

طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق

شرکت توانیر

دستورالعمل کنترل کیفیت

EIGIS.PRC.003.2

شناسه سند:

1

اصلاحیه:

۱۳۸۳/۸/۲۰

تاریخ آخرین تغییرات:

چکیده:

در این گزارش با مروری بر اصول، مفاهیم و پارامترهای کنترل کیفیت و منابع خطا در GIS، روشهای اجرایی، پارامترهای کنترل کیفیت و متادیتا مرتبط با عوارض و اقلام توصیفی مندرج در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، در قالب جداول چک لیست، تشریح گردیده است.

دستورالعملهای جمع‌آوری، آماده سازی، ویرایش و بهنگام‌سازی اطلاعات

اسناد مرتبط:



شرکت انفورماتیک و مطالعات توسعه

این سند منحصراً برای استفاده داخلی در طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق تهیه و به صورت محدود تکثیر شده است.

فهرست مطالب

۱-۱-۱	مقدمه	۱
۱-۱-۲	هدف	۲
۱-۱-۳	روش اجرا	۲
۱-۳	ساختار دستورالعمل کنترل کیفیت	۳
۲	منابع خطاها و پارامترهای کنترل کیفیت در GIS	۵
۲-۱	بررسی و مطالعه منابع خطاها	۵
۲-۱-۱	خطاهای مربوط به جمع آوری داده ها	۷
۲-۱-۲	خطاهای بوجود آمده در اثر روشهای جمع آوری داده	۷
۲-۱-۳	خطاهای بوجود آمده در طی پردازش داده ها	۱۸
۲-۱-۴	رعایت چند نکته برای کاهش خطا و افزایش کیفیت داده ها	۱۱
۲-۲	عوامل موثر بر کیفیت داده ها	۱۲
۲-۳	عوامل تعیین کننده کیفیت داده ها	۱۳
۲-۲-۱	مولفه های ریز مقیاس (Micro level component)	۱۳
۲-۲-۲	مولفه های بزرگ مقیاس (Macro level components)	۲۳
۲-۲-۳	مولفه های استفاده (Usage components)	۲۸
۳	عملیات ، نظارت و کنترل فنی	۲۹
۳-۱	کنترل فرآیند تولید	۳۱
۳-۱-۱	کنترل فرآیند رقومی سازی	۳۱
۳-۱-۲	کنترل نقشه های رقومی موجود	۳۶
۳-۱-۳	کنترل فرآیند جنرالیزاسیون	۴۰
۳-۲	کنترل فرآیند بهنگام رسانی	۴۴
۳-۳	کنترل فرآیند ویرایش	۴۴
۳-۴	کنترل وارد نمودن اطلاعات توصیفی و ارتباط آنها با عوارض مکانی	۵۶
۴	مستند سازی داده ها و تولید متادیتا (MetaData)	۵۸
۴-۱	متادیتا و اهمیت آن در کنترل کیفیت	۵۸
۴-۲	لیست عناوین و جزئیات متادیتا	۶۰
۷۶	ضمیمه : لیست عوارض در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق	۷۶

بسمه تعالی

۱- مقدمه

یکی از ویژگیهای اصلی و شناخته شده GIS، تلفیق داده ها و اطلاعات مختلفی می باشد که با استفاده از منابع و مراجع مختلف تهیه شده اند. تهیه کنندگان این اطلاعات، متخصصین در زمینه های مختلف علمی و فنی می باشند که طبیعتاً دارای شناخت و آشنایی متفاوتی از مباحث کیفیت داده ها و اطلاعات هستند. بنابراین دانستن کیفیت داده ها، برای تصمیم گیری در مورد بکارگیری داده ها جهت کاربردهای مورد نظر، ضروری به نظر می رسد.

در برخی موارد، روشها و الگوریتمهای استفاده شده در GIS دارای آنچنان رفتار پیچیده ای است که تعبیر و تفسیر کیفیت نتایج حاصله را با مشکل مواجه می سازد. همچنین در برخی اوقات تفسیر نتایج، به دلیل عدم وجود اطلاعات در خصوص کیفیت داده های ورودی اخذ شده از منابع مختلف با مقیاسها، دقتها، قدرتهای تفکیک و سایر ویژگیهای هندسی و توصیفی متفاوت، با ابهام مواجه می گردد. بنابراین تعریف پارامترهای مربوطه جهت توصیف کیفیت داده ها و انواع خطاهای موجود لازم می باشد.

نقش محوری اطلاعات به عنوان اساس بسیاری از مدلسازیها و تصمیم گیریها، همواره سؤالاتی در خصوص کیفیت محصولات نهایی فرآیند تجزیه و تحلیل اطلاعات جهت ارزیابی نتایج تصمیمهای اخذ شده به کمک GIS را مطرح نموده است.

از آنجایی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، در قالب نقشه های پایه و خاص صنعت برق در مقیاسهای ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰، توسط سازمانهای مختلف از جمله؛ سازمان نقشه برداری کشور، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، مرکز

سنجش از دور ایران، وزارت نفت، شرکت توانیر، شرکتهای برق منطقه‌ای و ... با استانداردها، دستورالعملها، کیفیتها و در مقاطع زمانی مختلف تهیه می‌شوند، لذا بررسی کیفیت کلیه اطلاعات مکانی و توصیفی مورد استفاده در این سیستم جهت تضمین کیفیت نتایج حاصله از تصمیمهای اخذ شده بر اساس سیستم فوق، امری اجتناب ناپذیر است.

۱-۱- هدف

هدف از گزارش حاضر، ایجاد یک مکانیزم سیستماتیک و مستمر آزمون کنترل کیفیت، در همه مراحل جمع‌آوری، آماده سازی، ویرایش و بهنگام سازی اطلاعات، جهت تضمین کیفیت نتایج حاصله از تصمیمهای اخذ شده بر اساس سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، می باشد. در دستورالعمل کنترل کیفیت طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، نحوه بررسی کیفیت کلیه اطلاعات مکانی و توصیفی سیستم، که از سازمانهای مختلف و با استانداردها، دستورالعملها، کیفیتها و در مقاطع زمانی مختلف تهیه می‌شود، مد نظر قرار گرفته است.

۱-۲- روش اجرا

در این مرحله از پروژه با بررسی پارامترهای کنترل کیفیت، (مؤلفه های بزرگ مقیاس، شامل: کامل بودن، زمان و تاریخچه داده ها، مولفه‌های ریزمقیاس، شامل: دقت مکانی، دقت توصیفی، همگونی منطقی و قدرت تفکیک و مولفه های کاربردی، شامل: هزینه ها، دسترسیها و فرمتها) پارامترهای قابل انطباق با طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، شناسایی گردیده و نحوه کنترل هر یک از پارامترهای قابل کنترل در طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد.

جهت تهیه دستورالعمل کنترل کیفیت طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، ابتدا کلیه دستورالعملهای جمع‌آوری، آماده سازی، ویرایش و بهنگام سازی اطلاعات، که در این پروژه تهیه شده اند، مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و پارامترهای قابل کنترل و روشهای اجرایی مربوطه، تدوین گردیده اند. سپس استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی GIS صنعت برق، که در برگزیده کلیه عوارض پایه و خاص صنعت برق، در مقیاسهای ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ است، مورد بررسی قرار گرفته است.

در این رابطه چک لیستی از پارامترها و روشهای کنترل کیفیت اطلاعات مکانی به دست آمده از روشهای نقشه برداری زمینی و ژئودزی ماهواره‌ای، فتوگرامتری و سنجش از دور، به همراه عوارض و اقلام توصیفی موجود در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق تهیه گردید. در چک لیست فوق در کلیه مراحل اخذ و مدیریت داده ها، با توجه به نقشه‌های به کار گرفته شده،

پارامترها و روشهای کنترل کیفیت اطلاعات و توصیه ها و پیشنهادات ارزیابی اطلاعات، مطرح شده است.

از آنجایی که شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای تنها تولید کننده قسمتی از اطلاعات موجود و مورد نیاز طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق می‌باشند، لذا در مواردی که اطلاعات توسط سایر ارگانها و سازمانها تهیه، بهنگام و کنترل می‌شوند، دستورالعمل فوق به ذکر توصیه ها و روشهای کنترل کیفیت آن اطلاعات پرداخته است. در رابطه با آن دسته از اطلاعات که در شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای تهیه شده یا می‌شوند (از جمله نقشه شبکه انتقال و فوق توزیع و پایگاههای اطلاعاتی مربوطه) دستورالعمل فوق راهکارهای اجرایی را جهت کنترل کیفیت اطلاعات مکان مرجع، بطور مشخص ارائه داده است.

پس از تهیه چک لیست، با بررسی اهمیت، کاربرد و اهداف متادیتا در کنترل کیفیت، نحوه ارائه متادیتا برای فعالیتهای درون سازمانی و همچنین برای ارائه به کاربران در سازمانهای دیگر، تشریح شده است. با ایجاد متادیتا در حقیقت برای داده ها، شناسنامه ای که گویای وضعیت و مشخصات آنها باشد، تدوین گردیده است و کاربران جهت تشخیص تناسب داده‌ها برای کاربردهای مورد نظر می‌توانند تصمیم گیریهای لازم را اخذ نمایند.

۳-۱- ساختار دستورالعمل کنترل کیفیت

دستورالعمل کنترل کیفیت مشتمل بر چهار فصل و یک ضمیمه به شرح زیر می‌باشد.

در فصل اول (مقدمه)، مطالبی پیرامون اهمیت و ضرورت کنترل کیفیت و اهداف کنترل کیفیت اطلاعات در طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، مطرح می‌شوند.

در فصل دوم، منابع خطاها و پارامترهای کنترل کیفیت در GIS، مطرح شده است و انواع خطاها و اثرات توزیع خطاها در GIS با توجه به تنوع و تعدد خطاها که در مراحل مختلف اخذ اطلاعات و چرخه عملیاتی GIS مطرح است، بررسی شده و راهکارهای کمینه سازی خطاها و افزایش کیفیت داده ها/ اطلاعات، ارائه گردیده است. در این رابطه همچنین تقسیم بندی پارامترهای کنترل کیفیت براساس مؤلفه های ریزمقیاس مربوط به تک تک داده ها، مؤلفه های بزرگ مقیاس مربوط به مجموعه داده ها و مؤلفه های استفاده در خصوص هزینه ها، دسترسیها و فرمتهای اطلاعاتی، مطرح می‌گردند.

در فصل سوم، عملیات، نظارت و کنترل فنی در کنترل کیفیت اطلاعات طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، ارائه گردیده است. در این فصل ضمن ارائه راهکارهای کلی جهت بررسی اطلاعات تهیه شده توسط سایر سازمانها، در رابطه با اطلاعات مکانی موجود و مورد نیاز و اطلاعات توصیفی موجود شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای، روشهای اجرایی، پارامترهای

کنترل کیفیت و متادیتا مرتبط با عوارض و ارقام توصیفی مندرج در استاندارد، در قالب جداول چک لیست، تشریح گردیده است.

در فصل چهارم، مفاهیم مربوط به متادیتا بحث شده است. متادیتا در واقع اطلاعات لازم در خصوص توصیف مشخصات داده ها جهت استفاده از آنها می باشد. در این فصل ضمن تشریح پارامترهای متادیتا، این پارامترها در رابطه با نقشه‌های پایه و خاص صنعت برق در مقیاسهای ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ مطرح گردیده اند.

در انتهای دستورالعمل کنترل کیفیت، ضمیمه ای ارائه گردیده که حاوی لیست عوارض موجود در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق به تیب الفبا می باشد.

۲- منابع خطاها و پارامترهای کنترل کیفیت

در این فصل، ابتدا منابع تولید کننده خطاها، شناسایی گردیده و اثرات توزیع خطاها در GIS با توجه به تنوع و تعدد خطاها که در مراحل مختلف چرخه عملیاتی GIS مطرح است، بررسی شده و راهکارهای کمینه سازی خطاها و افزایش کیفیت داده ها/ اطلاعات، ارائه گردیده است. در این رابطه همچنین علاوه بر ارائه عوامل موثر بر کیفیت اطلاعات، نحوه تقسیم بندی پارامترهای کنترل کیفیت بر اساس مؤلفه های ریزمقیاس، مؤلفه های بزرگ مقیاس و مؤلفه های استفاده مطرح می گردد.

۲-۱- بررسی و مطالعه منابع خطاها

از آنجایی که سیستم های اطلاعات جغرافیایی مجموعه اطلاعات مکانی و توصیفی مختلف را مدیریت می نماید و این مجموعه اطلاعات، از طرق مختلف و طی فرآیندهای گوناگون تولید می شوند. بدیهی است که در حین انجام کار یک سری خطاهای سیستماتیک و غیر سیستماتیک ایجاد شوند که این امر باعث می شود داده هایی که وارد سیستم اطلاعات جغرافیایی می گردند، عاری از خطا نباشند.

از طرفی مجموعه فرآیندهایی که در خود سیستم بر روی داده ها انجام می پذیرند، بسته به نوع الگوریتم و کاربران مختلف، ایجاد خطا می کنند که منجر به آنالیزهای نادرست و ناصحیح می گردند. به منظور داشتن یک سیستم اطلاعاتی معتبر و قابل اعتماد، می باید از بروز خطاها جلوگیری یا آنها را کنترل و مدیریت نمود. برای این کار باید ابتدا منابع تولید کننده خطاها، شناسایی گردند و سپس برای نحوه برخورد با خطاهای مختلف، راهکارهای اجرایی را پیشنهاد نمود. برای این منظور در این قسمت منابع تولید کننده خطا و روشهای کشف خطاها مورد بررسی قرار می گیرند.

منابع بوجود آورنده خطاها می توانند مربوط به جمع آوری داده ها، خطاهای بوجود آمده در طی پردازش داده ها توسط GIS، خطاهای ناشی از عدم کارکرد صحیح تجهیزات و لوازم مورد استفاده، مدلها و الگوریتم های تحلیلی مورد نیاز جهت انجام پردازش، عدم توانایی عامل انسانی در تفسیر عوارض و ... باشد.

باید توجه داشت هدف از بررسی خطا، حذف کلیه خطاها نبوده، بلکه مدیریت آنها به منظور هدایت روند تولید اطلاعات سیستم اطلاعات جغرافیایی، به نحوی است که اطلاعات دارای خطا، سیستم را از اعتبار ساقط نکنند.

۲-۱-۱- خطاهای مربوط به جمع آوری داده ها

منابع اولیه اطلاعات که وارد GIS می شوند، دارای خطا هستند. این خطاها ممکن است در اثر بی دقتی در اندازه گیری های زمینی، ابزارهای نقشه برداری زمینی، دوربین عکسبرداری هوایی،

سنجنده های ماهواره ای، GPS و استفاده ابزارهای مختلف برای اندازه گیری مقادیر داده های توصیفی، باشند.

- **خطاهای مربوط به پردازش داده ها قبل از ورود به GIS**

در هنگام تهیه نقشه، ممکن است در حین اجرای مراحل مختلف تولید نقشه از قبیل؛ محاسبات مربوط به شبکه های ژئودزی، ترسیم عوارض نقشه و ...، خطاهایی به وجود آید.

- **خطاهای ناشی از تغییرات در واقعیت عوارض**

این خطاها ناشی از بهنگام نبودن پایگاه داده و یا عدم وجود مکانیزم بهنگام رسانی، می باشد. مجموعه تغییراتی که در این رابطه می توانند باعث بروز خطا شوند، به صورت ذیل می باشند:

- ایجاد یک عارضه جدید (به عنوان مثال، احداث یک نیروگاه جدید)
- حذف یا تخریب عارضه موجود (به عنوان مثال، تغییر مکان یک حوضچه روغن در مسیر کابل های زیر زمینی)
- تغییرات هندسی عوارض (به عنوان مثال، تغییر در مسیر یک خط انتقال و فوق توزیع)
- تغییرات اطلاعات توصیفی عوارض (به عنوان مثال، در توسعه یک خط انتقال و فوق توزیع ممکن است ولتاژ آن تغییر یابد)

- **خطاهای بوجود آمده به دلیل پایین بودن قدرت تفکیک داده ها**

قدرت تفکیک یک مجموعه از داده ها، عبارت از کوچکترین واحد قابل تشخیص یا کوچکترین واحد نمایش داده شده در آن مجموعه است. در مورد عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای قدرت تفکیک عبارتست از کوچکترین شیئی که می توان تشخیص داد. در نقشه های تماتیک از قبیل؛ نقشه های زمین شناسی، نقشه کاربری زمین و ...، قدرت تفکیک عبارتست از اندازه کوچکترین شیئی قابل نمایش، که اصطلاحاً کوچکترین واحد در نقشه (minimum mapping unit) نامیده می شود. بدیهی است هر چه قدرت تفکیک داده ها پایین تر باشد، عوارض با دقت پایینتری نمایش و ارائه می گردند.

- **خطاهای به وجود آمده بدلیل عدم پوشش کامل داده ها یا کامل نبودن داده ها**

بطور کلی در صورت عدم وجود اطلاعات جامع و کامل در سیستم، مجموعه آنالیزهای صورت پذیرفته با اطلاعات ناقص انجام می شود و در نتیجه نتایج بدست آمده از اعتبار بالایی برخوردار نخواهند بود.

۲-۱-۲- خطاهای بوجود آمده در اثر روشهای جمع آوری داده

این نوع خطاها می توانند به صورتهای مختلفی از قبیل؛ ناکافی بودن تراکم مشاهدات و عدم تعریف واضح و کامل عوارض و طبقات، خود را نشان دهند.

• ناکافی بودن تراکم مشاهدات

این خطا در هنگام عملیات برداشت و جمع آوری داده در نقشه برداری زمینی می تواند خود را نشان دهد. علاوه بر این در هنگام رقوم سازی و با در مرحله تبدیل عکس به نقشه (روش فتوگرامتری)، بر اثر کمبود نقاط برداشتی یا حتی جا انداختن عوارض، باعث می شود اطلاعات بطور کامل جمع آوری نشوند یا از دقت مطلوب برخوردار نباشند.

• عدم تعریف واضح و کامل عوارض و طبقات آنها

در صورتی که تعریف یک لایه، کامل و جامع نباشد، این امکان وجود دارد که در هنگام برداشت عوارض در مرحله تبدیل عکس به نقشه (روش فتوگرامتری) و یا حتی رقوم سازی عوارض، یک عارضه در لایه واقعی خود قرار نگیرد.

تعریف لایه باید به گونه ای باشد که تمامی جنبه ها و مشخصه های یک لایه را به صورت گویا و دقیق با حداقل جملات بیان کند تا مانع از ایجاد ابهام با دیگر تعریفهای ارائه شده برای لایه های دیگر گردد.

۲-۱-۳- خطاهای بوجود آمده در زمان پردازش داده ها

مجموعه خطاهای بوجود آمده در زمان پردازش داده ها، شامل؛ خطاهای بوجود آمده در زمان ورود داده ها، خطا در ذخیره سازی داده ها، خطا در تبدیلات و عملیات روی داده ها، خطا در هنگام ارائه داده ها و ... می باشد. در ذیل هر یک از موارد فوق الذکر، تشریح می گردند:

• خطاهای بوجود آمده در زمان ورود داده ها

این خطاها می تواند ناشی از عدم دقت اپراتور در رقوم سازی یا وارد کردن اطلاعات توصیفی و بهنگام رسانی داده های مکانی باشد. علاوه بر این، خطای ناشی از تجهیزات مورد استفاده در □□□□، جهت ورود اطلاعات، یکی دیگر از منابع تولید کننده خطا می باشد.

○ عدم دقت اپراتور در رقوم سازی

این خطا می تواند به صورتهای مختلف ظاهر شود. از جمله این خطاها، رقوم سازی بی دقت عوارض (حرکت نکردن در وسط خط در هنگام رقوم سازی)

به علت خستگی اپراتور یا عدم توانایی بالای اپراتور در رقومی سازی و یا دقت نکردن در رقومی سازی عوارض نقطه ای که باعث جابجایی عوارض می شود، می باشد. علاوه بر این، انتخاب روش رقومی سازی و تنظیم پارامترهای برنامه، می توانند از جمله منابع تولید کننده خطا در رقومی سازی به روش اتوماتیک، باشد.

○ خطای تجهیزات GIS

خطای تجهیزات GIS می تواند ناشی از تنظیم نبودن دستگاههای جانبی مانند دیجیتالایزر، اسکنر، پلاتر و... باشد که این امر باعث تولید خطاهای سیستماتیک می گردد.

○ عدم دقت در هنگام وارد سازی داده های توصیفی

این خطا معمولاً از طریق اشتباه وارد کردن اطلاعات توصیفی توسط اپراتور، خود را نشان می دهد. البته راه حلهای مختلفی جهت شناسایی این نوع خطاها وجود دارد. یکی از این راه حلهای، چک کردن نوع متغیر، طول داده، بازه تغییرات متغیر(فیلد اطلاعاتی)، با داده وارد شده، می باشد.

● خطا در ذخیره سازی داده ها

خطای ذخیره سازی داده ها، می تواند به دلایل مختلفی از قبیل؛ دقت پایین (اعشار کم) برای ذخیره اعداد اعشاری و یا حتی ذخیره سازی اعداد در کامپیوتر، باشد.

○ استفاده از دقت پایین (اعشار کم) برای ذخیره داده های عددی اعشاری

این امر ممکن است در تعریف نوع متغیر برای فیلدهای اطلاعاتی رخ دهد، به طور مثال: متغیر Float دارای ۴ بایت حافظه با ۹ رقم دقت اعشاری می باشد و متغیر double دارای ۸ بایت حافظه با ۱۸ رقم دقت اعشاری می باشد.

○ خطای ذخیره سازی اعداد در کامپیوتر

این امر ممکن است در اثر محاسبات کامپیوتری و رُند کردن (گرد کردن) پی در پی، بر اساس نوع متغیری که انتخاب شده است، بوجود آید.

● خطا در تبدیلات و عملیات روی داده ها

این نوع خطاها می تواند ناشی از تبدیل فرمت داده ها، خطای ناشی از عملیات جنرالیزاسیون، رقومی سازی، ترکیب کلاسها و طبقه بندی مجدد، همپوشانی لایه ها، درونیابی، تجزیه و تحلیل و تغییر تصاویر ماهواره ای و ... باشد.

- تبدیل داده های رستری به بُرداری و بالعکس
- در هنگام تبدیل داده های رستری به بُرداری، مجموعه خطاهایی که در عملیات رقومی سازی عوارض می تواند رخ دهد، در این تبدیل خود را نشان می دهد. این خطاها بستگی به دقت اپراتور، دستگاه رقومی گر، روش رقومی سازی و مجموعه پارامترهایی که جهت رقومی سازی در نرم افزار تنظیم می شوند، دارند.
- در هنگام تبدیل داده های بُرداری به رستری نیز مجموعه خطاهایی وارد می شوند. از جمله این خطاها، خطای aliasing می باشد که در عوارضی که داری شیب زیاد یا شیب کم می باشند، رخ می دهد. علاوه بر این، انتخاب ابعاد پیکسل و قدرت تفکیک مکانی، یکی از پارامترهایی می باشد که در رستری کردن عوارض مهم، می باشد.
- خطای جنرالیزاسیون
- این خطا با توجه به اینکه از چه توابعی برای عملیات جنرالیزاسیون استفاده می شود، متفاوت می باشد. این خطاها می توانند ناشی از عملیتهای حذف، ساده سازی، ادغام و ... باشند.
- خطای ناشی از ترکیب کلاسهای عوارض، در طبقه بندی
- این خطاها در واقع بر اثر قرار گرفتن پیکسلهای مربوط به یک کلاس در کلاس دیگر بوجود می آیند. این خطاها بسته به اینکه از چه روشی برای طبقه بندی استفاده شود، متفاوت می باشند. شناسایی این خطاها با چک کردن کلاسها با عوارض سر زمین، انجام می شود.
- خطای همپوشانی لایه ها
- این خطا معمولاً به علت اختلاف دقت هندسی لایه ها یا خطای مکانند بودن (ژئو رفرنس کردن) لایه ها نسبت به هم بوجود می آید و باعث ایجاد چند ضلعیهای کوچک ناخواسته (Sliver) در مرزهای لایه ها می گردد. این خطا را می توان با انتخاب یک حد آستانه از مساحت چند ضلعیهای ناخواسته، حذف نمود.
- خطاهای ناشی از درون یابی

این خطا بستگی به مدلها و روشهای مختلف درونیابی دارد. در واقع دقت داده‌های حاصل از درونیابی، بستگی مستقیم به دقت داده‌های اولیه و روشهای درونیابی دارد.

○ خطا در تجزیه و تحلیل و تفسیر تصاویر ماهواره ای

این نوع خطاها می‌توانند ناشی از تفسیر چشمی اپراتور در هنگام شناسایی عوارض جهت رقومی سازی و الگوریتم‌های مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره ای (از قبیل: طبقه بندی، قطعه بندی، شناسایی الگوها و...)، باشند.

● خطا در هنگام ارائه داده ها

این خطاها به دلایل مختلف از قبیل؛ خطاهای دستگاهی و خطاهای کارتوگرافی بوجود می‌آیند، که در ذیل مورد بررسی قرار می‌گیرند:

○ عدم دقت دستگاه رسام

این خطا بر اثر کالیبره نبودن دستگاه رسام بوجود می‌آید، بر اثر این خطا عوارض در جای واقعی خود بر روی صفحه کاغذ ترسیم نمی‌گردند.

○ خطای ناشی از کیفیت نامطلوب کاغذ و سایر وسایل نمایش داده

در صورت استفاده از کاغذهای نامناسب در هنگام چاپ، امکان پخش جوهر بر روی نقشه بالا می‌رود، یا حتی در اثر گرم شدن در هنگام چاپ، نقشه ممکن است تغییر بعد دهد.

○ خطای ناشی از روشهای بکار برده شده در تهیه نقشه

این خطا، ارتباط مستقیم با روشهای کارتوگرافی جهت ارائه بهتر و زیبا سازی عوارض جهت نمایش دارد. از خطاهای این عملیات می‌توان به خطای نرم کردن منحنی‌ها، قائم کردن خطوط نزدیک به قائمه و ... نام برد.

۴-۱-۲- رعایت چند نکته برای کاهش خطا و افزایش کیفیت داده ها

پس از بررسی منابع خطاها، مواردی کلی وجود دارند که با رعایت آنها خطاها کاهش می یابند و باعث افزایش کیفیت داده ها می گردند. در ذیل برخی از این موارد مورد بررسی قرار می گیرند:

- بکار گیری روشهای تعریف شده و استاندارد، برای چک کردن کیفیت داده ها بصورت مداوم

با اعمال روشهای کنترلی بر روی محصولات حاصل از مراحل مختلف پردازش داده ها، می توان کیفیت محصول و داده های نهایی را به صورت دائم ارزیابی نموده و از صحت کیفیت اطلاعات و داده ها اطمینان حاصل نمود. با این کار خطاهایی که به صورت تدریجی وارد سیستم می گردند، کنترل می شوند. به طور مثال، قبل از رقومی سازی خطوط انتقال و فوق توزیع ترسیم شده بر روی نقشه های کاغذی، با کنترل عملیات ترانسفورماسیون نقاط کنترل، می توان به ادامه کار جهت رقومی سازی محدوده ها با اطمینان بالا، اعتماد کرد.

- کاهش دادن فاصله زمانی تولید اطلاعات و اتمام هر مرحله و کنترل آن در حد ممکن

با کاهش دادن فاصله زمانی تولید اطلاعات، می توان به داده ها از لحاظ بهنگام بودن اعتماد نمود، چرا که در صورتی که در پروژه های □□□□ زمان تولید و بهره برداری از اطلاعات بالا رود، عملاً برخی از اطلاعات که دارای دوره بهنگام رسانی کوتاه مدت می باشند، اعتبار خود را از دست می دهند و نمی توان با اطمینان کامل بر اساس آنها با توجه به تجزیه و تحلیلهای صورت پذیرفته برای وضع موجود برنامه ریزی نمود.

- کنترل کیفیت کلیه مراحل تولید اطلاعات تا ارائه محصول نهایی

بدیهی است با انجام عملیات کنترل کیفیت در هر مرحله می توان کلیه مراحل کاری را کنترل نمود و از تجمع خطاهای کنترل نشده جلوگیری به عمل آورد. این امر باعث کاهش هزینه تولید و جلوگیری از دوباره کاری ها می گردد. از طرفی در صورت کنترل نکردن هر مرحله، شناسایی مرحله و اپراتورهایی که خطا وارد سیستم می کنند، دشوار شده و هیچکس مسئولیتی بر عهده نخواهد گرفت. به طور مثال در طی عملیات جنرالیزاسیون در صورتی که هر کدام از مراحل عملیاتی جنرالیزاسیون کنترل نگردند، شناسایی مرحله یا اپراتورهایی که خطا وارد سیستم کرده اند، دشوار می گردد.

• خودداری از ترکیب داده های با کیفیت متفاوت

یکی از مسائلی که در تجزیه و تحلیل و ترکیب داده ها مهم می باشد همگونی داده ها از لحاظ کیفیت می باشد. بدین ترتیب که در صورت استفاده از داده های با کیفیت متفاوت، هیچ گونه تضمینی برای اعتماد به نتایج حاصل نخواهد بود، زیرا داده ها با وزنهای ناخواسته (دقتهای نامتناسب) وارد الگوریتم محاسباتی گردیده اند.

ثبت کردن نتایج حاصل از تجزیه و تحلیلهایی که منجر به نتایج نادرست می گردد، باعث می گردد که کاربران با آگاهی بیشتری نسبت به اطلاعات از آنها جهت تجزیه و تحلیل کارهای خود استفاده کنند.

بنابراین بدون کنترل خطاها، هیچ تضمینی نیست که کیفیتهای خواسته شده برآورده شده اند یا خیر. کنترل کیفیت باید قطعاً در طی مراحل تولید اطلاعات صورت گیرد. ولی لازم است که در اولین بار که داده ها مورد استفاده استفاده کنندگان قرار می گیرند، دوباره کیفیت آنها کنترل شود. اگر چه داده ها ممکن است از دقت خواسته شده برخوردار باشند ولی به دلیل عدم مهارت کافی استفاده کننده و یا عدم شناخت کامل او از مفهوم داده ها، هنوز امکان دارد داده ها درست استفاده نشوند. توضیحات و شرح کامل و صحیح مشخصات داده ها و دقت و کیفیت آنها و نیز مهارت استفاده کننده از داده ها در کاربرد، بهترین تضمین برای استفاده صحیح از داده ها می باشد.

۲-۲- عوامل مؤثر بر کیفیت داده ها

استانداردهای کیفیت مورد نیاز برای داده های موجود در یک بانک اطلاعاتی GIS و روشهای تعیین پارامترهای کیفی داده ها، باید قبل از اینکه مرحله وارد کردن داده ها به سیستم آغاز شود، به طور جدی مد نظر قرار گیرد. تولید کنندگان اطلاعات مکان مرجع، باید هر روز مسئولیت سنگین تری را در مورد پیامدهای مربوط به میزان صحت داده هایشان بپذیرند. در GIS فرضهای ضمنی در مورد کیفیت داده ها باید به صورت دقیق درآیند، به طوریکه بتوان به طور مناسب از آنها استفاده نمود.

پس از تهیه استانداردهای کیفیت داده ها، تولید کنندگان و استفاده کنندگان می توانند داده های مکان مرجع را از مشکلات ناشی از وجود ابهام و یا عدم وجود کیفیت داده ها، حفظ نمایند.

معمولاً استفاده کنندگان تصور می کنند که داده های موجود در یک سیستم GIS، از نقشه های سنتی و یا هرگونه داده آنالوگ دقیقتر هستند. بطور کلی سیستم های رقومی در مقایسه با سیستم های آنالوگ قادر به پردازش سریعتر داده ها می باشند ولی کیفیت ودقت کلی آنها هنوز تا حد زیادی تابع کیفیت و دقت منابع داده ها می باشند. به هنگام تصمیم گیری روی کیفیت داده ها به

طور کلی چهار عامل تحت عناوین " نیازها"، " هزینه"، " دسترسی" و " محدودیت زمانی" باید در نظر گرفته شوند.

کیفیت داده های □□□ معمولاً بر اساس یک توازن بین نیازها و هزینه ها، تعیین می شود. کیفیت داده ها تا حد زیادی تابع هزینه ای است که استفاده کننده حاضر است برای ارتقاء دقت و صحت نتایج بپردازد. دقت نهایی داده ها به دقت داده های ورودی اولیه و نیز دقت پردازش داده ها توسط سیستم بستگی دارد. به عبارت دیگر، دقت نهایی بیشتر داده ها مستلزم داده های دقیقتر و نیز پردازش دقیقتر می باشد که هر دوی آنها باعث افزایش هزینه می شوند. مسئله زمان و نیاز به بهنگام سازی داده ها تا حد زیادی کیفیت داده ها و در نتیجه هزینه سیستم را تحت تاثیر قرار می دهد. در عمل قبل از هر چیز باید بررسی شود که چه نوع داده هایی موجود می باشد و یا چه نوع داده هایی را در یک زمان قابل قبول می توان اخذ کرد. تاخیر در اخذ داده ها، می تواند دلایل مختلف داشته باشد. مثلاً در زمستان وجود برف روی زمین، باعث می شود که نتوان عکسبرداری بهینه را انجام داد، چون بیشتر عوارض توسط برف پوشیده شده و کنتراست لازم در عوارض، جهت تشخیص آنها وجود ندارد. گاهی داده ها از طریق رقومی کردن نقشه هایی اخذ می شود که توسط سازمانهای نقشه برداری ملی تهیه می شوند. اغلب تهیه نقشه توسط سازمانهای نقشه برداری به دلیل مشغله و تنوع و حجم زیاد کارهای اجرایی که به عهده دارند، در زمان کوتاهی میسر نیست. علاوه بر اینها، اغلب استفاده کنندگان با مشکلات مربوط به حق مالکیت و استفاده از داده های مختلف، روبرو هستند. هر کدام از این عوامل باعث می شوند که کیفیت داده ها از آنچه در ابتدا منظور بوده است، پایین تر بیاید.

۲-۳- عوامل تعیین کننده کیفیت داده ها

بطور کلی می توان عوامل تعیین کننده کیفیت داده ها را در سه دسته زیر، تقسیم بندی کرد:

- مؤلفه های ریز مقیاس (Micro level components)
- مؤلفه های بزرگ مقیاس (Macro level components)
- مؤلفه های استفاده (Usage components)

نحوه تطبیق پارامترهای کیفیت در طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، بر اساس عوامل فوق و انطباق آنها با استاندارد اطلاعات مکانی و توصیفی و دستورالعملهای مربوطه در این قسمت مد نظر قرار گرفته است.

۲-۳-۱ مؤلفه های ریز مقیاس (Micro level component)

این مؤلفه ها عواملی در کیفیت داده ها هستند که مربوط به هر یک از المانهای داده به صورت منفرد می باشند. این مؤلفه ها معمولاً به وسیله تست آماری داده ها، در مقابل منابع مستقل اطلاعات با کیفیت بالاتری، ارزیابی می شوند. این مؤلفه ها عبارتند از:

- دقت مکانی (Positional accuracy)
- دقت داده های توصیفی (Attribute accuracy)
- همگونی منطقی (Logical consistency)
- قدرت تفکیک (Resolution)

۱-۱-۳-۲- دقت مکانی (Positional accuracy)

دقت مکانی یک نقطه، عبارت از خطای موقعیت یک نقطه و یا انحراف موقعیت جغرافیایی یک نقطه بر روی نقشه، نسبت به موقعیت واقعی آن بر روی زمین، می باشد. بطور کلی (Accuracy) شامل Bias و Precision می باشد. Bias در رابطه با مکان، نشان دهنده خطای سیستماتیک بین موقعیت نشان داده شده و موقعیت واقعی یک نقطه می باشد. Precision در رابطه با موقعیت، عبارتست از صحت موقعیت المانهای داده ها که معمولاً با محاسبه انحراف معیار نقاط نمونه، تخمین زده می شود. انحراف معیار پائین نشان دهنده میزان خطای نسبتاً کوچک می باشد.

در خصوص استفاده از نقشه ها، اصولاً دقت تعیین موقعیت عوارض، متناسب با مقیاس نقشه است. مثلاً یک نقشه با مقیاس ۱:۱۰۰۰ از یک نقشه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ دقیقتر است.

یکی دیگر از مسائل و مشکلات مهم در استفاده از نقشه های رقمی شده، تغییراتی است که در هندسه عوارض توسط تکنیکهای کارتوگرافی و جنرالیزاسیون پیش آمده است. مثلاً به جای دو خط که نشان دهنده دو طرف ساحل یک رودخانه می باشند، معمولاً در بعضی مقیاسهای نقشه، یک خط، که تخمین وسط رودخانه است، رسم شده است. اگر چه شاید در یک مقطع زمانی پهنای متوسط رودخانه را داشته باشیم، ولی با وجود این اطلاعات نمی توان دو خط مربوط به سواحل رودخانه را بازیابی کرد، زیرا پهنای رودخانه در محل های مختلف آن متفاوت می باشد. در نقشه های کوچک مقیاس، جاده های کنار هم و یا نزدیک دیگر عوارض، مثل رودخانه ها و سواحل، به دلیل نیاز به نمایش آنها و با توجه به مقیاس نقشه، ممکن است تغییر موقعیت داده شوند، علاوه بر اینها، وقتی مسئله استفاده از دو سری نقشه با مقیاس های متفاوت در یک GIS پیش می آید، اغلب مقدار و شدت جنرالیزاسیون در آنها مختلف می باشد، که باعث ایجاد مشکلات و تناقضاتی می شود. این مسئله با امکانات چند مقیاسی نرم افزارها و نمایش تنها یک مجموعه اطلاعات در آن واحد و یا با اصلاح قسمتی از اطلاعات که دارای دقت کمتری است، می تواند رفع شود.

معمول ترین روش جمع آوری داده های مکانی، رقمی کردن نقشه های موجود می باشد. این نقشه ها دارای منابع خطای مختلفی می باشند که طی عملیات تولید نقشه از روشهای

نقشه برداری زمینی و یا عملیات فتوگرامتری، سنجش از دور، کارتوگرافی و رقومی کردن پدید می آیند. طریقه ارزیابی دقت مکانی، با انتخاب یکسری نقاط مشخص و مقایسه مختصات آنها با مختصاتی که برای همین نقاط از یک منبع اطلاعاتی دقیق تر به دست آمده است، مورد تست و آزمایش قرار می گیرد.

برای آن دسته عوارضی که صرفاً در شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای جمع آوری و تولید می‌شوند، لازم است تا تست دقت مکانی انجام شود. تست دقت مکانی این عوارض را می‌توان به دو صورت انجام داد:

- مقایسه نقشه رقومی حاوی عوارض مربوط به شبکه انتقال و فوق توزیع، با نقشه دستی که در آن شبکه پیاده‌سازی شده است. این مقایسه را می‌توان با رقومی نمودن عوارض شبکه و مقایسه آنها با شبکه نظیر در فایل رقومی انجام داد. در این صورت علاوه بر شکل شبکه، مختصات و انطباق آنها از لحاظ سیستم تصویر و سیستم مختصات مورد آزمایش قرار می‌گیرد.
- تست زمینی گوشه‌های عوارض شبکه با استفاده از روشهای تعیین مختصات (مانند استفاده از سیستم GPS و یا به کمک نقشه‌های بزرگ مقیاستر)؛ در این صورت مختصات گوشه‌های برداشت شده را می‌توان با عوارض شبکه موجود در فایل رقومی مقایسه نمود. در این روش همچنین بایستی انتقال سیستم تصویر و مختصات نیز انجام گردد. تمام داده‌های هندسی (مکانی) باید شاخصهایی از دقت را به همراه داشته باشند، بطوریکه استفاده کننده از GIS بتواند نتیجه استفاده از هر منبع و داده را به خوبی در نظر بگیرد. در حالت ایده آل می‌توان کدهای نمایشگر دقت را برای هر عارضه به صورت مجزا (به همراه سایر داده‌های توصیفی عارضه) ثبت نمود و یا آن را به صورت یک لایه، که قابلیت همپوشی با بقیه لایه‌ها را دارد، ثبت نمود.

روش دوم نسبت به روش اول از قابلیت اعتماد بیشتری برخوردار است. زیرا ممکن است در تهیه نقشه دستی اولیه نیز که حاوی شبکه انتقال و فوق توزیع می‌باشد، خطا رخ داده باشد که با استفاده از این روش، خطای تهیه نقشه شبکه انتقال و فوق توزیع نیز آشکار می‌گردد. عیب روش دوم، هزینه‌هایی است که به شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای تحمیل می‌نماید. چون برداشت مختصات عوارض مختلف در شبکه انتقال و فوق توزیع نیاز به انجام عملیات زمینی دارد و این خود دربر گیرنده هزینه زیادی برای اعزام اکیپهای نقشه برداری، استفاده از منابع انسانی با تخصص بالا و تجهیزات گرانقیمت می‌باشد.

عوارض دیگر در نقشه های پایه، که توسط دستگاه های تولید کننده اطلاعات (سازمان نقشه برداری کشور، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، وزارت کشور، ...) در اختیار گذاشته می شوند، باید از حیث انجام تست دقت مکانی مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند. البته با این فرض که شرکت های برق منطقه ای مسئول انجام تست دقت مکانی بر روی این عوارض نیستند، مطالعه و بررسی، تنها به بازبینی مدارک کنترل کیفیت مجموعه اطلاعات حاوی عوارض مذکور باز می گردد. خصوصاً از لحاظ دقت مکانی، لازم است که مدارک کنترل کیفیت این مجموعه اطلاعات و یا متادیتای ۱ همراه آنها، بازبینی گردند. در صورت مشاهده خطای بیش از مقدار تعیین شده در استاندارد مجموعه اطلاعات اخذ شده، باید مراتب جهت اصلاح به دستگاه تولید کننده یا در اختیار گذارنده اطلاعات اعلام شده تا نسبت به رفع خطا و یا توجیه مسئله، اقدام لازم صورت گیرد.

۲-۱-۳-۲- دقت توصیفی (Attribute accuracy)

در کنترل کیفیت اطلاعات GIS، دقت توصیفی نیز به همان اندازه دقت مکانی حائز اهمیت می باشد. داده های توصیفی غلط باعث بروز خطا در داده نهایی می شود، مثلاً وقتی انواع عوارض به خوبی تعریف و از هم تفکیک نشده اند، ممکن است عوارض اشتبهاً طبقه بندی شوند. به عنوان نمونه یک خط انتقال ۲۳۰ کیلو ولت ممکن است به عنوان یک کابل فیبر نوری تعریف شود.

مشخصات داده ها می توانند متغیرهای مجزا یا پیوسته باشند. یک متغیر مجزا فقط می تواند مقادیر محدود و مشخصی داشته باشد، در حالی که یک متغیر پیوسته می تواند هر مقداری را بپذیرد. متغیرهایی مانند ولتاژ خط انتقال و فوق توزیع و یا نوع استقرار پست انتقال و فوق توزیع متغیرهای مجزا هستند، یعنی فقط می توانند مقادیر مشخص داشته باشند.

در عمل مرز بین دو منطقه با مشخصات مختلف، مثلاً دو نوع پوشش گیاهی، اغلب بطور دقیق مشخص نمی باشد. در واقع دو نفر که از یک منبع داده (مثلاً از عکس های هوایی) استفاده می کنند، هرگز مرز مذکور را مانند هم رسم نمی کنند. همچنین مرزهای منقطع، را که اغلب در طبیعت وجود دارند، نمی توان دقیقاً اندازه گیری کرد، حتی اگر توسط اپراتور ماهر و دستگاه های دقیق صورت گیرد. اپراتورهایی که داده های توصیفی را وارد می کنند، دارای مهارت های مختلف می باشند و هرگاه رمز بین کلاسهای مختلف در یک طبقه بندی کاملاً مشخص نباشد، امکان دارد داده های توصیفی ناصحیحی را وارد کنند.

^۱ متادیتا: اطلاعاتی در مورد داده هاست، که به صورت فرم یا دفترچه های همراه داده ها در اختیار استفاده کنندگان قرار گرفته و با استفاده از آن می توان به پارامترهای کیفی داده ها نیز دسترسی پیدا نمود.

به طور کلی برای تعیین دقت داده های توصیفی، مقادیر این داده ها با مقادیر اندازه گیری شده از یک طریق مستقل دیگر، که با دقت بیشتری بدست آمده اند، مقایسه می شوند. این دقت سپس می تواند به صورت RMSE ارائه گردد.

روش رایج برای بیان دقت داده های طبقه بندی شده، ارائه درصد نمونه های صحیح و یا غلط طبقه بندی شده است. این درصدها از طریق مقایسه مقادیر ثبت شده تعدادی نمونه با مقادیر همان نمونه طبقه بندی شده و تشکیل یک ماتریس خطا (Error Matrix) می باشد که بیانگر تعداد نمونه هایی است که برای هر کلاس (یا طبقه و نوع) صحیح و یا نادرست ثبت شده اند. این روش نیز بر اساس نمونه برداری این نمونه ها و مقایسه این مشاهده جدید با مقدار ثبت شده، می باشد. شاخصهای آماری متعددی از جمله شاخص کاپا، دقت تولید کننده (Producer accuracy)، دقت کاربر (User accuracy)، خطای تولید کننده (Producer error)، خطای کاربر (User error)،... از ماتریس خطا، جهت تعیین دقت توصیفی هر کلاس و کل مجموعه داده ها، قابل محاسبه و تفسیر هستند.

همانند داده های مکانی، در مورد داده های توصیفی هم به همراه خود داده ها، دقت هم باید تعیین و ثبت شود. این عمل به ندرت صورت می گیرد زیرا گاهی نمی توان چنین دقتی را محاسبه کرد. گاهی هزینه محاسبه و ثبت آن بیشتر از سودی است که به همراه دارد و یا گاهی استفاده کننده چندان خواهان چنین اطلاعاتی نمی باشد. نحوه ذخیره داده های مکانی و توصیفی می تواند روی دقت آنها تاثیر بگذارد، مخصوصاً وقتی داده های عددی دارای رقمهای اعشاری زیادی باشند. ذخیره چنین اعدادی با دقت واحد و یا مضاعف (یعنی با استفاده از ۸ یا ۱۶ بیت) می تواند روی دقت نهایی این داده ها، تاثیر زیادی داشته باشد.

تست دقت داده های توصیفی برای آن دسته عوارضی که صرفاً در شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه ای جمع آوری و تولید می شوند، انجام می شود. انجام این تست کار آسانی نیست و مراحل انجام آن به صورت کلی چندان فرموله نشده است. اما برای انجام بخش مهمی از کنترل کیفیت در این خصوص، کنترل جاافتادگی توصیفات عوارض و کامل بودن ورود اطلاعات توصیفی عوارض و همچنین ورود توصیفات اشتباه را می توان انجام داد.

الف - جا افتادگی توصیفات عوارض و کامل بودن ورود آنها

راه حل مقابله با جاافتادگی توصیفات عوارض، ایجاد یک چک لیست برای تمامی عوارضی است که عامل انسانی اطلاعات توصیفی آنها را وارد می کند. این چک لیست بر اساس استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق تهیه شده و در آن اقلام اطلاعات توصیفی هر عارضه ذکر گردیده است. این چک لیست در هنگام ورود

اطلاعات توصیفی هر عارضه در کنار عامل بوده و عامل با مراجعه به آن می تواند اقلام اطلاعات توصیفی را بازبینی کند.

برای اجتناب از اشتباه گرفتن مشخصات یک عارضه با عارضه دیگر، بایستی در مرحله پیش پردازش اسناد و مدارک موجود، اطمینان حاصل شود که تشخیص عوارض به درستی صورت گرفته است.

درصدی از کامل بودن اطلاعات توصیفی، در حین انجام کنترل جاافتادگی این اطلاعات، به صورت همزمان بازبینی می گردد. برای کامل کردن آن باید برنامه هایی در سیستم مدیریت پایگاه داده ها تهیه شوند که با استفاده از آنها بتوان تعداد اقلام اطلاعات مکانی مربوط به عارضه ای را که در پایگاه داده قرار دارد، با تعداد تک تک فیلدهای جدول آن عارضه، که دارای مقدار پیش فرض ۱ نیستند، مقایسه نمود. در صورتی که این تعداد مساوی نبود، می توان نتیجه گرفت که فیلدی از اطلاعات توصیفی برای عارضه ای خاص از قلم افتاده است.

ب - ورود توصیفات اشتباه

برای اطمینان از صحت ورود اطلاعات توصیفی، می توان از روشهای برنامه نویسی و یا توسعه برنامه های کمکی در پایگاه اطلاعات توصیفی استفاده نمود. مثلاً می توان از ورود اطلاعات توصیفی کاراکتری برای فیلدهایی با فرمت دیگر (عددی یا تاریخ) جلوگیری کرد.

همچنین با استفاده از تعریف محدوده مجاز برای هر فیلد، می توان از ورود اطلاعات خارج از این محدوده اجتناب نمود. مثلاً، در سیستم طوری برنامه نویسی شود تا از ورود عدد ۱۳۴۵ در فیلدی که محدوده تعریف آن بیش از عدد ۱۳۵۷ است جلوگیری نماید و یا برای یک فیلد کاراکتری تنها رشته هایی را مجاز به ورود بداند که در دامنه مقادیر فیلد در استاندارد پیش بینی شده باشد. حتی اگر این برنامه ها در زمان ورود اطلاعات تهیه نشده باشند، بعداً از طریق اجرای برنامه های مشابه می توان در پایگاه جستجو کرده و با مقایسه مقدار فیلدها با مقادیر دامنه، خطاهایی از این گونه را کشف نمود.

اعمال فوق را می توان به صورت بازبینی چشمی توسط عامل انسانی و از طریق ایجاد چک لیستی برای هر فیلد اطلاعاتی نیز انجام داد. اما باید توجه داشت که برنامه نویسی در این خصوص چند مزیت دارد. اول آن که از دخالت عامل انسانی و احتمال بروز خطا در کنترل کاسته و قابلیت اعتماد اطلاعات را افزایش می دهد. دوم،

^۲ مقدار پیش فرض: مقدار پیش فرض برای فیلد های عددی معمولاً عدد 9x- (رشتهای از اعداد ۹ به صورت منفی) یا صفر می باشد که نشان دهنده آن است که فیلد مربوطه هنوز مقدار نگرفته است. برای فیلدهای کاراکتری، مقدار پیش فرض کاراکتر تهی (Null) یا خالی (Blank) است.

سرعت بازبینی و کشف خطا را افزایش داده و هزینه کنترل اطلاعات را کاهش می دهد. نهایتاً باعث می شود تا همگونی اطلاعات نیز را به طور همزمان در مورد اطلاعات توصیفی کنترل نمود. همگونی منطقی اطلاعات را می توان با بازبینی بخشی از اطلاعات توصیفی که دارای همبستگی^۱ هستند، انجام داد. به این مطلب در بخش همگونی منطقی اشاره شده است.

اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض مکانی پایه، که توسط دستگاه های تولید کننده اطلاعات در اختیار گذاشته می شوند، باید از حیث انجام تست دقت توصیفی نیز مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند. مطالعه و بررسی، تنها به بازبینی مدارک کنترل کیفیت مجموعه اطلاعات حاوی عوارض مذکور باز می گردد. در صورت مشاهده خطای بیش از مقدار تعیین شده در استاندارد مجموعه اطلاعات اخذ شده، باید مراتب جهت اصلاح به دستگاه تولید کننده یا در اختیار گذارنده اطلاعات اعلام شده تا نسبت به رفع خطا و یا توجیه مسئله، اقدام لازم صورت گیرد.

۱-۳-۲- همگونی منطقی

همگونی منطقی، چگونگی حفظ روابط منطقی بین اجزا داده ها است. ارتباط منطقی داده ها بایستی با ارتباط بین اشیاء در واقعیت تطابق داشته باشد. توافق و هماهنگی داده شامل: محدودیتها و قوانینی برای اتصال، همگونی و سطح جنرالیزاسیون می باشد که مقاردهی داده ها از آنها بایستی تبعیت نماید.

دو مجموعه از داده ها ممکن است از لحاظ دقت موقعیت، کاملاً صحیح باشند؛ اما همگونی منطقی نداشته باشند. مثلاً یک مرز مشخص ممکن است در دو نقشه مختلف در دو جای متفاوت رسم شده باشد اما هر دوی آنها دارای سطح قابل قبولی از دقت مکانی باشند. وقتی این دو مجموعه از داده ها بر روی هم قرار می گیرند، این اختلاف کوچک در موقعیت باعث بوجود آمدن یک سطح کوچک به نام (Sliver) خواهد شد که در محدوده بین دو مرز قرار دارد.

کمیت و استاندارد مشخصی برای تعیین همگونی منطقی وجود ندارد. همگونی منطقی، معمولاً قبل از آن که داده ها وارد پایگاه داده شوند، تعیین و کنترل می شود. معمولاً قبل از آن که نقشه ها و یا اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض نقشه ها، وارد سیستم شوند، از لحاظ عدم وجود همگونیهای منطقی تست و بررسی شده و در صورت لزوم بعد از اعمال تصحیح وارد پایگاه داده ها می گردند. همگونی منطقی در هر دو مجموعه اطلاعات مکانی و توصیفی قابل بحث و کنترل است، با این وصف که معیارها و پارامترهای هر کدام از یکدیگر متمایز و مستقل می باشد. تست ساده مقادیر داده ها،

¹ Correlation

می‌تواند موارد اشتباهات فاحش را پیدا کند. هر چند حذف این موارد، همه خطاها را از بین نمی‌برد.

تست همگونی منطقی برای هر دو بخش اطلاعات مکانی و توصیفی به شرح زیر قابل اجرا می‌باشد.

ب - همگونی منطقی در اطلاعات مکانی

برای بخش مکانی اطلاعات، همگونی اطلاعات می‌تواند شامل: کشف خطاهای ظاهری و توپولوژی باشد. خطاهای ظاهری شامل موارد زیر است:

- نرسیدگی و یا رد شدگی خطوط
- پلیگونهاى خیلی کوچک
- پلیگونهاى بسته نشده
- خطوط تکراری (روی هم)
- تقاطع غلط خطوط
- خطوط خیلی نزدیک به هم

برای تست اطلاعات مکانی از حیث خطاهای ظاهری، می‌توان از روش بازبینی چشمی استفاده نمود. در این روش مجموعه اطلاعات، چه به صورت برگ نقشه و چه با گستره وسیعتر، باید از بالا به پایین و از راست به چپ مورد بازبینی جز به جز قرار گیرد^۱ و خطاهای احتمالی مذکور در آنها کشف شود. بعضی از این خطاها تنها در بزرگنمایی‌های بالا قابل کشف هستند، مانند خطوط به هم نرسیده و یا از هم رد شده، پلیگونهاى خیلی کوچک، پلیگونهاى بسته نشده و خطوط خیلی نزدیک به هم. بعضی دیگر حتی با بزرگنمایی خیلی بزرگ هم قابل کشف نیستند، مانند خطوط تکراری (روی هم) و تقاطع غلط خطوط. در کل می‌توان از برنامه‌های کمکی در نرم افزارهای GIS برای کشف خطاهای ظاهری سود برد. این برنامه‌ها در نرم افزارهای GIS از پیش قرار داده شده‌اند و می‌توان آنها را با پارامترهای مکانی مختلف بکار برد. حسن استفاده از این برنامه‌ها، افزایش سرعت و قابلیت اعتماد و کاهش خطا و هزینه است. در صورتی که برنامه‌ای در نرم افزار GIS برای کشف خطایی خاص وجود نداشته باشد، باید به تولید این برنامه مبادرت ورزید.

برای خطوط به هم نرسیده و یا از هم رد شده، می‌توان معیار کشف خطوطی که یک سر آنها آزاد است را قرار داد. در این صورت خطوطی که سر آزاد آنها معنی دار است نیز به

^۱ جهت های گفته شده اختیاری هستند و تنها برای تأکید بر کنترل تمامی فایل رقومی ذکر گردیده‌اند.

عنوان موارد اشکال دار معرفی می شوند و عامل کنترل باید تنها با مشاهده این موارد، آنها را نادیده گیرد.

برای کشف پلیگونهای کوچک می توان از جدولهای توپولوژی سود برد. در این جدولها، معمولاً مساحت پلیگونها به عنوان یک قلم اطلاعات توصیفی درج می گردد. با جستجوی پلیگونهایی که مساحت آنها از حد مورد انتظار کمتر است، می توان کشف کرد که پلیگونهای ناخواسته کجا تشکیل شده اند.

بحث پلیگونهای بسته نشده از یک جنبه مانند خطوط به هم نرسیده و یا از هم رد شده و از جنبه دیگر از خطاهای توپولوژی است که در ادامه همین بخش بدان پرداخته می شود.

خطوط تکراری (روی هم) را می توان از طریق انطباق خطوطی که دارای دقیقاً یک سری مختصات هستند کشف کرد. در صورتی که دو خط روی هم در بعضی از مختصات مشترک باشند و مثلاً در دو سر روی هم قرار نداشته باشند، ممکن است به راحتی کشف نشوند. برای این مورد بهتر است از توابع ایجاد توپولوژی در اطلاعات مکانی بهره گرفت. تقاطع غلط خطوط به آسانی کشف نمی گردند، چون بعضاً منطق توپولوژی غلطی ندارند. اگر تقاطع دو، سه و یا چهار خط به هم دارای غلط مفهومی باشند، تنها با بازبینی چشمی قابل کشف هستند و همان گونه که در ابتدای این بخش گفته شد باید مجموعه اطلاعات مکانی از بالا به پایین و از راست به چپ مورد بازبینی جز به جز قرار گرفته و خطاهای احتمالی مذکور در آنها کشف شود.

خطوط خیلی نزدیک به هم، در صورتی خطا محسوب می شوند که از لحاظ منطقی وجودشان توجیه ناپذیر باشد. منطق تصمیم گیری در این خصوص از دقت مکانی اندازه گیری و برداشت اطلاعات مکانی نشأت می گیرد. برای کشف خطوط خیلی به هم نزدیک، می توان از روش کشف خطوط تکراری (روی هم) با تکرانس قابل تعریف به عنوان یک پارامتر ورودی استفاده نمود.

اما روابط توپولوژیکی دارای ماهیت ریاضی بوده و به کمک برنامه های موجود در نرم افزارهای GIS خطاهای موجود در این روابط قابل کشف هستند. این خطاها به صورت زیر در اطلاعات مکانی رخ می دهند:

- در محل تقاطع آرکها، نقطه گرهی (node) موجود نباشد.
- حلقه نقاط گرهی و آرکها در پیرامون هر پلیگون کامل نباشد (پلیگون بسته نشده).
- ارتباط منطقی بین آرکها و پلیگونها در پیرامون نقاط گرهی کامل درست نباشد.

• حلقه های درونی، به صورت صحیح و مجزا از هم، داخل حلقه بیرونی تعریف نشده باشند.

کنترل اطلاعات مکانی برای کشف خطاهای موجود در توپولوژی به صورت بازبینی چشمی اصولی نیست، زیرا این از قابلیت‌های معمول هر نرم افزار GIS است که این اعمال را انجام دهد. در هر صورت بکارگیری مجدد توابع توپولوژی در نرم افزارهای GIS برای کشف خطاهای توپولوژیکی بهترین روش انجام کنترل کیفیت داده های مکانی از حیث درستی توپولوژی است.

ب - همگونی منطقی در اطلاعات توصیفی

همان طور که در بخشهای قبلی نیز گفته شد، همگونی منطقی اطلاعات را می توان با بازبینی بخشی از اطلاعات توصیفی که دارای همبستگی هستند، انجام داد. مثلاً از طریق مقایسه دو فیلد تاریخ یکی مربوط به تاریخ شروع احداث یک خط انتقال و فوق توزیع (در دست اقدام) و دیگری مربوط به تاریخ پیش بینی اتمام احداث آن خط، می توان چک کرد که این دو تاریخ به طور اشتباه وارد نشده باشند. زیرا مسلماً تاریخ شروع احداث باید زودتر از تاریخ پیش بینی اتمام باشد.

نوع دیگر همگونی منطقی در اطلاعات توصیفی، می تواند از طریق بازبینی مقادیری در اطلاعات مکانی و یا در توپولوژی این اطلاعات بازبینی شود. به طور مثال اگر بخواهیم مساحت یک استان را، که در فیلد اطلاعات توصیفی با همین نام ذخیره شده است، کنترل نماییم، می توانیم مجموع مساحت شهرستانها، بخشها و یا دهستانهای آن استان را از جدول توپولوژی (و حتی جدولهای اطلاعات توصیفی عوارض مذکور) به دست آورده و با عدد مساحت استان مقایسه نماییم. در صورت مساوی نبودن این دو عدد، همگونی منطقی بین مساحت استانها و مساحتهای اجزا آن برقرار نمی باشد.

۴-۱-۳-۲- قدرت تفکیک

قدرت تفکیک یک مجموعه از داده ها، عبارت از کوچکترین واحد قابل تشخیص یا کوچکترین واحد نمایش داده شده در آن مجموعه است. در مورد عکس های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، قدرت تفکیک عبارتست از کوچکترین شیئی که می تواند توسط سنجه تشخیص داده شود. این قدرت تفکیک، قدرت تفکیک فضایی نامیده می‌شود.

در نقشه های تماتیک، از قبیل: نقشه نوع خاک، قدرت تفکیک عبارتست از کوچکترین شی قابل نمایش که اصطلاحاً کوچکترین واحد نقشه (Minimum Mapping Unit) نامیده می‌شود. در انتخاب قدرت تفکیک مورد نیاز در یک نقشه، باید ماهیت و چگونگی اطلاعات و همچنین مسائل مربوط به حجم حافظه مورد نیاز برای ذخیره‌سازی این اطلاعات، در نظر گرفته شود.

۲-۳-۲- مؤلفه های بزرگ مقیاس (Macro level components)

مؤلفه های بزرگ مقیاس در کیفیت داده ها، مؤلفه هایی هستند که به مجموعه داده ها به صورت کلی نگاه کرده و آن را تحت یک مجموعه واحد بررسی می کنند. سه مؤلفه بزرگ مقیاس عبارتند از: کامل بودن (Completeness)، زمان (Time) و تاریخچه داده ها (Lineage). مؤلفه های فوق در این قسمت تشریح می گردند:

۲-۳-۲-۱- کامل بودن (Completeness)

کامل بودن داده ها به سه دسته؛ کامل بودن لایه ها، کامل بودن طبقه بندی و کامل بودن بررسی و تحقیق، تقسیم بندی می شود. میزان داده های موجود برای هر منطقه کامل بودن لایه ها را تعیین می نماید. در واقع کامل بودن لایه ها، بدین معنی است که در یک لایه خاص، داده های لازم در تمام قسمت های آن در دسترس باشد و یا مشخصات داده ها در تمام قسمت های این لایه، موجود باشد. البته کامل بودن داده ها، برای یک نوع عارضه با توجه به مشخصات تعریف شده، میزان جمع آوری کامل داده ها را نیز شامل می شود.

کامل بودن طبقه بندی و کامل بودن بررسی، از عوامل مهم در کیفیت داده ها می باشند که در تعیین مناسب بودن یا نبودن یک مجموعه از داده ها جهت یک کاربرد مشخص، بکار می روند. ضمناً ارزیابی این دو عامل، مشکل تر از تعیین کامل بودن لایه ها می باشد. کامل بودن طبقه بندی، نشان دهنده این است که طبقه بندی انتخاب شده تا چه حد نشان دهنده داده ها بوده و در این نمایش موفق است. این طبقه بندی ممکن است در مقایسه با یک طبقه بندی استاندارد و یا به نوبه خود با بررسی توانایی آن به منظور یک کاربرد خاص، بررسی شود.

یکی از اشکالات عمده در تعریف گروهها یا کلاسها، این است که ممکن است با یکدیگر پوشش و فصل مشترک داشته باشند. یعنی یک مشاهده را بتوان به بیش از یک کلاس نسبت داد. با اطلاع از چگونگی تعریف کلاسها، استفاده کننده می تواند تعیین کند که آیا این کلاسها و این نوع طبقه بندی برای کاربردی که در دست دارد، مناسب است یا خیر؟

کامل بودن طبقه بندی و بررسی قبلاً در جلسات کارشناسی - که برای تدوین استاندارد و دستورالعملهای موردنیاز طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق برقرار شده - مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفته و انتخاب مجموعه های اطلاعات مکانی و توصیفی، با علم به این موارد، صورت گرفته است.

مثلاً آیا تا چه حدی داده های مکانی و توصیفی درباره تمام نیروگاهها، پستها و خطوط انتقال و فوق توزیع، راههای ارتباطی، رودخانهها و غیره در یک منطقه جمع آوری شده

اند. کامل بودن را می‌توان با مقایسه تعداد عوارضی که داده‌ها درباره آنها کامل وارد شده یا تعداد عوارض موجود در آن ناحیه، بصورت درصد، بیان نمود. در مجموع، در مورد یک نوع عارضه هر چه داده‌های توصیفی بیشتر باشد، عارضه بهتر تعریف و توصیف می‌شود ولی طبیعتاً جمع آوری و ذخیره آنها نیز مشکل‌تر و گرانتر خواهد بود. در ارائه درصد فوق می‌توان عوارضی را که داده‌های آنها بصورت ناقص وارد شده اند دخالت داد و یا آنها را جزو عوارض ثبت نشده، بحساب آورد. در مجموع نمی‌توان قانون کلی را در این خصوص در نظر گرفت که بیان کند اطلاعات توصیفی بایستی چقدر جامع و کامل باشند و کدامیک از آنها حتماً بایستی وارد شود. تمام این مسائل بایستی با توجه به امکانات و هزینه‌ها و... در نظر گرفته شوند. در نتیجه با توجه به مشخصات از قبل تعریف شده و میزان نیاز و اهمیت هر قسمت از اطلاعات مکانی و توصیفی، پارامتر کامل بودن اطلاعات، می‌تواند بگونه‌ای مختلف تعریف شود.

کامل بودن برای بعضی مقاصد و کاربردها اساسی است. مثلاً در بعضی کشورها قوانین کشوری یا محلی ایجاب می‌کند که هرگاه ملکی تقسیم شود، همسایگان آن ملک خبردار شوند تا اگر اعتراضی دارند و یا در حقوق داده شده به همسایگان تغییری لازم است، اعمال شود. در چنین شرایطی اگر بدلیل کامل نبودن داده‌ها، یک همسایه در نظر گرفته نشده باشد تمام مراحل اطلاع رسانی ممکن است بی‌فایده باشد و بعد از تقسیم ملک، دعوائی را بدنبال داشته باشد.

کامل بودن داده‌ها شامل کامل بودن کُد دهی نیز می‌باشد. ایجاد ارتباط داده‌های مکانی و توصیفی بصورت کامل، مستلزم استفاده صحیح از ID (مشخصه) یکسان بین این دو نوع داده می‌باشد. مثلاً حالتی را در نظر بگیرید که داده‌های توصیفی و مکانی مربوط به پست‌های انتقال و فوق توزیع در دو بانک اطلاعاتی مختلف ذخیره شده‌اند. در این شرایط هرگاه پست‌های انتقال و فوق توزیع جدیدی ساخته شوند، IDهای جدید بایستی در هر دو بانک اطلاعاتی به همراه اطلاعات توصیفی و مکانی دیگر ذخیره شوند. این عمل بایستی بصورت همزمان و به‌طور هماهنگی صورت گیرد. در غیر اینصورت ارتباط بین داده‌های مکانی و توصیفی، کامل نبوده و کیفیت کلی داده‌ها بشدت کاهش خواهد یافت.

چنین اشکالاتی وقتی بروز می‌کند که سازمانها و گروههای مختلف، داده‌های مکانی و توصیفی را وارد می‌کنند و مخصوصاً وقتی این گروهها و وظایف آنها نیز در طی زمان تغییر کنند. کامل بودن این ارتباطات نیز می‌تواند همانند موارد قبلی، بصورت درصد، تعریف شود.

اغلب ارزیابی کامل یک مجموعه از داده ها، به کامل بودن لایه ها محدود می شود. اما باید توجه داشت که کامل بودن بررسی و تحقیق نیز عوامل مهمی در استفاده مفید و موثر از مجموعه داده ها می باشند.

باید توجه داشت که مجموعه اطلاعاتی که خارج از شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه ای تهیه می شود، از لحاظ کامل بودن لایه های اطلاعاتی باید مورد بررسی قرار گیرند، تا اولاً از نظر پوشش اطلاعاتی (گستره اطلاعات) نقصی در مجموعه نبوده و ثانیاً تمامی عوارض در لایه های استاندارد خود موجود و کامل باشند.

اما در مورد اطلاعات تولید شده در درون شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه ای، بازبینی کامل بودن لایه ها از معمولترین روشهای کنترل کیفیت داده هاست. همان گونه که برای داده های به دست آمده از خارج شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه ای برقرار است، کنترل کامل بودن لایه ها را می توان با مقایسه تعداد عوارض در یک لایه خاص با تعداد رکوردهای اطلاعات توصیفی مربوط به همان لایه انجام داد. سپس با درصدی بین این دو مقدار، میزان کامل بودن اطلاعات را بیان نمود. حتی در یک سطح دیگر می توان درصد تعداد فیلدهایی که در آنها مقداری قرار داده نشده است (فیلدهایی که هنوز حاوی مقادیر پیش فرض هستند و عاملین در آنها اطلاعاتی را قرار نداده اند) نسبت به کل تعداد رکوردها محاسبه کرده و آن را به عنوان درصد کامل بودن یک فیلد خاص اعلام نمود.

۲-۲-۳-۲- زمان (Time)

زمان عبارت از تاریخ تهیه داده های اولیه موجود در یک لایه/ بسته اطلاعاتی است. زمان فاکتور مهمی در تعیین کیفیت داده ها می باشد. زیرا بسیاری از داده های مکان مرجع (جغرافیایی) در طول زمان سریعاً در حال تغییر هستند. برای آن دسته از اطلاعات جغرافیایی که با گذشت زمان سریعاً تغییر می کنند، تاریخ جمع آوری داده ها یکی از مشخصات بسیار مهم محسوب می شود. در سه حالت زیر بهنگام سازی داده ها لازم می باشد:

- وقتی هندسه و یا اطلاعات توصیفی عوارض تغییر کنند.
 - وقتی عوارض جدید در واقعیت ایجاد شده اند، ولی به بانک اطلاعاتی وارد نشده اند.
 - وقتی داده های مکانی و توصیفی راجع به عارضه ای وجود دارد، که خود آن عارضه از بین رفته است.
- محدوده ناحیه بندیهای کشوری و استانی و... معمولاً خیلی کند تر تغییر می کنند. در کل، معمولاً داده های توصیفی سریعتر از داده های مکانی تغییر می کنند. تغییرات مربوط

به میزان بار روستاها، میزان تولید نیروگاه‌ها، میزان صادرات برق یک شرکت برق منطقه‌ای، جمعیت یک استان و غیره، همگی مثالهایی از تغییرات هستند که در داده‌های توصیفی پیش می‌آیند، بدون آنکه داده‌های مکانی تغییر کرده باشند.

عدم دسترسی به نقشه‌ها و اطلاعات بروز در آمده، همیشه باعث محاسبات و برآوردهای ناصحیح و در نتیجه اتلاف هزینه، دقت، منابع و فرصتها بوده است. میزان بروز بودن داده‌ها هم به نرخ و میزان تغییرات بوجود آمده و هم به تناوب و سرعت بروز درآوری داده‌ها، بستگی دارد. این موضوع مخصوصاً موقعی حائز اهمیت است که داده‌های مختلف حاصل از منابع مختلف، تلفیق می‌شوند. بسیار مناسب خواهد بود اگر زمان تهیه داده‌های خام و زمان پردازش آنها و نیز حتی تخمینی از مدت زمانی که این داده‌ها قابل استفاده هستند، به همراه خود داده‌ها ثبت شود. چنین تخمینی می‌تواند بر اساس شناخت تهیه‌کننده داده‌ها از روند تغییرات داده‌های مکانی و توصیفی و نیز با توجه به شناختی که از کاربرد و نوع استفاده از داده‌ها دارد، صورت گیرد. مثلاً در تولید نقشه به روش فتوگرامتری، بایستی تاریخ تعیین موقعیت نقاط کنترل زمینی، تاریخ عکسبرداری، تاریخ شروع و اتمام عملیات فتوگرامتری و... ثبت شوند و به همراه آن تخمینی از روند تغییرات عوارض ارائه شود.

زمان برداشت اطلاعاتی که در شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای جمع آوری و یا تولید می‌شوند، می‌بایست به عنوان یکی از پارامترهای کیفیت داده‌ها، در متادیتای مجموعه اطلاعات صنعت برق آورده شود. این پارامتر در متادیتاهای مجموعه اطلاعاتی که از خارج شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای تهیه می‌شود، قاعداً باید وجود داشته باشد و در کنترل کیفیت این مجموعه مورد بررسی قرار بگیرد. در صورت موجود نبودن و یا کامل نبودن متادیتای اطلاعات تهیه شده، باید شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای خود نسبت به تدوین و تکمیل آنها، در حد امکان، اقدام نماید.

۲-۳-۲- تاریخچه داده‌ها (Lineage)

منظور از Lineage در یک مجموعه از داده‌ها، عبارت از تاریخچه و مراحل پردازش بکار گرفته شده در ایجاد یک مجموعه است.

به همراه داده‌ها توضیحات مربوط به منابع اخذ داده‌ها، زمان تهیه آنها، کاربرد و نیاز اولیه به داده‌ها و سفارش دهنده آنها، روش اخذ، تولید کننده و سایر روشهای کار و پردازش روی داده‌ها نیز باید تعیین و ثبت شوند. مخصوصاً اطلاعات مربوط به منابع اصلی داده‌ها و روش جمع‌آوری آنها بسیار مهم می‌باشند. اطلاع از تاریخچه اخذ و حفظ و نگهداری و روش پردازش داده‌ها نه تنها در تعیین دقت نهایی داده‌ها مفید است بلکه وجود اطلاعات فوق این امکان را فراهم می‌کند که قسمتهایی از روشهای پردازش را با

روشهای دقیقتر، بهتر و جدیدتر جایگزین نمود و از همان داده های خام اولیه نتایجی مختلف و احیاناً بهتر بدست آورد. مثلاً توضیحات مربوط به یک الگوریتم انتقال داده بایستی در صورت تقاضای استفاده کننده از داده های عددی موجود و قابل دسترسی باشد.

در کل، داده های عددی که بطور مستقیم با استفاده از تکنیکهای فتوگرامتری و یا نقشه برداری زمینی تولید می شوند، نسبت به نقشه های رقومی شده، کمتر در معرض خطا قرار دارند. مثلاً استفاده از اطلاعات حاصل از اجرای مرحله تولید نقشه های ۱:۲۵,۰۰۰ NTDB سازمان نقشه برداری کشور، نسبت به نقشه های تولید شده در مرحله کارتوگرافی رقومی، ارجحیت دارد، چرا که در مرحله پردازشهای کارتوگرافی، عوارض خلاصه، جابجا می شوند و یا از لحاظ ظاهری تغییر می کنند. از نقطه نظر دقت، استفاده از منابع اصلی داده ها همیشه نسبت به نقشه های رقومی شده و یا نقشه هایی که یکسری پردازشهای اضافی از قبیل؛ کارتوگرافی و جنرالیزاسیون بر روی آنها صورت گرفته است، ارجحیت دارند.

لازم است برای تمامی مجموعه اطلاعات موردنظر در طرح جامع سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، فرم متادیتا تولید شده و بهنگام نگه داشته شود. فرم متادیتا برای مجموعه اطلاعات صنعت برق در فصل چهارم این دستورالعمل آورده شده و تکمیل این اطلاعات به صورت کامل و بهنگام، بایستی در دستور کار تولیدکنندگان، پردازش کنندگان و کاربران قرار گیرد.

۳-۳-۲- مؤلفه های استفاده (Usage components)

هزینه داده ها، به منابع مالی سازمان بر می گردد. یک مجموعه مشخصی از داده ها ممکن است برای یک سازمان پر هزینه باشد، در حالیکه برای سازمانی دیگر هزینه کمتری را در بر گیرد.

قابلیت در دسترس بودن داده ها و میزان سهولت به دست آوردن آنها، جزء مؤلفه های مؤثر در کاربرد اطلاعات می باشد. معمولاً دو نوع قیمت برای داده ها در نظر گرفته می شود که یکی همان هزینه مستقیم داده هاست، یعنی مبلغی که برای خرید آن داده ها، پرداخته می شود و هزینه دیگر عبارتست از هزینه غیر مستقیم، یعنی هزینه ای که در سازمان به علت اتلاف وقت و یا مواد مصرف شده به منظور استفاده از داده ها، ایجاد می شود.

در دسترس بودن بیانگر این است که کجا می شود داده های بخصوص مربوط به یک ناحیه را پیدا کرد، چه کسی اختیار و مالکیت آنرا دارد و چه شرایط و محدودیتهایی (همچون قیمت، نوع ارائه داده ها، فرمت و غیره) در اخذ و استفاده از داده ها وجود دارد. این عامل کاملاً با فرمتهای استاندارد و متادیتا اطلاعات مربوط می باشد. در گذشته بسیاری از مجموعه های کامل، مناسب و مفید از داده ها در سازمانها و محلهای مختلف وجود داشتند که بدلیل اینکه سایرین از وجود و یا شرایط و مشخصات آنها بی اطلاع بودند، بدون استفاده و یا در شرایط استفاده حداقل، در معرض گذشت زمان قرار می گرفتند تا زمانی که به دلیل قدیمی بودن دیگر مفید واقع نمی شدند. امروزه با وجود امکاناتی همچون اینترنت، این امکان وجود دارد که در رابطه با هر نوع داده، متادیتای مربوط به آن در دسترس استفاده کنندگان قرار گیرد. یافتن استفاده کنندگان مختلف برای هر نوع داده، می تواند در تامین و بازیابی مقداری از هزینه های بکار رفته، مفید واقع شود. علاوه بر این، از چنین استفاده کنندگانی می توان در مراحل بعد جهت بهنگام نمودن داده ها، کمک مالی و انسانی گرفت. در مجموع تمایل به پوشیده و مخفی نگهداشتن داده ها و عدم ارائه به دیگران، در گذشته یکی از موانع دسترسی به داده ها بوده است. امروزه با قانونمندتر شدن اخذ و ارائه داده ها، هر چه دامنه استفاده کنندگان از داده های GIS وسیعتر گردد، سود بیشتری عاید تولید کنندگان آن می شود.

لازم به توضیح است که پارامترهای کنترل کیفیت که شامل مؤلفه های استفاده (هزینه ها، دسترسی ها و فرمت اطلاعات) می باشد، بیشتر حالت کیفی داشته و در مجموعه سیاستهای کلی اقتصادی و امنیتی اطلاعاتی سیستم قرار دارد، که از لحاظ فنی قابل برنامه نویسی یا ارائه دستورالعمل خاصی نمی باشد.

۳- عملیات نظارت و کنترل فنی

اطمینان به اطلاعات در سیستمهای GIS، مستلزم قراردادن یکسری مراحل کنترلی با روشهای مختلف، در طول فرآیند تولید اطلاعات می باشد، تا کیفیت اطلاعات تضمین گردد. برای تولید، ویرایش و بهنگام رسانی اطلاعات، مجموعه عملیات و فرآیندهایی بر روی داده ها با توجه به دستورالعملهای تدوین شده صورت می پذیرد. این دستورالعملها در راستای رسیدن به استاندارد اطلاعاتی مورد نیاز شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای و بهنگام نگهداشتن آنها تدوین گردیده است. بنابراین برای کنترل نمودن مجموعه عملیات، سوق دادن و نگهداشتن مجموعه فعالیتهای اجرایی (مطابق با دستورالعملها) در مسیر صحیح به منظور دستیابی به اطلاعات استاندارد، نیاز به مجموعه راهکارهای اجرایی می باشد.

برای این منظور راهکارهای مختلفی وجود دارد. یکی از این راهکارها، کنترل کیفیت داده های اولیه به عنوان داده های ورودی به سیستم و کنترل کیفیت محصول نهایی به عنوان داده های خروجی سیستم می باشد. با این نگرش، کنترل چندانی بر روی مراحل کاری و پردازش های انجام شده از لحاظ صحت انجام مراحل کاری مطابق با دستورالعمل صورت نمی پذیرد و از طرفی از لحاظ اقتصادی در صورت رد شدن محصول از لحاظ کیفیت، مجموعه هزینه های مربوط به عملیتهای صورت پذیرفته به هدر خواهد رفت. از طرفی شناسایی مرحله یا مراحل کاری نادرست مشکل یا غیر ممکن می باشد و عاملین دخیل در مراحل کاری در این رابطه به راحتی مسئولیتی را بر عهده نخواهند گرفت. نگرش صحیح در این رابطه کنترل کیفیت داده‌های اولیه، مراحل کاری (با توجه به دستورالعملهای اجرایی) و نهایتاً محصول بدست آمده در پایان هر یک از دستورالعملها می باشد.

در این راستا با توجه به دستورالعملهای مختلف تدوین شده بمنظور جمع‌آوری، ویرایش و بهنگام‌رسانی اطلاعات جغرافیایی شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای، برای هر یک از مراحل کاری دستورالعملهای فوق یک روش کنترل ارائه می گردد. علاوه بر این، بمنظور استفاده اجرایی از این دستورالعمل کنترل کیفیت، مجموعه عملیات کنترلی مورد نیاز در قالب لیستهای کنترلی تهیه گردیده است. این لیستهای کنترلی (چک لیست) حاوی فیلدهای اطلاعاتی مختلفی به شرح ذیل می باشند:

- شماره: در این ستون شماره عملیات کنترل که بیانگر ترتیب مراحل کنترل عملیات می باشد آورده می‌شود.
- عنوان عملیات کنترل: در این ستون نام مرحله عملیاتی جهت کنترل نمودن با توجه به مراحل کاری موجود در دستورالعمل آورده شده است.
- روش کنترل: در این ستون، روش ارائه شده جهت کنترل عوارض و اقلام توصیفی مربوطه در استاندارد قید گردیده است. در توضیحات مربوط به این قسمت، منظور از فایلها، استاندارد، لایه و عوارض به شرح زیر می باشند:

- منظور از فایلها: فایلهای مسطحاتی توپوگرافی، ارتفاعی توپوگرافی، مسطحاتی صنعت برق می باشد.
- منظور از استاندارد: استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق می باشد.
- منظور از لایه ها: عوارض استاندارد در سطوح منطقی در فایلهای سه گانه می باشد.
- منظور از عوارض: عوارض موجود در استاندارد می باشد.
- منظور از چک کردن و بازبینی: بازبینی بصری عوارض، لایه بندی و ترتیب قرارگیری در فایلهای مربوطه می باشد.
- نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل : در این ستون نام عوارض یا لایه های اطلاعاتی که می بایست ارزیابی و کنترل گردند آورده می شوند.
- وضعیت کنترل : در این ستون وضعیت کنترل به سه صورت مورد تأیید، ارجاع جهت تصحیح و تأیید پس از تصحیح، طبقه بندی می شود که عامل کنترل کیفیت پس از انجام عملیات کنترل، یکی از سه مورد فوق را علامت می زند.
- توضیحات : در این ستون در صورت احساس نیاز عامل کنترل کیفیت، موضوعات مورد اشکال و قابل رفع توضیح داده می شوند.

در ذیل یک چک لیست از چک لیستهای ضمیمه به طور نمونه ارائه می گردد.

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	ردیف
	تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تأیید پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهای مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی، مسطحاتی صنعت برق	بازبینی فایلها با توجه به لیست عوارض در استاندارد	قرار گرفتن عوارض در فایلهای مربوطه	۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲

جدول ۱: نمونه ای از چک لیستها

حال با توجه به دستورالعملهای تدوین شده، در قسمتهای بعدی مراحل و روشهای کنترلی مربوطه ارائه می گردند.

۳-۱- کنترل فرآیند جمع‌آوری و آماده‌سازی

در دستورالعمل جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی، روشهای تولید اطلاعات با استفاده از رقومی سازی اسناد و مدارک موجود و جنرالیزه کردن نقشه های بزرگ مقیاس موجود ذکر گردیده است. علاوه بر این در دستورالعمل فوق، استفاده از نقشه های موجود که در واقع متولی آنها سازمانهایی غیر از شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای می‌باشند، به عنوان منابع اطلاعاتی ذکر گردیده اند.

در این قسمت با توجه به مجموعه عملیاتی که جهت اخذ، جمع‌آوری و جنرالیزاسیون اطلاعات صورت می‌پذیرد، مراحل کنترلی هر یک از عملیات تشریح می‌گردد.

۳-۱-۱- کنترل فرایند رقومی سازی

در صورت وجود نقشه‌های خطی بهنگام که دربرگیرنده عوارض مورد نظر برای وارد شدن به سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) باشند، می‌توان آنها را به فرم رقومی تبدیل کرده و به عنوان یک منبع اطلاعات مکانی از آنها استفاده کرد. روشهای رقومی سازی شامل موارد زیر می‌باشد:

- رقومی‌سازی با استفاده از نرم افزارهای رقومی ساز
- رقومی سازی دستی از روی صفحه نمایش کامپیوتر
- رقومی سازی با استفاده از میز دیجیتایزر

مراحل کنترلی که جهت فرآیند رقومی سازی با استفاده از نرم افزارهای رقومی ساز صورت می‌پذیرد، به شرح زیر می‌باشد:

الف: کنترل کیفیت نقشه های کاغذی

در این مرحله نقشه های کاغذی که قرار است رقومی‌شوند از لحاظ خراش، لکه‌های زائد و کیفیت گرافیکی خطوط بطور بصری توسط عامل کنترل کیفیت مورد بازبینی قرار می‌گیرند.

ب: کنترل قدرت تفکیک اسکنر انتخابی / انتخاب Resolution جهت اسکن نمودن برای کنترل این مرحله، حداقل قدرت تفکیک اسکنر انتخابی نمی‌بایست بیشتر از نصف عرض نازکترین خط موجود در نقشه باشد.

پ: کنترل صحت صاف بودن نقشه هنگام اسکن نمودن برای کنترل چنین مرحله ای کافی است چهار نقطه در چهار طرف نقشه قبل از اسکن نمودن ایجاد شده و فواصل بین نقاط نظیراندازه گیری گردد. پس از اسکن نمودن نیز فواصل نظیر اندازه گیری مجدد شوند، اختلاف فواصل اندازه گیری شده در دو حالت نباید بیشتر از ۲ برابر دقت اندازه گیری خط کش باشد.

ت: کنترل انتخاب نقاط کنترل و دقت ترانسفورماسیون

برای انجام این مرحله، پراکندگی مناسب نقاط کنترل در چهار طرف نقشه از طریق دید بصری کنترل می گردد و مقدار خطای باقیمانده ترانسفورماسیون باید کمتر از 0.3 mm در مقیاس نقشه باشد، علاوه بر این میانگین خطاها نیز باید کمتر از 0.2 mm در مقیاس نقشه باشد.

ث: کنترل عوارضی که می بایست اپک شوند.

این کنترل به صورت بصری بر روی نقشه کاغذی و مطابقت آنها با لیست عوارضی که باید اپک شوند صورت می پذیرد.

ج: کنترل نشانه گذاری عوارض نقطه ای روی نقشه

این کنترل به صورت بصری روی تک تک عوارض نقطه ای موجود در نقشه صورت می پذیرد.

چ: کنترل لیست عوارضی که باید رقومی گردند

این عمل با توجه به لیست عوارض موجود در راهنمای نقشه کاغذی و مطابقت دادن آنها با لیست کلاسها و عوارض موجود در استاندارد و مقیاس مورد نظر صورت می پذیرد.

ح: کنترل صحت رقومی سازی کلیه عوارض

این کار با استفاده از تکنیک بازبینی چشمی و مطابقت نقشه اصلی اسکن شده با عوارض رقومی قرار گرفته بر روی آن در صفحه مانیتور (با رنگهای مختلف) صورت می پذیرد.

خ: کنترل رقومی سازی عوارض در لایه های مربوطه

این کار با چک کردن تک تک لایه های رقومی شده و مطابقت آنها با استاندارد انجام می شود.

د: کنترل اتصال غلط خطوط

برای کنترل اتصال عوارض خطی بایستی خطاهای رشدگی و نرسیدگی ها را کنترل نموده و نقاط مورد اشکال علامت زده شوند.

ذ: کنترل رقومی سازی اضلاع مشترک پلیگونها (شناسایی Sliver و Gap)

برای شناسایی Sliver و Gap بایستی خطاهای رقومی سازی اضلاع مشترک پلیگونها را کنترل نمود. این کنترل از طریق بازبینی چشمی صورت می پذیرد و چند ضلعی های ناخواسته شناسایی می گردند.

ر: کنترل دقت رقومی سازی عوارض

این کنترل از طریق پلات مجدد از نقشه رقومی شده و مقایسه با نقشه اصلی می باشد. بدین ترتیب که خطای نقشه رقومی شده نباید بیشتر از ۱/۵ برابر خطای مجاز نقشه اصلی باشد.

در خصوص مراحل کنترلی که جهت فرآیند رقومی سازی بصورت on screen لازم می‌باشد بایستی مانند مراحل کنترلی ارائه شده در روش رقومی سازی با استفاده از نرم افزارهای رقومی ساز عمل شود.

همچنین مراحل کنترلی که جهت فرآیند رقومی سازی با استفاده از میز دیجیتالیزر صورت می‌پذیرد، مشابه روش رقومی سازی با استفاده از نرم افزارهای رقومی ساز می‌باشد. در این خصوص فقط بعد از کنترل رقومی سازی اضلاع مشترک پلیگونها (شناسایی Sliver و Gap)، بایستی کنترل رقومی سازی عوارض خطی و سطحی از نقطه گرهی به نقطه گرهی انجام گیرد. کنترل عوارض خطی به گونه ای است که خطوط بین دو Node (نقطه گرهی) بصورت یکپارچه و مجزا تشکیل شود. (اتصال و یکپارچگی خطوط حفظ شود).

چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در روش رقومی سازی با استفاده از نرم افزارهای رقومی ساز در جدول ۲ ارائه گردیده است.

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	شماره
	تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تصحیح پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	نقشه کاغذی	بازبینی بصری	کیفیت نقشه های کاغذی	۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	قدرت تفکیک (Resolution) نمی بایست کمتر از ۱/۲ عرض نازکترین خط باشد.	قدرت تفکیک اسکنر انتخابی / Resolution نقشه اسکن شده	۲
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	به روش ارائه شده در بخش (۱-۳)، بند (پ) این دستورالعمل مراجعه شود.	صاف بودن نقشه هنگام اسکن نمودن	۳
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	بازبینی پراکندگی مناسب نقاط و کمتر بودن RMSE از 0.3mm و میانگین خطاها از 0.2mm در مقیاس نقشه	انتخاب نقاط کنترل و دقت ترانسفورماسیون	۴
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه هایی که می بایست آپک شوند	مطابقت عوارض آپک شده در نقشه با لیست عوارضی که می بایست آپک شوند	صحت عوارض آپک شده	۵
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	عوارض نقطه ای	کنترل بصری عوارض نقطه ای موجود در نقشه	نشانه گذاری عوارض نقطه ای روی نقشه	۶
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	مطابقت عوارض موجود در نقشه کاغذی با لیست کلاسها و عوارض موجود در استاندارد	لیست عوارضی که باید رقومی گردند	۷

جدول ۲: چک لیست کنترل فرآیند رقومی سازی با استفاده از نرم افزارهای رقومی ساز

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	شماره
	تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تصحیح پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل رقومی شده	از طریق همپوشی نقشه رقومی شده بر روی نقشه اسکن شده بارنگهای مختلف و بازبینی و شناسایی عوارض رقومی نشده بطریق گرافیکی	صحت رقومی سازی کلیه عوارض	۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی نقشه رقومی شده	از طریق چک کردن لایه های رقومی و مطابقت آن با استاندارد	کنترل رقومی سازی عوارض در لایه های مربوطه	۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی خطی	مطابق با روش ارائه شده دربخش (۱-۱-۳)، بند (د) این دستورالعمل عمل شود	اتصال غلط خطوط	۱۰
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی سطحی	مطابق با روش ارائه شده دربخش (۱-۱-۳)، بند (ذ) این دستورالعمل عمل شود	رقومی سازی اضلاع مشترک پلیگونها	۱۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	خطای نقشه رقومی شده (تولید شده توسط پلات مجدد) نباید بیشتر از ۱/۵ برابر خطای مجاز نقشه باشد	دقت رقومی سازی عوارض	۱۲

جدول ۲: چک لیست کنترل فرآیند رقومی سازی با استفاده از نرم افزارهای رقومی ساز

۲-۱-۳- کنترل نقشه های رقومی موجود

در این قسمت مراحل کنترلی مورد نیاز جهت انتخاب و تهیه نقشه، اطلاعات و داده از منابع خارج از شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای تشریح می گردد.

الف: کنترل انتخاب مقیاس

مقیاس مورد نظر با توجه به دقت و لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز مطابق با لایه های اطلاعاتی در مقیاسهای ذکر شده در استاندارد کنترل گردد.

ب: کنترل منبع جمع‌آوری اطلاعات

منابع عمده و معتبر تولید کننده و کنترل کننده اطلاعات مکانی در کشور در خصوص این پروژه، به ترتیب سازمان نقشه برداری کشور، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، مرکزسنجش ازدور، وزارت کشور، سازمان محیط زیست، شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای می باشند.

پ: کنترل روش جمع‌آوری

روش جمع‌آوری و تولید اطلاعات منابع معتبر باید همخوانی و تا حد امکان با دستورالعملهای تدوین شده در شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای مطابقت داشته باشند، به گونه‌ای که هزینه‌های غیر مستقیم را جهت آماده سازی و ورود اطلاعات به سیستم پایه کاهش دهند.

ت: کنترل فرمت فایل رقومی

فرمتهایی قابل قبول می‌باشند که قابلیت پذیرش در محیط GIS صنعت برق را داشته باشند. علاوه بر این، قرار گرفتن عوارض در فایل‌های مربوطه به همراه سمبولوژی آنها حتی‌الامکان مطابق با لیست عوارض فایل‌های مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحاتی صنعت برق در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی باشند.

ث: کنترل صحت تبدیل فرمت فایل رقومی

این کنترل از طریق چک کردن تغییر المانهای گرافیکی به المانهای دیگر و چک کردن تغییرات سمبولوژی عوارض (رنگ، ضخامت و نوع خط) می‌باشد. از طرفی باید از طریق مطابقت دادن با لیست اطلاعاتی، از تبدیل همه لایه‌های اطلاعاتی اطمینان حاصل نمود.

ج: کنترل لایه بندی اطلاعات مکانی

لایه بندی اطلاعات مکانی باید از طریق مطابقت دادن با لیست لایه های اطلاعاتی ارائه شده در استاندارد کنترل گردد.

چ: کنترل قرار گرفتن عوارض در فایل‌های مربوطه

در این مرحله باید عوارض واقع در فایل‌های مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحاتی صنعت برق با لیست عوارض موجود استاندارد مطابقت داده شوند.

ح: کنترل روش جمع آوری:

روش جمع آوری منبع اطلاعاتی بایستی با دستورالعمل تولید مطابقت داشته باشد.

خ: کنترل قدرت تفکیک پذیری و طیفی تصاویر ماهواره ای

قبل از تهیه تصاویر ماهواره‌ای، قدرتهای تفکیک مکانی و طیفی تصاویر مورد درخواست باید کنترل گردند. نحوه کنترل حداقل قدرت تفکیک مکانی مورد نیاز با توجه به مقیاسهای عنوان شده در دستورالعمل تولید به صورت زیر می باشد:

- حداقل قدرت تفکیک برای تهیه نقشه ۱:۲,۰۰۰ ، ۰/۴۲ متر می باشد.
- حداقل قدرت تفکیک برای تهیه نقشه ۱:۲۵,۰۰۰ ، ۵/۳ متر می باشد.
- حداقل قدرت تفکیک برای تهیه نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ ، ۵۳ متر می باشد.

به منظور استخراج لایه های اطلاعاتی مورد نیاز با توجه به استاندارد می توان تصاویری با طیفهای مختلف را تائید نمود.

د: کنترل دقت اطلاعات توصیفی

به منظور کنترل دقیق اطلاعات توصیفی دو مقوله باید بررسی گردد. اول صحت وارد نمودن اطلاعات که طریقه کنترل کردن آن ،مطابقت اطلاعات ورودی با منبع اطلاعاتی که جداول اطلاعاتی از روی آن وارد گردیده اند، می باشد. مقوله دوم صحت اطلاعات اولیه است که باید از طریق معتبر بودن منبع تهیه کننده اطلاعات توصیفی چک گردد. علاوه بر این می توان با برنامه های کاربردی، اشتباهاتی از قبیل عدم همخوانی فرمت اطلاعات نظیر نوع متغیر، دامنه تغییرات و ... را چک نمود.

چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در کنترل نقشه های رقومی موجود در جدول ۳ ارائه گردیده است.

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	شماره ردیف
	تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تصحیح پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	با توجه به اطلاعات مورد نیاز، مقیاس نقشه انتخابی با استاندارد مطابقت داده شود.	انتخاب مقیاس	۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	مطابق با روش ارائه شده در بخش (۲-۱-۳)، بند (پ) این دستورالعمل عمل شود	منبع جمع آوری اطلاعات	۲
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	مطابق با روش ارائه شده در بخش (۲-۱-۳)، بند (پ) این دستورالعمل عمل شود	روش جمع آوری	۳
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	نمونه فایل‌های ارسالی از طرف منبع اطلاعاتی	از طریق انطباق فرمت، لایه بندی، سمبولوژی و قرار گرفتن عوارض در فایلها با استاندارد	فرمت فایل رقومی	۴
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های تغییر فرمت داده شده	چک کردن تغییرات المانهای گرافیکی و سمبولوژی عوارض از طریق مطابقت دادن با استاندارد	صحت تبدیل فرمت فایل رقومی	۵

جدول ۳: چک لیست کنترل نقشه های رقومی موجود جهت استفاده

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	شماره
	تائید	ارجاع جهت تائید	تصحیح پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهایی که عملیات لایه بندی بر روی آنها صورت پذیرفته	مطابقت با لیست لایه های اطلاعاتی موجود در استاندارد	لایه بندی اطلاعات مکانی	۶
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهایی که دسته بندی اطلاعات بر روی آنها صورت پذیرفته	از طریق چک کردن وجود لایه های اطلاعاتی در فایلهای مورد نظر مطابق با استاندارد	قرار گرفتن عوارض در فایلهای مربوطه	۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	مطابقت روش جمع آوری منبع اطلاعاتی با دستورالعمل جمع آوری اطلاعات مکانی	روش جمع آوری	۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	تصاویر ماهواره ای	از طریق چک کردن با حداقل قدرت تفکیک پذیری عنوان شده در دستورالعمل جمع آوری اطلاعات مکانی	قدرت تفکیک پذیری و طیفی تصاویر ماهواره ای	۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	جداول اطلاعاتی دریافت شده یا بهنگام شده	مطابق با روش ارائه شده در بخش (۲-۱-۳) بند (د) این دستورالعمل عمل شود	دقت اطلاعات توصیفی	۱۰

جدول ۳ (ادامه): چک لیست کنترل نقشه های رقومی موجود جهت استفاده

۳-۱-۳- کنترل فرآیند جنرالیزاسیون

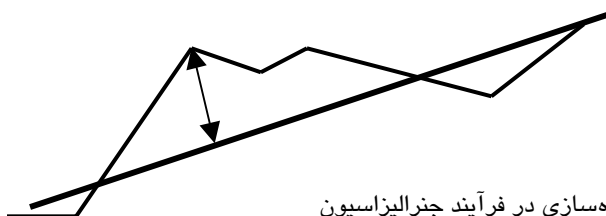
به منظور جنرالیزه کردن نقشه ها، بر روی عوارض مختلف، مجموعه عملیاتی از قبیل انتخاب، حذف، ساده سازی، اتحاد عوارض، تغییر شکل عوارض، طبقه بندی، سمبل گذاری، بزرگنمایی، جابجایی و پالایش عوارض برای زیباسازی انجام می شود. بدیهی است برای کنترل نقشه جنرالیزه شده، صحت هر یک از عملیاتهای فوق الذکر باید چک گردد.

الف: کنترل انتخاب/ حذف

به منظور کنترل این مرحله ابتدا نقشه جنرالیزه شده را بر روی نقشه اولیه قرار داده سپس با مقایسه بصری نقشه جنرالیزه شده با نقشه مبنا (دو مقیاس مختلف) و بر اساس مطابقت لایه های اطلاعاتی مورد نیاز در مقیاس مورد نظر، عوارض حذف شده چک می گردند.

ب: کنترل ساده سازی

به منظور کنترل این مرحله، ابتدا نقشه جنرالیزه شده را بر روی نقشه اولیه قرار داده، سپس با اندازه گیری عوارض نظیر در یک Zoom مناسب (به نحوی که تضاریس نقشه اولیه نسبت به نقشه جنرالیزه شده مشخص شود) اختلاف آنها سنجیده می شود. این اختلافها (بزرگترین اختلاف) باید کمتر از دقت مسطحاتی عوارض روی نقشه جنرالیزه شده باشد. در شکل شماره ۱ نحوه کنترل عملیات ساده سازی در فرآیند جنرالیزاسیون نمایش داده شده است.



شکل ۱: نحوه کنترل عملیات ساده سازی در فرآیند جنرالیزاسیون

پ: کنترل اتحاد عوارض

به منظور کنترل این مرحله، ابتدا نقشه جنرالیزه شده را بر روی نقشه اولیه قرار داده سپس فاصله بین عوارض متحد شده در یک Zoom مناسب (به نحوی که بتوان فواصل بین عوارض متحد شده را به راحتی اندازه گیری نمود) اندازه گیری شود. فواصل عوارض متحد شده باید کمتر از حداقل فاصله قابل نمایش در نقشه جنرالیزه شده باشد. علاوه بر این لایه عوارض متحد شده باید با عارضه مورد نظر در نقشه جنرالیزه شده مطابقت داشته باشد.

ت: کنترل تغییر شکل عوارض

به منظور کنترل این مرحله ابتدا نقشه جنرالیزه شده را بر روی نقشه اولیه قرار داده سپس در یک Zoom مناسب با شناسایی عوارض تغییر شکل داده شده، نوع المان لایه های نظیر با استاندارد مطابقت داده می شود.

ث: کنترل طبقه بندی / سمبل گذاری

برای کنترل این مرحله نیز ابتدا نقشه جنرالیزه شده را بر روی نقشه اولیه قرار داده سپس در یک Zoom مناسب، عوارض مختلفی که در نقشه جنرالیزه شده که در یک گروه طبقه بندی شده اند را با توجه به تعریف و دامنه عوارض کلاس در استاندارد، مطابقت داده می شوند.

ج: کنترل بزرگنمایی

به منظور کنترل بزرگنمایی، ابتدا نقشه جنرالیزه شده را بر روی نقشه اولیه قرارداده، سپس در یک Zoom مناسب، عوارضی که بزرگ شده اند، را به طور بصری با توجه به لیست عوارض موجود در نقشه جنرالیزه شده (مطابق با استاندارد)، چک می گردند. در این مرحله باید چک کرد عوارضی که در اثر تغییر مقیاس حذف شده اند، جزء لیست عوارض قابل نمایش در مقیاس نقشه جنرالیزه شده نباشند.

چ: کنترل جابجایی

به منظور کنترل جابجایی، ابتدا نقشه جنرالیزه شده را بر روی نقشه اولیه قرار داده و سپس در یک Zoom مناسب، عوارضی که جابجا شده اند، شناسایی شده و بدین وسیله با توجه به اهمیت داده ها، عوارض جابجا شده کنترل می گردند.

ح: کنترل پالایش عوارض برای زیباسازی کارتوگرافی

به منظور کنترل زیباسازی کارتوگرافی، عامل کنترل کننده با بازبینی نقشه جنرالیزه شده به طور بصری نحوه نمایش عوارض را کنترل می نماید. این کنترل شامل قائم بودن زوایای نزدیک به قائمه و صحت نرم کردن خطوط می باشد.

چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در کنترل فرآیند جنرالیزاسیون در جدول ۴ ارائه گردیده است.

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	ردیف
	تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تصحیح پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی که عملیات انتخاب/حذف بر روی آنها صورت پذیرفته است.	مطابقت لایه های حذف شده با لیست عوارضی که نباید در مقیاس مورد نظر نمایش داده شوند.	انتخاب/حذف	۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی که عملیات ساده سازی بر روی آنها صورت پذیرفته است.	مطابق با روش ارائه شده در بخش (۳-۱-۳)، بند (ب) این دستورالعمل عمل شود.	ساده سازی	۲
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی که عملیات اتحاد بر روی آنها صورت پذیرفته است	مطابق با روش ارائه شده در بخش (۳-۱-۳)، بند (پ) این دستورالعمل عمل شود	اتحاد عوارض	۳
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی که عملیات تغییر شکل بر روی آنها صورت پذیرفته است	از طریق کنترل اطلاعات تغییر شکل یافته با استاندارد	تغییر شکل عوارض	۴
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی که عملیات طبقه بندی / سمبل گذاری بر روی آنها صورت پذیرفته است	مطابق با روش ارائه شده در بخش (۳-۱-۳)، بند (ث) این دستورالعمل عمل شود	طبقه بندی / سمبل گذاری	۵

جدول ۴: چک لیست کنترل فرآیند جنرالیزاسیون

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	ردیف
	تأیید ارجاع جهت تأیید	تصحیح پس از تصحیح	تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی که عملیات بزرگنمایی بر روی آنها صورت پذیرفته است	مطابق با روش ارائه شده در دربخش (۳-۱-۳)، بند (ج) این دستورالعمل عمل شود	بزرگنمایی	۶
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی که عملیات جابجایی بر روی آنها صورت پذیرفته است	مطابق با روش ارائه شده در دربخش (۳-۱-۳) بند (چ) این دستورالعمل عمل شود	جابجایی	۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	لایه های اطلاعاتی که عملیات پالایش و زیبا سازی بر روی آنها صورت پذیرفته است	از طریق بازبینی بصری عوارضی که دارای زوایای نزدیک به قائمه هستند و خطوط شکسته	پالایش عوارض برای زیبا سازی کارتوگرافی	۸

جدول ۴ (ادامه): چک لیست کنترل فرآیند جنرالیزاسیون

۲-۳- کنترل فرآیند بهنگام رسانی

مجموعه عملیاتهای مربوط به بهنگام رسانی در شرکت توانیر و شرکتهای برق منطقه‌ای بر روی عوارض خاص صنعت برق صورت می‌پذیرد. این اطلاعات از طریق شرکتهای برق منطقه‌ای به دو صورت رقومی یا آنالوگ ارسال می‌گردند.

در صورتی که اطلاعات به صورت آنالوگ دریافت شوند، این اطلاعات باید مطابق با دستورالعمل رقومی سازی، رقومی گردند و نحوه کنترل آن نیز مطابق با کنترل عملیات رقومی سازی می‌باشد.

در صورتی که اطلاعات به صورت رقومی دریافت گردند، دستورالعمل کنترل کیفیت آن مطابق با دستورالعمل کنترل کیفیت استفاده از نقشه های رقومی می‌باشد.

۳-۳- کنترل فرآیند ویرایش

پس از انجام رقومی سازی، جنرالیزاسیون یا دریافت نقشه های رقومی از منابع دیگر نیاز به مجموعه عملیاتی تحت عنوان ویرایش جهت ورود اطلاعات به $\square\square\square$ می‌باشد. این مجموعه عملیات تحت عنوان دستورالعمل ویرایش تدوین شده است که در ذیل مراحل کنترلی دستورالعمل ویرایش ارائه می‌گردد:

الف: کنترل قرارگیری عوارض در فایل‌های مربوط به خود

این کنترل از طریق چک کردن تمامی لایه های اطلاعاتی موجود در فایل و مطابقت آنها با استاندارد صورت می‌پذیرد.

ب: کنترل مشخصات عوارض موجود در فایل‌های رقومی

این کنترل از طریق بازبینی دستی تک تک لایه های موجود در فایلها و انطباق مواردی از قبیل: Style, Weight, Color, Level و Type، با استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق می‌باشد.

پ: کنترل مرکز مشخصات فایل‌های رقومی

در این مرحله کنترل گردد که $Go = 500000, 3000000, 1000$ باشد.

ت: کنترل Working units

در این مرحله واحدهای کاری با پارامترهای ذیل چک گردند.

Master unit = m

Sub unit = Cm

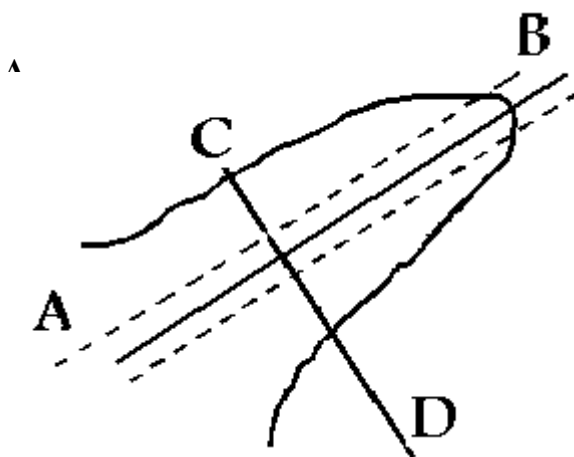
Master unit / Sub unit = 100

Position unit / Sub unit = 10

نمونه فوق مربوط به تنظیمات واحدهای کاری در نرم افزار Microstation می باشد.

ث: کنترل عبور آبریزها از خط القعرها

برای کنترل این امر کافی است در Zoom حداکثر بر محور حاصل از انحنای منحنی میزان (راستای AB) یک خط عمود (راستای CD) بر AB بگونه ای رسم کرده که نقطه A از محل تقاطع این دو خط (نقطه B)، یک متر فاصله داشته باشد. طولی برابر با $0.66 \times CD$ و در دو سوی نقطه B بر روی راستای CD جدا کرده و دو خط موازی با راستای AB رسم کنید. محل تقاطع آبریز و خط القعر منحنی میزان باید در فاصله بین این دو خط باشد. (شکل شماره ۲)



شکل ۲: کنترل عبور آبریزها از خط القعرها

ج: کنترل حذف المانهای تکراری (Duplication)

المانهای تکراری را می توان به سه بخش زیر تقسیم بندی کرد:

- المان تکراری دو یا چند پلیگون (منطبق شدن دو یا چند پلیگون روی هم)
- المان تکراری دو یا چند خط (منطبق شدن دو یا چند خط روی هم)
- المان تکراری دو یا چند نقطه (منطبق شدن دو یا چند نقطه روی هم)

المانهای تکراری فوق الذکر در محیط نرم افزارهای GIS و توسط برنامه هایی خاص که در این راستا نوشته شده اند، مشخص می شوند.

برای پیدا کردن Duplication پلیگونی در محیط نرم افزارهای GIS، می توان از این نکته استفاده کرد که اکثر نرم افزارهای GIS، محیط برای اتصال جدول اطلاعات توصیفی به هر پلیگون، یک نقطه در داخل پلیگون مورد نظر در نظر گرفته و اطلاعات توصیفی را بدان

نقطه متصل می کند. بنابراین اگر Label ID (شناسه نقطه ذکر شده در داخل پلیگون) را بتوان به نحوی در روی هر پلیگون مشخص کرد، می توان به این نکته پی برد که آیا پلیگون فوق Duplicate است یا خیر. یعنی اگر در داخل پلیگونی بیش از یک Label ID حک شده باشد، بیانگر این است که آنجا چند پلیگون روی هم افتاده است.

روش ذکر شده در فوق، جهت پیدا کردن پلیگوتهای Duplicate، مسئولیت و وظیفه کاربر را زیاد می کند. بنابراین پیدا کردن روشی جدید که عاری از مشکلات روش بالا بوده و وظیفه کاربر را در تشخیص خطاها کاهش دهد، ضروری به نظر می رسد. بدین منظور تدوین برنامه ای در محیط ویژه سازی شده نرم افزار GIS صنعت برق که با اجرای آن، عوارض Duplicate پلیگونی (پلیگوتهای منطبق بر همدیگر) مشخص گردند، ضروری می باشد.

چ: کنترل حذف Pattern عوارض سطحی

کنترل این مرحله با بازبینی لایه های اطلاعاتی و شناسایی عوارضی که به صورت Pattern هستند انجام می شوند.

ح: کنترل تشکیل صحیح Arc , Node و حذف خطای رسیدگی و نرسیدگی

برای کنترل تشکیل صحیح Arc, Node و حذف خطای رسیدگی و نرسیدگی عوارض، می توان از محیط نرم افزارهای GIS و توسط برنامه هایی خاص که در این راستا نوشته شده اند، استفاده نمود.

یکی دیگر از خطاهایی که در ارتباط با تشکیل صحیح Arc وجود دارد، وجود Arc های پاپیونی می باشد، یعنی عارضه ای خطی خودش را به صورت یگ گره پاپیونی قطع کند. لازم به ذکر است که همیشه تقاطع های پاپیونی خطا نیستند (به عنوان مثال جاده ای که دور خورده و از روی خودش عبور کرده است)، بلکه معمولاً تقاطع های پاپیونی کوچک خطا بشمار می آیند. تشخیص این موارد، به مهارت و تجربه کاربر بستگی دارد.

بدین منظور تدوین برنامه ای در محیط ویژه سازی شده نرم افزار GIS صنعت برق که با اجرای آن، کنترل تشکیل صحیح Arc , Node و حذف خطای رسیدگی و نرسیدگی انجام گیرد، ضروری می باشد.

خ: کنترل تشکیل صحیح پلیگوتهای

در جریان عملیات آماده سازی اطلاعات مکانی، عوارضی که در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی به صورت سطحی تعریف گردیده اند، بایستی به صورت چندضلعی بسته ذخیره سازی گردد.

برای تشخیص بسته بودن پلیگونها، می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و برنامه‌هایی خاص که در این راستا نوشته شده‌اند، استفاده نمود. بدین منظور تدوین برنامه ای در محیط ویژه سازی شده نرم افزار GIS صنعت برق که با اجرای آن، کنترل تشکیل صحیح پلیگونها انجام گیرد، ضروری می‌باشد.

د: کنترل تطبیق با شیت های مجاور (Edge Matching)

یکی دیگر از مواردی که در ارتباط با تشخیص خطا و کنترل کیفیت عوارض می‌بایست در نظر گرفت، مساله تطابق شیت نقشه ای که روی آن کار می‌شود با شیت نقشه مجاور آن می‌باشد. به این معنی که آیا این دو شیت مجاور با همدیگر سازگاری دارند؟ آیا این دو شیت مجاور در یک امتداد مناسب قرار گرفته اند؟ آیا این دو شیت از نظر انطباق ارتفاعی با همدیگر سازگاری دارند یا یک شیت بالاتر از شیت دیگر قرار دارد؟ اینها سئوالاتی است که باید پاسخی برای آنها ارائه کرد تا کاربر از نظر وجود یا عدم وجود خطاهای بین دو شیت نقشه مجاور یکدیگر، مطمئن شود.

برای کنترل تطبیق با شیت های مجاور، می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و برنامه‌هایی خاص که در این راستا نوشته شده‌اند، استفاده نمود. بدین منظور تدوین برنامه ای در محیط ویژه سازی شده نرم افزار GIS صنعت برق که با اجرای آن، کنترل تطبیق با شیت های مجاور انجام گیرد، ضروری می‌باشد.

پس از اتمام عملیات Edge Matching، کاربر از روی دو شیتی که با همدیگر Match شده اند، خطاهای مختلفی که در این زمینه ممکن است وجود داشته باشد، به صورت بصری تشخیص می‌دهد. برای اینکه کاربر بتواند در تشخیص شیت های مجاور و تشخیص خطاهای آنها بهتر عمل کند، بهتر است تا رنگ دو شیت مجاور با همدیگر متفاوت باشد تا لبه هایی که می‌بایست بر همدیگر منطبق شوند قابل تشخیص باشند.

ذ: بررسی و حذف چندضلعی‌های ناخواسته

چند ضلعیهای ناخواسته می‌توانند به اقسام مختلفی از جمله Gap (فضای خالی بین دو پلیگون مجاور)، Sliver (در هم رفتن دو پلیگون مجاور)، پلیگوهای پاپیونی و پلیگوهای جزیره ای (پلیگونی داخل پلیگون دیگر) باشند. برای تشخیص پلیگوهای Sliver، Gap و یا پلیگوهای پاپیونی می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و برنامه‌هایی خاص که در این راستا نوشته شده‌اند، استفاده نمود.

از آنجایی که هر پلیگون که در محیط نرم‌افزارهای GIS، به صورت پیش فرض دارای مساحت و محیط مشخصی است و معمولاً پلیگوهای Sliver، Gap و یا پاپیون، پلیگوهای هستند که دارای مساحت و محیط کوچکی می‌باشند. بنابراین می‌توان از

دستور Query در محیط نرم‌افزارهای GIS استفاده کرده و پلیگونها یی را که مساحتی کمتر از مقدار مشخص دارند، را تعیین نمود. سپس کاربر می بایست به صورت بصری پلیگونهای ناخواسته را از میان پلیگونهای انتخاب شده به وسیله دستور Query ، مشخص نماید.

ر: کنترل کامل بودن عوارض

کنترل این مرحله با انطباق فایل‌های ورودی و خروجی و انجام تست بصورت بصری انجام می‌گیرد.

ز: دسته بندی لایه های اطلاعاتی براساس مراحل ویرایش

با توجه به این که مجموعه ویرایشهای صورت پذیرفته بر روی داده ها، بستگی به نوع المانها دارد و بر روی هر عارضه با توجه به نوع المانهای خاص خود، یک سری پردازشها و ویرایشها صورت می‌پذیرد، لذا به منظور صرفه‌جویی در زمان و بهینه سازی عملیات کنترل کیفیت لایه های اطلاعاتی، بر اساس مراحل ویرایشی، مجموعه عملیات ویرایشی مورد نیاز، خود به صورت ذیل دسته بندی شده اند:

- مراحل کنترلی مختلفی شامل: ۱) کنترل حذف Pattern عوارض سطحی، ۲) کنترل حذف المانهای تکراری، ۳) کنترل تشکیل صحیح Arc, Node و حذف خطای رشدگی و نرسیدگی، ۴) کنترل تشکیل صحیح پلیگونها، ۵) بررسی حذف Gap ها و Sliver ها، بر روی عوارض زیر می باید انجام گیرند:

استان	شن زار ساحلی
استادیوم	شهرستان
استخر	شهرک صنعتی
اعیانی	شهرک و محله
امامزاده	صخره
انبار نفت و گاز	عبادتگاه
ایستگاه آتش نشانی	فرودگاه
ایستگاه خدمات عمومی	قبرستان
ایستگاه مترو و راه آهن	کتابخانه
باتلاق	کمپینگ
باغ	گمرک
بخش	گودبرداری
بلوک ساختمانی	مانداب

مجتمع صنعتی	بندرگاه
محدوده پوشش گیاهی	بوته زار
محدوده حفاظت شده	بیشه
محدوده خدمات شهری	پارک و تفریحگاه
محدوده شرکت برق منطقه‌ای	پارکینگ
محدوده توزیع نیروی برق	پاسگاه نیروی انتظامی
محل جمع آوری اجناس اسقاطی	پالایشگاه
محل جمع آوری زباله	پست انتقان و فوق توزیع
محوطه انبار	پست انتقان و فوق توزیع در دست احداث
مخزن آب	پلاک ساختمانی
مرتع	پمپ آب
مرداب	تاکستان
مرکز آموزشی	تالاب
مرکز پرورش دام و طیور	تپه های شنی
مرکزپست، تلگراف و تلفن	ترمینال اتوبوس
مرکز درمانی	تصفیه خانه
مسیل	جزیره
معدن	جنگل
مقبره	چادرهای عشایری
منطقه آموزشی	چای کاری
منطقه اداری	چمن
منطقه باستانی	حوضچه مواد زائد نفتی
منطقه تجاری	خرابه
منطقه خدماتی	خلیج
منطقه درمانی	خور
منطقه مذهبی	خیابان
منطقه نظامی	دیو
منطقه نمایشگاه	درختکاری
منطقه ورزشی	دریا
موزه	دریاچه
نخلستان	دماغه
نیروگاه	دهستان

نیروگاه در دست احداث	زراعت
واحد بهره برداری	ساختمان منفرد
واحد سنگی	سیلو
هتل	شالیزار
	شن زار

• مراحل کنترلی مختلفی شامل (۱) کنترل حذف المانهای تکراری، (۲) کنترل حذف المانهای تکراری، (۳) کنترل تشکیل صحیح Arc, Node و حذف خطای رشدگی و نرسیدگی، بر روی عوارض زیر انجام می گیرند:

راه جیپ رو	آبریز
راه شوسه	آزاد راه
راه مالرو	اسکله
ردیف درخت	باسبار
رودخانه	باند فرودگاه
زهکش	بریدگی مصنوعی
سد	بزرگراه
عوارضی	پل وسائط نقلیه
فیدر ۲۰ کیلو ولت	تراموا
قنات	ترانشه
کابل	جدول
کابل در دست احداث	حصار
کابل فیبر نوری	خاکریز
کابل مدار فرمان	خط الراس
کانال	خط انتقال نیرو
گسل	خط انتقال نیرو در دست احداث
لینک مخابراتی	خط تلفن
مترو	خط تله کابین یا تله سی یژ
مرز بین المللی	خط لوله آب
مسیل	خط لوله گاز
منحنی میزان اصلی ۱	خط لوله نفت
منحنی میزان اصلی ۲	خیابان
منحنی میزان اصلی ۱	دیوار

دیوار ساحلی	منحنی میزان تقریبی
راه آسفالته درجه ۱	منحنی میزان شاخص
راه آسفالته درجه ۲	موج شکن
راه آسفالته درجه ۳	نهر با درختکاری
راه آهن دو خطه	نهر و جوی
راه آهن یک خطه	

- مراحل کنترل مختلفی شامل (۱) کنترل حذف Pattern عوارض خطی و سطحی، (۲) کنترل حذف المانهای تکراری، (۳) کنترل تشکیل صحیح Arc , Node و حذف خطای رشدگی و نرسیدگی، (۴) کنترل حذف نماد برای عوارض نقطه ای ، بر روی عوارض زیر انجام می گیرند.

آبشار	خازن
برقگیر	دکل
بند	دکل مخابراتی
پست انتقال و فوق توزیع	دیزل ژنراتور
پست انتقال و فوق توزیع در دست احداث	راکتور
پل آبرو	سد
پل عابر پیاده	سکسیونر
ترانس جریان	سوییچ
ترانس زمین	کلید قدرت
ترانس قدرت	کمپانساتور سنکرون
ترانس ولتاژ	لاین تراپ
تکرار کننده نوری	مفصل کابل
تونل	منهول
تیر برق و تلگراف	نیروگاه
جوینت باکس	نیروگاه در دست احداث
حوضچه روغن	

- مراحل کنترل مختلفی شامل (۱) کنترل حذف Pattern عوارض سطحی، (۲) کنترل حذف المانهای تکراری، (۳) کنترل تشکیل صحیح Arc , Node و حذف خطای رشدگی و نرسیدگی، (۴) کنترل حذف نماد برای عوارض نقطه ای،

۵) کنترل تشکیل صحیح پلیگونها، ۶) بررسی حذف Gap ها و Sliver ها، بر روی عوارض زیر انجام می گیرند.

امامزاده	دودکش
انبار نفت و گاز	ساختمان منفرد
ایستگاه آتش نشانی	سیلو
ایستگاه باران سنجی	عبادتگاه
ایستگاه خدمات عمومی	غار
ایستگاه سینوپتیک	فرودگاه
ایستگاه کلیماتولوژی	کتابخانه
برج دیدبانی	مرکز دیسپاچینگ
برج مراقبت پرواز	مرکز عکس
بنای یادبود و اثر باستانی	مقبره
بندرگاه	موزه
بهمن گیر	میدان
پالایشگاه	میله مرزی
پمپ آب	نقطه ارتفاعی
پمپ بنزین	نقطه ترازیبی
تک درخت	نقطه ژئودزی
چاه آب	نقطه کنترل ارتفاعی
چاه گاز	نقطه کنترل مسطحاتی
چاه نفت	نقطه کنترل مسطحاتی و ارتفاعی
چراغ دریایی	هتل
چشمه	

ژ: تطابق منطقی

تطابق منطقی به معنای در نظر گرفتن مسائل منطقی و بدیهی در کنترل کیفیت عوارض مختلف است، بدین معنا که در جهان واقعی عارضه رودخانه ممکن نیست که از روی عارضه پست انتقال و فوق توزیع عبور کرده باشد یا عارضه ساختمان در داخل عارضه باتلاق قرار گیرد و اگر چنین امری اتفاق بیفتد نشان دهنده وجود خطا در بین فایل‌های عوارض موجود است. تشخیص و کنترل این خطا با روی هم انداختن فایل‌های ورودی مختلف و انجام تست بصورت بصری، انجام می‌گیرد.

چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در کنترل فرایند ویرایش در جدول ۵ ارائه گردیده است.

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	ردیف
	تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تصیح پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	از طریق چک کردن لیست عوارض موجود در فایلها با استاندارد	قرارگیری عوارض در فایل‌های مربوطه به خود	۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	از طریق بازبینی تک تک لایه ها و انطباق آنها با استاندارد	مشخصات عوارض موجود در فایل‌های رقمی	۲
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	از طریق چک کردن مرکز مختصات فایل رقمی GO=500000, 3000000, 1000	مرکز فایل‌های رقمی	۳
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	واحدهای کاری مطابق با بخش (۳-۳)، بند (ت) این دستورالعمل کنترل گردند	کنترل واحدهای کاری	۴
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	مطابق با بخش (۳-۳)، بند (ث) این دستورالعمل کنترل گردند.	عبور آبریزها از خط القعرها	۵
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	مطابق با بخش (۳-۳)، بند (ج) این دستورالعمل کنترل گردند.	حذف المانهای تکراری	۶

جدول ۵: چک لیست کنترل فرآیند ویرایش

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	ردیف
	تأیید ارجاع جهت تأیید	تصحیح پس از تصحیح	تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	بازبینی عوارض دارای pattern و چک نمودن با استاندارد	حذف pattern و عوارض خطی و سطحی	۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	مطابق با بخش (۳-۳)، بند (ح) این دستورالعمل کنترل گردند.	تشکیل صحیح و Arc, Node حذف خطای رسیدگی و نرسیدگی	۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	مطابق با بخش (۳-۳)، بند (خ) این دستورالعمل کنترل گردند.	تشخیص بسته بودن پلی گون	۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	مطابق با بخش (۳-۳)، بند (د) این دستورالعمل کنترل گردند.	تطبیق با شیت های مجاور	۱۰
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های مسطحی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحی صنعت برق	مطابق با بخش (۳-۳)، بند (ذ) این دستورالعمل کنترل گردند.	حذف چند ضلعیهای ناخواسته	۱۱

جدول ۵ (ادامه): چک لیست کنترل فرآیند ویرایش

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	ردیف
	تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تصحیح پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهای مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحاتی صنعت برق	انطباق فایل های ورودی و خروجی به صورت بصری و یا انجام تست Completeness	کامل بودن عوارض	۱۲
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهای مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحاتی صنعت برق	مطابق با بخش (۳-۳)، بند (ث) این دستورالعمل کنترل گردند.	دسته بندی لایه های اطلاعاتی بر اساس مراحل ویرایش	۱۳
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهای مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحاتی صنعت برق	مطابق با بخش (۳-۳)، بند (ژ) این دستورالعمل کنترل گردند.	تطابق منطقی	۱۴

جدول ۵ (ادامه) : چک لیست کنترل فرآیند ویرایش

۳-۴- کنترل وارد نمودن اطلاعات توصیفی و ارتباط آنها با عوارض مکانی

بعد از انجام کنترل فرایندهای ذکر شده بایستی صحت وارد کردن اطلاعات توصیفی و ارتباط بین عوارض مکانی و اطلاعات توصیفی کنترل گردند که به ترتیب زیرارائه می شوند.

الف: صحت وارد کردن اطلاعات توصیفی

اقلام توصیفی هر عارضه با جداول اطلاعاتی واقع در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق از طریق بازبینی چشمی کنترل می شود.

ب : صحت کامل بودن اطلاعات توصیفی

در این قسمت فیلدهایی که دارای مقدار پیش فرض نیستند با تعداد اقلام اطلاعات مکانی هر عارضه موجود در استاندارد مورد بررسی و کنترل قرار می گیرد.

ج : صحت ارتباط بین عوارض مکانی و اطلاعات توصیفی

از طریق بازبینی اطلاعات توصیفی مربوط به هر عارضه کنترل می گردد.

چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در کنترل وارد نمودن اطلاعات توصیفی و ارتباط آنها با عوارض مکانی، در جدول ۶ ارائه گردیده است.

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	ردیف
	تائید ارجاع جهت تائید	تصحیح پس از تصحیح	تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهای مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحاتی صنعت برق	از طریق بازبینی چشمی اقلام اطلاعات توصیفی هر عارضه با جداول اطلاعاتی واقع در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق	صحت وارد کردن اطلاعات توصیفی	۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهای مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحاتی صنعت برق	از طریق مقایسه تعداد فیلهایی که دارای مقدار پیش فرض نیستند با تعداد اقلام اطلاعات مکانی هر عارضه و همچنین مقایسه با استاندارد	صحت کامل بودن اطلاعات توصیفی	۲
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایلهای مسطحاتی و ارتفاعی توپوگرافی و مسطحاتی صنعت برق	از طریق بازبینی اطلاعات توصیفی مربوط به هر عارضه	صحت ارتباط بین عوارض مکانی و اطلاعات توصیفی	۳

جدول ۶: چک لیست کنترل وارد نمودن اطلاعات توصیفی و ارتباط آنها با عوارض مکانی

۴- مستند سازی داده ها و تولید متادیتا (MetaData)

تبادل و مدیریت داده های رقومی ایجاب می کند که داده ها همراه با مشخصات و توضیحات مربوطه باشند، تا این اطلاعات برای تشخیص میزان کاربری داده ها مورد استفاده قرار گیرد. در این زمینه می توان این مشخصات و توضیحات را که اصطلاحاً متادیتا نامیده می شود به دو دسته تقسیم نمود:

- متادیتا برای فعالیتهای درون سازمانی
 - متادیتا برای ارائه به کاربران در سازمانهای دیگر
- در ارتباط با بخش درون سازمانی، هر سازمانی برحسب نیازهای خاص خود ممکن است اطلاعات ویژه ای را نگهداری نماید که برای آن سازمان اهمیت اجرائی دارد. ولی برای ارائه اطلاعات به سازمانهای دیگر باید مشخصات و توضیحات ضروری برای کاربران ذکر گردد. دو هدف عمده از مشخص کردن متادیتا برای داده ها، دنبال می شود:

- ایجاد شناسنامه ای برای داده ها که گویای وضعیت و مشخصات آنها باشد.
- ارائه اطلاعات لازم در مورد داده ها به کاربران جهت تشخیص تناسب داده ها برای کاربرد مورد نظر.

در این گزارش متادیتا استاندارد که همراه با نقشه های مبنائی رقومی ۱:۲۵,۰۰۰ و پایگاه اطلاعات توپوگرافی رقومی در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰، توسط سازمان نقشه برداری کشور به کاربران ارائه می گردد، به عنوان مبنا در نظر گرفته شده است. با توجه به استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق این متادیتا برای نقشه های پایه و خاص صنعت برق در سه مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ توسعه داده شده است.

۴-۱- متادیتا و اهمیت آنها در کنترل کیفیت

متادیتا، اطلاعاتی در مورد مجموعه داده های موجود می باشد. بدون وجود متادیتا، پارامترهایی از داده ها مانند منبع، دقت، تاریخ تولید داده ها، روشهای جمع آوری داده ها و ... ناشناخته باقی خواهند ماند. این پارامترها جزء مولفه های کیفیت داده ها بوده و اطلاع از آنها برای استفاده از داده ها ضروری است. در حقیقت زمانی که اطلاعاتی در مورد نحوه جمع آوری، ذخیره سازی و انتقال داده ها در دست باشد، امکان دسترسی آسانتر به آن داده ها فراهم می آید. با بهره گیری از متادیتا، می توان داده ها را بهتر فهمید، به آنها اعتماد کرد و از منابع مختلفی آنها را تهیه و استفاده نمود.

سازمانها سرمایه گذاری عظیمی برای تهیه و تولید مجموعه داده های GIS می کنند. در واقع، جمع آوری داده ها پرهزینه ترین بخش ایجاد یک GIS تلقی می شود. آگاهی از روشها، منابع

داده ها و اطلاعات مربوط دیگر، با ترک کارمندان یک سازمان و یا انتقال داده ها به سازمان دیگر، به آسانی از دست می رود، مگر آن که متادیتا همراه با داده ها ثبت شده و موجود باشد.

ایجاد، حفظ و نگهداری متادیتا راهی مطمئن برای برگشت سرمایه ای است که سازمان بر روی □□□ نهاده است. همچنین، درخواست متادیتا، زمانی که اطلاعات از منابع دیگر تهیه می شود، ضروری است زیرا ممکن است داده ها آن چیزی نباشد که در ابتدا تصور می شود. متادیتا حفظ کننده اطلاعات در مورد کیفیت داده هاست و زمانی که کیفیت داده ها برای کاربر سؤال باشد، با مراجعه به متادیتا می تواند پاسخهای مورد نظر خود را دریافت دارد. متادیتا در خصوص کیفیت شامل زمان، تولید کننده، منبع اخذ داده ها، توصیفات کیفی داده ها و تعاریف و اقلام مربوط به آنها در مجموعه داده ها می باشد.

اهمیت متادیتا از چند جنبه قابل بررسی است. در زیر به چند نمونه از این جنبه ها پرداخته می شود:

- از سرمایه گذاری بر روی داده ها محافظت می کند
 - اثر تغییر و تحولات اداری و کارکنان را کاهش داده و از انتقال شفاهی اطلاعات و از دست رفتن اطلاعات بر اثر تغییر پرسنل جلوگیری می کند.
 - برای استفاده مجدد و بهنگام سازی داده ها می توان از متادیتا به نحو احسن بهره برد.
 - منابع اطلاعات و کیفیت آنها را مستندسازی می کند.
- به کاربران داده ها کمک می کند تا فهم مطلوبی از داده ها ایجاد کنند
 - یکنواختی در تعاریف و مفاهیم داده ها ایجاد می کند.
 - بر روی اجزا کلیدی داده ها تمرکز می کند (آن مواردی که در استاندارد داده ها بر روی آن تکیه شده و یا برای استفاده ناچار از اطلاع از آن می باشد).
 - به کاربران کمک می کند تا تعیین کنند تا چه اندازه این داده ها به دردشان می خورد و تا چه اندازه برای آنها قابل استفاده است.
 - انتقال داده ها و تفسیر داده ها را برای کاربران جدید آسانتر می سازد.
- کشف داده ها را فراهم می سازد
 - اطلاعاتی مربوط به داده ها را برای فهرست بندی^۱ آنها و قراردادنشان در مرکز هماهنگی داده ها^۲ فراهم می آورد.

¹ cataloging

² Data Clearinghouse

◦ قابلیت انعطاف برای جستجوی داده ها پدید می آورد تا بتوان از داده ها در مواردی از قبیل کاربردهای ملی و منطقه ای استفاده برد.

۲-۴- لیست عناوین و جزئیات "متادیتا"

"مجموعه داده ها (Dataset)" کوچکترین جزء اطلاعاتی است که برای آن متادیتای منحصر به فردی تعریف می شود. متادیتای تنظیم شده از طرفی دارای یک ساختار مناسب و استاندارد بوده و از طرفی دیگر رقومی است، لذا می توان با جستجوی کامپیوتری به هدف مورد نظر رسید. در این قسمت ساختار و استاندارد متادیتا همراه با عناوین مربوطه ذکر گردیده است. برای هر "عنوان" ذکر شده در استاندارد متادیتا، موارد زیر مشخص می شوند:

- **تعریف** (□□□□□□□□□□): در این قسمت تعریف مربوط به عنوان ذکر شده آمده است.
- **نوع (Type)**: در این قسمت نوع عنوان که آیا Numeric ، Date،Character ،String و... می باشد، ذکر گردیده است.
- **دامنه تغییرات (Domain)**: در این قسمت دامنه تغییرات مربوط به عنوان ذکر شده آمده است.
- **فرمت (Format)**: در این قسمت فرمت مربوط به عنوان ذکر شده آمده است.
- **توضیحات (Notes)**: در این قسمت در صورت نیاز توضیحات اضافی مربوط به عنوان ذکر شده آمده است.

در فایل متادیتا "عنوان" به همراه بندهای "تعریف" و "توضیحات" آورده خواهند شد. بندهای "نوع"، "دامنه تغییرات" و "فرمت" در درون فایل قید نمی شوند ولی در هنگام ایجاد فایل متادیتا رعایت می گردند.

۴-۲-۱- اطلاعات شناسایی پروژه

در این قسمت اطلاعات شناسایی پروژه که شامل نام پروژه و مشخصات پروژه هستند به همراه اطلاعات مربوطه ارائه می گردند:

عنوان مجموعه داده : نام پروژه	
تعریف	نام پروژه ای که مجموعه داده ها به آن تعلق دارد (تعریفی که عنوان پروژه را شرح می دهد).
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	نام پروژه نوشته شود.
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : مشخصات پروژه	
تعریف	توضیحی کلی در مورد مشخصات پروژه از قبیل مقیاس و منطقه تحت پوشش کل پروژه
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	مشخصات پروژه نوشته شود.
توضیحات	-

۴-۲-۲- اطلاعات شناسایی مجموعه داده ها

در این قسمت اطلاعات شناسایی مجموعه داده هایی که شامل نام منطقه، نوع مجموعه داده ها، لایه های اطلاعاتی، مقیاس، ابعاد، نوع پردازش انجام شده به همراه مشخصات اطلاعاتی هر یک از آنها می باشد، ارائه می گردد:

عنوان مجموعه داده : نام مجموعه داده ها	
تعریف	نامی که مجموعه داده های مورد نظر را به صورت منحصر به فرد نسبت به سایر داده های پروژه مشخص نماید.
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	فرمت نقشه های موجود در مقیاسهای ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ به شرح زیر می باشد: ○ فرمت شیت های نقشه های ۱:۲۵۰,۰۰۰ به صورت زیر می باشد: (T-E) + شماره استاندارد نقشه ۱:۲۵۰/۰۰۰ (در صورتی که مجموعه داده ها پایه باشد حرف T و در صورتی که خاص صنعت برق باشد حرف E نوشته می شود) ○ فرمت شیت نقشه های ۱:۲۵,۰۰۰ به صورت زیر می باشد: +(چهار رقم) شماره استاندارد نقشه ۱:۱۰۰/۰۰۰ +(I-IV) شماره ربع مربوط به نقشه ۱:۵۰/۰۰۰ (NW,NE,SE,SW) شماره ربع مربوط به نقشه ۱:۲۵/۰۰۰ ○ فرمت شیت نقشه های ۱:۲,۰۰۰ به صورت زیر می باشد: +(چهار رقم) شماره استاندارد نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ +(I-IV) شماره ربع مربوط به نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ (NW,NE,SE,SW) شماره ربع مربوط به نقشه ۱:۲۵,۰۰۰ (1A,1B,1C,2A,2B,2C, ...,5B,5C) شماره ربع مربوط به نقشه ۱:۵,۰۰۰ (1A,1B,1C,2A, 2B,2C) شماره ربع مربوط به نقشه ۱:۲,۰۰۰ برای منطقه اختیاری : اختیاری (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : نام منطقه	
تعریف	نام منطقه ای که مجموعه داده ها به آن تعلق دارد.
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	نام منطقه / شماره بلوک (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : نوع مجموعه داده ها	
تعریف	قطع مجموعه داده ها (Sheetwise ، یکپارچه و...)
نوع	Character
دامنه تغییرات	شیت (نقشه های ۱:۲۵۰,۰۰۰ ، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰) و اختیاری
فرمت	مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات"
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : لایه های اطلاعاتی	
تعریف	عناوین موضوعی لایه های اطلاعاتی مجموعه داده ها
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	شماره ردیف + موضوع لایه اطلاعاتی
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : مقیاس	
تعریف	مقیاس مجموعه داده ها
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	< عدد مقیاس < 1/ (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : ابعاد	
تعریف	ابعاد مکانی مجموعه داده ها (Dimensions)
نوع	Character
دامنه تغییرات	2D , 3D
فرمت	به صورت مشخص شده در "دامنه تغییرات"
توضیحات	در صورتی که ارتفاعات به صورت اطلاعات توصیفی ذخیره می شوند، در قسمت توضیحات این موضوع قید گردد.

عنوان مجموعه داده : نوع پردازش انجام شده	
تعریف	نوع محصول از نقطه نظر فرآیندی که روی آن انجام شده است.
نوع	Character
دامنه تغییرات	فایل موقعیتی، پایگاه اطلاعات مکانی، کارتوگرافی
فرمت	به صورت مشخص شده در "دامنه تغییرات"
توضیحات	-

۳-۲-۴- منابع اطلاعاتی و تاریخ آنها

در این قسمت منابع اطلاعاتی و تاریخ آنها شامل نوع و مشخصات منبع، تاریخ ایجاد منبع اطلاعاتی و تاریخ تهیه یا بازنگری منابع اطلاعاتی به همراه مشخصات اطلاعاتی هر یک از آنها ذکر می گردند:

عنوان مجموعه داده : نوع منبع اطلاعاتی	
تعریف	منبعی که برای استخراج اطلاعات و تهیه مجموعه داده هابه کار رفته است.
نوع	Character
دامنه تغییرات	عکس هوایی، نقشه خطی موجود، تصویر ماهواره ای، نقشه برداری زمینی (کلاسیک / GPS)، اطلاعات زمینی، غیره
فرمت	اگر بیش از یک منبع اطلاعاتی به کار رفته است این منابع به ترتیب اهمیت به شکل زیر آورده شوند: منبع اول / منبع دوم /... (مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات")
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : مشخصات منبع اطلاعاتی	
تعریف	ذکر پارامترهای لازم برای مشخص نمودن میزان اطلاعات قابل تشخیص در منبع اطلاعاتی
نوع	Character
دامنه تغییرات	عکس هوایی: - پارامترهای مورد نیاز مقیاس و فاصله کانونی می باشند. نقشه خطی: - پارامترهای مورد نیاز عنوان و مقیاس نقشه می باشند. تصویر ماهواره ای: - پارامترهای مورد نیاز نام ماهواره و قدرت تفکیک آن می باشد. اطلاعات زمینی: - پارامترهای مورد نیاز روش جمع آوری داده ها می باشد (نقشه برداری)

کلاسیک/GPS).	
عکس هوایی - < عدد مقیاس </1> ؛ فاصله کانونی به متر نقشه خطی - عنوان نقشه ؛ < عدد مقیاس </1> تصویر ماهواره ای - نام ماهواره ؛ قدرت تفکیک اطلاعات زمینی - روش جمع آوری داده ها (ارقام به لاتین نوشته شوند) اگر بیش از یک منبع اطلاعاتی به کار رفته است، به ترتیب ذکر شده در قسمت "نوع منبع اطلاعاتی" مشخصات به شکل زیر آورده شوند: مشخصات منبع اول / مشخصات منبع دوم / ...	فرمت
-	توضیحات

عنوان مجموعه داده : تاریخ تهیه یا بازنگری	
تعریف	تاریخ تهیه یا آخرین بازنگری مجموعه داده ها (تاریخ شمسی)
نوع	Date
دامنه تغییرات	روز (۱-۳۱)، ماه (۱-۱۲)، سال (- ۱۳۰۰)
فرمت	YYYY/MM/DD (ارقام به فارسی نوشته شوند)
-	توضیحات

عنوان مجموعه داده : تاریخ ایجاد منبع اطلاعاتی	
تعریف	تاریخی که وضعیت موجود زمین بر روی منبع اطلاعاتی ثبت گردیده است. (تاریخ شمسی) یا (تاریخ میلادی برای تصاویر ماهواره ای)
نوع	Date
دامنه تغییرات	تاریخ شمسی روز (۱-۳۱)، ماه (۱-۱۲)، سال (- ۱۳۰۰) تاریخ میلادی روز (1-31) ، ماه (1-12) ، سال (1900-)
فرمت	تاریخ شمسی: YYYY/MM/DD (ارقام به فارسی نوشته شوند) تاریخ میلادی: DD/MM/YYYY (ارقام به لاتین نوشته شوند) اگر بیش از یک منبع اطلاعاتی به کار رفته است، به ترتیب ذکر شده در قسمت "نوع منبع اطلاعاتی" ، تاریخ ها به شکل زیر آورده شوند: تاریخ منبع اول / تاریخ منبع دوم / ...
-	توضیحات

۴-۲-۴- استاندارد

در این قسمت اطلاعاتی در خصوص استاندارد بکار رفته ذکر می گردد:

عنوان مجموعه داده : نام استاندارد بکار رفته	
تعریف	نام و شماره نگارش استاندارد که برای جمع آوری و پردازشهای مجموعه داده به کار رفته است.
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	نام استاندارد / شماره نگارش (ارقام به فارسی نوشته شوند)
توضیحات	-

۴-۲-۵- اطلاعات لازم برای انتقال داده ها

در این قسمت اطلاعات لازم برای انتقال داده ها شامل ساختار و فرمت داده های گرافیکی و غیرگرافیکی، فرمت های گرافیکی و غیر گرافیکی قابل ارائه، اندازه مجموعه داده ها و محیط ذخیره سازی فیزیکی داده ها به همراه مشخصات اطلاعاتی هر یک از آنها ذکر می گردند:

عنوان مجموعه داده : ساختار داده های گرافیکی	
تعریف	ساختاری که داده های گرافیکی تحت آن موجود می باشند
نوع	Character
دامنه تغییرات	Vector , Raster
فرمت	ساختار اول / ساختار دوم / ...
توضیحات	اگر چند ساختار با هم وجود داشته باشند می توان آنها را با هم ذکر نمود.

عنوان مجموعه داده : ساختار داده های غیر گرافیکی	
تعریف	ساختاری که داده های غیر گرافیکی و اطلاعات توصیفی عوارض تحت آن موجود می باشند
نوع	Character
دامنه تغییرات	Object- Oriented, Relational و ...
فرمت	ساختار اول / ساختار دوم / ... (مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات")
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : فرمت داده های گرافیکی	
تعریف	شکل کد نرم افزاری که داده های گرافیکی تحت آن موجود می باشند.
نوع	Character
دامنه تغییرات	.../ DGN
فرمت	فرمت اول / فرمت دوم / ... (مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات")
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : فرمت داده های غیرگرافیکی	
تعریف	شکل کد نرم افزاری که داده های غیر گرافیکی و اطلاعات تحت آن موجود می باشند.
نوع	Character
دامنه تغییرات	Format Free / جدول
فرمت	فرمت اول / فرمت دوم / ... (مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات")
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : فرمت های گرافیکی قابل ارائه	
تعریف	نام فرمتهایی که سازمان تولید کننده داده ها می تواند تحت آنها اطلاعات را ارائه دهد.
نوع	Character
دامنه تغییرات	.../ DGN / DXF
فرمت	فرمت اول / فرمت دوم / ... (مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات")
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : فرمت های غیر گرافیکی قابل ارائه	
تعریف	نام فرمتهایی که سازمان تولید کننده داده ها می تواند تحت آنها اطلاعات غیر گرافیکی را ارائه دهد.
نوع	Character
دامنه تغییرات	Format Free / جدول
فرمت	فرمت اول / فرمت دوم / ... (مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات")
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : اندازه مجموعه داده ها	
تعریف	فضای ذخیره سازی لازم برای مجموع داده های گرافیکی، غیر گرافیکی و هر اطلاعات رقومی لازم دیگر وقتی که داده ها طبق ساختار و فرمتهای ذکر شده در بندهای "ساختار داده ها" و "فرمت داده ها" ذخیره شده باشند (واحد اندازه گیری "Byte" می باشد).
نوع	Numeric
دامنه تغییرات	عدد صحیح مثبت
فرمت	Byte — اندازه مجموعه داده ها (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : محیط ذخیره سازی فیزیکی	
تعریف	محیطهای فیزیکی ذخیره سازی که تولید کننده می تواند داده ها را روی آنها ارائه دهد.
نوع	Character
دامنه تغییرات	Diskette , Tape , CD , Network
فرمت	محیط ذخیره سازی اول / محیط ذخیره سازی دوم / ... (مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات")
توضیحات	می توان چند نوع محیط ذخیره سازی را قید نمود.

۶-۲-۴- سیستم مختصات و سیستم تصویر

در این قسمت اطلاعات مربوط به سیستم مختصات و سیستم تصویر شامل بیضوی مقایسه، سطح مبنای مقایسه، سطح مبنای ارتفاعی، سیستم تصویر، شماره قاچ (ZONE) و واحد اندازه گیری به همراه مشخصات اطلاعاتی هر یک از آنها ارائه می گردند.

عنوان مجموعه داده : بیضوی مقایسه	
تعریف	نام بیضوی مقایسه به کار رفته به عنوان سطح مبنای مسطحاتی
نوع	Character
دامنه تغییرات	Hayford , Clarke , WGS84
فرمت	مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات"
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : سطح مبنای ارتفاعی	
تعریف	نام رویه ای که ارتفاعات نسبت به آن سنجیده شده اند.
نوع	Character
دامنه تغییرات	سطح متوسط آبهای آزاد / سال تعیین مبنای ارتفاعی
فرمت	مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات"
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : سیستم تصویر	
تعریف	نام سیستم تصویر به کار رفته برای نمایش داده ها
نوع	Character
دامنه تغییرات	UTM , Lambert Conformal, Conic , Geographic Reference و ...
فرمت	مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات"
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : شماره قاچ (Zone)	
تعریف	شماره Zone سیستم تصویر (در صورتی که سیستم تصویر UTM باشد).
نوع	Numeric
دامنه تغییرات	۶۰ - ۱ (در صورتیکه سیستم تصویر UTM باشد)
فرمت	عدد ذکر گردد (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : واحد اندازه گیری	
تعریف	نام واحد اندازه گیری طول
نوع	Character
دامنه تغییرات	SI
فرمت	مشابه موارد ذکر شده در "دامنه تغییرات"
توضیحات	-

۷-۲-۴- کیفیت داده ها

در این قسمت پارامترهای کیفیت داده ها که در این پروژه مد نظر قرار گرفته اند شامل دقتهای هندسی و توصیفی، درجه کامل بودن و مراحل پردازش داده ها می باشند که در ذیل مورد بررسی قرار می گیرند:

عنوان مجموعه داده : دقت هندسی	
تعریف	دقت مختصات X , y و Z سیستم تصویر بر حسب واحد اصلی اندازه گیری طول (سطح اطمینان 90% در نظر گرفته شود).
نوع	Numeric
دامنه تغییرات	عدد حقیقی مثبت بزرگتر از صفر
فرمت	ابتدا میزان دقت و سپس حرف مشخصه واحد اندازه گیری نوشته شود. $m \text{ --- } < \text{دقت} > = \text{دقت } X$ فاصله $m \text{ --- } < \text{دقت} > = \text{دقت } y$ فاصله $m \text{ --- } < \text{دقت} > = \text{دقت } Z$ فاصله (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : دقت اطلاعات توصیفی	
تعریف	درصد صحت توصیفی عوارض
نوع	Numeric
دامنه تغییرات	عدد حقیقی مثبت و بزرگتر از صفر
فرمت	علامت درصد " % " + < دقت اطلاعات توصیفی > (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : درجه کامل بودن (Completeness)	
تعریف	درصد عدم جا افتادگی یا زیاد بودن داده های عوارض
نوع	Numeric
دامنه تغییرات	عدد حقیقی مثبت و بزرگتر از صفر
فرمت	شماره ردیف + نام عارضه یا کلاس عارضه + خط تیره + علامت درصد "%"+ > درصد تکمیل بودن عارضه یا کلاس عارضه < (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : مراحل پردازش	
تعریف	ذکر فهرست وار پردازشهایی که از مرحله جمع آوری اطلاعات تا مرحله ارائه آنها روی داده ها انجام شده است.
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	شماره ردیف + نوع پردازش
توضیحات	

۸-۲-۴- محدوده جغرافیایی مجموعه داده ها

در این قسمت محدوده جغرافیایی مجموعه داده ها شامل محدوده جغرافیایی بر حسب φ و λ ، بر حسب x, y در سیستم مربوطه و محدوده جغرافیایی تقریبی مناطق حذف شده از مجموعه و محدوده جغرافیایی کل پروژه به همراه مشخصات اطلاعاتی هر یک از آنها ارائه می گردد:

عنوان مجموعه داده : محدوده جغرافیایی بر حسب λ و φ	
تعریف	مختصات محدوده جغرافیایی مجموعه داده بر حسب طول جغرافیایی (λ) و عرض جغرافیایی (φ)
نوع	Numeric
دامنه تغییرات	$\lambda (-180^\circ, +180^\circ)$ $\varphi (-90^\circ, +90^\circ)$
فرمت	به ترتیب گردش در جهت عقربه های ساعت به دور محدوده $\lambda 1(^\circ \text{ } ^\prime \text{ } ^\prime\prime)$ $\varphi 1(^\circ \text{ } ^\prime \text{ } ^\prime\prime)$ $\lambda 2(^\circ \text{ } ^\prime \text{ } ^\prime\prime)$ $\varphi 2(^\circ \text{ } ^\prime \text{ } ^\prime\prime)$ $\lambda n(^\circ \text{ } ^\prime \text{ } ^\prime\prime)$ $\varphi n(^\circ \text{ } ^\prime \text{ } ^\prime\prime)$ (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : محدوده جغرافیایی بر حسب X, Y در سیستم مربوطه	
تعریف	مختصات محدوده جغرافیایی مجموعه داده ها بر حسب X و Y در سیستم تصویر مربوطه.
نوع	Numeric
دامنه تغییرات	-
فرمت	به ترتیب گردش در جهت عقربه های ساعت به دور محدوده $x1 =$ $y1 =$ $x2 =$ $y2 =$ $xn =$ $yn =$ (ارقام به لاتین نوشته شوند)
توضیحات	-

۱۰-۲-۴- مسائل حقوقی

در این قسمت مسائل حقوقی داده ها شامل نام تولید کننده داده ها، مالکیت داده ها، حق تکثیر، نحوه سفارش یا مجوزهای لازم و مسئول صحت داده ها به همراه مشخصات اطلاعاتی هر یک از آنها توضیح داده می شوند:

عنوان مجموعه داده : نام تولید کننده داده ها	
تعریف	نام ارگان، سازمان، شرکت یا شخص حقیقی که به طور قانونی مسئولیت تولید داده ها را دارد.
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	عنوان تولید کننده (سازمان، شرکت، شخص حقیقی) / نام تولید کننده
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : مالکیت داده ها	
تعریف	نام ارگان، سازمان، شرکت یا شخص حقیقی که به طور قانونی مالکیت داده ها را دارد.
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	عنوان مالک (سازمان، شرکت، شخص حقیقی) / مالک
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : حق تکثیر	
تعریف	مشخص شود که آیا حق تکثیر این داده ها محفوظ است یا آنکه در اختیار عموم می باشد. ضمناً نام دارنده حق تکثیر قید شود.
نوع	Character
دامنه تغییرات	محفوظ، آزاد
فرمت	< محفوظ > یا < آزاد > / نام دارنده حق تکثیر
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : نحوه سفارش یا مجوزهای لازم	
تعریف	مدارک لازم برای سفارش داده ها
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	شماره ردیف + نام مدرک لازم
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : مسئول صحت داده ها	
تعریف	ذکر مسئول صحت داده ها یا لایه های خاصی از داده ها
نوع	Character
دامنه تغییرات	-
فرمت	شماره ردیف + نام لایه / نام مسئول
توضیحات	-

۱۱-۲-۴- اطلاعات مربوط به متادیتا

در این قسمت اطلاعات مربوط به متادیتا شامل آخرین تاریخ تکمیل متادیتا و اطلاعات مربوط به مسئولیت متادیتا ارائه می گردند:

عنوان مجموعه داده: آخرین تاریخ تکمیل متادیتا	
تعریف	آخرین تاریخی که اطلاعات درون فایل متادیتا به هنگام شده است.
نوع	Date
دامنه تغییرات	روز (۱-۳۱)، ماه (۱-۱۲)، سال (- ۱۳۰۰)
فرمت	YYYY/MM/DD (ارقام به فارسی نوشته شوند)
توضیحات	-

عنوان مجموعه داده : اطلاعات مربوط به مسئولیت متادیتا	
تعریف	نام ارگان، سازمان، شرکت یا شخص حقیقی که مسئولیت صحت داده ها متادیتا را دارد.
نوع	متادیتا
دامنه تغییرات	-
فرمت	عنوان مسئول (سازمان، شرکت، شخص حقیقی) / نام مسئول
توضیحات	-

ضمیمه: لیست عوارض در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق

ضمیمه: لیست عوارض در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق

در ذیل، لیست عوارض پایه و خاص در سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق، به ترتیب حروف الفبا و مطابق به کلاسه‌بندی صورت گرفته در استاندارد پایگاه اطلاعات جغرافیایی صنعت برق (EIGIS)، ارائه گردیده است. همچنین مشخصات گرافیکی هر لایه اطلاعاتی، به همراه وضعیت موجود بودن و یا عدم وجود آن در هر یک از سه مقیاس منتخب طرح، بیان گردیده است.

۱:۲ K	۱:۲۵ K	۱:۲۵۰ K	مشخصات گرافیکی					نام لایه	نام فارسی عارضه
			نوع المان	ضخامت	رنگ	نوع خط	لایه		
	*		CC	۰	۷	۲	۳۵	Water_Co	آبریز
	*		C	۰	۷	۰	۴۹	Water_Fl	آبشار
*	*	*	CC	۴	۴۸	۰	۲	Freeway	آزادراه
	*		CS	۲	۰	۰	۴۷	Stadium	استادیوم
	*	*	CS	۲	۲۰	۰	۵۹	Province	استان (مرز)
	*		CS	۰	۷	۰	۳۱	Pool	استخر
	*		CC	۰	۸۰	۵	۴۵	Pier	اسکله
*			CS	۱	۱۶	۰	۶۳	Build	اعیانی
	*		CS	۰	۹۵	۰	۲۲	Shrine	امامزاده
	*	*	CS	۰	۰	۰	۴۹	Oi_Ga_Tk	انبار نفت و گاز
	*		CS	۰	۲۵	۰	۱۹	Fir_Stat	ایستگاه آتش نشانی
		*	C	۱	۲۵	۰	۱۹	Rain_St	ایستگاه باران سنجی
	*		CS	۰	۰	۰	۱۵	Utl_Stat	ایستگاه خدمات عمومی
		*	C	۱	۴۴	۰	۱۹	Syn_Stat	ایستگاه سینوپتیک
		*	C	۱	۳۷	۰	۱۹	Clm_Stat	ایستگاه کلیماتولوژی
	*		CS	۲	۱۴۱	۰	۵۲	R_M_Stat	ایستگاه مترو و راه آهن
	*	*	CS	۰	۱۰۸	۲	۴۷	Swamp	باتلاق
		*	CC	۵	۴۸	۰	۹	Busbar	باسبار
	*	*	C_CS	۰	۹۸	۲	۲۹	Orchard	باغ
	*		CC	۲	۳۰	۰	۴۸	Air_Strp	باند فرودگاه
	*		CS	۰	۱۰۱	۷	۵۹	District	بخش (مرز)
	*		C	۰	۱۹۰	۰	۴۲	Wtc_Towr	برج دیده بانی
	*		C	۰	۸۶	۰	۴۲	A_T_C_Tr	برج مراقبت پرواز
		*	C	۱	۱۱	۰	۷	Ligh_Arr	برقگیر
	*		CC	۰	۵۴	۶	۱۶	Artf_Cut	بریدگی مصنوعی
	*	*	CC	۲	۵۶	۰	۲	Highway	بزرگراه
	*		CS	۰	۰	۰	۱۴	Bld_Blck	بلوک ساختمانی
	*		CS	۰	۱۱۰	۰	۲۱	M_Hs_Bld	بنای یادبود و اثر باستانی
	*		C	۰	۰	۰	۴۵	Sm_HE_St	بند
	*	*	C_CS	۲	۸۱	۱	۵۱	Harbour	بندرگاه
	*		CS	۰	۱۳۲	۷	۳۲	Bu_C_Are	بوته زار
	*		C	۴	۴	۰	۴۴	Aval_Gll	بهمن گیر

جدول شماره ۲: لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا

۱:۲ K	۱:۲۵ K	۱:۲۵۰ K	مشخصات گرافیکی					نام لایه	نام فارسی عارضه
			نوع المان	ضخامت	رنگ	نوع خط	لایه		
	*		CS	۱	۹۸	۰	۳۷	Grove	بیشه
*	*		CS	۲	۲۶	۳	۵۶	Park	پارک و تفریحگاه
	*		CS	۲	۷۲	۳	۵۲	Parking	پارکینگ
	*		CS	۰	۱۴۶	۰	۱۹	Plc_Stat	پاسگاه نیروی انتظامی
	*	*	CS_C	۲	۱۰۴	۰	۵۴	Refinery	پالایشگاه
*	*	*	C_CS	۰	۱۷۰	۰	۶	Substat	پست انتقال و فوق توزیع
*	*	*	C_CS	۲	۱۷۰	۰	۷	Subst_UC	پست انتقال و فوق توزیع در دست احداث
	*		C	۰	۳۷	۰	۴۱	Culvert	پل آبرو
*			CS				۶۳	Parcel	پلاک ساختمانی
	*		C	۰	۱۵۲	۰	۴۱	Ped_Brdg	پل عابر پیاده
	*		CC	۰	۰	۰	۴۱	Bridge	پل وسائط نقلیه
	*		CS	۰	۴۱	۰	۲۳	Watr_Pmp	پمپ آب
	*		C	۰	۰	۰	۲۳	Gas_Stat	پمپ بنزین
	*		CS	۰	۱۰۹	۲	۲۴	Vineyard	تاکستان
	*		CS	۰	۱۳۲	۱	۴۸	Lagoon	تالاب
	*	*	CS	۰	۱۵۸	۱	۳۳	Sand_Dns	تپه های شنی
	*		CC	۲	۳۲	۶	۱۱	Trll_Lin	تراموا
*			C	۲	۶۰	۰	۶۱	Trans	ترانس
		*	C	۲	۲۷	۰	۲	Cur_Tran	ترانس جریان
		*	C	۲	۲۷	۰	۴	Ear_Tran	ترانس زمین
		*	C	۲	۲۷	۰	۱	Pow_Tran	ترانس قدرت
		*	C	۲	۲۷	۰	۳	Vol_Tran	ترانس ولتاژ
	*		CC	۰	۲۸	۲	۱۵	Trench	ترانشه
	*		C	۲	۸۴	۰	۱۷	Terminal	ترمینال
	*		CS	۲	۸۶	۰	۵۲	Bus_Trmn	ترمینال اتوبوس
	*		CS	۲	۱۲۸	۱	۵۴	Purf_Fac	تصفیه خانه
	*		C	۰	۱۰۶	۰	۲۵	Sng_Tree	تک درخت
*	*		C	۲	۸۴	۰	۱۸	Repeater	تکرار کننده نوری
	*		C	۰	۰	۰	۴۴	Tunnel	تونل
*			C	۱	۹۰	۰	۶۱	TI_P_Ple	تیر برق و تلگراف
*			CC	۰	۶۳	۲	۶۲	Stream	جدول

جدول شماره ۲ (ادامه): لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا

۱:۲ K	۱:۲۵ K	۱:۲۵۰ K	مشخصات گرافیکی					نام لایه	نام فارسی عارضه
			نوع المان	ضخامت	رنگ	نوع خط	لایه		
	*	*	CS	۰	۱۰۷	۲	۲۵	Island	جزیره
	*	*	CS	۰	۹۸	۰	۲۸	Forest	جنگل
*	*		C	۲	۸۴	۰	۱۹	Join_Box	جوینت باکس
	*		CS	۲	۷۰	۴	۵۳	Trb_Camp	چادرهای عشایری
	*		C	۰	۱	۰	۳۳	Water_Wl	چاه آب
	*	*	C	۰	۳۰	۰	۴۹	Gas_Well	چاه گاز
	*	*	C	۰	۰	۰	۴۹	Oil_Well	چاه نفت
	*		CS	۰	۵	۱	۳۱	Tea_Plnt	چایکاری
	*		C	۰	۲۲	۰	۴۲	Lght_Hos	چراغ دریایی
	*		C	۰	۷	۰	۳۴	Spring	چشمه
	*		CS	۰	۱۲	۶	۳۸	Grass	چمن
	*		CC	۰	۰	۳	۴۳	Fence	حصار
*	*		C	۴	۳۰	۰	۱۴	Oil_Cham	حوضچه روغن
	*		CS	۰	۷۲	۲	۴۹	Mud_Pit	حوضچه مواد زائد نفتی
		*	C	۲	۵	۰	۱۱	Capacito	خازن
	*		CC	۰	۸۶	۰	۲۲	Embnkmmn t	خاکریز
	*		CS	۲	۱۸۸	۵	۵۸	Ruins	خرابه
	*		CC	۲	۱۶۶	۰	۲۱	Ridge	خط الراس
*	*	*	CC	۰	۲۳۰	۰	۸	Tra_Line	خط انتقال نیرو
*	*	*	CC	۲	۲۳۰	۳	۹	TrLi_UC	خط انتقال نیرو در دست احداث
	*	*	CC	۰	۹۳	۲	۵۰	Telp_Lin	خط تلفن
	*		CC	۰	۹۸	۱	۵۰	Telcabin	خط تله کابین یا تله سیژ
*	*	*	CC	۴	۷	۰	۵۰	Water_Ln	خط لوله آب
*	*	*	CC	۴	۲۲	۰	۵۰	Gas_Line	خط لوله گاز
*	*	*	CC	۴	۸۸	۰	۵۰	Oil_Line	خط لوله نفت
	*		CS	۵	۹۷	۰	۴۵	Gulf	خلیج
	*		CS	۳	۸۹	۰	۴۴	Estuary	خور
*	*		CC	۰	۰	۱	۳	Street	خیابان
	*		CS	۰	۱۳۹	۴	۲۰	Pile	دپو
	*		CS	۰	۷۴	۶	۳۵	Woods	درختکاری

جدول شماره ۲ (ادامه): لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا

۱:۲ K	۱:۲۵ K	۱:۲۵۰ K	مشخصات گرافیکی				نام لایه	نام فارسی عارضه	
			نوع المان	ضخامت	رنگ	نوع خط			
	*		T	۰	۶	-	۲۳	Valley	دره
	*	*	CS	۴	۸۱	۰	۴۶	Sea	دریا
	*	*	CS	۲	۱	۰	۳۲	Lake	دریاچه
*	*		C	۴	۲۳۰	۰	۱۰	Tower	دکل
*	*	*	C	۴	۸۴	۰	۲۲	Com_Tower	دکل مخابراتی
	*		CS	۰	۱۳۴	۱	۲۶	Cape	دماغه
	*		C	۰	۰	۰	۴۲	Smk_Stck	دودکش
	*		CS	۰	۵	۶	۵۹	Rural_Dt	دهستان (مرز)
		*	C	۴	۲۶	۰	۱۲	Dies_Gen	دیزل ژنراتور
	*		CC	۰	۱۰۴	۰	۴۶	Wall	دیوار
	*		CC	۰	۰	۰	۴۵	Dike	دیوار ساحلی
		*	C	۲	۵	۰	۱۰	Reactor	راکتور
	*	*	CC	۴	۱۹	۰	۵	As_Rd_T1	راه آسفالتی درجه ۱
	*	*	CC	۲	۱۹	۰	۶	As_Rd_T2	راه آسفالتی درجه ۲
	*	*	CC	۰	۱۹	۰	۷	As_Rd_T3	راه آسفالتی درجه ۳
	*		CC	۴	۱۲۰	۰	۱	Do_Tr_Rl	راه آهن دو خطه
	*	*	CC	۲	۱۲۰	۰	۱	Si_Tr_Rl	راه آهن یک خطه
	*	*	CC	۱	۱۹	۲	۹	Truck_Rd	راه جیب رو
	*	*	CC	۲	۱۹	۱	۸	Gravl_Rd	راه شوسه
	*		CC	۰	۱۹	۳	۱۰	Path	راه مالرو
	*		CC	۰	۱۰۶	۰	۳۵	Row_Tree	ردیف درخت
	*	*	CC	۴	۱	۰	۴۰	River	رودخانه
	*	*	C_T	۰	۱۳۲	-	۵۹	Village	روستا
	*	*	CS	۰	۸۴	۲	۳۰	Cultvatn	زراعت
	*		CC	۰	۹۱	۲	۴۲	Drainage	زهکش
	*		CS	۰	۳	۰	۱۶	Sn_Build	ساختمان منفرد
	*	*	C_C_C	۲	۰	۰	۴۵	Dam	سد
		*	C	۱	۱۱	۰	۵	Dis_Swit	سکسیونر
*	*		C	۲	۸۴	۰	۲۰	Switch	سوئیچ
	*		CS	۰	۰	۰	۴۷	Silo	سیلو
	*	*	CS	۰	۱۰۰	۲	۳۱	Rice_Fld	شالیزار

جدول شماره ۲ (ادامه): لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا

۱:۲ K	۱:۲۵ K	۱:۲۵۰ K	مشخصات گرافیکی				نام لایه	نام فارسی عارضه	
			نوع المان	ضخامت	رنگ	نوع خط			
	*	*	CS	۰	۱۳۲	۱	۳۳	Sand_Lnd	شن زار
	*		CS	۰	۸۸	۱	۳۳	Sand_Shr	شن زار ساحلی
	*		CS	۰	۵۶	۲	۳۲	Salt_Flt	شوره زار
	*	*	T-C	۰	۰	-	۵۹	City	شهر
	*	*	CS	۰	۳۰	۰	۵۹	Urbn_Dst	شهرستان (مرز)
	*	*	C_CS	۲	۱۶۵	۴	۱	Indu_Est	شهرک صنعتی
	*		CS	۰	۰	۰	۱۲	Sburb_Br	شهرک و محله
	*		CS	۰	۱۵۸	۱	۱۲	Rock	صخره
	*		CS	۰	۱۲۷	۰	۲۲	Plc_Wrsh	عبادتگاه
	*		CC	۰	۵۶	۲	۴۴	Toll_Gat	عوارضی
	*		C	۰	۰	۰	۱۸	Cave	غار
	*	*	C_CS	۰	۴	۲	۵۱	Airport	فرودگاه
		*	CC	۴	۳۶	۰	۱۴	Feed_20K	فیدر ۲۰ کیلو ولت
	*		CS	۰	۱۵۶	۰	۵۵	Cemetery	قبرستان
	*	*	CC	۰	۳۹	۰	۳۶	Qanat	قنات
*	*	*	CC	۰	۲۱۰	۰	۱۱	Cable	کابل
*	*	*	CC	۲	۲۱۰	۳	۱۲	Cable_UC	کابل در دست احداث
*	*	*	CC	۰	۱۱	۰	۱۶	Op_Fi_Ca	کابل فیبر نوری
*	*		CC	۰	۱۱	۰	۲۱	Co_Ci_Ca	کابل مدار فرمان
	*	*	CC	۰	۱	۰	۳۷	Channal	کانال
	*		CS	۰	۱۰۷	۰	۲۰	Library	کتابخانه
		*	C	۱	۱۱	۰	۶	Pow_Swit	کلید قدرت
		*	C	۳	۲۶	۰	۱۳	Syn_Comp	کمپانساتور سنکرون
	*		CS	۲	۱۲۷	۴	۵۳	Cmp_Area	کمپینگ
	*	*	T	۰	۶	۰	۲۴	Mountain	کوه
		*	CC	۲	۳	۰	۱۷	Fault	گسل
	*	*	C-CS	۲	۱۱۵	۰	۵۱	Customs	گمرک
	*		CS	۰	۱۲۳	۰	۱۹	Pit	گودبرداری
		*	C	۱	۱۱	۰	۸	Lin_Trap	لاین تراپ
*	*	*	CC	۲	۱۱	۱	۲۳	Com_Link	لینک مخابراتی
	*		CS	۰	۵۵	۳	۲۹	Pond	مانداب

جدول شماره ۲ (ادامه): لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا

۱:۲ K	۱:۲۵ K	۱:۲۵۰ K	مشخصات گرافیکی					نام لایه	نام فارسی عارضه
			نوع المان	ضخامت	رنگ	نوع خط	لایه		
	*		CC	۲	۳۲	۱	۱۱	Metro	مترو
	*		CS	۱	۵۶	۴	۵۴	Inds_Com	مجتمع صنعتی
*			CS	۰	۱۳۸	۰	۴	Veg_Area	محدوده پوشش گیاهی
		*	CS	۲	۳	۰	۵۰	Pre_Area	محدوده حفاظت شده
*			CS	۱	۳	۰	۱۳	UR_Ut_B o	محدوده خدمات شهری
	*	*	CS	۰	۲۲۷	۰	۱	Re_El_CB	محدوده شرکت برق منطقه‌ای
	*	*	CS	۱	۲۲۷	۰	۲	Po_Di_CB	محدوده شرکت توزیع
	*		CS	۲	۱۴۳	۲	۵۸	Scrp_Yrd	محل جمع آوری اجناس اسقاطی
	*		CS	۲	۱۱۶	۶	۵۸	Disp_Are	محل جمع آوری زباله
	*		CS	۰	۵۶	۶	۵۱	Warh_Are	محوطه انبار
	*	*	CS	۰	۷	۰	۴۹	Watr_Res	مخزن آب
	*		CS	۰	۲	۲	۳۶	Rang_Lnd	مرتع
	*	*	CS	۰	۱۰۳	۴	۳۰	Marsh	مرداب
	*	*	CC	۴	۰	۴	۵۹	Intn_Bnd	مرز بین المللی
	*		CS	۰	۶	۰	۱۷	Edc_Cntr	مرکز آموزشی
	*		CS	۰	۱۰۸	۰	۲۶	P_Lv_R_ C	مرکز پرورش دام و طیور
	*		CS	۰	۸۴	۰	۲۵	Po_Tl_Tl	مرکز پست، تلگراف و تلفن
	*		CS	۰	۱۰	۰	۱۸	Med_Cntr	مرکز درمانی
	*	*	CC	۰	۱۷۶	۰	۳	Disp_Cen	مرکز دیسپاچینگ
	*		C	۰	۰	۰	۱۱	Pht_Cntr	مرکز عکس
	*	*	CS_ CC	۰	۱	۲	۴۱	Floodway	مسیل
	*	*	CS	۰	۵۹	۰	۴۴	Mine	معادن
*	*		C	۲	۳۰	۰	۱۳	Cabl_Joi	مفصل کابل
	*		CS	۰	۸۴	۰	۲۲	Tomb	مقبره
*	*	*	CC	۰	۱۵۰	۰	۱۳	M_Ct_ Ln1	منحنی میزان اصلی (۱)
	*		CC	۰	۱۵۰	۰	۲۷	M_Ct_ Ln2	منحنی میزان اصلی (۲)
	*		CC	۰	۱۵۰	۱	۲۸	Ap_Ct_ Ln	منحنی میزان تقریبی

جدول شماره ۲ (ادامه): لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا

۱:۲ K	۱:۲۵ K	۱:۲۵۰ K	مشخصات گرافیکی				نام لایه	نام فارسی عارضه	
			نوع المان	ضخامت	رنگ	نوع خط			
*	*	*	CC	۱	۴۶	۰	۱۴	In_Ct_Ln	منحنی میزان شاخص
	*		CS	۲	۸۲	۰	۶۰	Educ_Are	منطقه آموزشی
	*		CS	۲	۹	۰	۵۷	Admn_Are	منطقه اداری
	*		CS	۰	۱۴۰	۲	۵۵	Hst_Site	منطقه باستانی
	*		CS	۰	۲۲	۲	۵۷	Comm_Are	منطقه تجاری
	*		CS	۰	۲۲	۰	۶۰	Serv_Are	منطقه خدماتی
	*		CS	۰	۱۰۸	۰	۶۰	Mdic_Are	منطقه درمانی
	*		CS	۲	۱۴۶	۰	۵۵	Relg_Are	منطقه مذهبی
	*		CS	۰	۱۵۴	۰	۶۰	Milt_Are	منطقه نظامی
	*		CS	۰	۸۵	۲	۵۷	Exhb_Are	منطقه نمایشگاه
	*		CS	۰	۸۲	۷	۵۶	Sprt_Are	منطقه ورزشی
*	*		C	۳	۳۰	۰	۱۵	Manhole	منهول
	*		CC	۰	۶۸	۶	۴۵	Br_Water	موج شکن
	*		CS	۰	۸۶	۰	۲۰	Museum	موزه
*	*		CS	۰	۰	۰	۳	Square	میدان
	*		C	۰	۰	۰	۵۹	In_Bo_Mo	میله مرزی
	*		CS	۰	۱۳۰	۴	۳۴	Pa_Tr_Ar	نخلستان
*	*		T-C	۰	۰	۰	۱۷	Spot_Hgt	نقطه ارتفاعی
	*		C	۰	۰	۰	۵	Leve_Pnt	نقطه ترازبایی
	*		C	۰	۰	۰	۱	Geo_Pnt	نقطه ژئودزی
	*		C	۰	۳	۰	۹	Al_Ct_Pn	نقطه کنترل ارتفاعی
	*		C	۰	۳	۰	۸	Pl_Ct_Pn	نقطه کنترل مسطحاتی
	*		C	۰	۳	۰	۱۰	Fl_Ct_Pn	نقطه کنترل مسطحاتی و ارتفاعی
	*		CC	۰	۱۰۳	۴	۳۹	Stre_Tre	نهر با درختکاری
	*		CC	۰	۲۳	۴	۳۸	Stre_Dtc	نهر و جوی
	*	*	C_CS	۰	۲۴۴	۰	۴	Pow_Stat	نیروگاه
	*	*	C_CS	۰	۲۴۴	۳	۵	Po_St_UC	نیروگاه در دست احداث
	*		CS	۰	۱۰۲	۰	۵۴	Prd_Unt	واحد بهره‌برداری
		*	CS	۰	۶	۰	۳۲	Rock_Unt	واحد سنگی

جدول شماره ۲ (ادامه): لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا

۱:۲ K	۱:۲۵ K	۱:۲۵۰ K	مشخصات گرافیکی				نام لایه	نام فارسی عارضه	
			نوع المان	ضخامت	رنگ	نوع خط			
	*	*	C-CS	۴	۱۳	۰	۷	Indu_Esb	واحد صنعتی
	*		CS	۰	۳۰	۰	۲۴	Hotel	هتل

جدول شماره ۲ (ادامه): لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا