



گروه معدنی رسا

آموزش نرم افزار GIS

(ترسیم نقشه های زمین شناسی و معدنی)

تهیه شده در واحد فنی گروه معدنی رسا

سیده معصومه عبادی راد

پاییز ۱۳۹۸

فهرست مطالب

۱	..... کاربرد نرم افزار GIS در اکتشاف	۱
۲	..... -۱ مختصات دار کردن صفحه Arc Map	۲
۲	..... -۲ رقومی سازی (ژئورفرنس)	۲
۷	..... -۳ ترسیم نقشه های زمین شناسی و معدنی (دیجیت کردن)	۷
۱۰	..... -۴ خروجی گرفتن از نقشه در محیط Layout View نرم افزار	۱۰
۱۴	..... دستور های لازم در جهت تهیه نقشه زمین شناسی و معدنی	۱۴
۱۴	..... -۱ ترسیم، حذف و اضافه کردن عوارض زمین شناسی و معدنی	۱۴
۱۵	..... -۲ تبدیل فرمت kml به Shp و برعکس	۱۵
۱۵	..... -۳ برش دادن تصاویر رستری و وکتوری	۱۵
۱۸	..... -۴ تبدیل feature ها (point, line, polygone) به یکدیگر:	۱۸
۱۸	..... -۵ نمایش عوارض مختلف (که به صورت نقطه نشان داده می شوند) از فایل اکسل در محیط نرم افزار	۱۸
۲۰	..... -۶ خروجی گرفتن از جدول اطلاعات توصیفی نرم افزار به صورت فایل اکسل	۲۰
۲۱	..... -۷ تولید نقشه توپوگرافی (DEM) بر اساس نقاط برداشت نقشه برداری	۲۱
۲۳	..... -۸ برچسب گذاری یک لایه- Labeling	۲۳
۲۵	..... -۹ نمایش مختصات مربوط به عوارض در Attribute Table	۲۵



کاربرد نرم افزار GIS در اکتشاف

بررسی های اکتشافی با استفاده از تکنولوژی GIS یکی از شاخه های این علم گسترده می باشد. GIS با ایجاد یک پایگاه مناسب داده ها، فضای مناسبی جهت دسترس به اطلاعات زمین شناسی و معدنی و مناطق جدید اکتشافی ایجاد می کند. با استفاده از نرم افزار GIS می توان به طراحی شبکه نمونه برداری، تعیین مکان حفر گمانه ها، تونل و نقشه های زمین شناسی و معدنی پرداخت. در مراحل اکتشافات مقدماتی، تفصیلی و نیمه تفصیلی با استفاده از نقشه های و شبکه بندی های انجام شده می توان به کلیه اطلاعات زمین شناسی و معدنی منطقه منطقه دسترس پیدا کرد که با تحلیل داده های حاصل بهترین مناطق جهت اکتشاف عنصر یا عنصر خاص تعیین گردیده و از اتلاف بودجه و وقت و جلوگیری به عمل آید. مطالعات زمین شناسی و معدنی اهداف زیادی را از قبیل گردآوری، آماده سازی و پردازش کلیه اطلاعات، تهیه نقشه های معدنی در مقیاسهای گوناگون و زون بندیهای اکتشافی و نقشه های زمین شناسی اقتصادی را دنبال میکنند.

در این آموزش سعی شده است ابتدا یک تعریف کلی از روش تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ارائه شود و در ادامه دستورهای لازم که ممکن است در تهیه نقشه ها لازم باشد آورده شده است.



به طور کلی تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی به صورت مراحل زیر خلاصه می شود که در ادامه به شرح کامل این مراحل بعلاوه دستورهای لازم پرداخته می شود.

الف- مختصات دار کردن صفحه Arc Map

ب- رقومی سازی (ژئورفرنس کردن)

ج- دیجیت کردن

د- خروجی گرفتن

۱- مختصات دار کردن صفحه Arc Map

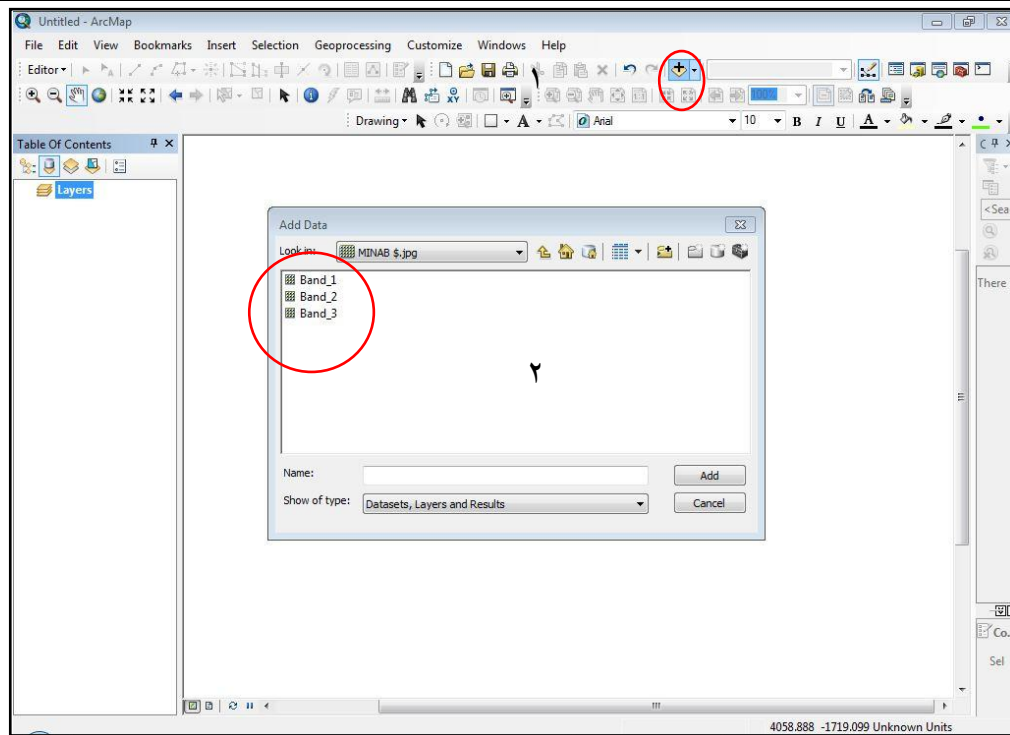
- ۱-۱- باز کردن پنجره Arc map
- ۱-۲- کلیک راست روی گزینه Layers در پنجره Table of Content
- ۱-۳- انتخاب گزینه Properties
- ۱-۴- انتخاب سربرگ Coordinate System از پنجره Properties
- ۱-۵- انتخاب سیستم مختصات مربوط به محدوده مورد نظر
- ۱-۶- زدن گزینه تایید

۲- رقومی سازی (ژئورفرنس)

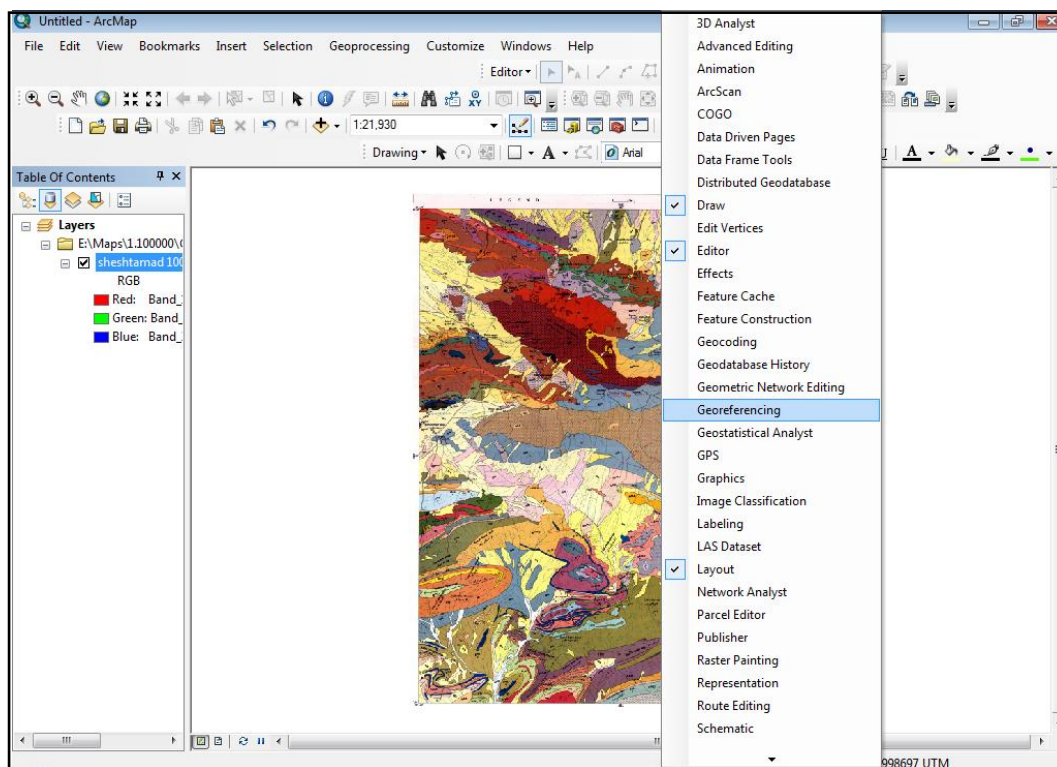
۲-۱- اجرا کردن برنامه Arc Map

۲-۲- از قسمت Add Data فایل تصویر - نقشه اسکن شده - را فراخوانی میکنیم.

از آنجا که تصاویر رنگی از سه ترکیب رنگ اصلی سبز و قرمز و آبی تشکیل می شود بنابراین در فرآیند فراخوانی لازم است که هر سه ترکیب رنگی را انتخاب کنیم



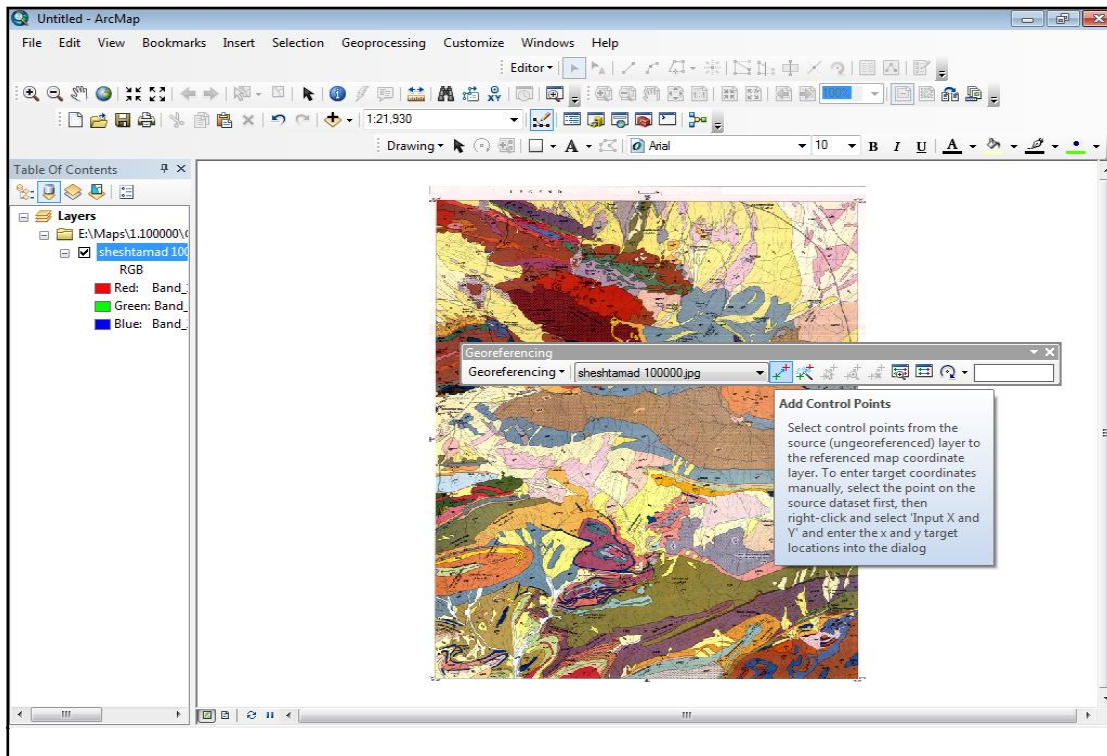
۲-۳- کلیک راست روی منوی اصلی نرم افزار و انتخاب کردن گزینه Georeferencing



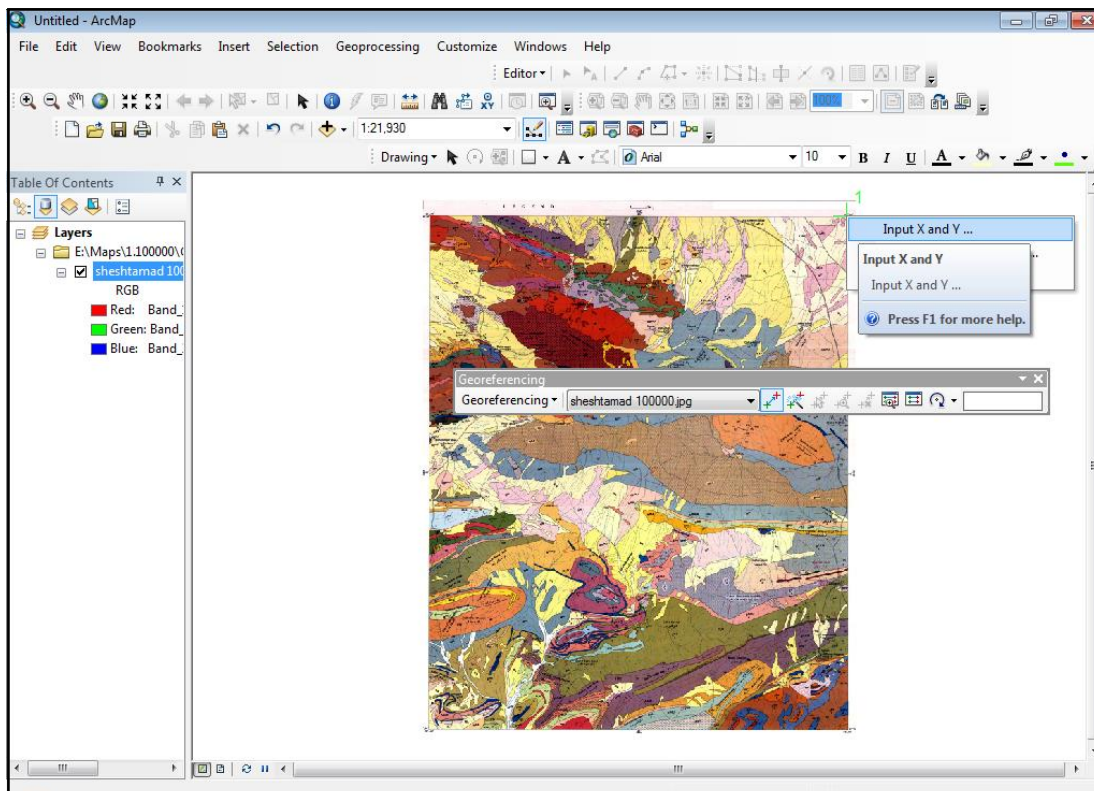
۲-۴- روی نقطه اول با ابزار Zoom In زوم کنید (حرکت با موس)



۲-۵- با ابزار Add Control Points روی نقطه مورد نظر کلیک کنید

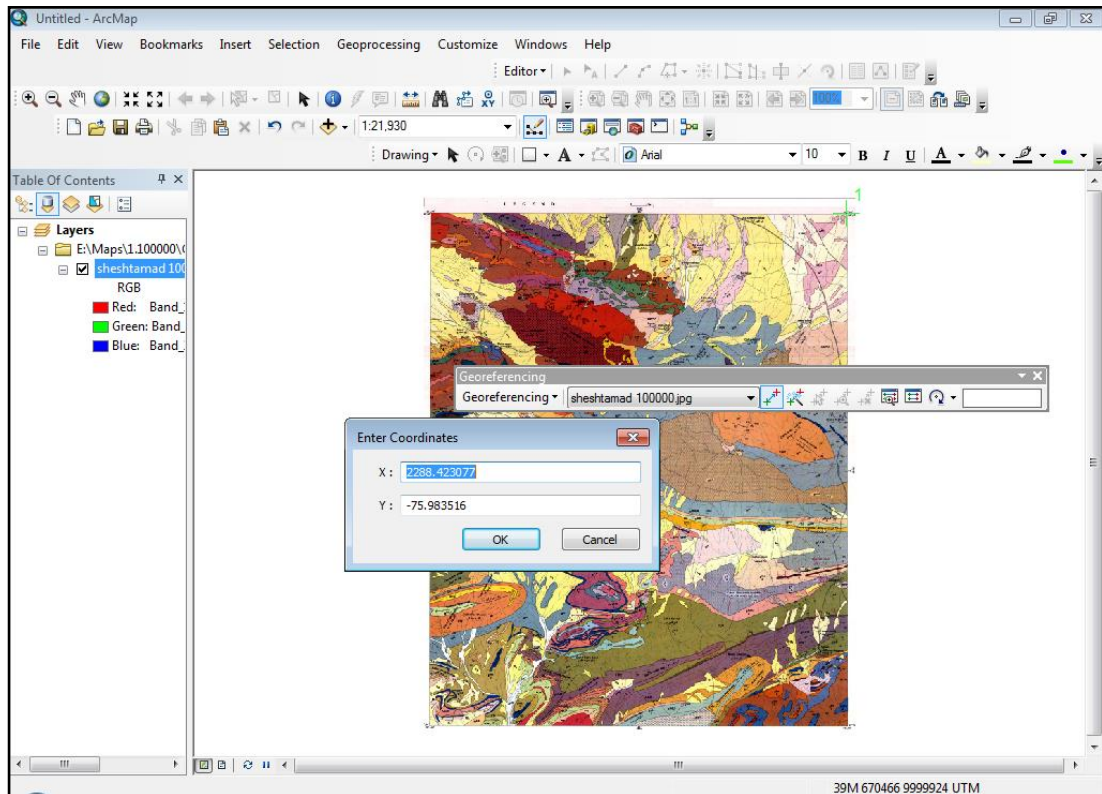


۲-۶- راست کلیک کرده و گزینه Input X and Y را انتخاب کنید

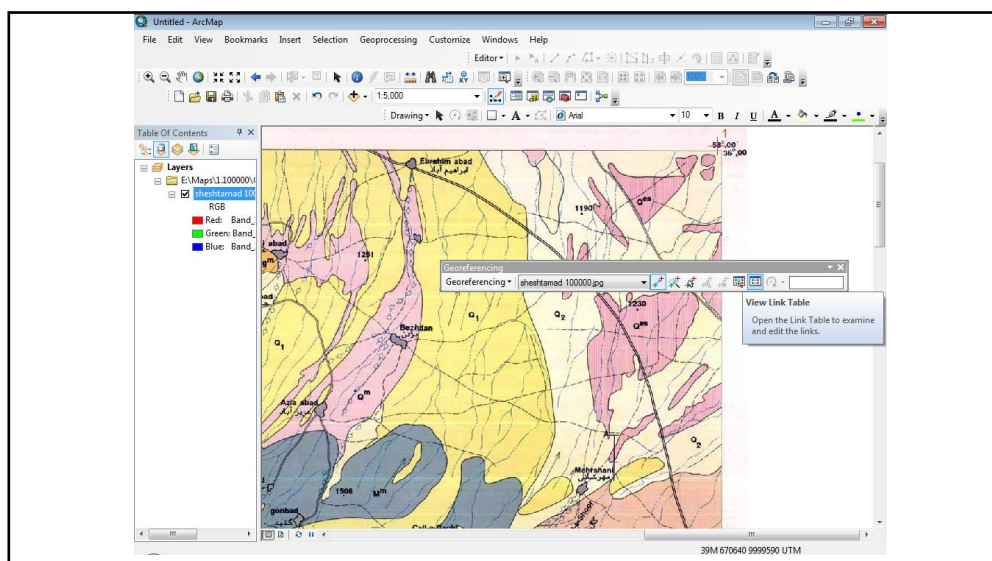




۲-۷- در این مرحله پنجره Enter Coordinate باز می شود که می توانید X و Y مربوط به مختصات جغرافیایی مناسب را تایپ و گزینه Ok را کلیک کنید. این مسیر را برای نقطه دوم، سوم و چهارم نیز انجام دهید.

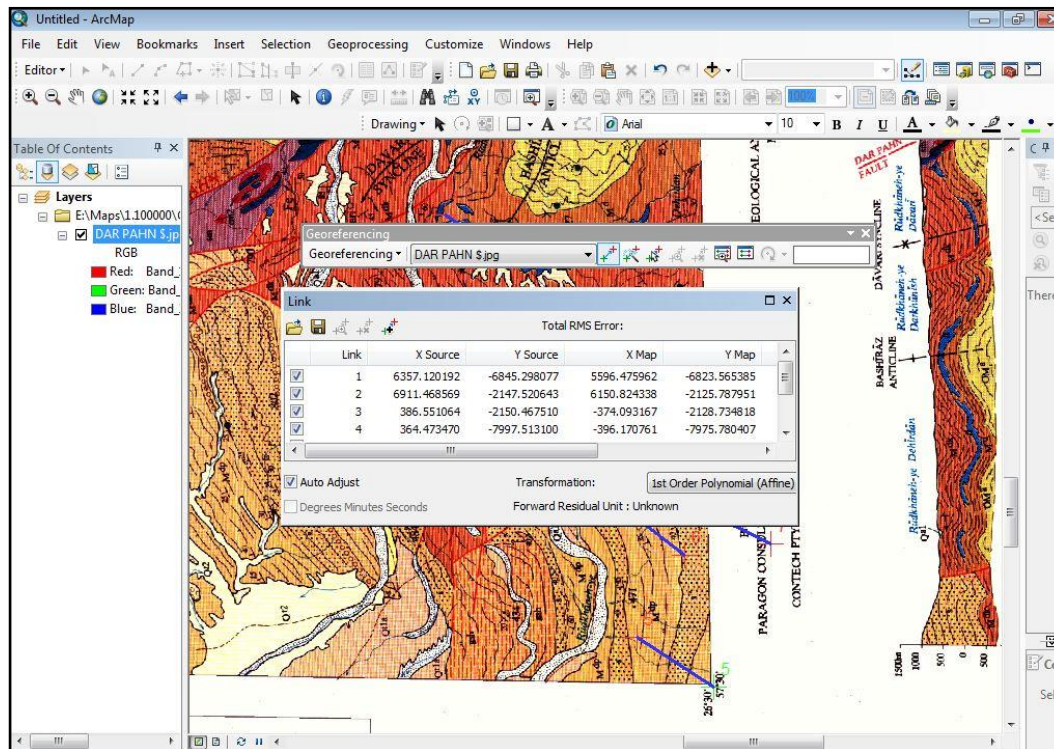


۲-۸- روی آیکن View Link Table کلیک کنید سپس جدول مربوط به مختصات وارد شده را مشاهده میکنید در این قسمت می توانید اعداد ورودی را ویرایش کنید.



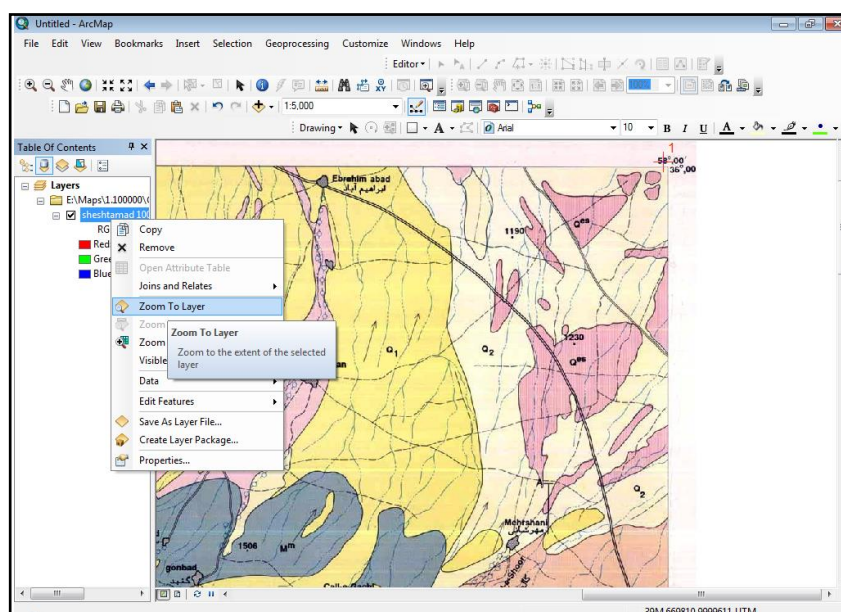


۹-۲- چک کردن میزان خطای مجاز برای Georeferencing



۱۰-۲- انتخاب گزینه Ok

۱۱-۲- پس از انتخاب گزینه OK نقشه مورد نظر به نقطه مورد نظر حرکت می کند و از صفحه برنامه Arc Map ناپدید می شود، با کلیک راست روی نقشه ژئورفرنس شده را در پنجره Arc Map و کلیک روی گزینه zoom to layer zoom نقشه جانمایی و روی مختصات واقعی خودش نشان داده می شود.

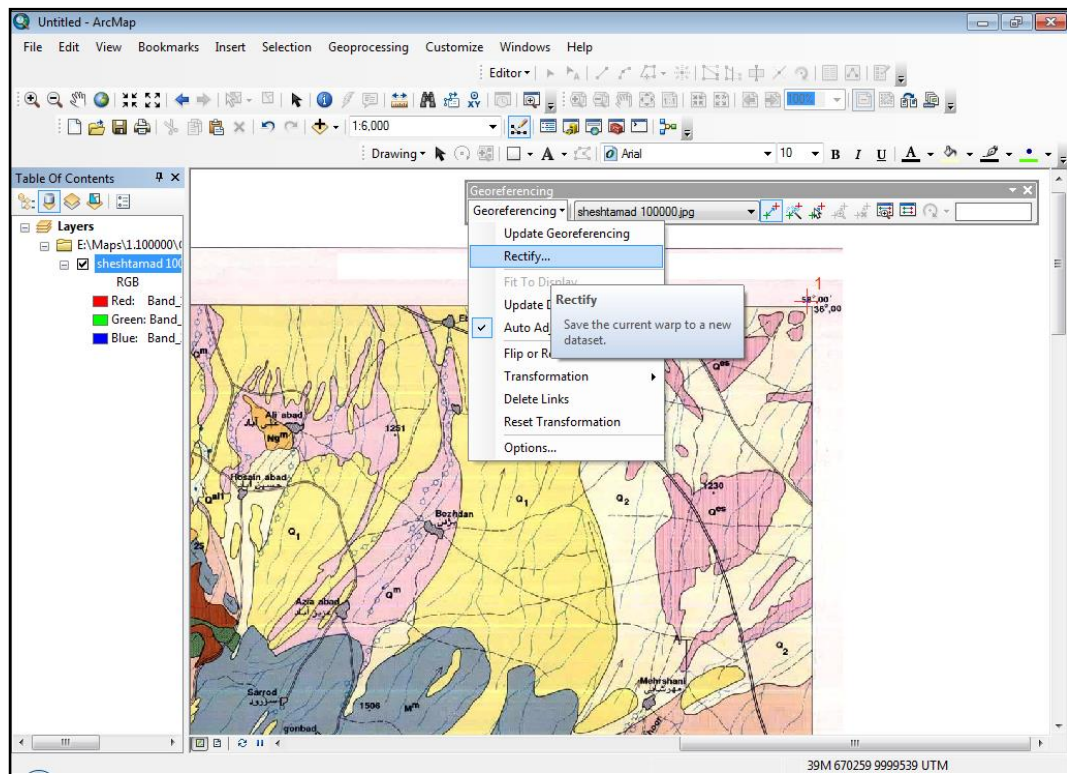




نکته: برای وارد کردن مختصات واقعی نقشه ابتدا باید تیک **Auto adjust** برداشته شود و سپس در زمان مشاهده خطای مربوط به مختصات وارد شده در جدول تیک آن زده شود.

۱۲-۲- گزینه Update Georeferencing را کلیک کنید.

۱۳-۲- گزینه Rectify.. را به منظور تصحیح نهایی ژئورفرنس از پنجره Georeferencing انتخاب کنید.

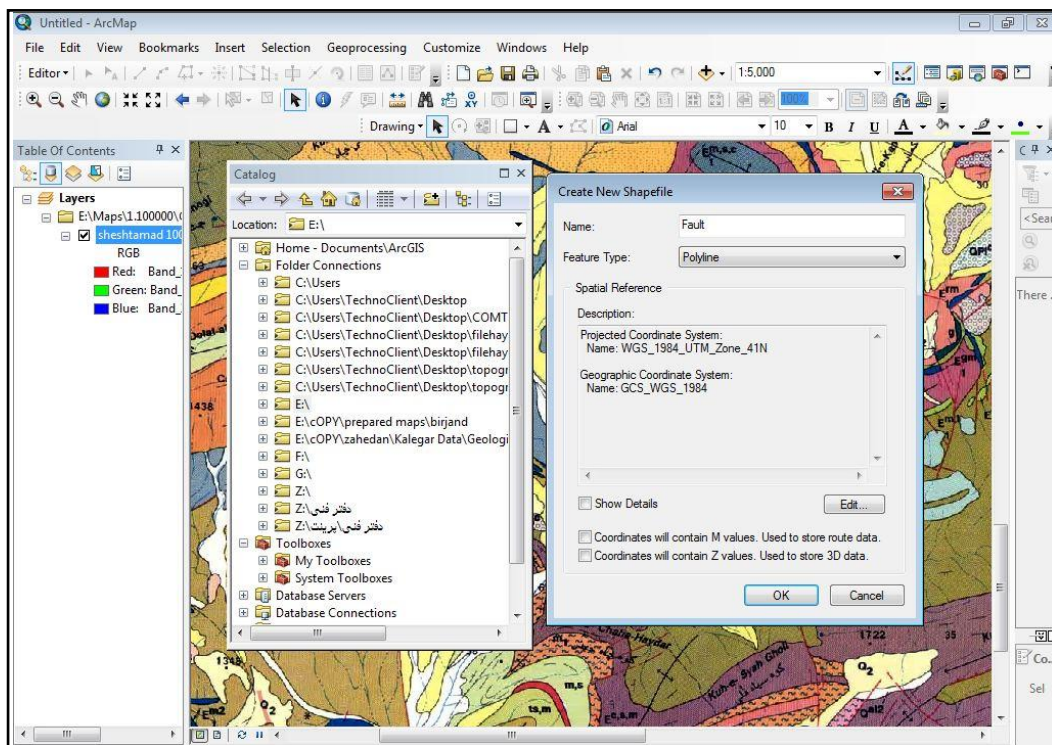
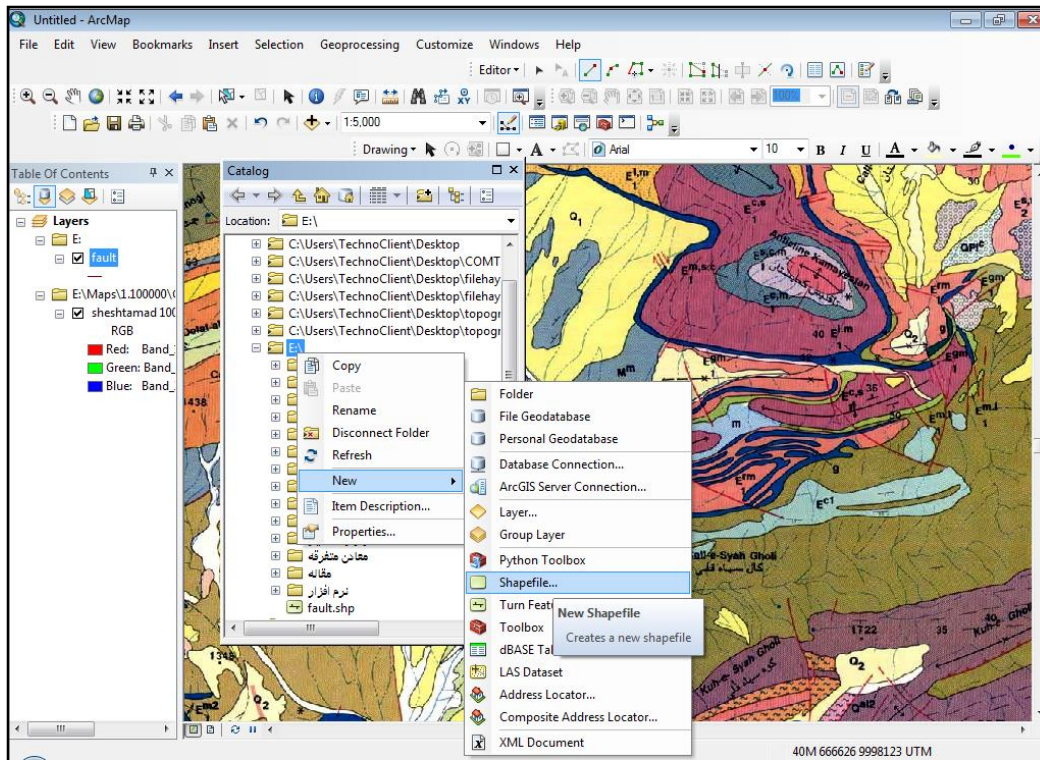


۳- ترسیم نقشه های زمین شناسی و معدنی (دیجیت کردن)

برای ترسیم نقشه های زمین شناسی ممکن است در طول ترسیم دستورهای مختلف که در ادامه آمده است مورد نیاز باشد از این رو دستورهای مورد نیاز برای ترسیم نیز در این بخش آمده است.

۱-۳- در مرحله اول یک Shapefile طبق دستور زیر ایجاد می کنیم:

(برای ایجاد Shapefile در قسمت سمت راست نرم افزار از بخش Catalog بر روی مسیری که قصد دارید یک Shapefile ایجاد کنید کلیک راست نمایید). پیشنهاد می شود که یک Shapefile را در داخل یک پوشه ایجاد کنید تا تمامی فایلها همگی یکجا باشند). در پنجره باز شده یک نام برای این شیپ فایل تعریف کنید و در قسمت Feature Type نوع عوارضی که می خواهید ترسیم کنید را انتخاب کنید (نقطه، خط و پلیگون)



نکته: زمانی که میخواهید shape file ایجاد کنید در پنجره Create New Shapefile زمانی که گزینه Feature Type را انتخاب میکنیم، می توانید بر حسب عارضه مورد نظر نوع عارضه را مشخص کنید به عنوان مثال:

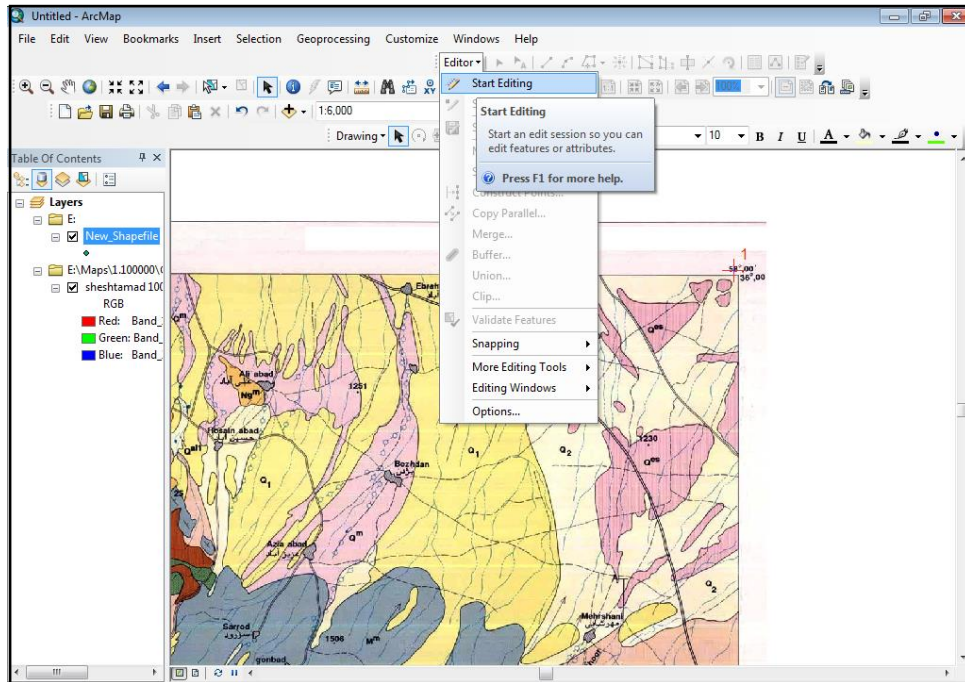
Point: عوارض نقطه ای مانند شهر، روستا، اندیسه های معدنی و ...



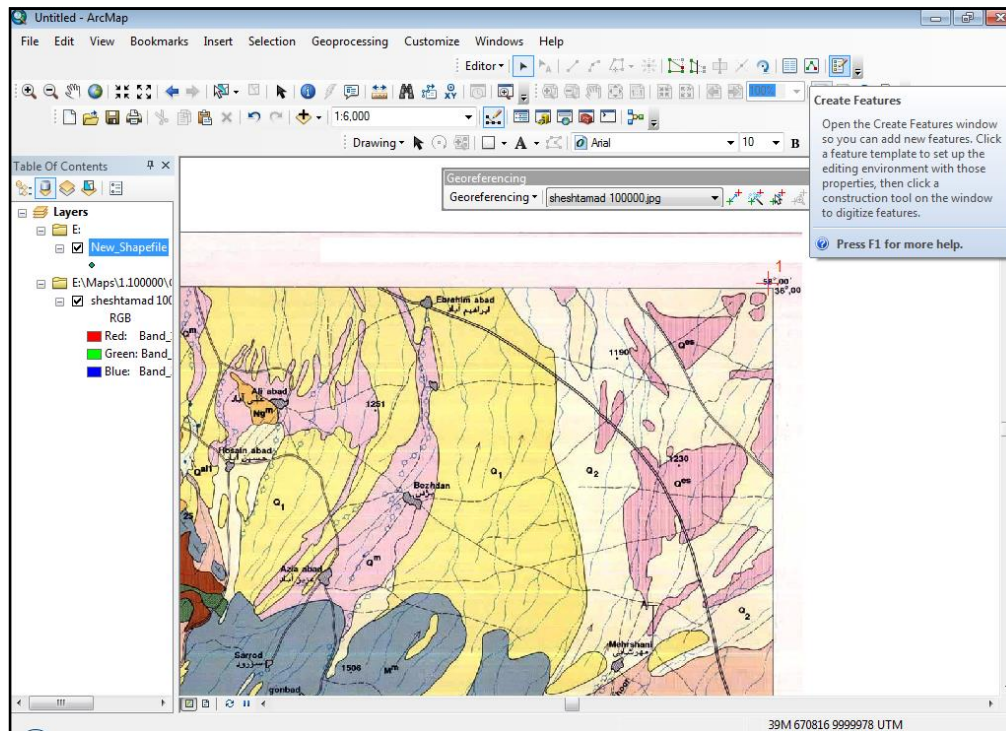
Polyline: عوارض خطی مانند گسل ها، آبراهه ها و ...

Polygon: عوارض صفحه ای مانند لیتولوژی

۳-۲- فعال کردن گزینه Editor

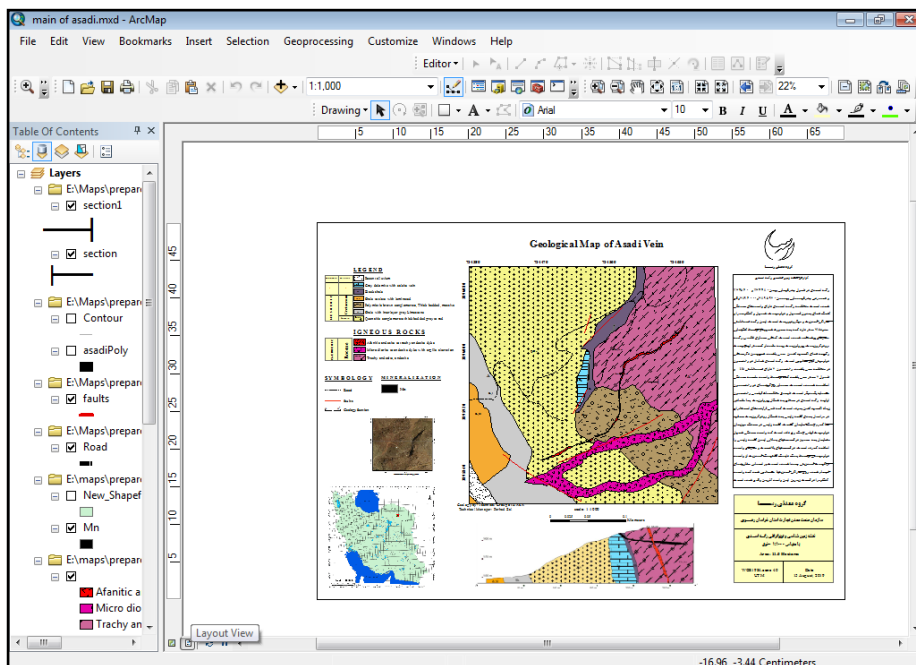


۳-۲- انتخاب عارضه مورد نظر از گزینه Create Feature، کلیک روی نقشه و شروع ترسیم نقشه



۴- خروجی گرفتن از نقشه در محیط Layout View نرم افزار

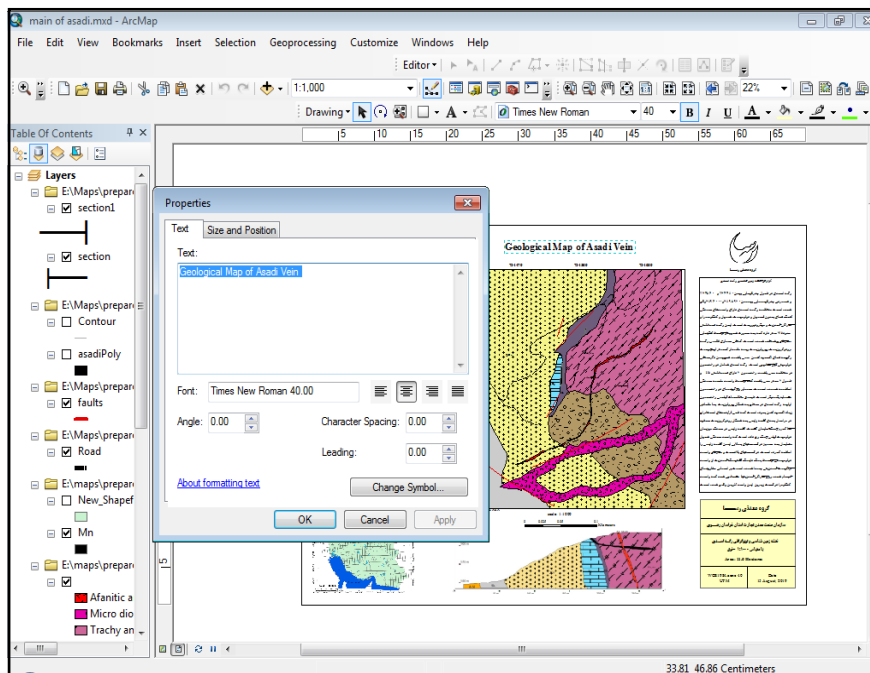
۴-۱- پس از تهیه نقشه در محیط Arc Map با کلیک روی گزینه Layout View در پایین صفحه وارد محیط Layout نرم افزار می شویم.



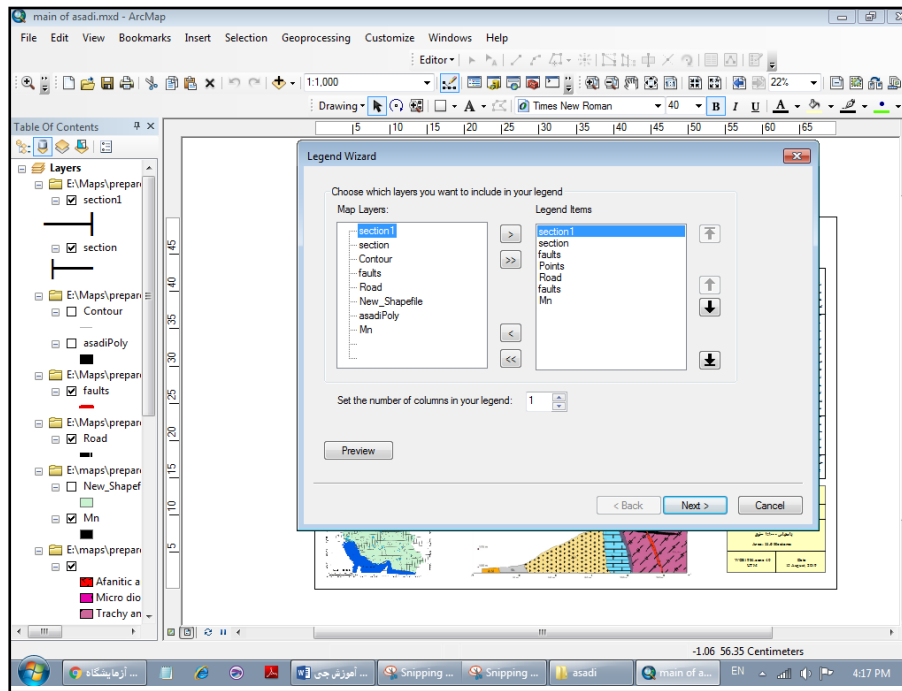


۴-۲- در محیط Layout View جهت خروجی گرفتن باید پارامترهای لازم را به نقشه های زمین شناسی اضافه کرد. این پارامترها شامل: عنوان نقشه، توضیحات کنار نقشه، جهت شمال، مقیاس و راهنمای نقشه می باشد.

۴-۳- جهت وارد کردن هر متنی در محیط نرم افزار در محیط Layout میتوان گزینه Text را از پنجره Drawing انتخاب کرد و با کلیک روی کادر ایجاد شده شروع به نوشتن کرد. در ادامه با کلیک راست روی گزینه Properties تنظیمات مربوط به نوشتار متن را اعمال میکنیم.

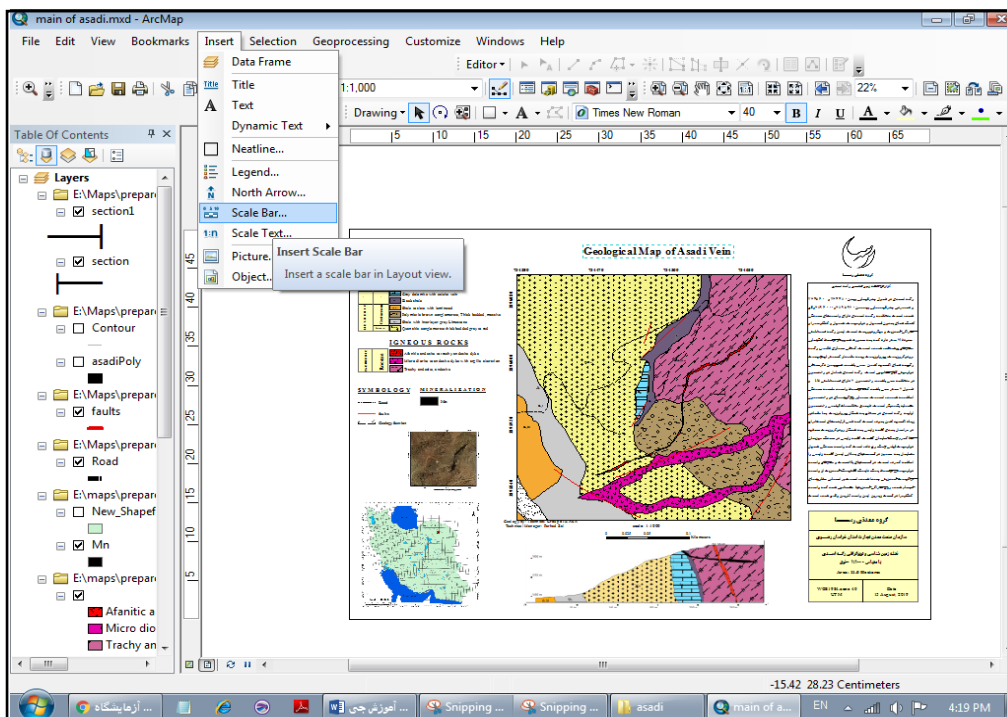


۴-۴- برای اضافه کردن راهنمای نقشه به ترتیب زیر عمل میکنیم: کلیک روی گزینه Insert- انتخاب گزینه Legend در پنجره Legend Vizard عارضه های لازم جهت نمایش در راهنمای نقشه را انتخاب و گزینه Next را می زنیم.



۴-۵- وارد کردن Scale: انتخاب گزینه Insert و کلیک روی Scale bar و در نهایت انتخاب

Scale استاندارد

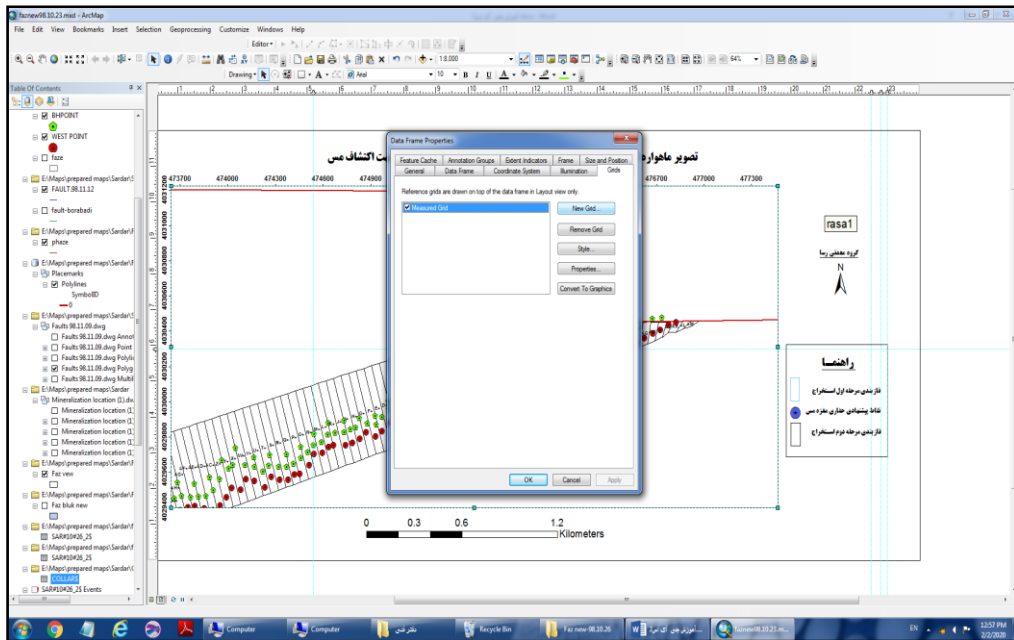


۴-۶- مختصات دادن به نقشه تهیه شده (گرید بندی)

برای گرید بندی به روش زیر عمل میکنیم:

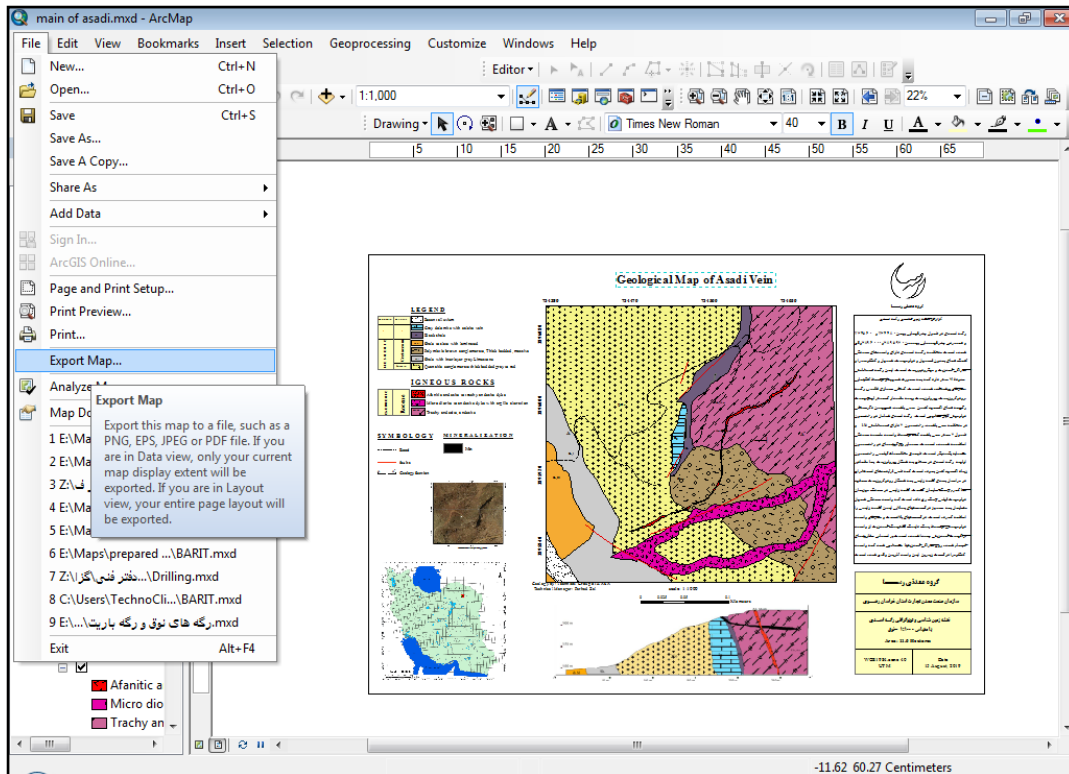


کلیک راست روی نقشه در محیط Arc View ← انتخاب گزینه Properties ← در پنجره باز شده (Data From Properties) گزینه Grids را انتخاب میکنیم و New Grid را انتخاب میکنیم.



بعد از انتخاب گزینه New Grid در پنجره باز شده یکی از انواع درجه بندی (بر حسب درجه. دقیقه. ثانیه، UTM و ...) را انتخاب میکنیم ← Ok ← Finish ← Apply برای تغییر در تنظیمات گرید ایجاد شده بعد از باز کردن پنجره گرید روی گزینه Properties کلیک میکنیم و تغییرات مربوط به فونت، فاصله و ... را اعمال میکنیم.

۷-۴- خروجی گرفتن از نرم افزار: کلیک روی گزینه File و انتخاب گزینه Export و در نهایت انتخاب فرمت مناسب برای خروجی



دستور های لازم در جهت تهیه نقشه زمین شناسی و معدنی

۱- ترسیم، حذف و اضافه کردن عوارض زمین شناسی و معدنی

a. جهت ترسیم عوارض زمین شناسی باید گزینه Editor (start editing) فعال

باشد.

فعال کردن Editor ← انتخاب Shapefile مورد نظر از پنجره Start Editing ← انتخاب مجدد

Shapefile از پنجره Create Features ← ترسیم کردن عارضه

b. جهت حذف یک عارضه چنانچه در ترسیم و جانمایی آن اشتباه صورت

پذیرفته است.

فعال کردن Editor ← کلیک راست روی Shapefile در پنجره Table of content ← کلیک

Open Attribute Table ← انتخاب عارضه از جدول ← انتخاب گزینه Clear Selected

c. اضافه کردن یک عارضه مشابه عوارض قبلی

برای اضافه کردن یک عارضه کافیت که گزینه Editor فعال شود و عارضه مورد نظر انتخاب شود.



۲- تبدیل فرمت kml به Shp و برعکس

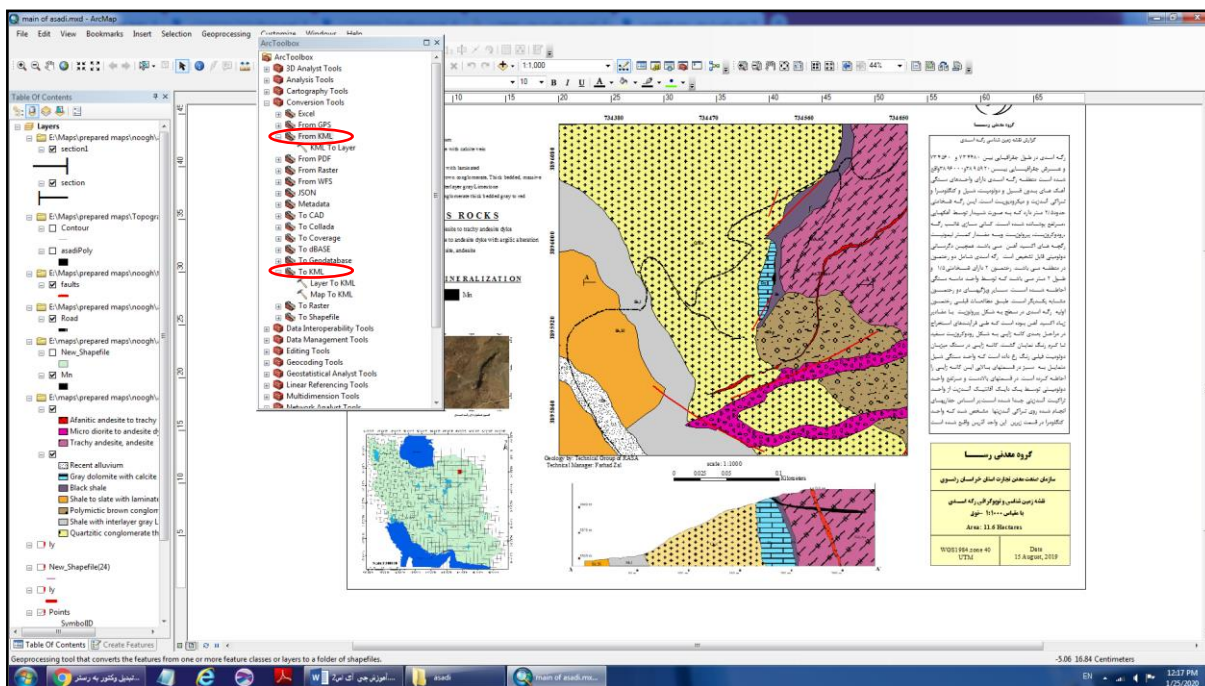
a. در ابتدا با استفاده از ابزار arc toolbox وارد گزینه Conversion tool می

شویم.

Conversion tool: این ابزار برای فراخوانی و تبدیل فرمت‌های مختلف داده به یکدیگر است. با استفاده از

آیکونهای این بخش می توان فایل kml ساخته شده در گوگل ارث را به یک لایه در قالب Shapefile یا

برعکس با استفاده از To kml داده های رستری را به kml تبدیل کرد.

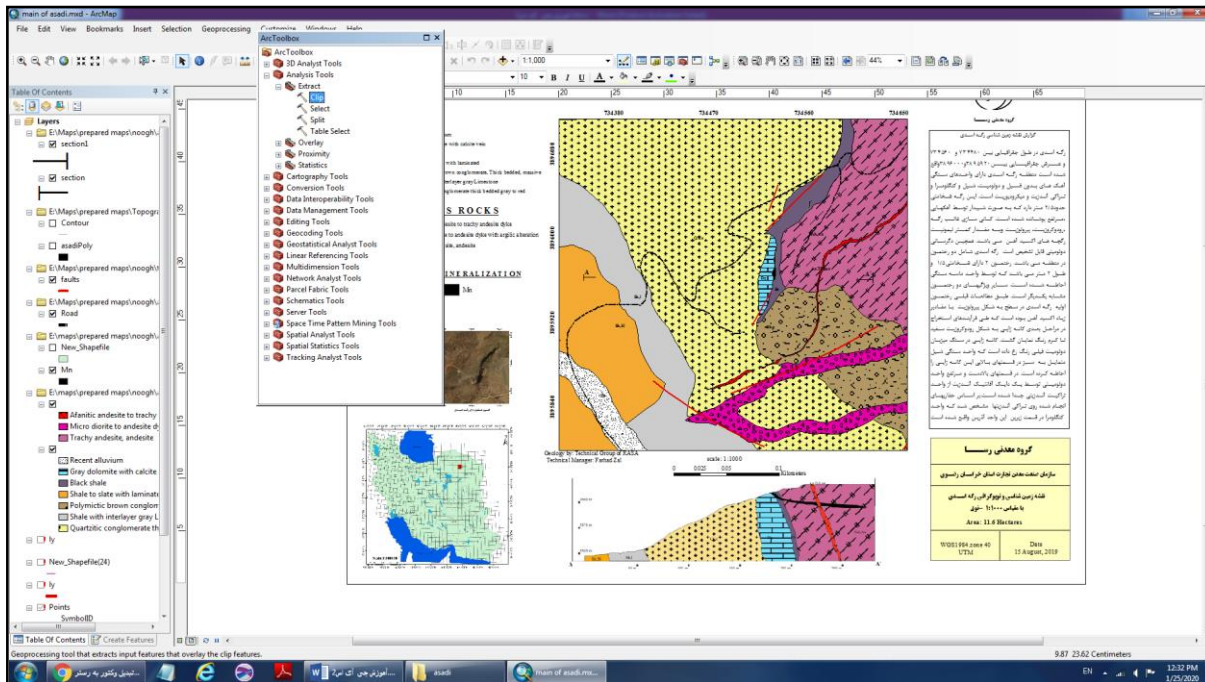


۳- برش دادن تصاویر رستری و وکتوری

a. برای برش دادن داده های رستری از ابزار clipping روی Arc toolbox

استفاده میکنیم.

باز کردن پنجره Arc toolbox ← Analysis tools ← Extract ← Clip

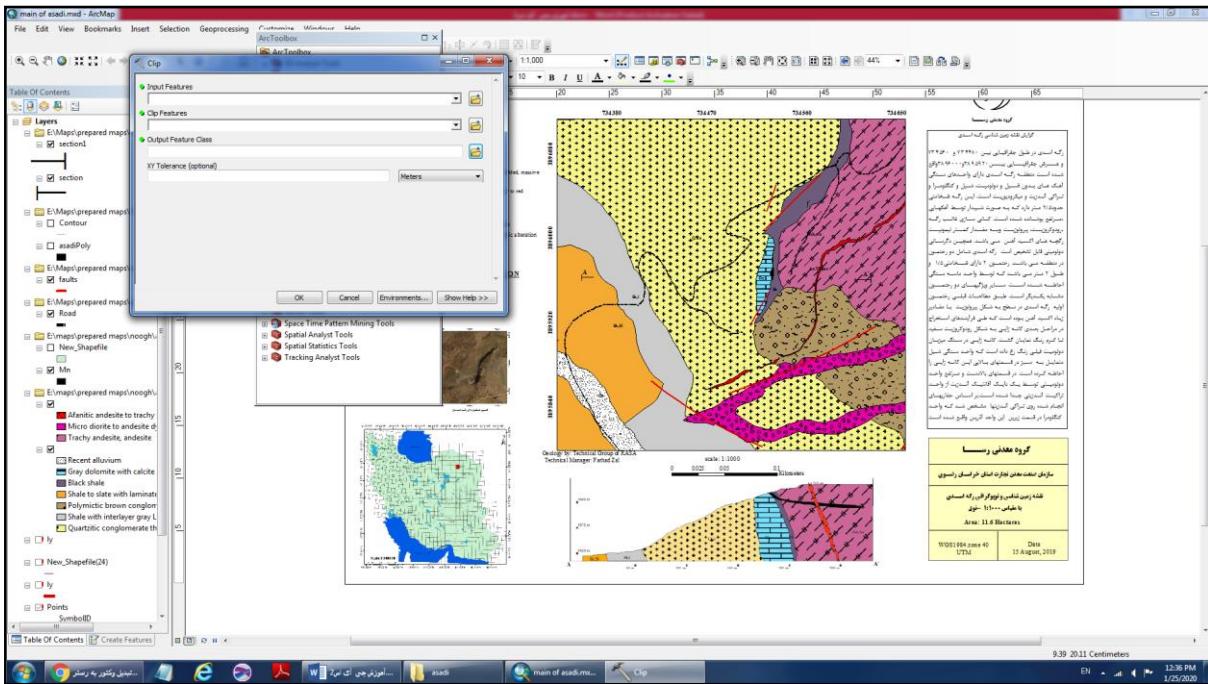


b. در پنجره باز شده ۳ فیلد خالی هست که نیاز به پر شدن دارد.

Input feature: تصویر یا عارضه ای را اضافه میکنیم که میخواهیم آن را برش دهیم

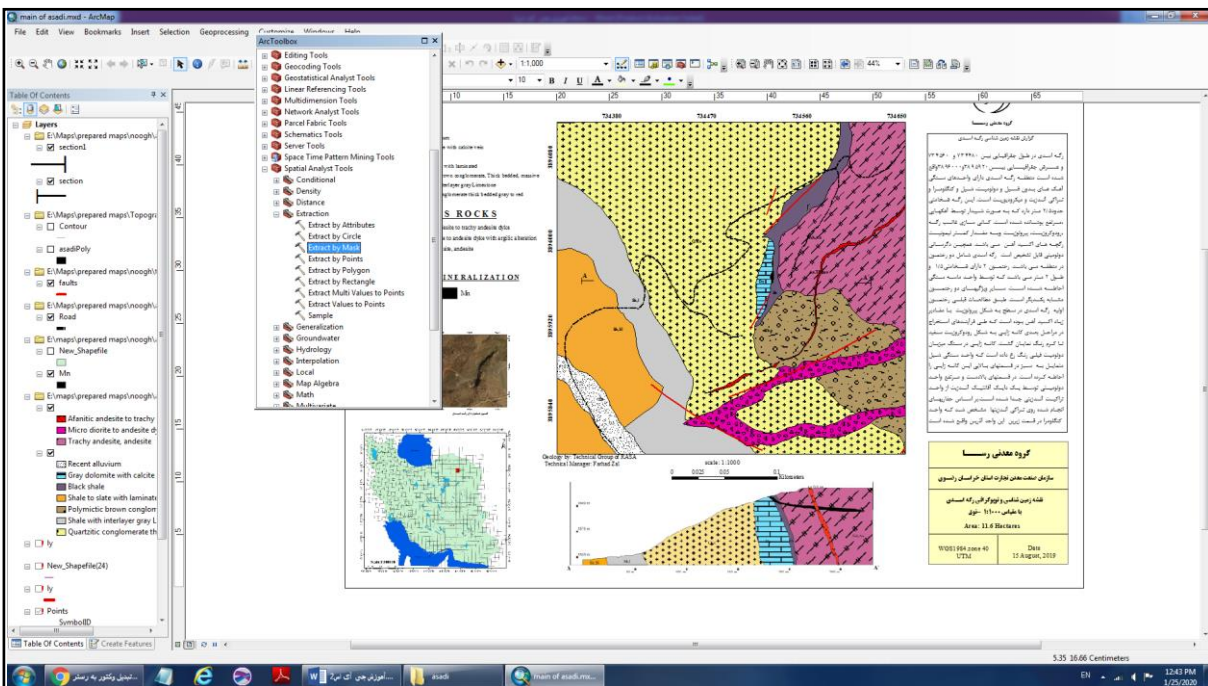
Clip feature: تصویر یا عارضه ای را اضافه میکنیم که میخواهیم برش بر اساس آن صورت گیرد.

Output feature class: آدرس مورد نظر را جهت ذخیره فایل وارد میکنیم.



۷. برای برش دادن تصاویر وکتوری از گزینه Mask روی Arc toolbox استفاده میکنیم.

باز کردن پنجره Arc Toolbox ← Spatial Analyst Tool ← Extraction ← Extract by Mask

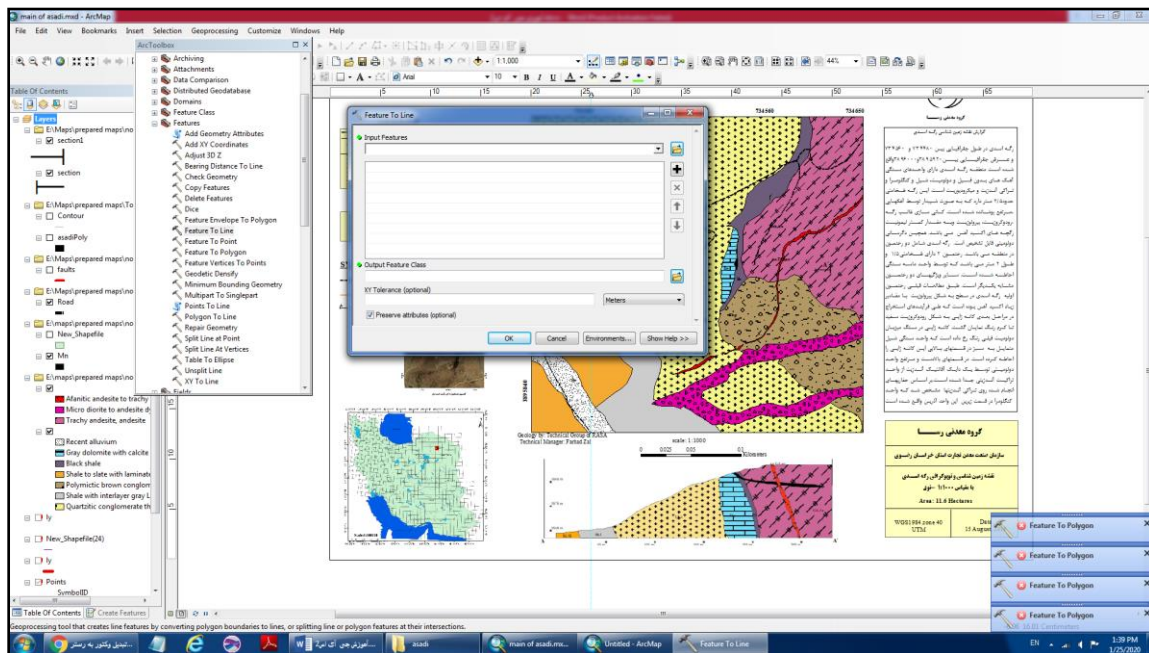
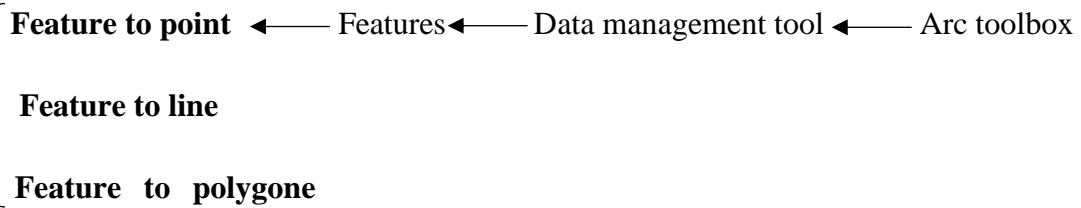


در پنجره باز شده مطابق پنجره clip فیلد های خالی را پر و گزینه تایید را میزنیم. منتظر می مانیم تا فرآیند برش انجام شود.

۴- تبدیل feature ها (point, line, polygon) به یکدیگر:

a. برای تبدیل عوارض به یکدیگر از گزینه Arc toolbox به ترتیب زیر استفاده

میکنیم



در پنجره باز شده عارضه مورد نظر را وارد میکنیم و منتظر می مانیم تا فرآیند تکمیل شود و در پنجره Table of Content نمایش داده شود.

۵- نمایش عوارض مختلف (که به صورت نقطه نشان داده می شوند) از فایل اکسل در

محیط نرم افزار

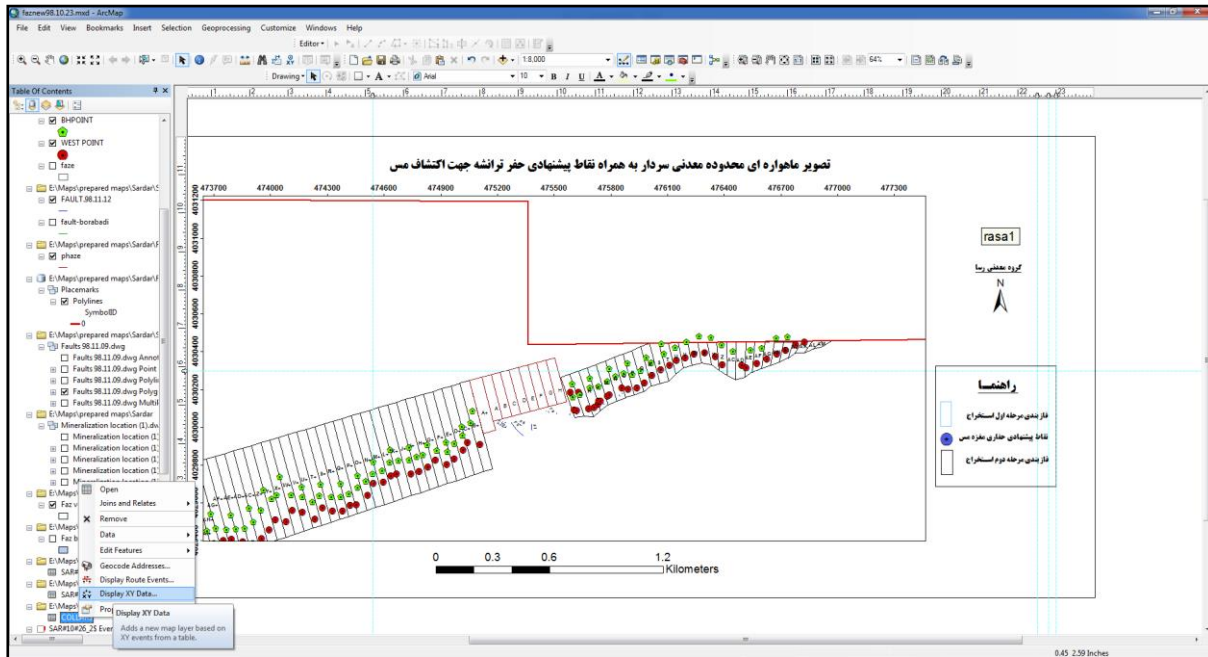
a. ابتدا از گزینه Add Data فایل اکسل را فراخوانی میکنیم



ok ← انتخاب اکسل ← Add Data

میبینیم که نقاط روی صفحه arc map نشان داده نشده است. از اینرو:

b. کلیک راست روی اکسل فراخوانی شده و انتخاب گزینه display XY data

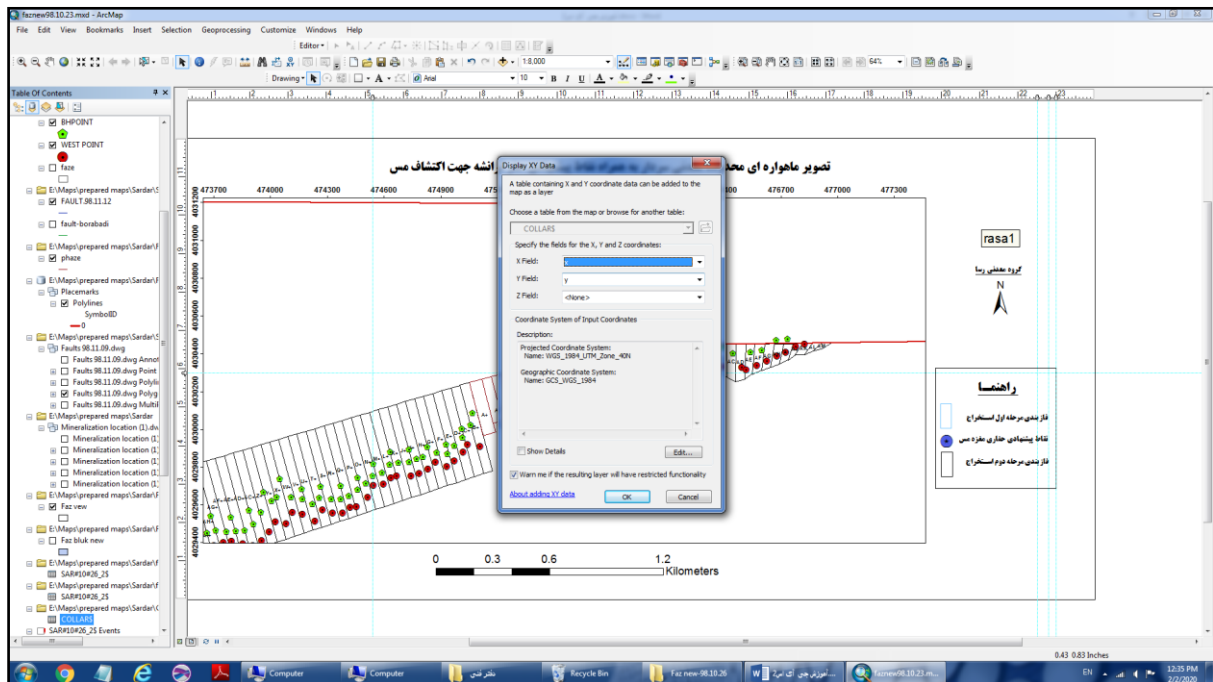


c. در پنجره باز شده در بخش X Field سربرگ x فایل اکسل و در بخش Y

Field سربرگ y فایل اکسل را وارد میکنیم

d. مختصات وارد شده در بخش Description را میتوان چنانچه اشتباه بود از

Edit تغییر داد.



Ok .e

در این موقع نقاط موجود در فایل اکسل روی صفحه Arc Map نشان داده می شود.

نکته: لازم به ذکر است که فایل اکسل که قرار است در محیط Arc Map فراخوانی شود باید به صورت 2003-2007 Excle ذخیره شده باشد. در غیر اینصورت قابلیت فراخوانی ندارد.

۶- خروجی گرفتن از جدول اطلاعات توصیفی نرم افزار به صورت فایل اکسل

a. کلیک راست روی عارضه مورد نظر و انتخاب گزینه **Open Attribute Table**

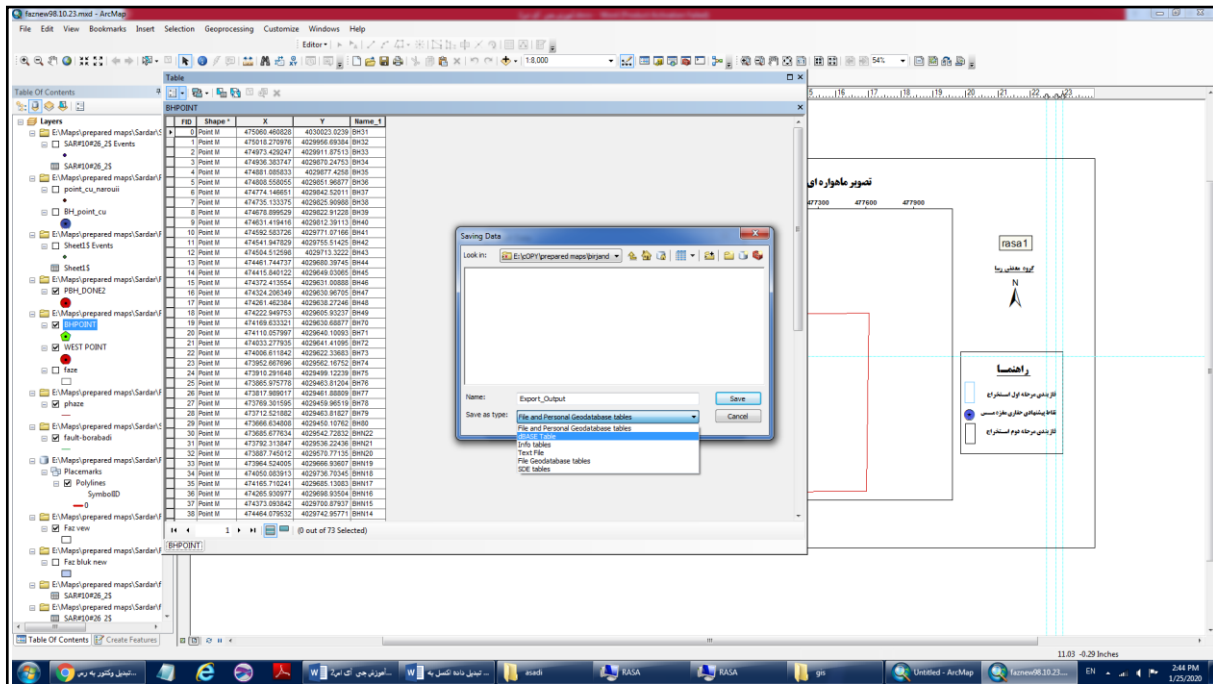
b. انتخاب گزینه **Export** از **Table option**

c. در پنجره **Export Data** در گزینه **output table** به فایل اکسل که میخواهیم

خروجی از آن داشته باشیم آدرس میدهیم (نکته: دقت کنید در بخش **Save**

as type باید گزینه **d BASE Table** با هدف خروجی اکسل انتخاب شود)

d. در نهایت کلیک روی گزینه **Save**



۷- تولید نقشه توپوگرافی (DEM) بر اساس نقاط برداشت نقشه برداری

جهت نمایش خطوط توپوگرافی در محیط Arc Map با استفاده از نقاط برداشت توسط نقشه بردار مراحل

زیر را طی میکنیم:

a. فراخوانی کردن فایل اکسل مربوط به نقاط بر اساس دستور شماره ۸

b. ایجاد فایل رستری طبق دستور زیر:

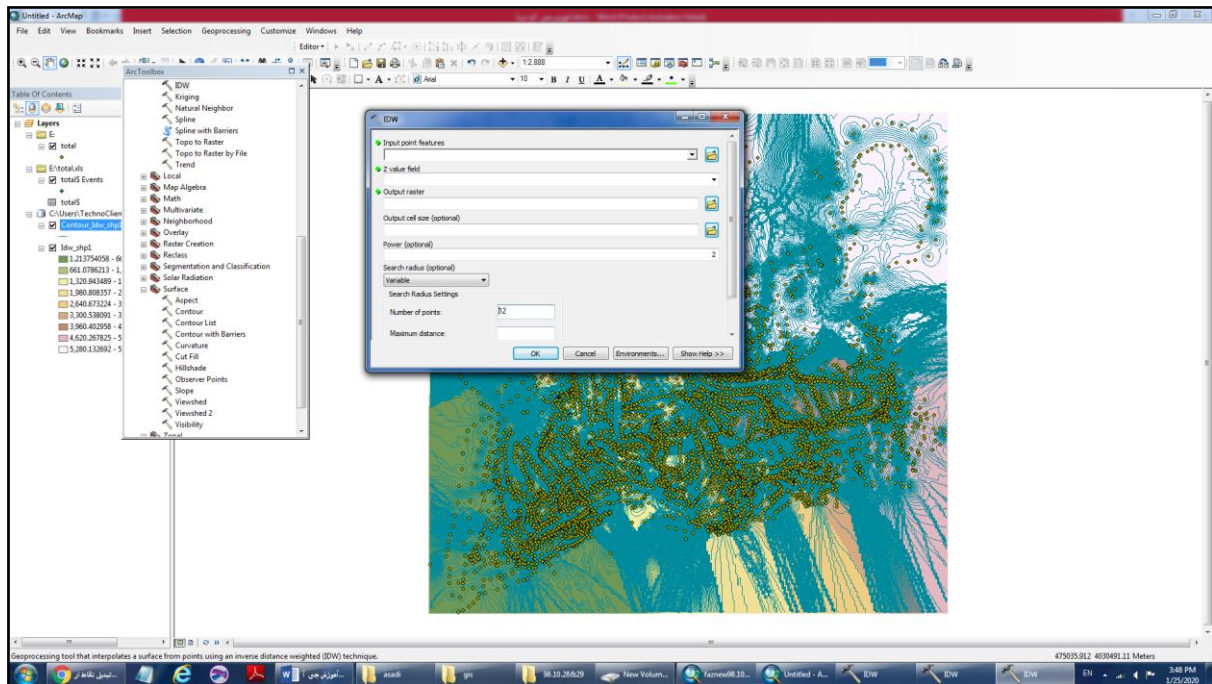
کلیک روی پنجره Arc Toolbox ← Spatial Analyst Tools ← Interpolation

IDW

c. در پنجره باز شده در قسمت Input point features فایل مورد نظر را

فراخوانی میکنیم

Ok .d



e. پس از ایجاد فایل رستری برای نمایش نقاط به صورت خطوط توپوگرافی

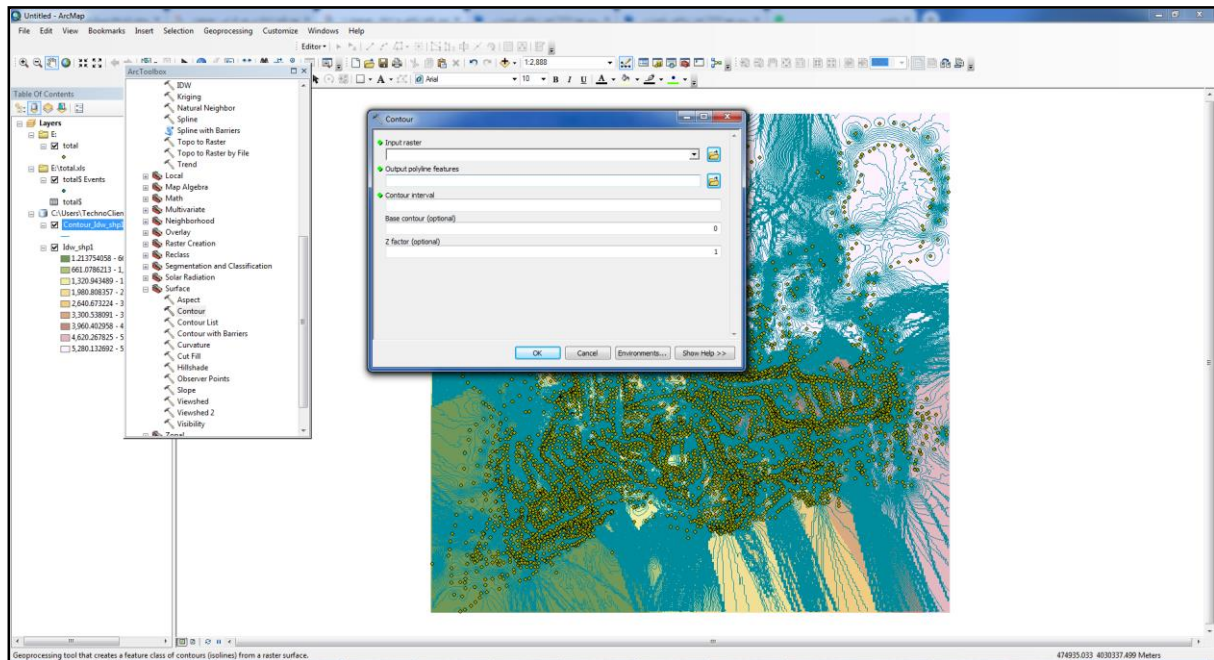
باید مسیر زیر را طی کنیم:

کلیک روی پنجره Arc Toolbox ← Spatial Analyst Tools ← Surface ← Contour

← در پنجره باز شده (Contour) در بخش input raster فایل ساخته شده در مرحله قبل با فرمت IDW

فراخوانی میکنیم. در بخش Output polyline features آدرس خروجی را وارد میکنیم ← در بخش

contour interval فاصله خطوط کانتوری را وارد می کنیم ← Ok



بعد از انجام این مرحله خطوط کانتوری در صفحه Arc Map نشان داده می شود.

۸- (برچسب گذاری یک لایه) - Labeling

a. ابتدا باید در جدول مربوط به عارضه، نام آن در یک فیلد جدا آورده شود.

از اینرو ابتدا گزینه **Editor** را غیر فعال میکنیم و در ادامه مسیر زیر را طی

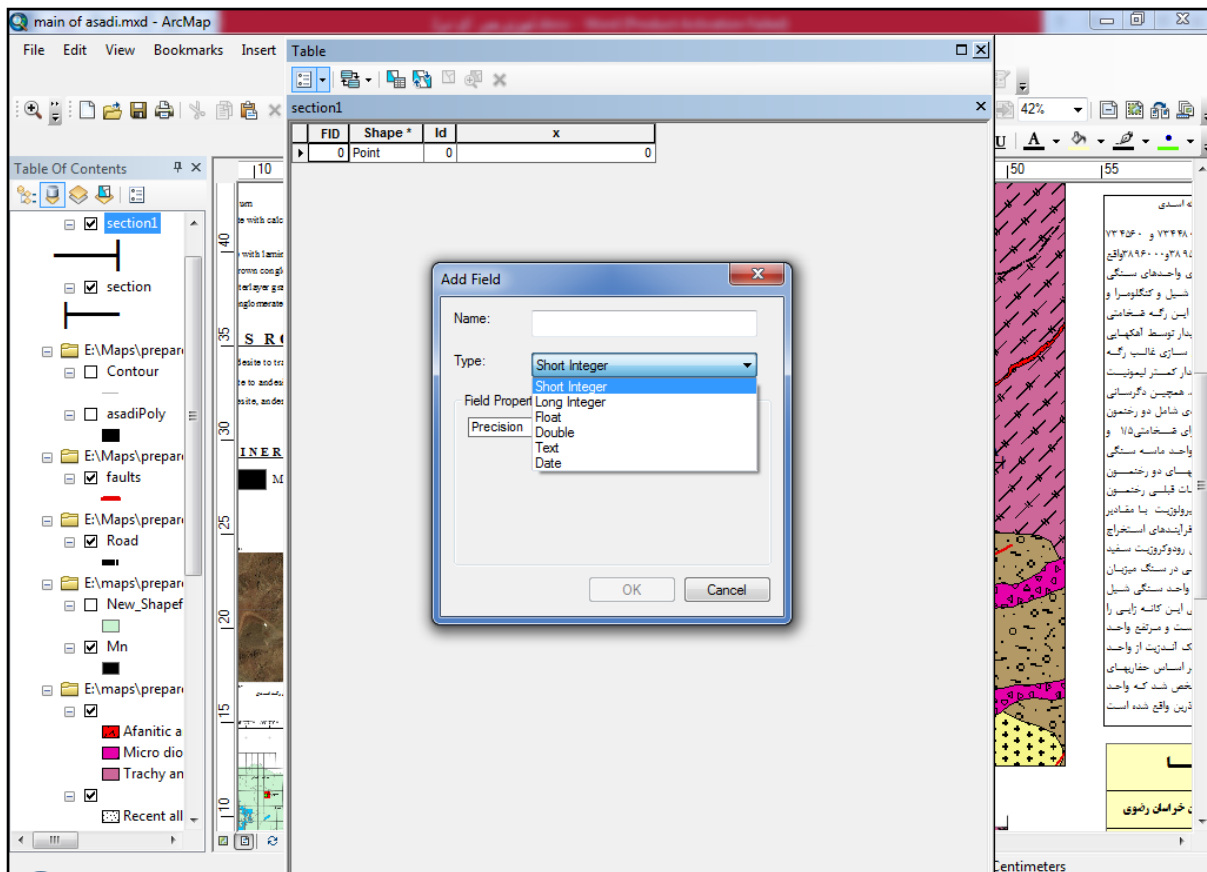
میکنیم:

انتخاب Shapefile مورد نظر از پنجره Table of Content ← کلیک راست و انتخاب گزینه Open

Attribute ← کلیک روی گزینه Table Option و انتخاب گزینه Add Field ← در پنجره Add

Field در قسمت Name، نام مورد نظر را وارد میکنیم و در قسمت Type بسته به نوع نوشتار وارد شده که

عددی است یا حروف یک از گزینه ها را انتخاب میکنیم (نکته ۱) ← Ok



f. در ادامه برای وارد کردن نوشتار در Field ایجاد شده ابتدا باید Editor را

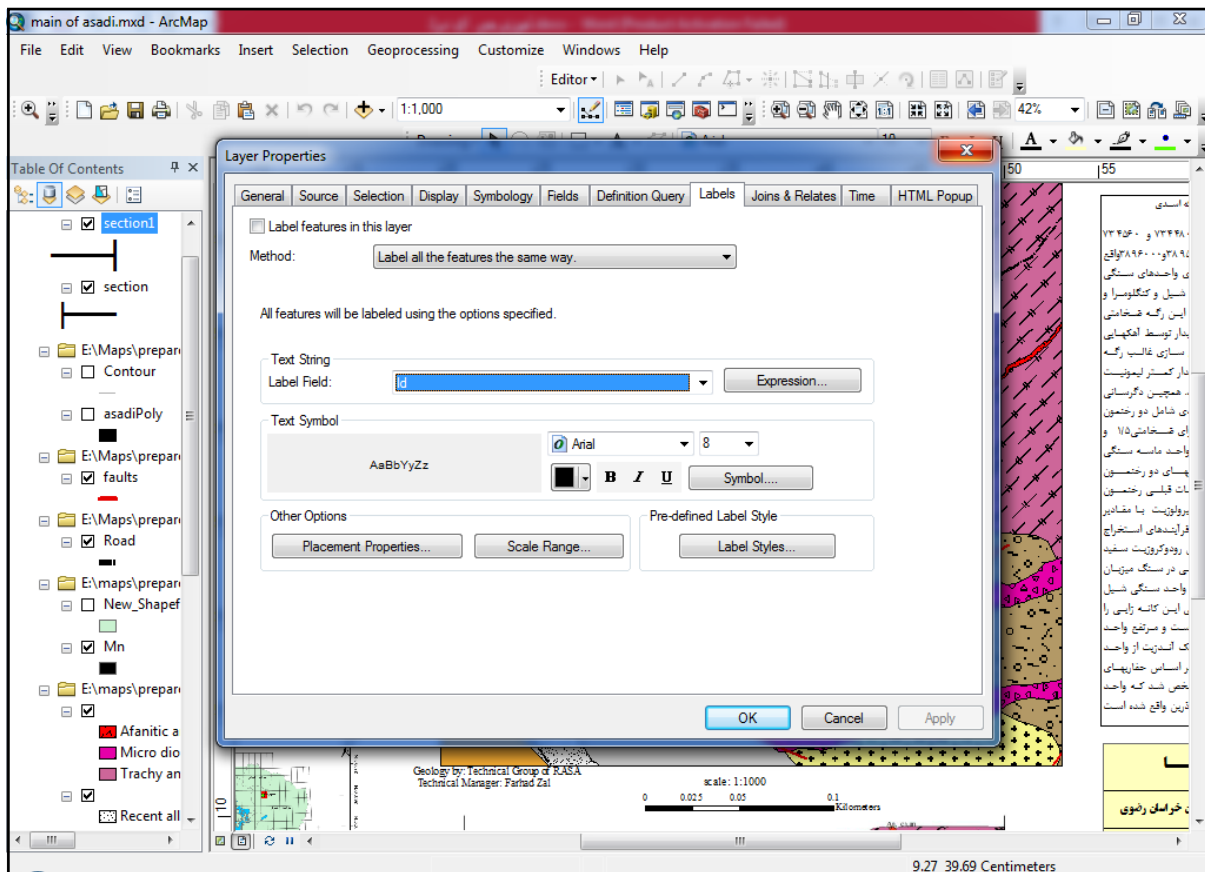
فعال کنیم.

نکته ۱- چنانچه فیلد ایجاد شده برای وارد کردن نوشتارهای عددی مانند مختصات باشد گزینه Double و چنانچه نوشتار متنی باشد مانند توضیحات مربوط به نام گسل یا لیتولوژی گزینه Text را انتخاب میکنیم.

g. برای نمایش لیبل های وارد شده در جدول Attribute به طریق زیر عمل

میکنیم.

کلیک راست روی Shapefile مورد نظر → انتخاب گزینه Properties → انتخاب سربرگ Lable در قسمت Lable Field، یکی از فیلد های ایجاد شده در جدول Attribute را که میخواهیم رو نقشه نمایش داده شود انتخاب میکنیم → Ok → دوباره روی Shapefile کلیک راست میکنیم → انتخاب گزینه Lable Feature. Lable فعال شده روی نقشه زمین شناسی نشان داده میشود.



۹- نمایش مختصات مربوط به عوارض در Attribute Table

اگر Shapefile مربوط به عوارض در محیط نرم افزار وارد شده است و در جدول مربوطه فاقد مختصات باشد برای نمایش مختصات مربوط به آن:

a. ابتدا یک Field جدید به طریقی که در بخش Lableing توضیح داده شد

ایجاد میکنیم و در ادامه مسیر زیر را طی میکنیم.

کلیک راست روی Field ساخته شده ← انتخاب گزینه Calculate Geometry ← در پنجره باز

شده در قسمت Property نوع فیلد را انتخاب و سیستم مختصاتی محدوده را در فیلد Use Coordinate

System چک میکنیم. در فیلد Unit نوع سیستم مختصات را انتخاب میکنیم. (Metric, Decimal Degree).

(...)



The screenshot displays the ArcMap interface with a 'Calculate Geometry' dialog box open. The dialog box has the following settings:

- Property: X Coordinate of Point
- Coordinate System: Use coordinate system of the data source: PCS: WGS 1984 UTM Zone 40N
- Units: Meters (m)
- Calculate selected records only

The background map shows a geological cross-section with various colored layers. A table window is visible at the top, showing a single record with the following data:

FID	Shape	Id	X
0	Point	0	0