www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

به نام خداوند بخشنده و مهربان

آموزش GIS

مهدی صالحی

(دانشجوی رشته تکنولوژی محیط زیست)

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

مقدمه

این برنامه یکی از محصولات معروف شرکت ازری آمریکا هست که در زمینه سیستم های اطلاعات جغرافیایی کاربرد دارد.

معرفی نرم افزار ARCGIS

ARCGIS نرم افزاری است بسیار آسان برای کاربردهای GIS ، که به کاربران این امکان را می دهد که به سادگی اطلاعات مکانی وداده های توصیفی را برای ایجاد نقشه ها ، جداول و نمودارها به کارگیرند . این نرم افزار ابزارهای لازم برای جستجو ، تحلیل داده ها و نمایش نتایج را با کیفیت مناسب در اختیار کاربران قرار می دهد . قابلیتهای عمده این نرم افزار عبارتند از :

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

1- ایجاد یک پایگاه داده های اطلاعاتی

2- محیط کاری وگرافیکی آسان

3 - داشتن مجموعه ای کامل از ابزارها

4 - داشتن نمونه هایی از داده های آماری قابل استفاده

5 - قابلیت نمایش نمودارهای اطلاعاتی

در این نرم افزار 4 ماژول اصلی داریم :

- Arccatalog : هسته اصلی Arcgis ازطریق Arccatalog به DataBase وصل می شود و یکسری کارها انجام می دهد.

- Arcmap : اطلاعات مکانی را نمایش می دهد.

- Arcscene : برای نمایش سه بعدی بکار می رود.

- Arctoolbox : برای اطلاعات و کاربردهای بیشتر است.

هدف از انجام پروژه GIS دراردوی نقشه برداری آشنا شدن با نحوه ترسیم نقشه ها و ویرایش آنها در محیط گرافیکی Arcgis است.

گزارش کار به صورت خلاصه در زیر آورده می شود :

www.IrPDF.com

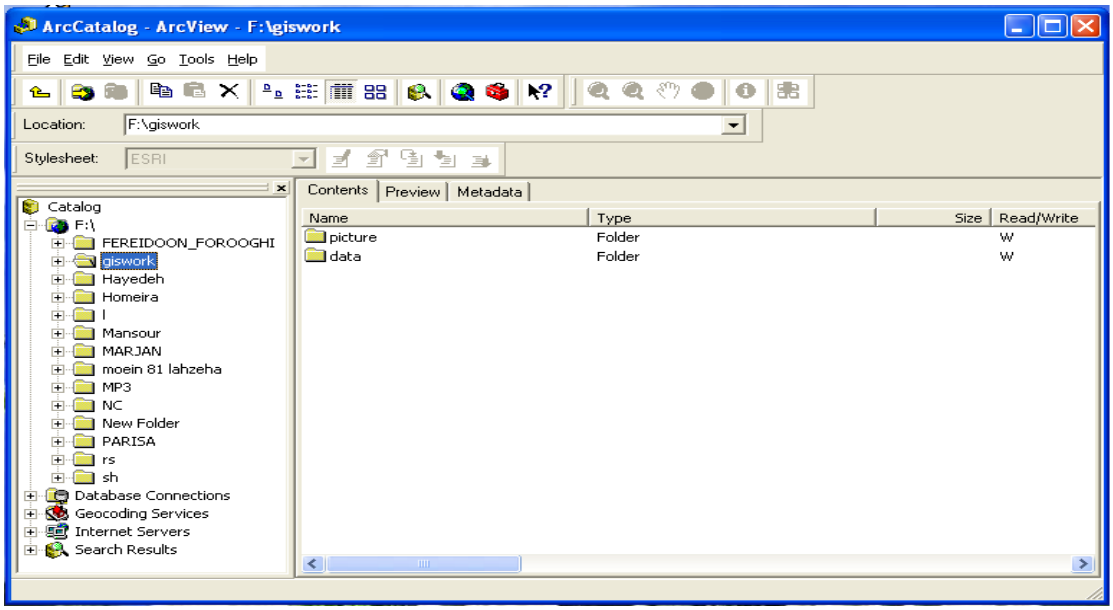
www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

به طور کلی ورودیهای GIS یا داده های rastaer هستند یا vector .

یکی از تواناییهای مهم Arcgis روی component - ی است به نام Geodatabase (D.B مکانی) .

Arccatalog -4-1

ابتدا پنجره Arccatalog را باز می کنیم .

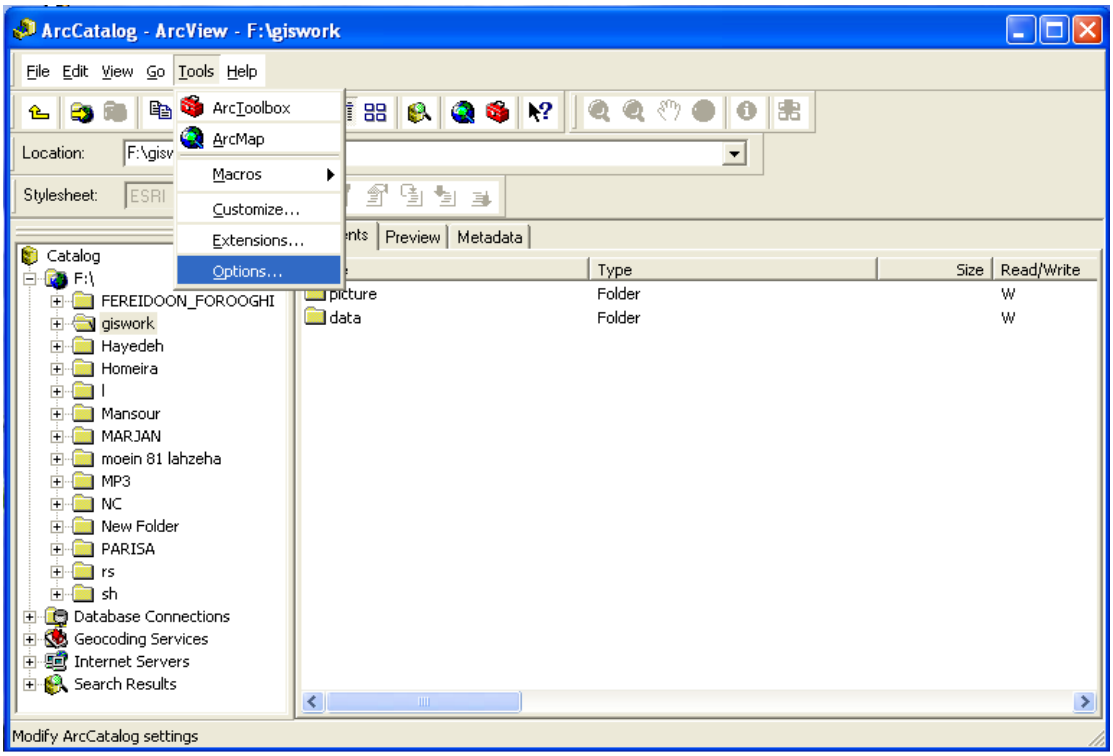


برای شروع drive مورد نظر را که می خواهیم در آن کار کنیم ، با گزینه connect folder انتخاب می کنیم و یک folder در آن ایجاد می نماییم.

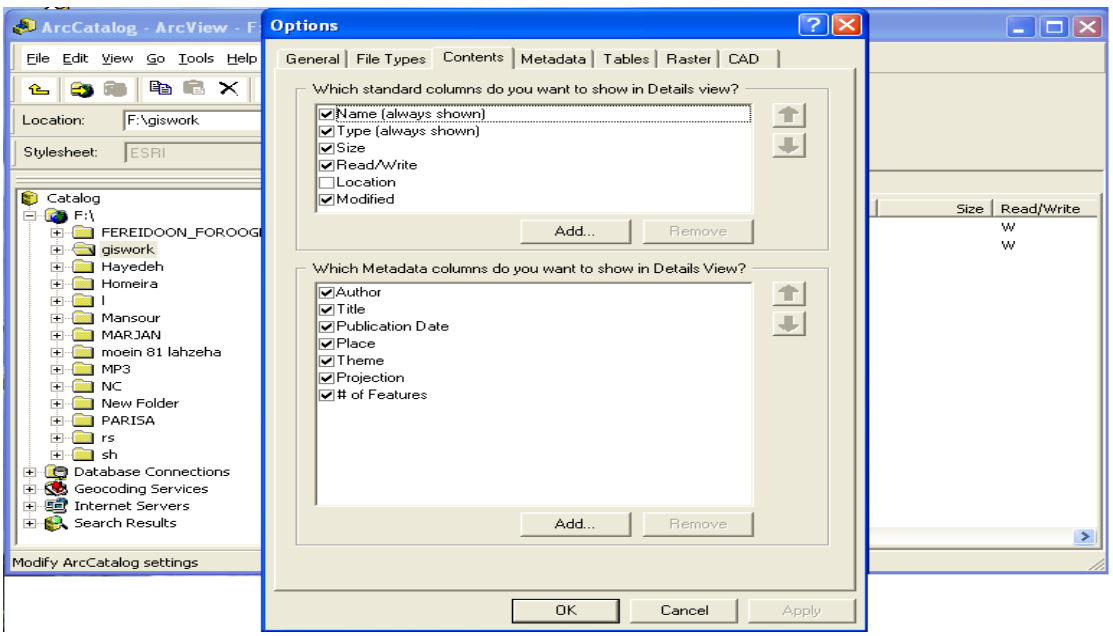
در منوی tools ، با انتخاب گزینه options پنجره زیر باز می شود .

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com



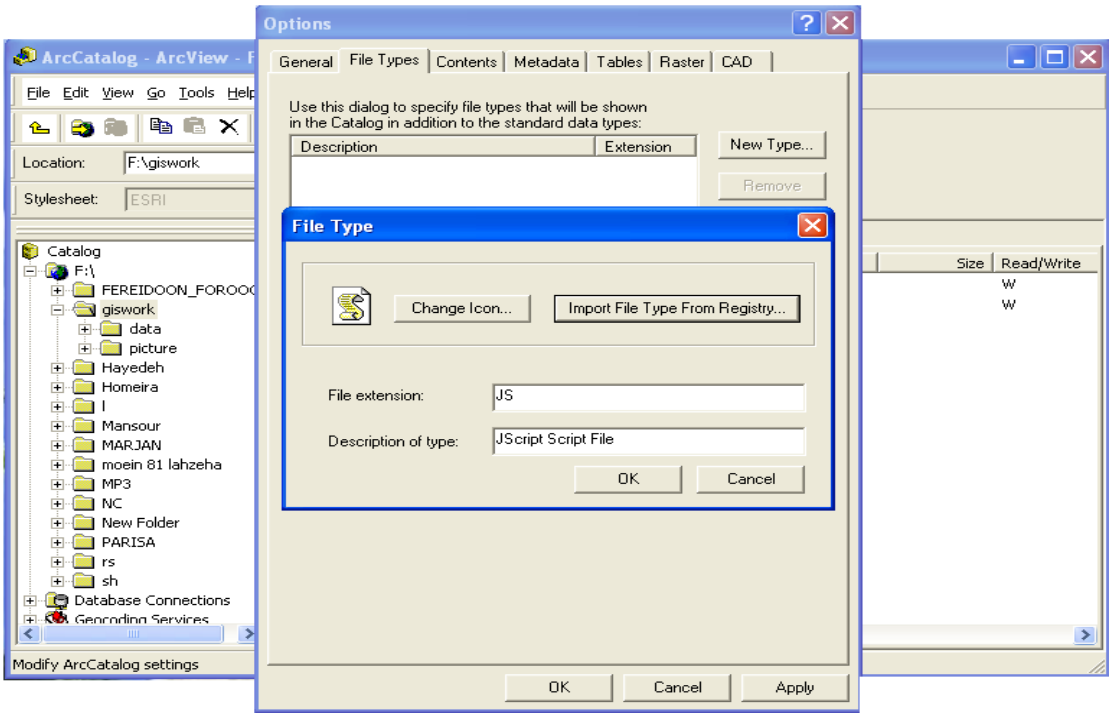
با انتخاب گزینه content در این پنجره می توان اطلاعاتی به عنوان جزئیات داده دریافت کرد .



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

با انتخاب گزینه general مشخص می شود چه المانهایی نمایش داده شود و نیز با انتخاب File type تعیین می کنیم چه extension هایی نمایش داده شوند.



اگر registed file type را انتخاب کنیم هر نوع فایلی راکه در سیستم عامل تعریف شده می توان دید .

یک پارامتر مهم در داده های جغرافیایی وجود دارد که به آن metadata گویند واهمیت آن از آن جهت است که بدانیم داده هایی که می خواهیم استفاده کنیم مناسبند یا نه.

در رابطه با metadata ، 5 پارامتر را بررسی می کنیم :

1- spatial accuracy که دقت مکانی را مشخص می کند.

2- attribute accuracy که دقت اطلاعات توصیفی را مشخص می کند .

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

3- logical consistency که بیانگر همخوانی منطقی داده ها با یکدیگر است.

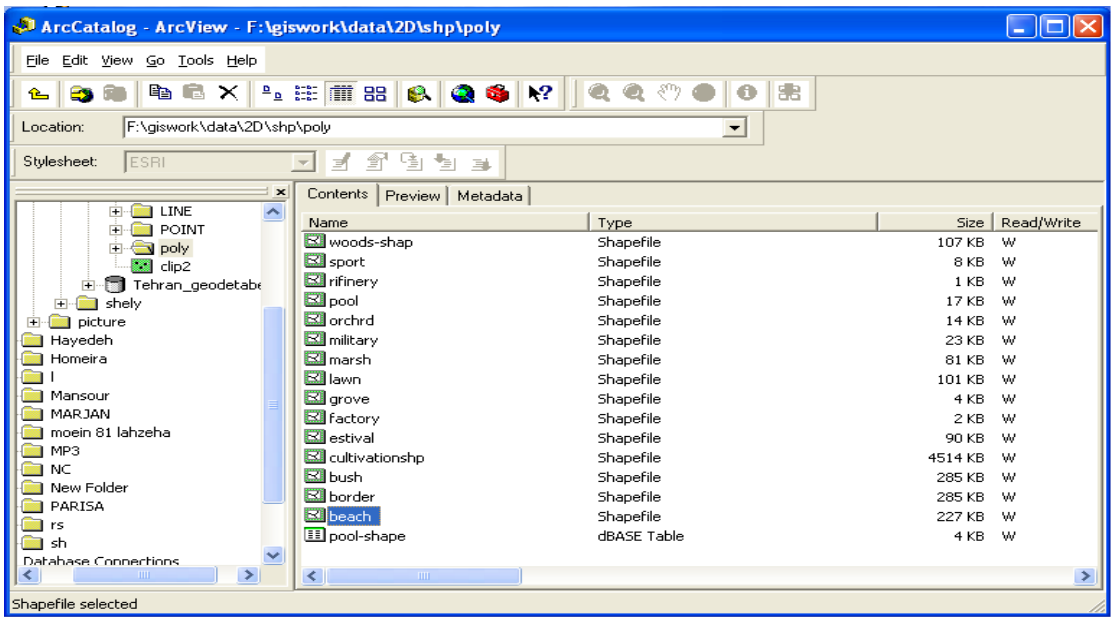
4- completeness که نشان دهنده تکمیل بودن داده هاست.

5- lineage که بیانگر تاریخچه داده ها می باشد.

یکی دیگر از تواناییهای ARCGIS ارائه این Metadata به صورت کامل است.

4-1-1- مراحل ساختن Meta data

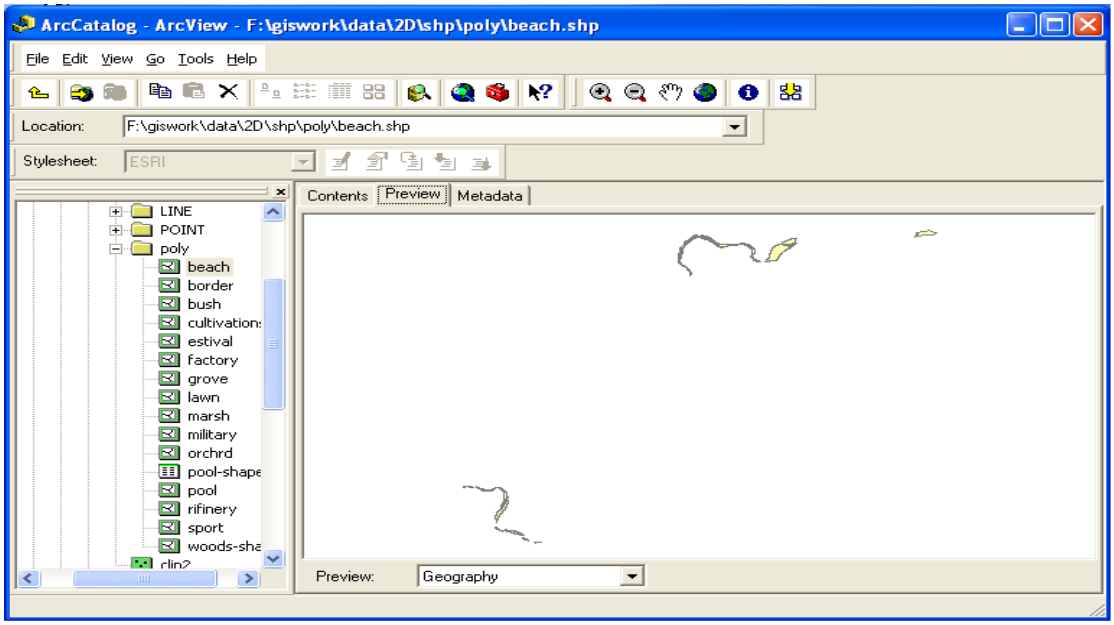
با انتخاب گزینه option ازمنوی tools وسپس انتخاب گزینه contents پنجره ای مطابق زیر باز می شود که بر روی گزینه beach کلیک می کنیم :



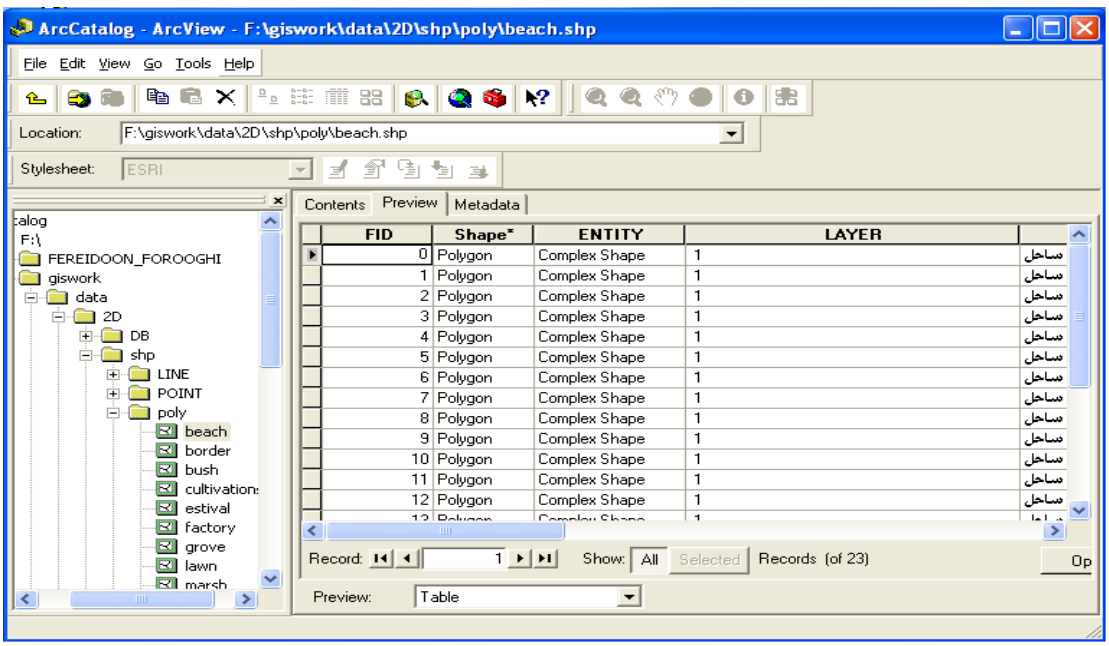
www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

با کلیک بر روی preview می توانیم شمایی کلی از داده ها را ببینیم و شامل دو گزینه , table geography می باشد.



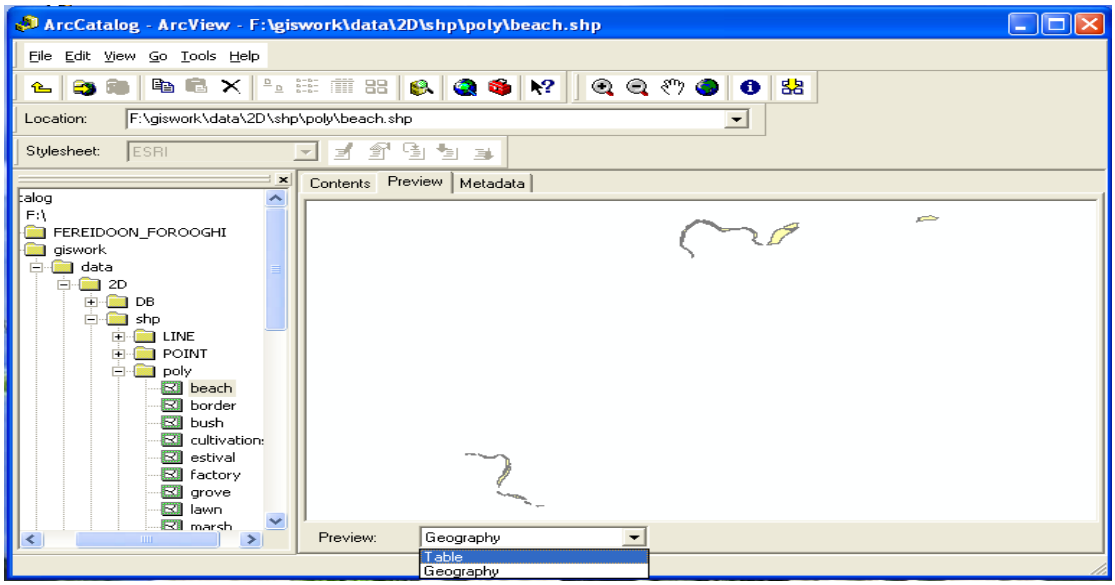
که با انتخاب گزینه table می توان اطلاعات توصیفی همان داده ها را نشان داد:



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

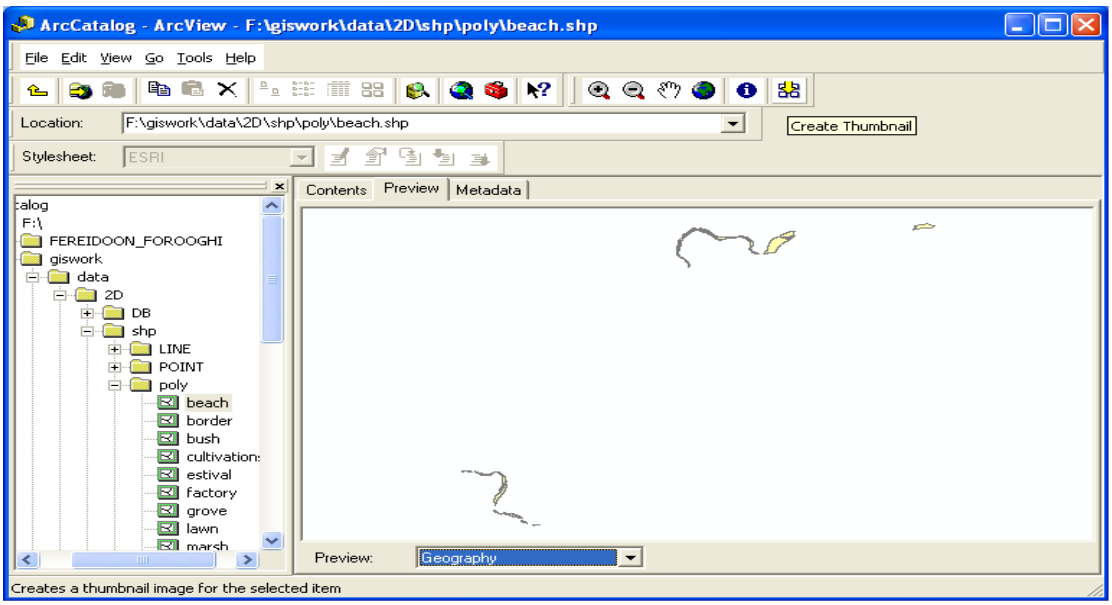
و با انتخاب گزینه geography نیز می توانیم نمای داده ها را ببینیم :



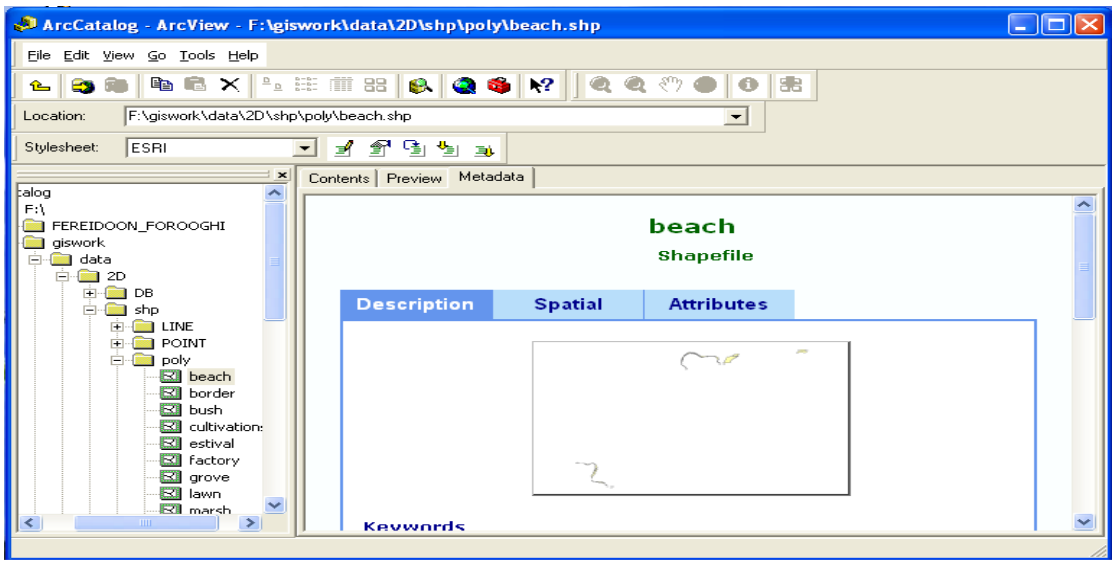
در قسمت geography با زدن کلید Thumbnail create شکل به Metadata اضافه می شود.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



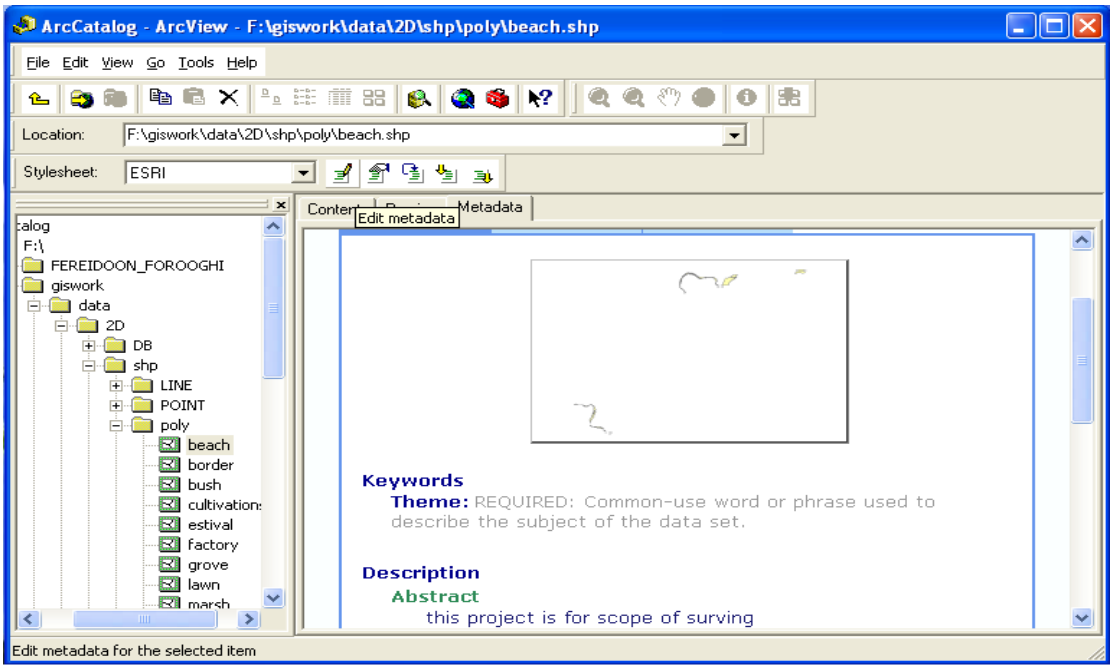
به این ترتیب Metadata مورد نظر ایجاد می شود .



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

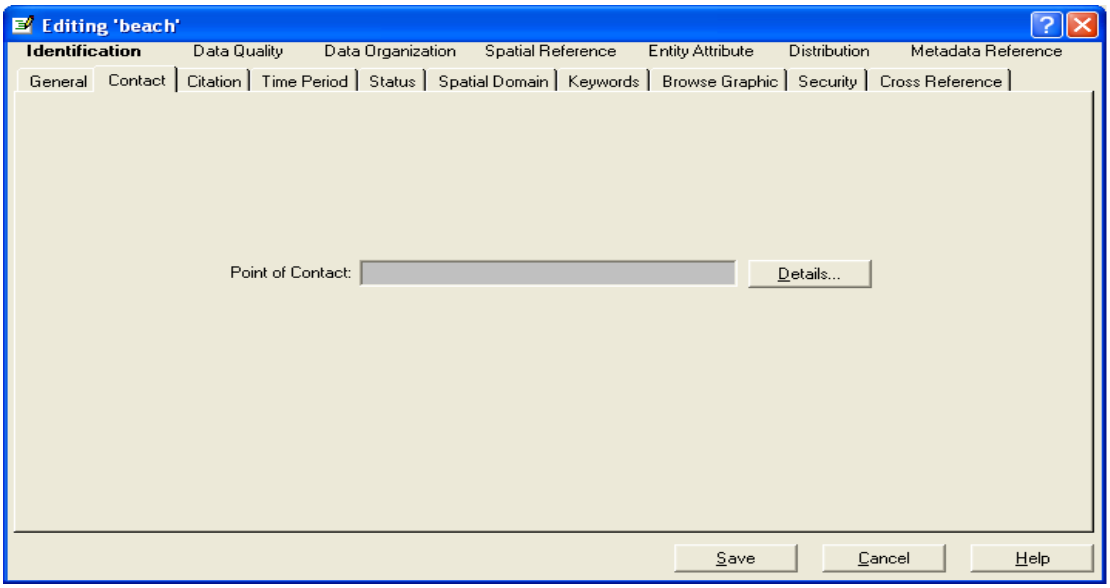
پس از ورود به Metadata و انتخاب گزینه edit در بخش stylesheet همانطور که در پنجره زیر مشاهده می شود تمام اطلاعات مربوط به پروژه (کیفیت داده های پروژه) در گروه ها و زیر گروه ها وارد شده است.



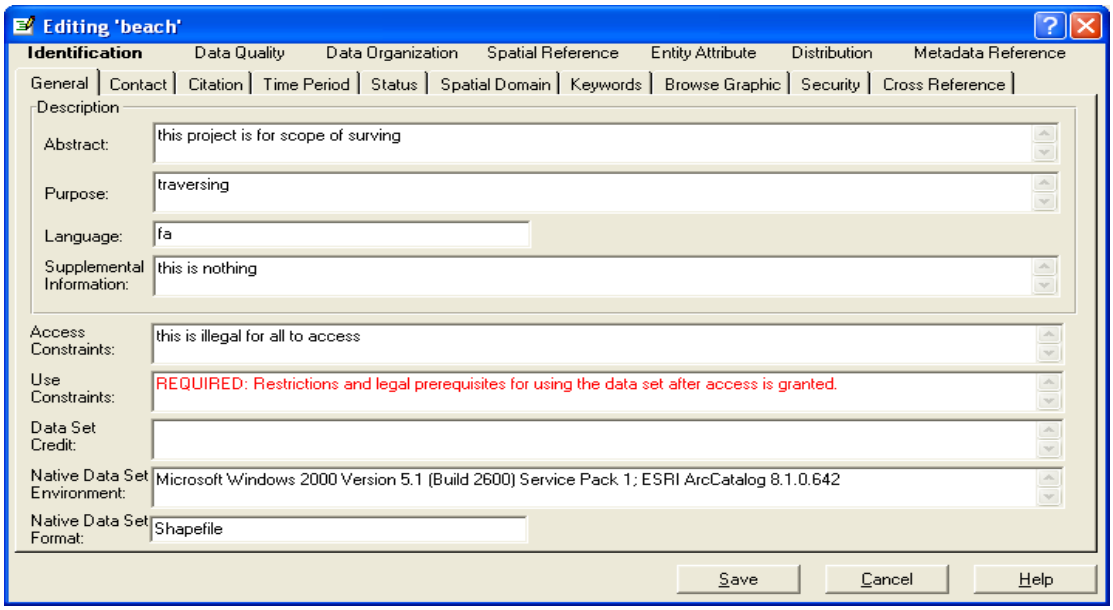
فرضا در گزینه Identification در قسمت abstract خلاصه ای از پروژه اعم از هدف پروژه، وضعیت دسترسی به داده ها، زبان و ... تایپ می شود .

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



و یا در قسمت general برخی از اطلاعلت مربوط به پروژه را می توان تغییر داد .

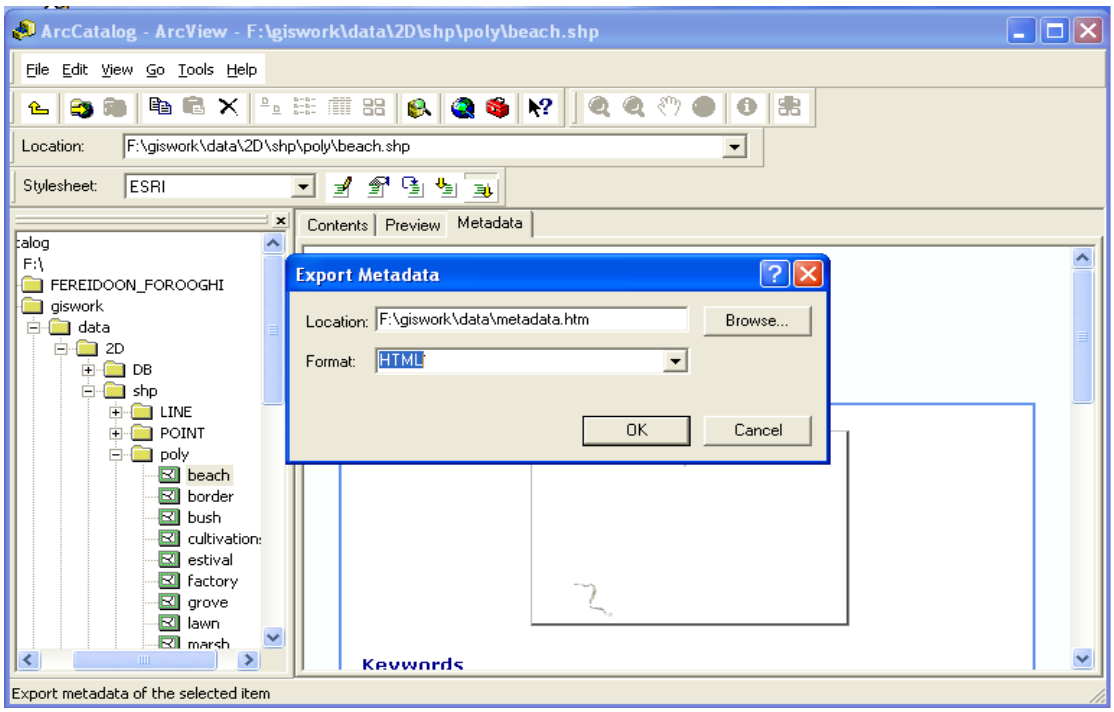


و یا در قسمت contact خصوصیات ریزی از قرارداد ذکرمی شود .

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

حالا اگر بخواهیم این Metadata را به صورتی در آوریم که خارج از محیط Arcgis هم قابل دسترسی باشد (کاربر بتواند بدون نیاز به Arcgis داده ها را ببیند) باید یک export با فرمت دائمی مثل html ازآن بگیریم ، به این ترتیب که در گزینه export Metadata با زدن کلید browse و انتخاب مسیر کاری مورد نظر و تغییر فرمت به صورت html ، فایل مورد نظر را دائمی می کنیم .



Geodatabase -4-1-2

در Arcview عوارض ساده به یکی از سه صورت point ، line و یا polygon هستند اما در Arcgis علاوه بر این سه عارضه ، عوارض نیز به صورت Network _ text ویا custom object وجود دارند .

دراین قسمت اطلاعات مکانی داده ها مورد بررسی قرار می گیرد.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

Geodatabase یا به صورت multi است و یا به صورت standalog (personal geodatabase).

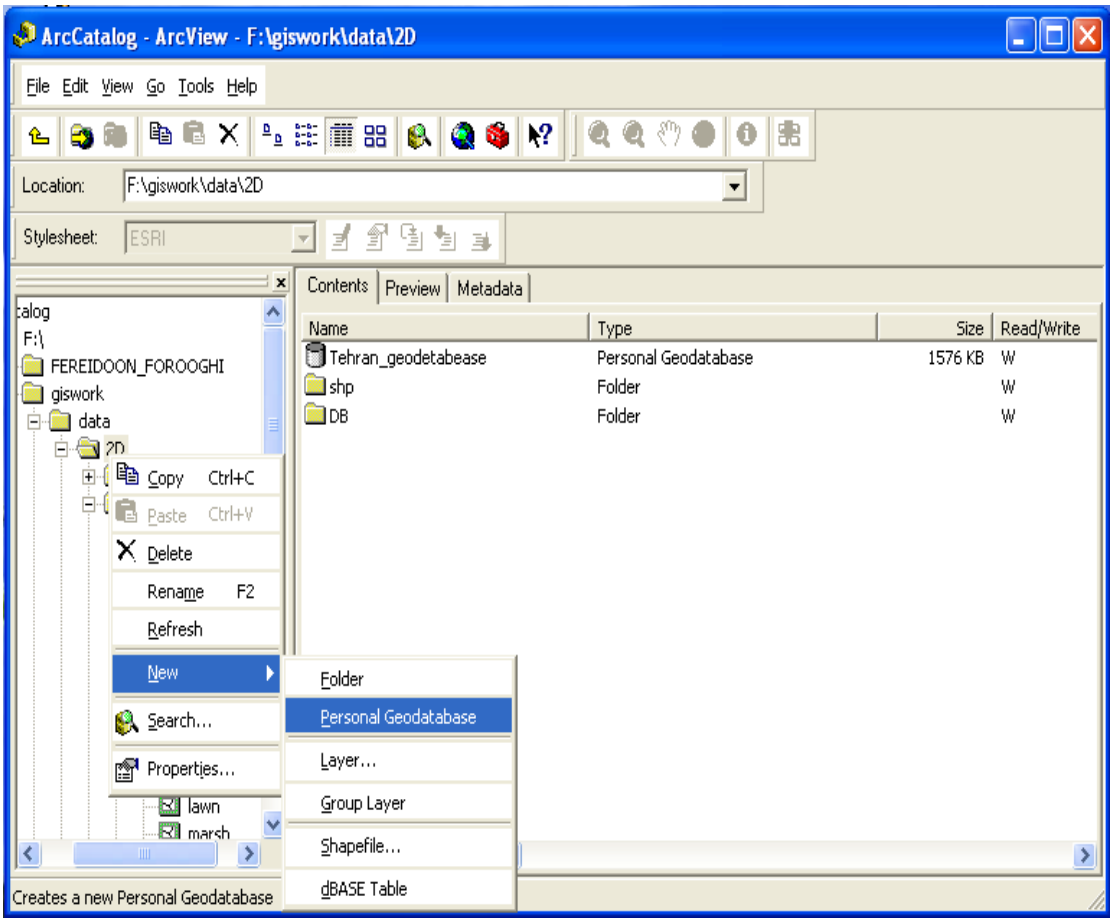
هر personal geodatabase شامل چندین feature dataset و هر feature dataset نیز دربرگیرنده چندین feature class می باشد ؛ وبرای هر feature dataset یک coordinate system تعریف می کنیم که بستگی به نوع پروژه دارد ، و هنگامی که منطقه مربوطه به گونه ای بود که در بیش از دو zone می افتاد باید حتما از سیستم مختصات geographic استفاده کنیم .

در این پروژه می خواهیم یکسری عارضه برداشت کنیم و ذخیره سازی داده ها را به صورت یک شمای مفهومی نمایش دهیم . برای این منظور دو feature dataset به نامهای cadaster و urban-furniture ایجا د می کنیم به این ترتیب که:

ابتدا با کلیک راست بر روی file مورد نظر و انتخاب گزینه new و سپس گزینه personal geodatabase یک geodatabase به نام Tehran می سازیم .

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

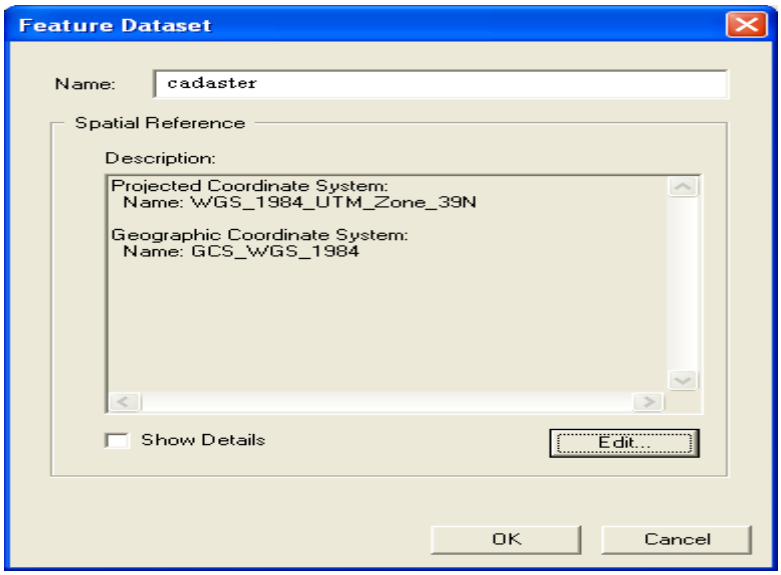


حال با کلیک راست بر روی geodatabase و انتخاب گزینه new وسپس گزینه feature dataset

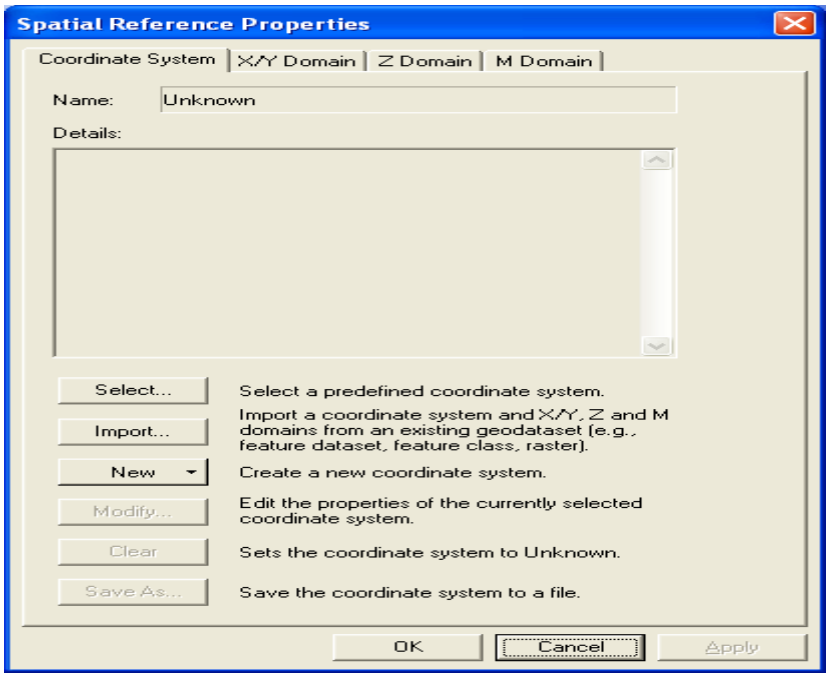
یک feature detaset به نام cadaster می سازیم .

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



برای انجام عملیات ویرایشی بر روی feature dataset به قسمت edit می رویم.

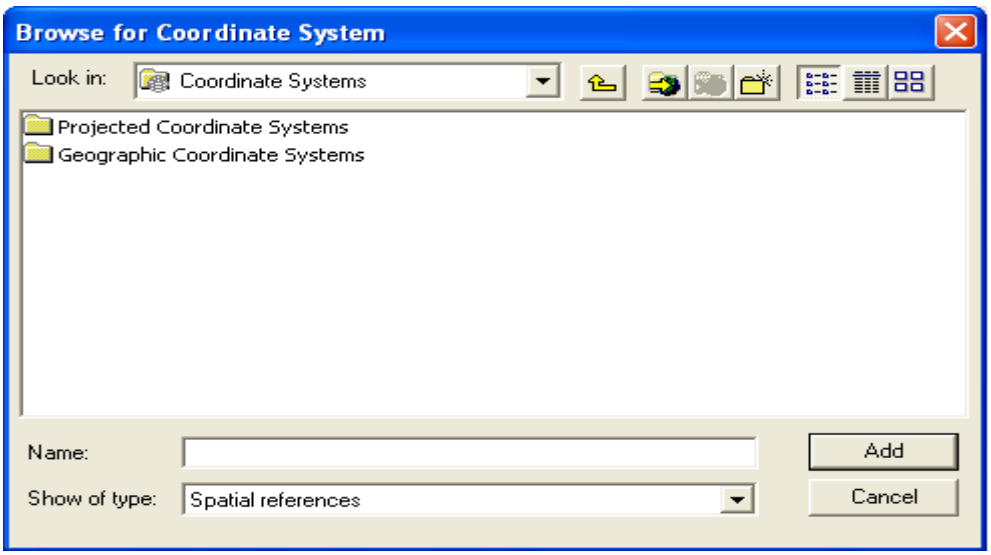


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

حالا برای هر feature dataset باید یک coordinate system تعریف کنیم. این سیستم های مختصات بسته به نوع پروژه متفاوتند . فرضا برای یک پروژه کوچک شهری ازیک سیستم ژئوگرافیک (سیستم های global منطقه ای که با φ و λ مشخص می شوند .) استفاده می شود .

برای این منظور با انتخاب گزینه select پنجره .browse for coordinate sys باز میشود.

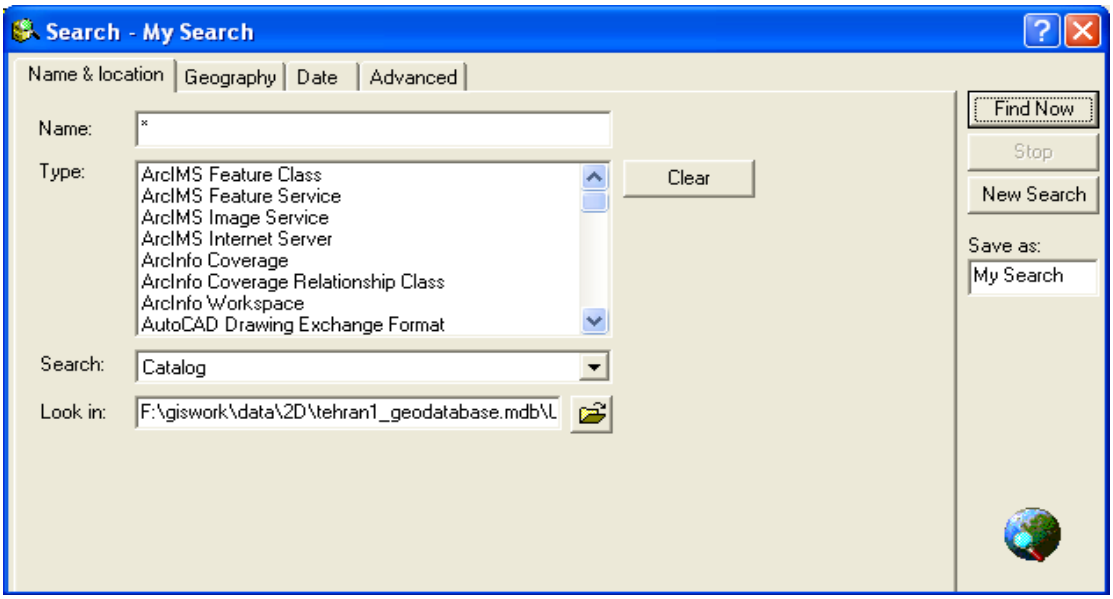


در این پنجره project coordinate system و سپس گزینه UTM وWGS84 و Zone 39 شمالی را انتخاب می کنیم که با add کردن پنجره زیر باز می شود :

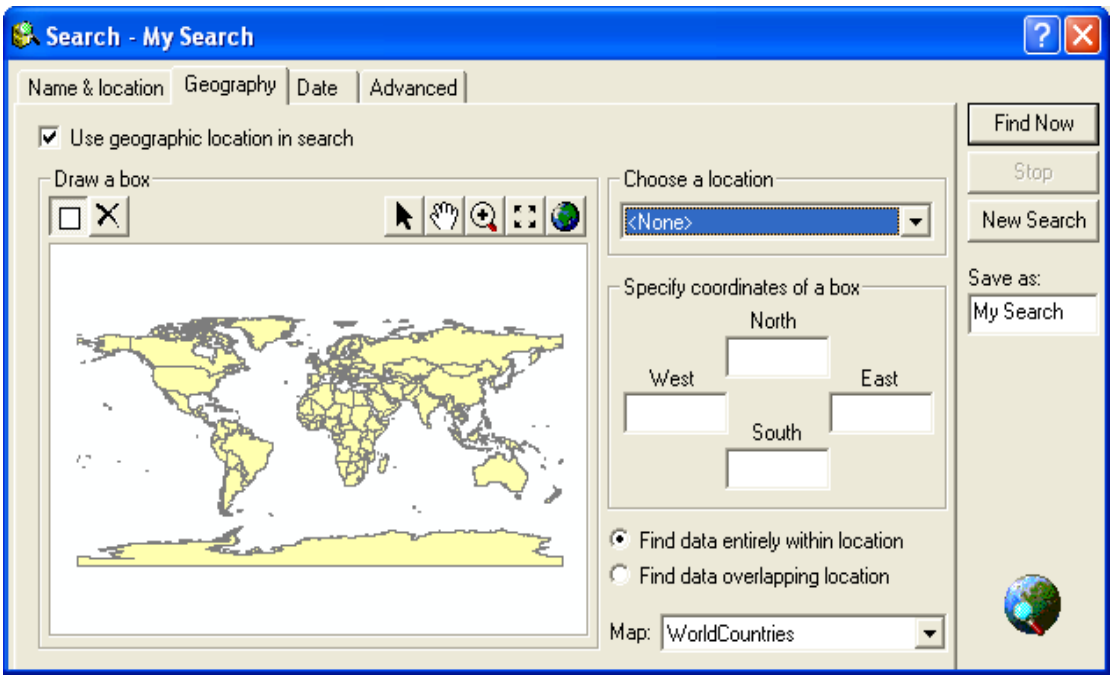
در قسمت name & location در گزینه search result اسم اطلاعاتی را که درArccatalog وجود دارد ، می توان پیدا کرد.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



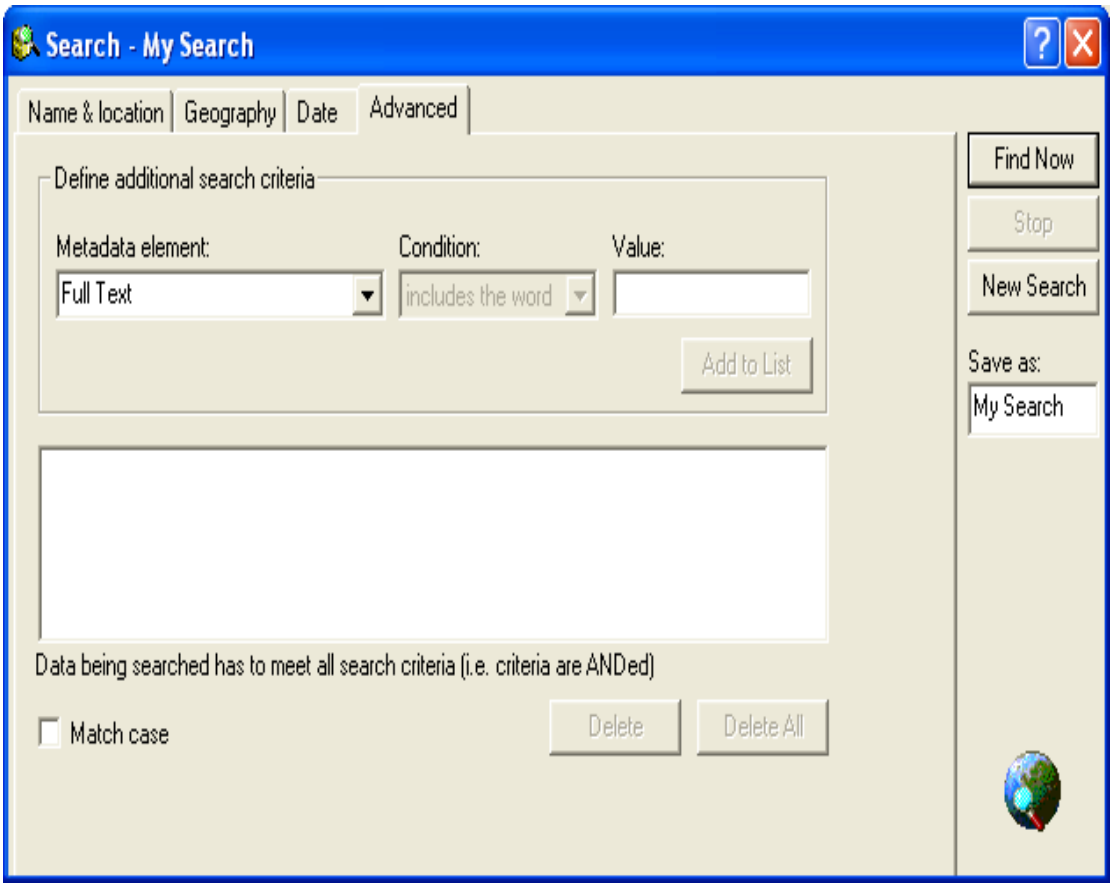
در قسمت geography می توان اطلاعلت مربوط به یک مننطقه را انتخاب کرد .



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

و قسمت date مربوط به تاریخ اطلاعات می باشد و در قسمت advanced یکسری کد می دهیم و شرط می گذاریم .



Arcmap -4-2

این قسمت شامل ویرایش اطلاعات توصیفی وتولید و ویرایش اطلاعات مکانی است. در این قسمت ساختار Database را نمی توان تغییر داد ، بلکه باید تغییرات لازم را در Arccatalog اعمال کرد

www.IrPDF.com

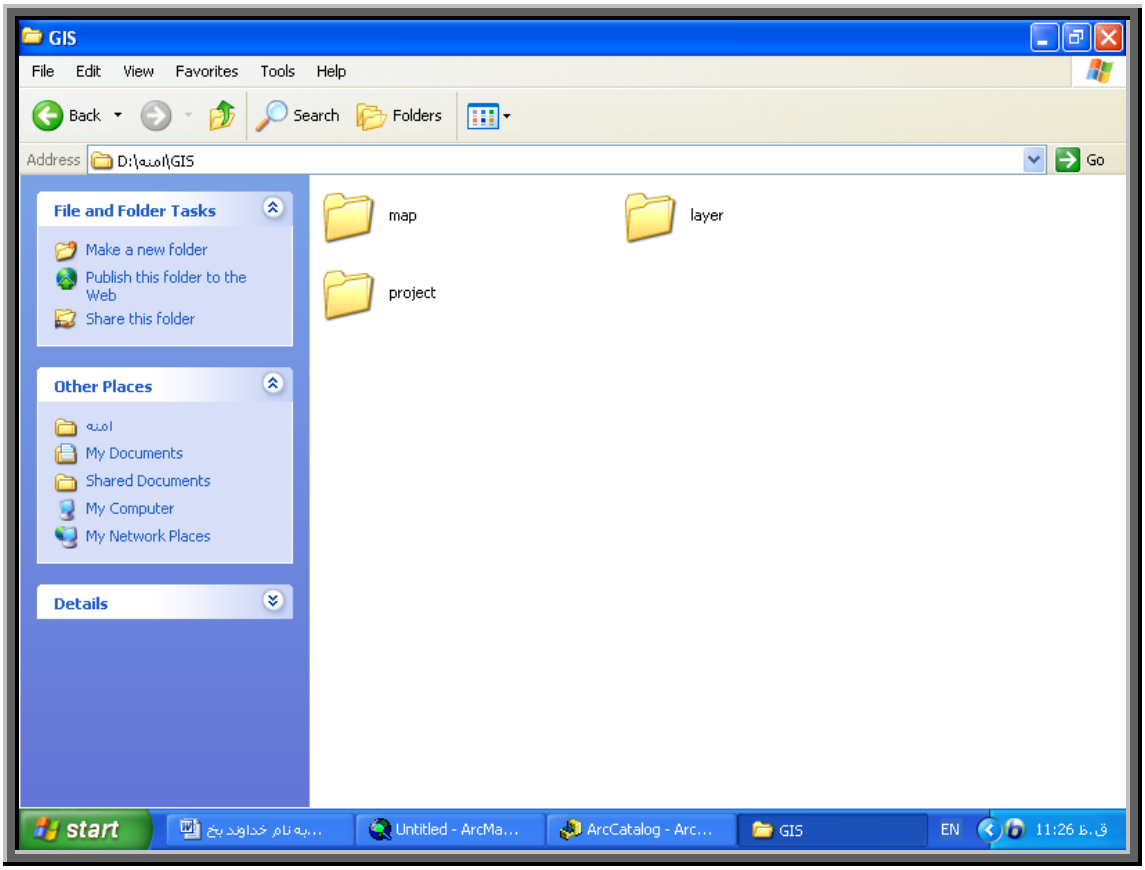
www.IrPDF.com

زمین مرجع کردن:

ابتدا در یکی از درایوهای کامپیوتر یک پوشه به نام خودمان ایجاد نموده و در آن سه پوشه ی دیگر به نام های layer, map و project درست می کنیم که این کار جهت ایجاد نظم و افزایش سرعت کـار در مراحل بعدی صورت می گیرد. نقشه هـا را در پوشـه ی map ، لایـه هـا را در پوشـه ی layer و برخی مراحل کلی و نتایج آن ها در project ، کارهای انجام شده را ذخیره می کنیم.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



از طرف دیگر نقشه ی منطقه مورد نظر را اسکن نموده و در پوشه ی map ذخیره کرده و برای کار بر روی آن نقشه ی مورد نظر را در محیط Arc Map وارد می کنیم. برای ورود داده ها به Arc Map از ابزار Add Data که در نوار بالای صفحه قرار دارد استفاده می کنیم. به این ترتیب که با انتخاب این ابزار پنجره ای باز می شود که از ما آدرس عارضه، لایه یا نقشه ی موردنظر را می خواهد، با ثبت آدرس نقشه ی دلخواه (مثلا نقشه ی پهنه کلا) آن نقشه در محیط Arc Map وارد می شود.

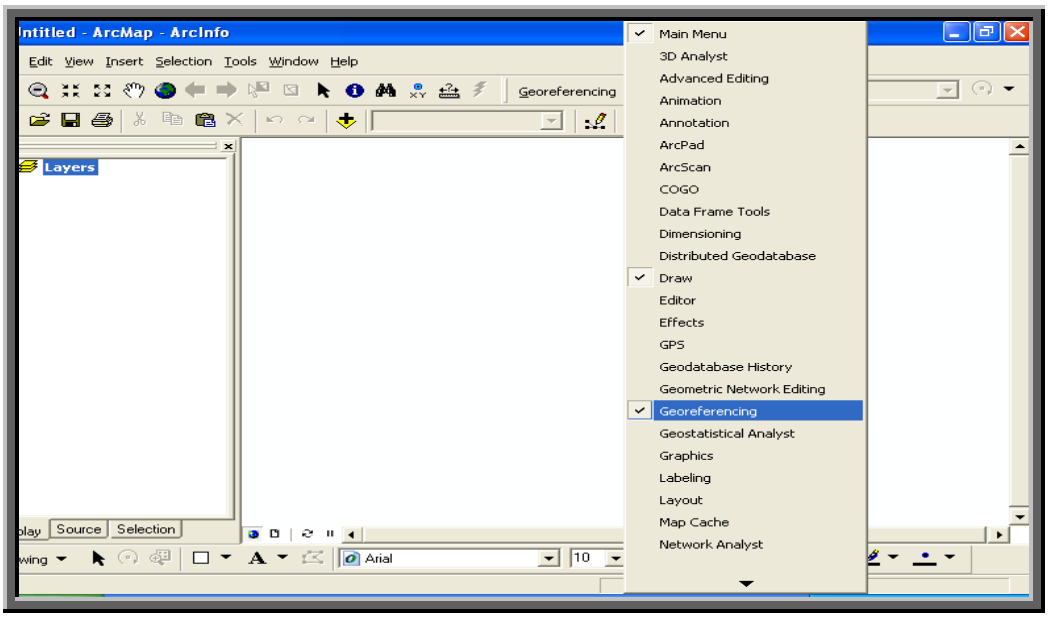
www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

ژئو رفرنس کردن نقشه ها

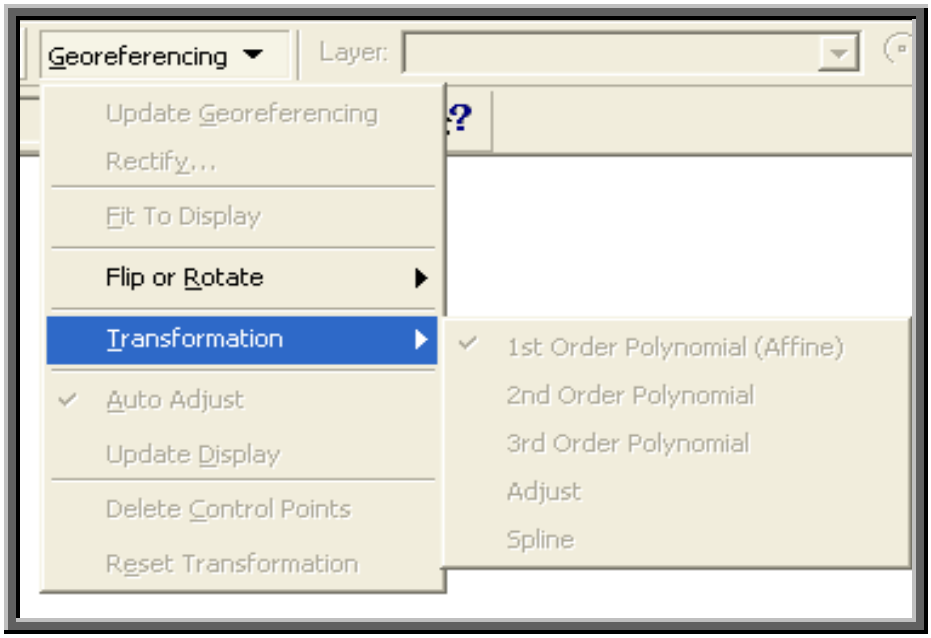
مرحله ی بعدی ژئو رفرنس کردن نقشه ی مورد نظر است. منظـور از ژئـو رفـرنس دادن مختصـات جغرافیایی به نقشه ی موردنظر جهت شناسایی مناطق بر روی زمین (جهان واقعی) است.

برای ای کار به مختصات حداقل 4 نقطه نیاز داریم که اغلب همان 4 گوشه ی نقشه است. هـر چـه تعداد نقاط بیشتر باشد میزان خطا (RMS error) ما کمتر خواهد بود. روی قسمت خالی در نـوار بـالا کلیک کرده و گزینه ی Georeferencing را تیک دار می کنیم با این کار این گزینه با ابزار مربوطه بـه صفحه اضافه می شود. چنانچه بر روی این ابزار کلیک چپ کنیم و در کرکره ی باز شده روی گزینه ی Transformation کلیک کنیم در کرکره ی روبروی آن تعداد نقاط را مشاهده می کنیم.



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

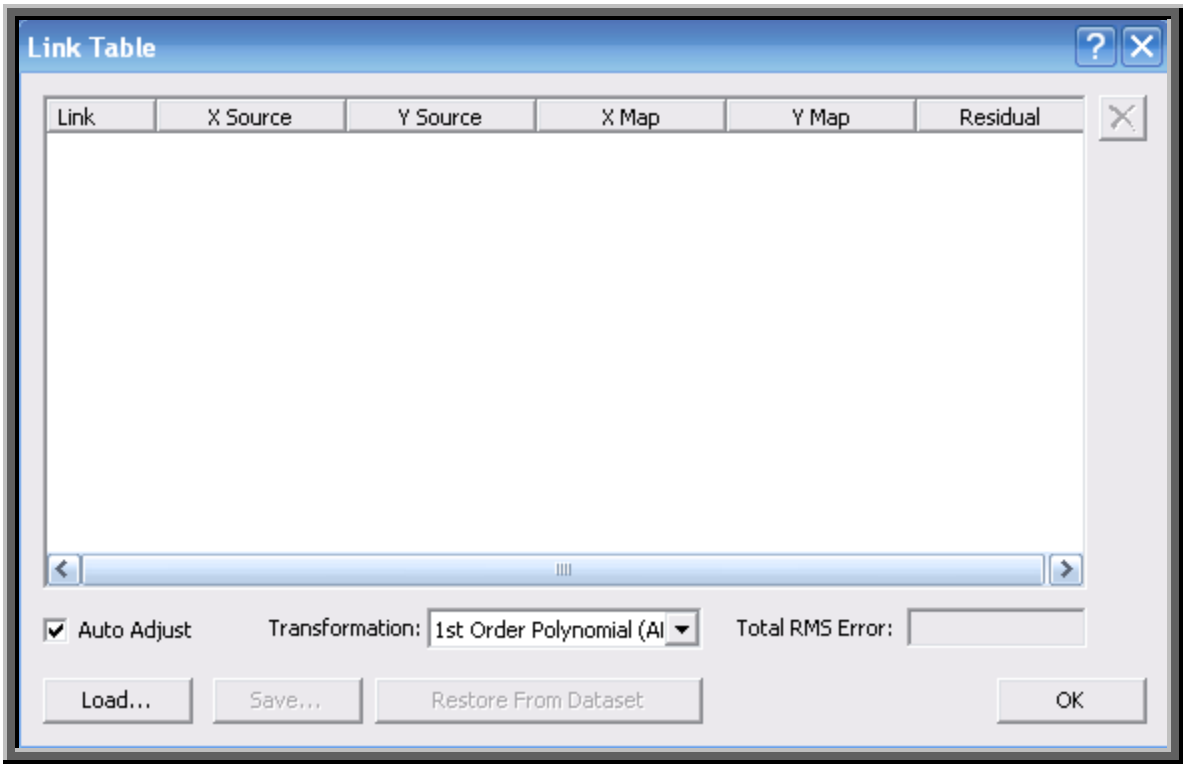


با اضافه شدن ابزار Georeferencing ، گزینه ی Link Table را باز می کنیم جـدولی مشـابه زیر باز می شود:

Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map
			36/50	56/25

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



این جدول را به گوشه ای از صفحه منتقل کرده و گزینه ی Add Control Point را از ابـزار Georeferencing انتخاب می کنیم علامت موس روی صفحه به شکل τ در می آید که آن را در محل تقاطع اضلاع نقشه (گوشه ها) قرار داده و دابل کلیک می کنیم این کار باید با دقت زیاد انجام شود. در این حالت اطلاعات نقشه در جدولی که قبلا باز کرده بودیم (Link Table) به صـورت پـیش فـرض وارد می شود که ما عددهای مربوط به X Map و Y Map که همان طول و عرض جغرافیایی هسـتند انتخاب کرده و عددهای واقعی طول و عرض جغرافیایی که در گوشه های نقشه نوشته شـده اسـت را وارد می کنیم. شایان ذکر است که باید دقیقه ی مربوط به طـول و عـرض جغرافیـایی را بـه صـورت درصدی از 60 نوشت. به این صورت:

$$36^\circ\ 30' \rightarrow 60 \rightarrow 100$$

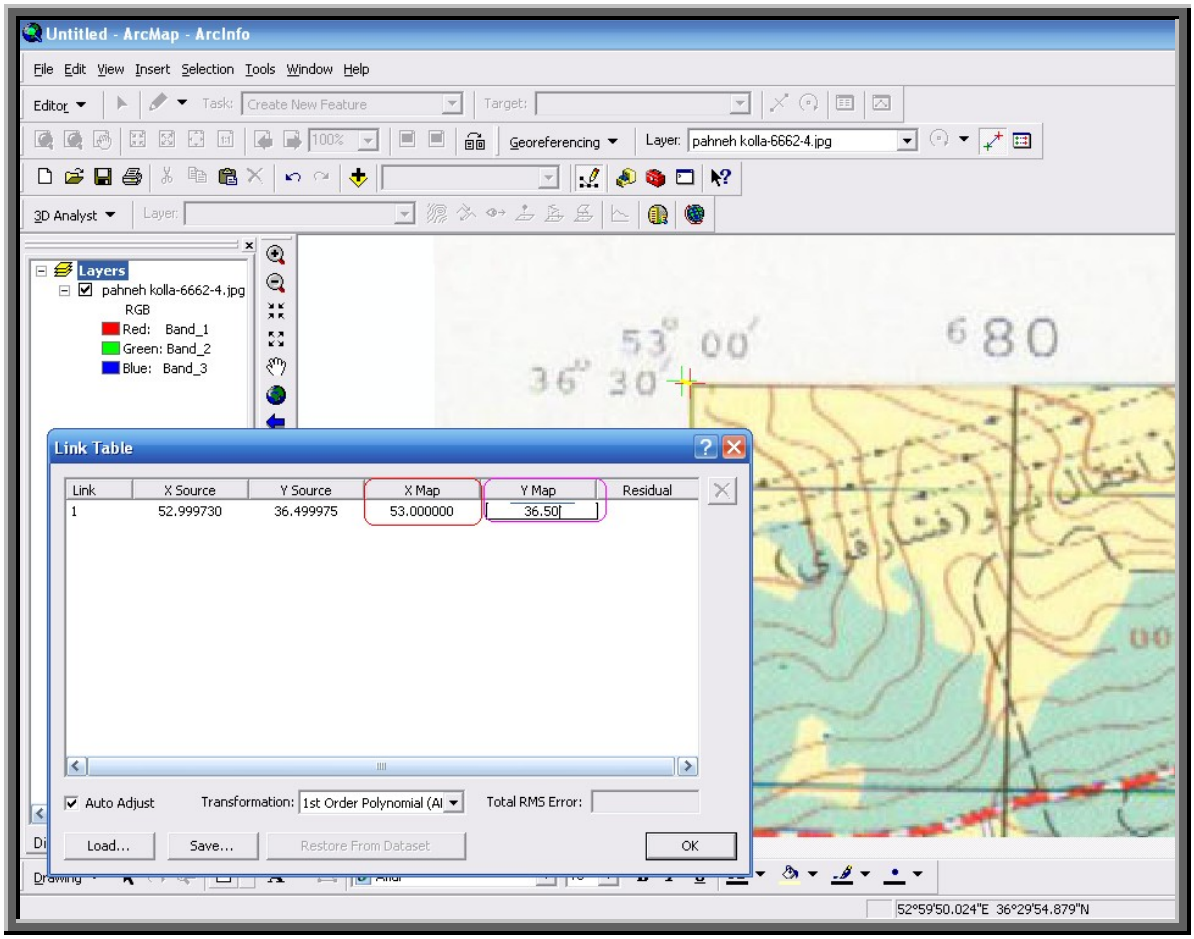
$$30 \rightarrow X = 50$$

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

این کار را باید برای تمـام اعـداد انجـام دهـیم. طـول جغرافیـایی را در سـتون X Map و عـرض

جغرافیایی را در ستونY Map وارد می کنیم.

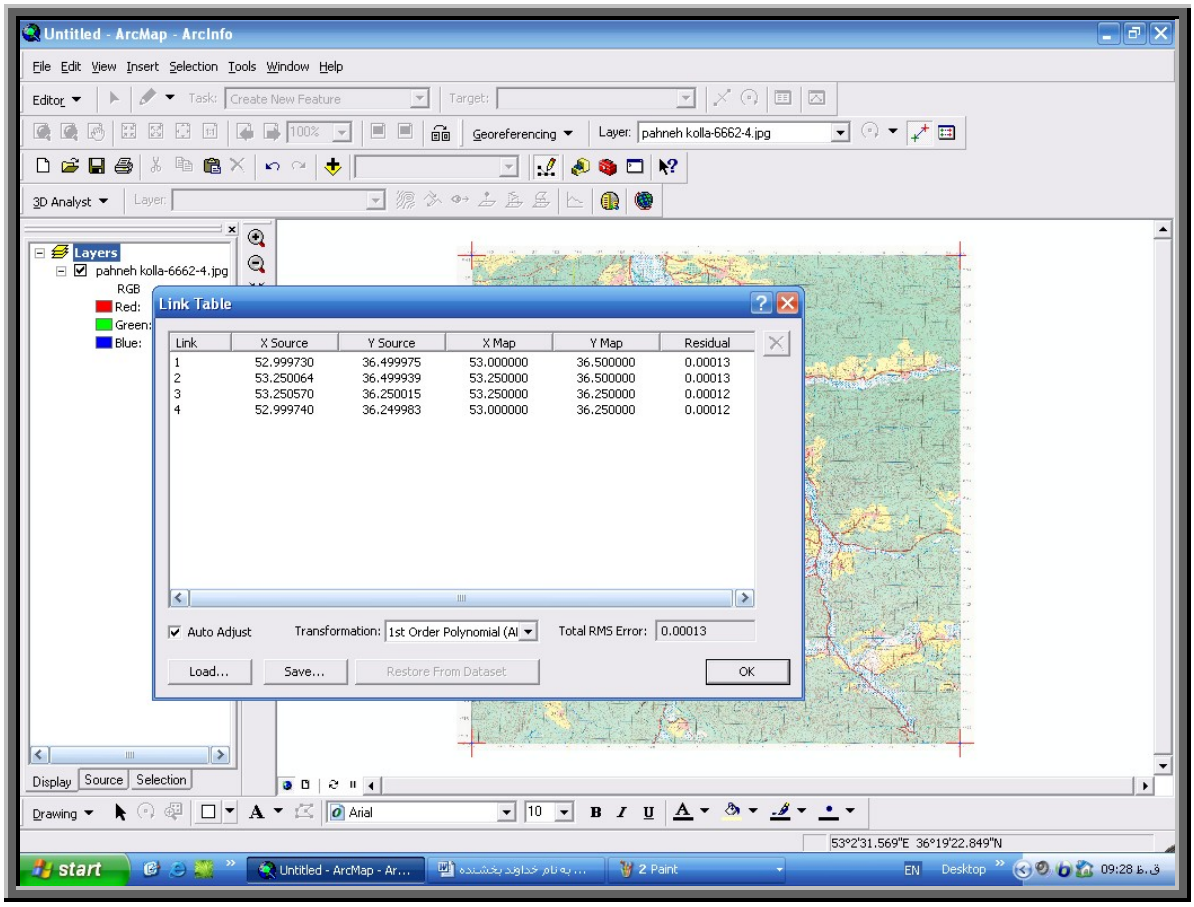


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

سپس در گوشه ی دیگر نقشه دابل کلیک کرده و مجددا همین کار را انجام می دهیم. این عملیات را

در 4 گوشه ی نقشه انجام داده و اعداد مربوطه را در جدول Link Table وارد نموده و Ok می کنیم.

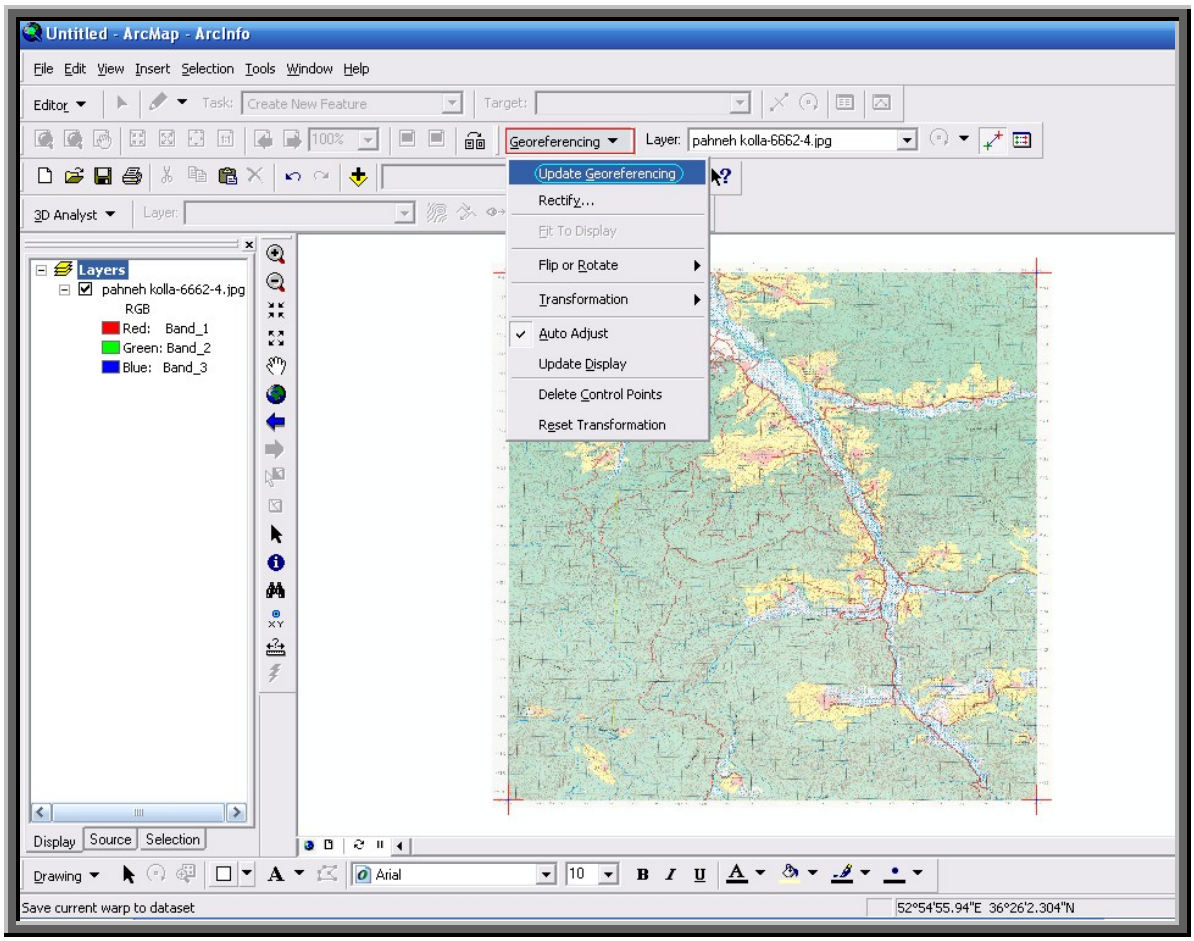


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

سپس برای آن که مختصات داده شده به نقشــه الحــاق شــود از منــوی Georeferencing گزینــه ی

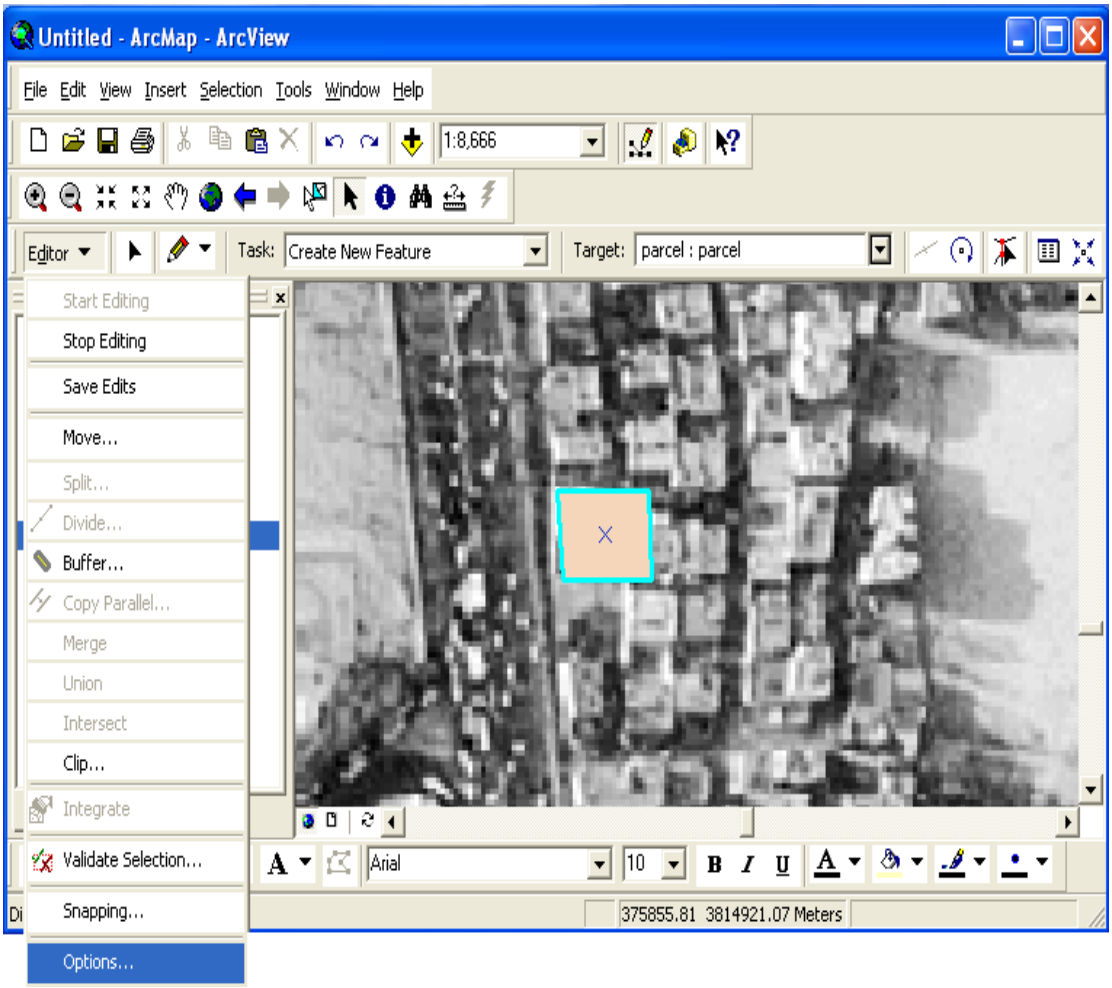
Update Georeferencing را انتخاب می کنیم.



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

فرض کنیم می خواهیم یک عارضه را به صورت string (پیوسته) digitize کنیم ، برای این منظوردرمنوی editor به قسمت options می رویم.

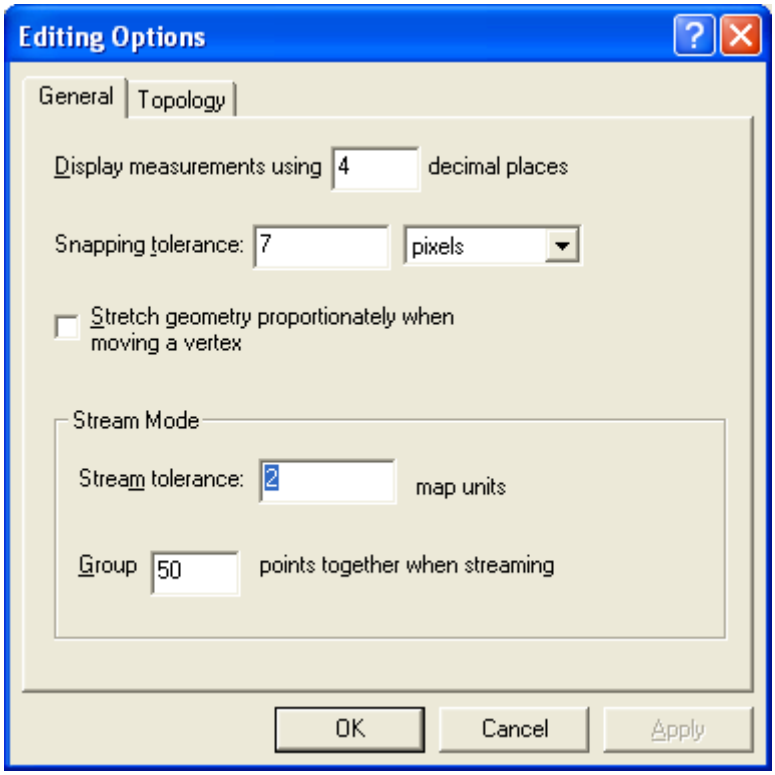


پنجره ای به نام editing option باز می شود که دارای دو قسمت stream tolerance وgroup است که مقداراولی را 2 و بعدی را 50 می گذاریم .

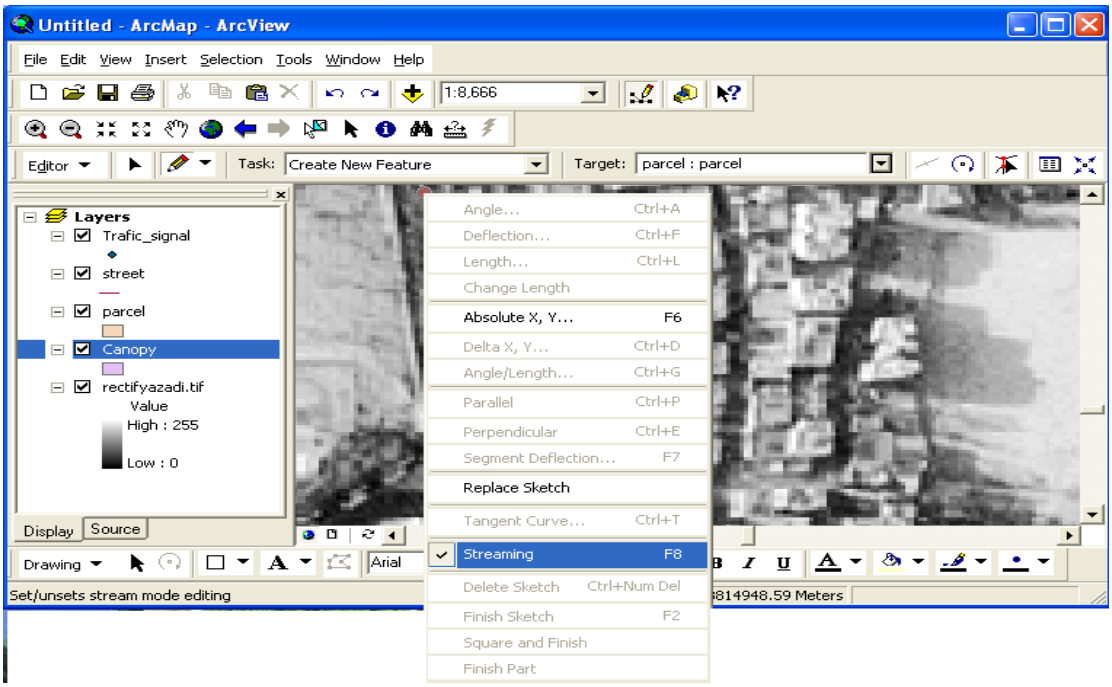
به این معنی که هنگامی که موس از شعاع دو متری یک نقطه بیرون می رود، نقطه ای می گیرد.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



سپس از گزینه task ، create new feature را انتخاب می کنیم. روی تصویر راست کلیک کرده و streaming را انتخاب می کنیم.

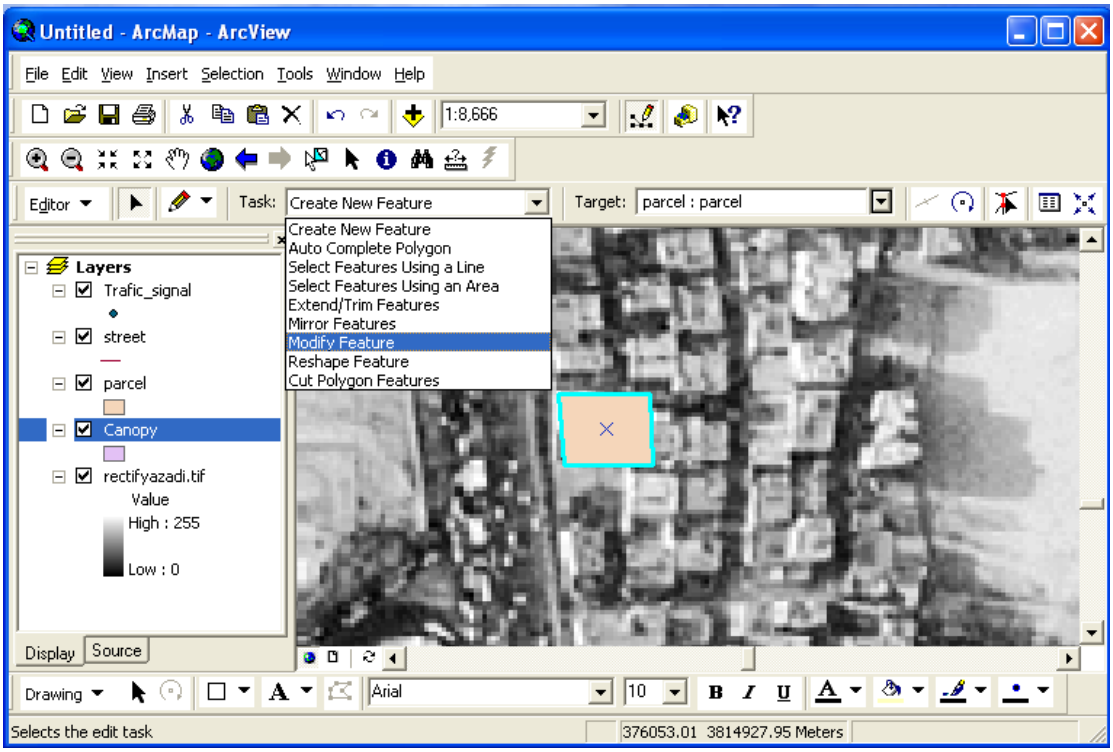


و برای خارج شدن از این حالت streaming را خاموش می کنیم.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

در صورتی که یک عارضه را اشتباه کشیده باشیم برای تصحیح آن از منوی task گزینه modify feature استفاده می کنیم.

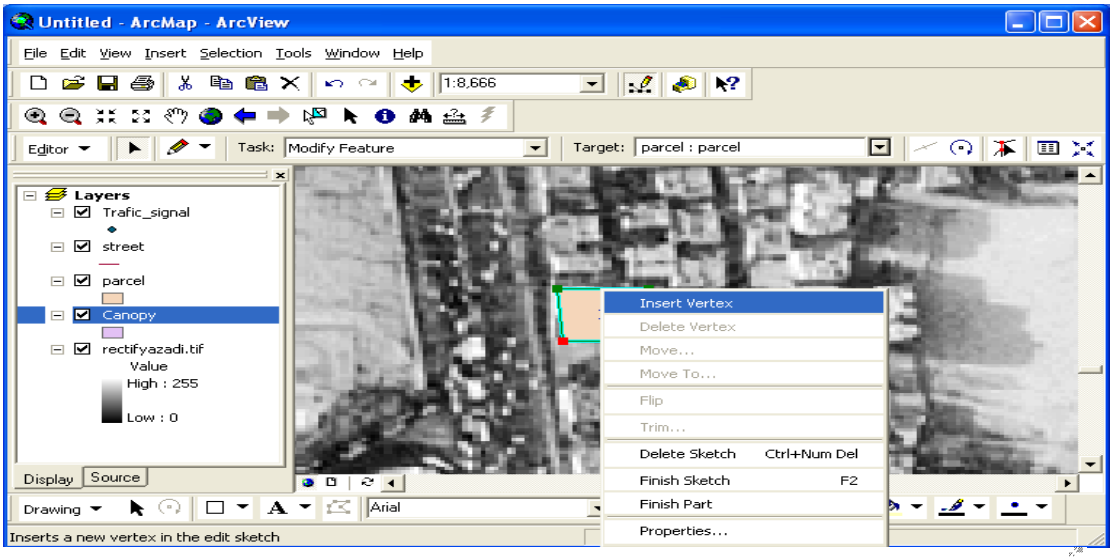


در این حالت تمام نقاط را در حالت انتخاب شده سبز رنگ نمایش می دهد، برای اصلاح آن گزینه edit را انتخاب کرده و پلیگونهای مورد نظر را انتخاب می کنیم.

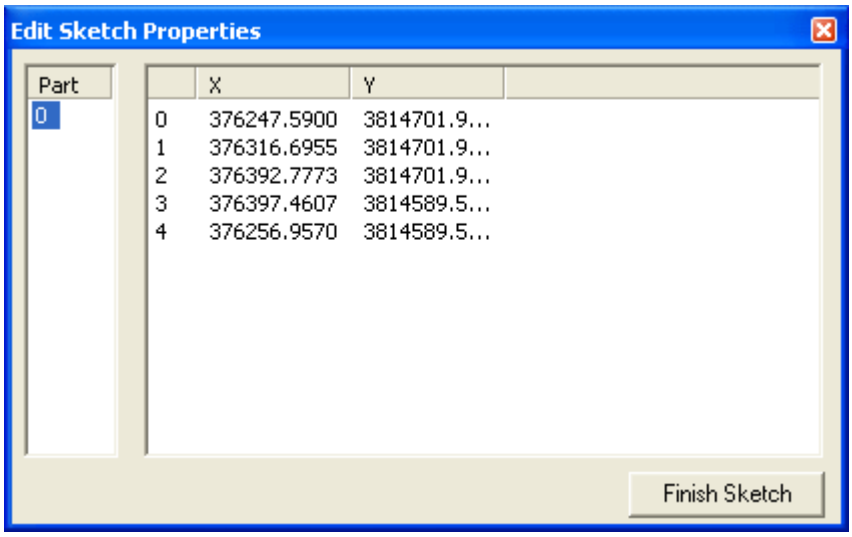
در صورتی که یک پلیگون vertexهایش کم باشد ، با استفاده از گزینه edit و انتخاب پلیگون روی خط حرکت می کنیم و جایی که می خواهیم vertex اضافه کنیم ، راست کلیک کرده و insert vertex را می زنیم و در پایان کار finish sketch را می زنیم .

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



حال اگر بخواهیم مختصات vertex ها را edit کنیم ، عارضه را انتخاب کرده ، task را در حالت modify گذاشته و گزینه edit را می زنیم ، راست کلیک کرده و properties را انتخاب می کنیم و مختصات تمام vertex ها را می بینیم و اگر لازم به اصلاح شدن بود ، آن را اصلاح می کنیم و بعد از آن finish sketch را می زنیم.

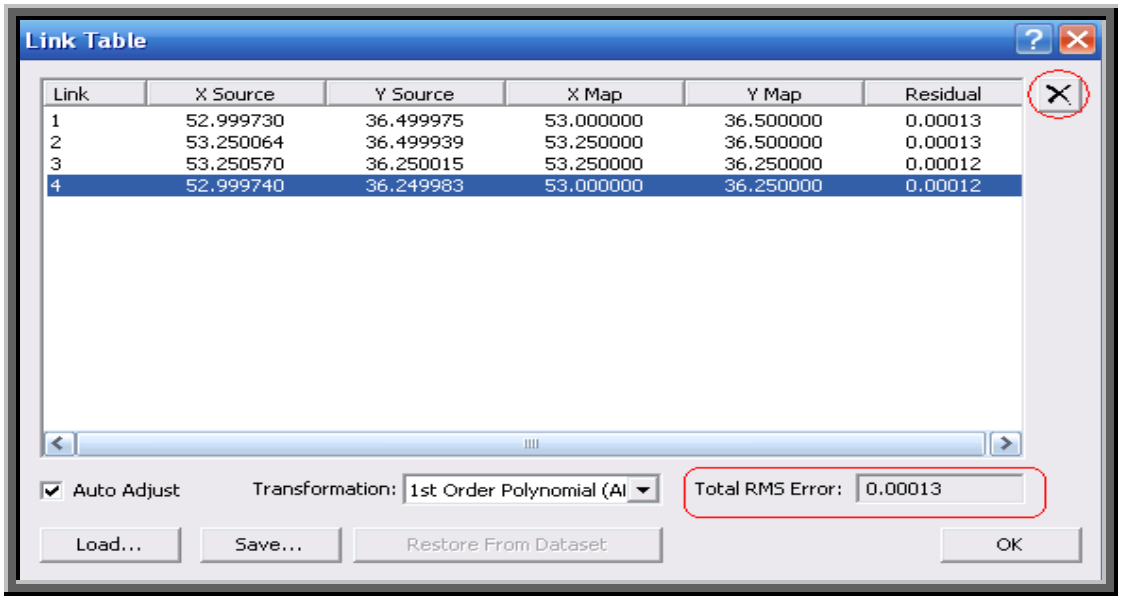


حال فرض کنیم که ما دو پلیگون را برداشت کردیم و قصد داریم این دو را به هم بچسبانیم ، برای این کار با کلید edit و نگه داشتن shift دو پلیگون را انتخاب می کنیم و از منوی editor گزینه union را انتخاب می کنیم که دو پلیگون را یکپارچه می کند.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

نکته: در کادر Link Table در قسمت بالا سمت راست یک علامت ضربدر وجود دارد که از طریق آن می توان یک ردیف که دارای اشکال است یا دقت آن پایین است را از بین ببریم، برای این کار آن ردیف را در حالت انتخاب قرار داده و علامت را می زنیم. در قسمت سمت راست کادر میزان خطا تحت عنوان Total RMS Error آمده است.



نکته: در قسمت پایین صفحه ی مانیتور بخش Unknown Unit است که عددی قابل قبول را در این مرحله ارائه می دهد. پس از ژئورفرنس این عدد کاملا مربوط به نقشه شده در صورتی که قبل از ژئورفرنس عددی بی ربط بوده است.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

نکته: اگر وارد درایو D شویم و نقشه ی خودمان را باز کنیم در کنار عکس نقشه 3 فایل الحاقی هست که به خاطر ژئورفرنس شدن نقشه ایجاد شده است. بنابراین در صورت نیاز به انتقال نقشه حتما باید این 3 فایل را نیز انتقال دهیم.

حال پس از انجام عملیات می خواهیم اطلاعات توصیفی عوارض را وارد کنیم. به دو روش می توانیم table مربوط به عوارض را بیاوریم :

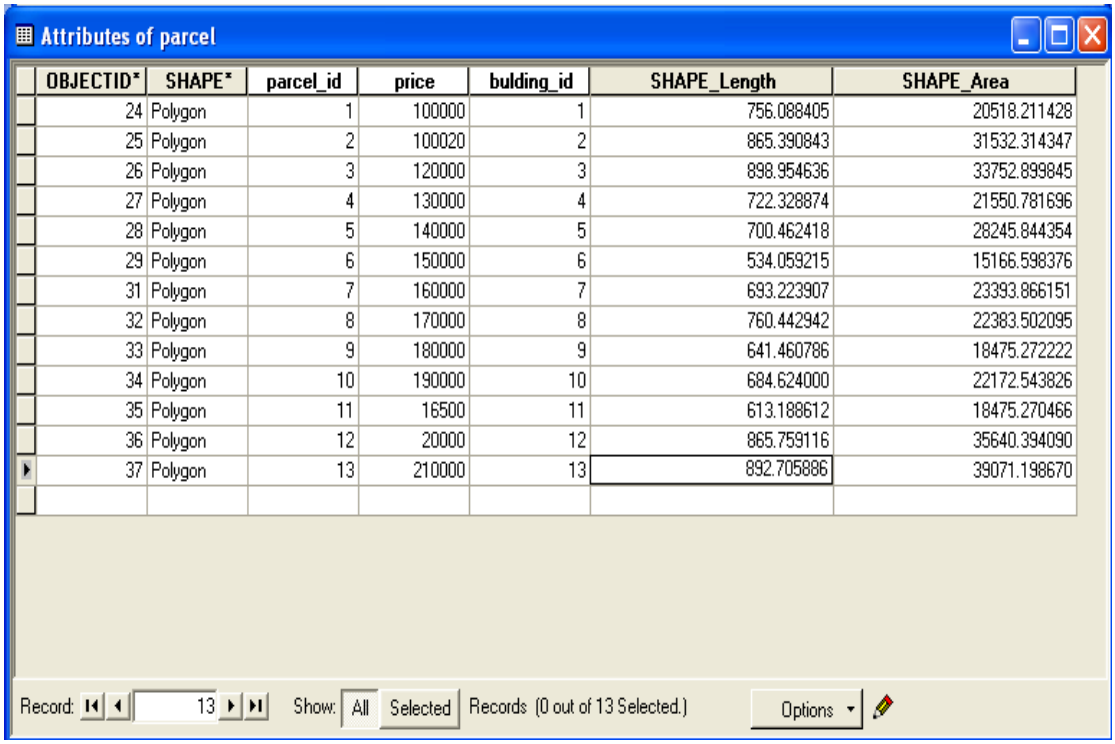
در روش اول لایه ای را که می خواهیم edit کنیم ، انتخاب کرده و در قسمت editor ، start edit را انتخاب می کنیم . بعد از آن table را باز می کنیم و اطلاعات مورد نظر را وارد می کنیم .

در روش دوم گزینه attribute را از منوی editor انتخاب می کنیم و با edit برای هر پلیگون عدد وارد می کنیم . در این روش table مربوط به هر پلیگون جدا آورده می شود .
این table ها به دو صورت پر می شوند :

در حالت اول سیستم محیط و مساحت (به عنوان مثال) به صورت اتوماتیک محاسبه می شود.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com


Attributes of parcel

OBJECTID*	SHAPE*	parcel_id	price	bulding_id	SHAPE_Length	SHAPE_Area
24	Polygon	1	100000	1	756.088405	20518.211428
25	Polygon	2	100020	2	865.390843	31532.314347
26	Polygon	3	120000	3	898.954636	33752.899845
27	Polygon	4	130000	4	722.328874	21550.781696
28	Polygon	5	140000	5	700.462418	28245.844354
29	Polygon	6	150000	6	534.059215	15166.598376
31	Polygon	7	160000	7	693.223907	23393.866151
32	Polygon	8	170000	8	760.442942	22383.502095
33	Polygon	9	180000	9	641.460786	18475.272222
34	Polygon	10	190000	10	684.624000	22172.543826
35	Polygon	11	16500	11	613.188612	18475.270466
36	Polygon	12	20000	12	865.759116	35640.394090
37	Polygon	13	210000	13	892.705886	39071.198670

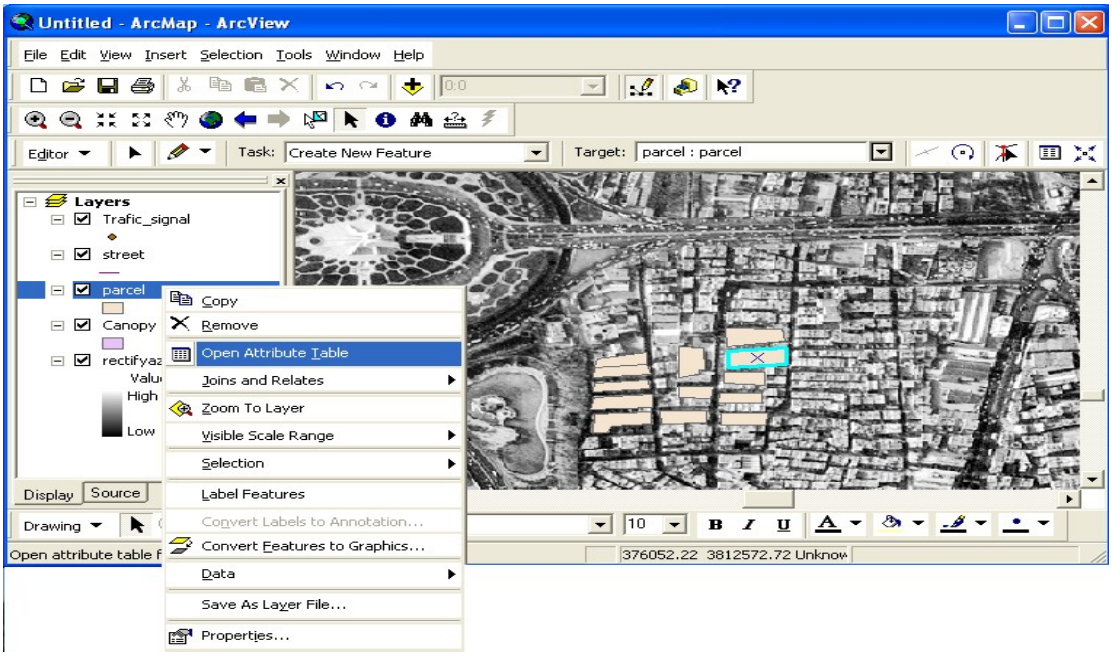
Record: 13 Show: All Selected Records (0 out of 13 Selected.) Options

حالت دوم موقعی پیش می آید که فایل مورد نظر ما از محیط cad به محیط arcgis آورده شود. در این حالت برای پر کردن ستون مربوط به محیط و مساحت پلیگونها به این ترتیب عمل می کنیم :

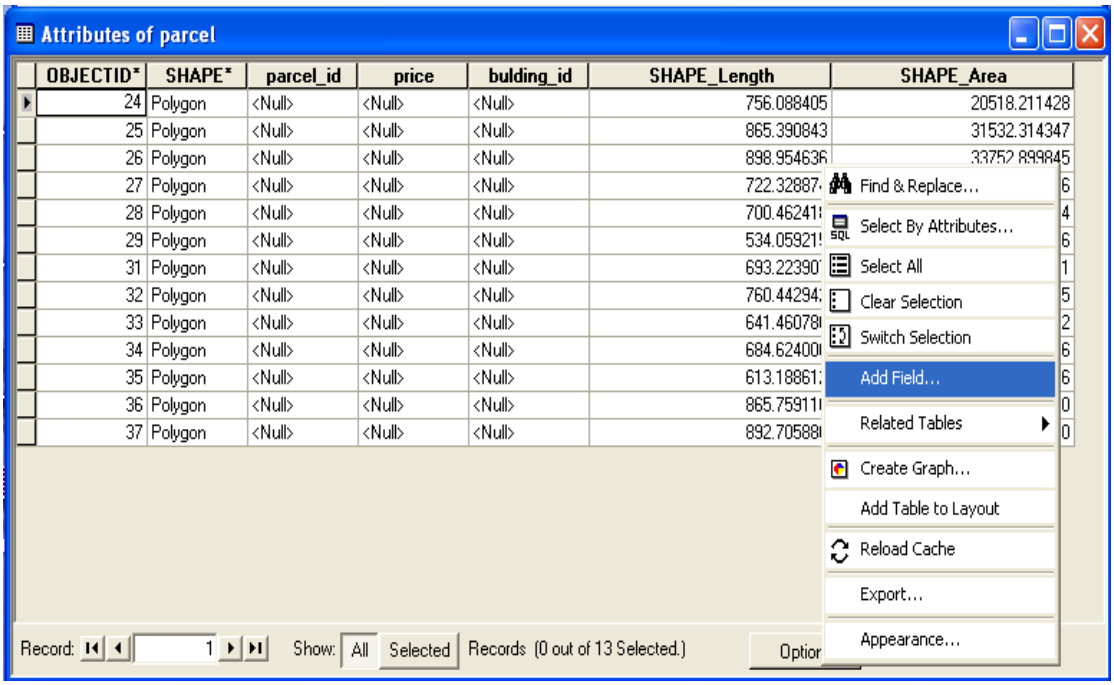
روی shape file راست کلیک می کنیم و open attribute table را انتخاب می کنیم.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



سپس گزینه add field را انتخاب می کنیم.

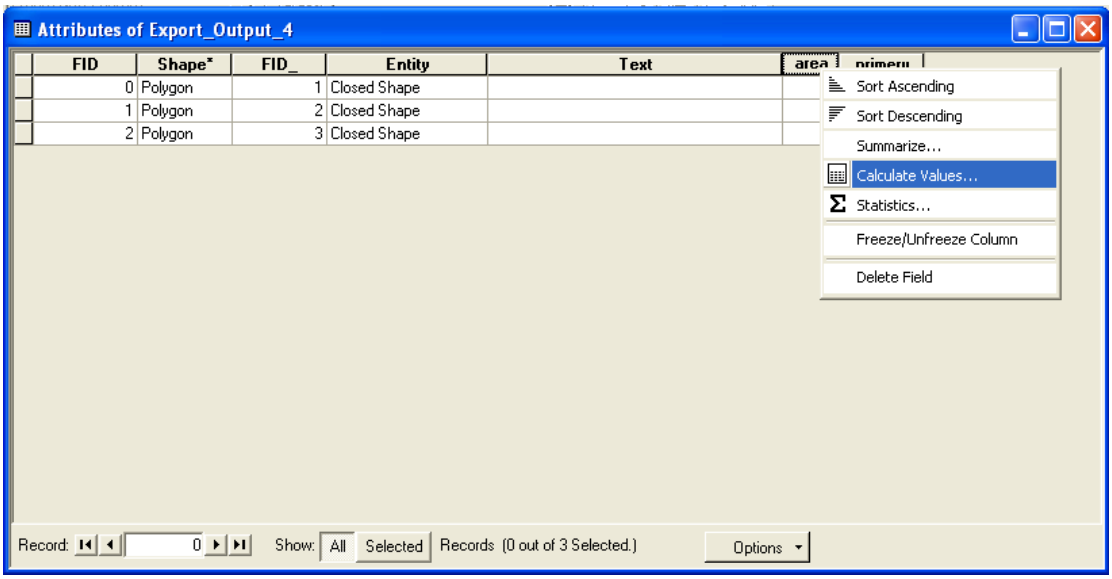


دو فیلد مساحت و محیط را اضافه می کنیم .

برای محاسبه مساحت روی آن راست کلیک می کنیم و calculate values را انتخاب می کنیم.

www.IrPDF.com

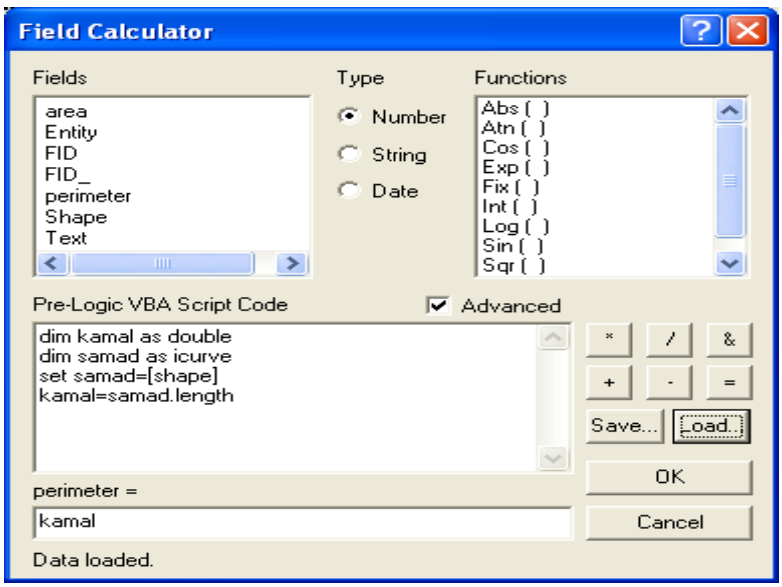
www.IrPDF.com



گزینه advanced را انتخاب می کنیم ، سپس در پنجره مورد نظر کدهای زیر را وارد می کنیم:

```
dim kamal as double
dim samad as iarea
set   samad = [shape]

        kamal = samad.area
```



www.IrPDF.com

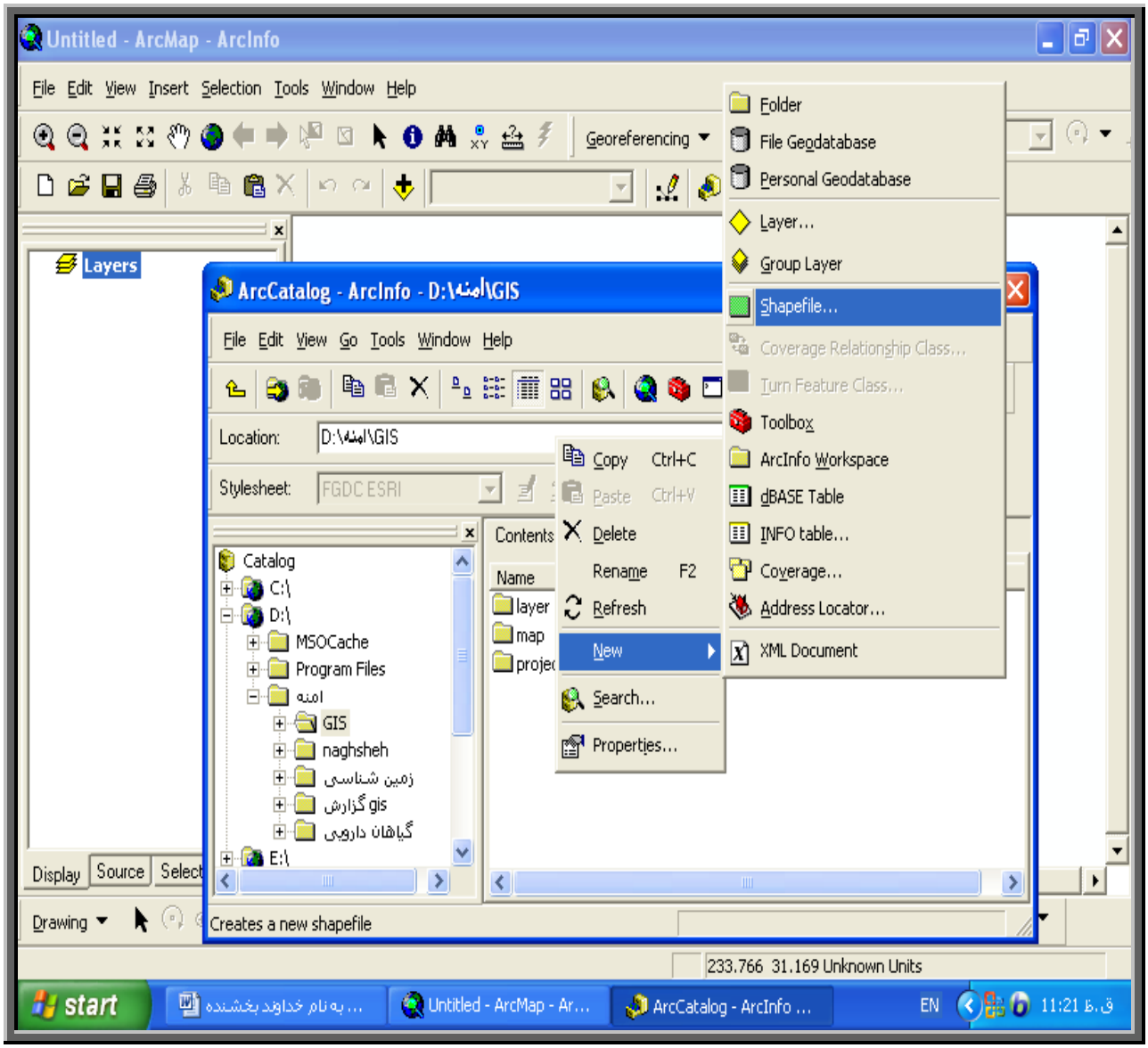
www.IrPDF.com

بستن مرز حوزه

سپس می خواهیم بر روی نقشه ژئورفرنس شده حوزه ببندیم، یعنی Polygon رسم کنیم. برنامه Arc Map را باز نموده و در ابتدا باید لایه هایی که می خواهیم روی آن ها کار کنیم در برنامه تعریف شوند. ایجاد لایه ها از طریق Arc catalog انجام می گیرد. برای این کار گزینه ی Arc catalog را از نوار ابزار بالای صفحه انتخاب می کنیم، پنجره ای باز می شود که از ما آدرس میخواهد ما آدرس درایو مورد نظر و پوشه ی مربوطه را وارد کرده و در صفحه ی سفید پنجره باز شده، کلیک راست کرده و گزینه ی new → shapefile را انتخاب می کنیم.

www.IrPDF.com

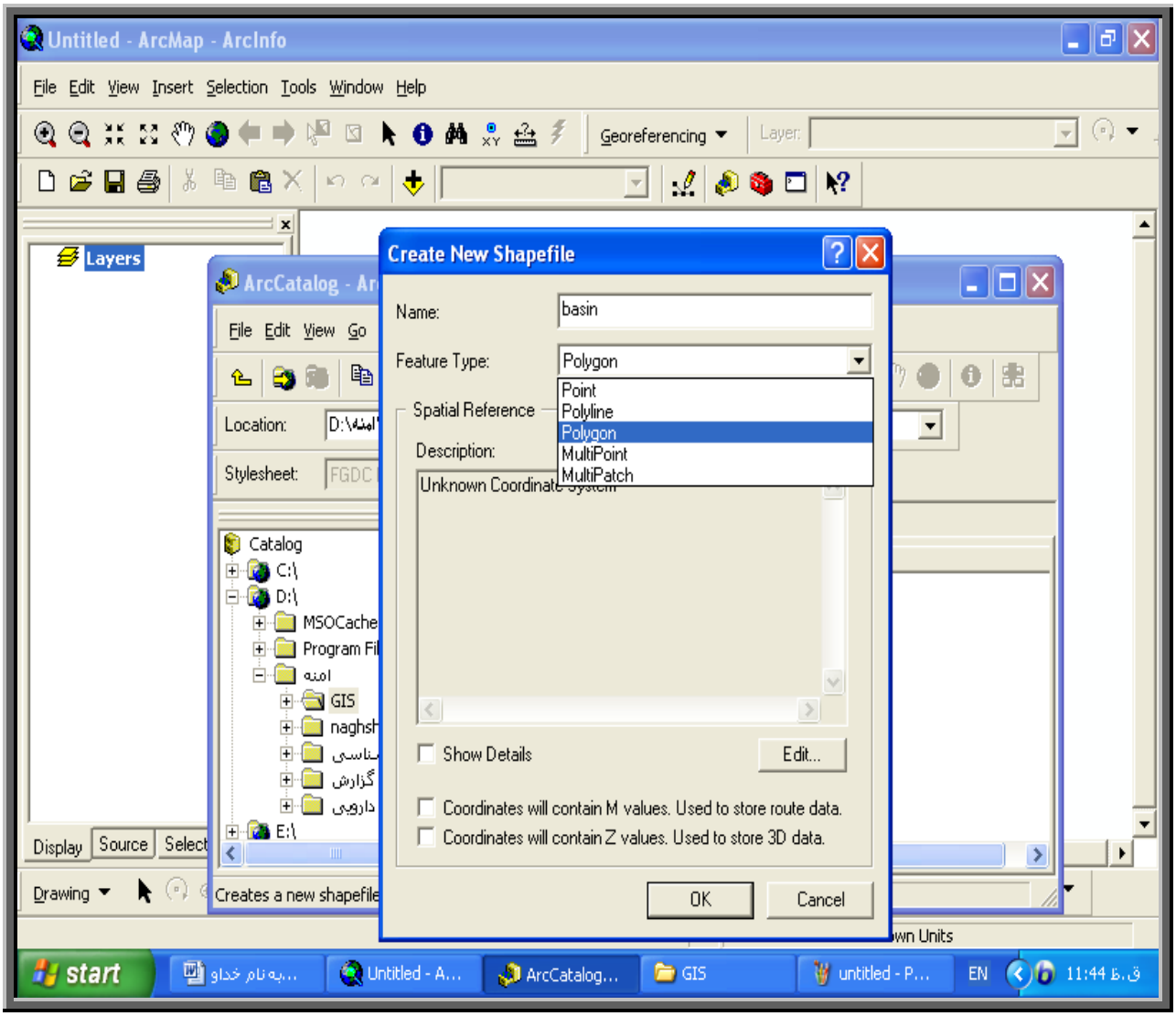
www.IrPDF.com



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

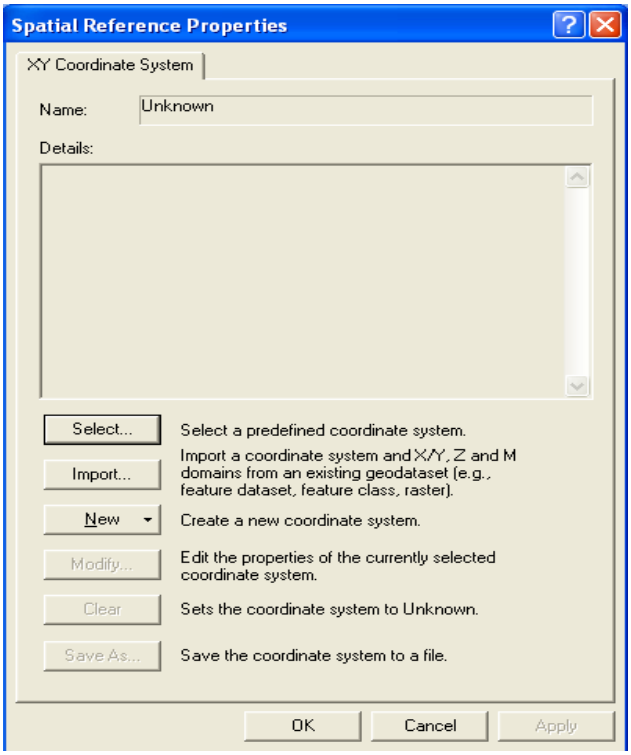
در پنجره ی باز شده دو قسمت وجود دارد که باید پر شود. همانطور که مشاهده می شود یک قسمت Name و دیگری Feature Type است که با توجه به این که ما می خواهیم بر روی نقشه حوزه رسم کنیم نام این عارضه را basin و نوع آن را polygon انتخاب می کنیم.

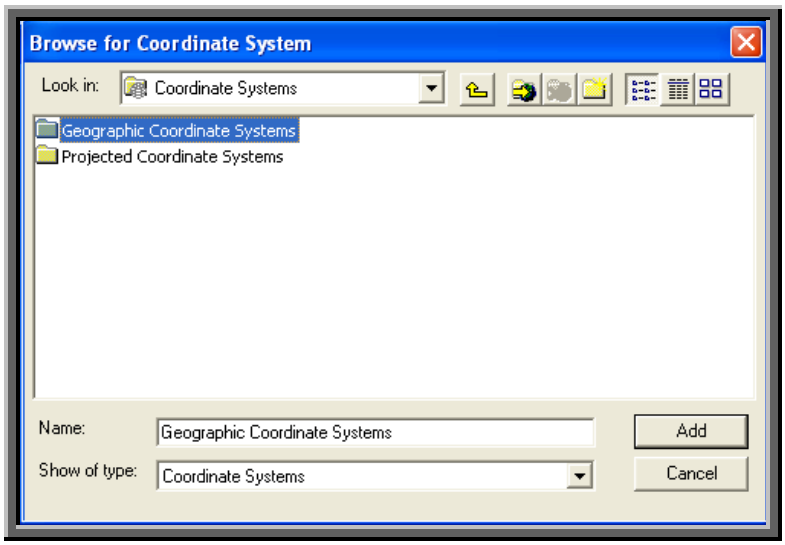


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

در قسمت بعدی همین پنجره یعنی Spatial Reference سیتم مختصات را Unknown Coordinate System ثبت کرده است که ما باید برای آن سیستم مختصات تعریف کنیم. برای این کار بر روی دکمه ی Edit.. کلیک می کنیم پنجره ی دیگری باز می شود به نام Spatial Reference Properties . در این پنجره بر روی گزینه ی Select کلیک می کنیم پنجره ی دیگری باز می شود که نوع واحد مختصات را مشخص می کند. ما در این بخش گزینه ی Geographic Coordinate System را انتخاب کرده سپس روی گزینه ی Add کلیک می کنیم.





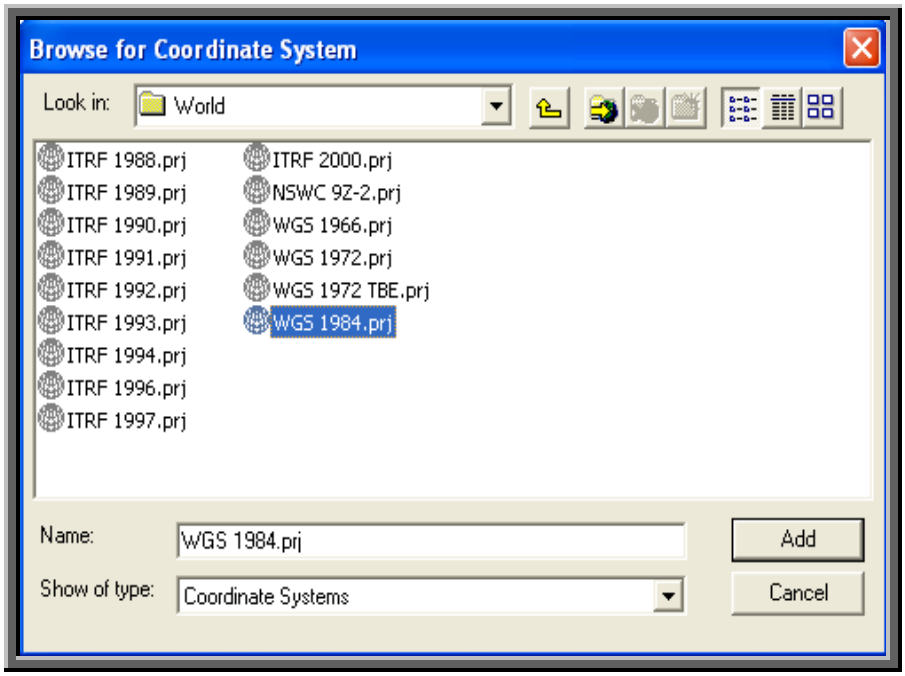
www.IrPDF.com

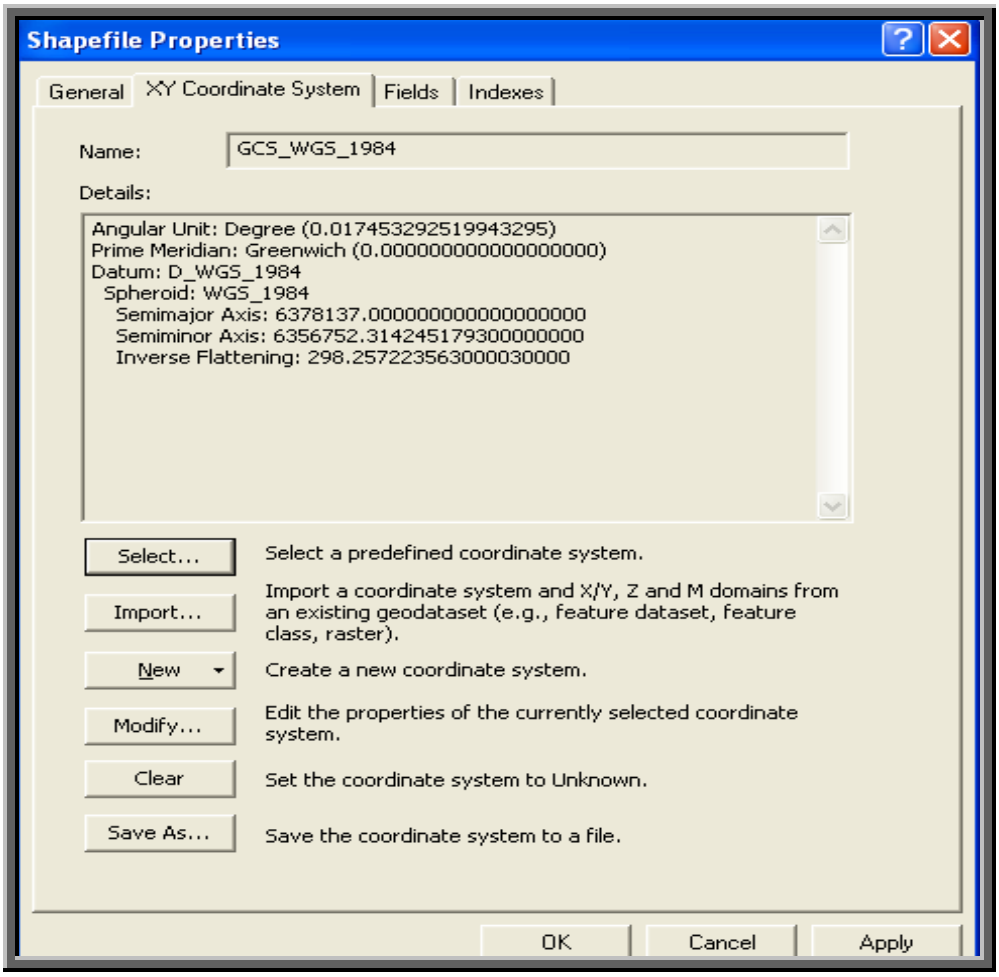
www.IrPDF.com

پس از آن صفحه ای باز می شود که در آن باید گزینه ی World را انتخاب کرده و مجددا دکمه ی Add را انتخاب کرده در پنجره ی جدید گزینه ی WGS 1984.prj را انتخاب کرده و روی دکمه Add کلیک می کنیم. در این هنگام پنجره ی جدید مختصات ثبت شده توسط ما را به عارضه خواهد داد، دکمه ی Ok را در این پنجره انتخاب می نماییم که به این ترتیب یک لایه ی جدید با مختصات معین جهت رسم حوزه بر روی نقشه ایجاد شده است. تمامی مراحل را در تصاویر زیر به ترتیب مشاهده می نمایید.

www.IrPDF.com

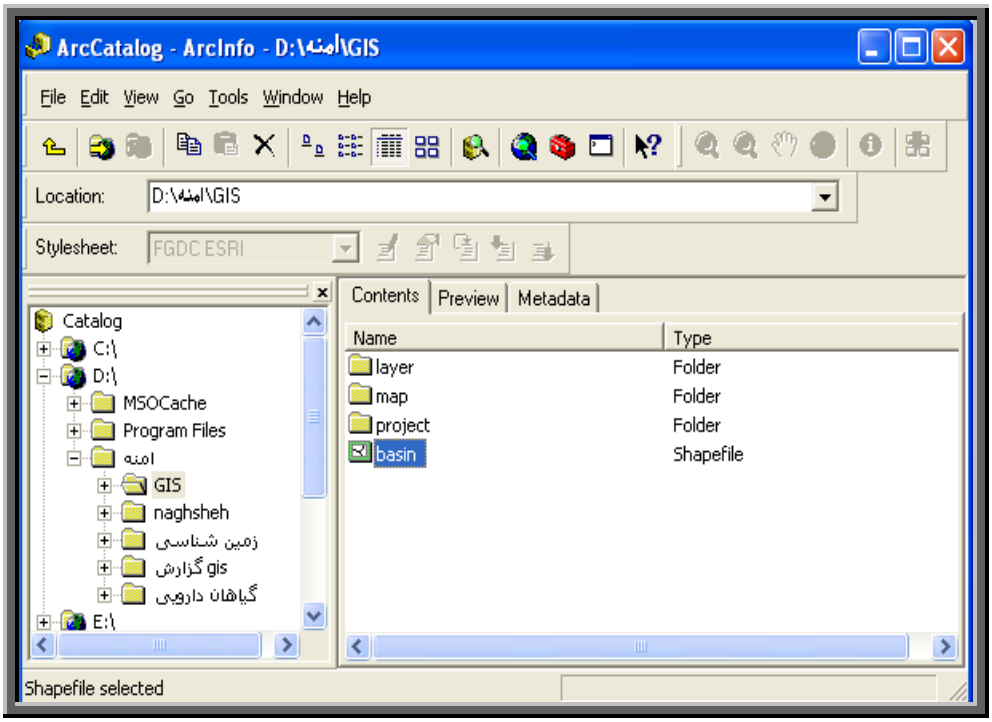
www.IrPDF.com





www.IrPDF.com

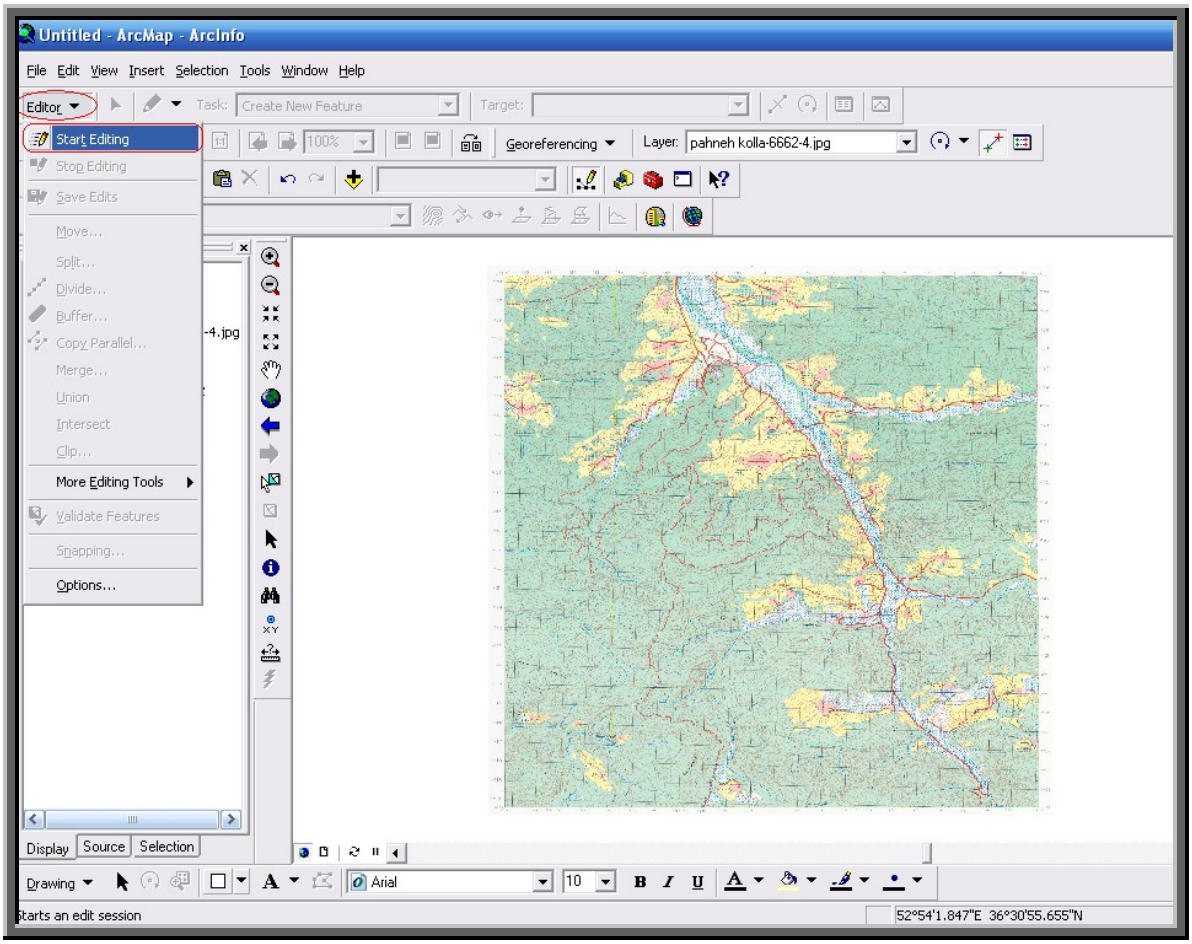
www.IrPDF.com



حال یک Shapefile با فرمت پلی گون با اسم basin ایجاد شد. پس از ایجاد لایه، آن را در محیط Arc Map وارد کرده (از طریق ابزار Add Data)، نقشه ی مربوطه (مثلا نقشه ی پهنه کلا) را نیز Add می کنیم. Vector ما حالا به نام حوزه است و Raster ما به نام پهنه کلا است. برای بستن حوزه ابتدا Vector خودمان (basin) را در حالت انتخاب قرار داده و نوار ابزار Editor (اگر این ابزار در نوار بالای صفحه وجود نداشت با کلیک راست در قسمت خالی بالای صفحه ابزارها نمایان می شوند و می توان آن ها را به صفحه اضافه نمود) را باز کرده و گزینه ی Start Editing را انتخاب می کنیم.

www.IrPDF.com

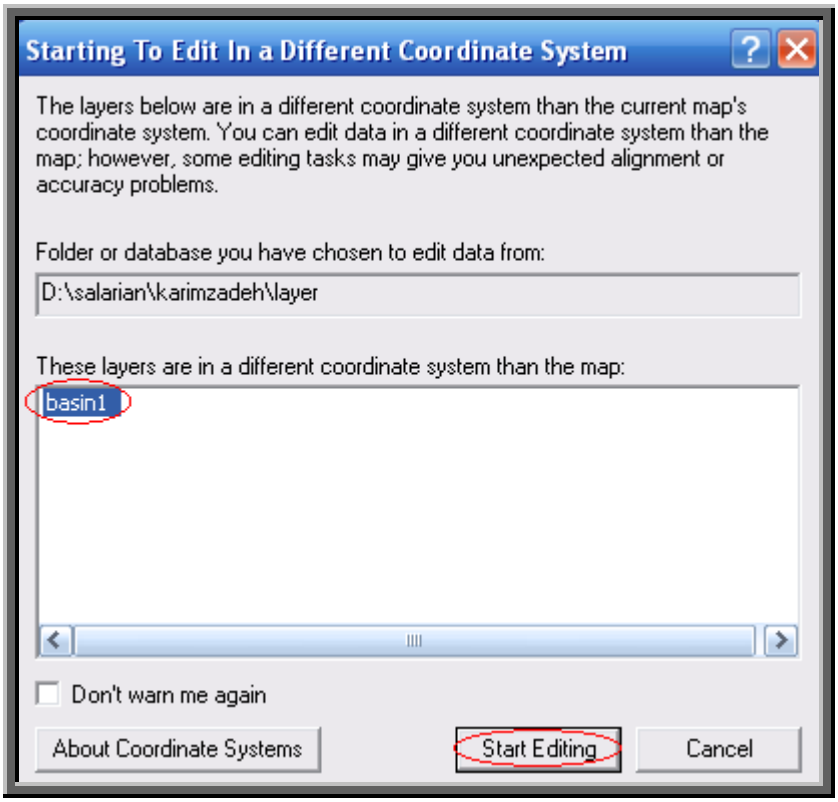
www.IrPDF.com



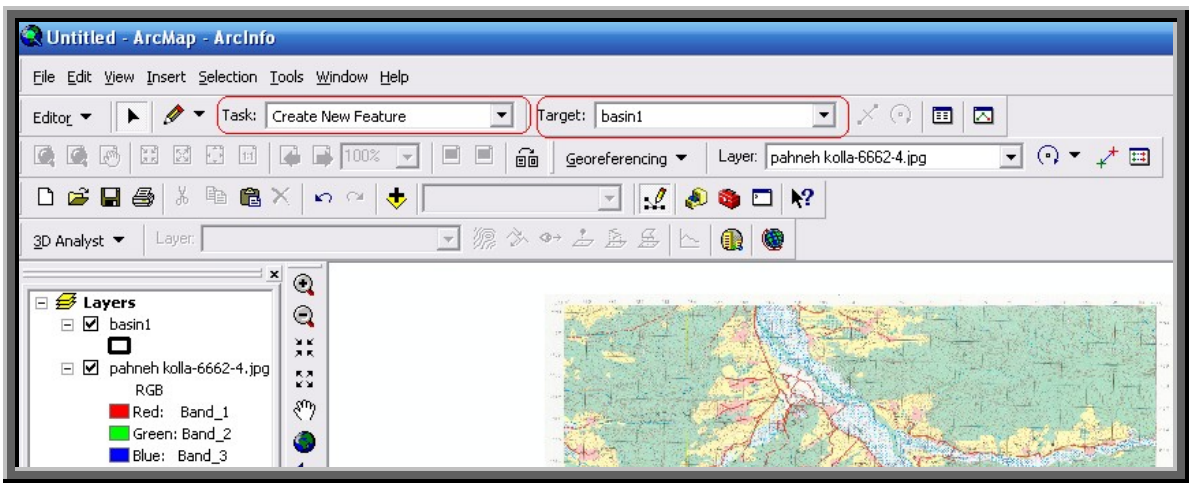
برای بعضی از نقشه ها در این مرحله جدولی ظاهر می شود و می پرسد می خواهید روی کدام لایه کار کنید که ما باید لایه Vector را انتخاب کنیم. در باکس باز شده نام basin را انتخاب کـرده و روی گزینه ی Start Editing کلیک می کنیم.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



نکته: قبل از شروع به رسم حوزه باید دقت کـرد کـه در قسـمت Target نـام basin و در قسـمت Task گزینه ی Create New Feature باشد.



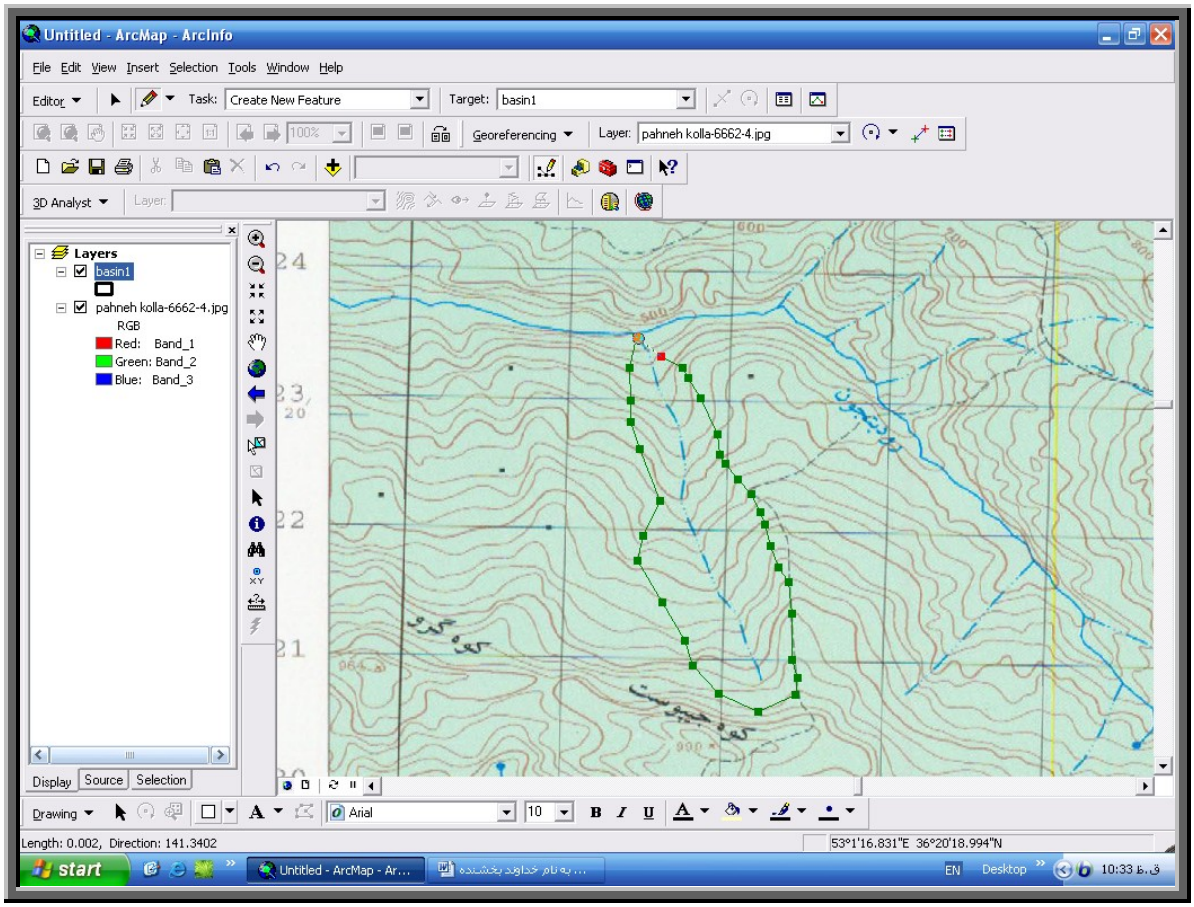
از ابزار مداد (Sketch Tool) برای رسم حوزه بر روی نقشه استفاده می کنیم. بر روی قسمت مورد نظر Zoom کرده و پس از انتخاب نقطه ی خروجی، حوزه را از روی خـط الـرأس هـا و خـط

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

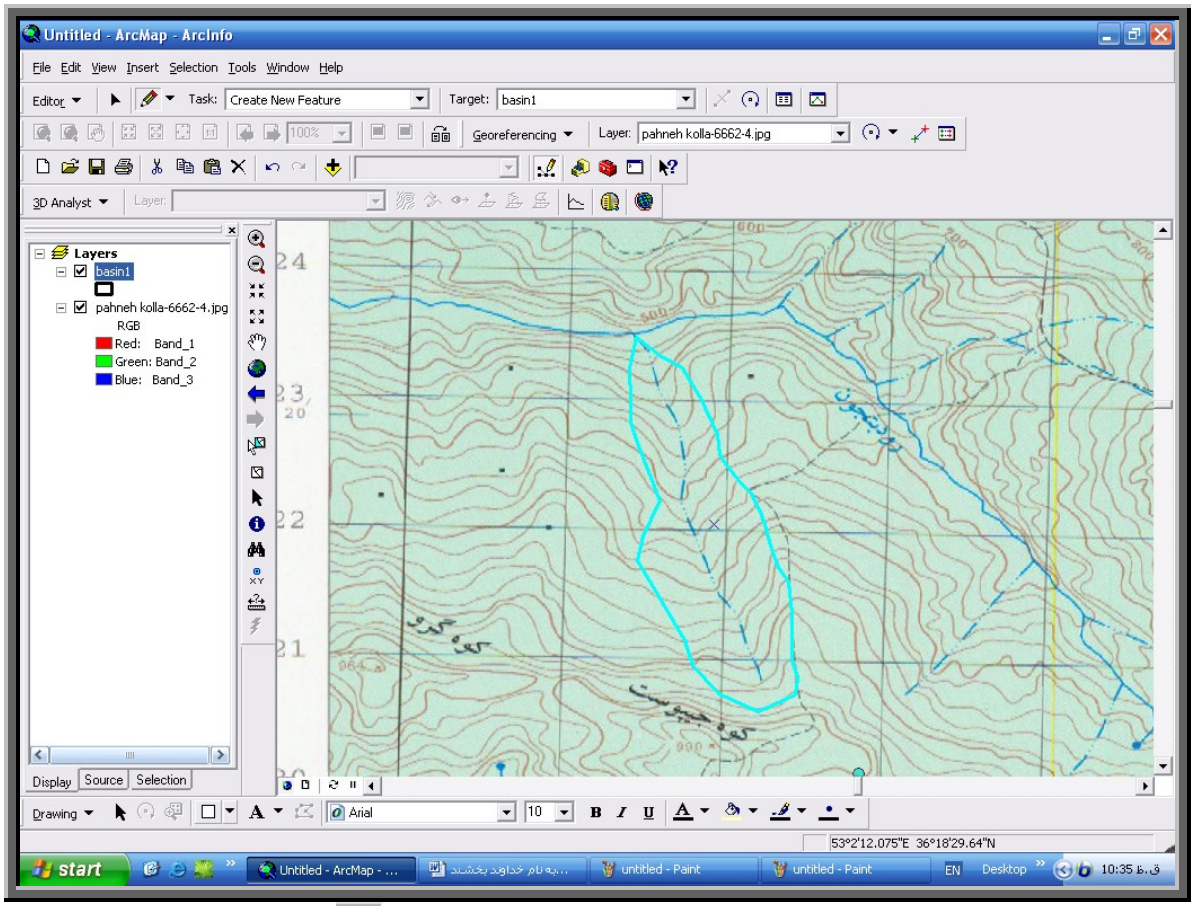
القعرها می بندیم و پس از بازگشت به نقطه ی اولیه (نقطه ی خروجی) روی آن دابل کلیک مـی کنـیم.

به این ترتیب حوزه ی موردنظر بسته می شود.

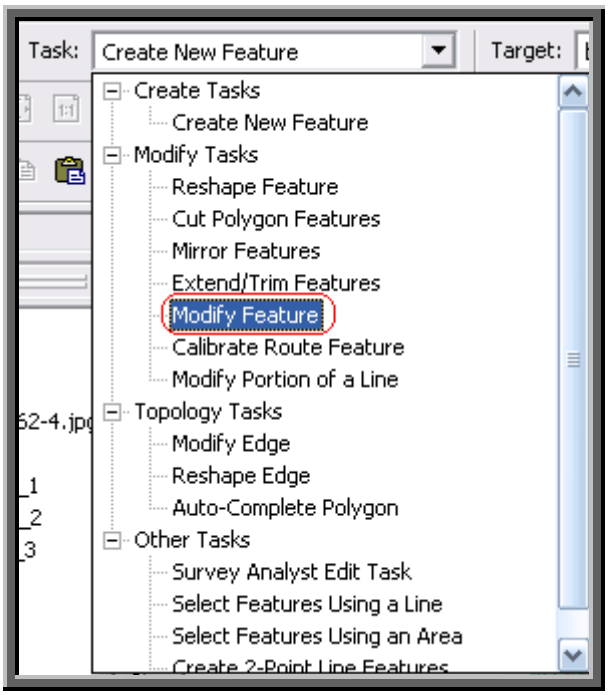


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com



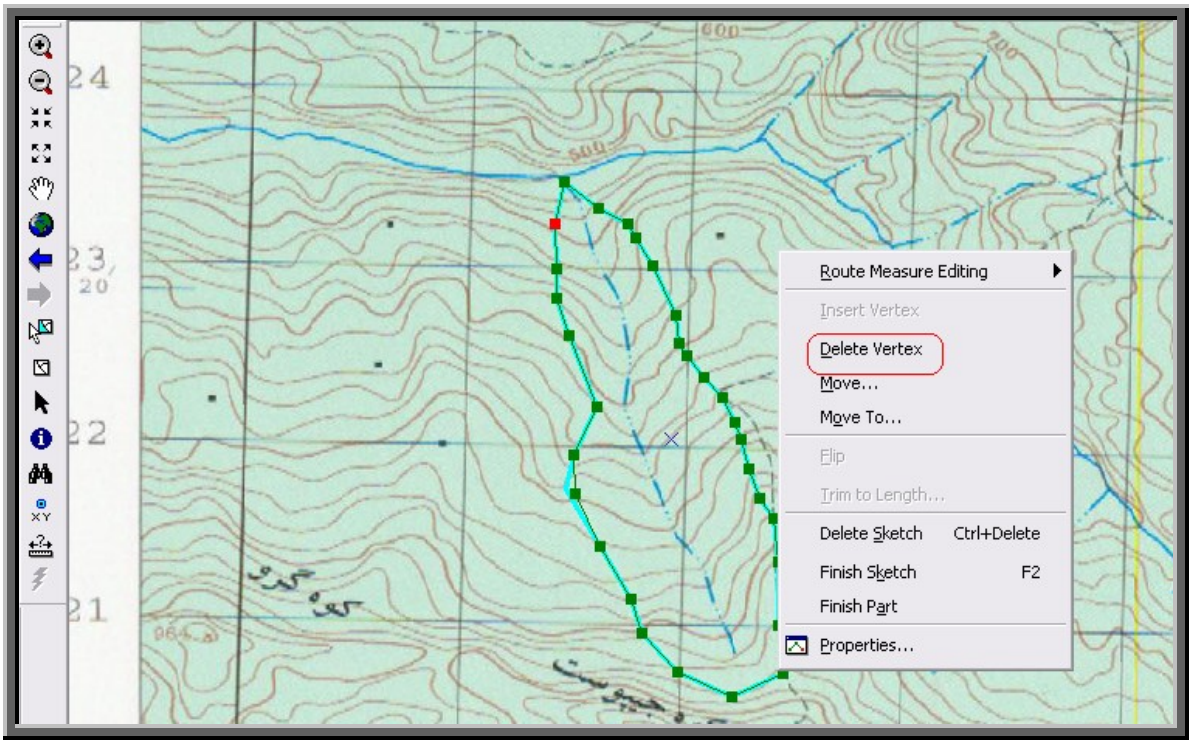
برای ایجاد اصلاحات بر روی حوزه از ابزار Edit Tool (مثلث کنار مداد) استفاده می کنیم. یـا این که از قسمت Task گزینه Modify Feature را انتخاب نمـوده، بـا دابـل کلیـک بـر روی حـوزه Vertexها (نقاط) نمایان می شوند که می توان آن ها را در این حالت جابجا کرد.



www.IrPDF.com

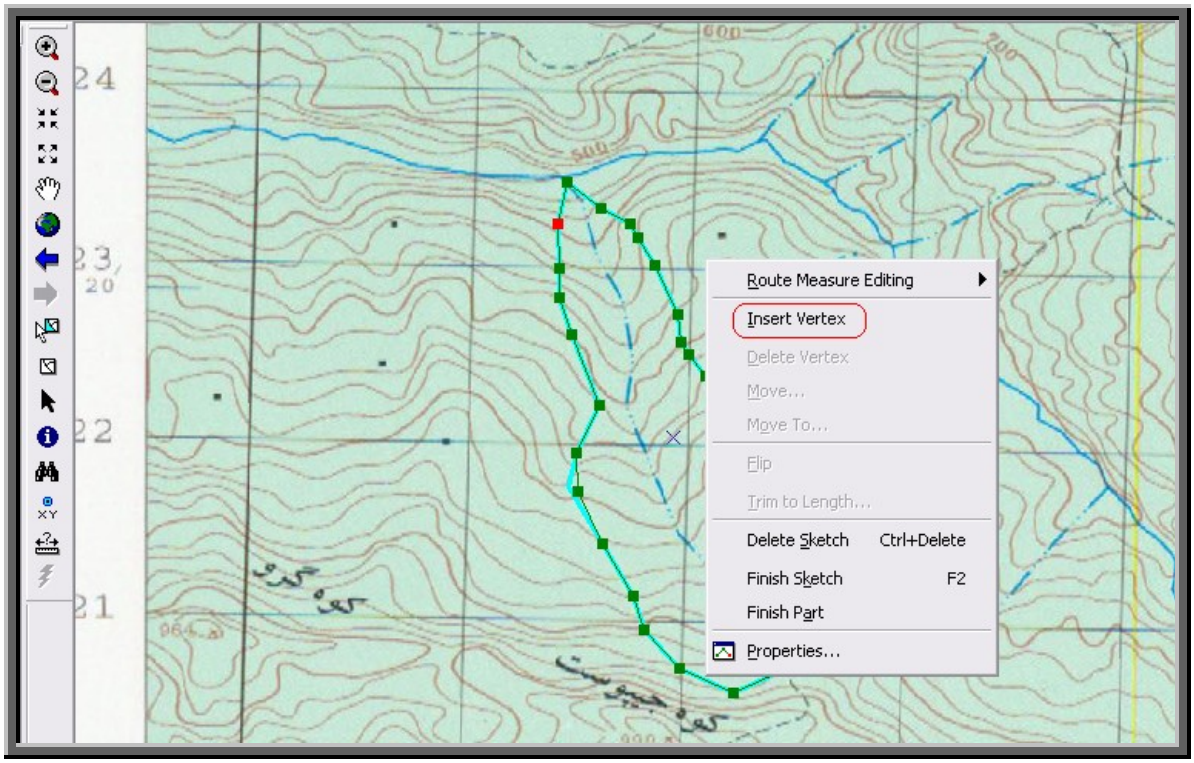
www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

برای از بین بردن یک نقطه کافی است بر روی آن نقطه بر روی حوزه راست کلیک نموده و گزینه ی Delete Vertex را انتخاب کنیم و نیز برای اضافه کردن یک نقطه می توان در محل دلخواه روی مـرز حوزه راست کلیک نموده و گزینه ی Insert Vertex را انتخاب کنیم.

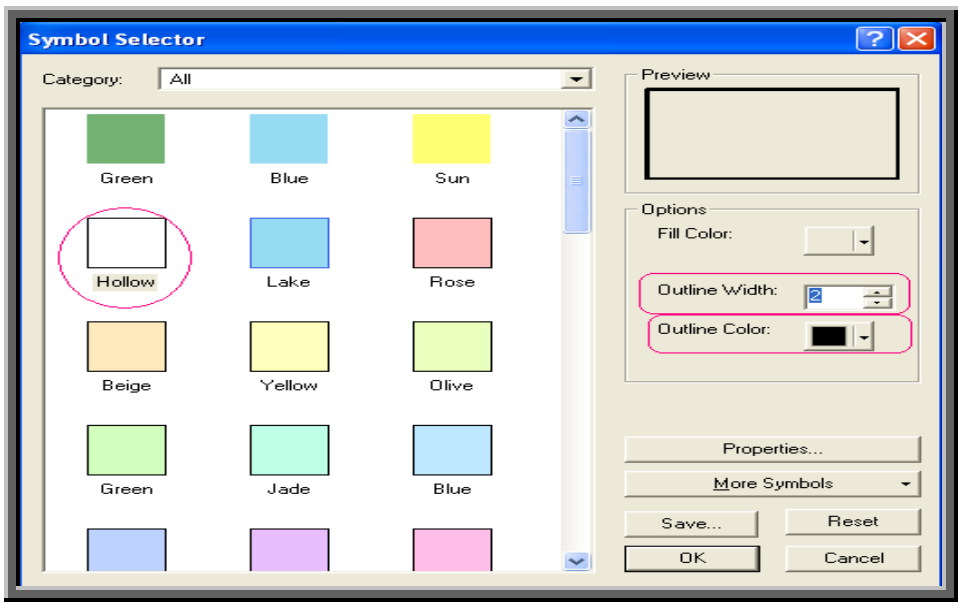


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

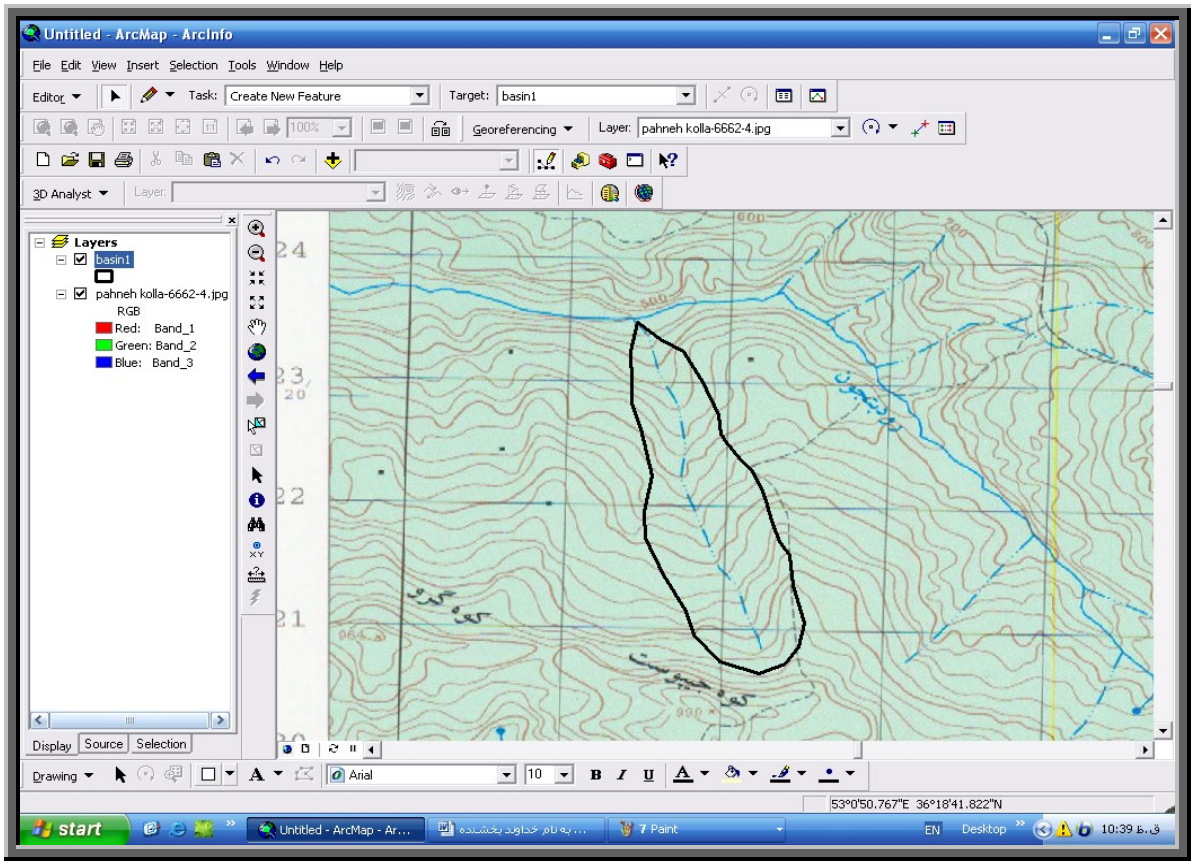


برای تغییر رنگ حوزه روی مربع زیر basin (لایه) کلیک کرده یک کادر باز می شود که شامل قسمت های مختلف است ما از قسمتی که رنگ حوزه را نشان می دهد گزینه Hollow (بی رنگ) را انتخاب می کنیم دلیل این انتخاب آن است که نقشه از زیر حوزه مشخص باشد. از قسمت های Outline Width و Outline Color به ترتیب عرض خط دور حوزه و رنگ خط دور حوزه را مشخص می کنیم سپس Ok کرده و از نوار Editor گزینه Save Edit را انتخاب می کنیم تا تغییرات ایجاد شده ذخیره شود.

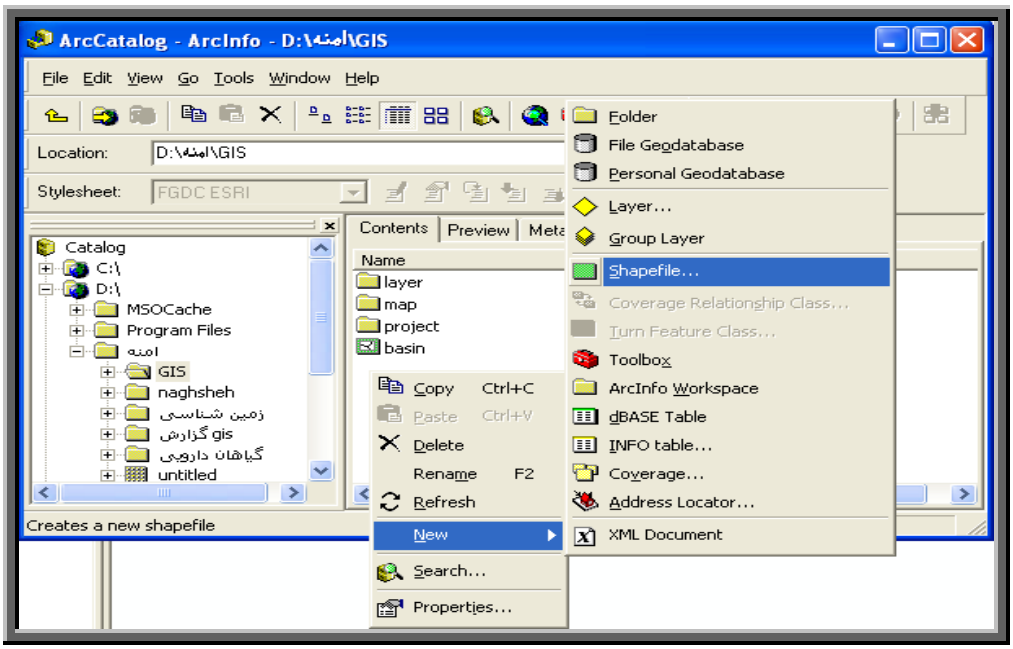


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

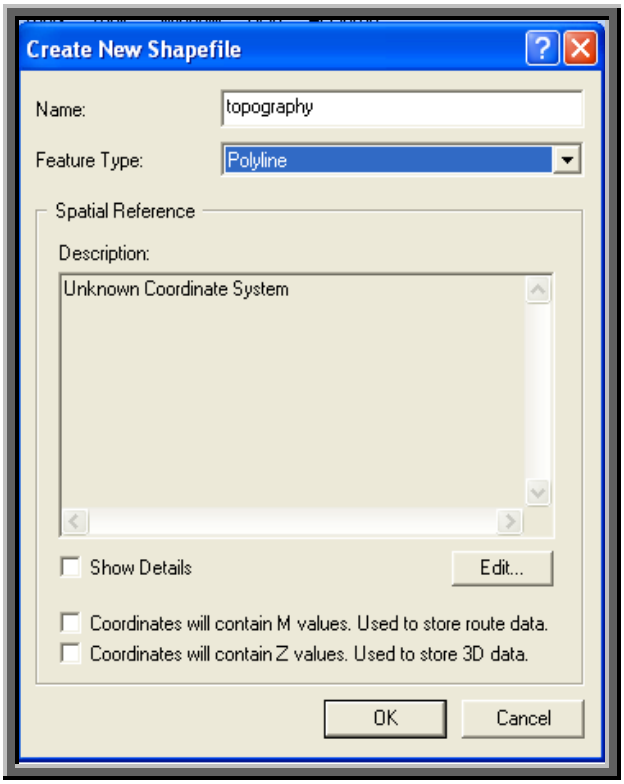


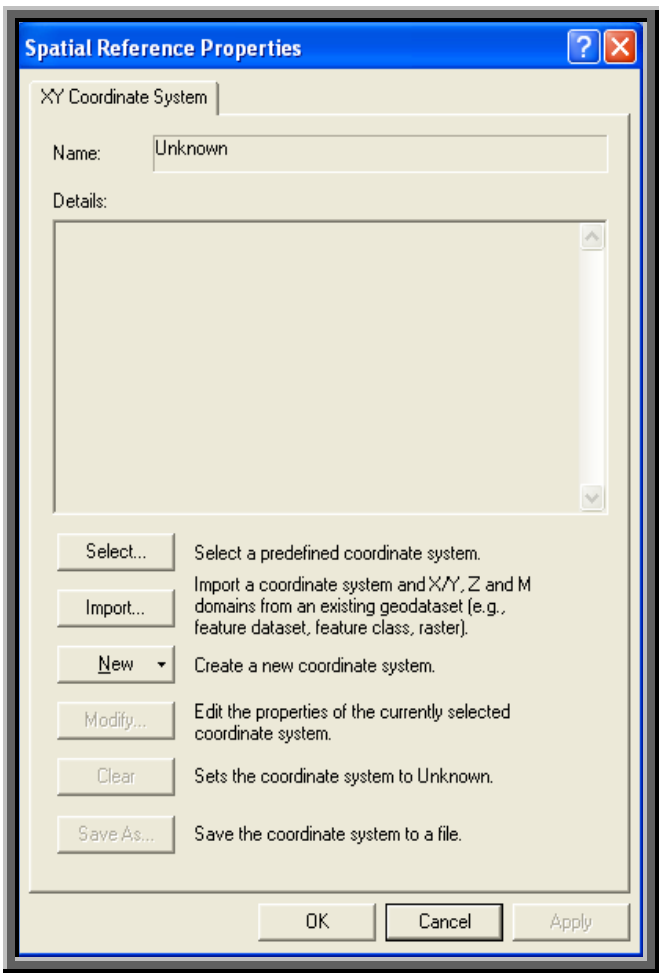
حال برای رسم خطوط توپوگرافی ابتدا باید لایه ای به همین نام تعریف کنیم. همانطور که ذکر شد لایه ها از طریق Arc catalog ایجاد می شوند به همان ترتیب که لایه ی basin را ایجاد کردیم عمل می کنیم. تصویر مراحل در زیر آمده است:



www.IrPDF.com

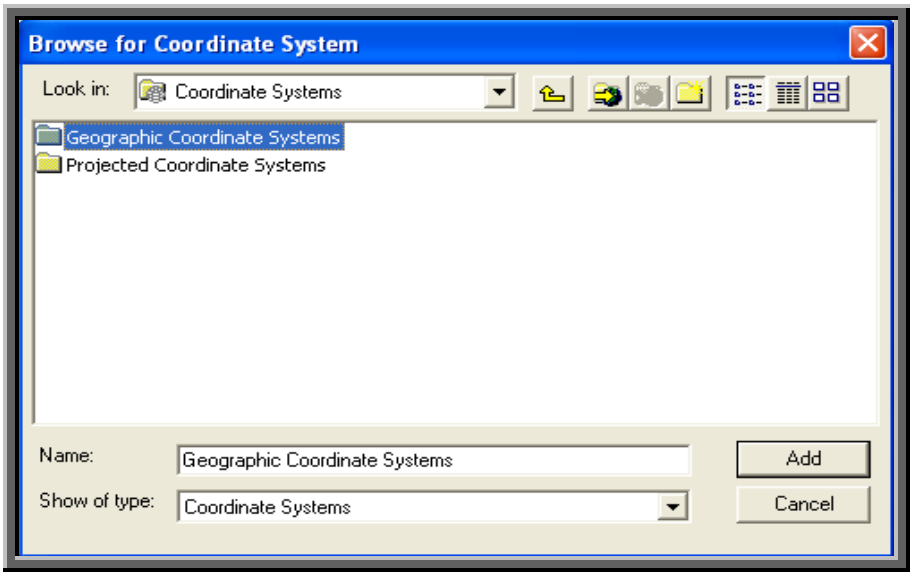
www.IrPDF.com

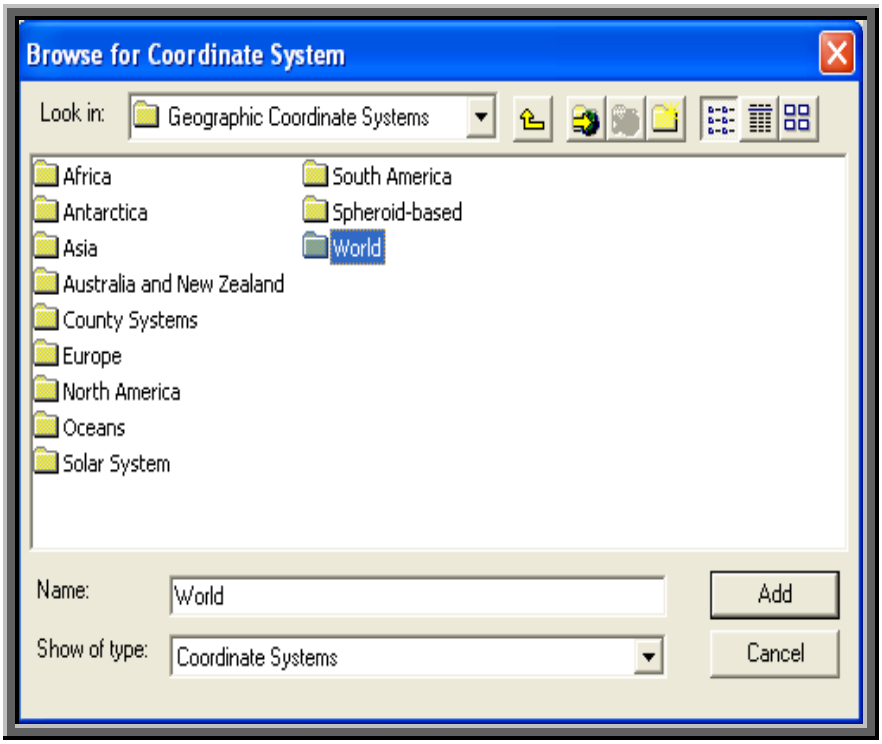




www.IrPDF.com

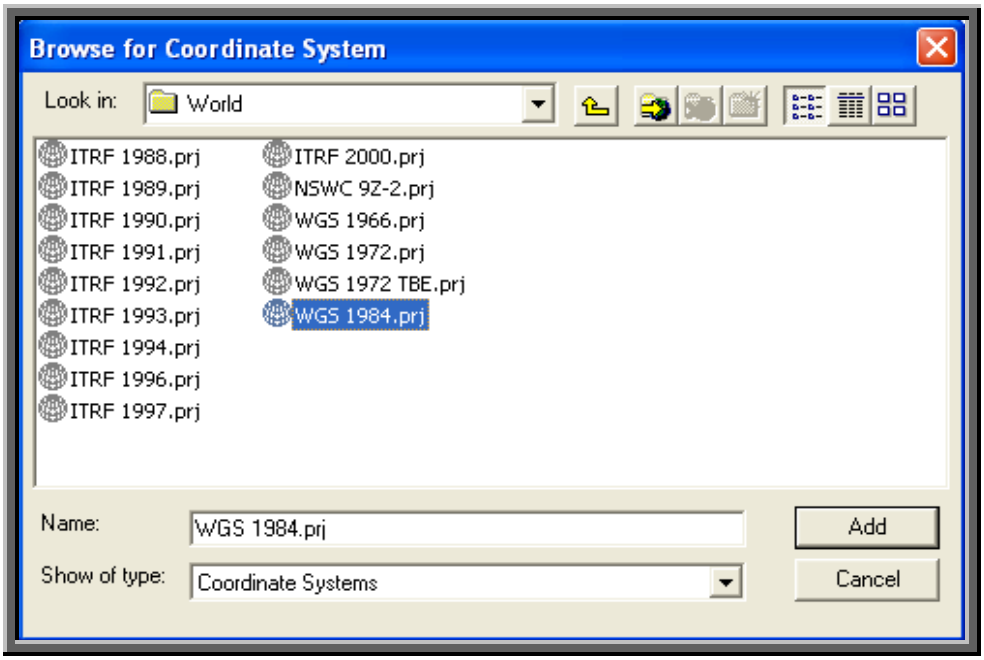
www.IrPDF.com

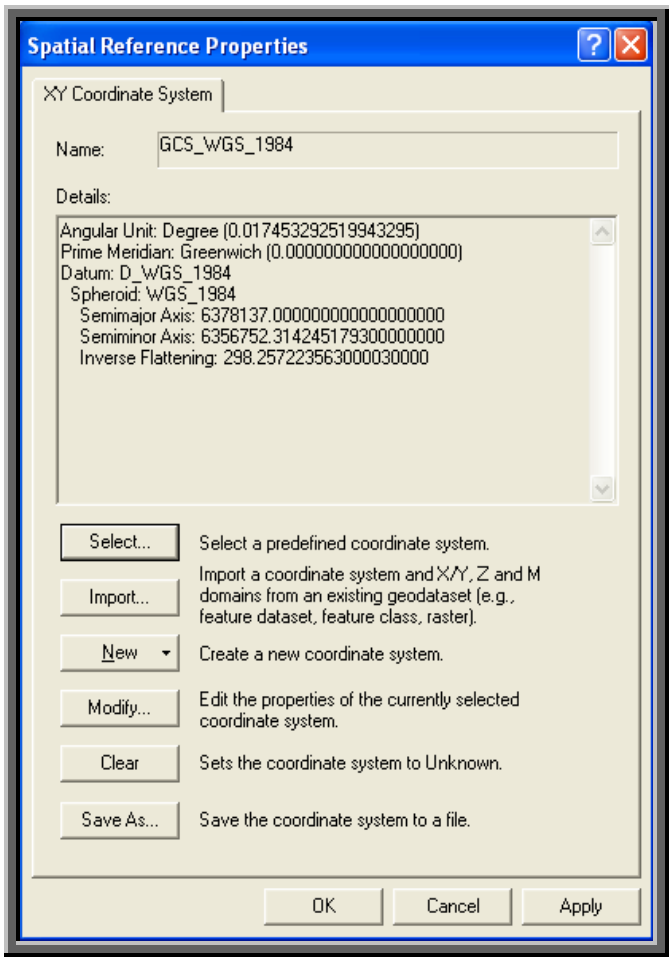




www.IrPDF.com

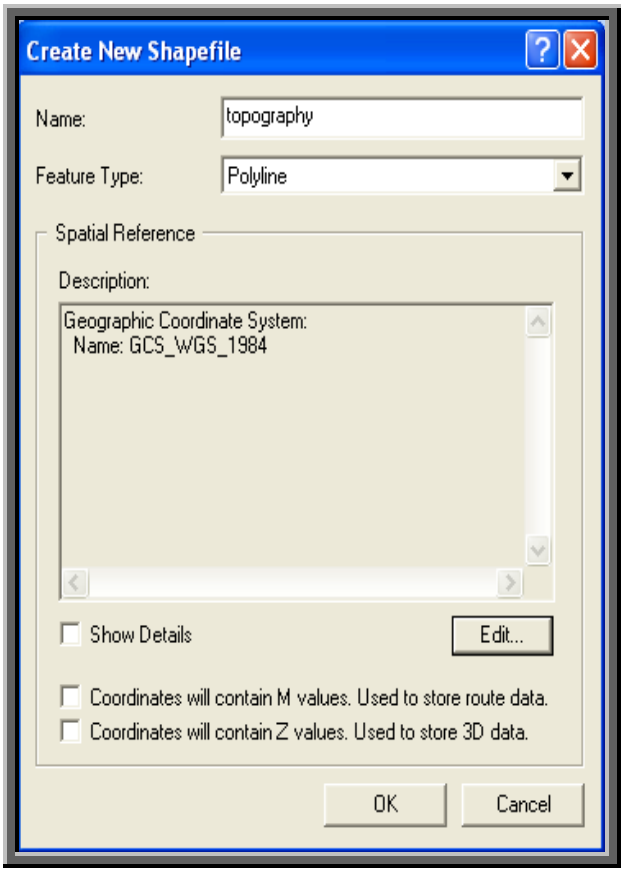
www.IrPDF.com

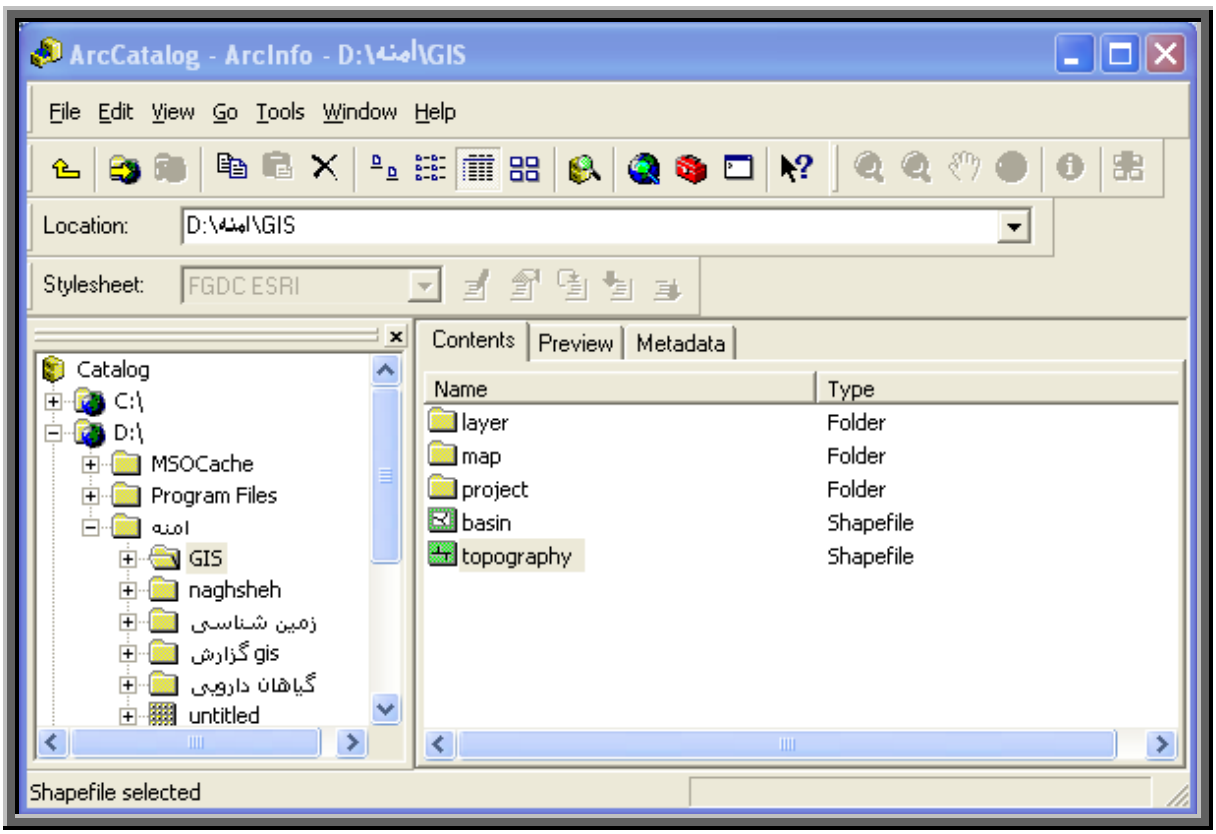




www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



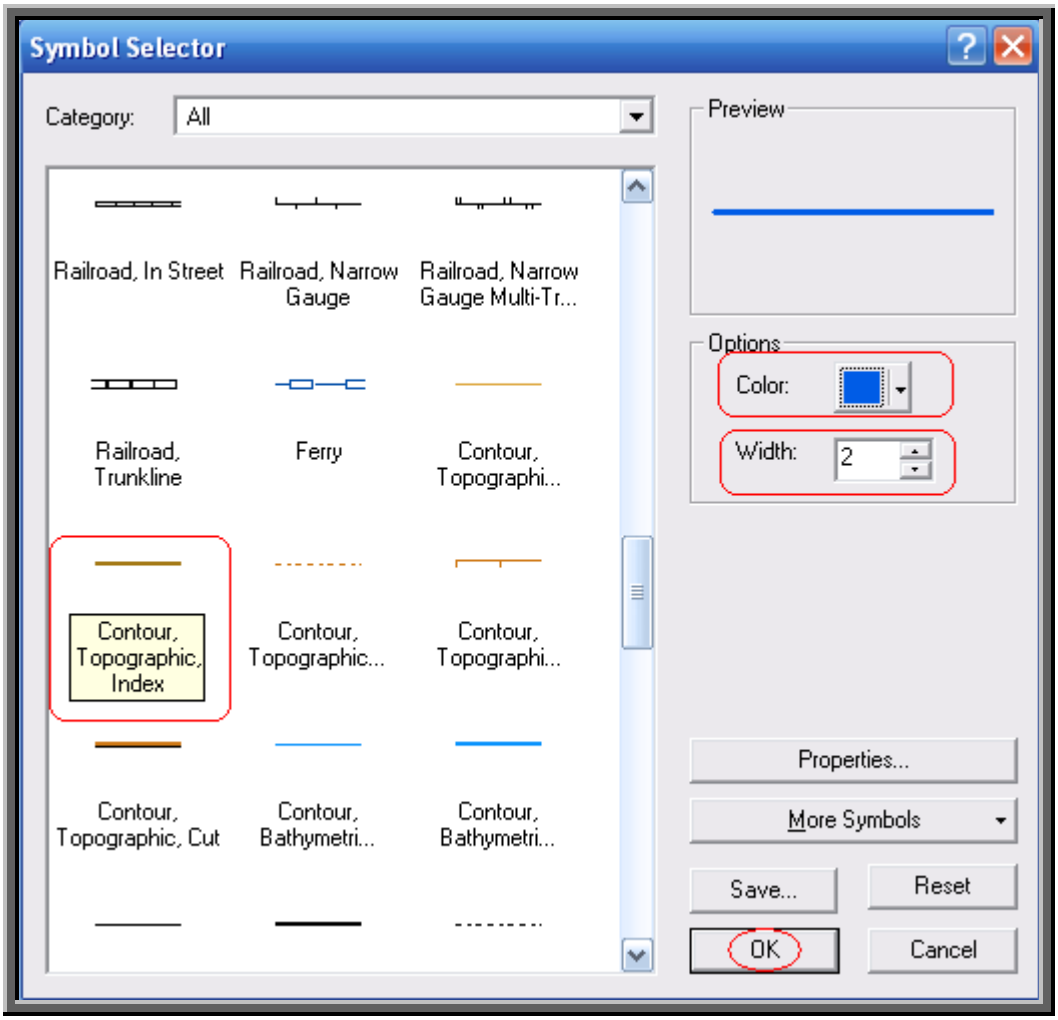


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

نکته: برای ورود مستقیم از Arc catalog بـه محـیط ArcMap از ابـزار Launch ArcMap استفاده می کنیم.

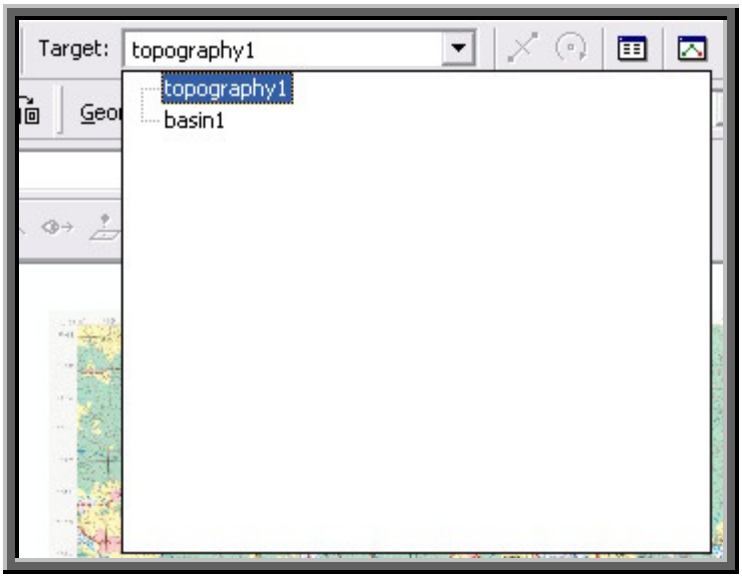
پس از ساختن لایه ی توپوگرافی به روش گفته شده، وارد محیط Arc Map شده و لایـه ی ایجـاد شده را Add می کنیم. برای تغییر رنگ و انتخاب شکل آن روی خط زیر لایه توپوگرافی کلیک کـرده و رنگ و عرض خط را انتخاب می کنیم.



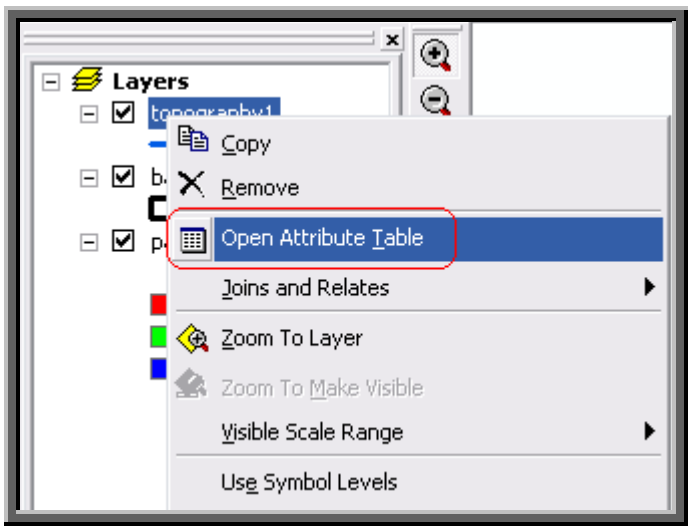
ابزار مداد را برداشته و می خواهیم خطوط توپوگرافی را digit کنیم بـرای ایـن کـار ابتـدا بایـد در قسمت Target در بالای صفحه لایه Topography را انتخاب کرده،

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



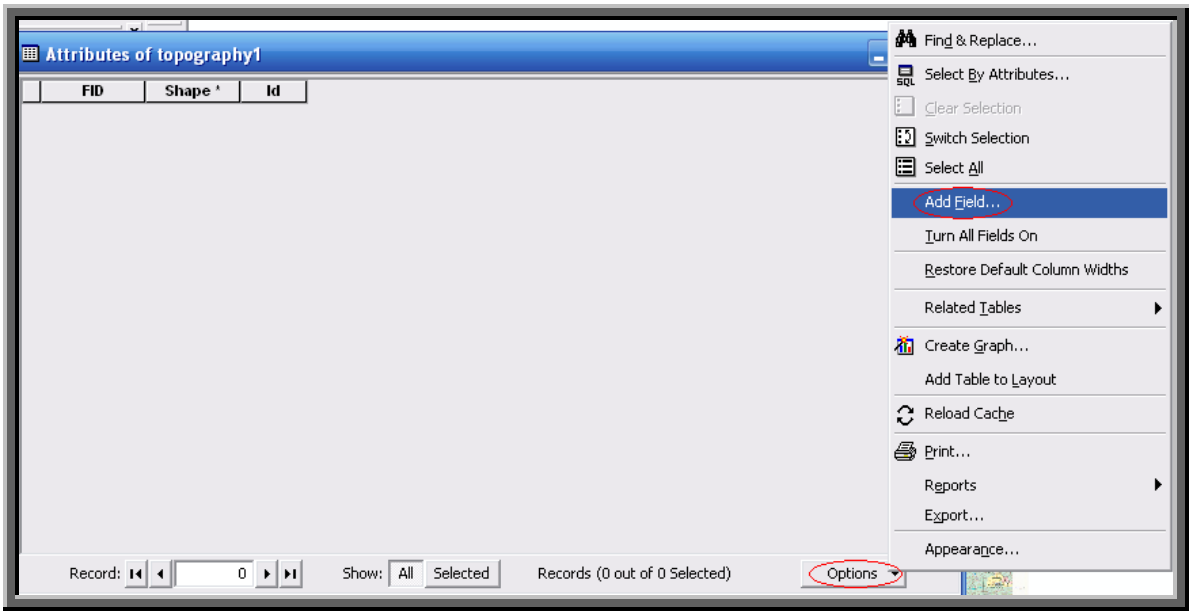
سپس Zoom کرده و از خارج از حوزه شروع به حرکت بر روی خطوط توپوگرافی می کنیم. پس از اتمام یک خط در انتهای آن دابل کلیک کرده و برای وارد کردن ارتفاع مربوط به خط باید در جدول مربوط به لایه (با کلیک راست روی لایه و انتخاب گزینه ی Open Attribute Table جدول مربوط به آن لایه نمایان می شود)



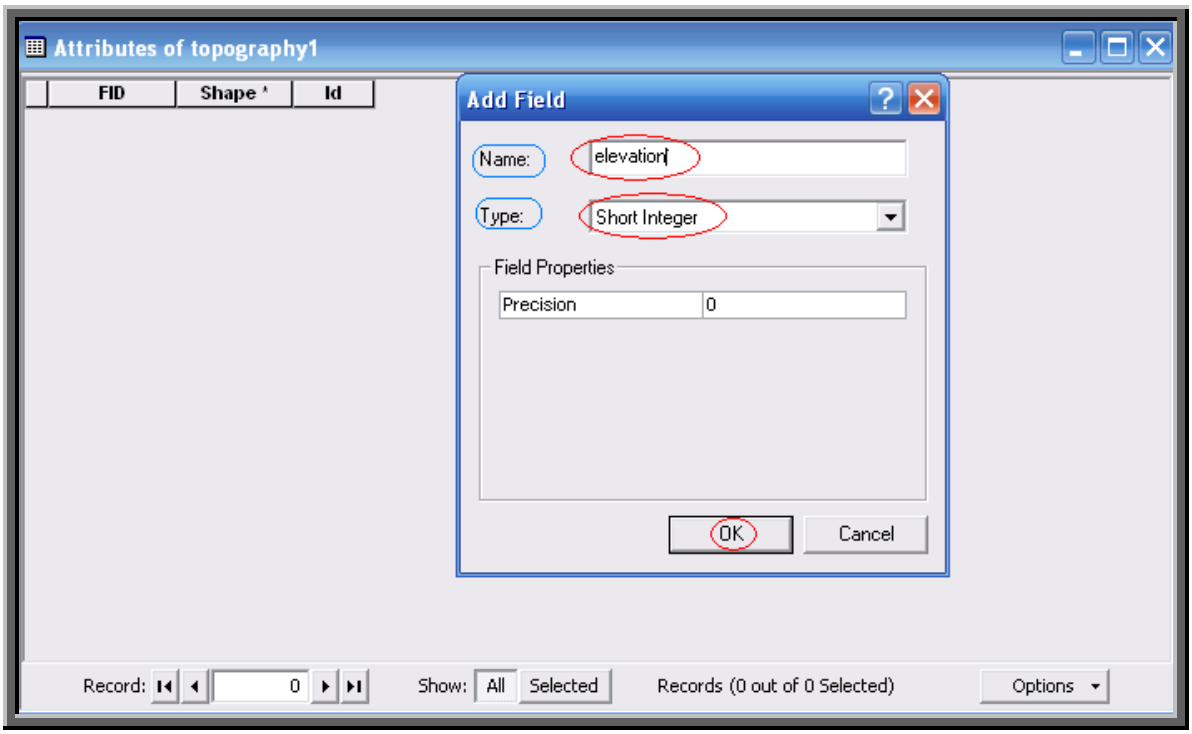
یک Field به نام elevation اضافه کنیم. برای این کار ابتدا لایه را Save Edit کرده سپس Stop Edit نموده سپس جدول را باز کرده و در گوشه ی پایین سمت راست کادر باز شده از گزینه ی Option ، Add Field را انتخاب می کنیم.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



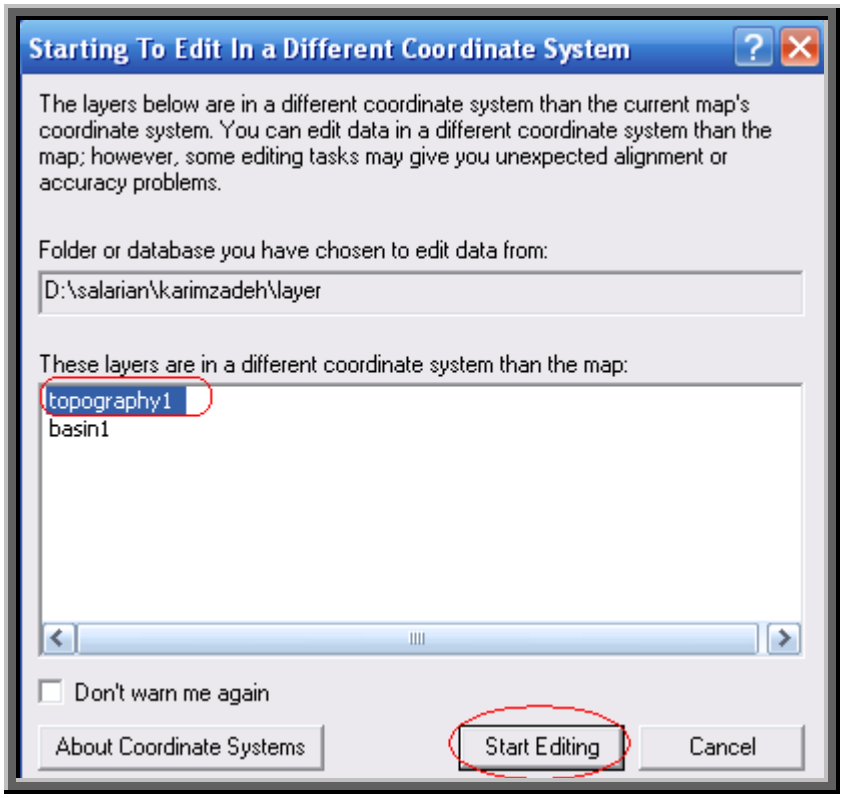
در باکس باز شده در قسمت Name ، Elevation و در قسمت Type ، Short Integer را قرار داده .و Ok را می زنیم.



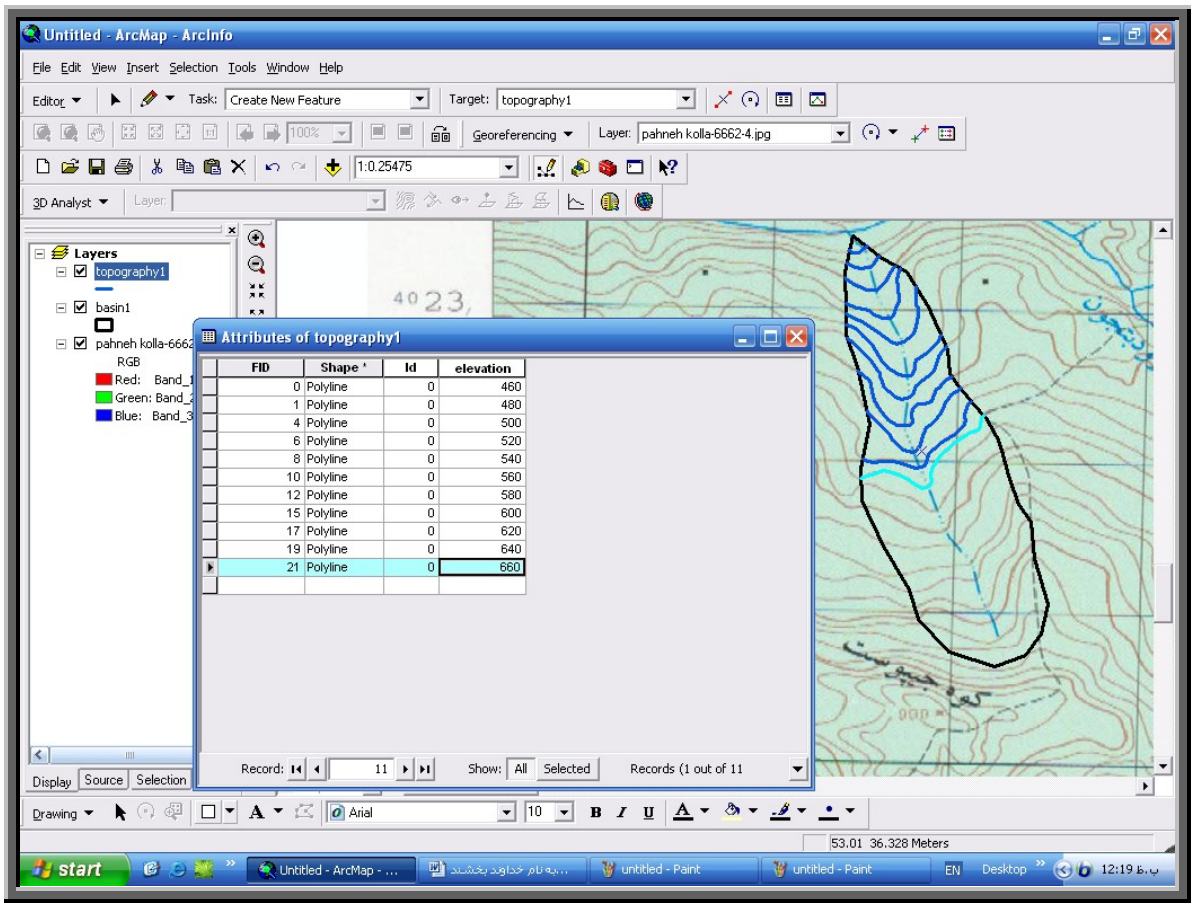
پس از این مراحل یک ستون جدید به نام Elevation در جدول لایه اضافه می شود که ارتفاع مربوط به هر خط را پس از دابل کلیک در انتهای مرز حوزه، در جدول وارد می کنیم. بعد از اضافه کردن Field جدید برای شروع digit کردن باید از ابزار Editor گزینه ی Start Editing را انتخاب کرده

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



و تمام خطوط را digit کرده و ارتفاع مربوط به آن ها را به دقت در جدول وارد می کنیم. پس از اتمام کار ابتدا Save Edit و سپس Stop Edit را انتخاب می کنیم.

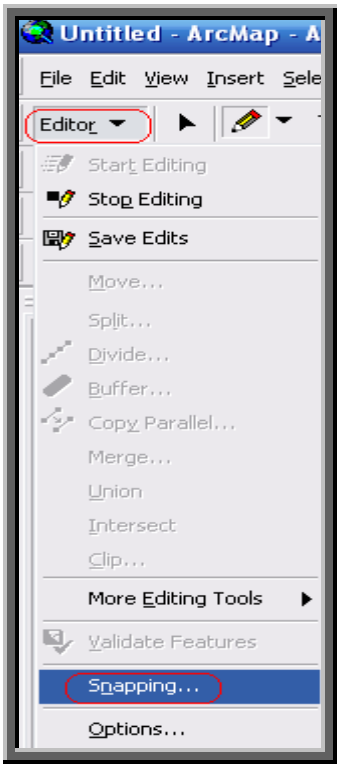


www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

نکته: برای آن که digit کردن خطوط تراز دقیقا از روی مرز حوزه صورت بگیرد مسیر زیر را دنبال می کنیم:

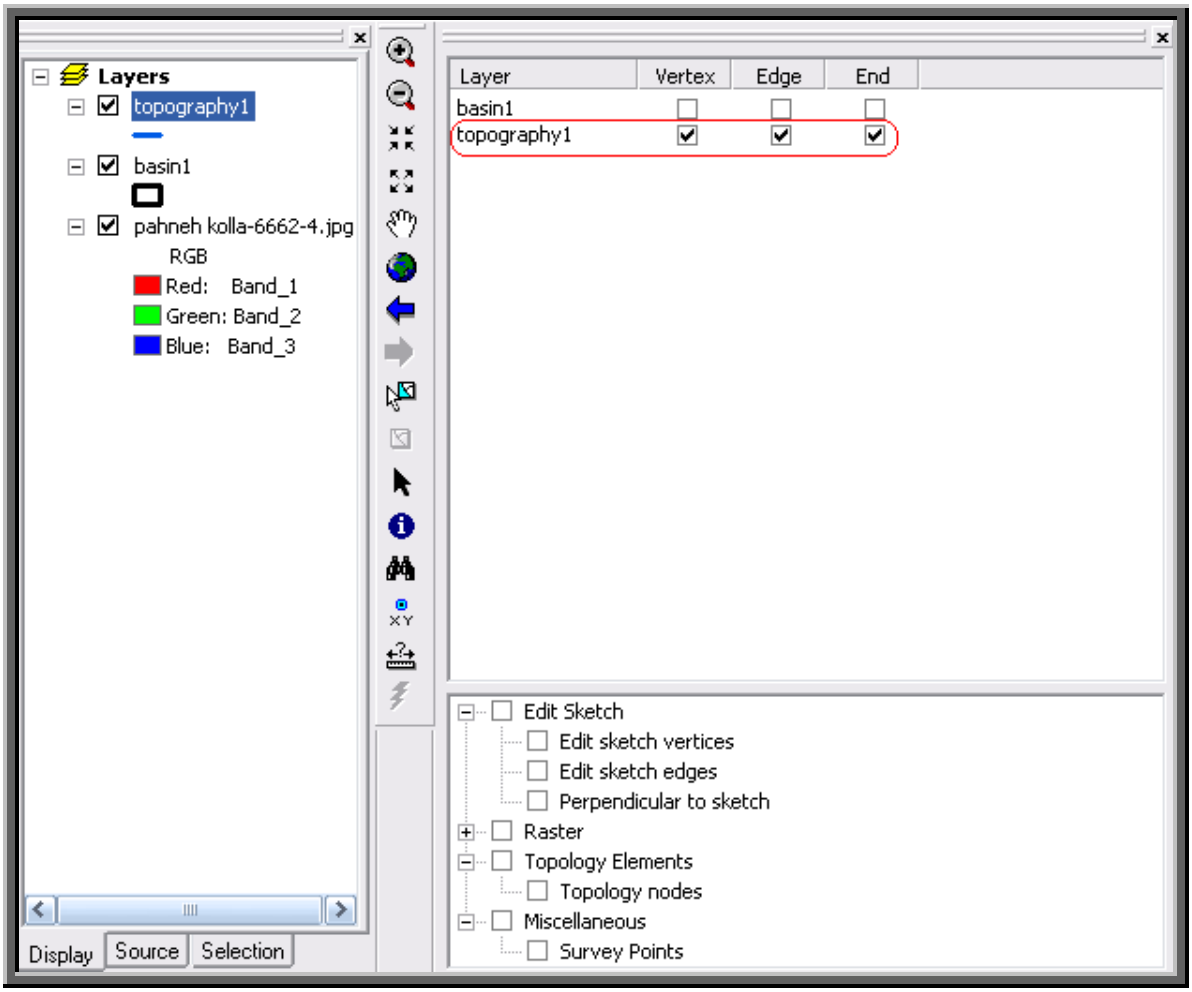
Editor / Snapping / …



... سه قسمت به نام های Vertex، Edge و End وجود دارد که برای لایه ی Topography هر سه قسمت را تیک می زنیم.

www.IrPDF.com

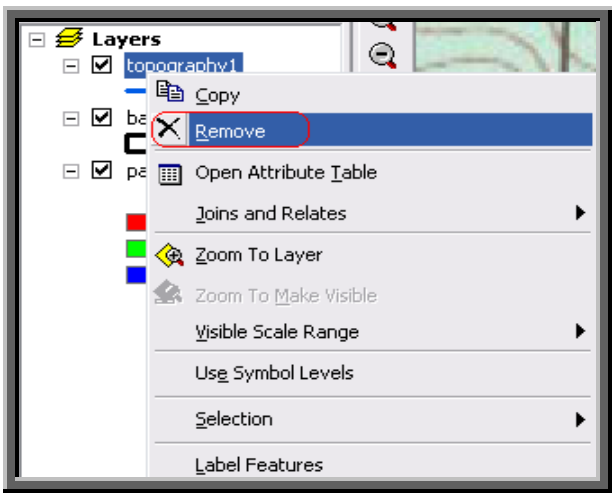
www.IrPDF.com



نکته: قبل از استفاده از 3D Analyst باید تمام Extension ها را فعال کرد. ایـن Extension هـا کارهای جانبی را برای ما انجام می دهند.

تیک زدن همه موارد / Extension / Tools

نکته: برای آنکه لایه ای را از محیط ArcMap خارج کنیم باید روی آن راست کلیک کرده و گزینـه ی Remove را انتخاب کنیم.



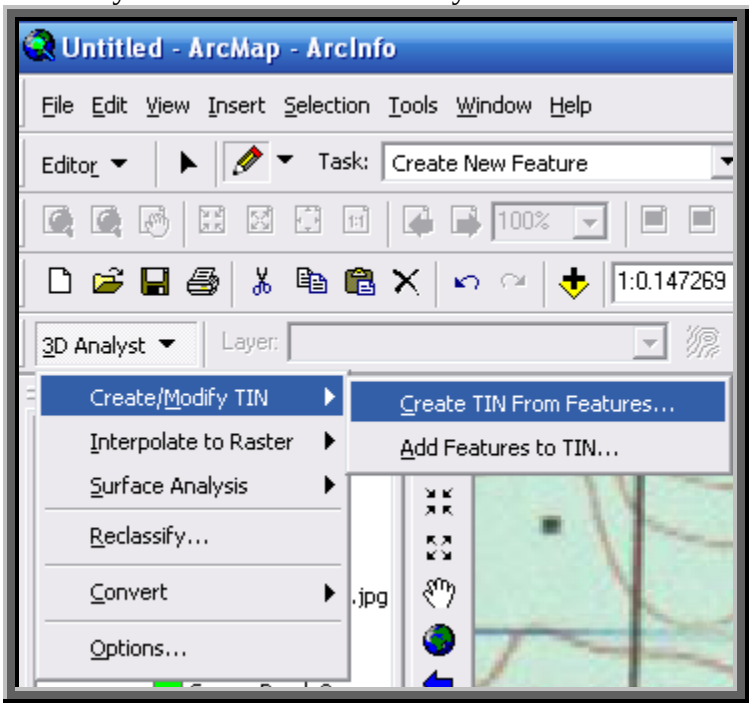
www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

ایجاد TIN

پس از digit خطوط ارتفاعی می خواهیم از روی خطوط ارتفاعی TIN بسازیم. برای این کار مسیر زیر را طی می کنیم:

3D Analyst / Create Feature/Modify / Create TIN from Feature



نکته: در لایه ی Topography نباید هیچ خطی در حالت انتخاب باشد زیرا فقط برای همان خط انتخابی TIN می سازد.

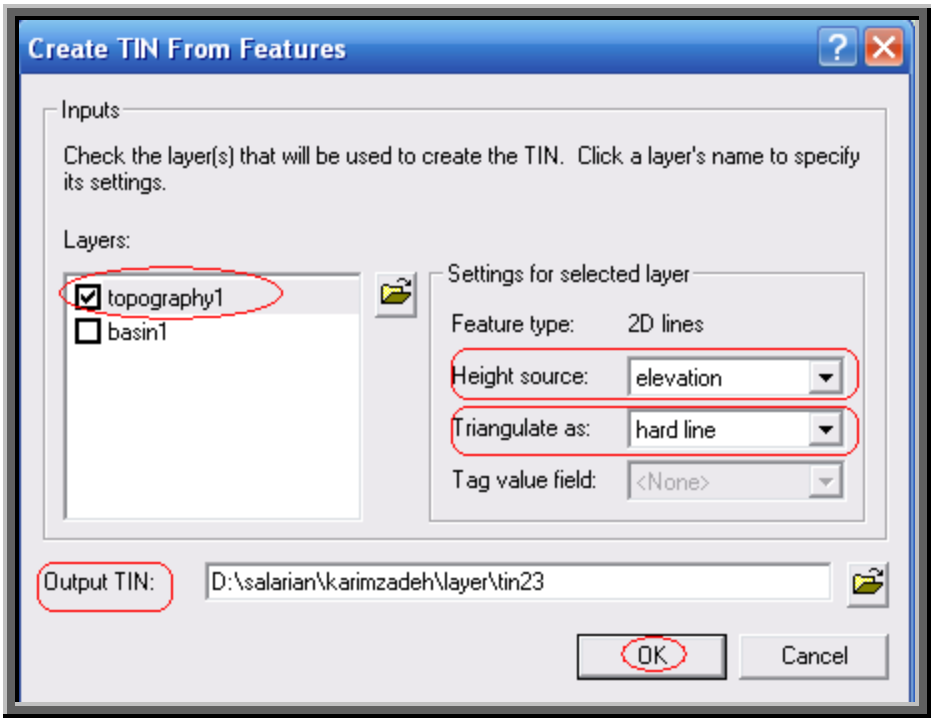
از طریق Extension ها نیز می توان اینگونه رفت:

Arc Tool Box / 3D Analyst / Conversion / TIN to Raster / یک جدول باز می شود

در جدول مربوطه Topography را کلیک کرده و در قسمت Heighsours، Elevation و در قسمت Tringalat، Hard Line را وارد کرده و لایه را با نام TIN1 ذخیره می کنیم.

www.IrPDF.com

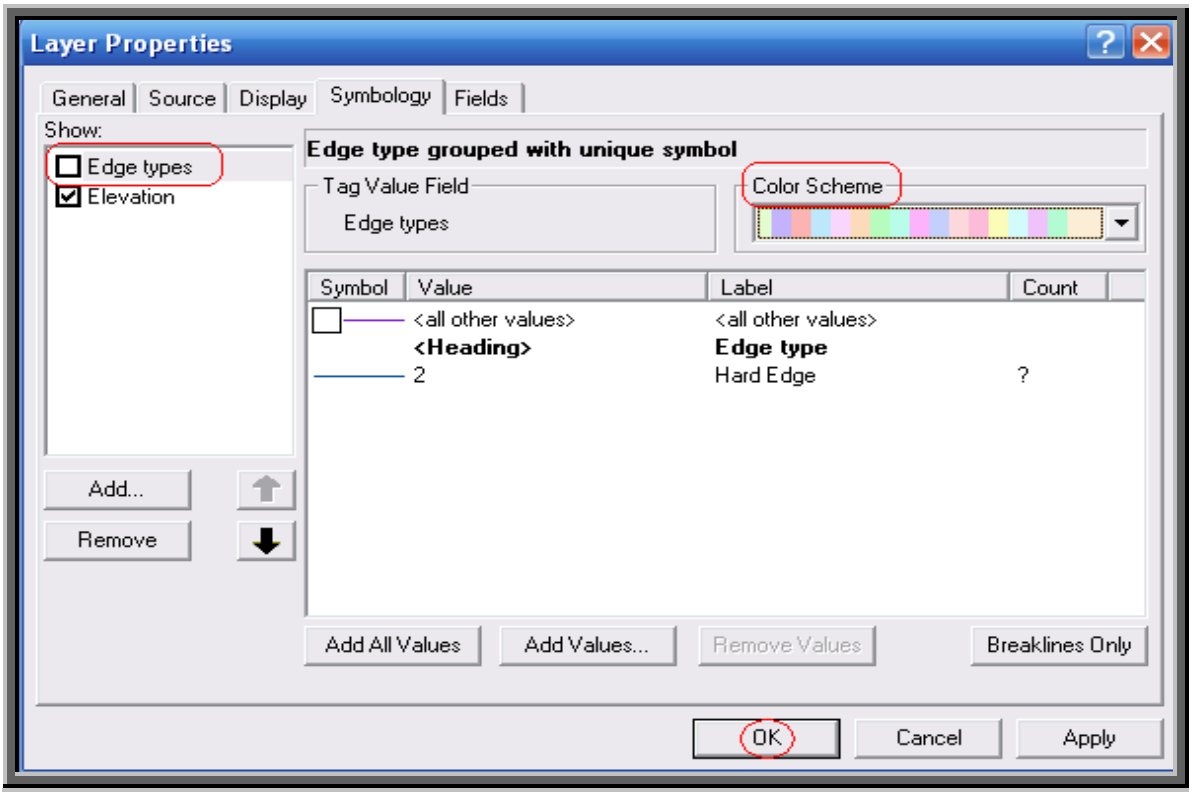
www.IrPDF.com

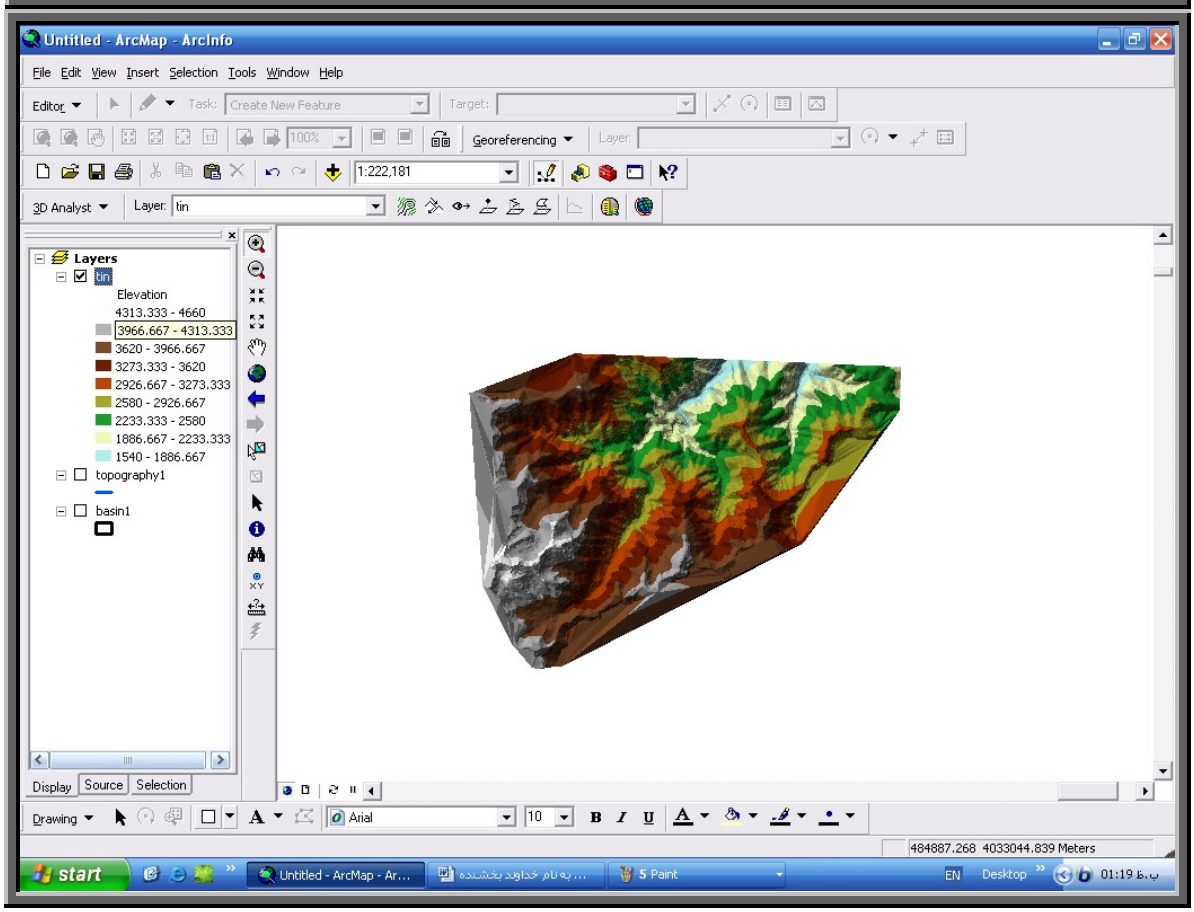


نکته: روی لایه ها دابل کلیک کردن یعنی همان Properties گرفتن. در قسمت Properties در لایه ی TIN کادری باز می شود که چنانچه در نوار بالای این کادر گزینه ی Symbology را انتخاب کنیم با کلیک بر روی Elevation در قسمت Color Scheme می توان رنگ استاندارد را مشاهده کرد. همچنین می توان در قسمت Edge Type کلیک کرده و با برداشتن تیک آن و Ok کردن خطوط منحنی میزان از روی TIN از بین می رود.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



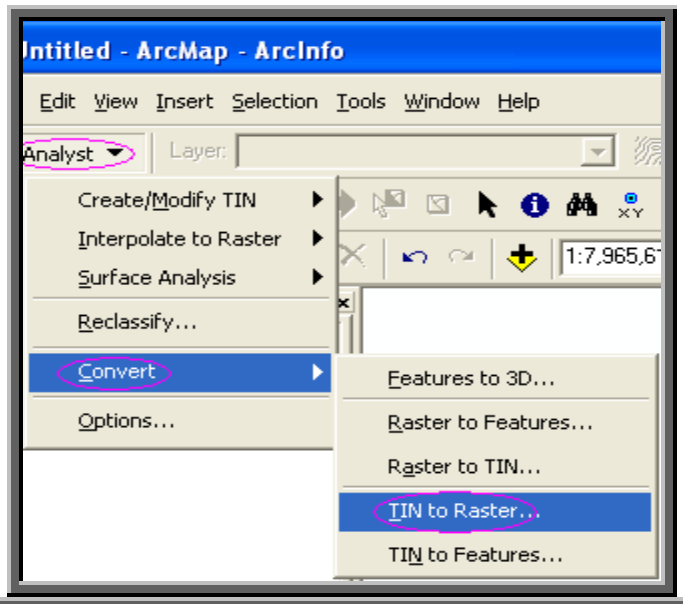


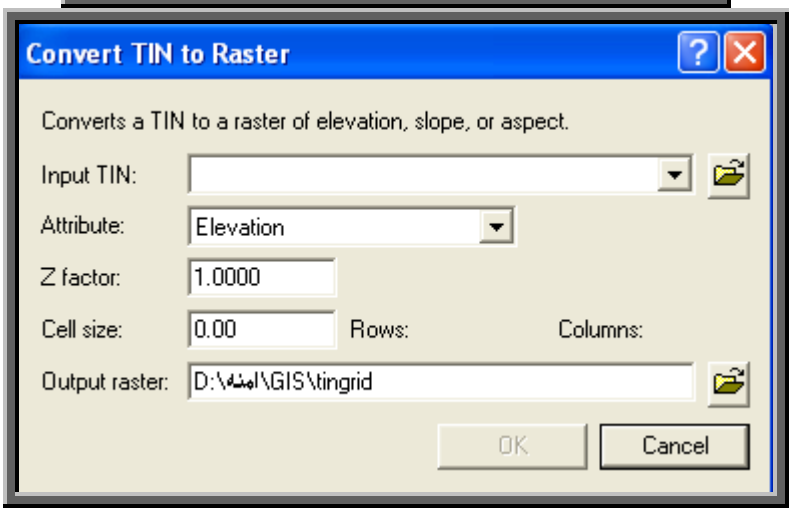
www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

پس از ایجادTIN باید از روی آن Tingrid (DEM) سـاخت و از روی DEM نقشـه ی شـیب، جهت و خطوط ارتفاعی (Contour) بسازیم. برای ایجاد Tingrid مسیر زیر را طی می کنیم:

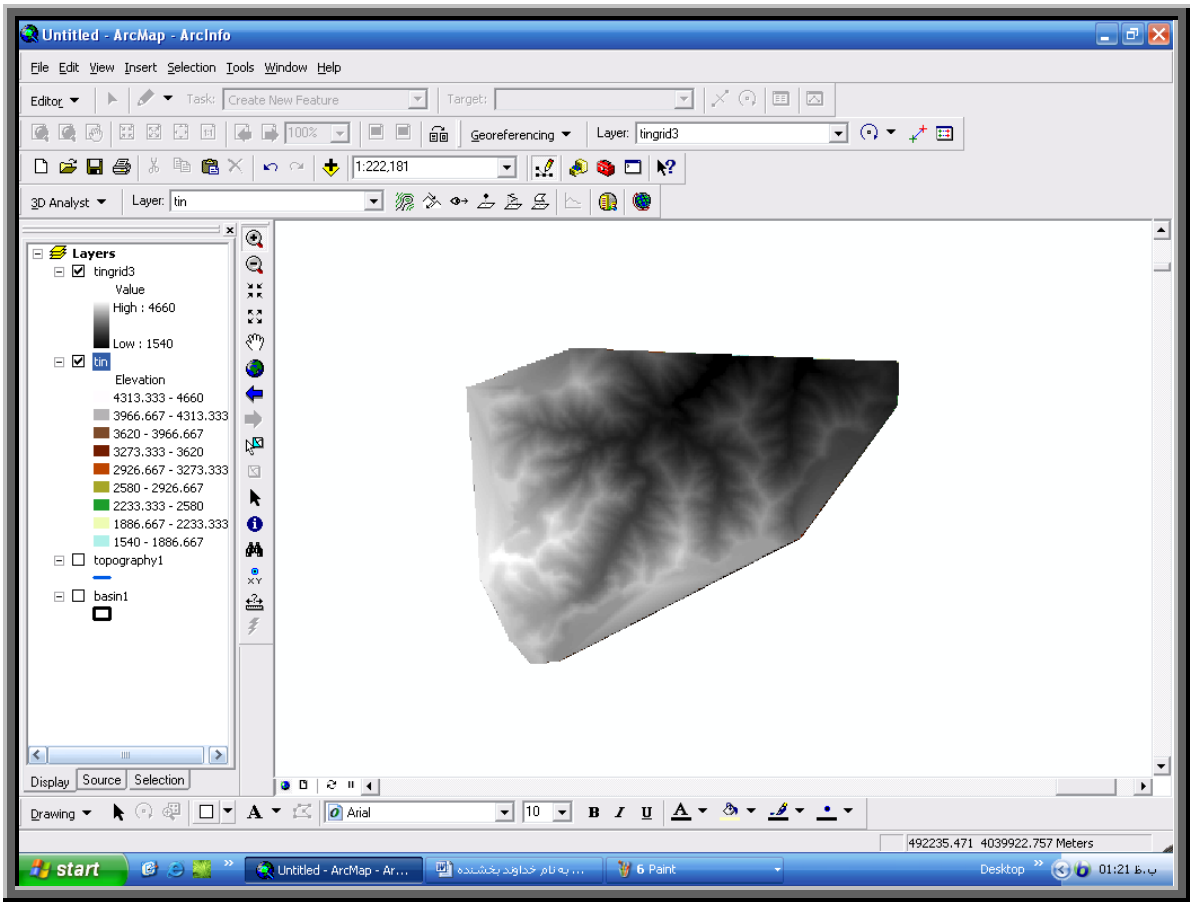
3D Analyst / Convert / TIN to Raster





www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



لایه را با نام Tingrid و با مسیر درایو مورد نظر ذخیره می کنیم. نقشه ی سیاه - سفید ایجاد شده همان DEM است. پس از ایجاد Tingrid روی Layer راست کلیک کرده و گزینه یProperties را انتخاب می کنیم. در قسمت Map واحد ما Unknown Unit است که با انتخاب Meters در قسمت Map و Display واحد لایه ی خود را متریک می کنیم.

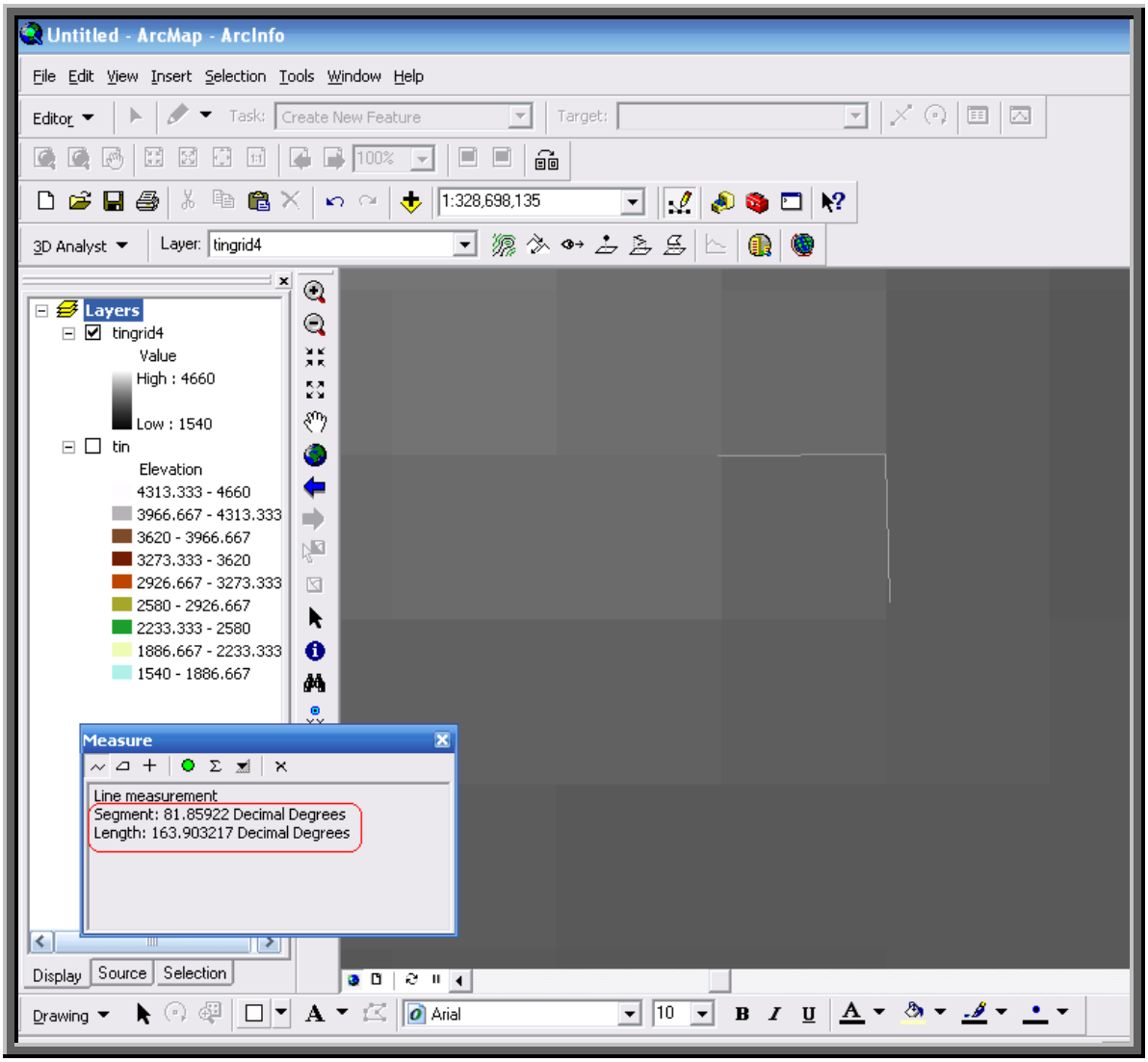
نکته: اگر روی DEM، Zoom کرده و یکی از پیکسل های واضح را مد نظر قرار دهیم و از نوار ابزار Tools گزینه Measure را انتخاب کرده و روی یک ضلع پیکسل موردنظر کلیک می کنیم و با انتخاب اضلاع آن در قسمت پایین ابزار Drawing توضیحات مربوط به Pixel را می آورد:

Segment: 4.1198… Total: 126…

که عدد نوشته شده در مقابل Total کل مسیر طی شده را در پیکسل نشان می دهد. همچنین در جدولTingrid در قسمت Cell Size ابعاد پیکسل نشان داده می شود که می توان در این قسمت ابعاد پیکسل را تغییر داد.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



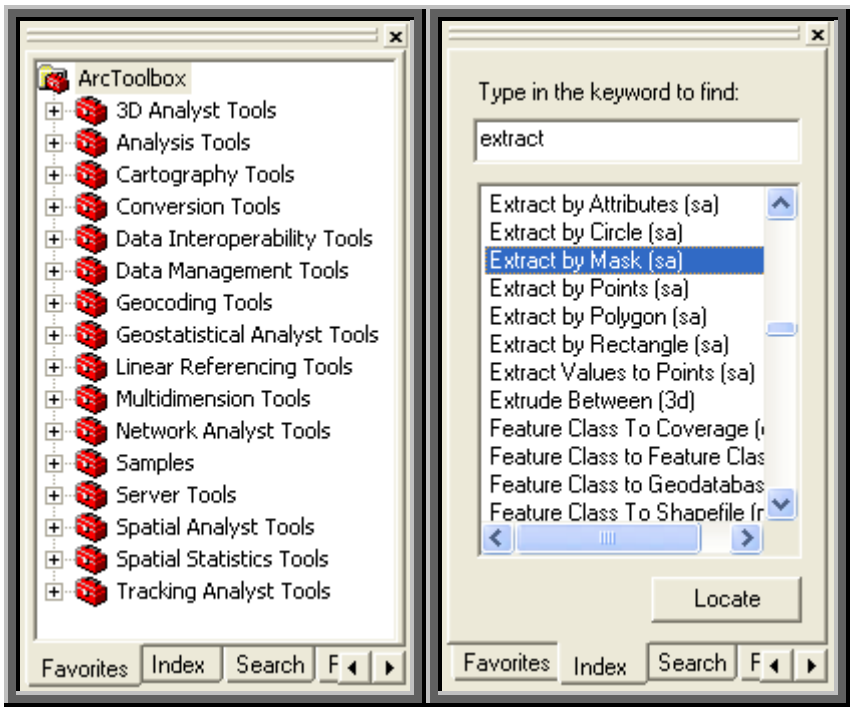
برش DEM

پس از ساختن DEM می توانیم آن را بر اساس مرز حوزه برش دهیم. DEM یک رستر است و مرز حوزه (basin) یک Feature است. از قسمت Extension ها در Arc Toolbox ، از بخش

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

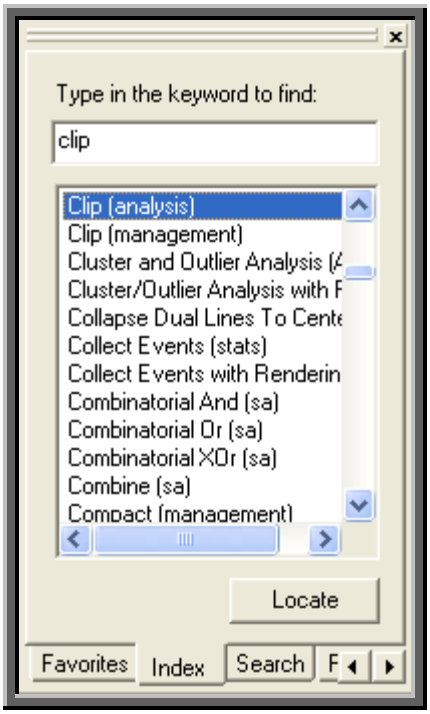
Index ، گزینه ی Extract by Mask را پیدا می کنیم و روی آن دابل کلیک می نمـاییم، پنجـره ای باز می شود که در آن سه قسمت Input ، Clip Feature و Out Put وجود دارد . در قسمت Input لایه ای که می خواهیم برش بزنیم، در قسمت Clip Feature عارضه ای که باید بر اساس آنDEM برش بخورد و در قسمت Out Put آدرس درایو خودمان را داده و لایه ی جدید را با نـام demclip (نامی که به لایه داده می شود باید تمام حروف پشت سر هم و بدون فاصله نوشته شـود) Save مـی کنیم.



همچنین می توان خطوط توپوگرافی را بر حسب مرز حوزه (basin) برش بزنیم. برای این کـار از Extension ، Clip Analysis استفاده می کنیم زیرا هر دو عارضه (Feature) هستند. در کـادر بـاز شده در قسمت Input Feature ، Topography ؛ در قسـمت Clip Feature ، basin و در قسـمت Out Put Feature مسیر درایو خودمان را داده و به نام Cliptopo آن را ذخیره می کنیم.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



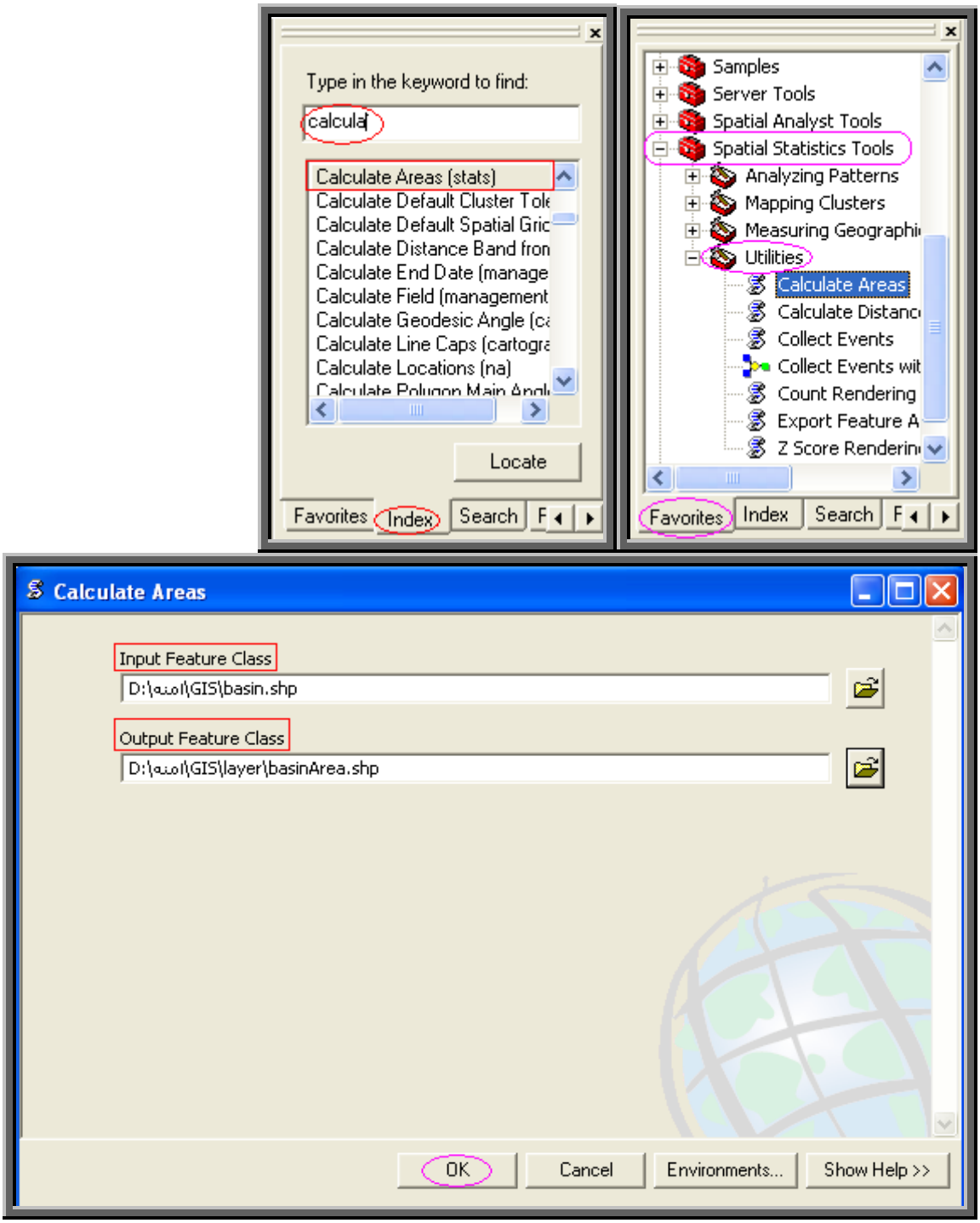
محاسبه مساحت حوزه

برای محاسبه مساحت حوزه از Extension ، Calculate Areas (stat) استفاده می کنیم. از این Extension به دو طریق می توان استفاده کرد. پس از انتخاب Arc Toolbox در قسمت Spatial Statistics Tool دابل کلیک کرده و پس از نمایش ابزارهای آن روی گزینه ی Utilities دابل کلیک نموده و گزینه ی Calculate Areas را انتخاب می کنیم. در این هنگام پنجره ای باز می شود. در قسمت Input Feature ، basin و در قسمت Output Feature ، آدرس پوشه ی خودمان را در درایو مربوطه به آن داده و به نام baseArea ذخیره می کنیم. با باز کردن جدول مربوط به لایه ی baseArea از طریق راست کلیک روی آن و انتخاب Open Attribute Table می توان مساحت حوزه را مشاهده کرد.

نکته: البته پس از باز کردن Arc Toolbox در زیر پنجره ی باز شده سه گزینه مشاهده می شود به نام های Favorite, Index و Search که به راحتی می توان با انتخاب گزینه ی Index و تایپ نام Extension مورد نظر که در اینجا Calculate Areas می باشد به سرعت و بدون طی مراحل بالا این گزینه یا هر گزینه ی دیگر را یافت. تصاویر زیر هر دو مرحله را نشان می دهند:

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com



نکته: برای محاسبه مساحت حوزه ابتدا باید آن را در محیط Arc Map ، Add کرده سپس واحد آن را به متریک (UTM) تبدیل کنیم زیرا واحد ما درجه و دقیقه است. برای تغییر سیستم مختصات از Extension ، Project استفاده می کنیم. دو گزینه به نام Project وجود دارد:

1) Project (Management) ← برای لایه هایی مثل Topography ، basin و ...

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com

2) Project Raster (Management) ← برای رستر ها و نقشه هایی مثل شیب، جهت و DEM.

وقتی برای تعیین مساحت حوزه Project (Management) را دابل کلیک کنیم پنجره ای باز می شود که در آن در زیر Name نوشته شده Unknown . در اینجا گزینه ی Select را انتخاب کرده و پوشه ی Projection Coordinate System را Open کرده و مراحل زیر را طی می کنیم:

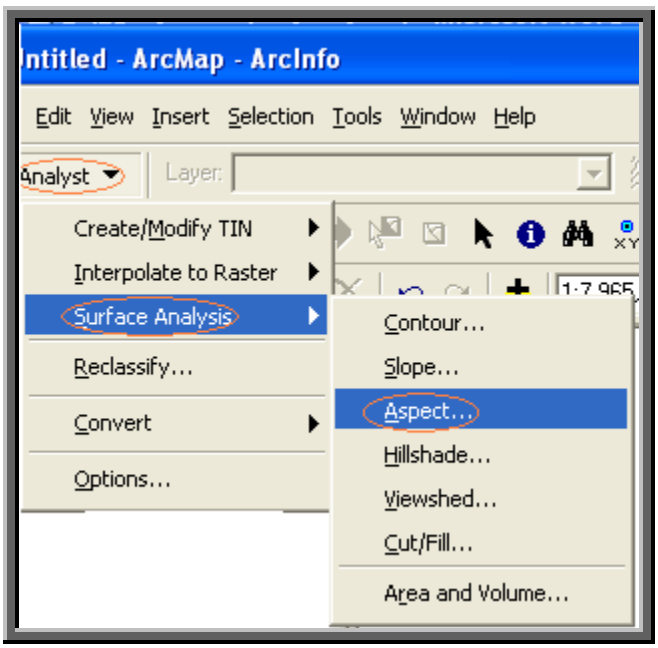
UTM / WGS-1984.prj / Zone 39N / Add / Ok / Ok

و سیستم خود را متریک می کنیم. حال اگر روی لایه basin راست کلیک کرده و جدول مربوط به آن را باز می کنیم به این ترتیب می توان مساحت حوزه را مشاهده کرد.

ایجاد نقشه ی جهت

برای این کار از مسیر زیر عمل می کنیم:

3D Analyst / Surface Analysis / Aspect…



نکته: ممکن است از روی نقشه ی توپوگرافی TIN را نسازد بنابراین روی آن کلیک راست کرده و گزینه یProperties را انتخاب می کنیم و در نوار بالای کادر باز شده در قسمت Source مشاهده

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

می شود که به جای واحد مختصات علامت سؤال گذاشته شده یعنی Coordinate System ندارد.

بنابراین از مسیر زیر به آن واحد مختصات می دهیم:

Arc Toolbox / Data Management Tool / Projection and Transformation / Define Projection / در باکس باز شده اطلاعات را وارد می کنیم

ایجاد نقشه ی شیب

برای ایجاد نقشه ی شیب ابتدا Tingrid را در محیط Arc Map ، Add کرده و مسیر زیر را دنبال می کنیم:

3D Analyst / Surface Analysis / Slop…

ایجاد نقشه ی خطوط ارتفاعی

ابتدا Tingrid (DEM) را در محیط Arc Map Add کرده و مسیر زیر را دنبال می کنیم:

3D Analyst / Surface Analysis / Contour…

در این حالت از روی DEM مستقیما می تواند نقشه ی خطوط توپوگرافی یعنی Contour را نمایش دهد. اگر لایه ی Topography مربوطه را نیز Add کنیم و با Contour مقایسه کنیم متوجه می شویم که دقت Contour کمتر از دقت لایه یTopography است که خودمان آن را دستی ایجاد نمودیم.

کلاسه بندی

برای کلاسه بندی نقشه ها مثلا Slop روی آن کلیک راست کرده و گزینه یProperties را انتخاب می کنیم. قسمت Symbology در نوار بالای کادر باز شده را انتخاب کرده و روی گزینه Classify کلیک می کنیم. باکس جدیدی باز می شود که در آن ابتدا روش کلاسه بندی را در قسمت ؟؟؟؟؟ Equal Interval و سپس تعداد کلاس ها را انتخاب کرده و در قسمت Break Value مقادیر دلخواه شیب را وارد کرده و Ok را می زنیم.

برای کلاسه بندی نقشه ی Aspect نیز همین گونه عمل می کنیم، با این تفاوت که 5 طبقه را انتخاب کرده و اعداد زیر را در طبقات وارد می کنیم:

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

-1 – 0
0 – 45 ; 315 – 360
45 – 135
135 – 225
225 – 315

Reclassify

پس از کلاسه بندی باید لایه را Reclassify کنیم. ابتدا لایه ای را که می خواهیم Reclassy کنیم مثلا لایه ی شیب یا جهت و...را در محیط Arc Map ، Add کرده، پس از باز کردن Arc Toolbox و انتخاب گزینه ی Index ، نام Extension مورد نظر یعنی Reclassify را وارد می کنیم. پس از نشان دادن Extension مورد نظر روی آن دابل کلیک می کنیم در این حالت یک کادر باز می شود در کادر اول در قسمت Manual Equal و در قسمت بالای آن تعداد طبقات را وارد می کنیم سپس Ok کرده و در کادر جدید طبقات مورد نظر را در قسمت Break Value وارد کرده پس از آن Apply و بعد از آن Ok می کنیم. این لایه را با نام مثلا ReclassAspect ذخیره می کنیم.

نکته: در کادر باز شده مربوط به Reclassify گزینه ی Persition تعداد اعشار اعداد ورودی را نشان می دهد که در صورت پذیرش اعداد پیش فرض، آن را صفر انتخاب می کنیم.

تبدیل رستر به وکتور

برای خروجی گرفتن از لایه ها باید ابتدا آن ها را به وکتور تبدیل کنیم (یعنی با Zoom کردن روی آن پیکسل پیکسل نشود). پس از آن باید لایه های خود را که به حالت رستر هستند به وکتور تبدیل کنیم. این تبدیل باید از روی لایه ی Reclassy شده صورت بگیرد. پس از انتخاب Arc Toolbox و گزینه ی Index نام Extension ، Raster to Polygon را انتخاب و دابل کلیک می کنیم. نام لایه را RasterReclass می گذاریم. پس از ایجاد این لایه اگر روی آن راست کلیک کرده و از طریق گزینه ی Attributes of Raster جدول مربوط به لایه را باز کنیم یک ستون به نام GRIDCODE مشاهده می شود که همان عددهای وارد شده مربوط به طبقات داده شده در قسمت Reclassify هستند. ستون GRIDCODE را در حالت انتخاب قرار داده و راست کلیک می کنیم و از طریق گزینه ی Sort اعداد را در این ستون بر حسب طبقات (1،2،3و...) مرتب می کنیم سپس

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

به کمک گزینه ی Option که در قسمت پایین سمت راست همین کادر قرار دارد یک Field جدید به نام Range ایجاد کرده (Add Field / راست کلیک / Option) و نوع آن را Text انتخاب کرده و Ok می کنیم. در این Field جدید Range مربوط به شیب را برای لایه ی شیب و F، N، E و W (flat) F، (north) N، (east) E، (south) S و (west) W) را برای لایه ی جهت قرار می دهیم.

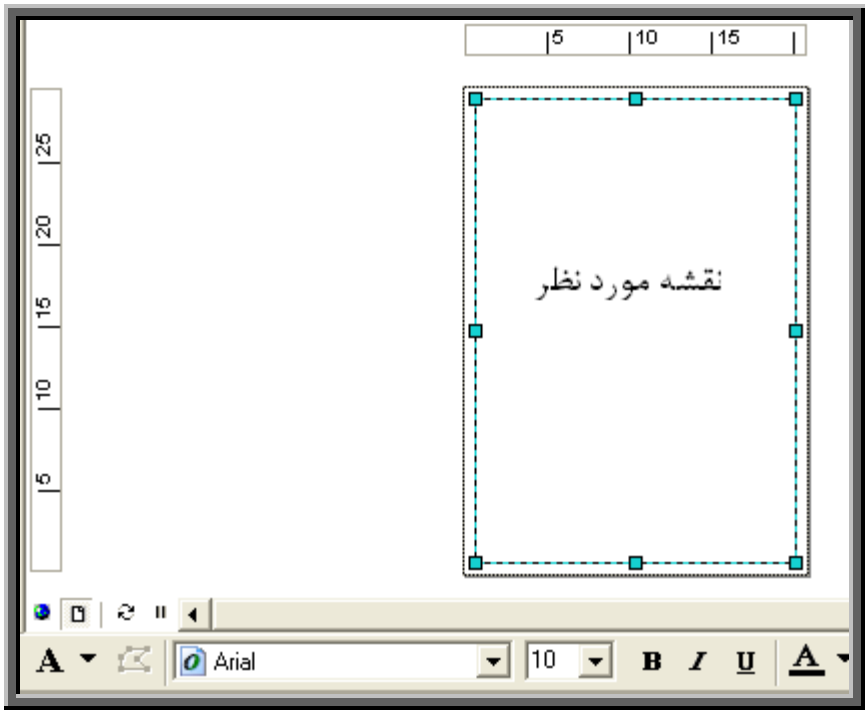
نکته: همچنین می توان پس از این مرحله از طریق گزینه ی Properties ، وارد قسمت Symbology شویم و با انتخاب گزینه ی Category ابتدا در قسمت ؟؟؟؟// گزینه ی GRIDCODE را انتخاب کنیم تا اعداد ما را بر این اساس نشان دهد سپس در مورد مثلا نقشه ی جهت می توان اعداد زیر کلمه GRID را نیز در این قسمت تغییر داد و بر حسب حروف F (flat)، N (north)، E (east)، S (south) و W (west) نوشت تا راهنمای لایه به این صورت نمایش داده شود. البته باید در جدول نیز اصلاحات لازم صورت بگیرد. می توان تیک جلوی کلمه ی GRIDCODE را برداشت تا این کلمه در راهنمای نقشه ظاهر نشود.

خروجی گرفتن از نقشه ها

این بخش آخرین مرحله ی کار است که نتیجه ی عملیات و تغییرات انجام شده را نمایان می کند. ابتدا گزینه ی Layout View را از قسمت پایین صفحه انتخاب می کنیم. در این حالت نقشه ی مورد نظر در کادر مخصوص واقع شده و ابزارهای مربوط به Layout در صفحه ظاهر می شود.

www.IrPDF.com

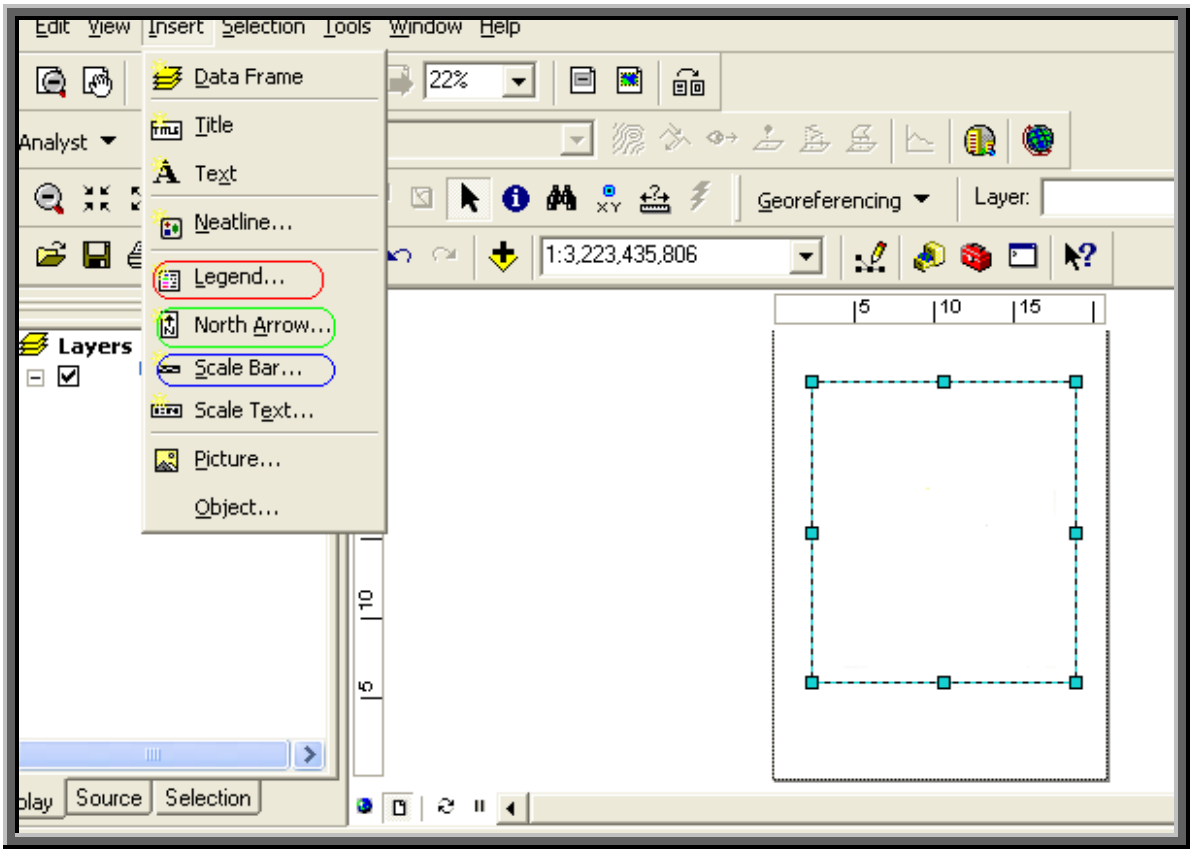
www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com



پس از آن با استفاده از علامت **A** که در قسمت پایین صفحه قرار دارد می توان نام نقشه را به کـادر مـورد نظر افزود به این ترتیب که آن را انتخاب کرده و در کادر کوچک باز شده دابل کلیـک مـی کنـیم حـال در پنجره باز شده نام نقشه را وارد می کنیم. همچنین از طریق منوی Insert و با انتخاب گزینه های Legend ، North Arrow و Scale Bar به ترتیب می توان راهنما ، نشانگر جهت و نشانگر مقیاس را انتخاب کرده و در کادر جای می دهیم.

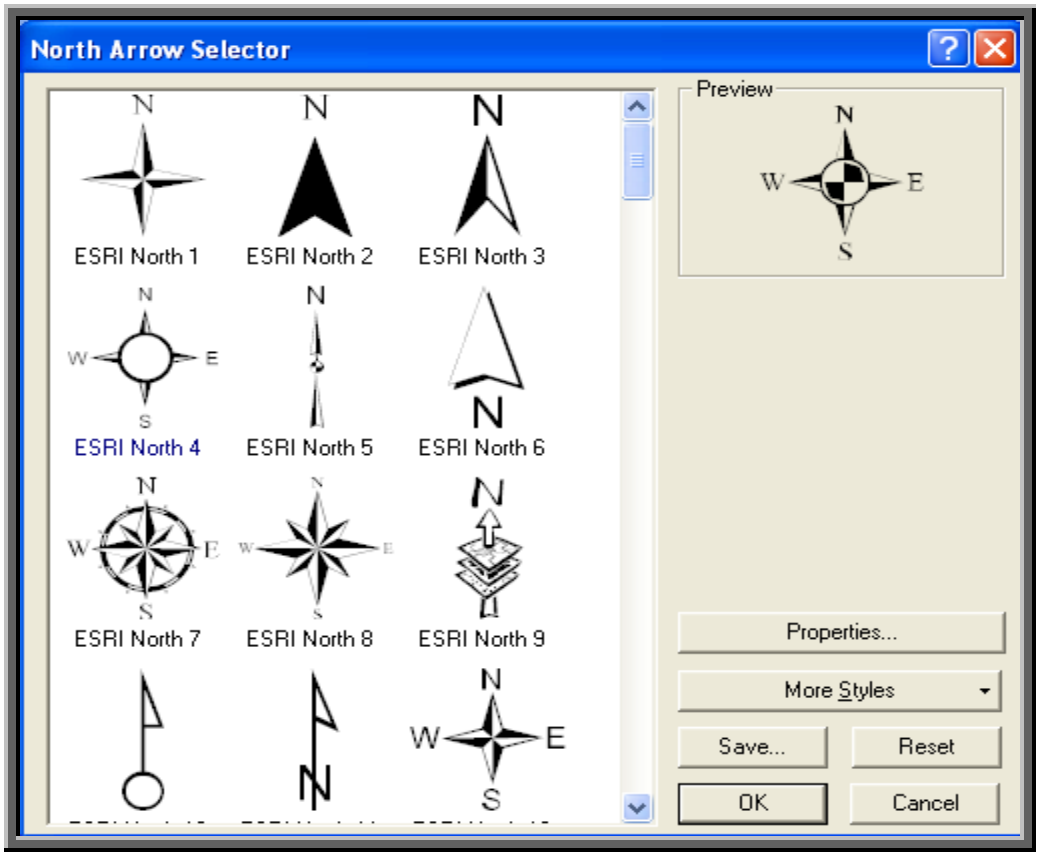
www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com



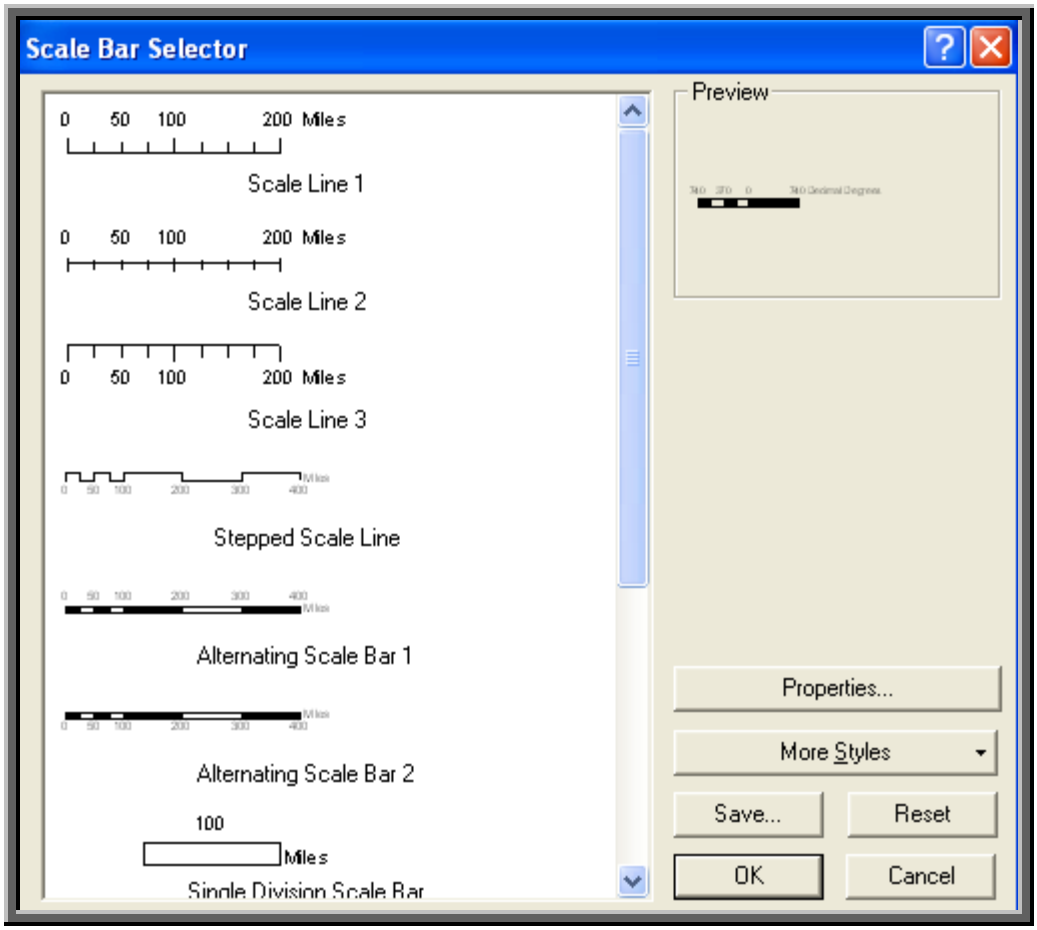
www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com



www.IrPDF.com

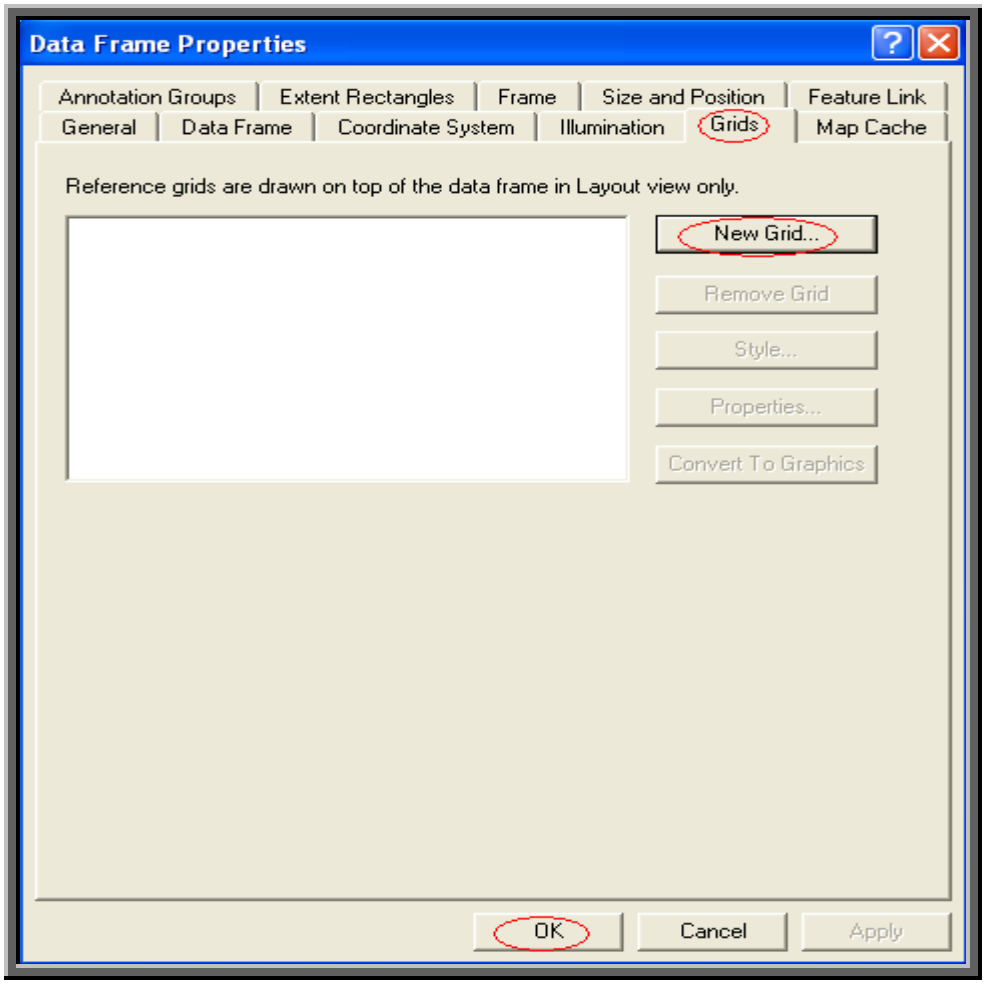
www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

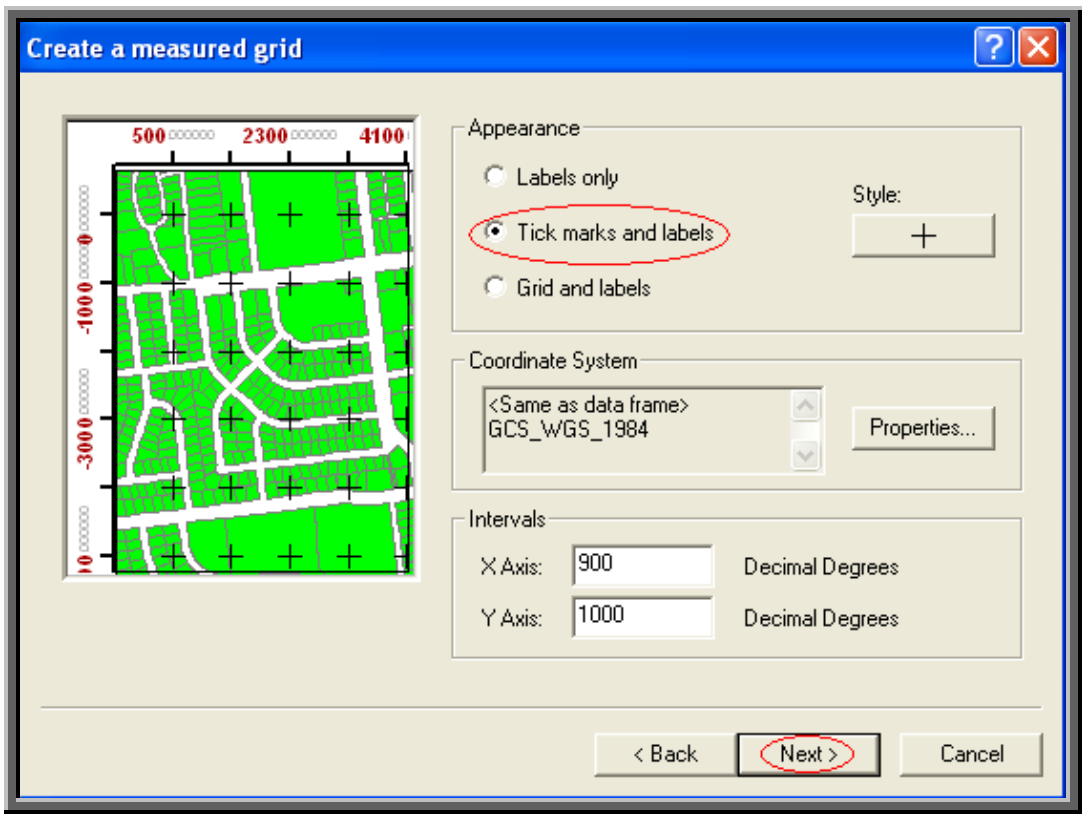


و نیز با راست کلیک روی Layer و Properties گرفتن از آن در پنجره ی باز شـده گزینـه ی Grid را از نوار بالا انتخاب کرده و به ترتیب با توجه به تصاویر زیر پنجره ها را Next و Ok می کنیم تا مختصات بـر روی نقشه ظاهر شود. در ادامه این تصویر این مراحل و نیز نقشه های تهیه شده را ارائه می دهیم.

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com





www.IrPDF.com

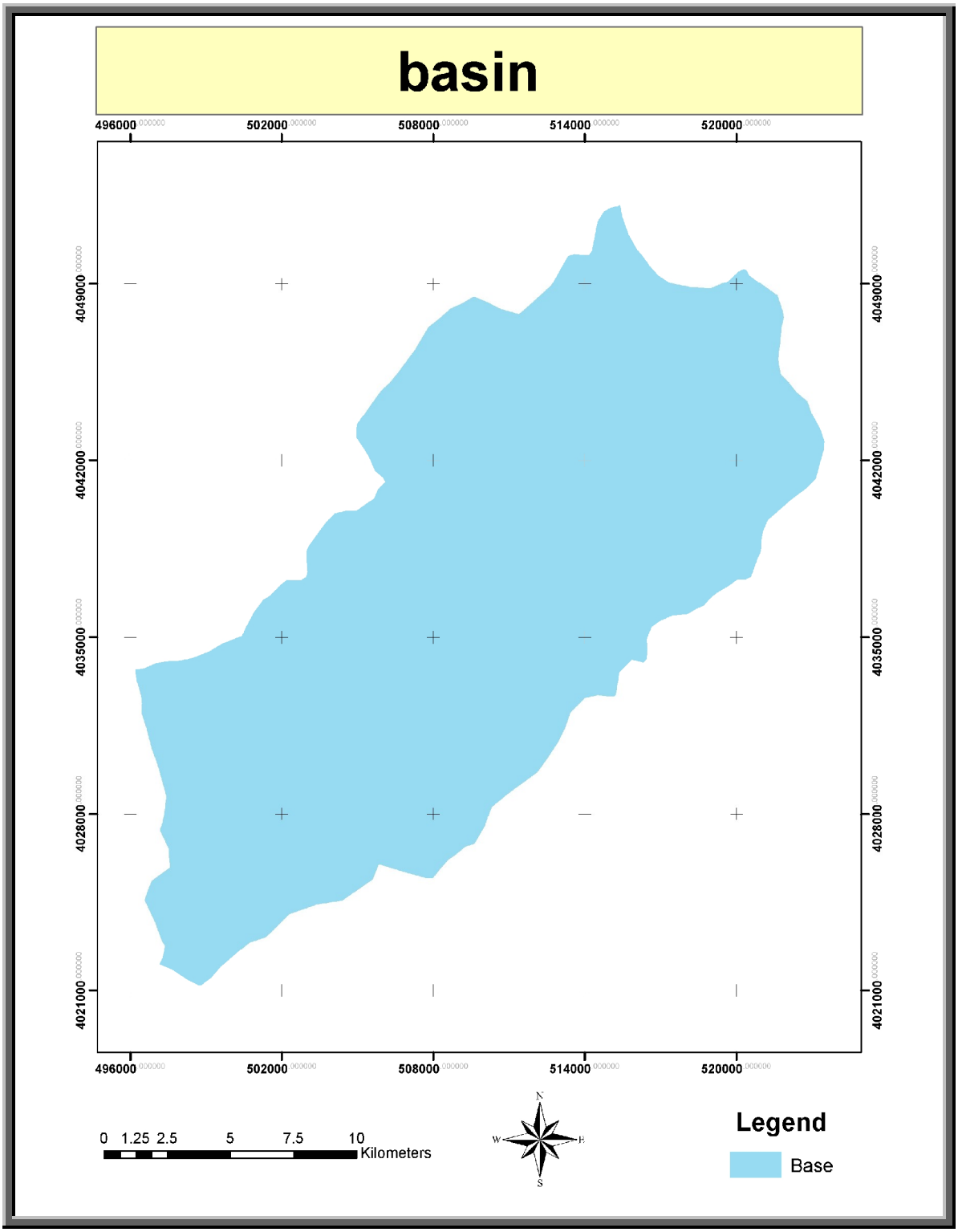
www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

+نقشه ها:

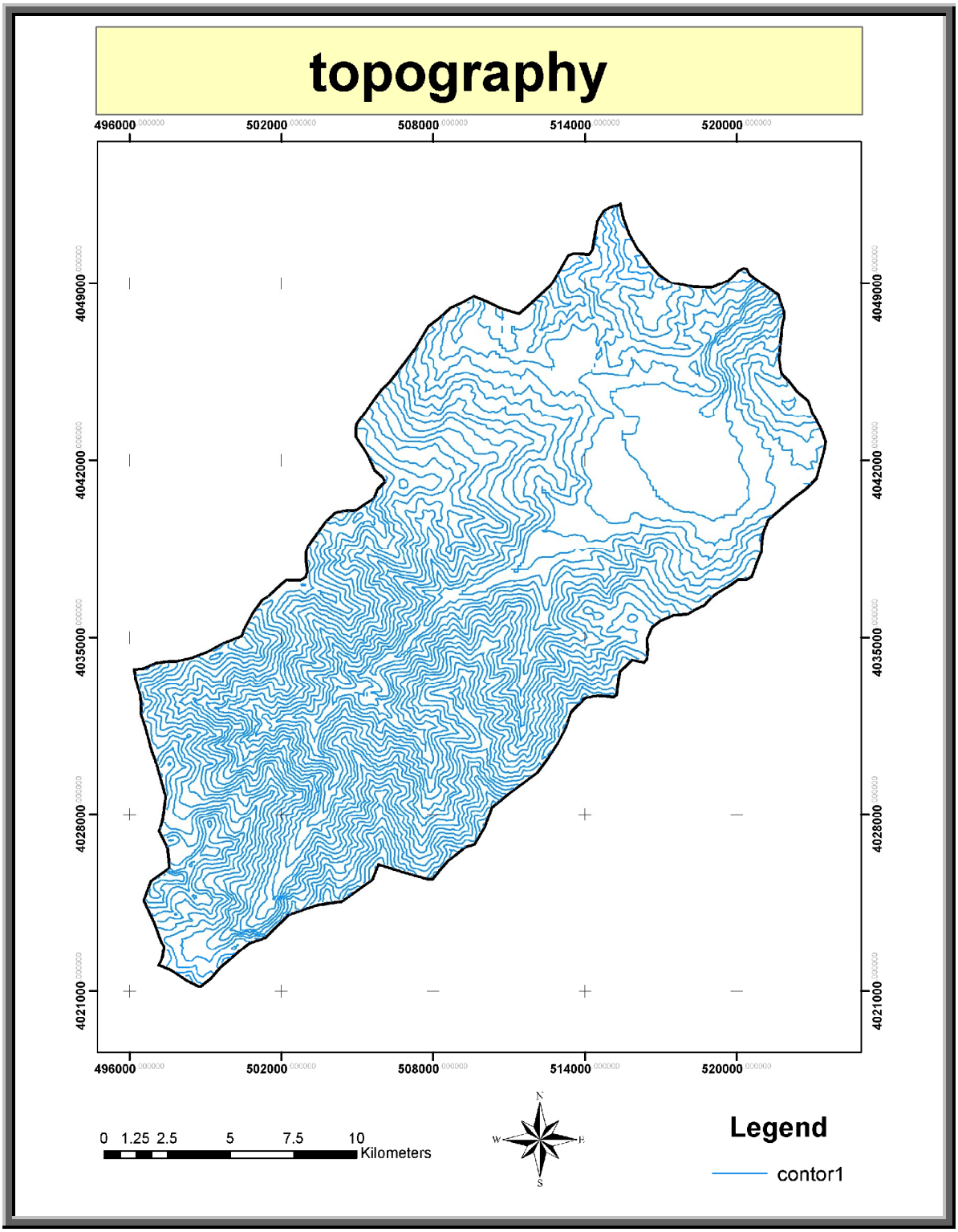
-حوزه



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

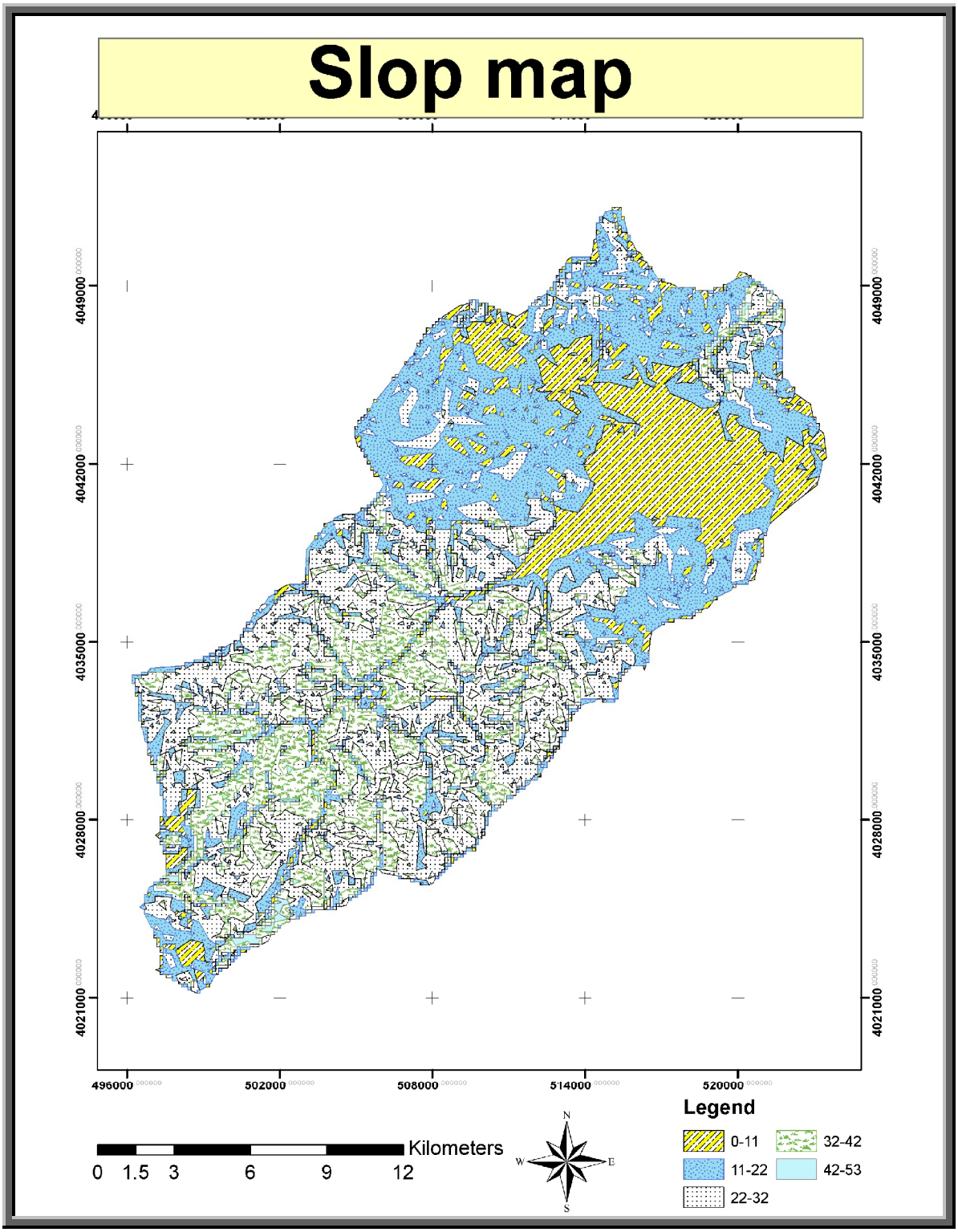
-نقشه توپوگرافی



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

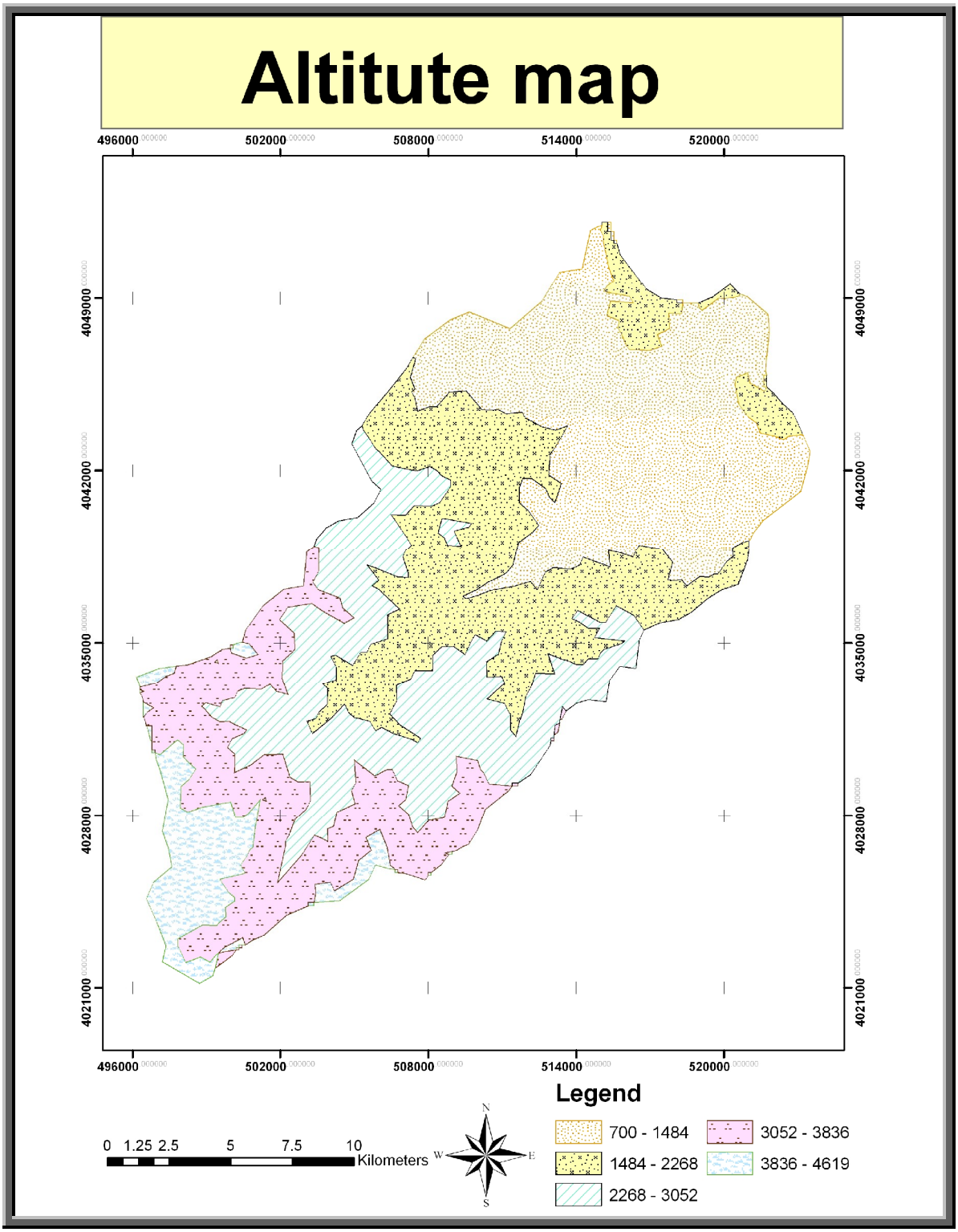
-نقشه شیب



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

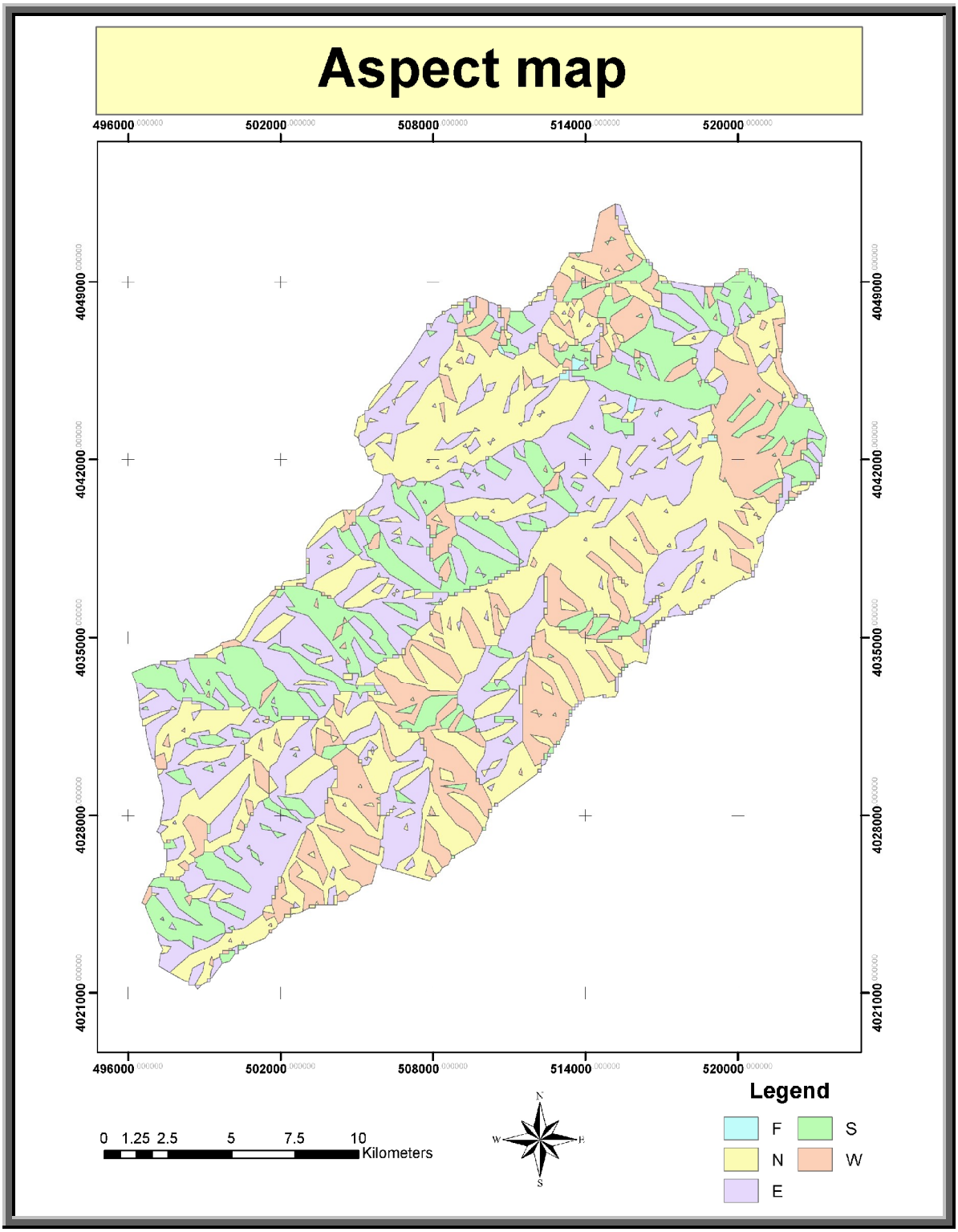
-نقشه ارتفاعی



www.IrPDF.com

www.IrPDF.com
www.SoftGozar.Com

-نقشه جهت



www.SoftGozar.Com

منبع:www.mohit-m.blogfa.com

www.IrPDF.com