط من إسقاط الأرض علي اسطوانة تمسها عند خط طول مركزي Central Meridian. وغالبا يستخدم هذا المسقط للمناطق التي تمتد في اتجاه شمال-جنوب أكبر من امتدادها في اتجاه شرق-غرب. يزداد التشوه (في المقياس و المسافة و المساحة) كلما ابتعدنا عن خط الطول المركزي ، ولذلك نلجأ إلي فكرة الشرائح عند استخدام هذا المسقط حيث يكون عرض الشريحة الواحدة – في اتجاه الشرق – ثلاثة أو أربعة درجات من خطوط الطول بحيث

لا يكون مقدار التشوه كبيرا عند أطراف الشريحة التي يقع خط طولها المركزي في منتصفها.
مسقط ميريكاتور المستعرض مستخدم في خرائط الكثير من دول العالم مثل مصر و بريطانيا.

مسقط ميريكاتور المستعرض العالمي Universal Transverse Mercator Projection:

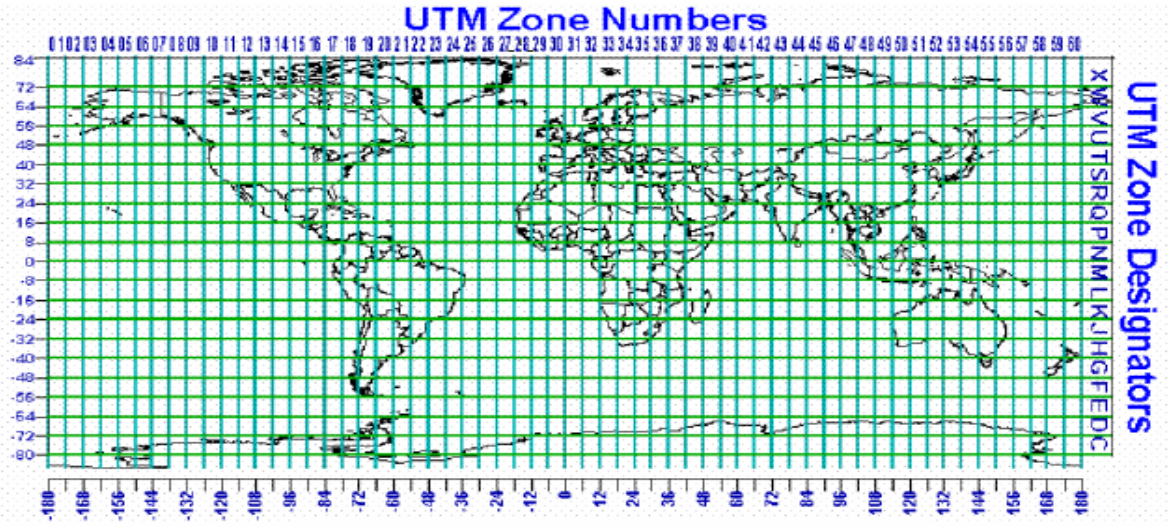
يعد أشهر أنواع مساقط الخرائط علي المستوي العالمي و يرمز له اختصارا بأحرف UTM.
كما زادت أهميته في السنوات الأخيرة بسبب أنه أحد المساقط المستخدمة في أجهزة تقنية النظام العالمي لتحديد المواقع GPS.

- يعتمد مسقط UTM علي إيجاد طريقة لرسم خرائط العالم كله وذلك عن طريق تقسيم الأرض إلي ٦٠ شريحة zones كلا منها يغطي ٦ درجات من خطوط الطول بحيث يكون لكل شريحة مسقط UTM له خط طول مركزي Central Meridian يقع في مركز هذه الشريحة.

- تمتد شرائح مسقط UTM من دائرة العرض ٨٠ جنوبا إلي دائرة العرض ٨٤ شمالا.

- ترقم الشرائح من رقم ١ إلي رقم ٦٠ بدءا من خط الطول ١٨٠° غرب ، بحيث تمتد الشريحة الأولي من ١٨٠° غرب إلي ١٧٤° غرب ويكون خط طولها المركزي central meridian عند ١٧٧° غرب.

- تقسم كل شريحة طولية إلي مربعات كل ٨ درجات من دوائر العرض.



مسقط ميريكاتور المستعرض

الإحداثيات المسقطة Projected Coordinates هي الإحداثيات المستوية ثنائية الأبعاد 2D الناشئة عن تطبيق احدي طرق إسقاط الخرائط ، أي هي إحداثيات أي نقطة علي الخريطة وليس علي سطح الأرض. وغالبا يرمز لها بالاحداثي الشرقي Easting أو اختصارا E و الاحداثي الشمالي Northing أو اختصارا N (البعض يقع في غلطة و يستخدم الرمزين x, y الذين أصبح استخدامهما متعارفا عليه بصورة شائعة للدلالة علي الإحداثيات الجيوديسية الكارتيزية X, Y, Z). وحيث أن طرق إسقاط الخرائط متعددة بصورة كبيرة جدا فسنستعرض هنا مثاليين فقط لنظم إحداثيات مسقطة للتعرف علي كيفية التعامل مع هذه النظم و العناصر المطلوب معرفتها في كل نظام منهما. والمثاليين هما نظام الإحداثيات المصرية كأحد نظم الإحداثيات الوطنية لدولة عربية ، ونظام UTM العالمي المستخدم أيضا في بعض البلاد

بعض نظم الاحداثيات المستوية او المسقطة

نظم الاحداثيات المصرية:

(أ) نظام الإحداثيات المصرية ETM

نظام إحداثيات الخرائط المصرية Egyptian Transverse Mercator أو اختصارا ETM هو نظام إسقاط ميريكاتور مستعرض. وحتى يمكن تقليل التشوه في الخرائط فقد تم تقسيم جمهورية مصر العربية إلي أربعة مناطق أو شرائح Zones وتسمي عاده باسم أحزمة Belts (٣ أحزمة). في هذا النظام تم اعتماد المرجع الجيوديسي Geodetic Datum المستخدم في خرائط الهيئة المصرية العامة للمساحة هو اليبسويد هلمرت ١٩٠٦ Helmert 1906

توجد عدة عناصر يجب تعريفها لكل شريحة من شرائح مسقط ميريكاتور المستعرض ، وهذه العناصر تختلف قيمها من دولة لأخرى حتى لو استخدمت الدولتان نفس المسقط. هذه العناصر الخمسة[تسمي معاملات الإسقاط (Projection Parameters) تشمل:

- موقع نقطة الأصل للإسقاط Origin والذي يحدد من خلال قيمتين: خط الطول المركزي Central Meridian ودائرة العرض القياسية Standard Parallel.
- لتفادي وجود إحداثيات سالبة (غير مستحبة في الخرائط) فيتم إعطاء قيم إحداثيات مفترضة أو زائفة لنقطة الأصل بدلا من إعطائها الإحداثيات صفر شرقا و صفر شمالا، وذلك عن طريق تحديد عنصرين آخرين هما: الاحداثي الشرقي الزائف False Easting والاحداثي الشمالي الزائف False Northing.
- العنصر الخامس - من معاملات الإسقاط - المطلوب تحديده هو قيمة معامل مقياس الرسم عند خط الطول المركزي.

شرائح نظام ETM

١- الحزام الأحمر Red Belt:

يغطي هذا الحزام المنطقة الوسطي من مصر (وادي النيل) وذلك من خط طول ٢٩ شرقا إلي خط طول ٣٣ شرقا. وتكون قيم عناصر نظام ETM في هذا الحزام هي:

False Easting = 615 000 m الاحداثي الشرقي المفترض
False Northing = 810 000 m الاحداثي الشمالي المفترض
Latitude = 30° 0' 0" دائرة العرض
Longitude = 31° 0' 0" خط الطول
Scale on central Meridian = 1.00 معامل مقياس الرسم
Zone width = 4° 0' 0" عرض المنطقة

٢- الحزام الأزرق Blue Belt:

يغطي هذا الحزام المنطقة الشرقية من مصر وذلك من خط طول ٣٣ شرقا إلي خط طول ٣٧ شرقا. وتكون قيم عناصر نظام ETM في هذا الحزام هي:

False Easting = 300 000 m الاحداثي الشرقي المفترض

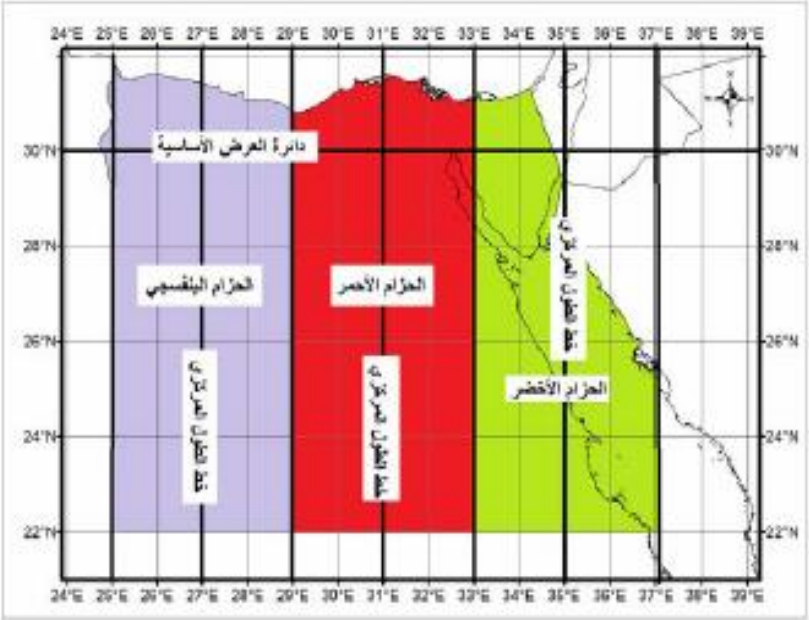
False Northing = 110 000 m الاحداثي الشمالي المفترض
Latitude = 30° 0' 0" دائرة العرض
Longitude = 35° 0' 0" خط الطول
Scale on central Meridian = 1.00 معامل مقياس الرسم
Zone width = 4° 0' 0" عرض المنطقة

٣- الحزام البنفسجي Purple Belt:

يغطي هذا الحزام المنطقة الغربية في مصر وذلك من خط طول ٢٥ شرقا إلي خط طول ٢٩ شرقا. وتكون قيم عناصر نظام ETM في هذا الحزام هي:

False Easting = 700 000 m الاحداثي الشرقي المفترض
False Northing = 200 000 m الاحداثي الشمالي المفترض

Latitude = 30° 0' 0"	دائرة العرض
Longitude = 27° 0' 0"	خط الطول
Scale on central Meridian = 1.00	معامل مقياس الرسم
Zone width = 4° 0' 0"	عرض المنطقة



شرائح نظام الإسقاط المصري ETM

تجدر الإشارة إلي وجود شريحة رابعة ثانوية تسمي امتداد الحزام الأحمر Extended Red Belt تغطي المنطقة جنوب مدينة أسوان. أتضح أن قيمة الاحداثي الشمالي المفترض (٨١٠ كيلومتر) لشريحة الحزام الأحمر سيتسبب في وجود إحداثيات شمالية سالبة في هذه المنطقة الجنوبية من الأراضي المصرية (أعتقد أنه لم يكن متخيلا منذ مائة عام أن تتم أي مشروعات مساحية أو إنتاج خرائط لهذه المنطقة أقصي جنوب مصر ولذلك تم اختيار قيمة ٨١٠ كيلومتر و هي تقريبا المسافة من القاهرة إلي أسوان!). وفي هذه الشريحة الرابعة يتم تغيير قيمة الاحداثي الشمالي المفترض من ٨١٠،٠٠٠ متر إلي ١،٠٠٠،٠٠٠ متر.

(ب) نظام الإحداثيات المصرية المطورة MTM

نظرا لانتشار استخدام تقنية GPS في الأعمال المساحية في مصر فقد أعلنت الهيئة المصرية العامة للمساحة منذ عدة أعوام عن تطوير نظام جديد للإحداثيات المستخدمة في الخرائط المصرية وعرف هذا النظام باسم: نظام ميريكاتور المستعرض المعدل Modified Transverse Macerator أو اختصارا باسم MTM (نفس النظام مطبق في بعض أجزاء من كندا أيضا). لم يتم التحول لهذا النظام بصورة رسمية بعد ، إلا أن خرائط بعض المشروعات الجديدة قد تم تطويرها اعتمادا عليه. وسيعتمد نظام MTM على المرجع الجيوديسي أو اليبسويد WGS84 وليس اليبسويد هلمرت ١٩٠٦ كالنظام السابق.

مثل النظام السابق سيكون نظام MTM مستخدما لنوع إسقاط الخرائط من نوع ميريكاتور المستعرض ، لكن سيتم تقسيم مصر إلي ٥ شرائح (وليس ٣ فقط في النظام السابق) لتقليل قيمة التشوه إلي أقل ما يمكن للوصول لدقة عالية للخرائط.

توجد عدة عناصر مشتركة بين الشرائح الخمسة كالآتي:

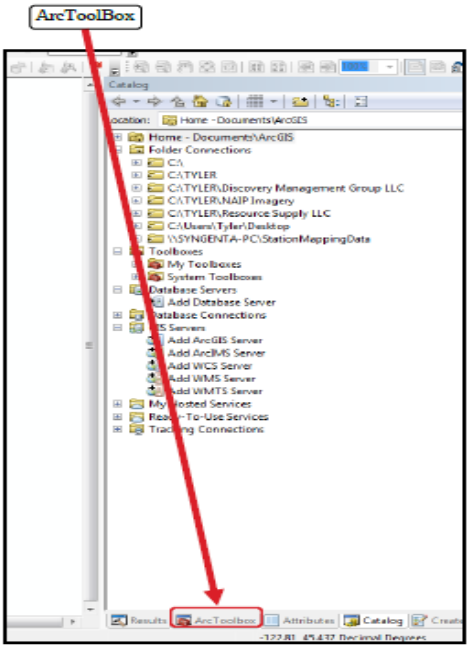
الاحداثي الشرقي المفترض	False Easting = 300 000 m
الاحداثي الشمالي المفترض	False Northing = 0 m
دائرة العرض	Latitude = 0^{o} 0' 0"
معامل مقياس الرسم	Scale on central Meridian = 0.9999
عرض المنطقة	Zone width = 3^{o} 0' 0"

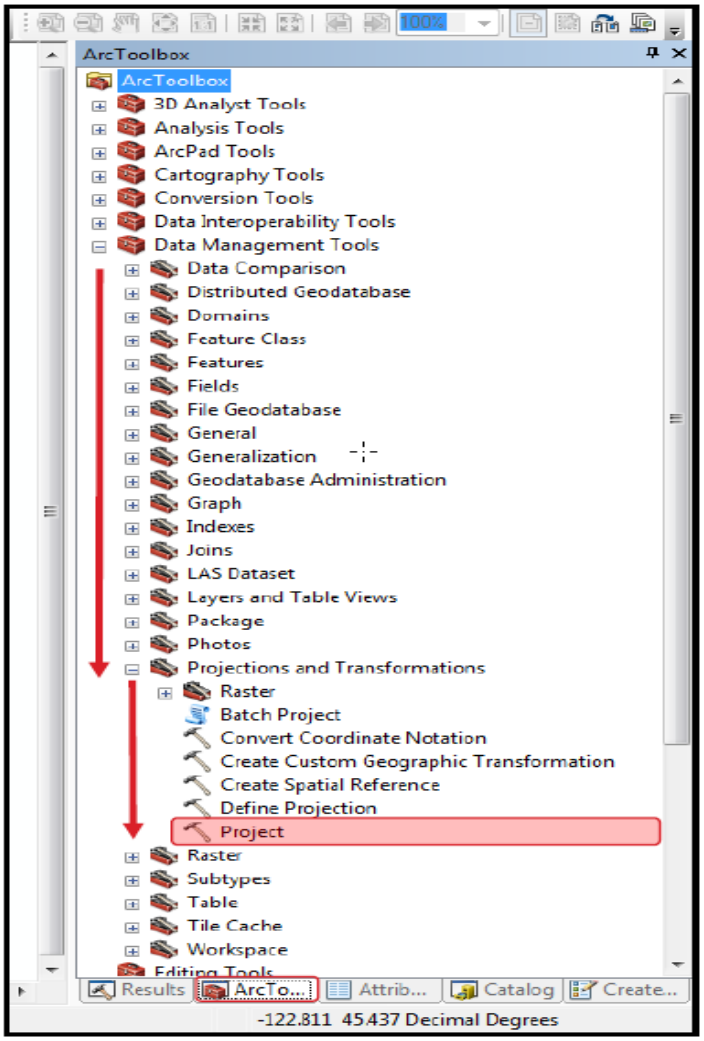
والقيمة الوحيدة التي تتغير من شريحة لآخري هي خط الطول كالآتي:

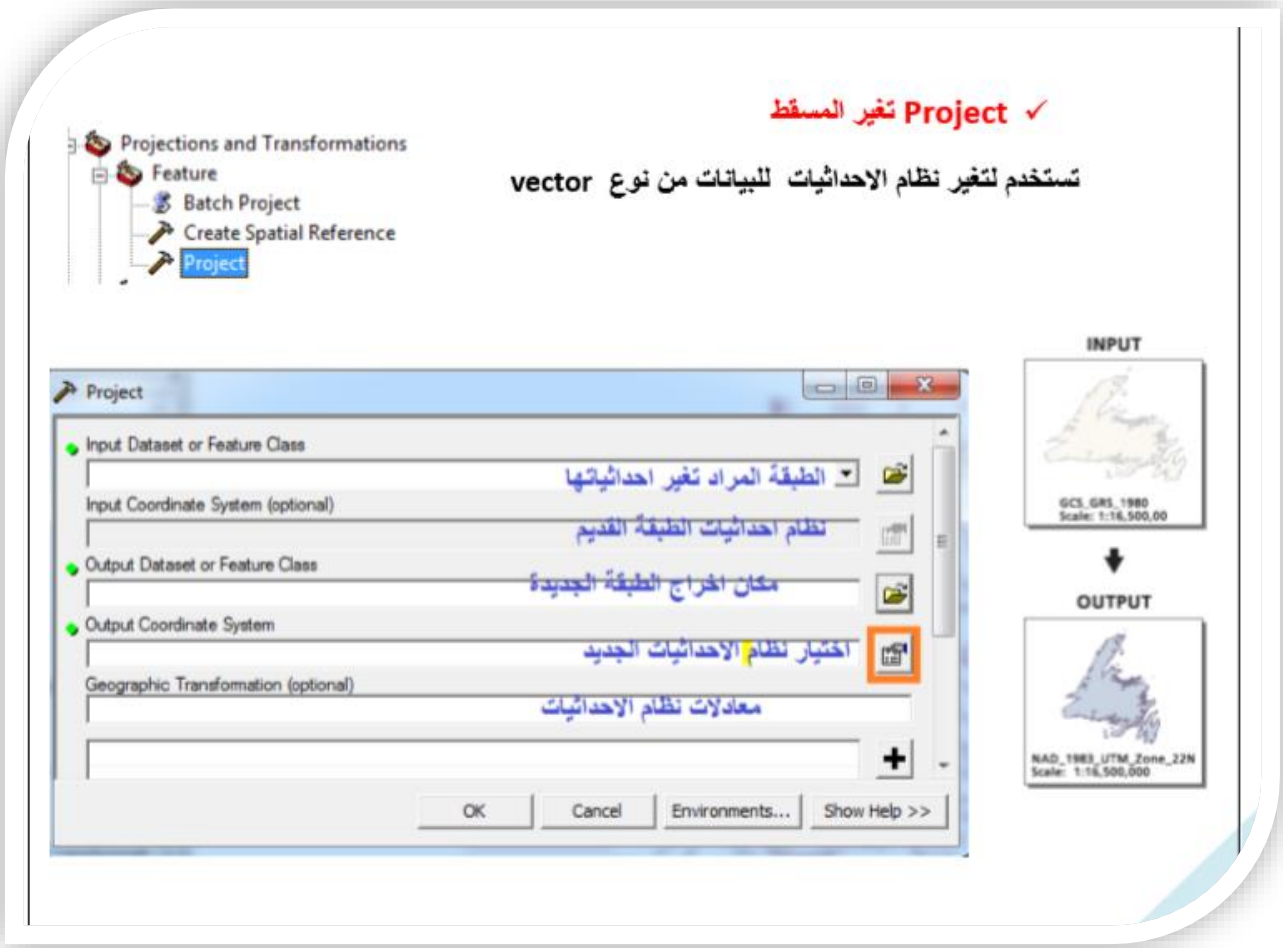
الشريحة رقم ١	Longitude = 25^{o} 30' 0"
الشريحة رقم ٢	Longitude = 28^{o} 30' 0"
الشريحة رقم ٣	Longitude = 31^{o} 30' 0"
الشريحة رقم ٤	Longitude = 34^{o} 30' 0"
الشريحة رقم ٥	Longitude = 37^{o} 30' 0"

The ArcGIS Project Tool

Arc Toolbox ⟶ Data Management Tools ⟶ Projections and Transformations ⟶ Project



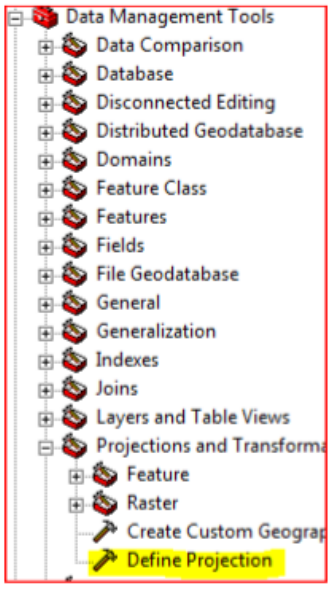


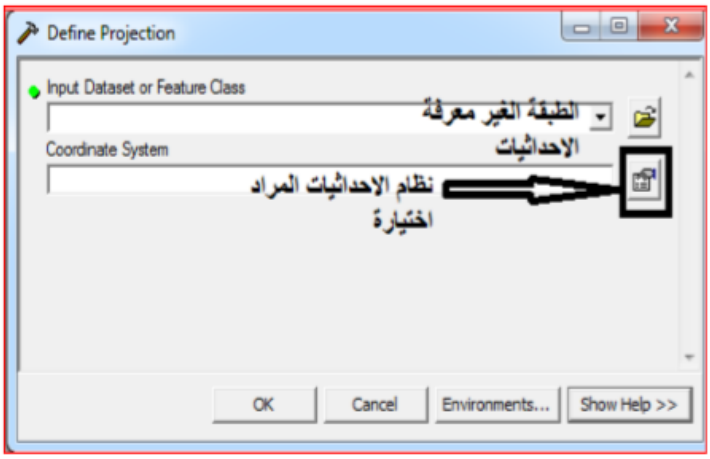


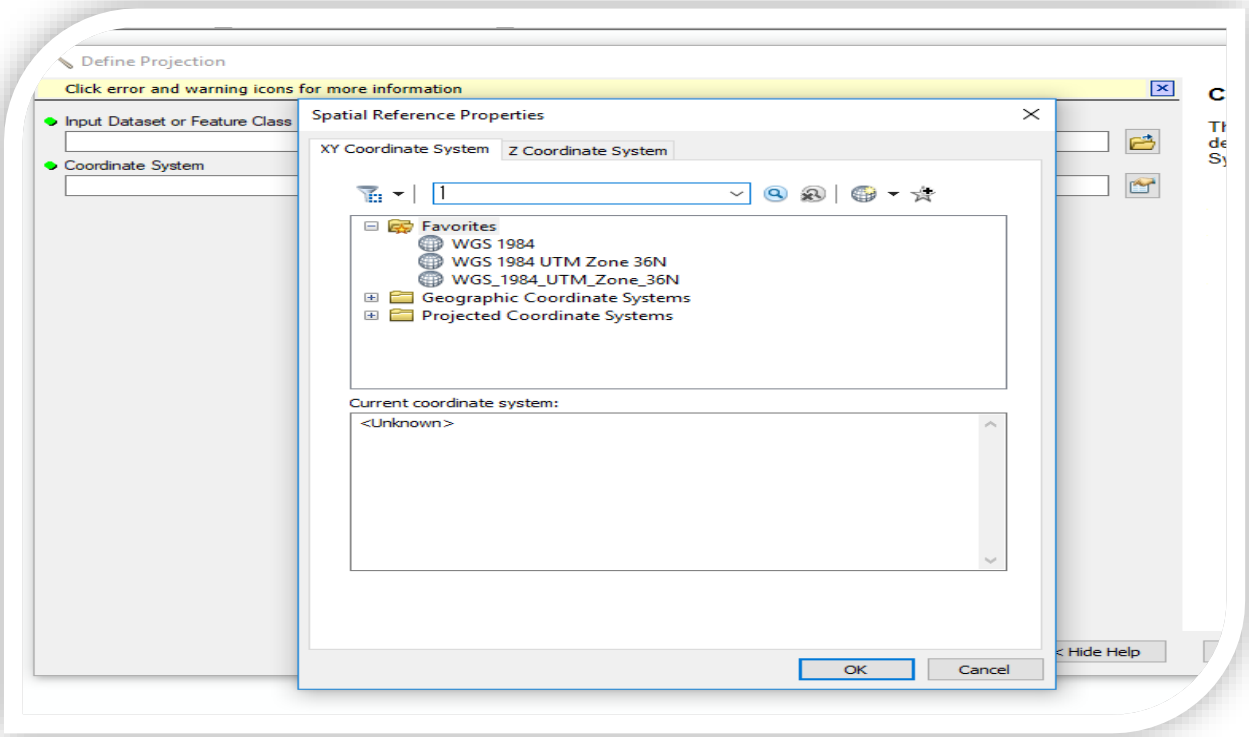
Arc Toolbox ⟶ Data Management Tools ⟶ Projections and Transformations ⟶ Define Projection

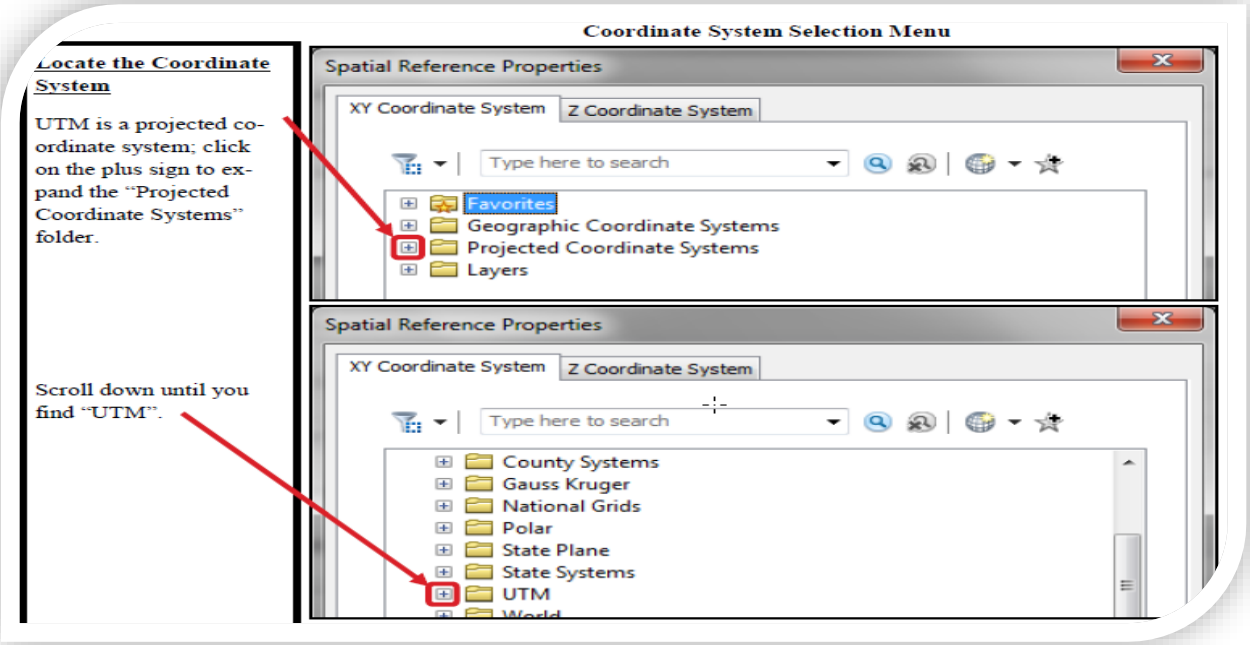
✓ تحديد المسقط Define Projection

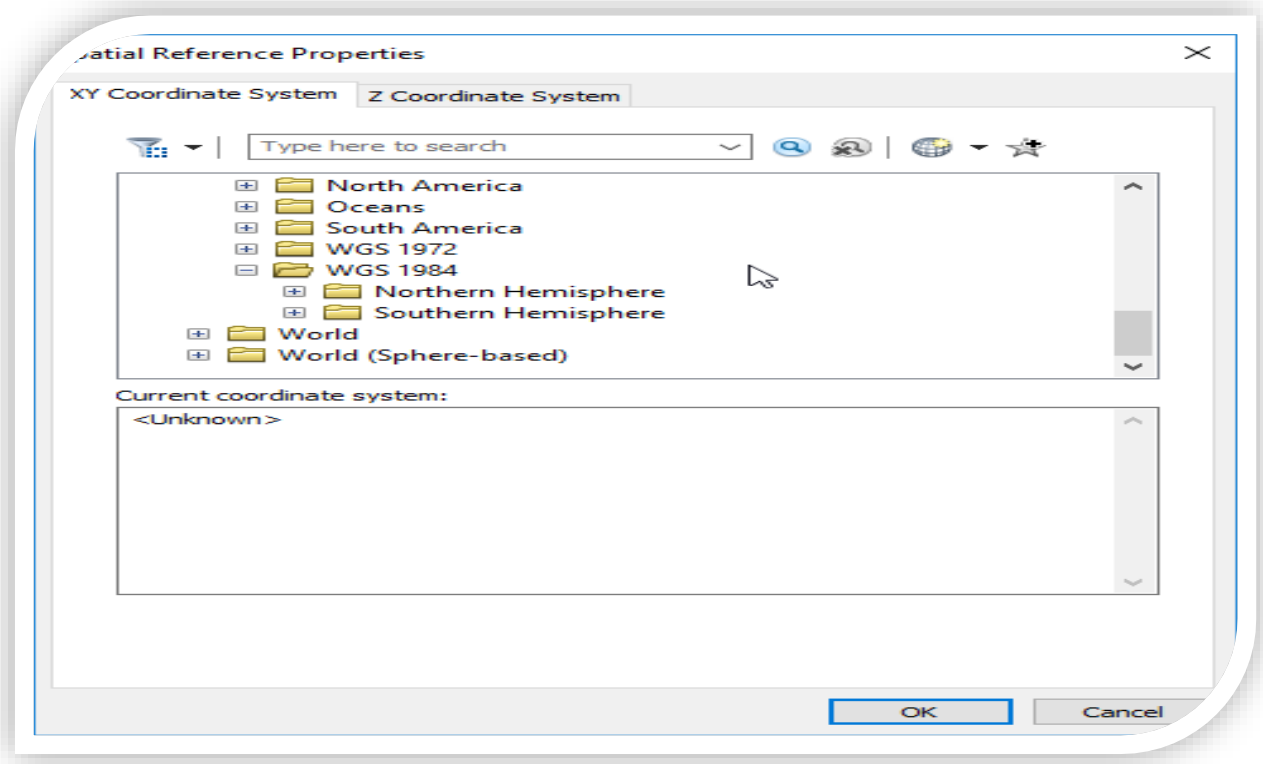
تستخدم عند ما نعمل طبقة جديد من نوع vector و raster ولا نعرف لها نظام الاحداثيات ويتم تعرفيه لها من خلال هذه الأداة

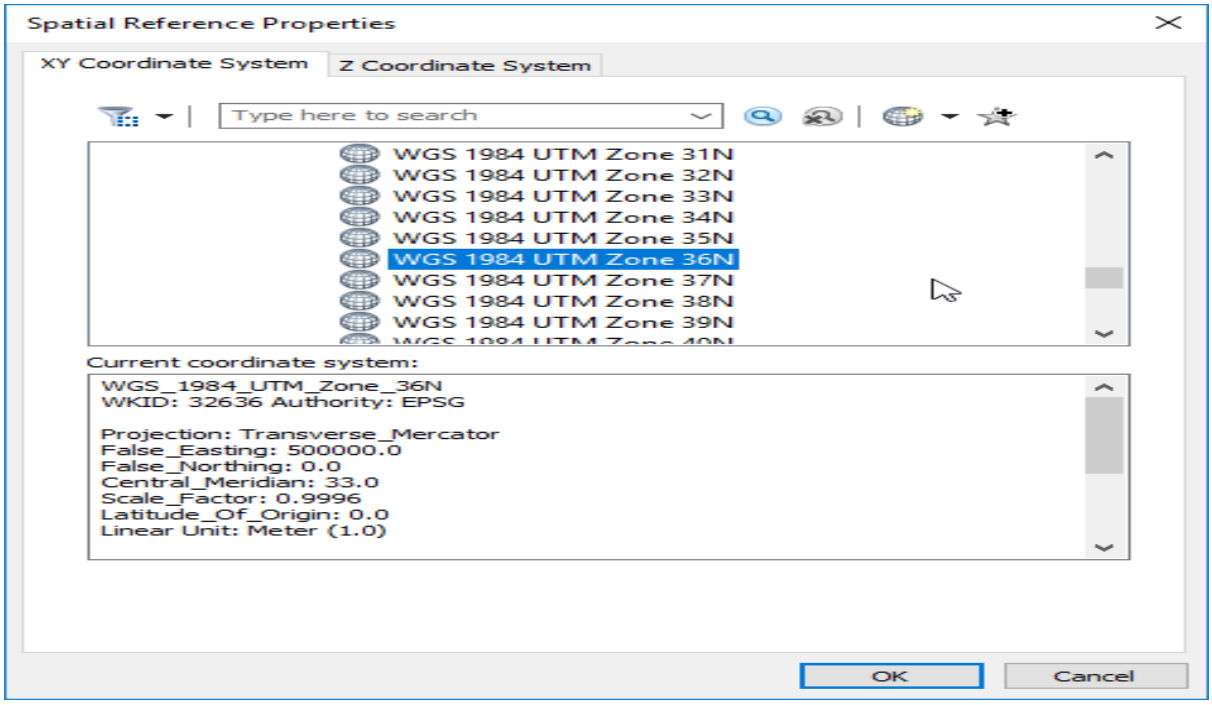





Define Projection
Click error and warning icons for more information
Input Dataset or Feature Class
Coordinate System
Spatial Reference Properties
XY Coordinate System
Z Coordinate System
Favorites
WGS 1984
WGS 1984 UTM Zone 36N
WGS_1984_UTM_Zone_36N
Geographic Coordinate Systems
Projected Coordinate Systems
Current coordinate system:
<Unknown>
OK
Cancel
Hide Help


Coordinate System Selection Menu
Locate the Coordinate System
UTM is a projected co-ordinate system; click on the plus sign to ex-pand the "Projected Coordinate Systems" folder.
Scroll down until you find "UTM".
Spatial Reference Properties
XY Coordinate System
Z Coordinate System
Type here to search
Favorites
Geographic Coordinate Systems
Projected Coordinate Systems
Layers
Spatial Reference Properties
XY Coordinate System
Z Coordinate System
Type here to search
County Systems
Gauss Kruger
National Grids
Polar
State Plane
State Systems
UTM


atial Reference Properties
XY Coordinate System
Z Coordinate System
Type here to search
North America
Oceans
South America
WGS 1972
WGS 1984
Northern Hemisphere
Southern Hemisphere
World
World (Sphere-based)
Current coordinate system:
<Unknown>
OK
Cancel


Spatial Reference Properties
XY Coordinate System
Z Coordinate System
Type here to search
WGS 1984 UTM Zone 31N
WGS 1984 UTM Zone 32N
WGS 1984 UTM Zone 33N
WGS 1984 UTM Zone 34N
WGS 1984 UTM Zone 35N
WGS 1984 UTM Zone 36N
WGS 1984 UTM Zone 37N
WGS 1984 UTM Zone 38N
WGS 1984 UTM Zone 39N
Current coordinate system:
WGS_1984_UTM_Zone_36N
WKID: 32636 Authority: EPSG
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 500000.0
False_Northing: 0.0
Central_Meridian: 33.0
Scale_Factor: 0.9996
Latitude_Of_Origin: 0.0
Linear Unit: Meter (1.0)
OK
Cancel

الضبط الجغرافي Georeferencing

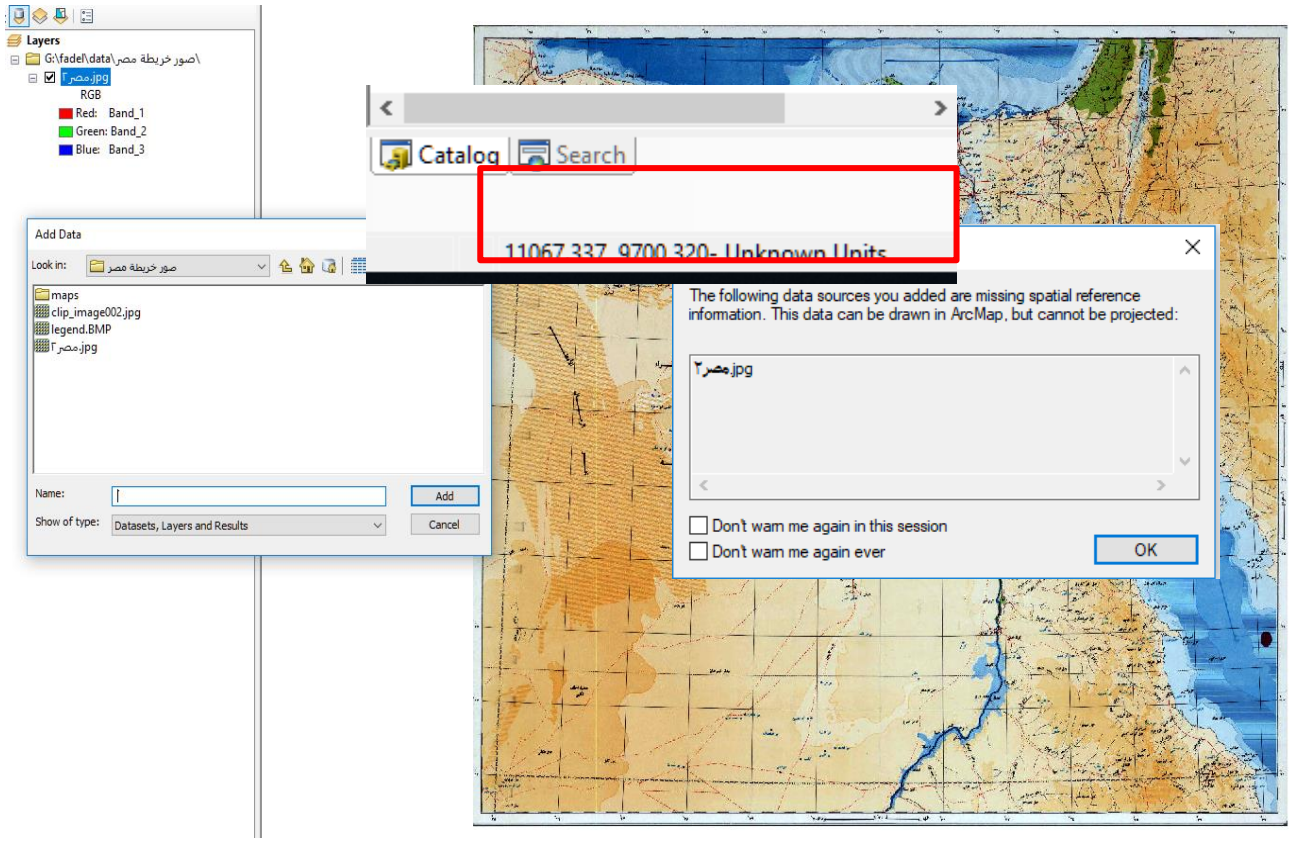
يعتبر الضبط الجغرافي (Georeferencing) لأي خريطة من أهم الخطوات الأساسية في نظم

المعلومات الجغرافية، حيث يجب ضبط الاحداثي للخريطة المراد استخدامها إلى مكانها الصحيح جغرافيا بناء على المعلومات المرفقة بالخريطة. ويمكن تعريف الضبط الجغرافي بأنه إيجاد نقاط ربط محددة بدقة على الخريطة ومعلومة الإحداثيات على الطبيعة بناء على المسقط والمرجع الخاص بالخريطة، حيث تستخدم هذه النقاط المعلومة كنقاط ربط بين الطبيعة والخريطة ولكي تصبح الخريطة مطابقة في مكانها الصحيح مع الطبيعة.

اضافة خريطة الى Arc Map

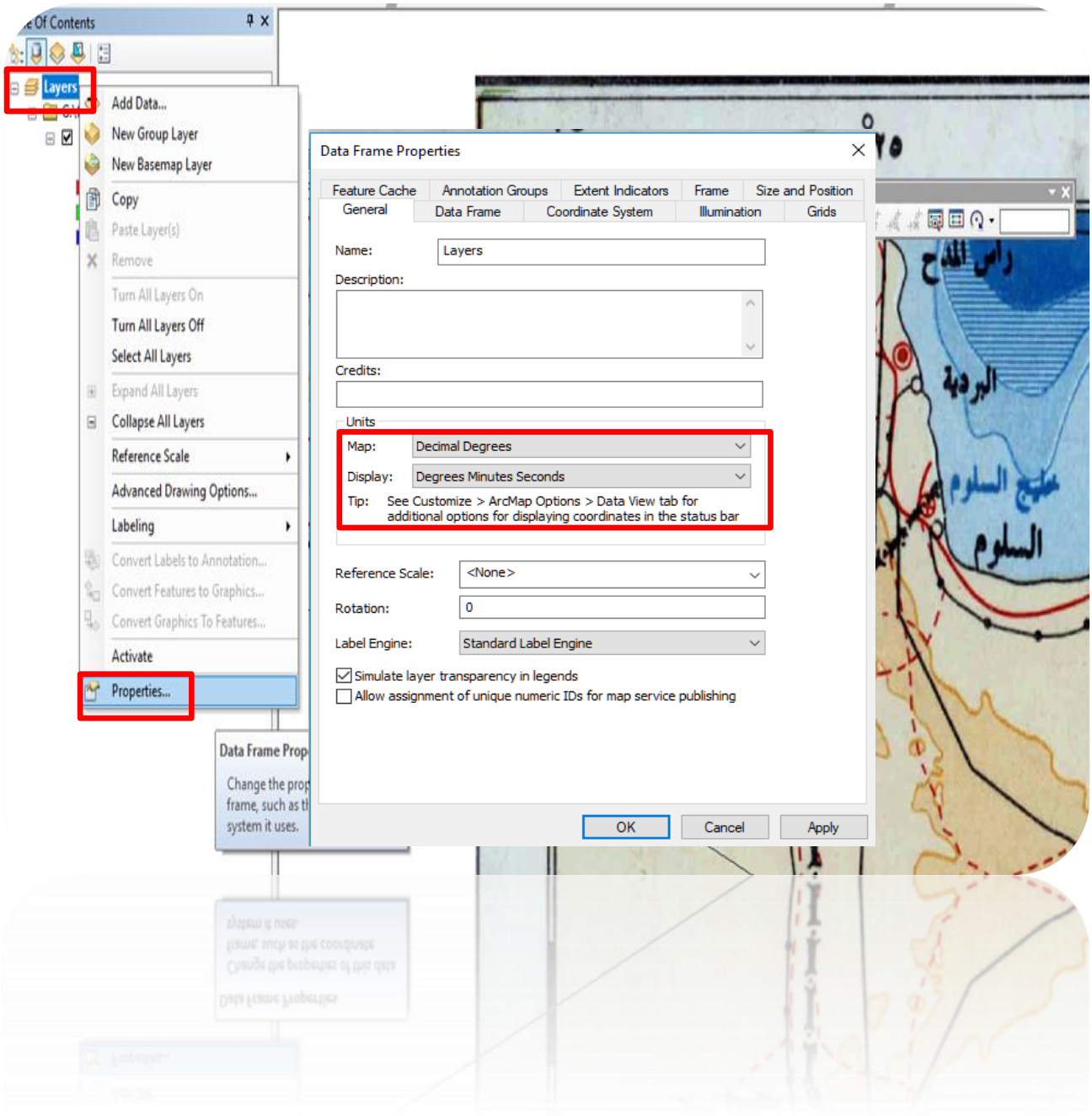
في اول خطوة سنضيف خريطة الخريطة (الممسوحة ضوئيا) الى المشروع الحالي من خلال ايقونة Add Data والتي تستخدم لإضافة البيانات ونختار الخريطة ثم نضغط Add :

نلاحظ ان الاحداثيات الظاهرة في شريط الادوات بأسفل الشاشة ما زالت احداثيات وهمية ومكتوب



بجوارها Unknown Units اي وحدات مجهولة فهي مجرد صورة وليست خريطة في حد ذاتها

لكن قبل بدء عملية الضبط الجغرافي يجب أولا ضبط Data frame properties ليناسب نوع



الاحداثيات في الخريطة، مثلا الإحداثيات في الخريطة الموجودة (درجات – دقائق – ثواني)

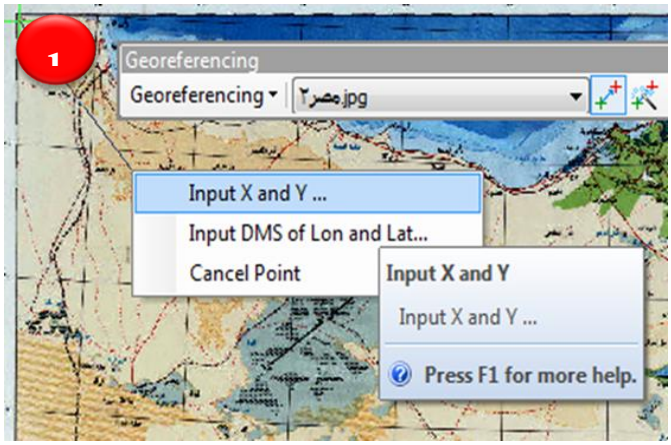
خطوات الضبط الجغرافي لخريطة

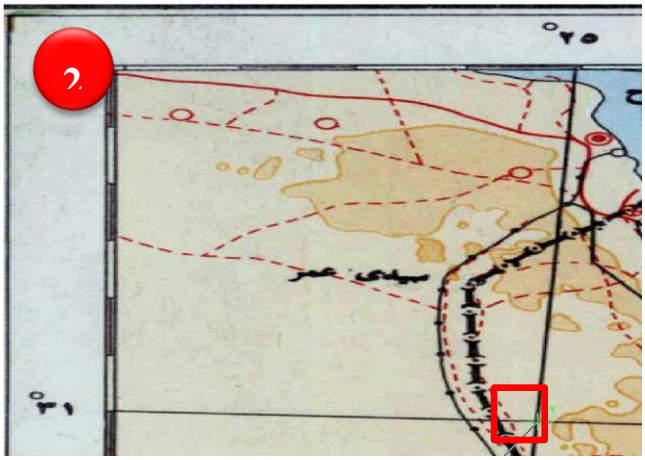
تتم عملية الضبط الجغرافي للخريطة من خلال تحديد عدد 4 نقاط على الخريطة وادخال قيم الاحداثيات الجغرافية الحقيقية لهذه.

- النقاط الحد الادنى لعدد نقاط الضبط الجغرافي 4 نقاط.
- من الافضل ان يزيد عدد نقاط الضبط عن 4 وكلما زاد عدد النقاط زادت الدقة.
- يجب ان تكون نقاط الضبط الجغرافي موزعة توزيعا جيدا على انحاء الخريطة، والأفضل في حالة الاكتفاء بأربع نقاط فقط – ان تكون هذه النقاط في الاركان الاربعة للخريطة.

للبدء في عملية الضبط الجغرافي يجب ان يكون شريط الادوات الخاص بالضبط مفعل قبل ان نبدأ في تحديد نقطة.

الضبط الاولى نستخدم ايقونة التكبير لتكبير الجزء العلوي على اليسار من خريطة الخريطة من شريط ادوات الضبط نختار ايقونة "اضافة نقطة تحكم Add control point" لتحديد موقع نقطة الضبط على الخريطة.





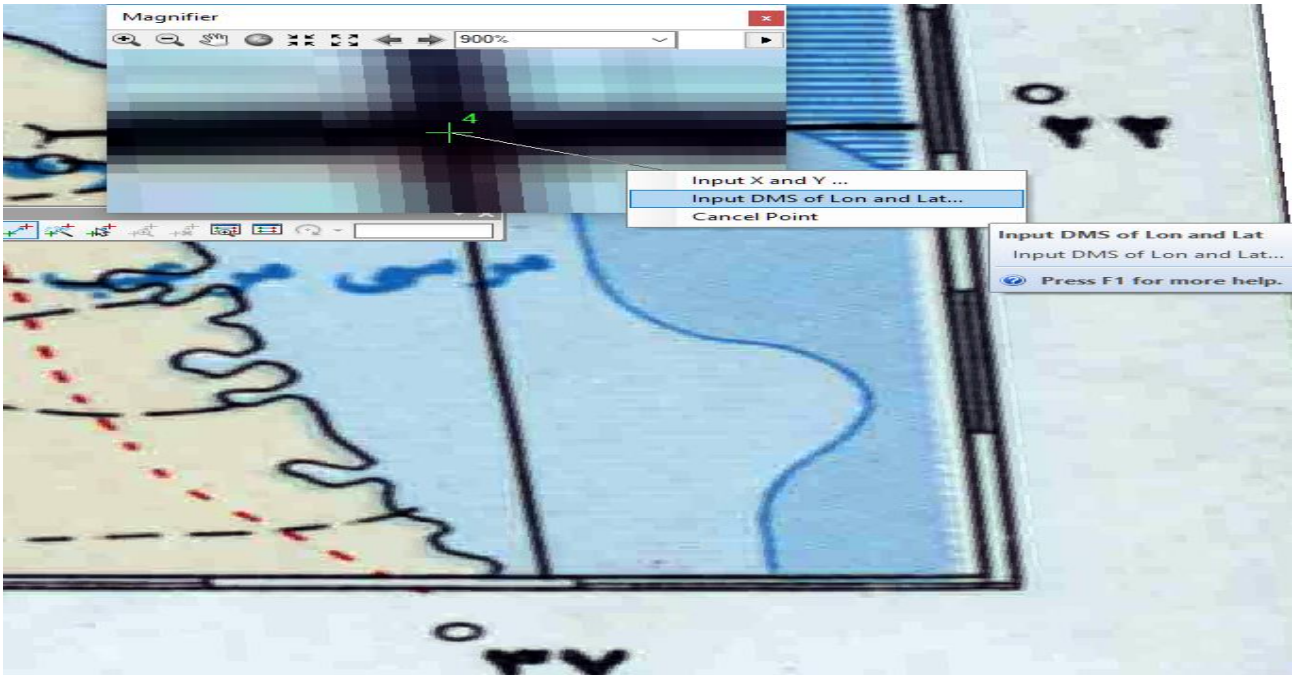
ونلاحظ ان مؤشر الماوس قد تغير شكله الان ليصبح مثل علامة + حتى يسهل على المستخدم تحديد موقع نقطة الضبط بدقة، بالنظر لخريطة الخريطة نجد ان النقطة المعلوم لها الاحداثيين خط الطول ودائرة العرض هي تقاطع خط الطول 25 شرقا مع دائرة العرض 31 شمالا باستخدام الماوس الايسر نحدد موقع نقطة الضبط ثم نضغط الماوس الايمن فتفتح نافذة بها امر Input X and Y لإدخال قيم الاحداثيين X , Y الحقيقيين لهذه النقطة، برنامج Arc Map يتعامل مع الاحداثيات باستخدام محور X في اتجاه الشرق ومحور Y في اتجاه الشمال، اي ان في الاحداثيات الجغرافية خط الطول Longitude سيكون هو المحدد X ودائرة العرض Latitude ستكون هي المحور Y ، بذلك فان قيمة الاحداثي X لنقطة الضبط الاولى ستساوي 25 وقيمة الاحداثي Y لها ستساوي 31 ثم نكتب قيم الاحداثيات الحقيقية لنقطة الضبط الاولى ثم نضغط OK

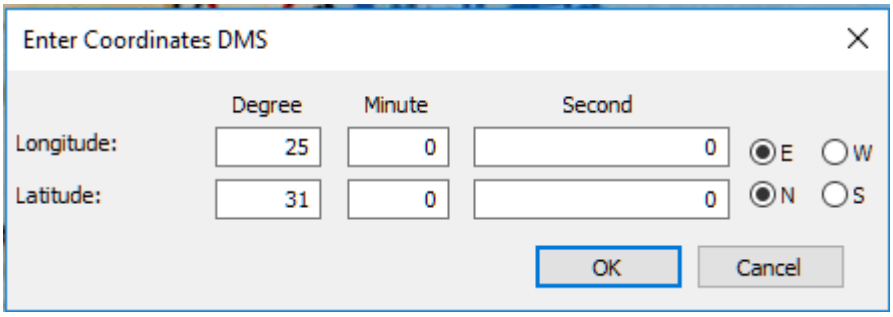
نلاحظ ان الجزء المعروض على الشاشة قد تغير فجأة الان، والسبب ان برنامج Arc Map قد حرك الخريطة قليلا لكي تقع نقطة الضبط الاولى في موقعها الذي قمنا بإدخاله .

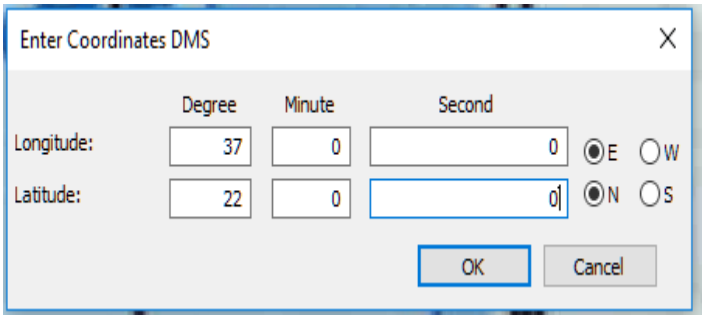
الان نريد ان نكرر نفس الخطوات لنقطة الضبط الثانية والتي ستكون في اقصى يمين الجزء العلوي من الخريطة، توجد عدة وسائل للوصول لهذا الجزء باستخدام الايقونات المختلفة من شريط ادوات Tools على سبيل المثال Full Extent لعرض الخريطة ثم استخدام ايقونة التكبير لتكبير الجزء المطلوب من الخريطة ونحدد موقع النقطة التي سنستخدمها كنقطة ضبط الاحداثي تقاطع خط طول 45 شرقا مع دائرة عرض 35 شمالا، نكرر الان نفس الخطوات كما تم في نقطة الضبط الاولى : باستخدام الماوس الايسر نحدد موقع نقطة الضبط ثم نضغط الماوس الايمن فتفتح نافذة بها امر Input X and Y لإدخال قيم الاحداثيين X , Y الحقيقيين لهذه النقطة ثم ندخل قيم الاحداثيات الجغرافية لهذه النقطة. ثم نضغط OK.

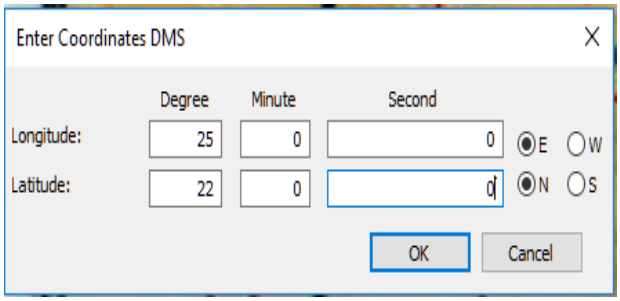
فاذا اختفت الخريطة من الشاشة فنضغط Full Extent لعرض كامل الخريطة مرة اخرى، نلاحظ ان هناك علامتين + باللون الاحمر موضوعين في مواقع نقطتي الضبط اللتين قمنا بتحديدهما حتى الان بنفس الطريقة نقوم بعمل نقطة الضبط الثالثة ونقطة الضبط الرابعة اقصى يسار أسفل الخريطة كما في الخطوات التالية.

3





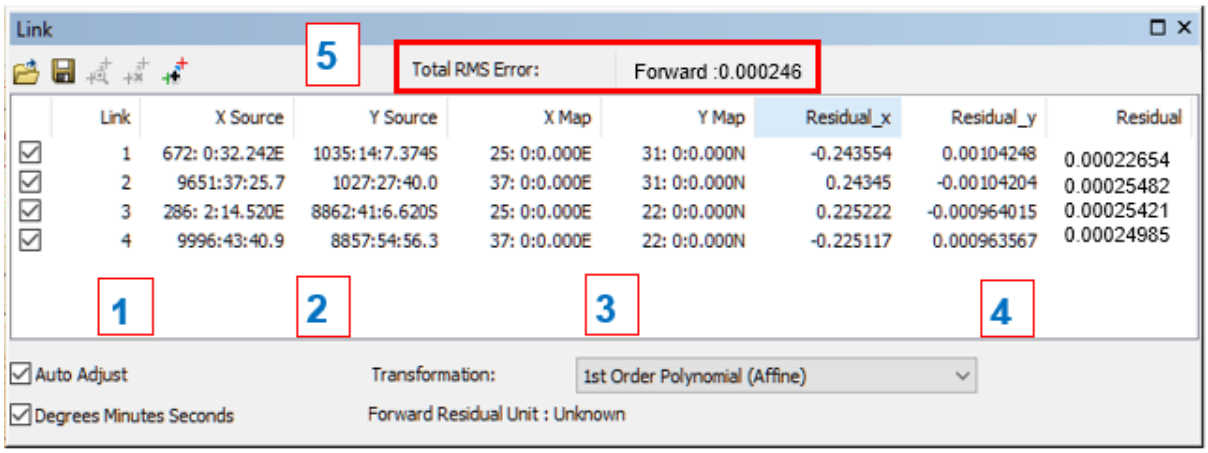




رافي:

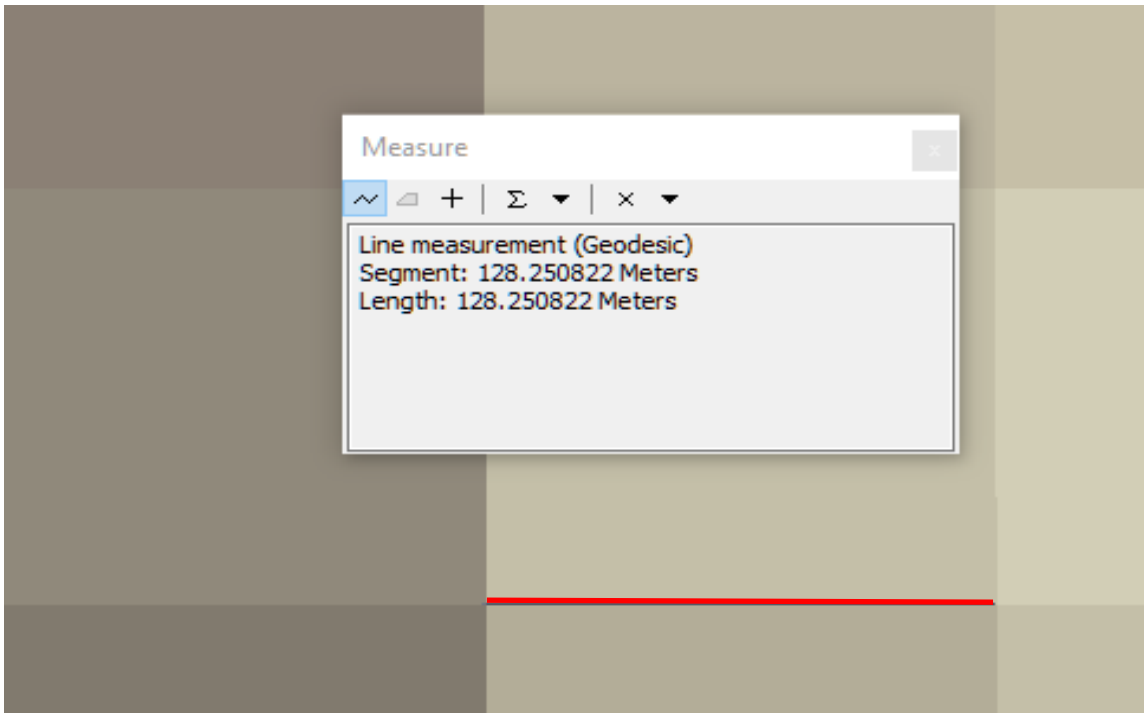
من شروط عملية الضبط الجغرافي ان العدد الادنى للنقاط لا يقل عن 4 نقاط، لكن من الافضل ان يزيد عن 4 نقاط كلما كان ذلك ممكنا، يمكن الغاء نقطة من النقاط المختارة في حالة كون الخطأ فيها كبيراَ وذلك من خلال :Link Table ويمكن أضافة نقاط أخرى بنفس الطريقة من خلال فكلما كان Total RMS Error قليل كلما كانت الدقة أكبر وهكذا الى ان نحصل على اقل خطأ ممكن ثم نقوم بتخزين الجدول بنفس الطريقة السابقة وسيتم ذلك باستخدام ايقونة View Link Table او رؤية جدول نقاط الضبط الجغرافي وهي ايقونة في شريط ادوات الضبط الجغرافي، عند الضغط على هذه الايقونة تفتح لنا نافذة كالتالي:

في هذه النافذة او الجدول باسم جدول نقاط الضبط الجغرافي Link Table لانه يرتبط – عند كل نقطة – قيمة احداثياتها على الخريطة واحداثياتها الحقيقية الجغرافية.



- عدد السطور = عدد نقاط الضبط الجغرافي الذي قمنا به 4 نقاط في المثال الحالي.
- اول عمودين من اليسار وهما X Source , Y Source يحددان الاحداثيات X , Y على الخريطة الاصلية لكل نقطة من نقاط الضبط ، اي الاحداثيات التي اتت من جهاز الماسح الضوئي Scanner ذاته عندما قمنا بعملية المسح الضوئي للخريطة الاصلية.
- ثاني عمودين وهما X Map , Y Map يحددان الاحداثيات الحقيقية)التي قمنا نحن بإدخالها(لكل نقطة من نقاط الضبط الجغرافي.
- العمود الاخير في الجدول Residuals يحدد قيمة الخطأ المتوقع عند كل نقطة من نقاط الضبط.

اعلي الجدول يوجد قيمة Total RMS Error اي قيمة الخطأ المتبقي الكلي المتوسط وهو مؤشر متوسط لجودة عملية الضبط الجغرافي.



تقييم دقة الضبط الجغرافي لخريطة (للاطلاع فقط):

العنصر الاخير Total RMS Error هو اهم معلومة في جدول نقاط الضبط الجغرافي في المثال الحالي فان هذه القيمة =0.000246 فهل هي جيدة ام لا ؟ لكن اولا ما هي وحدات هذه القيمة؟ هل هي بالمتر او بالكيلومتر او بالدرجات؟ اجابة هذا السؤال ترجع لتحديد الوحدات التي ادخلناها في عملية الضبط الجغرافي نفسها؟ فعندما اعطينا برنامج Arc Map الاحداثيات الحقيقية لنقطة الضبط الاولى = 25 ، 31 فهل هذه الاحداثيات بالمتر او بالكيلومتر او بالدرجات ، كانت احداثيات جغرافية (خط الطول ودائرة العرض) في المثال الحالي ، اي انها بالدرجات ، اذن قيمة الخطأ سيحسبها البرنامج بنفس الوحدات اي بالدرجات ، اي ان الخطأ المتبقي الكلي المتوسط Total RMS Error في المثال الحالي = 0.000246 درجة ، السؤال الثاني : هل هذه القيمة جيدة ام لا ؟ اذا عرفنا ان الدرجة = تقريبا 108 كيلومتر فان قيمة 0.000246 درجة ×0.000246 108 = 0.026606 كيلومتر = 26 متر يمكننا اعتبارها قيمة جيدة .

لا توجد قاعدة تحدد مقدار نسبة الخطأ المسموح به Total RMS Error ، ولكن هناك عدد عوامل تودي ارتفاع نسبة الخطأ ونقبل هذه النسبة مثل سوء حالة الخريطة الورقية (الاصل) او عدم وجود مصدر بديل للبيانات او عدم دقة الخريطة اذا كان الهدف منها مجرد توضيح لظاهرة معينة دون الحاجة لحساب مسافات او مساحات.

لكن يمكن تحديد نسبة الخطأ المسموح به عن طريق قياس طول وحدة الخريطة (Pixel) وقسمته علي نسبة الخطأ البعض يري انه لا بد الا تزيد عن نصف طول الـ (Pixel) 50%

وفي هذا المثال قيمة Total RMS Error =26 متر وطول الـ(Pixel) =128 متر نسبة الخطا = (26÷ 128)×100%=20.3%

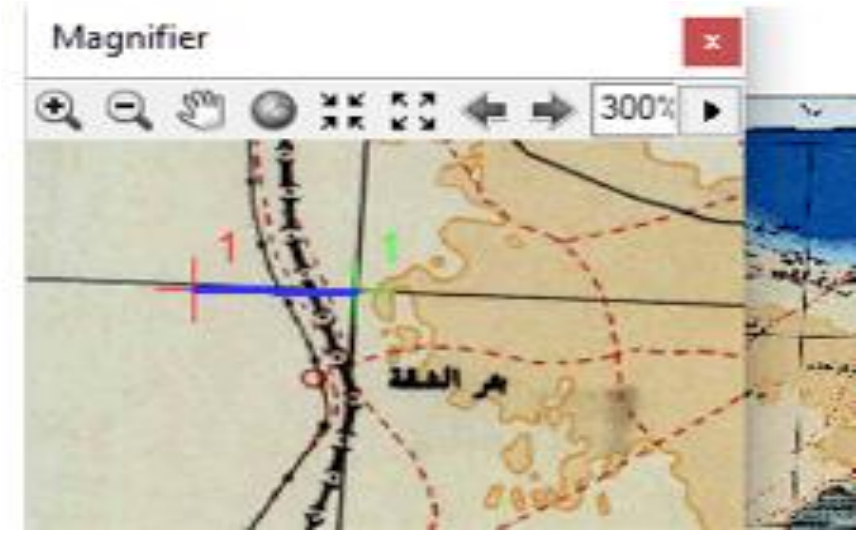
حفظ بيانات الضبط الجغرافي

في نافذة جدول نقاط الضبط الجغرافي نضغط ايقونة Save لحفظ بيانات الضبط الجغرافي، ونحدد اسم و مكان هذا الملف النصي text file من الافضل حفظ هذا الملف في نفس المجلد الموجود به الخريطة الاصلية لسهولة الوصول اليه فيما بعد، ثم نضغط Save بذلك نكون انتهينا من اتمام الضبط الجغرافي لخريطة الخريطة ، نقوم الان بغلق برنامج Arc Map

تعديل بيانات الضبط الجغرافي

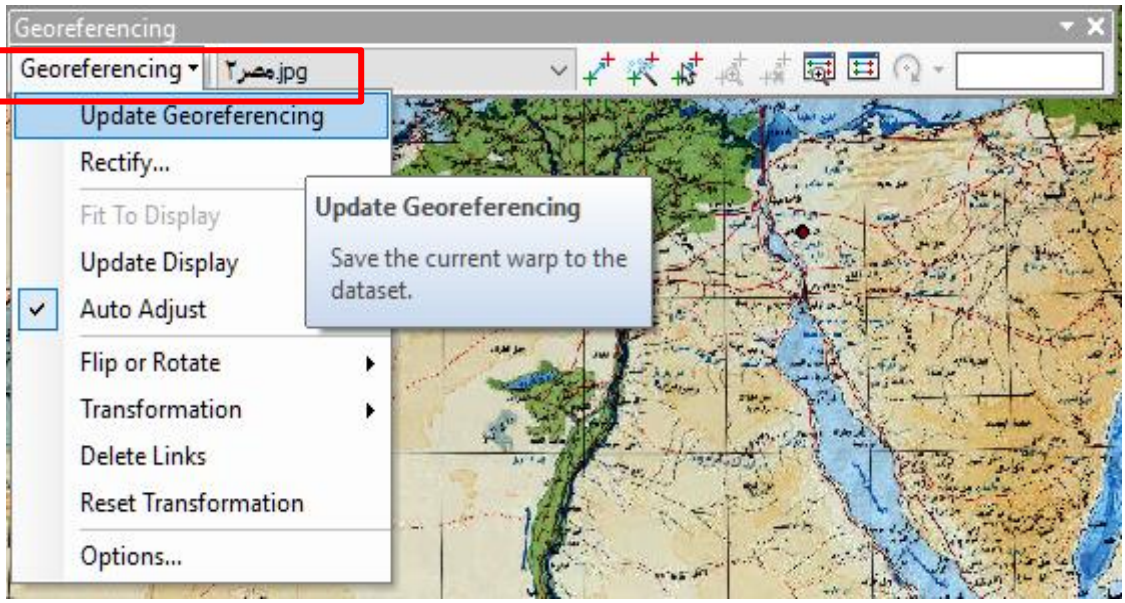
سنقوم الان بإعادة فتح برنامج Arc Map مرة اخرى من جديد ، وسنختار اول امر A new empty map لفتح مشروع جديد ثم نستخدم ايقونة اضافة البيانات add data لإضافة خريطة الخريطة الاولى اذا دققنا النظر في شريط الادوات الاسفل من شاشة البرنامج سنجد ان الاحداثيات ما زالت احداثيات وهمية وليست هي الاحداثيات الجغرافية الحقيقية لخريطة الخريطة السبب اننا قمنا بإضافة خريطة الخريطة (الاصلية) وهي في الاساس لم تكن مرجعة جغرافية ، اما بيانات الضبط الجغرافي الذي قمنا به فقد حفظناها في ملف اخر ، لاستدعاء هذا الملف بيانات الضبط الجغرافي لهذه الخريطة نفتح جدول نقاط الضبط الجغرافي باستخدام ايقونة في شريط ادوات الضبط الجغرافي ثم نضغط ايقونة Load الموجودة بأسفل يسار النافذة ، نختار الملف النصي الذي قمنا بحفظه سابقا ونضغط open ، فنجد ان خريطة الخريطة قد اختفت من الشاشة الحالية بسبب ان برنامج Arc Map قد حركها الى موقعها الجغرافي الصحيح بناءا على قيم الاحداثيات الجغرافية الحقيقية المخزنة في ملف نقاط الضبط الجغرافي ، فاذا ضغطنا ايقونة الامتداد الكلي سنجد علامات او مواضع نقاط الضبط الجغرافي قد ظهرت كأربع علامات + حمراء على الخريطة

الاحداثيات في أسفل شاشة البرنامج قد تغيرت قيمها لتصبح الان الاحداثيات الجغرافية الحقيقية خط طول ودائرة عرض للخريطة.



حفظ الضبط الجغرافي لخريطة

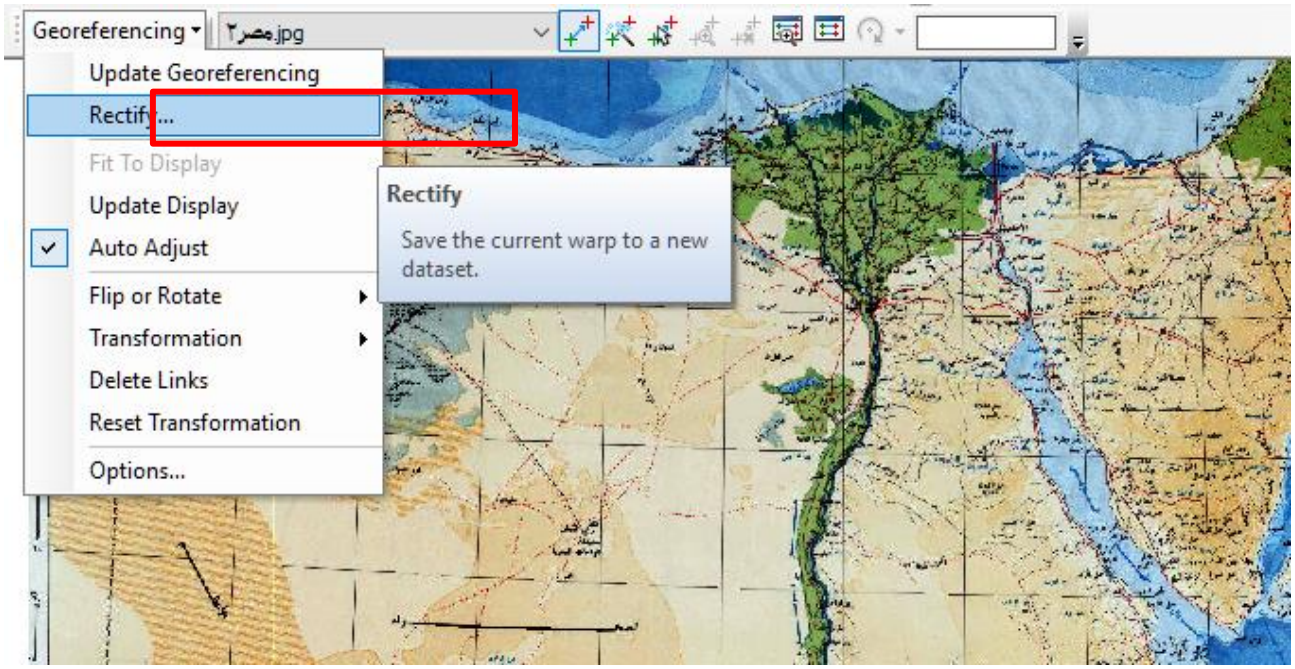
حفظ خطوات الضبط الجغرافي فأننا سنستخدم امر Update Georeferencingالموجود في شريط ادوات الضبط الجغرافي تحت كلمة Georeferencing يتم حفظ الضبط الجغرافي على علي نفس الخريطة وهو بمثابة امر Save ولكن لا يفضل استخدام هذا الامر حتى يمكن الرجوع الي الخريطة الاصلية فير حالة وجود خطا في عملية التصحيح ولذلك يفضل عمل Rectify حيث يقوم بأنشاء خريطة جديدة Save as نسخة جديدة طبق الاصل من الخريطة الاصلية وترك الخريطة الاصلية بدون تغيير



في بيانات الموقع الجغرافي الصحيح (الاحداثيات الصحيحة) لهذه الخريطة والمنطقة الجغرافية التي تمثلها.

نضغط Rectify ثم:

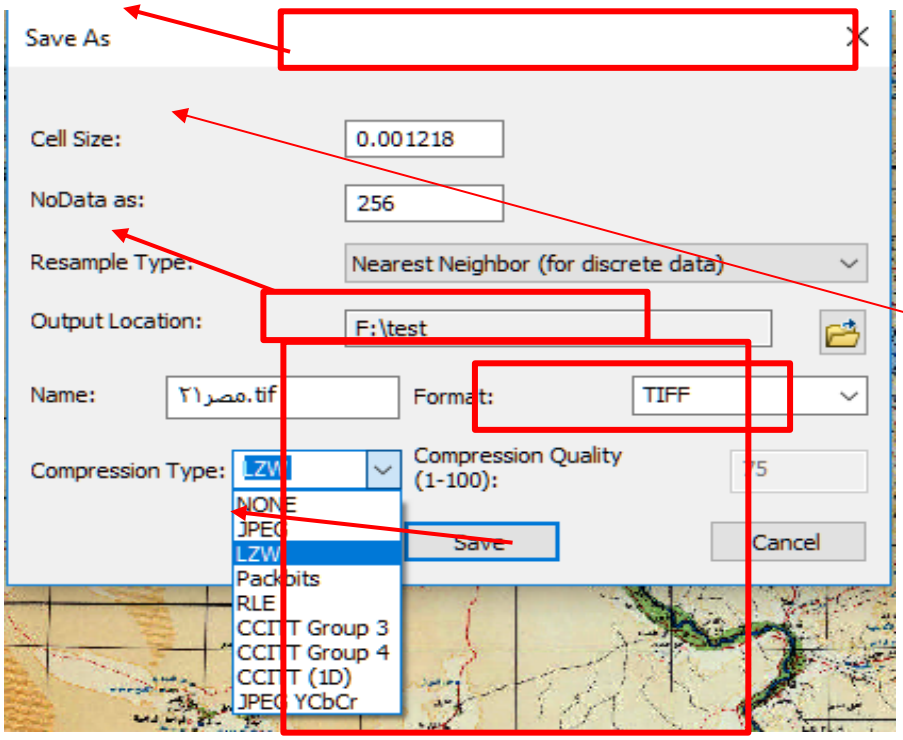
- بجوار Name نحدد اسم الخريطة الجديدة
- بجوار Format نختار الصيغة الجديدة الامتداد، نختار صيغة TIFF
- ضغط Save



حجم الـ (Pixel)

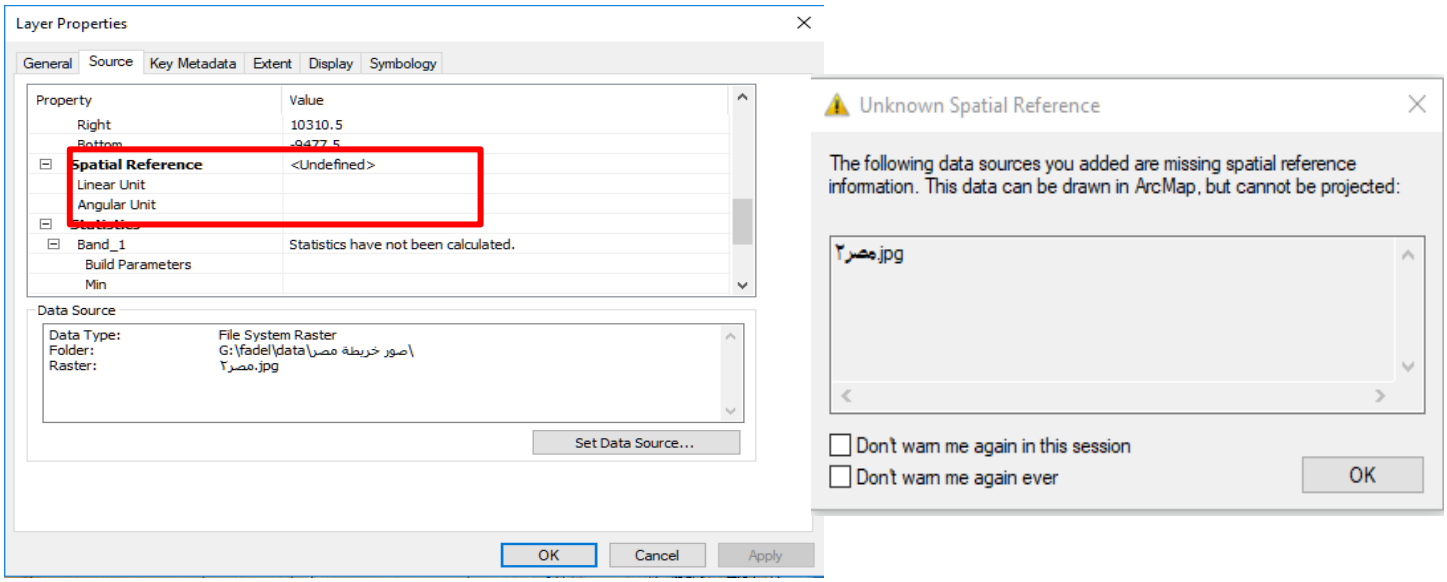
امتداد الخريطة

اسم الخريطة الجديد



عمل اسقاط للخريطة

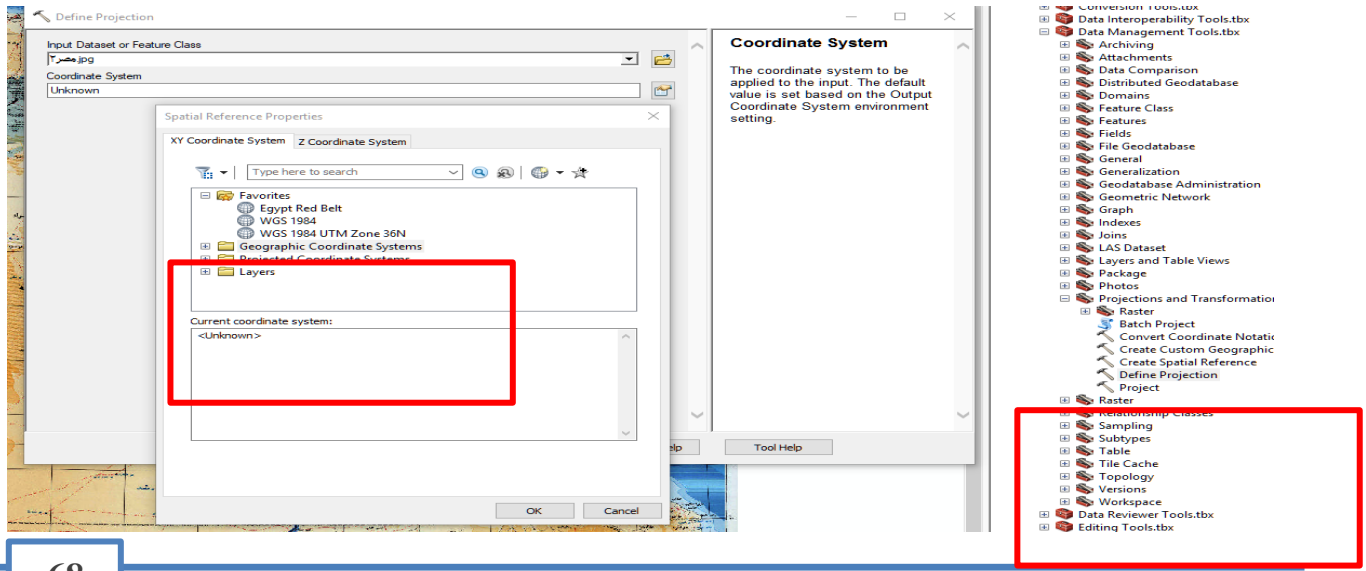
عند إضافة الخريطة التي تم عمل ضبط جغرافي لها في صفحة عمل جديدة (New MXD) في برنامج



Arc Map تظهر رسالة بان الخريطة ليس لها اسقاط لذا يجب عمل الاسقاط المناسب لهذه الخريطة.

لعمل اسقاط جغرافي لإحداثيات خطوط الطول ودوائر العرض (Lat–Long) نختار Geographic coordinate system\WGS 1984 اما الاحداثيات المسقطة (projected) نختار projected coordinate system\UTM\WGS 1984 وذلك من خلال

Arc Toolbox

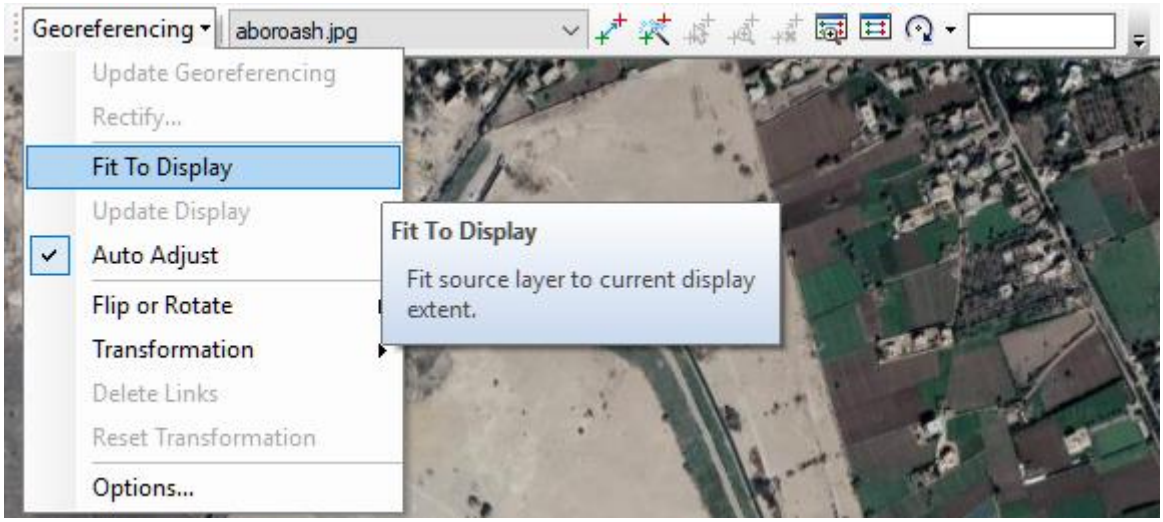


عملية الضبط الجغرافي للمرئيات الفضائية

يجب مراعاة الاختلاف اثناء عمل الضبط الجغرافي للصور الفضائية حيث ان الصور الفضائية بعكس الخرائط الممسوحة ضوئيا لا يكون عليها شبكة احداثيات، في هذه الحالة نقوم باستخدام اجهزة الجي بي اس لقياس الاحداثيات الجغرافية الحقيقية في الطبيعة لبعض المعالم في المرئية، ثم نستخدم هذه الاحداثيات في اتمام عملية الضبط الجغرافي لها.

كما يمكن ضبط عمل الضبط الجغرافي للصور الفضائية من صورة اخري سبق ان تم عمل الضبط الجغرافي لها باستخدام الأداة لاختيار نفس المعالم على الصورتين وكلما زاد عدد النقاط زادت الدقة وفي النسخ الحديث من برنامج Arc GISوبالتحديد من اول اصدار Arc GIS 10.2 تم ابتكار أداة جديدة تقوم بعمل ضبط الي للصورة المراد عمل ضبط الجغرافي لها وهي Auto Registration

وذلك باتباع الخطوات التالية:



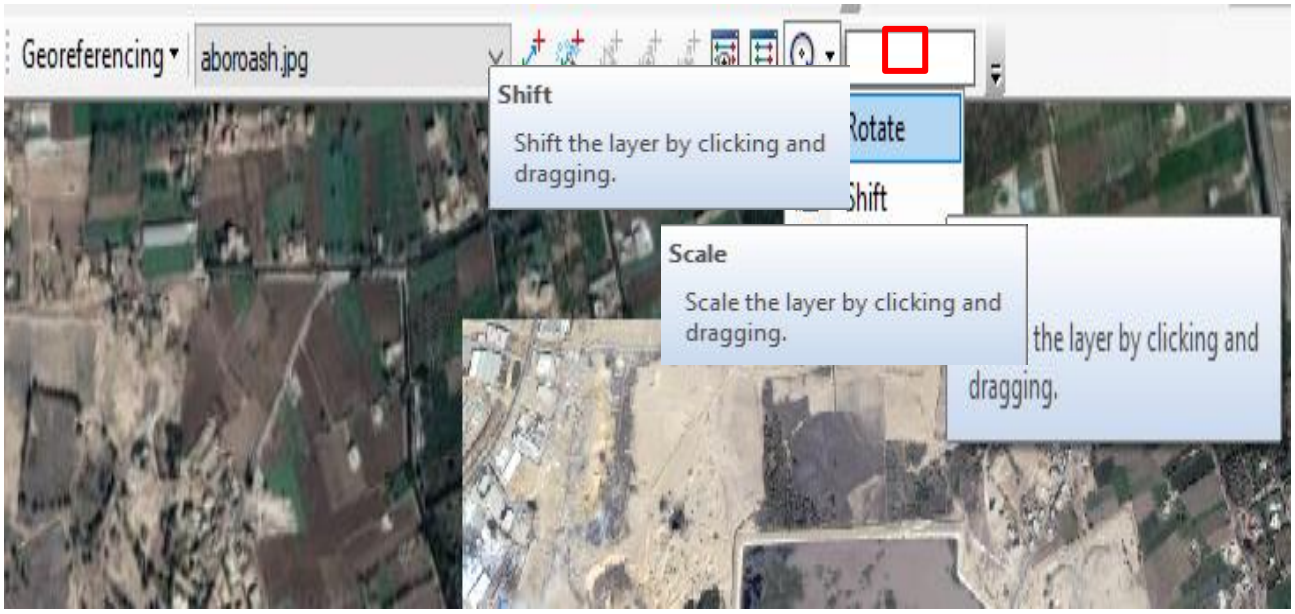
وضع الصورة في حيز العرض Fit to Display

استخدام أدوات تحريك الصورة لضبطها إذا لزم الامر مثل

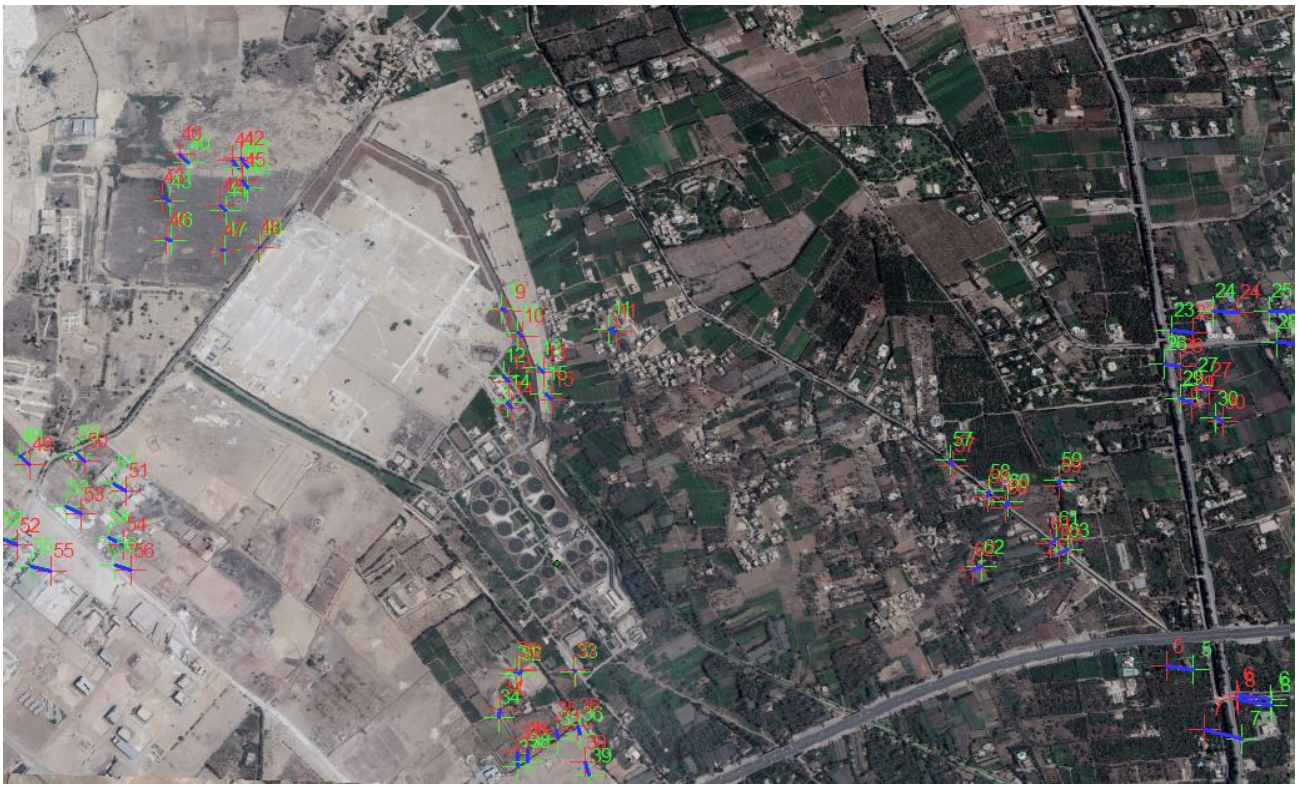
Rotate لعمل دوران للصورة

Shift لتحريك الصورة وتغير مكانها

Scale لتغيير حجم الصورة



ثم عمل ضبط الجغرافي لها من Auto Registration



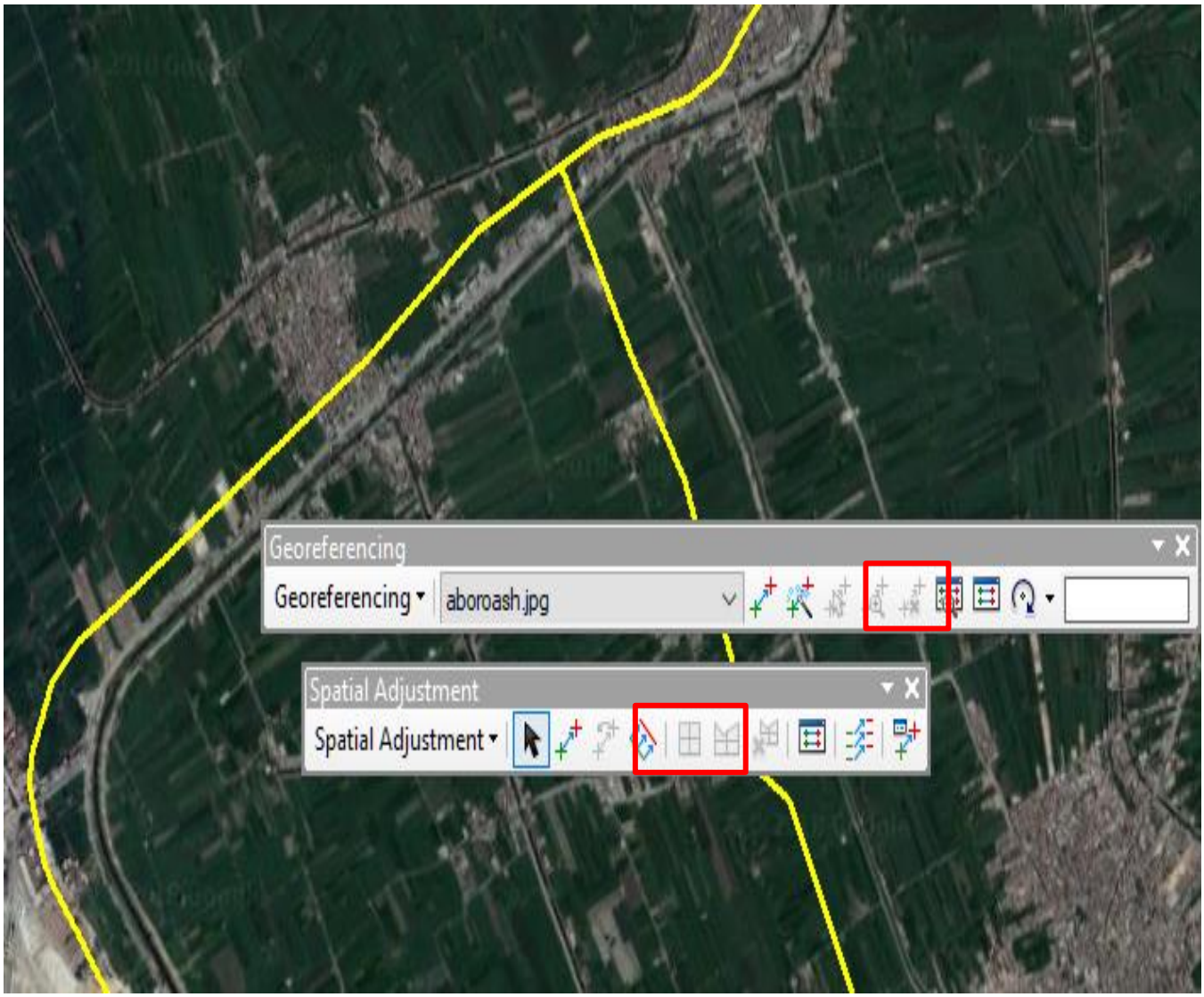
قام البرنامج بعمل الضبط الجغرافي للصورة بعدد كبير من النقاط حسب قيم الألوان لكل الـ (Pixel) وما يمثلها في الصورة الأخرى.

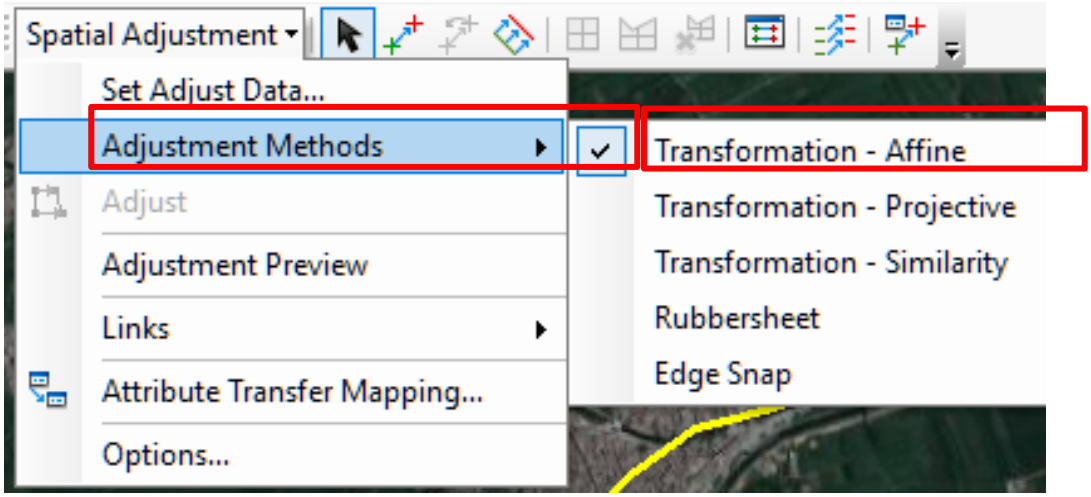
بعض الاختصارات على لوحة المفاتيح Keyboard لتسهيل العمل اثناء الضبط الجغرافي

Keyboard shortcut	Function
A	Toggle the visibility of georeferencing layer on and off
B	Continuous zoom/pan
C	Pan
Q	Roam (moving in showing area)
X	Zoom out
Z	Zoom in
Esc	Cancel link (while creating a link)
Delete	Delete selected link
Space	Disable vector snapping (while pressed down)

Spatial_adjustment (للاطلاع فقط حتى ص 81)

تأتي بيانات GIS من مصادر عديدة وأحيانًا توجد اختلافات بين مصادر البيانات مما يطرنا الي إجراء عمل بعض التعديلات لدمج مجموعة بيانات جديدة مع بقية البيانات القديمة، لذا يتم تشويه بعض البيانات أو تدويرها هندسياً او التعديل المكاني لتك البيانات غالبًا ما يتم استخدامه عند استيراد البيانات من مصدر آخر، مثل رسم CAD. التي تحتاج الي تحويل البيانات من نظام إحداثي إلى آخر، تصحيح التشوهات الهندسية او ضبط محاذاة (تطابق) طبقة إلى طبقة متجاورة، ولذلك يعمل الضبط والتعديل المكاني للبيانات علي تحسين جودتها وضبط معالم غير صحيحة الإحداثيات علي معالم صحيحة الإحداثيات لذلك فإن هذا الأمر مشابه تمام الضبط الجغرافي Georeferencing **الفرق** أن الضبط الجغرافي خاص الصور والخرائط Raster وهذا الأمر خاص بالبيانات الخطية Vector.

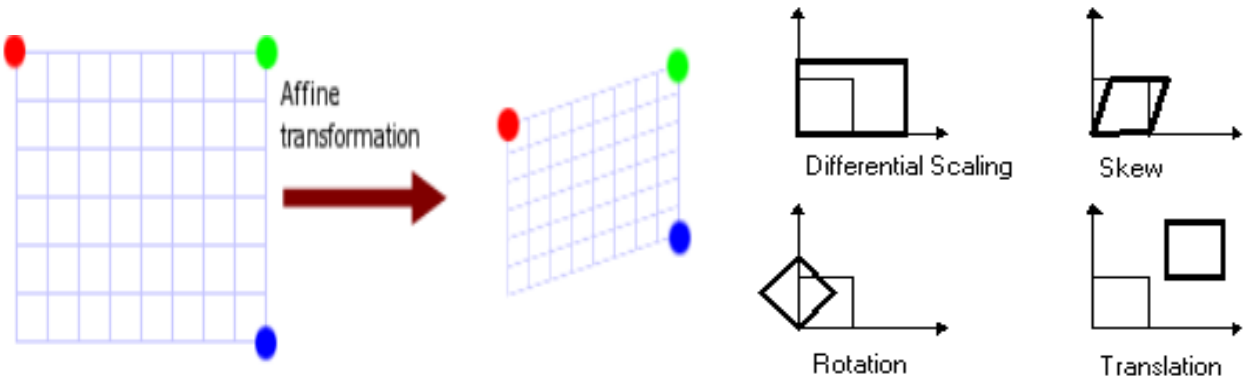




هناك طرق متعددة لتحويل الإحداثيات بين منظومتي إحداثيات

Transformation – Affine

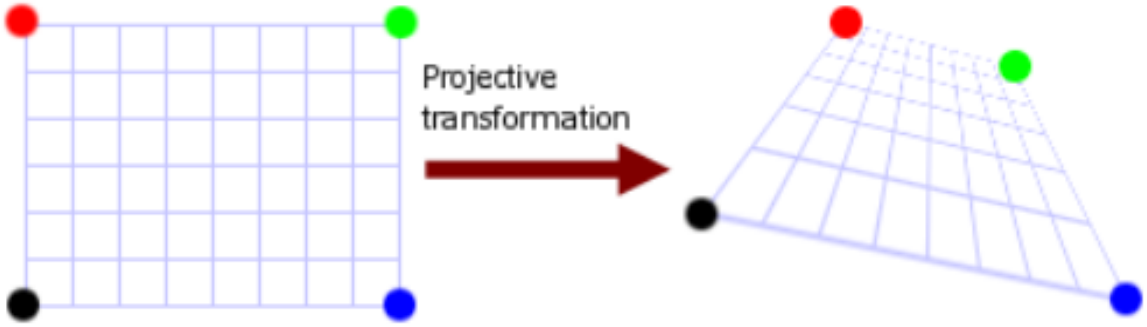
يقوم بالتحويل بين منظومتي إحداثيات مع حدوث تغيير في الشكل الهندسي أو نقل البيانات داخل نظام الإحداثيات. وهي غالباً ما تستخدم لتحويل البيانات من وحدات التحويل الرقمي غير المعروفة أو وحدات الماسح الضوئي إلى إحداثيات المعالم الحقيقية. يمكن أيضًا استخدام التحويلات لتحويل الوحدات داخل نظام إحداثي ، مثل تحويل الأقدام إلى أمتار. لتحويل البيانات بين أنظمة الإحداثيات مثل الجغرافية إلى UTM، وتعتمد وظائف التحويل على مقارنة إحداثيات نقاط المصدر والوجهة في حالة استخدام طريقة Affine Transformation يحدث اختلافات في مقياس الرسم او الاتجاه او الانحراف (زاوية ودرجة الميل) او المكان ويجب توفر ثلاثة نقاط على الأقل معلومة الإحداثيات الأفقية في المنظومتين



Projective Transformation :

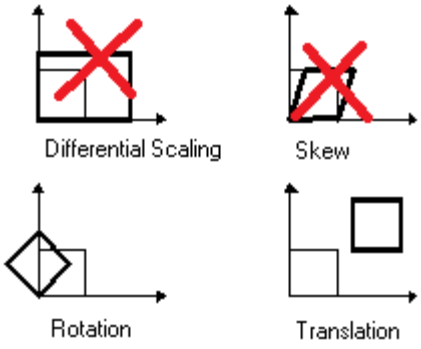
في هذا النوع يمكننا التحويل من نوع اسقاط الي اسقاط اخر وايجاد الإحداثيات في المستوى الأفقي

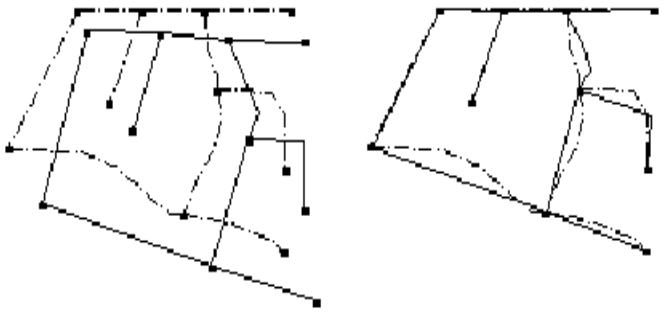
ولتحويل إحداثيات المنظومة نحتاج إلى أربعة نقاط معلومة الإحداثيات الأفقية.



Similarity Transformation :

هذا التحويل يحافظ على الزوايا وبالتالي يحافظ على الشكل. ويجب توفر نقطتين معلومتي الإحداثيات في المنظومتين ليقوم البرنامج بإجراء التحويل

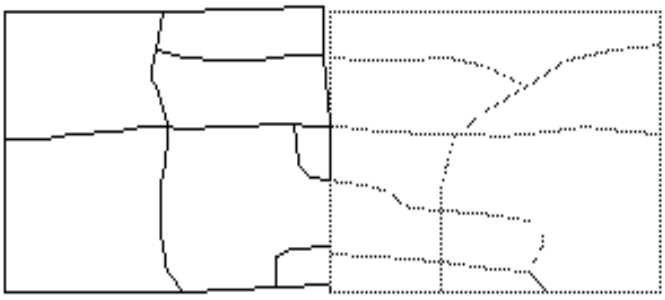




Rubber sheet :

يستخدم هذا التحويل في حالة عدم معرفة إسقاط ونظام الإحداثيات المستخدم في الخريطة المراد تحويلها, ويحتاج لعدد كبير من نقاط الضبط كما أنه لا يمكن تحديد دقة الخريطة الناتجة ولا يفضل استخدامه في البيانات التي تعتمد علي حساب المساحات والمسافات لأنه يمكن استخدام هذا النوع من التحويلات يكمن تحريك وتغيير جزء من البيانات وبنسبة معينة وترك جزء بدون أي تغيير مما يترتب عليه تغييرات كبيرة في المساحات والابعاد بين عناصر الطبقة الواحدة

Edge matching



Source Layer Target Layer

يستخدم هذا التحويل في لطبقات الخطية فقط Line وذلك عند ضبط جزء من بيانات طبقة معينة علي باقي

البيانات او تجميع طبقة واحدة من اكثر من مصدر مثل تجميع طبقة الشوارع لكل المراكز من اكثر من مصر للبيانات او ضبط طبقة مواسير المياه علي طبقة الشوارع

شريط ادوات spatial adjustment

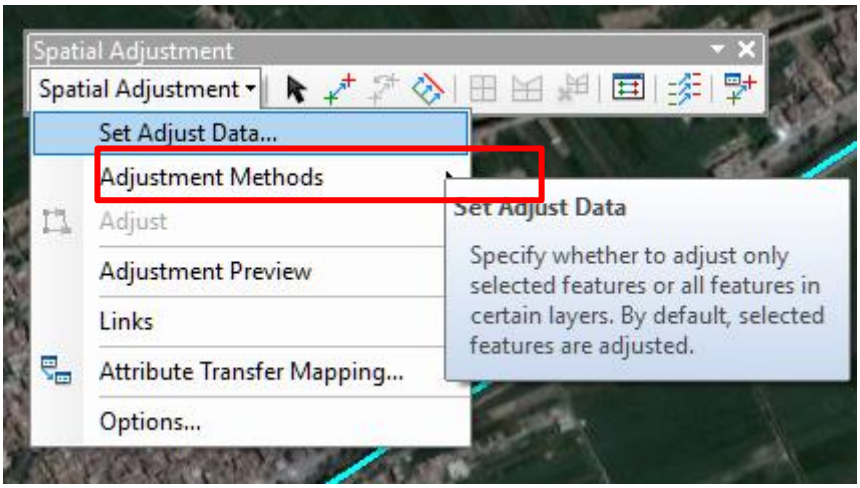
طريقة التحويل Affine – Transformation

لعمل ضبط مكاني نأخذ مثال لضبط الشكل التالي وتحويل طبقة المصارف إلى موقعه الصحيح

بعد إظهار الشريط نقوم باختيار الأمر New displacement link tool

ثم نقوم بتحديد أركان الطبقة المراد نقلها إلى موقعها الصحيح ويجب تفعيل الالتقاط snap عند تحديد كل النقاط والتأكد من صحة اختيار الموقع الجديد لها

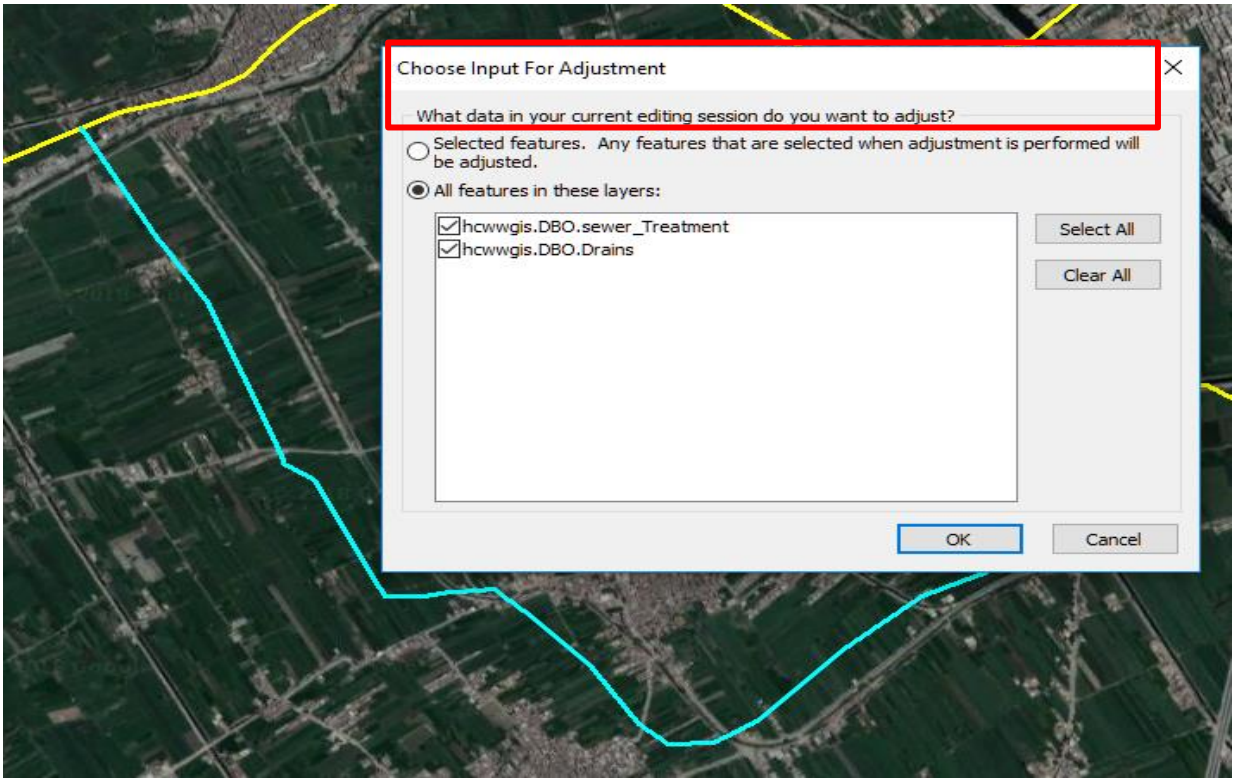
	الاداة	الوظيفة
	New displacement link	لتحديد موقع نقطة الضبط على الطبقة المراد تعديلها او ضبطها علي ما يطابقها في طبقة اخري مضبوطة مكانيا
	Modify link	لتعديل نقط الضبط المكاني اذا تبين عدم صحتها
	Multi displacement link	لعمل أكثر من نقطة الضبط على الطبقة المراد تعديلها وما يطابقها في طبقة اخري مضبوطة مكانيا
هذه الأدوات لا تعمل الا مع استخدام Rubber sheet فقط		
	New Identity Link	لتثبيت جزء من الطبقة لا يتأثر باي تغيير يحدث علي باقي أجزاء هذه الطبقة
	New Limited Adjustment Area	لتحديد جزء من الطبقة يتم تعديله بحيث لا يحدث أي تغيير علي باقي أجزاء هذه الطبقة ويمكن تحديد اكثر من منطقة تم التعديل بها فقط
	Clear Limited Adjustment Area	لإلغاء التحديد في الامر السابق
	View Link Table	لفتح جدول نقاط الضبط الجغرافي
	Edge Match	لأنشاء نقاط الضبط علي الطبقات الخطية في حدود
	attribute transfer	لنقل نقاط التحكم الي طبقة اخري لتغير مكانها بنفس التعديل الذي تم علي الطبقة السابقة



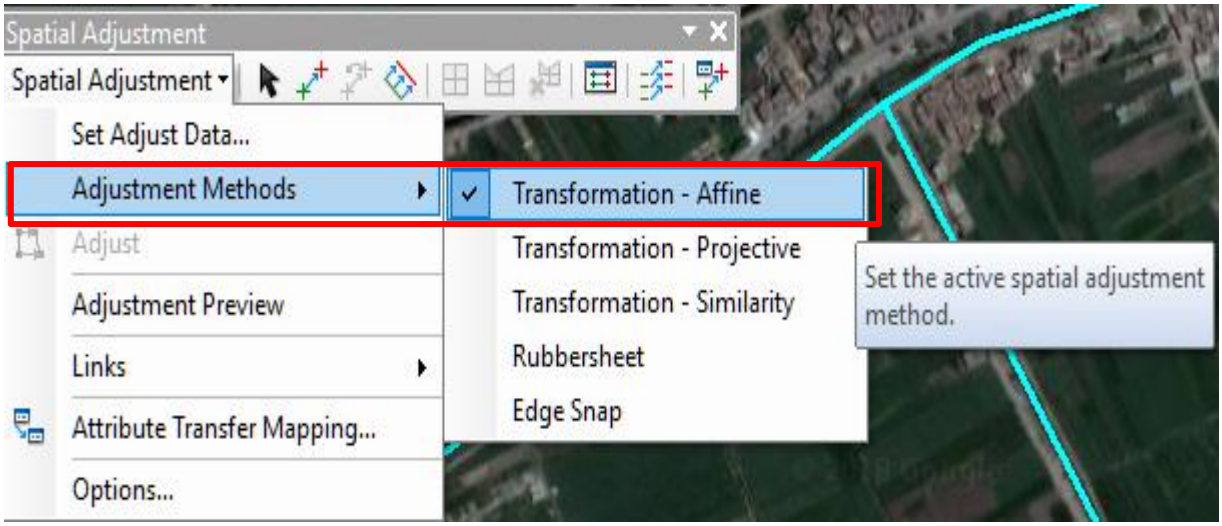
وستظهر النافذة التالية من شريط Spatial Adjustment بعد ذلك نختار الأمر Set adjust data

بعد الانتهاء من تحديد نقاط الضبط نقوم بتحديد الطبقات المراد عمل ضبط مكاني لها ويكون الاختيار بين

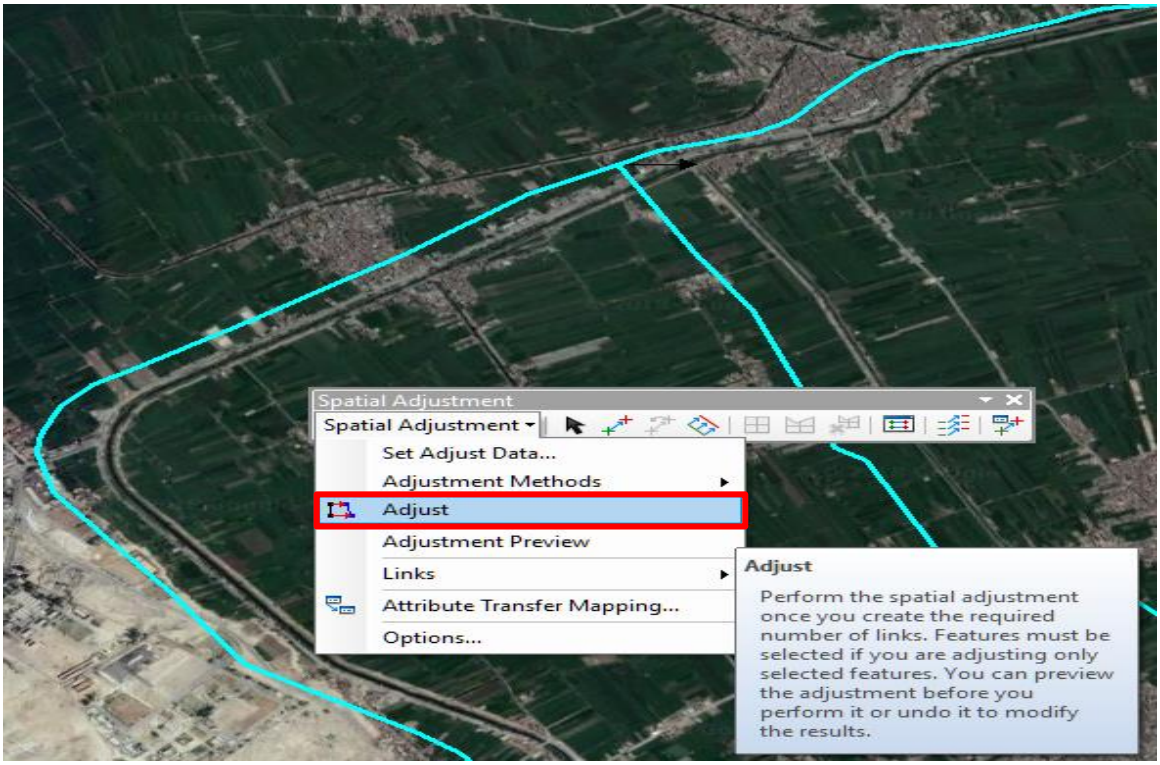
Selected feature: وهو تعديل جزء من الطبقة يتم تحديده اما باقي الطبقة تظل في مكانها دون تعديل

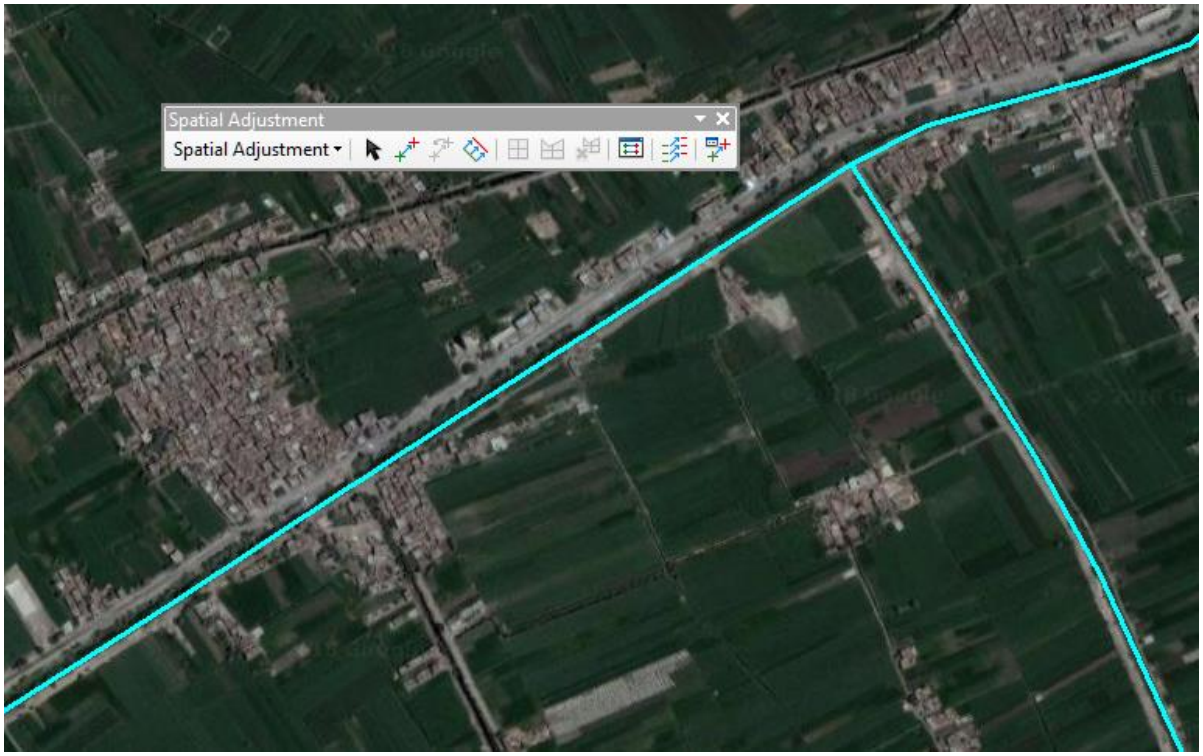


All feature: وفيه يتم التعديل علي كل عناصر الطبقة ويمكن اختيار اكثر من طبقة يتم التعديل عليها في نفس الامر



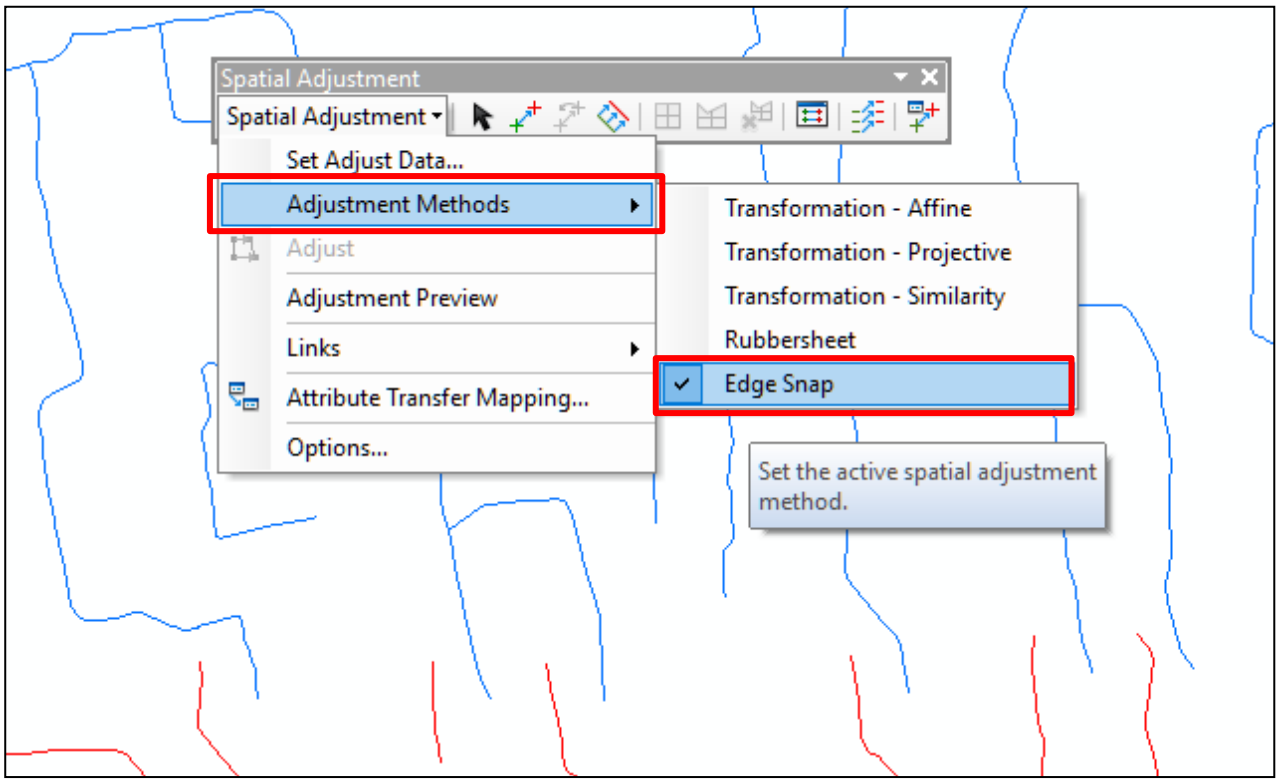
بعد ذلك نختار طريقة التحويل Transformation – Affine





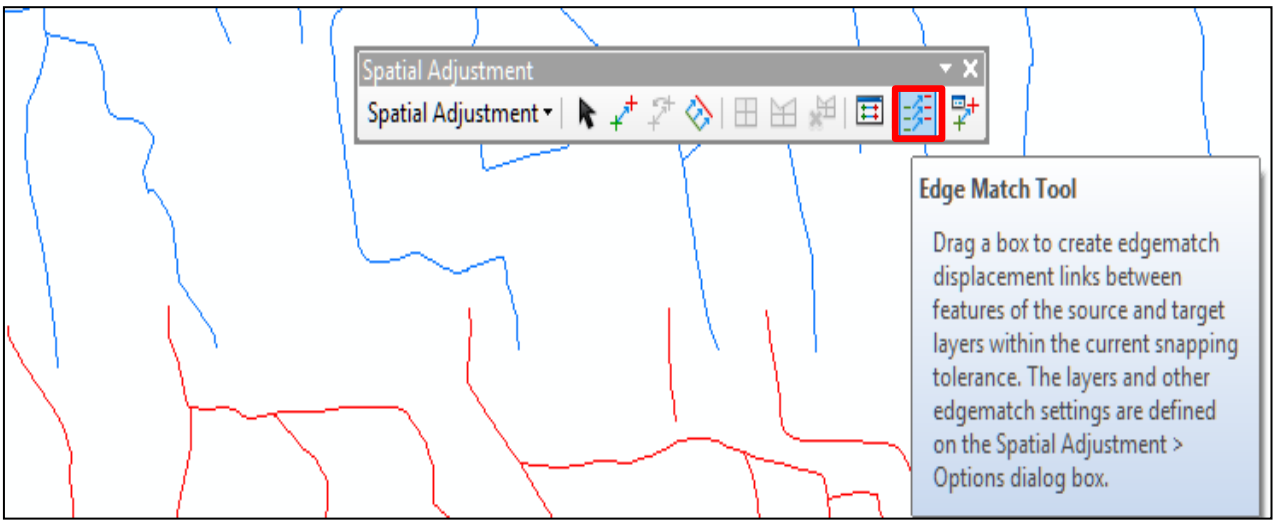
ثم نقوم باختيار adjust

طريقة التحويل Edge – Snape



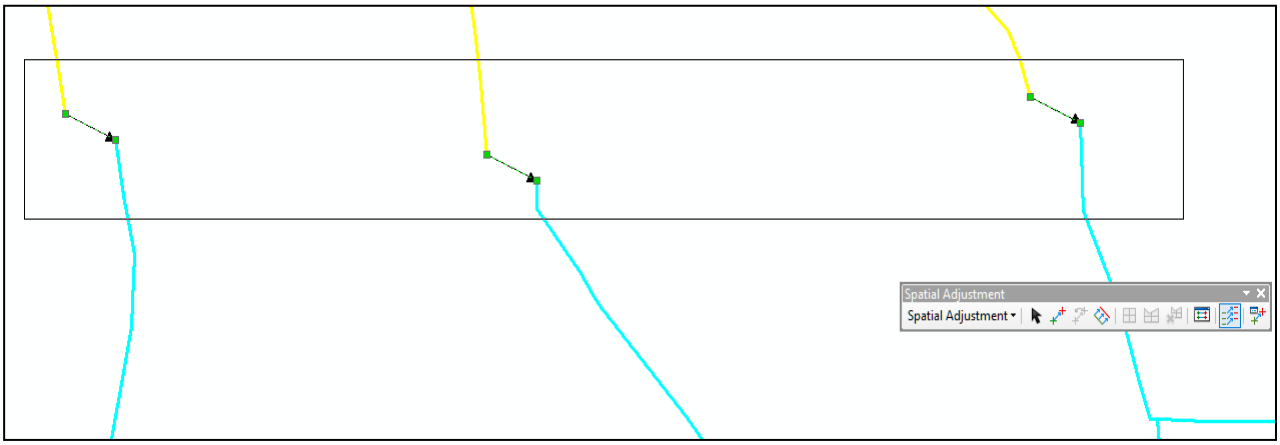
نختار Edge snap من Adjustment methods

نختار Edge match tool لعمل نقاط الضبط الجغرافي بين أقرب عناصر الطبقة المراد



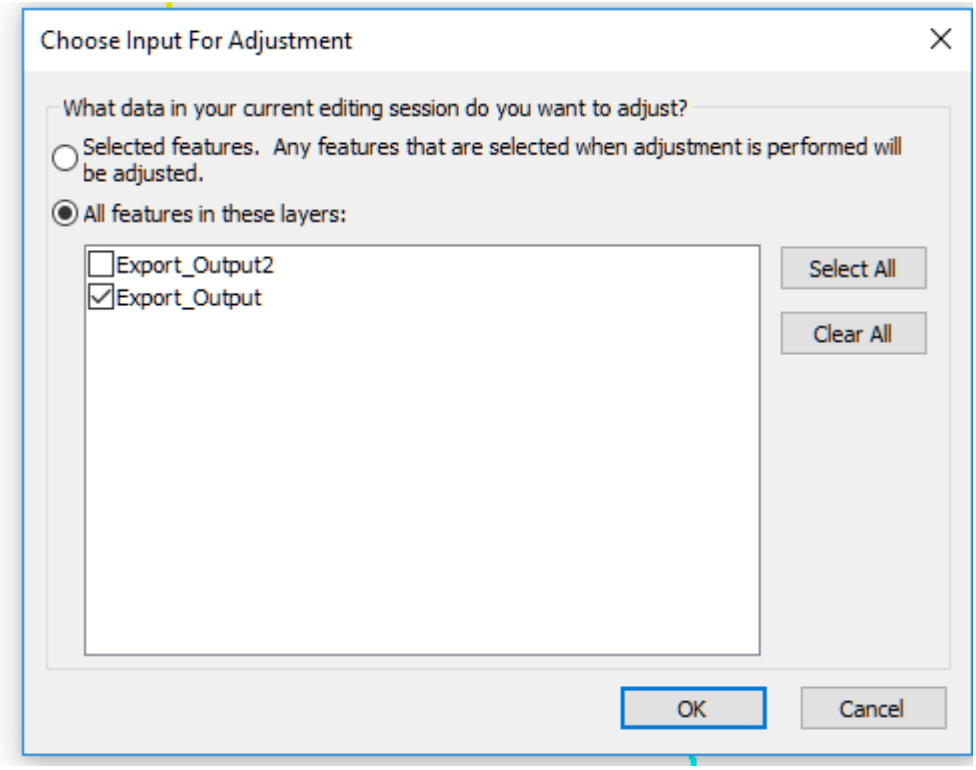
عمل مربع حول المنطقة المراد انشاء نقاط ربط بها وهي أطراف طبقات المراد ضبطها

ملاحظة: لأنشاء نقاط ربط الا في المناطق القريبة من بعضها في حدود المدي المسموح به tolerance

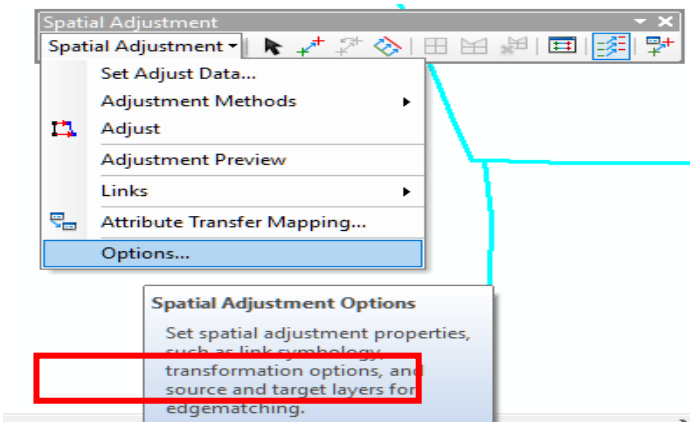


snap

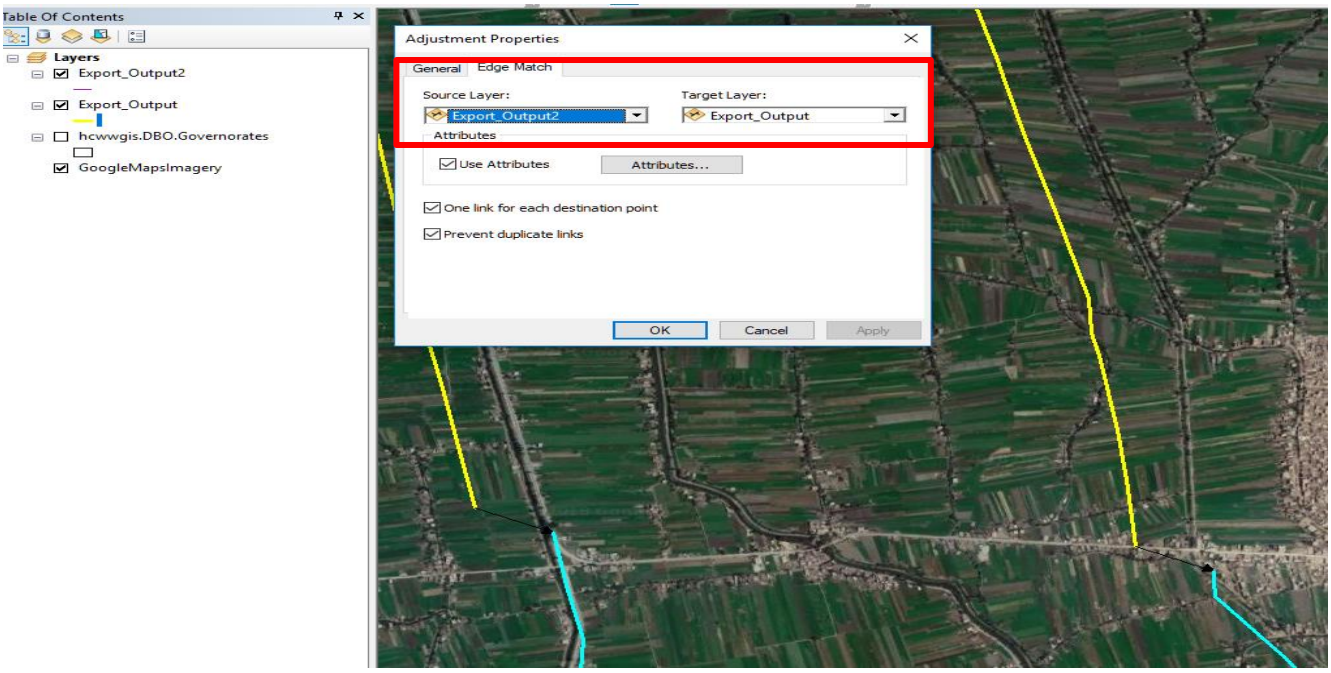
من شريط Spatial Adjustment بعد ذلك نختار الأمر Set adjust data وتحديد الطبقات المراد عمل ضبط مكاني لها



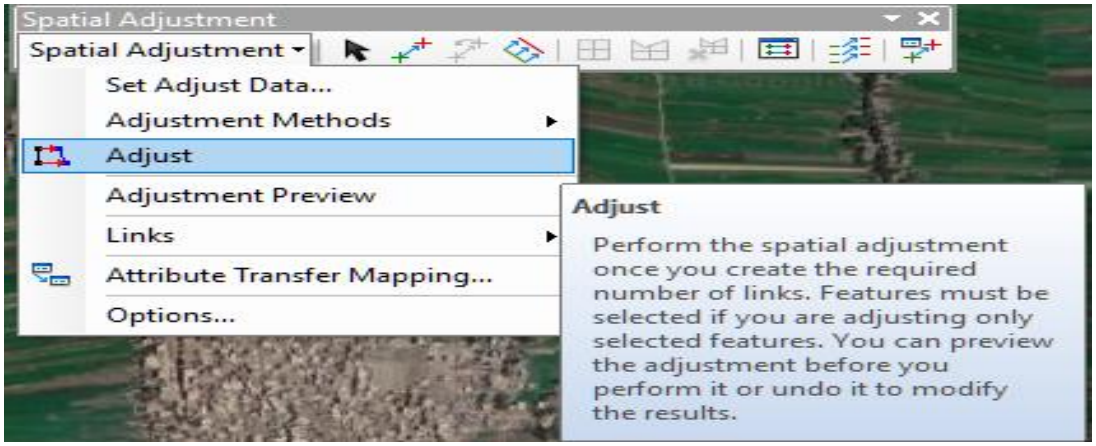
من شريط Spatial Adjustment بعد ذلك نختار الأمر Options



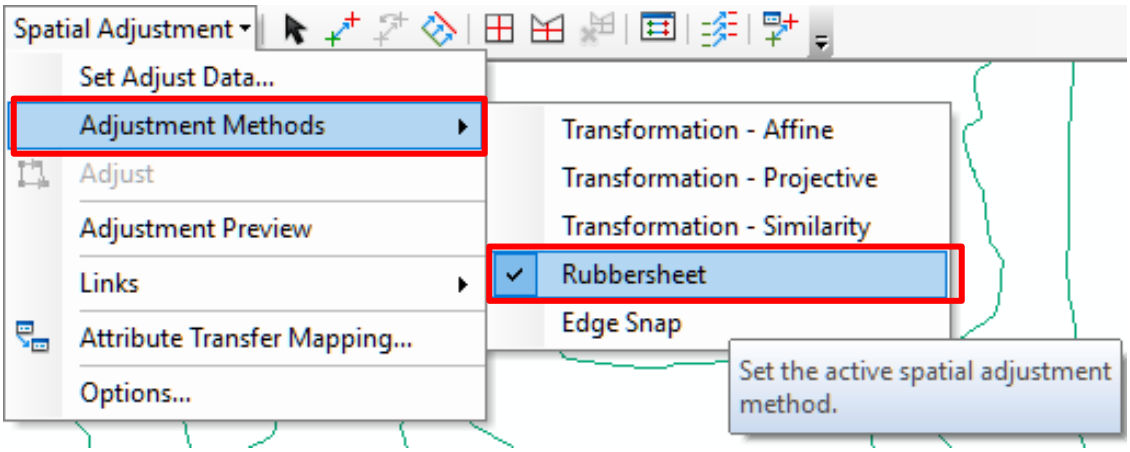
من Edge match نختار الطبقة المراد تعديلها وهي Target Layer والطبقة التي يتم التعديل وفقا لها Source Layer ونختار One link for each destination point لعمل نقط ربط واحدة لكل عنصر من الطبقة المراد تعديلها ونختار prevent duplicate link لمنع تكرار نقاط الربط على نفس العنصر



ثم نقوم باختيار adjust

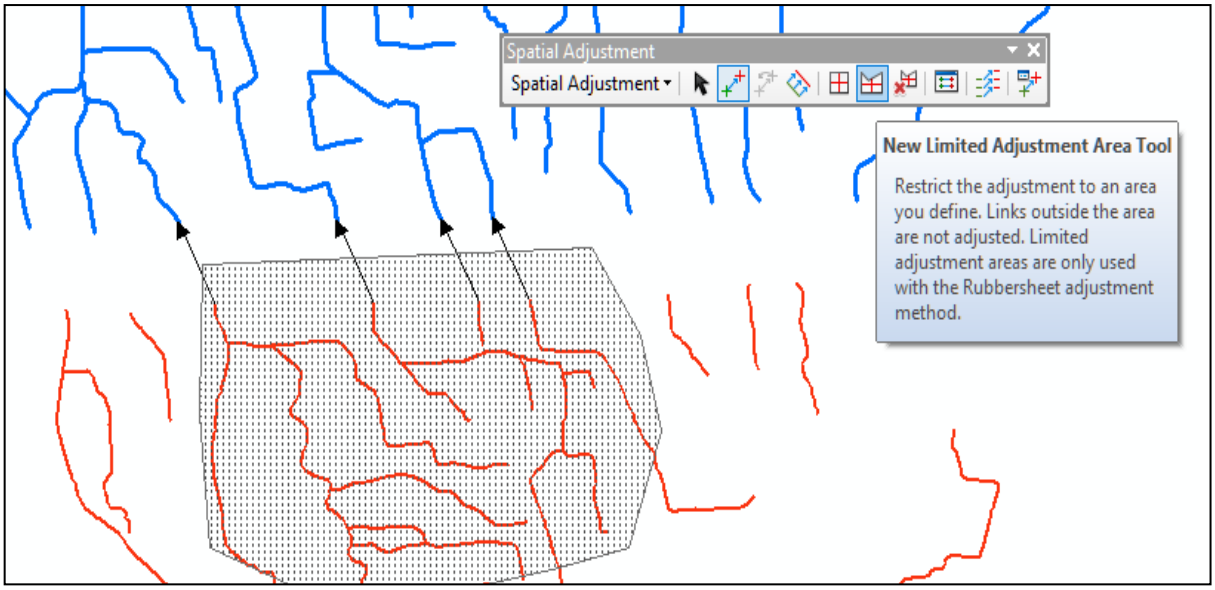


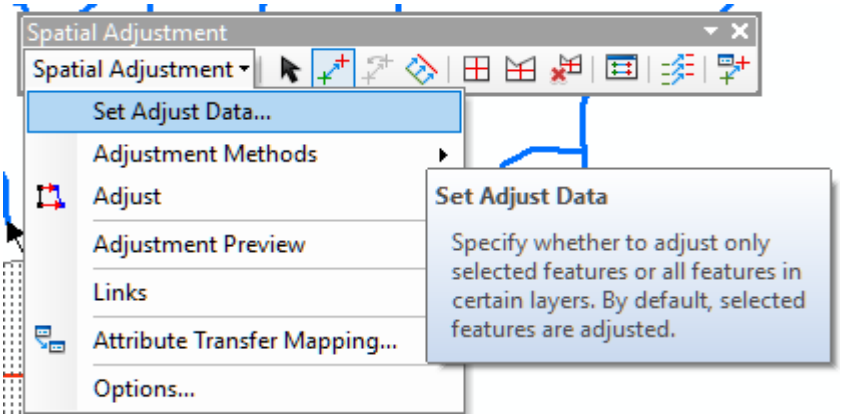
طريقة التحويل Edge – Snape



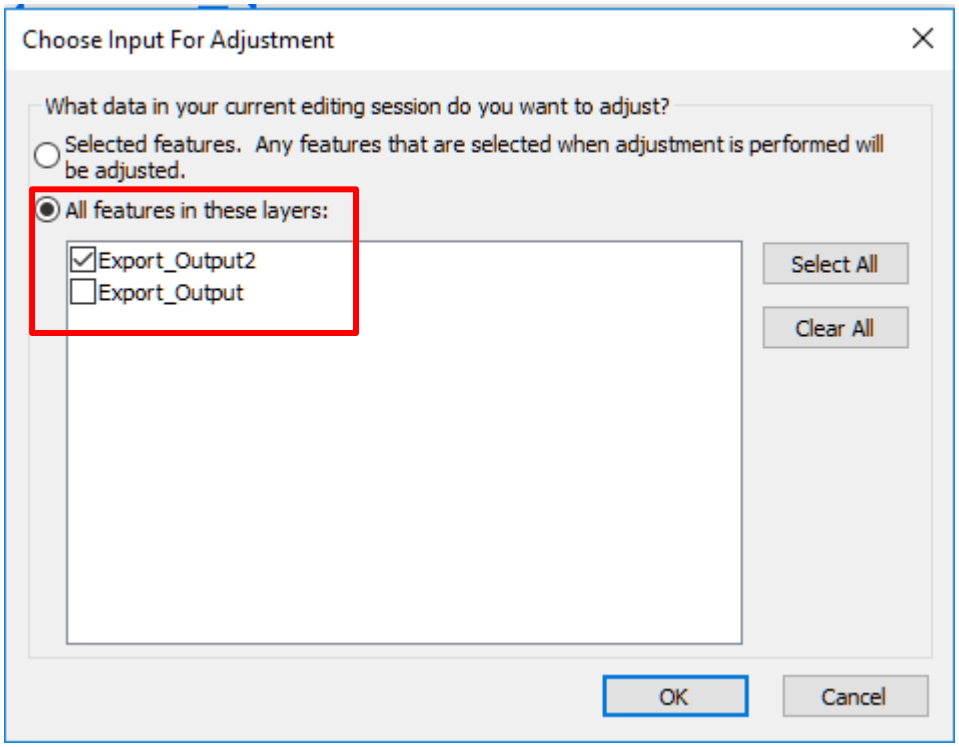
نختار Rubbersheet من Adjustment methods

نقوم بتحديد نقاط الربط من الطبقة المراد تعديلها الي الطبقة الصحيحة من خلال New displacement link ثم اختيار امر New Limited Adjustment Area لتحديد جزء من الطبقة يتم تعديله بحيث لا يحدث أي تغيير علي باقي أجزاء هذه الطبقة ويمكن تحديد اكثر من منطقة تم التعديل بها فقط دون تعديل لأي عنصر يقع خارج المنطقة التي تم تحديدها


Spatial Adjustment
Spatial Adjustment
New Limited Adjustment Area Tool
Restrict the adjustment to an area you define. Links outside the area are not adjusted. Limited adjustment areas are only used with the Rubbersheet adjustment method.

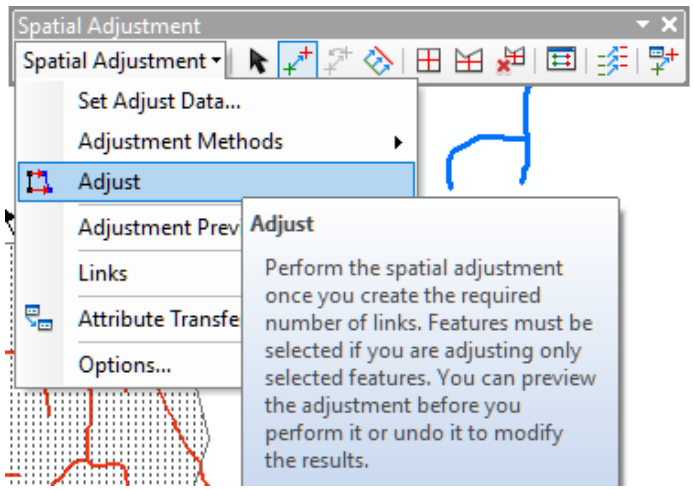

Spatial Adjustment
Spatial Adjustment
Set Adjust Data...
Adjustment Methods
Adjust
Adjustment Preview
Links
Attribute Transfer Mapping...
Options...
Set Adjust Data
Specify whether to adjust only selected features or all features in certain layers. By default, selected features are adjusted.

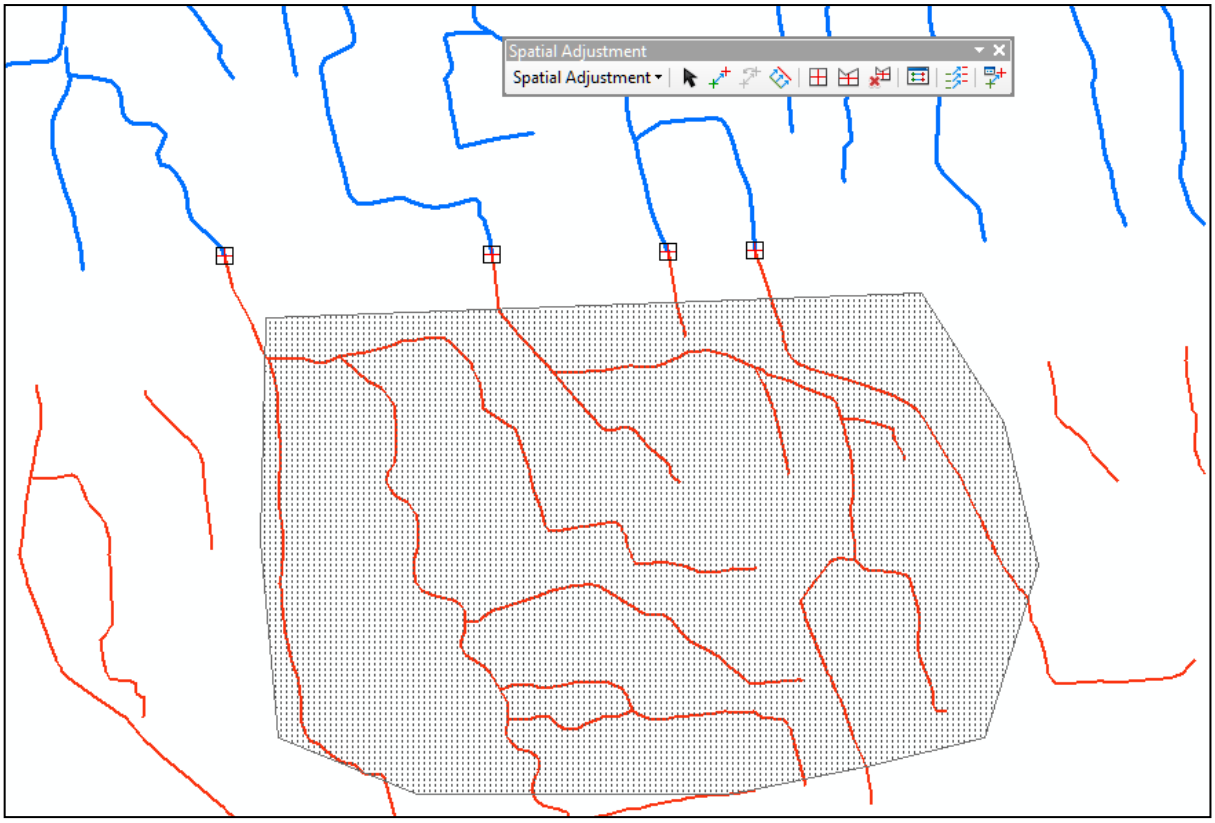
من شريط Spatial Adjustment بعد ذلك نختار الأمر Set adjust data وتحديد الطبقات المراد



عمل ضبط مكاني لها

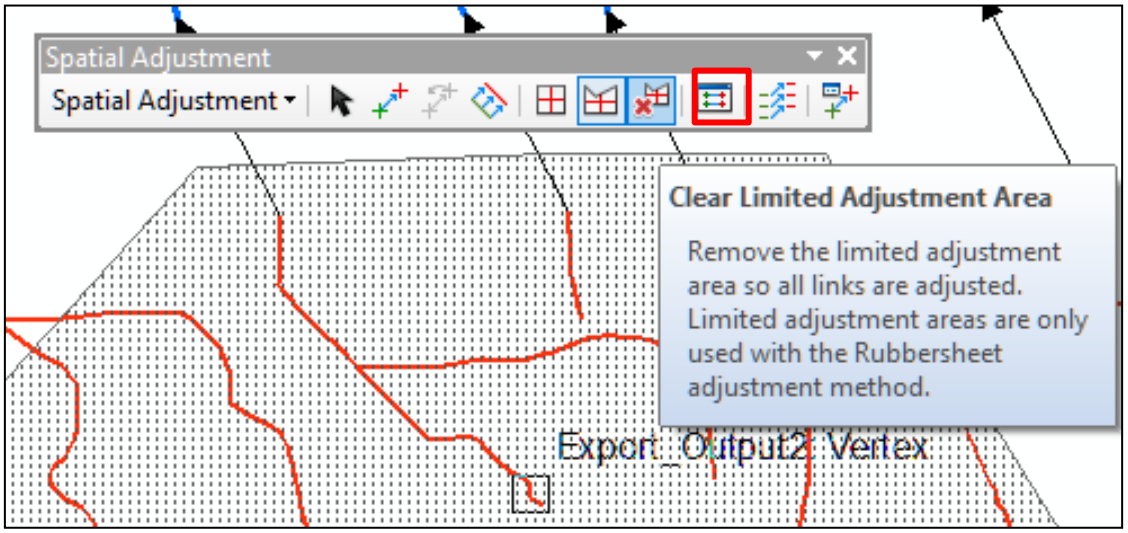
ثم نقوم باختيار adjust



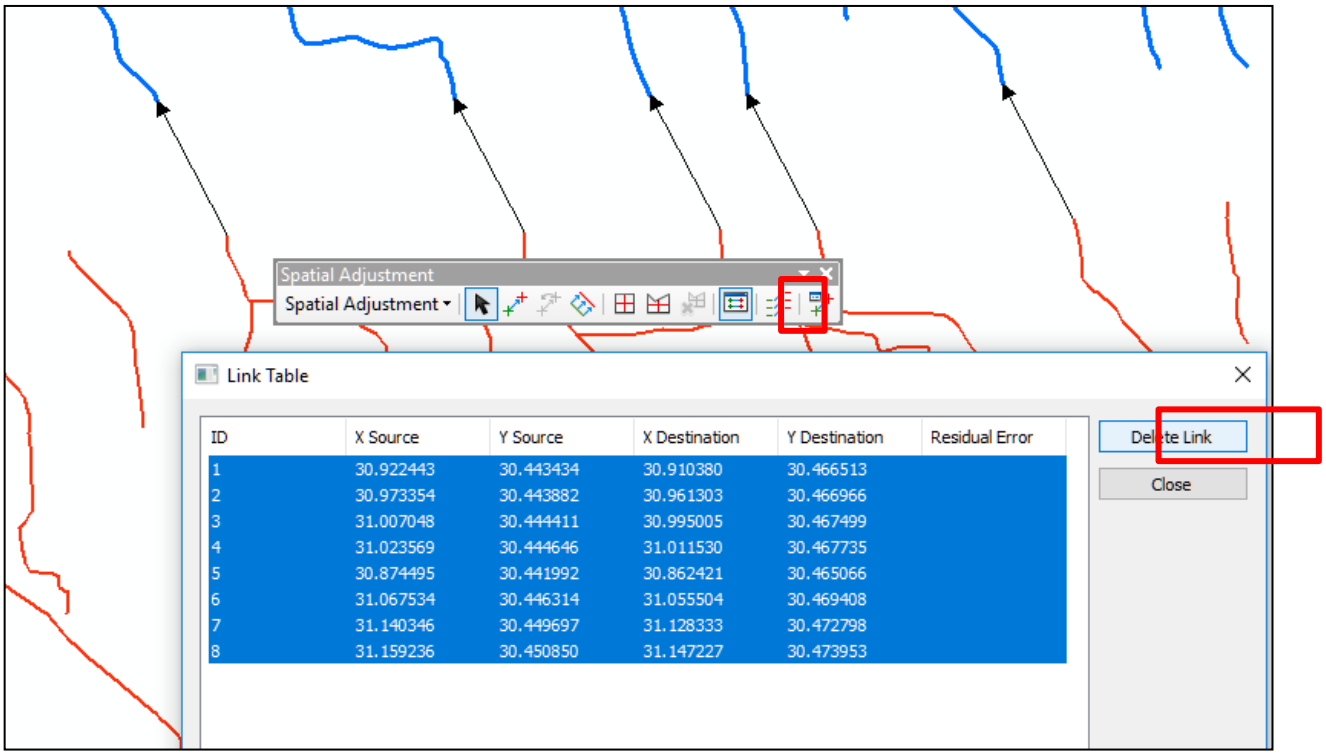


نلاحظ تحرك عناصر الطبقة المراد تعديلها في المنطقة المظللة فقط

لإلغاء المنطقة التي تم تحديدها نستخدم امر Clear Limited Adjustment Area



لإلغاء أي نقطة من نقاط الضبط الجغرافي نستخدم View Link Table واستخدام امر Delete link



Topology

وهي عملية إيجاد الأخطاء في عملية الرسم مع إمكانية معالجتها. ويمكن إنشاء عملية ال . Topology من خلال Arc Catalog، ولا توجد خاصية ال . Topologyفي ملفات الرسم من نوع . Shape file لذلك يجب تحويل ملفات الرسم إلى Feature Class وتكون هذه الملفات داخل Feature Dataset حيث لا يمكن إنشاء الـ Topology إلا من خلال Feature Dataset

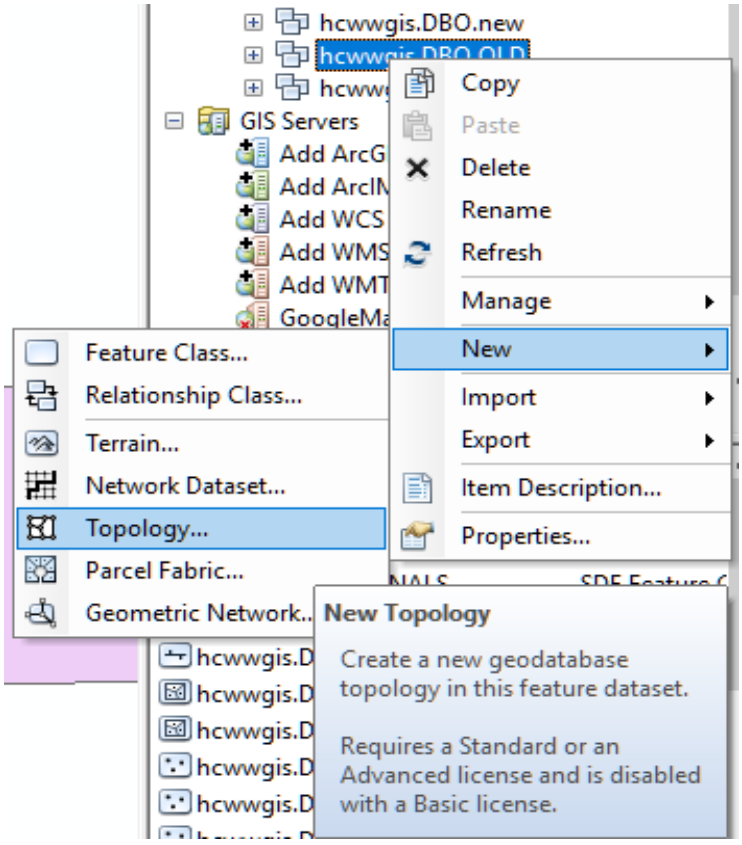
وليس على مستوي الطبقات المفردة Datasetتتم عملية الطبولوجي علي مستوي ال

كيفية انشاء الطبولوجي.....

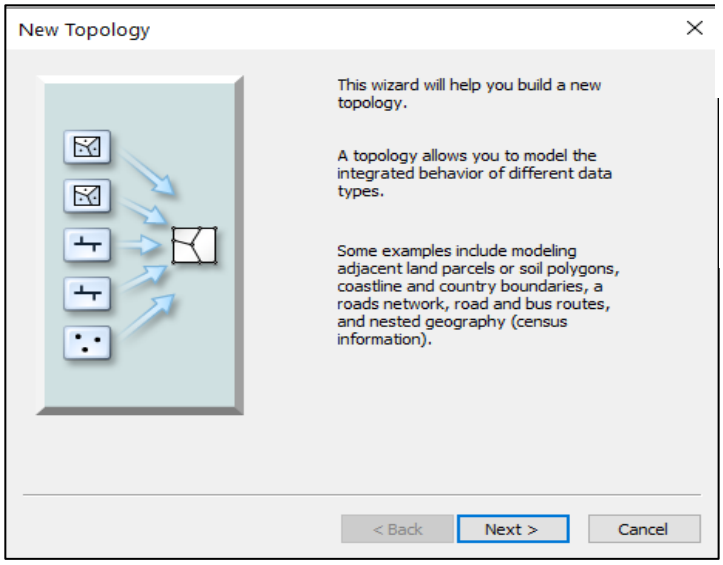
1 –نقوم بفتح الواجهة Arc catalog

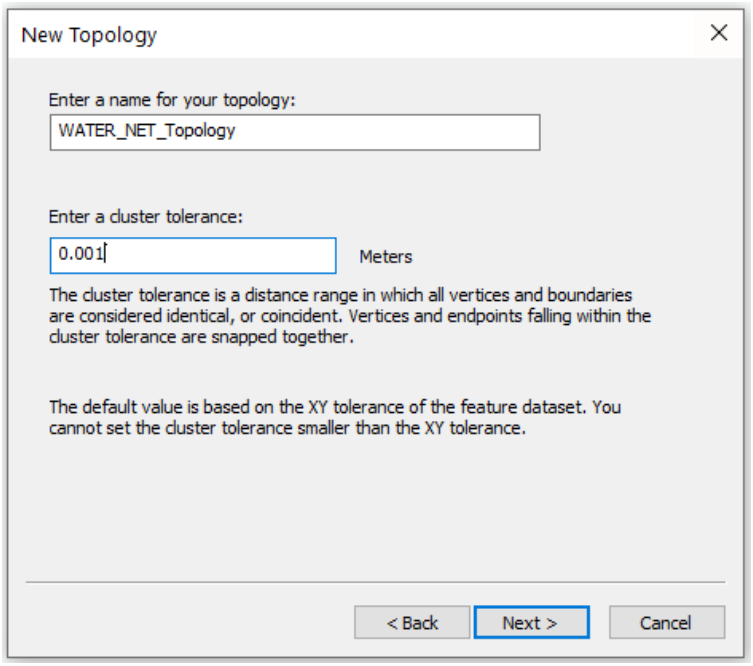
2– ثم نذهب الي ال المراد عمل الطبولوجي لها Dataset

3– ثم نضغط كليك يمين ثم New ومنها نختار Topology



ستظهر لنا نافذة الطبولوجي

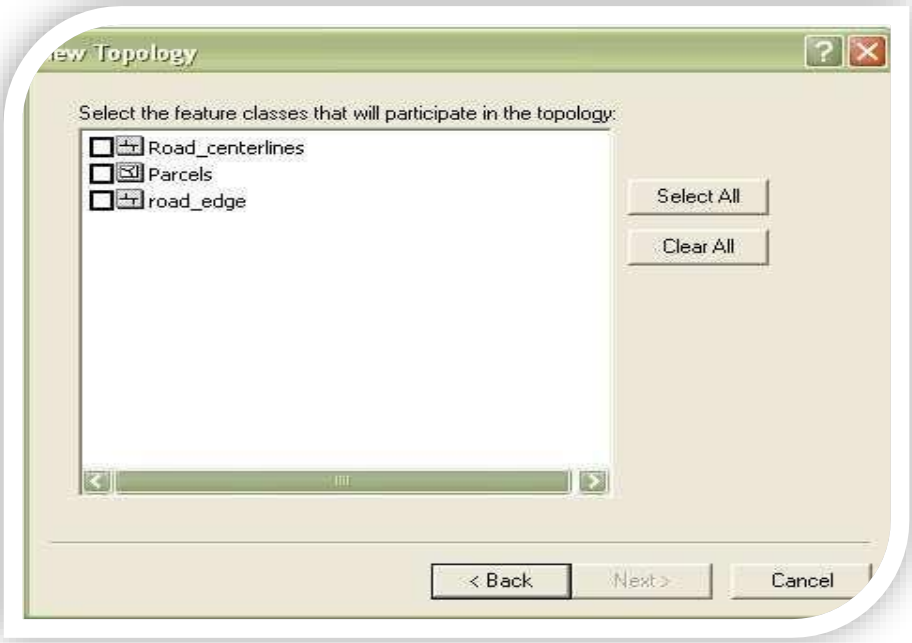




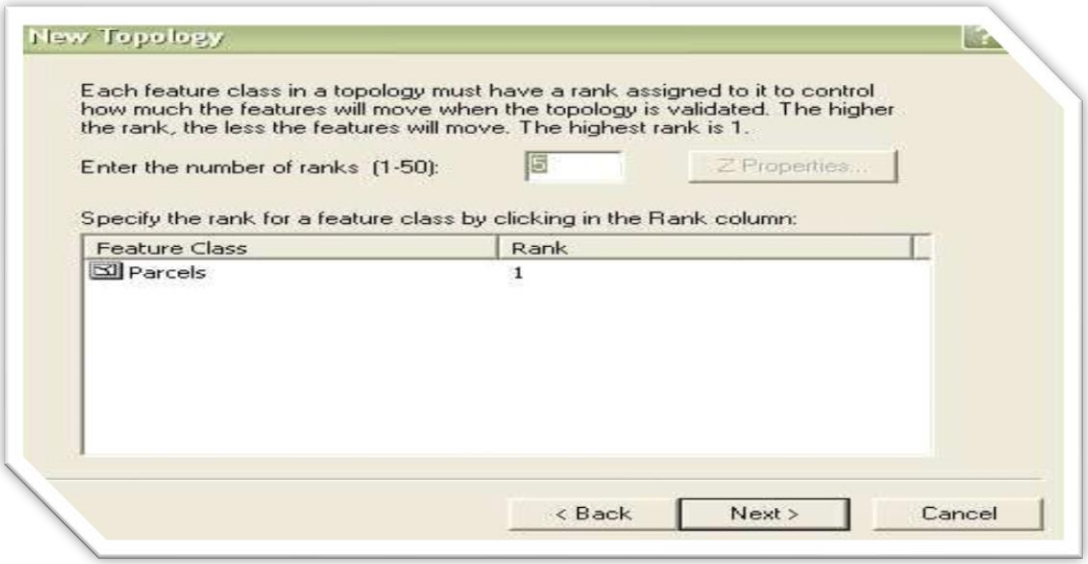
في النافذة التي ستظهر نحدد

*اسم الطبولوجي

Cluster tolerance*



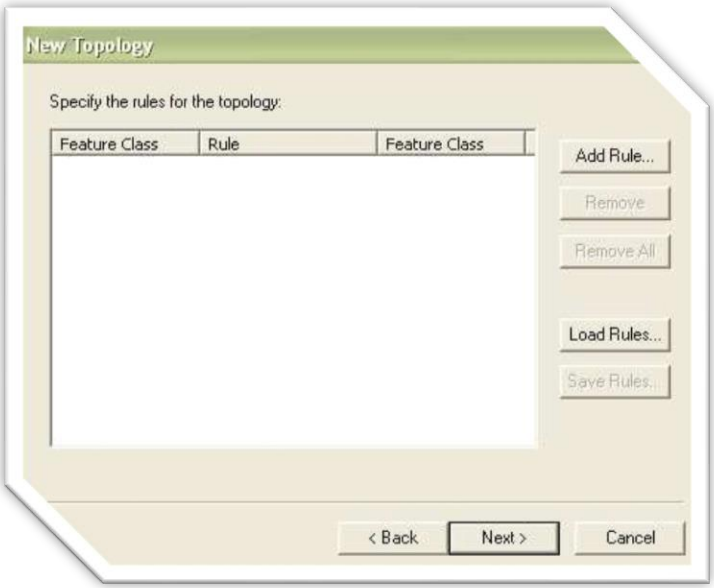
ستظهر نافذه من خلالها نحدد علي اي الطبقات نريد اجراء عملية الطبولوجي لها



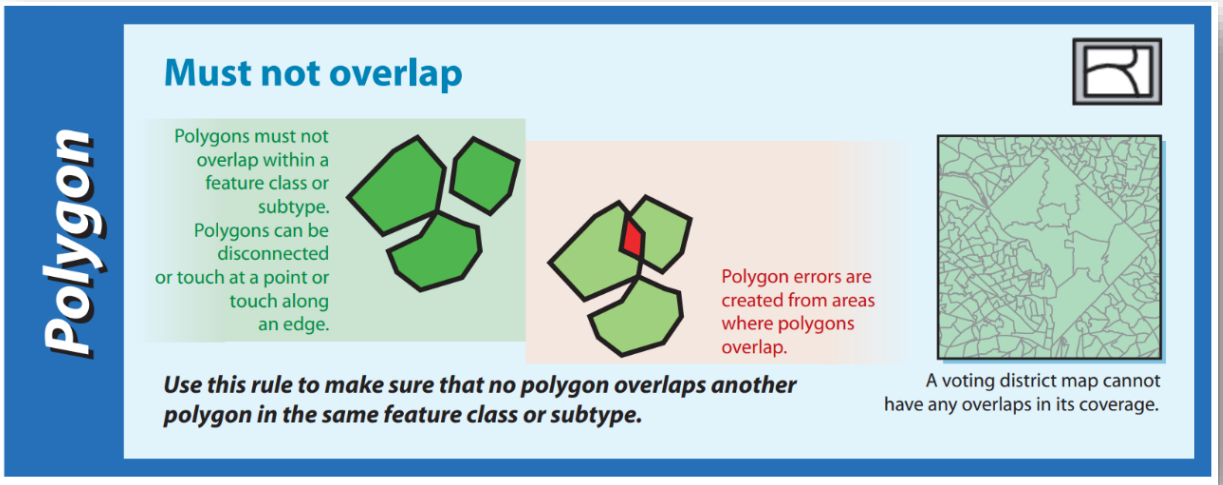
ومن ثم تظهر لنا نافذة نحدد من خلالها مقدار ال Next ثم نضغط

مفهوم التحكم **Rank** وهو يتحكم في مسألة اي الشرائح سوف تتحرك نحو الأخرى ومقدار التحريك مع تجميعها خلال التصحيح ثم نضغط NEXT بعدها تظهر لنا نافذة والتي من خلا لها سنقوم بأدراج العملية المراد تنفيذها وذلك بالضغط علي Add Rule

في الصورة السابقة يتضح لنا أن هناك العديد من الاجراءات التي يمكن تنفيذها في عملية الطبولوجي وسنقوم بالتطرق لكل واحدة منهم على حدا لمعرفة كيفية التنفيذ والحالات التي يمكن ان تستخدم فيها كل واحدة على حده ونوع الطبقة التي يمكن أجراء هذه العملية عليها سواء كانت من نوع line او



Topology Rules for polygon



1- Must not overlap (polygon – line)

(polygon + Line)وهى تتم على

ايجاد المبانى المتداخله مع بعضها فى نفسه طبقة المبانى

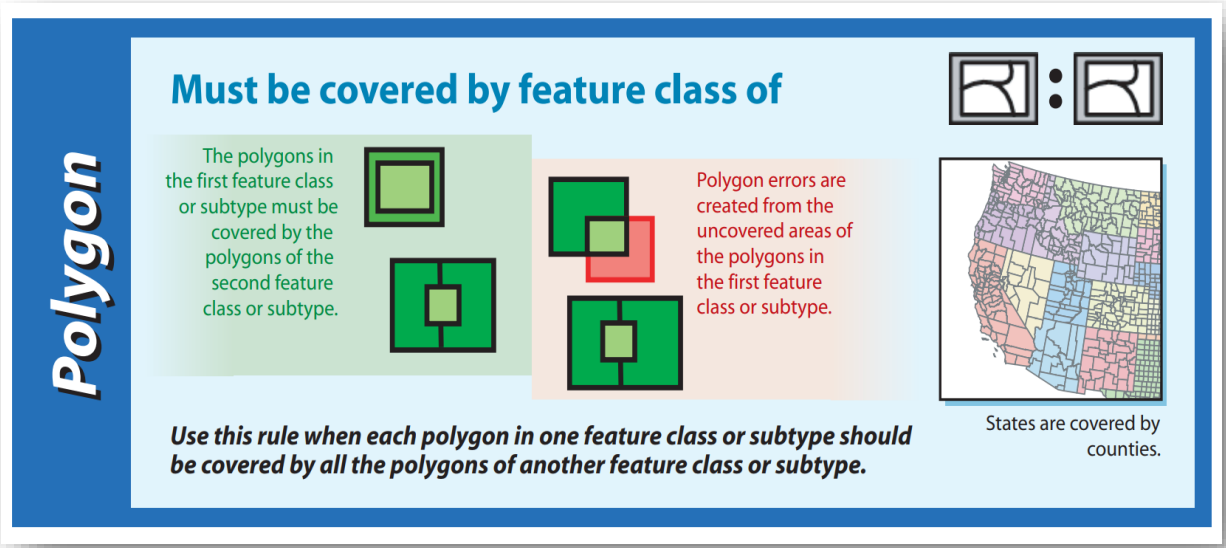
وهى تفيد في معرفة اذا كان يوجد تداخل بين مضلع وأخر او خط واخر_

Polygonفي حالة الطبقة من نوع Arc Mapولحل هذه المشكلة وذلك داخل

- إزالة الجزء المتداخل
- دمج Merge الجزء المتداخل مع أحد المضلعين
- خلق مضلع جديد من الجزء المتداخل بدلا من مضلعين يصبح لدينا ٣ مضلعات
- line في حالة الطبقة من نوع Arc Mapولحل هذه المشكلة داخل

لـ

2- Must be covered by feature class of



وهي تتم علي (line + Line)او (polygon + polygon)

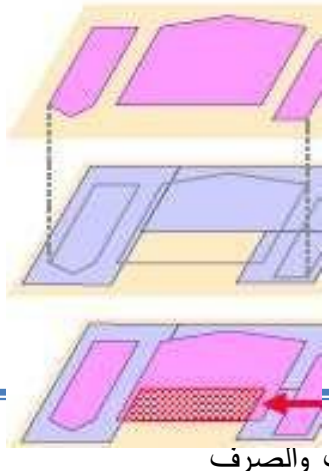
وهي تفيد في التأكد من ان جميع المضلعات في طبقة ما ملامسة لجميع المضلعات في الطبقة الأخرى

ايجاد المباني والأراضي التي لا تقع داخل حد الحيز او حد الكتلة العمرانية

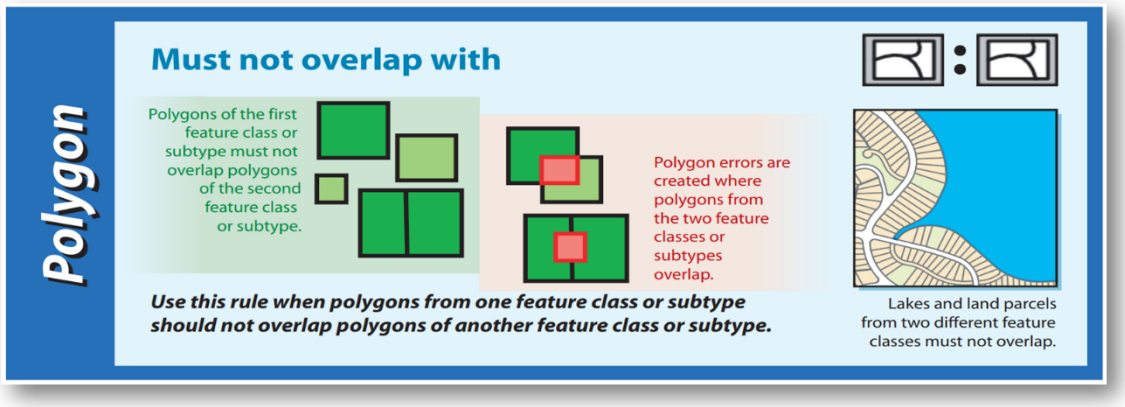
ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map بعد اسقاط الطبقة علي الطبقة الأخرى اتضح وجود مساحة زائدة وغير ملامسة للمضلع هناك امرين

- 1- ازالة هذا الجزء الغير مماثل للطبقة الثانية من الطبقة الاولي
- 2- خلق مضلع جديد بالطبقة الثانية مماثل للجزء الزائد بالطبقة الاولي

بحيث عند التطابق لا يوجد اي خطأ في التطابق

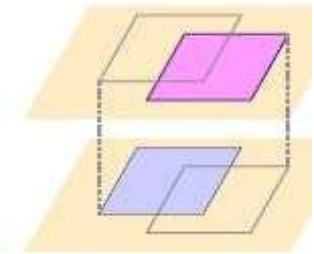


3- Must not overlap with



(polygon + polygon)وهي تتم على

وهي تفيد في التأكد أن أحد المضلعات في الطبقة لا تتداخل مع مضلعات في الطبقة الاخري

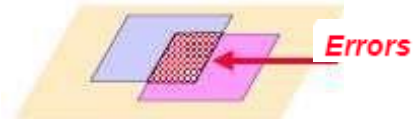


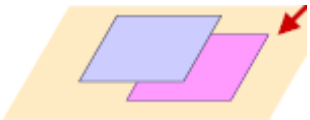
ايجاد مباني من طبقةbuilding متداخله مع مباني في طبقةland mark

تداخل المضلعات من طبقتين مختلفتين

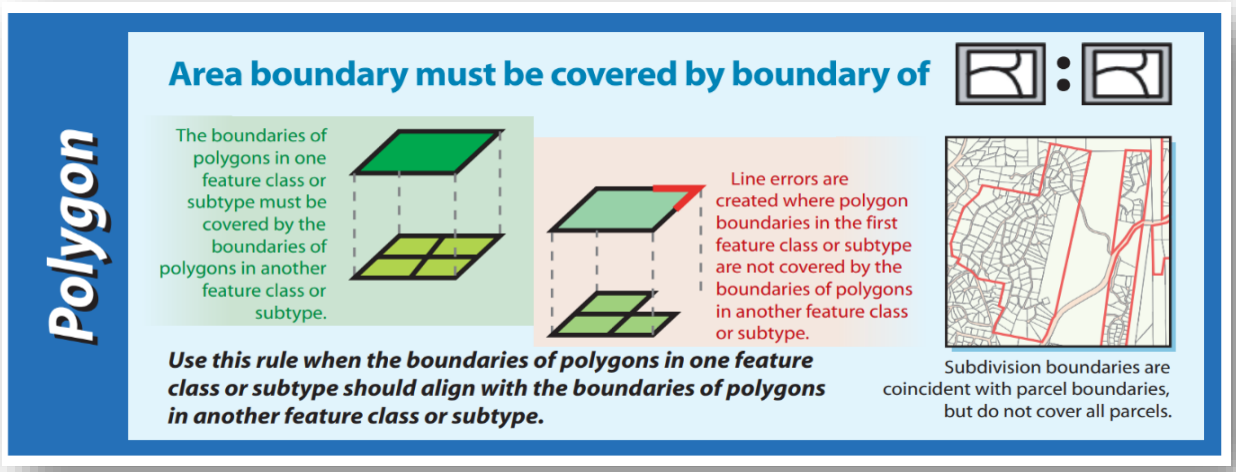
ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

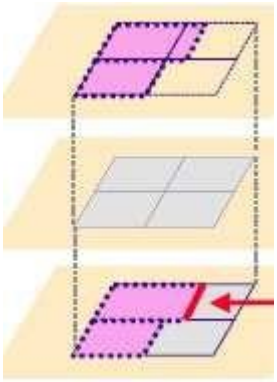
- ١- إزالة الجزء المتداخل





- ٢- دمج الجزء مع احد المضلعات





Area boundary Must be covered by boundary of-4

وهي تتم على (polygon + polygon) وهذا الاجراء يفيد في التأكد أن حدود

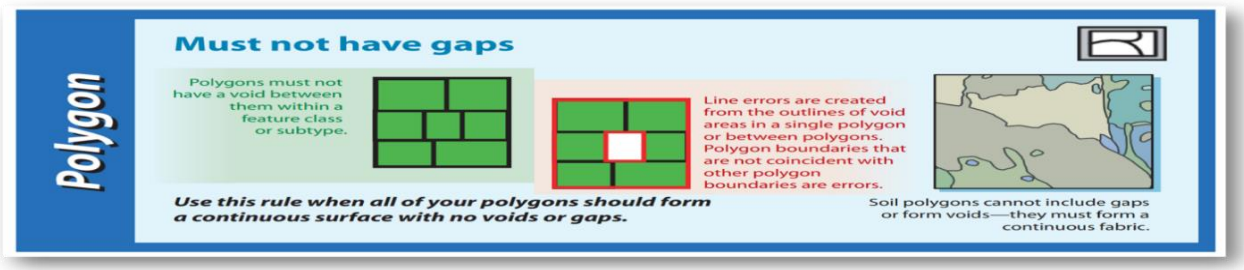
المضلعات في طبقة ما ملامس ومتماشي مع حدود المضلعات في طبقة أخري

ايجاد حدود المباني الغير متطابقة مع حد الكتلة العمرانية ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

يتم تعديل هذه الحدود يدويا داخل Arc Map

Errors

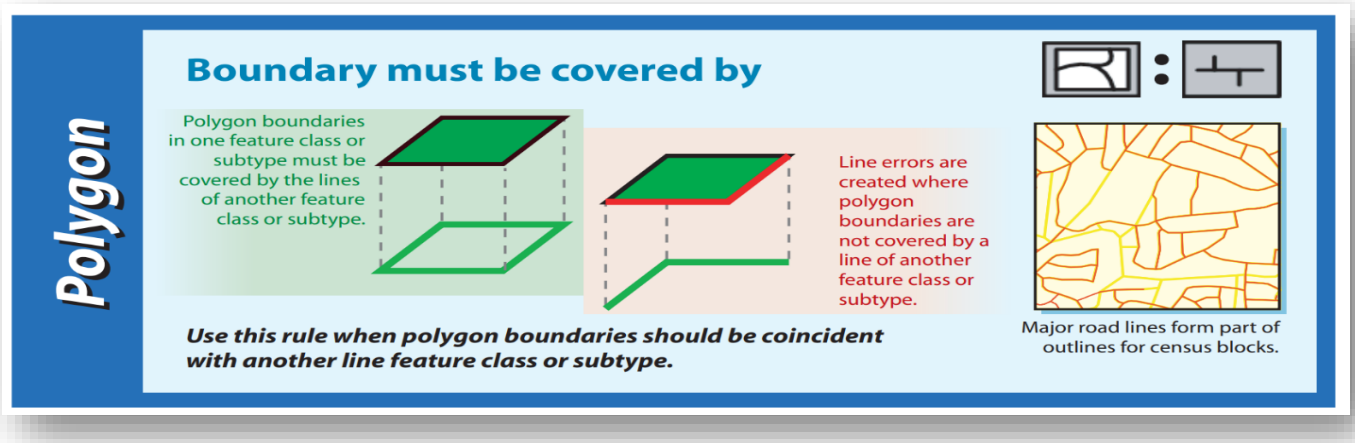
Must not Have Gap-5

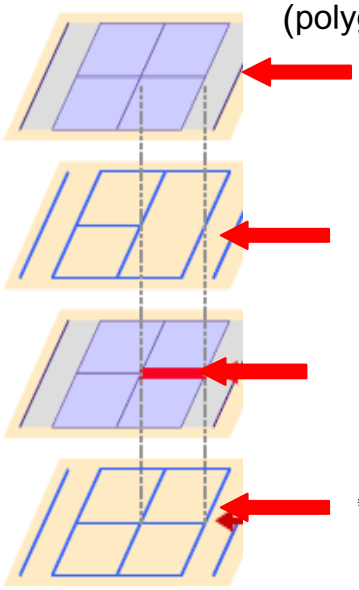


إيجاد الفجوات والفراغات الغير مرسومه والموجودة بين المضلعات ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

يتم خلق مضلع جديد بدلا من هذه الفجوة الموجودة ثم من بعدها نحدد اما دمجها مع احد المضلعات او تركها كمضلع جديد

6- Boundary Must Be Covered By





كل مضلع يجب ان يتطابق مع طبقة الخطوط وهي تتم علي (polygon + Line)

وفي هذا الاجراء لابد من أن تتطابق حواف المضلعات (Polygon)

كما يوضحها الشكل(Line) على الخطوط

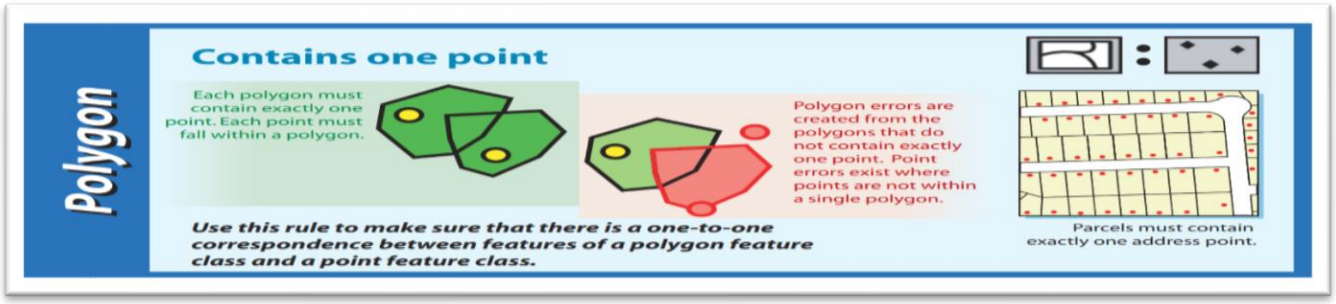
١ – يوضح الشكل رقم ١ المضلع المراد اسقاطه على الخطوط

٢ – يوضح الشكل رقم 2 الخطوط التي سيتم مطابقتها على حواف

المضلعات وفيها يتضح ان هناك جزء مفقود من الخطوط والذي سيصنع الخطأ

٣ – يوضح الشكل ٣رقم الحالة بعد اسقاط المضلع على الخطوط واوضح الخطأ

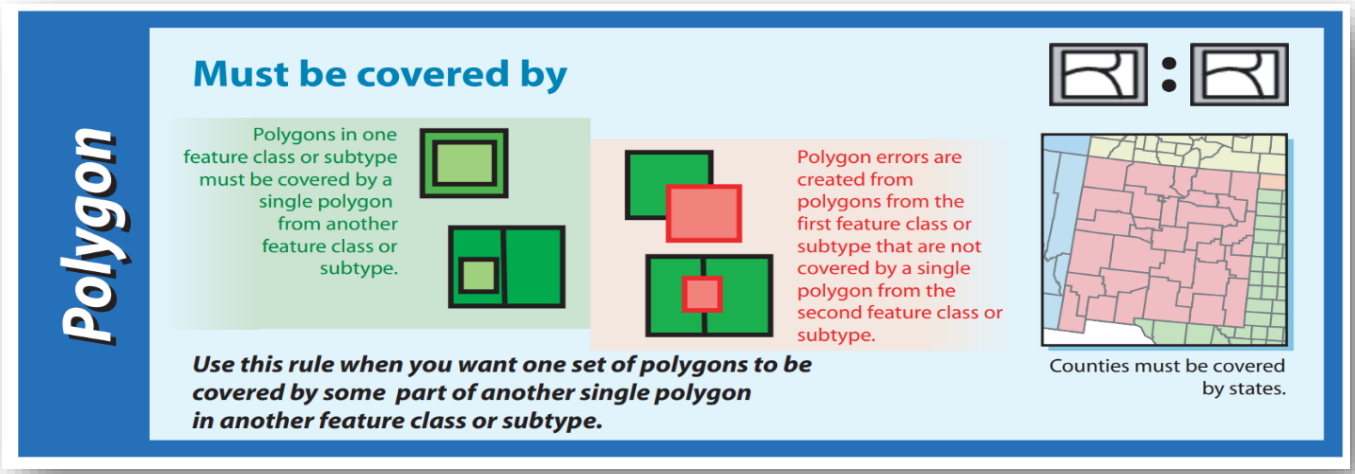
لحل المشكلة نقوم بإعادة رسم الجزء المفقود من الخطوط كما يوضحها الشكل رقم ٤



7- Contains one point

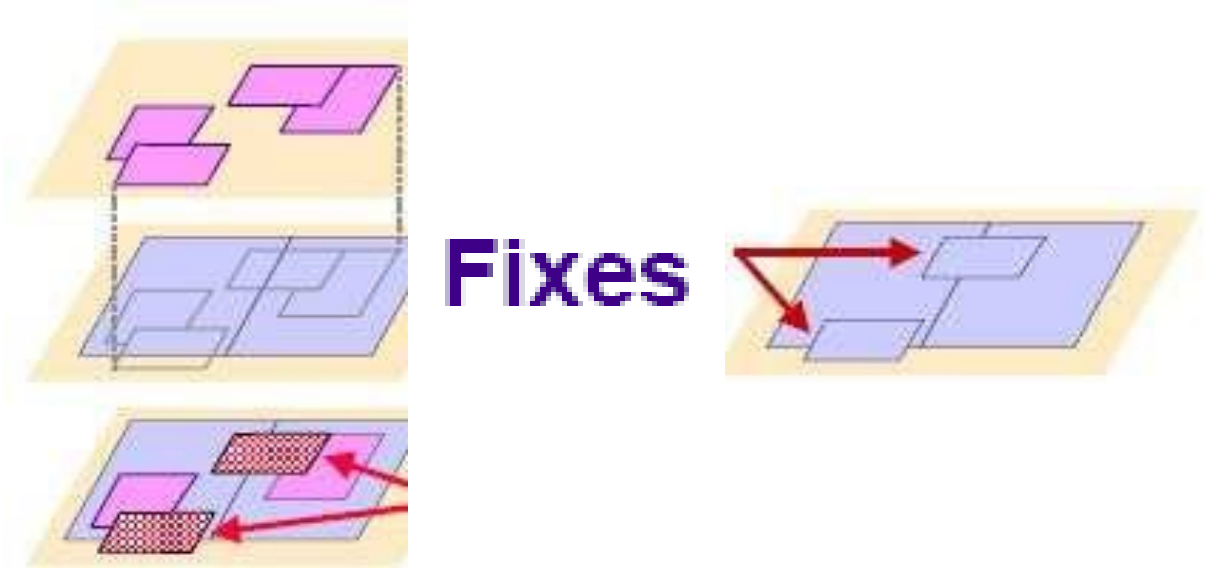
إيجاد المباني التي لا تحتوى على عدادات (كل مضلع يجب ان يحتوى على الاقل نقطة واحده)

-8 Must be covered by



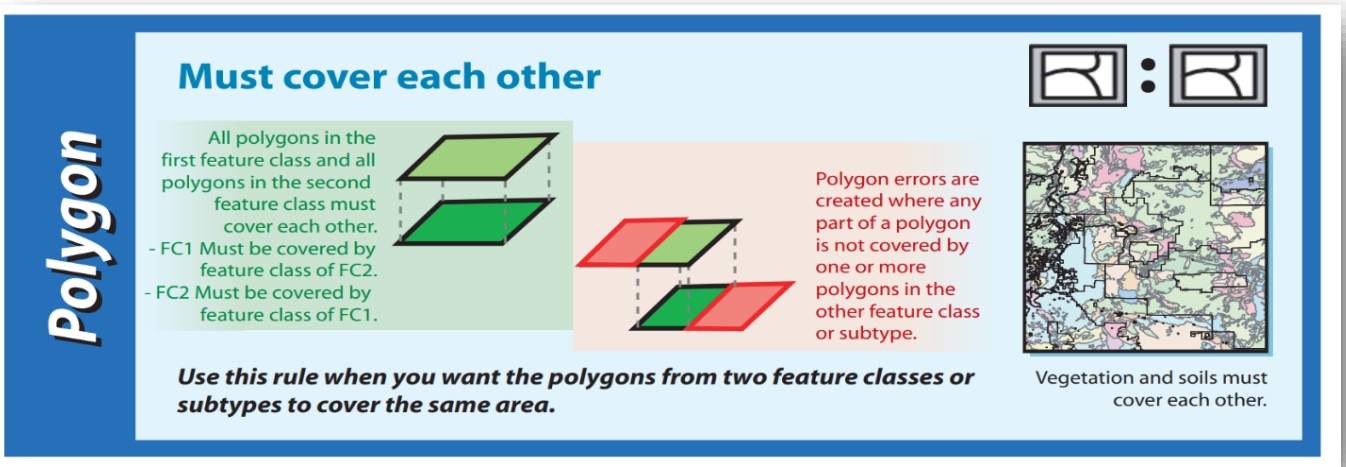
ايجاد المنشآت التي لا تقع بالكامل داخل محطات المياه او الصرف وهذا الاجراء مفيد في معرفة التأكد من أن مجموعة من المضلعات في الطبقة تغطيها مجموعة من المضلعات بالطبقة الاخرى أي ان يكون المضلع في الطبقة لا يقع اجزاء منه خارج المضلع بالطبقة الاخرى يقع بأكمله داخل المضلع الاخر

ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map يتم خلق الاجزاء الزائدة بالمضلعات بالطبقة الثانية



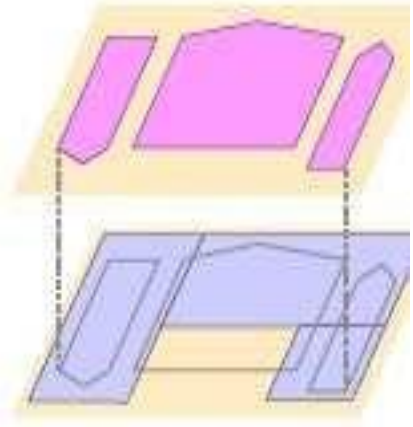
Error

-9 Must cover each other



ايجاد المبانى الغير متطابقة مع طبقة الاراضى وهي تتم على (polygon + polygon)

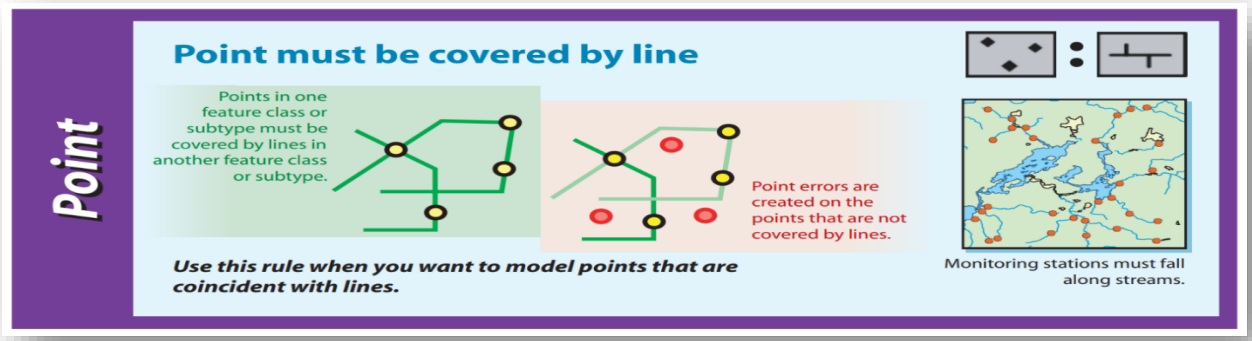
وهي تفيد في التأكد من أن المضلعات في طبقة تغطي المضلعات بالطبقة كلا الاخرى



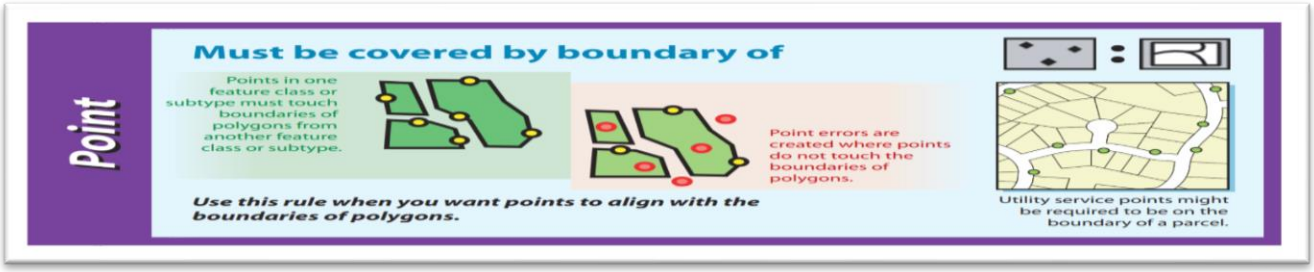
ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

- أن يتم إزالة الاجزاء الغير مطابقة لكلا الطبقتين
- أن يتم رسم الاجزاء المفقودة في التطابق في كلا الطبقتين

Topology Rules for Point



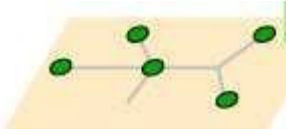
-1Point must be covered by line



ايجاد المحابس التى لا تقع على الخطوط

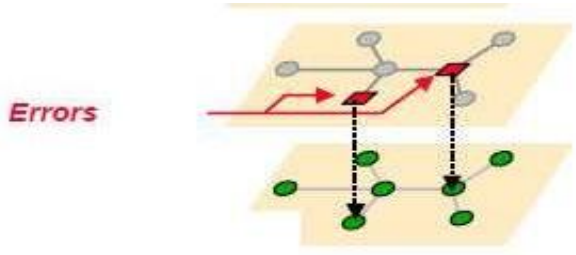
-2Must be covered by boundary of

ايجاد غرف التفتيش التى لا تقع على حدود المبانى



-3must be covered by End point

(Line + Point)وهي تتم على



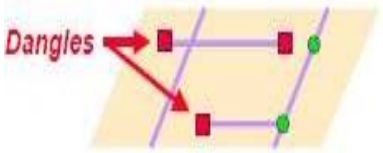
وهي تفيد في التأكد من أن جميع نهاية الخطوط تغطيها نقط

ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map يتم إضافة نقط في نهايه الخطوط التي فقدت النقط التي تمثل نهايتها

Topology Rules for line

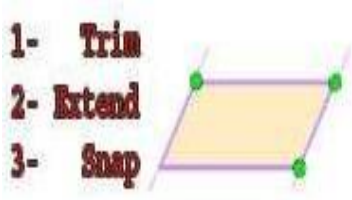
1- Must not have dangles

وهي تتم على (Line) وهذا الاجراء يفيد في التأكد من أن كل الخطوط ملامسة لبعضها في نهايتها



كل نهاية خط يجب أن تطابق نهاية الخط الاخر

ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

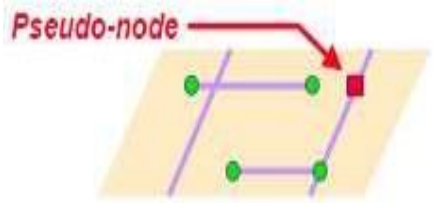


يتم استخدام الاوامر

:- في حالة اذا كان الخط تعدي الخط المقابل Trim

:- في حالة الخط لم يصل لحافة الخط المقابل Extend

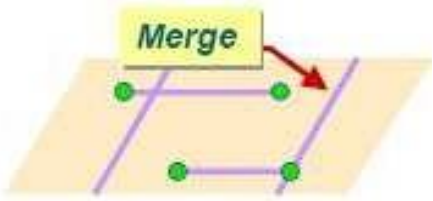
لحافة الطريق المقابل وذلك في الحالتين vertices وهوحل يدوي بتحريك ال Snap- :



2- Must not have pseudo-nodes

وهي تفيد في التأكد من أن الخط الواحد مكون من وحدة واحدة وليس

متقطع الي وحدتين



ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

يتم دمج Merge الاجزاء الخط الواحد مع بعضها البعض

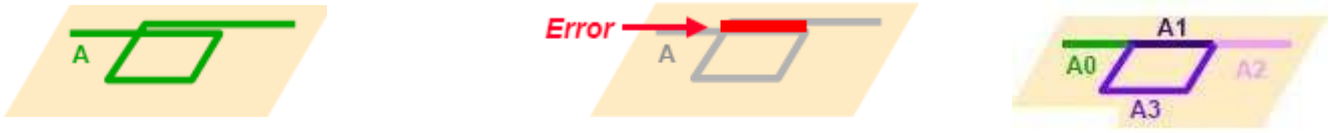
3- Must not self overlap

(Line)وهي تتم على

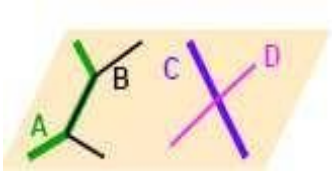
وهو يفيد في التأكد من عدم وجود اجزاء من الخط الواحد متداخلة مع اجزاء من نفس الخط

ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

قد يكون هو تقسيم هذا الخط الي خطوط منفصلة عن بعضها الي أكثر من وحدة

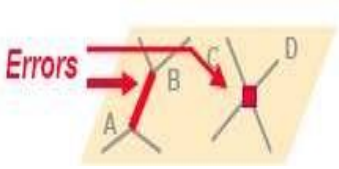


4- Must not intersect



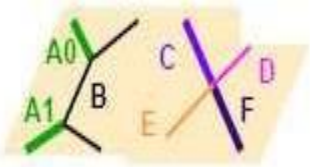
وهي تتم على(Line) وهو يفيد في التأكد من عدم تقاطع الخطوط مع بعضها ا

في نفس الطبقة اي لا يوجد خطين متقاطعين



ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

- 1- في حالة أن الخطين متقاطعين في نقطة فيتم عمل Split للخطين وفصلهم عن بعضهما كما في التقاطع بين خط C& D

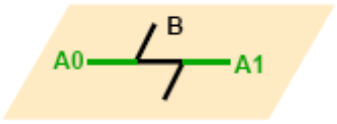


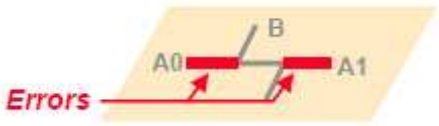
- 2- في حالة أن الخطين متقاطعين بجزء طويل متداخل
- ٣ – يتم إزالة الجزء المتداخل من أحد الخطين مع بعضه الاخر كما في الخطين

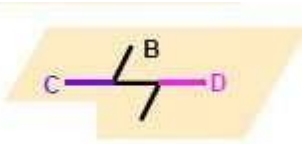
5- Must not single part

وهي تتم على (Line) وهي تفيد في التأكد من عدم وجود خط مكون من أجزاء متعددة وتم عمل دمج لهم علي الرغم من عدم اتصالهم ببعض ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map

لهذه الخطوط وفصلها عن بعضها وإعطاء كل جزء منها بيانات خاصة مميزة عن الاخر يتمExplode



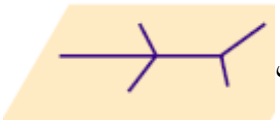




في هذه الحالة عمل

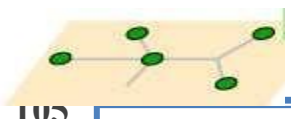
6- must be covered by End point

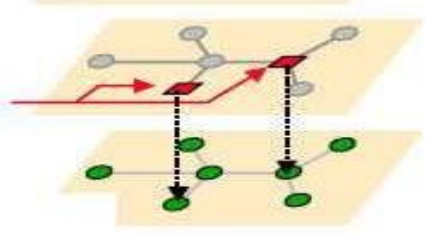
وهي تتم على (Line + Point) وهي تفيد في التأكد من أن جميع نهاية الخطوط تغطيها نقط



ولحل هذه المشكلة داخل Arc Map يتم إضافة نقط في نهاية الخطوط التي فقدت

النقط التي تمثل نهايتها





Topology Editing

بعد اختيار الإجراءات المطلوب تنفيذها واستكمال أخر خطوة تظهر لنا هذه الصورة والتي تفيد بإجراء عملية الطبولوجي

ثم تظهر هذه النافذة هل تريد التصحيح أم لا؟

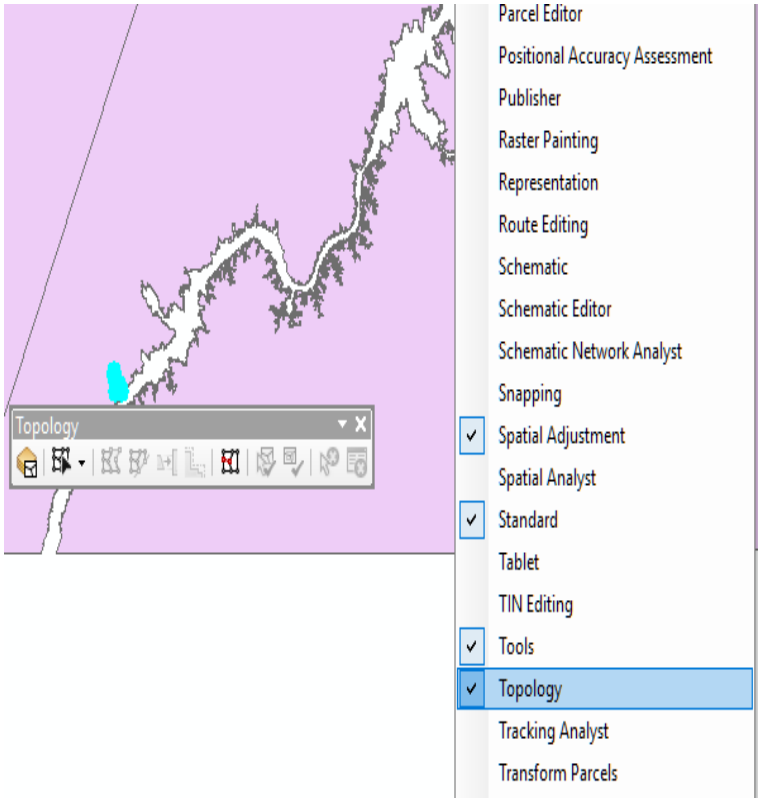
والان بعد أتمام جميع العمليات داخل ال Arc Catalog تبدأ أخر مرحلة من عملية الطبولوجي وهي التصحيح لان هذه الاجراءات السابقة حددت لنا أين الاخطاء وسنقوم بتحريرها داخل ال Arc map وذلك بنفس الاسلوب الذى تم ايضاحه عند سرد الإجراءات وكيفية الحلول

والان يجب ان نتعرف على أدوات الطبولوجي

يتم فتح واجهة Arc Map

ثم أستدعاء شريط أدوات ال Topology

ثم نقوم باستدعاء الطبقات التي تم عمل الطبولوجي عليها وسنجد معها طبقة خاصة والتي بها ناتج الطبولوجي



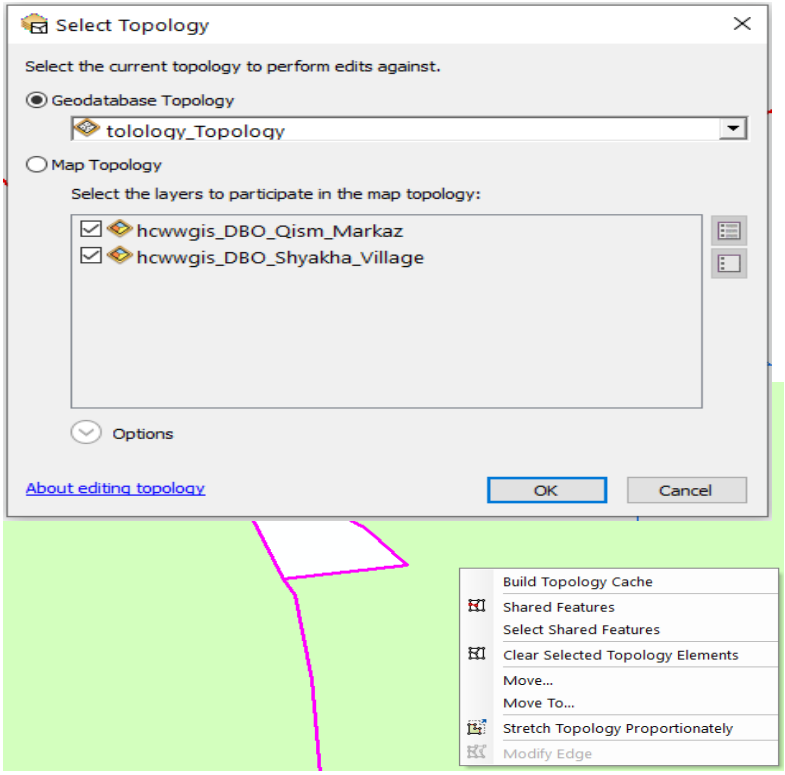
بعد استدعاء الطبقات سيتم السؤال الذى سبق وظهر لنا داخل ال Arc catalog

	Select topology	للاختيار بين الـ Map topology و Database topology
	Topology edit tool	أداة تحديد وتعديل العناصر داخل الـ topology
	Modify edge	تعديل جزء مشترك بين أكثر من عنصر
	Reshape edge tool	تعديل جزء مشترك بين أكثر من عنصر
	align edge tool	تعديل جزء من عنصر ليطابق مع عنصر اخر
	Generalize Edge	تقليل الانحناءات على الخطوط وحدود المساحات
	Shared features	تحديد العناصر المشتركة

	validate topology in specified area	التحقق من تصحيح الأخطاء في نطاق مساحة محددة
	validate topology in current extent	التحقق من تصحيح الأخطاء في نطاق الرؤية الحالي
	Fix topology error tool	اصلاح أخطاء topology
	Error inspector	جدول أخطاء ال topology

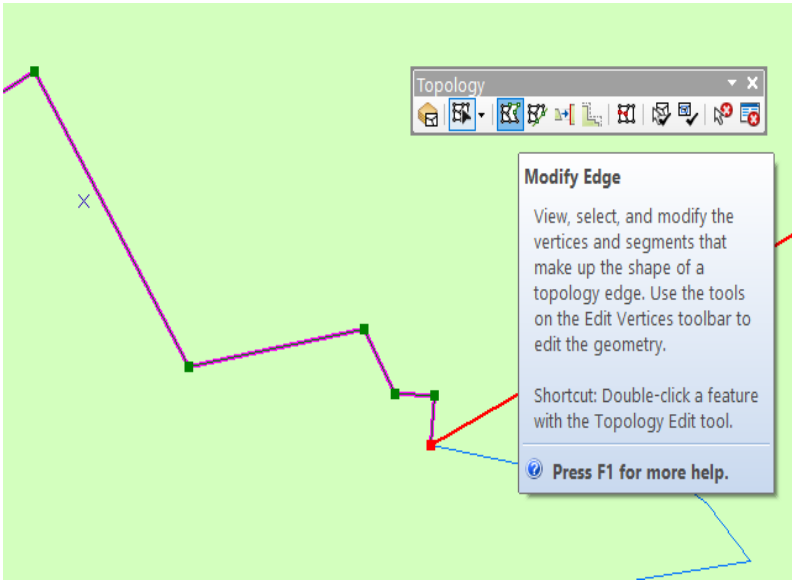
ونقوم بالموافقة Yes ومن هنا نبدأ في عمل Start Editing

للتعرف على مكونات شريط الادوات TOPOLOGY

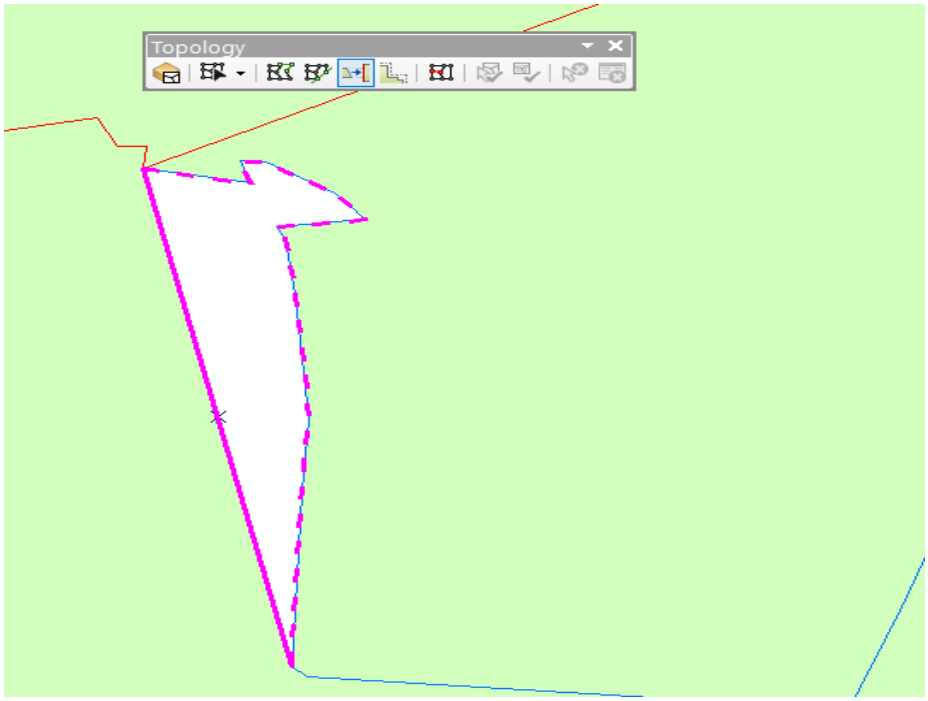


للاختيار بين الـ Map topology و Database topology

استخدام أداة لتحديد وتعديل العناصر داخل الـ topology

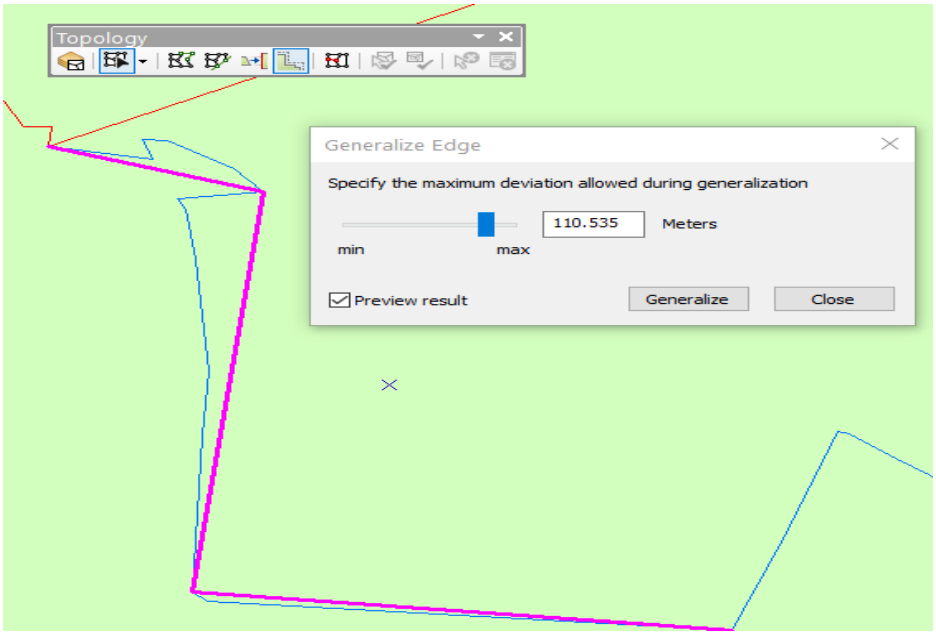


تعديل جزء مشترك بين أكثر من عنصر



align edge tool

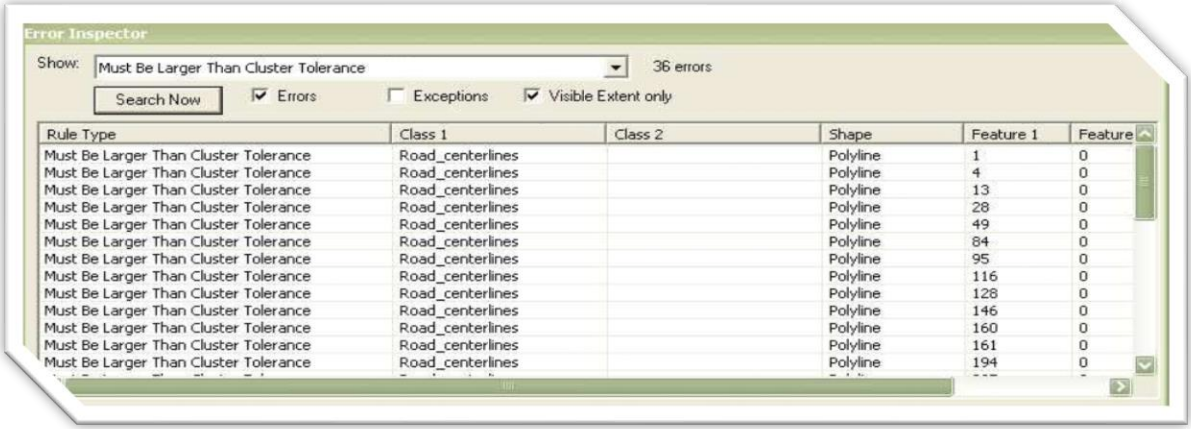
تعديل جزء من عنصر ليطابق مع عنصر اخر



Generalize Edge

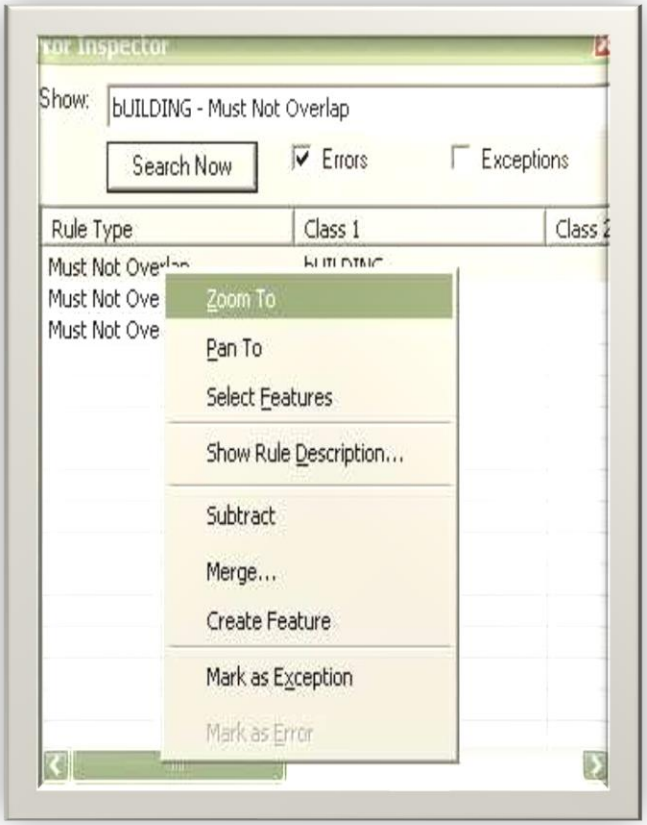
تقليل الانحناءات علي الخطوط وحدود المساحات

لتصحيح أخطاء الرسم حسب نوع الخطأ وذلك من جدول أخطاء الـ Error inspector topology



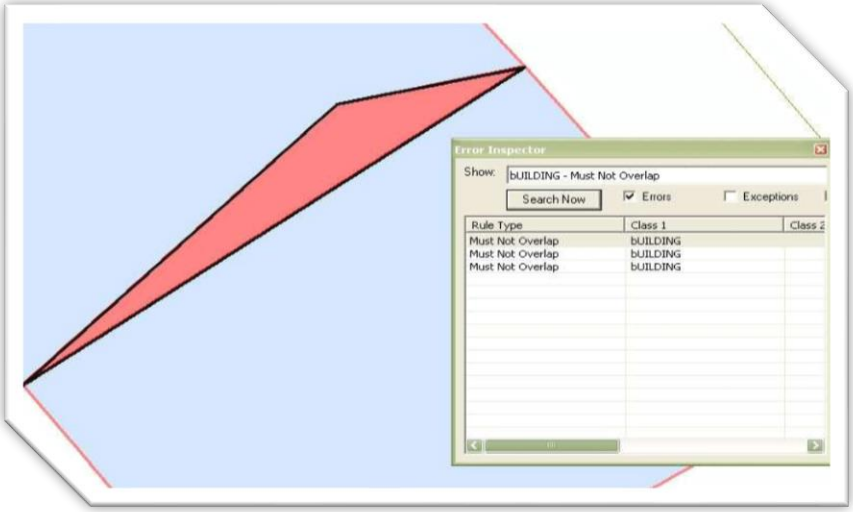
لبدء التصحيح نقوم بتحديد الطبقة المراد إجراء التحرير لها ثم نضغط Validate والتي تقوم باكتشاف الاخطاء في الطبقة المحددة ثم نذهب الي جدول الاخطاء نقوم باختيار اي الاجراءات نريد تحرير أخطاءها من خلال Show ثم Search Now

ستظهر لنا الاخطاء كما هو واضح من الصورة نقوم بضغط كليك يمين علي اول خطأ ستظهر لنا نافذة وبها مجموعة اختيارات



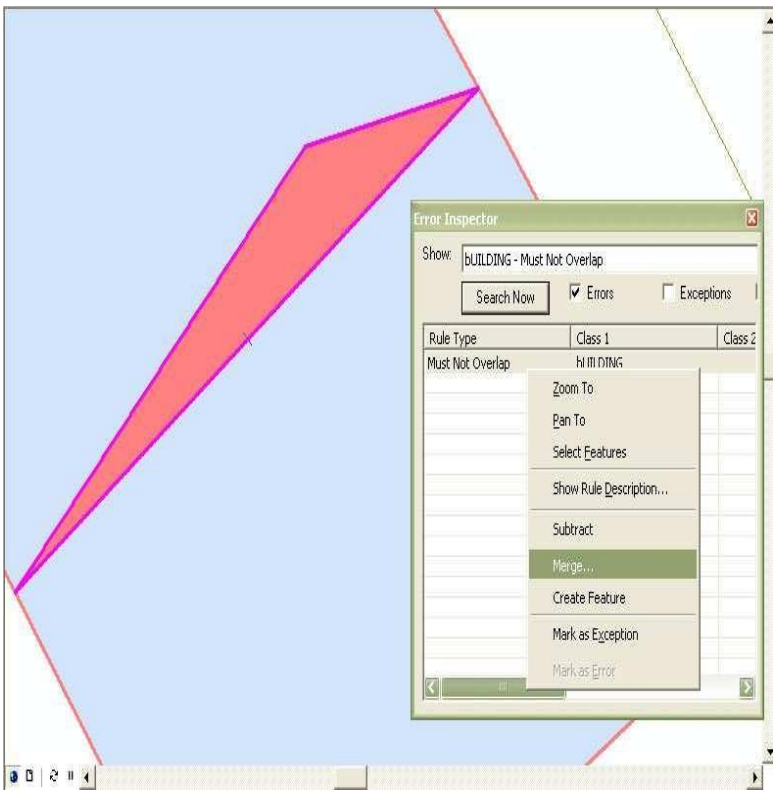
Zoom to – Pan to _ Trim Extend – select Feature – Show rule descriptions – Mark as

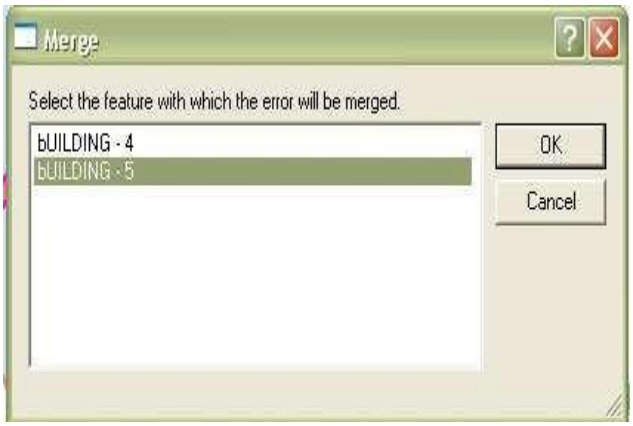
فهنا نقوم باختيار Zoom To للذهاب الي الخطأ وهو هنا Must Not Overlap

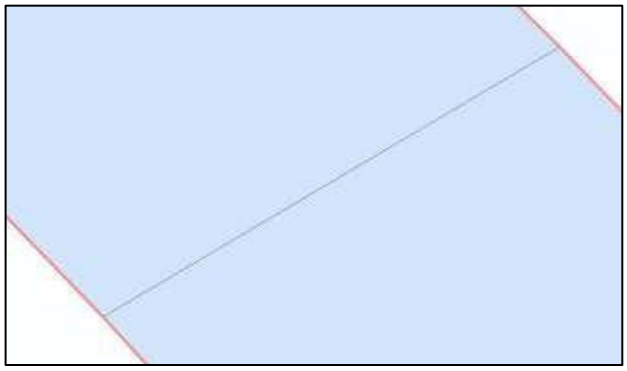


Overlapفالجزء المظلل يشير ألي وجود خطأ

وسنقوم الان في ايجاد حل اما إزالة الجزء الزائد اما دمجه مع احد المضلعين وسنقوم بعمل دمج للجزء الزائد مع احد المضلعين وذلك كما يلي من خلال جدول الاخطاء سنقوم بالضغط علي الخطأ المراد تعديله ستظهر لنا القائمة ومنها نختار Merge سيقوم بإظهار رسالة تفيد باختيارنا مع





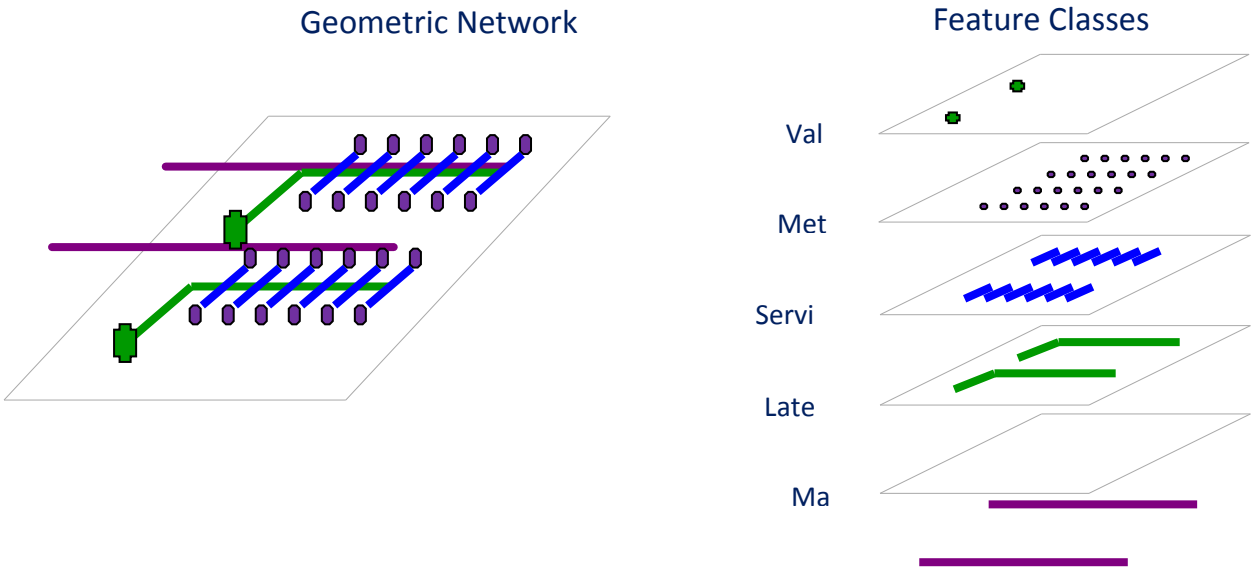


اي مضلع سيتم الدمج

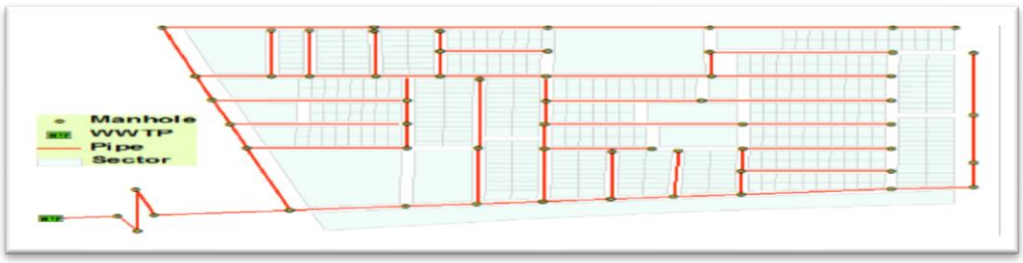
Geometric Network

هي إحدى خواص ملفات من نوع Geodatabase تمثل علاقة ربط بين عدة ملفات من نوع ال Feature Class

من خلال Feature Dataset ،وهذه الملفات تكون من نوع Line أو Point على الشبكات مثل شبكة أن تكون هذه الشبكة من النوع المفتوح ولا يوجد Loop داخل هذه الشبكة. ويمكن أن نستفيد من خلال هذه الشبكة بخاصية ال Geometric Network من معرفة اتجاه الجريان داخل هذه الشبكات من خلال تحديد المصدر والمصب في الشبكة مع إمكانية التحليل في حالة وجود كسر أو عطل في الشبكة فيمكن إيجاد الأماكن التي تتأثر بالكسر.



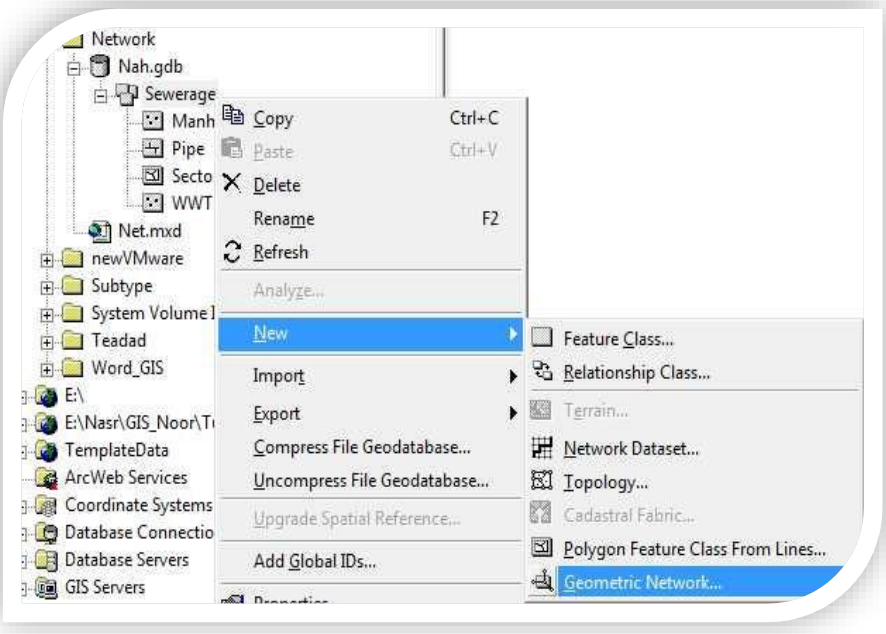
قبل البدء بإنشاء الشبكة الهندسية Geometric Network يجب أن تكون الطبقات المكونة للشبكة جاهزة من حيث خاصية الـ Snapping وكذلك يجب أن يبدأ كل خط في الشبكة وينتهي بنقطة. وهنا



سنقوم بإنشاء

الشبكة الهندسية لشبكة المجاري لمنطقة معينة وهي كما في الشكل:

عملية إنشاء الـ Geometric Network تتم من خلال برنامج Arc Catalog من خلال ال .
Feature Datasetالتي تحتوي على ملفات الرسم لإنشاء ال . Geometric Network نعمل R.c على ال . Feature Dataset التي تحتوي على ملفات الرسم ومن القائمة التي تظهر نختار New ومن القائمة الفرعية نختار Geometric Network وكما في الشكل:



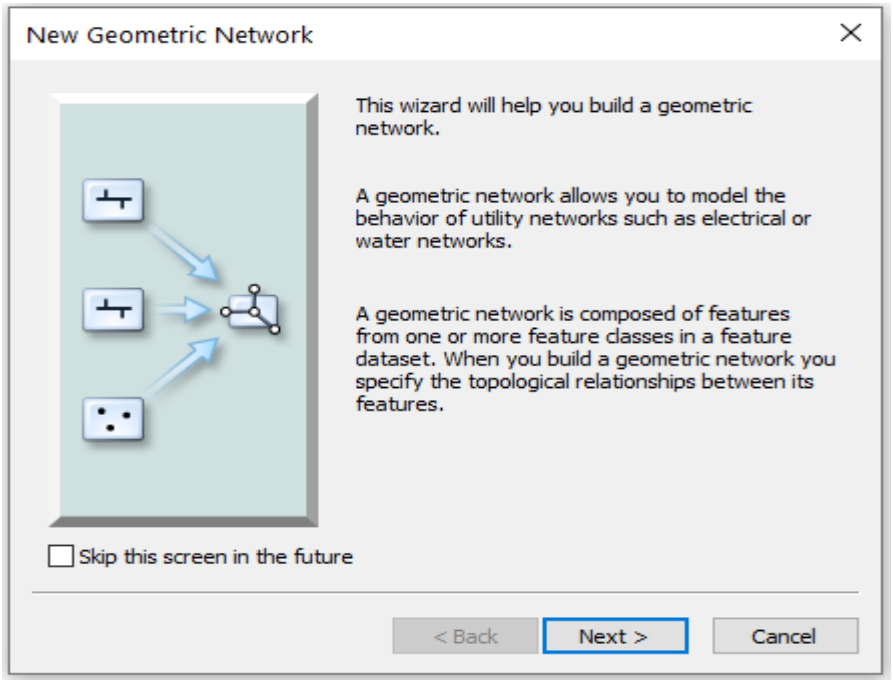
بعد اختيار الأمر

New > Geometric Network

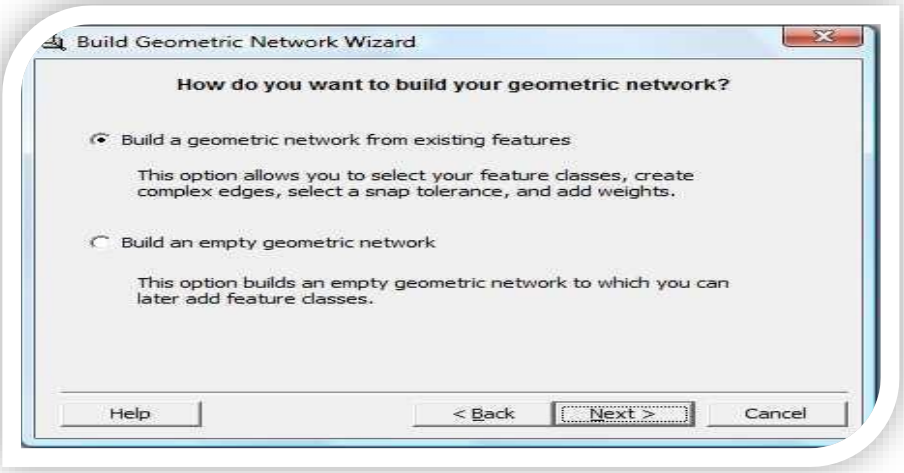
تظهر لنا النافذة التالية:

وهي نافذة ترحيب نختار الأمر Next

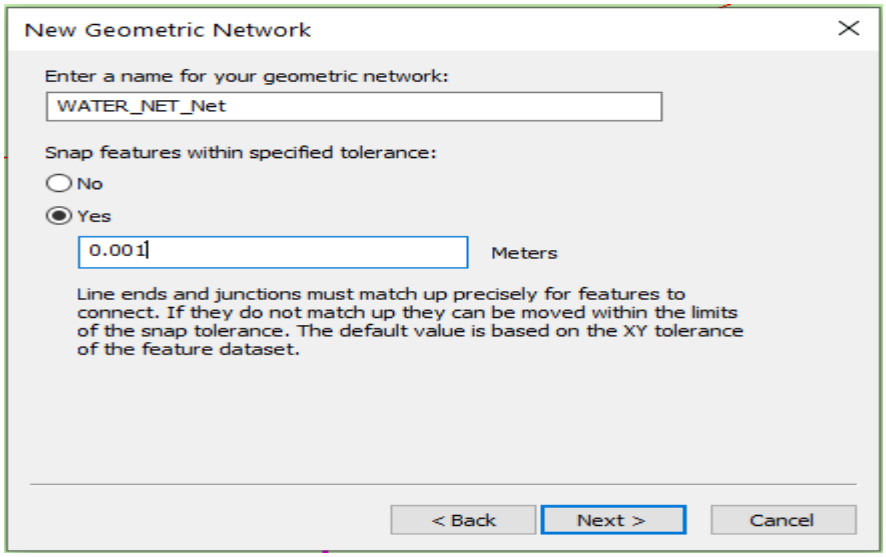
للانتقال الى النافذة التالية:



وفي هذه النافذة خيارين، الأول لإنشاء Geometric Network لطبقات رسم موجودة . والخيار الثاني لإنشاء Geometric Network فارغة حيث يتم إنشاء طبقات الرسم فيما بعد .وفي هذه النافذة نختار الخيار الأول ثم نختار الأمر Next للانتقال إلى النافذة الأخرى:

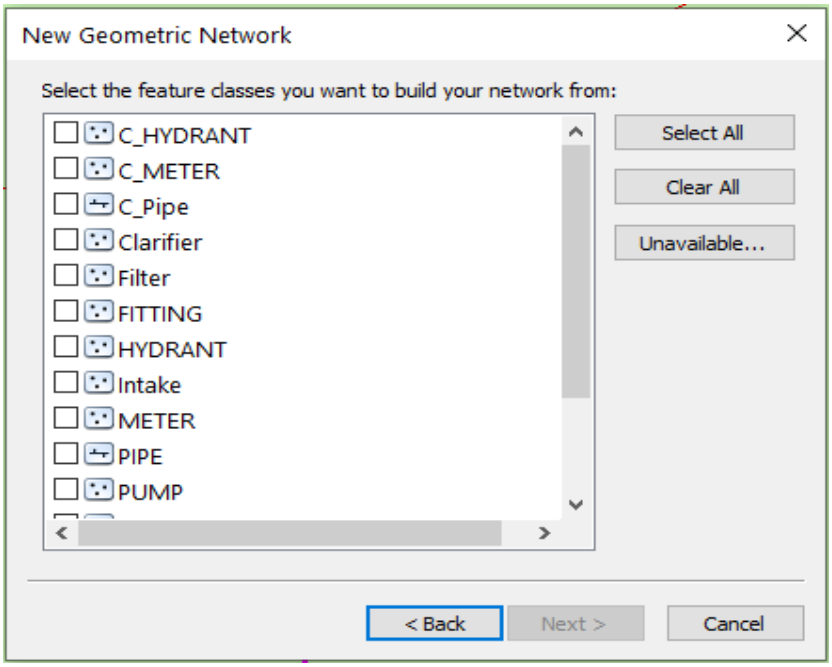


يوضح الشكل التالى إمكانية التقاط الأخطاء فى حالة حدوثها وكذلك إمكانية الالتقاط اثناء الرسم ونحدد



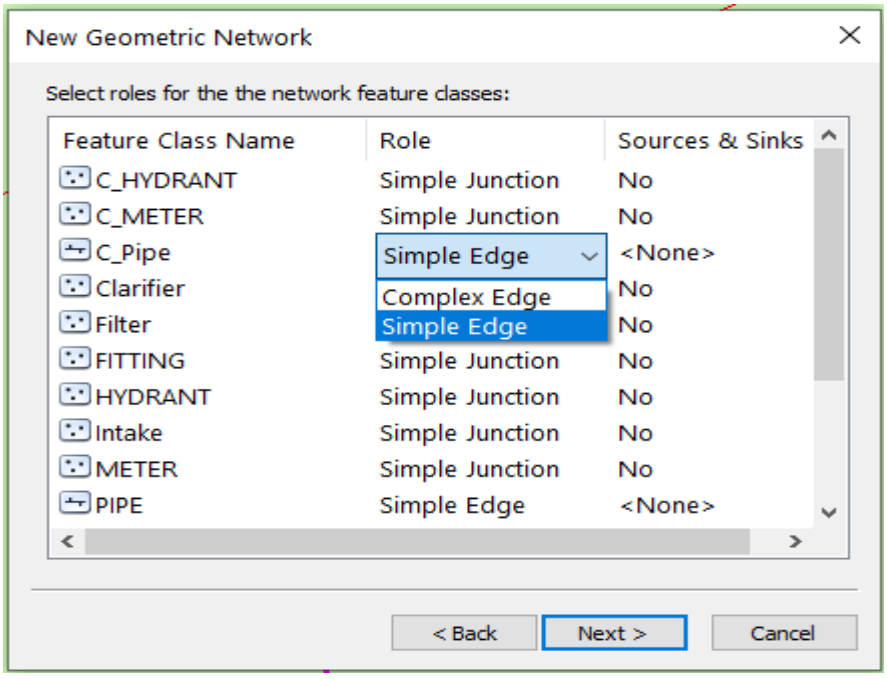
قيمة الالتقاط **Tolerance**

تستخدم هذه النافذة لإختيار الطبقات التي تمثل الـ Geometric Network وكذلك لإعطاء اسم للشبكة



الهندسية .وفي هذه النافذة نختار الأمر Select All ثم نختار الأمر Next للانتقال إلى النافذة التالية:

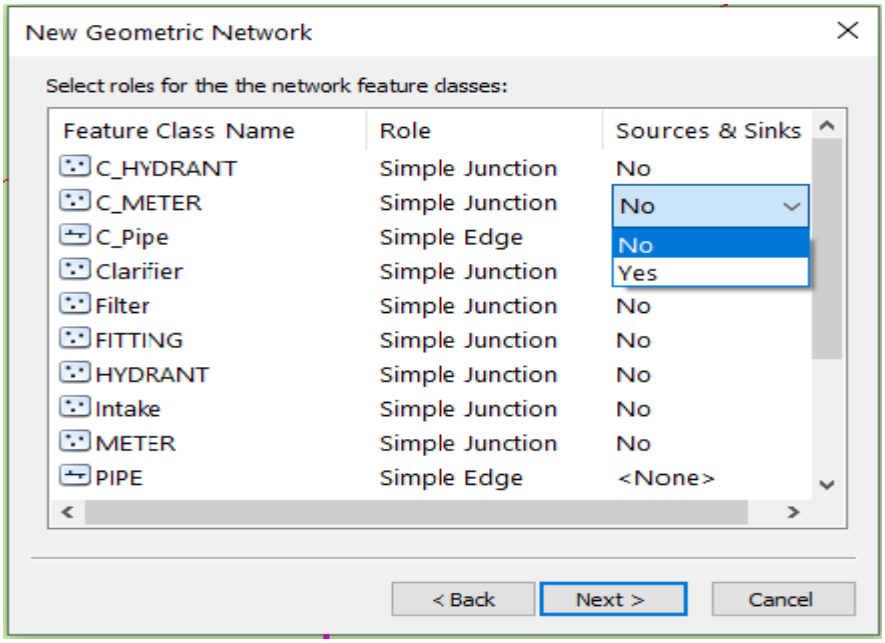
يوضح الشكل التالى إمكانية تنشيط Edges (الحواف) على طول الشبكة وتعمل على دمج المواسير



المجزأة بحيث تتحرك كل عناصر الشبكة عند التعديل فيها وليس الجزء المراد تعديله فقط .

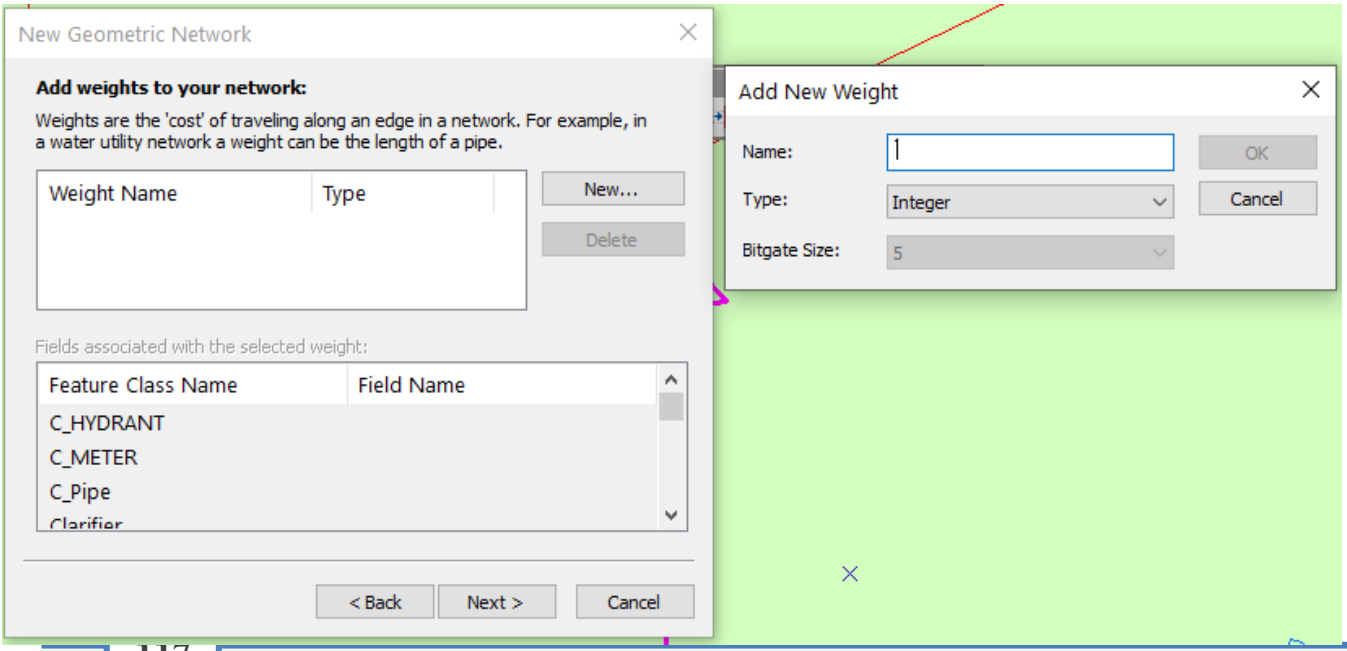
يوضح الشكل التالي إمكانية تحديد نوع junction من حيث كونها مصدر أو مصب Source or sinks.

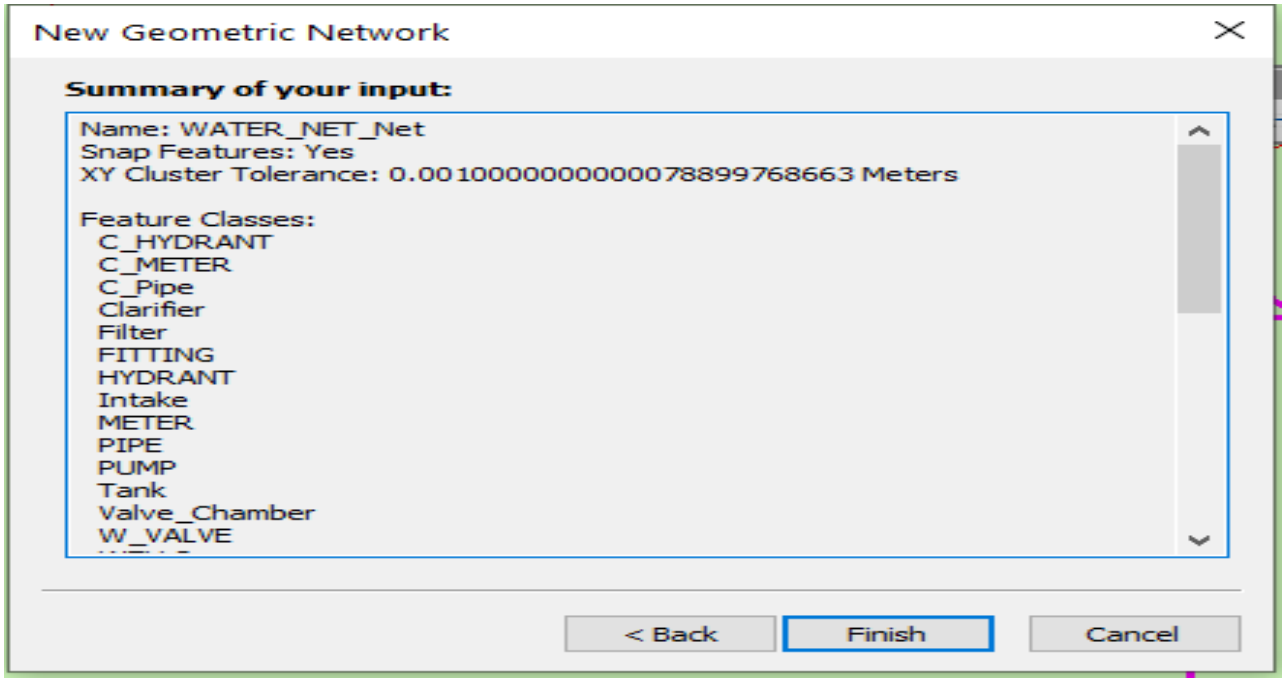
وهنا نحدد الخيار Yes أولا ثم نختار الطبقة C_METER والتي تمثل المستلم في الشبكة. ثم نختار



الأمر Next للانتقال للنافذة التالية:

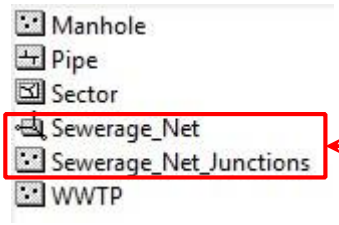
تحديد الاوزان Weights تعتبر الاوزان تلك المعايير التي تخطط سير مسارات الشبكة لاختار أقصر مسار وغيره من حيث (الزمن– المسافة– قوة التدفق وسرعته– ميل الماسورة – قطر الماسورة) Weight name اسم الحقل الذى يتم إدراجه للوزن , Type نوع الحقل وقد لا يكون هناك حاجة للأوزان فيترك الخيار .NO





ذلك الشكل يوضح ملخص للاختيارات خلال بناء الشبكة

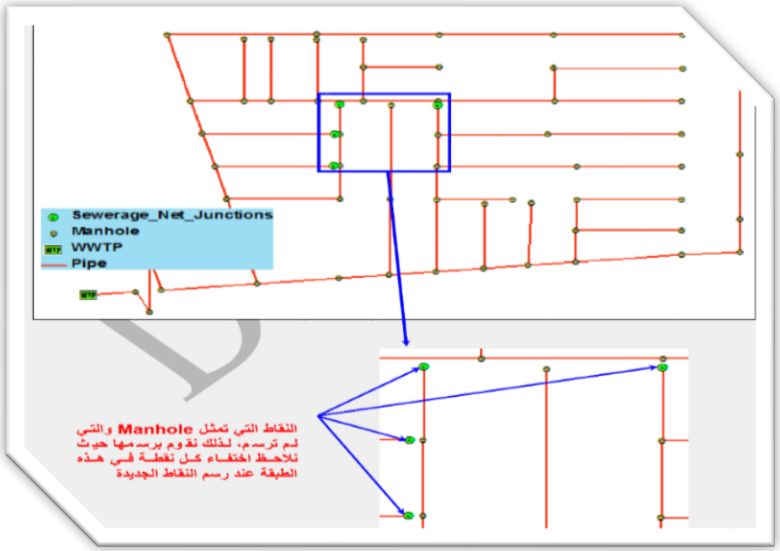
في النافذة الأخيرة نختار الأمر Finish لإنشاء ال . Geometric Networkحيث نلاحظ ظهور



ملفات جديدة داخل حاوية الملفات Feature Dataset كما في الشكل:

الملفات الجديدة

داخل حاوية ملفات الرسم تم إنشاء ملفين أحدهما يمثل الشبكة الهندسية ويكون بالشكل التالي



والملف الثاني يكون ملف شكل نقطي يمثل مواقع النقاط التي تمثل Junctions

بعد الانتهاء من إنشاء الشبكة الهندسية نغلق برنامج Arc Catalog ونقوم بتشغيل برنامج ArcMapونقوم بإضافة ملف الشبكة الهندسية

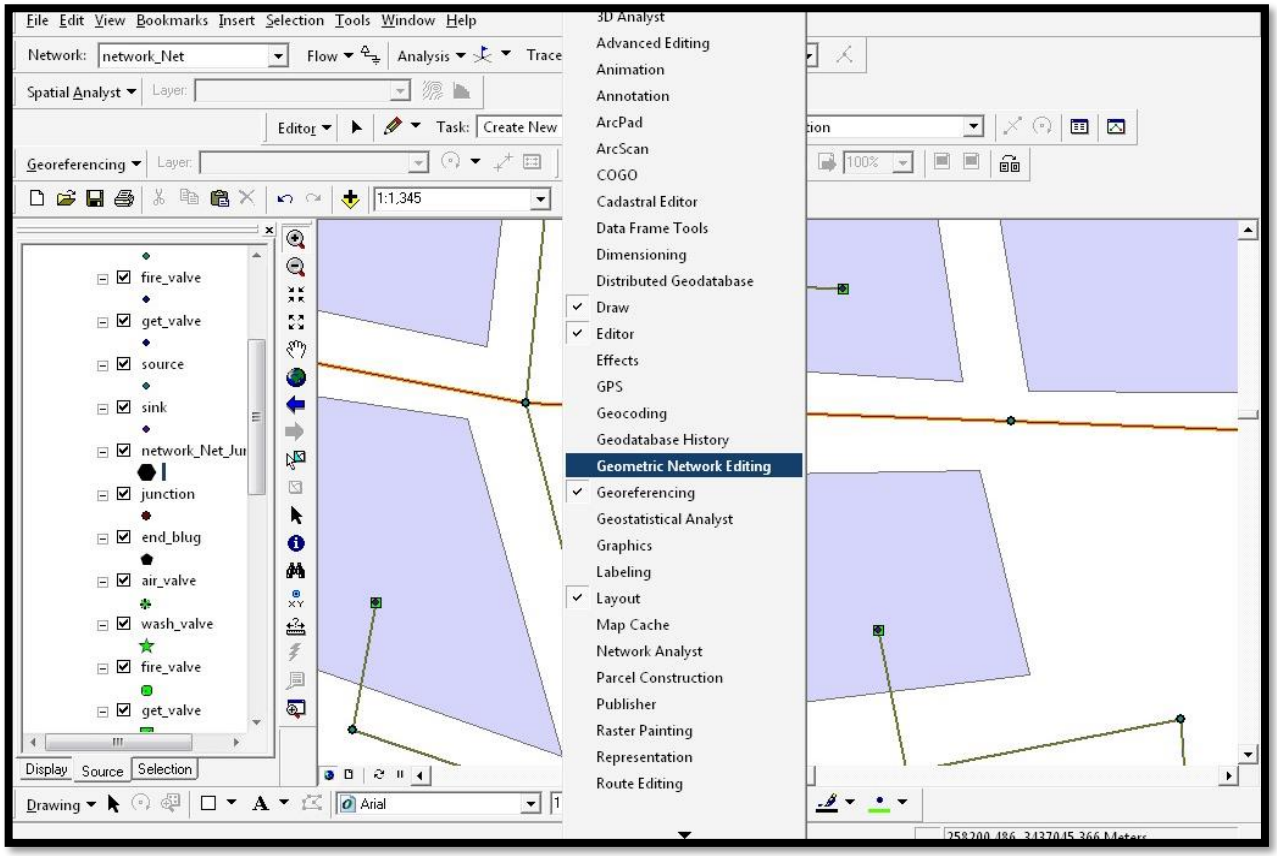
حيث نلاحظ إضافة كافة الطبقات المكونة للشبكة الهندسية .وتظهر بالشكل التالي بعد عمل Symbology لها

في النهاية يجب ألا تحتوي الطبقة Sewerage _Net_ junctions على أي معالم (نقاط).

تصحيح الاخطاء الخطيه بالشبكه

عند بناء الشبكه قد تظهر رساله عند نهايه الاعدادات هذه الرساله خاصه بالاخطاء الخطيه الموجوده بالشبكه و يتواجد ملف table بجوار ايقونه الشبكه بها تلك الاخطاء قد تكون الاخطاء الخطيه بان عنصرين من عناصر الشبكه مدمجين فى عنصر واحد merge و لحل هذه المشكله يتم فصل الدمج و وضع نقطه محبس بينهما او رسم من جديد كعنصر متصل

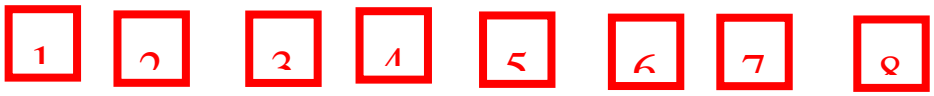
ومن خلال شريط Geometric network Editing يتم اكتشاف الاخطاء السطحية وتصحيحها



عند تفعيل الامر يتم عمل Start Editing

شريط Geometric network Editing

1. :



Connect يستخدم فى اتصال العناصر الخاصة بالشبكة ولتنشيط الآداة يجب تحديد العنصر.

2. Disconnect :يستخدم فى إلغاء اتصال العناصر الخاصة بالشبكة ولتنشيط الآداة يجب تحديد العنصر

3. Rebuild connectivity : يستخدم فى إعادة بناء العناصر الخاصة بالشبكة

4. Repair connectivity : يستخدم فى إعادة تصحيح الاخطاء الموجودة بالشبكة

5. Verify connectivity command: : يستخدم فى معرفة مدى اتصال كل العناصر الخطية والنقطية الخاصة بالشبكة وستظهر رسالة خاصة بمدى اتصال الشبكة فإذا كان الاتصال صحيح ستكون الرسالة All network connectivity is correct

6. Verify network feature geometry tool: يستخدم فى معرفة مدى اتصال العناصر بالشبكة مثل المحابس المختلفة الخاصة بالشبكة وفى حالة ان كل العناصر صحيحة ستظهر نفس الرسالة السابقة All Network feature geometry is valid اما فى حالة وجود أخطاء ستظهر رسالة بها عدد الأخطاء بالشبكة .

7. Verify network feature geometry command : يستخدم فى معرفة اتصال العناصر بالشبكة عند الضغط علية للتأكد من سلامة الشبكة ستظهر الرسالة كما فى الشكل All Network feature geometry is valid وتعنى صحة عناصر الشبكة

8. Network build errors: يستخدم فى معرفة الأخطاء الخاصة بالشبكة

ملحوظة:-

لايتم عمل Geometric network على feature dataset تشترك في Topology

Arc Toolbox

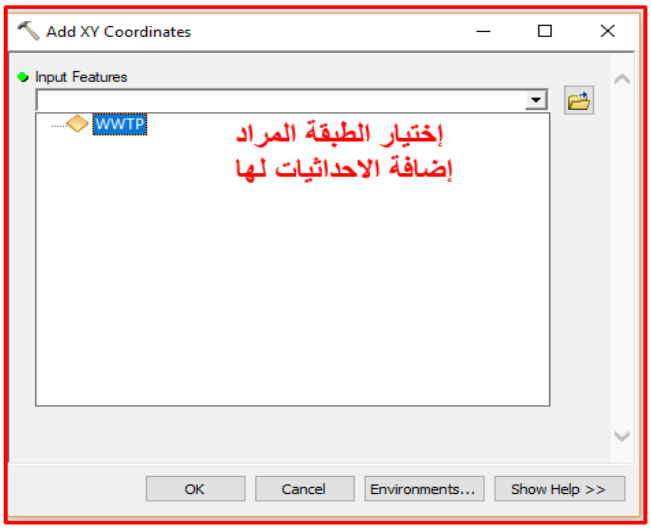
أهمية صندوق الادوات Arc Toolbox

- يقوم بعمليات التحليل للبيانات
- إستنتاج بيانات جديده
- تسهيل عملية معالجة البيانات على مستوى الطبقات

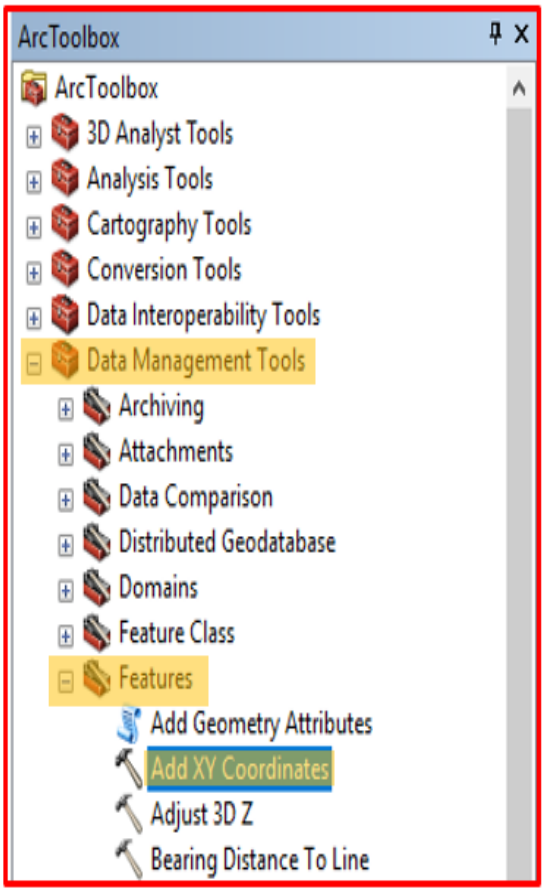
سيتم شرح أدوات Data Management Tools

1-Add XY Coordinate

تستخدم لإضافة إحداثيات المواقع point(مواقع المحطات-الخزانات-..).



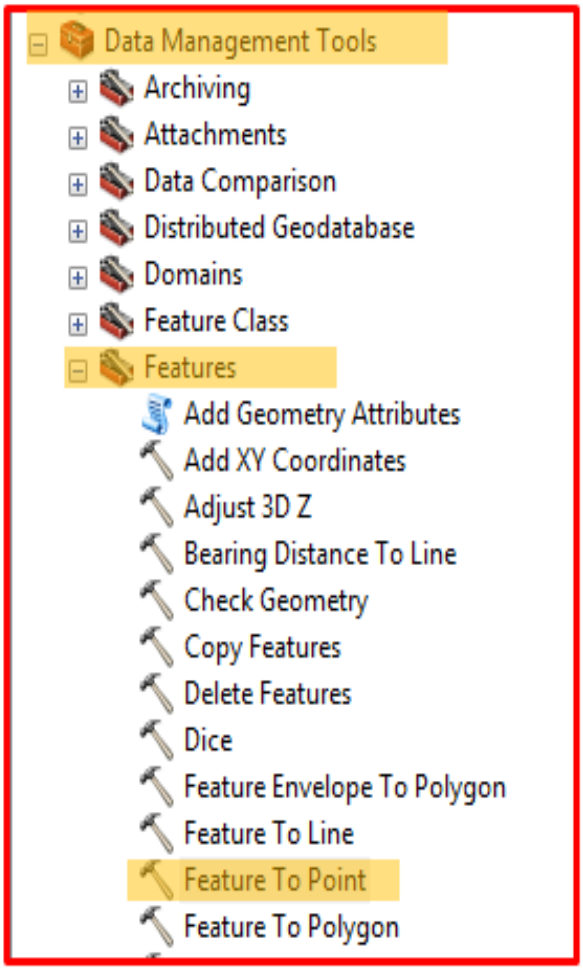
- **يجب التأكد من عمل Stop Editing لتنفيذ الامر بنجاح**

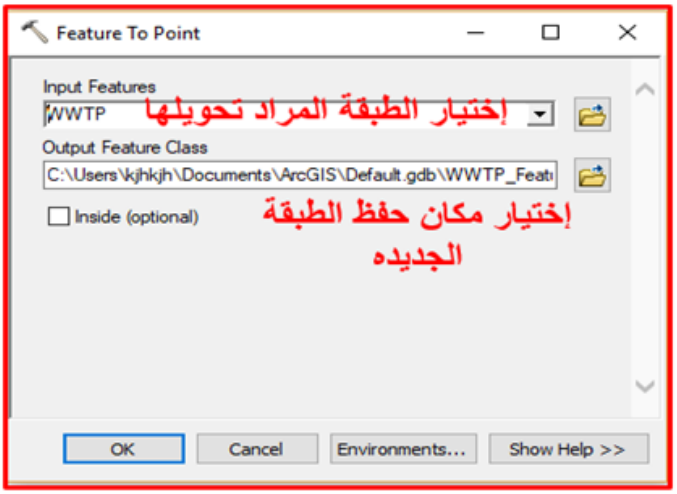


2-Feature to point

تستخدم لتحويل المضلعات الى نقاط

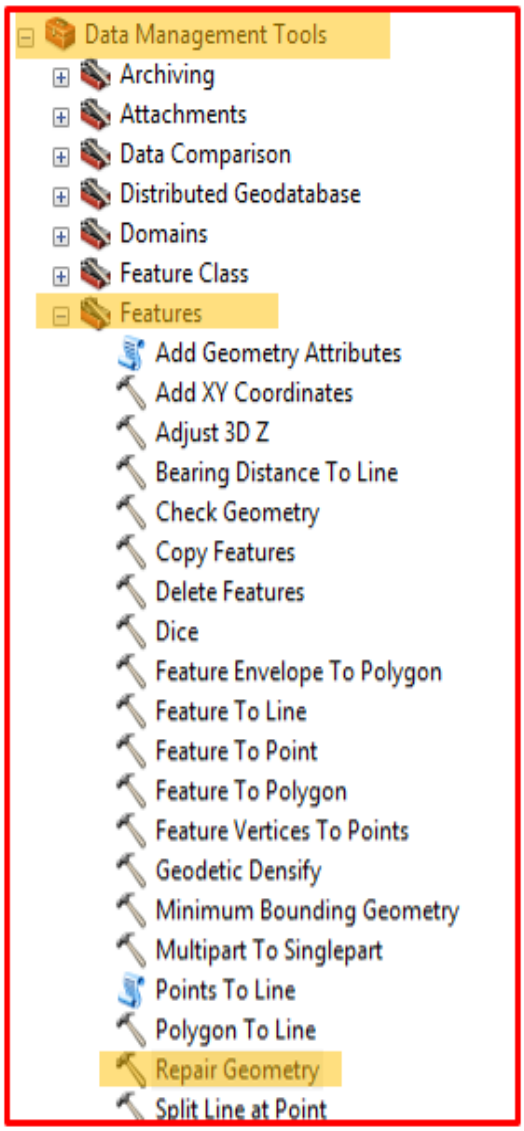
مثال : تحول طبقة اراضى محطات المياه الى نقاط

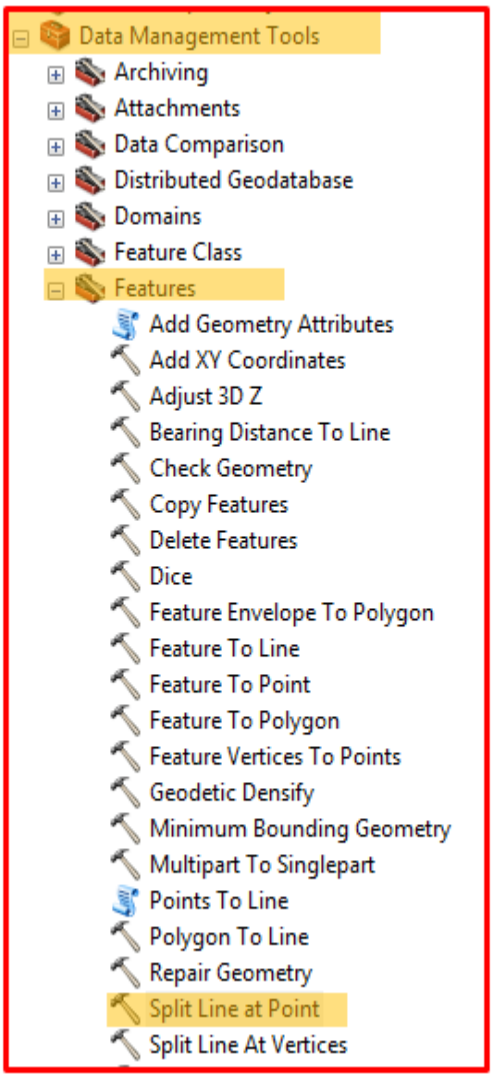




3-Repair Geometry

تستخدم لتصحيح الشكل الهندسى لعناصر الرسم بمعنى انه قد توجد عناصر مرسومه غير معروف الشكل الهندسى لها (نقطه – خط – مضلع) وهذا يسبب مشكلات فنية عند اجراء التحليلات وعمليات المعالجه وبالتالى يجب التاكد من عمل repair Geometry

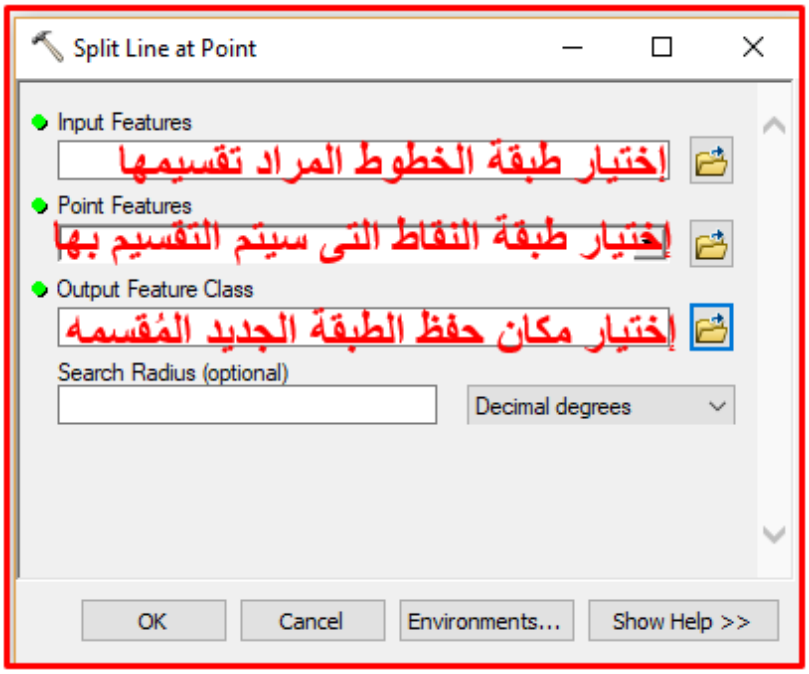




4-Split line at point

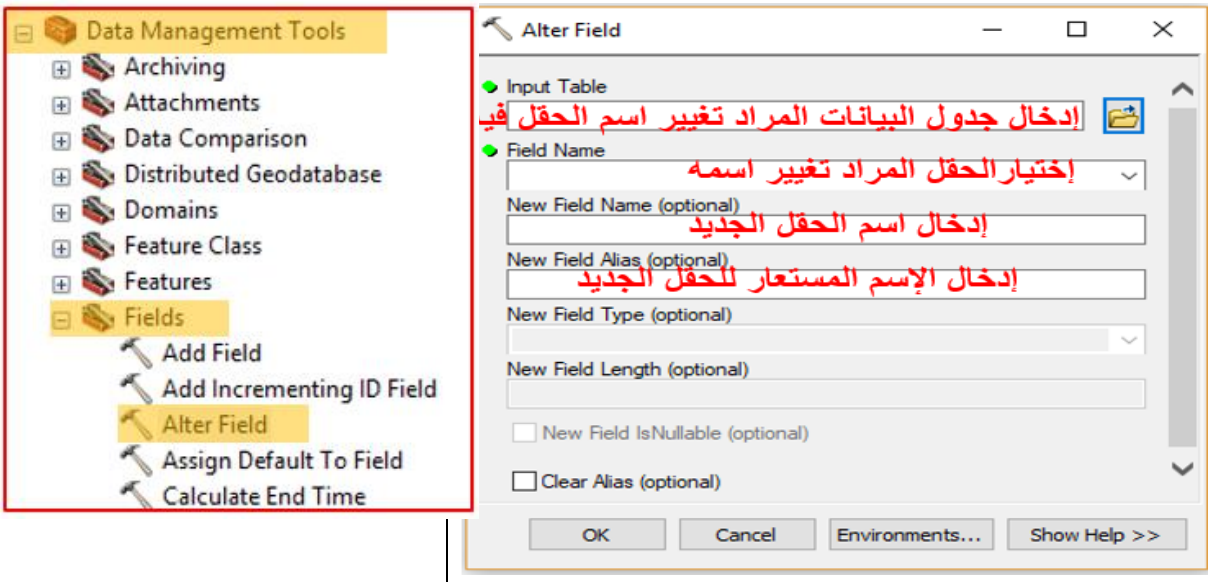
تستخدم لتقسيم او قطع الخطوط بناءً على موضع النقاط على الخطوط

مثال : يوجد خط واحد مياه يحتوى على عدد 2 محبس بإستخدام الاداه سيتم تقسيم هذا الخط الى عدد 2 خط بناءا على عدد 2 محبس موجودين على خط المياه



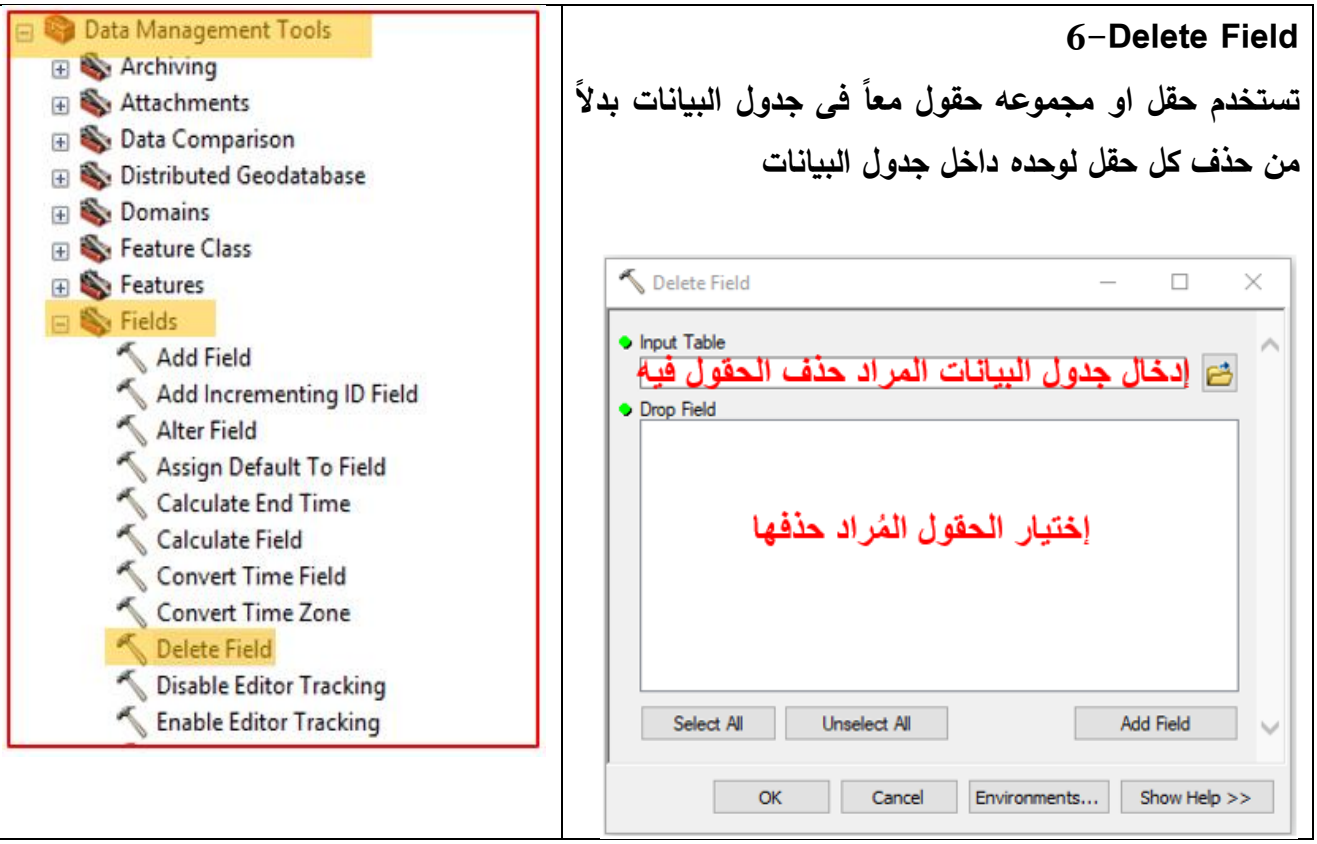
5-Alter Field

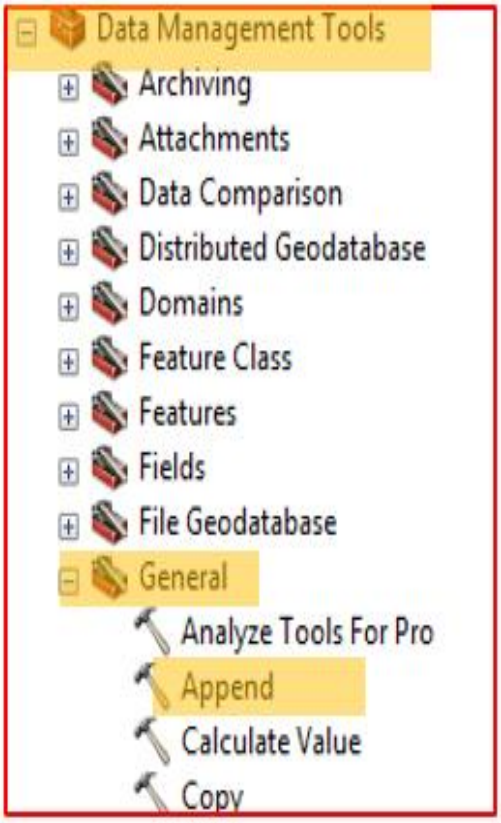
تستخدم لتغيير أسماء الحقول فى جدول البيانات



6-Delete Field

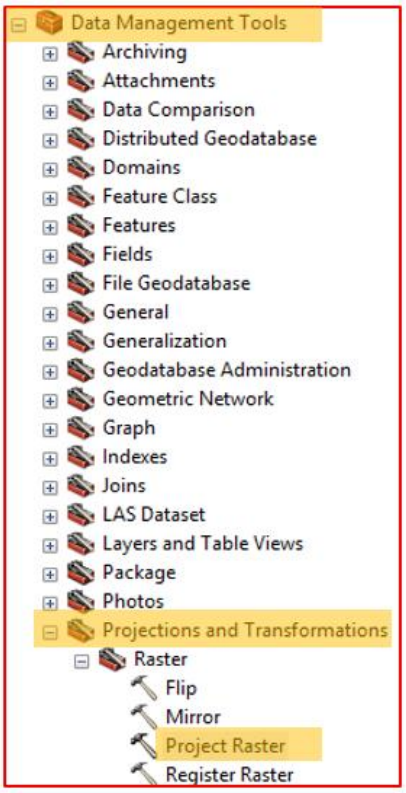
تستخدم حقل او مجموعه حقول معاً فى جدول البيانات بدلاً من حذف كل حقل لوحده داخل جدول البيانات





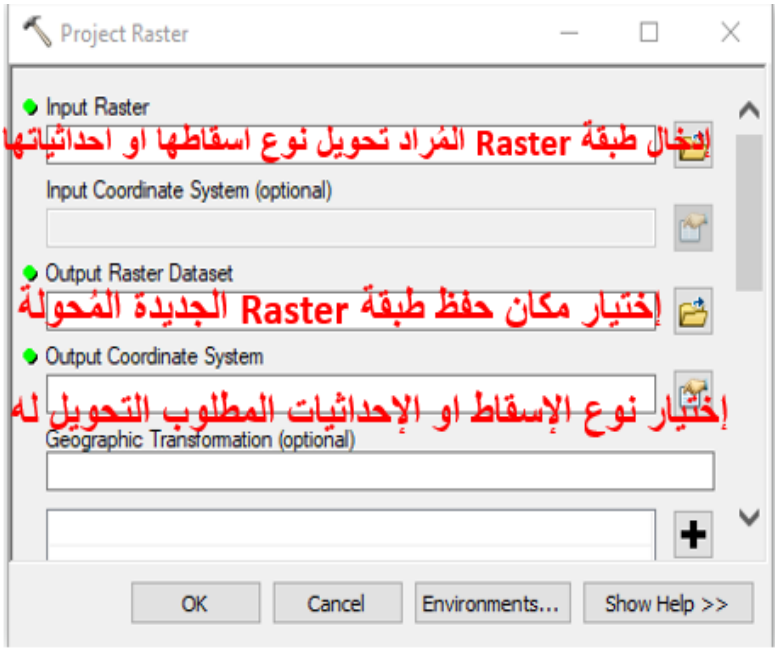
7-Append

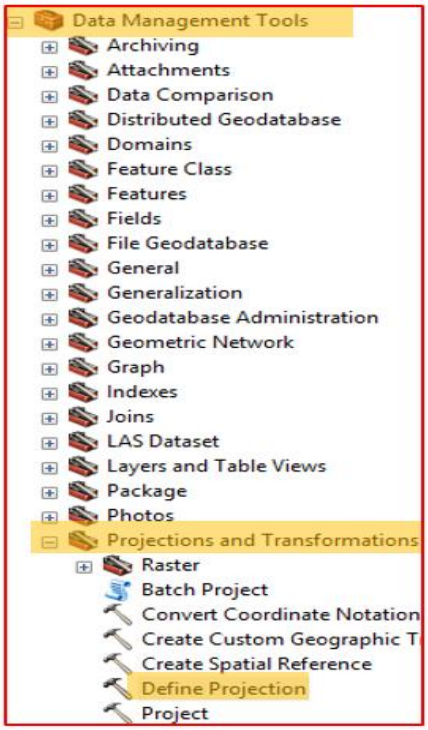
- **تستخدم لإضافة بيانات طبقة إلى بيانات طبقة اخرى دون حذف أو تغيير بيانات الطبقة المستقبلة (المُضاف إليها)**
- **يتم استخدامها بشرط وجود نفس إسم field ونفس خصائص Data type**
- **تتم عملية الدمج او اضافة البيانات على نفس الطبقة المستقبلة ولا يتم عمل طبقة جديده**



8-Project raster

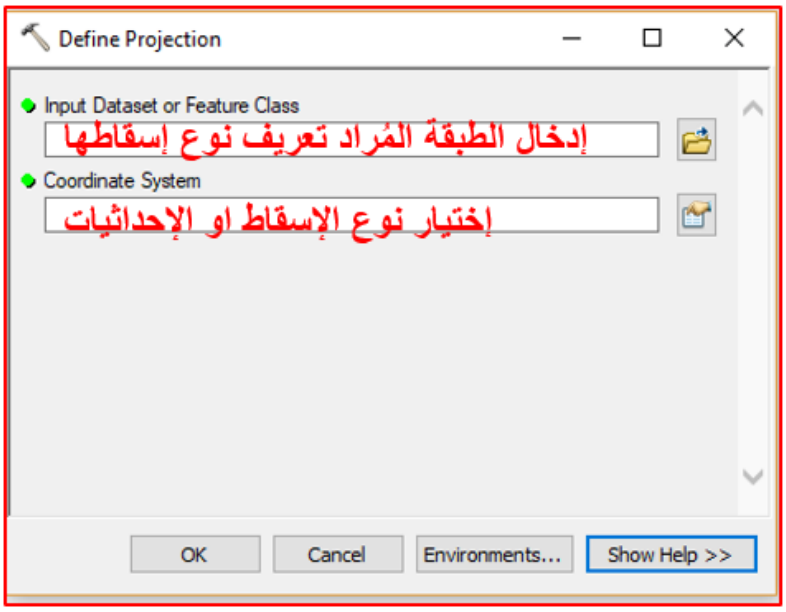
- تستخدم لتحويل إحداثيات او إسقاط طبقة raster على سبيل المثال من تحويل الاحداثيات من GCS إلى UTM

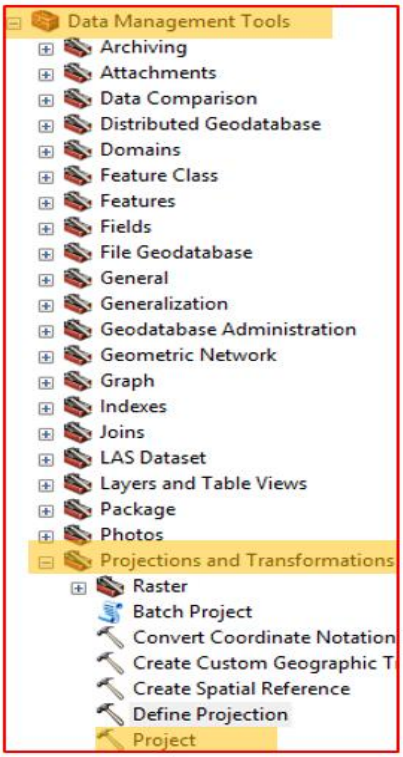




9-Define Projection

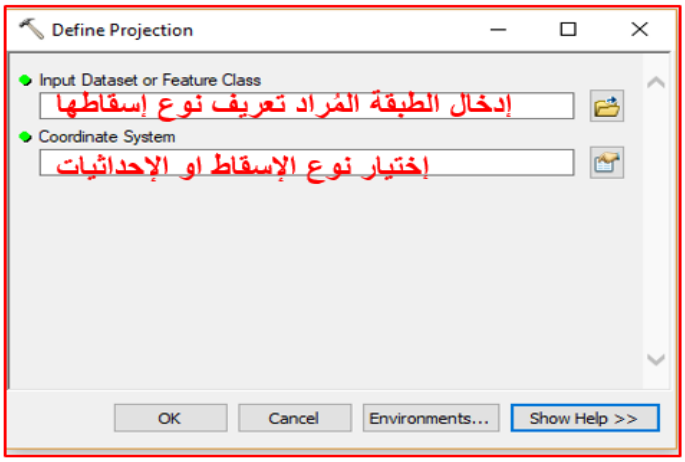
- تستخدم لتعريف نوع إحداثيات (الإسقاط) للطبقات

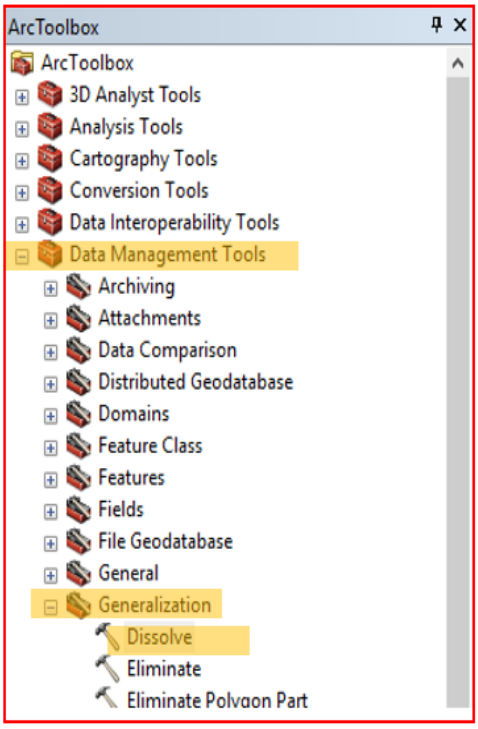




10-Project

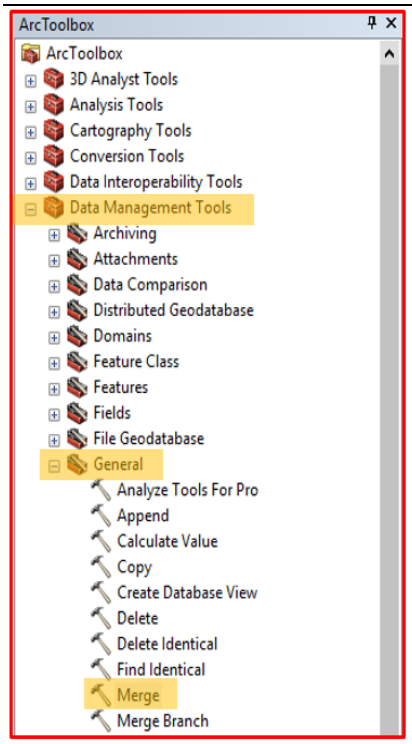
- تستخدم لتحويل إحداثيات او إسقاط طبقة على سبيل المثال من تحويل الاحداثيات من GCS إلى UTM





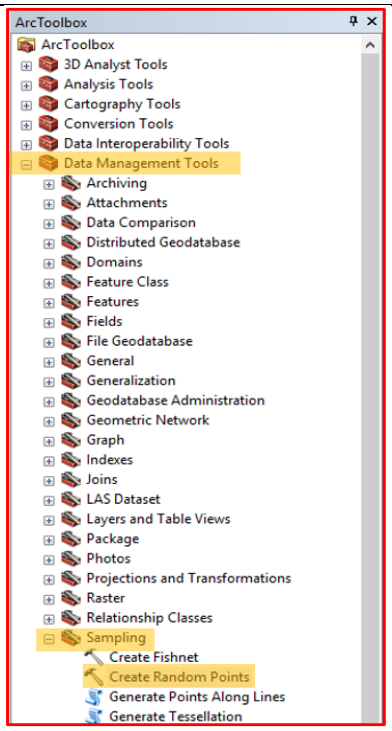
11-Dissolve

- هى عملية تجميع ودمج البيانات بناءاً على بيانات وصفية محددة مشتركة بينهم .



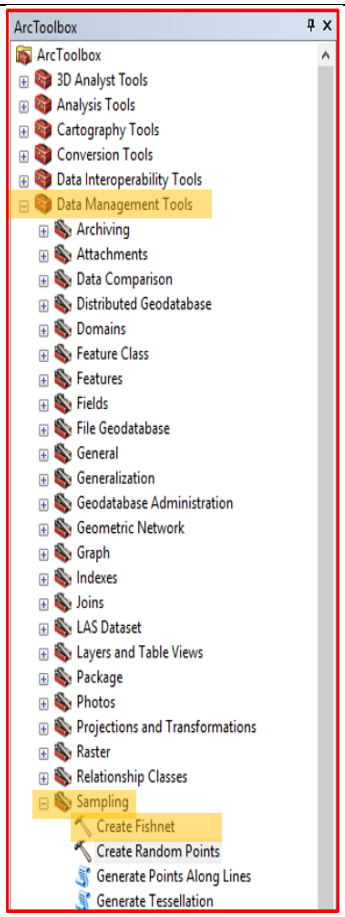
12-Merge

- تستخدم لإضافة بيانات طبقة إلى بيانات طبقة اخرى دون حذف أو تغيير بيانات الطبقة المستقبلة (المُضاف إليها)
- يتم استخدامها بشرط وجود نفس إسم field ونفس خصائص Data type
- المميزات أنه إذا لم يجد نفس اسم field يقوم الامر بعمل Field جديد لوضع البيانات فيه التى لم تجد نفس اسم Field الخاص بها.
- تتم عملية الدمج أو اضافة البيانات على طبقة جديدة



13-Create random point

تقوم هذه الاداه بإنشاء مجموعة من النقاط العشوائية داخل منطقة محددة (إما نحدد احداثيات اركانها الاربعه او نحدد المضلع الذى يمثلها).

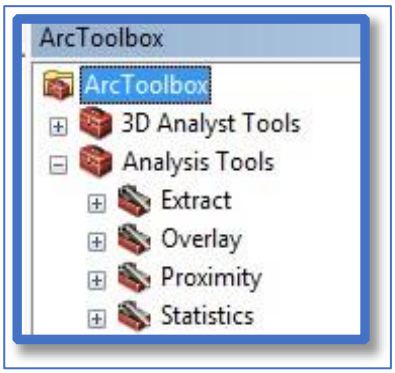


14-Create Fishnet

تقوم هذه الاداه بإنشاء شبكة من الخلايا من خلال تحديد عرض وطول الخلية وعدد الصفوف والاعمده من خلا ل تحديد حدود المنطقة المراد عمل لها الشبكية.

مثال :

Analysis Tools

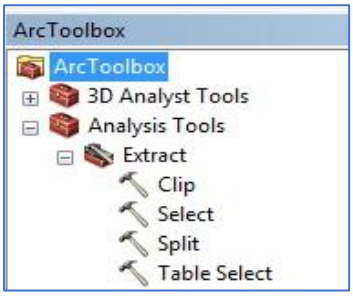


أدوات التحليل Analysis Tools

تتعامل هذه الادوات مع نماذج البيانات من نوع vector

نقطة خط أو مضلع كما هو الحال في جميع الطبقات على البرنامج.

وهى تحتوى علي 4 ادوات



- Extract –1
- Overlay –2
- Proximity –3
- Statistics –4

وسيتم شرح كل اداة على حدة:-

1. أدوات الاقتطاع Extract

تهدف أدوات الاقتطاع إلى قطع جزء أو أجزاء محددة من الطبقة

المدخلة بناءً على حدود طبقة أخرى من نوع المضلع أو بناءً على

جدولها الوصفي وهي أربعة أدوات:

- 1-1 – أداة القطع Clip

تقوم باقتطاع جزء من الطبقة المدخلة Input Feature بإستخدام طبقة Polygon تسمى

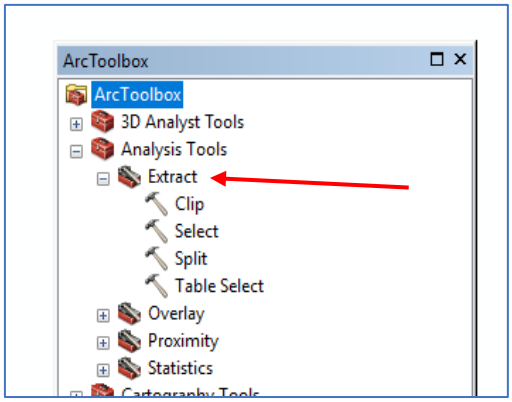
Clip Feature, حيث يتم تقسيم الطبقة عند حدود القطع وإنشاء طبقة جديدة داخل حدود طبقة القطع

وتستخدم لفصل منطقة .

خطوات الوصول إلى الأمر Clip

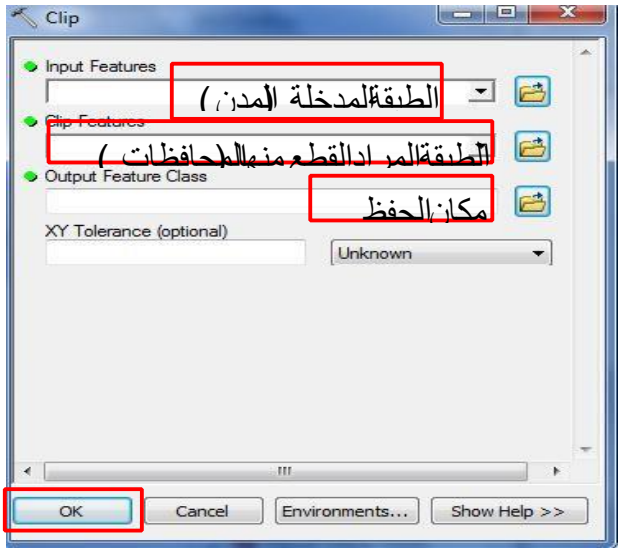
Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Extract ←

مثال: (قطع المدن التى تقع ضمن حدود محافظة المنوفية)،

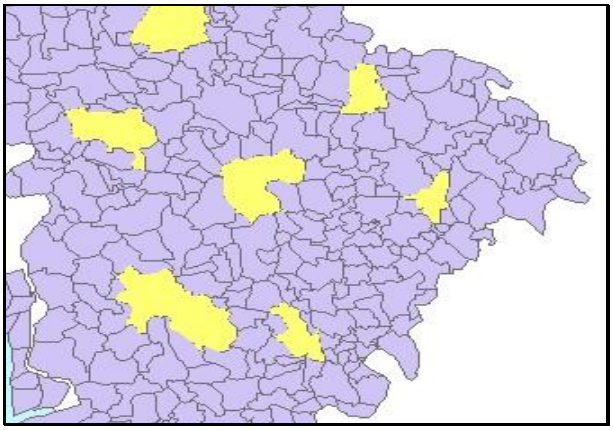


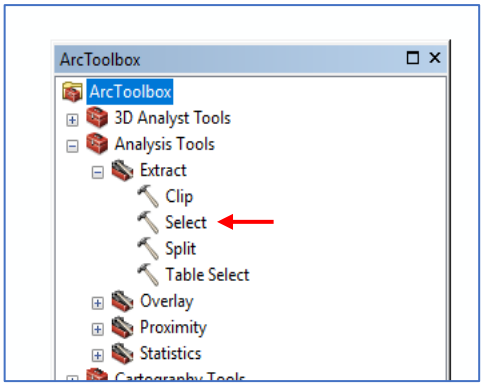
من أداة Analysis Tools ثم Extract وأختار Clip

أضغط D.C فيظهر المربع التالى:



فتظهر لنا المدن التى تقع ضمن حدود المحافظة.





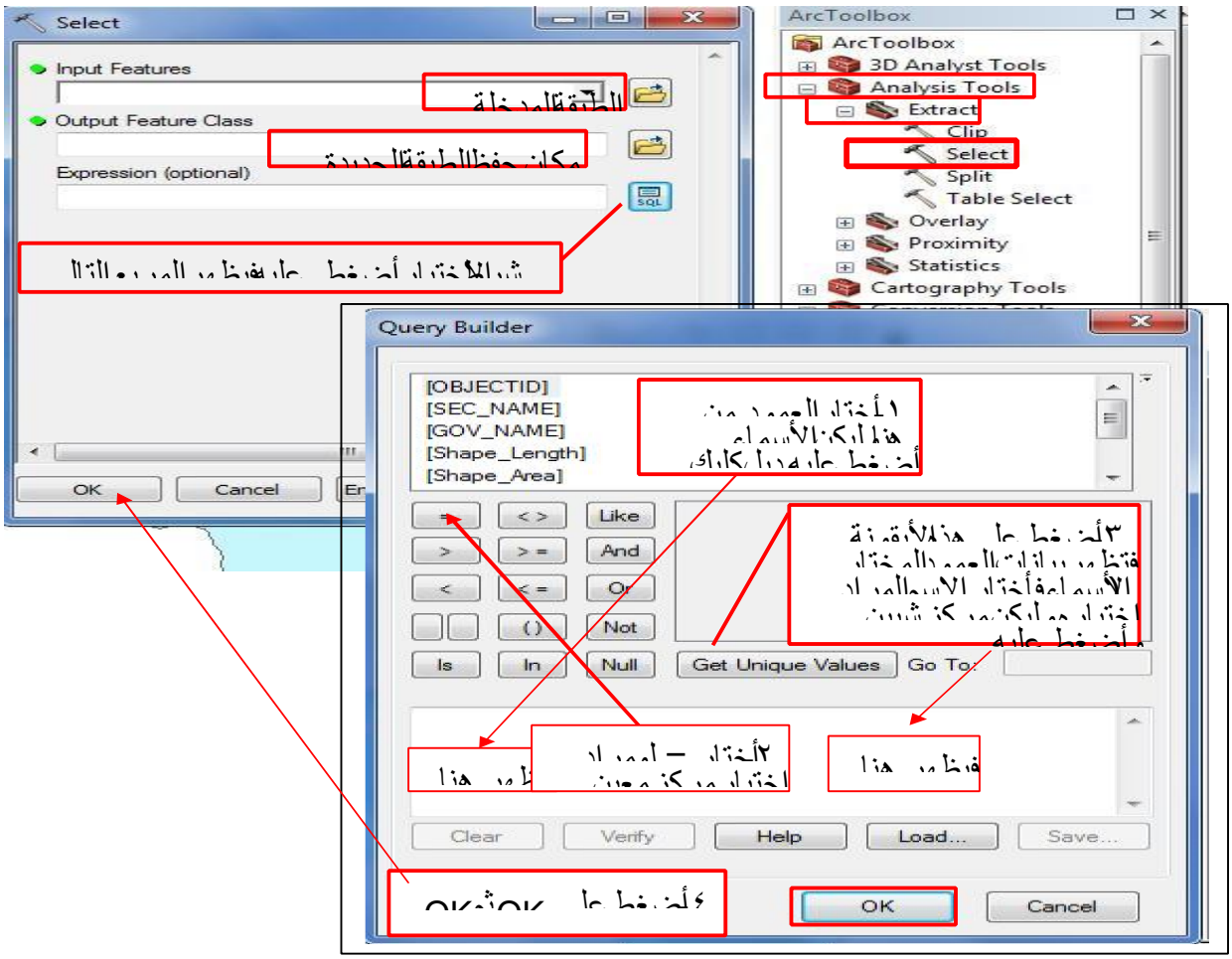
- 2-1 – أداة القطع Select

تستخدم لفصل معالم الطبقة المدخلة بناء على جدول البيانات الوصفي.

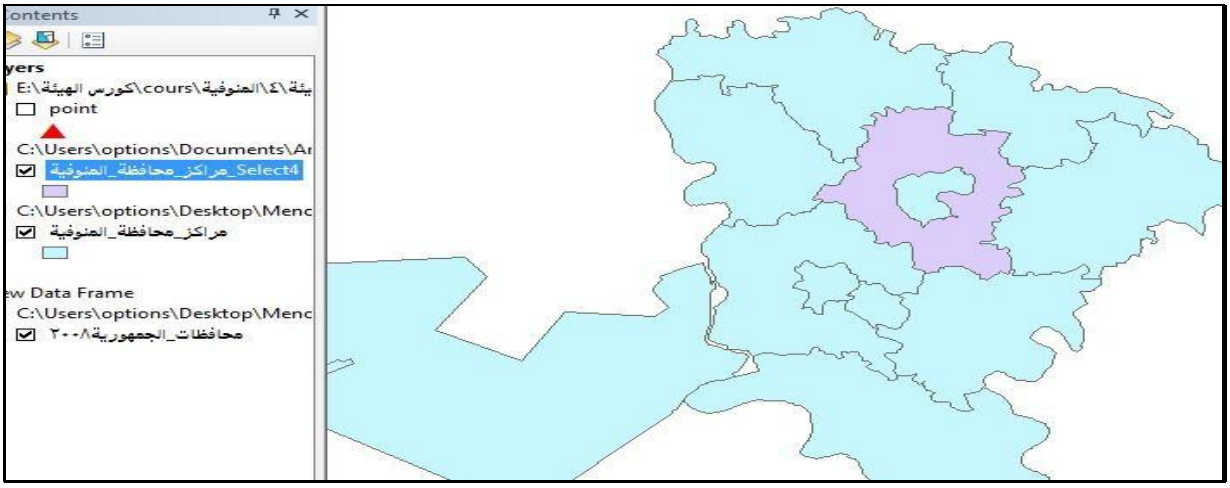
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ⟶ Analysis Tool ⟶ Extract ⟶ select

مثال : لو أردنا استخراج طبقة معينة (مثال استخراج مركز شبين الكوم فى طبقة منفردة عن باقى مراكز المحافظة)، أداة Analysis Tools ثم Extract وأختار Select أضغط D.C فيظهر المربع التالى:

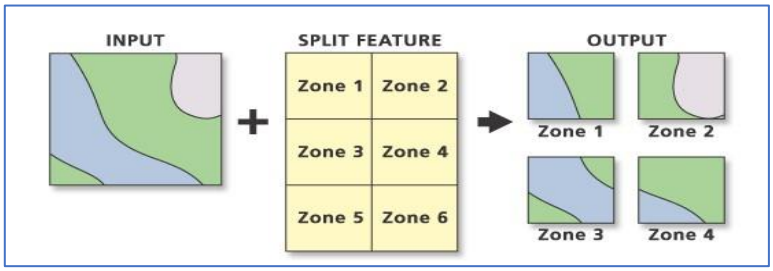


فتظهر طبقة جديدة عبارة عن مركز شبين الكوم على النحو التالى :



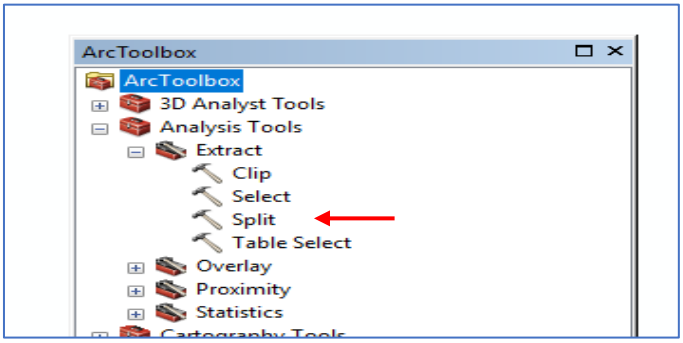
- 3-1- أداة القطع Split

تقوم هذه الأداة بتقسيم الطبقة المدخلة إلى عدد من الطبقات باستخدام حدود طبقة مضلعة الشكل .



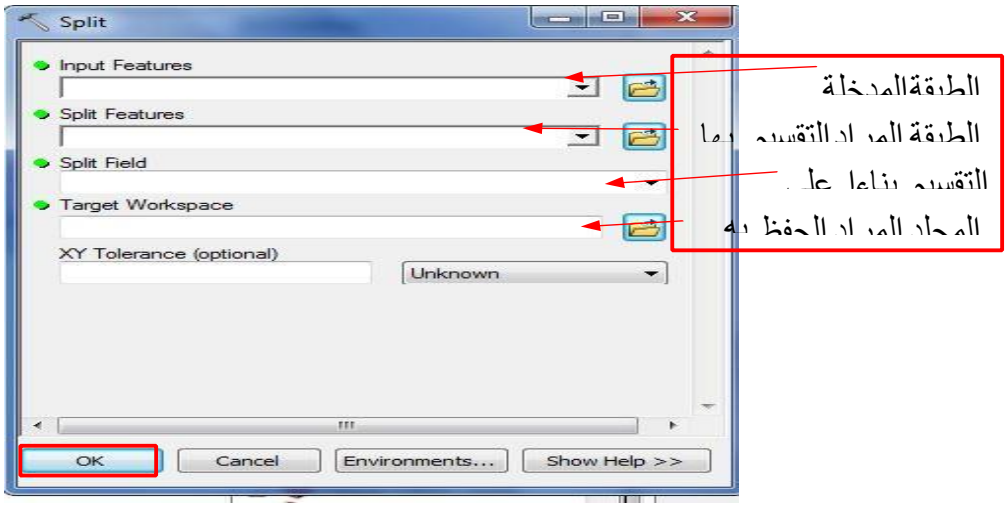
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox → Analysis Tool → Extract → split

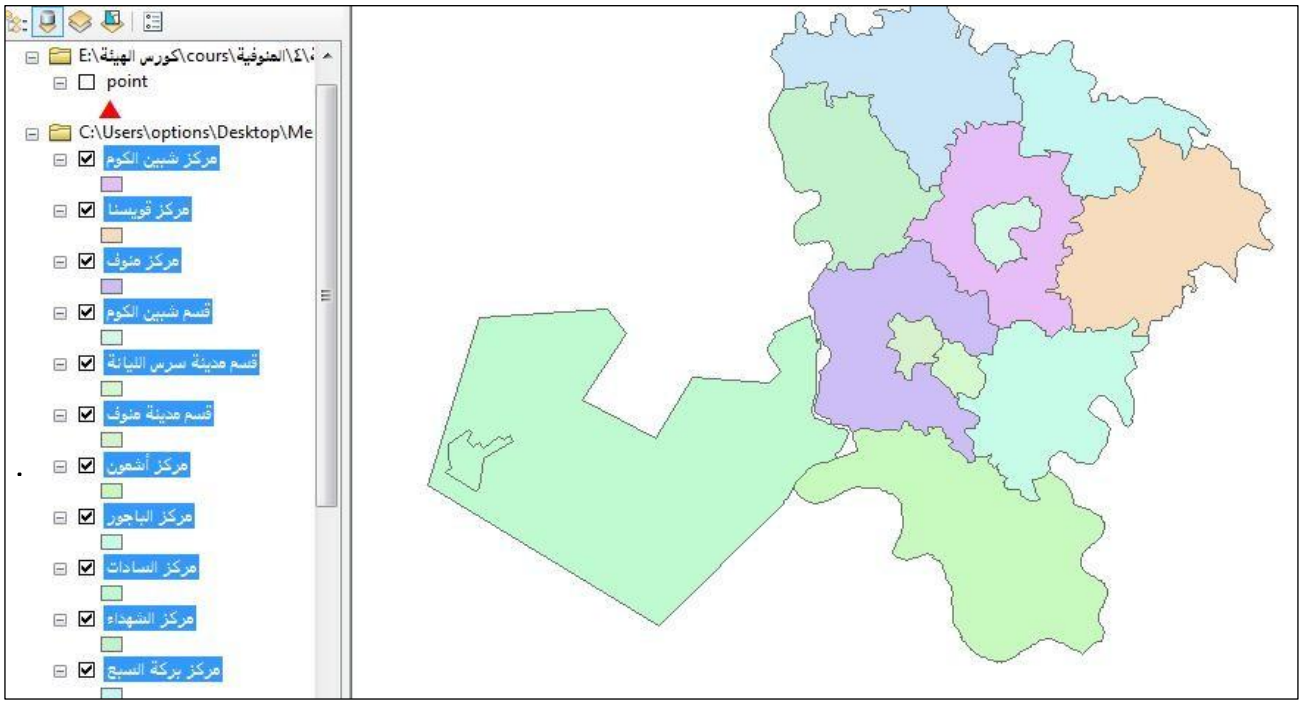


مثال: لو أردنا تقسيم محافظة المنوفية الى مراكز نتبع الأتى :

من أداة Analysis Tools ثم Extract وأختار Split (تقسيم) ، أضغط D.C فيظهر المربع التالى:



يكون قد قسم المحافظة ولكن لم يظهر التقسيم على الشاشة فنضيفهم من Add Data ، فهنا نكون قد استخدمنا القطع والاختيار معاً، فتظهر المراكز على النحو الموضح بالشكل التالى:

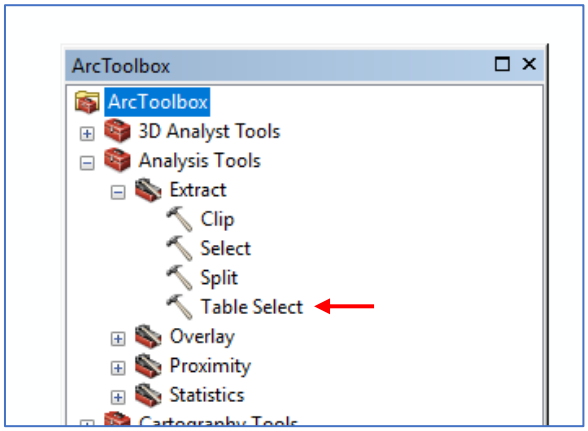

point
C:\Users\options\Desktop\Me
مركز شبين الكوم
مركز قويسنا
مركز منوف
قسم شبين الكوم
قسم مدينة سرس الليانة
قسم مدينة منوف
مركز أشمون
مركز الباجور
مركز السادات
مركز الشهداء
مركز بركة السبع

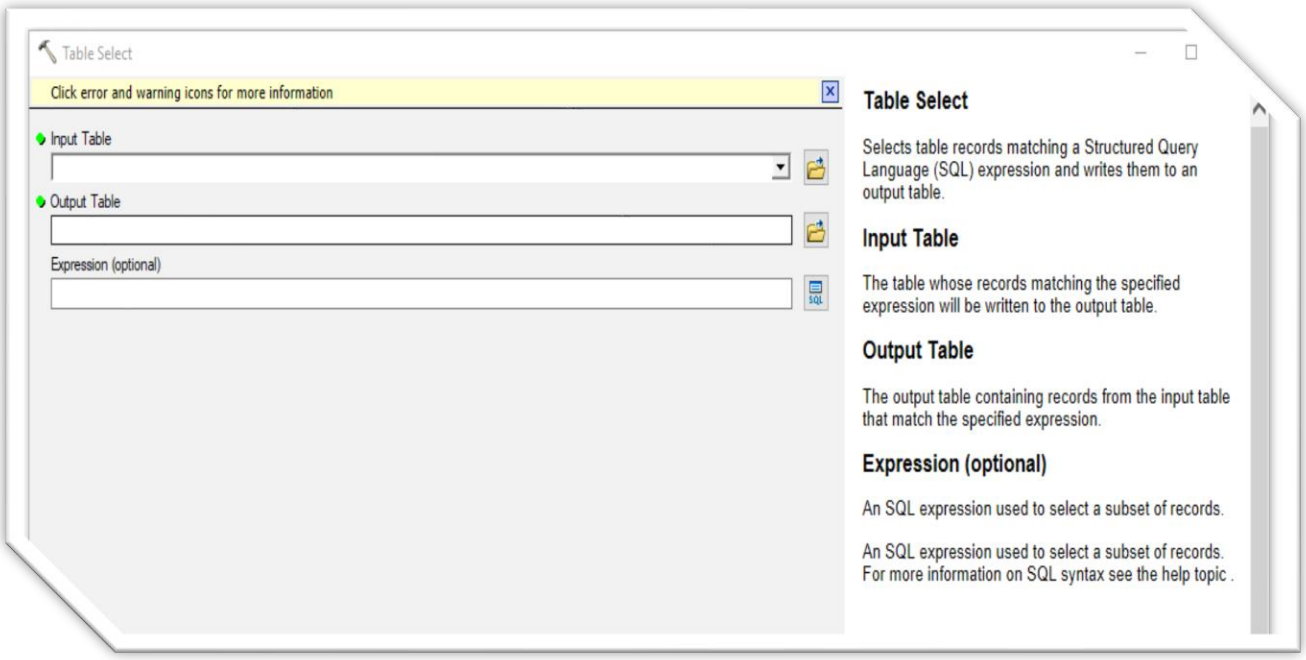
- 4-1- أداة القطع Table Select

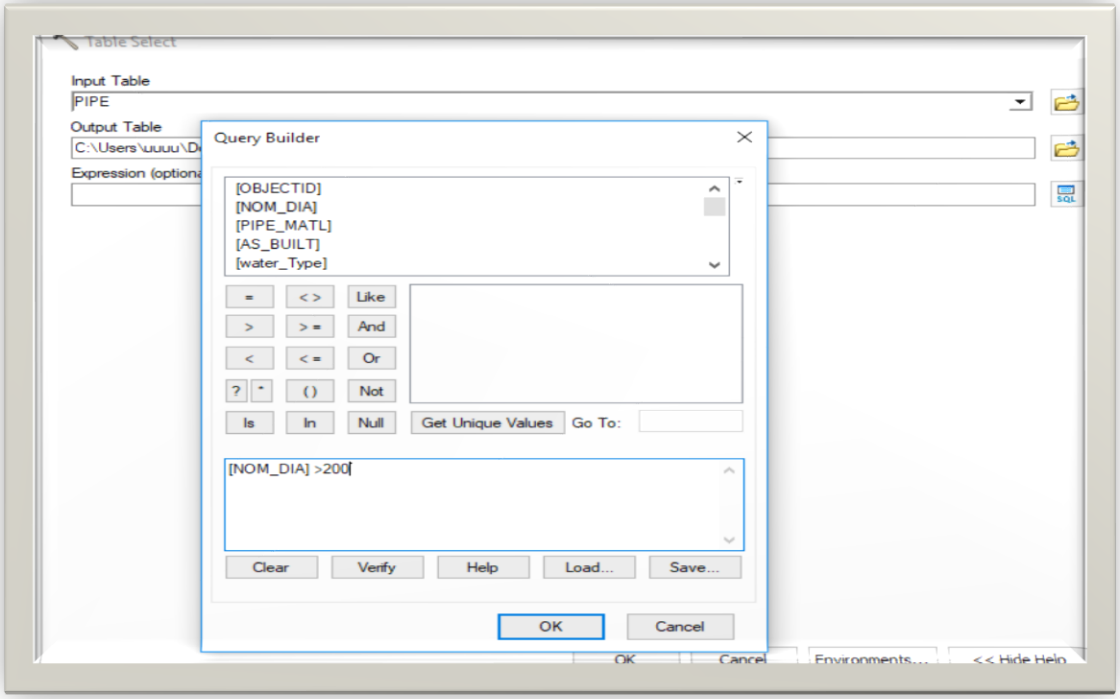
تستخدم لفصل الطبقات بناء على الجدول الوصفي مثل أداة التحديد . Select by attribute إلا أن ناتج الإخراج يكون على شكل جدول للطبقات التى تم فصلها

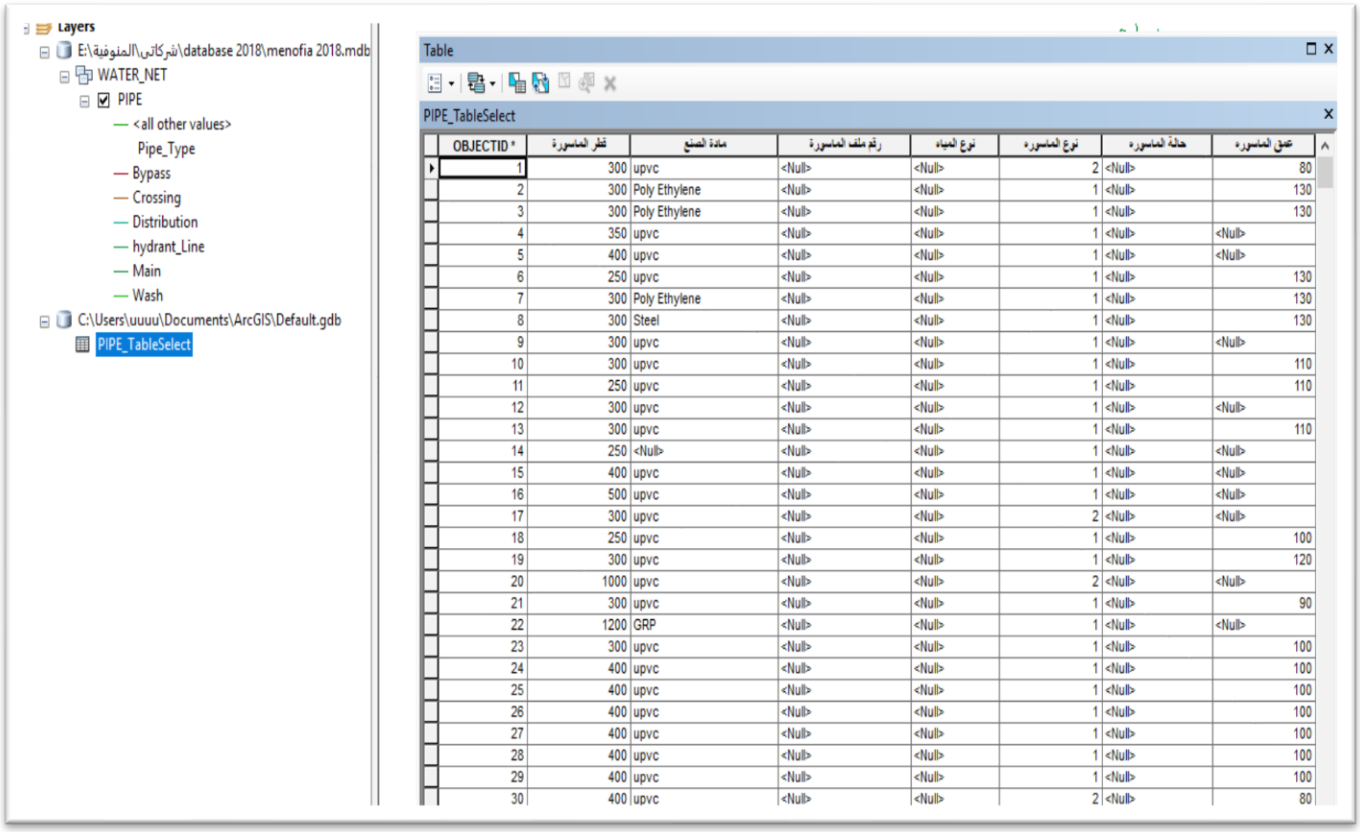
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Extract ← Table select

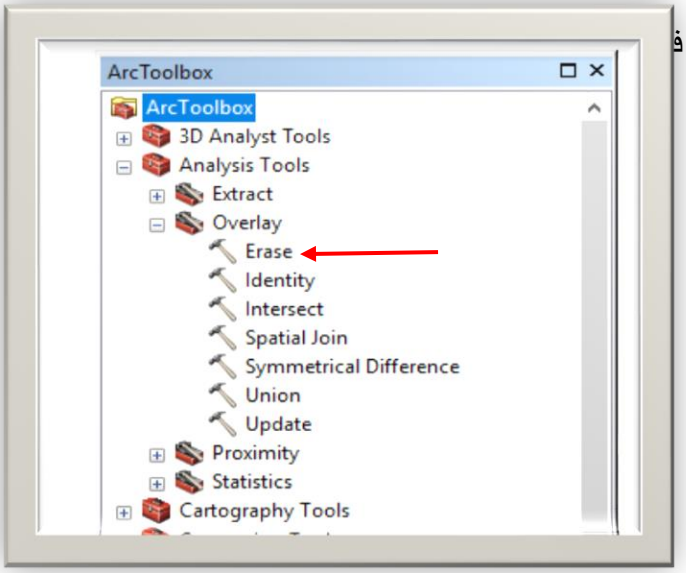








OBJECTID *	قطر الماسورة	مادة الصنع	رقم ملف الماسورة	نوع المياه	نوع الماسورة	حالة الماسورة	عمق الماسورة
1	300	upvc	<Null>	<Null>	2	<Null>	80
2	300	Poly Ethylene	<Null>	<Null>	1	<Null>	130
3	300	Poly Ethylene	<Null>	<Null>	1	<Null>	130
4	350	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>
5	400	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>
6	250	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	130
7	300	Poly Ethylene	<Null>	<Null>	1	<Null>	130
8	300	Steel	<Null>	<Null>	1	<Null>	130
9	300	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>
10	300	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	110
11	250	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	110
12	300	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>
13	300	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	110
14	250	<Null>	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>
15	400	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>
16	500	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>
17	300	upvc	<Null>	<Null>	2	<Null>	<Null>
18	250	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	100
19	300	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	120
20	1000	upvc	<Null>	<Null>	2	<Null>	<Null>
21	300	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	90
22	1200	GRP	<Null>	<Null>	1	<Null>	<Null>
23	300	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	100
24	400	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	100
25	400	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	100
26	400	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	100
27	400	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	100
28	400	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	100
29	400	upvc	<Null>	<Null>	1	<Null>	100
30	400	upvc	<Null>	<Null>	2	<Null>	80



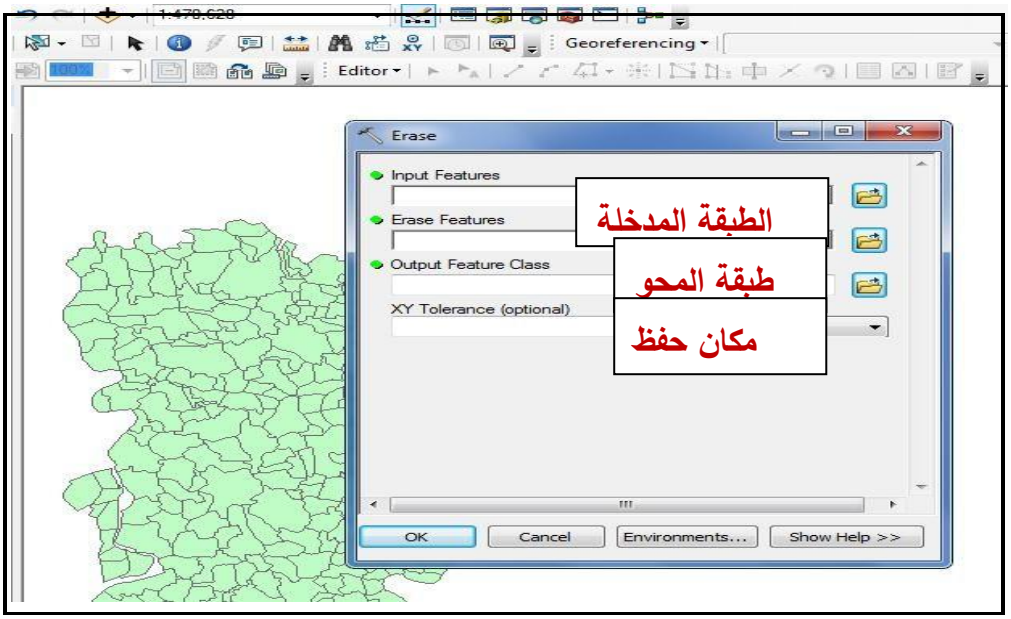
أدوات التراكب Over Lay (للاطلاع ف

- 2-1- أداة المحو Erase

خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ⟶ Analysis Tool ⟶ Over Lay ⟶ Erase

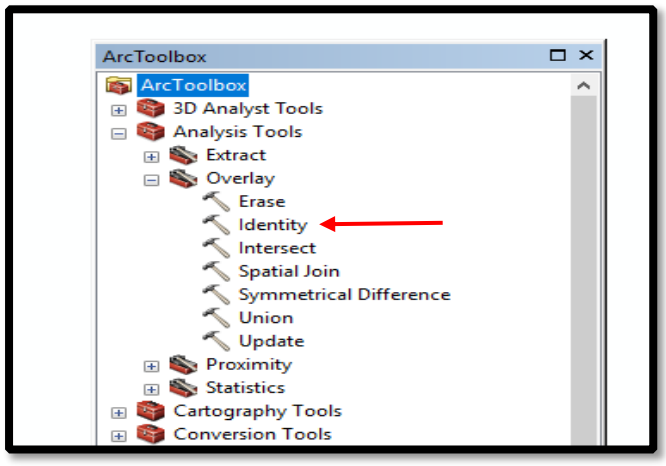
المحو Erase : لمحو طبقة (الأحياء التى تقع خارج حدود منطقة معينة) ؛ من أداة Analysis Tools ثم Over Lay وأختار Erase ، أضغط D.C فيظهر المربع


Georeferencing
Editor
Erase
Input Features
Erase Features
Output Feature Class
XY Tolerance (optional)
OK
Cancel
Environments...
Show Help >>
الطبقة المدخلة
طبقة المحو
مكان حفظ

أدخل الطبقة المدخلة (وهى تضم طبقة الشياخات مثلاً)، أدخل الطبقة المراد المحو بها (حدود مركز شبين مثلاً)، ثم أكتب اسم الطبقة المنتجة ومكان حفظها ثم أضغط على O.K فالناتج يكون عبارة عن الشياخات الواقعة خارج حدود مركز شبين .

- 2-2- أداة تحليل التماثل (التعيين) Identity

يقوم بدمج طبقتين مشتركين مكانيا وحذف الجزء الغيرمشترك بين الطبقتين

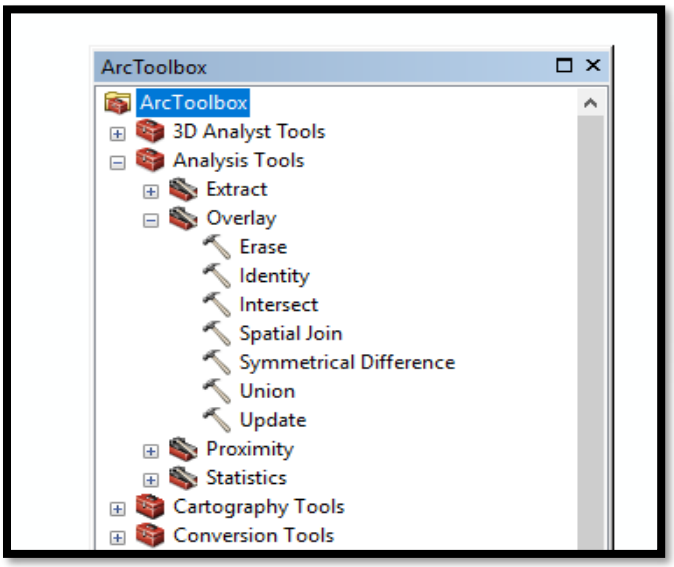


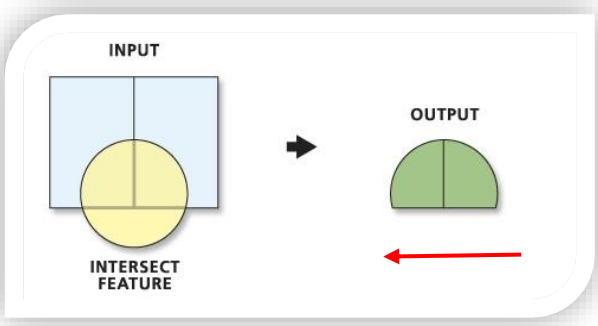
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Over Lay ← identity

- 3-2 أداة تحليل التقاطع Intersect

يقوم بأخذ المنطقة المشتركة فقط بين





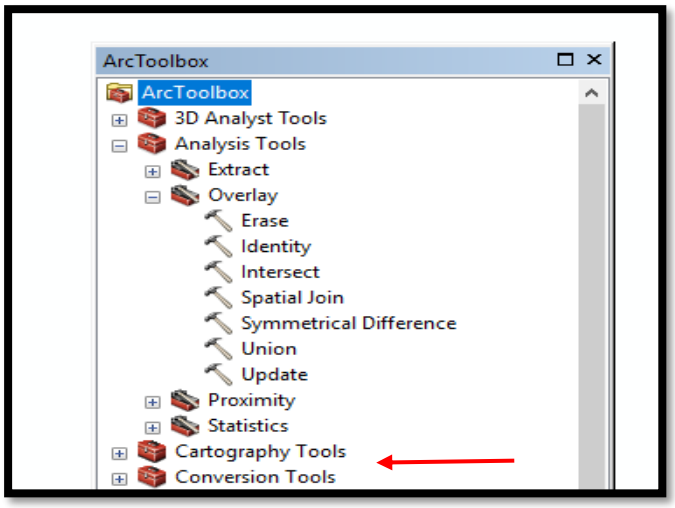
الطبقات المدخلة واظهارها في طبقة جديدة وحساب مساحتها في جدول البيانات الوصفي .

خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Over Lay ← Intersect

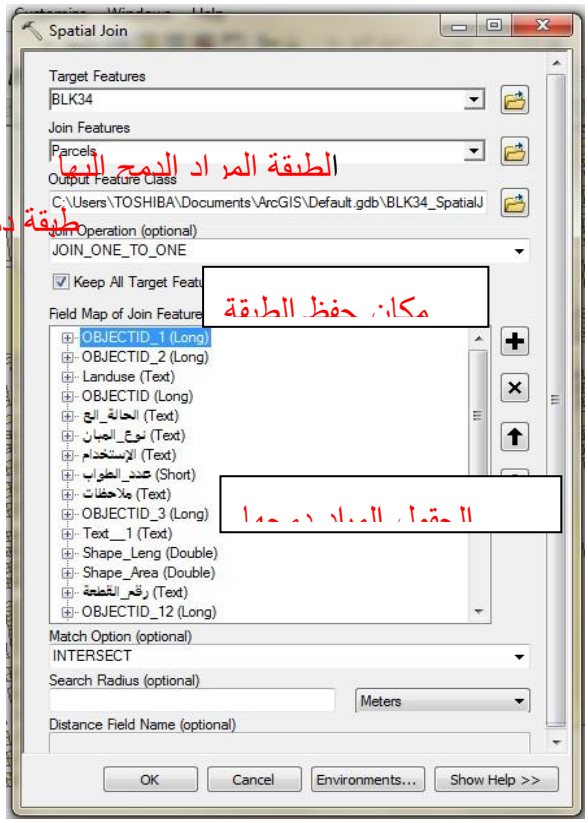
- 4-2 تحليل الربط المكاني Spatial Join :

هو ربط جدولي بيانات وصفية بناء على الموقع المكاني.



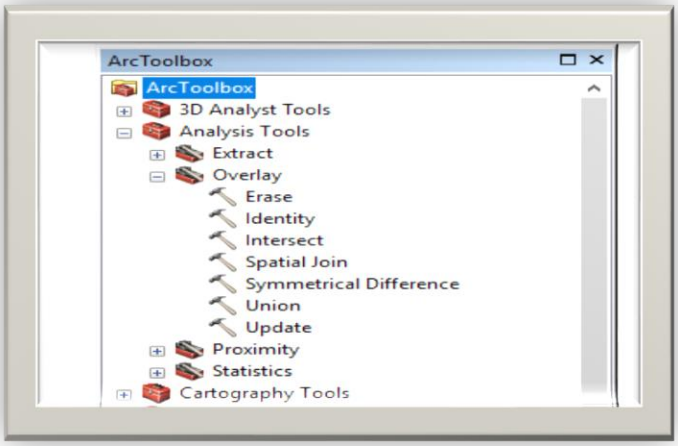
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Over Lay ← Spatial Join



لتحديد اسلوب المطابقة

- 5-2 – تحليل الفرق التماثلى Symmetrical Difference:

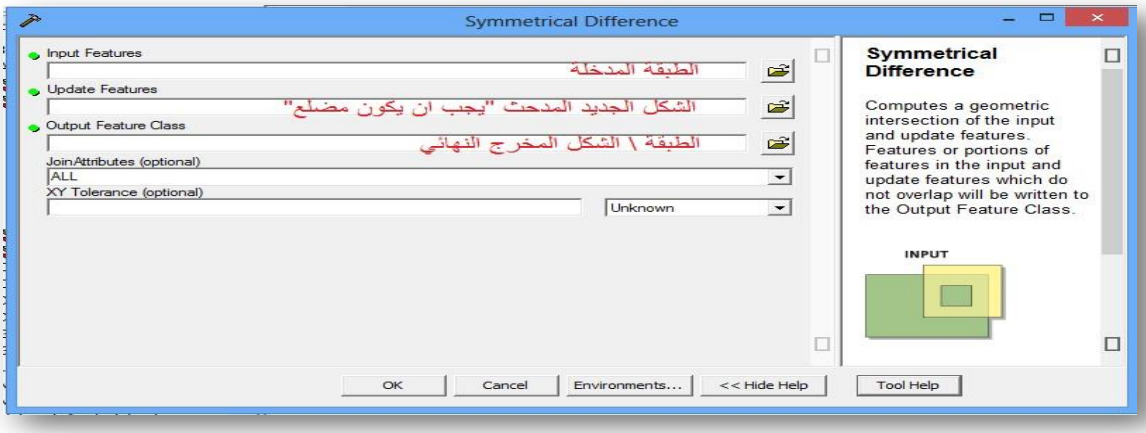


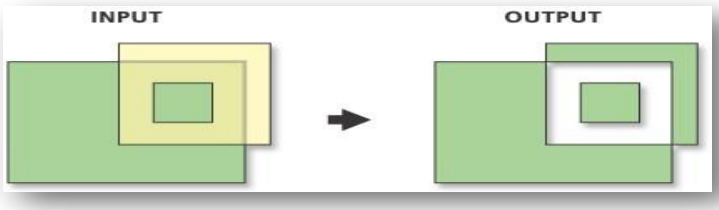
يقوم بعملية محو للمناطق المشتركة بين الطبقتين ودمج المناطق غير المشتركة في طبقة واحدة جديدة كما يوضح الشكل.

خطوات الوصول إلى الأمر

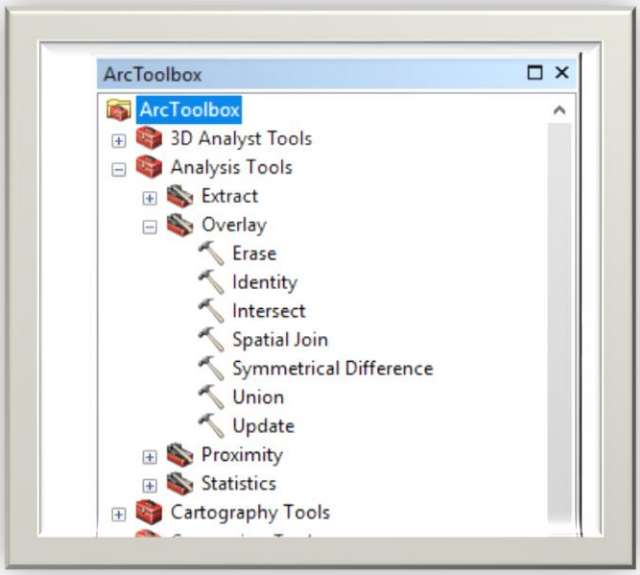
Arc Toolbox ⟶ Analysis Tool ⟶ over Lay ⟶ Symmetrical Difference

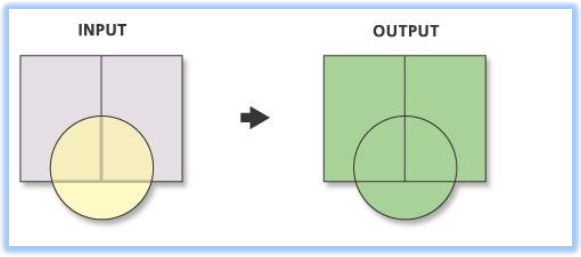
- 6-2 – تحليل الاتحاد Union :





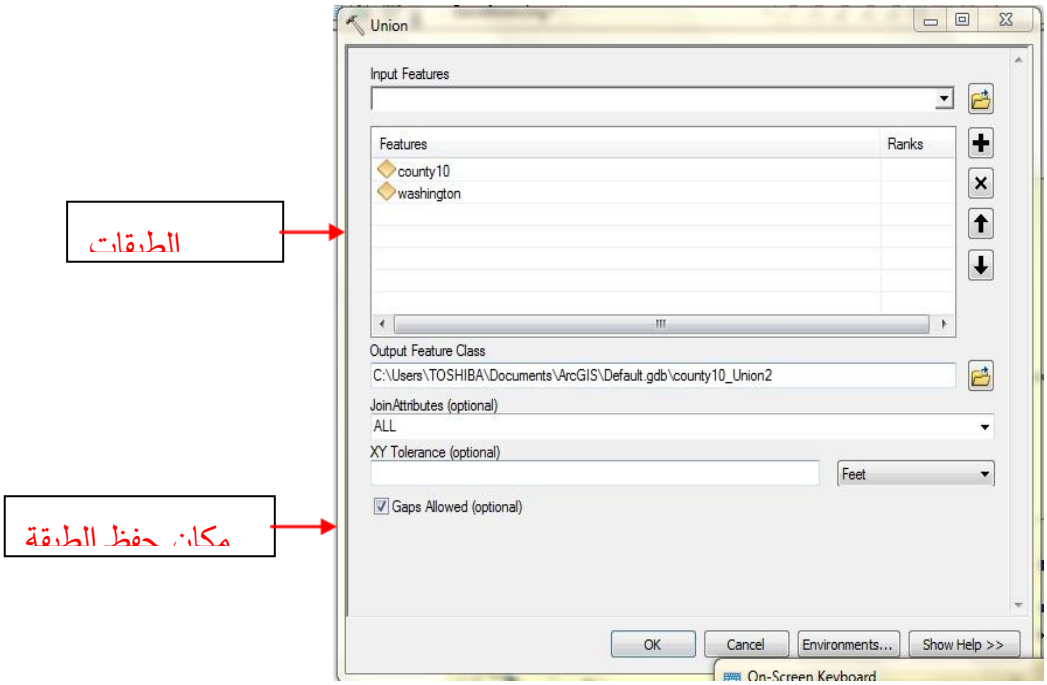
يقوم بدمج الطبقات المدخلة في طبقة واحدة جديدة مع الأخذ في الإعتبار تأثير العناصر على بعضها في الطبقة الناتجة.





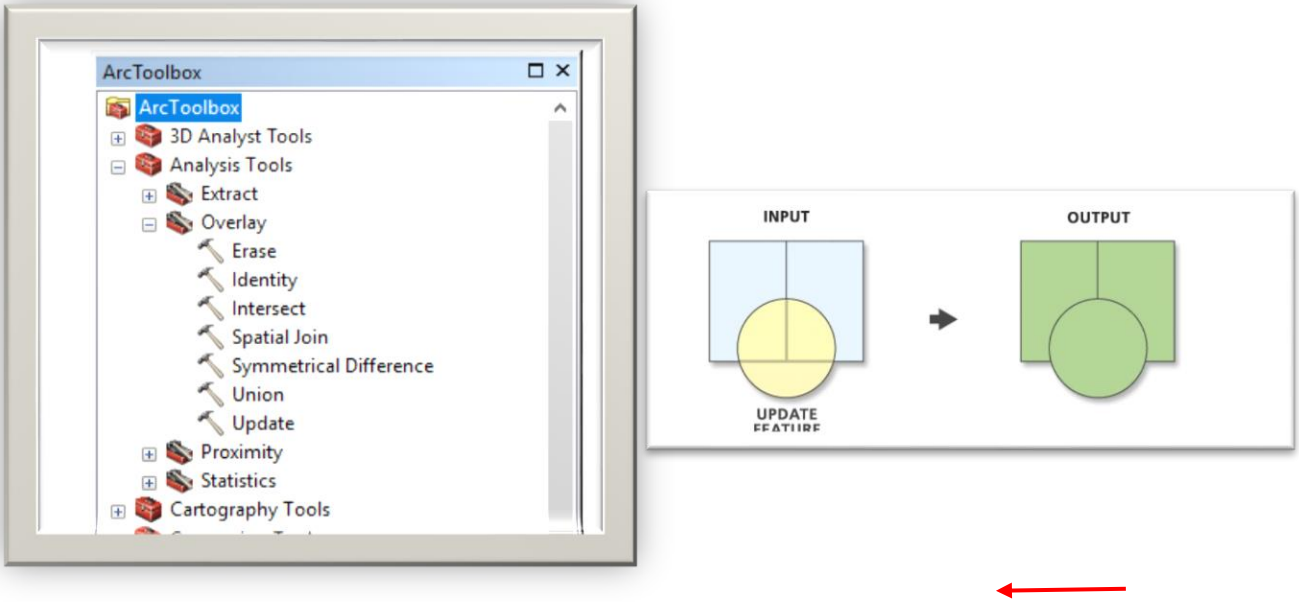
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← over Lay ← Union



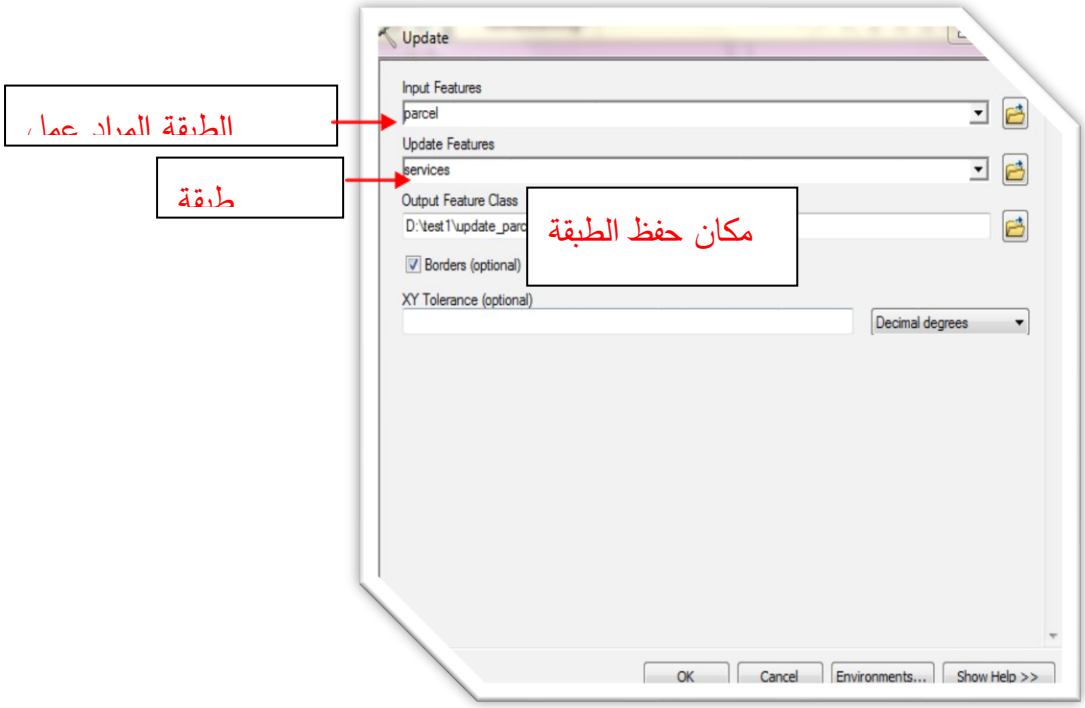
- 7-2 – تحليل التحديث Update :

يقوم بعمل تحديث في الطبقة المدخلة باضافة مساحات جديدة من طبقة التحديث لم تكن موجودة في الطبقة المدخلة كما يوضح الشكل.



خطوات الوصول إلى الأمر

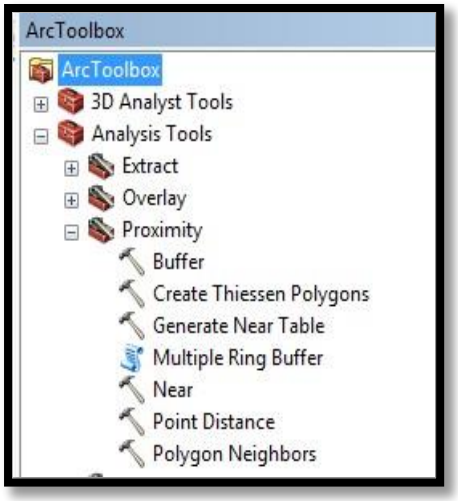
Arc Toolbox → Analysis Tool → over Lay → Update



2. – تحليل التقارب Proximity :

يقوم أدوات تحليل التقارب هي أدوات للتحليل المكاني تهتم بالمسافات حول المعلم أو المعالم المطلوبة. وهي عدة أنواع سنقوم بشرحها بالتفصيل .

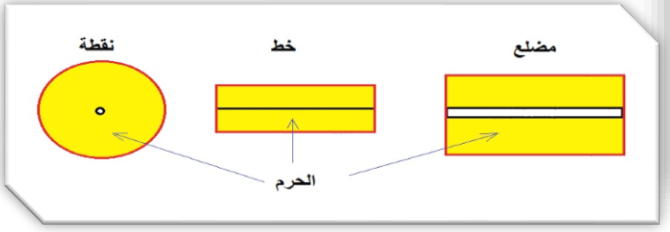
- 3-1 – الحرم المكانى Buffer :

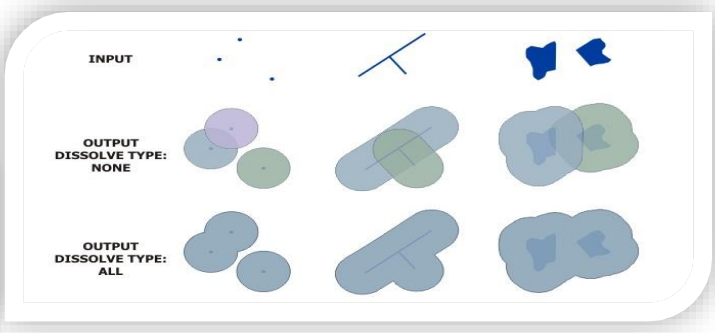


الحرم المكاني أو الحزام المكاني هو تحديد مسافة معينة كحرم أو منطقة اقتراب من معالم مكانية محددة . كمثال فأن مواصفات الهندسة المدنية تنص علي ضرورة أن يكون لكل طريق أو خط سكة حديد حرم مكاني يمنع البناء أو إقامة أية منشئات عليه، و غالبا يسمي باسم " حرم الطريق" ويكون علي بعد أو مسافة 50 مترا علي كلا جانبي الطريق ذاته

تقوم أداة الحرم المكاني بإنشاء polygon علي مسافة مضلع محددة(متعددة اوثابتة) ليكون هو منطقة الحرم المكاني للظاهرة التي قد تكون نقاط أو خطوط أو مضلعات.

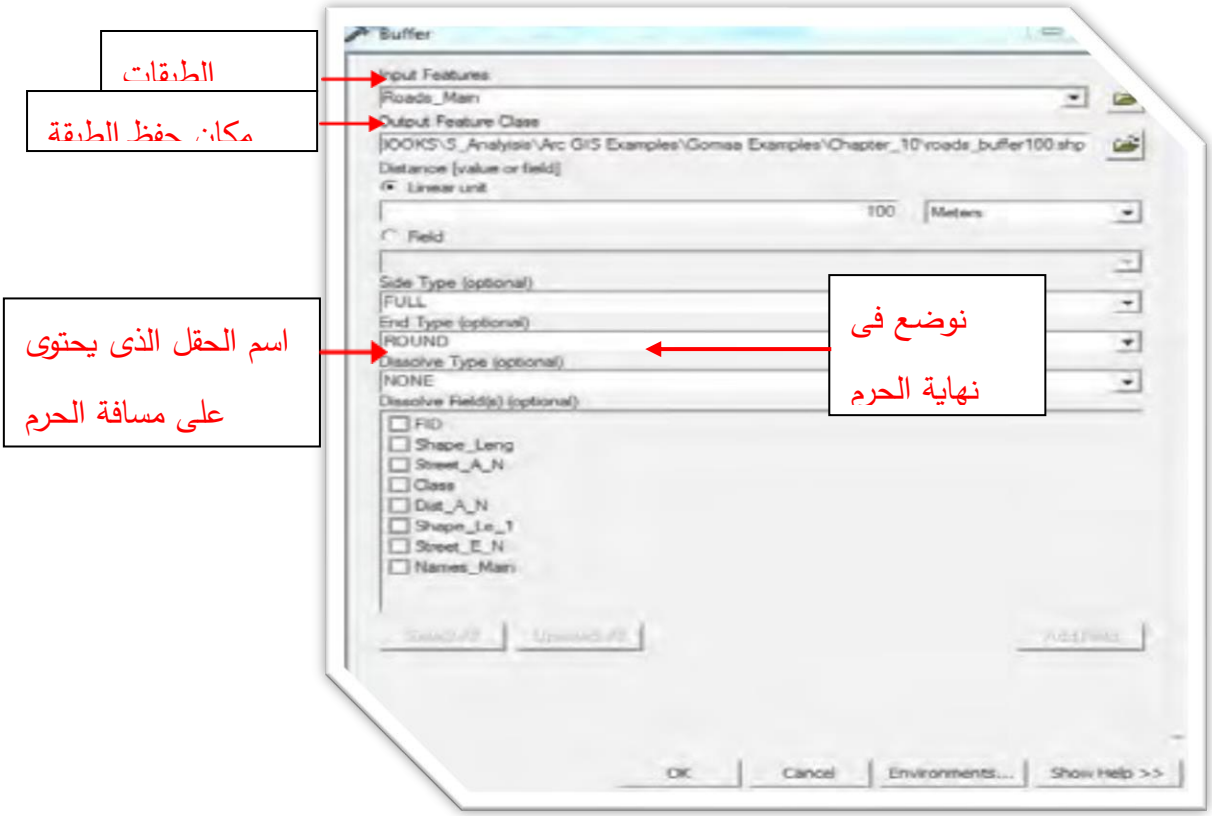
عند إنشاء الحرم المكاني يوجد نوعين من البيانات الناتجة إما أن يكون كل معلم يمثل حرم مكاني منفصل Dissolve Type: none أو أن يتم دمج للحرم المكاني في شكل واحد Dissolve type: ALL كما يوضح الشكل التالي:



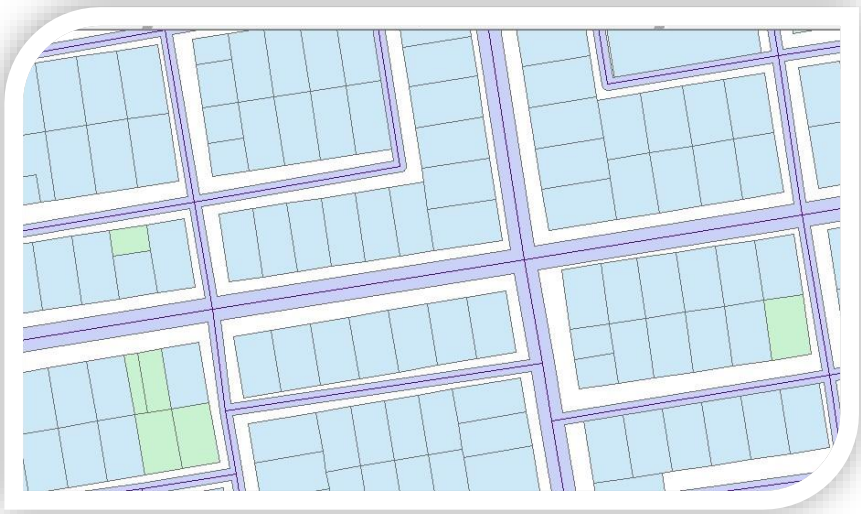


خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Proximity ← Buffer



- يتم ملئ الحقول المطلوبة ثم نضغط OK.
- الناتج يكون طبقة جديدة يوجد بها حرم مكانى حول الطبقة المراد العمل عليها كما بالشكل :

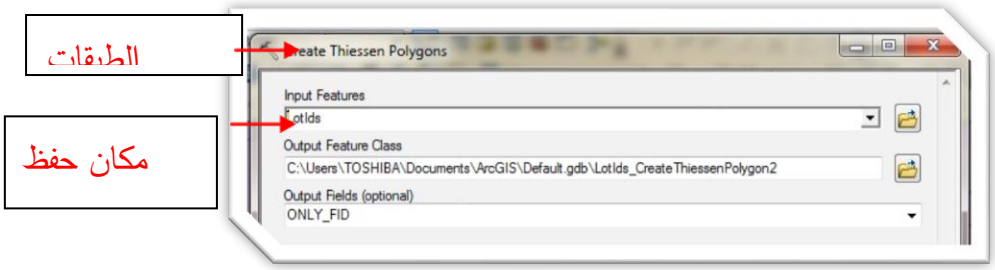


2-3 - Create Thiessen Polygons (للاطلاع فقط حتى ص 142)

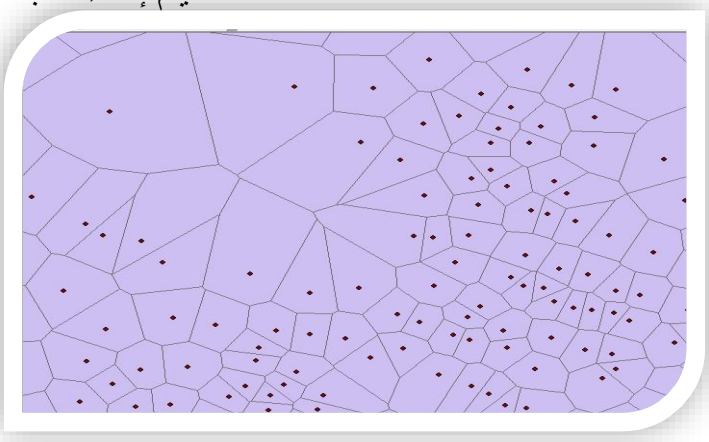
تتعامل هذه الأداة مع الطبقات من نوع النقاط حيث تقوم بدارسة مناطق واسعة عن طريق النقاط فقط تقوم بإنشاء مضلعات كل مضلع يحوي نقطة واحدة وحدود هذا المضلع تعتمد على النقاط المحيطة بالنقطة حيث يتم تنصيف المسافات بين النقطة بداخل المضلع وبقية النقاط الاقرب اليها ,تطبق هذه العملية على جميع النقاط في الطبقة.

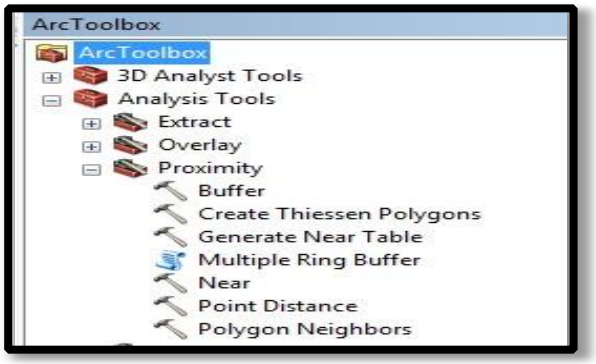
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Proximity ← Create Thiessen Polygons



سيتم إنشاء الطبقة okبعد الضغط على





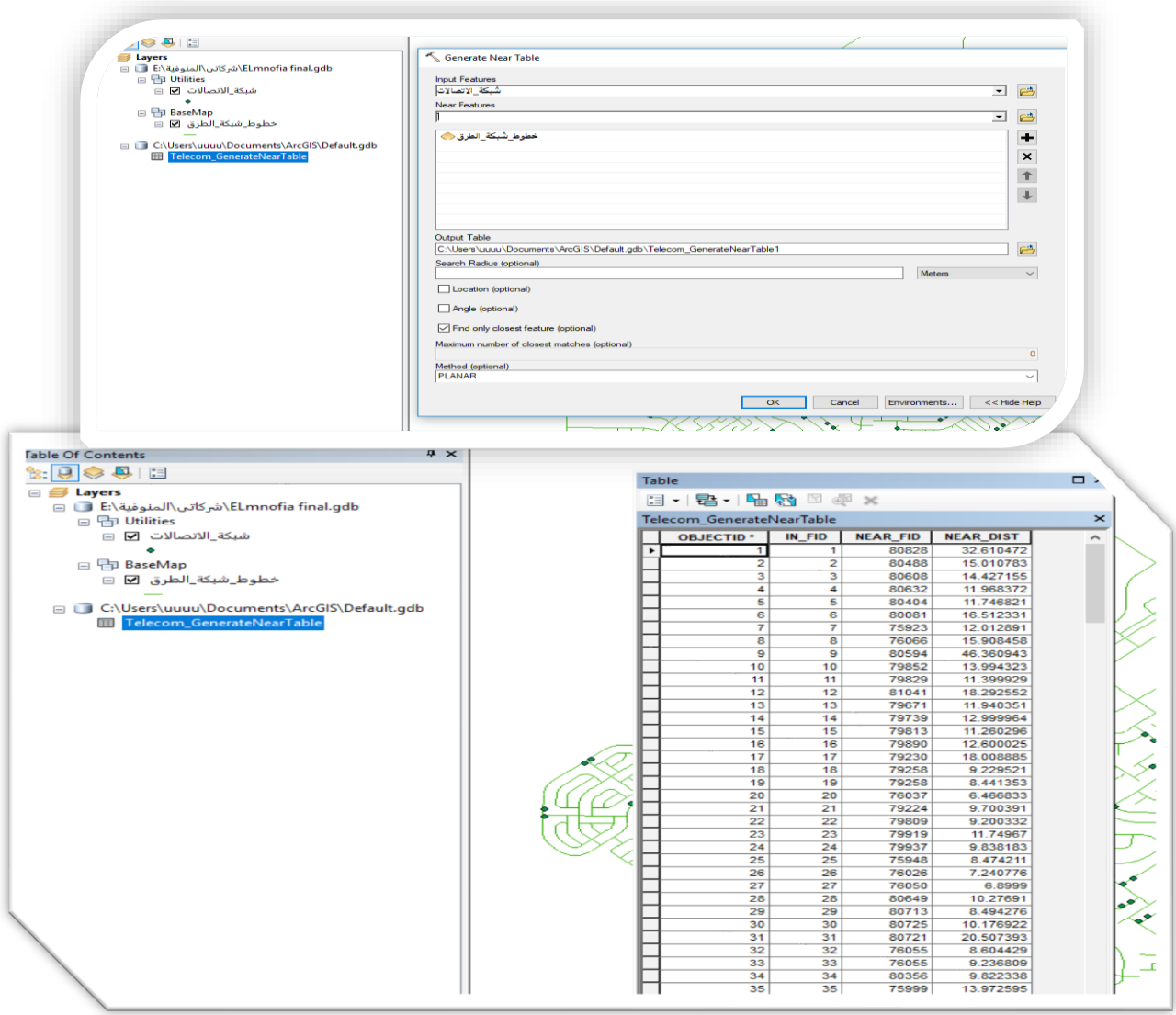
- 3-3 – جدول الاقتراب Generate :

Near Table

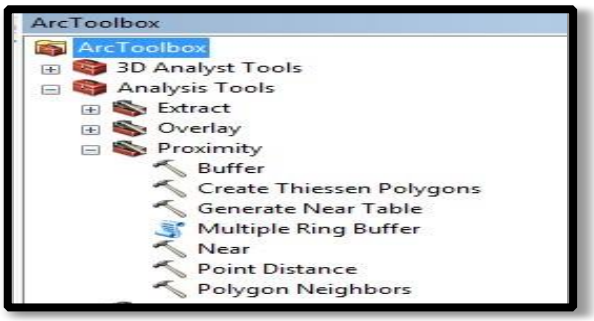
تقوم بتحديد أقرب مسافة من المعلم المطلوب إلى أقرب معلم من نفس الطبقة أو من طبقة أخرى وناتج العملية فى جدول منفصل.

خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Proximity ←



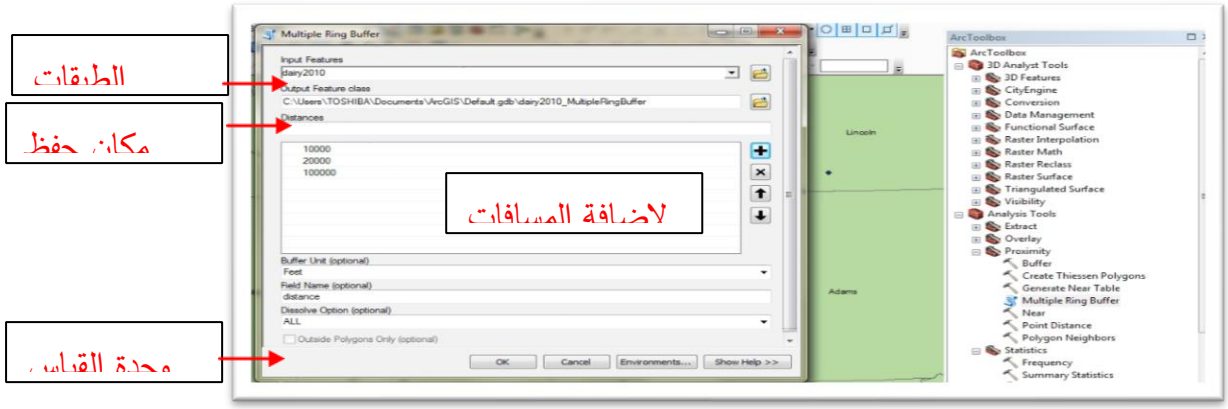
- 4-3 – الحرم المكاني المتعد Multiple ring buffer :



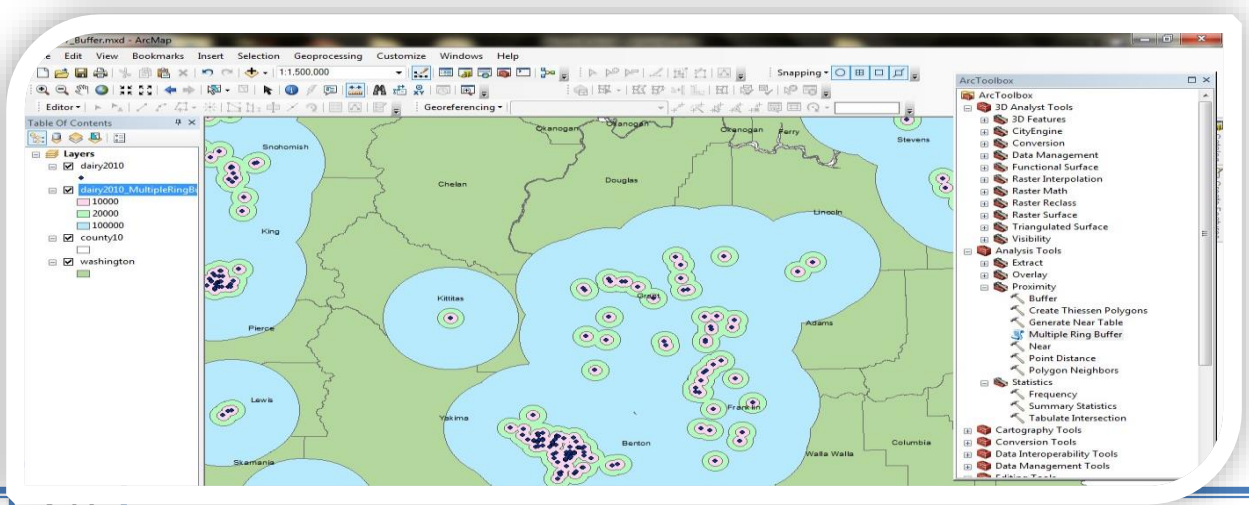
تسمح بإنشاء أكثر من حرم مكاني للظاهرة المحددة بقيم مختلفة.

خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Proximity ← Multiple ring buffer



مباشرة سيتم إنشاء الطبقة الجديدة بالقيم المدخلة للحرم المكاني OKبعد الضغط على



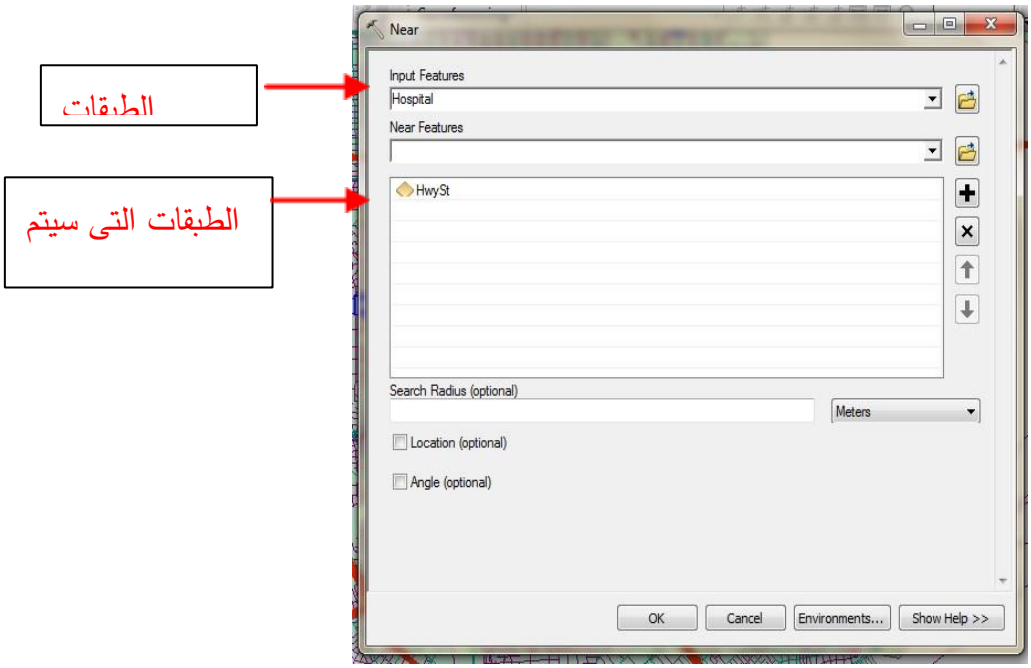
- 5-3 – الاقتراب Near :

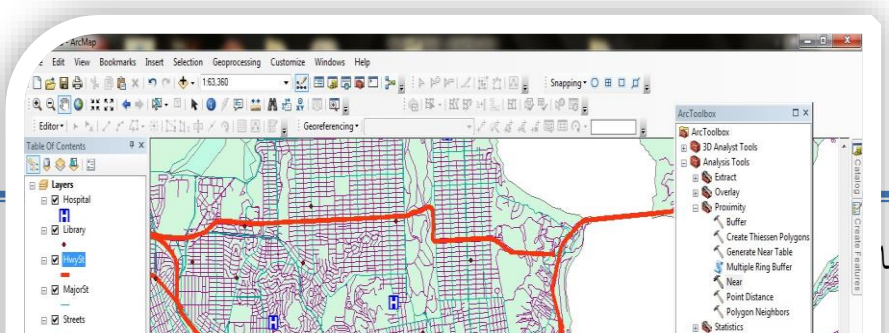
تقوم بتحديد أقرب مسافة من المعلم المطلوب إلى أقرب معلم من نفس الطبقة أو من طبقة أخرى وناتج العملية يكون في حقلين داخل جدول البيانات الوصفية أحدهما لتحديد الرقم التعريفي لأقرب معلم والآخر لتحديد المسافة.

خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Proximity ← Near

مثال لمعرفة أقصر مسافة لكل مستشفى من أقرب شارع رئيسي لها

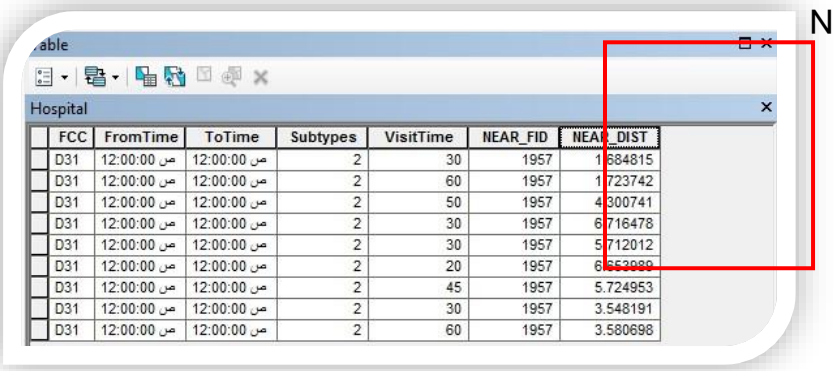




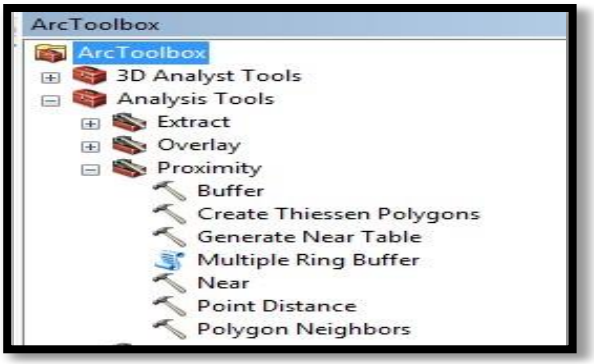
Hospitalيظهر حقلين في جدول البيانات الوصفي لطبقة ok بعد الضغط على

.لتحديد الرقم التعريفي لأقرب معلمNEAR_FID

.لتحديد المسافة إلى أقرب معلمNEAR_DIST



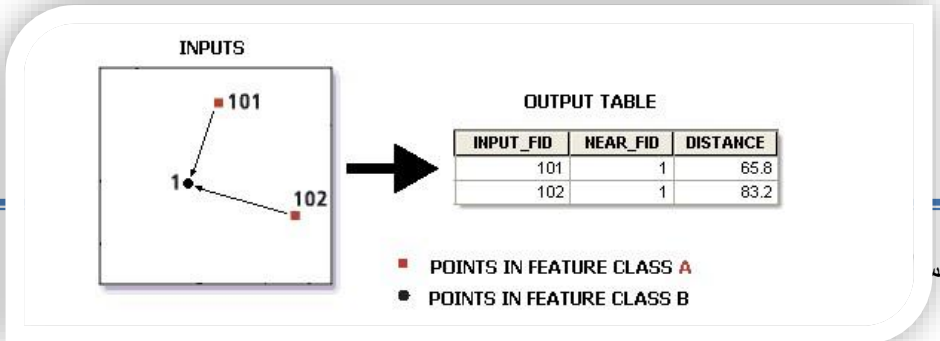
- 6-3 – بعد النقاط Point Distance :



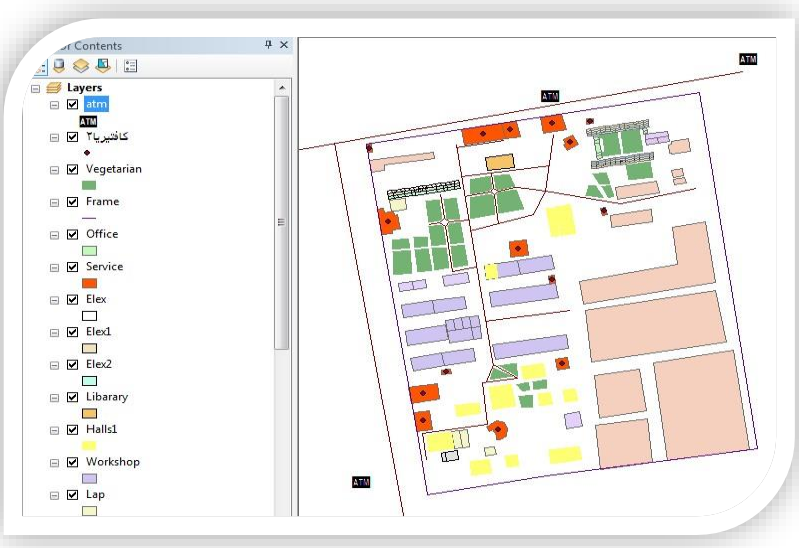
وهو تحليل خاص بالمعالم من نوع النقاط فقط حيث يقوم بإنشاء جدول بالمسافات بين جميع النقاط في الطبقتين.

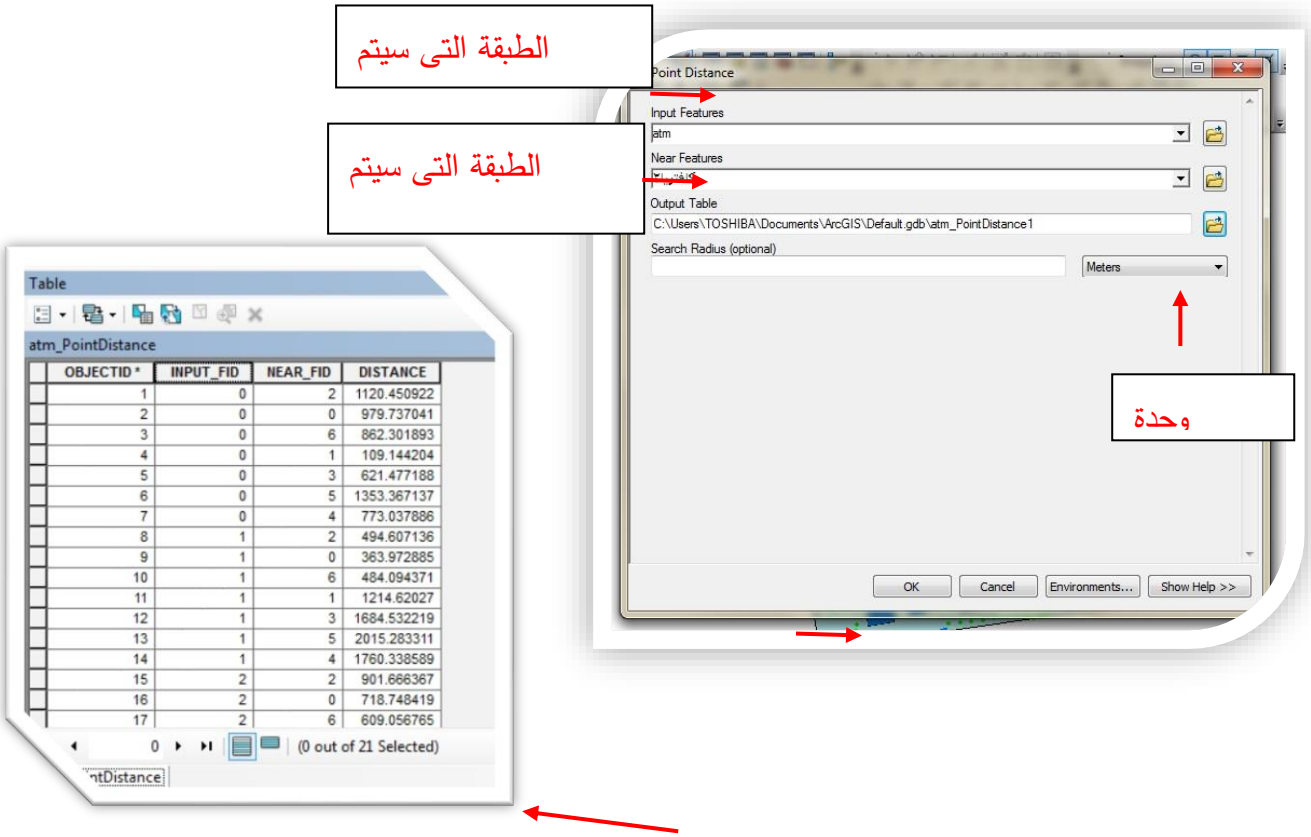
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Proximity ← Point Distance



لمعرفة المسافات من الصرافات الآلية إلى كل كافتريا داخل الجامعة حيث تمثل طبقة (atm) الصرافات الآلية والطبقة كافتريا 2 تشمل كل كافتريا داخل الجامعة.





ناتج العملية يكون في جدول منفصلOK بعد الضغط على

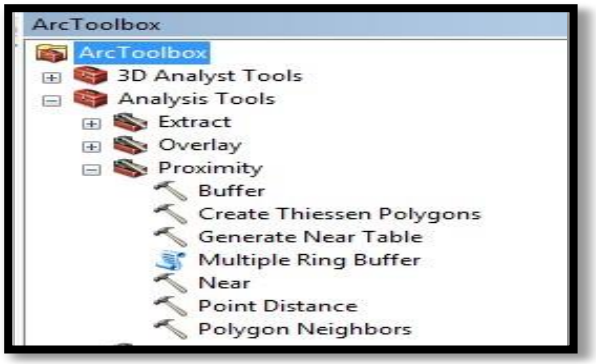
حقول الجدول:

.)atm الرقم التعريفي للنقطة في الطبقة المدخلة (طبقة INPUT_FID

.) 2الرقم التعريفي للنقطة في الطبقة التي تحسب إليها المسافة (طبقة كافتيريا NEAR_FID

.المسافة حسب وحدة القياس المختارة DISTANCE

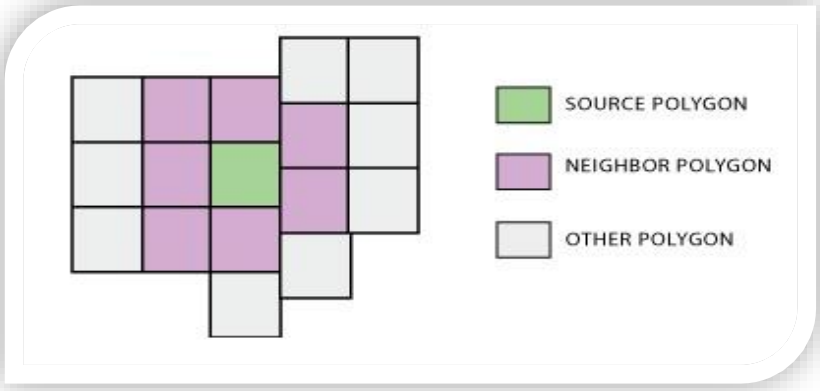
- 3-7 – مضلع الجوار Polygon Neighbors :



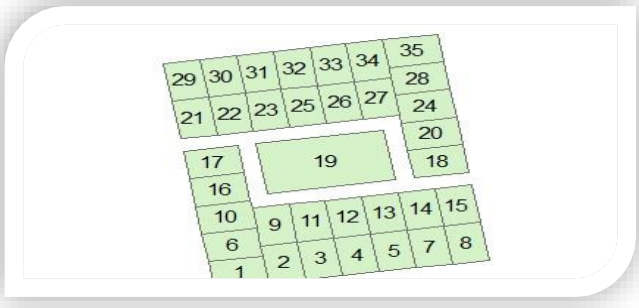
يقوم بدارسة علاقة الجوار بين المعالم من النوع(Polygon) وناتج التحليل جدول يحوي جميع علاقات الجوار وحساب طول كل علاقة .أيضا يمكن أن تحسب التداخل (overlap) بين المعالم .

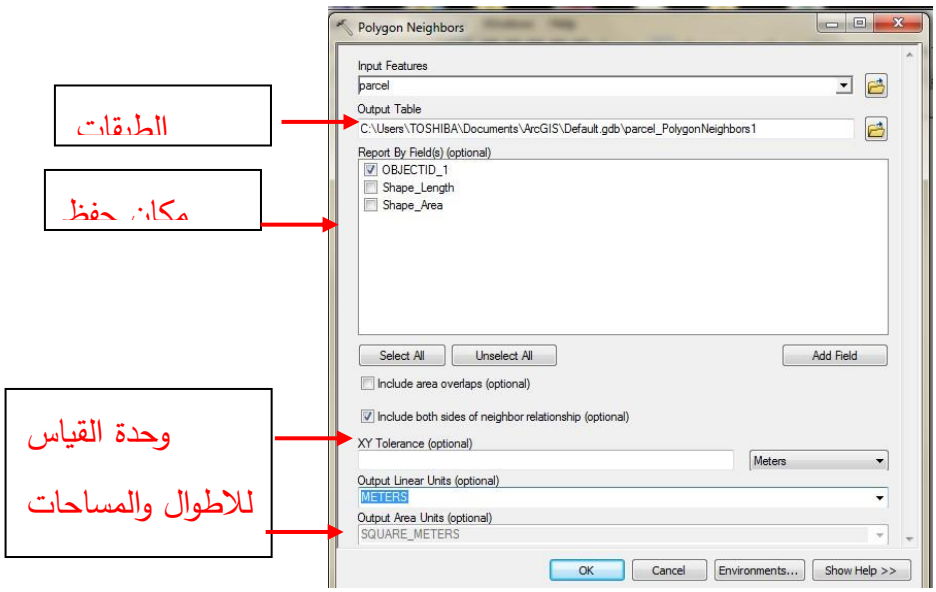
خطوات الوصول إلى الأمر ←

Arc Toolbox → Analysis Tool → Proximity → Polygon Neighbors



مثال:من المخطط في الشكل أدناه المارد حساب مسافات الجوار بين القطع السكنية





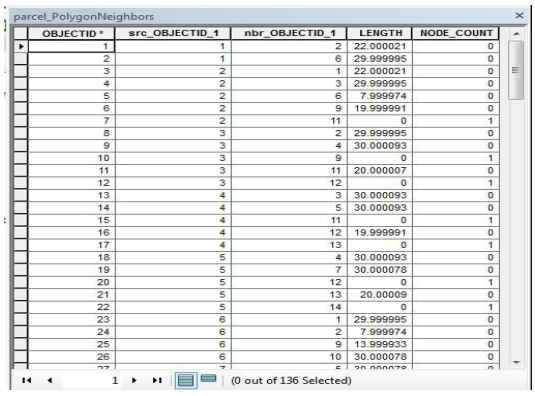
ناتج العملية يوضح كل علاقة جوار وطولها في جدول منفصل .وحقول الجدول كالتالي:

.الرقم التعريفي للمضلع الأصلsrc_OBJECTED_1

الرقم التعريفى لمضلع الجوارnbr_OBJECTED_2

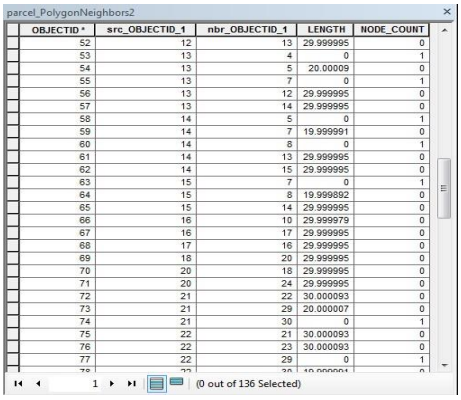
طول مسافة الجوار LENGTH

) عدد العقد وتكون بين المضلعات المتجاورة عند نقطة(عقدةNODE_COUNT


parcel_PolygonNeighbors

OBJECTID *	src_OBJECTID_1	nbr_OBJECTID_1	LENGTH	NODE_COUNT
1	1	2	22.000021	0
2	1	6	29.999995	0
3	2	1	22.000021	0
4	2	3	29.999995	0
5	2	6	7.999974	0
6	2	9	19.999991	0
7	2	11	0	1
8	3	2	29.999995	0
9	3	4	30.000093	0
10	3	9	0	1
11	3	11	20.000007	0
12	3	12	0	1
13	4	3	30.000093	0
14	4	5	30.000093	0
15	4	11	0	1
16	4	12	19.999991	0
17	4	13	0	1
18	5	4	30.000093	0
19	5	7	30.000078	0
20	5	12	0	1
21	5	13	20.00009	0
22	5	14	0	1
23	6	1	29.999995	0
24	6	2	7.999974	0
25	6	9	13.999933	0
26	6	10	30.000078	0

(0 out of 136 Selected)


parcel_PolygonNeighbors2

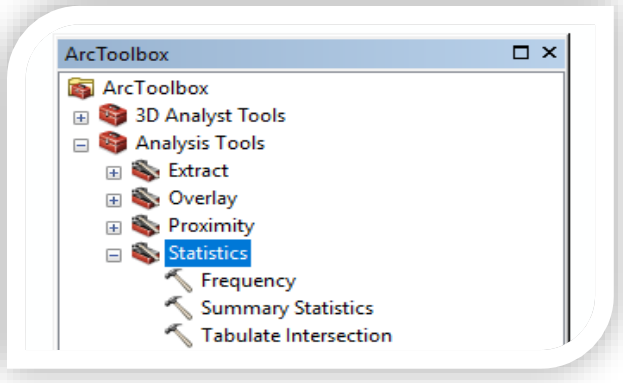
OBJECTID *	src_OBJECTID_1	nbr_OBJECTID_1	LENGTH	NODE_COUNT
52	12	13	29.999995	0
53	13	4	0	1
54	13	5	20.00009	0
55	13	7	0	1
56	13	12	29.999995	0
57	13	14	29.999995	0
58	14	5	0	1
59	14	7	19.999991	0
60	14	8	0	1
61	14	13	29.999995	0
62	14	15	29.999995	0
63	15	7	0	1
64	15	8	19.999892	0
65	15	14	29.999995	0
66	16	10	29.999979	0
67	16	17	29.999995	0
68	17	16	29.999995	0
69	18	20	29.999995	0
70	20	18	29.999995	0
71	20	24	29.999995	0
72	21	22	30.000093	0
73	21	29	20.000007	0
74	21	30	0	1
75	22	21	30.000093	0
76	22	23	30.000093	0
77	22	29	0	1

(0 out of 136 Selected)

نلاحظ المضلع 19 ليس له علاقة جوار.

3. أدوات التحليل الإحصائي Statistics :

تقوم هذه الأدوات بعمل إحصائيات تلخيصية وجداول تكرار بالنسبة لأي حقل في جدول البيانات الوصفي والنتائج يتم عرضها في جداول.



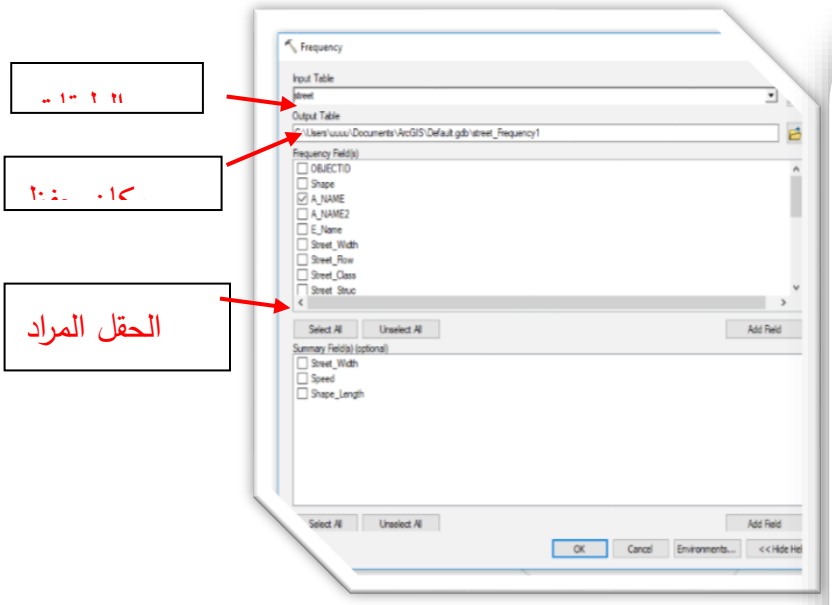
- 1-4 – التردد Frequency :

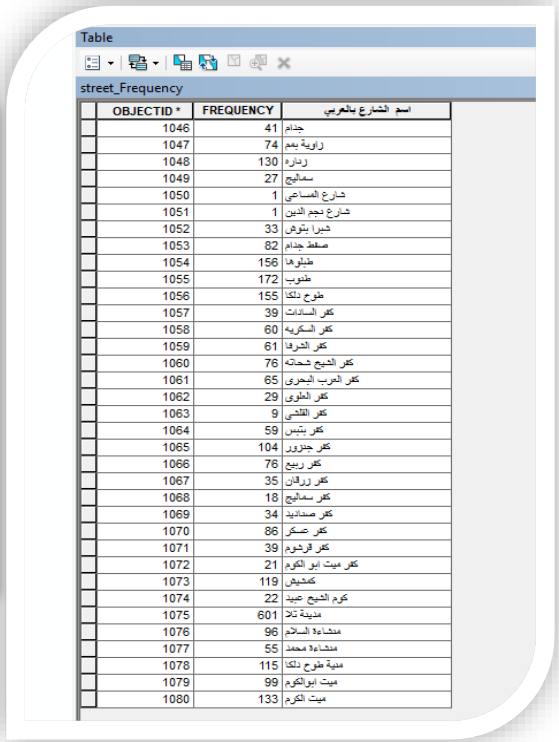
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox ← Analysis Tool ← Statistics ← Frequency

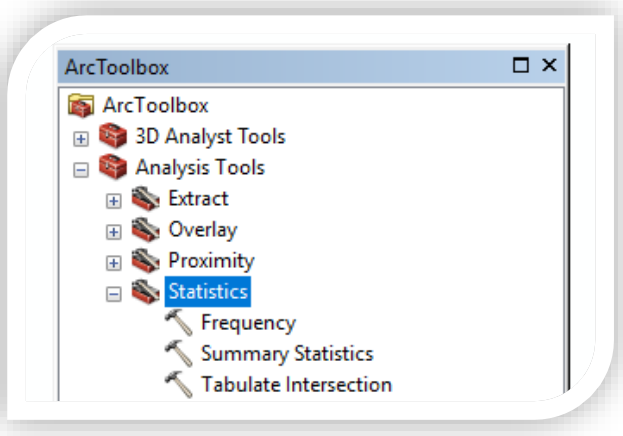
تحسب عدد مرات تكراركل قيمة في الحقل المطلوب.

مثال: لمعرفة عدد تكراراسم الشارع في كل مدينة او قرية.





4-2-الملخص الإحصائي Summary: :
statistics



تقوم بإجراء العمليات الإحصائية المختلفة (المجموع – المتوسط – القيمة الأقل ...الخ) على الحقول المطلوبة .

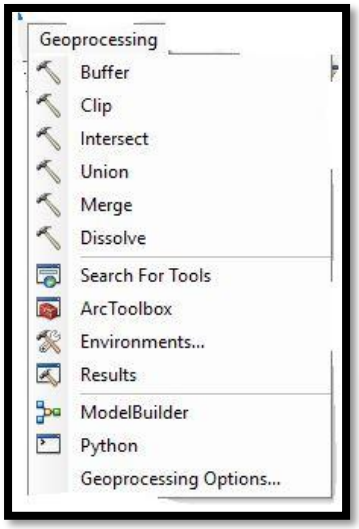
خطوات الوصول إلى الأمر

Arc Toolbox → Analysis Tool → Statistics → Summary statistics

Geoprocessing

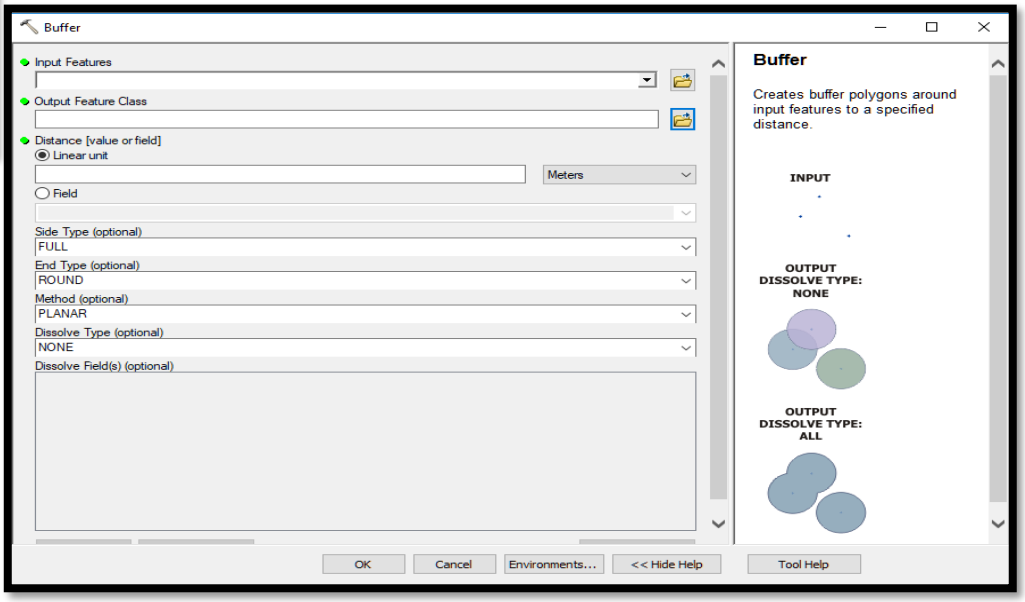
الحرم المكاني Buffer

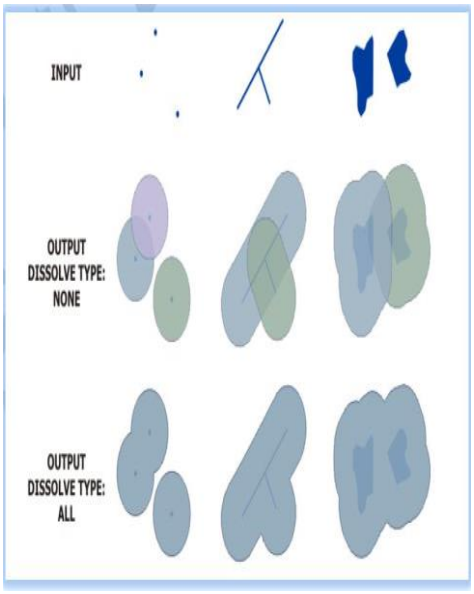
يحدد هويه المنطقه التي تقع في حدود مسافه معينه من معلم او مجموعه معالم من نفس النوع عند انشاء الحرم المكاني يوجد نوعين من البيانات الناتجه اما ان يكون كل معلم يمثل حرم مكاني منفصل



(Dissolve Type:none)

ام ان يتم دمج الحرم المكاني في شكل واحد(Dissolve Type:A11)





ملحوظة :- باقى ادوات Geoprocessing تم شرحها مع Arc Toolbox

Conversion Tools

أدوات التحويل بين الصيغ المختلفة تساعد في التعامل مع البيانات المستوردة(Imports)

من برامج أخرى .

في مختلف البرامج بعد تحويلها إلى الصيغة التي ArcGIS تساعد على عرض بيانات برنامج كما

تتناسب مع تلك البرامج. وهي متعددة حتى تشمل كل أو معظم الصيغ المعروفة ومنها:

Excelصيغة برنامج

يعد الأكثر استعمالا مع نظم المعلومات الجغرافية خاصة مع البيانات الوصفية وذلك Excel أن برنامج

لمقدرته العالية على استيعاب عدد غير محدود من البيانات الوصفية. يمكن بكل سهولة تحويل جدول

بهدف تحليل بياناته أو العكس بهدف ArcMap إلى جدول وصفي داخل برنامج Excel برنامج

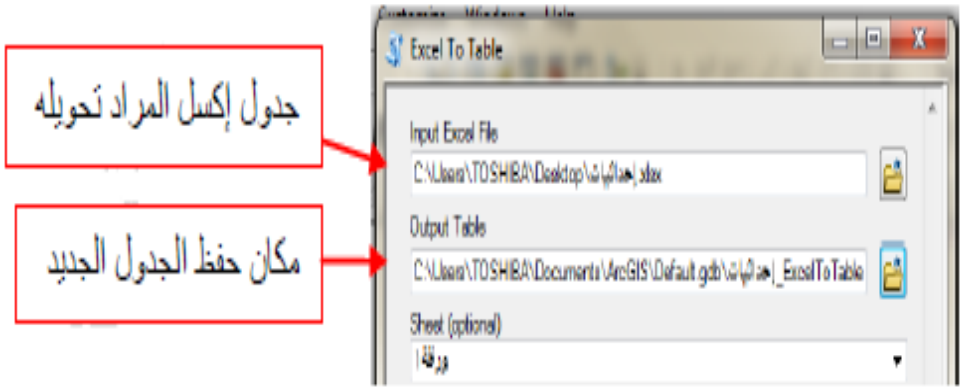
مشاركة المعلومات وذلك عن طريق إتباع الخطوات التالية :-

Excel to Table

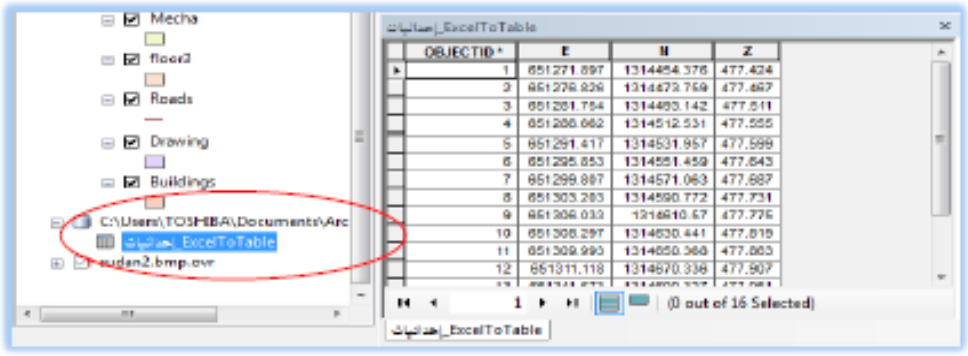
يمكن الوصول لأداة التحويل من جدول Excel إلى جدول وصفي عن طريق.

Arc Toolbox ← Conversion Tools ← Excel ← Excel to table

ستظهر النافذة التالية نضيف من خلالها جدول الإكسل بالإضافة لمكان حفظ الجدول على الجهاز



ملحوظة يحفظ داخل Geodatabase.



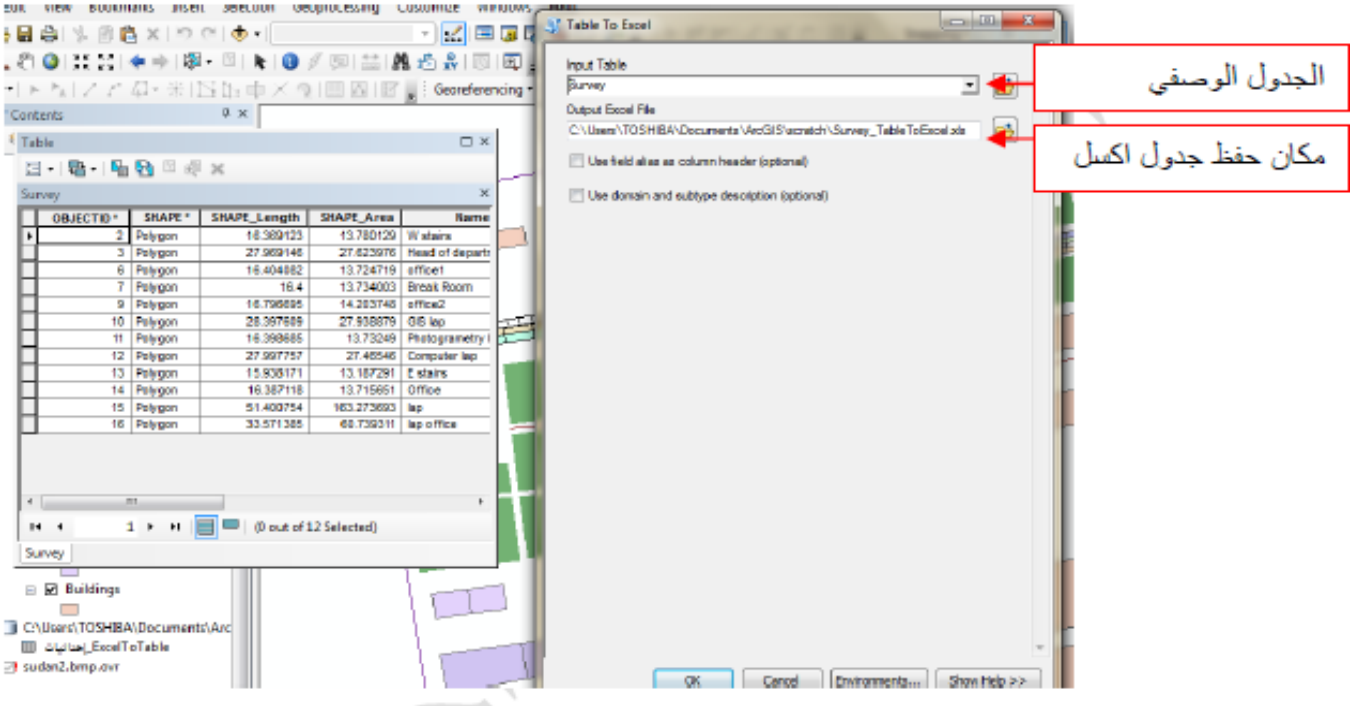
سيتم تحويل جدول إكسل إلى جدول وصفي على البرنامج OK بعد الضغط على

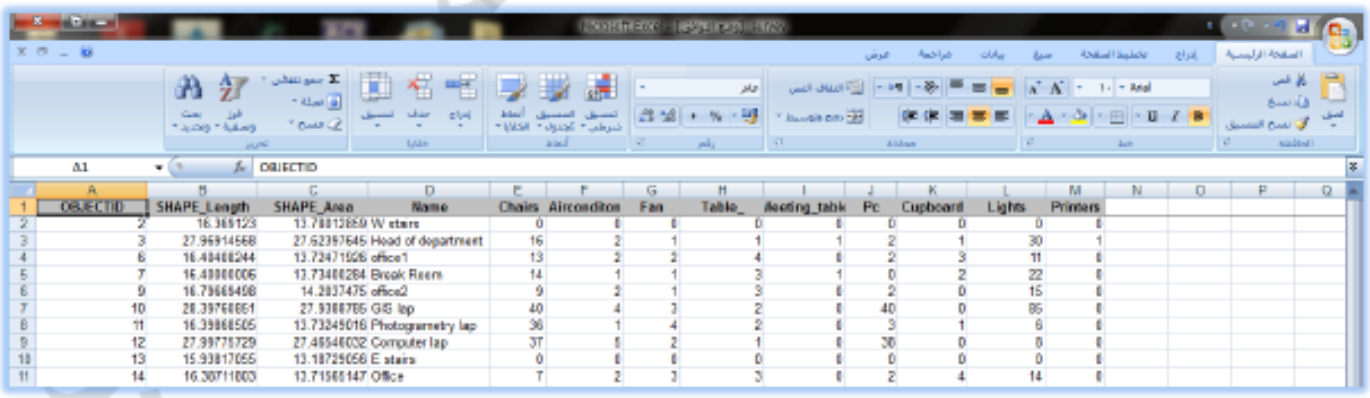
Table to Excel

عن طريق Excel يمكن الوصول لأداة التحويل من جدول وصفي إلى جدول

Arc Toolbox ⟶ Conversion Tools ⟶ Excel ⟶ Table to Excel

ستظهر النافذة التالية نضيف إليها جدول البيانات الوصفية الخاص بالطبقة ثم موقع حفظ جدول إكسل الناتج من عملية التحويل.





OBJECTID	SHAPE_Length	SHAPE_Area	Name	Chairs	Airconditon	Fan	Table_	Meeting_table	Pc	Cupboard	Lights	Printers
2	16.369123	13.78815859	W etairs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	27.96914568	27.62397645	Head of department	16	2	1	1	1	2	1	30	1
4	16.48488244	13.72471926	office1	13	2	2	4	0	2	3	11	0
5	16.48888006	13.73488284	Brook Room	14	1	1	3	1	0	2	22	0
6	16.79668498	14.3837475	office2	9	2	1	3	0	2	0	15	0
7	28.39768861	27.9388785	GIS lap	40	4	3	2	0	40	0	86	0
8	16.39868505	13.73245016	Photogrametry lap	36	1	4	2	0	3	1	8	0
9	27.39775729	27.48548032	Computer lap	37	1	2	1	0	30	0	0	0
10	15.93817655	13.18725056	E stairs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	16.30711803	13.71568147	Office	7	2	3	3	0	2	4	14	0

سيتم تحويل الجدول إلى صيغة الإكسل كما بالشكل التالى:- OK بعد الضغط على

صيغةTo KML & From KML

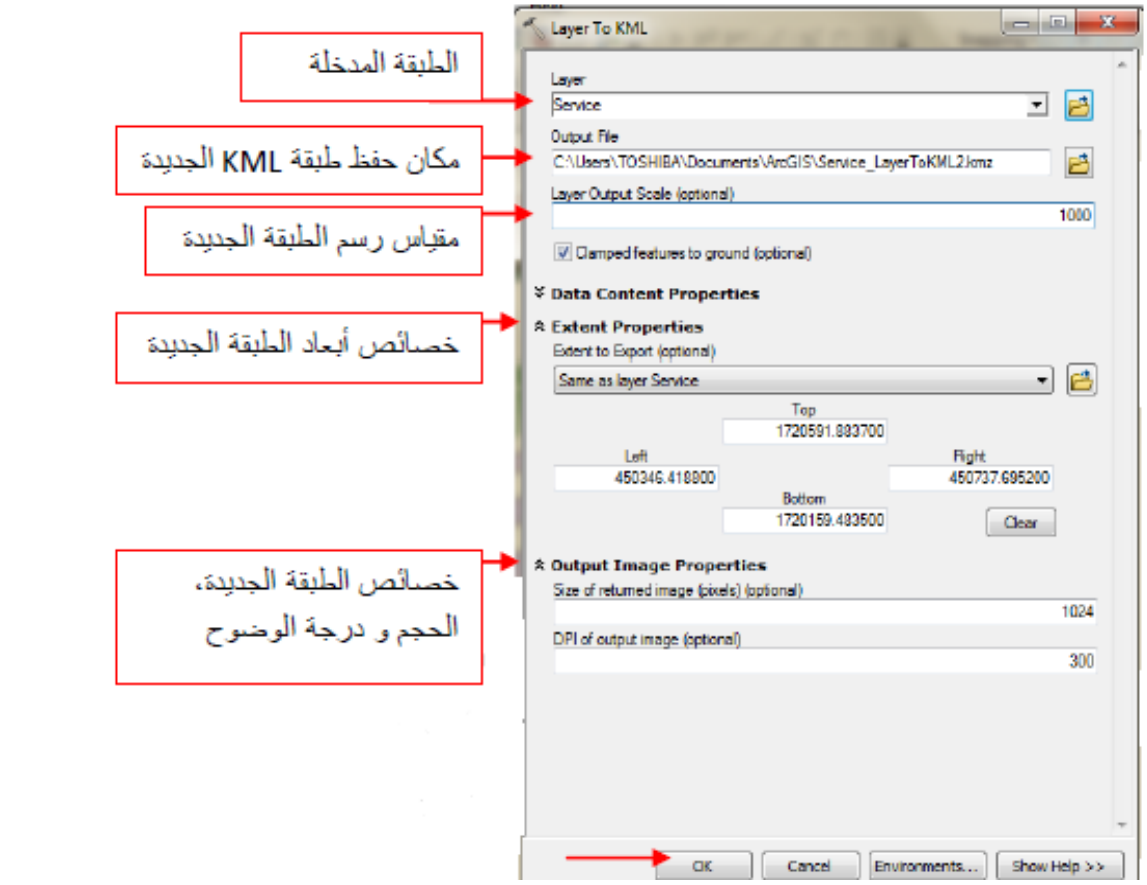
(KML)

للتعامل مع بيانات الوادرة من نظم المعلومات الجغرافية وايضا لمراجعة ومطابقة Google Earth هي صيغة وامتداد ArcMap بيانات

بهدف التأكد من المواقع الجغرافية الصحيحة فيجب تحويل تلك البيانات KMLالى Google earth على خرائط

التعامل معها وايضا يمكن ان يحدث العكس فى حالة استيراد بيانات بصيغة Google Earth يمكن لبرنامج KMLالى

ArcMap . الى برنامج KML



يمكن الوصول لأداة التحويل إلى صيغة KML

Arc Toolbox ← Conversion Tools ← To KML ← Layer to KML

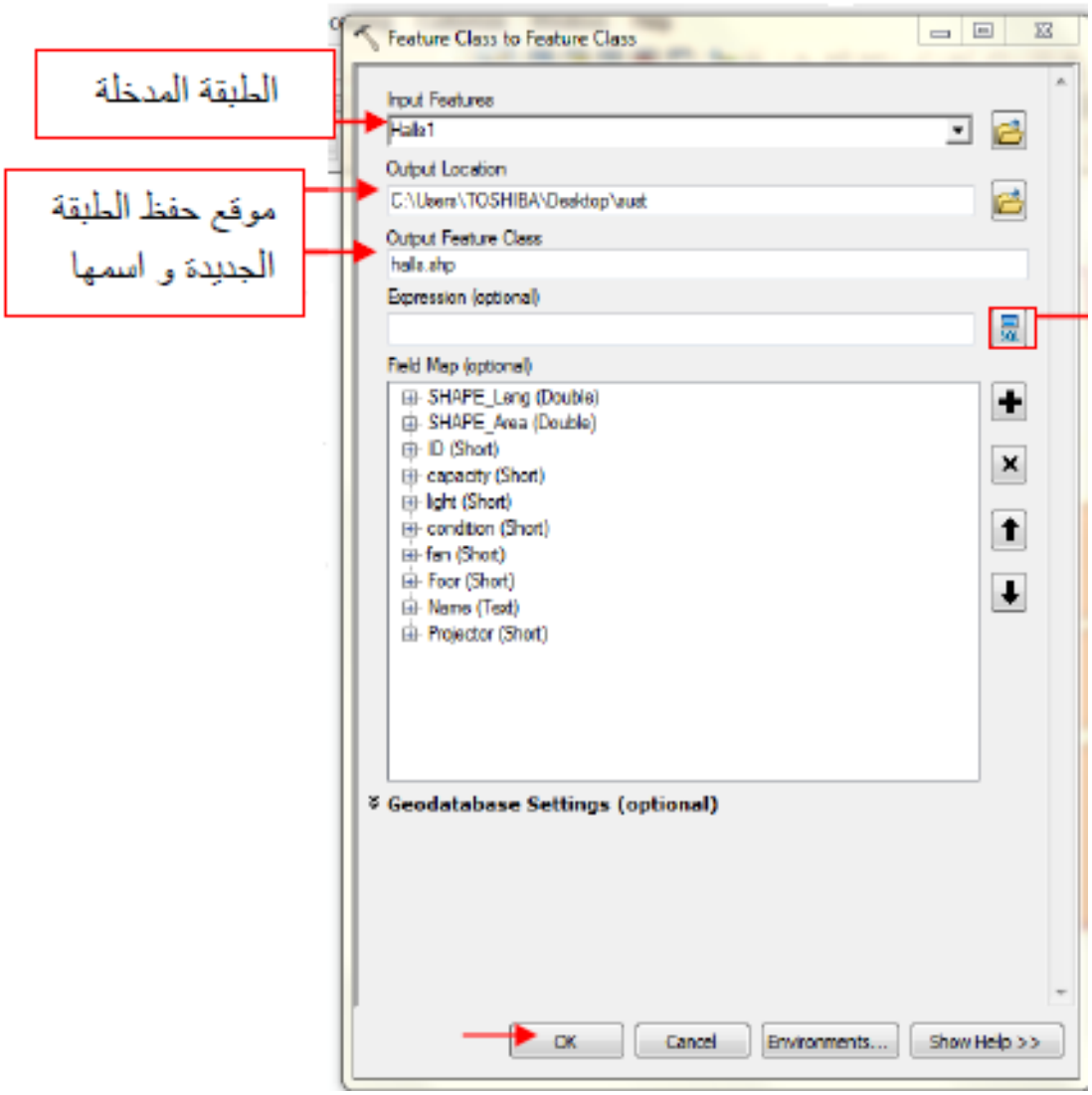
ستظهر النافذة التالية نضيف إليها الطبقة المراد تحويلها سواءً كانت بصيغة .shp

أو gdb

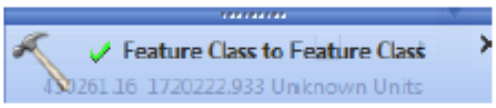
o Geodatabase

Feature Class To Feature Class

Arc Toolbox ← Conversion Tools ← To Geodatabase ← Feature Class To Feature Class



والعكس shapefile إلى feature class تتيح هذه الأداة تحويل طبقة واحدة من



تم التحويل حسب الشرط .

مع الأخذ في الإعتبار أن مكان حفظ feature class إلى shape file من نفس الأداة يمكن التحويل

Geodatabaseيجب أن يكون داخل feature class صيغة

Feature Class To Feature Class(multiple)

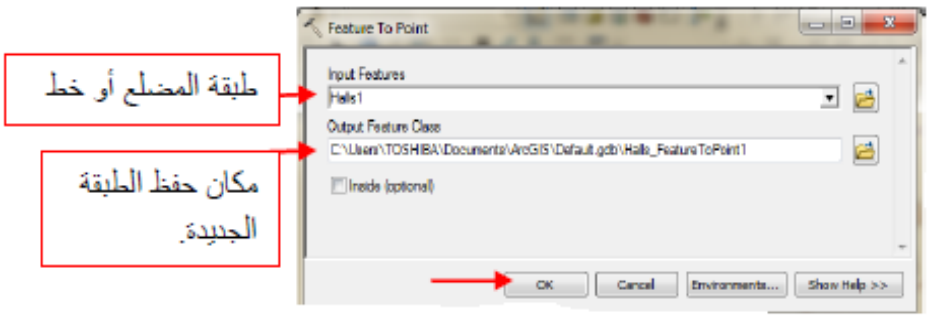
نستخدم هذة الاداة إذا كان المطلوب تحويل اكثر من طبقة فى عملية واحدة فيجب علينا استخدام الاداة Feature Class To Geodatabase) لتحويل طبقات من النوع shape file الى feature class. shape file إلى feature class التحويل من**Feature Class To Shapefile** ويمكن ايضا من

التحويل بين نوع الطبقات:

يتيح البرنامج التحويل بين نوعية الطبقات المختلفة للاستفادة منها في التحليل

يمكن تحويل المضلع إلى نقطة وتحدد موقع النقطة عن طريق مركز الثقل للشكل. ويمكن الوصول للأمر عن طريق

Arc Toolbox ← Data management tool ← Feature ← Feature to point



Feature to point: تحويل المضلع أو الخط إلى نقاط

بعد الضغط على OK سيتم انشاء طبقة نقاط جديدة تكون فى مركز الطبقة من نوع **Polygon** كما يوضح الشكل التالى:-

ملحوظة:-

و بنفس الخطوات يمكن تحويل الطبقة من نوع الخط **Line** إلى طبقة من النوع نقطة **Point**

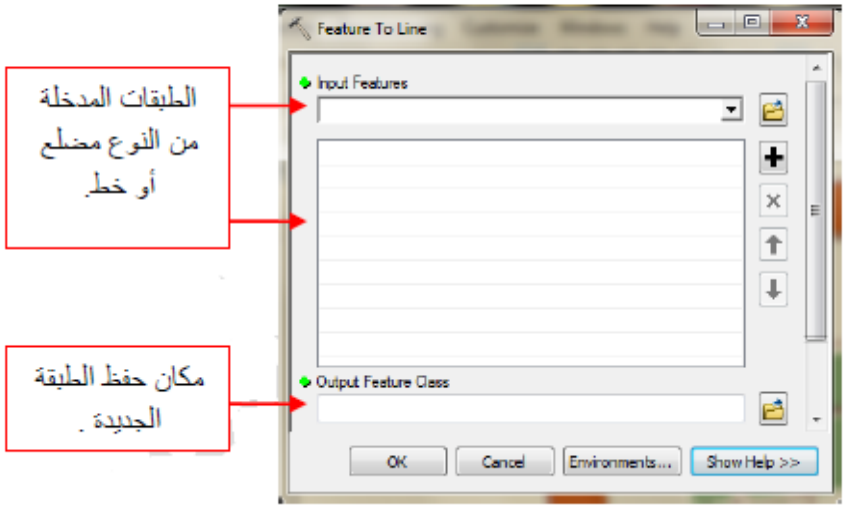
Feature to line :تحويل المضلع إلى خط

-

لتحويل طبقة من النوع مضلع **Polygon** إلى طبقة خطوط **Line**

للوصول للأمر نتبع الخطوات التالية:

Arc Toolbox ⟶ Data management tool ⟶ Feature ⟶ Feature to line



المدخلات يمكن أن تكون طبقة من نوع خط أو مضلع أو كلاهما كما يوضح الشكل:

يمكن تحويل الخط إلى مضلع بإتباع نفس خطوات الأمر السابق وذلك عن طريق الأداة Feature to polygon ويمكن الوصول للأداة عن طريق الخطوات التالية:

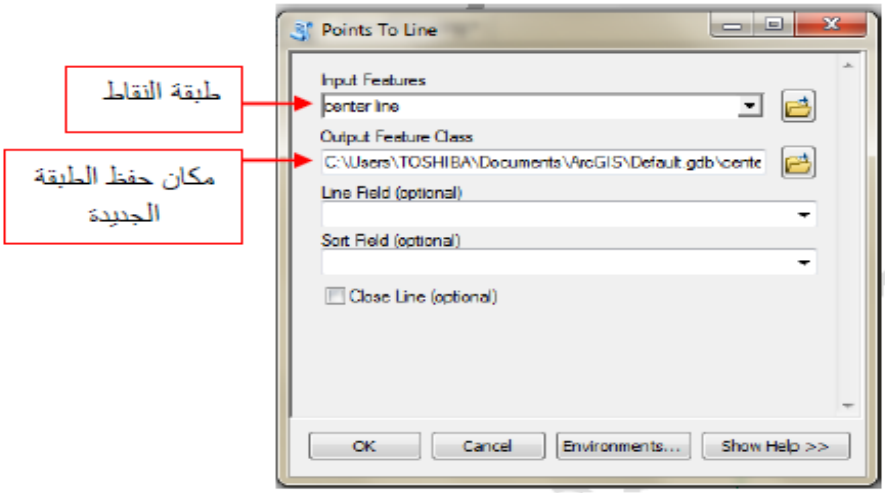
Arc Toolbox ⟶ Data management tool ⟶ Feature ⟶ Feature to polygon

Feature to polygon :تحويل الخط إلى مضلع

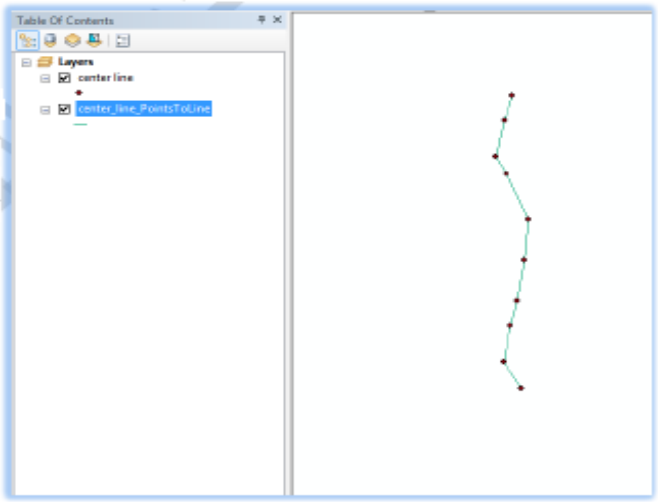
Points to Line :تحويل نقاط إلى خط

يمكن تحويل مجموعة من النقاط إلى خط وعادةً ما تستخدم هذه الأداة لرسم المسار التصميمي للمشاريع الطولية مثل الطرق والسكة حديد ويمكن الوصول للأداة عن طريق الخطوات التالية:

Arc Toolbox ← Data management tool ← Feature ← points to line



بعد الضغط على OK سيتم إنشاء طبقة خطوط تصل بين النقاط المدخلة كما يوضح الشكل التالي:



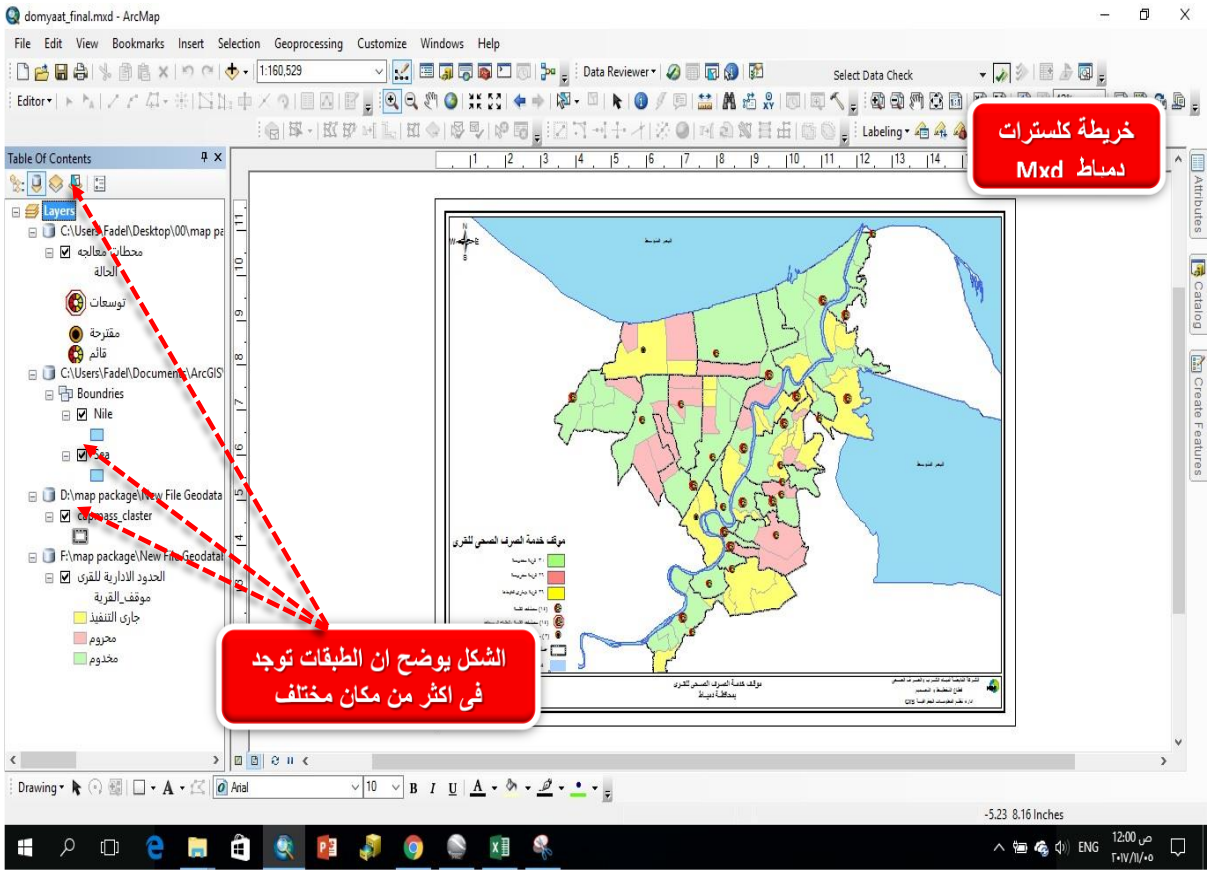
Map package

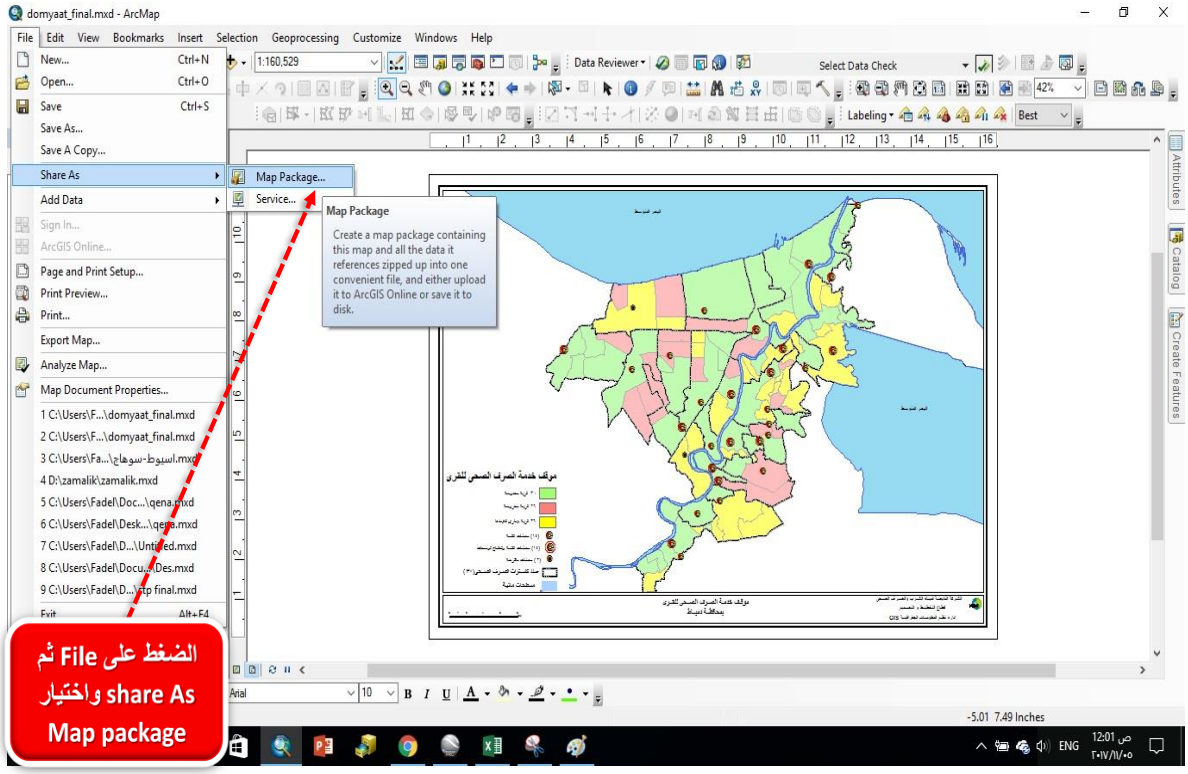
هى اداه وظيفتها :-

١- الاحتفاظ بكل الطبقات فى ملف واحد
٢- امكانة عمل ارشيف للخرائط
٣- سهولة عرض البيانات
٤- عدم فقد البيانات
٥- حجمة صغير جدا

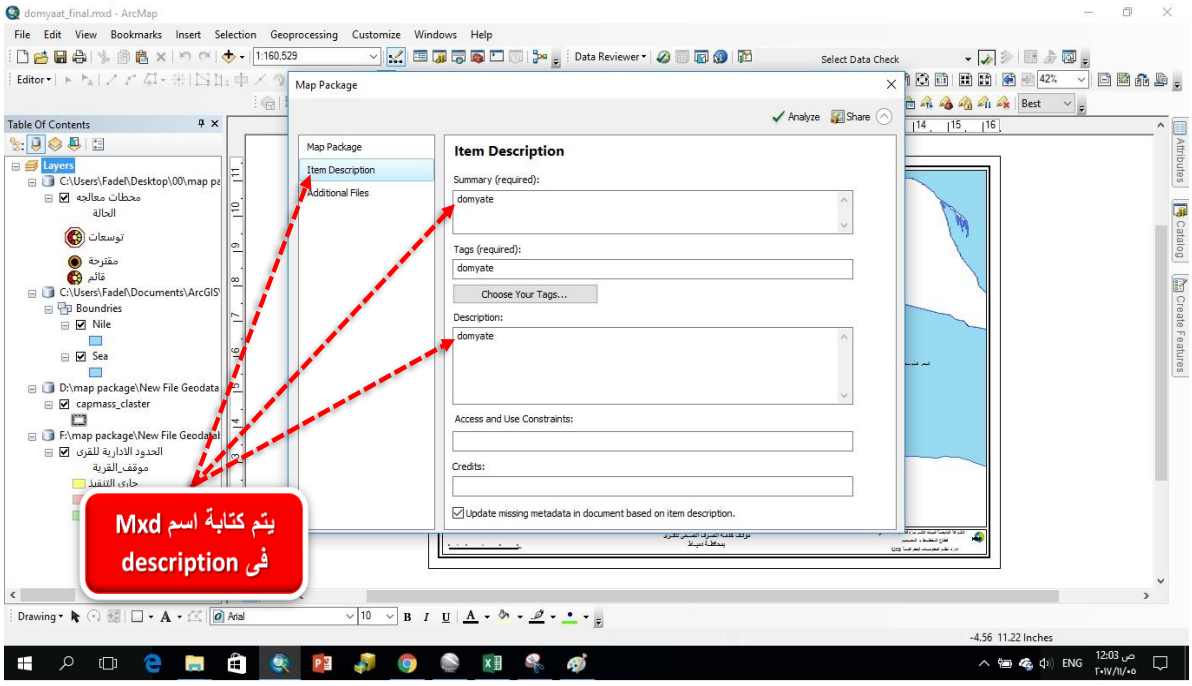
تجميع كل طبقات المشروع مثال (Pipe -Valves-Wtp) من حيث الخصائص ونظام الاسقاط Projection والترميز Symbology فى ملف واحد مضغوط ويكون امتدادها (Mpk) وبحجم صغير جدا وهويساعد فى تسهيل اداه العمل .

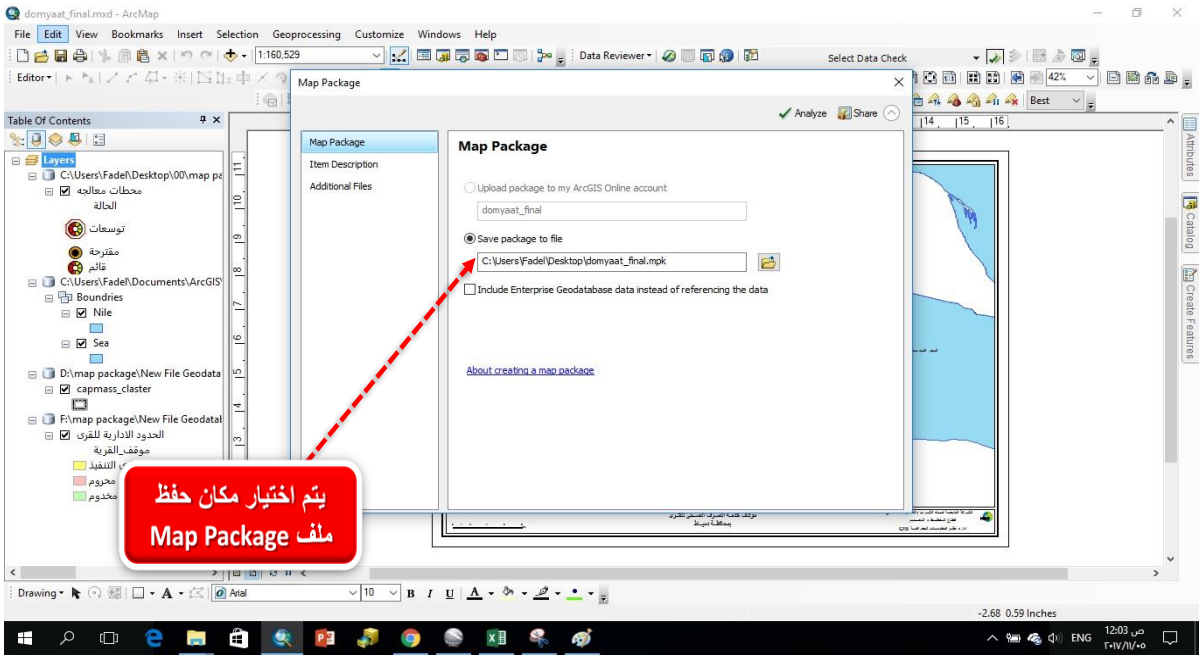
والخطوات الموضحة بالرسم تشرح طريقة استخدام **Map package**

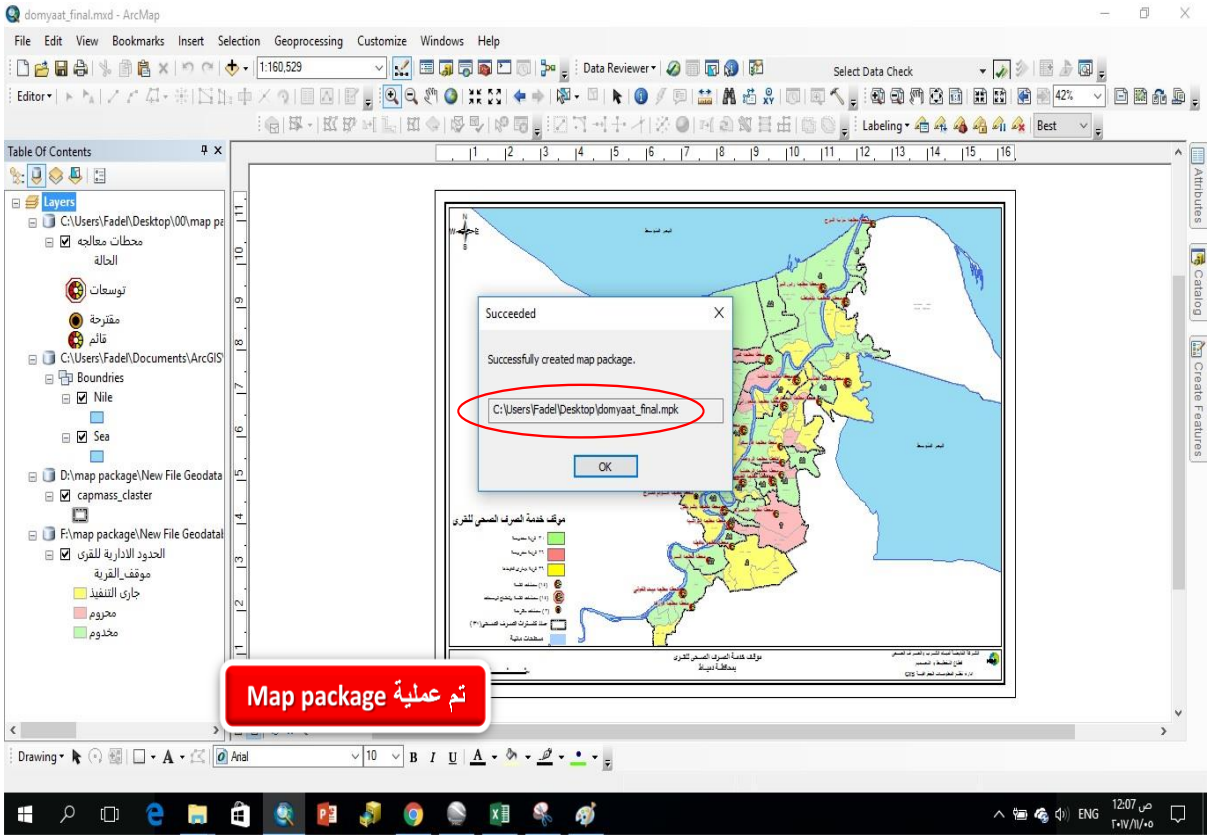


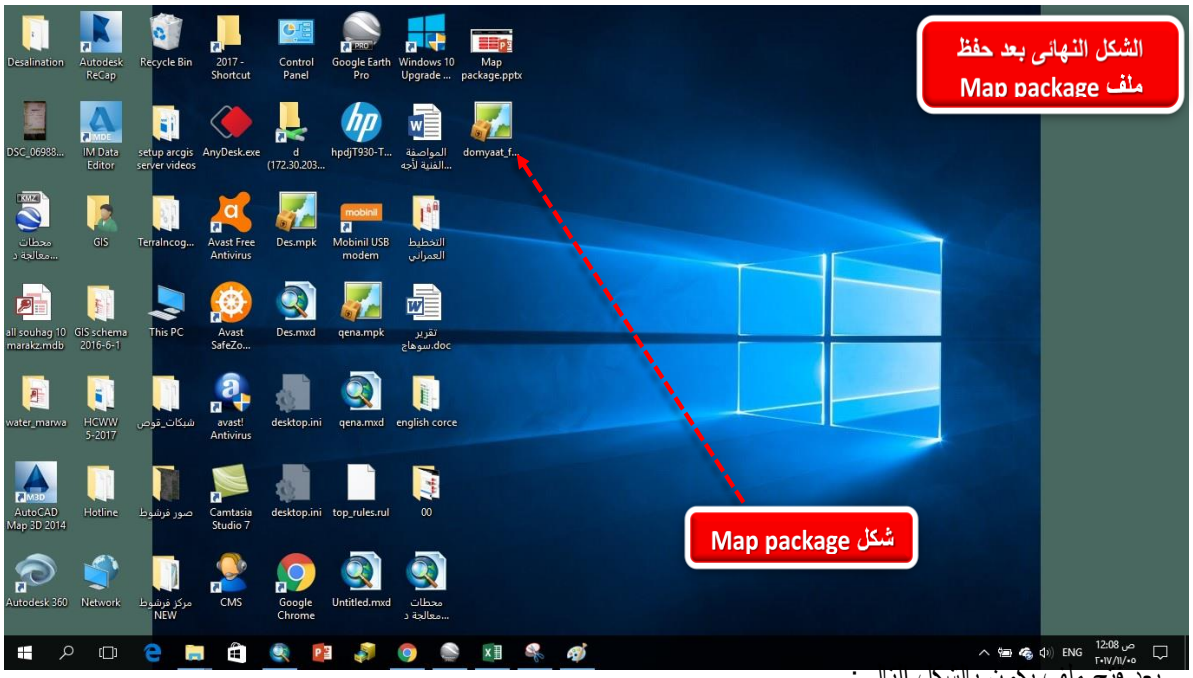

domyaat_final.mxd - ArcMap
File Edit View Bookmarks Insert Selection Geoprocessing Customize Windows Help
New... Ctrl+N
Open... Ctrl+O
Save Ctrl+S
Save As...
Save A Copy...
Share As
Add Data
Sign In...
ArcGIS Online...
Page and Print Setup...
Print Preview...
Print...
Export Map...
Analyze Map...
Map Document Properties...
Exit Alt+F4
Map Package...
Service...
Map Package
Create a map package containing this map and all the data it references zipped up into one convenient file, and either upload it to ArcGIS Online or save it to disk.
الضغط على File ثم share As واختيار Map package

أو

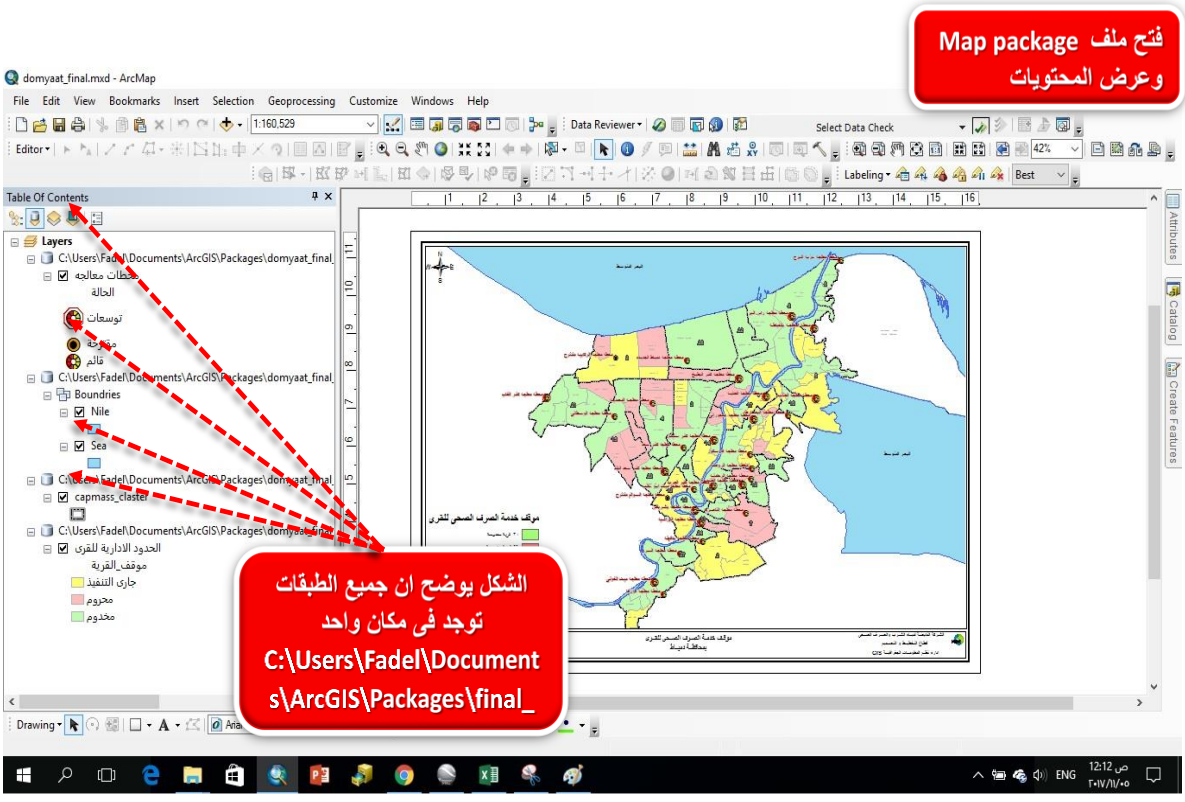

domyaat_final.mxd - ArcMap
Map Package
Analyze
Share
Map Package
Item Description
Additional Files
Item Description
Summary (required):
domyate
Tags (required):
domyate
Choose Your Tags...
Description:
domyate
Access and Use Constraints:
Credits:
Update missing metadata in document based on item description.
Table Of Contents
Layers
Boundries
Nile
Sea
يتم كتابة اسم Mxd فى description


Map Package
Map Package
Item Description
Additional Files
Upload package to my ArcGIS Online account
domyaat_final
Save package to file
C:\Users\Fadel\Desktop\domyaat_final.mpk
Include Enterprise Geodatabase data instead of referencing the data
About creating a map package
يتم اختيار مكان حفظ
ملف Map Package


Succeeded
Successfully created map package.
C:\Users\Fadel\Desktop\domyaat_final.mpk
OK
تم عملية Map package



بعد فتح ملف يكون بالشكل التالى:-



وضع علامات

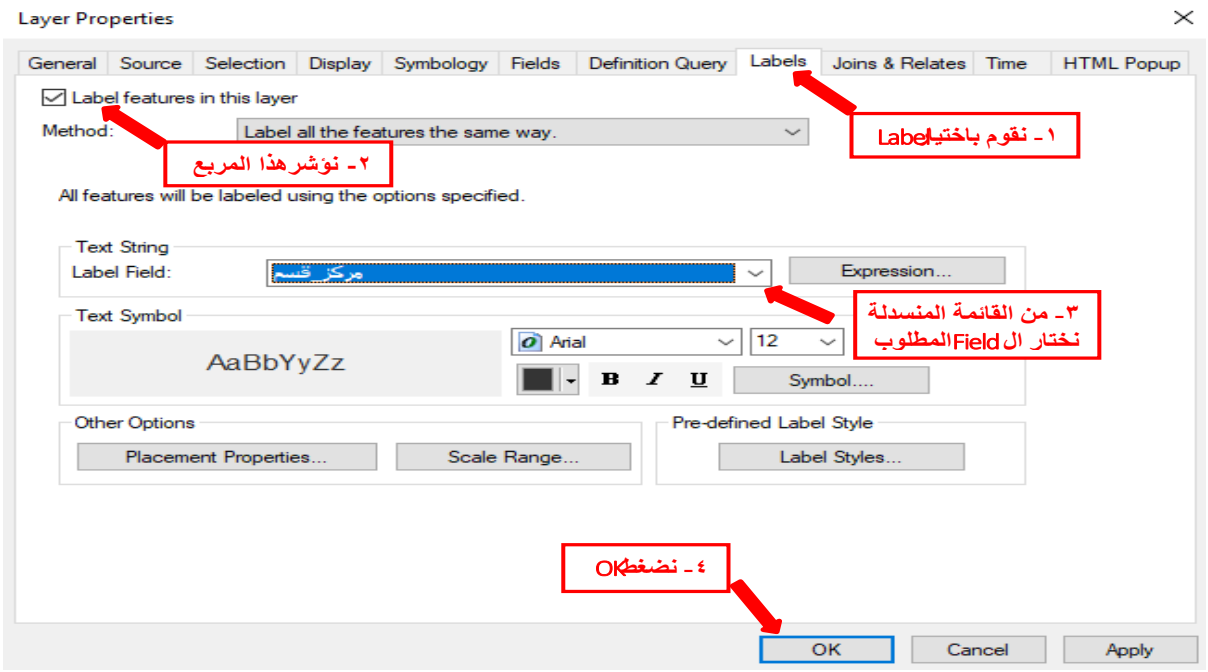
Label and Labeling (Maplex)

اولا:- Label

هى احدى خواص تطبيقات الرسم والتى يمكن من خلالها عرض البيانات التوضيحية على شكل نص(كتابة) لكل طبقة (Polygon-Line-Point).

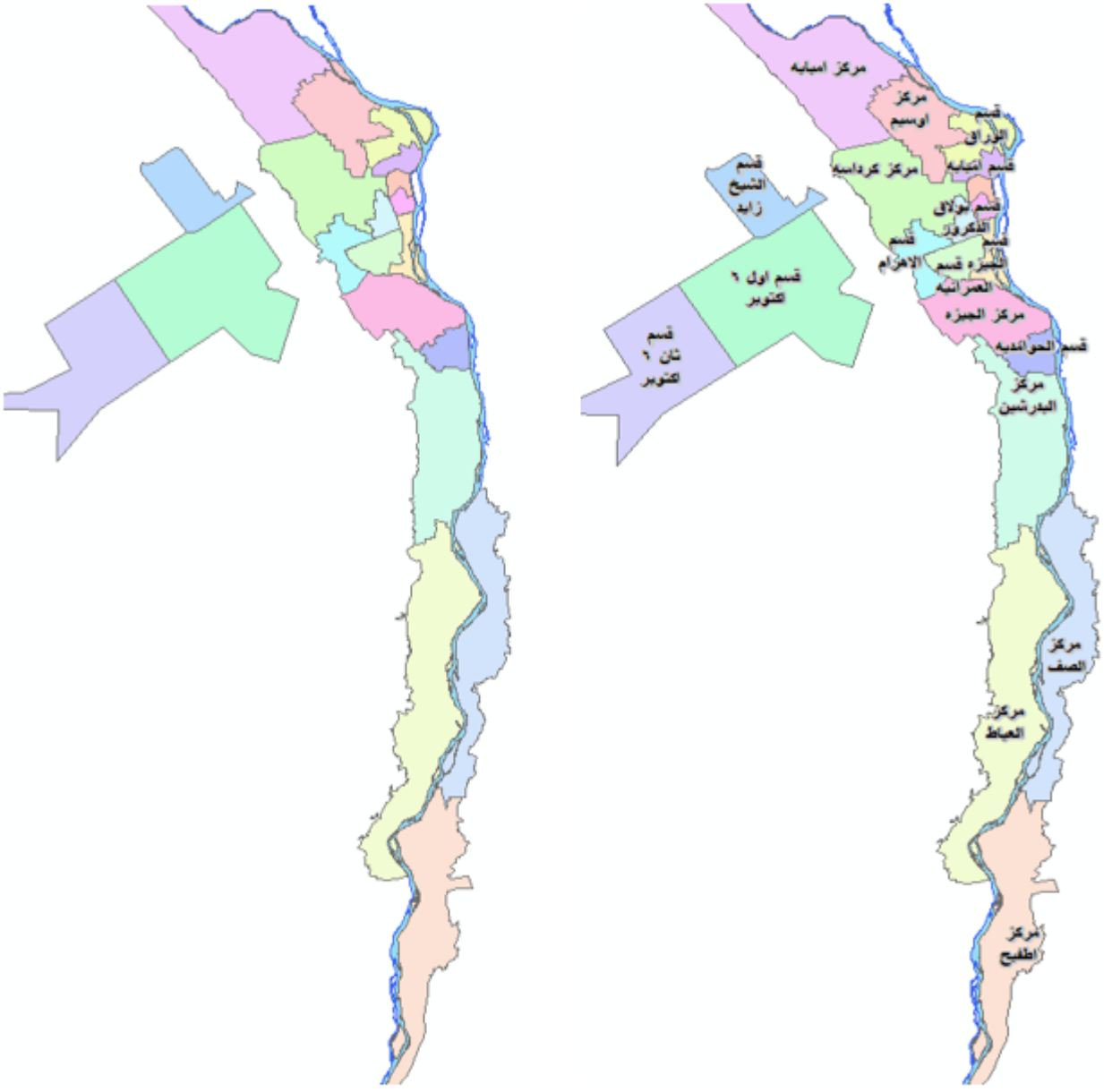
للوصول الى نافذة Label نضغط R.C على الطبقة التى نريد عرض البيانات عليها ومن القائمة التى تظهر نختار Properties ثم نختار Labels

او نقوم بعمل D.C على الطبقة التى نريد عرض البيانات عليها حيث تظهر نافذة Layer Properties ونختار Labels.



وللاظهار النصوص على المعالم نتبع الخطوات التالية :-

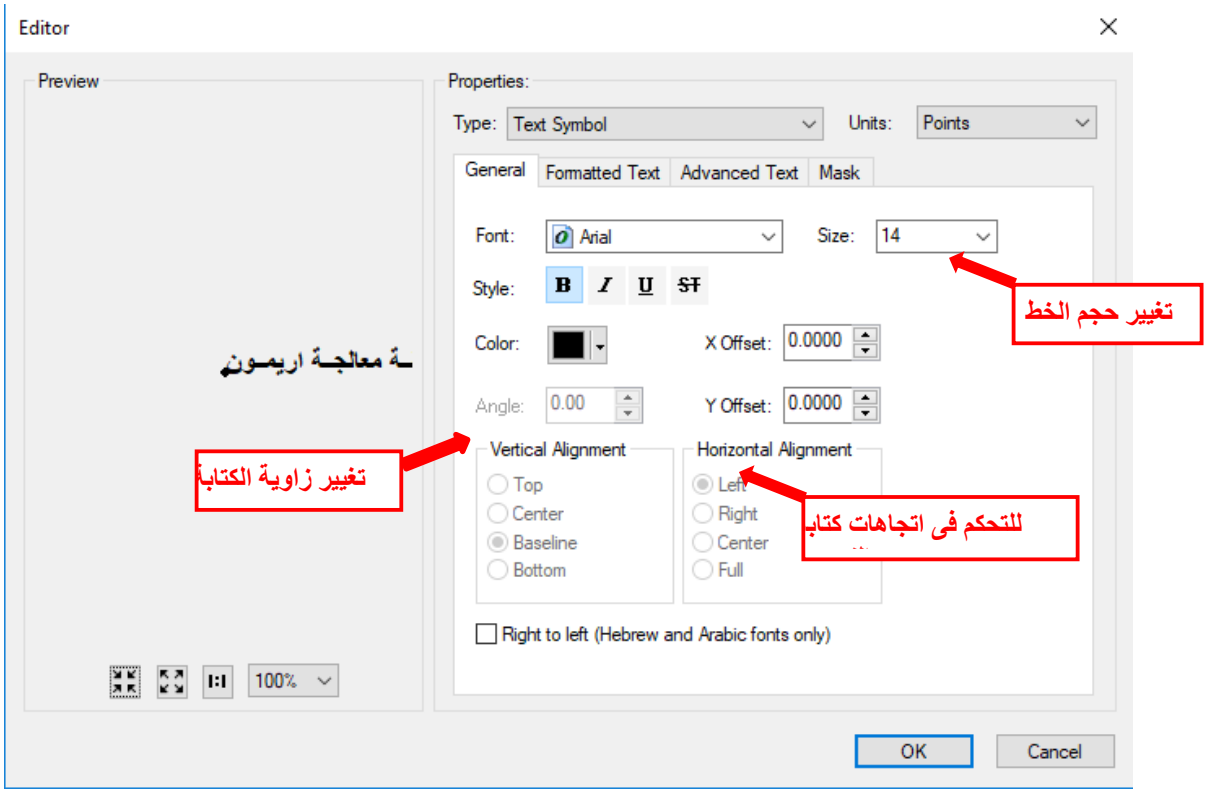
١- نقوم باختيار نافذة Label
٢- نؤشر المربع Label feature in the layer
٣- تحديد الحقل الذى تريد اظهار بياناتة من القائمة المنسدلة وفى هذا المثال نختار (مركز_قسم) الذى يمثل مراكز (محافظة الجيزة) .
٤- نضغط OK لملاحظة ظهور اسماء المراكز على الخريطة

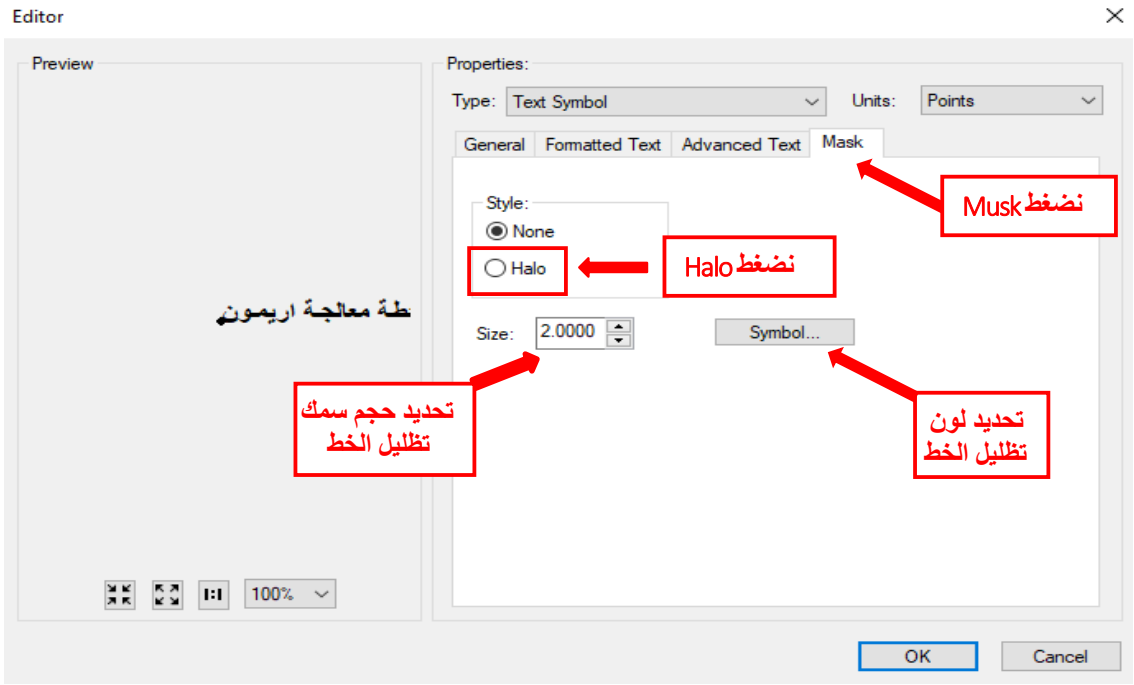


يمكن تغيير الكتابة ونوع الخط واللون والحجم من خلال Text Symbol

ويمكن تغيير نمط لغة الكتابة وتغيير الالوان وحجم الخط من خلال Symbol

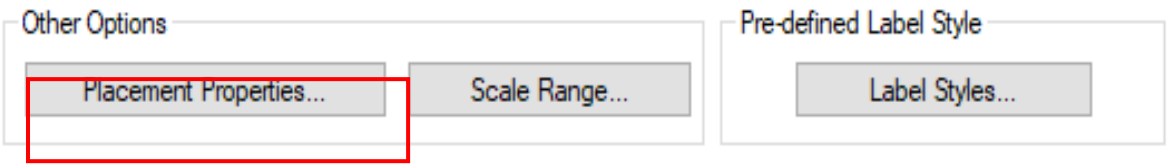
يمكن الضغط على Edit symbol لاضافة خلفية للنص وكذلك عمل بعض التاثيرات على النص





بعد الانتهاء من تحديد الاختيارات المطلوبة نضغط OK بعد ذلك يتم ظهور النص بالشكل التالى

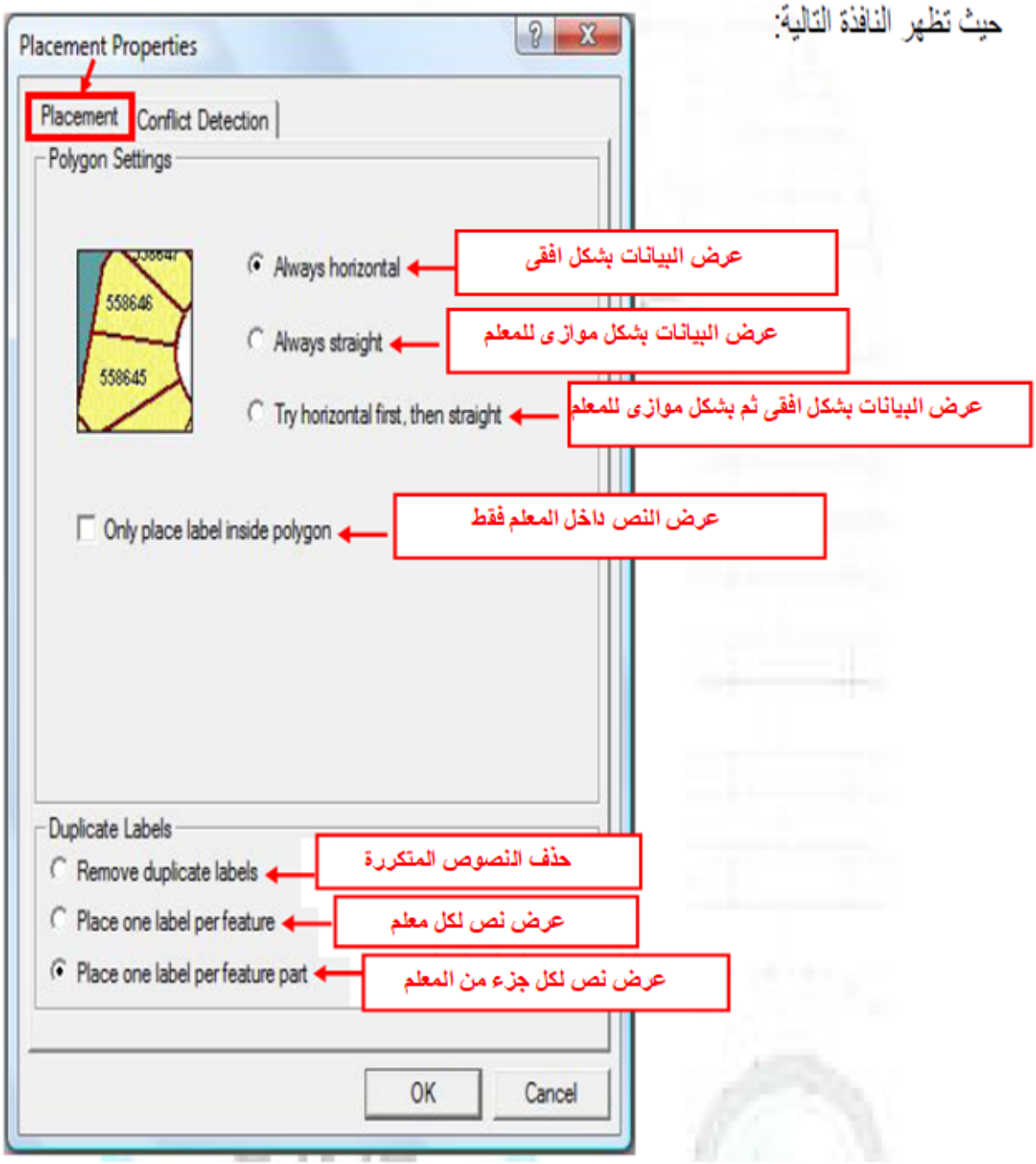
وجد مثال اخر نموذج تم عرض البيانات النصية علية بالشكل التالى



فيمكن تغيير خواص عرض النص بالشكل التالى :-

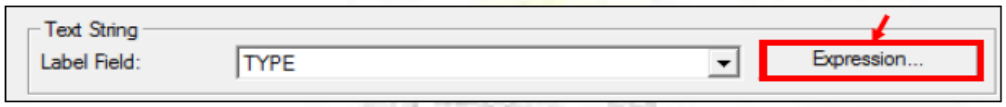
بالدخول الى خواص الطبقة واختيار Labels ونختار الامر Placement Properties

حيث تظهر النافذة التالية:

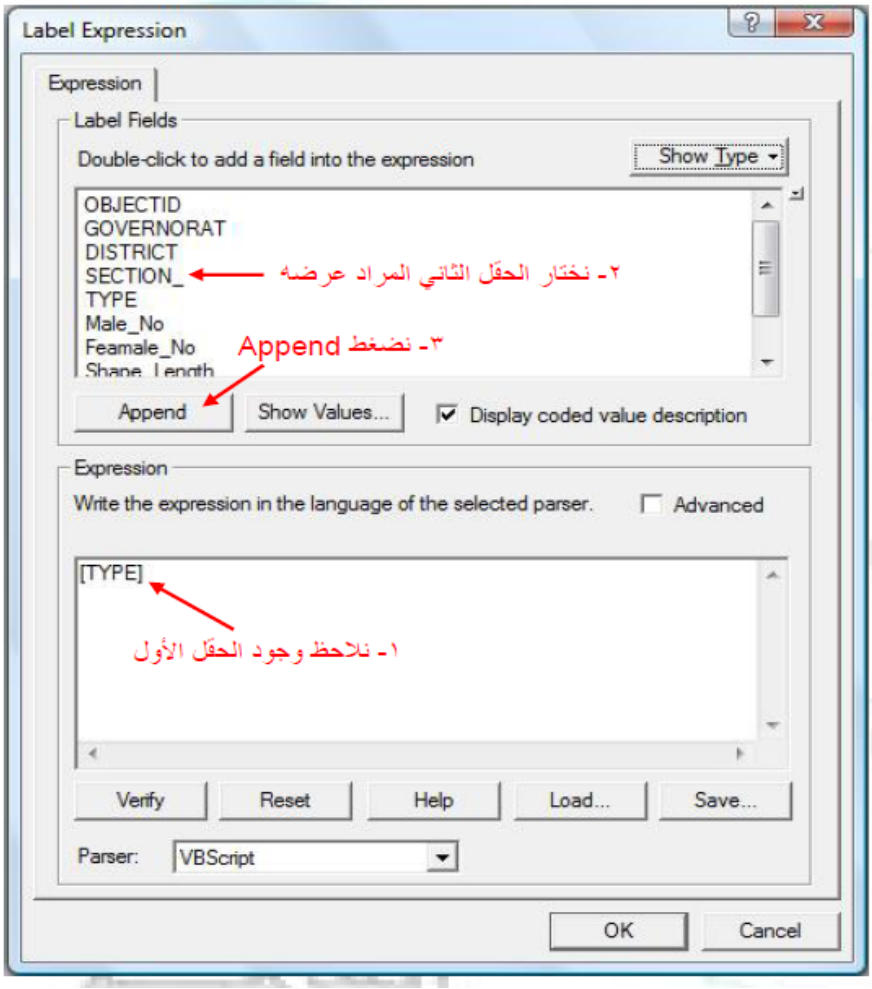


بعد الانتهاء من تحديد الاختيارات المطلوبة نضغط OK بعد ذلك يتم ظهور النص بالشكل التالى :-

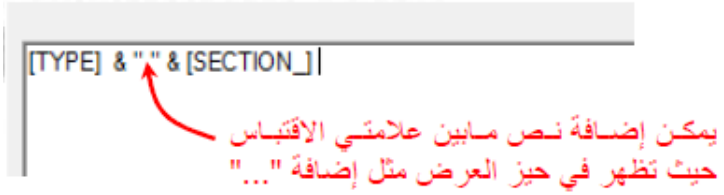
يمكن عرض البيانات النصية لأكثر من حقل من خلال حيز Text String في التاب Label لنافذة الخواص للطبقات،وذلك بالضغط على الأمر Expression



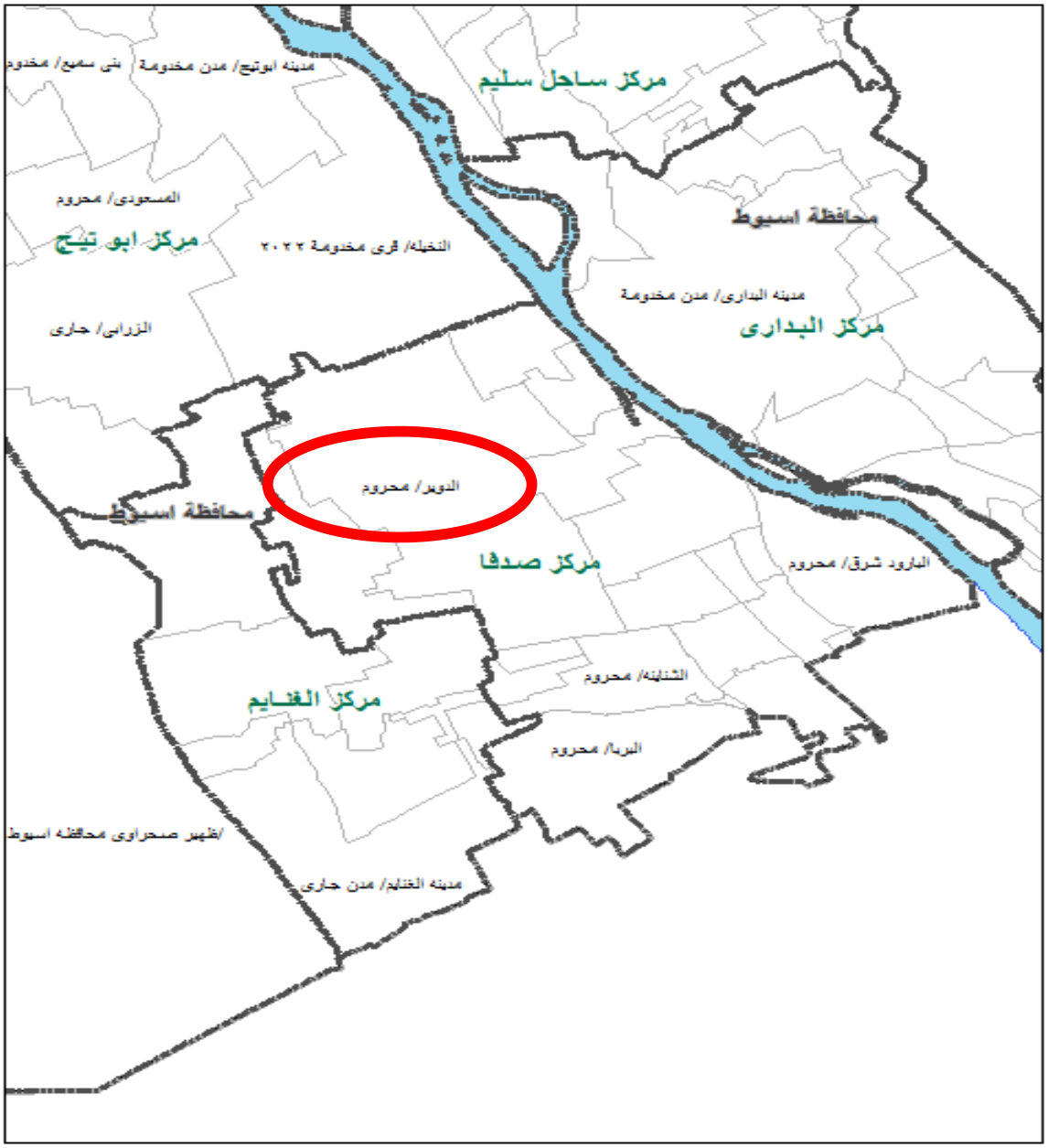
عند الضغط على الأمر Expression تظهر النافذة التالية:



في النهاية تكون المعادلة بالصيغة التالية:



بعد تحديد حقول البيانات التى نرغب بظهورها على المعلم (يمكن اختيار اكثر من حقلين) ونضغط الامر Verifyلملاحظة كيفية عرض النص ثم اختيار OK



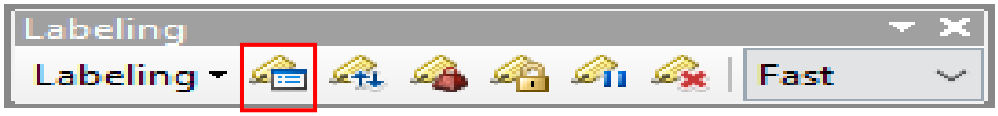
ملحوظة

لكتابة سطر فوق سطر نكتب المعادلة [Type] & "vbnewline" & [Section]

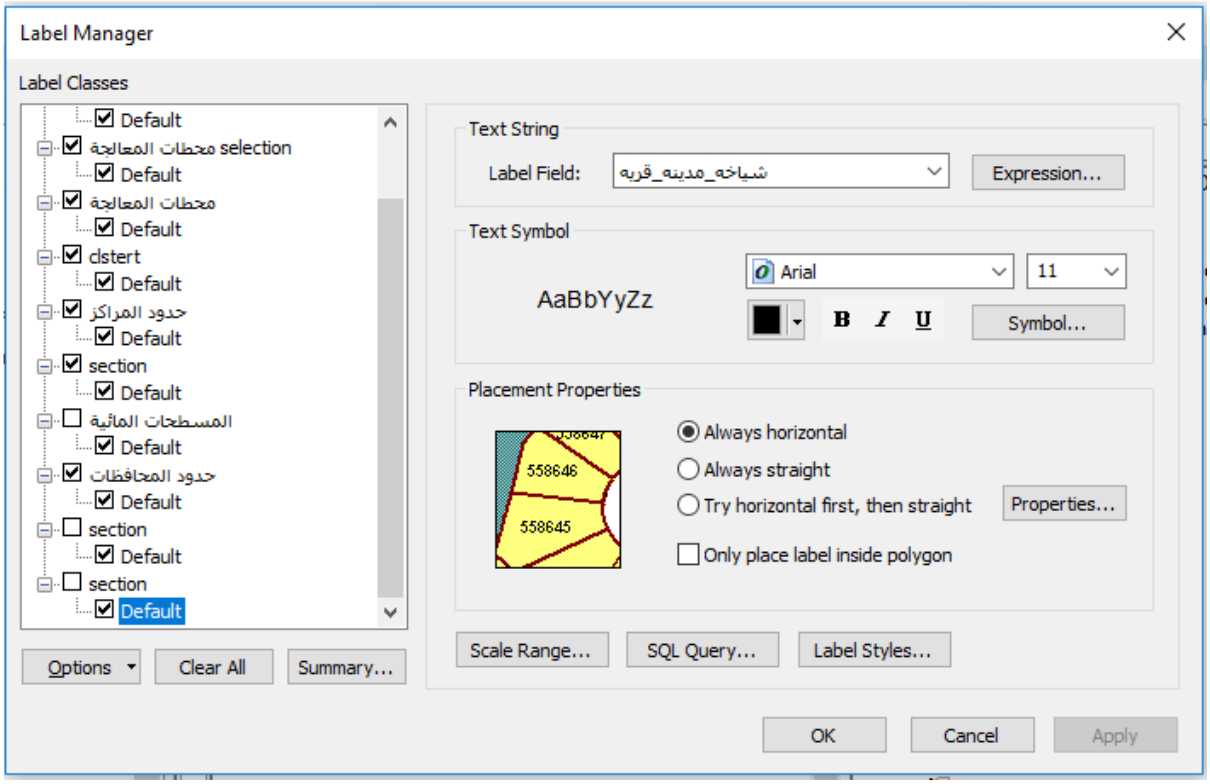
ثانيا:- Labeling

والذي يمكن تفعيلها عن طريق ضغط labeling هنالك طريقة اخرى لاظهار البيانات و ذلك عن طريق

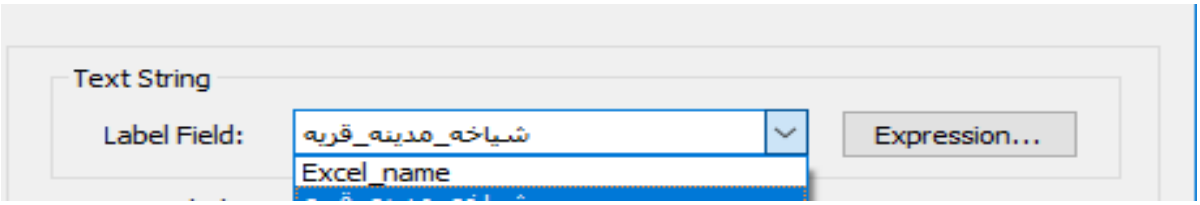
فيظهر لنا الشريط التالي :- labeling في اي مكان فارغ في شريط الادوات و اختيار الR.C



عند الضغط على هذا التاب تظهر لنا النافذة التالية label manager



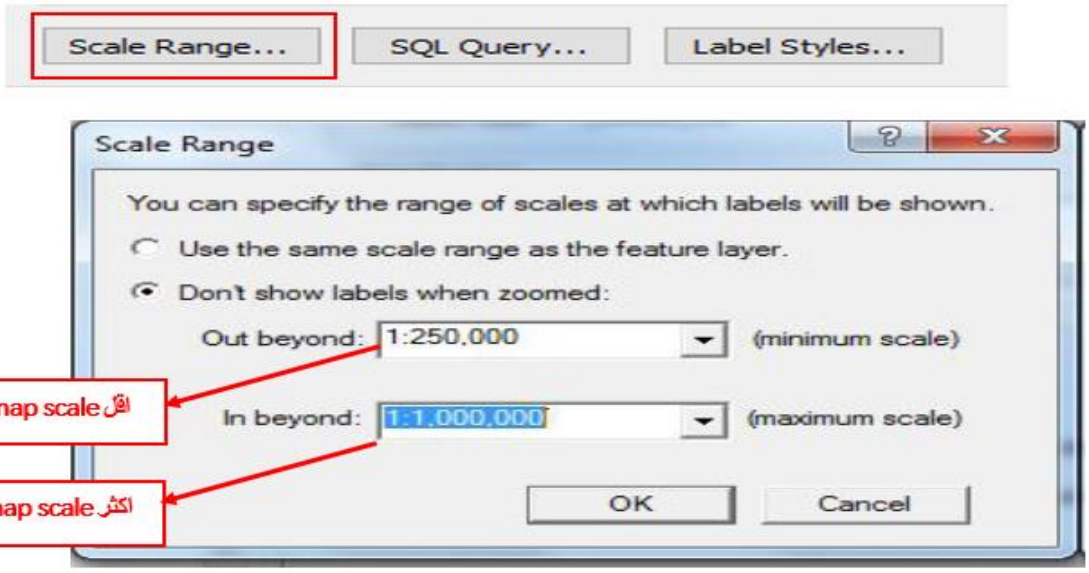
تظهر قائمة باسماء label field نضغط على السهم في الحقل text string من الحيز
الحقول نحدد الحقل الذي نرغب بظهور بياناته على الشاشة



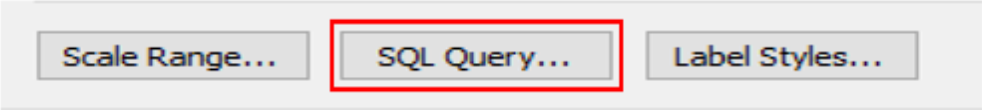
نستطيع التحكم بحجم و لون و نوع الخط الذي ستظهربه البياناتText Symbol و من

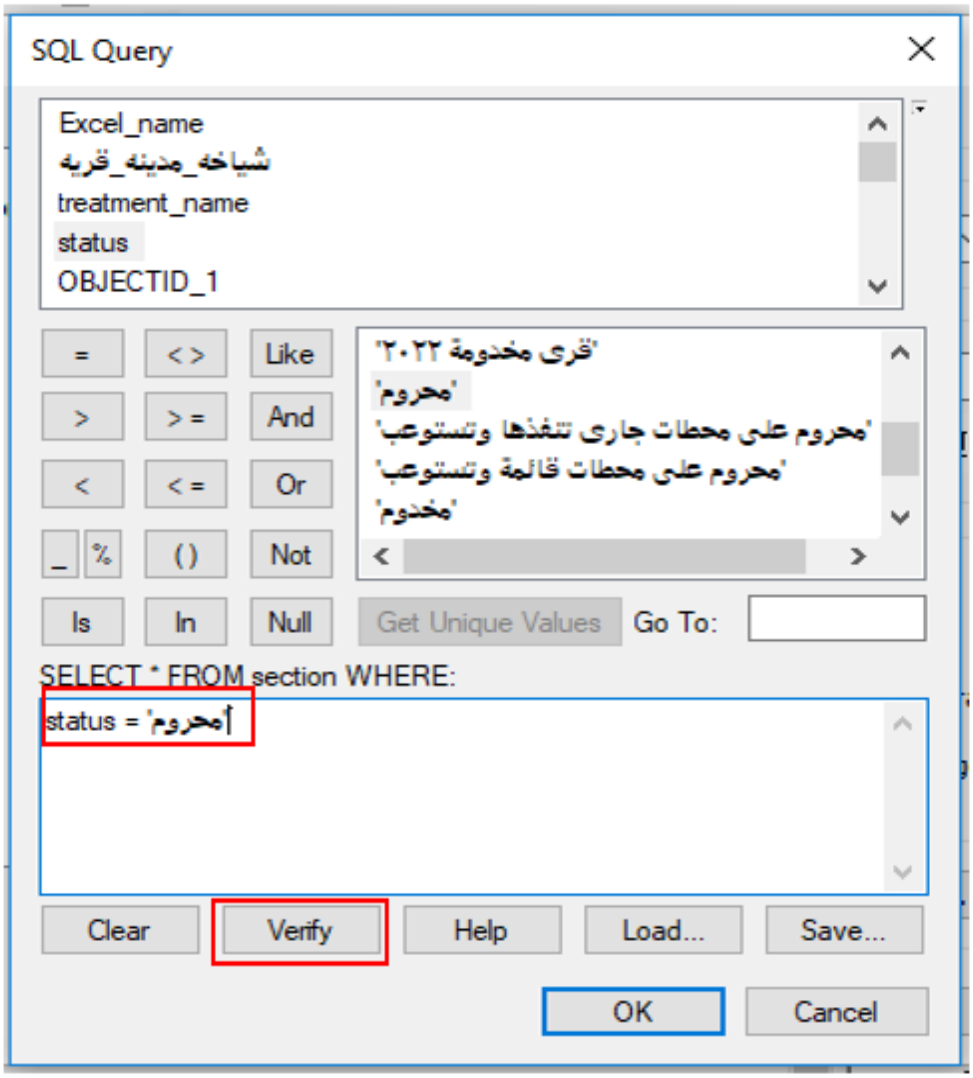
نستطيع التحكم فى تحديد مكان البيانات داخل حيز المعلم المراد اظهار placement properties و بياناتة .

وعند الضغط على ال Scale Range تظهر لنا النافذه التالية و التي يتم استخدامها لغرض اظهار و اخفاء البيانات عند مقياس رسم محدد :-



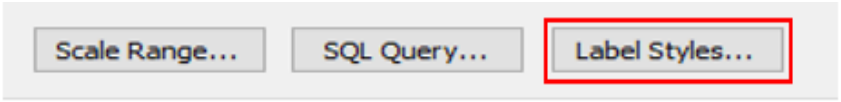
وعند الضغط SQL Query تظهر لنا النافذه التالية والتي يتم استخدامها لاظهار بيانات لحقول محدده :-

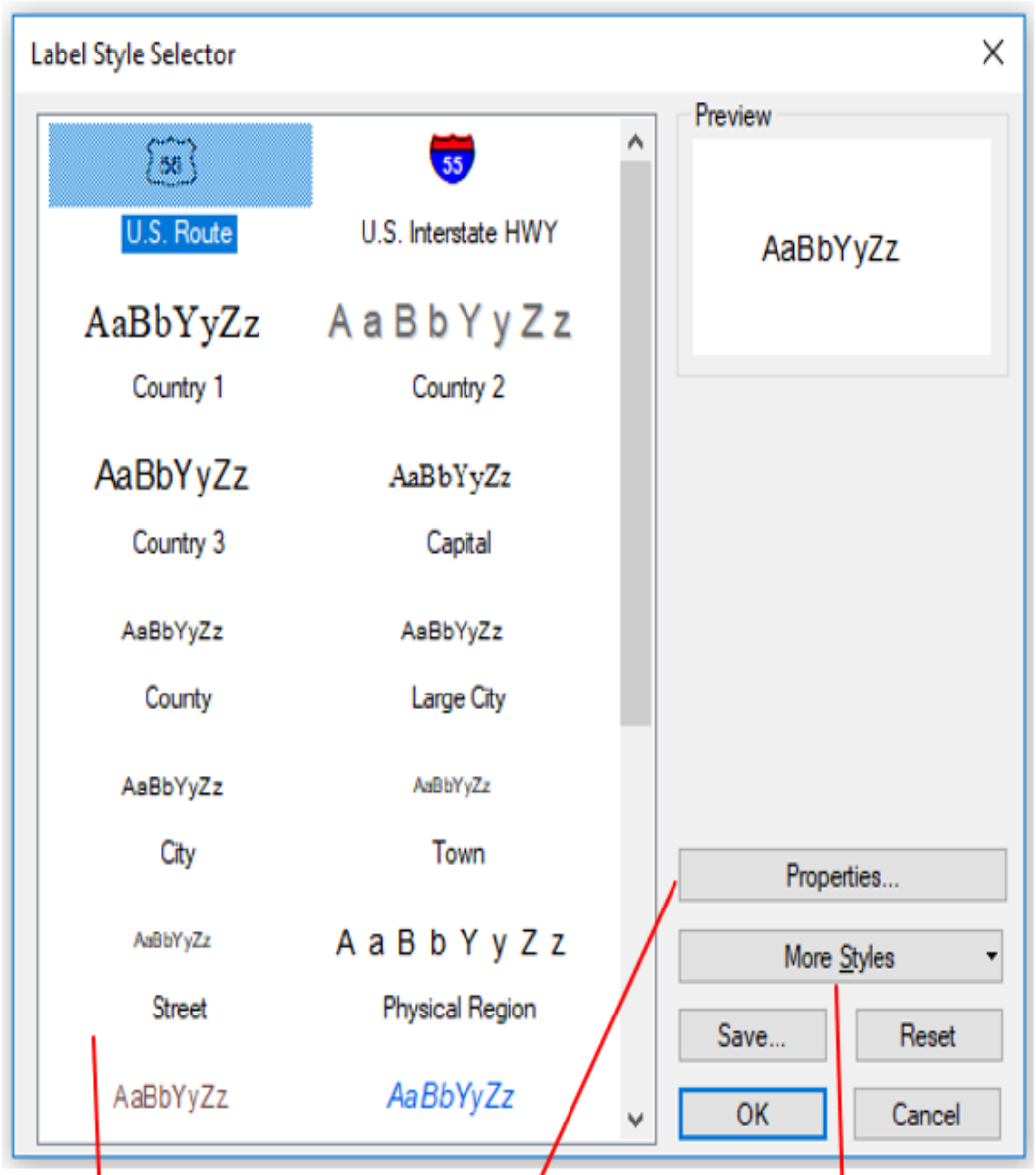




وعلى سبيل المثال اذا اردنا اظهار القرى المحرومة من خدمة الصرف الصحى نقوم بكتابة المعادلة التالية :- **status = 'محروم'**

و للتحقق من صحة المعادلة المكتوبة نقوم باختيار Verify ثم نضغط OK





عند اختيار اي واحدة من هذه النماذج سوف يتغير نوع كتابة الارقام الى اللغة الانجليزية

عند الضغط على خيار ال properties ستظهر لنا خيارات اخرى لتغير شكل الترميز Labeling

عند اختيار More Styles ستظهر لنا مجموعات اخرى من الرموز الجاهزة

ترتيب اولية عرض Labeling

ترتيب عرض Labeling على حسب تصنيف الطبقات

اقفال عملية عرض Labeling

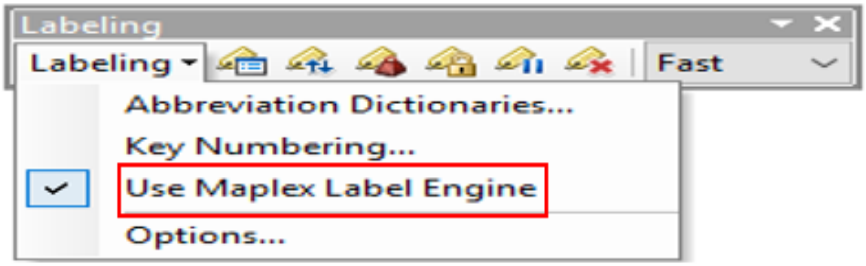
ايقاف عملية عرض Labeling

اظهار Labeling الذي وضع في مكان غير صحيح بلون معين و يمكن تغير هذا اللون من قائمة option

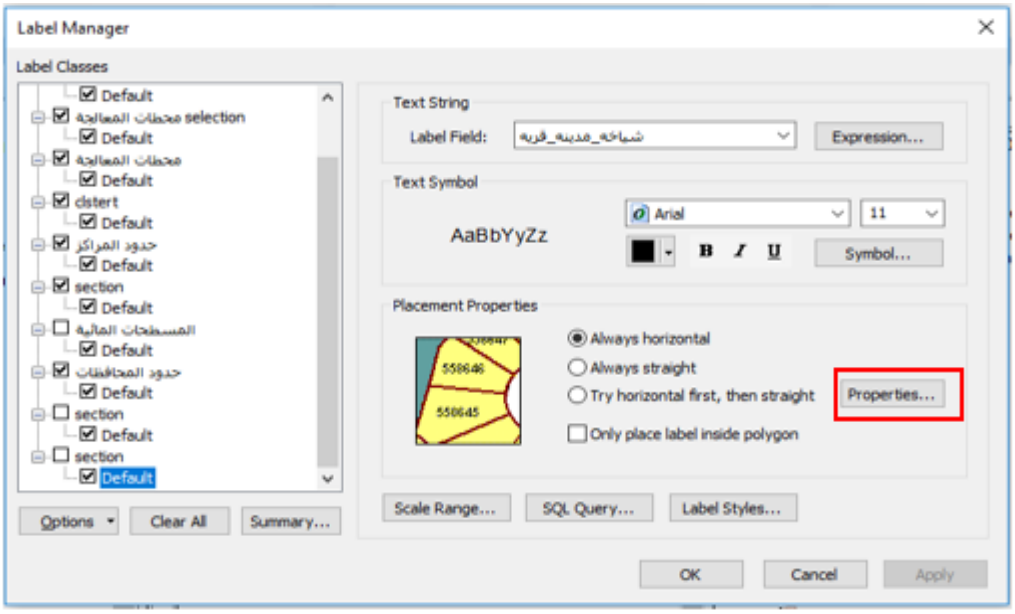
ثالثا:- Maplex

هناك طريقة اخرى لاظهار عرض البيانات بشكل مفصل من خلال تفعيل اداه **Use Maplex Label Engine**

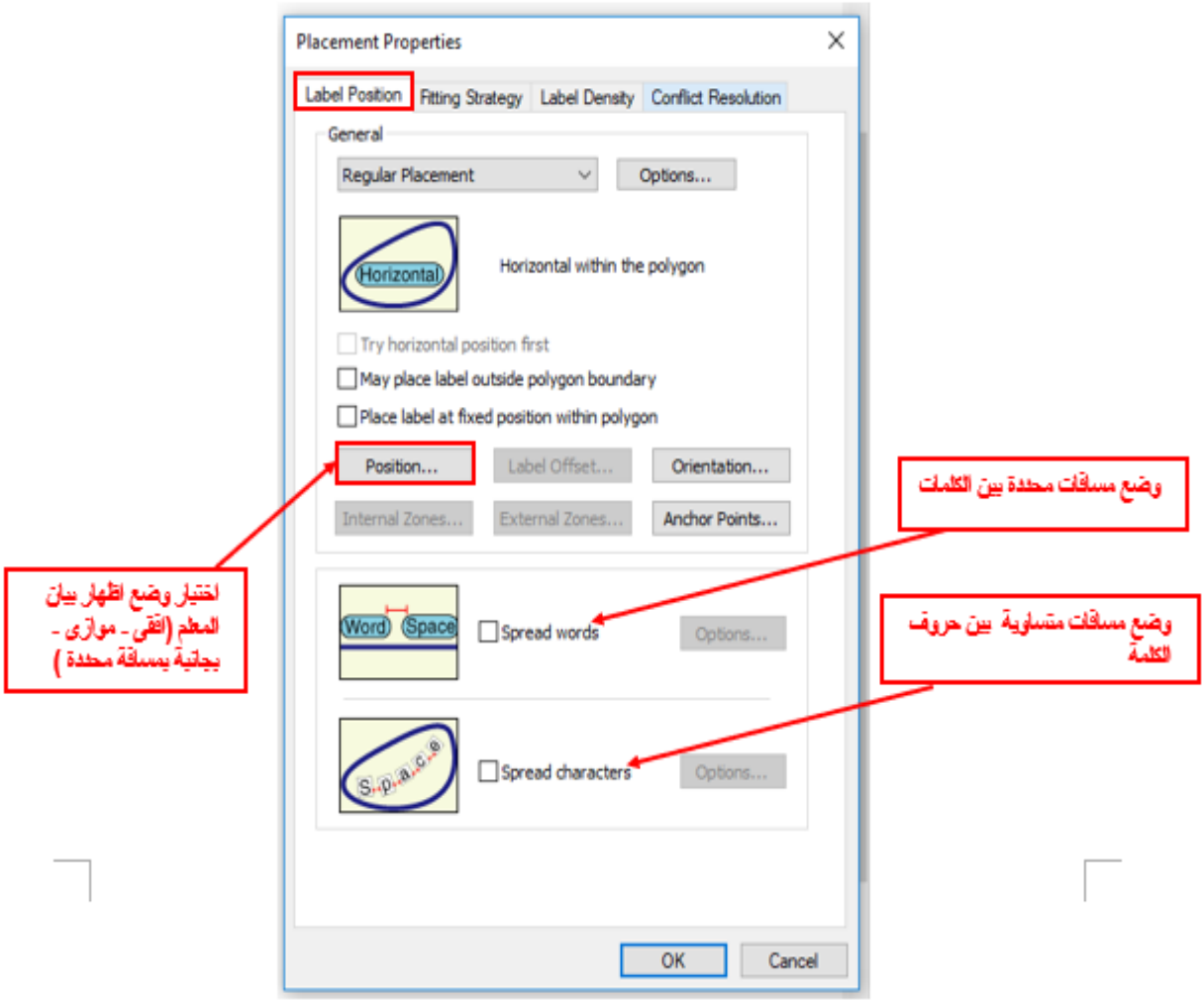
من شريط ادوات Labeling



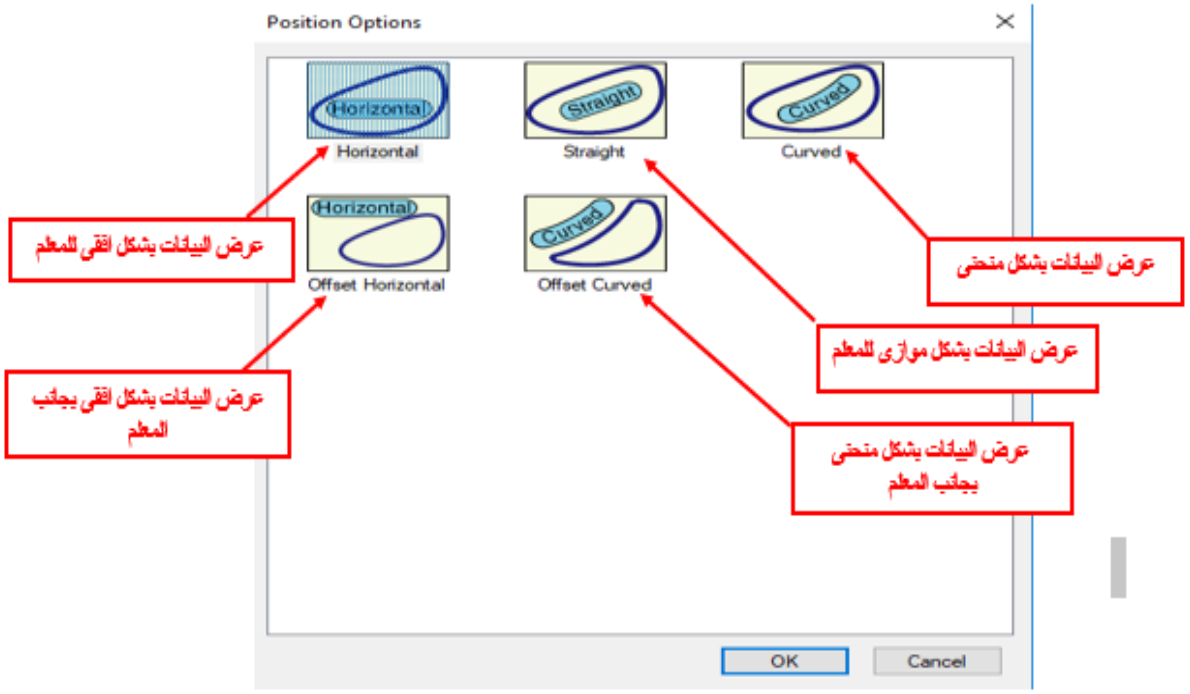
بعد ذلك نقوم بالضغط على Label manager لتظهر لنا النافذة التالية :-



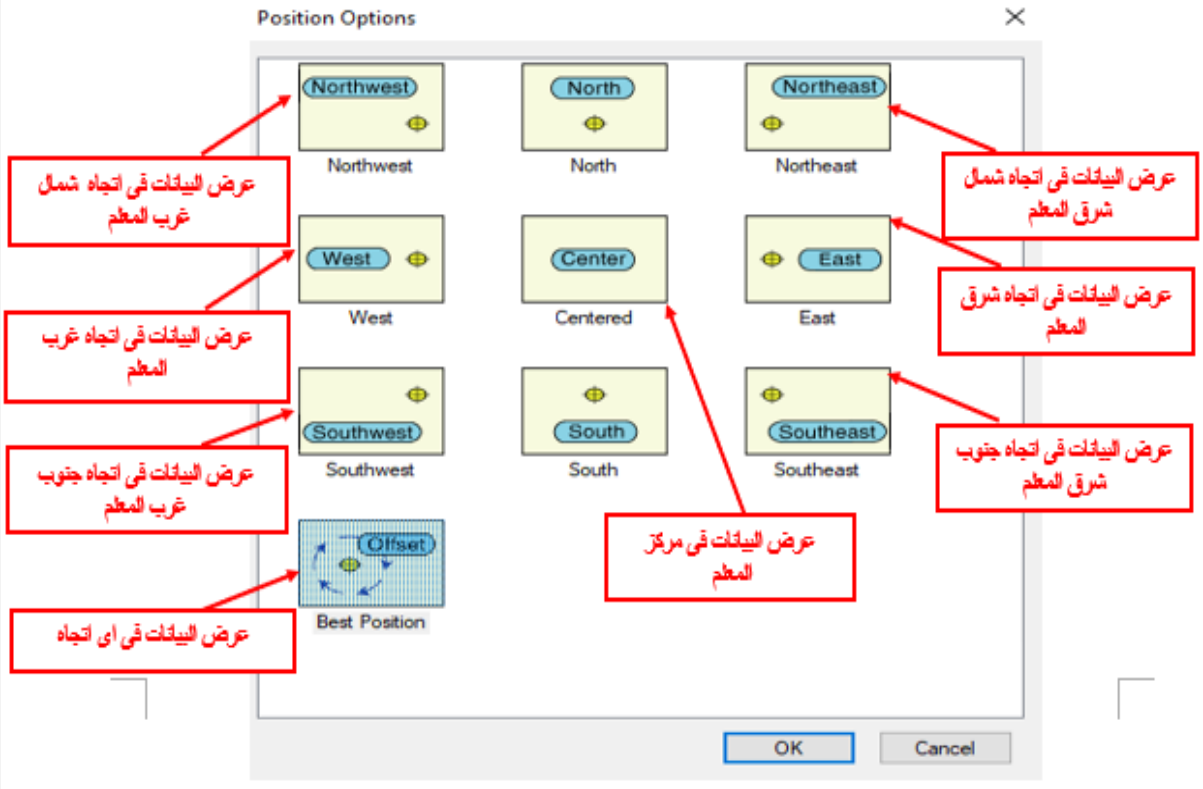
عند الضغط على properties تظهر لنا خيارات اخرى لتغير شكل Labeling بعد ذلك نختار (**Label Position**)



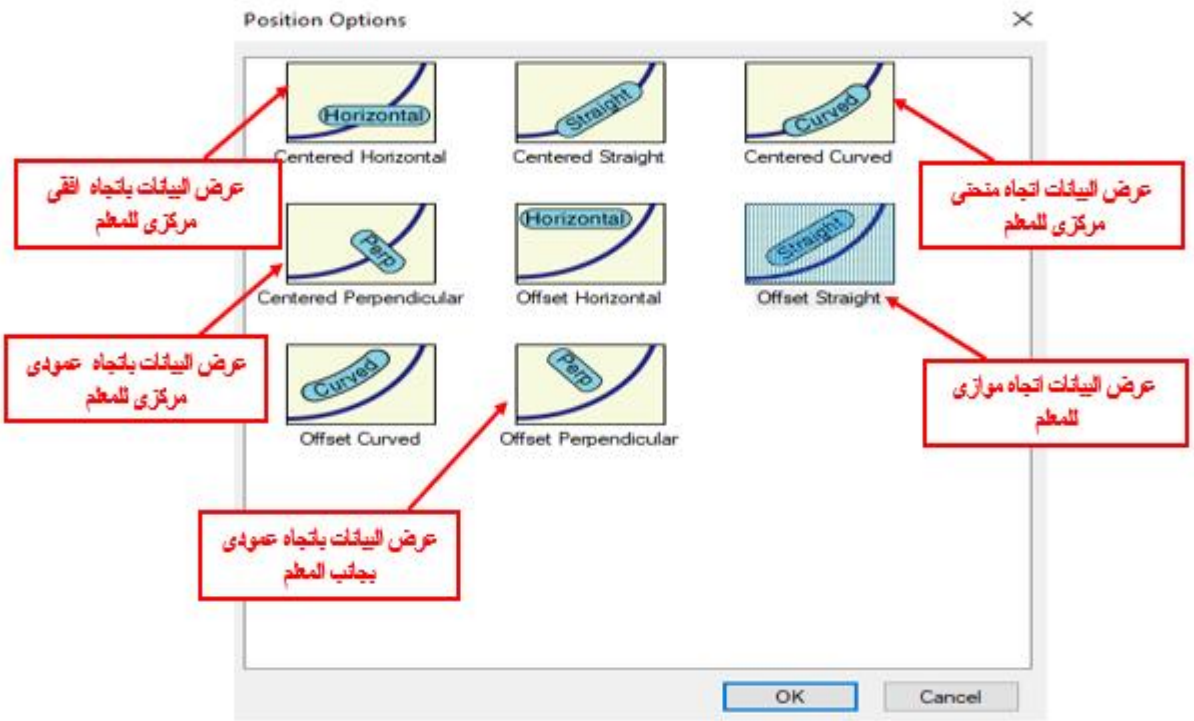
وعند الضغط على Positionبالنسبة للطبقة من نوع **Polygon** تظهر بالشكل التالى :-



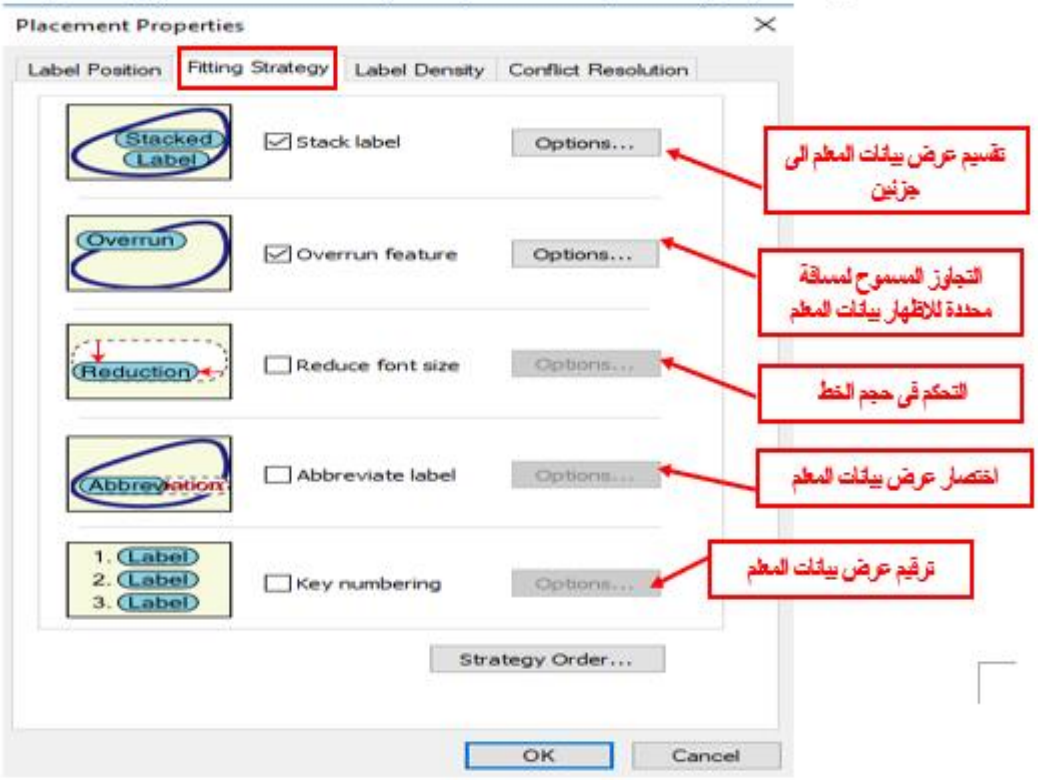
وعند الضغط على Position بالنسبة للطبقة من نوع **Point** تظهر بالشكل التالى :-



وعند الضغط على Position بالنسبة للطبقة من نوع **Line** تظهر بالشكل التالى



عند الضغط على properties تظهر لنا خيارات اخرى لتغير شكل Labeling بعد ذلك نختار (**Fitting Strategy**)



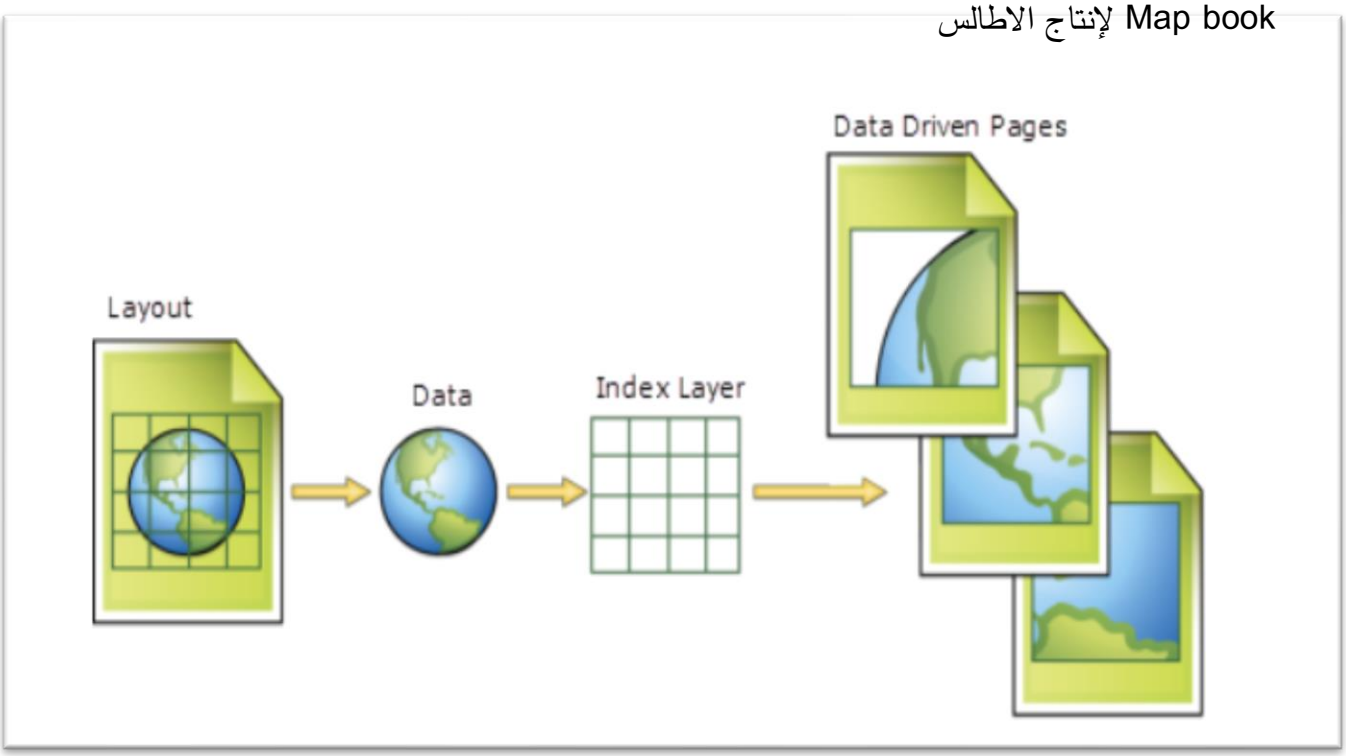
عند الضغط على properties تظهر لنا خيارات اخرى لتغير شكل Labeling بعد ذلك نختار (Label Density)

عند الضغط على properties تظهر لنا خيارات اخرى لتغير شكل Labeling بعد ذلك نختار (Conflict Resolution)

Data Driven pages(للاطلاع فقط حتى ص 185)

المفهوم

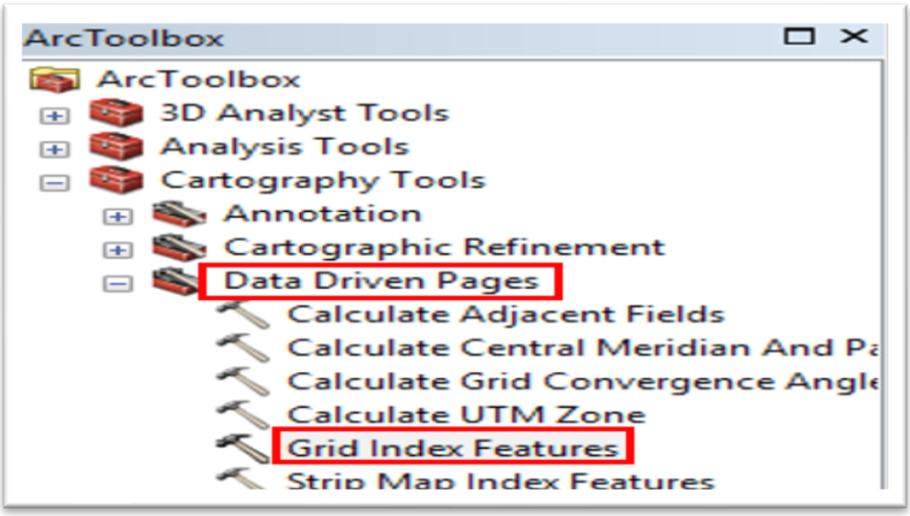
هى أداه لاخراج الخرائط لطبقات متعدده بطريقه سهله وسريعه اعتمادا على البيانات الموجوده لكل طبقه مع توحيد scale + تسلسل الخرائط بارقام منتظمه بطريقة Automatic/dynamic وهى نفس فكرة Map book لإنتاج الاطالس

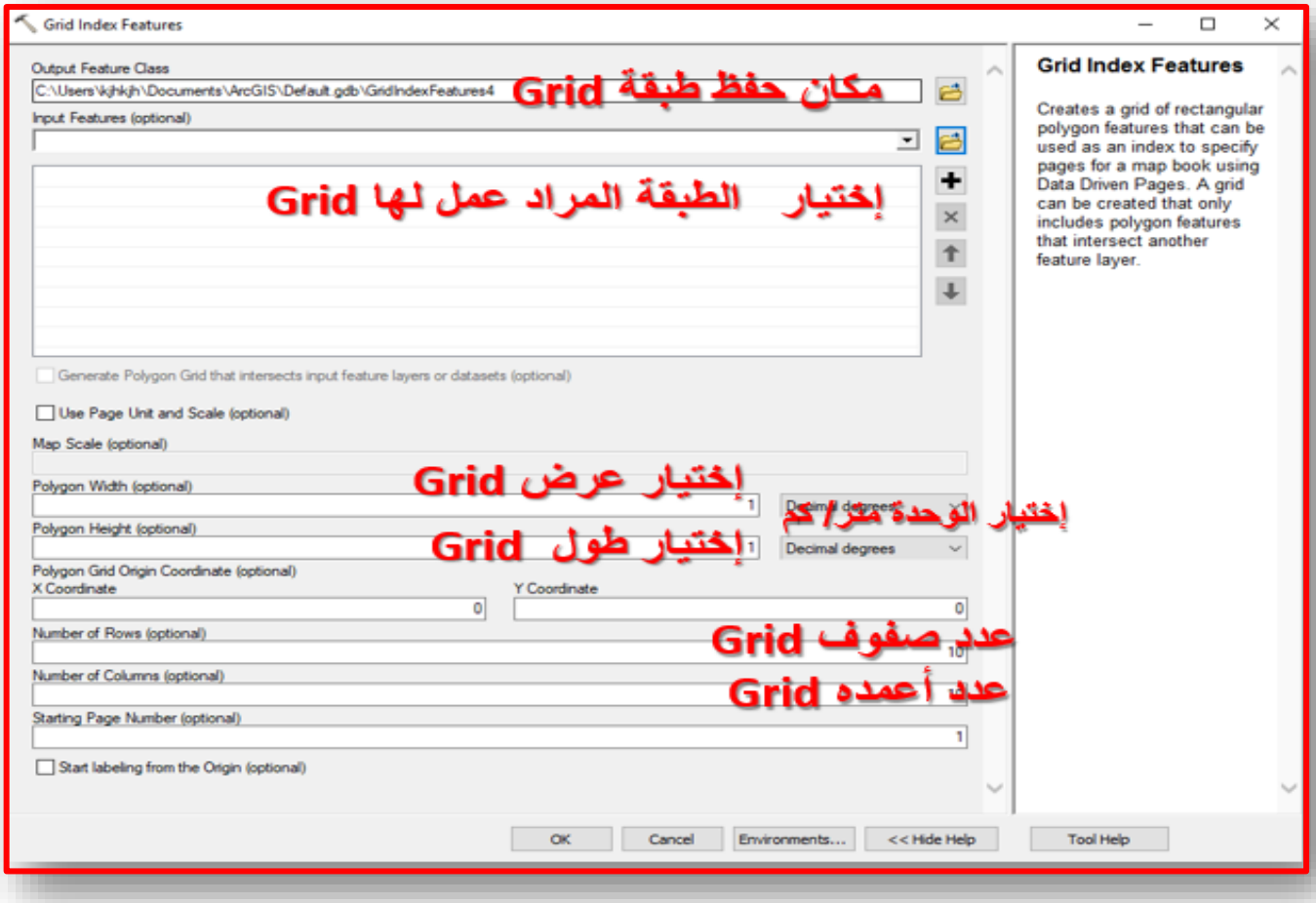


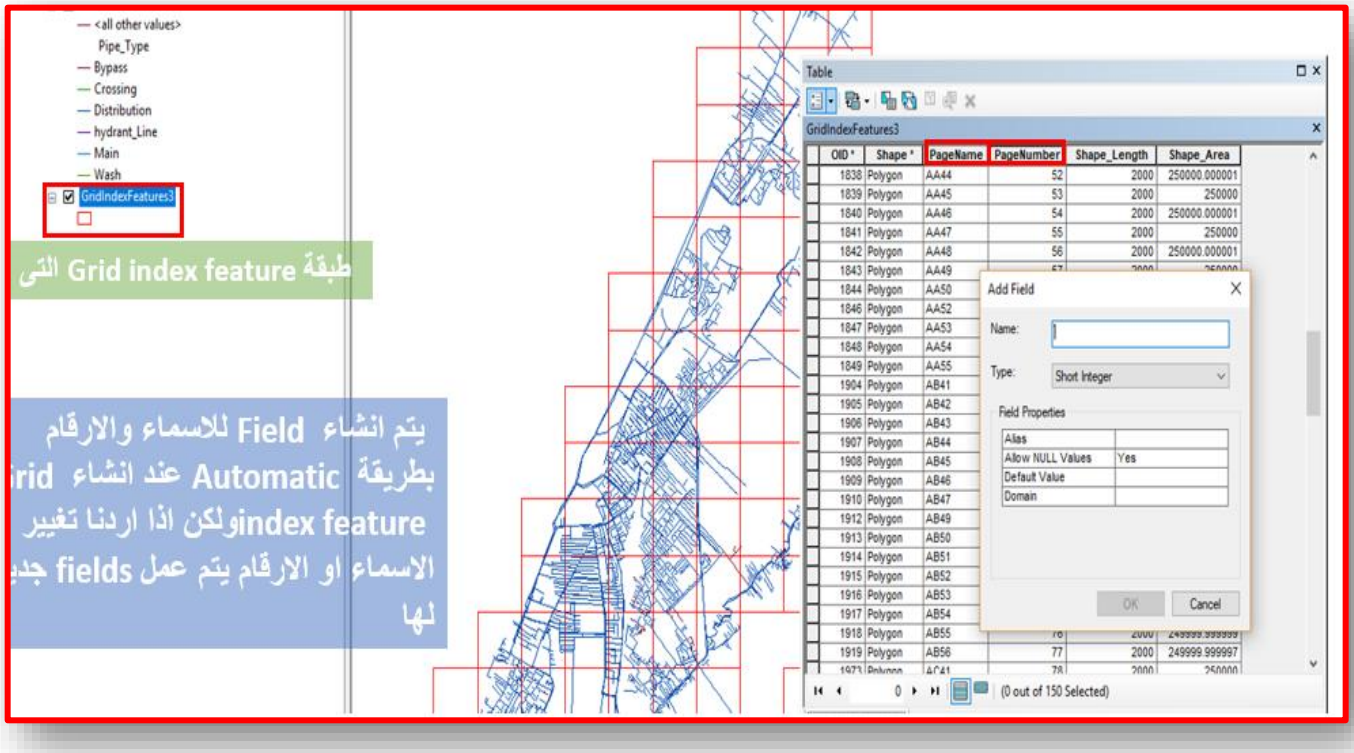
الفكرة

- تقوم فكرة Data Driven Pages على وجود طبقة الشبكية Grid Index Feature
- يشترط إعطاء لكل Grid Index Feature رقم وإسم (number–name) .كما يوضح الشكل التالى

كيفية عمل Grid الشبكية

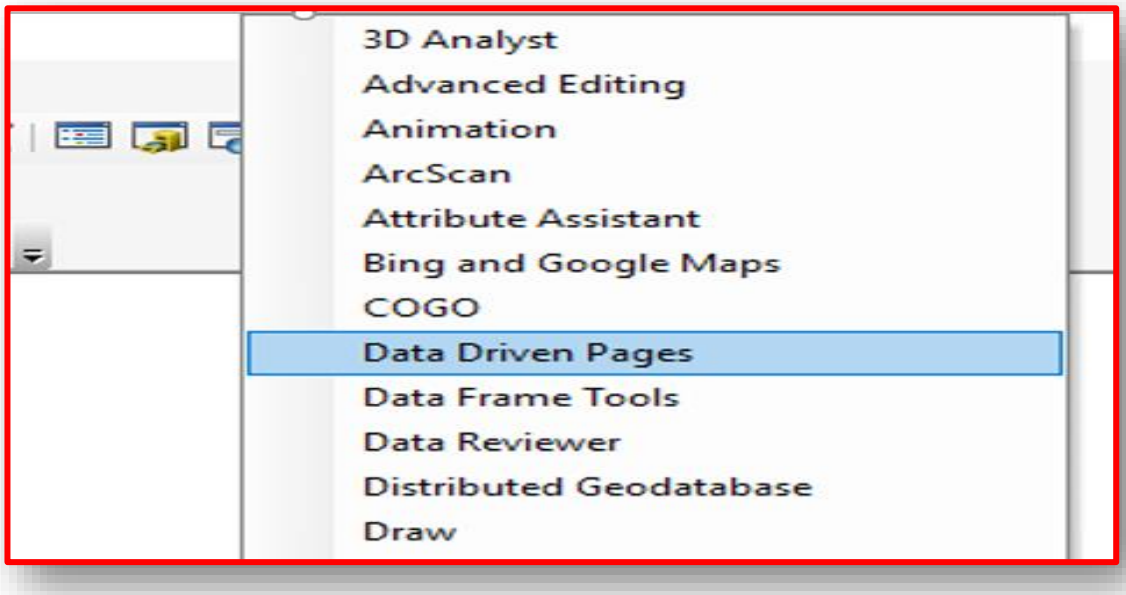



Grid Index Features
Output Feature Class
C:\Users\kjhkjh\Documents\ArcGIS\Default.gdb\GridIndexFeatures4
مكان حفظ طبقة Grid
Input Features (optional)
إختيار الطبقة المراد عمل لها Grid
Generate Polygon Grid that intersects input feature layers or datasets (optional)
Use Page Unit and Scale (optional)
Map Scale (optional)
Polygon Width (optional)
إختيار عرض Grid
Polygon Height (optional)
إختيار طول Grid
إختيار الوحدة متر/كم
Decimal degrees
Polygon Grid Origin Coordinate (optional)
X Coordinate
Y Coordinate
Number of Rows (optional)
عدد صفوف Grid
Number of Columns (optional)
عدد أعمده Grid
Starting Page Number (optional)
Start labeling from the Origin (optional)
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
Tool Help
Grid Index Features
Creates a grid of rectangular polygon features that can be used as an index to specify pages for a map book using Data Driven Pages. A grid can be created that only includes polygon features that intersect another feature layer.

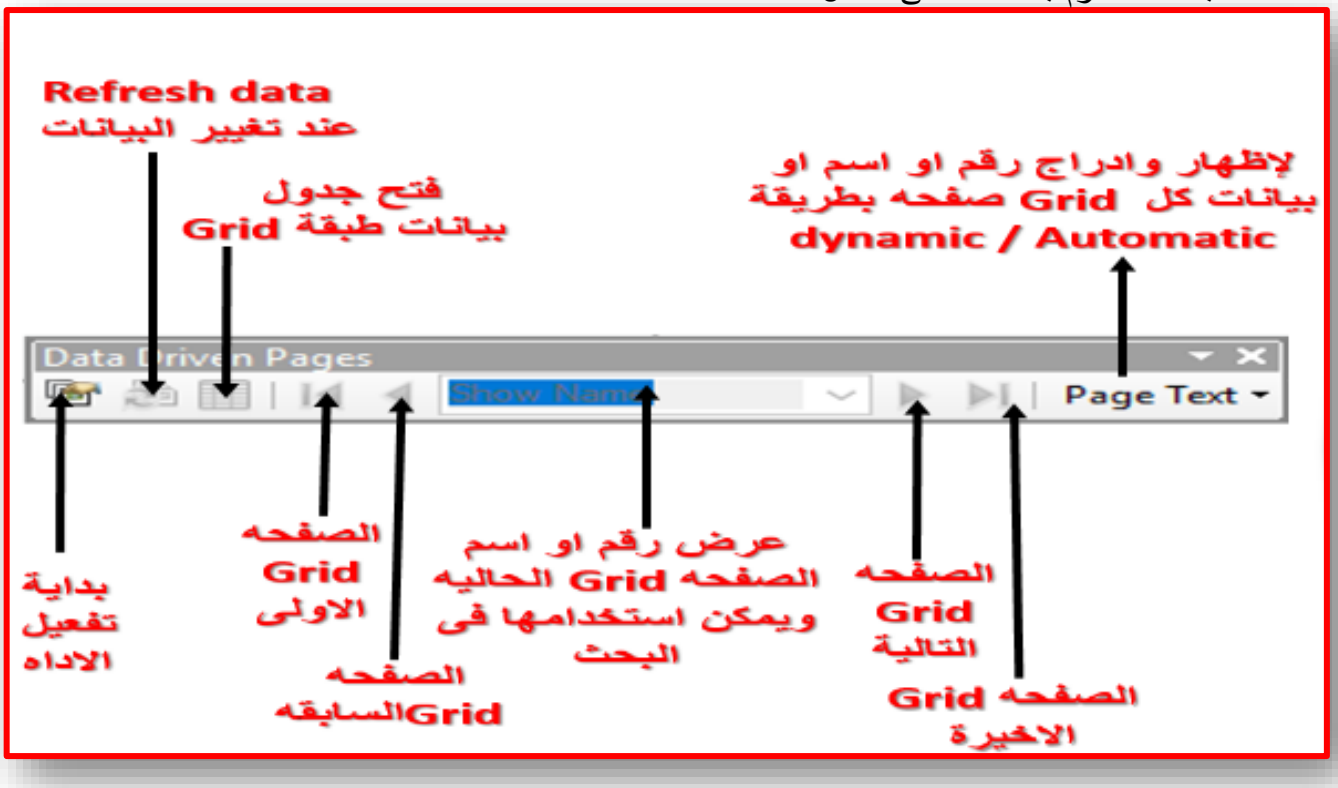

GridIndexFeatures3
طبقة Grid index feature التى
يتم انشاء Field للاسماء والارقام
بطريقة Automatic عند انشاء
index featureولكن اذا اردنا تغيير
الاسماء او الارقام يتم عمل fields جديد
لها
Table
Add Field
Name:
Type:
Short Integer
Field Properties
Alias
Allow NULL Values
Yes
Default Value
Domain
OK
Cancel
(0 out of 150 Selected)

شرح أدوات Data driven pages

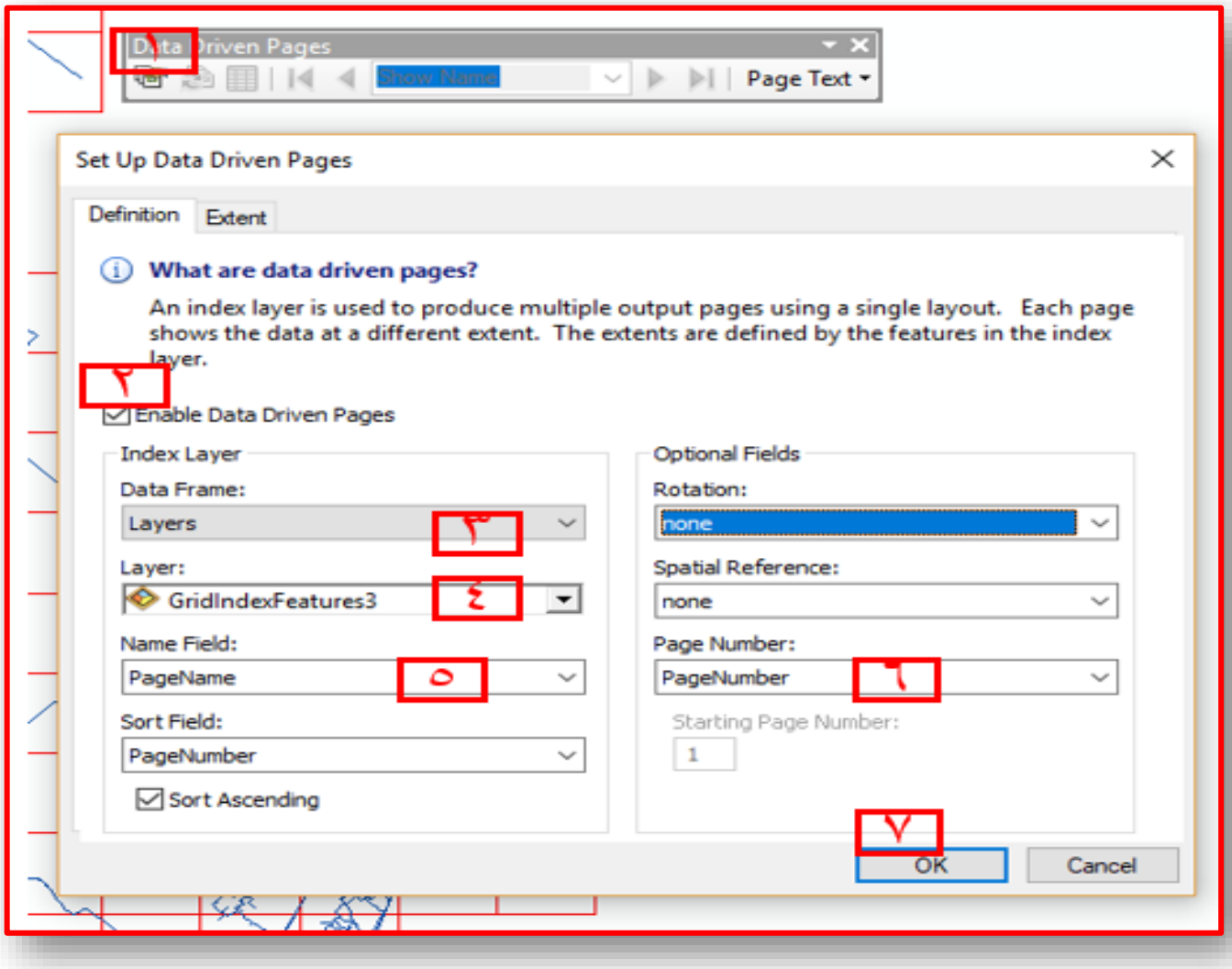
يتم فتح شريط الادوات والضغط على **Data Driven Pages** كما بالشكل التالى :



بعد ذلك نقوم بالضغط على Tool bar Data Driven Pages

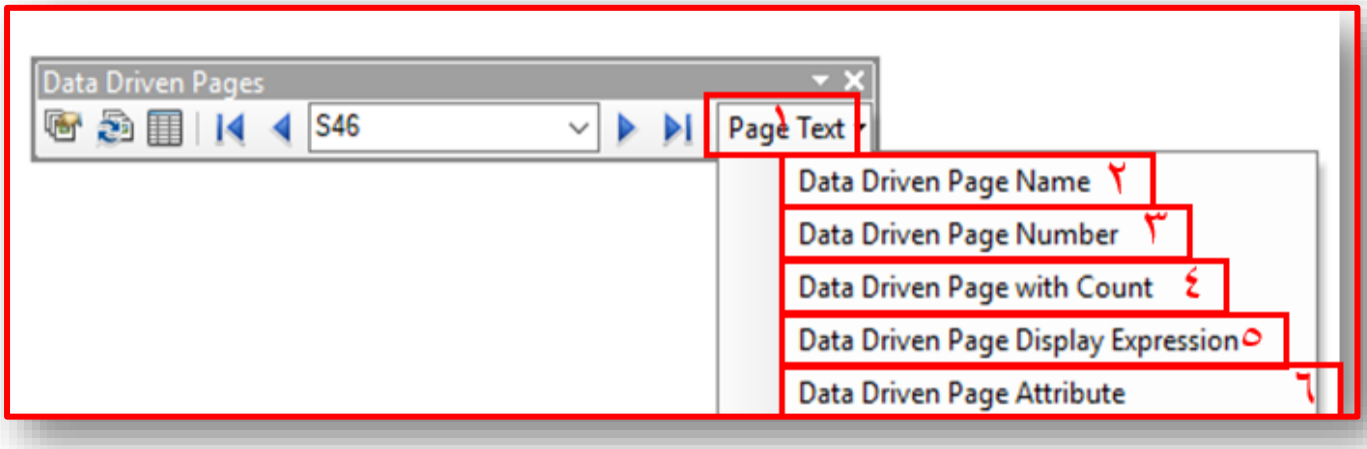


– الضغط على امر data driven setup



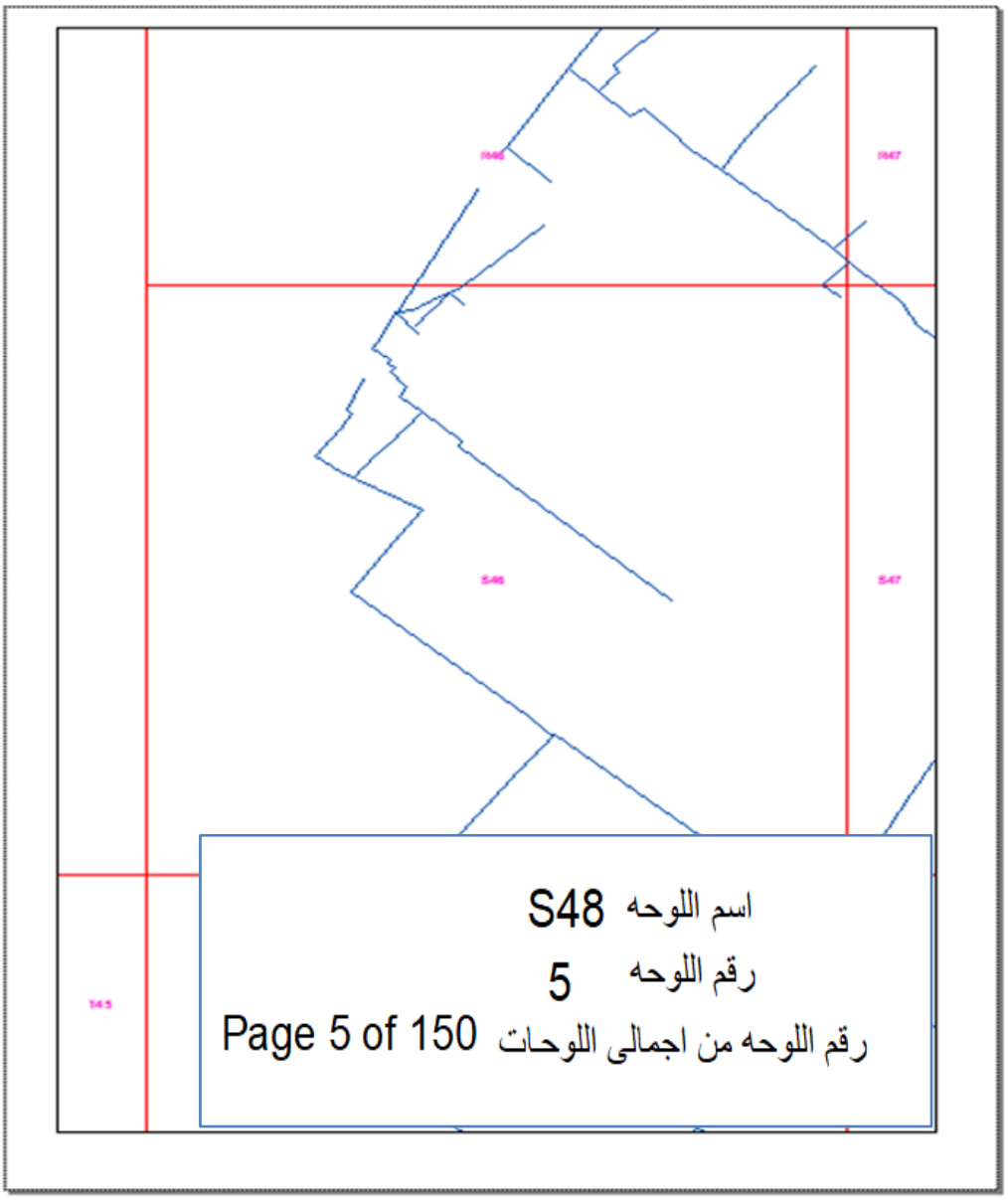
4. عمل علامة Check
5. اختيار Data Frame التى سيتم العمل عليها
6. اختيار طبقة Grid
7. اختيار field الاسماء
8. اختيار field الارقام.
9. عمل ok

بعد إنشاء شبكة Grid يتم إنشاء حقل للإسم وحقل للرقم كما يوضح الشكل التالى



إستخدام شريط الادوات

- 1-الضغط على page text
- 2- لإظهار إسم اللوحه
- 3-لإظهار رقم اللوحه
- 4- لإظهاررقم اللوحه من اجمالى اللوحات
- 5- لإظهار تعبير معين
- 6- لإظهار بيانات field معين.

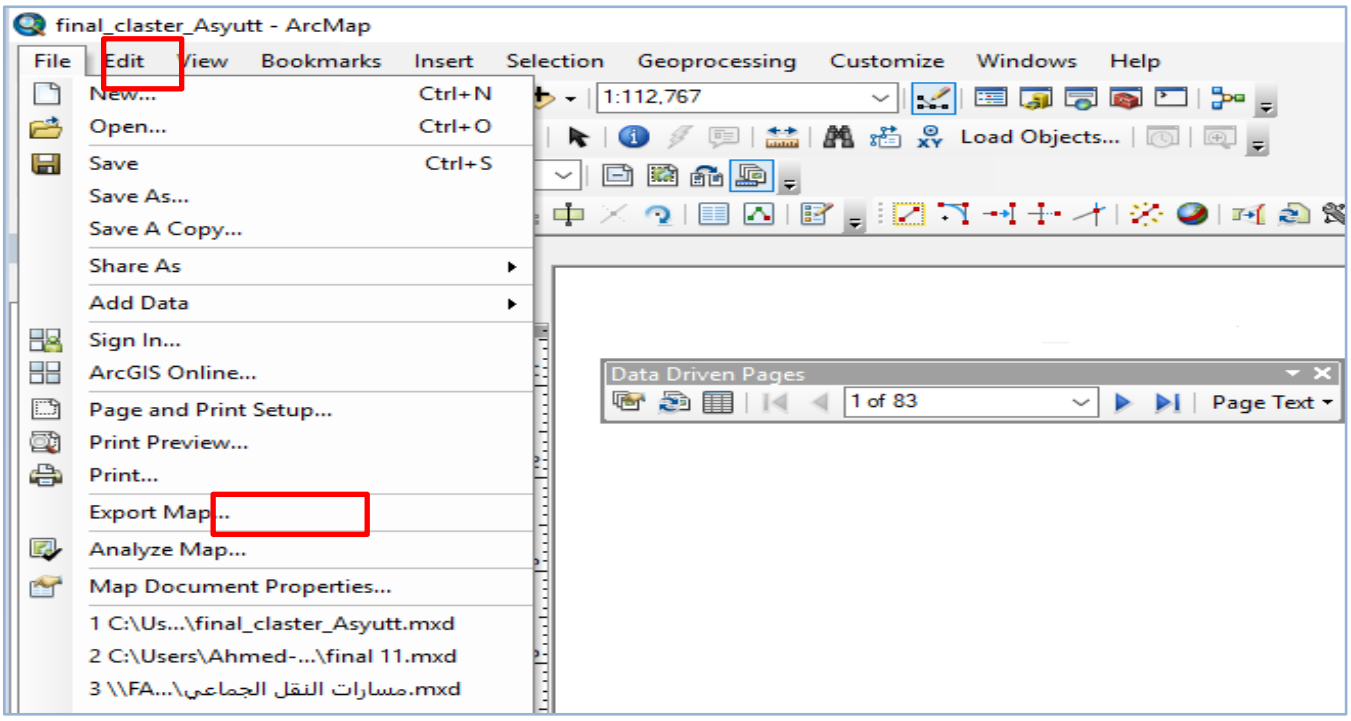


عند التنقل بين الصفحات يتم إظهار خصائص كل صفحه من اسم ورقم وبيانات بطريقة Automatic دون الاحتياج الى اظهارها من اول وجديد بكل صفحه

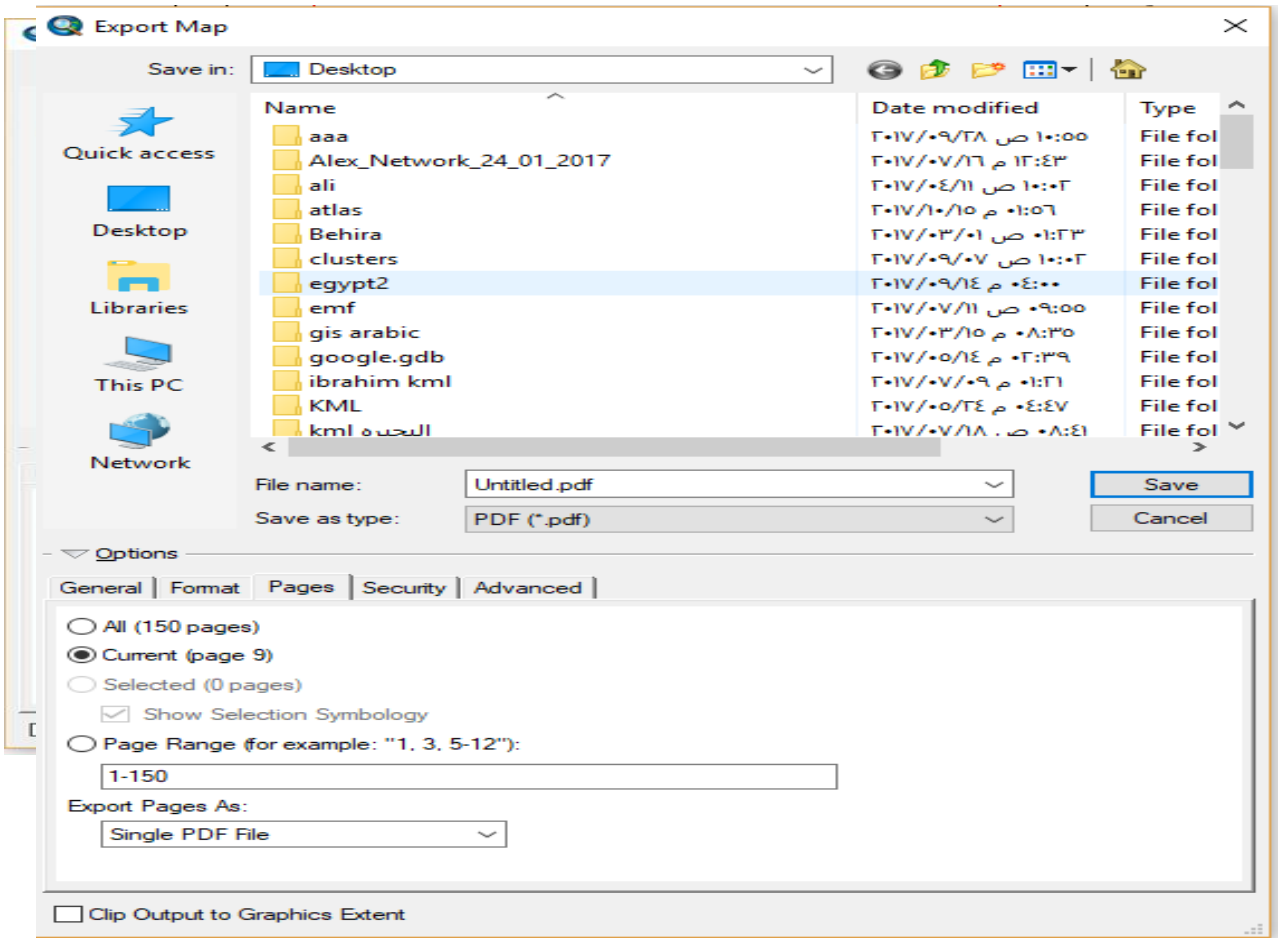
شرح كيفية عمل Automatic Export Map

يمكن تصدير كل لوحه من Grid لوحدها وبالتالى ولكن توجد امكانية لتصدير جميع لوحات ال Grid بطريقة Automatic ويكون هذا بواسطة بصيغة pdf

اولا الضغط على File ونختار Export Map



نختار صيغة Pdf



- 1_ نختار صيغة pdf
- 2- نضغط pages .
- 3- نحدد الصفحات التى سيتم حفظها وتصديرها

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

حقوق الطبع محفوظة
الادارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المساحة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى

إعداد المادة التعليمية

فريق عمل الإدارة العامة لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) بالشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى

1- أ.د/ محمد حسن خليل	المدير العام
2- م/ أميمة عبدالله عبد السميع	مهندسه بالإدارة
3- م/ محمد على ابراهيم	مهندس بالإدارة
4- م/ فاضل حسن فاضل	مهندس بالإدارة
5- م/ أحمد محمد سعيد	مهندس بالإدارة
6- م/ ابراهيم مختار ابراهيم	مهندس بالإدارة
7- م/ إسلام احمد عبد الله	مهندس بالإدارة

- **المراجع العلمية**

تم الاستعانة بالمراجع العلمية المعتمدة من (كتب – أبحاث– مواقع إلكترونية) علي سبيل المثال:

1-Martin ,D & Jones ,R , 2015 ,Appropriate Transformation for Georeferencing Scanned Map in ArcGIS.

2-http: //www.mmpw.gov.iq

3-www.esri.com0

4- د/ رشا صابر نوفل تحليل الشبكات في نظم المعلومات الجغرافية .

5-داود جمعة محمد: أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية 2012

6- م/ الطيب محمد احمد الطيب: أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية 2017