



دستورالعمل تهیه و ویرایش اطلاعات مکانی، توصیفی و استاندارد پایگاه داده مکانی برای G.I.S.

پرسو
مهندسی

تعداد صفحات
۳۰ صفحه

تاریخ
۱۴۰۳/۰۳/۲۲

شماره مدرک
۱۵۷NGGG۱۰۰۰۰۱-۰۱

تصویب
علی محمد منفرد

تأیید کننده
امیر همایون کوثریه

تهیه کننده
مجید جهان بخش

فهرست مطالب

۳.....	پیشگفتار
۴.....	دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی
۵.....	۱- مشخصات عمومی لایه‌های اطلاعاتی رقومی GIS Ready
۶.....	۲- مشکلات موجود در نقشه‌ها
۹.....	۳- عملیات ویرایش اطلاعات مکانی
۹.....	۳-۱- کنترل نقشه‌ها از نقطه نظر کیفی
۱۳.....	۳-۲- مکان مرجع بودن نقشه‌ها
۱۳.....	۳-۳- انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی
۱۳.....	۳-۴- حذف پترن (Pattern) عوارض سطحی
۱۴.....	۳-۵- رفع به هم نرسیدگی و از هم رد شدگی المان‌ها
۱۴.....	۳-۶- ایجاد ساختار خطوط
۱۵.....	۳-۷- ایجاد حذف خطاهای Sliver و Gap
۱۵.....	۳-۸- ایجاد تقاطع
۱۷.....	۳-۹- حذف خطای خود تقاطعی
۱۷.....	۳-۱۰- تشکیل پلیگون
۱۸.....	۳-۱۱- حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی
۱۹.....	۳-۱۲- خطای تطابق منطقی
۱۹.....	۳-۱۳- کنترل انطباق لبه‌های شیت‌های مجاور
۲۰.....	۳-۱۴- مستند سازی داده‌ها و تولید فراداده (MetaData)
۲۱.....	۴- عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی موجود
۲۱.....	۴-۱- کنترل اطلاعات توصیفی از نقطه نظر کیفی
۲۲.....	۴-۲- انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی
۲۲.....	۴-۳- یکپارچه سازی اطلاعات مکانی و توصیفی
۲۲.....	۴-۴- تبدیل Code Page اطلاعات توصیفی
۲۳.....	۴-۵- انتساب بانک اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض مکانی
۲۴.....	۵- نحوه ویرایش به تفکیک عوارض نقطه ای، خطی و سطحی
۲۷.....	پیوست شماره ۱ - فرم‌های اطلاعاتی

پیشگفتار

با هدف رسیدن به یک سیستم جامع جهت ذخیره سازی، مدیریت و پردازش اطلاعات داده مکانی و توصیفی این دستورالعمل تهیه گردیده است.

این دستورالعمل حاوی استاندارد تهیه پایگاه داده مکانی برای پروژه‌های مجتمع فولاد گل گهر می‌باشد که به درخواست کارفرما و توسط شرکت مهندسی برسو تهیه شده است. این دستورالعمل الگوبرداری از گزارشی تحت عنوان "استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی طرح‌های توسعه و عمران شهری وزارت راه و شهرسازی" (۱۳۹۰) تهیه شده توسط گروه مشاورین دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری می‌باشد.

لازم به توضیح است در این ویرایش تمرکز بر روی بحث خطاهای ترسیمی است. در ویرایش‌های بعدی به جزییات بیشتر پرداخته خواهد شد که برای تهیه آن نیازمند اعمال نظرات کارشناسان بخش‌های مختلف طراحی، اجرایی، نظارتی و مدیریتی مجتمع فولاد گل گهر و برگزاری جلسات توجیهی و کمیته G.I.S. تا رسیدن به ویرایش نهایی می‌باشد. به همین دلیل در پیوست این ویرایش فرم‌ها بصورت کلی ارایه شده و در ویرایش‌های بعدی فرم‌های تکمیلی و به تعداد لایه‌های تعریف شده در نقشه‌ها بیشتر می‌گردند.

مجید جهان بخش

خرداد ماه ۱۴۰۳

دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی

طرح‌های موجود در فرمت‌های مختلف و با دقت‌های متفاوت توسط شرکت‌های مشاور تهیه گردیده اند. بعد از رقومی سازی نقشه‌های کاغذی ورستری و تبدیل آنها به فرمت برداری، لازم است کلیه نقشه‌های موجود جهت ورود به محیط GIS ویرایش و به اطلاعات مکانی با ساختار کامل (Structure Data Fully) تبدیل شوند. همچنین لازم است که نقشه‌های تولیدی که در آینده تهیه می‌شوند نیز ویرایش و GIS Ready گردند.

در این دستورالعمل مراحل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی موجود به منظور ورود به محیط GIS به صورت تشریحی بیان گردیده است. شرکت‌های مشاور تهیه کننده طرح‌ها، با در اختیار داشتن این دستورالعمل، می‌توانند نسبت به ویرایش‌ها نقشه‌ی موجود و یا در حال تولید اقدام نمایند.

این دستورالعمل بر اساس نیازمندی‌های تجزیه و تحلیل شده استفاده کنندگان مختلف طرح‌ها و در راستای اجرا و پیاده سازی GDB طرح‌ها تدوین گردیده است. در این راستا از استانداردها و دستورالعمل‌های موجود ویرایش نقشه مانند دستورالعمل‌های سازمان نقشه برداری کشور و استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی طرح‌های توسعه و عمران شهری وزارت راه و شهرسازی استفاده شایان به عمل آمده است. برای انجام مراحل مختلف ویرایش، نرم افزار ArcGIS به عنوان مبنا قرار گرفته و روش‌های ویرایش عوارض مطابق با توابع این نرم افزارها بیان شده است.

در این فصل موارد ذیل مطرح گردیده است:

۱. مشخصات عمومی نقشه‌های رقومی ویرایش شده GIS Ready
۲. مشکلات موجود در نقشه‌ها
۳. عملیات ویرایش اطلاعات مکانی
۴. عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی
۵. نحوه ویرایش به تفکیک عوارض نقطه ای، خطی و سطحی

۱- مشخصات عمومی لایه‌های اطلاعاتی رقومی GIS Ready

منظور از لایه‌های اطلاعاتی رقومی GIS Ready در این مجموعه، فایل رقومی است که ویژگی‌های زیر در آن وجود داشته باشد:

عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، در مقیاس موردنظر تولید شده باشند. به عبارت دیگر مقیاس نقشه با دقت برداشت عوارض متناسب باشد.

عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، مکان مرجع باشند. به عبارت دیگر دارای سیستم تصویر و بیضوی مبنای تعریف شده باشد.

واحدهای کاری (Working Units) بر اساس سیستم متریک باشند.

عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، می‌بایست مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GDB) به درستی در فایل‌های مربوط قرار داشته باشند.

نحوه نمایش عوارض موجود در فایل‌های رقومی، باید مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GDB) باشند. نحوه نمایش شامل نقطه، خط و پلی گون می‌باشد.

عوارض سطحی موجود در فایل‌ها عاری از هرگونه خطا باشند. در این خصوص می‌توان به حذف خطاهای Overshoot و Undershoot در محل برخورد عوارض خطی از یک یا چند نوع حذف خطاهای Gap و Sliver در مرز بین عوارض سطحی، حذف Pattern عوارض سطحی، حذف عدم پیوستگی عوارض خطی و حذف المان‌های تکراری Duplicate اشاره نمود.

میزان تلورانس (خطای مجاز) هر نقشه با توجه به مقیاس نقشه مبنا تعیین شده و بایستی مدنظر قرار گیرد. این پارامتر معادل دقت مسطحاتی نقشه می‌باشد که از ضرب عدد ۰.۳ در عدد مقیاس نقشه بر حسب متر محاسبه می‌شود. به عنوان نمونه در مقیاس ۱:۲۰۰۰ عدد مقیاس برابر ۲ می‌باشد. بنابراین میزان تلورانس اطلاعات در نقشه با مقیاس ۱:۲۰۰۰ معادل ۰.۶ متر می‌باشد.

عوارض موجود در فایل‌های رقومی مربوط به محدوده مورد مطالعه، بایستی به صورت یکپارچه ذخیره سازی شود و هیچ گونه جابجایی عوارض در محل اتصال شیت‌های نقشه مجاور وجود نداشته باشد.

به کلیه عوارض ارتفاعی مانند منحنی میزان‌ها ارتفاع درست به آنها منتسب گردد و با هم تقاطع نداشته باشند.

۲ - مشکلات موجود در نقشه‌ها

نقشه‌های موجود طرح‌هایی که توسط شرکت‌های مهندسين مشاور مختلف تولید شده اند، از نقطه نظر مقیاس، تولیدکننده نقشه، روش تولید، نوع رسانه (رقومی و غیررقومی)، سیستم تصویر، سیستم مختصات، بیضوی مبنا، خطاهای ویرایش و عوارض موجود در هر نقشه دارای تفاوت‌های کلی هستند.

بنابراین اطلاعات فوق دارای مراحل آماده سازی متفاوتی هستند. لازم به توضیح است که در مرحله تدوین استاندارد پایگاه داده مکانی (GDB) با توجه به بررسی مشخصات هندسی کلیه نقشه‌های موجود، مقیاس ۱:۲۰۰۰ به عنوان مقیاس‌های مناسب جهت ذخیره سازی اطلاعات طرح‌ها مشخص گردید. در ادامه مشکلات و مسایلی که ممکن است در نقشه‌های رقومی موجود، نقشه‌های حاصل از رقومی سازی نقشه‌های کاغذی و نقشه‌های مربوط به طرح‌های آتی وجود داشته باشد، ارائه می‌گردند. مشکلات فوق عبارتند از:

- عدم درج مقیاس در نقشه‌های موجود
- عدم تناسب مقیاس درج شده بر روی نقشه با دقت برداشت عوارض موجود در نقشه
- عدم وجود سیستم مختصات و یا شبکه مختصات معین در نقشه‌های موجود
- عدم انطباق سیستم تصویر و بیضوی مرجع
- مکان مرجع نبودن نقشه‌های موجود
- عدم وجود نقاط کنترل روی نقشه‌های موجود
- مشکل بودن انتخاب نقاط کنترل در روی نقشه
- عدم دقت نقشه مبنا در بعضی از نقشه‌های موجود
- صحیح نبودن مختصات مربوط به عوارض در بعضی از فایل‌های رقومی
- مشخص نبودن روش تولید نقشه
- مشخص نبودن تاریخ تولید نقشه
- مشخص نبودن تولید کننده نقشه
- وجود اطلاعات در فرمتی به غیر از فرمت نرم‌افزار ذخیره سازی اطلاعات
- ذخیره سازی داده‌ها به صورت Sheet wise
- غیر قابل فهم بودن اطلاعات موجود در بعضی از نقشه‌ها

- عدم تفکیک لایه‌های اطلاعاتی از یکدیگر مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GDB)
- وجود پترن در عوارض سطحی
- یکپارچه نبودن عوارض مکانی (مانند منحنی میزان‌ها، شبکه معابر و....)
- وجود خطای ظاهری از هم ردشدگی و به هم نرسیدگی
- وجود شاخه‌های کوچک در طول خطوط با کیفیت گرافیکی
- نداشتن ساختار خطوط
- وجود خطای ظاهری Sliver و Gap
- بسته نبودن پلیگون مربوط به عوارض سطحی
- وجود عوارض تکراری و Duplication المان‌های نقشه در فایل رقومی
- خطای گره‌های مجازی (Pseudo-Node)
- خطای مربوط به پلیگون‌های پاپیونی یا پلیگون‌های خود تقاطعی (Self Intersection)
- خطای مربوط به پلیگون‌های جزیره ای (Island)
- بسته نشدن مرز عوارض سطحی در لبه نقشه‌ها
- وجود جابجایی عوارض در محل اتصال شیت‌های نقشه مجاور
- عدم انطباق هندسی عوارض مشابه (بیشتر از خطای مجاز)
- عدم انطباق هندسی عوارض مشابه در دو مقیاس مشابه (تهیه شده توسط دو سازمان مختلف)
- خطای تطابق منطقی
- وجود داده‌های اضافی
- عدم وجود اطلاعات مکانی مربوط به بعضی از عوارض
- عدم رعایت شیتبندی استاندارد
- صحیح نبودن شیوه ذخیره سازی اطلاعات
- عدم وجود راهنمای نقشه یا برخی از علائم بر روی نقشه‌های موجود (مشکل بودن تشخیص بعضی از عوارض)
- عدم استفاده از یک استاندارد خاص به منظور نمایش سمبول‌های استفاده شده در نقشه‌های موجود (مانند نقاط جغرافیایی و اسامی نقاط)
- وجود سیمبل برای بعضی از عوارض و عدم تطابق آن با استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی
- عدم انطباق منحنی میزان با نقاط ارتفاعی نظیر

- عدم وجود ارتفاع برای بعضی از منحنی میزان ها
- عدم وجود ارتفاع برای بعضی از نقاط ارتفاعی
- تقاطع منحنی میزان ها
- عدم کدگذاری عوارض به صورت بدون مرز و ایجاد یک seamless database
- عدم وجود بانک اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض مکانی
- اتصال نامناسب اطلاعات مکانی و توصیفی
- مجزا بودن بانک اطلاعات توصیفی هر برگ نقشه
- عدم تطابق Code Page اطلاعات توصیفی با GIS طرح ها
- وجود سلیقه های متفاوت در اطلاعات توصیفی و مشکل بودن استخراج اطلاعات توصیفی
- وجود شرط و احتمال های متفاوت در گزارش های اطلاعات توصیفی
- خالی بودن اطلاعات در بعضی از ستون های اطلاع

۳- عملیات ویرایش اطلاعات مکانی

در این فصل، عملیات ویرایش اطلاعات مکانی طرح‌های موجود و نیز طرح‌هایی که در آینده تهیه می‌شوند ارائه می‌گردد. به منظور ویرایش نقشه‌های رقومی و آماده سازی نقشه‌های فوق برای ورود به محیط (GIS) لازم است تا مجموعه عملیات ویرایشی زیر، بر روی عوارض واقع در فایل نقشه‌های رقومی انجام پذیرد.

۳-۱- کنترل نقشه‌ها از نقطه نظر کیفی

پارامترهای زیادی در کیفیت داده‌ها مؤثر هستند. بدون بررسی این پارامترها، نقشه تولید شده برای بکارگیری در محیط سیستم اطلاعات مکانی دارای ارزش و اعتبار نمی‌باشد. بدین ترتیب که در صورت استفاده از داده‌های با کیفیت متفاوت، هیچ گونه تضمینی برای اعتماد به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل و ترکیب داده‌ها نخواهد بود، زیرا داده‌ها با دقت‌های نامتناسب وارد الگوریتم‌های محاسباتی و تحلیلی می‌گردند.

پارامترهای مؤثر در کیفیت داده‌ها عبارتند از:

۱. مقیاس نقشه
۲. سیستم تصویر، سیستم مختصات و بیضوی مبنا
۳. دقت و صحت داده‌ها
۴. فرمت اطلاعات
۵. روش‌ها، الگوریتم‌های مورد استفاده جهت تولید اطلاعات
۶. منبع جمع آوری اطلاعات
۷. زمان جمع آوری اطلاعات

در ادامه نحوه کنترل هر یک از پارامترهای فوق تشریح می‌گردد.

مقیاس نقشه

در حقیقت مقیاس نه تنها نشانگر دقت جمع آوری داده‌های مکانی است، بلکه نوع طبقه بندی عوارض، تعداد کلاس عوارض و تعداد عوارض را نیز تعیین می‌نماید. این دو مطلب باید به دقت در بکارگیری نقشه رقومی موجود و همچنین

تبدیل اطلاعات از یک مقیاس پایه به مقیاس دیگر در نظر گرفته شود. تبدیل مقیاس یک نقشه به مقیاس کوچکتر (مثلاً از ۱:۲۰۰۰۰ به ۱:۱۰۰۰۰) ممکن می‌باشد زیرا مسئله کم کردن دقت عوارض و همچنین تعداد عوارض توجیه پذیر است. در این خصوص لازم است نقشه‌ها را جنرالیزه کرده و نقشه با مقیاس مورد نظر را تولید نمود. اما تبدیل مقیاس یک نقشه به مقیاس کوچکتر (مثلاً از ۱:۲۰۰۰۰ به ۱:۱۰۰۰۰) اشتباه است زیرا اولاً دقت نمایش عوارض را از دقت برداشت آنها نمی‌توان بالاتر برد و ثانیاً افزایش کلاس عوارض و استخراج عوارض جدید از عوارض موجود بر روی نقشه، بدون برداشت مجدد ممکن نخواهد بود.

کنترل سیستم تصویر، سیستم مختصات و بیضوی مبنا

انطباق لایه‌های اطلاعاتی مختلف، مستلزم این است که لایه‌های اطلاعاتی مورد نظر دارای سیستم تصویر، بیضوی مبنا و سیستم مختصات یکسان باشند. در صورتی که نقشه‌های دریافت شده با لایه‌های اطلاعاتی موجود، از لحاظ سیستم تصویر و بیضوی مبنا سازگاری نداشته باشند، باید پردازش هندسی جداگانه روی نقشه‌ها صورت گیرد تا یکنواختی مطلوب بدست آید.

در ابتدای انجام مجموعه عملیات ویرایش نقشه‌های رقومی، ضروری است تا با یک بررسی اولیه، از صحت سیستم تصویر، بیضوی مبنا، سیستم مختصات، واحدهای کاری و مختصات مربوط به عوارض واقع در فایل رقومی نقشه اطمینان حاصل نمود. در این خصوص لازم است تا انطباق سیستم تصویر، بیضوی مبنا، سیستم مختصات و واحدهای کاری بکار رفته در تهیه نقشه رقومی، با استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی کنترل گردد.

مشخصات فوق در مقیاس‌های منتخب (GIS) طرح‌ها یعنی ۱:۲۰۰۰ به شرح زیر می‌باشد:

بیضوی مبنا

در مقیاس‌های ۱:۲۰۰۰ بیضوی مبنای، WGS۸۴ با مشخصات زیر است:

اندازه نصف قطر بزرگ : ۶۳۷۸۱۳۷ m

اندازه نصف قطر کوچک : ۶۳۵۶۷۵۲.۳۱۴۲۴۵ m

اندازه فشرده‌گی : ۱/۲۹۸.۲۵۷۲۲۳۵۶۳

اندازه خروج از مرکزیت : ۰.۸۱۸۱۹۱۹۰۸۴۲۶

سیستم تصویر

در مقیاس ۱:۲۰۰۰ سیستم تصویر UTM^{۳۷}؛ که ایران در چهارقاع ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۲ قرار دارد.

در بعضی از مواقع محدوده انجام طرح‌ها در دو قاع مجاور قرار گرفته است. در اینگونه موارد پیشنهاد می‌گردد که سیستم تصویر قاعی که قسمت بیشتری از محدوده مورد مطالعه در آن واقع می‌باشد، به عنوان مبنا لحاظ گردد.

سطح مبنای ارتفاعی

در مقیاس‌های ۱:۲۰۰۰ سطح مبنای ارتفاعی: سطح ارتفاعات ارتومتریک کشور، سطح متوسط آب‌های آزاد با مبنای ارتفاعات در بندرعباس می‌باشد.

واحد اندازه گیری

در کلیه مقیاس‌ها واحد اندازه گیری سیستم واحدهای اندازه گیری سیستم بین المللی (متریک) می‌باشد. در این مرحله لازم است تا به منظور بررسی صحت مختصات فایل نقشه، در صورت وجود نقاط کنترل ارتفاعی و مسطحاتی بر روی نقشه، مختصات این نقاط در فایل رقومی نقشه و مختصات آنها در برگه‌های شناسایی نقاط کنترل، که برای هر نقطه تهیه می‌شود با یکدیگر مقایسه گردند.

دقت و صحت داده‌ها

دقت برداشت عوارض در حدود ۳/ میلی متر در عدد مقیاس نقشه می‌باشد. رسیدن به دقت و صحت مورد نظر در عوارض مکانی و توصیفی، با تجدید اندازه گیری در عوارض مکانی و برداشت مجدد این عوارض، امکان پذیر است. قبل از آماده سازی اطلاعات بایستی علاوه بر ارزیابی دقت و صحت عوارض مکانی، دقت و صحت اقلام توصیفی متناسب به عوارض هم مدنظر گرفته شود و اقلام توصیفی و دامنه‌های موجود را با استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی طرح‌ها انطباق داد.

فرمت اطلاعات

تبدیل از یک فرمت به فرمت دیگر باعث تبدیل المان‌های گرافیکی و متن‌های فارسی از یک نوع به نوع دیگر می‌شود. به همین جهت بایستی در هنگام اخذ نقشه‌ها از شرکت‌های تولیدکننده نقشه‌ها، به فرمت اطلاعات توجه کافی نمود.

گسترده‌ی استفاده از نرم افزارهای Microstation و Autocad سبب گردیده است که بتوان فایل‌های رقومی با فرمت این دو نرم افزار را به فرمت‌های نرم افزارهای (GIS) تبدیل نمود.

روش‌ها و الگوریتم‌های مورد استفاده جهت تولید اطلاعات

روش جمع‌آوری اطلاعات یکی از مهمترین مسایل مربوط به تهیه نقشه می‌باشد. جمع‌آوری اطلاعات می‌تواند به یکی از روش‌های سنجش از دور (تصاویر ماهواره ای)، فتوگرامتری (تبدیل عکس هوایی به نقشه)، نقشه برداری زمینی، استفاده از سیستم تعیین موقعیت ماهواره ای GPS و رقومی سازی نقشه‌های موجود صورت گیرد. در مراحل مختلف تولید نقشه‌های مربوط به طرح‌ها با هر یک از روش‌های فوق، باید اطلاعات با توجه به کاربردها و دقت مورد نیاز جمع‌آوری گردد.

منبع جمع‌آوری اطلاعات

منبع جمع‌آوری اطلاعات یکی از پارامترهای مهم در کیفیت داده‌هاست. در این مشخصه، ابتدا محل تهیه نقشه (شرکت، سازمان یا دستگاه ذیربط) قید گردیده و سپس استاندارد، مراحل تولید، تجهیزات و ابزارهای تهیه نقشه و کیفیت منابع انسانی دخیل در تهیه نقشه بیان می‌گردند. نقشه ای که مثلاً در مقیاس ۱:۲۰۰۰ تهیه گردیده، ولی اطلاعی از محل تهیه، استاندارد استفاده شده، مراحل تولید، تجهیزات بکار گرفته شده برای تولید آن و منابع انسانی دخیل در تولید آن نقشه در دست نباشد، برای استفاده در کاربردهای (GIS) اعتباری ندارد. در نتیجه ذکر منبع جمع‌آوری اطلاعات یک نقشه قبل از بکارگیری آنها ضروری است که این امر در طرح حاضر در قالب جمع‌آوری فراداده لحاظ شده است.

زمان جمع‌آوری اطلاعات

یکی از پارامترهای مهم در استفاده از نقشه‌ها، زمان برداشت عوارض در آنها و تاریخ تولید آنهاست. اهمیت این موضوع با توجه به نوع نقشه متفاوت است. نقشه‌های با مقیاس مناسب و منبع معتبر اگر در زمان خود تهیه و استفاده نشوند از اعتبار خواهند افتاد. هر استفاده از نقشه ای قدیمی پایه در تهیه طرح‌ها همواره با مشکلاتی از قبیل تغییر در عوارض، بهنگام نشدن عوارض و ... روبرو است. البته در زمانی که هیچ نقشه ای در دسترس نباشد انجام مراحل تکمیلی از قبیل استفاده از GPS و نقشه برداری زمینی آن قسمت از منطقه که تغییرات زیادی کرده و تکمیل عوارض در مناطق با تغییرات کمتر می‌تواند چاره ساز باشد.

تکنیک دیگر برای بهنگام سازی و یا تکمیل عوارض، استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌های ترمیم شده و یا نقشه‌های عکسی قائم (ارتوفتو) و استخراج عوارض جدید و یا اصلاح عوارض دستخوش تغییر است.

۳-۲- مکان مرجع بودن نقشه‌ها

به منظور انطباق لایه‌های اطلاعاتی مختلف و همچنین انطباق لبه‌های عوارض روی برگ نقشه‌های مجاور، بایستی نقشه‌ها مکان مرجع شوند. برای این کار لازم است عوارض واقع در هر نقشه از نقطه نظر صحیح بودن مختصات آنها و یا به عبارت دیگر از نقطه نظر ژئورفرنس بودن مورد بررسی و کنترل قرار گیرند. از آنجایی که نقشه‌ها توسط تولید کنندگان مختلف در سیستم‌های مختصات محلی متفاوتی تهیه می‌شوند، بایستی نقشه‌های غیر ژئورفرنس را با نقاط کنترل (معمولاً ۴ نقطه) در گوشه‌های هر نقشه مکان مرجع نمود. نقاط کنترل بایستی به نحوی انتخاب گردند که کل نقشه‌ها را پوشانده و در روی نقشه واضح و بر روی زمین قابل شناسایی باشند.

۳-۳- انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی

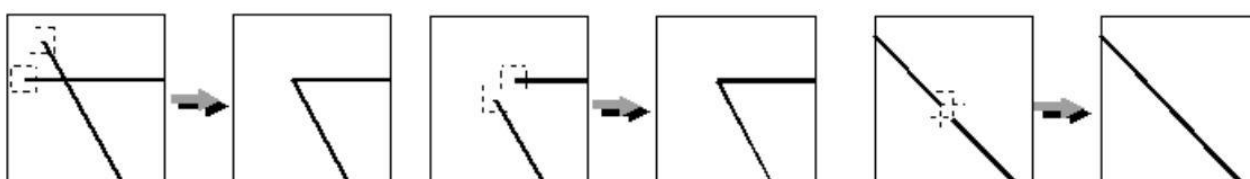
در مدل مفهومی و استاندارد (GIS) طرح‌ها برای هر یک از فایل‌های نقشه، لایه‌های اطلاعاتی مربوطه مشخص گردیده است. لازم است تا انواع فایل‌های نقشه مورد استفاده در طرح‌ها، از نظر نحوه تقسیم عوارض در هر یک از انواع نقشه‌های در نظر گرفته شده در مدل مفهومی و استاندارد (GIS) طرح‌ها، مورد بررسی و کنترل قرار گیرند و در صورت عدم رعایت مدل منطقی فوق، نسبت به ویرایش و تصحیح آنها و قرار دادن عوارض در فایل‌ها و لایه‌های اطلاعاتی مربوط به خود، اقدام گردد. در مدل مفهومی و استاندارد (GIS) برای هر یک از لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز، نحوه نمایش عوارض (نقطه‌ای، خطی، سطحی) و نام لایه تعریف گردیده است. ضروری است تا در صورت عدم رعایت مدل منطقی، نسبت به تغییر نحوه نمایش و نامگذاری عوارض، اقدام گردد. در پیوست شماره ۱ فرم‌های اطلاعاتی مذکور آورده شده است.

۳-۴- حذف پترن (Pattern) عوارض سطحی

عوارض سطحی موجود در فایل‌ها می‌بایست مطلقاً Pattern نداشته باشند. دلیل این امر این است که نرم افزارهای (GIS) پترن و هاشور را به صورت عوارض مستقل در نظر می‌گیرند در حالیکه این المان‌ها برای نمایش سطوح داخلی عوارض سطحی به کار می‌روند. بنابراین در صورت مشاهده Pattern در عوارض سطحی، باید نسبت به حذف این Pattern ها اقدام شود.

۳-۵- رفع به هم نرسیدگی و از هم رد شدگی المان‌ها

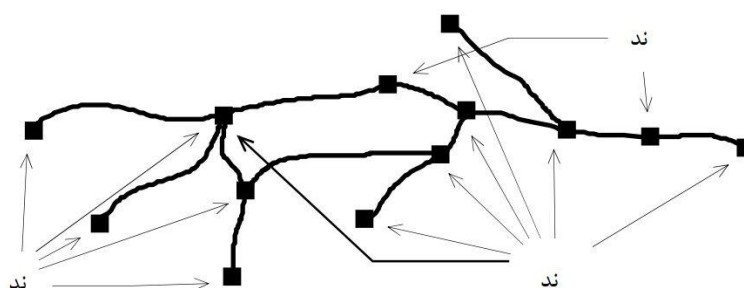
قبل از اینکه اطلاعات نقشه به محیط (GIS) وارد شود، لازم است خطاهای موجود در نقشه‌ها که ممکن است در هنگام تولید و آماده سازی بوجود آمده باشند را شناسایی و حذف نمود. در نقشه‌های رقومی چون شناسایی المان‌های نقشه، توسط کامپیوتر صورت می‌گیرد و همچنین به خاطر امکان بزرگنمایی بخش‌های کوچکی از نقشه، وجود خطایی حتی اندک در یک عارضه، به راحتی قابل شناسایی است. به عنوان نمونه می‌توان از خطاهای به هم نرسیدگی و از هم



ردشدگی خطوط، خطوط غیر هموار، اسنپ (Snap) نشدن سر انتهای خطوط در هنگام رسیدن به تقاطع‌ها با خطوط دیگر، وجود شاخه‌های کوچک در طول خطوط و نام برد. نکته مهمی که باید در تشخیص و تصحیح خطاها در نظر داشت، مقیاس نقشه می‌باشد. به عنوان مثال در نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰ در حدود ۲ متر و در نقشه‌های ۱:۲۰۰۰۰ در حدود ۴/۰ متر می‌باشد. نمونه‌هایی از اشکالات موجود و حالت تصحیح شده آنها در شکل زیر نشان داده شده است.

۳-۶- ایجاد ساختار خطوط

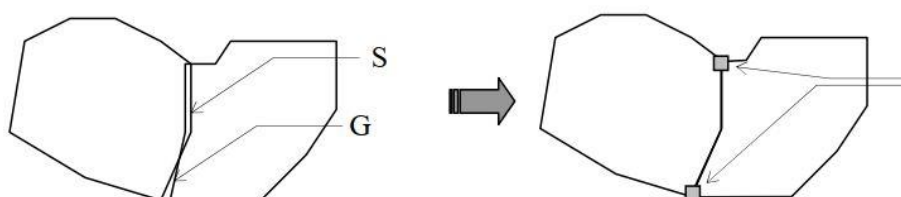
در این مرحله تمامی عوارض خطی باید از یک نُد به نُد دیگر یکپارچه شوند. منظور از نُد، نقطه‌ای است که از آن سه خط یا بیشتر منشعب شده باشد.



برای رفع خطای مربوط به عدم یکپارچگی خطوط به صورت اتوماتیک در محیط ArcGIS می‌توان از ابزار توپولوژی استفاده نمود. لازم به توضیح است که برای رفع این خطا به صورت دستی، با تغییر یکی از فاکتورهای تعریف شده در سمبولوژی (رنگ، ضخامت و نوع خط) می‌توان عدم یکپارچگی عوارض خطی را شناسایی و اقدام به حذف آنها نمود.

۳-۷- ایجاد حذف خطاهای Sliver و Gap

به هنگام رقومی نمودن مرز مشترک دو عارضه سطحی، ممکن است دو حالت به وجود آید: یا یک فضای خالی بین دو عارضه بوجود می‌آید یا فضای مشترک بین دو سطح ایجاد می‌گردد که این خطاها را به ترتیب Gap و Sliver می‌نامند. نمونه ای از این خطاها در شکل زیر نشان داده شده است.



۳-۸- ایجاد تقاطع

هدف از این مرحله، انجام مجموعه عملیاتی است که اپراتور در هنگام مواجه شدن با نقاط اتصال چند عارضه باید انجام دهد. نحوه اتصال و تقاطع عوارض به صورت زیر می‌باشد:

در خصوص عوارض هیدروگرافی تمامی این عوارض مانند رودخانه و مسیل باید به یکدیگر Snap شوند. می‌بایست دو عارضه مورد نظر در، محل تقاطع با یکدیگر Snap یا Extend گردند.

درمورد پردازش عوارض آبی خطی، عملیات باید با توجه به عوارض دیگر صورت گیرد. به عنوان مثال در هنگام ایجاد ساختار خطوط در لایه رودخانه، لایه شبکه معابر نیز باید روشن باشند.

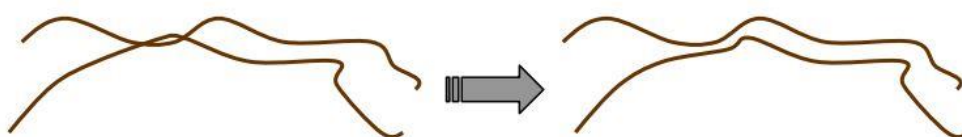
در خصوص عوارض ارتفاعی نحوه اتصال منحنی میزان‌ها با عوارض موجود مانند قطعه به صورت Snap می‌باشد.

در مورد عوارض مسطحاتی، عوارض طبیعی مانند زمین‌های کشاورزی و ... در نقاط تقاطع با یکدیگر Snap گردیده و عوارض مصنوعی ایجاد شده توسط انسان مانند تاسیسات و تجهیزات و ... با یکدیگر Snap یا Extend می‌گردند.

در این مرحله باید لایه‌های عوارض خطی و مرز عوارضی که طبیعتاً سطحی هستند ولی تنها مرز آنها به طور مستقیم یا غیرمستقیم ترسیم شده است، در فایل رقومی روشن شده و در محل اتصال عوارض به یکدیگر، هر عارضه به دو عارضه شکسته (Split) شود. همچنین بعداً در مرحله ایجاد سیستم اطلاعات مکانی لازم است که عوارض خطی به صورت

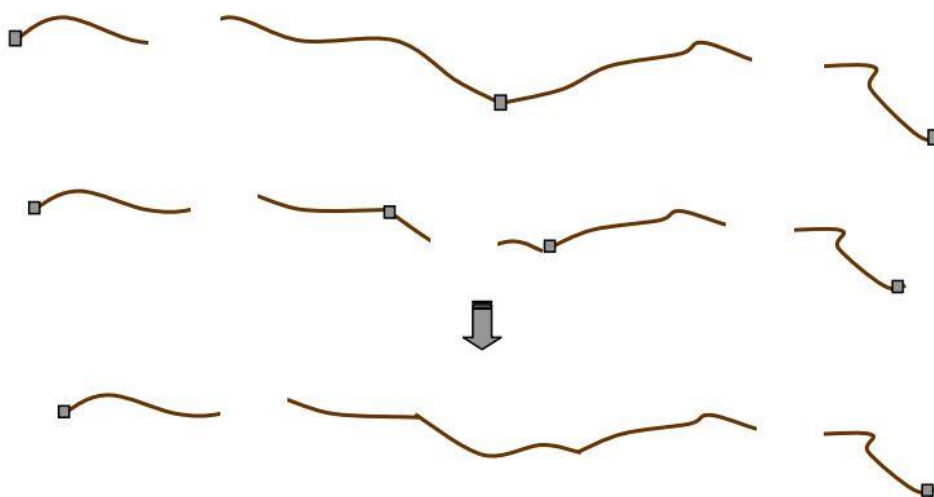
پاره‌خط‌های متصل و دارای ساختار Arc-node معرفی شوند. باید توجه داشت که برای بستن پلیگون‌هایی که مرز آنها از مرز یک شیت نقشه عبور می‌کند لازم است تا پلیگون‌های مزبور با کادر دور نقشه بسته شوند. در مورد عوارض سطحی، که به صورت پلیگون ترسیم شده اند چنانچه عمل ایجاد تقاطع در آنها انجام شود، از شکل پلیگون خارج شده و به صورت Line String یا Line در می‌آیند. برای احتراز از شکستن پلیگون‌ها، لازم است تا قبل از مرحله ایجاد تقاطع، از لایه‌های این عوارض یک نسخه پشتیبان تهیه شود. بعد از ایجاد تقاطع در عوارضی که همدیگر را قطع می‌کنند و انجام مراحل دیگر که در دنباله این بخش خواهند آمد، لایه‌های پشتیبان، بازیابی شده و آن بخش از این عوارض که شکسته شده و در مراحل بعدی مورد استفاده قرار نگرفته اند، از فایل مربوطه حذف خواهند شد.

تذکر: در حالتی که منحنی میزان‌ها یکدیگر را قطع کرده باشند، کاربر ویرایش می‌بایست نسبت به تصحیح محل آنها، به اندازه رفع تقاطع اقدام کند. در صورتی که بین منحنی‌ها تقاطع نباشد کاربر مجاز به تغییر محل منحنی میزان‌ها نمی‌باشد.



در صورت تقاطع دو منحنی با ارتفاع مختلف، دو حالت زیر ممکن است مطرح گردد:

در حالتی که یک منحنی میزان با ارتفاع خاص، با منحنی دیگری با ارتفاع متفاوت وصل گردیده و در سطح نقشه ادامه پیدا کرده باشد عامل ویرایش مجاز به تصحیح حالت مزبور نمی‌باشد.



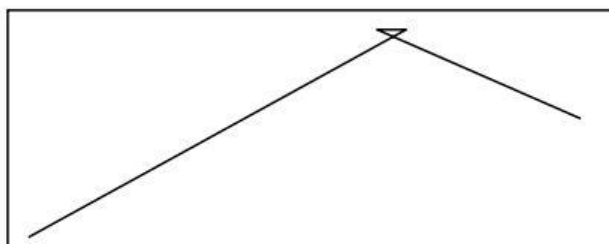
در حالتی که ناحیه محدودی از یک منحنی در ارتفاع صحیح خود نباشد، عامل ویرایش می‌تواند نسبت به تصحیح آن اقدام نماید.

تذکر ۱: در مورد منحنی‌های بسته، باید دو انتهای آنها به یکدیگر Snap شوند.

تذکر ۲: در مورد منحنی‌های باز، باید تمامی قسمت‌های تشکیل دهنده منحنی، به یکدیگر Snap شوند.

۳-۹- حذف خطای خود تقاطعی

معمولاً در اثر لرزش دست اپراتور هنگام دیجیتایز کردن در شکستگی‌های عوارض خطی و سطحی خطایی تحت عنوان خطای خود تقاطعی (Self Intersection) ایجاد می‌گردد. پلیگون‌های تشکیل شده ناشی از این خطا در هنگام ترسیم عوارض سطحی پلیگون‌های پایبونی نامیده می‌شود. پلیگون‌های پایبونی مساحتی نزدیک به صفر دارند. در این خصوص لازم است خطای فوق از طریق عملیات دستی حذف گردد.



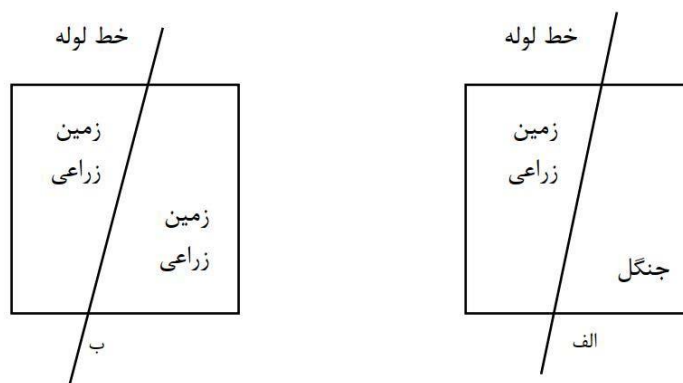
۳-۱۰- تشکیل پلیگون

منظور از پلیگون، ناحیه بسته ای است که می‌توان آن را Pattern سطحی نمود و از دیدگاه (GIS) نیز نمایانگر یک عارضه سطحی است که توسط چندین Arc محدود شده است. در این مرحله باید تمام عوارض سطحی به صورت یک پلیگون بسته درآیند.

در هنگام انجام عملیات بستن پلیگون‌ها در نظر گرفتن نکات ذیل ضروری می‌باشد:

در مورد عوارض سطحی که در بیش از یک شیت واقع می‌شوند (عوارض مجاور لبه‌های شیت) این عوارض باید یکپارچه شوند. لازم به توضیح است که قبل از انجام عملیات تشکیل پلیگون، بایستی امتداد خطوط تشکیل دهنده عوارض سطحی در شیت‌های مجاور یکی باشد.

در موقع بستن پلیگون‌ها گاهی ممکن است که Arc های تشکیل دهنده یک عارضه سطحی به صورت کامل، امکان بستن پلیگون را فراهم نیاورند. یعنی ممکن است لازم باشد که قسمتی از یک لایه دیگر در لایه فعال کپی شود تا امکان



الف) خط لوله به عنوان مرز دو عارضه سطحی (ب) خط لوله در داخل یک عارضه سطحی

بستن پلیگون به وجود آید. به عنوان مثال، ممکن است که جهت بستن یک قطعه با کاربری فضای سبز لازم باشد که یک تکه از خط لوله استفاده گردد.

در عوارضی مثل رودخانه و مسیل، که تشکیل پلیگون با آنها به راحتی ممکن نیست، می‌توان با افزودن قطعه خطی از جنس Line String در محل انشعاب، شاخه‌های این عوارض را به صورت بسته در آورد.

خط لوله با هیچ عارضه‌ای پلیگون تشکیل نمی‌دهد. مگر آن که عوارض دو طرف آن از دو نوع مختلف باشند. در این صورت خط لوله به عنوان خط جدا کننده در نظر گرفته می‌شود.

۳-۱۱- حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی

زمانی که دو یا چند Arc بیشتر از یک نقطه مشترک داشته باشند خطای Duplicate اتفاق افتاده است. بعد از اتمام



عملیات ویرایش نقشه‌ها، ممکن است یک سری داده‌های اضافی در مراحل مختلف ویرایش المان‌های نقشه بوجود آمده

باشند. این المان‌های اضافی علاوه بر این که باعث افزایش حجم فایل رقومی می‌شوند، تکرار غیر ضروری آنها در روند ورود اطلاعات به داخل نرم افزار (GIS) ایجاد مشکل می‌نماید.

۳-۱۲- خطای تطابق منطقی

این خطا در دو مقوله مورد بحث قرار می‌گیرد.

بحث اول توافق منطقی لایه‌های یکسان است. به عنوان مثال در لایه‌های خطی وقتی شبکه معابر و راه آهن موجود در یک شیت با هم روشن می‌شوند، نباید دو عارضه بر روی هم قرار بگیرند. یا در لایه‌های پلیگونی، در صورتی که ساختمان‌های مسکونی و رودخانه با هم روشن شوند هیچکدام از ساختمان‌ها نباید داخل رودخانه باشند.

مقوله دوم توافق منطقی عوارض مکانی از انواع مختلف می‌باشد مثلاً راه‌ها نباید وارد رودخانه شوند. در واقع تطابق منطقی عبارتست از چگونگی حفظ روابط بین اجزاء داده‌ها که تعریف آن به صورت موردی و بر اساس مفهوم و ذات عوارض در لایه‌ها می‌باشد. بدین معنا که مسائل منطقی و بدیهی بین عوارض موجود در لایه‌ها و بر اساس کاربرد تعریف شده و در کنترل کیفیت عوارض بایستی در نظر گرفته شوند.

در این خصوص، پس از همپوشی دادن لایه‌های مختلف موجود در یک شیت این موضوع بررسی می‌شود. تشخیص این خطا بستگی به قدرت درک و استنباط اپراتور از لایه‌های موجود و توافق منطقی بین آنها دارد. به عنوان مثال، در بعضی موارد به علت اشتباه اپراتور، ارتفاع وارد شده برای منحنی میزان‌ها با نقاط ارتفاعی قرائت شده در نقشه‌ها، سازگاری ندارند که بایستی تصحیح شود.

۳-۱۳- کنترل انطباق لبه‌های شیت‌های مجاور

در این مرحله باید نسبت به انطباق لبه‌های عوارض سطحی و خطی، روی شیت نقشه‌های مجاور اطمینان حاصل نمود. برای این کار لازم است تا عوارض سطحی و خطی واقع در لبه شیت‌های مجاور از نظر نوع، لایه، مشخصات گرافیکی مربوطه و همچنین عدم جابجایی عوارض نظیر، مورد بررسی و کنترل قرار گیرند. بنابراین باید عوارض واقع در لبه شیت‌های مجاور شیت نقشه اصلی، با شیت نقشه اصلی مقایسه گردند.

بعد از رفرنس کردن فایل‌های مجاور شیت نقشه اصلی، عمل انطباق لبه‌ها از طریق عملیات دستی روی عوارضی که از مرز بین دو شیت نقشه عبور می‌کنند با جابجا کردن، حذف کردن و یا اضافه کردن المان‌ها، انجام می‌شود.

۳-۱۴- مستند سازی داده‌ها و تولید فراداده (Metadata)

تبادل و مدیریت داده‌های رقومی ایجاب می‌کند که داده‌ها همراه با مشخصات و توضیحات مربوطه باشند، تا این اطلاعات برای تشخیص میزان کاربری داده‌ها مورد استفاده قرار گیرد. این مشخصات و توضیحات را اصطلاحاً متادیتا (Metadata) یا فراداده می‌نامند.

فراداده، اطلاعاتی در مورد مجموعه داده‌های موجود مانند منبع، دقت، تاریخ تولید داده‌ها و روش‌های جمع‌آوری داده‌ها می‌باشد. این پارامترها جزء مولفه‌های کیفیت داده‌ها بوده و اطلاع از آنها برای استفاده از داده‌ها ضروری است.

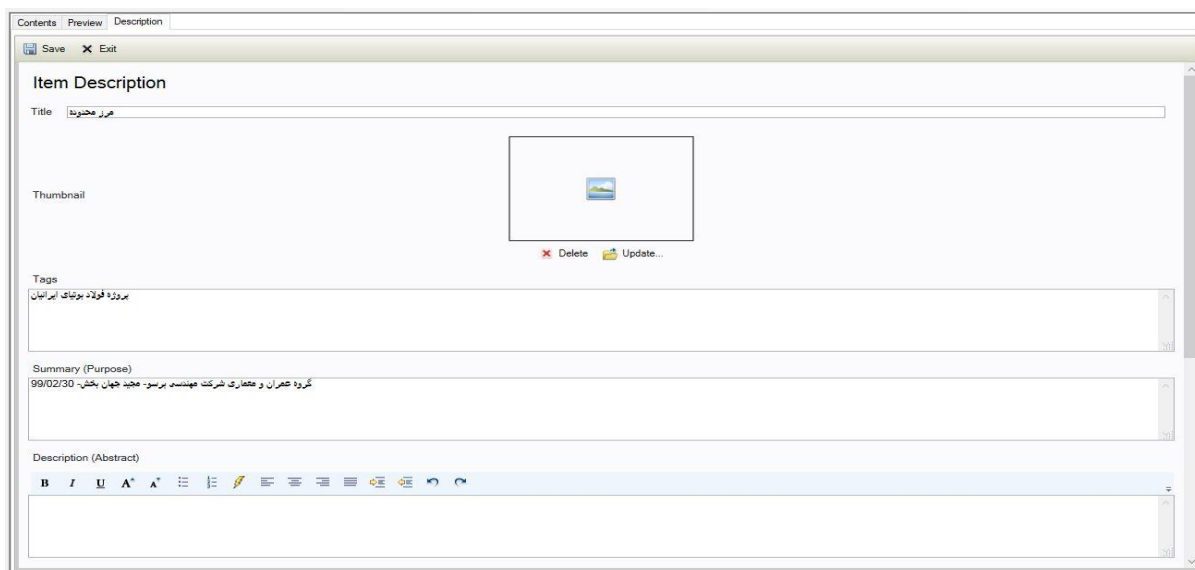
درخواست فراداده، زمانی که اطلاعات از منابع دیگر تهیه می‌شود، ضروری است زیرا ممکن است داده‌ها آن چیزی نباشد که در ابتدا تصور می‌شود. فراداده حفظ‌کننده اطلاعات در مورد کیفیت داده‌هاست و زمانی که کیفیت داده‌ها برای کاربر نامعلوم باشد با مراجعه به فراداده می‌تواند پاسخ‌های مورد نظر خود را دریافت دارد. فراداده در خصوص کیفیت شامل زمان تولید، تولیدکننده، منبع اخذ داده‌ها، توصیفات کیفی داده‌ها و تعاریف و اقلام مربوط به آنها در مجموعه داده‌ها می‌باشد.

در قسمت Title نام لایه

در قسمت Tags نام پروژه

در قسمت Summary نام واحد - نام شرکت - نام ترسیم‌کننده و تاریخ

در قسمت Description توضیحات در صورت نیاز را می‌نویسیم. مطابق نمونه زیر



۴ - عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی موجود

همانطور که در بخش مشکلات و مسایل نقشه‌های موجود بیان گردید، اطلاعات موجود علاوه بر مشکلات مربوط به گرافیک عوارض، دارای مسایل و مشکلاتی در زمینه اطلاعات توصیفی و ارتباط این اطلاعات با عوارض مکانی نظیر می‌باشد. در ادامه به بررسی چگونگی حل این مشکلات، پرداخته شده است.

۴-۱ - کنترل اطلاعات توصیفی از نقطه نظر کیفی

کیفیت اطلاعات توصیفی باید در طی مراحل مختلف آماده‌سازی، بخصوص در اولین بار که داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، بررسی گردند. پارامترهای مؤثر در کیفیت اطلاعات توصیفی عبارتند از:

بهنگام بودن اطلاعات؛ در حین استفاده از پایگاه داده‌ها بایستی به زمان جمع‌آوری اقلام توصیفی توجه نمود. در یک فاصله زمانی از جمع‌آوری تا استفاده از اطلاعات، ممکن است

تغییراتی در اقلام توصیفی پایگاه داده بوجود آمده باشد که بررسی این امر با توجه به دوره بهنگام رسانی اطلاعات توصیفی ضروری می‌باشد.

دقت و صحت داده‌ها؛ رسیدن به دقت و صحت مورد نظر در اطلاعات توصیفی، جز با تجدید اندازه‌گیری در مقادیر اقلام و جمع‌آوری مجدد آنها امکان‌پذیر نیست. قبل از آماده‌سازی اطلاعات بایستی دقت و صحت اقلام توصیفی متناسب به عوارض هم مدنظر گرفته شود و اقلام توصیفی و دامنه‌های موجود را با مدل مفهومی و استاندارد (GIS) طرح‌ها انطباق داد.

کامل بودن اطلاعات؛ در یک لایه خاص، اقلام توصیفی باید در تمام قسمت‌های آن در دسترس باشد. این امر بایستی برای کلیه لایه‌های اطلاعاتی لحاظ گردد. در این خصوص ضروری است که جامع و کامل بودن اطلاعات توصیفی مربوط به هر لایه اطلاعاتی بررسی گردد.

فرمت اطلاعات؛ تبدیل از یک فرمت به فرمت دیگر باعث تبدیل و متن‌های فارسی از یک نوع به نوع دیگر می‌شود. به همین جهت بایستی در هنگام اخذ اقلام توصیفی از متولیان مربوطه، به فرمت اطلاعات توجه کافی نمود. گسترده‌ی استفاده از Excel و Access سبب گردیده است که بتوان انواع جداول اطلاعات توصیفی و پایگاه داده‌ها را با فرمت این دو محیط به فرمت نرم افزارهای (GIS) تبدیل نمود.

۴-۲- انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی

در مدل مفهومی و استاندارد (GIS) طرح‌ها، برای هر یک از عوارض، اقلام توصیفی تعریف و مشخص گردیده است. لازم است در این مرحله مشخصات و نحوه ذخیره سازی اطلاعات توصیفی موجود نسبت به استاندارد پایگاه داده مکانی انطباق داده شوند و در صورت عدم رعایت استاندارد، نسبت به ویرایش و تصحیح آنها اقدام گردد.

۴-۳- یکپارچه سازی اطلاعات مکانی و توصیفی

عوارضی که در جهان به صورت یک عارضه مستقل وجود دارند، لازم است به صورت پیوسته نمایش داده شوند. به منظور امکان ایجاد پایگاه اطلاعات مکانی بدون مرز (Seamless Database) به طوری که محدود به مرز شیت‌های نقشه نگردد، لازم است تا کلیه عوارضی که ادامه آنها در شیت‌های مجاور امتداد یافته است، یکپارچه شوند و گد منحصر به فرد به آنها منتسب گردد. این امر امکان ایجاد سامانه اطلاعات مکانی (GIS) طرح‌ها را به صورت پایگاه اطلاعات مکانی بدون مرز میسر می‌سازد.

لازم به توضیح است که به منظور یکپارچه سازی لایه‌های اطلاعات مکانی جهت اتصال به اطلاعات توصیفی، نیاز است هر کدام از عوارض دارای کد خاص باشند و در هنگام اتصال به اطلاعات توصیفی، دارای کد مشترک گردند.

در بعضی از مواقع ممکن است، برای عوارضی که ادامه آنها در شیت‌های مجاور وجود دارند چندین مرتبه اطلاعات توصیفی ذخیره سازی و منتسب گردیده است. لذا لازم است بانک اطلاعات مربوط به کلیه شیت‌های نقشه، یکپارچه گردد.

۴-۴- تبدیل Code Page اطلاعات توصیفی

در بعضی از جداول اطلاعات توصیفی مقادیر دامنه اقلام توصیفی به صورت کدهایی ذخیره سازی شده اند. به عنوان مثال ممکن است کاربری‌های مسکونی، تجاری، آموزشی و ... با کدهای ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳ و ... تعریف شده باشند که این امر در ساختار پایگاه داده سامانه (GIS) طرح‌ها به گونه ای متفاوت تعریف و کدبندی شده است. به عبارت کلی تر، در صورتی که Code Page اطلاعات توصیفی نقشه‌ها با Code Page استاندارد پایگاه داده (GIS) طرح‌ها مطابقت نداشته باشد، لازم است تا اطلاعات توصیفی موردنظر به Page Code موردنظر در استاندارد تبدیل شوند. در این خصوص با استفاده از ایجاد تعدادی جدول واسط و اتصال آنها به پایگاه داده می‌توان به این مهم دستیابی نمود.

۴-۵- انتساب بانک اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض مکانی

بعضی از نقشه‌های موجود، فاقد پایگاه داده توصیفی می‌باشند. لذا به منظور استفاده بهینه از نقشه‌های فوق در محیط (GIS) لازم است تا اطلاعات توصیفی مربوط به این نقشه‌ها، به عوارض مکانی موجود در مقیاس موردنظر، منتسب گردد. بنابراین لازم است با توجه به مدل مفهومی و استاندارد (GIS)، اطلاعات توصیفی به عوارض نظیر در نقشه‌ها متصل گردند.

۵ - نحوه ویرایش به تفکیک عوارض نقطه ای، خطی و سطحی

در این قسمت مجموعه عملیات ویرایشی که باید روی عوارض صورت گیرد با توجه به نحوه نمایش عوارض ارائه می‌گردد. بدین منظور ابتدا عوارضی که دارای خصوصیات ویرایشی مشابهی هستند و نحوه ویرایش آنها یکسان می‌باشد، دسته بندی می‌شوند و مجموعه عملیات مورد نیاز جهت ویرایش هر کدام از این دسته عوارض تشریح می‌گردد.

نحوه ویرایش عوارض وابسته به نوع عارضه از نظر ماهیت مکانی آنها در مقیاس مورد نظر (نقطه ای، خطی و سطحی) می‌باشد؛ عوارض با ماهیت مشابه روش‌های ویرایشی تقریباً یکسانی دارند. در هر کدام از این کلاس‌ها یک یا چند عارضه دارای عملیات ویرایشی خاصی هستند که این عملیات علاوه بر عملیات ویرایش کلاس‌ها، بایستی روی آنها انجام گیرد. در ادامه موارد ذیل ارائه گردیده است:

نحوه ویرایش کلاس‌های عوارض نقطه ای، خطی و سطحی در جدول ۱ ارائه شده است.

علاوه بر مواردی که در جدول ۱ ارائه گردید، عوارضی که دارای عملیات‌های ویرایشی خاصی هستند در جدول شماره ۲ آورده شده است.

نام و کلاس عارضه: در ستون اول نام عارضه و در ستون دوم کلاس عارضه مطابق با مدل مفهومی و استاندارد (GIS) ارائه شده است. نام لایه برای ایجاد لایه و جدول اطلاعاتی در پایگاه داده مکانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

وضعیت نمایش: در این ستون‌ها وضعیت نمایش هر عارضه در مقیاس‌های منتخب ارائه شده است.

کد روش ویرایش لایه اطلاعاتی: در این ستون‌ها کد روش ویرایش هر عارضه با توجه به جداول ۲ و ۱ ارائه شده است. کدهای فوق بر اساس نحوه نمایش عارضه مکانی در مقیاس‌های مورد نظر تعریف گردیده است. نحوه نمایش هر عارضه در هر مقیاس بیانگر نوع عارضه از نظر شکل هندسی (نقطه ای، خطی یا سطحی) می‌باشد.

جدول ۱ نحوه ویرایش عوارض به تفکیک عوارض نقطه ای، خطی و سطحی

کد	نوع عارضه	روش ویرایش
P	نقطه ای	<ul style="list-style-type: none"> • مکان مرجع بودن لایه • تعریف سیستم تصویر و بیضوی مبنا • حذف سمبولوژی عوارض • کنترل قرار گرفتن در لایه مربوطه • کنترل خطای تطابق منطقی • حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی • مستند سازی فراداده
L	خطی	<ul style="list-style-type: none"> • مکان مرجع بودن لایه • تعریف سیستم تصویر و بیضوی مبنا • حذف سمبولوژی عوارض • کنترل قرار گرفتن در لایه مربوطه • حذف خطاهای Overshoot و Undershoot • یکپارچه شدن خطوط از یک ند به ند دیگر (ایجاد ساختار خطوط) • حذف خطای خود تقاطعی • بررسی انطباق لبه‌های عوارض روی شیت نقشه‌های مجاور و یکپارچه شدن خطوط • نمایش به صورت یک خط پیوسته و عدم قطع این عوارض توسط عوارض دیگر در هنگام عبور از آنها • کنترل خطای تطابق منطقی • حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی • مستند سازی فراداده
A	سطحی	<ul style="list-style-type: none"> • مکان مرجع بودن لایه • تعریف سیستم تصویر و بیضوی مبنا • حذف پترن عوارض • کنترل قرار گرفتن در لایه مربوطه و در صورت لزوم گویا سازی آن • حفظ شکل مسطحاتی عارضه و تشکیل یک پلیگون بسته • در صورتی که قسمت‌هایی از مرز یک عارضه بوسیله سایر عوارض مشخص شده باشد، مرزهای مشترک عارضه مورد نظر با عوارض دیگر، در لایه مربوطه کپی می‌گردد و عارضه مربوطه به صورت یک عارضه سطحی ذخیره سازی می‌گردد. • حذف خطای Gap و Sliver • حذف خطای خود تقاطعی • بررسی انطباق لبه‌های این عوارض روی شیت نقشه‌های مجاور • کنترل خطای تطابق منطقی • حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی • مستند سازی فراداده

جدول ۲ لیست عوارض دارای عملیات‌های ویرایشی خاص

کد	نام عارضه	نکاتی در رابطه با نحوه ویرایش عوارض خاص
S۱	عوارض آبی	این عارضه، بایستی به دیگر عوارض آبی مانند رودخانه و مسیل Snap شود.
S۲	شبکه معابر	عارضه شبکه معابر از ادغام عوارض آزادراه، بزرگراه، خیابان شریانی درجه یک، خیابان شریانی درجه دو، خیابان جمع و پخش شونده و دسترسی تشکیل می‌گردد.
S۳	خط لوله	خط لوله با هیچ عارضه‌ای پلیگون تشکیل نمی‌دهد. مگر آن که عوارض دو طرف آن از دو نوع مختلف باشند.
	شبکه معابر	
	راه آهن	
S۴	منحنی میزان‌ها	نحوه اتصال منحنی میزان به عوارض زمینی طبیعی بایستی به صورت Snap باشد.
S۵	منحنی‌ها	در حالتی که منحنی‌ها یکدیگر را قطع کرده باشند، باید نسبت به تصحیح محل آنها، به اندازه رفع تقاطع اقدام گردد. در حالتی که یک منحنی با مقدار خاص، با منحنی دیگری با مقدار متفاوت وصل گردیده و در نقشه ادامه پیدا کرده باشد، اشکال موجود قابل تصحیح دربخش ویرایش نبوده و نباید ویرایش گردد.
		در حالتی که ناحیه محدودی از یک منحنی در مقدار صحیح خود نباشد، بایستی تصحیح شود. در مورد منحنی‌های بسته، باید دو انتهای آنها به یکدیگر Snap شوند. در مورد منحنی‌های باز، باید تمامی قسمت‌های تشکیل دهنده منحنی به یکدیگر Snap شوند.
S۶	شبکه معابر	در مواردی که قسمت‌هایی از محور این معابر توسط عوارض دیگری از قبیل بلوک‌های ساختمانی مشخص شده باشد، بایستی قسمت‌های فوق مجدداً در لایه مربوط به این عوارض کپی گردند.
S۷	قطعه	در خصوص ویرایش لایه اطلاعاتی قطعه بایستی محدوده این عارضه توسط مرز زیرساخت‌های گذرنده از داخل آن قطع نگردد و پیوستگی مرز آنها حفظ شود.

پیوست شماره ۱ - فرم‌های اطلاعاتی

(در سه فرمت اصلی عوارض نقطه ای، خطی و پلیگون)

نام فارسی عارضه		نام لایه		دسته بندی لایه		تعریف عارضه	
تعریف عارضه							
نوع نمایش در GIS		نقطه		خط		سطح *	
نوع نمایش در GIS		نقطه		خط		سطح *	
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه							
واحد	دامنه	نوع ذخیره سازی	نام لاتین فیلد	نام فیلد	ردیف		
متر مربع		Float	Area_	Area	1		
		String-100	Name	نام	2		
		String-40	Landused	کاربری	3		
		String-40	Se_Landused_E	Se_Landused	4		
		String-40	Se_Landused_P	کاربری فرعی	5		
		String-250	Link1	Link1	6		
		String-250	Link2	Link2	7		
		String-250	Link3	Link3	8		
					9		
					10		
					11		
					12		
					13		
					14		
					15		
					16		
					17		
					18		
					19		
					20		
					21		
					22		
					23		
					24		
		String-250	Desc_	توضیحات	25		
توضیحات							
خطوط مربوط به پلیگون میبایست بصورت 3DPolyline در اتوکد ترسیم شود و هر نقطه در ارتفاع خود باشد.							

نام فارسی عارضه		نام لایه		دسته بندی لایه		تعریف عارضه		نام کارشناس و تاریخ	
نوع نمایش در GIS									
نقطه		خط		سطح		نوشته		لایه متناظر CAD	
مشخصات افلام توصیفی قابل انتساب به عارضه									
ردیف	نام فیلد	نام لاتین فیلد	نوع ذخیره سازی	دامنه	واحد				
1	Length	Length	Float		متر				
2	نام	Name	String-40						
3	قطر لوله	diameter	Float		mm				
4	فشار	pressure	Float		bar				
5	حریم درجه 1	Bound1	Float		متر				
6	حریم درجه 2	Bound2	Float		متر				
7	جنس لوله	Type	Short Integer						
8	ارتفاع متوسط	Elevation	Float		متر				
9	ارتفاع شروع خط	Line_Start	Float		متر				
10	ارتفاع انتهای خط	Line_End	Float		متر				
11	Link1	Link1	String-250						
12	Link2	Link2	String-250						
13	Link3	Link3	String-250						
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25	توضیحات	Desc_	String-250						
توضیحات									
خطوط می بایست بصورت 3Dpolyline ترسیم شود.									

نام فارسی عارضه		نام لایه		دسته بندی لایه		تعریف عارضه		نام کارشناس و تاریخ	
تعریف عارضه									
<div> <div> <div>لایه متناظر CAD</div> <div>نوشته</div> <div>سطح</div> <div>خط</div> <div>نقطه *</div> </div> <div> <div>نوع نمایش در GIS</div> </div> </div>									
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه									
واحد	دامنه	نوع ذخیره سازی	نام لاتین فیلد	نام فیلد	ردیف				
متر		Double	POINT_X	POINT_X	1				
متر		Double	POINT_Y	POINT_X	2				
متر		Double	POINT_Z	POINT_X	3				
		String-100	Name	نام	4				
		Float	Type	نوع	5				
		String-250	Link1	Link1	6				
		String-250	Link2	Link2	7				
		String-250	Link2	Link2	8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				
					21				
					22				
					23				
					24				
		String-250	Desc_	توضیحات	25				
توضیحات									