

نکات کلی در مورد GIS :

هنر GIS اتصال داده های توصیفی به داده های مکانی است .

GIS داده های خام را از طریق پردازش اولیه به اطلاعات تبدیل می نماید که در قالب لایه ها برای سیستم تعریف می شود . سپس با پردازش بیشتر و موضوعی تر نسبت به اطلاعاتی که دارد به دانش نسبت به متغیرهایی که در غالب داده تعریف شده دست پیدا می کند . با پردازش بیشتر بر روی دانش بدست آمده و ارتباط دادن به متغیرها به هوش دستیاب پیدا می کند . از این جا به بعد این هوش در اختیار متخصص قرار می گیرد تا به سیاست گذاری و طرح بپردازد .

Data => information => knowlage => intelligent

GIS مثلثی است که رئوس آن را داده های مکانی ، سخت افزار ، نرم افزار ، کاربر و اهداف تصمیم گیری و برنامه ریزی تشکیل می دهند و مهمترین این رئوس اهداف تصمیم گیری و برنامه ریزی است .

هر لایه در GIS ساده شده پیچیدگی روی زمین است . در واقع GIS با متغیرها (variable) کار می کند و با ایجاد رابطه بین متغیرها دانش و هوش را می سازد .

در داده های رستری اطلاعات به سلولهایی تبدیل می شوند که هر کدام دارای ارزش هایی هستند که الزاماً مشابه هم نیستند . تمامی علمی که دارای متغیرهای مکانی هستند می توانند از GIS بهره ببرند .

برای این که متوجه شویم که سیستم تصویر لایه ها چیست می توان در قسمت Table of content بر روی Layers راست کلیک نموده و در properties و در تب coordinate system در پایین و در سمت راست بر روی Layers کلیک نموده و در لیست لایه ها سیستم تصویر را مشاهده نمود . به منظور تحلیل بر روی لایه ها می بایست سیستم تصویر لایه ها یکسان باشد . اگر لایه ای سیستم تصویر نداشته باشد و Unknown باشد ابتدا بایستی از راه زیر برای آن سیستم تصویر مورد نظر را تعریف نماییم :

Arc Toolbox => Data Management Tools => Projections => Define

حال اگر بخواهیم سیستم تصویر یک یا گروهی از داده ها را تغییر دهیم و به سیستم تصویر دیگری تبدیل نماییم می بایست از روش زیر عمل نماییم :

Arc Toolbox => Data Management Tools => Projections => Feature => Project

اگر بخواهیم این کار را برای گروهی از لایه ها انجام دهیم می بایست این عمل را تک تک انجام دهیم اما اگر بر روی Feature کلیک راست نموده و Batch را کلیک نماییم می توانیم همه لایه ها وارد نماییم و یکباره عمل را انجام دهیم .

مکانیابی سایت آماده سازی

به منظور انجام آماده سازی اولین قدم شناخت سایت و زمینی است که به منظور آماده سازی مشخص شده است . برای این منظور ابتدا می بایست نقشه پایه را تهیه کنیم . این نقشه که به مدل رقومی ارتفاع یا DEM شهرت دارد از لایه های مختلفی نظیر خطوط تراز ، نقاط ارتفاعی ، کاربریها ، راهها ، رودها و اصولاً کلیه عوارض طبیعی و مصنوعی (انسان ساخت) تأثیر گذار در تعیین پستی و بلندی های زمین تشکیل می شود . هرچه عوارض به کار رفته به منظور ساخت نقشه پایه بیشتر باشد ، مدل رقومی ارتفاع با دقت بیشتر و کامل تر خواهد بود .

** در ساخت نقشه رقومی ارتفاع و ادامه کار برای تحلیل و انتخاب مساحت مورد نیاز از زمین مشخص شده جهت آماده سازی پنجره Arc Toolbox و در این پنجره ابزار Spatial Analyst و 3D Analyst بیشترین استفاده را دارند . به همین سبب می بایست قبل از شروع به ساخت نقشه اکستنشن های آن را از طریق زیر فعال نماییم :

Tools => Extension =>

** همچنین بهتر است به منظور سادگی در کار و نمایش زیباتر و بهتر نتایج مراحل کار ابتدا در لایه جداگانه ای حول کل زمینی که می خواهیم در آن مدل رقومی ارتفاع را بسازیم با یک چندضلعی (polygon) محدود کنیم . برای این منظور هم می توان با استفاده از Arc Catalog یک لایه ساخته و در آن از طریق Editor چند ضلعی را رسم کنیم و هم می توانیم با استفاده از ابزار Draw ابتدا یک گرافیک را دور محدوده بکشیم و سپس از طریق زیر آن را به لایه عارضه تبدیل کنیم و آن را Clip می نامیم :

Draw => Drawing => Convert Graphics To Features

حال به منظور اولین گام برای ساخت DEM لایه های عوارض مورد نیاز را (در این تمرین خطوط تراز ، نقاط ارتفاعی ، خط رودخانه ها ، پلیگون پیرامون محدوده) در پنجره Topo To Raster از مسیر زیر Add می کنیم :

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Interpolation => Topo To Raster

در پنجره باز شده پس از اضافه کردن لایه ها می بایست به منظور تعیین نقش هر لایه در خروجی ستون های Field و Type را برای آنها به صورت مناسب پر نماییم . به عنوان نمونه در این مثال این ستونها به شکل زیر پر شده اند :

 piramoon		Boundary
 spot_height_2_pnt	HEIGHT	PointElevation
 river_line		Stream
 contour_2_line	ORTHO_HEIG	Contour

دلیل این انتخابها این است که می خواهیم لایه پیرامونی مرز عملیتهای ما باشد و Dem ساخته شده از آن فراتر نرود و همچنین لایه Spot نیز در فیلد height به عنوان نقاط ارتفاعی و لایه Contour نیز در فیلد ortho دارای عدد ارتفاع خطوط توپوگرافی می باشد و نشاندهنده برجستگی ها و خطوط تراز می باشد ، لایه River نیز می تواند در شناسایی بهتر نقاط خط القعر به ما کمک نماید و به عنوان Stream در Type مشخص می شود . لایه تولید شده را Dem می نامیم .

** در پنجره Topo to Raster در قسمت Out put cell size می توان ابعاد پیکسلها را مشخص نمود . در بخش Smallest z value نیز می توان حداقل ارتفاع را جهت ایجاد Dem مشخص نمود .

** به منظور دقت بیشتر می بایست بر اساس یک رابطه تجربی مقدار Out put cell size حداکثر ۰.۳ مقیاس نقشه پایه باشد .

در گام بعد به منظور یافتن مکان مناسب برای شهرک سازی یا ساخت یک مجتمع مسکونی می بایست معیارهایی را در نظر بگیریم و با انتخاب مکانهای مناسب و منطبق با معیارهای در نظر گرفته شده به انتخاب مکان مناسب پردازیم . توضیح اینکه در این کارگاه منطق بولین مورد استفاده قرار می گیرد یعنی بر مبنای صفر و یک پهنه هایی که در طیف مناسب قرار می گیرند با یک و سایر پهنه ها با صفر نمایش داده خواهند شد .

در این تمرین می خواهیم پهنه ای را پیدا کنیم که ۸۱ هکتار مساحت داشته باشد و شیب زمین در آن بین ۵ تا ۲۰ درصد باشد و جهت شیب نیز بین ۱۳۵ درجه تا ۲۲۵ درجه یعنی جنوبی شرقی تا جنوبی غربی باشد . همچنین ارتفاع زمین نیز بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ بوده و فاصله از راه نیز بین ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر باشد .

** توضیح اینکه چون Cell Size را ۴۰ در نظر گرفته ایم پس در تولید تمام رسترها می باست این اندازه را رعایت نماییم .

حال به تولید لایه ها و اطلاعاتی که برای مکانیابی نیاز داریم از لایه های اولیه و نقشه پایه می پردازیم . در اولین گام با توجه به اینکه در واقع نقشه Dem تولید شده نمودی از نقاط ارتفاعی است و لایه های برداری را به یک رستر تبدیل نموده ایم از روش زیر به تهیه نقشه ارتفاع بر اساس شرطی که بیان شده می پردازیم :

Spatial Analyst Bar => Spatial Analyst => Raster Calculator

در این بخش در پنجره باز شده فرمول زیر را تایپ نموده و Evaluate را کلیک می نماییم :

Dem] >= 1000 & [Dem] <= 1500]

گام بعد تهیه نقشه شیب است که ابتدا باید نقشه شیب را تولید نماییم و پس از آن با توجه به شرایط در نظر گرفته شده نقشه تحلیلی آن را تولید می نماییم . برای این منظور از مسیرهای زیر پیش می رویم :

Spatial Analyst Bar => Spatial Analyst => Raster Calculator => Surface Analyst => Slop

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Surface => Slop

و یا راه مقابل برای تهیه نقشه اول

Spatial Analyst Bar => Spatial Analyst => Raster Calculator

در این بخش در پنجره باز شده فرمول زیر را تایپ نموده و Evaluate را کلیک می نماییم :

Slope] >= 5 & [Slope] <= 20]

گام بعد تهیه نقشه جهت شیب است که ابتدا باید نقشه جهت شیب را تولید نماییم و پس از آن با توجه به شرایط در نظر گرفته شده نقشه تحلیلی آن را تولید می نماییم . برای این منظور از مسیرهای زیر پیش می رویم :

Spatial Analyst Bar => Spatial Analyst => Raster Calculator => Surface Analyst => Aspect

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Surface => Aspect

و یا راه مقابل برای تهیه نقشه اول

Spatial Analyst Bar => Spatial Analyst => Raster Calculator

در این بخش در پنجره باز شده فرمول زیر را تایپ نموده و Evaluate را کلیک می نماییم :

aspect] >= 135 & [aspect] <= 225]

گام بعد تهیه نقشه فاصله از راه است . برای این منظور ابتدا لایه برداری را به رستری تبدیل می کنیم که از مسیر زیر پیش می رویم :

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Distance => Euclidean distance

سپس با توجه به اینکه برای عامل فاصله از راه هرچه این فاصله نزدیک تر به عدد حداقل باشد بهتر است ، می توان با تغییر نحوه طبقه بندی نقشه جدیدی را تولید نمود که ارزشهایی جز صفر و یک را به ما اعلام نماید . برای این عمل از روش زیر عمل می کنیم :

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Reclass => Reclassify

** در پنجره باز شده در ابتدا می توان بازه فاصله را به تعداد طبقات مورد نظر تبدیل نمود و سپس ارزش هر طبقه را لحاظ کرد .

حال که مدل سازی (تحلیل) همه عوامل بر اساس شروط در نظر گرفته شده انجام گرفت ، لازم است تا روی هم اندازی لایه ها انجام پذیرد تا پهنه هایی که در تمام لایه ها با شروط ما منطبق گردیده اند و ارزش آنها یک شده است بدست آید .

پیش از این عمل به منظور این که عامل راه عنصری کلیدی است بهتر است با طبقه بندی فواصل نسبت به سه عنصر دیگر به گونه ای دیگر عمل کنیم . برای این منظور از مسیر زیر عمل می کنیم :

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Reclass => Reclassify

در پنجره باز شده و در بخش **input raster** لایه فاصله از راه را وارد می کنیم و بر روی گزینه **Reclassify** کلیک می کنیم و با تبدیل طبقه بندی به ۴ کلاس و به صورت **Manual** و در قسمت سمت راست پنجره و در بخش **Break values** اعداد را به ۵۰۰ ، ۲۰۰۰ ، ۶۰۰۰ تغییر می دهیم و دسته آخر نیز تا انتهای اعداد می باشد و سپس **Ok** را می زنیم . در پنجره اول و در قسمت **Reclassification** ضریب (**Value**) را تغییر می دهیم به این ترتیب که طبقه اول صفر و طبقات بعدی سه ، دو ، یک قرار می دهیم .

حال که لایه فاصله از راه را طبقه بندی دوباره کردیم روی هم اندازی سه لایه دیگر را انجام می دهیم و در ابزار **Raster calculator** فرمول زیر را وارد می کنیم و لایه حاصل را **ResultWithoutRd** نامگذاری می کنیم :

`aspect_cal] == 1 & [evaluation_cal] == 1 & [slop_Cal] == 1]`

در مرحله بعد رویهم اندازی لایه بدست آمده از مرحله قبل و لایه بدست آمده از طبقه بندی راه را انجام می دهیم . برای این عمل به دلیل اینکه ارزشهای لایه فاصله از راه را به صفر تا سه تغییر داده ایم و لایه **ResultWithoutRd** صفر و یک می باشد ، می بایست در **Raster calculator** دو لایه را در هم ضرب کنیم تا ارزشهای واحد در یک نقشه بدست آید و آنرا **Result** می نامیم .

حال به هدف بازمی گردیم که ما زمینی را به مساحت ۸۱ هکتار نیاز داریم که با در نظر گرفتن عواملی که محاسبه کردیم بهترین شرایط را داشته باشد . حال با توجه به شکل فرضی که برای شهرک در نظر می گیریم (به عنوان مثال دایره) ، دایره ای را به شعاع ۵۰۰ متر در نظر می گیریم که سلولهای قرار گرفته در داخل این دایره (یا هر شکلی که انتخاب می کنیم) بهترین شرایط را داشته باشند و میانگین ارزش سلولهای آن که حاصل از همپوشانی عوامل هستند بالاترین امتیاز را دارا باشند . برای این منظور از روش زیر عمل می کنیم :

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Neighborhood => Block statistics

در پنجره باز شده و در **Input** لایه رستری (**Result**) که از همپوشانی تمام عوامل بدست آمده است وارد می کنیم . در **Output** محل ذخیره نتیجه عملیات را وارد می کنیم و نام می دهیم . در قسمت **Neighborhood(option)** متود همسایگی را تعریف می کنیم . در این مثال دایره (**Circle**) انتخاب می گردد . در **Neighborhood sitting** شعاع دایره و واحد شعاع که سلول یا واحد نقشه باشد انتخاب می گردد (در این مثال ۵۰۰ و واحد نقشه انتخاب می گردد) . در قسمت **Statistics type** نوع محاسبه همسایگی ها را مشخص می کنیم . در این مثال مناسبترین عمل میانگین (**Mean**) می باشد و **Ok** را می زنیم .

حاصل به صورت رستری با سلولهای دارای ارزش بین صفر تا ۳ می بایست باشد (زیرا پایین ترین ارزش در همپوشانی سلولهای صفر و بیشترین آنها ۳ می باشد) اما قاعدتاً بالاترین ارزش در حاصل بین ۲ تا ۳ می باشد . پس همسایگی های به شعاع ۵۰۰ که

دارای ارزشهای بالاتر ۲ باشد برای ما بهترین حالت است . بنابراین لایه حاصل را **Reclassify** می کنیم . برای این منظور از مسیر زیر عمل می کنیم :

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Reclass => Reclassify

در **Input** لایه همسایگی بدست آمده در مرحله قبل را وارد می کنیم . فیلد انتخابی **Value** می باشد . با فشردن **Classify** و تبدیل طبقات به ۴ دسته با کران بالای ۰ ، ۱.۲۵ ، ۲ و آخرین ارزش (این طبقه بندی ها تجربی می باشد) . در **Output** نیز محل ذخیره و نام را وارد می نماییم و **Ok** می کنیم . توجه داریم که در حاصل عملیات طبقه ای که بیشترین ارزش را دارد یعنی طبقه آخر بهترین مکان خواهد بود .

حال در میان این بهترین سلولها می بایست زمینی را انتخاب کنیم که مساحت آن ۸۱ هکتار باشد برای این منظور می بایست اندازه سلولها را از مربعهای ۱۰۰۰ در ۱۰۰۰ (دایره ای به شعاع ۵۰۰ وقتی به سلول تبدیل شود به مربعهای ۱۰۰۰ در ۱۰۰۰ تبدیل می شود) به مربعهای ۹۰۰ در ۹۰۰ تبدیل نماییم . برای این منظور از مسیر زیر عمل می نماییم :

Spatial Analyst bar => Spatial Analyst => Option

در پنجره باز شده و در تب **Cell size** در قسمت **Analysis cell size** گزینه **As Specified Below** را انتخاب نموده و در **Cell size** عدد ۹۰۰ را وارد می کنیم . حال باید لایه قبلی را به لایه ای با سلولهای جدید تبدیل نماییم . برای این عمل از ابزار **Raster Calculator** استفاده نموده و در قسمت فرمول آن لایه را دابل کلیک نموده و سپس گزینه **Evaluate** را می زنیم یعنی لایه را روی خودش عمل نماید (با سلولهای جدید) .

Spatial Analyst bar => Spatial Analyst => Raster Calculator

حال که سلولهای نهایی که هر کدام به اندازه دلخواه ما می باشد مشخص گردیده می توان با چندین راه زمین مورد نظر را به لایه تبدیل نمود . یک راه تبدیل کل رستر و سلولهای آن به لایه ای برداری است . اما راه ساده تر این است که با ابزار **Draw** یک گرافیک به اندازه ای نزدیک به ابعاد مورد نظر رسم می کنیم و از طریق زیر آنرا به لایه تبدیل می نماییم تا مرز زمین باشد :

Drawing bar => Convert graphics to features

در پنجره باز شده به منظور انطباق سیستم مختصات در قسمت **Use same coordinate ...** می توانیم یک لایه که سیستم مختصات صحیح را دارد انتخاب نماییم و در **Output** محل و نام ذخیره را مشخص می کنیم .

در این مرحله کار ما در محیط **GIS** به اتمام می رسد و به منظور طراحی بر اساس تراکمها و ضوابط و معیارهای شهرسازی و آماده سازی زمین بهتر است که از نرم افزارهای تخصصی به منظور ترسیم و منطبق با ورودی و خروجی های تعریف شده برای نرم افزار **GIS** استفاده نماییم . برای این منظور یکی از بهترین نرم افزارها **Autodesk Map 2004** می باشد .

بنابراین نرم افزار Cad Map (نام دیگر نرم افزار یاد شده) را باز نموده و از طریق زیر لایه مرز زمین و خطوط ارتفاعی را وارد نرم افزار می نماییم :

Map => Tools => Import

در پنجره ای که باز می شود می بایست آدرس لایه مرز زمین را بدهیم .

** برای ورود لایه ای که در GIS ساخته شده است و همچنین لایه خطوط ارتفاعی به درون محیط کد می بایست با پسوند Shp باشد یعنی از داخل Geo Data Set نمی توان لایه را وارد نرم افزار کرد پس اگر در داخل GDB است از آن یک Export گرفته شود و به صورت Shp در بیاید .

حال آدرس را در پنجره می دهیم . نکته قابل توجه این است که می بایست آدرس را تا یک مرحله قبل بدهیم یعنی اگر فایل در پوشه ای است ، تا قبل از وارد شدن به پوشه آدرس را می دهیم و روی پوشه تک کلیک می کنیم تا آبی شود و سپس Ok را می زنیم . سپس پنجره ای باز می شود که در آن در قسمت Import properties... لایه هایی را که می خواهیم در نرم افزار وارد نیم علامت می زنیم . همچنین با توجه به اینکه لایه در GIS به صورت پلیگون می باشد در این پنجره گزینه Import polygons as closed polylines را نیز علامت می زنیم تا لایه توپر وارد نشود و به شکل Polyline به وجود می آید .

حال می بایست طراحی قطعات و معابر را در داخل زمین انتخابی انجام دهیم . نکته اینکه بهتر است هر نوع کاربری و هر گونه ترسیمات را در یک لایه جداگانه ترسیم نماییم .

پس از اتمام طراحی و ترسیم می بایست لایه توپوگرافی که وارد کرده ایم را روشن کرده و به اصلاح خطوط توپوگرافی بر اساس ترسیماتمان پردازیم .

** ابتدا بر اساس جدول لایه توپوگرافی در GIS فیلد Elevation در نرم افزار Cad Map را برای خطوط توپوگرافی پر می کنیم . بهتر است خطوط توپوگرافی را تا چند متر اطراف محدوده زمین وارد شده باشد .

پس از اتمام ترسیمات و اصلاح خطوط توپوگرافی به منظور تعیین میزان خاکبرداری یا خاکریزی ناشی از تغییر و تسطیح خطوط توپوگرافی و همچنین ترسیمات می بایست لایه ها را وارد GIS نماییم . اما پیش از آن به منظور ورود اطلاعات از محیط Cad Map به محیط GIS باید Topology انجام دهیم و برای انجام آن ابتدا می بایست خطاهای تمام لایه های ترسیم شده در Cad Map را پیدا کنیم و به اصطلاح Clean نماییم . برای این منظور از مسیر زیر عمل می کنیم :

Map => Tools => Drawing Cleanup

در پنجره گشوده شده و در گام اول آن لایه ترسیم شده ای را در دو بخش تعریف می کنیم . در گام دوم مهمترین بخش این عمل مشخص می شود و آن تعریف و تعیین اولویت اصلاحات و رفع خطاهای احتمالی می باشد . نکته مهم در این قسمت این است که با یک جستجو و دقت در نقشه ای که کار می کنیم نوع خطاها و اندازه آنها را بررسی کنیم و تا حدودی به آنها پی ببریم .

در این گام و در قسمت Cleanup Actions انواع اصلاحاتی که بر روی خطاهای احتمالی ترسیمات می توان انجام داد مشاهده می شود که به معنی زیر می باشد :

Delete Duplicates به معنی پاک کردن عوارض که روی هم قرار دارند.

Erase Short Objects به معنی پاک کردن موضوعات (خطوط) کوتاه.

Break Crossing Objects به معنی شکستن موضوعاتی که از هم عبور کرده اند.

Extend Undershoots به معنی وصل کردن موضوعاتی که به هم نرسیده اند.

Snap Clustered Nodes نقاطی که از یکدیگر فاصله کمی دارند بر روی هم می اندازد.

Dissolve Pseudo Nodes خطوط به هم پیوسته را یکی می کند.

Erase Dangling Objects پاک کردن خطوطی که از یک طرف وصل نیستند و اضافی هستند.

Simplify Objects پیچیدگی های خطوط را کم می کند (نقاط خطوط را کم می کند).

Zero Length Objects خطوطی که فاصله خیلی کمی را دارند حذف می کند .

اگر این عملها را عدد بدهیم عموماً بهتر است عمل ۳ و سپس ۱ همیشه اعمال شود و بسته به موضوع کار و دقتی که تعریف می کنیم به ترتیب اعمال ۷، ۴، ۵، ۶ و ۲ .

پس از انتخاب عملیات مناسب و تعیین برتری های آنها در صورتی که بخواهیم خطاها را در رنگهای متفاوت ببینیم می توانیم گزینه Interactive را فعال نماییم .

در گام سوم در قسمت Cleanup Method گزینه اول را انتخاب نموده و در بخش Convert selected objects نیزهمه گزینه ها را انتخاب می کنیم و Finish را می زنیم .

وقتی Cleanup را برای همه لایه ها انجام دادیم سراغ Topology می رویم و از روش زیر عمل می کنیم :

Map => Topology => Create

در پنجره باز شده در گام اول نوع توپولوژی را انتخاب می کنیم و نامگذاری می نماییم . در گام دوم عوارض و لایه آن را انتخاب می نماییم . در گام بعدی لایه ای را که نقاط توپولوژی در آن رسم می شود نشان داده می شود را معرفی می نماییم که بهتر است

همان لایه انتخابی باشد . در گام چهارم و پنجم و ششم نیز مانند گام قبلی عمل می کنیم و گام آخر نیز مربوط به رنگ بندی نمایش خطها می باشد . و Finish را می زنیم . حال اگر توپولوژی انجام شده باشد خطایی دریافت نمی شود و در داخل پلیگون ها نقاطی ظاهر می شود .

حال که توپولوژی ساخته شد به منظور ورود اطلاعات به محیط GIS می بایست به ازای هر لایه ، لایه جدیدی درست کنیم و از طریق زیر برای هر کدام از لایه ها در لایه ای که برایش درست کرده ایم کپی بگیریم :

Map => Topology => Create closed polyline

در پنجره باز شده در قسمت Name لایه ای را که به منظور کپی ساخته ایم معرفی می کنیم و در قسمت Create on layer لایه ای که در آن توپولوژی گرفته ایم را وارد می کنیم و سپس Ok می زنیم . پس از انجام این عمل برای تمام لایه ها ، از تمام لایه های جدید که در آنها کپی توپولوژی صورت گرفته Export می گیریم . حال کار ما در محیط Cad Map به پایان رسیده و می بایست لایه های جدید ساخته شده را در محیط GIS اضافه نماییم .

حال که لایه های مورد نظر آماده و اصلاح و طراحی گردیده است می بایست به منظور محاسبه میزان حجم خاک برداری و خاک ریزی اقدام نماییم . برای این منظور ابتدا باید با توجه به لایه های اصلاح شده توپوگرافی و مرز زمین و اطلاعات اصلاح شده دیگر یک DEM بسازیم و از مسیر زیر این عمل را انجام می دهیم :

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Interpolation => Topo To Raster

حال برای محاسبه میزان خاک برداری و خاک ریزی از مسیر زیر عمل می کنیم :

Arc Toolbox => Spatial Analyst => Surface => Cut-Fill

این ابزار صرفاً نشان دهنده خاک برداری و خاک ریزی در محدوده می باشد و هیچ عدد و رقمی از حجم را در اختیار نمی گذارد . برای بدست آوردن میزان حجم آن می بایست تفاوت DEM ها را از روش زیر محاسبه نماییم :

Spatial Analyst bar => Spatial Analyst => Raster Calculator

در پنجره باز شده و در قسمت فرمول نویسی ، DEM مرز زمین را از DEM اولیه کم می کنیم و Evaluate را می زنیم تا محاسبات انجام شود . نکته قابل توجه این است که قبل از انجام اندازه سلولها را از Option مشخص نماییم و با اندازه سلولهای DEM ها یکی کنیم .

حال به منظور انجام محاسبات خاکریزی و خاک برداری باید برای رستر حاصل شده از تفاضل دو DEM ، جدول توصیفی ساخته شود . برای این کار از روش زیر عمل می کنیم :

Arc Toolbox => Data Management Tools => Raster => Raster Properties => Build Raster Attribute Table

در پنجره باز شده لایه رستری که می خواهیم برایش جدول بسازیم وارد می کنیم و Ok را می زنیم . برای اضافه شدن جدول بر روی همان رستر قبلی گزینه Overwrite را علامت می زنیم .

* نکته قابل توجه اینکه تنها برای رسترهایی می توان جدول ساخت که نوع ارزش آنها عدد صحیح باشد . لذا به منظور تبدیل ارزشهای غیر صحیح به ارزشهای صحیح بار دیگر از Raster Calculator استفاده می نماییم و کلید Int را می فشاریم و سپس لایه رستری خود را انتخاب نموده و Evaluate را می زنیم و سپس از مسیر فوق الذکر به ساخت جدول برای آن اقدام نماییم .

حال با راست کلیک بر روی لایه می بینیم که لایه رستری دارای جدول شده است . با باز کردن این جدول مشاهده می شود که دو فیلد Value و Count نشان دهنده ارتفاع و تعداد سلولهای دارای آن ارزش (ارتفاع) مشخص شده است . اعداد منفی در فیلد Value به این معنی می باشد که آن سلول به صورت گودی می باشد و تا رسیدن به سطح صاف نیازمند خاکریزی می باشد و بالعکس سلولهای دارای ارزش مثبت نیازمند خاکبرداری می باشد .

به منظور محاسبه حجم خاکبرداری می بایست در جدول تولید شده فیلد جدیدی را ایجاد نماییم (بهتر است از نوع Long Integer باشد) . حال باتوجه به داده های موجود در جدول و فرمول حجم خاکبرداری (مساحت هر سلول ضربدر تغییر ارتفاع آن سلول ضربدر تعداد آن سلول) و راست کلیک بر روی فیلد ساخته شده و انتخاب گزینه Field Calculator و درج فرمول محاسبه در قسمت فرمول نویسی این پنجره می توانیم در فیلد جدید ایجاد شده حجم خاک برداری مربوط به هر اختلاف ارتفاع را مشاهده نماییم .

حال که توانستیم حجم خاکبرداری و خاکریزی را به صورت کمی و کیفی بدست آوریم در گام بعدی می خواهیم قطعات ساخته و طراحی شده را به صورت سه بعدی مشاهده نماییم و برای این منظور باید از نرم افزار Arc Scene استفاده نماییم .

* پیش از ورود به محیط سه بعدی می بایست در جدول لایه ای که در آن تفکیک قطعات ایجاد شده است ، فیلدی برای درج طبقات ایجاد گردد و در آن فیلد تعداد طبقات هر قطعه نوشته شود .

حال پس از باز کردن نرم افزار Arc Scene لایه مورد نظر و لایه Dem محدوده را اضافه می نماییم . سپس بر روی لایه قطعات راست کلیک نموده و گزینه Properties را انتخاب می نماییم و در پنجره باز شده ، تب Extrusion را کلیک می نماییم . بر روی علامت ماشین حساب کلیک کرده و فرض می کنیم ارتفاع هر طبقه برابر ۳ متر باشد و در پنجره باز شده فیلد طبقات را انتخاب نموده و در ۳ ضرب می کنیم (در زیر عبارت Expression) حال دکمه Ok را می زنیم .

به منظور اینکه لایه طبقات بر روی Dem مورد نظر بنشینند در همان پنجره Properties بر روی تب Base Heights کلیک می کنیم و در این تب گزینه دوم (Obtain heights for ...) را کلیک نموده و آدرس Dem را تعریف می کنیم . به منظور ایجاد بزرگنمایی در تصویر بر روی Scene layers راست کلیک نموده و بر روی Scene properties کلیک می

کنیم . سپس در تب General و در کادر جلوی عبارت Vertical Exaggeration عددی را تایپ می نماییم یا کلید Calculate from extend را که تقریب استاندارد از بزرگنمایی را نشان می دهد می فشاریم .

محمدحسین عسگری

۰۹۳۶۰۶۵۶۲۵۳

Hossein_askari65@yahoo.com