



وزارت راه و شهرسازی
معاونت شهرسازی و معماری

طرح انجام مطالعات و
ایجاد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران

استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی طرح‌های توسعه و عمران شهری

مجری: دکتر محمد سعدی مسگری

تاریخ آخرین ویرایش: ۱۳۹۰/۸/۲۲

گروه مشاورین

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

پیشگفتار

اتخاذ و اعمال سیاست‌ها و تنظیم برنامه‌های جامع و هماهنگ برای ایجاد تعادل مطلوب بین جمعیت و وسعت شهرها در سطح کشور مهم‌ترین فعالیت معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی محسوب می‌شود که در قالب تهیه، تصویب و اجرای مجموعه طرح‌های توسعه و عمران در سطوح مختلف انجام می‌گردد. طرح‌های توسعه و عمران شامل طرح‌های مختلف از جمله کالبدی ملی، کالبدی منطقه‌ای، توسعه و عمران ناحیه‌ای، مجموعه شهری، جامع شهری و تفصیلی شهری می‌باشد. مطابق با بررسی‌های انجام‌شده می‌توان گفت که ماهیت این طرح‌ها مکانی بوده و نقشه‌ها قسمت عمده اطلاعات این طرح‌ها را تشکیل می‌دهند.

حجم عظیم اطلاعات مکانی و توصیفی مرتبط با طرح‌های توسعه و عمران، نبود استانداردها و دستورالعمل‌های یکسان جهت تولید نقشه‌های مرتبط با این طرح‌ها، وجود بخش اعظم اطلاعات به صورت کاغذی و در فرمت‌های نامناسب، بهنگام نبودن اطلاعات، نبود یک سیستم کارآمد جهت ذخیره‌سازی و تبادل مناسب، مدیریت و به کارگیری اطلاعات طرح‌های مذکور را در برنامه ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌های معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی با مشکل مواجه کرده است.

به منظور رسیدن به یک سیستم جامع جهت ذخیره‌سازی، مدیریت و پردازش اطلاعات مکانی و توصیفی مرتبط با طرح‌های توسعه و عمران در سطح معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی، استفاده از پیشرفته‌ترین علوم و فن‌آوریها مدنظر مدیران و کارشناسان معاونت شهرسازی و معماری وزارتخانه بوده‌است. در این راستا فعالیت‌ها و پروژه‌های متعددی تعریف شده است که هدف آنها بیشتر ساماندهی اطلاعات موجود و نیز تعریف ضوابط و دستورالعمل‌های کلی جهت تهیه و تدوین طرح‌های آتی در مقیاس‌های مختلف بوده است.

سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) مجموعه‌ای سازمان‌یافته از سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده‌های مکان مرجع، الگوریتم‌ها و متخصصین را تشکیل می‌دهند که به اخذ، ذخیره‌سازی، بازیابی، بهنگام‌سازی، پردازش، تلفیق و تبادل اطلاعات مکان مرجع می‌پردازند.

معاونت شهرسازی و معماری وزارتخانه با احساس لزوم بهره‌گیری از قابلیت‌های وسیع GIS، طراحی و پیاده‌سازی GIS طرح‌های توسعه و عمران را مطابق با انگیزه‌های ذیل در دستور کار قرار داده است:

- ایجاد هماهنگی و یکپارچگی در تولید و ذخیره سازی اطلاعات طرح‌ها
- ایجاد بستری جهت ارزیابی و پایش طرح‌ها
- ایجاد بستری برای بهنگام‌سازی مداوم تغییرات و پایش میزان تغییرات
- ایجاد امکان بهبود مستمر کیفیت با پایش مداوم میزان تحقق‌پذیری طرح‌ها
- ایجاد زمینه جهت استفاده از داده‌های دقیق و صحیح در تهیه طرح‌ها
- ایجاد ابزارهایی جهت تصمیم‌سازی صحیح و سریع
- ایجاد بستر مناسب برای تبادل و به اشتراک‌گذاری اطلاعات طرح‌ها

معاونت شهرسازی و معماری وزارتخانه در جهت هماهنگی اقدامات صورت‌گرفته در حوزه شهرسازی و معماری برای پیاده‌سازی GIS، درصدد ایجاد سیستم جامع و یکپارچه GIS طرح‌های توسعه و عمران در سه فاز به شرح ذیل برآمده

است:

- فاز اول: تدوین شرح خدمات فنی (RFP) فاز مطالعاتی
 - فاز دوم: انجام مطالعات و ایجاد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران
 - فاز سوم: طراحی و پیاده‌سازی GIS جامع طرح‌های توسعه و عمران
- در انتهای سال ۱۳۸۸ فاز اول آغاز شد و با انجام شناخت و نیازسنجی اجمالی معاونت شهرسازی و معماری از نقطه نظر GIS، شرح خدمات فنی (RFP) طرح "انجام مطالعات و ایجاد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران" تدوین گردید. با برگزاری مناقصه طرح فوق، انجام فاز دوم، در ۸۹/۴/۱۶ به گروه مشاورین دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و مهندسين مشاور طرح و معماری واگذار شد. این طرح شامل مراحل زیر می‌باشد:
- شناخت و نیازسنجی تفصیلی از دیدگاه GIS و SDI: در این مرحله، ساختار سازمانی، وضعیت موجود اطلاعات مکانی و توصیفی و نیازهای تفصیلی دفاتر ستادی و اجرایی حوزه شهرسازی و معماری وزارتخانه مورد بررسی قرار گرفته و وضعیت موجود دفاتر ستادی و اجرایی مرتبط با اطلاعات مکانی در وزارتخانه از نظر اطلاعات مکانی و توصیفی، تبادل داده‌ها، سطح فناوری و نیروی انسانی مشخص می‌گردد.
 - تدوین مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی: در این مرحله از طرح، براساس استانداردهای موجود پایه و تخصصی مرتبط با طرح‌های توسعه و عمران، اطلاعات مکانی و توصیفی موجود در طرح‌ها و نیازمندی‌ها و توقعات حوزه شهرسازی و معماری وزارتخانه، مقیاس‌های مناسب جهت ذخیره‌سازی اطلاعات طرح‌ها تعیین و عوارض مکانی و اقلام توصیفی موردنیاز به تفکیک مقیاس‌های منتخب شناسایی و تعریف می‌گردد. مهم‌ترین خروجی این مرحله از طرح برگه استاندارد پایگاه داده مکانی برای مجموعه اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز طرح‌ها می‌باشد.
 - تدوین دستورالعمل‌ها: در این مرحله از طرح، دستورالعمل‌هایی جهت ورود اطلاعات مجموعه طرح‌های توسعه و عمران که در فرمت‌های مختلف و با شیوه‌های گوناگون تهیه شده‌اند، به محیط GIS تدوین می‌گردد. همچنین دستورالعمل‌های جداگانه‌ای برای تهیه و کنترل کیفیت اطلاعات آن دسته از طرح‌ها که در حال حاضر یا در آتی تهیه و تصویب می‌گردند، مد نظر می‌باشد. دستورالعمل‌های مورد نظر شامل دستورالعمل‌های تولید و تحویل اطلاعات طرح‌های آتی، ویرایش و آماده‌سازی اطلاعات موجود، بهنگام‌رسانی نقشه‌ها، کنترل کیفیت و کارتوگرافی می‌باشند.
 - ایجاد سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی: در این طرح سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران براساس توابع و تحلیل‌های پایه به‌طوری که نیازهای پایه دفاتر ستادی و اجرایی حوزه شهرسازی و معماری وزارتخانه را پوشش دهد، ایجاد می‌گردد. تهیه و تولید سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی GIS طرح‌های توسعه و عمران شامل انتخاب نرم افزار پایه GIS، طراحی منطقی و فیزیکی پایگاه داده، طراحی واسط کاربر و ویژه‌سازی نرم‌افزار می‌باشد.
 - جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی طرح‌های نمونه: در این طرح نقشه‌های طرح‌های نمونه براساس استاندارد و دستورالعمل‌های تدوین شده، به منظور ورود به GIS آماده‌سازی می‌شوند. طرح‌های نمونه شامل طرح کالبدی ملی، یک طرح کالبدی منطقه‌ای، دو طرح کالبدی ناحیه‌ای، یک طرح مجموعه شهری، دو طرح جامع شهری، دو طرح تفصیلی و دو طرح هادی می‌باشد. در انتهای این مرحله از طرح

اطلاعات مکانی و توصیفی آماده‌سازی شده مربوط به طرح‌های نمونه، به یکدیگر متصل شده و فرایند یکپارچه‌سازی اطلاعات انجام می‌گیرد. مستندسازی تجربیات، مشکلات و موانع در زمینه جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی طرح‌های نمونه از خروجی‌های این مرحله از طرح محسوب می‌شود.

- آموزش و فرهنگ‌سازی: در این طرح به موازات پیشبرد ایجاد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران، دوره آموزشی تئوری و عملی GIS، دوره آموزشی سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران و دو سمینار در خصوص کاربرد GIS در حوزه شهرسازی و معماری وزارتخانه و ارائه نتایج و دستاوردهای طرح برگزار می‌شود.

- تدوین مشخصات فنی توسعه GIS و SDI: در این طرح با یک دیدگاه اجرایی، برنامه‌ریزی‌های لازم در خصوص ایجاد زیرساخت داده مکانی (SDI) وزارتخانه با تاکید بر توسعه و پیاده‌سازی سیستم جامع GIS طرح‌های توسعه و عمران انجام می‌گیرد. در این مرحله از طرح برنامه استراتژیک ایجاد SDI، طراحی مدل مفهومی SDI و برنامه عملیاتی SDI وزارتخانه و مشخصات فنی فاز اجرایی GIS جامع طرح‌های توسعه و عمران تدوین می‌شود. مشخصات فنی مذکور شامل تعیین مراحل مختلف فاز اجرایی GIS جامع طرح‌های توسعه و عمران، اولویت‌بندی مراحل مختلف و تدوین اسناد مناقصه مراحل مختلف فاز اجرایی طرح است.

معاونت‌های ستادی و غیرستادی وزارت راه و شهرسازی و همچنین سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان‌ها با استفاده از نتایج و دستاوردهای این طرح، قادر خواهند بود برنامه‌ریزی لازم را جهت انعقاد قراردادهای مختلف در رابطه با مراحل مختلف طراحی و پیاده‌سازی GIS جامع طرح‌های توسعه و عمران که شامل مراحل زیر می‌باشند، انجام دهند:

- جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی مجموعه طرح‌های توسعه و عمران در کشور
- توسعه نرم‌افزار جامع GIS طرح‌های توسعه و عمران (اضافه نمودن زیرسیستم‌های کاربردی به سیستم موجود)
- استقرار و عملیاتی نمودن سیستم در دفاتر ستادی و اجرایی حوزه شهرسازی و معماری وزارتخانه
- پشتیبانی سیستم

در حال حاضر مرحله "شناخت و نیازسنجی تفصیلی از دیدگاه GIS و SDI" از فاز دوم به اتمام رسیده و گزارشات مربوط به آن تحویل کارفرمای طرح گردیده است. همچنین مرحله دوم و سوم طرح یعنی "تدوین مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران" و "تدوین دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران" به اتمام رسیده است.

گزارش حاضر حاصل تلفیق دو مرحله مذکور تحت عنوان "استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی طرح‌های توسعه و عمران شهری" می‌باشد. لازم به ذکر است که گزارش "استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی طرح‌های توسعه و عمران فراشهری" در قالب یک مجلد دیگر ارائه شده است.

با انجام این امر، افق‌هایی از قبیل اینکه معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی به چه اطلاعاتی و با چه خصوصیتی دست خواهد یافت، ترسیم می‌گردد. همچنین در دستورالعمل‌های اجرایی، روش‌های اجرایی استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران فراشهری تعریف و تشریح می‌شوند. شرکت‌های مشاور شهرسازی و معماری با بهره‌گیری از این گزارش می‌توانند اطلاعات مکانی و توصیفی طرح‌های توسعه و عمران شهری را در قالب پایگاه داده GIS آماده‌سازی و به وزارتخانه تحویل نمایند.



وزارت راه و شهرسازی
معاونت شهرسازی و معماری

طرح انجام مطالعات و
ایجاد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران

مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری

مجری: دکتر محمد سعدی مسگری

تاریخ آخرین ویرایش: ۱۳۹۰/۸/۲۲

گروه مشاورین

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

فهرست مطالب

۱- مقدمه.....	۱
۱-۱- هدف.....	۳
۲-۱- مراحل انجام پروژه.....	۳
۳-۱- ساختار گزارش.....	۶
۲- تعیین مشخصات اصلی استاندارد.....	۸
۲-۱- تنوع طرح‌های توسعه و عمران و دامنه طرح.....	۹
۲-۲- انواع نقشه‌های موجود در طرح‌های توسعه و عمران.....	۱۳
۳-۲- انتخاب مقیاس.....	۱۸
۴-۲- تعیین سیستم مختصات و سیستم تصویر.....	۱۹
۵-۲- طراحی برگه‌های استاندارد اطلاعات مکانی و توصیفی.....	۲۰
۳- استاندارد طرح‌های توسعه و عمران شهری.....	۲۵
۳-۱- تعیین اطلاعات مکانی مورد نیاز.....	۲۶
۳-۲- برگه‌های استاندارد اطلاعات مکانی و توصیفی.....	۳۴
۳-۳- دامنه‌ها.....	۱۰۱
۴- استاندارد داده‌های پایه شهری.....	۱۰۵
۴-۱- لیست اطلاعات مکانی.....	۱۰۶
۴-۲- مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی.....	۱۱۴
۴-۳- دامنه‌ها.....	۱۳۸
۵- استاندارد متادیتا.....	۱۴۱
پیوست ۱: لیست عوارض طرح‌های توسعه و عمران شهری.....	۱۴۸
پیوست ۱-۱- لیست عوارض به تفکیک طرح‌ها.....	۱۴۹
پیوست ۲-۱- لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا.....	۱۵۷
پیوست ۳-۱- لیست عوارض به ترتیب نام لایه.....	۱۶۰
پیوست ۲: ترسیم مدل داده.....	۱۶۴

فصل اول:

مقدمه

۱- مقدمه

وجود داده‌های مکانی و توصیفی معتبر و قابل استفاده مهم‌ترین عامل در استقرار و پیاده‌سازی یک سیستم GIS محسوب می‌شوند. داده‌های مکانی معرف شکل و موقعیت عوارض است و داده‌های توصیفی شامل خصوصیات و ویژگی‌های مرتبط با داده‌های مکانی می‌باشد. کلیه پردازش‌ها، تجزیه و تحلیل‌ها و پرسش‌ها بر مبنای داده‌های مکانی و توصیفی موجود در سیستم و روابط مکانی و غیرمکانی حاکم بر آنها انجام می‌شوند. هر چه داده‌های موجود در سیستم و روابط بین آنها به آنچه در دنیای واقعی وجود دارد نزدیکتر باشند، نتایج به‌دست آمده از پرسش‌ها و تجزیه و تحلیل‌ها به واقعیت نزدیک‌تر بوده و با آنچه در دنیای واقعی می‌گذرد، تطابق بیشتری دارد. نتایج به‌دست آمده از تجزیه و تحلیل‌ها مدیران و برنامه‌ریزان را در جهت تصمیم‌گیری هر چه صحیح‌تر و بهتر حمایت می‌نماید.

در حال حاضر مجموعه داده‌های مکانی و توصیفی طرح‌های توسعه و عمران مصوب در قالب مجموعه‌ای از انواع نقشه‌ها و گزارش‌ها در مرکز آرشیو دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران و حوزه شهرسازی و معماری سازمان مسکن و شهرسازی استان‌ها نگهداری و ذخیره‌سازی می‌شوند. با توجه به بررسی محتوای نقشه‌ها و گزارش‌های طرح‌های توسعه و عمران نمونه در مرحله شناخت و نیازسنجی می‌توان گفت که داده‌های مکانی و توصیفی موجود طرح‌ها با سلیقه‌ها و رویکردهای مختلف تهیه شده‌اند که این امر منجر به تولید اطلاعات ناهمگون از طرح‌ها شده است که نتایج این امر را می‌توان در متفاوت بودن نقشه‌ها، لایه‌های اطلاعاتی، اقلام توصیفی و دامنه‌های مرتبط با طرح‌های توسعه و عمران از نقطه نظر تعداد، دقت، تعریف، نام‌گذاری، منابع اخذ و شیوه ذخیره‌سازی عنوان نمود. به عبارت دیگر می‌توان گفت که در حال حاضر استاندارد و دستورالعمل مشخص و جامع جهت تهیه و ذخیره‌سازی داده‌های مکانی و توصیفی مربوط به طرح‌های توسعه و عمران در محیط GIS وجود ندارد که این امر منجر به تولید مجموعه‌ای ناهمگون از نقشه‌ها در قالب‌ها و استانداردهای مختلف گشته است.

لازمه وجود مدیریت بهینه داده‌های مکانی و توصیفی در یک سازمان یا وزارتخانه، یکنواخت کردن تمامی داده‌ها در تمامی سطوح آن سازمان می‌باشد. این مهم از طریق استانداردسازی انجام می‌پذیرد. لذا براساس نتایج مرحله شناخت، در این مرحله، مدل مفهومی و استاندارد پایه پایگاه داده مکانی تدوین می‌گردد.

گزارش حاضر تحت عنوان "مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران فراشهری" به منظور هماهنگ‌سازی امر جمع‌آوری، تولید و بهنگام‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی طرح‌های توسعه و عمران فراشهری مدنظر قرار گرفته است. استاندارد به عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی در ایجاد و پیاده‌سازی GIS و به تبع آن در تهیه دستورالعمل‌های تولید، ویرایش، ذخیره سازی، کارتوگرافی، آماده سازی و کنترل کیفیت اطلاعات مطرح می‌باشد.

در مرحله تدوین استاندارد مواردی از قبیل مقیاس، سیستم تصویر، بیضوی مبنا، کلاسه‌بندی اطلاعات، مشخصات عوارض مکانی، گردش اطلاعاتی (تولیدکننده، ذخیره‌کننده، بهنگام‌کننده و استفاده‌کننده) و مشخصات اقلام اطلاعات توصیفی استاندارد خواهند شد. در انتهای این مرحله روابط توپولوژیک و غیرتوپولوژیک اطلاعات مکانی با یکدیگر، ارتباط جداول اطلاعاتی یا کلاس‌ها و زیرکلاس‌های اطلاعاتی، در قالب دیگرام‌های استاندارد ترسیم ارائه می‌گردد. لازم به توضیح است که در انتهای این مرحله استاندارد متادیتا تهیه می‌شود. با ایجاد متادیتا، شناسنامه‌ای که گویای وضعیت و مشخصات داده‌ها باشد، تدوین می‌شود و کاربران برای تشخیص تناسب داده‌ها برای کاربردهای مورد نظر می‌توانند تصمیم‌گیری‌های لازم را بنمایند.

۱-۱- هدف

در این مرحله از طرح، بر اساس استانداردهای موجود پایه و تخصصی مرتبط با طرح‌های توسعه و عمران، نیازمندی‌ها و توقعات حوزه شهرسازی و معماری وزارتخانه و همچنین اطلاعات مکانی و توصیفی موجود در انواع طرح‌ها، مقیاس‌های بهینه جهت ذخیره‌سازی اطلاعات طرح‌ها تعیین و عوارض مکانی و اقلام توصیفی موردنیاز به تفکیک مقیاس‌های منتخب شناسایی و تعریف می‌گردد. اهداف موردنظر در تدوین مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران را می‌توان به شرح زیر عنوان نمود:

- فراهم آمدن یکی از اجزای اساسی لازم برای پیاده‌سازی سیستم اطلاعات مکانی در معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی و همچنین حوزه شهرسازی و معماری سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان‌ها
- ایجاد هماهنگی و یکپارچگی در تولید و بهنگام‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز طرح‌های توسعه و عمران
- رسیدن به یک سطح کیفی مناسب از نقطه نظر اطلاعات، از طریق پیروی کردن از یک استاندارد واحد توسط شرکت‌های مهندسی مشاور
- ارائه بستری مناسب برای ایجاد دستورالعمل‌های اجرایی و نرم‌افزاری خاص برای طراحی، اجرا و راه‌اندازی سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران
- ارائه بستری برای کنترل کیفیت مراحل انجام‌شده در ایجاد سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران
- تسهیل در امر تبدیل و تبادل اطلاعات

۲-۱- مراحل انجام پروژه

مرحله تدوین مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شامل مراحل فرعی زیر می‌باشد:

- مطالعه و بررسی طرح‌های موجود از دیدگاه GIS
- مطالعه و بررسی استانداردهای موجود از دیدگاه GIS
- تعیین مقیاس‌های مناسب جهت ذخیره‌سازی اطلاعات مورد نیاز
- تعیین سیستم تصویر و بیضوی مبنا به تفکیک مقیاس
- دسته‌بندی عوارض و تعیین کلاس‌های اطلاعاتی
- تعیین اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز به تفکیک مقیاس
- تعیین مشخصات دامنه‌های اطلاعات توصیفی
- طراحی و تکمیل برگه استاندارد داده مکانی

- ترسیم مدل داده‌ای
 - تدوین استاندارد متادیتا
- در این مرحله ابتدا با توجه به نتایج بررسی و ارزیابی اطلاعات مکانی و توصیفی موجود در مرحله شناخت و نیازسنجی و با همکاری دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری و دفتر طرح‌های کالبدی تعدادی طرح نمونه جهت بررسی و ارزیابی دقیق‌تر تعیین شدند. در مطالعه و بررسی داده‌های مکانی و توصیفی طرح‌های توسعه و عمران از دیدگاه GIS، طرح‌های نمونه زیر مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت:
- طرح‌های جامع شهری اهواز، ساوه، گرگان، نیک‌شهر، زاهدان، خاش، یزد، بناب، شیراز و اقلید
 - طرح‌های جامع شهری با رویکرد راهبردی - ساختاری قم و نظرآباد
 - طرح‌های تفصیلی اردکان، قوچان، نیک‌شهر و خاش
- همچنین در این مرحله بررسی استانداردها و دستورالعمل‌های ذیل که معمولاً در تهیه انواع طرح‌های توسعه و عمران به نحوی از آنها استفاده می‌شود، مدنظر قرار گرفت:
- شرح خدمات طرح‌های توسعه و عمران شامل قرارداد همسان تهیه طرح‌های جامع شهری (تیپ ۱۲) و طرح‌های جامع - تفصیلی
 - الگوی یکپارچه‌سازی اسناد طرح راهبردی-ساختاری حوزه‌های شهری استان تهران
 - دستورالعمل کلی تهیه نقشه‌های طرح‌های توسعه و عمران در محیط GIS (تدوین‌شده توسط دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری)
 - دستورالعمل‌های کلی تهیه نقشه‌های طرح‌های توسعه و عمران در محیط GIS (حوزه شهرسازی و معماری سازمان مسکن و شهرسازی استان‌ها)
 - استانداردهای سازمان نقشه‌برداری کشور در مقیاس‌های مختلف
 - استاندارد GIS سازمان‌ها و ارگان‌های موجود (وزارت نیرو، بنیاد مسکن، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و شرکت توانیر)
- در ارزیابی محتوی نقشه‌های انواع طرح‌های توسعه و عمران نمونه و انطباق آنها با استانداردهای مذکور، بررسی موارد ذیل به صورت تفصیلی مدنظر قرار گرفت:
- تنوع نقشه‌ها
 - تنوع لایه‌های اطلاعاتی
 - تعاریف و عناوین لایه‌ها
 - نقشه‌های پایه مورد استفاده
 - نحوه ذخیره‌سازی (سیستم مختصات، مقیاس، فرمت و کارتوگرافی)
- با توجه به نتایج مطالعات فوق، انجام موارد ذیل مد نظر قرار گرفت:
- تعیین مقیاس‌های مناسب جهت ذخیره سازی اطلاعات مکانی انواع طرح‌های توسعه و عمران

شهری

- تعیین سیستم تصویر و بیضوی مبنا به تفکیک مقیاس
- طراحی برگه استاندارد داده مکانی
- تکمیل برگه های استاندارد برای طرح های توسعه و عمران شهری شامل جامع شهری، جامع شهری با رویکرد راهبردی ساختاری، تفصیلی و جامع- تفصیلی
- با توجه به گروه بندی فوق، انجام موارد ذیل مد نظر قرار گرفت:
- دسته بندی عوارض و تعیین کلاس های اطلاعاتی
- تعیین اطلاعات مکانی مورد نیاز به تفکیک طرح ها
- تعیین اطلاعات توصیفی مورد نیاز به تفکیک عارضه مکانی
- تعیین مشخصات دامنه های اطلاعات توصیفی
- تکمیل برگه استاندارد داده مکانی
- ترسیم مدل داده ای

بر اساس نتایج بدست آمده در این مرحله از طرح می توان گفت که در استاندارد پایگاه داده مکانی طرح های توسعه و عمران شهری شامل ۶۶ لایه اطلاعاتی مورد نیاز می باشد. در جدول ۱-۱ تعداد لایه های اطلاعاتی مورد نیاز انواع طرح های توسعه و عمران شهری ارائه شده است.

جدول ۱-۱ : تعداد لایه های اطلاعاتی مورد نیاز انواع طرح های توسعه و عمران شهری

عنوان طرح	تعداد لایه های اطلاعاتی
جامع شهری	۵۲
جامع شهری با رویکرد راهبردی ساختاری	۴۹
تفصیلی	۴۹
جامع - تفصیلی	۵۴

از آنجایی که تهیه نقشه های پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ پیش نیاز انجام طرح های توسعه و عمران شهری محسوب می شود، معمولاً حوزه شهرسازی و معماری سازمان های مسکن و شهرسازی استان ها اقدام به انعقاد قرارداد جهت تهیه نقشه های پایه شهری می نمایند. این نقشه ها براساس استاندارد سازمان نقشه برداری کشور انجام تولید می شوند. با توجه به ضرورت استفاده از این استاندارد، در این گزارش ساختار کلی استاندارد تهیه نقشه های پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به اختصار بیان شده است.

در بررسی نقشه های مجموعه طرح های توسعه و عمران می توان به مواردی مانند مقیاس، زمان برداشت اطلاعات، فرمت، محل نگهداری و تهیه کننده اطلاعات اشاره نمود. مواردی از این قبیل را قرارداد می نامند. قرارداد تضمین کننده کیفیت و قابلیت اعتماد به داده ها است، استفاده آتی از داده را تسهیل می نماید و همچنین برای دسترسی به داده های موجود، جستجو بر روی قرارداد و براساس قرارداد انجام می پذیرد. به

منظور انسجام و یکسان‌سازی نحوه تولید و نگهداری فراداده، تدوین استاندارد فراداده ضروری است بنابراین در انتهای این مرحله از طرح، استاندارد فراداده نیز برای داده‌های مکانی تدوین می‌گردد.

لازم به این توضیح است که به منظور نهایی شدن گزارش مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران، نتایج این مرحله از طرح در چندین سمینار برای دفاتر ستادی معاونت شهرسازی و معماری وزارتخانه، حوزه شهرسازی و معماری سازمانهای مسکن و شهرسازی استانها و تعدادی مهندسین مشاور شهر سازی و معماری نمونه ارائه گردیده است و نقطه نظرات آنها در جهت تکمیل گزارش اخذ شد. در این راستا همچنین نقطه نظرات کتبی سازمانهای مسکن و شهرسازی استانهای آذربایجان شرقی، خراسان رضوی، کرمانشاه، یزد و لرستان و مهندسین مشاور فرهاد و نقش محیط و همچنین نقطه نظرات دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، دفتر طرح‌های کالبدی و دفتر نظارت بر طرح‌های شهری که در جلسات مختلفی ارائه شد، به نحو احسن استفاده شده است. گروه مشاورین (دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و مهندسین مشاور طرح و معماری) بر خود لازم می‌دانند که از دفاتر ستادی معاونت شهرسازی و معماری وزارتخانه، حوزه شهرسازی و معماری سازمانهای مسکن و شهرسازی استانها و مهندسین مشاور شهر سازی و معماری که در تکمیل و جامع شدن گزارش مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران مشارکت نمودند، تشکر نمایند.

۳-۱- ساختار گزارش

گزارش مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری شامل پنج فصل به شرح ذیل می‌باشد:

فصل اول، مقدمه؛ در این فصل، هدف، روش کار و ساختار گزارش ارائه گردیده است.

فصل دوم، تعیین مشخصات اصلی استاندارد؛ در این فصل ابتدا ویژگی‌های کلی انواع طرح‌های توسعه و عمران بیان شده است و دامنه اطلاعات در استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران مشخص شده است. تعیین انتخاب مقیاس مناسب به منظور ذخیره‌سازی اطلاعات مکانی مورد نیاز طرح‌های توسعه و عمران، تعیین سیستم مختصات و سیستم تصویر به تفکیک مقیاس، طراحی برگه‌های استاندارد اطلاعات مکانی و توصیفی، تعیین گردش اطلاعاتی سیستم از جمله مواردی است که در این فصل به آن پرداخته شده است.

فصل سوم، استاندارد طرح‌های توسعه و عمران شهری؛ در ابتدای این فصل لیست اطلاعات مکانی مورد نیاز به تفکیک انواع طرح‌های توسعه و عمران شهری (جامع شهری، جامع شهری با رویکرد راهبردی ساختاری، تفصیلی و جامع - تفصیلی) ارائه می‌گردد.

تکمیل برگه مشخصات استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران از مهم‌ترین مواردی است که در این فصل به آن پرداخته شده است. لازم به توضیح است که در تکمیل برگه استاندارد برای اقلام توصیفی که دامنه آنها دارای گزینه‌هایی مشخصی می‌باشد، دامنه تعریف گردیده است.

فصل چهارم، استاندارد داده‌های پایه شهری؛ به منظور تسهیل در استفاده از استاندارد تولید نقشه‌های پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰۰۰ که توسط سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه شده است، در این فصل ساختار

کلی استاندارد مذکور به اختصار بیان شده است. ارائه لیست اطلاعات مکانی نقشه‌های پایه شهری و تشریح مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی موجود در این نقشه‌ها از اهم مواردی است که در این فصل به آن پرداخته شده است.

فصل پنجم، استاندارد متادیتا؛ در این فصل ضمن تعیین پارامترهای متادیتا، این پارامترها در رابطه با انواع طرح‌های توسعه و عمران تشریح شده‌اند.

پیوست ۱: لیست عوارض طرح‌های توسعه و عمران شهری؛ به منظور دسترسی آسان به ساختار اطلاعات استاندارد پایگاه داده مکانی، در این فصل دسته‌بندی عوارض موجود در طرح‌های توسعه و عمران شهری ارائه شده است. این دسته‌بندی شامل لیست عوارض به تفکیک انواع طرح‌ها، لیست عوارض به تفکیک کلاس، لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا و لیست عوارض به ترتیب نام لایه می‌باشد.

پیوست ۲: ترسیم مدل داده؛ در این پیوست ابتدا نحوه ترسیم مدل داده تشریح شده است و سپس ارتباط اطلاعات با یکدیگر نمایش داده شده‌اند.

فصل دوم:

تعیین مشخصات اصلی استاندارد

۲- تعیین مشخصات اصلی استاندارد

هدف این فصل ارائه مشخصات اصلی استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران به شرح ذیل می‌باشد:

- تنوع طرح‌های توسعه و عمران و دامنه طرح
- انتخاب مقیاس
- سیستم مختصات و سیستم تصویر
- طراحی برگه‌های استاندارد اطلاعات مکانی و توصیفی
- تعیین گردش اطلاعاتی

در ادامه هر کدام از موارد فوق تشریح می‌گردند.

۲-۱- تنوع طرح‌های توسعه و عمران و دامنه طرح

مطابق با ماده ۱ آیین نامه نحوه بررسی و تصویب طرح‌های توسعه و عمران محلی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و ملی و مقررات شهرسازی و معماری کشور مصوب هیأت وزیران در تاریخ ۱۳۷۸/۱۰/۱۲ و همچنین آخرین اصلاحیه آیین نامه نحوه بررسی و تصویب طرح‌های توسعه و عمران مورخ ۸۴/۲/۱۹، انواع طرح‌های توسعه و عمران شامل طرح‌های ذیل می‌باشد:

- طرح جامع سرزمین: این طرح در قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن (مصوب ۱۳۵۳) تعریف شده است.
- طرح‌های کالبدی ملی و منطقه‌ای: این طرح‌ها با اهداف مکان یابی برای گسترش آینده شهرهای موجود و ایجاد شهرها و شهرک‌های جدید، پیشنهاد شبکه شهری آینده کشور یعنی اندازه شهرها، چگونگی استقرار آنها در پهنه کشور و سلسله مراتب میان شهرها به منظور تسهیل و مدیریت سرزمین و امر خدمات‌رسانی به مردم و پیشنهاد چهارچوب مقررات ساخت‌وساز در کاربری‌های مجاز زمین‌های سراسر کشور تعریف شده‌اند.
- طرح توسعه و عمران (جامع) ناحیه‌ای: این طرح به منظور تدوین سیاست‌ها و ارائه راهبردها در زمینه هدایت و کنترل توسعه و استقرار مطلوب مراکز فعالیت، مناطق حفاظتی و همچنین توزیع متناسب خدمات برای ساکنان شهرها و روستاها در یک یا چند شهرستان که از نظر ویژگی‌های طبیعی و جغرافیایی همگن بوده و از نظر اقتصادی، اجتماعی و کالبدی دارای ارتباطات فعال متقابل باشند، تهیه می‌شود.
- طرح مجموعه شهری: این طرح برای شهرهای بزرگ و شهرهای اطراف آنها تهیه می‌شود.
- طرح ساماندهی فضا و سکونتگاه‌های روستایی: طرحی است که به منظور توسعه هماهنگ و موزون فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خدماتی از طریق توزیع مناسب جمعیت و استقرار بهینه خدمات

در محیط‌های روستایی و حمایت از اجرای آن تهیه می‌شود. محدوده هر یک از این طرح‌ها در طرح ناحیه‌ای مربوطه تعیین می‌شود.

- طرح جامع شهر: این طرح در قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن (مصوب ۱۳۵۳) تعریف شده است.
- طرح هادی شهر: این طرح جهت گسترش آتی شهر و نحوه استفاده از زمین‌های شهری برای عملکردهای مختلف به منظور حل مشکلات حاد و فوری شهر و ارائه راه‌حل‌های کوتاه‌مدت و مناسب برای شهرهایی که دارای طرح جامع نمی‌باشند، تهیه می‌شود.
- طرح تفصیلی: این طرح در قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی و تعیین وظایف آن (مصوب ۱۳۵۳) تعریف شده است. این طرح شامل طرح‌های زیر نیز است:
 - طرح‌های بهسازی، نوسازی، بازسازی و مرمت بافتها: طرح‌هایی هستند که برای بهسازی، نوسازی و بازسازی محلات شهر اعم از قدیم، جدید و یا مساله‌دار به‌عنوان طرح تفصیلی بخشی از بافت موجود شهر تهیه می‌شوند.
 - طرح آماده‌سازی توسعه‌های جدید در شهرها: این طرح‌ها شامل مجموعه عملیات لازم برای مهیا نمودن زمین جهت احداث مسکن و تأسیسات لازم مربوط مطابق قانون زمین شهری و آیین‌نامه‌های اجرایی آن است و به عنوان طرح تفصیلی توسعه‌های جدید شهری تهیه می‌گردد.
- طرح هادی روستا: عبارت از طرحی است که ضمن ساماندهی و اصلاح بافت موجود، میزان و مکان گسترش آتی و نحوه استفاده از زمین برای عملکردهای مختلف از قبیل مسکونی، تولیدی، تجاری و کشاورزی و تأسیسات و تجهیزات و نیازمندی‌های عمومی روستایی را حسب مورد در قالب مصوبات طرح‌های ساماندهی فضا و سکونتگاههای روستایی یا طرح‌های جامع ناحیه‌ای تعیین می‌نماید.
- طرح‌های ویژه: عبارت از طرح‌هایی است برای بخش‌هایی از کشور که به‌علت وجود عوامل طبیعی یا ساخته‌شده و یا برنامه‌های جدید توسعه و عمران و تأثیراتی که در منطقه حوزه نفوذ خود خواهند گذاشت، واجد ویژگی خاصی بوده و نیاز به تهیه طرح برای توسعه هماهنگ در محدوده حوزه نفوذ عوامل مذکور دارند، تهیه می‌شود.
- طرح شهرهای جدید: عبارت از طرح‌هایی است که در قالب طرح‌های کالبدی ملی و منطقه‌ای و جامع ناحیه‌ای ضروری و مکان ایجاد آنها با سقف جمعیتی و نوع فعالیت معین به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران خواهد رسید و متعاقب آن و مانند سایر شهرها بایستی برای آنها طرح جامع و تفصیلی تهیه شود.
- طرح شهرک‌های مسکونی: طرحی است که برای ایجاد یک مرکز جمعیتی جدید در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها (مصوب ۱۳۵۵) تهیه می‌شود.
- طرح سایر شهرک‌ها: طرح‌هایی است که برای ایجاد شهرک غیرمسکونی با عملکرد خاص نظیر صنعتی، توریستی، تفریحی و ... طبق مقررات و قوانین مربوط به آنها تهیه می‌شوند.

ویژگی‌های کلی طرح‌های توسعه و عمران را می‌توان مطابق با جدول ۱-۲ ملاحظه نمود:

جدول ۱-۲: ویژگی‌های کلی انواع طرح‌های توسعه و عمران

عنوان طرح	متولی نظارت بر تهیه	پوشش	مقیاس
کالبدی ملی	معاونت شهرسازی و معماری	سراسر کشور	۱:۱,۰۰۰,۰۰۰
کالبدی منطقه‌ای	معاونت شهرسازی و معماری	سراسر کشور	۱:۲۵۰,۰۰۰
توسعه و عمران ناحیه‌ای	معاونت شهرسازی و معماری	سراسر کشور	۱:۱۰۰,۰۰۰ تا ۱:۲۵,۰۰۰
مجموعه شهری	معاونت شهرسازی و معماری	شهرهای مهم	۱:۲۵,۰۰۰
جامع شهر	معاونت شهرسازی و معماری	شهرهای متوسط و بزرگ	۱:۱۰,۰۰۰ تا ۱:۵,۰۰۰
تفصیلی	معاونت شهرسازی و معماری	شهرهای متوسط و بزرگ	۱:۲,۰۰۰
جامع سرزمین	معاونت شهرسازی و معماری	سراسر کشور	متنی
ویژه	معاونت شهرسازی و معماری	موردی	۱:۲۵۰,۰۰۰ تا ۱:۲,۰۰۰
شهرک‌های مسکونی	معاونت شهرسازی و معماری	موردی	۱:۲,۰۰۰ و بزرگتر
سایر شهرک‌ها	معاونت شهرسازی و معماری	موردی	۱:۲,۰۰۰ و بزرگتر
آماده‌سازی توسعه‌های جدید در شهرها	معاونت شهرسازی و معماری	غالب شهرها	۱:۵۰۰
شهرهای جدید	شرکت عمران شهرهای جدید	شهرهای جدید	۱:۱۰۰,۰۰۰ تا ۱:۲۵,۰۰۰
بهسازی، نوسازی، بازسازی و مرمت بافت‌ها	شرکت عمران و بهسازی شهری ایران	غالب شهرها	۱:۲,۰۰۰
ساماندهی فضا و سکونتگاه‌های روستایی	وزارت جهاد کشاورزی	غالب پوشش کشور	۱:۱۰۰,۰۰۰ تا ۱:۲۵,۰۰۰
هادی روستا	بنیاد مسکن	روستاها	۱:۲,۰۰۰
هادی شهر	استانداری	شهرهای کوچک	۱:۲,۰۰۰

با توجه ویژگی‌های کلی انواع طرح‌های توسعه و عمران، این طرح‌ها را می‌توان به دو دسته کلی زیر تقسیم‌بندی نمود:

• طرح‌های گروه اول

- طرح کالبدی ملی
- طرح کالبدی منطقه‌ای
- طرح توسعه و عمران (جامع) ناحیه‌ای

- طرح مجموعه شهری
 - طرح جامع شهر
 - طرح تفصیلی
 - طرح‌های گروه دوم
 - طرح جامع سرزمین
 - طرح ساماندهی فضا و سکونتگاههای روستایی
 - طرح‌های بهسازی، نوسازی، بازسازی و مرمت بافت‌ها
 - طرح آماده‌سازی توسعه‌های جدید در شهرها
 - طرح شهرهای جدید
 - طرح هادی شهر
 - طرح هادی روستا
 - طرح های ویژه
 - طرح شهرک‌های مسکونی
 - طرح سایر شهرک‌ها
- در تدوین مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران استراتژی معاونت شهرسازی و معماری بر استانداردسازی طرح‌های گروه اول است. این طرح‌ها دارای شرایط ذیل می‌باشند:
- متولی نظارت بر تهیه آنها معاونت شهرسازی و معماری (دفاتر ستادی معاونت یا حوزه شهرسازی و معماری سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان‌ها) می‌باشد.
 - پوشش آنها سراسر کشور می باشد یا برای غالب شهرها تهیه شود.
 - مقیاس آنها کوچکتر و مساوی از ۱:۲۰۰۰ می باشد.
- بنابراین در تدوین مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران، طرح‌های ذیل مد نظر قرار گرفته است:

- طرح کالبدی ملی
- طرح کالبدی منطقه‌ای
- طرح توسعه و عمران (جامع) ناحیه‌ای
- طرح مجموعه شهری
- طرح جامع شهر
- طرح تفصیلی

لازم به توضیح است که در طراحی و پیاده‌سازی GIS جامع طرح‌های توسعه و عمران، تدوین مدل مفهومی سایر طرح‌ها مد نظر قرار می‌گیرد.

لازم به ذکر است که طرح‌های جامع شهری در سال‌های اخیر با رویکرد راهبردی ساختاری تهیه می‌شوند، بنابراین در طرح‌های توسعه و عمران شهری علاوه بر طرح‌های جامع شهری (بر اساس تیپ ۱۲) و تفصیلی، بررسی طرح جامع شهری با رویکرد راهبردی ساختاری نیز مد نظر قرار گرفت.

با توجه به تغییر تعریف شهر (مناطق مسکونی بالای ۳۵۰۰ نفر) و افزایش تعداد شهرها، دفتر طرح‌های کالبدی اقدام به تدوین شرح خدمات طرحی واسط تحت عنوان جامع - تفصیلی نموده است. در حال حاضر این طرح برای بیشتر مناطق مسکونی که تبدیل به شهر شده اند (بیش از ۸۰ شهر)، شروع گردیده است. بنابراین در طرح‌های توسعه و عمران شهری علاوه بر طرح‌های جامع شهری و تفصیلی، بررسی طرح جامع - تفصیلی نیز مد نظر قرار گرفت.

با لحاظ نمودن این دو موضوع، در بررسی دقیق‌تر طرح‌های دسته اول می‌توان طرح‌ها را به دو گروه اصلی زیر تقسیم‌بندی نمود:

- طرح‌های توسعه و عمران فراشهری شامل کالبدی ملی، کالبدی منطقه‌ای، توسعه و عمران (جامع) ناحیه‌ای و مجموعه شهری
- طرح‌های توسعه و عمران شهری شامل جامع شهری بر اساس تیپ ۱۲، جامع شهری با رویکرد راهبردی ساختاری، تفصیلی و جامع - تفصیلی

در این گزارش مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری ارائه می‌گردد. به عبارت دیگر این گزارش به استاندارد GIS طرح‌های جامع شهری بر اساس تیپ ۱۲، جامع شهری با رویکرد راهبردی ساختاری، تفصیلی و جامع - تفصیلی اختصاص یافته است. مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران فراشهری در گزارش جداگانه ای و به صورت مستقل تهیه و ارائه شده است.

۲-۲- انواع نقشه‌های موجود در طرح‌های توسعه و عمران

در این بخش انواع نقشه‌های موجود به تفکیک انواع طرح‌های توسعه و عمران ارائه می‌شود. لیست عوارض طرح‌های جامع - تفصیلی را می‌توان ترکیبی از لیست عوارض طرح های جامع شهری و تفصیلی فرض نمود که صرفاً تفاوت آنها در اندازه شهرها می باشد. به عبارت دیگر، بررسی شرح خدمات طرح جامع - تفصیلی حاکی از آن است که ماهیت و نقشه‌های این طرح مانند طرح های جامع شهری و تفصیلی می‌باشد. بنابراین در بیشتر موارد ویژگی‌های طرح های جامع شهری و تفصیلی آورده شده است و از تکرار آن برای طرح‌های جامع - تفصیلی اجتناب شده است.

۲-۲-۱- انواع نقشه‌های موجود در طرح جامع شهر

- نقشه‌های وضع موجود

○ نقشه موقعیت شهر و حوزه نفوذ آن

- مراحل گسترش شهر
- کاربری اراضی موجود
- شبکه معابر موجود
- تراکم ساختمانی
- تراکم جمعیتی
- قیمت زمین
- قیمت ساختمان
- مالکیت اراضی
- تعداد طبقات
- جنس نما
- کیفیت
- سازه
- قدمت
- نقشه‌های پیشنهادی
 - کاربری اراضی پیشنهادی
 - محدوده‌های پیشنهادی
 - شبکه ارتباطی شهر
 - درجه‌بندی و عرض معابر
 - مرحله‌بندی اجرا و تکمیل پروژه‌ها
 - شیب خیابان‌ها
 - تراکم‌های ساختمانی پیشنهادی
 - تراکم‌های جمعیتی پیشنهادی
 - نقشه تفکیک وظایف شهرداری و سایر سازمان‌ها
 - نقشه مراحل مختلف گسترش آتی شهر
 - نقشه محدوده بافت فرسوده

۲-۲-۲- انواع نقشه‌های موجود در طرح راهبردی - ساختاری

- نقشه‌های وضع موجود
 - موقعیت و قلمرو
 - کاربری اراضی
 - توده و فضا
 - پهنه‌بندی قیمت زمین
 - پهنه‌بندی قیمت ساختمان
 - شبکه معابر
 - مالکیت اراضی
 - تعداد طبقات
 - جنس نما
 - کیفیت
 - سازه
 - قدمت
- نقشه‌های پیشنهادی
 - انطباق شبکه معابر شهر با حوزه فراگیر
 - سازمان فضایی پیراشهری
 - سازمان فضایی شهر
 - پهنه‌بندی
 - الگوی ساختاری توسعه
 - ساختار کلی سکونت
 - سلسله مراتب شبکه معابر شهر
 - ساختار توزیع تسهیلات و خدمات
 - سلسله مراتب تسهیلات و خدمات
 - ساختار گذران اوقات فراغت
 - ساختار تراکم ساختمانی

- محدوده حریم و تقسیمات شهری
- محدوده بافت‌های فرسوده
- محدوده طرح‌های توسعه شهری
- ساماندهی عرصه عمومی

۲-۲-۳- انواع نقشه‌های موجود در طرح تفصیلی

• نقشه‌های وضع موجود

- قدمت بنا
- کیفیت ابنیه
- سازه
- تعداد طبقات
- بناها و محوطه‌های ارزشمند تاریخی
- کاربری
- شبکه معابر
- نما
- قیمت زمین
- قیمت ساختمان
- قیمت سرقفلی
- اجاره بها
- مالکیت اراضی
- عرصه و اعیان

• نقشه‌های پیشنهادی

- تقسیمات شهری
- تراکم ساختمانی
- تراکم جمعیتی
- کاربری پیشنهادی
- کف معابر اصلی و فرعی

- مقاطع عرضی معابر
- نقشه محدوده بافت فرسوده

۲-۳- انتخاب مقیاس

انتخاب مقیاس مناسب یکی از موضوعهای اصلی در تولید نقشه و یکی از پارامترهای مهم و موثر بر کیفیت سیستم اطلاعات مکانی می‌باشد. در نقشه‌های کاغذی مقیاس عبارت است از نسبت یک طول بر روی نقشه به طول متناظر بر روی زمین. در دنیای نقشه‌های عددی و GIS، مقیاس یک نقشه تعیین‌کننده دقت هندسی عوارض نقشه، تعداد کلاس‌های عوارض، تنوع و تعداد عوارض در نقشه، جنرالیزاسیون هندسی عوارض، نحوه نمایش عوارض (نقطه‌ای، سطحی و خطی) و ... می‌باشد.

با توجه به نتایج بررسی و ارزیابی اطلاعات مکانی و توصیفی موجود طرح‌های توسعه و عمران شهری، دو مقیاس به عنوان مقیاس‌های مناسب جهت ذخیره‌سازی اطلاعات مکانی مورد نیاز این طرح‌ها انتخاب شدند که دلایل این امر به اختصار در جدول ۲-۲ ارائه شده است. در حقیقت سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران یک سیستم چند مقیاسی (Multi Scale) است که اطلاعات طرح‌های مختلف با توجه به نوع و مقیاس آنها در آن ذخیره‌سازی و نمایش داده می‌شوند.

جدول ۲-۲: مقیاس‌های مناسب جهت ذخیره‌سازی انواع طرح‌های توسعه و عمران

عنوان طرح	مقیاس	توضیحات
جامع شهری	۱:۱۰,۰۰۰	<ul style="list-style-type: none"> تهیه طرح‌های جامع شهری راهبردی - ساختاری در این مقیاس سهولت آنالیز طرح در این مقیاس
راهبردی - ساختاری		
تفصیلی	۱:۲,۰۰۰	<ul style="list-style-type: none"> وجود نقشه‌های پایه شهرها در این مقیاس تهیه طرح‌های تفصیلی، جامع - تفصیلی و هادی شهری در این مقیاس نیاز به انجام تجزیه و تحلیل‌ها در مقیاس شهری
جامع - تفصیلی		

۲-۴- تعیین سیستم مختصات و سیستم تصویر

برای ایجاد یکپارچگی هندسی، باید فعالیت‌های تهیه نقشه و سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی در یک سیستم مشخص صورت گیرد تا امکان آنالیزهای مکانی وجود داشته باشد. در مقیاس‌های ۱:۱۰,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ بیضوی مقایسه، WGS84، با مشخصات زیر است:

- اندازه نصف قطر بزرگ: 6378137 m
 - اندازه نصف قطر کوچک: 6356752.314245 m
 - اندازه فشردگی: 1/298.257223563
 - اندازه خروج از مرکزیت: 0.818191908426
- در این بخش، سایر مشخصات مهم چارچوب هندسی در تهیه نقشه‌ها و سیستم مدیریت پایگاه داده مکانی ذکر می‌شود.
- واحد اندازه‌گیری: سیستم واحدهای اندازه‌گیری سیستم بین المللی (متریک)
 - سطح مبنای ارتفاعی: سطح ارتفاعات ارتومتریک کشور، سطح متوسط آب‌های آزاد با مبنای ارتفاعات در بندرعباس
 - سیستم تصویر: ^۱UTM؛ ایران در چهار قاچ ^۲۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۱ قرار دارد.

^۱Universal Transveres Mercator

^۲Zone

۲-۵- طراحی برگه‌های استاندارد اطلاعات مکانی و توصیفی

چارچوب اطلاعاتی پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری در قالب یک فرم استاندارد تدوین گردیده است. بخش‌های مختلف فرم مشخصات اطلاعات مکانی مطابق با جدول شماره ۲-۳ به شرح زیر می‌باشد:

- **مکان شماره ۱:** بیانگر نام فارسی عارضه در استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری است. عارضه (Object) یک شی یا مفهوم در دنیای واقعی تعریف می‌گردد. در مدل سازی دنیای واقعی به صورت نقشه رقومی مجموعه ای از اشیای مکانی (عوارض مکانی) که دارای ویژگیها و خصوصیات مشخصی باشند در یک فایل رقومی تحت عنوان لایه اطلاعاتی (Layer) ذخیره سازی می‌گردند. به صورت مثال اگر در محدوده یک شهر دو هزار قطعه (Parcel) وجود داشته باشد، هر یک از قطعات را عارضه قطعه می‌نامند و فایل رقومی حاوی مجموعه دو هزار قطعه را لایه اطلاعاتی قطعه می‌نامند. لازم به توضیح است که در بعضی از مراجع از عبارتهای هستند یا موجودیت (Entity) به جای عبارت عارضه (Object) استفاده می‌گردد.
- **مکان شماره ۲:** بیانگر نام لایه اطلاعات مکانی در استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری است.
- **مکان شماره ۳:** بیانگر تعریف عارضه در استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری است.
- **مکان شماره ۴:** بیانگر نوع طرحی است که عارضه در آن نمایش داده می‌شود. نوع طرح شامل شامل طرح جامع شهری (مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰)، طرح جامع با رویکرد راهبردی -ساختاری (مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰)، طرح تفصیلی (مقیاس ۱:۲,۰۰۰) و طرح جامع - تفصیلی (مقیاس ۱:۲,۰۰۰) است.
- **مکان شماره ۵:** بیانگر وضعیت نمایش عارضه مکانی در طرح (طرح‌های) موردنظر می‌باشد. وضعیت نمایش هر عارضه در طرح (طرح‌های) موردنظر بیانگر نوع عارضه از نظر نحوه نمایش و شکل هندسی می‌باشد که بسته به هندسه عارضه و مقیاس بصورت یکی از اشکال نقطه‌ای، خطی یا سطحی تعیین گردیده است.
- **مکان شماره ۶:** در این بند نام واحد تولیدکننده مربوط به عارضه مورد نظر مندرج در فرم، مطابق جدول ۲-۵، کد گذاری شده است. منظور از واحد تولید کننده نهاد یا ارگانی است که مهندسین مشاور (تهیه کننده طرح)، نقشه حاوی عارضه موردنظر را از آن اخذ می‌نماید.
- **مکان شماره ۷:** در این بند کد واحد بهنگام‌کننده نقشه پایه مربوط به عارضه مورد نظر مندرج درج می‌گردد. لازم به ذکر است که این کدها مطابق جدول ۲-۵ برای واحدها و سازمانهای مختلف تعیین شده‌اند. منظور از واحد بهنگام‌کننده نهاد یا ارگانی است که مهندسین مشاور (تهیه کننده طرح)، به منظور تدقیق و به روز رسانی اطلاعات اخذ شده از واحد تولید کننده، به آن مراجعه می‌نماید.

- **مکان شماره ۸:** در این بند نام واحد پردازش کننده مربوط به عارضه مورد نظر مندرج در فرم، مطابق جدول ۵-۲، کد گذاری شده است. منظور از واحد پردازش کننده مهندسین مشاور (تهیه کننده طرح) می باشد. لازم به توضیح است که در صورت عدم وجود واحد تولید کننده برای یک عارضه، واحد پردازش کننده نقش واحد تولید کننده را نیز بر عهده دارد.
 - **مکان شماره ۹:** در این بند نام واحد ذخیره کننده نقشه پایه مربوط به عارضه مورد نظر مندرج در فرم، مطابق جدول ۵-۲، کد گذاری شده است. منظور از واحد ذخیره کننده غالباً کارفرمای طرح می باشد.
 - **مکان شماره ۱۰:** بیانگر شماره ردیف اقلام توصیفی متناسب به عارضه می باشد.
 - **مکان شماره ۱۱:** در این قسمت نام اقلام توصیفی متناسب به عارضه به فارسی قید می گردد. لازم به توضیح است که برای کلیه لایه های اطلاعاتی مورد نیاز در طرحهای توسعه و عمران شهری یک قلم توصیفی تحت عنوان "مرجع" لحاظ شده است که بیشتر برای ذخیره سازی عنوان لایه های اطلاعاتی موجود در طرحهای توسعه و عمران تصویب شده و عنوان لایه های اطلاعاتی مورد استفاده در طرحهای توسعه و عمران در حال انجام و آتی می باشد که این امر موجب تسهیل در درک و تحلیل بهتر لایه های اطلاعاتی می باشد.
 - **مکان شماره ۱۲:** نام اقلام توصیفی متناسب به عارضه به انگلیسی قید می شود. این عنوان برای ایجاد فیلد اطلاعاتی در پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران مورد استفاده قرار می گیرد.
 - **مکان شماره ۱۳:** بیانگر نوع فیلدهای اطلاعات توصیفی از لحاظ محتوی (کاراکتر، عدد صحیح، عدد اعشاری، بولین و تاریخ) می باشد. نوع هر فیلد به ۵ صورت Text, SmallInteger, Integer, Single, و Date مشخص گردیده است.
 - **مکان شماره ۱۴:** این مکان گزینه های مجاز یا دامنه مقادیر هر قلم اطلاعاتی را معرفی می کند. برای اقلام توصیفی که دامنه آن ارائه شده است، گزینه های مجاز و دامنه آن قلم در بخش ۳-۳ تعریف گردیده است
 - **مکان شماره ۱۵:** بیانگر واحد اندازه گیری هر قلم، در صورت وجود واحد برای آن قلم می باشد.
 - **مکان شماره ۱۶:** در این قسمت، در صورت لزوم، توضیحات عمومی درخصوص عارضه در پایگاه داده مکانی بیان می شود.
- نمونه برگ مشخصات استاندارد پایگاه اطلاعات طرح های و شهری با توجه به مشخصه های مذکور در جدول شماره ۳-۲ ارائه گردیده است:

جدول شماره ۲-۳: نمونه برگ مشخصات استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران در مقیاس شهری

نام فارسی عارضه		(۱)	نام لایه	(۲)
تعریف عارضه				
(۳)				
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس				
نوع طرح (۴)	<input type="checkbox"/> جامع شهری	<input type="checkbox"/> راهبردی-ساختاری	<input type="checkbox"/> تفصیلی	<input type="checkbox"/> جامع-تفصیلی
نحوه نمایش (۵)				
واحد تولیدکننده (۶)				
واحد بهنگام کننده (۷)				
واحد پردازش کننده (۸)				
واحد ذخیره کننده (۹)				
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه				
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)	(۱۳)	(۱۴)
توضیحات				
(۱۶)				

جدول ۲-۴: کد متولیان تولید و بهنگام‌کننده اطلاعات مکانی و توصیفی

کد	عنوان متولی تولید و بهنگام‌کننده اطلاعات	
۱۱	مهندسین مشاور شهرسازی و معماری	وزارت راه و شهرسازی
۱۲	حوزه شهرسازی و معماری سازمان مسکن و شهرسازی استان‌ها	
۱۳	حوزه املاک و مسکن سازمان مسکن و شهرسازی استان‌ها	
۱۴	شرکت عمران شهرهای جدید	
۱۵	شرکت مادر تخصصی عمران و بهسازی شهری ایران	
۱۶	مرکز تحقیقات مسکن و ساختمان	
۱۷	بنیاد مسکن	
۱۸	دفتر طرح‌های کالبدی	
۳۱	سازمان بنادر و کشتیرانی	
۳۲	سازمان هواشناسی کشور	
۳۳	شرکت راه آهن	وزارت کشور
۳۴	شرکت فرودگاه‌های کشور	
۳۵	سازمان راه و ترابری استان‌ها	
۳۶	سازمان حمل و نقل و پایانه‌های کشور	
۲۱	دفتر تقسیمات سیاسی	وزارت نیرو
۲۲	استانداری	
۲۳	شهرداری	
۴۱	شرکت توانیر	وزارت جهاد کشاورزی
۴۲	شرکت مدیریت منابع آب ایران	
۴۳	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	
۵۱	سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور	وزارت صنایع و معادن
۵۲	سازمان‌های جهاد کشاورزی استان‌ها	
۵۳	موسسه تحقیقات آب و خاک	وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح
۶۱	سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور	
۶۲	سازمان‌های صنایع و معادن استان‌ها	وزارت نفت
۷۱	سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح	
۸۱	-	وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
۹۱	-	
۱۰۱	-	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۱۱۱	-	
۱۲۱	-	وزارت آموزش و پرورش

جدول ۲-۴: کد متولیان تولید و بهنگام‌کننده اطلاعات مکانی و توصیفی

کد	عنوان متولی تولید و بهنگام‌کننده اطلاعات	
۱۳۱	-	وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
۲۱۱	سازمان نقشه‌برداری کشور	سازمانها
۲۱۲	مرکز آمار ایران	
۲۱۳	سازمان حفاظت محیط زیست	
۲۱۴	سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی	
۲۱۵	سازمان صدا و سیما	
۲۱۶	سازمان تربیت بدنی	

فصل سوم:

استاندارد طرح‌های توسعه و عمران شهری

۳- استاندارد طرح‌های توسعه و عمران شهری

در این بخش مؤلفه‌های اختصاصی استاندارد طرح‌های توسعه و عمران شهری به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

- اطلاعات مکانی مورد نیاز
- برگه استاندارد اطلاعات مکانی و توصیفی
- دامنه اقلام توصیفی

۳-۱- تعیین اطلاعات مکانی مورد نیاز

در این بخش ابتدا نقشه‌ها و گزارشهای موجود طرحهای توسعه و عمران شهری شامل طرحهای جامع شهری، جامع شهری با رویکرد راهبردی- ساختاری، تفصیلی و جامع-تفصیلی بررسی و ارزیابی شده و لیست نقشه‌ها، لایه‌های اطلاعاتی و اقلام توصیفی به تفکیک طرحهای مذکور تعیین شد. در جداول ۳-۱، ۳-۲ و ۳-۳ به ترتیب لیست لایه‌های اطلاعاتی طرحهای جامع، جامع با رویکرد راهبردی-ساختاری و تفصیلی به تفکیک انواع نقشه‌های موجود در هر یک از طرحهای مذکور ارائه شده است. از آنجایی که لایه‌های اطلاعاتی طرح جامع-تفصیلی مانند لایه‌های اطلاعاتی موجود در طرحهای جامع و طرحهای تفصیلی می‌باشد بنابراین از ارائه آنها اجتناب شده است.

جدول ۲-۳: لیست لایه های موردنیاز طرح جامع شهری با رویکردی راهبردی-ساختاری به تفکیک انواع نقشه ها

جدول ۳-۳: لیست لایه های موردنیاز طرح تفصیلی به تفکیک انواع نقشه ها

پیشنهادی	موجود								نوع نقشه	
	محدوده بافت فرسوده	مقاطع عرضی معابر	کف معابر اصلی و فرعی	کاربری پیشنهادی	تراکم جمعیتی	تراکم ساختمانی	تقسیمات شهری	عرصه و اعیان	اجاره بها	قیمت سرقفلی
نوع نقشه	عنوان نقشه	بناها و محوطه‌های ارزشمند تاریخی	کاربری	شبکه معابر	قیمت زمین	قیمت ساختمان	قیمت سرقفلی	اجاره بها	عرصه و اعیان	قیمت سرقفلی
	لایه									
		*	*	*	*	*	*	*	*	*
	منحنی میزان	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	نقطه ارتفاعی	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	محدوده شهر	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	قطعه	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	کاربری قبلی		*							
	اعیان							*		
	قطعه-بلوک پیشنهادی									*
	کاربری پیشنهادی									*
	تراکم ساختمانی پیشنهادی						*			
	محدوده تغییرات محسوب		*							
	اراضی جایگزین		*							
	محدوده گسترش آبی						*			
	طرح‌های موضوعی و موضعی									*
	بافت فرسوده									*
	حوزه						*			
	منطقه						*			
	ناحیه						*			
	محله						*	*		
	بلوک شهری									*
	مرکز شهر						*			
	حوزه مرکز						*			
	منطقه مرکز						*			
	مرکز ناحیه						*			
	مرکز محله						*			
	شبکه معابر موجود			*						
	شبکه معابر پیشنهادی									*
	محور معابر موجود			*						*
	محور معابر پیشنهادی									*
	تقاطع معابر			*						*
	خطوط انتقال برق		*							
	خطوط انتقال گاز		*							
	خطوط انتقال آب		*							
	مستتر جمع آوری فاضلاب		*							
	خط تلفنی و تلگراف		*							
	راه آهن		*							*
	ایستگاه راه آهن		*							*
	قیمت زمین				*					
	قیمت ساختمان					*				
	قیمت سرقفلی						*			
	اجاره بها							*		
	مراحل رشد									
	میراث فرهنگی و تاریخی	*								
	قنات		*							*
	روخانه		*							*
	مستل		*							*

نتایج حاصل از این بررسی ها منجر به طبقه‌بندی اطلاعات مکانی مورد نیاز طرحهای توسعه و عمران شهری در ۱۲ کلاس اصلی به شرح ذیل شدند.

- محدوده ها
- تقسیمات شهری
- محدوده های ویژه
- شبکه معابر
- بافت
- کاربری
- تحلیل
- پهنه بندی
- جریان حیاتی
- مخاطرات
- مجاری آبرو
- توپوگرافی

در ادامه لیست اطلاعات مکانی مورد نیاز طرحهای توسعه و عمران شهری به تفکیک کلاسهای اصلی و مقیاس‌های بهینه در جدول ۳-۴ ارائه شده است.

جدول شماره ۳-۴: لیست عوارض مکانی موردنیاز پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری

کلاس	نام عارضه	طرح جامع شهری	طرح راهبردی ساختمانی	طرح تفصیلی	طرح جامع - تفصیلی	شماره صفحه
محدوده‌ها	حوزه فراگیر		*			۳۵
	حوزه نفوذ شهر	*			*	۳۶
	حریم شهر	*	*		*	۳۷
	محدوده شهر	*	*	*	*	۳۸
	شهر	*	*		*	۳۹
	روستا	*	*		*	۴۰
تقسیمات شهری	حوزه	*	*	*	*	۴۱
	منطقه	*	*	*	*	۴۲
	ناحیه	*	*	*	*	۴۳
	محله	*	*	*	*	۴۴
	مرکز شهر	*	*	*	*	۴۵
	مرکز حوزه	*	*	*	*	۴۶
	مرکز منطقه	*	*	*	*	۴۷
	مرکز ناحیه	*	*	*	*	۴۸
	مرکز محله	*	*	*	*	۴۹
محدوده‌های ویژه	طرح‌های موضعی و موضوعی	*	*	*	*	۵۰
	بافت فرسوده	*	*	*	*	۵۱
	محدوده تغییرات مصوب	*	*	*	*	۵۲
	اراضی جایگزین	*	*	*	*	۵۳
	پروژه‌های اولویت دار شهرداری	*			*	۵۴
	محدوده گسترش آتی	*		*	*	۵۵
	عرصه‌های عمومی نیازمند ساماندهی		*			۵۶
شبکه معابر	شبکه معابر حوزه فراگیر		*			۵۷
	شبکه معابر حوزه نفوذ	*			*	۵۸
	شبکه معابر موجود شهر	*	*	*	*	۵۹
	محور معابر موجود	*	*	*	*	۶۰
	محور معابر پیشنهادی	*	*	*	*	۶۱

جدول شماره ۳-۴: لیست عوارض مکانی موردنیاز پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری

کلاس	نام عارضه	طرح جامع شهری	طرح راهبردی ساختمانی	طرح تفصیلی	طرح جامع - تفصیلی	شماره صفحه
	تقاطع معابر	*		*	*	۶۲
	شبکه معابر پیشنهادی شهر	*	*	*	*	۶۳
	راه آهن	*	*	*	*	۶۴
	ایستگاه راه آهن	*	*	*	*	۶۵
بافت	قطعه	*	*	*	*	۶۶
	کاربری مصوب قبلی	*	*	*	*	۶۷
	اعیان			*	*	۶۸
	بلوک شهری	*	*	*	*	۶۹
	قطعه-بلوک پیشنهادی	*	*	*	*	۷۰
	توده		*			۷۱
کاربری	فضا		*			۷۲
	کاربری پیشنهادی	*		*	*	۷۳
	تاسیسات و تجهیزات		*			۷۴
	میراث فرهنگی و تاریخی			*	*	۷۵
تحلیل	فضای گذران اوقات فراغت		*	*	*	۷۶
	امکانات گسترش	*			*	۷۷
	محدودیت‌های گسترش	*			*	۷۸
	مراحل رشد	*		*	*	۷۹
پهنه‌بندی	پهنه‌بندی حوزه فراگیر		*			۸۰
	پهنه‌بندی پیشنهادی شهر		*			۸۱
	الگوی اسکان		*			۸۲
	تراکم ساختمانی پیشنهادی	*		*	*	۸۳
	قیمت زمین	*	*	*	*	۸۴
	قیمت ساختمان	*	*	*	*	۸۵
	قیمت سرقفلی			*	*	۸۶
	اجاره بها			*	*	۸۷
شریان حیاتی	خطوط انتقال برق	*	*	*	*	۸۸

جدول شماره ۳-۴: لیست عوارض مکانی موردنیاز پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری

کلاس	نام عارضه	طرح جامع شهری	طرح راهبردی ساختمانی	طرح تفصیلی	طرح جامع - تفصیلی	شماره صفحه
	خطوط انتقال گاز	*	*	*	*	۸۹
	خطوط انتقال آب	*	*	*	*	۹۰
	مسیر جمع آوری فاضلاب	*	*	*	*	۹۱
	خط تلفن و تلگراف	*	*	*	*	۹۲
مخاطرات	ریزپهنه بندی زمین لرزه	*		*		۹۳
	پهنه بندی ریسک	*		*		۹۴
	پهنه بندی سیل	*		*		۹۵
مجاری آبرو	رودخانه	*	*	*	*	۹۶
	مسیل	*	*	*	*	۹۷
	قنات	*	*	*	*	۹۸
توپوگرافی	منحنی میزان	*	*	*	*	۹۹
	نقطه ارتفاعی	*	*	*	*	۱۰۰

۲-۳- برگه‌های استاندارد اطلاعات مکانی و توصیفی

مشخصات برگه‌های استاندارد طرح‌های توسعه و عمران شهری در بخش ۲-۵ بیان گردید. در این بخش برگه‌های استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران برای هر عارضه تکمیل و ارائه می‌گردد.

[illegible]

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

نام فارسی عارضه	شهر	نام لایه	City
تعریف عارضه			
منظور از شهر هریک از نقاط جغرافیایی است که دارای شهرداری باشد.*			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی - ساختاری	تفصیلی
نحوه نمایش	نقطه‌ای - سطحی	نقطه‌ای - سطحی	نقطه‌ای - سطحی
واحد تولیدکننده	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱
واحد بهنگام‌کننده	-	-	-
واحد پردازش‌کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره‌کننده	۱۲	۱۲	۱۲
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره‌سازی
۱	نام	Name	Text(40)
۲	مساحت	Area_	Single(8,2)
۳	آخرین سال سرشماری رسمی	Sam_Year	SmallInteger
۴	سال تهیه طرح	Base_Year	SmallInteger
۵	سال افق طرح	End_Year	SmallInteger
۶	جمعیت**	Pop_S	Integer
۷	تعداد خانوار**	N_Family	Integer
۸	بعد خانوار**	D_Family	Single(2,1)
۹	جمعیت در سومین سرشماری گذشته	Pop_P3	Integer
۱۰	جمعیت در دومین سرشماری گذشته	Pop_P2	Integer
۱۱	جمعیت در اولین سرشماری گذشته	Pop_P1	Integer
۱۲	جمعیت در سال تهیه طرح	Pop_B	Integer
۱۳	جمعیت برآوردی در پنج ساله اول	Pop_F1	Integer
۱۴	جمعیت برآوردی در پنج ساله دوم	Pop_F2	Integer
۱۵	جمعیت برآوردی در افق طرح	Pop_E	Integer
۱۶	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
* مرکز آمار ایران - ۱۳۸۵			
** مقادیر این اقلام توصیفی مربوط به آخرین سال سرشماری رسمی می باشد.			
در این لایه اطلاعاتی شهر یا شهرهای واقع در حوزه نفوذ یا حوزه فراگیر مدنظر می باشد.			

نام فارسی عارضه	روستا	نام لایه	Village
تعریف عارضه			
آبادی (نقطه روستایی) به مجموعه یک یا چند مکان و اراضی بهم‌پیوسته (اعم از کشاورزی و غیرکشاورزی) گفته می‌شود که خارج از محدوده شهرها واقع شده و دارای محدوده ثبتي یا عرفی مستقل باشد. اگر آبادی در زمان سرشماری، محل سکونت خانوار یا خانوارهایی باشد دارای سکنه و در غیر اینصورت خالی از سکنه تلقی می‌شود.*			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	☑ جامع شهری	☑ راهبردی - ساختاری	☐ تفصیلی
نحوه نمایش	نقطه ای - سطحی	نقطه ای - سطحی	نقطه ای - سطحی
واحد تولیدکننده	۱۷-۲۱۱	۱۷-۲۱۱	۱۷-۲۱۱
واحد بهنگام‌کننده	۱۷	۱۷	۱۷
واحد پردازش‌کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره‌کننده	۱۲	۱۲	۱۲
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی
۱	نام	Name	Text(40)
۲	مساحت	Area_	Single(6,2)
۳	آخرین سال سرشماری رسمی	Sam_Year	SmallInteger
۴	سال تهیه طرح	Base_Year	SmallInteger
۵	سال افق طرح	End_Year	SmallInteger
۶	جمعیت**	Pop_S	SmallInteger
۷	تعداد خانوار**	N_Family	SmallInteger
۸	بعد خانوار**	D_Family	Single(2,1)
۹	جمعیت در سومین سرشماری گذشته	Pop_P3	SmallInteger
۱۰	جمعیت در دومین سرشماری گذشته	Pop_P2	SmallInteger
۱۱	جمعیت در اولین سرشماری گذشته	Pop_P1	SmallInteger
۱۲	جمعیت در سال تهیه طرح	Pop_B	SmallInteger
۱۳	جمعیت برآوردی در پنج ساله اول	Pop_F1	SmallInteger
۱۴	جمعیت برآوردی در پنج ساله دوم	Pop_F2	SmallInteger
۱۵	جمعیت برآوردی در افق طرح	Pop_E	SmallInteger
۱۶	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
* مرکز آمار ایران - ۱۳۸۵			
** مقادیر این اقلام توصیفی مربوط به آخرین سال سرشماری رسمی می باشد.			

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

نام فارسی عارضه	ناحیه	نام لایه	District
تعریف عارضه			
عبارتست از چهارمین رده نظام تقسیمات شهری که محدوده‌های خردتری از منطقه را تشکیل داده و متشکل از چند محله است.*			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی- ساختاری	تفصیلی
نحوه نمایش	سطحی	سطحی	جامع- تفصیلی
واحد تولیدکننده	۲۳	۲۳	۲۳
واحد بهنگام‌کننده	۲۳	۲۳	۲۳
واحد پردازش‌کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره‌کننده	۱۲	۱۲- ۲۳	۱۲- ۲۳
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره‌سازی
۱	شماره	Number_	Integer
۲	مساحت	Area_	Single(7,2)
۳	سال پایه	Base_Year	SmallInteger
۴	سال افق	End_Year	SmallInteger
۵	جمعیت در سال پایه	Pop_B	Integer
۶	جمعیت برآوردی سال افق	Pop_E	Integer
۷	تراکم جمعیتی خالص موجود**	P_Den_Cur	Single(8,2)
۸	تراکم جمعیتی ناخالص موجود**	NP_Den_Cur	Single(8,2)
۹	تراکم جمعیتی خالص پیشنهادی**	P_Den_Pr	Single(8,2)
۱۰	تراکم جمعیتی ناخالص پیشنهادی**	NP_Den_Pr	Single(8,2)
۱۱	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
* سند اصلی مصوب طرح جامع تهران(۱۳۸۶)			
** این قلم در طرح‌های جامع شهری، تفصیلی و جامع-تفصیلی موجود می باشد.			

نام فارسی عارضه	محله	نام لایه	Neighborhood
تعریف عارضه			
پایین‌ترین رده تقسیمات شهری که جمعیتی حدود ۱۰ تا ۲۰ هزار نفر را در بر می‌گیرد.*			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی - ساختاری	تفصیلی
نحوه نمایش	سطحی	سطحی	جامع - تفصیلی
واحد تولیدکننده	۲۳	۲۳	۲۳
واحد بهنگام‌کننده	۲۳	۲۳	۲۳
واحد پردازش‌کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره‌کننده	۱۲	۱۲	۱۲- ۲۳
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره‌سازی
۱	شماره	Number_	SmallInteger
۲	مساحت	Area_	Single(5,2)
۳	سال پایه	Base_Year	SmallInteger
۴	سال افق	End_Year	SmallInteger
۵	جمعیت در سال پایه	Pop_B	SmallInteger
۶	جمعیت برآوردی سال افق	Pop_E	SmallInteger
۷	تراکم جمعیتی خالص موجود**	P_Den_Cur	Single(6,2)
۸	تراکم جمعیتی ناخالص موجود**	NP_Den_Cur	Single(6,2)
۹	تراکم جمعیتی خالص پیشنهادی**	P_Den_Pr	Single(6,2)
۱۰	تراکم جمعیتی ناخالص پیشنهادی**	NP_Den_Pr	Single(6,2)
۱۱	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
* سند اصلی مصوب طرح جامع تهران (۱۳۸۶)			
** این قلم در طرح‌های جامع شهری، تفصیلی و جامع-تفصیلی موجود می‌باشد.			

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسین مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسین مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

توضیحات

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

نام فارسی عارضه		محدوده‌های تغییرات مصوب		نام لایه		Ar_App_Change			
تعریف عارضه									
منظور محدوده‌های تغییرات مصوب کمیسیون ماده پنج، کارگروه تخصصی مسکن و شهرسازی، شورای برنامه ریزی و توسعه استان و شورایعالی شهرسازی و معماری ایران می‌باشد.									
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس									
نوع طرح		جامع شهری		راهبردی- ساختاری		تفصیلی		جامع- تفصیلی	
نحوه نمایش		سطحی		سطحی		سطحی		سطحی	
واحد تولیدکننده		۱۲-۲۳		۱۲-۲۳		۱۲-۲۳		۱۲-۲۳	
واحد بهنگام‌کننده		۱۲-۲۳		۱۲-۲۳		۱۲-۲۳		۱۲-۲۳	
واحد پردازش کننده		۱۱		۱۱		۱۱		۱۱	
واحد ذخیره کننده		۱۲		۱۲		۲۳- ۱۲		۲۳- ۱۲	
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه									
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره‌سازی	دامنه	واحد				
۱	مساحت	Area_	Single(6,2)	-	مترمربع				
۲	پلاک ثبتی قبلی	No_PParcel	Text(40)	-	-				
۳	پلاک ثبتی جایگزین	No_NParcel	Text(40)	-	-				
۴	مرجع تصویب	Kind	SmallInteger	کد ۲۳۱	-				
۵	تاریخ تصویب	Date	Date	-	-				
۶	نوع تغییر	Chang_Type	Text(100)	-	-				
۷	کاربری قبلی	Pre_Landuse	Text(40)	-	-				
۸	کاربری جدید	New_Landuse	Text(40)	-	-				
۹	تغییر در شبکه معابر	Road_Chang	Text(40)	-	-				
۱۰	تغییر تراکم ساختمانی	Den_Chang	Text(40)	-	-				
۱۱	تغییر عملکرد	Opr_Chang	Text(40)	-	-				
۱۲	تغییر ضابطه	Crit_Chang	Text(40)	-	-				
۱۳	تغییر سطح شهر	City_Chang	Text(40)	-	-				
۱۴	تفکیک	Division	Text(40)	-	-				
۱۵	تجمع	Aggrigation	Text(40)	-	-				
۱۶	تصویر مصوبه	Apr_Image	Text(100)	-	-				
۱۷	مرجع	Source	Text(40)	-	-				
توضیحات									

[illegible]

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسین مشاور طرح و معماری

[illegible]

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

[illegible]

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

نام فارسی عارضه	شبکه معابر موجود شهر	نام لایه	Ex_City_Roads		
تعریف عارضه					
شامل معابر موجود در داخل محدوده شهر از شریانی درجه ۱ تا معابر جمع و پخش‌کننده (در طرح‌های جامع و ساختاری-راهبردی) و دسترسی‌های محلی (در طرح تفصیلی) می‌باشد.					
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس					
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی-ساختاری	تفصیلی	جامع-تفصیلی	
نحوه نمایش	خطی	خطی	خطی	خطی	
واحد تولیدکننده	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	
واحد بهنگام‌کننده	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	
واحد پردازش‌کننده	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	
واحد ذخیره‌کننده	۱۲	۱۲	۲۳- ۱۲	۲۳- ۱۲	
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه					
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره‌سازی	دامنه	واحد
۱	طول	length	Single(7,2)	-	متر
۲	عرض	Width	Single(5,2)	-	متر
۳	درصد شیب معبر**	Slope	Single(4,2)	-	درصد
۴	وضعیت پوشش معبر**	Cover_Type	SmallInteger	کد ۲۴۵	-
۵	سلسله مراتب	Hierarchy	SmallInteger	کد ۲۴۳	-
۶	وضعیت	Condition	SmallInteger	کد ۲۴۸	-
۷	نوع عملکرد	Func_Type	SmallInteger	کد ۲۴۲	-
۸	مرجع	Source	Text(40)	-	-
توضیحات					
* این قلم فقط در طرح جامع شهری وجود دارد.					
** این قلم فقط در طرح تفصیلی وجود دارد.					

نام فارسی عارضه	محور معابر موجود	نام لایه	Ex_Road_Axis
تعریف عارضه			
خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور معابر موجود است.*			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی - ساختاری	تفصیلی
نحوه نمایش	خطی	خطی	خطی
واحد تولیدکننده	۱۱-۲۱۱	۱۱-۲۱۱	۱۱-۲۱۱
واحد بهنگام‌کننده	۲۳	۲۳	۲۳
واحد پردازش‌کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره‌کننده	۱۲	۱۲	۲۳- ۱۲
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره‌سازی
۱	نام	Name	Text(40)
۲	سلسله مراتب	Hierarchy	SmallInteger
۳	طول	Length	Single(7,2)
۴	عرض معبر	Width	Single(5,2)
۵	عرض پیاده رو***	P_Width	Single(5,2)
۶	عرض سواره رو***	C_Width	Single(5,2)
۷	تعداد خط	Lane	SmallInteger
۸	جهت حرکت	Orientation	SmallInteger
۹	وضعیت	Condition	SmallInteger
۱۰	درصد شیب معبر***, **	Slope	Single(4,2)
۱۱	وضعیت پوشش معبر***	Cover_Type	SmallInteger
۱۲	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
* سازمان نقشه‌برداری کشور			
** این قلم فقط در طرح جامع شهری وجود دارد.			
*** این قلم فقط در طرح تفصیلی وجود دارد.			
برای خیابانهای یکطرفه، دوطرفه یا خیابانهای چند بانده یک محور بعنوان مبنا قرار میگیرد.			

نام فارسی عارضه	محور معابر پیشنهادی	نام لایه	Pr_Road_Axis
تعریف عارضه			
خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور معابر است و در طرح توسعه شهر پیشنهاد می شود.			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی- ساختاری	تفصیلی
نحوه نمایش	خطی	خطی	خطی
واحد تولیدکننده	-	-	-
واحد بهنگام کننده	-	-	-
واحد پردازش کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره کننده	۱۲	۱۲	۱۲- ۲۳
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی
۱	نام	Name	Text(40)
۲	سلسله مراتب	Hierarchy	SmallInteger
۳	طول	Length	Single(7,2)
۴	عرض معبر	Width	Single(5,2)
۵	عرض پیاده رو**	P_Width	Single(5,2)
۶	عرض سواره رو**	C_Width	Single(5,2)
۷	تعداد خط	Lane	SmallInteger
۸	جهت حرکت	Orientation	SmallInteger
۹	وضعیت	Condition	SmallInteger
۱۰	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
** این قلم فقط در طرح تفصیلی وجود دارد.			
برای خیابانهای یکطرفه، دوطرفه یا خیابانهای چند بانده یک محور بعنوان مبنا قرار میگیرد.			

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسین مشاور طرح و معماری

نام فارسی عارضه	شبکه معابر پیشنهادی شهر	نام لایه	Pr_City_Roads
تعریف عارضه			
منظور شبکه معابر پیشنهاد شده در طرح توسعه شهر است.			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی- ساختاری	تفصیلی
نحوه نمایش	خطی	خطی	خطی
واحد تولیدکننده	-	-	-
واحد بهنگام کننده	-	-	-
واحد پردازش کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره کننده	۱۲	۱۲	۲۳- ۱۲
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی
۱	سلسله مراتب	Hierarchy	SmallInteger
۲	طول	length	Single(7,2)
۳	عرض موجود	Ex_Width	Single(5,2)
۴	عرض پیشنهادی	Pr_Width	Single(5,2)
۵	نوع تعریض	W_Kind	SmallInteger
۶	درصد شیب معبر*	Slope	Single(4,2)
۷	تصویر مقطع عرضی معبر	Cross_Sec	Text (40)
۸	اولویت	Priority	SmallInteger
۹	نوع عملکرد	Func_Type	SmallInteger
۱۰	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
* این قلم فقط در طرح جامع شهری و تفصیلی وجود دارد.			

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسین مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

نام فارسی عارضه	قطعه	نام لایه	Parcel
تعریف عارضه			
زمینی است یکپارچه با مرز و محدوده مشخص که دارای سند ثبتی بوده یا صدور سند برای آن بلا مانع است.*			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی- ساختاری	تفصیلی
نحوه نمایش	سطحی	سطحی	سطحی
واحد تولیدکننده	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱
واحد بهنگام کننده	-	-	-
واحد پردازش کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره کننده	۱۲	۱۲	۲۳- ۱۲
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی
۱	کد**	Code	Integer
۲	مساحت قطعه	Area_Parcl	Single(5,2)
۳	کاربری	Landuse	SmallInteger
۴	کاربری فرعی	Se_Landuse	Text (40)
۵	کاربری طبقه همکف	GF_Landuse	Text (40)
۶	کاربری سایر طبقات	OF_Landuse	Text (40)
۷	مالکیت	OwnerShip	SmallInteger
۸	نما	Facade	SmallInteger
۹	قدمت	Oldness	SmallInteger
۱۰	کیفیت	Quality	SmallInteger
۱۱	وضعیت سازه	Structure	SmallInteger
۱۲	طبقات	Floor	SmallInteger
۱۳	مساحت طبقه هم کف	Area_L0	Single(5,2)
۱۴	مساحت کل زیر بنا***	Area_T	Single(5,2)
۱۵	تراکم ساختمانی موجود	Density_C	Single(4,2)
۱۶	مقیاس عملکردی****	Func_Scale	SmallInteger
۱۷	درصد سکونت	Sett_Perc	SmallInteger
۱۸	وضعیت	Condition	SmallInteger
۱۹	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
* سند اصلی هدایت و کنترل تحولات کالبدی شهر تهران(۱۳۸۷)			
** کد ممیزی املاک به عنوان کد منحصر به فرد هر قطعه تعریف می گردد.			
*** مساحت کل بنا مورد نظر است.			
**** مقیاس عملکردی برای قطعه با کاربری مسکونی تکمیل نمی گردد.			

وزارت راه و شهرسازی - معاونت شهرسازی و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

نام فارسی عارضه	بلوک شهری	نام لایه	City_Block
تعریف عارضه			
کوچکترین مجموعه یکپارچه از پلاکها و بناهایی که ما بین چند معبر یا خیابان محصور باشند.*			
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس			
نوع طرح	جامع شهری	راهبردی- ساختاری	تفصیلی
نحوه نمایش	سطحی	سطحی	سطحی
واحد تولیدکننده	۲۱۲	۲۱۲	۲۱۲
واحد بهنگام کننده	۲۱۲	۲۱۲	۲۱۲
واحد پردازش کننده	۱۱	۱۱	۱۱
واحد ذخیره کننده	۱۲	۱۲	۲۳- ۱۲
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه			
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی
۱	کد مرکز آمار	Statis_Code	Integer
۲	مساحت	Area_	Single(5,2)
۳	سال پایه	Base_Year	SmallInteger
۴	جمعیت	Pop_S	Integer
۵	تعداد خانوار	N_Family	Integer
۶	بعد خانوار	D_Family	Single(2,1)
۷	تراکم جمعیتی خالص موجود	P_Dens_C	Single(6,2)
۸	تراکم جمعیتی خالص پیشنهادی	P_Dens_Pr	Single(6,2)
۹	تراکم ساختمانی موجود	Den_Buil_P	Single(4,2)
۱۰	متوسط تعداد طبقات	Floor_Avr	Single(3,1)
۱۱	مرجع	Source	Text(40)
توضیحات			
سند اصلی هدایت و کنترل تحولات کالبدی شهر تهران(۱۳۸۷)			

[illegible]

توضیحات

فرم ثبت اطلاعات فضاهای خالی میان ساختمانها و بخشهای ساخته نشده شهر است.

نام فارسی عارضه	فضا	نام لایه	Space		
تعریف عارضه					
منظور فضاهای خالی میان ساختمانها و بخشهای ساخته نشده شهر است.					
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس					
نوع طرح	<input type="checkbox"/> جامع شهری	<input checked="" type="checkbox"/> راهبردی - ساختاری	<input type="checkbox"/> تفصیلی <input type="checkbox"/> جامع- تفصیلی		
نحوه نمایش		سطحی			
واحد تولیدکننده		۲۱۱			
واحد بهنگام کننده		-			
واحد پردازش کننده		۱۱			
واحد ذخیره کننده		۱۲			
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه					
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه	واحد
۱	نوع	Kind	Text(40)	-	-
۲	مساحت	Area_	Single(5,2)	-	مترمربع
۳	مرجع	Source	Text(40)	-	-
توضیحات					

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسین مشاور طرح و معماری

[illegible]

نام فارسی عارضه		فضای گذران اوقات فراغت		نام لایه		Recreat_Space	
تعریف عارضه							
منظور فضاهایی است که به تفریح و سایر فعالیتهای مرتبط با اوقات فراغت اختصاص می یابد و شامل فضاهای سبز عمومی، سایتهای تفریحی-گردشگری و می باشد.							
نحوه نمایش و گردش اطلاعاتی به تفکیک مقیاس							
نوع طرح		<input type="checkbox"/> جامع شهری		<input checked="" type="checkbox"/> راهبردی - ساختاری		<input type="checkbox"/> تفصیلی <input type="checkbox"/> جامع- تفصیلی	
نحوه نمایش				سطحی			
واحد تولیدکننده				-			
واحد بهنگام کننده				-			
واحد پردازش کننده				۱۱			
واحد ذخیره کننده				۱۲			
مشخصات اقلام توصیفی قابل انتساب به عارضه							
ردیف	نام قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه	واحد		
۱	نوع	Kind	Text(40)	-	-		
۲	مساحت	Area_	Single(5,2)	-	مترمربع		
۳	مرجع	Source	Text(40)	-	-		
توضیحات							

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

توضیحات

[illegible]

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

توضیحات

توضیحات

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

توضیحات

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسین مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

[illegible]

[illegible]

[illegible]

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

[illegible]

[illegible]

۳-۳- دامنه ها

در این بخش جدول مربوط به دامنه اقلام توصیفی که در برگه استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران شهری اطلاعات دارای گزینه هایی مشخصی می باشد، دامنه تعریف گردیده است.

جدول ۳-۵: عناوین دامنه های اقلام توصیفی مربوط به عوارض طرح‌های توسعه و عمران شهری

قلم توصیفی	لایه	شماره دامنه	دامنه
نوع	تقاطع معابر	۲۰۱	(۱) همسطح (۲) غیر همسطح
	بافت فرسوده	۲۰۲	(۱) نوع اول (۲) نوع دوم (۳) نوع سوم
	تاسیسات و تجهیزات	۲۰۳	(۱) ایستگاه جمع آوری زباله (۲) ایستگاه آتش نشانی (۳) میداين میوه و تره بار (۴) اورژانس ۱۱۵ (۵) جایگاههای سوخت (۶) گورستان (۷) مرکز دفع زباله (۸) کشتارگاه (۹) مراکز امداد و نجات (۱۰) نمایشگاه دائمی (۱۱) ایستگاههای تنظیم فشار گاز (۱۲) سرویسهای عمومی بهداشتی (۱۳) مخازن آب (۱۴) تصفیه خانه های آب و فاضلاب
	الگوی اسکان	۲۰۴	(۱) ویلايی (۲) مجتمع مسکونی (۳) خانه آپارتمانی (۴) برج (۵) باغ مسکونی
	محدوده گسترش آتی	۲۰۵	(۱) ذخیره توسعه و نوسازی درون شهری (۲) گسترش برون شهری
	میراث فرهنگی و تاریخی	۲۰۶	(۱) محوطه تاریخی (۲) اثر تاریخی
	قطعه-بلوک پیشنهادی	۲۰۷	(۱) آماده سازی (۲) تفکیکی
	رودخانه	۲۰۸	(۱) دائمی (۲) فصلی
	راه آهن	۲۰۹	(۱) درون شهری (۲) برون شهری
	ایستگاه راه آهن		
	خطوط انتقال برق	۲۱۰	(۱) ۴۰۰ (۲) ۲۳۰ (۳) ۱۳۲ (۴) ۶۳ (۵) ۲۰
	منحنی میزان	۲۱۱	(۱) اصلی (۲) فرعی (۳) واسط (۴) تقریبی
	پهنه بندی ریسک	۲۱۲	(۱) خطر نسبی خیلی بالا (۲) خطر نسبی بالا (۳) خطر نسبی متوسط (۴) خطر نسبی ضعیف (۵) خطر نسبی خیلی ضعیف
	پهنه بندی سیل		
	ریزپهنه بندی زمین لرزه		

جدول ۳-۵: عناوین دامنه های اقلام توصیفی مربوط به عوارض طرح‌های توسعه و عمران شهری

قلم توصیفی	لایه	شماره دامنه	دامنه
کاربری	قطعه	۲۲۱	(۱) مسکونی (۲) آموزش تحقیقات و فناوری (۳) آموزشی (۴) اداری و انتظامی (۵) تجاری (۶) ورزشی (۷) درمانی (۸) فرهنگی، هنری (۹) پارک و فضای سبز (۱۰) مذهبی (۱۱) تاسیسات شهری (۱۲) تجهیزات شهری (۱۳) حمل و نقل و انبارداری (۱۴) نظامی (۱۵) باغات و کشاورزی (۱۶) میراث تاریخی (۱۷) طبیعی (۱۸) صنعتی (۱۹) حریم (۲۰) تفریحی و توریستی (۲۱) تجاری-مسکونی (۲۲) تجاری-اداری - خدماتی (۲۳) مسکونی-تجاری-خدماتی - اداری (۲۴) مسکونی-کارگاهی (۲۵) تجاری-کارگاهی (۲۶) باغ مسکونی (۲۷) مختلط مذهبی (۲۸) باير
	کاربری مصوب قبلی		
	کاربری پیشنهادی		
مالکیت	قطعه	۲۲۲	(۱) عمومی (۲) خصوصی (۳) وقفی (۴) دولتی (۵) سایر
نما	قطعه	۲۲۳	(۱) آجرنما (۲) سنگ پلاک (۳) شیشه (۴) سیمان (۵) پنل آلومینیومی (۶) فاقد نما (۷) سایر
قدمت	قطعه	۲۲۴	(۱) ۱۰-۰ (۲) ۳۰-۱۱ (۳) ۳۱ به بالا
کیفیت	قطعه	۲۲۵	(۱) در حال ساخت (۲) نوساز (۳) قابل قبول (۴) مرمتی (۵) تخریبی (۶) مخروبه (۷) واجد ارزش و لازم به نگهداری (۸) ثبت شده میراث
وضعیت سازه	قطعه	۲۲۶	(۱) دارای سازه (بتنی، فلزی) (۲) فاقد سازه (خشت و گل، آجر، آهن و ...)
وضعیت	قطعه	۲۲۷	(۱) موجود (۲) طرح آماده سازی
مرجع تصویب	محدوده‌های تغییرات مصوب	۲۳۱	(۱) کمیسیون ماده پنج (۲) کارگروه تخصصی مسکن و شهرسازی (۳) شورای برنامه ریزی و توسعه استان (۴) شورای عالی شهرسازی و معماری ایران (۵) سایر
طبقه بندی تراکم	تراکم ساختمانی پیشنهادی	۲۳۲	(۱) ویژه (۲) کم (۳) متوسط (۴) زیاد (۵) خیلی زیاد

جدول ۳-۵: عناوین دامنه های اقلام توصیفی مربوط به عوارض طرح‌های توسعه و عمران شهری

قلم توصیفی	لایه	شماره دامنه	دامنه
پهنه کلان	پهنه‌بندی حوزه فراگیر	۲۳۳	G(۴ S (۳ M (۲ R (۱
	پهنه‌بندی پیشنهادی شهر		
مقیاس عملکردی	کاربری پیشنهادی	۲۳۴	(۱) فراشهری (۲) شهری (۳) حوزه (۴) منطقه ای (۵) ناحیه ای (۶) محله ای
	قطعه		
	تاسیسات و تجهیزات		
نوع تعریض	شبکه معابر پیشنهادی شهر	۲۴۱	(۱) تعریض از شمال (۲) تعریض از جنوب (۳) تعریض از شرق (۴) تعریض از غرب (۵) تعریض از محور (۶) تعریض بر اساس طرح اجرای ملاک عمل (۷) وضع موجود (۸) بر اساس پوسته طرح تفصیلی (۹) نیازمند طرح اجرایی
نوع عملکرد	شبکه معابر موجود شهر	۲۴۲	(۱) سواره رو (۲) پیاده رو (۳) میدان (۴) رفوژ
	شبکه معابر پیشنهادی شهر		
سلسله مراتب	شبکه معابر موجود شهر	۲۴۳	(۱) آزادراه (۲) بزرگراه (۳) شریانی درجه ۱ (۴) شریانی درجه ۲ (۵) جمع و پخش کننده (۶) دسترسی محلی
	شبکه معابر پیشنهادی شهر		
	محور معابر موجود		
	محور معابر پیشنهادی		
سلسله مراتب	شبکه معابر حوزه نفوذ	۲۴۴	(۱) آزادراه (۲) بزرگراه (۳) آسفالت درجه ۱ (۴) آسفالت درجه ۲ (۵) آسفالت درجه ۳ (۶) راه شوسه (۷) راه مالرو
	شبکه معابر حوزه فراگیر		
وضعیت پوشش معبر	شبکه معابر موجود شهر	۲۴۵	(۱) دارای پوشش (۲) فاقد پوشش
	محور معابر موجود		
اولویت	شبکه معابر پیشنهادی شهر	۲۴۶	(۱) اولویت اول (۲) اولویت دوم
جهت حرکت	محور معابر موجود	۲۴۷	(۱) شمال-جنوب (۲) جنوب-شمال (۳) شرق-غرب (۴) غرب-شرق
	محور معابر پیشنهادی		
وضعیت	شبکه معابر موجود شهر	۲۴۸	(۱) یکطرفه (۲) دوطرفه
	محور معابر موجود		

جدول ۳-۵: عناوین دامنه های اقلام توصیفی مربوط به عوارض طرحهای توسعه و عمران شهری

قلم توصیفی	لایه	شماره دامنه	دامنه
	محور معابر پیشنهادی		
وضعیت	میراث فرهنگی و تاریخی	۲۵۱	(۱) ثبت شده (۲) پیشنهاد برای حفاظت و ثبت
اولویت	پروژه‌های اولویت‌دار شهرداری	۲۵۲	(۱) اولویت اول (۲) اولویت دوم (۳) اولویت سوم

فصل چهارم:

استاندارد داده‌های پایه شهری

۴- استاندارد داده‌های پایه شهری

تهیه نقشه‌های پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ پیش‌نیاز انجام طرح‌های توسعه و عمران شهری محسوب می‌شود. حوزه شهرسازی و معماری سازمان‌های مسکن و شهرسازی استان‌ها معمولاً اقدام به انعقاد قرارداد جهت تهیه نقشه‌های پایه شهری می‌نمایند. این نقشه‌ها براساس استاندارد سازمان نقشه‌برداری کشور تولید می‌شوند. با توجه به ضرورت استفاده از این استاندارد، در این گزارش ساختار کلی استاندارد تهیه نقشه‌های پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به اختصار بیان شده است.

۴-۱- لیست اطلاعات مکانی

در این بخش فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ ارائه می‌گردد (جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱: فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰

طبقه عارضه	زیر طبقه	نام عارضه	نحوه نمایش	نام لایه
پوشش گیاهی	پوشش درختی	باغ	سطحی	Orchard
		تاکستان	سطحی	Vineyard
		تک درخت	نقطه‌ای	Single tree
		درختکاری	سطحی	Woods
		ردیف درخت	خطی	Row of Tress
		نخلستان	سطحی	Palm Tree Area
	زمین‌های زراعی	چایکاری	سطحی	Tea Plantation
		زراعت	سطحی	Cultivation
		زمین‌های تحقیقات کشاورزی	سطحی	Agricultural Research Field
		شالیزار	سطحی	Rice Pad
		صیفی کاری	سطحی	Estival
	زمین‌های غیررستنی	بوته‌زار	سطحی	Bush
		تپه‌های ماسه‌ای	سطحی	Sand Dunes
		شن‌زار	سطحی	Sandy Land
		شوره‌زار	سطحی	Salt Land
	زمین‌های سرسبز	بیشه‌زار	سطحی	Grove
		چمن یا چمن‌زار	سطحی	Grass Land
		مرتع	سطحی	Range Land
	جنگل	جنگل	سطحی	Forest
سازه	حمل و نقل	آشیانه هواپیما	سطحی	Hanger
		باند فرودگاه	خطی	Air Strip

جدول ۴-۱: فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

نام لایه	نحوه نمایش	نام عارضه	زیر طبقه	طبقه عارضه
Avalanche Gallery	خطی	بهمن گیر		
Bridge	خطی - نقطه‌ای	پل		
Singleing Bridge	خطی	پل شناور		
Pedestrian Bridge (Overpass)	خطی	پل عابر هوایی (روگذر)		
Pedestrian Bridge (Underpass)	خطی	پل عابر (زیرگذر)		
Tunnel	نقطه‌ای	تونل		
Turntable	سطحی	صفحه دوار لکوموتیو		
Pay Toll	خطی	محل اخذ عوارض		
Helipad	نقطه‌ای	محل فرود هلی کوپتر		
Guard Rail	خطی	نرده محافظ راه		
Metro Entrance	نقطه‌ای	ورودی مترو		
Scale	سطحی / نقطه‌ای	باسکول	خاص	
Solar Sensor	نقطه‌ای	سنسور خورشیدی		
Cement Silo	سطحی / نقطه‌ای	سیلوی سیمان		
Grain Silo	سطحی	سیلوی غلات		
chimney	سطحی	دودکش		
Brick Furnace	سطحی	کوره آجرپزی		
Metro Ventilation	نقطه‌ای	هواکش مترو		
Hedge	خطی	پرچین	حصار	
Limit	خطی	حد		
Wall	خطی	دیوار		
Barbed Wire	خطی	سیم خاردار		
Fence	خطی	نرده		
Watch Tower	سطحی / نقطه‌ای	برج دیده‌بانی	برج	
Air Traffic Control Tower	سطحی	برج مراقبت پرواز		
Pole	نقطه‌ای	تیر برق یا تلفن یا تلگراف		
Power Pylon	سطحی / نقطه‌ای	دکل فشار قوی		
Communication Tower	سطحی / نقطه‌ای	دکل مخابراتی		
Pier	خطی	اسکله	آبی	
Small Hydro.Eng. Stuctures	سطحی / نقطه‌ای	بند		
Lighthouse	نقطه‌ای	چراغ دریایی		

جدول ۴-۱: فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

طبقه عارضه	زیر طبقه	نام عارضه	نحوه نمایش	نام لایه
		دریچه تنظیم آب	نقطه‌ای	Water Current Regulator
		سد بتنی	سطحی	Concrete Dam
		سد خاکی	سطحی	Earth Dam
		موج‌شکن	سطحی / خطی	Break Water
	سازه‌های دیگر	سایبان	سطحی	Shade
		سکو	سطحی	Platform
		پله	سطحی	Stairs
راه و راه آهن	راه	آزادراه	خطی	Freeway
		بزرگراه	خطی	Highway
		راه آسفalte	خطی	Asphalt Road
		راه جیپ‌رو	خطی	Track Road
		راه شوسه	خطی	Gravel Road
		راه مالرو	خطی	Path
		شانه خاکی	خطی	Dirt Shoulder
	خیابان	پیاده‌رو	خطی	Side Walk
		جدول	خطی	Curb
		خیابان اصلی	خطی	Street
		خیابان فرعی (کوچه)	خطی	Alley
		مسیر اتوبوس برقی	خطی	Tram Way
	محور راه	محور آزادراه	خطی	Freeway Centreline
		محور بزرگراه	خطی	Highway Centreline
		محور خیابان اصلی	خطی	Street Centreline
		محور خیابان فرعی (کوچه)	خطی	Alley Centreline
محور راه آسفalte		خطی	Asphalt Road Centreline	
محور راه شوسه		خطی	Gravel Road Centreline	
محور راه جیپ‌رو		خطی	Track Road	
محور میدان		خطی	Square Centreline	
میدان	جزیره وسط خیابان	سطحی / خطی	Median	
	میدان	سطحی	Square	
راه آهن	راه آهن	خطی	Rail Way	
پهنه‌های آبی		خلیج	سطحی	Gulf
		دریا	سطحی	Sea

جدول ۴-۱: فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

نام لایه	نحوه نمایش	نام عارضه	زیر طبقه	طبقه عارضه
Lake	سطحی	دریاچه		
Shore Line	خطی	خط ساحلی		
Water Course	خطی	آبرو (آبریز)		
River Island	سطحی	جزیره وسط رودخانه	مسیرهای آبی	
River	سطحی / خطی	رود		
Drainage	خطی	زهکش		
Canal	سطحی / خطی	کانال		
Flood Way	سطحی / خطی	مسیل		
Stream and Ditch	سطحی / خطی	نهر و جوی		
Water Fall	نقطه ای	آبشار		
Pool	سطحی	استخر		
Water Well	نقطه ای	چاه آب		
Spring	نقطه ای	چشمه		
Qanat	خطی	قنات		
Swamp	سطحی	باتلاق	پهنه‌های غیر خشک	
Pond	سطحی	برکه		
Lagoon	سطحی	تالاب		
Marsh	سطحی	مانداب		
Rushy	سطحی	نیزار		
Building Block	سطحی	بلوک ساختمانی	ساختمان و بلوک ساختمان	ساختمان
Building	سطحی	ساختمان		
Building Under Construction	سطحی	ساختمان در دست احداث		
Water Pump	سطحی / نقطه‌ای	موتورخانه آب		
Water Storage	سطحی / نقطه‌ای	آب‌انبار	ساختمان خدمات عمومی	
Fire Station	سطحی	آتش‌نشانی		
Mill	سطحی	آسیاب		
Utility Station	سطحی	ایستگاه خدمات عمومی		
Roofed Parking	سطحی	پارکینگ مسقف		
Post Office	سطحی	پست		
Police Station	سطحی	پلیس - نیروی انتظامی		
Court	سطحی	دادگاه		
Livestock	سطحی	دامداری		

جدول ۴-۱: فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

طبقه عارضه	زیر طبقه	نام عارضه	نحوه نمایش	نام لایه
		ساختمان اداری	سطحی	Administrative Building
		ساختمان تجاری	سطحی	Commercial Building
		ساختمان ورزشی	سطحی	Sport Building
		شهرداری	سطحی	Municipality
		کارخانه	سطحی	Factory
		مرغداری	سطحی	Poultry
		هتل (مهمانسرا-مسافر خانه)	سطحی	Hotel
	ساختمان فرهنگی و مذهبی	امامزاده	سطحی	Shrine
		بنای یادبود	سطحی	Monument
		تالار فرهنگی	سطحی	Cultural Hall
		تئاتر	سطحی	Theater
		سینما	سطحی	Cinema
		کتابخانه	سطحی	Library
		کلیسا	سطحی	Church
		آتشکده	سطحی	Temple
		کنیسه	سطحی	Synagogue
		مسجد	سطحی	Masque
		مقبره	سطحی	Tomb
		موزه	سطحی	Museum
	ساختمان آموزشی و بهداشتی	بیمارستان	سطحی	Hospital
		دانشگاه	سطحی	University
		درمانگاه	سطحی	Clinic
		مدرسه	سطحی	School
محدوده	منطقه نظامی	زندان	سطحی	Prison
		منطقه نظامی	سطحی	Military Area
	ایستگاه و پایانه	ایستگاه راه آهن	سطحی	Railway Station
		پارکینگ روباز	سطحی	Open Parking
		پایانه (ترمینال)	سطحی	Terminal
	اقامتگاه موقت	چادر عشایری	سطحی / نقطه‌ای	Tribe Tent
		منطقه کمپینگ (اردوگاه)	سطحی	Camping
	منطقه صنعتی	ایستگاه تنظیم فشار	سطحی	Pressure Regulation Station

جدول ۴-۱: فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

طبقه عارضه	زیر طبقه	نام عارضه	نحوه نمایش	نام لایه
		ایستگاه تغییر ولتاژ (پست فشار قوی)	سطحی	Transformer
		تصفیه‌خانه	سطحی	Purification Facilities
		جایگاه سوخت‌رسانی	سطحی / نقطه‌ای	Fuel Station
		منطقه کارخانه	سطحی	Factory Area
		معدن	سطحی	Mine
منطقه باستانی		قبرستان	سطحی	Cemetery
		منطقه باستانی	سطحی	Historical Area
		منطقه مذهبی	سطحی	Religious Area
منطقه تجاری و اداری		محوطه انبار روباز	سطحی	Storage Area
		محوطه انبار مسقف	سطحی	Warehouse
		مرکز تجاری	سطحی	Commercial Centre
		منطقه اداری	سطحی	Administrative Area
		منطقه نمایشگاه	سطحی	Exhibition
منطقه تفریحی		باغ وحش	سطحی	Zoo
		پارک	سطحی	Park
		زمین ورزشی روباز	سطحی	Sport Field
		منطقه ورزشی	سطحی	Sport Area
منطقه فرهنگی و مذهبی		منطقه تالار فرهنگی	سطحی	Cultural Hall Area
		منطقه سینما	سطحی	Cinema Area
		منطقه کتابخانه	سطحی	Library Area
		منطقه مقبره	سطحی	Tomb Area
منطقه آموزشی و بهداشتی		منطقه بیمارستان	سطحی	Hospital Area
		منطقه دانشگاهی	سطحی	University Area
		منطقه درمانگاه	سطحی	Clinic Area
		منطقه مدرسه	سطحی	School Area
منطقه خدمات عمومی		منطقه ایستگاه خدمات عمومی	سطحی	Utility Station Area
		منطقه آتش‌نشانی	سطحی	Fire Station Area
		منطقه پلیس نیروی انتظامی	سطحی	Police Station Area
		منطقه دادگاه	سطحی	Court Area
		منطقه دامداری	سطحی	Livestock Area

جدول ۴-۱: فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

نام لایه	نحوه نمایش	نام عارضه	زیر طبقه	طبقه عارضه
Post Office Area	سطحی	منطقه دفتر پستی		
Minicipality Area	سطحی	منطقه دفتر شهرداری		
Poultry Area	سطحی	منطقه مرغداری		
Hotel Area	سطحی	منطقه هتل		
Province Boundary	خطی	مرز استان	محدوده‌های کشوری	
District Boundary	خطی	مرز بخش		
International Boundary	خطی	مرز بین‌المللی		
Village Boundary	خطی	مرز روستا		
Urban Boundary	خطی	مرز شهرستان		
Municipal Subdistrict	خطی	مرز ناحیه شهری		
Ruins	سطحی	خرابه	منطقه اسقاطی	
Scrap Yard	سطحی	محل جمع‌آوری اجناس اسقاطی		
Disposal Area	سطحی	محل جمع‌آوری زباله		
Power Line	خطی	خط انتقال نیرو	خط انتقال	خدمات عمومی
Telephone Line	خطی	خط تلفن و تلگراف		
Cable Way	خطی	خط تله‌کابین		
Water Reservoir	سطحی/ نقطه‌ای	مخزن آب	مخزن	
Gas Reservoir	سطحی/ نقطه‌ای	مخزن گاز		
Oil Reservoir	سطحی/ نقطه‌ای	مخزن نفت		
Water Pipe	خطی	خط لوله آب	خط لوله	
Gas Pipe	خطی	خط لوله گاز		
Oil Pipe	خطی	خط لوله نفت		
Gas Well	نقطه ای	چاه گاز	چاه نفت و گاز	
Oil Well	نقطه ای	چاه نفت		
Pit and Pile	سطحی	دپو و گودبرداری	دپو و گودبرداری	ارتفاعات
Cave	نقطه ای	غار	غار	
Spot Height	نقطه ای	نقطه ارتفاعی	نقطه ارتفاعی	
DEM Point	نقطه ای	نقطه DEM		
Embankment Edge	خطی	پای ترانشه یا پای خاکریز	ترانشه	
Trench	خطی	ترانشه		
Dike	خطی	سیل‌بند	خاکریز	

جدول ۴-۱: فهرست عوارض برحسب طبقه‌بندی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

نام لایه	نحوه نمایش	نام عارضه	زیر طبقه	طبقه عارضه
Embankment	سطحی	خاکریز		
Main Contour Line	خطی	منحنی میزان اصلی	منحنی میزان	
Approximate Contour Line	خطی	منحنی میزان تقریبی		
Index Contour Line	خطی	منحنی میزان شاخص		
Intermediate Contour Line	خطی	منحنی میزان واسطه		
Ridge	خطی	خطالرأس	خطالرأس	
Rock	سطحی	صخره	صخره	نقاط کنترل
Geodetic Point	نقطه ای	نقطه ژئودزی	نقطه ژئودزی	
Leveling Point	نقطه ای	نقطه ترازیبی	نقطه ترازیبی	
Photo Centre	نقطه ای	مرکز عکس	فتوگرامتری	
Cadastre Point	نقطه ای	نقطه کاداستر		
Altimetry Control Point	نقطه ای	نقطه کنترل ارتفاعی		
Planimetric Control Point	نقطه ای	نقطه کنترل مسطحاتی		
Full Control Point	نقطه ای	نقطه کنترل مسطحاتی و ارتفاعی		
Triangulation Point	نقطه ای	نقطه مثلث‌بندی		
Label	متن	برچسب نام عارضه	-	تکمیلی و نمایشی
Void	سطحی	فضای خالی	-	
Void Collection Area	سطحی	منطقه فاقد اطلاعات	-	

۲-۴- مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی

در این بخش مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب طبقه‌بندی زیر ارائه می‌گردد.

- پوشش گیاهی
- سازه
- راه و راه آهن
- عوارض آبی
- ساختمان
- محدوده
- خدمات عمومی
- ارتفاعات
- نقاط کنترل
- تکمیلی و نمایی

لازم به توضیح است که در جدول ۲-۴ در هر یک از کلاس‌های مذکور نام عوارض مکانی بر اساس حروف الفبا مرتب شده است.

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
باغ	قطعه زمینی که در آن درختان میوه یا گل کاشته باشند.				
بوته‌زار	منطقه‌ای پوشیده از بوته و علف‌های هرز مترکم که جهت کشاورزی آماده و مناسب نمی‌باشد.				
بیشه‌زار	راضی مشجر فاقد گیاهان زراعی که بطور عمده از درختچه‌ها و بوته‌های خودرو پوشیده شده باشد.				
ناکستان	قطعه زمینی که در آن ردیف های منظم درختان موجود دارد.				
تپه‌های ماسه‌ای	برآمدگی حاصل از تجمع توده شن که معمولاً در اثر وزش باد ایجاد شده باشد. این تپه‌ها با توجه به نوع شن و میزان وزش باد رشته‌ای مرتفع با الگوی خاص را ایجاد می‌نمایند.				
جنگل	منطقه‌ای پوشیده از درخت با وسعت و تراکم بالا که به صورت طبیعی یا مصنوعی ایجاد شده باشد.	نام	Name	Text(40)	-
		نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۱۰
		وضعیت	Status	Text(10)	کد ۳۲۵
چای کاری	قطعه زمینی که برای کاشت بوته‌های چای مورد استفاده قرار می‌گیرد.				
چمن	قطعه زمینی که در آن چمن روئیده یا کاشته شده باشد.				
درختکاری	منطقه‌ای پوشیده از درختان (با وسعت و تراکم کم) که دارای آرایش منظم بوده و معمولاً به صورت مصنوعی کاشته شده‌اند.				
ردیف درخت	تعدادی درخت که به صورت متوالی و معمولاً در امتداد عوارضی همچون نهر، رودخانه، راه و یا ... قرار گرفته باشند.				
زراعت	قطعه زمینی که برای کاشت محصولات کشاورزی (به‌غیر از چای، برنج و صیفی) مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۱۶

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
زمین‌های تحقیقات کشاورزی	قطعه زمینی که جهت انجام تحقیقات کشاورزی اختصاص یافته باشد.				
شالیزار	قطعه زمینی که جهت کشت برنج مورد استفاده قرار می‌گیرد.				
شن‌زار	سطحی از زمین که با شن پوشیده شده باشد.				
شوره‌زار	منطقه‌ای که بر اثر تبخیر آب از املاح نمک پوشیده شده باشد.				
صیفی‌کاری	قطعه زمینی که جهت کشت صیفی‌جات مورد استفاده قرار می‌گیرد.				
مرتفع	زمینی اعم از کوه، دامنه کوه و یا زمین مسطح که حداقل مدتی از سال پوشش نباتات علوفه‌ای خودرو دارد و در بعضی موارد، در آن درخت یا درختچه‌های خودروی جنگلی پراکنده است و معمولاً چراگاه دام است.	نام	Name	Text(40)	-
نخلستان	قطعه زمینی که در آن درختان نخل وجود دارد.	نام	Name	Text(40)	-
آشپانه هواپیما	سازه‌ای در محوطه فرودگاه که به منظور تعمیر و نگهداری هواپیما مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نوع	Kind	Text(10)	-
اسکله	سازه امتدادیافته در آب که به منظور پهلو گرفتن انواع شناورها مورد استفاده قرار می‌گیرد و یا محل تفریحی باشد.	وضعیت	status	Text(20)	کد ۳۰۲
باسکول	سازه‌ای که برای توزین وسایل نقلیه و کامیون‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. باسکول‌ها را معمولاً در محلیاسگاههای انتظامی بین راه‌ها مستقر می‌سازند.	نام	Name	Text(40)	-
باند فرودگاه	عریض بوده و باندهای رابط را نیز شامل می‌گردد.	نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۰۷
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
برج دیدهبانی	سازه نسبتاً بلند که به منظور دیدهبانی یا نگهداری مناطق اطراف ایجاد می‌گردد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
برج مراقبت پرواز	سازه‌ای در محوطه فرودگاه که مأموران ذیربط برای هدایت و کنترل ترافیک هوایی از آن استفاده می‌کنند.				
بند	سازه‌ای کوچک عمود بر امتداد کانال یا رودخانه که به کمک آن جریان آب را متوقف، تنظیم و یا تغییر جهت می‌دهند.				
بهمن‌گیر	سازه‌ای سرپوشیده که برای جلوگیری از ریزش برف و سنگ بر روی مسیرهای حمل و نقل احداث می‌گردد.				
پرچین	دیوار مانندی از بوته‌های خار، چوب‌های نوک تیز نی و علف که اطراف زمین (به‌ویژه باغ) می‌سازند.				
پل	سازه‌ای که در طول یک مسیر حمل و نقل به منظور گذر از مانعی طبیعی یا مصنوعی مانند رودخانه، دره یا یک‌مسیر دیگر احداث می‌گردد. معمولاً در تقاطع راه‌ها یکی از دو صورت زیرگذر و یا روگذر وجود دارد (در مورد تقاطع‌های غیرهمسطح نیز این عارضه بکار می‌رود).	نام	Name	Text(40)	-
پل شناور	سازه‌ای جهت عبور از روی آب که به صورت شناور بر روی آب قرار داشته و معمولاً به کمک کابل به ساحل متصل می‌گردد.				
پل عابر-زیر زمینی	سازه‌ای که برای عبور عابرین پیاده از زیر یک مسیر حمل و نقل احداث می‌گردد.				
پل عابر هوایی (روگذر)	سازه‌ای که برای عبور عابرین پیاده از روی یک مانع طبیعی یا مصنوعی مانند دره، رودخانه یا یک مسیر حمل و نقل احداث می‌گردد.				

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
پله	سازه‌ای عمومی که امکان رفتن عابرین پیاده از یک سطح ارتفاعی به سطح ارتفاعی دیگر را فراهم می‌آورد. (پله‌های داخل حیاط ساختمان‌ها مشمول این تعریف نمی‌گردد).				
تونل	گذرگاه یا سازه‌ای که برای اتصال دو نقطه و عبور و مرور از زیرزمین یا درون موانع طبیعی یا مصنوعی احداث می‌گردد. تونل معمولاً در تقاطع راه با کوه دیده می‌شود.				
تیر برق یا تلگراف یا تلفن	میله‌های چوبی یا سیمانی بلند و باریک که سیم برق (فشار ضعیف یا متوسط) یا تلفن و یا تلگراف روی آن قرار می‌گیرد.				
چراغ دریایی	سازه مجهز به علائم نوری که به‌عنوان راهنما و شاخص در ناوبری دریایی بکار می‌رود.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
حد	مرز تفکیک‌کننده دو ناحیه یا مکان که معمولاً با برآمدگی مصنوعی یا خاک، گچ، سنگ چین و غیره ایجاد می‌گردد.				
دریچه تنظیم آب	سازه‌ای که به منظور کنترل شدت جریان آب، عمود بر مسیر انتقال آب ساخته می‌شود.				
دکل فشار قوی	سازه بلند و فلزی که به منظور نگهداری کابل‌های انتقال‌دهنده نیروی برق (فشار قوی) احداث می‌گردد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
دکل مخابراتی	سازه بلند و معمولاً فلزی که به منظور نگهداری آنتن‌های مخابراتی و دریافت/ارسال و مخابره امواج رادیویی، تلویزیونی و غیره احداث می‌گردد.	نوع	Kind	Text(20)	کد ۳۱۴
دودکش	سازه عمودی بر روی برخی ساختمان‌ها یا محدوده‌ها که به منظور خارج‌سازی بخار آب، دود یا گاز ناشی از احتراق مورد استفاده قرار می‌گیرد.				
دیوار	سازه‌ای که برای محصور نمودن یا جداسازی قطعات زمین، به صورت عمودی با سطحی نسبتاً مسطح و به کمک مصالح ساختمانی ساخته می‌شود.				
سایبان	سقفی که معمولاً با استفاده از مصالح سبک احداث می‌گردد تا یک فضای باز را در مقابل تابش مستقیم نور خورشید و یا بارش برف و باران محافظت نماید.				

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعریف عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
سکو	سازه‌ای که به کمک مصالح ساختمانی احداث می‌شود و دارای سطحی برآمده و هموار می‌باشد. این سازه کاربری‌های مختلفی می‌تواند داشته باشد.				
سد بتنی	سازه‌ای دیواره مانند از جنس بتن که عمود بر جهت جریان آب رودخانه ساخته شده و هدف از احداث آن ذخیره‌سازی آب جهت استفاده در امور تولید برق، کشاورزی و تأمین آب شرب می‌باشد.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- ۳۲۵ کد
سد خاکی	خاکریزی که عمود بر جهت جریان آب رودخانه و به منظور ذخیره‌سازی و یا انحراف جهت جریان آب ساخته می‌شود.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- ۳۲۵ کد
سنسور خورشیدی	سازه‌ای که برای تولید انرژی الکتریکی از نور خورشید ساخته شده باشد.	نام	Name	Text(40)	-
سیلوی سیمان	سازه‌ای معمولاً فلزی و استوانه‌ای شکل که برای نگهداری و ذخیره سیمان بکار می‌رود.	وضعیت	Status	Text(20)	۳۲۵ کد
سیلوی غلات	محفظه‌ای بسته و دائمی که برای ذخیره‌سازی غلات بکار می‌رود. سیلوها معمولاً بصورت ردیف‌هایی از ساختمان‌های استوانه‌ای شکل دیده می‌شوند.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- ۳۲۵ کد
سیم خاردار	مانعی مصنوعی متشکل از میله‌های عمودی و سیم‌های خاردار که در اطراف محوطه‌ای ایجاد می‌گردد تا بدین وسیله از ورود افراد غیرمجاز به داخل آنها ممانعت گردد.				
صفحه دوار لکوموتیو	سازه‌ای که در ایستگاه‌های راه آهن برای دور زدن لکوموتیو احداث گردیده باشد.				
کوره آجرپزی	محوطه‌ای که تأسیسات مورد نیاز جهت تولید آجر را در بر می‌گیرد.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- ۳۲۵ کد
محل اخذ عوارض	سازه‌ای است به منظور دریافت عوارض راه که در مدخل برخی از آزادراه‌ها یا بزرگراه‌ها احداث می‌گردد.				

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
محل فرود هلی کوپتر	سطحی است غالباً مدور که برای نشست و برخاست هلی کوپتر مورد استفاده قرار می گیرد.				
موج شکن	دیوارهای است از جنس سنگ یا بتن که در امتداد ساحل و به منظور پیشگیری از فشار ضربه‌های موج احداثی گردد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
نرده	مانعی است مصنوعی که از میله‌های فلزی یا چوبی ساخته شده و به منظور محصور نمودن و یا محافظت یک منطقه بکار می‌رود.				
نرده محافظ راه	مانعی است در حاشیه راه (معمولاً اتوبان‌ها و راه‌های کوهستانی) که به منظور جلوگیری از خروج و یا سقوط وسایط نقلیه به دره احداث می‌گردد.				
ورودی مترو	سازه‌ای که محل وارد شدن و یا خارج شدن مسافران به/از ایستگاه مترو می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
هواکش مترو	سازه‌ای است بتنی و معمولاً عمودی شکل که در مسیرهای راه‌آهن زیرزمینی ساخته شده و برای تهویه هوای سالن‌ها و تونل‌های مترو بکار می‌رود. این سازه اغلب در پیاده‌روها و داخل جداول وسط خیابانها دیده می‌شود.				
آزادراه	مسیر عبور وسایط نقلیه موتوری که فاقد تقاطع هم‌سطح بوده و عرض آن بیش از ۱۲ متر می‌باشد. همچنین روسازی این نوع مسیر آسفالت بوده و مسیرهای رفت و برگشت آن با مانع از یکدیگر جدا شده‌اند.				
بزرگراه	مسیر عبور وسایط نقلیه موتوری که زیرسازی، ابنیه فنی و جزیره وسط دارد. مشخصات این نوع مسیر مانند آزادراه است با این تفاوت که ممکن است تقاطع هم‌سطح هم داشته باشد.				
پیاده‌رو	مسیری که برای عبور عابرین پیاده در حاشیه خیابان‌ها و یا اماکن عمومی مانند پارک‌ها احداث گردیده باشد.				

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
راه آسفالت	مسیر عبور وسائط نقلیه موتوری در خارج از مناطق شهری که دارای زیرسازی، بستر آسفالت و ابنیه فنی می‌باشد. این نوع مسیر ممکن است تقاطع هم‌سطح بوده و دو قسمت رفت و برگشت آن با خط‌کشی از یکدیگر تفکیک گردیده و حداکثر ۱۲ متر عرض داشته باشد.				
راه چپ‌رو	مسیر عبور وسائط نقلیه بدون ابنیه فنی و زیرسازی که در اثر عبور و مرور وسائط نقلیه ایجاد شده است و عرض کمتر از ۳ متر دارد.				
راه شوشه	مسیر عبور وسائط نقلیه موتوری که دارای زیرسازی، ابنیه فنی و روسازی شنی (بدون رویه آسفالت) می‌باشد.				
راه مالرو	مسیر معمولاً ناهموار و باریک (فاقد ابنیه فنی) که تنها با چهارپایان بارکش می‌توان از آن عبور کرد.				
شانه خاکی	سطحی زیرسازی شده و بدون رویه آسفالت که در حاشیه کناری راه‌های و مسیرهای را ه‌آهن ایجاد می‌گردد.				
جدول	بلوک‌های سیمانی از پیش ساخته شده که به صورت خطی کنار هم قرار داده می‌شوند تا دو مسیر یا محدوده را از هم جدا نمایند (معمولاً در معابر استفاده می‌شوند).				
جزیره وسط خیابان (رفوژ)	عارضه‌ای است که در وسط خیابان و به منظور جداسازی مسیرهای رفت و برگشت ایجاد می‌گردد.				
خیابان اصلی	مسیر عبور وسائط نقلیه موتوری در مناطق شهری که دارای رویه آسفالت بوده و معمولاً پیاده‌روهایی در دوسوی سواره‌رو آن وجود دارد.				
خیابان فرعی (کوچه)	مسیری منشعب از خیابان‌های اصلی و دیگر خیابان‌ها که معمولاً فاقد کدبندی ویژه سواره‌رو و پیاده‌رو می‌باشد.				
راه‌آهن	مسیری دارای ریل‌های فلزی موازی که بر یک بستر هموار و بر روی تراورس‌ها قرار گرفته و برای	نام	Name	Text(40)	-

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعریف عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
	عبور قطار استفاده می‌شود. این مسیر می‌تواند به صورت یک خطه و یا دوخطه باشد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
		نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۱۵
مسیر اتوبوس برقی	بخشی از یک خیابان که به‌عنوان مسیر اختصاصی جهت تردد اتوبوس‌های برقی در نظر گرفته شده باشد.	نام	Name	Text(40)	-
میدان	محوطه‌ای است در محل تقاطع چندین خیابان به منظور ایجاد سهولت در تغییر مسیر وسائط نقلیه.				
محور آزادراه	خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور آزادراه است.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
محور بزرگراه	خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور بزرگراه است.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
محور خیابان اصلی	خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور خیابان اصلی است.	نام	Name	Text(40)	-
محور خیابان فرعی (کوچه)	خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور خیابان فرعی (کوچه) است.	نام	Name	Text(40)	-
محور راه آسفالتنه	خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور راه آسفالتنه است.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
محور راه شوسه	خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور راه شوسه است.	نام	Name	Text(40)	-
محور راه جیپ‌رو	خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور راه جیپ‌رو است.				

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
محور میدان	خطی است فرضی که تا حد امکان منطبق بر محور میدان است.	نام	Name	Text(40)	-
آبرو (آبریز)	عارضه‌ای است طبیعی (یکی از مشخصه‌های مهم نمایش ارتفاعی توپوگرافی) که به صورت شیری در خط‌القدر زمین امتداد یافته و محل هدایت آب‌های سطحی می‌باشد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
آبشار	توده آبی است که از یک بلندی به صورت قائم یا با شیب تند فرو می‌ریزد.	نام	Name	Text(40)	-
استخر	آبگیری مصنوعی می‌باشد که به منظور ذخیره آب، پرورش ماهی، یا شنا مورد استفاده قرار می‌گیرد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
باتلاق	پهنه زمینی که به علت نداشتن راه زهکشی، رطوبت در آن اشباع شده و به حالت سست و اسفنجی درآمده است. گاه آب تمام آن را فرا گرفته و یا گیاهانی بر سطح آن می‌روید.	نام	Name	Text(40)	-
برکه	سطحی پوشیده از آب با جریان بطوری که معمولاً در کنار چشمه‌ها یا رودخانه‌ها قرار دارد.	نام	Name	Text(40)	-
تالاب	پهنه کم‌عمقی از آب راکد (با پوششی از گیاهان خودرو) و محصور در خشکی که معمولاً با ماسه‌های ساحلی از دریا و یا دریاچه جدا می‌شود.	نام	Name	Text(40)	-
جزیره وسط رودخانه	خشکی‌های بیرون‌زده از آب که به صورت دائمی در وسط رودخانه‌ها وجود دارند.				
چاه آب	حفره‌ای است مصنوعی که در سطح زمین و به منظور استخراج آب‌های زیرزمینی ایجاد می‌گردد.	نام	Name	Text(40)	-
چشمه	محل خارج شدن و جریان یافتن طبیعی آب از درون زمین که گاهی به صورت منشاء جریان آب در ابتدای نهرها مشاهده می‌گردد.	نام	Name	Text(40)	-
خلیج	پهنه‌ای بزرگ از آب که بر اثر پیش‌رفتگی آب به داخل خشکی به‌وجود آمده و از سه قسمت توسط خشکی‌محصور گردیده است.	نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۱۱
		نام	Name	Text(40)	-

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی	تاریخ	نام فارسی	نام لاتین	نوع ذخیره سازی	دامنه
عارضه	تاریخ	نام	Name	Text(40)	-
دریا	پهنه بزرگی از آب که به آب‌های آزاد متصل می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
دریاچه	پهنه بزرگی از آب که از همه طرف خشکی احاطه گردیده و ممکن است در برخی از فصول دارای آب بوده و در برخی فصول دیگر، کم آب و یا حتی خشک باشد.	نام	Name	Text(40)	-
رود	آب‌های جاری در سطح زمین که در امتداد طولانی جریان دارند و بصورت دائمی یا فصلی دیده می‌شوند.	نام	Name	Text(40)	-
زهکش	شیاری مصنوعی بر روی زمین که در مناطقی که سطح آب‌های زیرزمینی بالا می‌باشد، جهت هدایت آب به بیرون از منطقه ایجاد می‌شود.	نوع	Kind	Text(15)	-
خط ساحلی	سطحی از زمین در مجاورت پهنه‌ای از آب یا رودخانه که فاصله بین آب و خشکی را تشکیل می‌دهد.				
قنات	چاه‌های متعددی که به منظور ایجاد مجرای در زیرزمین حفر شده و این مجرا آب زیرزمینی کوپاها را به دشت‌ها روان می‌سازد تا به مصارف کشاورزی و غیره برسد.	نام	Name	Text(40)	-
کانال	عارضه‌ای است مصنوعی برای آبرسانی که دیواره و کف آن اغلب از مصالح ساختمانی نظیر بتن یا مصالح مقاوم ساخته شده و ممکن است رو باز یا رو بسته باشد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
مانداب	توده آب نسبتاً وسیعی که در زمینی پست باقیمانده و گندیده است.	نام	Name	Text(40)	-
مسیل	محل عبور سیلاب در فصول بارندگی که شکل منظم هندسی نداشته و بستر آن از جنس شن و ماسه است.	نام	Name	Text(40)	-
نهر و جوی	مسیر آبی طبیعی یا مصنوعی که برای آبرسانی، انتقال آب یا جمع‌آوری آب‌های سطحی ایجاد گردیده یا به صورت طبیعی در جهت شیب به‌وجود آمده باشد.	نام	Name	Text(40)	-
نیزار	زمینی است پوشیده از انواع مختلف نی که معمولاً در حاشیه رودخانه‌ها و دریاچه‌ها قرار دارد.	نام	Name	Text(40)	-
آب‌انبار	ساختمانی معمولاً در نواحی خشک که برای نگهداری آب در زیرزمین مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(40)	-

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
آتش نشانی	ساختمان ایستگاه آتش‌نشانی که به منظور اطفای حریق و ارائه خدمات ایمنی احداث می‌گردد.				
		نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۰۶
آسیاب	ساختمانی برای آرد کردن غلات که در آن از نیروی باد، آب، برق و یا غیره استفاده می‌شود.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
امامزاده	مکانی که در آن یکی از فرزندان و یا نوادگان امامان دوازده‌گانه به خاک سپرده شده باشد. این ساختمانها معمولاً دارای سقفی گنبدی شکل هستند.	نام	Name	Text(40)	-
ایستگاه خدمات عمومی	ساختمانی که برای انجام امور و ارائه خدمات شهری احداث گردیده‌اند.				
بلوک ساختمانی	مجموعه‌ای از ساختمان‌ها و دیوارهای اطراف که محدوده کلی آن را معابر مشخص می‌نمایند.				
بنای یادبود	ساختمان یا سازه‌ای که به‌عنوان یادبود شخص و یا واقعه‌ای مهم احداث شده باشد.				
بیمارستان	ساختمانی که به منظور ارائه خدمات درمانی و بستری شدن بیماران احداث شده باشد.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
پارکینگ مسقف	ساختمانی که برای توقف وسائط نقلیه احداث شده باشد.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
پست	ساختمان، اطاق و یا اتاقکی که به منظور ارائه خدمات پستی احداث گردیده باشد.	نام	Name	Text(40)	-
پلیس - نیروی انتظامی	ساختمانی که محل استقرار نیروهای انتظامی، اعم از ناحیه‌های انتظامی داخل یا خارج از شهر می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
تالار فرهنگی	ساختمانی که به منظور برگزاری مراسم فرهنگی - هنری احداث گردیده باشد.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
تئاتر	ساختمانی (با تجهیزاتی ویژه) که برای اجرای نمایش در حضور تماشاگران مورد استفاده قرار می‌-	نام	Name	Text(40)	-

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
	گیرد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
دادگاه	ساختمانی که محل دادرسی و رسیدگی به دعاوی و اختلافات افراد می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
		نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۱۳
دامداری	ساختمانی که برای نگهداری و پرورش دام مورد استفاده قرار می‌گیرد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
		نام	Name	Text(40)	-
دانشگاه	ساختمان آموزشی که وابسته به مراکز آموزش عالی می‌باشد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
		نام	Name	Text(40)	-
درمانگاه	ساختمانی که به منظور ارائه خدمات درمانی (به صورت سرپایی) به افراد مورد استفاده قرار می‌گیرد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
ساختمان	سازه‌ای نسبتاً دائمی، دارای دیوار اطراف و سقف که نتوان آن را به صورت بلوکی با ساختمان‌های دیگر ترسیم نمود.				
ساختمان اداری	ساختمانی دولتی که مختص انجام امور اداری می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
		نام	Name	Text(40)	-
ساختمان تجاری	ساختمانی (مانند پاساژ، بازارچه) که به منظور انجام امور تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
ساختمان در دست احداث	ساختمانی که هنوز عملیات سفت کاری آن به پایان نرسیده باشد.				
ساختمان ورزشی	ساختمانی که فعالیت‌های ورزشی در آن انجام می‌شود (مانند استخرهای سرپوشیده، سالن‌های والیبال، بسکتبال و غیره)	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
سینما	ساختمانی که به منظور نمایش فیلم مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
شهرداری	ساختمانی که به منظور مدیریت خدمات شهری (مانند ایجاد و نگهداری خیابان‌ها و پارک‌ها و پاکیزگی شهر) مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(40)	-
کارخانه	ساختمانی که در آن تولید انبوه محصولات انجام می‌پذیرد.	نام	Name	Text(40)	-
کتابخانه	ساختمانی که محل نگهداری و استفادهٔ عموم از کتاب‌های مختلف می‌باشد.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- کد ۳۲۵
کلیسا	ساختمانی که محل عبادت پیروان دین مسیحیت بوده و معمولاً بر روی سقف آن صلیبی نصب گردیده است.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- کد ۳۲۵
آتشکده	ساختمانی که محل عبادت پیروان دین زرتشت می‌باشد.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- کد ۳۲۵
کنیسه	ساختمانی که محل عبادت پیروان دین یهود می‌باشد.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- کد ۳۲۵
مدرسه	ساختمان آموزشی که برای تحصیل دانش آموزان در مقاطع مختلف تحصیلی (ابتدائی، راهنمایی، دبیرستان یا هنرستان) احداث گردیده است.	نام نوع وضعیت	Name Kind Status	Text(40) Text(10) Text(18)	- کد ۳۱۸ کد ۳۲۵
مرغداری	ساختمانی که معمولاً دارای شیروانی و ردیف‌های منظم هواکش در سقف بوده و به منظور نگهداری و پرورش طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- کد ۳۲۵
مسجد	ساختمانی که محل عبادت پیروان دین اسلام بوده و معمولاً دارای مناره و سقفی گنبدی شکل می‌باشد.	نام وضعیت	Name Status	Text(40) Text(20)	- کد ۳۲۵
مقبره	ساختمانی که محل دفن افراد معروف و شناخته شده می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعریف عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
موتورخانه آب	ساختمانی در کنار زمین‌های کشاورزی که دارای تجهیزات پمپاژ آب (برای بیرون کشیدن آب از چاه) می‌باشد.	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
موزه	ساختمانی که در آن اشیای باستانی، فرهنگی و هنری با ارزش گردآوری، نگهداری، بررسی و نمایش داده می‌شود.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
هتل	ساختمانی با امکانات و تجهیزات مناسب که به منظور اقامت مسافران و ارائه خدمات رفاهی به آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(40)	-
پست فشار قوی	محدوده یا ساختمانی که به تجهیزات لازم برای تغییر ولتاژ و توزیع برق مجهز می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
		ولتاژ	Voltage	Num(int)	-
ایستگاه تنظیم فشار	محدوده‌ای که شامل تجهیزات مکانیکی لازم برای تنظیم فشار آب و یا دیگر سیالات در طول لوله‌های انتقال می‌باشد.	نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۰۳
ایستگاه راه‌آهن	محدوده‌ای که شامل ساختمان‌های مختلف، سکو، مراکز ارائه خدمات عمومی و غیره می‌باشد (ایستگاه مترو نیز مشمول این تعریف می‌باشد).	نام	Name	Text(40)	-
		نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۰۴
باغ وحش	محدوده‌ای که شامل تأسیسات و امکانات مختلف برای نگهداری و در معرض تماشا قرار دادن حیوانات می‌باشد.				
پارک	محدوده‌ای که گردشگاه عمومی بوده و شامل باغی بزرگ (پرازگل، گیاه و درخت)، وسایل بازی کودکان و تأسیسات خدماتی می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
پارکینگ روباز	محدوده‌ای که به منظور توقف وسائط نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد (شامل هر دو نوع کنار راه و روباز).	نام	Name	Text(40)	-
		نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۰۸
پایانه (ترمینال)	محدوده‌ای شامل ساختمان‌های مختلف، سکو و مراکز ارائه خدمات عمومی که مبدأ یک شبکه ترابری بوده و محل توقف اتوبوس‌ها می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
تصفیه خانه	محدوده‌ای شامل ساختمان، حوضچه‌ها و تجهیزات مختلف که به منظور تصفیه آب یا فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(40)	-
جایگاه سوخت رسانی	محدوده‌ای که شامل تأسیسات مختلف برای عرضه سوخت (سوخت‌گیری وسایط نقلیه) می‌باشد.	نوع	Kind	Text(10)	۳۰۹ کد
چادر عشایری	چادری که برای اطراق و اسکان عشایر کوچ‌رو مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نوع	Kind	Text(10)	-
خرابه	باقیمانده رو به زوال رفته یا تخریب شده یک سازه یا یک محوطه که در حال حاضر غیر قابل استفاده می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
زمین ورزشی رو باز	زمین اختصاصی روباز برای بازی‌های مختلف ورزشی مانند تنیس، بسکتبال، پیست اسکی، غیره. «استخر» روباز جزو این عارضه نبوده و با عارضه استخر آورده خواهند شد.	نام	Name	Text(40)	-
زندان	محدوده‌ای که شامل ساختمان و تأسیسات مختلف به منظور حبس کردن محکومان می‌باشد.	نام	Name	Text(40)	-
قبرستان	محل است که برای خاکسپاری افراد فوت شده اختصاص یافته است.	نام	Name	Text(40)	-
منطقه کارخانه	منطقه‌ای که در آن ساختمان‌ها و محوطه‌های مربوط به تولید انبوه محصولات وجود دارند.	دین	Religion	Text(10)	۳۲۱ کد
محل جمع‌آوری اجناس اسقاطی	محدوده‌ای که برای جمع‌آوری، نگهداری، تخریب یا فروش مجدد اجناس فرسوده مورد استفاده قرار می‌گیرد. (مانند قبرستان ماشین).	نام	Name	Text(40)	-
محل جمع‌آوری زباله	محدوده‌ای که برای جمع‌آوری، دفن، تبدیل و یا سوزاندن زباله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(40)	-
محوطه انبار روباز	محدوده‌ای شامل سکو و سایبان که برای انبار و نگهداری کالاهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(40)	-

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

دامنه	نوع ذخیره سازی	نام لاتین	نام فارسی	تعیین عارضه	نام فارسی عارضه
-	Text(40)	Name	نام	محدوده‌ای شامل ساختمان‌ها که برای انبار و نگهداری کالاهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.	محوطه انبار مستف
				خطوط فرضی و قراردادی که برای تفکیک استان‌ها از یکدیگر (مطابق با تقسیمات کشوری) ترسیم می‌شوند.	مرز استان
				خطوط فرضی و قراردادی که برای تفکیک بخش‌ها از یکدیگر (مطابق با تقسیمات کشوری) ترسیم می‌شوند.	مرزبخش
				خطوط فرضی و قراردادی که برای تفکیک کشورها براساس تقسیمات بین‌المللی ترسیم می‌شوند.	مرز بین‌المللی
				خطوط فرضی که محدوده ساختمان‌ها و اراضی زراعی اطراف روستاها را مشخص می‌نمایند.	مرز روستا
				خطوط فرضی و قراردادی که برای تعیین حدود شهرستان‌ها ترسیم می‌شوند.	مرز شهرستان
				خطوط فرضی که مطابق با تقسیمات شهرداری‌ها، حد نهایی شهرها و یا تقسیمات داخلی شهرها را مشخص می‌نمایند.	مرز ناحیه شهری
-	Text(40)	Name	نام	محدوده‌ای که در برگیرنده ساختمان‌ها و تاسیسات مختلفی است که به فعالیت‌های مختلف تجاری می‌پردازند.	مرکز تجاری
-	Text(40)	Name	نام	محدوده‌ای که در آن مواد معدنی (مانند سنگ، شن، ماسه و غیره) به‌طور طبیعی وجود دارد.	معدن
-	Text(40)	Kind	نوع	محدوده‌ای که شامل ساختمان، آرامگاه و ابنیه مختلف باستانی می‌باشد.	منطقه باستانی
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای که برای اطراق و اسکان موقت مورد استفاده قرار می‌گیرد.	منطقه کمپینگ (اردوگاه)
-	Char(40)	Name	نام	محدوده‌ای شامل ساختمان و ابنیه مذهبی (مانند امامزاده، مقبره، مسجد و حرم) که زیارتگاه	منطقه مذهبی

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
	افراد می‌باشد.	نوع	Kind	Char(40)	کد ۳۲۱
منطقه نظامی	محدوده‌ای که متعلق و یا تحت نظر نیروهای مسلح کشور (به‌غیر از پاسگاه نیروی انتظامی) می‌باشد.				
منطقه نمایشگاه	محدوده‌ای شامل ساختمان و تأسیسات مختلف که محل دائمی برگزاری نمایشگاه‌ها می‌باشد.	نام	Name	Char(40)	-
منطقه آتش نشانی	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه مربوط به اطفای حریق و ارائه خدمات ایمنی.				
منطقه اداری	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه مختص انجام امور اداری.	نام	Name	Text(40)	-
منطقه ایستگاه خدمات عمومی	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه مربوط به انجام امور و ارائه خدمات شهری.				
منطقه بیمارستان	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه ارائه خدمات درمانی و بستری شدن بیماران.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
منطقه پلیس - نیروی انتظامی	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه محل استقرار نیروهای انتظامی، اعم از ناحیه‌های انتظامی داخل یا خارج از شهر.	نام	Name	Text(40)	-
منطقه تالار فرهنگی	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه به منظور برگزاری مراسم فرهنگی - هنری.	نام	Name	Text(40)	-
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
منطقه دادگاه	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه محل دادرسی و رسیدگی به دعاوی و اختلافات افراد.	نام	Name	Text(40)	-
منطقه دامداری	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه برای نگهداری و پرورش دام.	نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۱۹
		وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

دامنه	نوع ذخیره سازی	نام لاتین	نام فارسی	تعیین عارضه	نام فارسی عارضه
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه آموزشی که وابسته به مراکز آموزش عالی می‌باشد.	منطقه دانشگاهی
۳۲۵	Text(20)	Status	وضعیت		
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه به منظور ارائه خدمات درمانی (به صورت سرپایی) به افراد.	منطقه درمانگاه
۳۲۵	Text(20)	Status	وضعیت		
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه به منظور ارائه خدمات پستی.	منطقه دفتر پستی
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه که به منظور مدیریت خدمات شهری (مانند ایجاد و نگهداری خیابان‌ها و پارک‌ها و پاکیزگی شهر) مورد استفاده قرار می‌گیرد.	منطقه دفتر شهرداری
۳۲۵	Text(20)	Status	وضعیت		
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه که به منظور نمایش فیلم مورد استفاده قرار می‌گیرد.	منطقه سینما
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه که محل نگهداری و استفاده عموم از کتاب‌های مختلفی باشد.	منطقه کتابخانه
۳۲۵	Text(20)	Status	وضعیت		
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه آموزشی که برای تحصیل دانش‌آموزان در مقاطع مختلف تحصیلی (ابتدائی، راهنمایی، دبیرستان یا هنرستان) احداث گردیده است.	منطقه مدرسه
۳۱۸	Text(10)	Kind	نوع		
۳۲۵	Text(20)	Status	وضعیت		
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه که به منظور نگهداری و پرورش طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد.	منطقه مرغداری
۳۲۵	Text(20)	Status	وضعیت		
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه که محل دفن افراد معروف و شناخته شده می‌باشد.	منطقه مقبره
-	Text(40)	Name	نام	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه که فعالیت‌های ورزشی در آن انجام می‌شود	منطقه ورزشی

جدول ۴-۲: مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
	(مانند مجموعه‌های ورزشی و استادیوم)	وضعیت	Status	Text(20)	کد ۳۲۵
منطقه هتل	منطقه‌ای شامل ساختمان‌ها، تأسیسات و محوطه با امکانات و تجهیزات مناسب که به منظور اقامت موقت مسافران و ارائه خدمات رفاهی به آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(40)	-
چاه گاز	حفره‌های مصنوعی و استوانه‌ای شکل (همراه با تأسیسات مربوطه) که در خشکی یا دریا ایجاد می‌گردد و برای استخراج گاز مورد استفاده قرار می‌گیرد.				
چاه نفت	حفره‌های مصنوعی (همراه با تأسیسات مربوطه) که در خشکی یا دریا ایجاد می‌گردد و برای استخراج نفت مورد استفاده قرار می‌گیرد.				
خط انتقال نیرو	مسیر کابل‌های فشار قوی برق می‌باشد که بر روی دکل‌های انتقال نیرو نصب گردیده‌اند.				
خط تلفن و تلگراف	سیم‌های شبکه تلفن و تلگراف که بر روی تیرهای خصوصی نصب شده و معمولاً در مناطق خارج از شهر (خصوصاً در امتداد راه‌ها و خطوط راه آهن) قرار دارند.				
خط تله کابین	مسیر کابل‌های تله کابین که امتداد حرکت کابین‌ها به منظور جابجایی مسافر یا بار می‌باشند.	نام	Name	Text(40)	-
خط لوله آب	لوله‌ای واقع بر سطح زمین که به منظور انتقال آب از نقطه‌ای به نقطه دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد.				
خطلوله گاز	لوله‌ای واقع در مناطق خارج از شهر که بر روی زمین قرار گرفته و معمولاً با لایه‌ای از خاک پوشیده شده و به منظور انتقال گاز از نقطه‌ای به نقطه دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد.				
خط لوله نفت	خط لوله‌ای که دارای شکل منظم هندسی بوده و برای انتقال نفت بکار می‌رود.	نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۱۲
مخزن آب	محفظه‌ای جهت ذخیره آب که معمولاً از جنس بتن می‌باشد.	نوع	Kind	Text(10)	کد ۳۱۷
		جنس	Material	Text(10)	کد ۳۲۲

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
مخزن گاز	محفظه‌ای جهت ذخیره گاز که معمولاً به شکل استوانه یا کره و از جنس فلز می‌باشد.				
مخزن نفت	محفظه‌ای جهت ذخیره نفت که معمولاً به شکل استوانه و از جنس فلز می‌باشد.				
ترانشه	دیواره طبیعی یا مصنوعی با شیب زیاد که با توجه به مقیاس، خطوط تراز مربوط به آن قابل ترسیم نباشد. پای چنین دیواره‌ای را پای ترانشه می‌نامند.				
پای ترانشه یا پای خاکریز	لبه ترانشه یا خاکریز (یا دیو و گودبرداری) که پایان شیب تلقی می‌شود.				
خاکریز	توده‌ای از خاک که به صورت مصنوعی و در امتدادی مشخص (به شکل طولی) ایجاد شده باشد.				
خطالرأس	خطی فرضی که از بالاترین نقاط یک بلندی (کوه، تپه) می‌گذرد.				
دیو و گودبرداری	دیو برآمدگی مصنوعی است که از انباشته نمودن خاک یا شن در یک مکان ایجاد می‌گردد. گودبرداری حفرة‌های مصنوعی می‌باشد که از خارج نمودن خاک یا شن یک مکان ایجاد می‌شود.				
سیل‌بند	دیوارهای مصنوعی می‌باشد که به منظور جلوگیری از پیشرفت آب و یا کنترل سیل در زمین‌های پست و سیل‌گیر احداث می‌گردد.				
صخره	پرتگاه یا توده‌ای از سنگ می‌باشد که به شکل راست و بلند و با شیب بسیار زیاد قرار گرفته است. این عارضه معمولاً در مناطق کوهستانی و مشرف به دریا واقع‌اند.				
غار	فضای خالی داخل زمین که به‌طور طبیعی به‌وجود آمده و از طریق روزنه‌ها و یا دهانه‌هایی به فضای خارج مرتبط می‌باشد. این عارضه در صخره‌های دریایی و همچنین در زمین‌های آهکی بیشتر دیده می‌شود.				

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعیین عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
منحنی میزان اصلی	بطور کلی، منحنی‌های میزان خطوطی هستند که بر روی نقشه ترسیم شده و بیانگر مکان هندسی نقاط هم‌ارتفاع زمین می‌باشند. به این ترتیب شکل ارتفاعی زمین قابل تجسم می‌گردد. منحنی میزان اصلی نوعی از منحنی میزان است که عدد ارتفاعی آن مضرب صحیحی از فاصله ارتفاعی (contour interval) در نظر گرفته شده برای ترسیم منحنی‌های مزبور می‌باشد.	ارتفاع	Elevation	Num(int)	-
منحنی میزان تقریبی	نوعی از منحنی‌های میزان (رجوع شود به کد منحنی میزان اصلی) که در مناطقی ترسیم می‌شود که سطح‌زمین به علت وجود موانعی از قبیل سایه، جنگل و غیره به‌طور کامل قابل رؤیت نباشد. بدیهی است این نوع از منحنی‌های میزان به صورت تقریبی و نه دقیق وضعیت ارتفاعی منطقه مربوطه را نشان خواهند داد.	ارتفاع	Elevation	Num(int)	-
منحنی میزان شاخص	نوعی از منحنی‌های میزان (رجوع شود به جدول منحنی میزان اصلی) که عدد ارتفاعی آن مضرب صحیحی از ۵ برابر فاصله ارتفاعی (contour interval) مورد نظر باشد.	ارتفاع	Elevation	Num(int)	-
منحنی میزان واسطه	نوعی از منحنی‌های میزان (رجوع شود به جدول منحنی میزان اصلی) که در مناطقی ترسیم می‌گردد که فاصله بین منحنی‌های میزان اصلی بیش از ۵ سانتیمتر در مقیاس نقشه باشد.	ارتفاع	Elevation	Num(int)	-
نقطه ارتفاعی	نقطه‌ای که در حد فاصل منحنی‌های میزان و یا در نقطه مشخصی همچون تقاطع راه‌ها اندازه‌گیری و ثبت می‌شود.	ارتفاع	Elevation	Num(int)	-
نقطه DEM	شبکه‌ای منظم یا نامنظم از نقاط که ارتفاع آنها مشخص بوده و برای مدل‌سازی رقومی زمین به کار برده می‌شود.	ارتفاع	Elevation	Num(int)	-
نقطه تراز یابی	نقطه‌ای با موجودیت فیزیکی که ارتفاع آن معلوم می‌باشد.	نام	Name	Text(20)	-
نقطه ژئودزی	نقطه‌ای با موجودیت فیزیکی که مختصات آن در یک سیستم مختصات مشخص، معلوم می‌باشد.	ارتفاع	Elevation	Num(real)	-
		نام	Name	Text(20)	-
		مختصه X	x_coord	Num(real)	-

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعریف عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
		مختصه y	y_coord	Num(real)	-
		ارتفاع	Elevation	Num(real)	-
مرکز عکس	این عارضه، مرکز عکس هوایی بوده که برای تطبیق نقشه با عکس و منطقه قابل استفاده می-باشد.	نام	Name	Text(20)	-
نقطه کنترل ارتفاعی	نقطه‌ای با موجودیت فیزیکی یا غیرفیزیکی که ارتفاع آن با یکی از روش‌های نقشه‌برداری زمینی تعیین‌گردیده و در مثلث‌بندی هوایی یا تبدیل مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(20)	-
		ارتفاع	Elevation	Num(real)	-
نقطه کنترل مسطحاتی	نقطه‌ای با موجودیت فیزیکی یا غیرفیزیکی که مختصات آن با یکی از روش‌های سنتی نقشه‌برداری زمینی یا GPS تعیین گردیده و در مثلث‌بندی هوایی یا تبدیل مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(12)	-
		مختصه x	x_coord	Num(real)	-
		مختصه y	y_coord	Num(real)	-
		ارتفاع	Elevation	Num(real)	-
نقطه کنترل مسطحاتی و ارتفاعی	نقطه‌ای با موجودیت فیزیکی یا غیرفیزیکی که با یکی از روش‌های سنتی نقشه‌برداری زمینی یا GPS تعیین مختصات گردیده و در مثلث‌بندی هوایی یا تبدیل مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(20)	-
		مختصه x	x_coord	Num(real)	-
		مختصه y	y_coord	Num(real)	-
		ارتفاع	Elevation	Num(real)	-
نقطه مثلث‌بندی	نقطه‌ای با موجودیت فیزیکی یا غیرفیزیکی که با یکی از روش‌های سنتی نقشه‌برداری زمینی یا GPS تعیین مختصات گردیده و در مثلث‌بندی هوایی یا تبدیل مورد استفاده قرار می‌گیرد.	نام	Name	Text(20)	-
		مختصه x	x_coord	Num(real)	-
		مختصه y	y_coord	Num(real)	-
		ارتفاع	Elevation	Num(real)	-

جدول ۴-۲ : مشخصات کلی اطلاعات مکانی و توصیفی استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب حروف الفبا

نام فارسی عارضه	تعریف عارضه	نام فارسی قلم	نام لاتین قلم	نوع ذخیره سازی	دامنه
برچسب نام عارضه	اسامی عوارضی از قبیل کوه، دره، محله و ... که فاقد محدوده واضح و قابل تشخیص از نظر این دستورالعمل می‌باشد. (این برچسب‌ها به المان هندسی خاصی در فایل منتسب نبوده و به صورت یک المان نقطه‌ای در موقعیت تقریبی عارضه قرار می‌گیرد).	نام	Name	Text(40)	-
فضای خالی	منطقه‌ای است که نوع آن متفاوت از عارضه سطحی محیطی آن بوده و تعریف مشخصی در دستورالعمل برآین وجود ندارد.				
منطقه فاقد اطلاعات	منطقه‌ای که امکان جمع‌آوری اطلاعات از آن نبوده یا مورد نیاز نمی‌باشد. (علت عدم جمع‌آوری اطلاعات به روش اجرایی بکار رفته مرتبط است).				

۴-۳- دامنه‌ها

در این بخش در جدول مربوط به دامنه اقلام توصیفی که در استاندارد پایه شهری اطلاعات دارای گزینه‌های مشخصی می‌باشد، دامنه تعریف گردیده است.

جدول ۴-۳ : دامنه اقلام توصیفی اطلاعات در استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

قلم توصیفی	عارضه	شماره جدول	دامنه
نوع	استخر	کد ۳۰۱	ذخیره آب - پرورش ماهی - شنا
	اسکله	کد ۳۰۲	تجاری - تفریحی - صیادی - مسافری
	ایستگاه تنظیم فشار	کد ۳۰۳	آب - نفت
	ایستگاه راه‌آهن	کد ۳۰۴	ایستگاه راه‌آهن - ایستگاه راه‌آهن شهری
	آبشار	کد ۳۰۵	دائمی - فصلی - نامحدود
	آسیاب	کد ۳۰۶	آبی - بادی - برقی
	باند فرودگاه	کد ۳۰۷	خاکی - اسفالت
	پارکینگ روباز	کد ۳۰۸	مسافری - باربری
	تصفیه‌خانه	کد ۳۰۹	آب - فاضلاب
	جنگل	کد ۳۱۰	طبیعی - مصنوعی
	چشمه	کد ۳۱۱	دائمی - فصلی
	خط لوله نفت	کد ۳۱۲	زیرزمینی - روزمینی
	دامداری	کد ۳۱۳	گاو - گوسفند - شتر - اسب
	دکل مخابراتی	کد ۳۱۴	مخابراتی - رادیو - تلویزیون - غیره
	راه‌آهن	کد ۳۱۵	یک خط - دو خط
	زراعت	کد ۳۱۶	آبی - دیم
	مخزن آب	کد ۳۱۷	هوایی - زمینی
	مدرسه	کد ۳۱۸	دبستان - راهنمایی - دبیرستان - هنرستان
	منطقه دامداری	کد ۳۱۹	گاو - گوسفند - شتر - اسب
	منطقه مدرسه	کد ۳۱۸	دبستان - راهنمایی - دبیرستان - هنرستان
	منطقه مذهبی	کد ۳۲۰	مسجد - کلیسا - آتشکده - کنیسه - امام‌زده
دین	قبرستان	کد ۳۲۱	اسلام - مسیحیت - یهود - زرتشت
جنس	مخزن آب	کد ۳۲۲	فلزی - بتنی
وضعیت	قنات	کد ۳۲۳	دایر - بایر
وضعیت	جنگل	کد ۳۲۴	دایر - تخریب شده
وضعیت	اسکله	کد ۳۲۵	در حال بهره‌برداری - در دست احداث - متروکه
	آب‌انبار		
	آتشکده		

جدول ۳-۴: دامنه اقلام توصیفی اطلاعات در استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

دامنه	شماره جدول	عارضه	قلم توصیفی
دامنه	کد ۳۲۵	آسیاب	وضعیت
		باند فرودگاه	
		برج دیده‌بانی	وضعیت
		بیمارستان	
		پارکینگ مسقف	
		تالار فرهنگی	
		تئاتر	
		چراغ دریایی	
		دامداری	
		دانشگاه	
		درمانگاه	
		دکل فشار قوی	
		راه آهن	
		ساختمان تجاری	
		ساختمان ورزشی	
		سد بتنی	
		سد خاکی	
		سیلوی سیمان	
		سیلوی غلات	
		سینما	
		کنیسه	
		کتابخانه	
		کلیسا	
		کوره آجرپزی	
		محور آزادراه	
		محور بزرگراه	
		محور راه آسفalte	
		مدرسه	
		مرغداری	
		مسجد	
		منطقه بیمارستان	
		منطقه تالار فرهنگی	
در حال بهره‌برداری - در دست احداث - متروکه			

جدول ۳-۴ : دامنه ارقام توصیفی اطلاعات در استاندارد پایه شهری در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

دامنه	شماره جدول	عارضه	قلم توصیفی
		منطقه دامداری	
		منطقه دانشگاهی	
		منطقه درمانگاه	
در حال بهره‌برداری - در دست احداث - متروکه	کد ۳۲۵	منطقه سینما	وضعیت
		منطقه کتابخانه	
		منطقه مدرسه	
		منطقه مرغداری	
		منطقه ورزشی	
		موتورخانه آب	
		موج شکن	
		موزه	

فصل پنجم : استاندارد متادیتا

۵- استاندارد متادیتا

متادیتا (Metadata) یا فراداده به عنوان اطلاعات درباره داده تعریف می‌گردد. USGS فراداده را به عنوان مضمون، کیفیت، وضعیت، چگونگی و دیگر خصوصیات داده تعریف می‌کنند. در حقیقت فراداده، داده مکانی و اطلاعات مهم مربوط به آن را توصیف می‌نماید. فراداده با ارائه اطلاعات ارزشمند در مورد داده، ارزش داده‌های مکانی را افزایش می‌دهد. این اطلاعات در بسیاری از موارد به‌طور مستقیم از مشاهده و بررسی داده‌ها قابل دریافت نیستند. به کمک فراداده، داده‌های مکانی به شکل بهتر و دقیق‌تری توضیح و تفسیر می‌شود. به عبارت دیگر فراداده نوع، چرایی و چگونگی داده‌ها را بیان می‌کند.

با رشد سریع داده‌های مکانی و سرمایه‌گذاری‌های کلان سازمان‌ها در زیرساخت‌های داده‌ای، فراداده به سرعت تبدیل به یک عامل کلیدی برای محافظت از داده‌ها در مقابل گذشت زمان و تغییرات پرسنل، شده است. به عبارت دیگر فراداده به عنوان عامل تضمین‌کننده ثبات و دوام داده‌های موجود در مقابل تغییرات مطرح گردیده است. علاوه بر این فراداده به علت توصیف خصوصیات داده، باعث ارزشمندتر شدن آن می‌شود. داده به همراه فراداده بسیار باارزش‌تر از داده بدون فراداده است. کاربران داده‌های مکانی می‌توانند از فراداده به عنوان روشی برای جستجوی داده‌های مورد نیاز خود استفاده کرده و سپس داده‌های مورد نظر را از نظر تطابق با نیازهایشان مورد ارزیابی قرار دهند.

بررسی‌های انجام‌شده در روند شناخت و نیازسنجی معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی از نقطه نظر GIS و SDI بیانگر این نکته بود که در حال حاضر داده‌های مکانی موجود در واحدهای مختلف وزارتخانه فاقد فراداده می‌باشند. این در حالی است که با توجه به مطالب بالا تولید فراداده برای داده‌های مکانی می‌تواند به مدیریت بهتر اطلاعات مکانی در وزارتخانه کمک نماید. در نتیجه لازم است واحدهای مختلف برای داده‌های مکانی خود فراداده تولید نموده و این فراداده‌ها را هم‌زمان با بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی بهنگام نمایند.

به منظور هماهنگ‌سازی فعالیت‌های مرتبط با تولید و بهنگام‌رسانی فراداده در این طرح اقلام با اهمیت فراداده بر اساس استاندارد بین‌المللی ISO 19115 تهیه شده و ارائه گردیده است. در تهیه این لیست سعی شده کمینه اطلاعات با اهمیت در مورد داده مشخص شوند. اقلام فراداده با اهمیت عبارتند از:

- عنوان داده (Dataset Title)
- عنوان لاتین داده (Alternate Title)
- چکیده (Abstract)
- قدرت تفکیک مکانی (Spatial Resolution)
- روش ارائه مکانی (Spatial Representation)
- سیستم مرجع (Reference system)
- تاریخ تولید داده (Creation Date)
- آخرین تاریخ بهنگام‌رسانی داده (Revision Date)
- پیشینه (Lineage statement)
- موقعیت مکانی مجموعه داده (به‌وسیله چهار مختصات یا شناسه مکانی) (geographic location of the dataset (by four coordinates or by geographic identifier)

- دسته‌بندی موضوعی داده (Dataset topic category)
- زبان مجموعه داده (Dataset language)
- تاریخ تولید یا ویرایش فراداده (dateStamp)

جدول ۵-۱: تعریف هر یک از اقلام در نظر گرفته شده برای فراداده داده‌های مکانی معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی به همراه اجبار و یا اختیاری بودن آنها را نمایش می‌دهد.

جدول ۵-۱: تعریف اقلام فراداده به همراه اجباری و اختیاری بودن آنها

نام قلم	التزام	تعریف
عنوان داده	اجباری	نام فارسی که داده با آن شناخته می‌شود
عنوان لاتین داده	اختیاری	نام انگلیسی که داده با آن شناخته می‌شود
چکیده	اجباری	شرح چکیده‌ای از محتویات داده
روش ارائه مکانی	اجباری	روش مورد استفاده برای نمایش اطلاعات مکانی (جدول ۵-۳)
قدرت تفکیک مکانی	اجباری	برای داده‌های رستری با استفاده از اندازه سلول زمینی و برای داده‌های برداری با استفاده از مقیاس بیان می‌شود
سیستم مرجع	اجباری	اطلاعات درباره سیستم مرجع داده را ذخیره‌سازی می‌نماید
تاریخ تولید داده	اجباری	تاریخ تولید داده مکانی
آخرین تاریخ بهنگام‌رسانی داده	اجباری	آخرین تاریخ بهنگام‌رسانی داده مکانی
پیشینه	اختیاری	اطلاعاتی درباره منابع داده، روش تولید و دگرگونی‌های اعمال‌شده روی داده مکانی
موقعیت مکانی مجموعه داده	اجباری	موقعیت مکانی مجموعه داده مکانی که توسط کمترین مختصات X ، کمترین مختصات Y ، بیشترین مختصات X و بیشترین مختصات Y نمایش داده می‌شود
دسته‌بندی موضوعی داده	اجباری	داده می‌بایست در یکی یا چند دسته از دسته‌بندی‌های موضوعی مشخص شده قرار گیرد
زبان مجموعه داده	اجباری	این قلم زبان بکاررفته در محتویات داده مکانی را مشخص می‌نماید
تاریخ تولید یا ویرایش فراداده	اجباری	تاریخ تولید و یا بهنگام‌سازی فراداده داده مکانی

لازم به ذکر است که اقلام اجباری یادشده در جدول ۵-۱ می‌بایست برای تمامی داده‌هایی که برای آنها فراداده جمع‌آوری می‌شود پر شوند. این تأکید برای اقلام اختیاری وجود ندارد و می‌توان در صورت نیاز از پر کردن آنها چشم‌پوشی نمود. جدول ۵-۲ نوع داده مربوط به هر یک از اقلام فراداده را تشریح می‌نماید. لازم به ذکر است که فهرست کدهای مربوط به داده‌هایی که با فهرست کد مشخصی بیان شده‌اند در ادامه ارائه گردیده است.

جدول ۵-۲: اقلام اطلاعاتی فراداده طرح‌های توسعه و عمران

نام قلم	نوع داده
عنوان داده	متن (String)
عنوان لاتین داده	متن (String)
چکیده	متن (String)
روش ارائه مکانی	یکی از مقادیر فهرست کد MD_SpatialRepresentationTypeCode
قدرت تفکیک مکانی	برای داده‌های برداری مخرج کسر مقیاس به صورت عدد صحیح (Single یا Double) ذخیره می‌شود.
	برای داده‌های رستری قدرت تفکیک مسطحاتی به صورت عدد صحیح (Single یا Double) ذخیره می‌شود.
سیستم مرجع	متن (String)
تاریخ تولید داده	تاریخ (Date)
آخرین تاریخ بهنگام‌رسانی داده	تاریخ (Date)
پیشینه	متن (String)
موقعیت مکانی مجموعه داده	westBoundLongitude عدد صحیح (Single یا Double)
	eastBoundLongitude عدد صحیح
	southBoundLatitude عدد صحیح
	northBoundLatitude عدد صحیح
دسته‌بندی موضوعی داده	یکی از مقادیر فهرست کد MD_TopicCategoryCode
زبان مجموعه داده	متن (مقدار fa برای زبان فارسی و/یا مقدار en برای زبان انگلیسی)
تاریخ تولید و ویرایش فراداده	تاریخ (Date)

جدول ۵-۳: فهرست کد MD_Spatial Representation Type Code

نام فارسی کد MD_SpatialRepresentationTypeCode	نام انگلیسی کد MD_SpatialRepresentationTypeCode	کد	روش مورد استفاده برای ارائه اطلاعات مکانی در مجموعه داده
بردار	vector	۰۰۱	داده برداری برای نمایش داده مکانی استفاده شده است
شبکه	grid	۰۰۲	داده شبکه‌ای برای نمایش داده مکانی استفاده شده است
جدول متنی	textTable	۰۰۳	داده متنی یا جدولی برای نمایش داده مکانی استفاده شده است
شبکه مثلث‌بندی نامنظم (TIN)	tin	۰۰۴	شبکه مثلث‌بندی نامنظم
مدل سه بعدی	stereoModel	۰۰۵	دید سه بعدی ایجاد شده از طریق تقاطع اشعه‌های متناظر از زوج تصویر پوشش‌دار
ویدئو	video	۰۰۶	صحنه‌ای از یک ضبط ویدئویی

جدول ۵-۴: فهرست کد MD_TopicCategoryCode

نام فارسی کد MD_TopicCategoryCode	نام انگلیسی کد MD_TopicCategoryCode	کد دامنه	توضیح
جامع شهر	CityComprehensive	۱۰۵	مطابق با جدول ۳-۴
جامع شهری با رویکرد راهبردی ساختاری	ComprehensiveStrategicApproachToUrbanStructure	۱۰۶	مطابق با جدول ۳-۴
جامع - تفصیلی	ComprehensiveDetailDesignPlan	۱۰۷	مطابق با جدول ۳-۴
تفصیلی	DetailDesignPlan	۱۰۸	مطابق با جدول ۳-۴
هادی	CoutryPlan	۱۰۹	مطابق با جدول ۳-۴
پایه	BasePlan	۱۱۰	مطابق با جدول ۴-۱

جدول ۵-۵ ارتباط اقلام انتخاب شده برای فراداده های مکانی معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی را با بسته های فراداده در استاندارد ISO 19115 مشخص می نماید. با استفاده از این جدول می توان فراداده های طرح های توسعه و عمران را با استفاده از نرم افزارهایی نظیر ArcGIS که از استاندارد ISO 19115 پشتیبانی می نمایند، ذخیره نمود.

جدول ۵-۵: ارتباط اقلام فراداده طرح های توسعه و عمران با هستنده های استاندارد ISO 19115

نام قلم	هستنده مربوطه در استاندارد ISO19115	توضیحات
عنوان داده	MD_Metadata > MD_Identification.citation > CI_Citation.title	متن
عنوان لاتین داده	MD_Metadata > MD_Identification.citation > CI_Citation.alternative title	متن
چکیده	MD_Metadata > MD_Identification.abstract	متن
روش ارائه مکانی	MD_Metadata > MD_DataIdentification.spatialRepresentationType	یکی از مقادیر فهرست کد MD_SpatialRepresentationTypeCode
قدرت تفکیک مکانی	برای داده های برداری MD_Metadata > MD_DataIdentification.spatialResolution > MD_Resolution.equivalentScale	برای داده های برداری به صورت یک شی از کلاس MD_RepresentativeFraction ذخیره می شود
	برای داده های رستری MD_Metadata > MD_DataIdentification.spatialResolution > MD_Resolution.distance	برای داده های رستری به صورت یک شی از کلاس Distance ذخیره می شود
سیستم مرجع	MD_Metadata > MD_ReferenceSystem	به صورت یک شی از کلاس MD_ReferenceSystem
تاریخ تولید داده	MD_Metadata > MD_Identification.citation > CI_Citation > CI_Date	به صورت یک شی از کلاس CI_Date در حالتی که مقدار ویژگی dateType آن برابر با 'Creation' از فهرست کد CI_DateTypeCode باشد
آخرین تاریخ بهنگام رسانی داده	MD_Metadata > MD_Identification.citation > CI_Citation > CI_Date	به صورت یک شی از کلاس CI_Date در حالتی که مقدار ویژگی dateType آن برابر با 'Revision' از فهرست کد CI_DateTypeCode باشد
پیشینه	MD_Metadata > DQ_DataQuality > LI_Lineage.statement	به صورت یک شی از کلاس LI_Lineage
موقعیت مکانی مجموعه داده	MD_Metadata > MD_DataIdentification.geographicBoundingBox	به صورت یک شی از کلاس EX_GeographicBoundingBox

نام قلم	هستنده مربوطه در استاندارد ISO19115	توضیحات
دسته‌بندی موضوعی داده	MD_Metadata > MD_DataIdentification.topicCategory	یکی از مقادیر فهرست کد MD_Topic CategoryCode
زبان مجموعه داده	MD_Metadata > MD_DataIdentification.language	مقدار fa برای زبان فارسی و مقدار en برای زبان انگلیسی. در واقع در استاندارد ISO 19115 مقادیر قابل قبول برای language بر اساس استاندارد ISO 639-2 تعیین شده است
تاریخ تولید یا ویرایش فراداده	MD_Metadata.dateStamp	به صورت یک تاریخ (Date) ذخیره می‌شود

پیوست ۱: لیست عوارض طرحهای توسعه و عمران شهری

در این پیوست، لیست عوارض موجود در استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری به تفکیک طرحها، بترتیب طبقه بندی کلاسهای عوارض، بترتیب حروف الفبا و بترتیب نام لایه ارائه می گردد.

پیوست ۱-۱- لیست عوارض به تفکیک طرحها

در این بخش، لیست عوارض موجود در استاندارد پایگاه داده طرحهای توسعه و عمران شهری به تفکیک طرحها در سه قسمت "طرح جامع شهری"، "طرح جامع شهری با رویکرد راهبردی- ساختاری"، "طرح تفصیلی" و "طرح جامع- تفصیلی" به شرح زیر ارائه می گردد.

• لیست عوارض طرح جامع شهری

جدول شماره ۶-۱: لیست عوارض مکانی موردنیاز طرح جامع شهری

نام عارضه	کلاس
حوزه نفوذ شهر	محدوده ها
حریم شهر	
محدوده شهر	
شهر	
روستا	
حوزه	تقسیمات شهری
منطقه	
ناحیه	
محل	
مرکز شهر	
مرکز حوزه	
مرکز منطقه	
مرکز ناحیه	
مرکز محل	
طرحهای موضعی و موضوعی	محدوده های ویژه
بافت فرسوده	
محدوده تغییرات مصوب	
اراضی جایگزین	
پروژه های اولویت دار شهرداری	
محدوده گسترش آتی	
شبکه معابر حوزه نفوذ	شبکه معابر
شبکه معابر موجود شهر	
محور معابر موجود	

جدول شماره ۶-۱: لیست عوارض مکانی موردنیاز طرح جامع شهری

نام عارضه	کلاس
محور معابر پیشنهادی	
تقاطع معابر	
شبکه معابر پیشنهادی شهر	
راه آهن	
ایستگاه راه آهن	
قطعه	بافت
کاربری مصوب قبلی	
بلوک شهری	
قطعه-بلوک پیشنهادی	
کاربری پیشنهادی	کاربری
امکانات گسترش	تحلیل
محدودیت‌های گسترش	
مراحل رشد	
تراکم ساختمانی پیشنهادی	پهنه‌بندی
قیمت زمین	
قیمت ساختمان	
خطوط انتقال برق	شریان حیاتی
خطوط انتقال گاز	
خطوط انتقال آب	
مسیر جمع‌آوری فاضلاب	
خط تلفن و تلگراف	
ریزپهنه بندی زمین لرزه	مخاطرات
پهنه بندی ریسک	
پهنه بندی سیل	
رودخانه	مجاری آبرو
مسیل	
قنات	
منحنی میزان	توپوگرافی
نقطه ارتفاعی	

• لیست عوارض طرح جامع شهری با رویکرد راهبردی - ساختاری

جدول شماره ۶-۲: لیست عوارض مکانی موردنیاز طرح جامع شهری با رویکرد راهبردی - ساختاری

نام عارضه	کلاس
حوزه فراگیر	محدوده ها
حریم شهر	
محدوده شهر	
شهر	
روستا	
حوزه	تقسیمات شهری
منطقه	
ناحیه	
محله	
مرکز شهر	
مرکز حوزه	
مرکز منطقه	
مرکز ناحیه	
مرکز محله	
طرح‌های موضعی و موضوعی	محدوده های ویژه
بافت فرسوده	
محدوده تغییرات مصوب	
اراضی جایگزین	
عرصه های عمومی نیازمند ساماندهی	
شبکه معابر حوزه فراگیر	شبکه معابر
شبکه معابر موجود شهر	
محور معابر موجود	
محور معابر پیشنهادی	
شبکه معابر پیشنهادی شهر	
راه آهن	
ایستگاه راه آهن	

جدول شماره ۶-۲: لیست عوارض مکانی موردنیاز طرح جامع شهری با رویکرد
راهبردی- ساختاری

نام عارضه	کلاس
قطعه	بافت
کاربری مصوب قبلی	
بلوک شهری	
قطعه-بلوک پیشنهادی	
توده	
فضا	
تاسیسات و تجهیزات	کاربری
فضای گذران اوقات فراغت	تحلیل
پهنه‌بندی حوزه فراگیر	پهنه‌بندی
پهنه‌بندی پیشنهادی شهر	
الگوی اسکان	
قیمت زمین	
قیمت ساختمان	
خطوط انتقال برق	شریان حیاتی
خطوط انتقال گاز	
خطوط انتقال آب	
مسیر جمع آوری فاضلاب	
خط تلفن و تلگراف	
رودخانه	مجاری آبرو
مسیل	
قنات	
منحنی میزان	توپوگرافی
نقطه ارتفاعی	

• لیست عوارض طرح تفصیلی

جدول شماره ۶-۳: لیست عوارض مکانی موردنیاز طرح تفصیلی

نام عارضه	کلاس
محدوده شهر	محدوده ها
حوزه	تقسیمات شهری
منطقه	
ناحیه	
محله	
مرکز شهر	
مرکز حوزه	
مرکز منطقه	
مرکز ناحیه	
مرکز محله	
طرح‌های موضعی و موضوعی	محدوده های ویژه
بافت فرسوده	
محدوده تغییرات مصوب	
اراضی جایگزین	
محدوده گسترش آتی	
شبکه معابر موجود شهر	شبکه معابر
محور معابر موجود	
محور معابر پیشنهادی	
تقاطع معابر	
شبکه معابر پیشنهادی شهر	
راه آهن	
ایستگاه راه آهن	
قطعه	
کاربری مصوب قبلی	بافت
اعیان	
بلوک شهری	
قطعه-بلوک پیشنهادی	
کاربری پیشنهادی	کاربری

جدول شماره ۶-۳: لیست عوارض مکانی موردنیاز طرح تفصیلی

نام عارضه	کلاس
میراث فرهنگی و تاریخی	تحلیل
فضای گذران اوقات فراغت	
مراحل رشد	
تراکم ساختمانی پیشنهادی	پهنه‌بندی
قیمت زمین	
قیمت ساختمان	
قیمت سرقفلی	
اجاره بها	شریان حیاتی
خطوط انتقال برق	
خطوط انتقال گاز	
خطوط انتقال آب	
مسیر جمع آوری فاضلاب	
خط تلفن و تلگراف	
ریزپهنه بندی زمین لرزه	مخاطرات
پهنه بندی ریسک	
پهنه بندی سیل	
رودخانه	مجاری آبرو
مسیل	
قنات	
منحنی میزان	توپوگرافی
نقطه ارتفاعی	

• لیست عوارض طرح جامع-تفصیلی

جدول شماره ۶-۴: لیست عوارض مکانی موردنیاز طرح جامع-تفصیلی

نام عارضه	کلاس
حوزه نفوذ شهر	محدوده ها
حریم شهر	
محدوده شهر	
شهر	
روستا	
حوزه	تقسیمات شهری
منطقه	
ناحیه	
محل	
مرکز شهر	
مرکز حوزه	
مرکز منطقه	
مرکز ناحیه	محدوده های ویژه
مرکز محل	
طرحهای موضوعی و موضوعی	
بافت فرسوده	
محدوده تغییرات مصوب	
اراضی جایگزین	
پروژه های اولویت دار شهرداری	
محدوده گسترش آتی	شبکه معابر
شبکه معابر حوزه نفوذ	
شبکه معابر موجود شهر	
محور معابر موجود	
محور معابر پیشنهادی	
تقاطع معابر	
شبکه معابر پیشنهادی شهر	
راه آهن	
ایستگاه راه آهن	
قطعه	بافت
کاربری مصوب قبلی	

جدول شماره ۴-۶: لیست عوارض مکانی موردنیاز طرح جامع-تفصیلی

نام عارضه	کلاس
اعیان	کاربری
بلوک شهری	
قطعه-بلوک پیشنهادی	
کاربری پیشنهادی	
میراث فرهنگی و تاریخی	تحلیل
فضای گذران اوقات فراغت	
امکانات گسترش	
محدودیت‌های گسترش	
مراحل رشد	پهنه‌بندی
تراکم ساختمانی پیشنهادی	
قیمت زمین	
قیمت ساختمان	
قیمت سرقفلی	
اجاره بها	شریان حیاتی
خطوط انتقال برق	
خطوط انتقال گاز	
خطوط انتقال آب	
مسیر جمع آوری فاضلاب	
خط تلفن و تلگراف	مجاری آبرو
رودخانه	
مسیل	
قنات	توپوگرافی
منحنی میزان	
نقطه ارتفاعی	

پیوست ۱-۲- لیست عوارض به ترتیب حروف الفبا

در این بخش، لیست عوارض موجود در استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری به ترتیب حروف الفبا به شرح زیر ارائه می‌گردد.

جدول ۵-۶: لیست عوارض مکانی طرحهای توسعه و عمران فراشهری به ترتیب حروف الفبا

طرح‌ها				کلاس	نام عارضه
طرح جامع-تفصیلی	طرح تفصیلی	طرح راهبردی ساختاری	طرح جامع شهری		
*	*			پهنه‌بندی	اجاره بها
*	*	*	*	محدوده‌های ویژه	اراضی جایگزین
*	*	*	*	شریان حیاتی	خط تلفن و تلگراف
*	*			بافت	اعیان
		*		پهنه‌بندی	الگوی اسکان
*			*	تحلیل	امکانات گسترش
*	*	*	*	شبکه معابر	ایستگاه راه آهن
*	*	*	*	محدوده‌های ویژه	بافت فرسوده
*	*	*	*	بافت	بلوک شهری
*			*	محدوده‌های ویژه	پروژه های اولویت دار شهرداری
		*		پهنه‌بندی	پهنه‌بندی پیشنهادی شهر
		*		پهنه‌بندی	پهنه‌بندی حوزه فراگیر
	*		*	مخاطرات	پهنه‌بندی ریسک
	*		*	مخاطرات	پهنه‌بندی سیل
		*		کاربری	تاسیسات و تجهیزات
*	*		*	پهنه‌بندی	تراکم ساختمانی پیشنهادی
*	*		*	شبکه معابر	تقاطع معابر
		*		بافت	توده
*		*	*	محدوده‌ها	حریم شهر
*	*	*	*	تقسیمات شهری	حوزه

جدول ۵-۶: لیست عوارض مکانی طرحهای توسعه و عمران فراشهری به ترتیب حروف الفبا

طرح‌ها				کلاس	نام عارضه
طرح جامع-تفصیلی	طرح تفصیلی	طرح راهبردی ساختاری	طرح جامع شهری		
		*		محدوده‌ها	حوزه فراگیر
*			*	محدوده‌ها	حوزه نفوذ شهر
*	*	*	*	شریان حیاتی	خطوط انتقال آب
*	*	*	*	شریان حیاتی	خطوط انتقال برق
*	*	*	*	شریان حیاتی	خطوط انتقال گاز
*	*	*	*	شبکه معابر	راه آهن
*	*	*	*	مجاری آبرو	رودخانه
*		*	*	محدوده‌ها	روستا
	*		*	مخاطرات	ریزپهنه بندی زمین لرزه
*	*	*	*	شبکه معابر	شبکه معابر پیشنهادی شهر
		*		شبکه معابر	شبکه معابر حوزه فراگیر
*	*	*	*	شبکه معابر	شبکه معابر موجود شهر
*			*	شبکه معابر	شبکه معابر حوزه نفوذ
*		*	*	محدوده‌ها	شهر
*	*	*	*	محدوده‌های ویژه	طرح‌های موضوعی و موضوعی
		*		محدوده‌های ویژه	عرصه‌های عمومی نیازمند ساماندهی
		*		بافت	فضا
*	*	*		تحلیل	فضای گذران اوقات فراغت
*	*	*	*	بافت	قطعه
*	*	*	*	بافت	قطعه-بلوک پیشنهادی
*	*	*	*	مجاری آبرو	قنات
*	*			پهنه‌بندی	قیمت سرقفلی
*	*	*	*	پهنه‌بندی	قیمت زمین

جدول ۵-۶: لیست عوارض مکانی طرحهای توسعه و عمران فراشهری به ترتیب حروف الفبا

طرح‌ها				کلاس	نام عارضه
طرح جامع-تفصیلی	طرح تفصیلی	طرح راهبردی ساختاری	طرح جامع شهری		
*	*	*	*	پهنه‌بندی	قیمت ساختمان
*	*		*	کاربری	کاربری پیشنهادی
*	*	*	*	بافت	کاربری مصوب قبلی
*	*	*	*	محدوده‌های ویژه	محدوده تغییرات مصوب
*	*	*	*	محدوده‌ها	محدوده شهر
*	*		*	محدوده‌های ویژه	محدوده گسترش آتی
*			*	تحلیل	محدودیت‌های گسترش
*	*	*	*	تقسیمات شهری	محله
*	*	*	*	شبکه معابر	محور معابر پیشنهادی
*	*	*	*	شبکه معابر	محور معابر موجود
*	*			کاربری	میراث فرهنگی و تاریخی
*	*		*	تحلیل	مراحل رشد
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز حوزه
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز شهر
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز محله
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز منطقه
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز ناحیه
*	*	*	*	شریان حیاتی	مسیر جمع آوری فاضلاب
*	*	*	*	مجاری آبرو	مسیل
*	*	*	*	توپوگرافی	منحنی میزان
*	*	*	*	تقسیمات شهری	منطقه
*	*	*	*	تقسیمات شهری	ناحیه
*	*	*	*	توپوگرافی	نقطه ارتفاعی

پیوست ۱-۳- لیست عوارض بترتیب نام لایه

در این بخش، لیست عوارض موجود در استاندارد پایگاه داده طرحهای توسعه و عمران شهری به ترتیب نام لایه ها به شرح زیر ارائه می گردد.

جدول ۶-۶: لیست عوارض مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری به ترتیب نام لایه

طرحها				کلاس	نام عارضه	نام لایه	نام انگلیسی لایه
طرح جامع - تفصیلی	طرح تفصیلی	طرح راهبردی ساختاری	طرح جامع شهری				
*	*	*	*	محدوده های ویژه	محدوده تغییرات مصوب	Ar_App_Change	Area for Approved Changes
*	*	*	*	پهنه بندی	قیمت ساختمان	Build_Price	Building Price
*	*			بافت	اعیان	Building	Building
*		*	*	محدوده ها	شهر	City	City
*	*	*	*	بافت	بلوک شهری	City_Block	City Block
*	*	*	*	محدوده ها	محدوده شهر	City_Border	City Border
*		*	*	محدوده ها	حریم شهر	City_Boundary	City Boundary
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز شهر	City_Cnt	City Centre
*			*	محدوده ها	حوزه نفوذ شهر	City_Infl_Zon	City Influence Zone
*	*	*	*	شریان حیاتی	خط تلفن و تلگراف	Tel_Line	Telephone and Telegraph Line
*	*	*	*	توپوگرافی	منحنی میزان	Contour_Line	Contour Line
*	*	*	*	محدوده های ویژه	بافت فرسوده	Decayed_Area	Decayed Area
*	*	*	*	تقسیمات شهری	ناحیه	District	district
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز ناحیه	District_Cnt	District Centre
*	*	*	*	شریان حیاتی	خطوط انتقال برق	Elec_Transm	Electricity Transmission Line
*	*	*	*	شبکه معابر	شبکه معابر موجود شهر	Ex_City_Roads	Existing City Roads Network

جدول ۶-۶: لیست عوارض مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری به ترتیب نام لایه

طرح‌ها				کلاس	نام عارضه	نام لایه	نام انگلیسی لایه
طرح جامع - تفصیلی	طرح تفصیلی	طرح راهبردی ساختاری	طرح جامع شهری				
*	*	*	*	شبکه معابر	محور معابر موجود	Ex_Road_Axis	Existing Road Axis
	*		*	مخاطرات	پهنه‌بندی سیل	Flood_Zon	Flood Zone
*	*	*	*	مجاری آبرو	مسیل	Floodway	Floodway
*	*		*	محدوده‌های ویژه	محدوده گسترش آتی	Fu_Growth_Ar	Future Growth Area
*	*	*	*	شریان حیاتی	خطوط انتقال گاز	Gas_Pipeline	Gas Pipeline
*	*			پهنه‌بندی	قیمت سرقتی	Good_W_Price	Good Will Price
*			*	تحلیل	محدودیت‌های گسترش	Growth_Lim	Growth Limitations
*	*		*	تحلیل	مراحل رشد	Growth_Phase	Growth Phase
*			*	تحلیل	امکانات گسترش	Growth_Poten	Growth Potentials
*	*	*	*	توپوگرافی	نقطه ارتفاعی	Height_Point	Height Point
*	*			کاربری	میراث فرهنگی و تاریخی	His_Cul_Her	Historical & Cultural Heritage
		*		شبکه معابر	شبکه معابر حوزه فراگیر	In_Reg_Roads	Intra Region
		*		محدوده‌ها	حوزه فراگیر	In_Region	Intra Region Roads Network
		*		پهنه‌بندی	پهنه‌بندی حوزه فراگیر	In_Region_Zon	Intra Region Zoning
		*		کاربری	تاسیسات و تجهیزات	Ins_Facilitie	Installations And Facilities
*	*	*	*	پهنه‌بندی	قیمت زمین	Land_Price	Land Price
	*		*	مخاطرات	ریزپهنه بندی زمین لرزه	M_Seismic_Zon	Micro Seismic Zone
		*		بافت	توده	Mass	Mass
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز محله	Neighbor_Cnt	Neighborhood Centre

جدول ۶-۶: لیست عوارض مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری به ترتیب نام لایه

طرح‌ها				کلاس	نام عارضه	نام لایه	نام انگلیسی لایه
طرح جامع - تفصیلی	طرح تفصیلی	طرح راهبردی ساختاری	طرح جامع شهری				
*	*	*	*	تقسیمات شهری	محله	Neighborhood	Neighborhood
*	*	*	*	بافت	قطعه	Parcel	Parcel
*	*	*	*	بافت	قطعه-بلوک پیشنهادی	Pr_Block_Parcel	Proposed Block-Parcel
*	*		*	پهنه‌بندی	تراکم ساختمانی پیشنهادی	Pr_Build_Dens	Proposed Building Density
*	*	*	*	شبکه معابر	شبکه معابر پیشنهادی شهر	Pr_City_Roads	Proposed City Roads Network
		*		پهنه‌بندی	پهنه‌بندی پیشنهادی شهر	Pr_City_Zon	Proposed City Zoning
*	*		*	کاربری	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	Proposed Landuse
*	*	*	*	شبکه معابر	محور معابر پیشنهادی	Pr_Road_Axis	Proposed Road Axis
*	*	*	*	بافت	کاربری مصوب قبلی	Pre_App_Landuse	Previous Approved Landuse
*			*	محدوده‌های ویژه	پروژه‌های اولویت دار شهرداری	Pre_Munic_Prj	Preferred Municipality Projects
		*		محدوده‌های ویژه	عرصه‌های عمومی نیازمند ساماندهی	Pub_Spa_ReOrg	Public Spaces for Reorganization
*	*	*	*	مجاری آبرو	قنات	Qanat	Qanat
*	*	*	*	شبکه معابر	راه آهن	Railway	Railway
*	*	*	*	شبکه معابر	ایستگاه راه آهن	Railway_St	Railway Station
*	*	*	*	تقسیمات شهری	حوزه	Realm	Realm
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز حوزه	Realm_Cnt	Realm Centre
*	*	*		تحلیل	فضای گذران اوقات فراغت	Recreat_Space	Recreation Spaces
*	*	*	*	تقسیمات شهری	منطقه	Region	Region

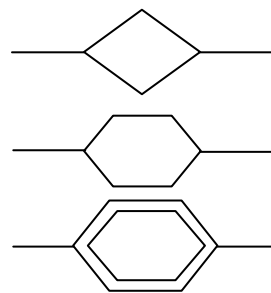
جدول ۶-۶: لیست عوارض مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری به ترتیب نام لایه

طرحها				کلاس	نام عارضه	نام لایه	نام انگلیسی لایه
طرح جامع - تفصیلی	طرح تفصیلی	طرح راهبردی ساختاری	طرح جامع شهری				
*	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز منطقه	Region_Cnt	Region Centre
*	*			پهنه‌بندی	اجاره بها	Rental_Price	Rental Price
	*		*	مخاطرات	پهنه‌بندی ریسک	Risk_Zon	Risk Zone
*	*	*	*	مجاری آبرو	رودخانه	River	River
*	*		*	شبکه معابر	تقاطع معابر	Road_Junc	Road Junction
*			*	شبکه معابر	شبکه معابر حوزه نفوذ	Roads_Inf_Zon	Roads Network of Influence Zone
		*		پهنه‌بندی	الگوی اسکان	Settl_Pattern	Settlement Pattern
*	*	*	*	شریان حیاتی	مسیر جمع آوری فاضلاب	Sewage_Li	Sewage Line
		*		بافت	فضا	Space	Space
*	*	*	*	محدوده‌های ویژه	طرح‌های موضعی و موضوعی	Spec_Sub_Plan	Areas for Special And Subjects Plans
*	*	*	*	محدوده‌های ویژه	اراضی جایگزین	Substit_Land	Substitute_Land
*		*	*	محدوده‌ها	روستا	Village	Village
*	*	*	*	شریان حیاتی	خطوط انتقال آب	Wat_Pipeline	Water PipeLine

پیوست ۲: ترسیم مدل داده

در این بخش نحوه ترسیم مدل داده اطلاعات مکانی طرح‌های توسعه و عمران در قالب نمودار ERD گسترش یافته انواع طرح‌های شهری (طرح جامع شهر، راهبردی-ساختاری، طرح تفصیلی و طرح جامع-تفصیلی) ارائه می‌گردد. در نمودارهای ERD، سه نوع رابطه بین اطلاعات به شرح زیر تعریف گردیده است:

- روابط غیرمکانی: این رابطه شامل ارتباط اقلام توصیفی موجود در جداول اطلاعاتی با یکدیگر است.
 - روابط مکانی توپولوژیک: روابطی از قبیل تقاطع، وقوع (Coincidence)، شمول و همسایگی در گروه این نوع روابط در نظر گرفته شده‌اند.
 - روابط مکانی غیرتوپولوژیک: روابطی از قبیل نزدیکی در گروه این نوع روابط در نظر گرفته شده‌اند.
- برای هر نوع رابطه یک نماد به صورت زیر تعریف گردیده است که نوع رابطه در داخل نماد ذکر می‌شود:

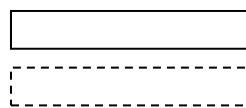


○ روابط غیرمکانی

○ روابط مکانی توپولوژیک

○ روابط مکانی غیرتوپولوژیک

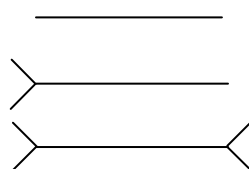
برای نمایش موجودیت‌ها یک نماد تعریف گردیده است که نام موجودیت در داخل نماد ذکر می‌شود:



• موجودیت مکانی (عارضه)

• موجودیت غیرمکانی

برای نمایش کاردینالیتی (Cardinality) روابط از نمادهای زیر استفاده گردیده است:

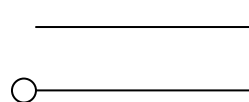


• یک به یک

• یک به چند

• چند به چند

برای نمایش اختیاری بودن (Optionality) روابط از نماد زیر استفاده شده است:



• اجباری

• اختیاری

ارتباط اطلاعات با یکدیگر طرح‌های توسعه و عمران شهری در شکل ۷-۱ نمایش داده شده‌اند.



وزارت راه و شهرسازی
معاونت شهرسازی و معماری

طرح انجام مطالعات و ایجاد پایگاه داده مکانی (GIS)
طرحهای توسعه و عمران

دستورالعمل های اجرایی
ایجاد پایگاه داده طرحهای توسعه و عمران شهری

مجری : دکتر محمد سعدی مسگری
تاریخ آخرین ویرایش: ۱۳۹۰/۸/۲۲

گروه مشاورین
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و شرکت مهندسين مشاور طرح و معماری

فهرست مطالب

۱- مقدمه.....	۱
۱-۱- هدف.....	۳
۲-۱- ساختار گزارش.....	۴
۲- دستورالعمل جمع آوری، تولید و بهنگام رسانی اطلاعات.....	۶
۲-۱- دستورالعمل جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی.....	۷
۲-۲- دستورالعمل جمع آوری و تولید اطلاعات توصیفی.....	۱۶
۳-۲- دستورالعمل بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی.....	۱۸
۳- دستورالعمل رقومی سازی نقشه‌های کاغذی موجود.....	۲۱
۳-۱- رقومی سازی دستی نقشه ها از روی صفحه نمایش کامپیوتر.....	۲۴
۳-۲- رقومی سازی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک نقشه ها.....	۳۴
۳-۳- نحوه رقومی سازی در محیط نرم افزار ArcGIS.....	۳۵
۴- دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی.....	۴۸
۴-۱- مشخصات عمومی لایه های اطلاعاتی رقومی GIS Ready.....	۴۹
۴-۲- مشکلات موجود در نقشه‌ها.....	۵۰
۴-۳- عملیات ویرایش اطلاعات مکانی موجود.....	۵۳
۴-۴- عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی موجود.....	۷۰
۴-۵- نحوه ویرایش به تفکیک عوارض نقطه ای، خطی و سطحی.....	۷۳
۵- دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات.....	۷۹
۵-۱- منابع خطاها.....	۸۰
۵-۲- عوامل موثر تعیین کننده کیفیت داده ها.....	۸۱
۵-۳- عملیات نظارت و کنترل فنی.....	۸۷
۶- دستورالعمل تحویل اطلاعات طرحهای آتی.....	۱۰۰
۷- دستورالعمل کار توگرافی.....	۱۰۸
۷-۱- نحوه کار توگرافی عوارض در محیط ArcGIS.....	۱۰۹
۷-۲- نحوه جابگذاری و تعیین ویژگی نوشته‌ها و اسامی در ArcGIS.....	۱۱۷

۱۲۱.....	۳-۷- نحوه تعریف سمبولوژی عوارض در محیط ArcGIS
۱۲۴.....	۴-۷- جداول مربوط به شیوه نمایش کارتوگرافی عوارض
۱۲۶.....	مشخصات کارتوگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری
۱۴۵.....	پیوست ۱: ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از نقشه برداری زمینی و GPS
۱۴۶.....	مشخصات کلی GPS
۱۴۷.....	انواع تعیین موقعیت به روش DGPS
۱۵۳.....	ارائه نکاتی در رابطه با برداشت اطلاعات با گیرنده های GPS
۱۵۵.....	پیوست ۲: ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از سنجش از دور
۱۵۶.....	انواع مختلف تصاویر ماهواره ای
۱۵۸.....	پتانسیل تهیه نقشه از انواع سنجنده های ماهواره ای
۱۵۸.....	روش تولید نقشه از تصاویر ماهواره ای
۱۶۲.....	پیوست ۳: ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از فتوگرامتری
۱۶۴.....	کلیات روش تبدیل
۱۶۶.....	پیوست ۴: ارائه راهکارهای کلی جهت جنرالیزاسیون اطلاعات

فصل اول:

مقدمه

۱- مقدمه

در مرحله تدوین مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران مقیاس های ۱:۱۰,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ به عنوان مقیاسهای مناسب جهت ذخیره سازی اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری انتخاب گردیدند. همچنین تمامی اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز به تفکیک هر یک از مقیاسهای فوق الذکر شناسایی، تعیین و در قالب برگه های استاندارد مستندسازی گردیدند. یکی از مراحل مهم و اساسی در پیاده سازی استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران، تولید و آماده سازی اطلاعات مکانی طرحهای آتی و آماده سازی اطلاعات طرحهای موجود با توجه به کاربردها و نیازهای کاربران GIS طرحهای توسعه و عمران شهری می باشد.

در این راستا مهمترین نیاز کارشناسان و مدیران معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی و حوزه شهرسازی و معماری سازمانهای مسکن و شهرسازی استانها این است که اطلاعات مربوط به آندسته از طرحهای توسعه و عمرانی که در آینده تهیه می شوند، در قالب مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی این طرحها تولید، آماده سازی و وارد پایگاه داده GIS گردند. از طرف دیگر آماده سازی و ورود اطلاعات مکانی و توصیفی طرحهای مصوب موجود به پایگاه داده GIS و نیز بهنگام رسانی آنها بر اساس یک فرآیند مشخص از دیگر نیازهایی است که در مرحله شناخت و نیازسنجی وزارتخانه مورد تاکید قرار گرفت.

به منظور دستیابی به اهداف فوق لازم است که دستورالعملهایی جهت یکسان سازی، هدایت و کنترل فرآیندها، ورودیها و خروجیهای کلیه فعالیتهای فوق تدوین گردد. این دستورالعملها بایستی کلیه مراحل تولید نقشه های رقومی طرحهای آتی، ویرایش و آماده سازی اطلاعات مکانی موجود و آتی جهت ورود این اطلاعات به محیط GIS، بهنگام رسانی نقشه ها، و نمایش کارتوگرافی اطلاعات در محیط نرم افزار سیستم اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران را به صورت تشریحی و فنی بیان نمایند.

بر اساس تجزیه و تحلیل نیازمندیهای کاربران GIS طرحهای توسعه و عمران می توان گفت مجموعه این دستورالعملها شامل موارد زیر می باشند:

- دستورالعمل تحویل اطلاعات طرحهای آتی: در این دستورالعمل بصورت اجرایی فرآیند تولید و ذخیره سازی اطلاعات مکانی و توصیفی طرحهای توسعه و عمران ارائه می گردد. شرکتهای طرف قرارداد وزارت راه و شهرسازی با استفاده از این دستورالعملها، قادر خواهند بود که مجموعه اطلاعات مکانی و توصیفی طرحها را به صورت GIS Ready و مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی تهیه و تحویل نمایند. از طرف دیگر بستری برای دستگاه کارفرما نیز ایجاد می گردد که بتوانند اطلاعات تهیه شده توسط شرکتهای طرف قرارداد را مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران تحویل بگیرند.
- دستورالعمل جمع آوری و تولید اطلاعات : در این دستورالعمل روشهای مختلف تولید اطلاعات مکانی مورد نیاز GIS طرحهای توسعه و عمران (استفاده از نقشه های موجود، برداشت زمینی، سنجش از دور، فتوگرامتری، نقشه برداری زمینی با استفاده از دستگاههای نقشه برداری و یا گیرنده های GPS) برای تولید اطلاعات انواع طرحهای توسعه و عمران به تفکیک عوارض موجود مورد بررسی قرار می گیرد. با توجه به دقت و هزینه جمع آوری و تولید اطلاعات به کمک هر کدام از روشهای فوق و بر اساس مشخصات هر لایه اطلاعات مکانی، یک یا چند روش بر حسب اولویت جهت تولید آن لایه اطلاعاتی پیشنهاد می گردد.
- دستورالعمل ویرایش و آماده سازی طرحهای موجود : در این دستورالعمل نحوه برداری سازی نقشه های

کاغذی و رقومی رستری، ویرایش و GIS Ready نمودن نقشه‌های رقومی در فرمتهایی مانند dwg و dgn و جنرالیزاسیون نقشه‌هایی که در مقیاسهای مختلف تولید شده‌اند، بیان می‌گردد.

- دستورالعمل بهنگام رسانی : در این دستورالعمل مجموعه فرآیندهایی که طی آن اطلاعات مکانی و توصیفی طرحهای توسعه و عمران شهری بهنگام می‌گردند، همراه با واحد متولی بهنگام رسانی آنها مشخص و تعیین می‌گردند.
- دستورالعمل کنترل کیفیت : در دستورالعمل کنترل کیفیت مجموعه فرآیندهای مشخص و به صورت گام به گام برای کنترل مراحل مختلف جمع‌آوری، تولید، ویرایش و بهنگام‌رسانی اطلاعات ارائه می‌گردد.
- دستورالعمل کارتوگرافی : در این دستورالعمل نحوه نمایش کلیه عوارض مورد نیاز در مجموعه طرحهای توسعه و عمران و روش اجرای عملیات کارتوگرافی نرم افزار GIS تدوین می‌گردد.

این دستورالعملها بر اساس آنالیز نیازمندیهای دستگاه کارفرما و شرکتهای مهندسین مشاور عهده دار تهیه طرحهای توسعه و عمران و به منظور دستیابی به یک فرآیند جهت تولید، ویرایش، کنترل کیفیت، بهنگام رسانی و نمایش اطلاعات در قالب یک استاندارد یکسان در سطح دفاتر ستادی و اجرایی حوزه شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی تدوین گردیده است. برای تولید این دستورالعملها، از استانداردها و دستورالعملهای موجود تولید، ویرایش و کارتوگرافی نقشه مانند دستورالعملهای سازمان نقشه‌برداری کشور و همچنین قرارداد همسان تهیه طرحهای توسعه و عمران (تیپ ۱۹ و تیپ ۱۲) استفاده شده است.

لازم به این توضیح است که به منظور نهایی شدن گزارش دستورالعمل های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران، نتایج این مرحله از طرح برای دفاتر ستادی معاونت شهرسازی و معماری وزارتخانه، حوزه شهرسازی و معماری سازمانهای مسکن و شهرسازی استانها و تعدادی مهندسین مشاور شهر سازی و معماری نمونه ارسال گردید و نقطه نظرات آنها در جهت تکمیل گزارش اخذ شد. در این راستا نقطه نظرات کتبی سازمانهای مسکن و شهرسازی استانهای آذربایجان شرقی، همدان، قزوین، خراسان شمالی و خوزستان و مهندسین مشاور فرهاد و مهندسین مشاور نقش محیط و همچنین نقطه نظرات دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری، دفتر طرحهای کالبدی و دفتر نظارت بر طرحهای شهری که در جلسات مختلفی ارائه شد، به نحو احسن استفاده شده است. گروه مشاورین (دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی و مهندسین مشاور طرح و معماری) بر خود لازم می دانند که از دفاتر ستادی معاونت شهرسازی و معماری وزارتخانه، حوزه شهرسازی و معماری سازمانهای مسکن و شهرسازی استانها و مهندسین مشاور شهر سازی و معماری که در بهتر شدن دستورالعمل های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران مشارکت نمودند، تشکر نمایند.

۱-۱- هدف

ارائه راهکارهای عملی مناسب جهت جمع آوری، تولید، ویرایش، کنترل کیفیت، بهنگام‌رسانی و نمایش اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز سیستم اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران در مقیاسهای منتخب طرح بر اساس شرایط کاربردی و نیازهای اطلاعاتی این طرحها جزء اهداف این دستورالعمل است.

اهداف تفصیلی این گزارش عبارتند از :

- ارائه منابع اولیه تولید لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز پایگاه داده GIS طرحهای توسعه و عمران

- ارائه روشهای مناسب جهت تولید اطلاعات مکان مرجع طرحهای توسعه و عمران شهری آتی و اولویت بندی آنها
 - ارائه راهکارهایی در رابطه با تولید لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز پایگاه داده GIS طرحهای توسعه و عمران شهری مانند نقشه برداری زمینی با استفاده از دستگاههای نقشه برداری یا گیرنده های GPS ، سنجش از دور و فتوگرامتری
 - ارائه راهکارهایی در رابطه با رقومی سازی نقشه‌های کاغذی موجود
 - ارائه دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکان مرجع به منظور ایجاد اطلاعات مکانی با ساختار کامل (Fully Structured data)، جهت ورود به محیط GIS
 - ارائه منابع خطاها و پارامترهای کنترل کیفیت در ایجاد پایگاه داده GIS طرحهای توسعه و عمران
 - ایجاد یک مکانیزم سیستماتیک و مستمر آزمون کنترل کیفیت، در همه مراحل تولید، جمع‌آوری، ویرایش و بهنگام سازی اطلاعات مکان مرجع سیستم اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران
 - ارائه راهکارهای مناسب جهت اخذ نقشه ها از شرکتهای مشاور و پیمانکار
 - ارائه دستورالعمل بهنگام رسانی اطلاعات مکان مرجع سیستم اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران
 - بیان نحوه نمایش اطلاعات مکانی در نرم افزار سیستم اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران
- لازم به توضیح است که با توجه به نتایج مرحله انتخاب محیط نرم افزار پایه GIS طرحهای توسعه و عمران، نرم‌افزار ArcGIS به عنوان نرم‌افزار اجرایی برای انجام مراحل مختلف این دستورالعمل انتخاب شده است.

۲-۱- ساختار گزارش

گزارش تهیه دستورالعمل تولید، ویرایش، بهنگام‌رسانی و کارتوگرافی اطلاعات مکانی دارای هشت فصل و چهار ضمیمه می‌باشد. پس از فصل اول تحت عنوان مقدمه که در آن هدف، روش اجرا و ساختار گزارش ارائه گردیده است، سایر فصول نیز به شرح زیر می باشند:

در فصل دوم با عنوان دستورالعمل جمع آوری، تولید و بهنگام رسانی اطلاعات، منابع اولیه جهت جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز پایگاه داده GIS طرحهای توسعه و عمران ارائه شده است. اولویت بندی منابع و روشهای مناسب جهت جمع آوری و تولید اطلاعات مکان مرجع به تفکیک عوارض موجود در هر یک از طرحهای توسعه و عمران از مهمترین خروجی های این فصل محسوب می شود.

در فصل سوم، با عنوان دستورالعمل رقومی سازی نقشه‌های موجود، روند رقومی سازی عوارض موجود در نقشه‌های کاغذی و تبدیل آنها به نقشه‌های رقومی برداری بیان گردیده است.

در فصل چهارم، تحت عنوان دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی، عملیات ویرایش عوارض موجود در نقشه‌های رقومی و عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی ارائه گردیده است.

در فصل پنجم، تحت عنوان دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات، انواع خطاها و اثرات آنها که در مراحل

مختلف ایجاد پایگاه داده مکانی (GIS) طرحهای توسعه و عمران مطرح است، بررسی شده و راهکارهای کمینه سازی خطاها و افزایش کیفیت داده ها/ اطلاعات، ارائه گردیده است. عملیات نظارت و کنترل فنی اطلاعات به تفکیک فعالیتهای موجود در ایجاد پایگاه داده مکانی از جمله مواردی است که در انتهای این فصل به آن پرداخته شده است.

در فصل ششم، دستورالعمل تحویل اطلاعات طرحهای آتی، مشخصات فنی و فرمت لازم برای نقشه‌های تحویلی توسط شرکتهای مشاور تهیه کننده طرحهای توسعه و عمران را معرفی می‌نماید.

در فصل هفتم، تحت عنوان دستورالعمل کارتوگرافی، نحوه آماده سازی محیط نمایشی عوارض و نحوه نمایش عوارض در محیط نرم‌افزار ArcGIS ارائه شده است. همچنین در این فصل مشخصات نحوه نمایش هر یک از عوارض در GIS شرکت توسعه طرحهای توسعه و عمران، به تفکیک ارائه شده است.

در پیوست اول، تحت عنوان راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از نقشه برداری زمینی و GPS، روش برداشت عوارض مکانی با استفاده از گیرنده های GPS و DGPS بیان گردیده است.

در پیوست دوم، تحت عنوان راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از سنجش از دور، نحوه استفاده از تصاویر ماهواره ای به منظور برداشت عوارض مکانی و تولید نقشه بیان گردیده است.

در پیوست سوم، تحت عنوان راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از فتوگرامتری، نحوه استفاده از تصاویر هوایی به منظور برداشت عوارض مکانی و تولید نقشه بیان گردیده است.

در پیوست چهارم، تحت عنوان ارائه راهکارهای کلی جهت جنرالیزاسیون اطلاعات، نحوه استفاده از نقشه های بزرگ مقیاس تر به منظور تولید عوارض مکانی در مقیاس های کوچکتر بیان گردیده است.

فصل دوم :

دستورالعمل جمع آوری، تولید و بهنگام رسانی اطلاعات

۲- دستورالعمل جمع آوری، تولید و بهنگام رسانی اطلاعات

در این فصل مجموعه راهکارها و دستورالعملهای لازم جهت جمع آوری، تولید و بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی طرحهای توسعه و عمران شهری ارائه می شود.

۲-۱- دستورالعمل جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی

با توجه با نتایج بررسی انواع اطلاعات توصیفی در دفاتر ستادی و استانی معاونت شهرسازی و معماری، لایه های اطلاعاتی مورد نیاز GIS طرحهای توسعه و عمران شامل دو گروه زیر می باشد:

- نقشه های مربوط به طرحهای موجود: مجموعه نقشه های طرحهای توسعه و عمران (شهری و فراشهری) مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری به تناسب در دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران و حوزه شهرسازی و معماری سازمان مسکن و شهرسازی استانها نگهداری و ذخیره سازی می شوند. با توجه به بررسی های انجام شده فرمت انواع نقشه های موجود و در حال تهیه شامل موارد ذیل می باشد.

○ **حدود ۲۰ درصد داده ها به صورت کاغذی :** این نقشه ها ابتدا بایستی رقومی سازی شده و در مرحله بعد جهت ورود به محیط GIS آماده سازی گردند. نحوه رقومی سازی نقشه های کاغذی به تفصیل در فصل سوم ارائه شده است.

○ **حدود ۴۰ درصد داده ها به صورت رقومی و در محیط CAD :** این نقشه ها جهت ورود به محیط نرم افزار GIS لازم است که ویرایش و آماده سازی گردند. نحوه ویرایش و آماده سازی این نقشه ها به تفصیل در فصل چهارم ارائه شده است.

○ **حدود ۴۰ درصد داده ها به صورت رقومی و در محیط GIS :** این نقشه ها جهت ورود به محیط نرم افزار GIS لازم است که مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران کنترل گردند و در صورت لزوم عملیات ویرایش و آماده سازی بر روی آنها انجام گیرد. بر اساس بررسی انجام گرفته در مرحله شناخت و نیازسنجی، می توان گفت که بیشتر فایل های تهیه شده در محیط GIS ساختار یافته نمی باشند و غالباً از محیط CAD به محیط GIS وارد شده اند و عملیات GIS Rady به صورت محدود انجام گرفته است. نحوه کنترل کیفیت این نقشه ها به تفصیل در فصل پنجم ارائه شده است.

- نقشه های مربوط به طرحهای آتی: با توجه با نتایج بررسی انواع اطلاعات مکانی در دفاتر ستادی و استانی معاونت شهرسازی و معماری، لایه های اطلاعاتی مورد نیاز GIS طرحهای توسعه و عمران شامل دو گروه زیر می باشد:

○ **لایه های اطلاعاتی وضع موجود:** این لایه ها بعنوان ورودی تهیه طرحهای توسعه و عمران محسوب شده و معمولاً از سازمانهای متولی تولید نقشه در کشور مانند سازمان نقشه برداری

کشور و سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح در مقیاسهای مختلف اخذ می گردد. این اطلاعات معمولاً توسط دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری و یا حوزه شهرسازی و معماری سازمان مسکن و شهرسازی استانها از سازمانهای مربوطه اخذ و در اختیار شرکت های مشاور تهیه کننده طرحها قرار داده می شوند. شرکت های مشاور به تناسب فرمت نقشه های اخذ شده (کاغذی، CAD و GIS) و با استفاده از فرایندهای ذکر شده در فصل های سوم، چهارم و پنجم این گزارش، می توانند این نقشه ها را جهت ورود به محیط GIS آماده سازی نمایند.

○ لایه های اطلاعاتی تحلیلی و پیشنهادی: این لایه ها در طی مراحل تهیه طرحها از تجزیه و تحلیل لایه های اطلاعاتی ورودی توسط شرکت های مشاور تولید می گردند.

در ادامه روشهای تولید لایه های اطلاعاتی مختلف طرحهای توسعه و عمران شهری آتی به تفکیک لایه در قالب جدول ۳-۲ ارائه می گردد. در این جدول چهار طرح توسعه و عمران شهری شامل طرح جامع شهری، راهبردی - ساختاری، تفصیلی و جامع-تفصیلی عنوان شده است.

در تشریح جداول ۳-۲ ذکر نکات ذیل ضروری است.

- ستونهای اول و دوم بیانگر نام عارضه و کلاس مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران می باشد.
- ستونهای سوم، چهارم و پنجم بیانگر کد واحد یا سازمان متولی تولید لایه های اطلاعاتی موردنیاز در هر یک از طرحهای توسعه و عمران می باشد. هر کدام از لایه های اطلاعاتی توسط یک یا چند سازمان و یا واحد خاص تولید و ذخیره سازی می گردند. منظور از واحد تولید کننده نهاد یا ارگانی است که مهندسین مشاور (تهیه کننده طرح)، نقشه حاوی عارضه موردنظر را از آن اخذ می نماید. واحدهای مختلف متولی تولید اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران و کدهای مربوطه جهت شناسایی منابع اخذ این اطلاعات در جدول ۱-۲ ارائه شده اند.
- ستونهای ششم، هفتم و هشتم بیانگر روش پیشنهادی جایگزین جهت تولید و تکمیل لایه های اطلاعاتی موردنیاز در هر یک از طرحهای توسعه و عمران می باشد. انواع روشهای جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران فراشهری و شهری و علامت اختصاری آنها در جدول ۲-۲ ارائه شده است. انجام این امر با توجه به شرح خدمات طرح توسط شرکت های مهندسین مشاور شهرسازی یا سایر مشاورین ذیصلاح صورت می گیرد. در این قسمت موارد ذیل لحاظ شده است:
 - لایه اطلاعاتی موجود نیست که بایستی تولید شود.
 - لایه اطلاعاتی موجود است و بهنگام نیست که بایستی بهنگام شود.
 - لایه اطلاعاتی موجود بهنگام است و بر اساس تحلیل شرکت های مشاور، لایه های اطلاعاتی جدید از آن تولید می شود.

جدول ۱-۲: عنوان و کد متولیان تولید اطلاعات مکانی

کد	عنوان متولی تولید و بهنگام کننده اطلاعات	
۱۱	مهندسین مشاور شهرسازی و معماری	وزارت راه و شهرسازی
۱۲	حوزه شهرسازی و معماری سازمان مسکن و شهرسازی استانها	
۱۳	حوزه املاک و مسکن سازمان مسکن و شهرسازی استانها	
۱۴	شرکت عمران شهرهای جدید	
۱۵	شرکت مادر تخصصی عمران و بهسازی شهری ایران	
۱۶	مرکز تحقیقات مسکن و ساختمان	
۱۷	بنیاد مسکن	
۱۸	دفتر طرحهای کالبدی	
۳۱	سازمان بنادر و کشتیرانی	
۳۲	سازمان هواشناسی کشور	
۳۳	شرکت راه آهن	
۳۴	شرکت فرودگاههای کشور	
۳۵	سازمان راه و ترابری استانها	
۳۶	سازمان حمل و نقل و پایانه های کشور	
۲۱	دفتر تقسیمات سیاسی	وزارت کشور
۲۲	استانداری	
۲۳	شهرداری	
۴۱	شرکت توانیر	وزارت نیرو
۴۲	شرکت مدیریت منابع آب ایران	
۴۳	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	
۵۱	سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور	وزارت جهاد کشاورزی
۵۲	سازمانهای جهاد کشاورزی استانها	
۵۳	موسسه تحقیقات آب و خاک	
۶۱	سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور	وزارت صنایع و معادن
۶۲	سازمانهای صنایع و معادن استانها	
۷۱	سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح	وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح
۸۱	-	وزارت نفت
۹۱	-	وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
۱۰۱	-	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
۱۱۱	-	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۱۲۱	-	وزارت آموزش و پرورش

جدول ۱-۲: عنوان و کد متولیان تولید اطلاعات مکانی

کد	عنوان متولی تولید و بهنگام کننده اطلاعات	
۱۳۱	-	وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
۲۱۱	سازمان نقشه برداری کشور	سازمانها
۲۱۲	مرکز آمار ایران	
۲۱۳	سازمان حفاظت محیط زیست	
۲۱۴	سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی	
۲۱۵	سازمان صدا و سیما	
۲۱۶	سازمان تربیت بدنی	

جدول ۲-۲: کد روشهای تولید لایه های اطلاعات مکانی

ردیف	نام روش	علامت اختصاری روش
۱	استفاده از نقشه های موجود	MAP
۲	استفاده از گیرنده های GPS	GPS
۳	استفاده از گیرنده دیفرانسیلی یا DGPS	DGPS
۴	نقشه برداری زمینی	SUR
۵	سنجش از دور	RS
۶	فتوگرامتری	PGM
۷	جنرالیزاسیون نقشه های بزرگ مقیاستر	GEN
۸	تحلیل های صورت گرفته توسط شرکتهای مشاور	CCA

جدول ۳-۲: روش های مناسب جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی در مجموعه طرح های توسعه و عمران شهری

اولویت دوم			اولویت اول				کلاس عارضه	نام عارضه
جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری	جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی ساختاری		
-	-	CCA	-	-	-	*	محدوده ها	حوزه فراگیر
-	-	-	CCA	-	-	-	محدوده ها	حوزه نفوذ شهر
-	-	CCA	CCA	-	-	۱۲-۲۳	محدوده ها	حريم شهر
CCA	CCA	CCA	CCA	۱۲-۲۲	۱۲-۲۲	۱۲-۲۲	محدوده ها	محدوده شهر
-	-	-	-	-	-	۲۱۱	محدوده ها	شهر
-	-	-	-	-	-	۱۷-۲۱۱	محدوده ها	روستا
CCA	CCA	CCA	CCA	۲۳	۲۳	۲۳	تقسیمات شهری	حوزه
CCA	CCA	CCA	CCA	۲۳	۲۳	۲۳	تقسیمات شهری	منطقه
CCA	CCA	CCA	CCA	۲۳	۲۳	۲۳	تقسیمات شهری	ناحیه
CCA	CCA	CCA	CCA	۲۳	۲۳	۲۳	تقسیمات شهری	محله
CCA	CCA	CCA	CCA	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز شهر
CCA	CCA	CCA	CCA	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز حوزه
CCA	CCA	CCA	CCA	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز منطقه
CCA	CCA	CCA	CCA	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز ناحیه
CCA	CCA	CCA	CCA	*	*	*	تقسیمات شهری	مرکز محله
CCA	CCA	CCA	-	*	*	*	محدوده های ویژه	طرح های موضوعی و موضوعی

جدول ۳-۲ : روش های مناسب جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی در مجموعه طرح های توسعه و عمران شهری

اولویت دوم				اولویت اول				کلاس عارضه	نام عارضه
جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری	جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری		
CCA	CCA	CCA	CCA	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	محدوده های ویژه	بافت فرسوده
-	-	-	-	۱۲-۲۳	۱۲-۲۳	۱۲-۲۳	۱۲-۲۳	محدوده های ویژه	محدوده تغییرات مصوب
-	-	-	-	۱۲-۲۳	۱۲-۲۳	۱۲-۲۳	۱۲-۲۳	محدوده های ویژه	اراضی جایگزین
CCA	CCA	CCA	CCA	-	-	-	۲۳	محدوده های ویژه	پروژه های اولویت دار شهرداری
-	-	-	CCA	-	-	-	*	محدوده های ویژه	محدوده گسترش آتی
-	-	CCA	-	-	-	*	-	محدوده های ویژه	عرصه های عمومی نیازمند ساماندهی
-	-	GPS	-	-	-	۳۵-۳۶	-	شبکه معابر	شبکه معابر حوزه فراگیر
-	-	-	GPS	-	-	-	۳۵-۳۶	شبکه معابر	شبکه معابر حوزه نفوذ
DGPS	DGPS	GPS	GPS	۲۳-۲۱۱	۲۳-۲۱۱	۲۳-۲۱۱	۲۳-۲۱۱	شبکه معابر	شبکه معابر موجود شهر
DGPS	DGPS	GPS	GPS	۲۳-۲۱۱	۲۳-۲۱۱	۲۳-۲۱۱	۲۳-۲۱۱	شبکه معابر	محور معابر موجود
CCA	CCA	CCA	CCA	-	-	-	-	شبکه معابر	محور معابر پیشنهادی
CCA	CCA	-	-	۲۳-۲۱۱	۲۳-۲۱۱	-	-	شبکه معابر	تقاطع معابر
CCA	CCA	CCA	CCA	*	*	*	*	شبکه معابر	شبکه معابر پیشنهادی شهر

جدول ۳-۲: روش های مناسب جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی در مجموعه طرح های توسعه و عمران شهری

اولویت دوم				اولویت اول				کلاس عارضه	نام عارضه
جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی	جامع شهری	جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی	جامع شهری		
DGPS/SUR/RS	DGPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	۳۳-۲۱۱	۳۳-۲۱۱	۳۳-۲۱۱	۳۳-۲۱۱	شبکه معابر	راه آهن
DGPS/SUR/RS	DGPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	۳۳-۲۱۱	۳۳-۲۱۱	۳۳-۲۱۱	۳۳-۲۱۱	شبکه معابر	ایستگاه راه آهن
SUR/DGPS/S/RS	SUR/DGPS/S/RS	SUR/DGPS/RS	SUR/DGPS/RS	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	بافت	قطعه
-	-	-	-	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	بافت	کاربری مصوب قبلی
RS	RS	-	-	۲۱۱	۲۱۱	-	-	بافت	اعیان
-	-	-	-	۲۱۲	۲۱۲	۲۱۲	۲۱۲	بافت	بلوک شهری
CCA	CCA	CCA	CCA	-۱۲-۲۳ ۱۳	-۱۲-۲۳ ۱۳	۱۳-۱۲-۲۳	۱۳-۱۲-۲۳	بافت	قطعه-بلوک پیشنهادی
-	-	-	-	-	-	۲۱۱	-	بافت	توده
-	-	-	-	-	-	۲۱۱	-	بافت	فضا
CCA	CCA	-	CCA	*	*	-	*	کاربری	کاربری پیشنهادی
-	-	CCA	-	-	-	*	-	کاربری	تاسیسات و تجهیزات
SUR/DGPS/S/RS	SUR/DGPS/S/RS	-	-	۲۱۴	۲۱۴	-	-	کاربری	میراث فرهنگی و تاریخی
-	-	SUR/DGPS/RS	-	-	-	*	-	تحلیل	فضای گذران اوقات فراغت
-	-	-	CCA	-	-	-	*	تحلیل	امکانات گسترش

جدول ۳-۲ : روش های مناسب جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی در مجموعه طرح های توسعه و عمران شهری

اولویت دوم				اولویت اول				کلاس عارضه	نام عارضه
جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری	جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری		
-	-	-	CCA	-	-	-	*	تحلیل	محدودیت های گسترش
-	-	-	RS	-	-	-	۲۱۱	تحلیل	مراحل رشد
-	-	CCA	-	-	-	*	-	پهنه بندی	پهنه بندی حوزه فراگیر
-	-	CCA	-	-	-	*	-	پهنه بندی	پهنه بندی پیشنهادی شهر
-	-	CCA	-	-	-	*	-	پهنه بندی	الگوی اسکان
CCA	CCA	-	CCA	*	*	-	*	پهنه بندی	تراکم ساختمانی پیشنهادی
CCA	CCA	CCA	CCA	*	*	*	*	پهنه بندی	قیمت زمین
CCA	CCA	CCA	CCA	*	*	*	*	پهنه بندی	قیمت ساختمان
CCA	CCA	-	-	*	*	-	-	پهنه بندی	قیمت سرفعلی
CCA	CCA	-	-	*	*	-	-	پهنه بندی	اجاره بها
DGPS/SUR R	DGPS/SUR R	GPS/SUR	GPS/SUR	۴۱-۲۱۱	۴۱-۲۱۱	۴۱-۲۱۱	۴۱-۲۱۱	شریان حیاطی	خطوط انتقال برق
DGPS/SUR R	DGPS/SUR R	GPS/SUR	GPS/SUR	۸۱-۲۱۱	۸۱-۲۱۱	۸۱-۲۱۱	۸۱-۲۱۱	شریان حیاطی	خطوط انتقال گاز
DGPS/SUR R	DGPS/SUR R	GPS/SUR	GPS/SUR	۴۳-۲۱۱	۴۳-۲۱۱	۴۳-۲۱۱	۴۳-۲۱۱	شریان حیاطی	خطوط انتقال آب
DGPS/SUR R	DGPS/SUR R	GPS/SUR	GPS/SUR	۴۳-۲۱۱	۴۳-۲۱۱	۴۳-۲۱۱	۴۳-۲۱۱	شریان حیاطی	مسیر جمع آوری فاضلاب
DGPS/SUR R	DGPS/SUR R	GPS/SUR	GPS/SUR	۹۱-۲۱۱	۹۱-۲۱۱	۹۱-۲۱۱	۹۱-۲۱۱	شریان حیاطی	خط تلفن و تلگراف

جدول ۳-۲: روش های مناسب جمع آوری و تولید اطلاعات مکانی در مجموعه طرح های توسعه و عمران شهری

اولویت دوم				اولویت اول				کلاس عارضه	نام عارضه
(تولید یا پردازش لایه با استفاده از روش پیشنهادی)		راهبردی ساختاری	جامع شهری	جامع - تفصیلی	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری		
-	-	-	-	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	مخاطرات	ریزپهنه بندی زمین لرزه
-	-	-	-	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	مخاطرات	پهنه بندی ریسک
-	-	-	-	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	۲۲-۱۶	مخاطرات	پهنه بندی سیل
DGPS/SUR/RS	DGPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	مجاری آبرو	رودخانه
DGPS/SUR/RS	DGPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	مجاری آبرو	مسیل
DGPS/SUR/RS	DGPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	GPS/SUR/RS	۲۱۱-۴۲	۲۱۱-۴۲	۲۱۱-۴۲	۲۱۱-۴۲	مجاری آبرو	قنات
SUR/PGM	SUR/PGM	SUR/PGM/RS	SUR/PGM/RS	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	توپوگرافی	منحنی میزان
SUR/PGM	SUR/PGM	SUR/PGM/RS	SUR/PGM/RS	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	۲۱۱	توپوگرافی	نقطه ارتفاعی

* این عوارض در طرح های موردنظر وجود دارند ولی تولید کننده مشخصی برای آنها تعریف نگردیده است.

۲-۲- دستورالعمل جمع آوری و تولید اطلاعات توصیفی

یکی از اجزاء اصلی سیستم اطلاعات مکانی اطلاعات توصیفی می باشد که بایستی به موزات جمع آوری و اخذ اطلاعات مکانی، جمع آوری و به اطلاعات مکانی منتسب گردند. اقلام توصیفی هر عارضه در مرحله تدوین مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرحهای توسعه و عمران به تفکیک عوارض مکانی و در قالب برگه استاندارد تعریف شده است.

با توجه با نتایج بررسی انواع اطلاعات توصیفی در دفاتر ستادی و استانی معاونت شهرسازی و معماری، لایه های اطلاعاتی مورد نیاز GIS طرحهای توسعه و عمران شامل دو گروه زیر می باشد:

- اطلاعات توصیفی طرحهای موجود: با توجه به بررسی های انجام شده انواع اطلاعات توصیفی موجود در دفاتر ستادی و استانی معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی به شرح ذیل ارائه می گردد.

○ غالب اطلاعات توصیفی در داخل گزارشها به صورت جداول ساختار نیافته وجود دارد. در حال حاضر بیشتر گزارشات به صورت MS word تحویل می شود ولی غالب گزارشهای موجود در حوزه شهرسازی و معماری سازمان مسکن و شهرسازی استانها یا دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران به صورت کاغذی وجود دارد. لازم به ذکر است که دبیرخانه در یک طرح کلیه نقشه ها و گزارشهای طرحهای جامع شهری مصوب موجود در آرشیو را با دقت مناسب اسکن نموده است.

○ حجم محدودی از اطلاعات توصیفی بر روی نقشه های مربوط به مجموعه طرحهای توسعه و عمران به صورت متن نوشته شده است.

○ بعضی از شرکت های مشاور تعدادی از جداول را در قالب نرم افزار excel تحویل می دهند. این اطلاعات غالباً ساختار یافته نیستند.

○ بعضی از شرکت های مشاور که نتایج طرحها را در محیط GIS تهیه نموده اند، اطلاعات توصیفی مربوطه را به صورت جداولی ساختاریافته و در فرمت های مختلف مانند dbf و Geodatabase ذخیره سازی نموده اند.

- اطلاعات توصیفی طرحهای آتی: معمولاً غالب اطلاعات توصیفی طرحهای توسعه و عمران از سازمانهای متولی در کشور مانند مرکز آمار ایران اخذ می گردد. بعضی از اطلاعات توصیفی در مراحل مختلف تهیه طرحهای توسعه و عمران به روش عملیات میدانی جمع آوری یا از تجزیه و تحلیل وضع موجود و پیشنهادی توسط شرکت های مشاور تولید می گردند. اطلاعات جمع آوری یا تولید شده در طرحهای آتی لازم است مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران آماده سازی و ذخیره سازی گردند و به اطلاعات مکانی موردنظر منتسب شوند.

در این فصل مراحل جمع آوری و اخذ اطلاعات توصیفی مورد نیاز پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران ارائه می گردد.

• اخذ اطلاعات توصیفی

با توجه به بررسی های انجام شده منابع اطلاعات توصیفی موجود در دفاتر ستادی و استانی معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی به شرح ذیل ارائه می گردد.

○ اطلاعات قطعه : اطلاعات توصیفی مربوط به قطعات ملکی جزء مهمترین اطلاعات توصیفی طرحهای توسعه و عمران شهری است که مبنای بسیاری از تجزیه و تحلیلهای مربوط به مراحل مختلف تهیه این طرحهاست. این اطلاعات توسط شرکتهای مشاور تهیه کننده طرحها بوسیله عملیات میدانی جمع آوری و تولید می گردد.

○ اطلاعات جمعیتی و خدماتی: مرکز آمار ایران متولی جمع آوری و انتشار اطلاعات جمعیتی و خدماتی در کشور می باشد. در حال حاضر اطلاعات جمعیتی و خدماتی به تفکیک بلوکههای شهری ارائه می گردد. شرکتهای مشاور تهیه طرحهای توسعه و عمران بایستی بعد از اخذ این اطلاعات از مرکز آمار ایران، آنها را پردازش و اقلام مربوطه را استخراج نمایند.

○ اطلاعات تغییرات مصوب : اطلاعات توصیفی مربوط به تغییرات مصوب در کمیسیونهای ماده پنج و کارگروههای تخصصی مسکن و شهرسازی در حوزه شهرسازی و معماری سازمانهای مسکن و شهرسازی استانها وجود دارد که بایستی جمع آوری و اخذ گردد.

○ اطلاعات حریم : عوارضی مانند راه زمینی، راه آهن، خط انتقال و فوق توزیع، نیروگاه، پست فشار قوی، خط لوله گاز، ایستگاه گاز، خط لوله نفت و رودخانه دارای اطلاعات حریم درجه ۱ و ۲ می باشند. این اطلاعات بایستی از استانداردهای تخصصی سازمانهای مربوطه مانند سازمان حمل و نقل و پایانه های کشور، وزارت نیرو و وزارت نفت استخراج گردد.

○ اطلاعات توصیفی مندرج بر روی نقشه های پایه : حجم محدودی از اطلاعات توصیفی بر روی نقشه های موجود (مانند نقشه های ۱:۲۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور) به صورت متن نوشته شده است. معمولاً نقشه های مذکور در فرمتهای Dwg و Dgn ذخیره سازی می شوند.

• آماده سازی و ذخیره سازی اطلاعات

اطلاعات جمع آوری شده در مرحله قبل که از واحدهای مختلفی اخذ شده است همگون نبوده و اقلام توصیفی موجود در این منابع اختلافات زیادی با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران دارند. این تفاوتها ممکن است در نام فایل ها، نام فیلدها، گزینه های مجاز، واحد و نوع ذخیره سازی آنها باشد. اطلاعات اخذ شده معمولاً در قالب فرم های کاغذی، گزارشها و دفترچه های کاغذی، فایل های رقومی و پایگاه های داده تحویل می گردد. در این مرحله لازم است که ابتدا اطلاعات اخذ شده با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران مطابقت داده شوند.

بعد از مطابقت و آماده سازی اقلام اطلاعاتی موردنظر با استاندارد، اطلاعات تحت نرم افزار مناسب (به عنوان مثال تحت فرمت xls) ذخیره سازی می شوند. تدارک فرایندی جهت تضمین صحت و سلامت ورود اطلاعات که شامل چندین مرحله بازبینی اطلاعات می باشد، ضروری به نظر می رسد. به عبارت دیگر در حین ذخیره سازی اطلاعات، در بسیاری مواقع، بایستی صحت اطلاعات موجود مورد

بررسی قرار گیرد. به این ترتیب تبدیل‌ها و تغییرات لازم در اطلاعات اخذ شده انجام می‌گیرد و اطلاعات توصیفی مطابق با استاندارد GIS طرح‌های توسعه و عمران ذخیره سازی می‌گردد.

• کدگذاری اطلاعات توصیفی

به منظور انتساب اطلاعات مکانی و توصیفی لازم است که به هر عارضه یک کد منحصر به فرد و یکسان داده شود. در ذخیره‌سازی اطلاعات توصیفی عوارض موجود در یک لایه اطلاعاتی بایستی یک ستون (یک قلم اطلاعاتی) به عنوان کد در نظر گرفته می‌شود. به این ترتیب برای هر عارضه (Entity) در جدول ذخیره‌سازی شده، یک کد منحصر بفرد وجود دارد که از طریق این کد امکان انتساب اطلاعات مکانی و توصیفی فراهم می‌گردد. لازم به توضیح است که این امر بیشتر برای عوارضی مانند قطعه و بلوک شهری صورت می‌گیرد که تعداد اقلام توصیفی آنها زیاد می‌باشد.

• تلفیق اطلاعات مکانی و توصیفی

بعد از ویرایش و کدگذاری اطلاعات مکانی و ذخیره‌سازی جداول اطلاعات توصیفی، در این مرحله اطلاعات مکانی و اطلاعات توصیفی به یکدیگر متصل شده و با یک فرمت مناسب با حفظ ارتباط اطلاعات مکانی و توصیفی، ذخیره سازی می‌گردند. در نهایت اطلاعات یکپارچه شده در فرمت نهایی نرم افزار GIS طرح‌های توسعه و عمران ذخیره سازی می‌گردد.

۲-۳- دستورالعمل بهنگام سازی اطلاعات مکانی و توصیفی

وجود اطلاعات دقیق، صحیح و بهنگام از مهمترین پارامترهای موفقیت در ایجاد سیستم‌های اطلاعات مکانی محسوب می‌گردد. موضوع بهنگام‌رسانی اطلاعات در GIS دارای ارزشی معادل با خود اطلاعات است، زیرا برای آنکه بتوان در یک سیستم تجزیه و تحلیل قابل اعتماد داشت لازم است که اطلاعات موجود در آن سیستم بهنگام و دقیق باشند، بگونه‌ای که وضعیت منطقه تحت بررسی و تجزیه و تحلیل را در هر لحظه مطابق با آنچه که در واقعیت وجود دارد، نمایش دهند.

بطور کلی امر بازنگری اطلاعات معمولاً با چند حالت حذف، اضافه و یا تغییر شکل عارضه انجام می‌گیرد. درخصوص حذف عارضه، مشکل چندانی وجود ندارد و تنها شناسایی عارضه مربوطه در نقشه رقومی یا پایگاه داده مکانی انجام گرفته و سپس حذف آن صورت می‌پذیرد. اما در صورت اضافه شدن یا تغییر عارضه، باید اندازه گیری دقیق در محل عارضه انجام شده و نتایج آن در نقشه رقومی منعکس گردد.

شرکتهای تهیه کننده طرح‌های توسعه و عمران بعد از انعقاد قرارداد و در مرحله شناخت و بررسی وضع موجود، بایستی بهنگام ترین نقشه های موجود را از سازمانهای متولی اخذ نمایند. شرکتهای تهیه کننده طرح‌های توسعه و عمران می‌توانند بهنگام ترین اطلاعات را مطابق با جدول ۲-۳ از سازمانهای مربوطه اخذ نمایند. عناوین سازمانهای متولی مندرج در جداول مذکور به صورت مستقل در جدول ۲-۱ ارائه شده اند.

طرحهای توسعه و عمران بیشتر وضعیت پیشنهادی منطقه مورد مطالعه را برای یک بازه زمانی معین در آینده ترسیم می نمایند. لذا بحث بهنگام رسانی در خصوص اطلاعات طرحهای توسعه و عمران بالاخص فراشهری مطرح نمی باشد. با یک بررسی اجمالی بر روی ماهیت طرحهای توسعه و عمران می توان گفت که اطلاعات مکانی و توصیفی موجود در طرح کالبدی ملی، طرحهای کالبدی منطقه ای، طرحهای توسعه و عمران ناحیه ای و طرحهای مجموعه شهری، بهنگام نمی شوند و بیشتر تغییرات مربوط به طرحهای شهری و بالاخص طرحهای تفصیلی می باشد.

طرحهای توسعه و عمران شهری بعد از تصویب جهت اجرا به شهرداریها ابلاغ می شوند. تعدادی از لایه های اطلاعاتی شاخص در طرحهای شهری مانند قطعه (کاربری وضع موجود) و شبکه معابر موجود معمولاً بعد از تصویب طرحها تغییر می نمایند که این تغییرات در کمیسیون تحت عنوان کمیسیون ماده پنج بررسی و در صورت مجاز بودن تصویب می شود. طرحهای جامع شهری هم زمانی قابل تغییر است که طرح تفصیلی در کمیسیون ماده پنج دچار تغییرات اساسی شود و اصول طرح جامع را نیز به هم زده باشد. این تغییرات طرح جامع و تفصیلی در شورای برنامه ریزی و توسعه استان بررسی و جهت تصویب نهایی به شوراییعالی شهرسازی و معماری ارسال می گردد. بعد از تصویب نهایی طرحها، حوزه شهرسازی و معماری سازمان مسکن و شهرسازی استانها و دفتر نظارت بر طرحهای توسعه شهری در معاونت شهرسازی و معماری کار نظارت بر اجرای صحیح آنها را به انجام می رساند.

بر این اساس جهت بهنگام نمودن طرحهای توسعه و عمران شهری لازم است که اطلاعات مربوط به کاربری قطعات و عرض معابری که در کمیسیون ماده پنج تغییر نموده اند، بعد از تصویب در GIS طرحهای توسعه و عمران شهری بهنگام گردند. بهنگام نمودن این عوارض دارای مزایای زیر می باشد:

- تهیه نقشه های ورودی طرحهای توسعه و عمران شهری قسمت عمده ای از هزینه تهیه این طرحها را شامل می شود. لذا بهنگام نمودن این نقشه ها بر اساس مصوبات کمیسیونهای ماده پنج می تواند صرفه جویی زیادی در تهیه طرحهای آتی ایفا نماید.

- بهنگام نمودن طرحهای توسعه و عمران شهری بر اساس مصوبات کمیسیون ماده پنج و کارگروههای تخصصی می تواند روند تغییرات این طرحها را در یک بازه زمانی معین مشخص نماید و از این اطلاعات می توان جهت تهیه بهینه طرحهای آینده استفاده نمود.

دفتر نظارت بر طرحهای توسعه شهری جهت هماهنگ سازی فرایند کمیسیون ماده ۵ در استانهای مختلف مراحل ذیل را به سازمانهای مسکن و شهرسازی استانی ارائه نموده است:

- تکمیل مدارک مورد نیاز و کنترل آنها
- استعلام از مشاور
- کارشناسی و اخذ نظریه کمیته کار در کمیسیون ماده ۵
- تکمیل تصمیمات کمیسیون در فرمهای ارسالی از سوی معاونت شهرسازی و معماری (درج اطلاعات مربوط به پلاک ثبتی، مساحت ملک، سطح جایگزین، کاربری موجود، کاربری درخواستی، مغایرت اساسی یا عدم مغایرت، حد نصاب تفکیک، تغییر تراکم، تغییر در شبکه های معابر، تغییر در سطح

اشغال و سایر موارد و همچنین ارائه نظریه دبیر کمیسیون در مورد مغایرت یا عدم مغایرت تصمیم اتخاذ شده با اساس طرح جامع)

- ارسال یک نسخه از مصوبه کمیسیون ماده ۵ ظرف مدت یک هفته به دفتر نظارت طرح‌های توسعه شهری
- ابلاغ تصمیمات کمیسیون ماده ۵ بدون مغایرت اساسی به سازمانها و ارگانهای مجری طرح توسط دبیر کمیسیون
- تصویب نهایی مغایرت‌های اساسی در کمیسیونهای ماده ۵ و شورای برنامه ریزی و توسعه استان و سپس شورای عالی شهرسازی و معماری ایران

در گزارش مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران به منظور بهنگام سازی طرح‌های توسعه و عمران شهری دو عارضه تحت عنوان "محدوده تغییرات مصوب" و "اراضی جایگزین" تعریف شده اند. کارشناسان حوزه شهرسازی و معماری سازمانهای مسکن و شهرسازی استانها بایستی تغییرات مصوب مربوط به کمیسیون ماده پنج، کارگروه تخصصی مسکن و شهرسازی، شورای برنامه ریزی و توسعه استان و شورای عالی شهرسازی و معماری ایران را در لایه اطلاعاتی "محدوده تغییرات مصوب" وارد نمایند. نحوه ورود اطلاعات مربوط به این تغییرات در بخشهای ۳-۳-۳ (ایجاد لایه های اطلاعاتی) و ۳-۳-۴ (ترسیم عوارض) به تفصیل ارائه شده است.

لازم به ذکر است که در گزارش استاندارد اقلام مختلفی برای عارضه "محدوده تغییرات مصوب" لحاظ شده است. این اقلام شامل مساحت، پلاک ثبتی قبلی، پلاک ثبتی جایگزین، مرجع تصویب، تاریخ تصویب، نوع تغییر، کاربری قبلی، کاربری جدید، تغییر در شبکه معابر، تغییر تراکم ساختمانی، تغییر عملکرد، تغییر ضابطه، تغییر سطح شهر، تفکیک، تجمیع و تصویر مصوبه می باشد. این اقلام بایستی مطابق با توضیحات ارائه شده در بخش ۳-۳-۵ (انتساب اطلاعات توصیفی)، برای هر تغییر مصوب که پلی گون مربوطه در لایه اطلاعاتی "محدوده تغییرات مصوب" اضافه شده است، جمع آوری و ذخیره سازی شوند.

همچنین برای آندسته از تغییرات مصوب که منجر به اضافه شدن اراضی جایگزین می شود بایستی کارشناسان حوزه شهرسازی و معماری سازمانهای مسکن و شهرسازی استانها نسبت به تکمیل لایه اطلاعاتی "اراضی جایگزین" اقدام نمایند.

فصل سوم :

دستورالعمل رقومی سازی نقشه های کاغذی موجود

۳- دستورالعمل رقومی سازی نقشه های کاغذی موجود

یکی از مراحل مهم پیاده سازی GIS طرحهای توسعه و عمران، آماده سازی و GIS Ready نمودن اطلاعات مکانی و توصیفی طرحهای موجود می باشد. نقشه ها و اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران موجود شامل سه دسته زیر می باشند:

- نقشه های کاغذی: بخشی از نقشه ها و اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران قدیمی بصورت کاغذی نگهداری می شوند. این نقشه ها ابتدا بایستی رقومی سازی شده و در مرحله بعد جهت ورود به محیط GIS آماده سازی گردند.
- نقشه های رقومی رستری: در نقشه های رستری، محدوده نقشه به سلولهای منظم (پیکسل) تقسیم می گردد که تمام پیکسلها هم اندازه می باشند. شماره سطر و ستون هر پیکسل، نشان دهنده موقعیت عوارض و مقدار (Value) پیکسل، نمایانگر نوع شیء یا شرایطی است که در آن موقعیت وجود دارد. در مدل رستر، عوارض به عنوان اشیاء مستقل شناسایی نمی شوند، بلکه به صورت گروهی از پیکسلها با شرایط خاص مشابه نمایش داده می شوند. قسمت عمده ای از نقشه های موجود طرحهای توسعه و عمران در فرمتهایی رستری مانند JPG و Tiff تحویل داده شده اند. این نقشه ها نیز بایستی ابتدا برداری شده و در ادامه جهت ورود به محیط GIS آماده سازی شوند.
- نقشه های رقومی برداری: در نقشه های برداری، عوارض به صورت نقطه، خط و یا سطح نمایش داده می شوند و مکان عوارض با استفاده از مختصات آن در یک سیستم مختصات مشخص بیان می گردد. در مدل برداری برای نمایش عوارض نقطه ای از یک زوج مختصات (X,Y)، برای نمایش عوارض خطی از یک سری زوج مختصات (x1, y1 ; x2, y2 ; ... ; xn, yn) و برای نمایش عوارض سطحی از یک رشته بسته زوج مختصات (x1, y1 ; x2, y2 ; ... ; xn, yn) استفاده می گردد. بخشی از اطلاعات طرحهای توسعه و عمران موجود در فرمتهای برداری مناسب مانند DWG, DGN و SHP تولید و تحویل داده شده اند. این نقشه ها جهت ورود به محیط نرم افزار GIS فقط لازم است که ویرایش و آماده سازی گردند.

با توجه به مطالب فوق الذکر می توان نتیجه گیری کرد:

- جهت ورود کلیه نقشه های موجود طرحهای توسعه و عمران به محیط GIS بایستی عملیات ویرایش و آماده سازی روی این اطلاعات صورت گیرد. دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی طرحهای توسعه و عمران در فصل چهارم ارائه شده است.
- نقشه های کاغذی و رستری قبل از ویرایش لازم است که ابتدا رقومی سازی شوند. این فصل به ارائه فرآیند برداری سازی نقشه های کاغذی و رستری می پردازد.

اطلاعات مکانی موجود در نقشه های کاغذی را می توان به دو روش مدل رستری و مدل برداری رقومی کرده و ذخیره سازی نمود. مدل برداری به منظور انجام تجزیه و تحلیل های هندسی (اندازه گیری مساحت، فاصله و ...) و توپولوژیکی (از قبیل تقاطع دو عارضه مختلف) و... در GIS مناسبتر و دارای دقت مکانی بیشتری است. از این رو در فرایند رقومی سازی نقشه های خطی موجود، استفاده از مدل برداری پیشنهاد می گردد. لازم به توضیح است

که در رقومی سازی با استفاده از مدل برداری، معمولاً نقشه ها را ابتدا به فرمت رستری رقومی می نمایند و سپس به صورت برداری تبدیل می کنند.

عمل رقومی سازی به روشهای متنوعی انجام می پذیرد که هر کدام از این روشها دارای ویژگیهای خاص نرم افزاری و سخت افزاری مخصوص به خود می باشند. در ادامه روشهای رقومی سازی به صورت برداری ارائه می گردند:

• رقومی سازی دستی (Manual Digitizing) با استفاده از میز دیجیتایزر

در این روش از میز دیجیتایزر برای رقومی کردن نقشه های کاغذی استفاده می گردد. این میز دارای یک سطح رقومی ساز می باشد که نقشه بر روی آن قرار می گیرد. یک موس دستی با دو درجه آزادی، در جهت محورهای X و Y، بر روی این سطح وجود دارد که برای رقومی سازی عوارض به کار برده می شود. با استفاده از فشردن کلیدهای روی موس، مختصات موقعیت آنی موس بر روی سطح دیجیتایزر در سیستم ثبت مختصات، ذخیره و ثبت می گردد.

در دستگاههای دیجیتایزر کلیدها، سوئیچها و منوهای خاص به عنوان ابزارهای جانبی برای ورود اطلاعات و فرامین پیش بینی شده اند. منوها به کاربر اجازه می دهند تا فرامین مورد نظر را اجرا نماید. تنظیم فیزیکی میز رقومی گر از نظر ارتفاع و استحکام آن و همچنین صندلی کاربر و کرسر رقومی گر ضروری است. کاربر در هنگام انجام عملیات رقومی سازی بایستی به راحتی بتواند کرسر را بر روی نقشه و میز حرکت داده و عوارض را رقومی کند.

در حال حاضر این روش نسبت به روشهای رقومی سازی از روی صفحه نمایش کامپیوتر (دستی، نیمه اتوماتیک و یا اتوماتیک) کمتر مورد استفاده قرار می گیرد.

• رقومی سازی از روی صفحه نمایش کامپیوتر

در رقومی سازی از روی صفحه نمایش کامپیوتر، ابتدا بایستی با استفاده از دستگاه اسکنر مناسب نقشه های کاغذی را اسکن نمود و سپس بصورت دستی یا با استفاده از نرم افزارهای مربوطه، اقدام به رقومی سازی عوارض روی نقشه نمود.

محصول اسکن نقشه، یک فایل رقومی با فرمت رستری است و می توان آنرا بر روی صفحه کامپیوتر با استفاده از نرم افزارهای CAD و GIS نمایش داد. قابلیت های نرم افزارهای مذکور به کاربر کمک می کند تا فایل رقومی مربوط به خروجی اسکن را راحت تر، دقیقتر و با سرعت بیشتری به صورت برداری رقومی نماید.

اغلب نرم افزارهای CAD و GIS قابلیت نمایش و کار همزمان داده های رستری یا برداری را دارند. قابلیت های دیگر نرم افزارهای مذکور شامل امکانات ویرایشی محاوره ای مانند رنگ، ضخامت خط، نوع خط، فونت، انتخاب لایه اطلاعاتی، کپی، اسنپ کردن، امتداد دادن خطوط، تولید سمبل و نماد، حذف تمام یا جزیی از المان، متن گذاری و... می باشد.

قابلیت دید مستقیم کاربر بر روی آنچه که رقومی می کند و پشتیبانی و کمک برنامه های کامپیوتری به کاربر در انجام وظایفش، از خصوصیات بارز این روش است. همچنین سادگی و بکاربردن ابزار معمول (تجهیزات کامپیوتری) در مرحله رقومی سازی باعث می گردد تا این روش مؤثرترین روش برای تبدیل نقشه های کاغذی موجود به نقشه های رقومی باشد. خطاهای قابل قبول در این روش کمتر از ۰/۲ برابر خطای نقشه اصلی می باشد.

با توجه به مزیت های رقومی سازی از روی صفحه نمایش کامپیوتر (دستی، نیمه اتوماتیک و اتوماتیک) این روش برای رقومی سازی نقشه های کاغذی طرح های توسعه و عمران پیشنهاد می گردد. در ادامه مراحل کلی رقومی سازی نقشه های کاغذی موجود با استفاده از این روشها تشریح می گردد.

۳-۱- رقومی سازی دستی نقشه ها از روی صفحه نمایش کامپیوتر

برای رقومی سازی دستی نقشه های کاغذی موجود باید مراحل به صورت سیستماتیک انجام پذیرد. در ادامه مراحل رقومی سازی و همچنین نکاتی که بایستی در انجام هر مرحله مد نظر قرار داد، تشریح می گردند:

• آماده سازی

در رقومی سازی نقشه ها محدودیتهای بودجه، هزینه و همچنین دسترسی به سخت افزار و نرم افزارهای مورد نیاز مورد بررسی قرار می گیرند. نتیجه این مطالعات به انتخاب روش رقومی سازی، تعیین سخت افزار و نرم افزار و برنامه تفصیلی رقومی سازی می انجامد. قبل از شروع رقومی سازی باید با توجه به ساختار پایگاه داده مکانی GIS نقشه های کاغذی ورودی ارزیابی شوند و با انتخاب نقشه های مورد نظر، مشخصات خروجی نقشه های رقومی تعیین گردند.

• پیش پردازش نقشه ها

پیش پردازش نقشه ها به منظور بالا بردن سرعت رقومی سازی، از بین بردن موارد نامفهوم در داده ها، حصول اطمینان از ثبت داده های مناسب و کمک به کاربر رقومی ساز در جهت انجام عملیات لازم در رقومی سازی انجام می گیرد. با شروع عملیات رقومی سازی، بدون پیش پردازش اطلاعات و نقشه های موجود، سرعت و سهولت رقومی سازی از بین رفته و احتمال وقوع خطا در مراحل مختلف رقومی سازی نقشه ها افزایش می یابد.

معمولاً تمامی عوارضی که باید رقومی شوند در نقشه های موجود به روشنی نمایش داده می شوند. اما برای برخی از عوارض باید نحوه رقومی سازی صحیح تشریح گردد. به عنوان مثال، باید مشخص شود که در هنگام رقومی سازی عارضه ای که با دو خط موازی^۱ سمبول گذاری شده است (مانند شبکه معابر موجود در نقشه های بزرگ مقیاس) و یا عوارضی که به صورت سمبولهای نقطه ای

^۱ Double Line

نمایش داده شده اند (مانند نقاط روستایی موجود در حوزه نفوذ شهرها) کاربر رقومی ساز چگونه عمل نماید. علاوه بر آن شاید لازم باشد برای نقاطی با اهمیت خاص، علامت گذاری ویژه ای صورت گیرد و یا در نقشه چاپی با مداد نحوه جنرالیزه کردن عوارض نشان داده شود. در مورد آخر، قبل از رقومی سازی ابتدا کاربر با مداد عوارض روی نقشه کاغذی را جنرالیزه کرده و سپس نقشه رقومی سازی می گردد. راهکارهای کلی جهت جنرالیزه کردن عوارض در پیوست چهارم ارائه شده است.

نوع و تعداد اطلاعات توصیفی هر عارضه باید قبل از رقومی سازی به درستی تعیین شده باشد. این مورد در مجموعه مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی GIS طرحهای توسعه و عمران دیده شده است. در این مجموعه نام، تعریف و اقلام اطلاعات توصیفی هر عارضه آمده است. در حالات پیچیده تر ممکن است اطلاعات توصیفی در متن نقشه وجود داشته باشد و یا لیستی از اطلاعات توصیفی نشان دهنده ارتباط آنها با عوارض روی نقشه باشد. ورود اطلاعات توصیفی نادرست از منابع عمده خطا است. در نتیجه اتصال اطلاعات توصیفی به اطلاعات مکانی، باید با حداکثر بذل دقت و توجه همراه باشد.

در رقومی سازی با استفاده از اسکنر باید قبل از اسکن کردن با بازبینی چشمی، کیفیت نقشه مورد بررسی قرار گیرد و خراشها و لکه های زائد روی نقشه از بین برده شوند. کیفیت بالای گرافیکی خطوط، با لبه های واضح، سبب می گردد تا نتیجه مناسبی از اسکن حاصل گردد. اغلب اوقات بر روی عوارض خطی بر اثر وجود نوشته یا متن بر روی نقشه، فاصله ای وجود دارد که این فواصل را باید از بین برد و یکپارچگی عوارض را برقرار ساخت. این عمل می تواند بعد از اسکن کردن و در محیط نرم افزار توسط کاربر انجام شود.

• تبدیل نقشه کاغذی به فایل رقومی (اسکن نمودن نقشه)

در این مرحله با استفاده از دستگاه اسکنر مناسب نقشه کاغذی اسکن می شود. خروجی این مرحله، یک فایل رقومی با فرمت رستری است که می توان آنرا بر روی صفحه کامپیوتر با استفاده از نرم افزارهای CAD و GIS نمایش داد.

با استفاده از دستگاه اسکنر، نقشه های کاغذی به طور خودکار به فرم داده های رقومی رستری در می آیند. در این روش، نقشه درون دستگاه اسکنر^۲ عموماً با قطع بزرگ، قرار گرفته و بعد از اسکن شدن به صورت فایلی با فرمت رستری^۳ در کامپیوتر ذخیره می گردد. در حقیقت در این روش یک کپی رقومی از اصل نقشه بدست می آید. در اسکن نمودن نقشه ها بایستی نکات ذیل را مدنظر قرار داد:

Scanner^۲
Raster^۳

- در اسکن نمودن نقشه ها بایستی به قدرت تفکیک^۴ اسکنر، اندازه نقشه‌ای که باید اسکن شود، حجم حافظه‌های جانبی برای ذخیره فایلهای حاصل از اسکن، رنگی بودن و یا تک رنگ^۵ بودن نقشه توجه نمود.
- تنظیم قدرت تفکیک به پیچیدگی عوارض و کیفیت خطوط در نقشه اسکن شده بستگی دارد. قدرت تفکیک بیش از اندازه زیاد باعث طولانی شدن زمان اسکن و پردازش فایل رقومی شده و افزایش حجم داده خروجی می شود. در حالی که قدرت تفکیک بیش از اندازه پایین سبب می گردد تا خطوط نازک قابل تفکیک نبوده و خطوط متراکم و به هم نزدیک نیز به طور جداگانه ثبت نگردند. قدرت تفکیک اسکن باید معادل نصف پهنای نازکترین خط و یا کمترین فاصله بین خطوط در نقشه باشد.
- اسکنرهای دارای قطع A0 و قدرت تفکیک مابین ۲۰۰ dpi^۶ (معادل ۰/۰۳۲ mm) تا ۸۰۰ dpi (معادل ۰/۱۲۷ mm) برای اسکن کردن نقشه‌ها مناسب می‌باشند. نوع نقشه (اپک یا ترانسپارنت) در انتخاب نوع اسکنر نیز تاثیر دارد.
- از آنجا که اسکنرها در اثر گذشت زمان دچار خطاهایی می شوند باید قبل از استفاده کالیبره شوند.
- هنگام اسکن کردن نقشه، باید از صافی و یکنواختی سطح نقشه بر روی صفحه اسکنر مطمئن بود. اگر ابعاد نقشه از سطح اسکنر بزرگتر باشد چاره ای جز تقسیم نقشه به قطعاتی با ابعاد کوچکتر وجود ندارد. این قطعات باید بعد از انجام اسکن به صورت رقومی به هم متصل شوند، یا در مرحله زمین مرجع کردن این قطعات به صورت موزائیک درآیند.
- خروجی اسکن در بعضی از اوقات دارای نقص می باشد. این نقص ممکن است در اثر وجود لکه های زائد بر روی نقشه به وجود بیاید. بعد از اسکن کردن لازم است تا پردازشهای بعدی توسط کامپیوتر روی فایلهای رستری صورت گیرد. تجمع‌های کوچک پیکسل‌ها با اندازه و فرم معین (مانند لکه ها و خراشها) را می توان با استفاده از برنامه های نرم افزاری مربوطه، شناسایی و از بین برد.
- لازم به ذکر است که سیستم مختصات نقشه رستری در اصل همان سیستم مختصات صفحه نمایش کامپیوتر (بر اساس شماره سطر و ستون و اندازه پیکسلها) می باشد که بایستی به سیستم مختصات مرجع تبدیل شود.

Resolution^۴
Monochrome^۵
dot per inch^۶

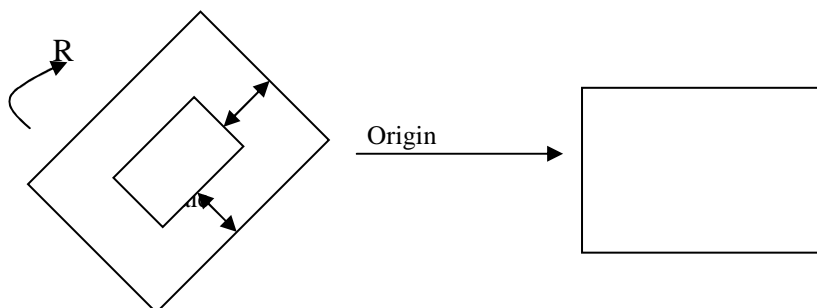
• انتخاب نقاط کنترل و تبدیل^۷

قبل از رقومی سازی لازم است تا نقاط کنترل^۸ برای عمل تبدیل سیستم مختصات نقشه اسکن شده به سیستم مختصات مرجع، انتخاب گردند.

نقاط کنترل باید به وضوح بر روی نقشه مشخص شده و مختصات آنها در سیستم مختصات نقشه معلوم باشد. با استفاده از نقاط کنترل، ضرایب ثابت تبدیل به دست می آید. این ضرایب ثابت برای تبدیل مختصاتی که نقشه رستری ارائه می نماید (مختصات X_d و Y_d) به مختصات مرجع نقشه (مختصات X_m و Y_m) مورد استفاده قرار می گیرند. بعنوان مثال در حالت تبدیل متشابه^۹، فرمولهای زیر برقرار می باشند:

$$\begin{aligned} X_d \text{ of Digitizer} &\longrightarrow X_m \text{ of Map} & X_m &= aX_d + bY_d + T_1 \\ Y_d \text{ of Digitizer} &\longrightarrow Y_m \text{ of Map} & Y_m &= bX_d - aY_d + T_2 \end{aligned}$$

که a ، b ، T_1 و T_2 ضرایب ثابت تبدیل می باشند. در این نوع تبدیل این ضرایب تعیین کننده دوران^{۱۰}، تغییر مقیاس^{۱۱} و انتقال مرکز سیستم مختصات^{۱۲} می باشند (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱: نمایش نحوه عمل تبدیل Conformal

علاوه بر تبدیل بین دو سیستم مختصات، تبدیل برای حذف اعوجاج^{۱۳} در نقشه کاغذی (مانند تغییر بعد کاغذ نقشه) نیز به کار می رود. در این صورت به تعداد نقاط کنترل بیشتری با توزیع مناسب در سطح نقشه نیاز می باشد.

- ^۷ Control Points
- ^۸ Transformation
- ^۹ Transformation Conformal
- ^{۱۰} Rotation
- ^{۱۱} Scale Change
- ^{۱۲} Origin Shift
- ^{۱۳} Deformation

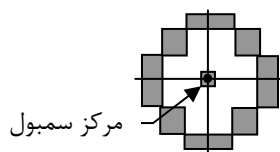
برای تعیین ضرائب تبدیل از روش سرشکنی کمترین مربعات استفاده می شود. به عنوان مثال برای تبدیل Affine حداقل ۳ نقطه کنترل مورد نیاز است؛ اما تعداد نقاط بیشتر باعث می شود تا خطای فاحش در مختصات کشف شده و یا ضرائب ثابت برای تبدیل های پیچیده تر (مانند چند جمله ای با درجه بالا^{۱۴}) تعیین گردند.

نقاط کنترل می بایست به خوبی در سطح نقشه توزیع شده باشند. تقاطع خطوط شبکه^{۱۵} در سطح نقشه به خوبی توزیع یافته و می توانند به عنوان نقاط کنترل انتخاب گردند. در صورتی که در سطح نقشه این خطوط وجود نداشته باشند باید نقاط کنترل ویژه بر روی نقشه تعیین و نشانه گذاری شوند. اگر در ابعاد نقشه کاغذی در یک جهت تغییر ایجاد شده باشد، برای رقومی سازی آن بهتر است که آن نقشه به قسمتهای کوچکتر تقسیم شود و روی هر قسمت جداگانه تبدیل انجام شود تا دقت انجام کار بیشتر گردد. در هر حال نباید خطای ماکزیمم از $mm\ 0/3$ و میانگین خطا از $mm\ 0/2$ بیشتر شود.

• رقومی سازی عوارض

استخراج عارضه عبارتست از شناسایی و تعیین آنکه هر پیکسل به چه نوع عارضه ای متعلق است و سپس از مجموعه پیکسلهای شناسایی شده عارضه مورد نظر استخراج شود. شناسایی صحیح عوارض بر طبق لیست عوارض در مدل منطقی پایگاه داده مکانی GIS طرحهای توسعه و عمران است. کاربر باید با شناخت عوارض آنها را تفکیک نموده و در لایه اطلاعاتی مربوط به خود قرار دهد. در رقومی سازی عوارض بایستی نکات ذیل را مد نظر قرار داد:

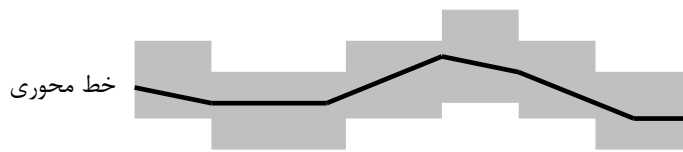
- **عوارض نقطه ای** معمولاً به وسیله سمبولهای نقطه ای نمایش داده می شوند. استخراج این نوع عوارض شامل دسته کوچکی از پیکسلها می باشد که سمبول خاص عارضه را تشکیل می دهند. در رابطه با عوارض نقطه ای، نقطه مرکزی سمبول برای رقومی سازی انتخاب شده و نماد مربوطه در فرم برداری در آن نقطه قرار داده می شود (شکل ۴-۲).



شکل ۴-۲ : استخراج عوارض نقطه ای

- **عوارض خطی** معمولاً به وسیله دسته پیکسلهایی نمایش داده می شوند که عرض آنها بسیار باریکتر از طول آنها بوده و بنابراین از این طریق قابل شناسایی هستند. این دسته از پیکسلها باید در حد خط محوری خود تصویر شده و سپس برداری گردد. این عمل با قراردادن یک متوازی الاضلاع فرضی به دور دسته پیکسلها و سپس تعیین محور میانگین آن امکان پذیر است (شکل ۴-۳).

^{۱۴} Higher order polynomial
^{۱۵} Coordinate grid



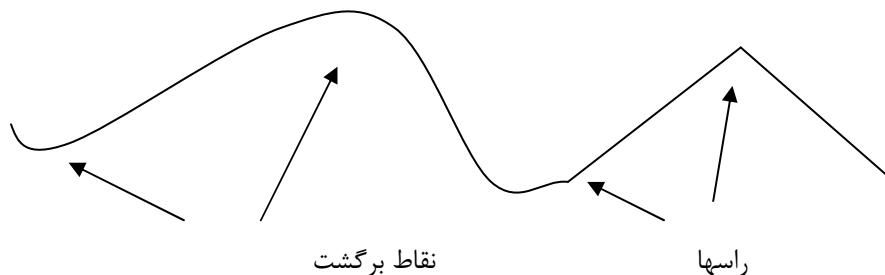
شکل ۴-۳: استخراج عوارض خطی

در نقشه‌ها بیشترین حجم رقومی سازی مربوط به عوارض خطی می‌باشد. دو مُد برای رقومی سازی خطوط وجود دارد:

○ مد نقطه‌ای^{۱۶}

○ مد پیوسته^{۱۷}

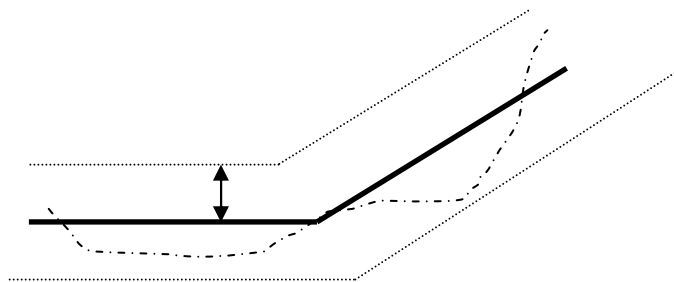
در مُد نقطه‌ای، کاربر نقاطی را با قرار دادن علامت کرسر بر روی آنها انتخاب می‌کند که در آنها جهت خط تغییر عمده ای کرده باشد؛ اصطلاحاً به این نقاط، نقطه برگشت^{۱۸} یا راس^{۱۹} گفته می‌شود. سپس با فشار دادن کلید ماوس مختصات آن نقاط ثبت می‌گردد (شکل ۴-۴). قطعه خط بین دو ثبت متوالی نقاط، یک پاره‌خط مستقیم فرض می‌گردد مگر آنکه کمان منحنی یا نوع دیگر منحنی، توسط نرم‌افزار پیش‌بینی شده باشد. عوارض خطی که خطوط مستقیم در آنها زیاد است (شبکه معابر، خطوط فشار قوی و ...) در این مُد، رقومی می‌گردند.



شکل ۴-۴: نمایش نحوه رقومی سازی عوارض خطی

در مُد پیوسته، کاربر عارضه خطی را به طور پیوسته و دقیق با کرسر دنبال می‌کند. نقاط به طور خودکار ذخیره شده و کاربر در نحوه و زمان ثبت نقاط دخالت مستقیم ندارد. کاربر تنها باید پارامترهای مربوط به نحوه ثبت نقاط را از قبل تنظیم نماید. ثبت نقاط می‌تواند تابعی از یک زمان ثابت^{۲۰} یا یک فاصله ثابت^{۲۱} باشد. سیستمهایی که در آنها مُد رقومی سازی وجود دارد معمولاً مفهوم میزان تolerانس مد پیوسته^{۲۲} را نیز پشتیبانی می‌کنند. در این حالت نقطه در مسیر خط به شرطی ثبت می‌گردد که از تolerانس فاصله تعیین شده از خط مستقیم خارج شده باشد (شکل ۴-۵).

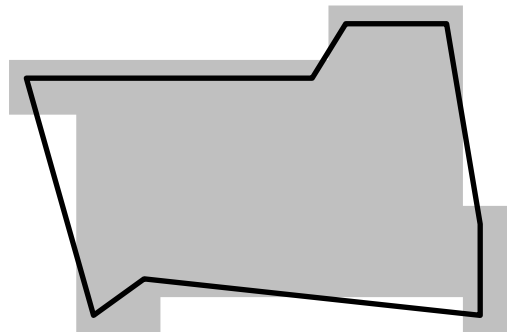
- ^{۱۶} Point mode
- ^{۱۷} Stream mode
- ^{۱۸} Turning point
- ^{۱۹} Vertex
- ^{۲۰} Stream time
- ^{۲۱} Stream distance
- ^{۲۲} Stream tolerance



شکل ۴-۵: استفاده از تolerانس عملیات رقومی سازی عوارض خطی

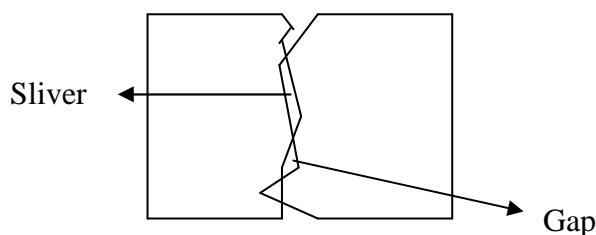
از مُد نقطه‌ای بیشتر برای خطوطی که در آنها نقاط برگشت نسبتاً آشکار است، مانند خطوطی که از پاره خطهای بلند تشکیل شده اند و یا در آنها قوسهای دایره ای و یا سهمی وجود دارد استفاده می‌شود. در حالتی که خطوط دارای نقاط برگشت زیاد بوده و تابع نظم خاصی نباشند، از مُد پیوسته استفاده می‌شود. در این حالت سرعت رقومی سازی بطور قابل ملاحظه ای افزایش می‌یابد. برای مثال برای رقومی سازی منحنی میزانها از مد پیوسته استفاده می‌گردد چون سرعت رقومی سازی آنها در مد نقطه‌ای بسیار پایین است. با این حال دقت رقومی سازی در مد نقطه ای، به واسطه توقف کرسر در نقاط برگشت، بیشتر است.

○ **عوارض سطحی** توسط یک دسته پیکسل توپر نمایش داده می شوند و باید خط مرزی آن شناسایی و استخراج گردد. رقومی سازی عوارض سطحی در واقع رقومی سازی خطوط مرزی پلیگونها می باشد. رقومی کردن مرز پلیگونها از همان قواعد رقومی سازی عوارض خطی، تبعیت می‌کند. (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶: استخراج عوارض سطحی

مسئله دیگر، وجود مرز مشترک بین دو پلیگون است که در تشکیل هر دو پلیگون سهم دارد. روال معمول در این خصوص آن بوده است که خط مرزی هر پلیگون رقومی شده و آن پلیگون بسته شود. این امر باعث می شود تا مرز بین پلیگونها دو بار رقومی شده و زمان زیادی صرف گردد. علاوه بر آن رقومی سازی دوباره مرز بین پلیگونها، خطاهایی را به وجود می آورد که اصطلاحاً به آنها Sliver یا Overlap (در هم رفتگی) و Gap (جا افتادگی) گفته می‌شود. علت این خطاها عدم توافق و تطابق دقیق دو خطی است که در اثر دو بار رقومی سازی مرز مشترک بین پلیگونها بوجود می‌آیند (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۷: نمایش خطاهای Sliver و Gap

برای جلوگیری از بروز این خطاها بهتر است که مرز پلیگونها تنها یک بار رقومی گردند و بستن پلیگونها و ایجاد عوارض سطحی را به نرم افزارهای مربوطه واگذار نمود. کاربر باید در ابتدا تمام نقاطی که سه خط مرزی یا بیشتر در آن به هم می رسند (اتصالات^{۲۳}) را شناسایی نماید. سپس خطوط مرزی (لبه ها^{۲۴}) باید به گونه ای رقومی گردند تا اتصالات در ابتدا و انتهای این خطوط قرار گیرند (شکل ۴-۸). لبه ها را می توان به واحدهای کوچکتری تقسیم نمود، ولی باید در نظر داشت که هر واحد نمی تواند از یک اتصال فراتر رود.



شکل ۴-۸: نحوه رقومی سازی مرز مشترک عوارض سطحی مجاور

در صورت استفاده از نرم افزارهای GIS برای بستن پلیگونها، نیازی به تشکیل پلیگونها به صورت دستی نمی باشد و این کار به صورت خودکار انجام می گردد. در این صورت تنها لازم است که تمامی لبه ها رقومی گردند. این امر در نرم افزارهای GIS با استفاده از توابع ایجاد توپولوژی برای عوارض سطحی انجام می گیرد. به عنوان نمونه در نرم افزار ArcGIS می توان از دستور Autocomplete Polygon استفاده نمود.

• ورود اطلاعات توصیفی^{۲۵}

ورود اطلاعات توصیفی می تواند همزمان با رقومی سازی^{۲۶} داده های مکانی یا به صورت جداگانه صورت گیرد. به طوری که فعلاً در محیطهای کاری مرسوم است، تنها اطلاعات توصیفی که در زمان رقومی سازی وارد می گردد اطلاعات توصیفی مربوط به گرافیک عوارض می باشند. سایر اطلاعات

^{۲۳} Junctions
^{۲۴} Edges
^{۲۵} Attribute entry
^{۲۶} Define attribution while digitizing

توصیفی در جدولهای اطلاعاتی پایگاه داده ها^{۲۷} بعداً ذخیره می گردند و یا حتی می تواند قبلاً و جداگانه تهیه شده باشند.

در این حالت عارضه را می توان روی صفحه کامپیوتر انتخاب کرد و سپس اطلاعات توصیفی متناظر آنرا وارد نمود. زمانی که اطلاعات توصیفی قبلاً جمع آوری شده و فایل آن از قبل آماده شده باشد، اتصال اطلاعات توصیفی تنها با وارد کردن فیلد کلیدی^{۲۸} که حاوی یک شناسه^{۲۹} منحصر به فرد است انجام می گیرد.

دو روش برای مرتبط کردن اطلاعات توصیفی و داده های مکانی متناظر آنها وجود دارد، روش منطقی^{۳۰} و روش مکانی^{۳۱}. در روش منطقی، در هر دو مجموعه اطلاعات توصیفی و مکانی یک شناسه منحصر بفرد ذخیره می گردد. این شناسه ها باید هم در مرحله رقومی سازی و هم در مرحله ورود توصیفات توسط کاربر مربوطه وارد گردند. انطباق این شناسه ها مبنای اتصال بین داده های مکانی و اطلاعات توصیفی است. در روش مکانی هر مجموعه از اطلاعات توصیفی به نقطه ای که بر عارضه متناظر خود منطبق است متصل گشته و مستقیماً در فایل مکانی ذخیره می شوند. با توجه به نرم افزارهای موجود، روش منطقی برای اتصال بین اطلاعات توصیفی و داده های مکانی توصیه می گردد.

• ویرایش و اصلاح^{۳۲}

یکی از محاسن استفاده از روش رقومی سازی از روی صفحه کامپیوتر، دیدن هر آنچه که توسط کاربر رقومی می شود و انطباق آن با اصل نقشه ای است که در حال رقومی شدن می باشد. کاربر دقیقاً از روی نقشه اسکن شده که تصویر آن روی صفحه کامپیوتر است عوارض را رقومی می کند و المان ترسیم شده توسط وی به صورت منطبق بر روی تصویر عارضه اسکن شده دیده می شود. این قابلیت به کاربر کمک می کند که هر لحظه نتیجه کار را بازبینی کند. از آنجایی که اصل نقشه و نسخه رقومی آن توأمأ روی صفحه کامپیوتر نمایش داده می شوند، مقایسه این دو آسان تر شده و خطاهای احتمالی به سرعت شناسایی می شوند. در این روش کاربر نیازی به نشانه گذاری عوارض رقومی شده ندارد.

اصلاح خطا در سه مرحله زیر انجام می شود:

- کشف خطا
- تعیین موقعیت عارضه دارای خطا
- برطرف ساختن خطا

Database^{۲۷}
Key field^{۲۸}
Identifier^{۲۹}
Logical method^{۳۰}
Positional method^{۳۱}
Corrective editing^{۳۲}

کشف خطا را می توان به صورت بازبینی یا به روش خودکار با استفاده از نرم افزارهای پشتیبان انجام داد. کشف خطا به صورت بازبینی چشمی در روش رقومی سازی از روی صفحه کامپیوتر تنها با مقایسه داده های رقومی شده با تصویر عوارض در نقشه اسکن شده انجام می شود. کشف خطا به صورت خودکار، نیازمند برنامه های کامپیوتری است. اکثر نرم افزارهای GIS دارای بخشی تحت عنوان ویرایش و یا اصلاح داده ها هستند. در این بخش از نرم افزار، توابعی برای کشف خطاهای گرافیکی وجود دارد که کاربر با استفاده از این توابع می تواند به کشف خطاها بپردازد. به کار گرفتن این توابع مستلزم تنظیم پارامترها و یا مقادیر ویژه مورد نیاز برای ویرایش و اصلاح عوارض می باشد (مثلاً تلرانس فاصله بین عوارض متصل و...).

منبع خطا می تواند در اثر قصور کاربر انسانی، عدم کارکرد صحیح تجهیزات و یا نقص نقشه های کاغذی اولیه باشد. با نگهداری مناسب تجهیزات، می توان از پیشامد عدم کارکرد صحیح آنها جلوگیری کرد. نقص نقشه های کاغذی را نیز باید در مرحله پیش پردازش اسناد و مدارک از بین برد. تغییر بعد در نقشه های کاغذی را باید با اعمال تبدیل مناسب و یا با تقسیم نقشه به قطعات کوچکتر و رقومی سازی این قطعات با نقاط کنترل بیشتر در اطراف هر قطعه از بین برد. با یک پیش پردازش مناسب بر روی نقشه ها حتی می توان کیفیت خطوط را بهبود داد. قصور انسانی را با بکارگیری کاربرهای با تجربه، می توان به حداقل رساند البته حذف خطاهای انسانی به طور کامل امکان پذیر نیست.

۳-۲- رقومی سازی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک نقشه ها

در این روش، ابتدا لازم است نقشه کاغذی توسط دستگاه اسکنر به فایل رستری تبدیل گردد. ملاحظات مربوط به این کار در قسمت قبل بیان گردید. در این روش برنامه های کامپیوتری، نقشه ها را رقومی می کنند. مراحل انجام رقومی سازی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک نقشه ها از روی صفحه نمایش کامپیوتر شامل موارد ذیل می باشد:

○ حذف نویز^{۳۳}

○ تشخیص و باینری کردن عوارض^{۳۴}

○ نازک سازی^{۳۵}

○ برداری کردن^{۳۶}

انجام این مراحل با استفاده از نرم افزارهای مربوطه صورت می پذیرد. برنامه های موجود در این نرم افزارها کار تشخیص دسته های پیکسلی که تشکیل یک عارضه مستقل را می دهند، به عهده دارند. بر اساس پارامترهای از پیش تنظیم شده در این برنامه ها، ابتدا این دسته پیکسلها تفکیک گردیده و سپس بسته به نوع عارضه ی تشخیص داده شده، مرکز آنها به یک سمبول تبدیل می گردد (عوارض نقطه ای) یا محور آنها برداری شده (عوارض خطی) و یا مرز آنها به وسیله خطوط به بردار تبدیل می گردند.

واضح است که تبدیل رستر به بردار در این برنامه ها به صورت خودکار و تنها با پیش تنظیم پارامترها توسط کاربر انجام می گیرد. میزان دخالت کاربر در پردازش این برنامه ها، بسته به ضریب هوشمندی آنها، اندک است. به بیان دیگر هر چه هوشمندی برنامه تبدیل رستر به بردار بیشتر باشد میزان دخالت کاربر کمتر می باشد. البته در بعضی از موارد لازم است که برنامه به صورت محاوره ای از کاربر کسب تکلیف نماید. چه بسا در این گونه موارد انجام خودکار تبدیل رستر به بردار باعث بروز اشکالاتی شود که کشف و رفع آنها نیازمند زمانی به مراتب بیشتر از تبدیل دستی باشد.

در بعضی از نرم افزارها برنامه های نیمه خودکار برای تبدیل رستر به بردار پیش بینی شده است. حسن این برنامه ها در این است که تا آنجا که نیاز به دخالت و تصمیم گیری کاربر ندارند کار را به صورت خودکار پیش می برند و هر جا که نیاز به دخالت کاربر باشد، متوقف شده و منتظر تصمیم گیری و ورود فرمان کاربر می شوند در این صورت در اجرای کار خطای کمتری پیش خواهد آمد. نکته حائز اهمیت در برنامه های نیمه خودکار، قابلیت انطباق داده های رستری و برداری است. به طوری که کاربر بتواند با تطابق بردارها روی داده های رستری از درست انجام شدن کار اطمینان حاصل نموده و روند پیشرفت کار را کنترل کند.

هر چه تنوع و تعداد عوارض در نقشه بیشتر باشد، عمل تبدیل خودکار رستر به بردار پیچیده تر و وقت گیرتر خواهد بود. نقشه هایی که با این روش رقومی می شوند باید تا حد ممکن ساده و با تنوع عوارض کم باشند. در صورتی که عوارض نقاط اتصالی با یکدیگر نداشته باشند (مانند منحنی میزانه ها)، مانعی در اجرای خودکار

^{۳۳} noise removal
^{۳۴} detection and binerization
^{۳۵} skeletonization
^{۳۶} vectorization

پیش نخواهند آورد. اما اگر عوارض دارای نقاط اتصال بیشمار باشند، کار تبدیل به صورت خودکار دچار اشکال خواهد شد و کشف و رفع خطاهای احتمالی زمان زیادی را از کاربر خواهد گرفت. تنوع زیاد عوارض سبب می گردد تا شناسایی صحیح عوارض و تفکیک آنها به درستی انجام نگردد و بعداً لازم شود تا به صورت دستی تغییر لایه اطلاعاتی داده شوند.

معمولاً عوارض در نقشه های کاغذی با هاشور، سایه، پترن و سمبول نمایش داده می شوند. در تبدیل خودکار رستر به بُردار، این گونه موارد با اشکال همراه خواهند بود. برای جلوگیری از این نوع مشکل باید سطوح عوارض دارای هاشور، سایه، و یا پترن، اپک شوند و یا از روش نیمه خودکار برای تبدیل رستر به بردار استفاده کرد. به عنوان مثال یک قطعه با کاربری تجاری با خطوط هاشور داخل آن به بُردار تبدیل می گردد، در حالی که هاشور درون قطعه تنها برای شناسایی کاربری تجاری کاربرد دارد و دارای هیچ گونه ارزش مکانی و هندسی نیست. نمونه دیگر، سمبولهای نقطه ای می باشند که تنها مرکز یا نقطه مشخصی در آنها دارای اهمیت مکانی است و بقیه برای شناسایی کلاس یا نوع عارضه می باشند.

وجود نوشته ها و اعداد بر روی متن نقشه باعث ایجاد فاصله در عوارض متصل به هم می گردد. باید فاصله بین این عوارض قبل از اسکن کردن از بین برود زیرا از بین بردن این نوشته ها و اعداد بعداً در مرحله پردازش برنامه ها بسیار دشوار است. البته لازم به ذکر است که در روش نیمه خودکار، کاربر می تواند با تحت کنترل قراردادن روند کار نرم افزار، در محل متن ها به صورت دستی اقدام به امتداد خطوط نماید.

۳-۳- نحوه رقومی سازی در محیط نرم افزار ArcGIS

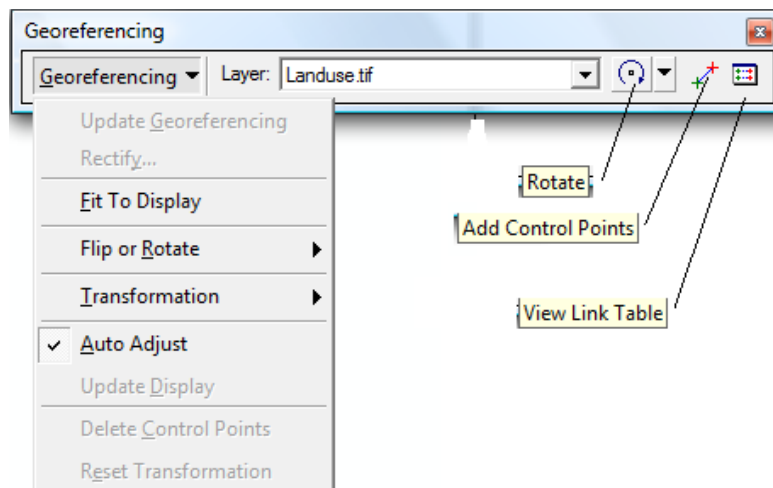
در صورتی که نقشه مربوط به طرحهای توسعه و عمران به صورت کاغذی باشد، پس از اسکن کردن نقشه با قدرت تفکیک مناسب، بایستی تصویر به صورت برداری تبدیل شود. در ادامه نحوه رقومی نمودن نقشه های کاغذی در محیط نرم افزار ArcGIS (نرم افزار پایه GIS طرحهای توسعه و عمران) که شامل مراحل زیر است، تشریح می گردد.

- رفرنس کردن نقشه رستری
- انتساب سیستم مختصات و سیستم تصویر
- ایجاد لایه های اطلاعاتی
- ترسیم عوارض
- انتساب اطلاعات توصیفی

۳-۳-۱- رفرنس کردن نقشه رستری

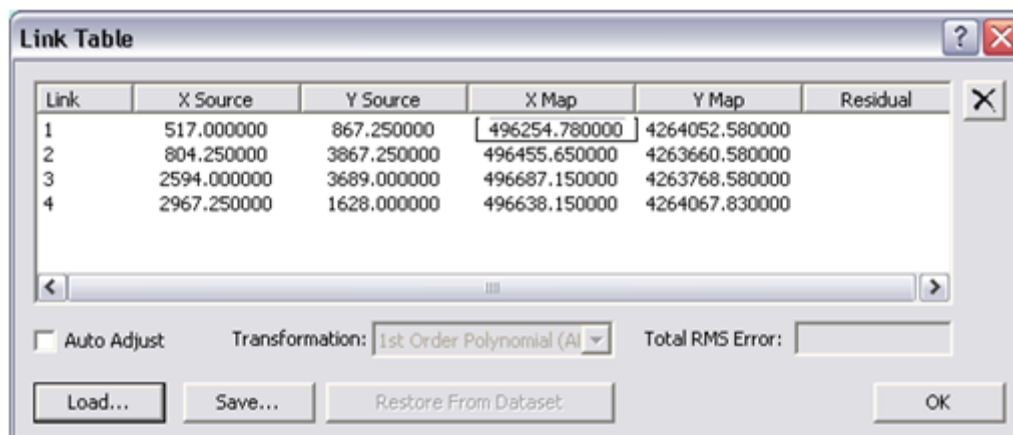
اولین مرحله در برداری کردن فایل تصویری نقشه زمین مرجع (رفرنس) کردن آن می باشد. در ادامه مراحل رفرنس نمودن یک نقشه رستری در نرم افزار ArcGIS ارائه می شود:

- در محیط ArcMap، ابتدا تصویر نقشه رستری را با ابزار افزودن داده (+) به نقشه اضافه نمایید.
- ابزار Georeferencing را از منوی View و زیر منوی Toolbars فعال نموده و در پنجره Georeferencing و در قسمت Layer، نام تصویر مورد نظر را انتخاب نمایید (شکل ۹-۴).



شکل ۹-۴: انتخاب تصویر مورد نظر

- در پنجره فوق و منوی Georeferencing گزینه مربوط به تنظیم خودکار (Auto adjust) را غیر فعال نمایید.
- با انتخاب گزینه View Link Table (شکل ۹-۴) می توان نقاط مورد نظر بر روی تصویر را برای وارد نمودن مختصات معرفی کرد. در این حالت بایستی نقاط در یک بزرگنمایی مناسب و ترجیحاً بر روی نقاط تقاطع گریدهای مختصاتی نقشه در حاشیه ها انتخاب شوند. مسلماً یکی از پارامترهای تاثیر گذار بر دقت زمین مرجع نمودن تصویر، دقت در انتخاب موقعیت نقاط بر روی تصویر است. برای معرفی مختصات صحیح نقاط انتخاب شده دو راه حل وجود دارد:
 - معرفی مختصات صحیح با انجام کلیک دوم بر روی نقطه دارای مختصات زمینی انتخاب شده روی نقشه.
 - انجام یک کلیک در نقطه ای نزدیک نقطه نقشه جهت ایجاد لینک و سپس وارد کردن مختصات صحیح نقطه در جدول لینک ها از طریق تایپ کردن مختصات.
- با انتخاب گزینه Add control point (شکل ۹-۴) می توان اقدام به ایجاد لینک ها در چهار گوشه نقشه نمود. پس از آن بایستی مختصات دقیق زمینی لینک های ایجاد شده را مطابق شکل ۱۰-۴ وارد جدول نمود.



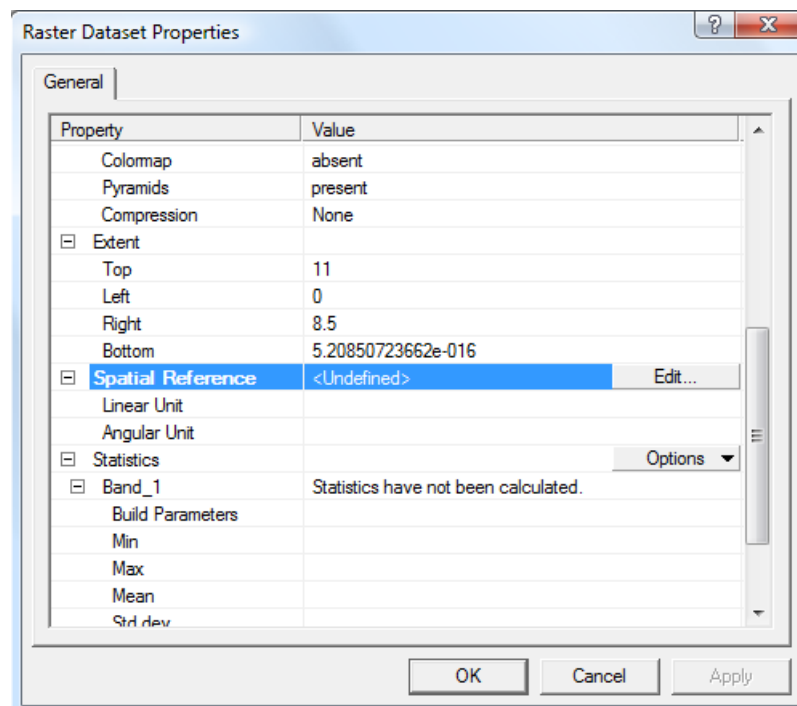
شکل ۴-۱۰: وارد کردن مختصات دقیق زمینی لینک‌های ایجاد شده

- با استفاده از دکمه Save در پایین پنجره Link Table، می‌توان زوج مختصات‌های ایجاد شده را در یک فایل متنی ذخیره نمود.
- با افزایش تعداد نقاط انتخاب شده می‌توان از تبدیلهای مرتبه بالاتری استفاده کرد. این امر با استفاده از گزینه Transformation در منوی Georeferencing از شکل ۴-۹ انجام می‌گیرد.
- با تعیین روش تبدیل و پس از معرفی تعداد کافی زوج نقطه متناظر، خطای تبدیل با استفاده از جایگذاری مختصات نقاط معرفی شده در معادلات، بدست آمده و در قسمت پایین و سمت راست پنجره Link Table (شکل ۴-۱۰) نمایش داده می‌شود.
- در پایان این مرحله و پس از معرفی تعداد کافی زوج نقطه متناظر بین تصویر و زمین و انتخاب روش مناسب تبدیل بین دو فضا، بایستی تبدیل را بر روی تصویر اجرا نمود. انجام تبدیل از طریق اجرای گزینه Update Georeferencing در منوی Georeferencing از شکل ۴-۹ شکل می‌گیرد. در این حالت مختصات هر نقطه در محیط ArcMap منطبق بر مختصات واقعی نقطه بر روی زمین می‌باشد.

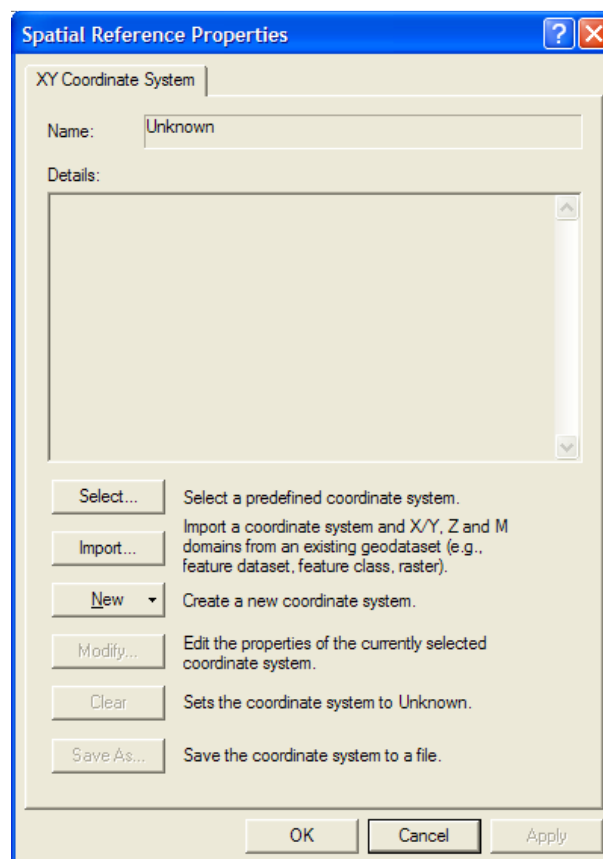
۳-۳-۲- انتساب سیستم مختصات و سیستم تصویر

بعد از اینکه یک تصویر زمین مرجع شد، بایستی سیستم مختصات و سیستم تصویر به تصویر زمین مرجع شده نسبت داده شوند. در ادامه مراحل انتساب سیستم مختصات و سیستم تصویر به نقشه رستری زمین مرجع شده در نرم افزار ArcGIS ارائه می‌شود:

- در اولین مرحله در ArcCatalog بر روی تصویر کلیک راست کرده و گزینه Properties انتخاب می‌گردد و پنجره Raster dataset Properties (شکل ۴-۱۱) باز می‌شود.
- با انتخاب دکمه Edit موجود در برابر Spatial Reference (شکل ۴-۱۱)، پنجره Spatial Reference Properties باز خواهد شد (شکل ۴-۱۲).



شکل ۴-۱۱: انتخاب ابزار ویرایش سیستم مختصات و سیستم تصویر



شکل ۴-۱۲: انتخاب گزینه Select از پنجره مشخصات سیستم مختصات و سیستم تصویر

- نحوه انتخاب سیستم تصویر در پنجره Spatial Reference Properties شامل موارد ذیل می باشد:
 - دکمه Select، یکی از سیستم های تصویر تعریف شده در نرم افزار را انتخاب می کند. در ادامه، مراحل انتخاب سیستم تصویر UTM Zone 39 North به عنوان نمونه ارائه می گردد.
 - ابتدا دایرکتوری Projected Coordinate Systems انتخاب می گردد.
 - سپس دایرکتوری UTM انتخاب می گردد.
 - سپس دایرکتوری WGS 1984 (بیضوی مبنای) انتخاب می گردد.
 - در انتها جهت و زون موردنظر (سیستم تصویر UTM Zone 39 North) انتخاب می گردد. با انجام این امر خصوصیات سیستم مختصات، سیستم تصویر و بیضوی مبنای انتخاب شده در قسمت Details از پنجره ۴-۱۲ نمایش داده می شود.
 - دکمه Import، سیستم تصویر منتسب به یک تصویر یا لایه اطلاعاتی را انتخاب می کند. در این قسمت مسیر تصویر دارای سیستم تصویر انتخاب می گردد.
 - دکمه New، سیستم تصویر مورد نظر را تولید می کند.

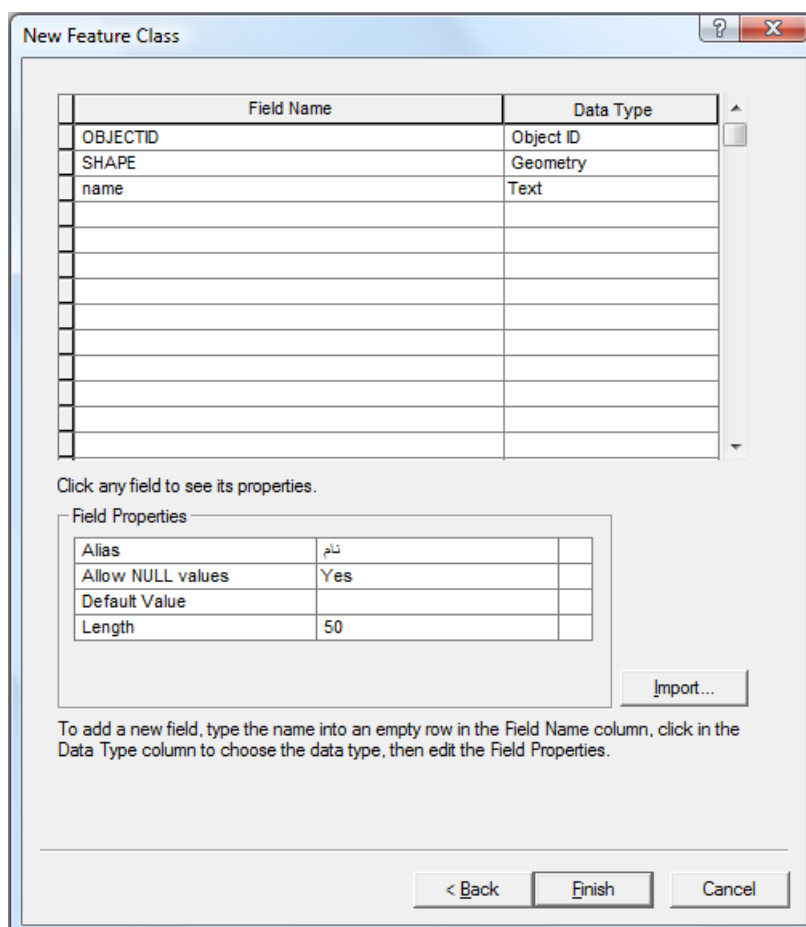
۳-۳-۳- ایجاد لایه های اطلاعاتی

قبل از ترسیم عوارض نقشه اسکن شده بایستی فایل خالی (Empty) لایه های اطلاعاتی موردنظر را مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران ایجاد نموده و عملیات ترسیم را در آنها انجام داد. نحوه ایجاد Feature Class شامل موارد ذیل می باشد:

- در اولین مرحله در محیط ArcCatalog در مسیر دایرکتوری موردنظر داخل شده و با کلیک راست گزینه New و سپس گزینه Personal Geodatabase را انتخاب نمایید.
- با کلیک راست بر روی Geodatabase ایجاد شده، نام آن را تغییر دهید.
- با دوبار کلیک بر روی Geodatabase داخل آن شده و با کلیک راست گزینه New و سپس گزینه Feature Class را انتخاب نمایید. با انجام این امر پنجره New Feature Class (شکل ۴-۱۳) باز می گردد.
- در قسمت Name نام لاتین لایه، در قسمت Alias نام فارسی عارضه و در قسمت Type نحوه نمایش عارضه (نقطه، خط و پلیگون) وارد می گردد.
- با انتخاب گزینه Next سیستم مختصات و تصویر لایه اطلاعاتی مورد نظر تعیین می گردد. انتساب سیستم مختصات و سیستم تصویر برای لایه های برداری و نقشه های رستری یکسان می باشد. از آنجایی که نحوه تعریف سیستم مختصات و سیستم تصویر برای نقشه های رستری در بخش ۳-۳-۲ ارائه شده است، در این قسمت از ذکر مجدد آن صرفنظر می گردد.
- با انتخاب گزینه Next میزان خطای مجاز مسطحاتی تعیین می گردد. در این قسمت معمولا پیش فرض نرم افزار انتخاب می گردد.

شکل ۴-۱۳ : پنجره New Feature Class

- با انتخاب گزینه Next مشخصات اقلام توصیفی عارضه موردنظر مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران تعیین می گردد (شکل ۴-۱۴).
- در رکوردهای موجود مربوط به ستون Field Name نام لاتین قلم توصیفی، در رکوردهای موجود مربوط به ستون Data Type نحوه ذخیره سازی قلم توصیفی (Text, Integer, ...) و در قسمت Alias نام فارسی قلم توصیفی وارد می گردد. برای اقلام توصیفی متنی طول قلم توصیفی در قسمت Length وارد می گردد.
- با انتخاب گزینه Finish لایه اطلاعاتی موردنظر (Feature Class) ایجاد می گردد.
- با توجه به تنوع عوارض موجود در نقشه رستری برای لایه های اطلاعاتی موردنظر و مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران Feature Class های مورد نظر ایجاد می گردد.



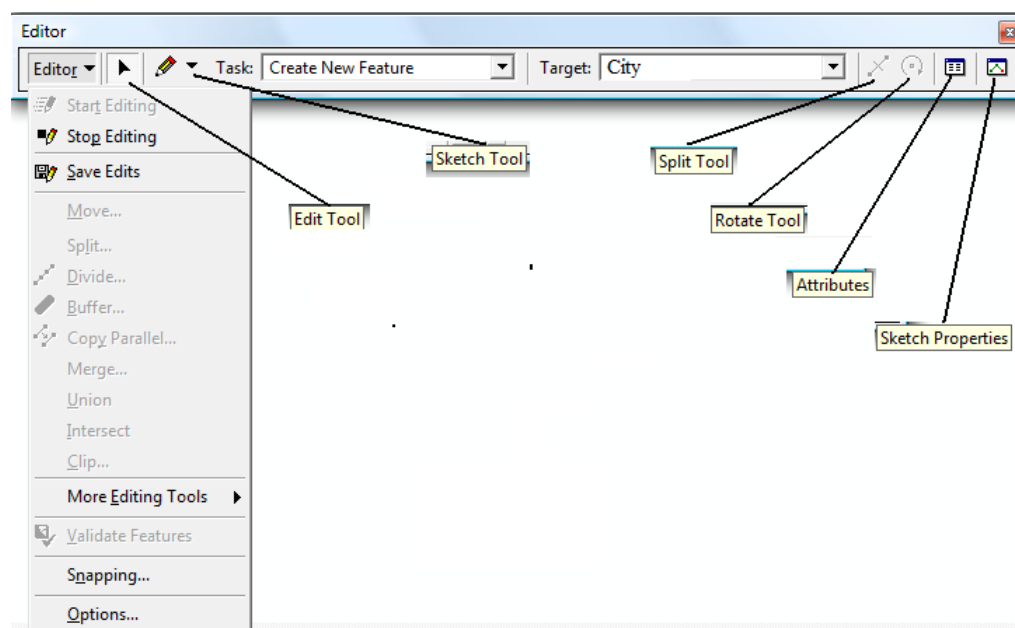
شکل ۴-۱۴ : پنجره تعریف مشخصات اقلام توصیفی

۳-۳-۴- ترسیم عوارض

بعد از ایجاد Feature Class های خالی موردنظر، عملیات ترسیم انجام می گردد. در ادامه نحوه ترسیم عوارض نقطه ای، خطی و سطحی به تفکیک ارائه می گردد:

• مراحل ترسیم عوارض نقطه ای

- در محیط ArcMap، لایه نقطه ای مورد نظر به نقشه اضافه شود (Add Data).
- در منوی Tools گزینه Editor Toolbar را انتخاب نمایید. با انجام این امر، نوار ابزار Editor فعال شود (شکل ۴-۱۵).
- از منوی Editor، گزینه Start Editing انتخاب گردد.
- در قسمت Task، گزینه Create New Feature انتخاب شود.
- در قسمت Target، لایه نقطه ای مورد نظر برای ایجاد عوارض نقطه ای، انتخاب شود.
- با کلیک بر روی دکمه Sketch Tool نشانگر ماوس به صورت  تغییر شکل داده و در این حالت با هر کلیک در محیط ArcMap، یک نقطه به لایه نقطه ای اضافه می گردد.
- در صورت نیاز به حذف یک نقطه، بر روی دکمه Edit Tool کلیک کرده و با استفاده از ماوس، نقطه مورد نظر را انتخاب و دکمه Delete از صفحه کلید را فشار دهید.



شکل ۴-۱۵: انتخاب گزینه شروع عملیات ترسیم

- در صورت نیاز به تغییر مکان یک عارضه نقطه‌ای موجود، بر روی دکمه Edit Tool کلیک کرده و نقطه مورد نظر را انتخاب نموده و با پایین نگاه داشتن دکمه سمت چپ ماوس، آن را به مکان دلخواه جابجا نمایید.
- چنانچه نیاز به ورود مختصات دقیق یک نقطه باشد، این کار با انجام کلیک راست در فضای ترسیم و انتخاب گزینه Absolute X,Y و وارد نمودن مختصات دقیق نقطه مورد نظر قابل انجام می‌باشد.
- پس از اضافه نمودن نقاط مورد نظر، به منظور ذخیره‌سازی ترسیمات انجام شده از منوی Editor گزینه Save Edits انتخاب شود. به منظور اتمام عملیات ویرایش از منوی Editor، بر روی دکمه Stop Editing و سپس دکمه Yes کلیک نمایید.

• مراحل ترسیم عوارض خطی / سطحی

- لایه خطی / سطحی مورد نظر به نقشه اضافه شود (Add Data).
- در منوی Tools گزینه Editor Toolbar را انتخاب نمایید. با انجام این امر، نوار ابزار Editor فعال شود (شکل ۴-۱۵).
- از منوی Editor، گزینه Start Editing انتخاب گردد.
- در قسمت Task، گزینه Create New Feature انتخاب شود.
- در قسمت Target، لایه خطی مورد نظر برای ایجاد عوارض خطی / سطحی انتخاب شود.
- با کلیک بر روی دکمه Sketch Tool، نشانگر ماوس به صورت  تغییر شکل داده و در این حالت با کلیک بر روی هر نقطه، یک نقطه از هر عارضه خطی / سطحی را می‌توان وارد نمود. با ورود کلیه نقاط (Vertex های عارضه خطی / سطحی) یک عارضه خطی / سطحی شکل می‌گیرد. در ترسیم عوارض خطی / سطحی ذکر نکات ذیل ضروری است:

- در حین ترسیم Snap فعال گردد. برای انجام این امر از منوی Editor، گزینه Snapping انتخاب گردد. در این قسمت بایستی علامت ستونهای Vertex، Edge و End در لایه های اطلاعاتی مربوطه انتخاب گردد.
- در انتهای ترسیم خط/ پلیگون با دو بار کلیک چپ ماوس، انتهای خط/ پلیگون مشخص می گردد. به جای دوبار کلیک کردن می توان دکمه سمت راست ماوس را فشرده و گزینه Finish Sketch را انتخاب نمایید.
- با کلیک راست ماوس و انتخاب گزینه ورود مختصات مطلق، مختصات دقیق نقاط Vertex را وارد نمود.
- در صورت حذف یک راس (Vertex) از خط/ پلیگون، در ابتدا دکمه Edit Tool انتخاب شود و سپس در قسمت Task، گزینه Modify Portion of a Line انتخاب گردد.
- بر روی خط/ پلیگون مورد نظر دوبار کلیک شود. با انجام این امر تمامی راسهای خط نمایش داده می شوند.
- نشانگر ماوس را بر روی راس مورد نظر برده و نشانگر ماوس به حالت  در می آید. به منظور تغییر مکان نقطه، بر روی آن کلیک کرده و آنرا به نقطه مورد نظر بکشید.
- در صورت نیاز به اضافه کردن یک Vertex بین دو Vertex موجود، می توان از کلیک راست بر روی عارضه و انتخاب گزینه Insert Vertex کمک گرفت.
- به منظور حذف نقطه انتخاب شده، کلیک راست نموده و از منوی نمایش داده شده، گزینه Delete Vertex انتخاب شود.
- پس از اضافه نمودن نقاط مورد نظر، به منظور ذخیره سازی ترسیمات انجام شده از منوی Editor گزینه Save Edits انتخاب شود. به منظور اتمام عملیات ویرایش از منوی Editor، بر روی دکمه Stop Editing و سپس دکمه Yes کلیک نمایید.

• مراحل ترسیم عوارض سطحی همجوار

روند ترسیم عوارض سطحی همجوار مانند قطعه و کاربری پیشنهادی که شامل تعداد زیادی عارضه هم مرز هستند، با ترسیم عوارض سطحی تکی متفاوت و مشکل تر است. به منظور جلوگیری از ترسیم مجدد مرز مشترک پلیگون های همسایه و حذف خطاهای در هم رفتگی و جا افتادگی، بهتر است تا کلیه مرزها یکبار و در یک لایه خطی ترسیم شده و پس از حذف خطاهای احتمالی ترسیمی، اقدام به ایجاد پلیگون از لایه خطی ویرایش شده نمود. مراحل این فرآیند در ادامه ارائه شده است.

در مرحله اول در یک Feature Class خطی (مانند Parcel_Line) کلیه خطوط مشترک بین پلی گون های مجاور ترسیم می گردند. ممکن است که این خطوط از قبل در نرم افزارهای ترسیم نقشه مانند Autocad یا Microstation ترسیم شده باشند و در این قسمت بتوان از آنها به عنوان ورودی استفاده نمود. نحوه تبدیل فایل های سایر نرم افزارهای ترسیم نقشه در فصل چهارم تشریح شده است.

مراحل ترسیم عوارض سطحی همجوار شامل موارد ذیل می باشد:

○ ایجاد توپولوژی

- به منظور رفع خطاهای موجود در لایه خطی تولید شده (مانند Parcel_Line) وارد محیط ArcCatalog شوید.
- بر روی Feature DataSet حاوی عارضه خطی ترسیم شده (مانند Parcel_Line) کلیک راست نمایید. در قسمت New، دستور Topology را انتخاب کنید تا کادر Topology New باز شود. منظور از Feature DataSet همان کلاسهای اطلاعاتی است که در استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران تعیین شده است. به عنوان نمونه در طرحهای توسعه و عمران شهری کلاسهای اطلاعاتی شامل محدوده ها، تقسیمات شهری، محدوده های ویژه، شبکه معابر، بافت، کاربری، تحلیل، پهنه بندی و عوارض پایه می باشند.
- در پنجره New Topology ابتدا دکمه Next را کلیک نمایید. در پنجره باز شده در قسمت Enter a name for your topology نام توپولوژی (مانند Parcel_Topology) را وارد کنید و سپس در قسمت Enter a cluster tolerance خطای مجاز ترسیم لایه اطلاعاتی موردنظر را وارد نمایید. خطای مجاز ترسیمی نقشه معمولاً ۰/۲ تا ۰/۳ میلی متر در مقیاس نقشه لحاظ می گردد.
- دکمه Next را کلیک کنید. در پنجره باز شده عوارضی را که لازم است بر روی آنها عملیات توپولوژی انجام شود انتخاب نمایید و دکمه Next را کلیک کنید.
- در پنجره بعدی دکمه Next را کلیک کنید تا پنجره بعدی باز شود. در این پنجره باید قوانین توپولوژی مورد نظر انتخاب و اضافه گردد. در این راستا دکمه Add Rule را کلیک کنید تا پنجره Add Rule باز شود. با انتخاب هر قانون، در قسمت Rule Description توضیحاتی راجع به آن قانون نمایش داده می شود. به عنوان نمونه قانون Must Not Have Dangles را انتخاب کنید و دکمه Ok را کلیک کنید و به کادر قبلی باز گردید. بر طبق این قانون خطوط مربوط به یک عارضه در انتها حتماً باید به یک خط دیگر متصل باشند و هیچ سر آزادی نباید وجود داشته باشد.
- بعد از انتخاب قوانین موردنظر، دکمه Next را کلیک کنید تا در پنجره آخر مشخصات مربوط به توپولوژی ایجاد شده نمایش داده شود. در انتها دکمه finish را کلیک کنید. با این کار پیغامی تحت عنوان اعتباریابی توپولوژی داده می شود. دکمه Yes را کلیک کنید تا اعتباریابی توپولوژی صورت گیرد.
- با اتمام این کار توپولوژی روی لایه مورد نظر اعمال خواهد شد.

○ رفع خطاهای از هم رددشگی و به هم نرسیدگی

- در محیط Arc Map با استفاده از دستور Add Data، لایه های خطی که توپولوژی بر روی آنها تعریف شده است و توپولوژی ایجاد شده را اضافه کنید.

- به منظور حذف خطاهای به هم نرسیدگی و یا از هم ردشدگی در لایه خطی ترسیم شده (مانند Parcel_Line)، از منوی View و زیرمنوی Toolbars، ابزار Topology را انتخاب نمایید تا ابزار توپولوژی باز گردد.
- جهت فعال نمودن ابزار غیرفعال از ابزار Editor دستور Start Editing را فعال نمایید. هنگام فعال سازی دستور Start Editing، در قسمت Target لایه خطی موردنظر (مانند Parcel_Line) انتخاب گردد.
- از مجموعه دستورات ابزار Topology دستور Error Inspector را فعال کنید تا کادر مربوطه باز شود. در قسمت Show این پنجره، گزینه Error From all rules را انتخاب کرده و علامت (☑) مربوط به Visible Extent only را غیر فعال کنید. سپس دکمه Search Now را کلیک کنید.
- نرم افزار تعداد خطاهای موجود در ترسیم های انجام شده را پیدا کرده و آنها را در این کادر نمایش می دهد. کاربران می توانند روی هر کدام از آنها کلیک راست کرده و گزینه Zoom To را فعال کرده تا در قسمت نمایش نقشه این خطا را مشاهده نمایند.
- خطاهای موجود در کادر شامل خطاهای به هم نرسیدگی و از هم ردشدگی خواهد بود که باید همه آنها رفع شوند.
- با استفاده از دستور Measure (ابزار اندازه گیری) بزرگترین فاصله مربوط به جاهائی که خطا ایجاد شده را اندازه گیری کنید. در سمت چپ و گوشه پایین محیط نرم افزار نیز فاصله اندازه گیری شده نمایش داده می شود.
- دکمه Shift در صفحه کلید را پایین نگه داشته و در کادر Error Inspector تمامی موارد را انتخاب کنید.
- بر روی یکی از آنها کلیک راست کنید و دستور Trim را فعال کنید. با فعال سازی دستور Trim، یک کادر کوچک باز شده که باید در آن کادر Maximum Distance (ماکزیمم فاصله از هم ردشدگی یا نرسیدگی) را وارد نمود. سپس کلید Enter را از صفحه کلید فشار دهید؛ با انجام این کار تمام موارد از هم ردشدگی به طور اتوماتیک رفع خواهد شد. (فاصله ای که در این کادر وارد می شود باید از بزرگترین فاصله ای که در مرحله قبل اندازه گیری گردید بزرگتر باشد)
- بر روی یکی از خطاهای باقی مانده کلیک راست کرده و دستور Extend را فعال کنید. باز هم مثل حالت Trim، حداکثر فاصله را وارد کنید و کلید Enter را فشار دهید. با انجام این کار تمام موارد به هم نرسیدگی نیز به طور اتوماتیک رفع خواهد شد.
- در صورتی که با انجام دو دستور Trim و Extend باز هم خطائی باقی ماند می توانید به مکانی که خطا رخ داده Zoom کنید و دلیل آن را بررسی نمایید. در این صورت احتمالاً فاصله میزان خطا از حداکثر فاصله ای که در مرحله قبل وارد کرده اید بزرگتر بوده است.

- پس از رفع تمامی خطاهای موجود در لایه Draw_Line، در ابزار Editor دستور Stop Editing را فعال کرده و تغییرات انجام شده را ذخیره کنید و از محیط Arc Map خارج شوید.

○ ایجاد پلیگون

- تا این مرحله از کار مرز تمامی عوارض سطحی رقومی سازی شده و خطاهای موجود در ترسیم خطوط مرزی نیز رفع شده است. حال می‌بایست این خطوط مرزی را با استفاده از قابلیت‌های نرم افزار به پلیگون تبدیل کرد. برای این منظور مراحل ذیل باید انجام شوند:
- در محیط Arc catalog، Feature DataSet حاوی عارضه سطحی مانند Parcel را انتخاب نمایید.
- بر روی عارضه Parcel کلیک راست کرده و از قسمت New دستور Polygon Feature Class From Lines را فعال کنید تا پنجره مربوطه باز شود. در این پنجره در قسمت Cluster tolerance حداکثر میزان خطا را وارد کنید. در لیست لایه‌ها نیز لایه خطی موردنظر (مانند Parcel_Line) را انتخاب کنید. دکمه ok را کلیک کرده و صبر کنید تا روند ایجاد لایه پلیگونی (لایه Polygons) توسط نرم افزار صورت گیرد.
- از محیط Arc catalog خارج شده و وارد محیط Arc Map شوید.
- لایه‌های خطی (مانند Parcel_Line)، Polygons و همه عوارض سطحی را اضافه کنید. در لایه Polygons تمامی پلیگون‌ها تشکیل شده‌اند.
- دستور Identify را فعال کنید.
- روی یکی از پلیگون‌ها کلیک کنید و اطلاعات مربوط به آنرا مشاهده کنید. همه پلیگون‌ها مربوط به لایه Polygons بوده ولی اطلاعات توصیفی مورد نیاز را ندارند. بنابراین می‌بایست هر پلیگون را به لایه درست انتقال داد و اطلاعات توصیفی مورد نیاز آنرا وارد جدول توصیفی کرد.
- از ابزار Editor دستور Start Editing را فعال کنید. قسمت Target را روی لایه Polygons تنظیم کنید.
- ابزار Edit Tools را فعال کنید و روی یک Polygon کلیک کنید تا انتخاب شود. سپس روی پلیگون مورد نظر کلیک راست کرده و آنرا کپی کنید.
- در ابزار Editor، قسمت Target را روی لایه مورد نظر تنظیم کنید و در قسمت نمایش کلیک راست کرده و آنرا Past کنید. بدین ترتیب این پلیگون در لایه مورد نظر جای می‌گیرد ولی هنوز جدول اطلاعات توصیفی آن کامل نیست.
- مراحل قبلی را برای تمامی پلیگون‌های موردنظر در لایه Polygons انجام دهید.
- پس از اتمام کار، از ابزار Editor دستور Stop Editing را فعال و تغییرات اعمال شده را ذخیره کنید.

- در مرحله بعد، بایستی اطلاعات توصیفی کلیه عوارض ایجاد شده، به آنها نسبت داده شود.

۳-۳-۵- انتساب اطلاعات توصیفی

با فرض اینکه اقلام توصیفی لایه های اطلاعاتی ترسیم شده مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران تعریف و ذخیره سازی شده باشند، در این قسمت نحوه ورود اطلاعات توصیفی موجود و مندرج بر روی نقشه های اولیه و یا داده های خام موجود در جداول اطلاعات توصیفی لایه های اطلاعاتی تشریح می گردد. در این حالت بایستی فیلدهای دامنه دار از نوع عدد صحیح تعریف شده و در آنها کد دامنه مورد نظر به جای متن دامنه وارد شود.

برای ورود داده های توصیفی می توان از روش ارائه شده در ادامه استفاده کرد:

- در ابزار Editor Toolbar از منوی Editor گزینه Start Editing را فعال کنید. سپس در این نوار ابزار لایه مورد نظر را انتخاب کرده و حالت ویرایش عارضه را انتخاب نمایید.
- در لیست لایه ها بروی نام لایه مورد نظر کلیک راست کرده و گزینه Open Attribute Table را انتخاب کنید تا جدول توصیفی عارضه باز شود.
- در این کادر هر رکورد (سطر) بیانگر یک عارضه می باشد. ابتدا می بایست عارضه متناظر با هر رکورد مشخص شود تا بتوان اطلاعات توصیفی آنرا وارد جدول کرد. با دو بار کلیک بر روی نوار سمت چپ بر روی رکورد مورد نظر، بزرگنمایی پنجره نقشه به عارضه متناظر انجام می شود.
- عکس حالت قبل هم امکان پذیر است یعنی بعد از انتخاب یک عارضه از لایه مورد نظر، جدول توصیفی عارضه را Maximize کنید. در این حالت می بایست یک رکورد از جدول به رنگ Cyan (آبی مایل به سبز) در آمده باشد. حال می توانید با کلیک در قسمتهایی که به صورت Null می باشد اطلاعات توصیفی هر عارضه را وارد نمایید.
- جهت سادگی در وارد کردن اطلاعات توصیفی در هنگام رقومی کردن نقشه اسکن شده، تصویر نقشه در زیر لایه های اطلاعاتی روشن نگه داشته می شود و در حالت ورود داده از نرم افزارهای CAD، لایه Annotation روشن نگه داشته می شود تا اسامی و سایر اطلاعات مورد نیاز برای انتقال به سادگی توسط کاربر قابل بازیابی باشند.
- مراحل بالا را برای تمامی عوارض موجود در لایه تکرار کنید به نحوی که در پایان، تمامی عوارض دارای اطلاعات توصیفی باشند.
- پس از وارد کردن اطلاعات توصیفی تمامی عوارض، Save Editing را از منوی Editor انتخاب کرده و سپس Stop Editing را از همین منو انتخاب کنید تا اطلاعات ذخیره و عملیات ویرایش تمام شود.

فصل چهارم :

دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی

۴- دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی

با توجه به نتایج مرحله شناخت تفصیلی، اطلاعات مکانی و توصیفی طرحهای توسعه و عمران موجود در فرمتهای مختلف و با دقتهای متفاوت توسط شرکتهای مشاور تهیه گردیده اند. بعد از رقومی سازی نقشه های کاغذی و رستری و تبدیل آنها به فرمت برداری، لازم است کلیه نقشه های موجود جهت ورود به محیط GIS ویرایش و به اطلاعات مکانی با ساختار کامل (Fully Structure Data) تبدیل شوند. همچنین لازم است که نقشه های تولیدی مربوط به طرحهای توسعه و عمرانی که در آینده تهیه می شوند نیز ویرایش و GIS Ready گردند.

در این فصل مراحل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی موجود به منظور ورود به محیط GIS به صورت تشریحی و فنی بیان گردیده است. شرکتهای مشاور تهیه کننده طرحهای توسعه و عمران، با در اختیار داشتن این دستورالعمل، می توانند نسبت به ویرایش نقشه های موجود و یا در حال تولید اقدام نمایند.

این فصل از دستورالعمل بر اساس نیازمندیهای تجزیه و تحلیل شده استفاده کنندگان مختلف طرحهای توسعه و عمران و در راستای اجرا و پیاده سازی GIS طرحهای توسعه و عمران تدوین گردیده است. در این راستا از استانداردها و دستورالعمل های موجود ویرایش نقشه مانند دستورالعمل های سازمان نقشه برداری کشور استفاده شایان به عمل آمده است. برای انجام مراحل مختلف ویرایش، نرم افزار ArcGIS به عنوان مبنا قرار گرفته و روشهای ویرایش عوارض مطابق با توابع این نرم افزارها بیان شده است.

در این فصل موارد ذیل مطرح گردیده است:

- مشخصات عمومی نقشه های رقومی ویرایش شده
- مشکلات موجود در نقشه ها
- عملیات ویرایش اطلاعات مکانی
- عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی
- نحوه ویرایش به تفکیک عوارض نقطه ای، خطی و سطحی

۴-۱- مشخصات عمومی لایه های اطلاعاتی رقومی GIS Ready

منظور از لایه های اطلاعاتی رقومی GIS Ready در این مجموعه، فایل رقومی است که ویژگی های زیر در آن وجود داشته باشد:

- عوارض موجود در فایل های رقومی ویرایش شده، در مقیاس موردنظر تولید شده باشند. به عبارت دیگر مقیاس نقشه با دقت برداشت عوارض متناسب باشد.
- عوارض موجود در فایل های رقومی ویرایش شده، مکان مرجع باشند. به عبارت دیگر دارای سیستم تصویر و بیضوی مبنای تعریف شده باشد.
- واحدهای کاری (Working Units) بر ساس سیستم متریک باشند.

- عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، می‌بایست مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران به درستی در فایل‌های مربوط قرار داشته باشند.
- نحوه نمایش عوارض موجود در فایل‌های رقومی، باید مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران باشند. نحوه نمایش شامل نقطه، خط و پلی گون می‌باشد.
- عوارض سطحی موجود در فایل‌ها عاری از هرگونه خطا باشند. در این خصوص می‌توان به حذف خطاهای Overshoot و Undershoot در محل برخورد عوارض خطی (از یک یا چند نوع)، حذف خطاهای Gap و Sliver در مرز بین عوارض سطحی، حذف Pattern عوارض سطحی، حذف عدم پیوستگی عوارض خطی و حذف المانهای تکراری (Duplicate) اشاره نمود.
- میزان تلورانس (خطای مجاز) هر نقشه با توجه به مقیاس نقشه مبنا تعیین شده و بایستی مدنظر قرار گیرد. این پارامتر معادل دقت مسطحاتی نقشه می باشد که از ضرب عدد ۰/۳ در عدد مقیاس نقشه بر حسب متر محاسبه می شود. به عنوان نمونه در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ عدد مقیاس برابر ۲ می باشد. بنابراین میزان تلورانس (خطای مجاز) اطلاعات در نقشه با مقیاس ۱:۲,۰۰۰ معادل ۰/۶ متر می باشد.
- عوارض موجود در فایل‌های رقومی مربوط به محدوده مورد مطالعه، بایستی به صورت یکپارچه ذخیره سازی شود و هیچ گونه جابجایی عوارض در محل اتصال شیت‌های نقشه مجاور وجود نداشته باشد.
- به کلیه عوارض ارتفاعی مانند منحنی‌میزان ها ارتفاع درست به آنها منتسب گردد و با هم تقاطع نداشته باشند.

۴-۲- مشکلات موجود در نقشه‌ها

نقشه‌های موجود طرح‌های توسعه و عمران که توسط شرکت‌های مهندسی مشاور مختلف تولید شده‌اند، از نقطه نظر مقیاس، تولیدکننده نقشه، روش تولید، نوع رسانه (رقومی و غیررقومی)، سیستم تصویر، سیستم مختصات، بیضوی مبنا، خطاهای ویرایش و عوارض موجود در هر نقشه دارای تفاوت‌های کلی هستند. بنابراین اطلاعات فوق دارای مراحل آماده سازی متفاوتی هستند.

لازم به توضیح است که در مرحله تدوین استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران، با توجه به بررسی مشخصات هندسی کلیه نقشه های موجود، دو مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ به عنوان مقیاس‌های مناسب جهت ذخیره سازی اطلاعات طرح‌های توسعه و عمران شهری مشخص گردیدند.

در ادامه مشکلات و مسایلی که ممکن است در نقشه‌های رقومی موجود، نقشه های حاصل از رقومی سازی نقشه های کاغذی و نقشه های مربوط به طرح‌های آبی وجود داشته باشد، ارائه می‌گردند. راه حل مشکلات مربوط به اطلاعات مکانی و اطلاعات توصیفی به ترتیب در بخش ۴-۳ و ۴-۴ تشریح گردیده است. مشکلات فوق عبارتند از:

- عدم درج مقیاس در نقشه های موجود
- عدم تناسب مقیاس درج شده بر روی نقشه با دقت برداشت عوارض موجود در نقشه

- عدم وجود سیستم مختصات و یا شبکه مختصات معین در نقشه‌های موجود
- عدم انطباق سیستم تصویر و بیضوی مرجع
- مکان مرجع نبودن نقشه‌های موجود
- عدم وجود نقاط کنترل روی نقشه‌های موجود
- مشکل بودن انتخاب نقاط کنترل در روی نقشه
- عدم دقت نقشه مبنا در بعضی از نقشه‌های موجود
- صحیح نبودن مختصات مربوط به عوارض در بعضی از فایل‌های رقومی
- مشخص نبودن روش تولید نقشه
- مشخص نبودن تاریخ تولید نقشه
- مشخص نبودن تولید کننده نقشه
- وجود اطلاعات در فرمتی به غیر از فرمت نرم افزار ذخیره سازی اطلاعات
- ذخیره سازی داده‌ها به صورت Sheet wise
- غیر قابل فهم بودن اطلاعات موجود در بعضی از نقشه‌ها
- عدم تفکیک لایه‌های اطلاعاتی از یکدیگر مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرح‌های توسعه و عمران
- وجود پترن در عوارض سطحی
- یکپارچه نبودن عوارض مکانی (مانند منحنی میزان ها، شبکه معابر و...)
- وجود خطای ظاهری از هم رشدگی و به هم نرسیدگی
- وجود شاخه‌های کوچک در طول خطوط با کیفیت گرافیکی
- نداشتن ساختار خطوط
- وجود خطای ظاهری Sliver و Gap
- بسته نبودن پلیگون مربوط به عوارض سطحی
- وجود عوارض تکراری و Duplication المانهای نقشه در فایل رقومی
- خطای گره‌های مجازی (Pseudo-Node)
- خطای مربوط به پلیگونهای پاییونی یا پلیگونهای خود تقاطعی (Self Intersection)
- خطای مربوط به پلیگونهای جزیره ای (Island)
- بسته نشدن مرز عوارض سطحی در لبه نقشه‌ها

- وجود جابجایی عوارض در محل اتصال شیت‌های نقشه مجاور
- عدم انطباق هندسی عوارض مشابه (بیشتر از خطای مجاز) در دو مقیاس مختلف
- عدم انطباق هندسی عوارض مشابه در دو مقیاس مشابه (تهیه شده توسط دو سازمان مختلف)
- خطای تطابق منطقی
- وجود داده‌های اضافی
- عدم وجود اطلاعات مکانی مربوط به بعضی از عوارض
- عدم رعایت شیت‌بندی استاندارد
- صحیح نبودن شیوه ذخیره سازی اطلاعات
- عدم وجود راهنمای نقشه یا برخی از علائم بر روی نقشه‌های موجود (مشکل بودن تشخیص بعضی از عوارض)
- عدم استفاده از یک استاندارد خاص به منظور نمایش سمبولهای استفاده شده در نقشه‌های موجود (مانند نقاط جغرافیایی و اسامی نقاط)
- وجود سمبل برای بعضی از عوارض و عدم تطابق آن با استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی
- عدم انطباق منحنی میزان با نقاط ارتفاعی نظیر
- عدم وجود ارتفاع برای بعضی از منحنی میزان‌ها
- عدم وجود ارتفاع برای بعضی از نقاط ارتفاعی
- تقاطع منحنی میزان‌ها
- عدم کدگذاری عوارض به صورت بدون مرز و ایجاد یک seamless database
- عدم وجود بانک اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض مکانی
- اتصال نامناسب اطلاعات مکانی و توصیفی
- مجزا بودن بانک اطلاعات توصیفی هر برگ نقشه
- عدم تطابق Code Page اطلاعات توصیفی با GIS طرح‌های توسعه و عمران
- وجود سلیقه‌های متفاوت در اطلاعات توصیفی و مشکل بودن استخراج اطلاعات توصیفی
- وجود شرط و احتمال‌های متفاوت در گزارش‌های اطلاعات توصیفی
- خالی بودن اطلاعات در بعضی از ستون‌های اطلاعاتی
- غیر قابل فهم بودن اطلاعات موجود در بعضی از ستون‌های اطلاعاتی

۴-۳- عملیات ویرایش اطلاعات مکانی موجود

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

۴-۳-۱- کنترل نقشه‌ها از نقطه نظر کیفی

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

- مقیاس نقشه
- سیستم تصویر، سیستم مختصات و بیضوی مبنا
- دقت و صحت داده ها
- فرمت اطلاعات
- روشها، الگوریتم های مورد استفاده جهت تولید اطلاعات
- منبع جمع‌آوری اطلاعات
- زمان جمع‌آوری اطلاعات

در ادامه نحوه کنترل هر یک از پارامترهای فوق تشریح می گردد.

• مقیاس نقشه

در حقیقت مقیاس نه تنها نشانگر دقت جمع‌آوری داده های مکانی است، بلکه نوع طبقه بندی عوارض، تعداد کلاس عوارض و تعداد عوارض را نیز تعیین می‌نماید. این دو مطلب باید به دقت در بکارگیری نقشه رقومی موجود و همچنین تبدیل اطلاعات از یک مقیاس پایه به مقیاس دیگر در نظر گرفته شود. تبدیل مقیاس یک نقشه به مقیاس کوچکتر (مثلاً از ۱:۲۰۰۰۰ به ۱:۱۰۰۰۰۰) ممکن می‌باشد زیرا مسئله کم کردن دقت عوارض و همچنین تعداد عوارض توجیه پذیر است. در این خصوص لازم است نقشه‌ها را جنرالیزه کرده و نقشه با مقیاس موردنظر را تولید نمود. اما تبدیل مقیاس یک نقشه به مقیاس بزرگتر (مثلاً ۱:۱۰۰۰۰۰ به ۱:۲۰۰۰۰) اشتباه است زیرا اولاً دقت نمایش عوارض را از دقت برداشت آنها نمی‌توان بالاتر برد و ثانیاً افزایش کلاس عوارض و استخراج عوارض جدید از عوارض موجود بر روی نقشه، بدون برداشت مجدد ممکن نخواهد بود.

• کنترل سیستم تصویر، سیستم مختصات و بیضوی مبنا

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

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

مشخصات فوق در مقیاسهای منتخب GIS طرحهای توسعه و عمران به شرح زیر می‌باشد:

○ بیضوی مبنا

در مقیاس‌های ۱:۱۰,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ بیضوی مبنای WGS84، با مشخصات زیر است:

- اندازه نصف قطر بزرگ: 6378137 m
- اندازه نصف قطر کوچک: 6356752.314245 m
- اندازه فشردگی: 1/298.257223563
- اندازه خروج از مرکزیت: 0.818191908426

○ سیستم تصویر

در مقیاس‌های ۱:۱۰,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ سیستم تصویر $UTM^{۳۷}$ ؛ که ایران در چهارقاع^{۳۸} ۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۱ قرار دارد.

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

Universal Transvers Mercator^{۳۷}
Zone^{۳۸}

○ سطح مبنای ارتفاعی

در مقیاس‌های ۱:۱۰.۰۰۰ و ۱:۲۰.۰۰۰ سطح مبنای ارتفاعی: سطح ارتفاعات ارتومتریک کشور، سطح متوسط آب‌های آزاد با مبنای ارتفاعات در بندرعباس می‌باشد.

○ واحد اندازه گیری

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

• دقت و صحت داده ها

دقت برداشت عوارض در حدود ۰/۳ میلی متر در عدد مقیاس نقشه می‌باشد. رسیدن به دقت و صحت مورد نظر در عوارض مکانی و توصیفی، با تجدید اندازه گیری در عوارض مکانی و برداشت مجدد این عوارض، امکان پذیر است.

قبل از آماده‌سازی اطلاعات بایستی علاوه بر ارزیابی دقت و صحت عوارض مکانی، دقت و صحت اقلام توصیفی منتسب به عوارض هم مدنظر گرفته شود و اقلام توصیفی و دامنه‌های موجود را با استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران انطباق داد.

• فرمت اطلاعات

تبدیل از یک فرمت به فرمت دیگر باعث تبدیل المانهای گرافیکی و متنهای فارسی از یک نوع به نوع دیگر می‌شود. به همین جهت بایستی در هنگام اخذ نقشه‌ها از شرکتهای تولیدکننده نقشه‌ها، به فرمت اطلاعات توجه کافی نمود. گستردگی استفاده از نرم افزارهای Microstation و Autocad سبب گردیده است که بتوان فایل‌های رقومی با فرمت این دو نرم افزار را به فرمت‌های نرم افزارهای GIS، تبدیل نمود.

• روشها و الگوریتم های مورد استفاده جهت تولید اطلاعات

روش جمع‌آوری اطلاعات یکی از مهمترین مسایل مربوط به تهیه نقشه می‌باشد. جمع‌آوری اطلاعات می‌تواند به یکی از روشهای سنجش از دور (تصاویر ماهواره‌ای)، فتوگرامتری (تبدیل عکس هوایی به نقشه)، نقشه‌برداری زمینی، استفاده از سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای (GPS^{۳۹}) و رقومی سازی نقشه‌های موجود صورت گیرد. در مراحل مختلف تولید نقشه‌های مربوط به طرحهای توسعه و عمران با هر یک از روشهای فوق، باید اطلاعات با توجه به کاربردها و دقت موردنیاز جمع‌آوری گردد.

^{۳۹} Global Position System

• منبع جمع‌آوری اطلاعات

منبع جمع‌آوری اطلاعات یکی از پارامترهای مهم در کیفیت داده هاست. در این مشخصه، ابتدا محل تهیه نقشه (شرکت، سازمان یا دستگاه ذیربط) قید گردیده و سپس استاندارد، مراحل تولید، تجهیزات و ابزارهای تهیه نقشه و کیفیت منابع انسانی دخیل در تهیه نقشه بیان می‌گردند. نقشه‌ای که مثلاً در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ تهیه گردیده، ولی اطلاعی از محل تهیه، استاندارد استفاده شده، مراحل تولید، تجهیزات بکار گرفته شده برای تولید آن و منابع انسانی دخیل در تولید آن نقشه در دست نباشد، برای استفاده در کاربردهای GIS اعتباری ندارد. در نتیجه ذکر منبع جمع‌آوری اطلاعات یک نقشه قبل از بکارگیری آنها ضروری است که این امر در طرح حاضر در قالب جمع‌آوری فراداده لحاظ شده است.

• زمان جمع‌آوری اطلاعات

یکی از پارامترهای مهم در استفاده از نقشه‌ها، زمان برداشت عوارض در آنها و تاریخ تولید آنهاست. اهمیت این موضوع با توجه به نوع نقشه متفاوت است. نقشه‌های با مقیاس مناسب و منبع معتبر اگر در زمان خود تهیه و استفاده نشوند از اعتبار خواهند افتاد. استفاده از نقشه‌های قدیمی پایه در تهیه طرحهای توسعه و عمران همواره با مشکلاتی از قبیل تغییر در عوارض، بهنگام نشدن عوارض و... روبرو است. البته در زمانی که هیچ نقشه‌ای در دسترس نباشد انجام مراحل تکمیلی از قبیل استفاده از GPS و نقشه‌برداری زمینی آن قسمت از منطقه که تغییرات زیادی کرده، و تکمیل عوارض در مناطق با تغییرات کمتر می‌تواند چاره ساز باشد. تکنیک دیگر برای بهنگام‌سازی و یا تکمیل عوارض، استفاده از عکسهای هوایی و ماهواره‌ای ترمیم شده و یا نقشه‌های عکسی قائم (ارتوفتو) و استخراج عوارض جدید و یا اصلاح عوارض دستخوش تغییر است.

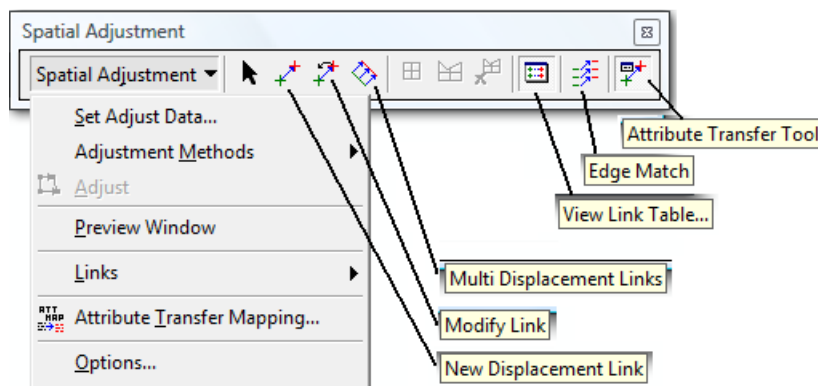
۴-۳-۲- مکان مرجع بودن نقشه‌ها

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

در ادامه نحوه مکان مرجع بودن نقشه‌های رقومی در محیط نرم‌افزار ArcGIS که شامل مراحل زیر است، تشریح می‌گردد.

- لایه برداری مورد نظر باز شود (Add Data).

- با کلیک بر روی دکمه Editor Toolbar و یا انتخاب گزینه Editor Toolbar از منوی Tools، نوار ابزار Editor فعال شود.
- از نوار ابزار Editor و از منوی Editor، گزینه Start Editing برای لایه مورد نظر انتخاب گردد.
- با انتخاب گزینه Toolbars از منوی View لیست تمامی نوار ابزارهای موجود در نرم افزار ArcGIS نمایش داده می شود. از لیست مذکور گزینه Spatial Adjustment انتخاب شود. در این قسمت ابزار Spatial Adjustment مطابق با شکل ۴-۱ نمایش داده می شود.
- به منظور مشخص نمودن لایه مکانی مورد نظر، از منوی Spatial Adjustment، گزینه Set Adjust Data انتخاب شود.



شکل ۴-۱: ابزار Spatial Adjustment

- در این حالت پنجره Choose Input For Adjustment باز می شود که از طریق آن می بایست لایه و یا لایه های اطلاعاتی مورد نظر مشخص گردند.
- با انتخاب گزینه New Displacement Link در ابزار Spatial Adjustment (شکل ۴-۱)، می توان اقدام به ایجاد لینک ها (تعیین نقاط کنترل) در چهار گوشه نقشه نمود. پس از آن بایستی مختصات دقیق زمینی لینک های ایجاد شده را وارد جدول نمود.
- به منظور انتقال مختصات از سیستم مختصات مبدا (مانند سیستم محلی) به سیستم مختصات مقصد (مانند سیستم UTM)، می بایست مختصات چهار نقطه (و بیشتر) متناظر در دو سیستم مختصات مبدا و مقصد (ترجیحاً مختصات گوشه ها) مشخص باشد تا به کمک آن بتوان کل لایه اطلاعاتی را به سیستم مختصات جدید منتقل نمود.
- با تعیین روش تبدیل (استفاده از گزینه Adjustment Method در منوی Spatial Adjustment) و پس از معرفی تعداد کافی زوج نقطه متناظر، خطای تبدیل با استفاده از جایگذاری مختصات نقاط معرفی شده در معادلات، بدست آمده و در قسمت پایین و سمت راست پنجره Link Table نمایش داده می شود.
- به منظور ذخیره نمودن نحوه تبدیل سیستم مختصات، از منوی Spatial Adjustment، گزینه Link انتخاب شود و قسمت Save Links file را انتخاب نمایید.

- با انتخاب گزینه Adjust از منوی Spatial Adjustment عملیات مربوطه انجام می‌پذیرد.
- پس از انجام عملیات، Save Editing را از منوی Editor انتخاب کرده و سپس Stop Editing را از همین منو انتخاب کنید تا اطلاعات ذخیره و عملیات ویرایش تمام شود.
- پس از رفرنس کردن لایه‌ها باید سیستم تصویر استفاده شده به آنها نسبت داده شود. نحوه انتساب سیستم تصویر به نقشه‌های رستری و لایه‌های اطلاعاتی در فصل پیش ارائه شده است.

۴-۳-۳- انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی

در مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران، برای هر یک از فایل‌های نقشه، لایه‌های اطلاعاتی مربوطه مشخص گردیده است. لازم است تا انواع فایل‌های نقشه مورد استفاده در طرحها، از نظر نحوه تقسیم عوارض در هر یک از انواع نقشه‌های در نظر گرفته شده در مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران، مورد بررسی و کنترل قرار گیرند و در صورت عدم رعایت مدل منطقی فوق، نسبت به ویرایش و تصحیح آنها و قرار دادن عوارض در فایل‌ها و لایه‌های اطلاعاتی مربوط به خود، اقدام گردد.

در مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران برای هر یک از لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز، نحوه نمایش عوارض (نقطه‌ای، خطی، سطحی) و نام لایه تعریف گردیده است. ضروری است تا در صورت عدم رعایت مدل منطقی، نسبت به تغییر نحوه نمایش و نامگذاری عوارض، اقدام گردد.

۴-۳-۴- حذف پترن (Pattern) عوارض سطحی

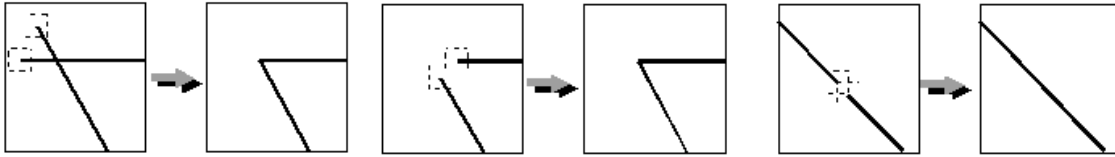
عوارض سطحی موجود در فایل‌ها می‌بایست مطلقاً Pattern نداشته باشند. دلیل این امر این است که نرم افزارهای GIS، پترن و هاشور را به صورت عوارض مستقل در نظر می‌گیرند در حالیکه این المانها برای نمایش سطوح داخلی عوارض سطحی به کار می‌روند. بنابراین در صورت مشاهده Pattern در عوارض سطحی، باید نسبت به حذف این Pattern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

۴-۳-۵- رفع به هم نرسیدگی و از هم رد شدگی المانها

قبل از اینکه اطلاعات نقشه به محیط GIS وارد شود، لازم است خطاهای موجود در نقشه‌ها که ممکن است در هنگام تولید و آماده‌سازی بوجود آمده باشند را شناسایی و حذف نمود. در نقشه‌های رقومی چون شناسایی المانهای نقشه، توسط کامپیوتر صورت می‌گیرد و همچنین به خاطر امکان بزرگنمایی بخشهای کوچکی از نقشه، وجود خطایی حتی اندک در یک عارضه، به راحتی قابل شناسایی است. به عنوان نمونه می‌توان از خطاهای به هم نرسیدگی و از هم رد شدگی خطوط، خطوط غیر هموار، اسنپ (Snap) نشدن سر انتهای خطوط در هنگام رسیدن به تقاطع‌ها با خطوط دیگر، وجود شاخه‌های کوچک در طول خطوط و نام برد. نکته مهمی که باید در تشخیص و تصحیح خطاها در نظر داشت،

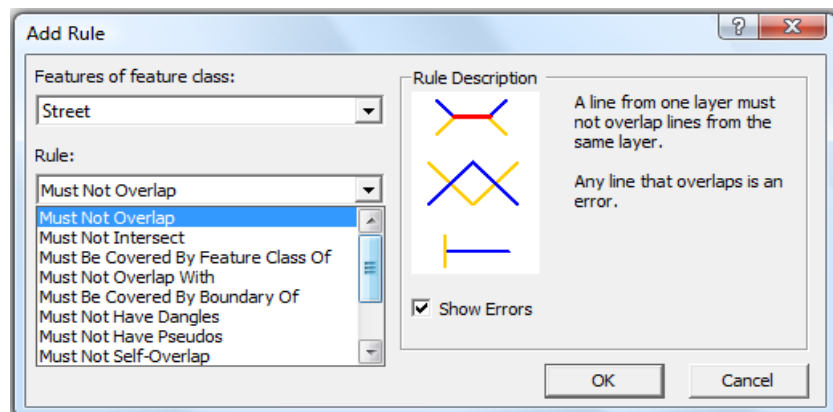
مقیاس نقشه می باشد. به عنوان مثال در نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰ در حدود ۲ متر و در نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ در حدود ۰/۴ متر می باشد.

نمونه‌هایی از اشکالات موجود و حالت تصحیح شده آنها در شکل ۴-۲، نشان داده شده است.



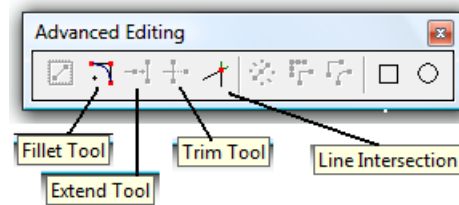
شکل ۴-۲: نمونه‌هایی از خطاهای به هم نرسیدگی و از هم رشدگی عوارض و حالت تصحیح شده آنها

برای رفع اشکالات مربوط به رشدگی و یا به هم نرسیدگی عوارض به صورت اتوماتیک در محیط ArcGIS می‌توان از ابزار توپولوژی استفاده نمود. در این خصوص می‌توان در محیط ArcCataloge، Feature Dataset حاوی عارضه (عوارض) خطی موردنظر کلیک راست نموده و گزینه Topology را انتخاب نمود. در پنجره باز شده بایستی در Enter a cluster tolerance میزان خطای مجاز را وارد نموده و سپس عوارض موردنظر جهت ایجاد توپولوژی را انتخاب نمود. بعد از انتخاب عوارض موردنظر، بایستی قوانین مرتبط با حذف خطاهای حذف خطاهای رشدگی و به هم نرسیدگی را انتخاب نموده (شکل ۴-۳) و توپولوژی را ایجاد و اعمال (Validate) کرد.



شکل ۴-۳: پنجره تعریف قوانین موردنظر برای ایجاد توپولوژی

برای رفع اشکالات مربوط به رشدگی و یا به هم نرسیدگی عوارض به صورت دستی در محیط ArcGIS می‌توان از ابزار ویرایش استفاده نمود. در این خصوص می‌توان در محیط ArcMap، از منوی Editor، گزینه More Editing Tools و سپس گزینه Advance Editing انتخاب گردد (شکل ۴-۴). در ابزار Advance Editing به تناسب می‌توان از گزینه‌های Fillet Tool، Extend Tool، Trim Tool و Line Intersection استفاده نمود (شکل ۴-۴).



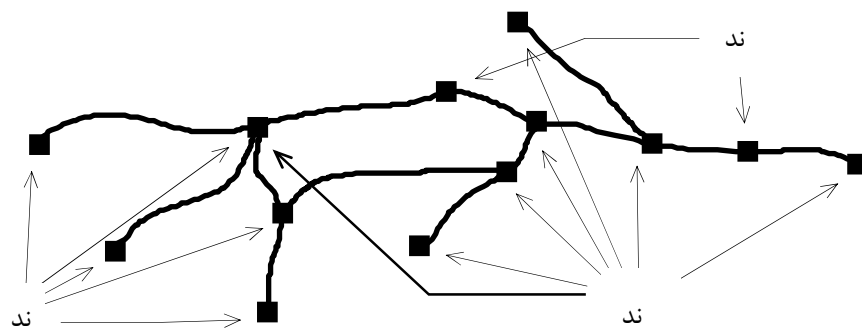
شکل ۴-۴: ابزار Advance Editing

لازم به توضیح است که برای اعمال توپولوژی ایجاد شده می توان از منوی Editor، گزینه More Editing Tools و سپس گزینه Topology را انتخاب نمود. در ابزار Topology به تناسب می توان از گزینه های موجود جهت اعمال توپولوژی استفاده نمود.

۴-۳-۶- ایجاد ساختار خطوط^{۴۰}

در این مرحله تمامی عوارض خطی باید از یک ند به ند دیگر یکپارچه شوند. منظور از ند، نقطه ای است که از آن سه خط یا بیشتر منشعب شده باشد (شکل ۴-۵).

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

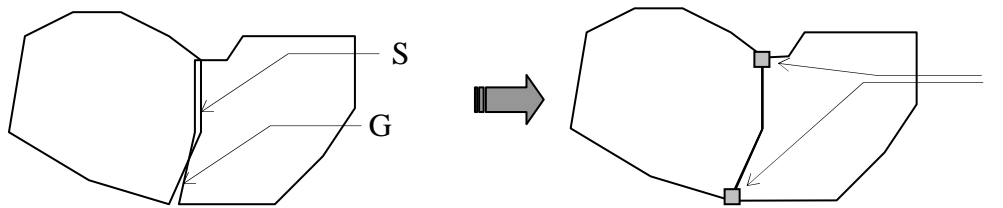


شکل ۴-۵: مفهوم ند

۴-۳-۷- حذف خطاهای Gap و Sliver

به هنگام رقومی نمودن مرز مشترک دو عارضه سطحی، ممکن است دو حالت به وجود آید: یا یک فضای خالی بین دو عارضه بوجود می آید یا فضای مشترک بین دو سطح ایجاد می گردد که این خطاها را به ترتیب Sliver و Gap می نامند. نمونه ای از این خطاها در شکل ۴-۶ نشان داده شده است.

^{۴۰} Arcs of lines



شکل ۴-۶: خطای Sliver و Gap

برای رفع اشکالات مربوط به خطاهای Gap و Sliver به صورت اتوماتیک در محیط ArcGIS می‌توان از ابزار توپولوژی استفاده نمود. در این خصوص می‌توان در محیط ArcCataloge، بر روی Feature Dataset حاوی عارضه (عوارض) پلی‌گونی موردنظر کلیک راست نموده و گزینه Topology را انتخاب نمود. در پنجره باز شده بایستی در Enter a cluster tolerance میزان خطای مجاز را وارد نموده و سپس عوارض موردنظر جهت ایجاد توپولوژی را انتخاب نمود. بعد از انتخاب عوارض موردنظر، بایستی قوانین مرتبط با حذف خطاهای Gap و Sliver را انتخاب نموده و توپولوژی ایجاد و اعمال (Validate) می‌گردد.

لازم به توضیح است که برای رفع اشکالات مربوط به خطاهای Gap و Sliver به صورت دستی در محیط ArcGIS می‌توان از ابزار ویرایش به تناسب خطاهای موجود استفاده نمود.

۴-۳-۸- ایجاد تقاطع

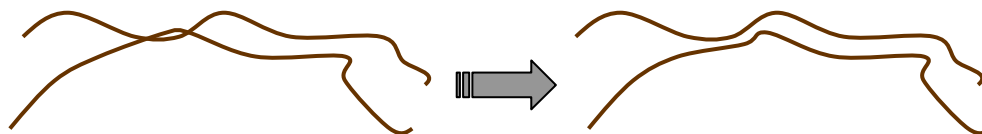
هدف از این مرحله، انجام مجموعه عملیاتی است که اپراتور در هنگام مواجه شدن با نقاط اتصال چند عارضه باید انجام دهد. نحوه اتصال و تقاطع عوارض به صورت زیر می‌باشد:

- در خصوص عوارض هیدروگرافی تمامی این عوارض مانند رودخانه و مسیل باید به یکدیگر Snap شوند. می‌بایست دو عارضه مورد نظر، در محل تقاطع با یکدیگر Snap یا Extend گردند.
- در مورد پردازش عوارض آبی خطی، عملیات باید با توجه به عوارض دیگر صورت گیرد. به عنوان مثال در هنگام ایجاد ساختار خطوط در لایه رودخانه، لایه شبکه معابر نیز باید روشن باشند.
- در خصوص عوارض ارتفاعی نحوه اتصال منحنی میزان ها با عوارض موجود مانند قطعه به صورت Snap می‌باشد.
- در مورد عوارض مسطحاتی، عوارض طبیعی مانند زمینهای کشاورزی و باغ و ... در نقاط تقاطع با یکدیگر Snap گردیده و عوارض مصنوعی ایجاد شده توسط انسان مانند تاسیسات و تجهیزات، محوطه های تاریخی و ... با یکدیگر Snap یا Extend می‌گردند.

در این مرحله باید لایه‌های عوارض خطی و مرز عوارضی که طبیعتاً سطحی هستند ولی تنها مرز آنها به طور مستقیم یا غیرمستقیم^{۴۱} ترسیم شده است، در فایل رقومی روشن شده و در محل اتصال عوارض به یکدیگر، هر عارضه به دو عارضه شکسته (Split) شود. همچنین بعداً در مرحله ایجاد سیستم اطلاعات مکانی لازم است که عوارض خطی به صورت پاره‌خطهای متصل و دارای ساختار Arc-node معرفی شوند. باید توجه داشت که برای بستن پلیگونی‌هایی که مرز آنها از مرز یک شیت نقشه عبور می‌کند لازم است تا پلیگونی‌های مزبور با کادر دور نقشه بسته شوند.

در مورد عوارض سطحی، که به صورت پلیگون ترسیم شده اند چنانچه عمل ایجاد تقاطع در آنها انجام شود، از شکل پلیگون خارج شده و به صورت Line یا Line String درمی‌آیند. برای احتراز از شکستن پلیگونها، لازم است تا قبل از مرحله ایجاد تقاطع، از لایه‌های این عوارض یک نسخه پشتیبان تهیه شود. بعد از ایجاد تقاطع در عوارضی که همدیگر را قطع می‌کنند و انجام مراحل دیگر که در دنباله این بخش خواهند آمد، لایه‌های پشتیبان، بازیابی شده و آن بخش از این عوارض که شکسته شده و در مراحل بعدی مورد استفاده قرار نگرفته‌اند، از فایل مربوطه حذف خواهند شد.

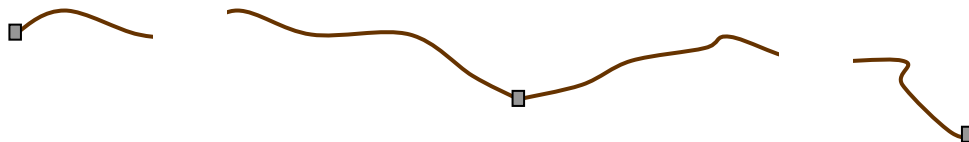
تذکر: در حالتی که منحنی‌میزان ها یکدیگر را قطع کرده باشند، کاربر ویرایش می‌بایست نسبت به تصحیح محل آنها، به اندازه رفع تقاطع اقدام کند. در صورتی که بین منحنی ها تقاطع نباشد کاربر مجاز به تغییر محل منحنی‌میزان ها نمی‌باشد (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۷: تصحیح تقاطع منحنی‌میزان ها

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

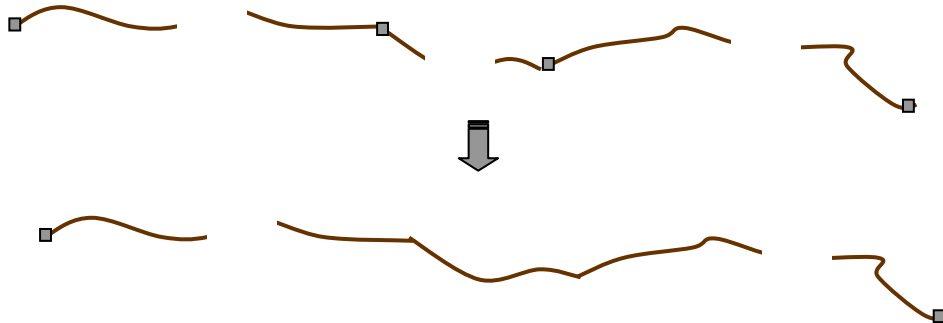
- در حالتی که یک منحنی میزان با ارتفاع خاص، با منحنی دیگری با ارتفاع متفاوت وصل گردیده و در سطح نقشه ادامه پیدا کرده باشد عامل ویرایش مجاز به تصحیح حالت مزبور نمی‌باشد (شکل ۴-۸).



شکل ۴-۸: حالتی که یک منحنی با ارتفاع خاص، به منحنی دیگری با ارتفاع متفاوت وصل شده است.

^{۴۱} منظور از برداشت مستقیم یک عارضه سطحی، ترسیم اضلاع یا مرزهای سطوح در همان لایه می باشد. در این حالت مرز هر سطح در لایه مربوط به خود قرار می گیرد. در حالت برداشت غیرمستقیم، مرز سطوح ممکن است در لایه های دیگر ترسیم شده باشد. مثلاً وقتی که محدوده یک باغ توسط ساختمانهای اطراف نهر یا عارضه خطی دیگر نشان داده می‌شود.

- در حالتی که ناحیه محدودی از یک منحنی در ارتفاع صحیح خود نباشد، عامل ویرایش می‌تواند نسبت به تصحیح آن اقدام نماید (شکل ۴-۹).

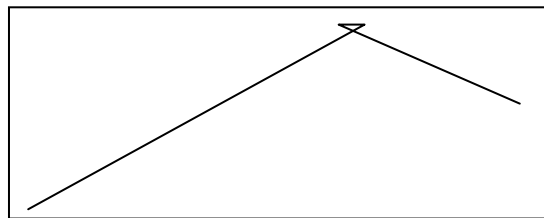


شکل ۴-۹: حالتی که ناحیه محدودی از یک منحنی در ارتفاع صحیح خود نمی‌باشد.

- تذکر ۱: در مورد منحنی‌های بسته، باید دو انتهای آنها به یکدیگر Snap شوند.
- تذکر ۲: در مورد منحنی‌های باز، باید تمامی قسمتهای تشکیل دهنده منحنی، به یکدیگر Snap شوند.

۴-۳-۹- حذف خطای خود تقاطعی

معمولاً در اثر لرزش دست اپراتور هنگام دیجیتایز کردن در شکستگی های عوارض خطی و سطحی خطایی تحت عنوان خطای خود تقاطعی (Self Intersection) ایجاد می‌گردد. نمونه‌ای از این خطا در شکل ۴-۱۰ آورده شده است. پلیگونیهای تشکیل شده ناشی از این خطا در هنگام ترسیم عوارض سطحی پلیگونیهای پایبونی نامیده می‌شود. پلیگونیهای پایبونی مساحتی نزدیک به صفر دارند. در این خصوص لازم است خطای فوق از طریق عملیات دستی حذف گردد.



شکل ۴-۱۰: خطای خود تقاطعی موجود در عوارض خطی

۴-۳-۱۰- تشکیل پلیگون

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

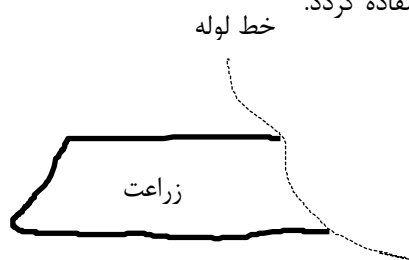
قبل از بستن پلیگونها باید تمام لایه‌هایی را که در ساختن پلیگونها دخالت دارند در فایل جداگانه‌ای ذخیره نمود. این عملیات را می‌توان با استفاده از عملیات Merge در ArcMap انجام داد. برای انجام

این امر در ابزار ArcToolbox، گزینه های Data Management Tool، Merge و General را به ترتیب انتخاب نمایید.

به منظور تبدیل عوارض به یک لایه پلی گونی نیز می توان از ابزار ArcToolbox استفاده نمود. در این خصوص می توان گزینه های Data Management Tool، Features و Features to polygon را به ترتیب انتخاب نمود.

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

- در مورد عوارض سطحی که در بیش از یک شیت واقع می شوند (عوارض مجاور لبه های شیت) این عوارض باید یکپارچه شوند. لازم به توضیح است که قبل از انجام عملیات تشکیل پلی گون، بایستی امتداد خطوط تشکیل دهنده عوارض سطحی در شیت های مجاور یکی باشد.
- در موقع بستن پلیگونها گاهی ممکن است که Arc های تشکیل دهنده یک عارضه سطحی به صورت کامل، امکان بستن پلیگون را فراهم نیاورند. یعنی ممکن است لازم باشد که قسمتی از یک لایه دیگر در لایه فعال کپی شود تا امکان بستن پلیگون به وجود آید. به عنوان مثال، ممکن است که جهت بستن یک قطعه با کاربری کشاورزی (شکل ۴-۱۱) لازم باشد که یک تکه از خط لوله استفاده گردد.



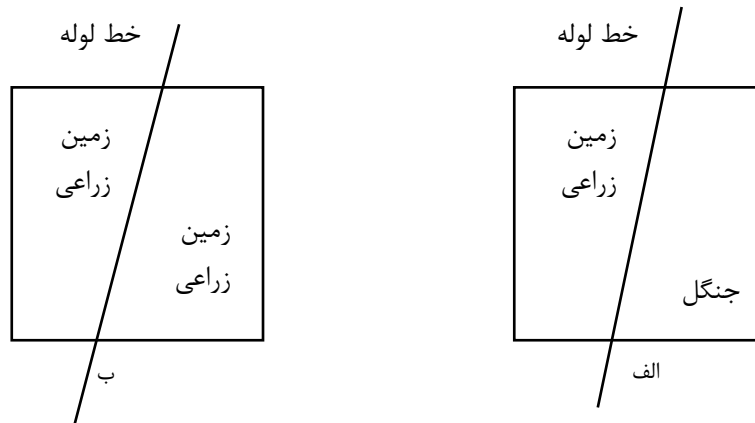
شکل ۴-۱۱: بستن یک قطعه با کاربری کشاورزی به کمک یک تکه از خط لوله

- در عوارضی مثل رودخانه و مسیل، که تشکیل پلیگون با آنها به راحتی ممکن نیست، می توان با افزودن قطعه خطی از جنس Line String در محل انشعاب، شاخه های این عوارض را به صورت بسته در آورد (شکل ۴-۱۲).



شکل ۴-۱۲: بستن شاخه های عوارضی مثل رودخانه و مسیل در محل انشعاب

- خط لوله با هیچ عارضه‌ای پلیگون تشکیل نمی‌دهد. مگر آن که عوارض دو طرف آن از دو نوع مختلف باشند. در این صورت خط لوله به عنوان خط جدا کننده در نظر گرفته می‌شود (شکل ۴-۱۳).



شکل ۴-۱۳: نحوه تقاطع خط لوله با عوارض سطح
الف) خط لوله به عنوان مرز دو عارضه سطحی (ب) خط لوله در داخل یک عارضه سطحی

۴-۳-۱۱- حذف المانهای تکراری در فایل رقومی

زمانی که دو یا چند Arc بیشتر از یک نقطه مشترک داشته باشند خطای Duplicate اتفاق افتاده است. بعد از اتمام عملیات ویرایش نقشه‌ها، ممکن است یک سری داده‌های اضافی در مراحل مختلف ویرایش المانهای نقشه بوجود آمده باشند. این المانهای اضافی علاوه بر این که باعث افزایش حجم فایل رقومی می‌شوند، تکرار غیر ضروری آنها در روند ورود اطلاعات به داخل نرم‌افزار GIS، ایجاد مشکل می‌نمایند.

۴-۳-۱۲- خطای تطابق منطقی

این خطا در دو مقوله مورد بحث قرار می‌گیرد. بحث اول توافق منطقی لایه‌های یکسان است. به عنوان مثال در لایه‌های خطی وقتی شبکه معابر و راه آهن موجود در یک شیت با هم روشن می‌شوند، نباید دو عارضه بر روی هم قرار بگیرند. یا در لایه‌های پلیگونی، در صورتیکه ساختمانهای مسکونی و رودخانه با هم روشن شوند هیچکدام از ساختمانها نباید داخل رودخانه باشند. مقوله دوم توافق منطقی عوارض مکانی از انواع مختلف می‌باشد مثلاً راهها نباید وارد رودخانه شوند.

در واقع تطابق منطقی عبارتست از چگونگی حفظ روابط بین اجزاء داده‌ها که تعریف آن به صورت موردی و بر اساس مفهوم و ذات عوارض در لایه‌ها می‌باشد. بدین معنا که مسائل منطقی و بدیهی بین عوارض موجود در لایه‌ها و بر اساس کاربرد تعریف شده و در کنترل کیفیت عوارض بایستی در نظر گرفته شوند.

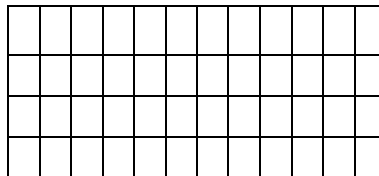
در این خصوص، پس از همپوشی دادن لایه های مختلف موجود در یک شیت این موضوع بررسی می شود. تشخیص این خطا بستگی به قدرت درک و استنباط اپراتور از لایه های موجود و توافق منطقی بین آنها دارد. به عنوان مثال، در بعضی موارد به علت اشتباه اپراتور، ارتفاع وارد شده برای منحنی میزان ها با نقاط ارتفاعی قرائت شده در نقشه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

۴-۳-۱۳- کنترل انطباق لبه های شیت های مجاور

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

بعد از رفرنس کردن فایل های مجاور شیت نقشه اصلی، عمل انطباق لبه ها از طریق عملیات دستی روی عوارضی که از مرز بین دو شیت نقشه عبور می کنند با جابجا کردن، حذف کردن و یا اضافه کردن المانها، انجام می شود.

در خصوص اطلاعات مربوط به نقشه های ۱:۲۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور (NTDB) داده ها به صورت Sheet-wise ذخیره گردیده اند. (شکل ۴-۱۴). یکپارچه سازی عوارض خطی و سطحی در سطح یک بلوک در این مرحله مد نظر می باشد.



شکل ۴-۱۴: ذخیره سازی نقشه های ۱:۲۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور به صورت Sheet-wise

۴-۳-۱۴- مستند سازی داده ها و تولید فراداده (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. این مشخصات و توضیحات را اصطلاحاً متادیتا (Metadata) یا فراداده می نامند.

فراداده، اطلاعاتی در مورد مجموعه داده های موجود مانند منبع، دقت، تاریخ تولید داده ها و روشهای جمع آوری داده ها می باشد. این پارامترها جزء مولفه های کیفیت داده ها بوده و اطلاع از آنها برای استفاده از داده ها ضروری است.

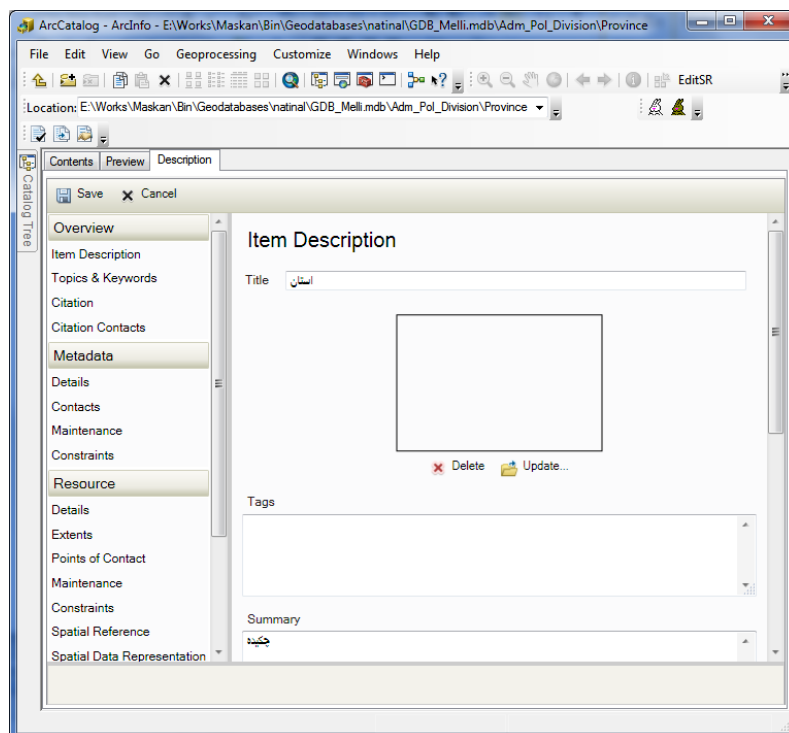
درخواست فراداده، زمانی که اطلاعات از منابع دیگر تهیه می شود، ضروری است زیرا ممکن است داده ها آن چیزی نباشد که در ابتدا تصور می شود. فراداده حفظ کننده اطلاعات در مورد کیفیت داده هاست و زمانی که کیفیت داده ها برای کاربر نامعلوم باشد با مراجعه به فراداده می تواند پاسخهای مورد نظر خود را دریافت دارد. فراداده در خصوص کیفیت شامل زمان تولید، تولید کننده، منبع اخذ داده ها، توصیفات کیفی داده ها و تعاریف و اقلام مربوط به آنها در مجموعه داده ها می باشد.

در فصل ششم گزارش مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی، استاندارد فراداده مربوط به انواع طرحهای توسعه و عمران ارائه شده است. در این طرح اقلام با اهمیت فراداده بر اساس استاندارد بین المللی ISO 19115 تهیه و ارائه گردیده است. اقلام فراداده با اهمیت عبارتند از:

- عنوان داده (Dataset Title)
- عنوان لاتین داده (AlternateTitle)
- چکیده (Abstract)
- قدرت تفکیک مکانی (Spatial Resolution)
- روش ارائه مکانی (Spatial Representation)
- سیستم مرجع (Reference system)
- تاریخ تولید داده (Creation Date)
- آخرین تاریخ بهنگام رسانی داده (Revision Date)
- پیشینه (Lineage statement)
- موقعیت مکانی مجموعه داده (به وسیله چهار مختصات یا شناسه مکانی) (geographic location of the dataset (by four coordinates or by geographic identifier)
- دسته بندی موضوعی داده (Dataset topic category)
- زبان مجموعه داده (Dataset language)
- تاریخ تولید یا ویرایش فراداده (dateStamp)

در ادامه نحوه ورود اقلام فوق در نرم افزار ArcGIS Ver10 ارائه می شود.

- در نرم افزار ArcCatalog 10 روی داده مورد نظر کلیک کنید. سپس در قسمت راست صفحه بخش مربوط به Description را انتخاب کنید. در این قسمت متادیتای داده انتخاب شده نمایش داده می شود. به منظور شروع ویرایش گزینه Edit را انتخاب کنید.
- در قسمت Overview/Item Description عنوان فارسی داده (Title) و چکیده (Summary) را وارد کنید.



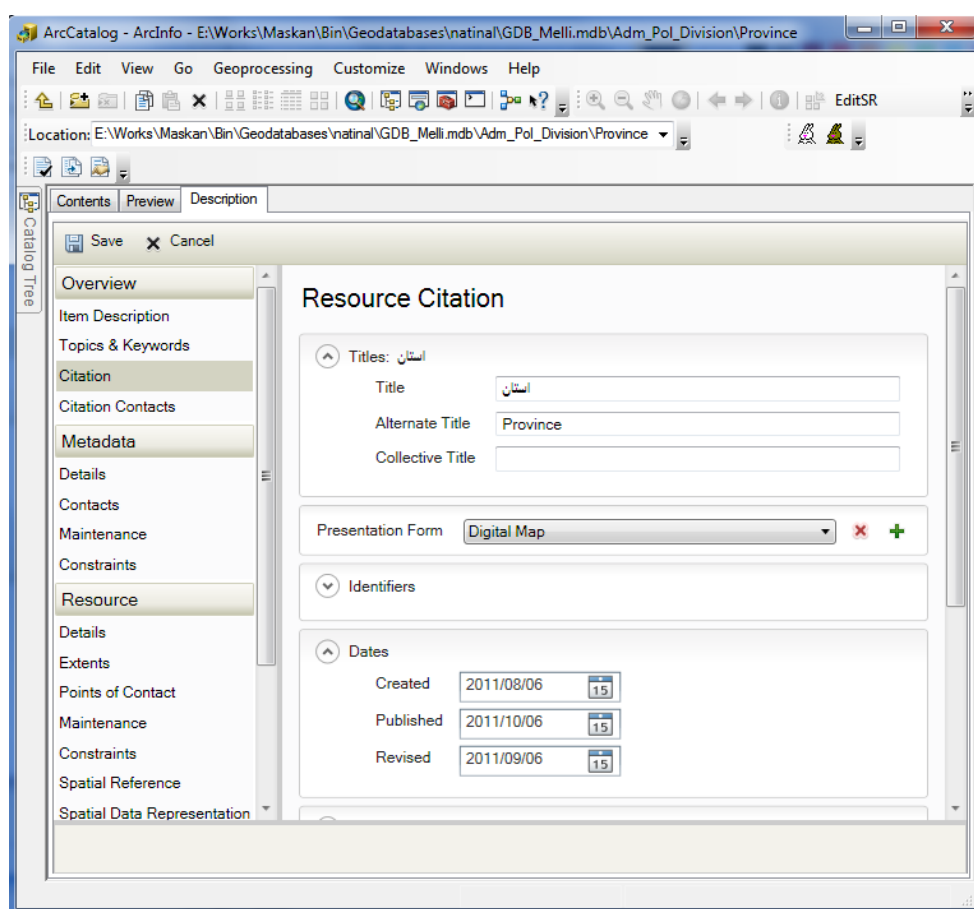
شکل ۴-۱۵: نحوه ورود فراداده (عنوان فارسی داده و چکیده)

- در قسمت Overview/Topics & Keywords در بخش Theme Keywords مطابق جدول ۴-۱ یکی از مقادیر (Code) را وارد کنید.

جدول ۴-۱: کد های طرحهای توسعه و عمران

کد دامنه	Code	نام فارسی کد
۱۰۵	CityComprehensive	جامع شهر
۱۰۶	ComprehensiveStrategic	جامع شهری با رویکرد راهبردی ساختاری
۱۰۷	DetileDesignPlan	تفصیلی
۱۰۸	Comprehensive- DetileDesign	جامع - تفصیلی
۱۰۹	CoutryPlan	هادی
۱۱۰	BasePlan	پایه

- در قسمت Overview/Citation عنوان لاتین داده (Alternate Title)، تاریخ تولید داده (Dates/Created) و آخرین تاریخ بروزرسانی (Dates/Devised) را وارد کنید.



شکل ۴-۱۶: نحوه ورود فراداده (عنوان لاتین داده، تاریخ تولید داده و آخرین تاریخ بروزرسانی)

- در قسمت Metadata/Details تاریخ تولید یا ویرایش فراداده (Date Stamp) وارد کنید.
- در قسمت Resource/Details زبان مجموعه داده، (Language)، روش ارائه مکانی (Spatial Representation Type)، قدرت تفکیک مکانی برداری (Scale Resolution) و یا قدرت تفکیک رستری (Distance Resolution) را وارد کنید.
- در قسمت Resource/Extents موقعیت مکانی داده قابل ویرایش است.
- در قسمت Resource/Spatial Reference مشخصات سیستم تصویر را در بخش Reference System/Code وارد کنید.
- در قسمت Resource/Lineage پیشینه داده مورد نظر (Statement) را وارد کنید.

۴-۳-۱۵- وارد نمودن نقشه‌ها و اطلاعات به محیط GIS

بعد از اتمام عملیات ویرایش هر یک از نقشه‌ها و همچنین ویرایش اطلاعات توصیفی مربوط به آنها، می‌بایست اطلاعات مکانی و توصیفی در قالب فایل‌های نرم‌افزار GIS طرح‌های توسعه و عمران

(Geodatabase)، به یکدیگر منتسب گردیده و در این فرمت برای ورود به محیط GIS طرحهای توسعه و عمران ذخیره‌سازی شوند.

لازم به ذکر است که در مرحله وارد نمودن اطلاعات به محیط GIS، نباید ویرایشهای انجام شده بر روی نقشه‌ها از بین برود. پس از تولید لایه‌های اطلاعاتی مطابق استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران، بایستی آنها را در لایه‌های متناظر در Template Geodatabase تولید شده به عنوان ساختار اصلی داده‌های تحویلی طرحهای توسعه و عمران وارد نمود. Template Geodatabase در حقیقت مدل فیزیکی پیاده سازی شده استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران می باشد. در ادامه نحوه بارگذاری (Load) لایه‌های تولید شده در لایه متناظر Template Geodatabase که شامل مراحل زیر است، تشریح می‌گردد.

- در محیط ArcCataloge، بر روی لایه موردنظر در Template Geodatabase (لایه هدف) کلیک راست نموده و گزینه Load->Load Data انتخاب گردد.
- در پنجره Sample Data Loader مسیر لایه آماده سازی (لایه منبع) را در قسمت Input data مشخص نمایید.
- لایه‌های انتخاب شده را با فشردن دکمه Add اضافه و سپس دکمه Next را در دو مرحله انتخاب نمایید.
- فیلدهای اطلاعاتی متناظر از لایه منبع برای ورود به لایه هدف را انتخاب نمایید.
- با فشردن کلید Next و سپس Finish، عملیات بارگذاری انجام می‌گیرد.

۴-۴- عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی موجود

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

۴-۴-۱- کنترل اطلاعات توصیفی از نقطه نظر کیفی

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

- بهنگام بودن اطلاعات؛ در حین استفاده از پایگاه داده ها بایستی به زمان جمع آوری اقلام توصیفی توجه نمود. در یک فاصله زمانی از جمع آوری تا استفاده از اطلاعات، ممکن است تغییراتی در اقلام توصیفی پایگاه داده بوجود آمده باشد که بررسی این امر با توجه به دوره بهنگام رسانی اطلاعات توصیفی ضروری می باشد.
- دقت و صحت داده‌ها؛ رسیدن به دقت و صحت مورد نظر در اطلاعات توصیفی، جز با تجدید اندازه گیری در مقادیر اقلام و جمع آوری مجدد آنها امکان پذیر نیست. قبل از آماده‌سازی

اطلاعات بایستی دقت و صحت اقلام توصیفی منتسب به عوارض هم مدنظر گرفته شود و اقلام توصیفی و دامنه‌های موجود را با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران انطباق داد.

- کامل بودن اطلاعات؛ در یک لایه خاص، اقلام توصیفی باید در تمام قسمت های آن در دسترس باشد. این امر بایستی برای کلیه لایه های اطلاعاتی لحاظ گردد. در این خصوص ضروری است که جامع و کامل بودن اطلاعات توصیفی مربوط به هر لایه اطلاعاتی بررسی گردد.
- فرمت اطلاعات؛ تبدیل از یک فرمت به فرمت دیگر باعث تبدیل و متنهای فارسی از یک نوع به نوع دیگر می‌شود. به همین جهت بایستی در هنگام اخذ اقلام توصیفی از متولیان مربوطه، به فرمت اطلاعات توجه کافی نمود. گستردگی استفاده از Excel و Access سبب گردیده است که بتوان انواع جداول اطلاعات توصیفی و پایگاه داده‌ها را با فرمت این دو محیط به فرمت نرم افزارهای GIS، تبدیل نمود.

۴-۴-۲- انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی

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

۴-۴-۳- یکپارچه سازی اطلاعات مکانی و توصیفی

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

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

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

۴-۴-۴- تبدیل Code Page اطلاعات توصیفی

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

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

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

۴-۵- نحوه ویرایش به تفکیک عوارض نقطه ای، خطی و سطحی

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

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

- نحوه ویرایش کلاسهای عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی در جدول ۴-۱ ارائه شده است.
- علاوه بر مواردی که در جدول ۴-۱ ارائه گردید، عوارضی که دارای عملیتهای ویرایشی خاصی هستند در جدول شماره ۴-۲ آورده شده است.
- نحوه ویرایش عوارض به تفکیک عارضه، در جدول شماره ۴-۳ آورده شده است. این جداول حاوی فیلدهای اطلاعاتی مختلفی به شرح ذیل می‌باشند:
 - **نام و کلاس عارضه:** در ستون اول نام عارضه و در ستون دوم کلاس عارضه مطابق با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران ارائه شده است. نام لایه برای ایجاد لایه و جدول اطلاعاتی در پایگاه داده مکانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - **وضعیت نمایش:** در این ستونها وضعیت نمایش هر عارضه در مقیاسهای منتخب، برای طرحهای توسعه و عمران فراشهری و شهری ارائه شده است.
 - **کد روش ویرایش لایه اطلاعاتی:** در این ستونها کد روش ویرایش هر عارضه با توجه به جداول ۴-۱ و ۴-۲ ارائه شده است. کدهای فوق بر اساس نحوه نمایش عارضه مکانی در مقیاسهای مورد نظر تعریف گردیده است. نحوه نمایش هر عارضه در هر مقیاس بیانگر نوع عارضه از نظر شکل هندسی (نقطه‌ای، خطی یا سطحی) می‌باشد.

جدول ۴-۲: نحوه ویرایش عوارض به تفکیک عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی

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

جدول ۴-۲: نحوه ویرایش عوارض به تفکیک عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی

کد	نوع عارضه	روش ویرایش
		○ مستند سازی فراداده

جدول ۴-۳: لیست عوارض دارای عملیاتهای ویرایشی خاص

کد	نام عارضه	نکاتی در رابطه با نحوه ویرایش عوارض خاص
S1	عوارض آبی	○ این عارضه، بایستی به دیگر عوارض آبی مانند رودخانه و مسیل Snap شود.
S2	شبکه معابر	○ عارضه شبکه معابر از ادغام عوارض آزادراه، بزرگراه، خیابان شریانی درجه یک، خیابان شریانی درجه دو، خیابان جمع و پخش شونده و دسترسی تشکیل می گردد.
S3	خط لوله	○ خط لوله با هیچ عارضه‌ای پلیگون تشکیل نمی‌دهد. مگر آن که عوارض دو طرف آن از دو نوع مختلف باشند.
	شبکه معابر	
	راه آهن	
S4	منحنی میزان ها	○ نحوه اتصال منحنی میزان به عوارض زمینهای مرطوب، کشت آبی، کشت دیم، جنگل و مرتع بایستی به صورت Snap باشد.
S5	منحنی ها	○ در حالتی که منحنی‌ها یکدیگر را قطع کرده باشند، باید نسبت به تصحیح محل آنها، به اندازه رفع تقاطع اقدام گردد. ○ در حالتی که یک منحنی با مقدار خاص، با منحنی دیگری با مقدار متفاوت وصل گردیده و در نقشه ادامه پیدا کرده باشد، اشکال موجود قابل تصحیح در بخش ویرایش نبوده و نباید ویرایش گردد. در حالتی که ناحیه محدودی از یک منحنی در مقدار صحیح خود نباشد، بایستی تصحیح شود. ○ در مورد منحنی‌های بسته، باید دو انتهای آنها به یکدیگر Snap شوند. ○ در مورد منحنی‌های باز، باید تمامی قسمتهای تشکیل دهنده منحنی به یکدیگر Snap شوند.
S6	شبکه معابر	○ در مواردی که قسمتهایی از محور این معابر توسط عوارض دیگری از قبیل بلوکهای ساختمانی مشخص شده باشد، بایستی قسمتهای فوق مجدداً در لایه مربوط به این عوارض کپی گردند.
S7	قطعه	○ در خصوص ویرایش لایه اطلاعاتی قطعه بایستی محدوده این عارضه توسط مرز زیرساختهای گذرنده از داخل آن قطع نگردد و پیوستگی مرز آنها حفظ شود.

جدول ۴-۴: نحوه ویرایش اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری

کد روش ویرایش لایه اطلاعاتی				کلاس عارضه	نام عارضه
	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری		
-	-	A	-	محدوده ها	حوزه فراگیر
-	-	-	A	محدوده ها	حوزه نفوذ شهر
-	-	A		محدوده ها	حریم شهر
A	A	A	A	محدوده ها	محدوده شهر
-	-	A/P	A/P	محدوده ها	شهر
-	-	A/P	A/P	محدوده ها	روستا
A	A	A	A	تقسیمات شهری	حوزه
A	A	A	A	تقسیمات شهری	منطقه
A	A	A	A	تقسیمات شهری	ناحیه
A	A	A	A	تقسیمات شهری	محله
A	A	A	A	تقسیمات شهری	مرکز شهر
A	A	A	A	تقسیمات شهری	مرکز حوزه
A	A	A	A	تقسیمات شهری	مرکز منطقه
A	A	A	A	تقسیمات شهری	مرکز ناحیه
A	A	A	A	تقسیمات شهری	مرکز محله
A	A	A		محدوده های ویژه	طرحهای موضعی و موضوعی
A	A	A	A	محدوده های ویژه	بافت فرسوده
A	A	A	A	محدوده های ویژه	محدوده تغییرات مصوب
A	A	A	A	محدوده های ویژه	اراضی جایگزین
-	-	-	A	محدوده های ویژه	پروژه های اولویت دار شهرداری
-	-	-	A	محدوده های ویژه	محدوده گسترش آتی
-	-	A	-	محدوده های ویژه	عرصه های عمومی نیازمند ساماندهی
-	-	L/S6	-	شبکه معابر	شبکه معابر حوزه فراگیر
-	-	-	L/S6	شبکه معابر	شبکه معابر حوزه نفوذ
L/S6	L/S6	L/S6	L/S6	شبکه معابر	شبکه معابر موجود شهر
L/S6	L/S6	L/S6	L/S6	شبکه معابر	محور معابر موجود
L/S6	L/S6	L/S6	L/S6	شبکه معابر	محور معابر پیشنهادی

جدول ۴-۴: نحوه ویرایش اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری

کد روش ویرایش لایه اطلاعاتی				کلاس عارضه	نام عارضه
	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری		
A/P	A/P	-	-	شبکه معابر	تقاطع معابر
L	L	L	L	شبکه معابر	شبکه معابر پیشنهادی شهر
L	L	L	L	شبکه معابر	راه آهن
A/P	A/P	A/P	A/P	شبکه معابر	ایستگاه راه آهن
A	A	A	A	بافت	قطعه
A	A	A	A	بافت	کاربری مصوب قبلی
A	A	-	-	بافت	اعیان
A	A	A	A	بافت	بلوک شهری
A	A	A	A	بافت	قطعه - بلوک پیشنهادی
-	-	A	-	بافت	توده
-	-	A	-	بافت	فضا
A	A	-	A	کاربری	کاربری پیشنهادی
-	-	A	-	کاربری	تاسیسات و تجهیزات
A	A	-	-	کاربری	میراث فرهنگی و تاریخی
-	-	A		تحلیل	فضای گذران اوقات فراغت
-	-	-	A	تحلیل	امکانات گسترش
-	-	-	L/A	تحلیل	محدودیتهای گسترش
-	-	-	A	تحلیل	مراحل رشد
-	-	A	-	پهنه‌بندی	پهنه‌بندی حوزه فراگیر
-	-	A	-	پهنه‌بندی	پهنه‌بندی پیشنهادی شهر
-	-	A	-	پهنه‌بندی	الگوی اسکان
A	A	-	A	پهنه‌بندی	تراکم ساختمانی پیشنهادی
A	A	A	A	پهنه‌بندی	قیمت زمین
A	A	A	A	پهنه‌بندی	قیمت ساختمان
A	A	-	-	پهنه‌بندی	قیمت سرقفلی
A	A	-	-	پهنه‌بندی	اجاره بها
L	L	L	L	شریان حیاطی	خطوط انتقال برق
L	L	L	L	شریان حیاطی	خطوط انتقال گاز
L	L	L	L	شریان حیاطی	خطوط انتقال آب

جدول ۴-۴: نحوه ویرایش اطلاعات مکانی طرحهای توسعه و عمران شهری

کد روش ویرایش لایه اطلاعاتی				کلاس عارضه	نام عارضه
	تفصیلی	راهبردی ساختاری	جامع شهری		
L	L	L	L	شریان حیاطی	مسیر جمع آوری فاضلاب
L	L	L	L	شریان حیاطی	خط تلفن و تلگراف
-	A	-	A	مخاطرات	ریزپهنه بندی زمین لرزه
-	A	-	A	مخاطرات	پهنه بندی ریسک
-	A	-	A	مخاطرات	پهنه بندی سیل
L/S1	L/S1	L/S1	L/S1	مجاری آبرو	رودخانه
L/S1	L/S1	L/S1	L/S1	مجاری آبرو	مسیل
L	L	L	L	مجاری آبرو	قنات
L/S4/S5	L/S4/S5	L/S4/S5	L/S4/S5	توپوگرافی	منحنی میزان
P	P	P	P	توپوگرافی	نقطه ارتفاعی

فصل پنجم :

دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات

۵- دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات

در این فصل، ابتدا منابع تولید کننده خطاها و عوامل مؤثر کیفیت داده ها که در مراحل مختلف چرخه عملیاتی GIS مطرح است، به صورت اجمالی مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس انطباق مراحل کاری جمع‌آوری، ویرایش و بهنگام‌رسانی داده های مکانی و توصیفی طرحهای توسعه و عمران با منابع تولید کننده خطاها و عوامل مؤثر کیفیت داده ها، عملیات نظارت و کنترل کیفیت داده های مذکور در قالب لیستهای کنترلی تعریف گردیده است.

۵-۱- منابع خطاها

سامانه های اطلاعات مکانی، مجموعه اطلاعات مکانی و توصیفی که از طرق مختلف و طی فرآیندهای گوناگون تولید می شوند را مدیریت می‌نمایند. 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 سامانه اطلاعات مکانی می‌گردند، عاری از خطا نباشند. برای این کار باید ابتدا منابع تولید کننده خطاها، شناسایی گردند و سپس برای نحوه برخورد با خطاهای مختلف، راهکارهای اجرایی را پیشنهاد نمود. باید توجه داشت هدف از بررسی خطا، حذف کلیه خطاها نبوده، بلکه مدیریت کاهش آنها به منظور هدایت روند تولید اطلاعات سامانه اطلاعات مکانی به نحوی است که اطلاعات دارای خطای غیر قابل قبول نباشند و سیستم را از اعتبار ساقط نکنند.

منابع بوجود آورنده خطاها می‌توانند مربوط به جمع آوری داده‌ها، پردازش داده‌ها، عدم کارکرد صحیح تجهیزات و لوازم مورد استفاده، مدلها و الگوریتم های تحلیلی مورد استفاده، عدم توانایی عامل انسانی در تفسیر عوارض و ... باشند که در ادامه انواع خطاهای فوق ارائه می گردند:

• خطاهای مربوط به جمع آوری داده ها

- خطای دستگاهی (خطاهای اندازه گیری و ثبت ابزارهای نقشه برداری زمینی، دوربین عکسبرداری هوایی، سنجنده های ماهواره ای، GPS و استفاده ابزارهای مختلف برای اندازه گیری مقادیر داده های توصیفی)
- خطاهای بوجود آمده به دلیل پایین بودن قدرت تفکیک داده ها
- ناکافی بودن تراکم مشاهدات (کمبود نقاط برداشتی و یا جا انداختن عوارض)
- عدم تعریف واضح و کامل عوارض و طبقات آنها
- خطاهای مربوط به پردازش داده ها قبل از ورود به GIS (محاسبات مربوط به شبکه های ژئودزی و نقشه برداری، محاسبات مربوط به مثلث بندی، ترسیم عوارض نقشه و ...)
- خطاهای به وجود آمده بدلیل عدم پوشش کامل داده ها یا کامل نبودن داده ها

• خطا در ذخیره سازی داده ها

- استفاده از دقت پایین (اعشار کم) برای ذخیره داده های عددی اعشاری
- خطای ذخیره سازی اعداد در کامپیوتر

• خطاهای بوجود آمده در زمان پردازش داده ها

- عدم دقت اپراتور در رقومی سازی (به علت خستگی اپراتور یا عدم توانایی بالای اپراتور در رقومی سازی، انتخاب روش رقومی سازی و تنظیم پارامترهای برنامه)
- خطای تجهیزات GIS (تنظیم نبودن دستگاههای جانبی مانند دیجیتایزر، اسکنر، پلاتر و...)
- عدم دقت در هنگام وارد سازی داده های توصیفی

• خطا در تبدیل و عملیات روی داده ها

- خطای تبدیل داده های رستری به بُرداری و بالعکس
- خطای جنرالیزاسیون
- خطای ناشی از ترکیب کلاسه های عوارض، در طبقه بندی
- خطای همپوشانی لایه ها
- خطای ناشی از درون یابی
- خطا در تجزیه و تحلیل و تفسیر تصاویر ماهواره ای

• خطا در هنگام ارائه داده ها

- عدم دقت دستگاه رسام
- خطای ناشی از کیفیت نامطلوب کاغذ و سایر وسایل نمایش داده
- خطای ناشی از روشهای بکار برده شده در تهیه نقشه (خطای نرم کردن منحنی ها، قائم کردن خطوط نزدیک به قائمه و ... به منظور کارتوگرافی نقشه)

با توجه به منابع خطاهای ارائه شده، رعایت موارد ذیل باعث کاهش خطاها و افزایش کیفیت داده ها می شود:

- بکارگیری روشهای تعریف شده و استاندارد، برای چک کردن کیفیت داده ها بصورت مداوم و جلوگیری از ورود خطاهایی که به صورت تدریجی وارد سیستم می شوند.
- کاهش دادن فاصله زمانی تولید اطلاعات و اتمام هر مرحله و کنترل آن در حد ممکن
- کنترل کیفیت کلیه مراحل تولید اطلاعات تا ارائه محصول نهایی
- خودداری از ترکیب داده های با کیفیت متفاوت (تا حد ممکن)

۵-۲- عوامل مؤثر و 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 سطح میکرو (Micro level components)
- مؤلفه های سطح ماکرو (Macro level components)
- مؤلفه های استفاده (Usage components)

نحوه تطبیق پارامترهای کیفیت در GIS طرحهای توسعه و عمران، بر اساس عوامل فوق و انطباق آنها با مدل مفهومی و استاندارد در این قسمت مد نظر قرار گرفته است.

۵-۲-۱- مؤلفه های سطح میکرو

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 بالاتر، 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)

که در ادامه موارد فوق تشریح می گردند:

۵-۲-۱-۱- دقت مکانی

دقت مکانی (Accuracy) یک نقطه، عبارت از میزان نزدیکی موقعیت مکانی 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 ۱:۱۰,۰۰۰ از یک نقشه با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ دقیقتر است. دقت مسطحاتی نقشه معادل ۰/۳ میلیمتر عدد مقیاس نقشه می باشد. به عبارت دیگر دقت مسطحاتی نقشه از ضرب عدد ۰/۳ در عدد مقیاس نقشه بر حسب متر محاسبه می شود. به عنوان نمونه در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ عدد مقیاس برابر ۲۵ و در مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ عدد مقیاس برابر ۱۰ می باشد. بنابراین دقت مسطحاتی نقشه های ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۱۰,۰۰۰ به ترتیب برابر ۷/۵ و ۳ متر می باشد.

در عمل مرز بین دو منطقه با مشخصات مختلف، مثلاً دو نوع پوشش گیاهی، اغلب بطور دقیق مشخص نمی باشد. در واقع دو مفسر تصویر که از یک منبع داده (مثلاً از عکس های هوایی) استفاده می کنند، هرگز مرز مذکور را مانند هم رسم نمی کنند.

یکی دیگر از مسائل و مشکلات مهم در استفاده از نقشه های رقومی 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.

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 تمامی عوارض لازم است تا تست دقت مکانی انجام شود. تست زمینی گوشه های عوارض مسطحاتی با استفاده از روشهای تعیین مختصات (مانند استفاده از GPS و یا به کمک

نقشه های بزرگ مقیاستر) امکان پذیر است. در صورت مشاهده خطای بیش از مقدار تعیین شده در 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.

۵-۲-۱-۲- دقت توصیفی

داده های توصیفی غلط باعث بروز خطا در داده نهایی می 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. هرگاه مرز بین کلاسهای مختلف در یک طبقه بندی کاملاً مشخص نباشد، امکان دارد داده های توصیفی ناصحیحی را وارد کنند. همچنین نحوه ذخیره داده های مکانی و توصیفی می تواند روی دقت آنها تاثیر بگذارد مخصوصاً وقتی داده های عددی دارای رقمهای اعشاری زیادی باشند.

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. تست دقت داده های توصیفی برای آن دسته از اقلامی که توسط شرکت های مشاور تهیه کننده طرح های توسعه و عمران جمع آوری و تولید می شوند، بیشتر مورد توجه قرار می گیرد. 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، رعایت نکات ذیل توصیه می گردد:

- 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.
- جلوگیری از جا افتادگی توصیفات عوارض از طریق چک لیست
- اطمینان حاصل کردن از کامل بودن ورود اطلاعات توصیفی
- جلوگیری از ورود توصیفات اشتباه (با استفاده از تعریف محدوده مجاز برای هر فیلد، می توان از ورود اطلاعات خارج از این محدوده اجتناب 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، 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 هستند، انجام داد.

در صورت مشاهده خطای بیش از مقدار تعیین شده در 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.

۵-۲-۱-۳- همگونی منطقی

همگونی منطقی، چگونگی حفظ روابط منطقی بین اجزا داده‌ها است. ارتباط منطقی داده‌ها بایستی با ارتباط بین اشیاء در واقعیت تطابق داشته باشد. دو مجموعه از داده‌ها 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 داده‌ها بر روی هم قرار می‌گیرند 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. در اغلب موارد همگونی منطقی، معمولاً قبل از آن که داده‌ها وارد پایگاه داده شوند، تعیین و کنترل می‌شود. معمولاً قبل از آن که نقشه‌ها و یا اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض نقشه‌ها، وارد سیستم شوند از لحاظ عدم وجود همگونیهای منطقی تست و بررسی شده و در صورت لزوم بعد از اعمال تصحیح وارد پایگاه داده می‌گردند. تست ساده مقادیر داده‌ها، می‌تواند اشتباهات فاحش را پیدا کند. هر چند حذف این موارد، همه خطاها را از بین نمی‌برد.

در تست همگونی منطقی برای اطلاعات مکانی، این امر می‌تواند شامل خطاهای نرسیدگی و یا ردشدگی خطوط، پلیگونیهای خیلی کوچک، پلیگونیهای بسته نشده، خطوط تکراری (روی هم)، تقاطع غلط خطوط، خطوط خیلی نزدیک به هم و ... باشد.

برای تست اطلاعات مکانی از حیث خطاهای ظاهری، می‌توان از دو روش بازبینی چشمی و برنامه‌های کمکی در نرم افزارهای GIS استفاده نمود. روشهای تشخیص و حذف هر کدام از خطاهای فوق در قسمت مربوط به دستورالعمل ویرایش ارائه شده است.

همگونی منطقی اطلاعات توصیفی را می‌توان با بازبینی بخشی از اطلاعات توصیفی که دارای همبستگی هستند، انجام داد. مثلاً از طریق مقایسه جمعیت یک استان با مجموع جمعیت شهرستانهای زیرمجموعه استان، می‌توان چک کرد که اعداد بدست آمده از دو طریق برابرند یا خیر.

۵-۲-۱-۴- قدرت تفکیک

قدرت تفکیک یک مجموعه از داده‌ها، عبارت از کوچکترین واحد قابل تشخیص یا کوچکترین واحد نمایش داده شده در آن مجموعه است. 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.

۵-۲-۲- مؤلفه های سطح ماکرو

مؤلفه های سطح ماکرو 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 سطح ماکرو عبارتند از: کامل بودن (Completeness)، زمان (Time) و تاریخچه داده ها (Lineage)؛ مؤلفه های فوق در این قسمت تشریح می گردند:

۵-۲-۲-۱- کامل بودن

کامل بودن داده ها به دو دسته زیر تقسیم بندی می شود.

• کامل بودن لایه ها و اطلاعات توصیفی

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. این امر بایستی برای کلیه لایه های اطلاعاتی لحاظ گردد. در خصوص اطلاعات توصیفی بایستی بررسی نمود که اطلاعات چقدر جامع و کامل هستند و کدامیک از آنها حتماً بایستی وارد شود. تمام این مسائل بایستی با توجه به امکانات، هزینه ها، اولویت نیاز 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، می تواند بگونه ای مختلف تعریف و اندازه گیری شود.

کامل بودن داده ها شامل کامل بودن کد دهی نیز می باشد. ایجاد ارتباط داده های مکانی و توصیفی بصورت کامل، مستلزم استفاده صحیح از ID (مشخصه) یکسان بین این دو نوع داده می باشد.

• کامل بودن طبقه بندی

یکی از اشکالات عمده در تعریف گروه ها یا کلاس ها، 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. کامل بودن طبقه بندی قبلاً در تدوین مدل مفهومی و استاندارد GIS طرح های توسعه و عمران مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفته و انتخاب مجموعه های اطلاعات مکانی و توصیفی، با علم به این موارد، صورت گرفته است.

۵-۲-۲-۲- زمان

برای آن دسته از اطلاعات مکانی و توصیفی که با گذشت زمان سریعاً تغییر می کنند، تاریخ جمع آوری داده ها یکی از مشخصات بسیار مهم محسوب می شود. در کل، معمولاً داده های توصیفی سریعتر از داده های مکانی تغییر می کنند. میزان بروز بودن داده ها هم به نرخ و میزان تغییرات بوجود آمده و هم به تناوب و سرعت بروز در آوری داده ها، بستگی دارد.

ثبت زمان تهیه داده های خام و زمان پردازش آنها و نیز حتی تخمینی از مدت زمانی که این داده ها قابل استفاده هستند، به همراه خود داده ها ضروری می باشد. 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 شرکت‌های مشاور تهیه کننده طرح‌های توسعه و عمران جمع آوری و یا تولید می شوند، می‌بایست به عنوان یکی از پارامترهای کیفیت داده‌ها، در فراداده مجموعه اطلاعات شرکت آورده شود.

۵-۲-۳- تاریخچه داده ها

منظور از Lineage در یک مجموعه از داده ها، تاریخچه و مراحل پردازش بکار گرفته شده در ایجاد یک مجموعه است. به همراه داده ها توضیحات مربوط به منابع اخذ داده ها، زمان تهیه آنها، کاربرد و نیاز اولیه به داده ها، سفارش دهنده آنها، روش اخذ، تولید کننده و سایر روش‌های کار و پردازش روی داده ها نیز باید تعیین و ثبت شوند.

از نقطه نظر دقت، استفاده از منابع اصلی داده ها همیشه نسبت به نقشه هایی که یکسری پردازش‌های اضافی از قبیل کارتوگرافی و جنرالیزاسیون بر روی آنها صورت گرفته است، ارجحیت دارند. مثلاً استفاده از اطلاعات حاصل از اجرای مرحله تولید نقشه‌های ۱:۲۰,۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور، نسبت به نقشه‌های تولید شده در مرحله کارتوگرافی رقومی ارجحیت دارد، چرا که در مرحله پردازش‌های کارتوگرافی، عوارض خلاصه و جابجا می‌شوند و یا از لحاظ ظاهری تغییر می‌کنند.

۵-۲-۳- مؤلفه های استفاده

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 می‌شود که یکی همان هزینه مستقیم داده‌هاست، یعنی مبلغی که برای خرید آن داده ها، پرداخته می‌شود 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 می‌شود. لازم به توضیح است که هزینه داده ها، به منابع مالی سازمان بر می‌گردد. 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.

در دسترس بودن بیانگر این است که از چه منبعی می‌توان 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.

لازم به ذکر است که پارامترهای کنترل کیفیت که شامل مؤلفه‌های استفاده (هزینه ها، دسترسی ها و فرمت اطلاعات) می‌باشد، 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 نمی‌باشد.

۵-۳- 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 داده‌ها با توجه به دستورالعملهای تدوین شده صورت می‌پذیرد. این دستورالعملها در راستای رسیدن به مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران تدوین گردیده است. بنابراین برای کنترل نمودن مجموعه عملیات، سوق دادن و نگهداشتن مجموعه فعالیتهای اجرایی 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 داده‌های اولیه به عنوان داده‌های ورودی به سیستم و کنترل کیفیت محصول نهایی به عنوان داده‌های خروجی سیستم می‌باشد. با این نگرش، کنترل چندانی بر روی مراحل کاری و پردازش‌های انجام شده از لحاظ صحت انجام مراحل کاری مطابق با دستورالعمل صورت نمی‌پذیرد و از طرفی از لحاظ اقتصادی در صورت رد شدن محصول از لحاظ کیفیت، مجموعه هزینه‌های مربوط به عملیاتی‌های صورت پذیرفته به هدر خواهد رفت. از طرفی شناسایی مرحله یا مراحل کاری نادرست مشکل یا غیرممکن می باشد و عاملین دخیل در مراحل کاری در این رابطه 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 به منظور جمع‌آوری، ویرایش و بهنگام‌رسانی اطلاعات مکان مرجع طرحهای توسعه و عمران، برای هر یک از مراحل کاری دستورالعملهای فوق یک روش کنترل ارائه می‌گردد. علاوه بر این، در هر مرحله 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 باشد:
 - منظور از استاندارد، مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرحهای توسعه و عمران می باشد.
 - منظور از عوارض و لایه‌ها، آندسته از عوارض و لایه‌های می باشد که در مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرحهای توسعه و عمران به تفکیک انواع طرحها تعریف شده است.

- 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 می‌بایست ارزیابی و کنترل گردند آورده می‌شوند.
- **وضعیت کنترل:** در این ستون وضعیت کنترل به سه صورت مورد تأیید، ارجاع جهت تصحیح و تأیید پس از تصحیح طبقه‌بندی می‌شود 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 می‌شوند.

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

جدول ۵-۱: نمونه چک لیست کنترل فرآیند رقومی سازی

ردیف	عنوان عملیات کنترل	روش کنترل	نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
				تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تأیید پس از تصحیح	
۱	قرار گرفتن عوارض در فایل‌های مربوطه	بازبینی فایلها با توجه به لیست عوارض در مدل مفهومی	به عنوان مثال: قطعه، اعیان و...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

۵-۳-۱- کنترل فرآیند رقومی سازی

مراحل کنترلی که جهت فرآیند رقومی سازی با استفاده از دست و یا نرم افزارهای رقومی ساز صورت می پذیرد، به شرح زیر می باشد:

- **الف: کنترل کیفیت نقشه های کاغذی**
در این مرحله نقشه های کاغذی که قرار است رقومی شوند از لحاظ خراش، لکه های زائد و کیفیت گرافیکی خطوط بطور بصری توسط عامل کنترل کیفیت مورد بازبینی قرار می گیرند.
- **ب: کنترل قدرت تفکیک اسکنر انتخابی / انتخاب Resolution جهت اسکن نمودن**
برای کنترل این مرحله، حداقل قدرت تفکیک اسکنر انتخابی نمی بایست 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 نظیر اندازه 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 تبدیل**
برای انجام این مرحله، پراکندگی مناسب نقاط کنترل در چهار طرف نقشه از طریق دید بصری کنترل می گردد و مقدار خطای باقیمانده تبدیل باید کمتر از $mm\ 0/3$ در مقیاس نقشه باشد، علاوه بر این میانگین خطاها نیز باید کمتر از $mm\ 0/2$ 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 طرح 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 ردشدگی و نرسیدگی‌ها 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 می‌پذیرد و چند ضلعی‌های ناخواسته شناسایی می‌گردند.

• ر: کنترل دقت رقومی سازی عوارض

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

چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در روش رقومی سازی با استفاده از دست و یا نرم افزارهای رقومی ساز در جدول ۵-۲ ارائه گردیده است.

جدول ۵-۲: چک لیست کنترل فرآیند رقومی سازی با استفاده دست و یا نرم افزارهای رقومی ساز

ردیف	عنوان عملیات کنترل	روش کنترل	نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
				پیش از رقومی سازی	در حین رقومی سازی	پس از رقومی سازی	
۱	کیفیت نقشه‌های کاغذی	بازبینی بصری	نقشه کاغذی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲	قدرت تفکیک اسکنر انتخابی	قدرت تفکیک (Resolution) نمی بایست کمتر از ۱/۲ عرض نازکترین خط باشد.	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳	صاف بودن نقشه هنگام اسکن	مطابق با روش ارائه شده در بند (پ)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴	انتخاب نقاط کنترل و دقت تبدیل	بازبینی پراکندگی مناسب نقاط و کمتر بودن RMSE از ۳/۰ mm و میانگین خطاها از ۲/۰ mm در مقیاس نقشه	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵	صحت عوارض اپک شده	مطابقت عوارض اپک شده در نقشه با لیست عوارضی که می بایست اپک شوند	لایه هایی که می بایست اپک شوند	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ردیف	عنوان عملیات کنترل	روش کنترل	نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
				پیش از تصحیح	در حین تصحیح	پس از تصحیح	
۶	نشانه گذاری عواض نقطه ای روی نقشه	کنترل بصری عوارض نقطه ای موجود در نقشه	عوارض نقطه ای	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۷	لیست عوارضی که باید رقومی گردند	مطابقت عوارض موجود در نقشه کاغذی با لیست کلاسها و عوارض موجود در استاندارد	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۸	صحت رقومی سازی کلیه عوارض	از طریق همپوشی نقشه رقومی شده بر روی نقشه اسکن شده بارنگهای مختلف و بازبینی و شناسایی عوارض رقومی نشده بطریق گرافیکی	فایل رقومی شده	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۹	کنترل رقومی سازی عوارض در لایه های مربوطه	چک کردن لایه های رقومی و مطابقت آن با استاندارد	لایه های اطلاعاتی نقشه رقومی شده	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۰	اتصال غلط خطوط	مطابق با روش ارائه شده در بند (د)	لایه های اطلاعاتی خطی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۱	رقومی سازی اضلاع مشترک پلیگونها	مطابق با روش ارائه شده در بند (ذ)	لایه های اطلاعاتی سطحی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۲	دقت رقومی سازی عوارض	خطای نقشه رقومی شده (تولید شده توسط پلات مجدد) نباید بیشتر از ۱/۵ برابر خطای مجاز نقشه باشد	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

۵-۳-۲- کنترل کیفیت عملیات ویرایش

در این قسمت مراحل کنترلی مورد نیاز جهت کنترل نقشه های طرحهای توسعه و عمران و کنترل عملیات ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی تشریح می گردد.

۵-۳-۲-۱- کنترل نقشه های رقومی موجود

در این قسمت مراحل کنترلی مورد نیاز جهت کنترل نقشه های رقومی موجود طرحهای توسعه و عمران تشریح می گردد.

• الف: کنترل انتخاب مقیاس

مقیاس مورد نظر با توجه به دقت لایه های اطلاعاتی مورد نیاز در مقیاسهای منتخب طرح در استاندارد کنترل گردد. دقت برداشت عوارض در نقشه ها با مقیاسهای ۱:۱۰۰۰۰ و ۱:۲۰۰۰ بترتیب ۳ و ۰/۶ متر می باشد.

• ب: کنترل منبع جمع آوری اطلاعات

منابع عمده و معتبر تولید کننده و کنترل کننده اطلاعات مکانی در کشور در خصوص لایه های اطلاعاتی مورد نیاز طرحهای توسعه و عمران، سازمان نقشه برداری کشور، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، وزارت جهاد کشاورزی و ... می باشند. در جدول ۲-۱، عنوان و کد متولیان تولید انواع اطلاعات و در جدول ۲-۳ منابع جمع آوری و تولید داده های مکانی مورد استفاده در مجموعه طرحهای توسعه و عمران ارائه شده است.

• پ: کنترل روش جمع آوری

روش جمع آوری و تولید اطلاعات منابع معتبر باید با اولویت بندی روشهای جمع آوری و تولید لایه های اطلاعاتی که به تفکیک عارضه در فصل دوم ارائه شده است همخوانی و مطابقت داشته باشند، به گونه ای که هزینه های غیر مستقیم را جهت آماده سازی و ورود اطلاعات به سیستم پایه کاهش دهند. در جدول ۲-۳ روشهای مناسب جمع آوری و تولید داده های مکانی مورد استفاده در مجموعه طرحهای توسعه و عمران ارائه شده است.

• ت: کنترل فرمت فایل رقومی

فرمتهایی قابل قبول می باشند که قابلیت پذیرش در محیط نرم افزار GIS طرحهای توسعه و عمران را داشته باشند.

• ث: کنترل صحت تبدیل فرمت فایل رقومی

این کنترل از طریق چک کردن تغییر المانهای گرافیکی به المانهای دیگر و چک کردن تغییرات نحوه نمایش عوارض (نقطه ای، خطی و سطحی) می باشد. از طرفی باید از طریق مطابقت دادن با لیست اطلاعاتی، از تبدیل همه لایه های اطلاعاتی اطمینان حاصل نمود.

• ج: کنترل لایه بندی اطلاعات مکانی

لایه بندی اطلاعات مکانی باید از طریق مطابقت دادن با لیست لایه‌های اطلاعاتی ارائه شده در استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران کنترل گردد.

• چ: کنترل قرار گرفتن عوارض در فایل‌های مربوطه

در این مرحله باید عوارض واقع در کلیه لایه های اطلاعاتی موجود با لیست عوارض موجود استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران مطابقت داده شوند.

• 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 می‌توان با برنامه‌های 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 ۵-۳ ارائه گردیده است.

جدول ۵-۳: چک لیست کنترل نقشه های رقومی موجود جهت استفاده

ردیف	عنوان عملیات کنترل	روش کنترل	نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
				بلند	کوتاه	متوسط	
۱	انتخاب مقیاس	مقیاس نقشه انتخابی با استاندارد مطابقت داده شود.	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲	منبع جمع آوری اطلاعات	انطباق با منابع ارائه شده در جداول ۲-۳ و ۲-۴	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳	روش جمع آوری	انطباق با روشهای ارائه شده در جداول ۲-۳ و ۲-۴	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴	فرمت فایل رقومی	از طریق انطباق فرمت، لایه بندی و قرار گرفتن عوارض در فایلها	نمونه فایل‌های ارسالی از طرف منبع اطلاعاتی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵	صحت تبدیل	چک کردن تغییرات المانهای	فایل‌های تغییر	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

جدول ۵-۳: چک لیست کنترل نقشه های رقومی موجود جهت استفاده

ردیف	عنوان عملیات کنترل	روش کنترل	نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
				پاس	ردیف	تایید	
	فرمت فایل رقومی	گرافیکی و نحوه نمایش عوارض از طریق مطابقت دادن با استاندارد	فرمت داده شده				
۶	لایه بندی اطلاعات مکانی	مطابقت با لیست لایه های اطلاعاتی موجود در استاندارد	فایلهایی که عملیات لایه بندی بر روی آنها صورت پذیرفته	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۷	قرار گرفتن عوارض در فایلهای مربوطه	از طریق چک کردن وجود لایه های اطلاعاتی در فایلهای مورد نظر مطابق با استاندارد	فایلهایی که دسته بندی اطلاعات بر روی آنها صورت پذیرفته	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۸	قدرت تفکیک مکانی و طیفی تصاویر ماهواره ای	از طریق چک کردن با حداقل قدرت تفکیک پذیری عنوان شده در دستورالعمل جمع آوری اطلاعات مکانی	تصاویر ماهواره ای	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۹	دقت اطلاعات توصیفی	مطابق بند (د)	جداول اطلاعاتی دریافت شده یا بهنگام شده	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

۵-۳-۲- کنترل فرایند ویرایش

بعد از انجام رقومی سازی، جنرالیزاسیون یا دریافت نقشه های رقومی از منابع دیگر نیاز به مجموعه عملیاتی تحت عنوان ویرایش جهت ورود اطلاعات به GIS می باشد. در ذیل مراحل کنترلی دستورالعمل ویرایش ارائه می گردد:

- الف: کنترل قرارگیری عوارض در فایل های مربوط به خود

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

- ب: کنترل مشخصات عوارض موجود در فایل های رقومی

این کنترل از طریق بازبینی دستی تک تک لایه های موجود در فایلها و انطباق مواردی از قبیل نام لایه و نوع عارضه با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران می باشد.

- ت: کنترل Working units

در این مرحله واحدهای کاری چک می گردند که بایستی متریک باشند.

- 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)

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

برای کنترل عدم وجود عوارض تکراری، می توان از محیط نرم افزارهای GIS و کدنویسی در آنها استفاده نمود.

- 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، می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و توسط برنامه‌هایی خاص که در این راستا نوشته شده‌اند، استفاده نمود.

یکی دیگر از خطاهایی که در ارتباط با تشکیل صحیح Arc وجود دارد، وجود Arc های پاپیونی می‌باشد، یعنی عارضه‌ای خطی خودش را به صورت یک گره پاپیونی قطع کند. لازم به ذکر است که همیشه تقاطع های پاپیونی خطا نیستند (به عنوان مثال راه زمینی که دور خورده و از روی خودش عبور کرده است)، معمولاً تقاطع‌های پاپیونی کوچک خطا بشمار می‌آیند. تشخیص این موارد، به مهارت و تجربه کاربر بستگی دارد.

برای کنترل تشکیل صحیح Arc, Node و حذف خطای رسیدگی و نرسیدگی، می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و و کدنویسی در آنها استفاده نمود.

• خ: کنترل تشکیل صحیح پلیگونها

در جریان عملیات آماده سازی اطلاعات مکانی، عوارضی که در استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی به صورت سطحی تعریف گردیده‌اند، بایستی به صورت چند ضلعی بسته ذخیره‌سازی گردند. برای تشخیص بسته بودن پلیگونها، می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و کدنویسی در آنها استفاده نمود.

• 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 گرفته‌اند؟ 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 کدنویسی در آنها استفاده نمود. پس از اتمام عملیات Edge Matching، کاربر از روی دو شیتی که با همدیگر Match شده‌اند، می‌تواند خطاهای مختلفی که ممکن است وجود داشته باشد را به صورت بصری تشخیص دهد. 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 لبه‌هایی 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)، پلیگونهای پاپیونی و پلیگونهای جزیره ای (پلیگونی داخل پلیگون دیگر) باشند. برای تشخیص پلیگونهایی از نوع Sliver، Gap و یا پلیگونهای پاپیونی می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و کدنویسی در آنها استفاده نمود.

از آنجایی که هر پلیگون که در محیط نرم‌افزارهای GIS، به صورت پیش فرض دارای مساحت و محیط مشخصی است و معمولاً پلیگونهایی از نوع Sliver، Gap و یا پاپیونی، پلیگونهایی هستند که دارای مساحت و محیط کوچکی می‌باشند. بنابراین می‌توان از دستور Query در محیط نرم‌افزارهای GIS استفاده کرده و پلیگونهایی که مساحتی کمتر از مقدار مشخص دارند را تعیین نمود. سپس کاربر می‌بایست 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 بهینه‌سازی عملیات کنترل کیفیت لایه‌های اطلاعاتی، بر اساس مراحل ویرایشی، مجموعه عملیات ویرایشی مورد نیاز به صورت ذیل دسته‌بندی شده اند:

○ عوارض نقطه‌ای

○ عوارض خطی

○ عوارض سطحی

• 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 فشار قوی عبور کرده باشد 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 ۵-۴ ارائه گردیده است.

جدول ۵-۴: چک لیست کنترل فرآیند ویرایش

ردیف	عنوان عملیات کنترل	روش کنترل	نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
				ثبت از تصحیح	رفع جهت تصحیح	ثبت	
۱	قرارگیری عوارض در فایل‌های مربوطه به خود	از طریق چک کردن لیست عوارض موجود در فایلها با استاندارد	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲	مشخصات عوارض موجود در فایل‌های رقومی	از طریق بازبینی تک تک لایه ها و انطباق آنها با استاندارد	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳	کنترل واحدهای کاری	متریک بودن واحدهای کاری	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴	حذف المانهای تکراری	مطابق بند (ج)	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵	حذف pattern عوارض خطی و سطحی	باز بینی عوارض دارای pattern و چک نمودن با استاندارد	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۶	تشکیل صحیح Arc، Node و حذف خطای رسیدگی و نرسیدگی	مطابق بند (ح)	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۸	تشخیص بسته بودن پلی گون	مطابق بند (خ)	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۹	تطبیق با شیت های مجاور	مطابق بند (د)	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۰	حذف چند ضلعیهای ناخواسته	مطابق بند (ذ)	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

جدول ۵-۴: چک لیست کنترل فرآیند ویرایش

ردیف	عنوان عملیات کنترل	روش کنترل	نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
				تایید	ملاحظات	تایید	
۱۱	کامل بودن عوارض	انطباق فایل های ورودی و خروجی به صورت بصری و یا انجام تست Completeness	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۲	دسته بندی لایه های اطلاعاتی بر اساس مراحل ویرایش	مطابق بند (ث)	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۳	تطابق منطقی	مطابق بند (ژ)	کلیه فایلها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

فصل ششم :

دستورالعمل تحویل اطلاعات طرح‌های آتی

۶- دستورالعمل تحویل اطلاعات طرح‌های آتی

استراتژی دبیرخانه شورای عالی شهرسازی و معماری و سازمان‌های مسکن و شهرسازی استانها، تحویل نقشه‌ها و اطلاعات مکانی طرح‌های توسعه و عمران در محیط GIS و مطابق با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرح‌های توسعه و عمران می‌باشد. به عبارت دیگر قبل از اینکه اطلاعات نقشه، به محیط GIS وارد شود، لازم است خطاهای موجود در نقشه‌ها که ممکن است در هنگام تهیه و آماده‌سازی بوجود آمده اند را شناسایی و حذف نمود.

در نظارت بر تحویل پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران از شرکت‌های مهندسی مشاور، دستگاه نظارت بایستی حدود ۱۰ درصد اطلاعات را به صورت نمونه کنترل نماید. در ارزیابی اطلاعات، خطا بایستی کمتر از ۵ درصد باشد. به عبارت دیگر صحت و دقت ۹۵ درصد داده‌های بررسی شده شرط تایید کلی داده‌ها می‌باشد. نحوه کنترل کیفیت اطلاعات در قالب چک لیست کنترل تحویل اطلاعات طرح‌های توسعه و عمران در جدول ۶-۱ ارائه شده است.

شرکت‌های مشاور تهیه‌کننده طرح‌های توسعه و عمران بایستی در تحویل اطلاعات مکانی و توصیفی موردنظر نکات ذیل را رعایت نمایند:

- عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، در مقیاس مورد نظر اخذ و جمع‌آوری شده باشند. به عبارت دیگر مقیاس نقشه با دقت برداشت عوارض متناسب باشد. دقت برداشت عوارض در طرح‌های توسعه و عمران شهری با مقیاسهای ۱:۱۰۰۰۰ و ۱:۲۰۰۰۰ بترتیب ۳ و ۶/۰ متر می‌باشد.
- منبع و روش اخذ، جمع‌آوری و تولید اطلاعات از نقطه نظر درجه اعتبار کنترل گردد. منابع و روش‌های معتبر باید با اولویت بندی روش‌های جمع‌آوری و تولید لایه‌های اطلاعاتی که به تفکیک عارضه در فصل دوم گزارش ارائه شده است، همخوانی و مطابقت داشته باشند.
- زمان جمع‌آوری و تولید اطلاعات از نقطه نظر بهنگام بودن کنترل گردد.
- از آنجایی که نرم افزار ArcGIS به عنوان نرم افزار پایه GIS طرح‌های توسعه و عمران انتخاب گردیده است. در نتیجه نقشه‌ها باید در فرمت Geodatabase (در محیط نرم افزار ArcGIS) به صورت یکپارچه و بر مبنای مدل فیزیکی پایگاه داده طرح‌های توسعه و عمران ارائه گردند.
- عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، مکان مرجع باشند. در این رابطه لازم است که نقشه‌ها دارای سیستم تصویر و بیضوی مبنا مطابق با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرح‌های توسعه و عمران تعریف شده باشد. بیضوی مبنا کلیه نقشه‌ها بایستی WGS84 و سیستم تصویر آنها بایستی UTM با قاچ (Zone) مشخص باشد. در بعضی از مواقع محدوده انجام طرح‌های توسعه و عمران شهری در دو قاچ مجاور قرار گرفته است. در اینگونه موارد پیشنهاد می‌گردد که سیستم تصویر قاچی که قسمت بیشتری از محدوده مورد مطالعه در آن واقع می‌باشد، به عنوان مبنا لحاظ گردد.
- مبنای محاسبات مختصات ارتفاعی در نقشه‌ها سطح متوسط آب‌های آزاد با مبنای ارتفاعات در بندر عباس انتخاب گردد.

- واحدهای کاری (Working Units) متریک تنظیم شده باشند.
- ترسیم محدوده مطالعات مطابق با شرح خدمات طرح ضروری است و کلیه لایه‌های اطلاعاتی بایستی با این محدوده Clip شوند.
- میزان کامل بودن اطلاعات مکانی (کمبود لایه‌های اطلاعاتی و یا جا انداختن عوارض) کنترل گردد.
- در ذخیره سازی هر لایه اطلاعاتی، می‌بایست از لایه بندی تدوین شده در مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران تبعیت شود و هر لایه اطلاعاتی به صورت جداگانه و مطابق با استاندارد ذخیره گردد.
- نام گذاری لایه‌های اطلاعاتی موجود در نقشه ها، باید مطابق با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران باشد.
- نحوه ذخیره سازی و نمایش عوارض موجود در فایل‌های رقومی، باید مطابق با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران باشد. نحوه نمایش و ذخیره سازی عوارض شامل نقطه، خط و پلیگون می‌باشد.
- کلیه لایه‌های تولید شده بایستی GIS Ready بوده و ایرادات ویرایشی در آنها وجود نداشته باشد. در این رابطه نکات ذیل کنترل گردد:
- میزان تلورانس (خطای مجاز) هر نقشه با توجه به مقیاس نقشه مبنا تعیین شده و بایستی مدنظر قرار گیرد. این پارامتر معادل دقت مسطحاتی نقشه می باشد که از ضرب عدد ۰/۳ در عدد مقیاس نقشه بر حسب متر محاسبه می شود. به عنوان نمونه در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ عدد مقیاس برابر ۲ می باشد. بنابراین میزان خطای مجاز اطلاعات در نقشه با مقیاس ۱:۲,۰۰۰ معادل ۰/۶ متر می باشد.
- از بکار بردن نماد (Symbol) در ذخیره سازی لایه‌های اطلاعاتی خودداری گردد. حتی در صورت ذخیره سازی سمبل، مکان عارضه به صورت سمبل در فایل جداگانه آورده شود.
- در یکپارچه سازی کلیه شیت نقشه‌های مربوط به یک منطقه بایستی عوارض خطی و سطحی را که انتهای آنها به پنجره دور نقشه ختم می شوند، در نقشه‌های مجاور یکپارچه سازی نمود. به عبارت دیگر در مورد عوارض از یک نوع، پیوستگی وجود داشته باشد.
- تولید و ترسیم عوارض به صورت Multipart انجام نشود. به‌عنوان مثال هر منحنی میزان بایستی دارای یک ارتفاع باشد. به عبارت دیگر نباید آندسته از منحنی‌هایی غیر پیوسته که دارای یک ارتفاع هستند، در یک رکورد ذخیره‌سازی شوند.
- المانهای تکراری (Duplicate) در فایل‌های رقومی حذف شده باشند.
- همگونی منطقی اطلاعات مکانی و همچنین اطلاعات توصیفی قبل از آن که داده ها وارد پایگاه داده شوند، تعیین و کنترل شود.
- در رابطه با عوارض خطی نکات ذیل کنترل گردد:

- حذف خطاهای Overshoot و Undershoot

- یکپارچه شدن خطوط از یک نُد به نُد دیگر (ایجاد ساختار خطوط) و عدم قطع این عوارض توسط عوارض دیگر در هنگام عبور از آنها
- حذف خطای خود تقاطعی
- در رابطه با عوارض سطحی نکات ذیل کنترل گردد:
 - حذف پترن عوارض
 - حفظ شکل مسطحاتی عارضه و تشکیل یک پلیگون بسته
 - حذف خطای Sliver و Gap
 - حذف خطای خود تقاطعی
- در رابطه با ذخیره سازی اقلام توصیفی نکات ذیل کنترل گردد:
 - به منظور یکپارچه سازی لایه های اطلاعات مکانی جهت اتصال به اطلاعات توصیفی، نیاز است هر کدام از عوارض دارای کد خاص باشند و در هنگام اتصال به اطلاعات توصیفی، دارای کد مشترک گردند.
 - اقلام توصیفی هر عارضه با جداول اطلاعاتی واقع در استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی طرح‌های توسعه و عمران کنترل می شود. به عبارت دیگر کنترل صحت ارتباط بین عوارض مکانی و اطلاعات توصیفی ضروری است.
 - مشخصات ذخیره سازی اقلام توصیفی مربوط به هر لایه اطلاعاتی (نام فارسی، نام لاتین، نوع ذخیره سازی، دامنه و واحد)، باید مطابق با استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی طرح‌های توسعه و عمران باشد.
 - صحت اطلاعات توصیفی اولیه و همچنین صحت ورود و ذخیره سازی اقلام توصیفی مربوط به هر لایه اطلاعاتی کنترل گردد.
 - میزان کامل بودن اطلاعات توصیفی کنترل گردد.
 - در فیلدهای عددی که مقدار تعدادی از رکوردها وجود ندارد، به جای صفر Null وارد شود.
 - بانک اطلاعات توصیفی مربوط به کلیه نقشه‌ها بایستی یکپارچه‌سازی شوند.
- به کلیه عوارض ارتفاعی مانند منحنی‌میزان ها، منحنی‌های هم‌دما و ... ارتفاع درست به آنها منتسب گردد و با هم تقاطع نداشته باشند.
- جمع آوری و ذخیره سازی فراداده کلیه لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد متادیتای طرح‌های توسعه و عمران کنترل گردد.
- پیشنهاد می گردد که سمبولوژی عوارض موجود در فایل‌های رقومی، مطابق با دستورالعمل تدوین شده در GIS طرح‌های توسعه و عمران تعریف گردد.

- در رابطه با متن هایی که معمولاً در محیطهای CAD بر روی نقشه نوشته می شود بایستی مطابق با مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران در فیلد موردنظر نوشته و ذخیره سازی گردد و در حین پلات نقشه با Label گذاری متن ها در جاهای مناسب آورده می شود.
- ذخیره سازی فایلهای مربوط به پلات نقشه ها بایستی مستقل از مسیر لایه های موجود (Relative Path) انجام گیرد.
- ارائه پلات نقشه ها بایستی به صورت شیتی باشد. در تهیه پلات نقشه ها رعایت نکات ذیل ضروری است:
 - درج مقیاس عددی در گوشه سمت چپ و بالا و مقیاس ترسیمی در زیر نقشه به صورت صحیح
 - درج نام منطقه مورد مطالعه در گوشه سمت راست و بالا
 - تعریف شبکه مختصاتی ۱۰ * ۱۰ سانتی متر مربع و مولفه های مختصاتی گریدها در سمت پایین و چپ متن نقشه
 - نمایش لژاندر کامل و مطابق با دستورالعمل کارتوگرافی طرحهای توسعه و عمران
 - درج جهت شمال، اندکس اتصال به شیت های مجاور و اطلاعات جانبی شامل نام شرکت تهیه کننده، سال تهیه، روش تولید، نام ترسیم کننده و نام کارفرما

جدول ۶-۱: چک لیست کنترل تحویل اطلاعات طرح‌های توسعه و عمران

ردیف	عنوان عملیات کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
		بلند	متوسط	پایین	
۱	کنترل تناسب مقیاس لایه های اطلاعاتی با دقت روش برداشت آنها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲	کنترل درجه اعتبار منابع اخذ اطلاعات	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳	کنترل درجه اعتبار روشهای جمع‌آوری و تولید اطلاعات	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴	کنترل درجه اعتبار روشهای بهنگام سازی اطلاعات	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵	کنترل زمان جمع‌آوری و تولید اطلاعات از نقطه نظر بهنگام بودن	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۶	ارائه اطلاعات در فرمت Geodatabase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۷	ارائه اطلاعات بر مبنای استاندارد پایگاه داده مکانی طرح‌های توسعه و عمران (Template Geodatabase)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۸	کنترل بیضوی مبنا لایه های اطلاعاتی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۹	کنترل سیستم تصویر لایه های اطلاعاتی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۰	کنترل مبنای مختصات ارتفاعی لایه های اطلاعاتی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۱	کنترل متریک بودن واحدهای کاری (Working Units)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۲	کنترل ذخیره سازی هر لایه اطلاعاتی به صورت جداگانه و مطابق با استاندارد (تبعیت از لایه بندی استاندارد)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۳	کنترل نحوه ذخیره سازی و نمایش لایه های اطلاعاتی (نقطه، خط و پلیگون) مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۴	کنترل نام گذاری لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۵	ارائه اطلاعات به صورت یکپارچه (عدم ارائه به صورت شیت مبنا)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۶	کنترل ترسیم لایه‌های اطلاعاتی در محدوده مطالعات تعریف شده طرح	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۷	کنترل کامل بودن لایه های اطلاعاتی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۸	کنترل GIS Ready لایه های اطلاعاتی و ارائه ایرادات ویرایشی در آنها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۹	کنترل میزان تلورانس (خطای مجاز) در رقومی سازی و ترسیم هر لایه اطلاعاتی با توجه به مقیاس نقشه	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۰	کنترل عدم استفاده از سمبل در ذخیره سازی لایه های اطلاعاتی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۱	کنترل یکپارچه سازی شیت های مجاور (یکپارچه سازی عوارض خطی و سطحی که انتهای آنها به پنجره دور نقشه ختم می شوند)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۲	کنترل عدم تولید و ترسیم عوارض به صورت Multipart	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۳	کنترل حذف المانهای تکراری (Duplicate) در فایل‌های رقومی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۴	کنترل همگونی منطقی اطلاعات مکانی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

جدول ۶-۱: چک لیست کنترل تحویل اطلاعات طرح‌های توسعه و عمران

ردیف	عنوان عملیات کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
		بلند	متوسط	پایین	
۲۵	کنترل حذف خطاهای Overshoot و Undershoot (عوارض خطی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۶	کنترل یکپارچه شدن خطوط از یک بُد به بُد دیگر و عدم قطع این عوارض توسط عوارض دیگر در هنگام عبور از آنها (برای عوارض خطی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۷	کنترل حذف خطای خود تقاطعی (برای عوارض خطی و سطحی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۸	کنترل حذف پترن عوارض (برای عوارض سطحی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۹	کنترل حفظ شکل مسطحاتی عارضه و تشکیل یک پلیگون بسته (برای عوارض سطحی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۰	کنترل حذف خطای Sliver و Gap (برای عوارض سطحی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۱	کنترل صحت ارتباط بین عوارض مکانی و اطلاعات توصیفی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۲	کنترل اقلام توصیفی هر عارضه با جداول اطلاعاتی تدوین شده در استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۳	کنترل نام فارسی اقلام توصیفی لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۴	کنترل نام لاتین اقلام توصیفی لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۵	کنترل اقلام توصیفی لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۶	کنترل نوع ذخیره سازی اقلام توصیفی لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۷	کنترل دامنه اقلام توصیفی لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۸	کنترل واحد اقلام توصیفی لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۹	کنترل درجه اعتبار منابع و روشهای اخذ، جمع‌آوری و تولید اطلاعات توصیفی اولیه	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۰	کنترل کامل بودن اطلاعات توصیفی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۱	کنترل همگونی منطقی اطلاعات توصیفی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۲	کنترل یکپارچه‌سازی بانک اطلاعات توصیفی مربوط به کلیه نقشه‌ها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۳	کنترل صحت انتساب ارتفاع به کلیه عوارض ارتفاعی مانند منحنی میزان و نقاط ارتفاعی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۴	کنترل عدم تقاطع منحنی‌ها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۵	کنترل تکمیل جمع‌آوری و ذخیره سازی فراداده لایه های اطلاعاتی مطابق با استاندارد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۶	کنترل سمبولوژی عوارض مطابق با دستورالعمل کارتوگرافی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

جدول ۶-۱: چک لیست کنترل تحویل اطلاعات طرحهای توسعه و عمران

ردیف	عنوان عملیات کنترل	وضعیت کنترل			توضیحات
		بلند	میان	پایین	
۴۷	کنترل ذخیره سازی فایل های پلات نقشه ها مستقل از مسیر لایه های موجود (Relative Path)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۸	کنترل ارائه پلات نقشه ها به صورت شیتی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴۹	کنترل درج مقیاس عددی در گوشه سمت چپ و بالا	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵۰	کنترل مقیاس ترسیمی در زیر نقشه به صورت صحیح	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵۱	کنترل درج نام منطقه مورد مطالعه در گوشه سمت راست و بالا	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵۲	کنترل تعریف شبکه مختصاتی ۱۰ * ۱۰ سانتی متر مربع و مولفه های مختصاتی گریدها در سمت پایین و چپ متن نقشه	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵۳	کنترل نمایش لژاندر کامل و مطابق با دستورالعمل کار توگرافی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵۴	کنترل درج جهت شمال	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵۵	کنترل اندکس اتصال به شیت های مجاور	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵۶	کنترل اطلاعات جانبی شامل نام شرکت تهیه کننده، سال تهیه، روش تولید، نام ترسیم کننده و نام کارفرما	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

فصل هفتم :

دستورالعمل کار توگرافی

۷- دستورالعمل کار توگرافی

در نمایش اطلاعات در محیط GIS، عوارض سطح زمین با استفاده از علائم نشان داده می شوند. انتخاب علائم مناسب برای هر عارضه با توجه به ظاهر و کیفیت آن عارضه در طبیعت صورت می گیرد. حتی نوشته های روی نقشه که برای معرفی عوارض بکار می روند جزء علائم آن محسوب می شوند. با توجه به نوع عوارض (نقطه ای خطی و سطحی)، مشخصات مربوط به علائم به شرح ذیل مطرح می گردند:

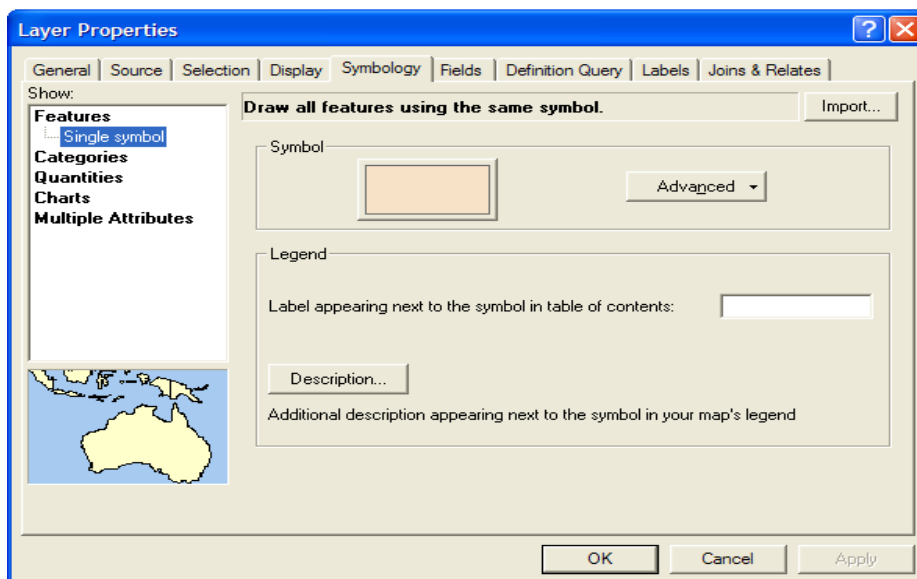
- عوارض نقطه ای : نوع سمبل، اندازه سمبل، رنگ سمبل و متن
 - عوارض خطی : نوع خط، ضخامت خط، رنگ خط و متن
 - عوارض سطحی : نوع الگو (pattern)، ویژگیهای الگو، رنگ و متن برای محدوده مربوط به عارضه سطحی و نوع خط، ضخامت خط و رنگ خط برای خط پیرامون محدوده
- در مرحله تهیه مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران شهری، طرح های جامع شهری، راهبردی ساختاری، تفصیلی و جامع-تفصیلی مورد توجه قرار گرفته اند. در مرحله ویرایش و آماده سازی اطلاعات، لایه های اطلاعاتی موردنظر مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی طرحهای توسعه و عمران ذخیره سازی می گردند. به منظور ایجاد روندی یکسان در نمایش عوارض و ایجاد نقشه های یکسان و استاندارد توسط گروههای مختلف، نیاز به تهیه یک دستورالعمل جهت آماده سازی محیط نمایشی عوارض، با توجه به قابلیت های کارتوگرافی خاص نرم افزار پایه GIS طرحهای توسعه و عمران وجود دارد.
- از آنجایی که نرم افزار ArcGIS به عنوان نرم افزار پایه GIS طرحهای توسعه و عمران مد نظر قرار گرفته است، نحوه کارتوگرافی عوارض بر اساس این نرم افزار ارائه شده اند. در این بخش از دستورالعمل موارد ذیل مطرح گردیده است:

- نحوه کارتوگرافی عوارض در نرم افزار ArcGIS
- نحوه جایگذاری و تعیین ویژگی نوشته ها و اسامی در ArcGIS
- نحوه تعریف سمبولوژی عوارض در محیط ArcGIS
- طراحی و تکمیل مشخصات نمایش کارتوگرافی عوارض به تفکیک عارضه (روش ترسیم و مشخصات نماد و یا سمبولوژی عارضه)

۷-۱- نحوه کارتوگرافی عوارض در محیط ArcGIS

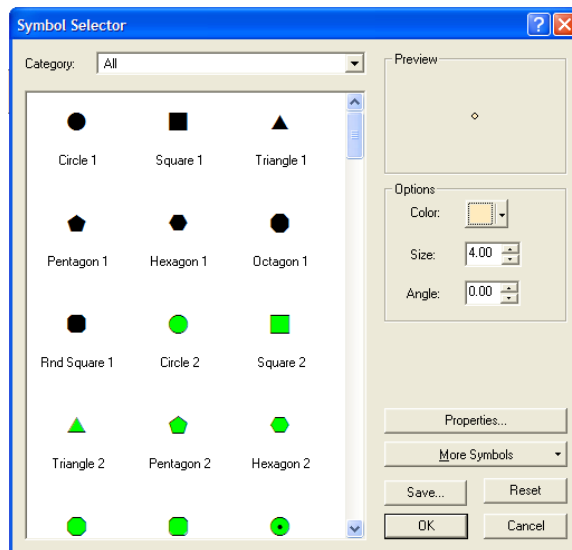
به منظور انجام کارتوگرافی بر روی لایه های اطلاعاتی و تعیین مشخصات مربوط به علائم آنها، ابتدا لایه های اطلاعاتی GIS Ready را در محیط ArcMAP وارد نموده و سپس تنظیمات زیر انجام می گیرد:

- بر روی لایه مورد نظر (مانند لایه قطعه، رودخانه یا شبکه معابر) کلیک راست کرده و گزینه Properties را انتخاب نمایید. با انجام این کار پنجره Layer Properties مطابق شکل ۷-۱ باز خواهد شد. همچنین در صورتیکه بر روی نام لایه اطلاعاتی موردنظر نیز دابل کلیک شود، پنجره مذکور باز می گردد.



شکل ۷-۱: گزینه Symbolism در پنجره Layer Properties

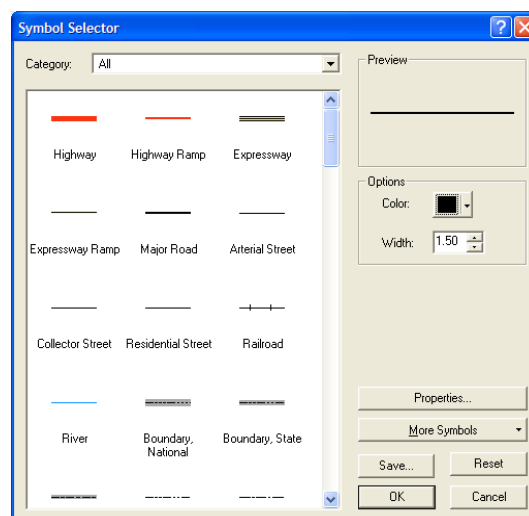
- در پنجره Layer Properties (شکل ۷-۱) بر روی گزینه Symbolism کلیک نمایید.
- با کلیک بر روی سمبل، پنجره symbol selector باز خواهد شد. برای باز شدن پنجره symbol selector همچنین می توان مستقیماً با کلیک بر روی شکل حاوی سمبل که در زیر نام لایه و در ستون نام لایه ها در ArcMap قرار دارد، استفاده نمود. در این قسمت می توان مشخصات سمبولوژی عارضه را تعریف نمود. به عنوان نمونه برای عوارض سطحی می توان نوع الگو (pattern) و رنگ محدوده مربوط به عارضه سطحی و نوع خط، ضخامت خط و رنگ خط برای خط پیرامون محدوده را تنظیم کرد.
- در سمت چپ پنجره symbol selector اشکالی دیده می شوند که معرف نوع سمبلی هستند که برای عارضه تعریف می شوند. بسته به اینکه نوع عارضه نقطه ای، خطی و سطحی باشد، این اشکال متفاوت خواهند بود. برای یک عارضه نقطه ای پنجره Symbol Selector مشابه شکل ۷-۲ خواهد بود.
- برای انتخاب سمبل مورد نظر آن را از قسمت سمت چپ انتخاب نمایید. در قسمت Preview سمبل انتخاب شده نمایش داده می شود.
- جهت اضافه کردن سمبل های دیگر از گزینه More Symbol استفاده می شود و موارد مورد نیاز را می توان انتخاب یا Add نمود. این سمبل ها به سمبل های قبلی اضافه می شوند. برای انتخاب یک مجموعه دلخواه از سمبل ها، می توان آن را در بالای پنجره Symbol selector و در قسمت Category فعال نمود. برای دیدن همه سمبل ها از همه مجموعه ها، All انتخاب می گردد.
- در قسمت Options و در جلوی نام Color رنگ عارضه تعیین می شود. با کلیک بر روی آیکون مربوط به انتخاب رنگ، پنجره رنگها نمایش داده خواهد شد. از پنجره رنگ مورد نظر انتخاب می گردد. More Colors گزینه های بیشتری جهت انتخاب رنگ در اختیار می گذارد.



شکل ۷-۲: پنجره symbol selector برای عوارض نقطه ای

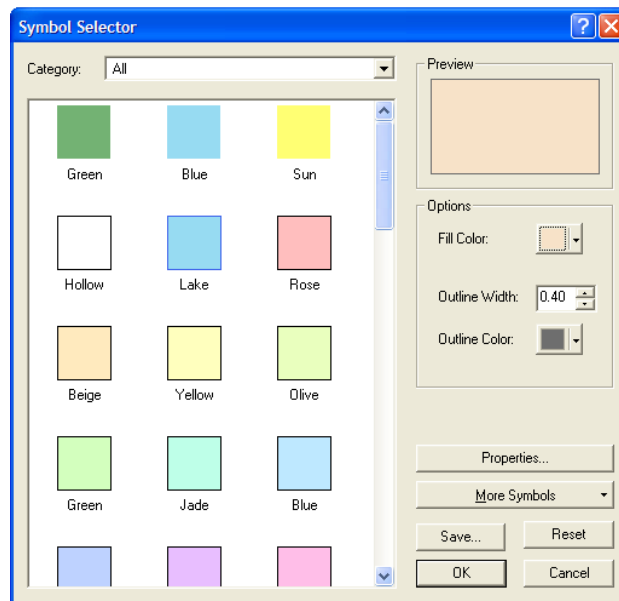
• به منظور تغییر اندازه سمبل در قسمت Options، مقدار Size را می توان تغییر داد. برای چرخش سمبل حول مرکز آن زاویه مورد نظر در قسمت Angle وارد می شود. می توان سمبل انتخاب شده و همه تغییرات را با انتخاب فرمان Save در یک Category ذخیره نمود تا در آینده سریعاً به آن دست یافته و امکان استفاده مجدد از آن وجود داشته باشد. برای بازگشت به حالت اولیه سمبل از گزینه Reset استفاده می شود. برای تعیین جزئیات دقیقتر مربوط به سمبل ها می توان از گزینه Properties استفاده نمود. در نهایت برای اعمال تغییرات بر روی عوارض بر روی OK کلیک می گردد.

• اگر لایه اطلاعاتی شامل عوارض خطی باشد، پنجره Symbol Selector مطابق شکل ۷-۳ خواهد بود. که مشابه حالت نقطه ای می باشد. در اینجا برای تغییر ضخامت خطوط از گزینه Width استفاده می شود.



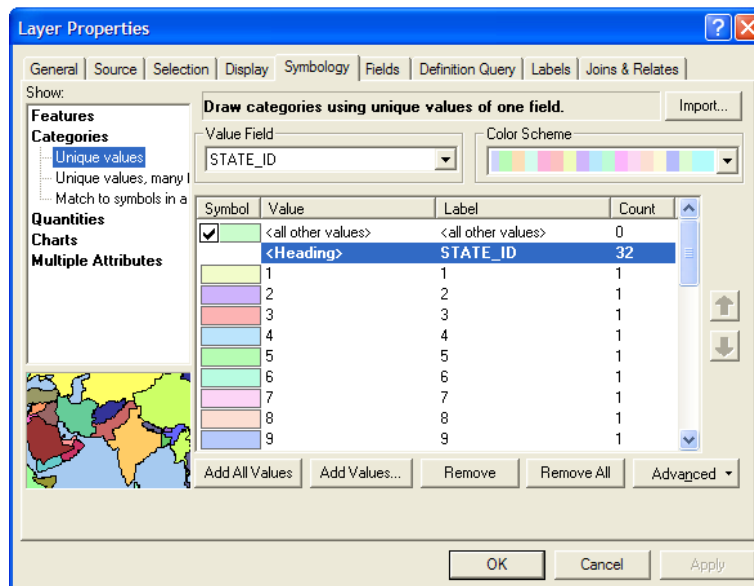
شکل ۷-۳: پنجره symbol selector برای عوارض خطی

- پنجره Symbol Selector برای عوارض سطحی مطابق شکل ۷-۴ خواهد بود که مشابه حالت های نقطه ای و خطی می باشد. با این تفاوت که برای عوارض سطحی یک رنگ برای داخل ناحیه در قسمت Fill Color و یک رنگ برای مرز ناحیه در قسمت Outline Color انتخاب می گردد. همچنین می توان ضخامت مرز ناحیه را در قسمت Outline Width تغییر داد.



شکل ۷-۴: پنجره symbol selector برای عوارض سطحی

- در سمت چپ پنجره Layer Properties (قسمت Show) نمایش های مختلفی را برای عوارض می توان انتخاب نمود (شکل ۷-۵):
 - Single symbol از قسمت Features یک سمبل ساده را برای کلیه عوارض موجود در یک لایه اطلاعاتی انتخاب می نماید.
 - اگر هدف اختصاص رنگ جداگانه به هر عارضه در یک لایه و با توجه به مقادیر آنها در یک فیلد (غالباً فیلد متنی) باشد، گزینه Unique value از قسمت Categories انتخاب می گردد (شکل ۷-۵). در قسمت Value Field ستونی که بر اساس آن سمبولوژی (مثلاً رنگ) تعیین می گردد، انتخاب می گردد (بطور مثال بر اساس نام شهرستان). در قسمت Color Scheme مجموعه رنگ ها انتخاب می گردد. سپس با انتخاب گزینه Add All Values رنگها مطابق شکل اختصاص می یابند. برای حذف مجموعه رنگ بندی، آن را انتخاب کرده و گزینه Remove انتخاب می گردد. با کلیک کردن بر روی Apply یا OK نتیجه تغییرات را می توان مشاهده نمود.



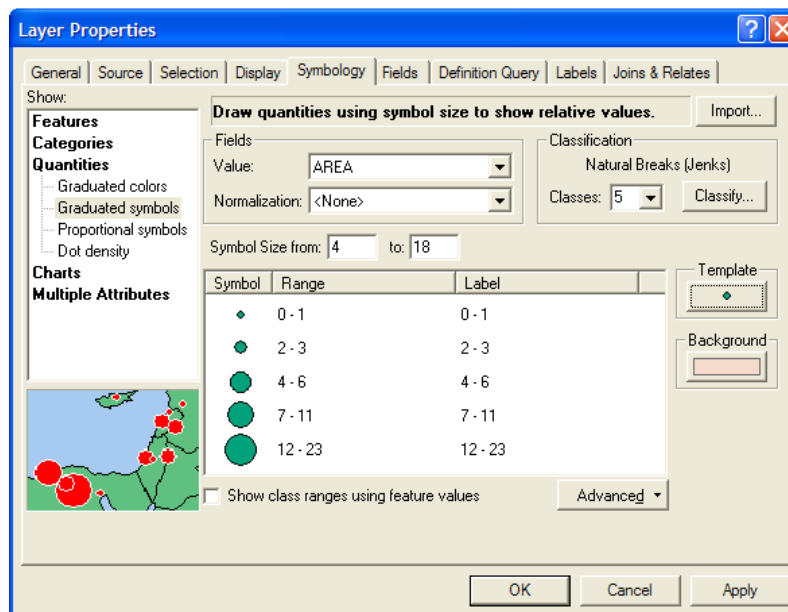
شکل ۵-۷ : تنظیمات گزینه Unique value از قسمت Categories

○ اگر هدف نمایش کارتوگرافی براساس چند قلم توصیفی باشد، از Categories قسمت Unique Values, many fields انتخاب می گردد. تفاوت این حالت با حالت قبل این است که می توان مبنای اختصاص رنگ ها را چند فیلد (حد اکثر سه فیلد) در نظر گرفت. باید توجه داشت که در تمام این تقسیم بندی ها می توان به طور دلخواه رنگ یا سمبل اختصاص یافته را تغییر داد. بطور مثال در تقسیم بندی انجام گرفته در شکل قبل می توان بر روی هر مستطیل رنگی کلیک کرده و تغییرات لازم را بر روی آن اعمال نمود. در آخرین گزینه از categories یعنی Match to symbol in a style ، مشابه حالت های قبلی عمل می گردد. اما این امکان وجود دارد که از مجموعه پترنها و سمبل های موجود به جای مجموعه رنگ ها استفاده شود.

○ جهت طبقه بندی عوارض به کلاس های رنگی از قسمت Show، Quantities و سپس Graduated Colors را انتخاب کرد، سپس در قسمت Fields و جلوی نام Value، فیلدی که می بایست بر اساس آن طبقه بندی صورت گیرد، انتخاب می شود. در مرحله بعد، در قسمت Classification و جلوی نام Classes تعداد کلاسها تعیین می گردند (بطور مثال هدف این است که بر اساس مساحت (فیلد AREA) عوارض به پنج کلاس تقسیم شوند). برای انتخاب روش تقسیم بندی بر روی گزینه Classify کلیک کرده و در قسمت Method روش دلخواه انتخاب گردیده و سایر تنظیمات لازم بر روی آن انجام می گیرد.

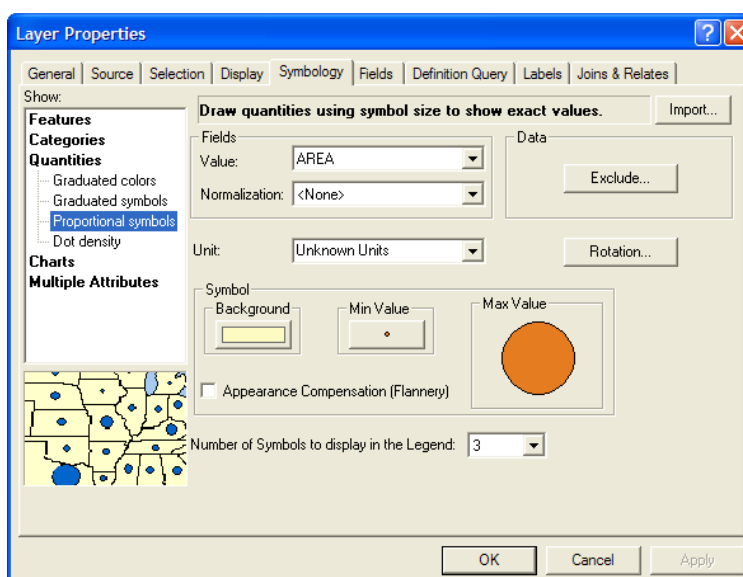
○ می توان به جای نشان دادن هر کلاس با یک رنگ، آن را با یک سمبل نقطه ای نشان داد که با توجه به مقدار متناظر برای هر عارضه در یک فیلد این سمبل بزرگ تر یا کوچک تر خواهد بود. برای این کار از قسمت Quantities، Graduated symbols را انتخاب کرده و فیلد مورد نظر و تعداد کلاسها مشابه حالت قبل انتخاب می گردند. در قسمت Symbol size from to اندازه کوچکترین و بزرگترین سمبل تعیین می گردند. برای تغییر شکل سمبل گزینه

Template انتخاب می شود. برای تغییر رنگ زمینه از گزینه Background استفاده می گردد (شکل ۷-۶).



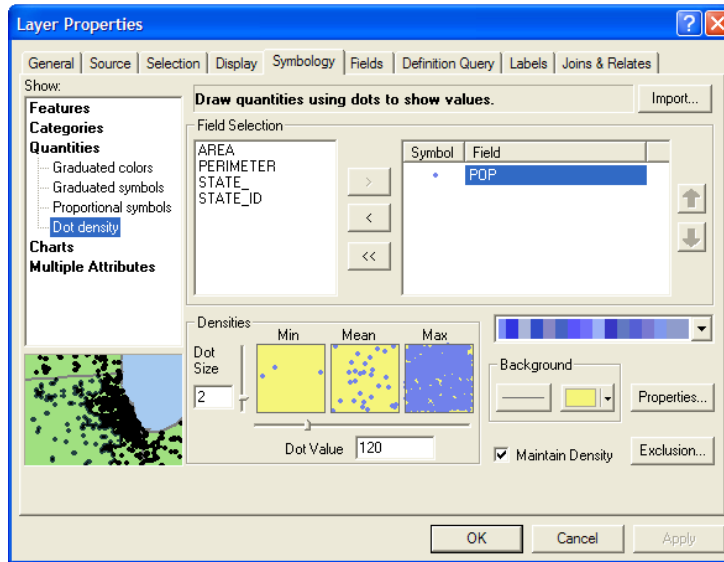
شکل ۷-۶: تنظیمات گزینه Graduated symbols از قسمت Quantities

در قسمت Proportional symbol از Quantities به تعداد مقادیر مختلف یک فیلد، سمبل هایی با اندازه های مختلف اختصاص می یابد. در این خصوص ابتدا فیلد مورد نظر انتخاب (شکل ۷-۷) و سپس واحد اندازه گیری در قسمت Unit تعیین می گردد. همچنین گزینه ای به نام Exclude وجود دارد که به کمک آن می توان شروط یا محاسباتی بر روی فیلدها اعمال نمود و سپس آن ها را نمایش داد مثلاً به کمک عبارت $AREA > 100$ می توان تنها ناحیه هایی را که مساحت آن ها بزرگ تر از ۱۰۰ هستند نمایش داد.



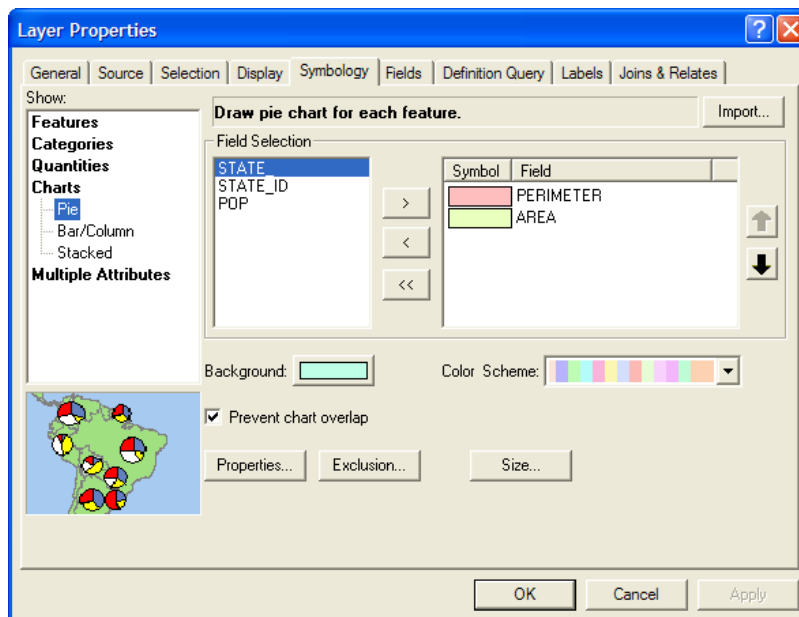
شکل ۷-۷: تنظیمات گزینه Proportional symbol از قسمت Quantities

- در آخرین گزینه از قسمت Quantities، Dot Density لحاظ شده است که تنها در حالتی نمایان می شود که عوارض پلیگونی باشند. در این قسمت می توان تفاوت در مقادیر مختلف یک فیلد را در بین پلی گونهای موجود بصورت تراکم یکسری نقاط در داخل پلی گونها مشاهده نمود. مثلاً هدف می تواند این باشد که میزان تراکم جمعیت در نواحی مختلف را با یک سری نقطه نمایش داد. ابتدا در قسمت Field Selection فیلد یا فیلدهای مورد نظر انتخاب شده و با استفاده از فلش موجود به سمت راست وارد می گردد (شکل ۷-۸).

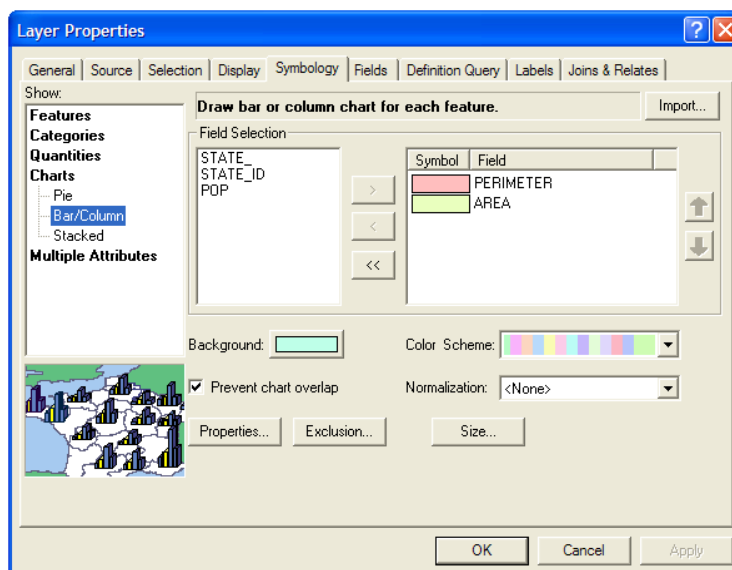


شکل ۷-۸: تنظیمات گزینه Dot Density از قسمت Quantities

- در قسمت Densities، اندازه نقاط با گزینه Dot Size و تعداد آن ها در سطح با گزینه Dot Value تعیین می شوند. در قسمت Background ویژگی خطوط اطراف ناحیه ها و رنگ زمینه را انتخاب می نمایند. به کمک Exclusion محدودیت ها یا شروطی برای مقادیر ایجاد می شوند (شکل ۷-۸).
- جهت نمایش چارت، موارد موجود در قسمت Chart مورد استفاده قرار می گیرند. این نمایش موقعی کاربرد دارد که هدف نمایش نسبتهای دو یا سه فیلد در هر پلی گون باشد. در این رابطه می توان به نسبتهای زمینهای دیم، آبی و بایر را در دهستان و یا نسبتهای دهکهای سنی جمعیت را در هر ناحیه شهری به عنوان مثال ذکر نمود. اولین مورد Pie می باشد که به کمک آن چارت های دایره ای ایجاد می شوند (شکل ۷-۹). در این قسمت ابتدا فیلد هایی که می بایست مقادیر آنها در چارت نشان داده شوند، در قسمت Field Selection انتخاب می گردند و سپس این فیلد ها به سمت راست منتقل می شوند. رنگ مربوط به مقادیر و رنگ زمینه مشابه دفعات قبل قابل تغییر می باشند.
- نوع دیگر از چارت ها Bar/Column می باشند. این قسمت نیز همانگونه که در شکل ۷-۱۰ نمایش داده شده است مشابه نوع قبلی از چارتهای می باشد با این تفاوت که نمایش آنها به صورت ستونی است. یعنی برای هر فیلد یک ستون نمایش داده می شود.



شکل ۷-۹: تنظیمات گزینه Pie از قسمت Charts



شکل ۷-۱۰: تنظیمات گزینه Bar/Column از قسمت Charts

- نوع دیگر چارت، Stacked می باشد که تنها تفاوت آن با حالت Bar/Column در این است که مقادیر مربوط به فیلدها را بر روی هم نشان می دهد.
- آخرین حالت نمایش یعنی Multiple Attributes ترکیبی از حالت های قبلی می باشد.

۷-۲- نحوه جایگذاری و تعیین ویژگی نوشته‌ها و اسامی در ArcGIS

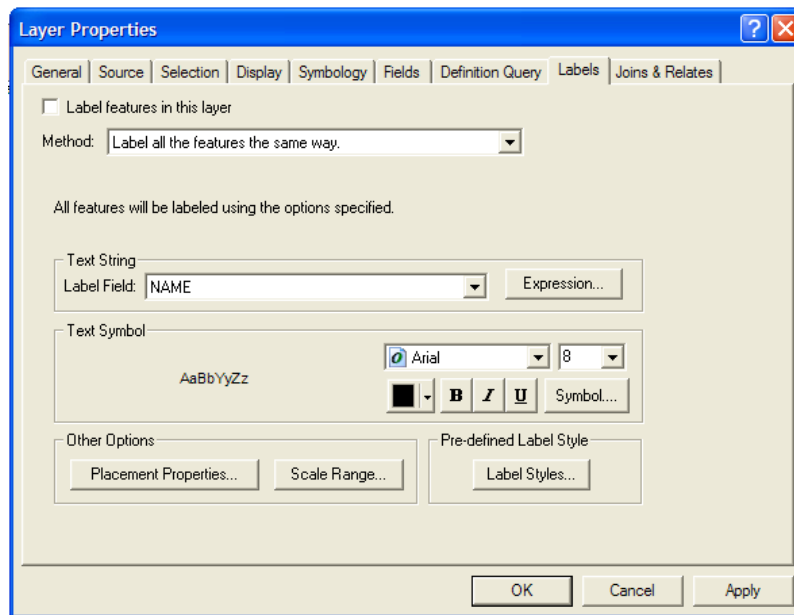
نوشته‌ها و اسامی (برچسب) برای کمک به ارائه، دریافت و برداشت اطلاعات مکانی از روی نقشه‌ها (لایه‌های اطلاعاتی) استفاده می‌شود. نوشته‌های داخل متن نقشه، جهت نامیدن یک عارضه بوده و یا اعداد و مقادیری مربوط به عارضه را ارائه می‌دهند و معمولاً توضیح و یا کلمات اضافی به همراه ندارند.

بعنوان یک قاعده کلی، اسامی عوارض نقطه‌ای در مجاورت آنها، اسامی عوارض خطی در امتداد آنها، و اسامی عوارض سطحی در داخل آنها قرار می‌گیرد. بطور کلی، اصول ذیل می‌بایست در جایگذاری نوشته‌ها و اسامی در نقشه رعایت گردند:

- تعلق کامل اسامی به عارضه مربوطه، اعم از نقطه‌ای، خطی و سطحی، حفظ شود. این تعلق باید به طور قطعی و بدون اشتباه بوده، طوری که با اولین مشاهده کاربر، منظور نهایی حاصل گردد.
- بطور کلی، اسامی عوارض نقطه‌ای در بالای عارضه و موازی با کادر پایینی نقشه، اسامی عوارض خطی در بالای عارضه و در امتداد آن و اسامی عوارض سطحی در داخل آن و در صورتیکه فضای کافی وجود نداشته باشد در بالای عارضه و موازی با کادر نقشه قرار می‌گیرند.
- در امتداد گذاری نوشته‌ها و اسامی مربوط به عوارض خطی فاصله منطقی از آنها رعایت گردد.
- متناسب با جهت قرار گرفتن عوارض، در عوارض خطی و سطحی جبهه صحیح انتخاب گردد. البته ایده‌آل آن است که تمامی نوشته‌ها افقی و به موازت لبه پایین نقشه ثبت و نوشته شوند. لیکن تامین این شرایط مخصوصاً برای عوارض خطی و سطحی همیشه مقدور نیست.
- نوشته‌ها و ارقام برای عوارض خطی و سطحی طولانی و کشیده و پیچیده، در فواصل منطقه، برای مراجعه سریع استفاده کننده تکرار شوند.
- عدم تداخل نوشته‌ها و تقاطع آنها رعایت گردد.

به منظور اختصاص برچسب یا متن (Label) به عوارض، ابتدا لایه‌های اطلاعاتی GIS Ready را در محیط ArcMAP وارد نموده و سپس تنظیمات زیر انجام می‌گیرد

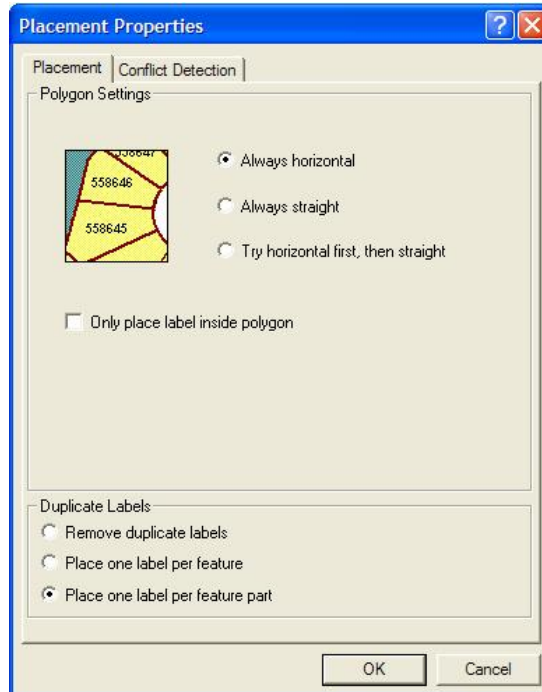
- بر روی نام لایه کلیک راست کرده و گزینه Properties انتخاب می‌شود. در پنجره Layer Properties گزینه Label را کلیک نمایید (شکل ۷-۱۱).
- روش اختصاص دهی برچسب مورد نظر در قسمت Method انتخاب می‌شود. اختصاص دادن برچسب با دو روش زیر انجام می‌گیرد:
 - به هر عارضه موجود در لایه اطلاعاتی یک برچسب اختصاص داده شود.
 - ابتدا عوارض موجود در هر لایه اطلاعاتی را کلاس بندی نمود و به هر کلاس یک برچسب اختصاص داد.



شکل ۷-۱۱: گزینه Label در پنجره Layer Properties

- روش اول یعنی اختصاص یک برچسب به هر عارضه انتخاب می گردد. در قسمت Label Field، فیلدی را که باید بر اساس آن برچسب ها اختصاص یابند، تعیین می شود. در قسمت Text Symbol، فونت، اندازه، رنگ و سمبل مورد نظر و سایر ویژگی های مربوط به متن تنظیم می شوند.
- اگر از گزینه Expression استفاده شود، می توان به کمک آن فیلدهای دیگری نیز برای نمایش به فیلد اولیه اضافه کرد (Append).
- در قسمت Other Options، سایر ویژگیهای مربوط به برچسب تعیین می گردند. در گزینه Placement Properties نحوه قرار گیری برچسب ها نسبت به عوارض (مانند جهت برچسب ها و خارج یا داخل بودن آنها نسبت به عارضه و ...) تعیین می شوند. و در قسمت Scale Range، نحوه تغییرات متن، نسبت به تغییرات مقیاس تعیین می شود.
- اگر گزینه Placement Properties انتخاب گردد، پنجره مربوطه باز خواهد شد. در صورتیکه لایه انتخاب شده به صورت پلیگونی باشد، پنجره مطابق شکل ۷-۱۲ نمایش داده خواهد شد. در این پنجره ابتدا گزینه Placement انتخاب شود. در این پنجره، در بالا و در قسمت Polygon Settings، برای نمایش برچسب ها بصورت افقی از گزینه Always Horizontal استفاده می شود.
- برای اینکه برچسب ها در بیشترین طول ممکن عوارض قرار گیرند، گزینه Always Straight فعال گردد.
- همچنین برای اینکه اولویت با حالت افقی باشد و در سایر موارد در طول عوارض قرار گیرند، گزینه Try horizontal first, then straight فعال می گردد.

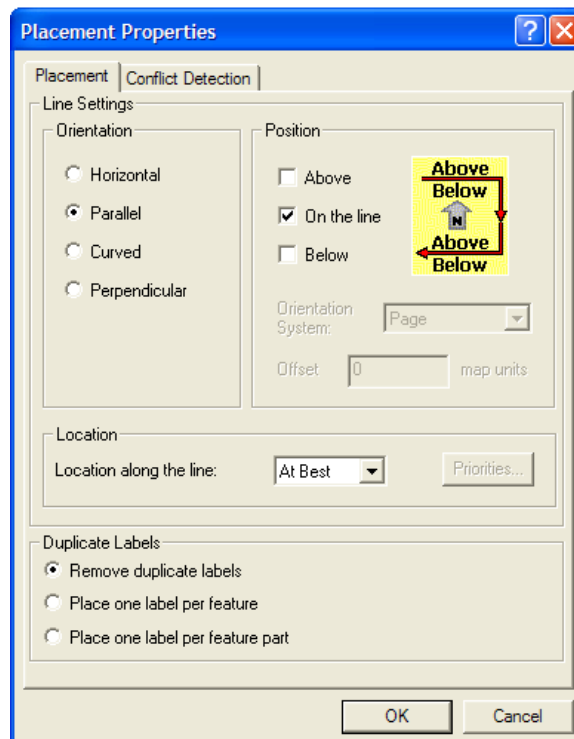
- گزینه Only place label inside polygon را برای اینکه برچسب ها داخل عوارض قرار گیرند، تیک دار شود.



شکل ۷-۱۲: گزینه Placement در پنجره Placement Properties

- در قسمت پایین گزینه Placement یعنی Duplicate Labels، نحوه برخورد با برچسب های تکراری مشخص می شود. برای حذف تمام برچسب های تکراری گزینه Remove duplicate labels، برای اختصاص یک برچسب به هر عارضه گزینه Place one label per feature و برای اختصاص یک برچسب به هر قسمت از عارضه (برای عارضه های بزرگ) گزینه Place part one label per feature فعال می گردد.
- حال گزینه Conflict Detection انتخاب می شود. در قسمت اول آن یعنی Label Weight وزنی تعیین می شود که مشخص می کند تا چه حدی برچسب های این لایه توسط برچسب های لایه های دیگر پوشانده شود. هرچه این وزن بیشتر باشد همپوشانی کمتر خواهد بود.
- در قسمت Feature Weight مشخص می شود که عوارض لایه تا چه حد می توانند با برچسب های این لایه و لایه ای دیگر پوشانده شود. هرچه وزن کمتر باشد امکان همپوشانی بیشتر است.
- در قسمت آخر یعنی Buffer محدوده ای را تعیین می گردد که از نزدیکی بیش از اندازه برچسب ها جلوگیری کند. پس از پایان تنظیمات بر روی OK کلیک می شود.
- در صورتی که عارضه خطی باشد گزینه Placement از پنجره Placement Properties مطابق شکل ۷-۱۳ نمایش داده خواهد شد.

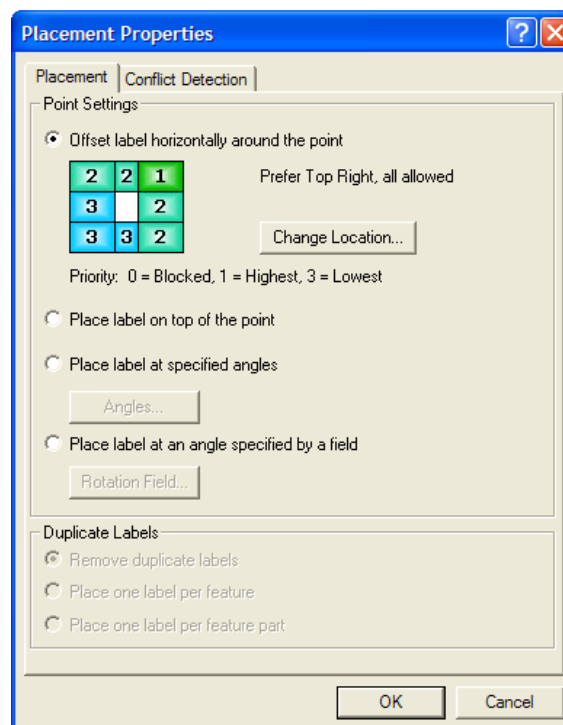
- در قسمت Line Setting و در سمت چپ آن یعنی Orientation جهت قرار گیری برچسب مشخص می شود. برای جهت افقی Horizontal، برای حالت موازی با عارضه Parallel، برای حالت خمیده Curve و برای جهت قائم گزینه Perpendicular انتخاب گردد.
- در سمت راست یعنی در قسمت Position محل قرار گیری برچسب نسبت به عارضه خطی تعیین می شود. اگر Above را انتخاب شود برچسب در بالا، اگر On the line را انتخاب شود برچسب روی عارضه و اگر Below را انتخاب شود برچسب زیر عارضه نمایش داده خواهد شد.
- در قسمت Location مشخص می گردد که برچسب در ابتدا، انتها و یا بهترین موقعیت ممکن قرار گیرد.
- سایر قسمت ها مشابه عارضه پلیگونی است. در پایان بر روی OK کلیک می شود.



شکل ۷-۱۳: گزینه Conflict Detection (عارضه خطی) در پنجره Placement Properties

- در صورتی که عارضه نقطه ای باشد گزینه Placement از پنجره Placement Properties بصورت شکل ۷-۱۴ خواهد بود.
- در قسمت Point Settings نحوه قرارگیری برچسب ها برای عوارض نقطه ای مشخص می شود. با انتخاب گزینه Offset label horizontally around the point برچسب حول نقطه قرار می گیرد. حالت پیش فرض آن بالا و سمت راست عارضه نقطه ای می باشد که قابل تغییر است.
- گزینه Place label on top of the point برای قرار گیری برچسب در بالای عارضه انتخاب می شود.

- برای اینکه برچسب با یک زاویه دلخواه نسبت به عارضه قرار گیرد، از گزینه Place label at specified angle استفاده می شود.
- برای قرار گیری برچسب در یک زاویه برحسب یک فیلد از گزینه Place label at an angle specified by a field استفاده می شود.
- سایر قسمت ها در بخش عارضه پلیگونی توضیح داده شده است.
- در پایان برای مشاهده تغییرات بر روی Apply کلیک شود.
- برای فعال یا غیر فعال کردن برچسب ها بر روی نام لایه کلیک راست کرده و گزینه Label Features فعال یا غیر فعال می گردد.



شکل ۷-۱۴: گزینه Conflict Detection (عارضه نقطه ای) در پنجره Placement Properties

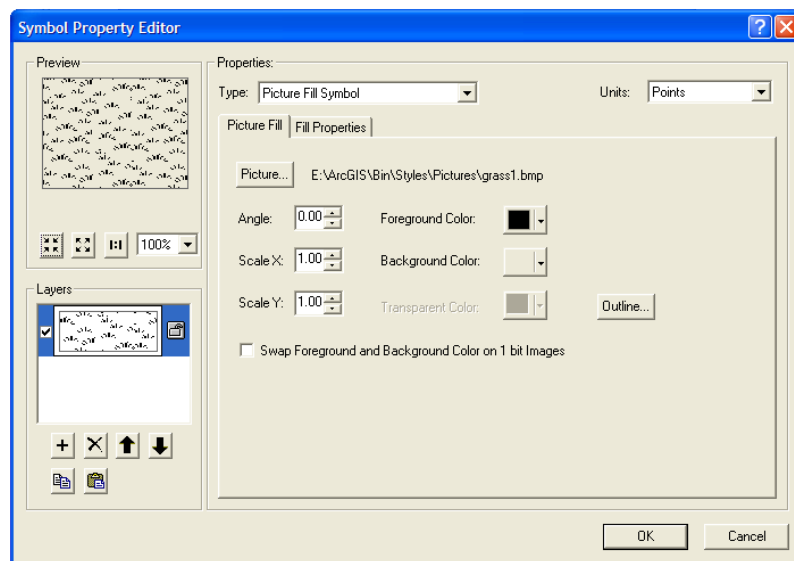
۷-۳- نحوه تعریف سمبولوژی عوارض در محیط ArcGIS

در این قسمت از دیگر قابلیت های نرم افزار ArcGIS برای تعریف سمبولوژی عوارض استفاده می شود. این بخش زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که سمبلهای موجود در نرم افزار ArcGIS جهت تعریف سمبلهای مورد نیاز مربوط به عوارض موجود در GIS طرحهای توسعه و عمران کافی نبوده و کاربر لازم است تعدادی از سمبلها را خود تعریف نماید. برای تعریف سمبل های جدید بایستی مراحل ذیل انجام گیرد:

- در ابتدا لازم است که نمادهایی برای عوارض مختلف بر اساس جداول مربوط به شیوه نمایش کارتوگرافی عوارض که در بخش ۷-۴ ارائه شده است، در یک محیط گرافیکی ترسیم شوند و با نام

مربوطه ذخیره سازی گردند. فرمت ذخیره سازی نمادهای گرافیکی به صورت Bit Map و با حجم پایین (هر فایل حدود ۲ کیلو بایت) در نظر گرفته می شوند.

- ابتدا وارد محیط نرم افزار ArcMAP شده و لایه های مورد نیاز با استفاده از آیکون Add Layer اضافه می گردند. بر روی لایه مورد نظر در قسمت نمایش نام لایه ها کلیک راست کرده و گزینه Property انتخاب می شود و سپس در پنجره Layer Property بر روی گزینه Symbology قرار می گیریم.
- در قسمت Symbol بر روی شکل حاوی نوع سمبول کلیک می گردد تا پنجره Selector Symbol باز شود. بر روی گزینه Properties کلیک گردد تا پنجره Symbol Property Editor مطابق شکل ۷-۱۵ باز شود.

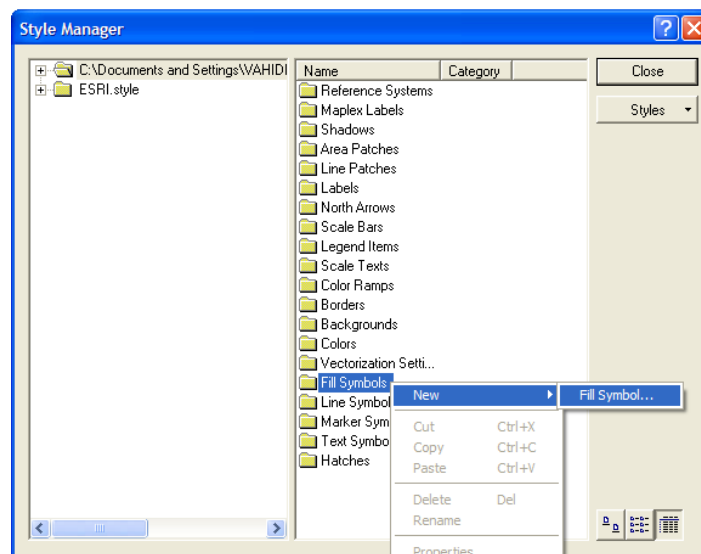


شکل ۷-۱۵: پنجره Symbol Property Editor

- در پنجره Symbol Property Editor، در قسمت Property و در بخش Type، با توجه به اینکه لایه اطلاعاتی از چه نوع (نقطه ای، خطی، سطحی) باشد، یکی از موارد زیر انتخاب می گردد
 - Picture Marker Symbol: برای لایه عوارض نقطه ای
 - Picture Line Symbol: برای لایه عوارض خطی
 - Picture Fill Symbol: برای لایه عوارض سطحی
- با کلیک بر روی آیکون Picture و قرار گرفتن در پنجره Open محلی که نماد عارضه در آن (با فرمت Bit Map) ذخیره سازی شده است، معرفی می گردد.
- همانگونه که در شکل ۷-۱۵ مشاهده می شود امکان تغییر زاویه، تغییر مقیاس در جهت طولی و عرضی و تغییر رنگ نماد انتخاب شده و امکاناتی دیگر در این قسمت وجود دارد.
- در پایان بر روی OK کلیک می شود و در پنجره Symbol Selector نیز OK انتخاب می شود تا تغییرات اعمال گردد.

روش دیگری نیز برای ایجاد سمبولوژی و اعمال آن بر روی عوارض وجود دارد و آن استفاده از قسمت Style Manager می باشد. در واقع در این قسمت مدیریت بر روی اشکال و نمادهای مورد استفاده و همچنین ایجاد و انتخاب یک سری جدید از اشکال و نمادها مورد استفاده قرار می گیرد.

- در اولین مرحله در محیط ArcMAP از منوی Tools وارد گزینه Styles شده و سپس گزینه Style Manager انتخاب می شود.
- با انجام این کار پنجره Style Manager گشوده خواهد شد.
- برای ایجاد یک Style جدید، در این پنجره بر روی گزینه Styles کلیک می کنیم و در گزینه های موجود Create New انتخاب می شود. مسیر ذخیره سازی Style جدید وارد و ذخیره می گردد.
- به منظور معرفی نمادها و اشکال ابتدا در سمت چپ پنجره Style Manager، فایل مربوط به Style ایجاد شده انتخاب می گردد تا نام آن Highlight گردد. با انجام این عمل در قسمت میانی پنجره Style Manager، اسامی مختلف مربوط به نمادها و اشکال و متناسب با کاربرد آنها، ظاهر خواهند شد (شکل ۷-۱۶).
- در این قسمت به منظور تعیین نماد مربوطه، با توجه به نوع عارضه عمل می شود. یعنی به صورت زیر:
 - Marker Symbols: برای عوارض نقطه ای
 - Line Symbols: برای عوارض خطی
 - Fill Symbols: برای عوارض سطحی
- با توجه به نوع عارضه ای که نماد برای آن تعریف می شود، یکی از موارد بالا انتخاب می شود سپس بر روی آن کلیک راست می گردد و گزینه New انتخاب می شود. با توجه به نوع سمبل یکی از گزینه های Marker Symbols یا Line Symbols و یا Fill Symbols قابل انتخاب می باشد (شکل ۷-۱۶). با انتخاب این گزینه پنجره Symbol Property Editor باز می گردد.
- همانگونه که پیشتر نیز توضیح داده شد در پنجره Symbol Property Editor، در قسمت Property و در بخش Type، گزینه موردنظر با توجه به اینکه سمبل از چه نوع (نقطه ای، خطی و سطحی) باشد، انتخاب می گردد.
- سپس در پنجره Open محلی که نماد عارضه در آن (با فرمت Bit Map) ذخیره سازی شده است، معرفی می گردد. در نهایت دکمه OK کلیک می شود تا تغییرات ثبت شود. به همین ترتیب می توان سمبول ها و نمادهای مورد نظر را در یک Style ایجاد نمود.
- در صورتی که برای یک لایه اطلاعاتی پنجره Symbol Selector باز شده باشد، از قسمت More Symbols می توان سمبول های ایجاد شده در قسمت Style Manager را اضافه و فعال نمود. همانگونه که قبلاً نیز توضیح داده شد، سمبول مورد نظر را می توان به عوارض اختصاص داد.



شکل ۷-۱۶: پنجره Style Manager، معرفی نمادها و اشکال

۷-۴- جداول مربوط به شیوه نمایش کار توگرافی عوارض

به منظور تدوین نحوه آماده‌سازی محیط نمایشی عوارض در نرم‌افزار ArcGIS، روش ترسیم و نحوه نمایش عوارض به تفکیک عارضه در جداول شماره ۷-۱ و ۷-۲ ارائه شده است. مشخصات سمبولوژی عوارض (رنگ، ضخامت، نوع خط، اندازه، پترن و ...) ارائه شده در این دستورالعمل با توجه به مشخصات سمبولوژی عوارض نقطه ای، خطی و سطحی قابل تعریف در نرم افزار ArcGIS می باشد. این جدول حاوی فیلدهای اطلاعاتی مختلفی به شرح ذیل می باشند:

- **کلاس:** در این ستون نام کلاس مربوط به هر عارضه مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرحهای توسعه و عمران ارائه شده است.
- **نام فارسی عارضه:** در این ستون نام فارسی عارضه ارائه شده است. این نام در لژاندر نقشه ها به منظور معرفی مفهوم لایه به کار می رود.
- **نام لایه در پایگاه داده:** در این ستون نام لایه ارائه شده است. نام لایه مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) طرحهای توسعه و عمران تعریف شده است.
- **حاشیه (Outline):** در این ستونها ضخامت و رنگ (RGB) حاشیه عارضه ارائه شده است. در خصوص عوارض خطی و نقطه ای، این ستونها بیانگر ضخامت و رنگ به کار رفته در سمبل طراحی شده برای این عوارض می باشد. در خصوص عوارض سطحی این ستونها بیانگر ضخامت و رنگ به کار رفته در خط پیرامون عارضه سطحی می باشد. با توجه به لزوم استفاده از چندین رنگ با ضخامت های متفاوت در طراحی یک سمبل، در این ستونها مشخصات رنگها و ضخامتهای تعریف شده در سمبل ارائه شده است.
- **متن (Fill):** این ستونها بیانگر ضخامت و رنگ (RGB) به کار رفته در پترن طراحی شده برای متن عوارض سطحی می باشد. با توجه به لزوم استفاده از چندین رنگ و ضخامت در طراحی یک پترن، در این ستونها مشخصات رنگها و ضخامتهای تعریف شده در پترن ارائه شده است.





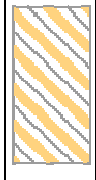



- **اندازه:** در این ستون اندازه سمبل برای عوارض نقطه ای ارائه شده است.
- **نام نماد:** در صورتیکه از نمادهای موجود در کتابخانه نمادهای نرم افزار ArcGIS استفاده شده باشد، در این ستون نام نماد مربوطه ارائه شده است.
- **شکل نماد:** در این ستون شکل و فرم نهایی نماد مربوط به عارضه ترسیم گردیده است.
- **توضیح:** در این ستون جزئیات مربوط به مشخصات سمبولوژی عارضه ترسیم گردیده است.

در دستورالعمل کار توگرافی به منظور تدوین نحوه آماده سازی محیط نمایشی عوارض مستندات و منابع ذیل مورد توجه قرار گرفته اند:







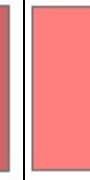
- علائم و رنگهای مورد استفاده در دستورالعمل های قراردادهای تیپ ۱۲ و ۱۹ (طرح های توسعه و عمران شهری و طرح های ناحیه ای)
 - کار توگرافی اطلاعات مکانی طرح های توسعه و عمران ناحیه ای مستخرج از صورتجلسات دفتر طرح های کالبدی با شرکتهای مهندسی مشاور شهر سازی و معماری
 - کار توگرافی اطلاعات مکانی به کار رفته در نمونه طرح های توسعه و عمران شهری و فراشهری (بررسی شده در مرحله بررسی شده در مرحله تدوین مدل مفهومی و استاندارد پایگاه داده مکانی)
 - دستورالعمل های کار توگرافی اطلاعات مکانی سازمانهای متولی تولید نقشه در کشور مانند سازمان نقشه برداری کشور، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 - دستورالعمل های کار توگرافی اطلاعات مکانی وزارتخانه ها و سازمان های تخصصی مانند وزارت نیرو و سازمان حفاظت محیط زیست کشور
- تدوین مشخصات کار توگرافی عوارض بر اساس منابع و مستندات فوق و طی برگزاری جلسات کارشناسی متعددی توسط گروه مشاورین و با حضور کارشناسان مجرب صورت گرفته است.
- لازم به ذکر است که در کار توگرافی بعضی از لایه های اطلاعاتی مانند طبقات ارتفاعی، طبقات شیب، قیمت ساختمان، تراکم ساختمانی پیشنهادی و تراکم جمعیت با توجه به تغییرات پیوسته مقادیر این اقلام، به جای یک یا چند رنگ مشخص، از یک طیف رنگی پیوسته و تدریجی مناسب با موضوع قلم توصیفی مربوطه استفاده شده است که این امر با دستورالعمل های کار توگرافی پیشرفته و علمی انطباق دارد.

مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرح‌های توسعه و عمران شهری









جدول شماره ۱-۷ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس			
				رنگ			رنگ						ر: ۰-۲۵۵ گ: ۰-۲۵۵ ب: ۰-۲۵۵		
				R	G	B	R	G	B						
LJ(Round)		IUCN III						۰	۷۷	۱۶۸	۱۰	حوزه فراگیر	In_Region	محدوده‌ها	//
LJ(Round)		IUCN VI						۱۴۸	۱۷	۱۱۱	۱۰	حوزه نفوذ شهر	City_Infl_Zo n		//
		-						۲۵۵	۸۵	۰	۱۲	حریم شهر	City_Bounda ry		//
		Dashed 4:1						۱۴۵	۰	۰	۶	محدوده شهر	City_Border		//
A(45),O(0),S(10) A(45),O(5),S(10)		Noise Area Overlay		۲۵۵ ۱۵۶	۲۱۱ ۱۵۶	۱۲۷ ۱۵۶	۳ ۰/۴	۱۵۶	۱۵۶	۱۵۶	۰/۶	شهر (سطحی)	City		//
			۱۸					۰	۱۳۲	۱۶۸	-	شهر (نقطه‌ای)	City		//
			۱۲					۰	۱۳۲	۱۶۸	-	روستا (نقطه‌ای)	Village		//
A(45),O(0),S(10) A(45),O(5),S(10)		Noise Area Overlay		۲۵۵ ۱۵۶	۲۱۱ ۱۵۶	۱۲۷ ۱۵۶	۳ ۰/۴	۱۵۶	۱۵۶	۱۵۶	۰/۶	روستا(سطحی)	Village		//










جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	(Fill) متن			(Outline) حاشیه			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس
				رنگ			رنگ					
R	G	B	R	G	B	۳۰	۰	۰	حوزه	Realm	تقسیمات شهری	
		Boundary, Military Installation					۲۰۵	۱۰۲	۱۰۲	منطقه <th>Region</th> <td>//</td>	Region	//
		//					۲۵۵	۱۲۷	۱۲۷	ناحیه <th>District</th> <td>//</td>	District	//
		//					۲۵۵	۱۹۰	۱۹۰	محله <th>Neighborhood</th> <td>//</td>	Neighborhood	//
				۱۱۵	۰	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	مرکز شهر <th>City_Cnt</th> <td>//</td>	City_Cnt	//
				۲۳۰	۰	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	مرکز حوزه <th>Realm_Cnt</th> <td>//</td>	Realm_Cnt	//
				۲۰۵	۱۰۲	۱۰۲	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	مرکز منطقه <th>Region_Cnt</th> <td>//</td>	Region_Cnt	//
				۲۵۵	۱۲۷	۱۲۷	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	مرکز ناحیه <th>District_Cnt</th> <td>//</td>	District_Cnt	//

جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	(Fill)			(Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس	
				رنگ			رنگ						حاشیه (Outline)
				R	G	B	R	G	B				
				۲۵۵	۱۹۰	۱۹۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۱	Neighbor_Cn	تقسیمات شهری	
			Dashed 6:6				۱۵۸	۲۱۵	۱۹۴	۴	Spec_Sub_Plan	محدوده-های ویژه	
نوع اول				۲۵۵	۲۳۵	۱۷۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Decayed_Area	//	
نوع دوم				۲۵۵	۱۷۰	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Decayed_Area	//	
نوع سوم				۱۶۸	۱۱۲	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Decayed_Area	//	
							۲۳۰	۰	۰	۳	Ar_App_Change	//	
							۰	۰	۲۵۵	۳	Substit_Land	//	
			Dashed 6:6				۰	۹۲	۲۳۰	۳	Pre_Municip	//	

جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نوع نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس
				رنگ			رنگ					
R	G	B	R	G	B	R	G	B	محدوده گسترش آتی	Fu_Growth_Ar	محدوده های ویژه	
A(45),O(3),S(8) A(45),O(0),S(8)		Noise Area Overlay		۲۴۵	۱۲۲	۱۲۲	۵۲	۵۲	۵۲	۰/۵		
		Dashed 6:6					۲۳۰	۰	۱۶۹	۳	Pub_Spa_ReOrg	//
آزادراه							۸۲	۱۶۵	۰	۲	In_Reg_Roads	شبکه معابر
بزرگراه							۲۵۵	۱۲۷	۰	۱/۵	In_Reg_Roads	//
آسفالت درجه ۱							۱۲۷	۰	۰	۱/۵	In_Reg_Roads	//
آسفالت درجه ۲							۲۵۵	۰	۰	۰/۳	In_Reg_Roads	//
آسفالت درجه ۳							۲۵۵	۰	۰	۰/۳	In_Reg_Roads	//
راه شوشه - راه مالرو							۲۵۵	۲۵۵	۰	۱/۱	In_Reg_Roads	//
آزادراه							۸۲	۱۶۵	۰	۲	Roads_Inf_Zon	//


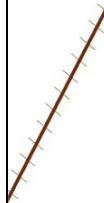
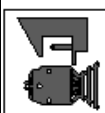





جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نوع نماد	(Fill)			(Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس	
				رنگ			رنگ						حاشیه (Outline)
				R	G	B	R	G	B				
بزرگراه	<div></div>						۲۵۵	۱۲۷	۰	۱/۵	شبکه معابر حوزه نفوذ	Roads_Inf_Zon	شبکه معابر
آسفالت درجه ۱	<div></div>						۱۲۷	۰	۰	۱/۵	شبکه معابر حوزه نفوذ	Roads_Inf_Zon	//
آسفالت درجه ۲	<div></div>						۲۵۵	۰	۰	۰/۳ ۱/۳	شبکه معابر حوزه نفوذ	Roads_Inf_Zon	//
آسفالت درجه ۳	<div></div>						۲۵۵	۰	۰	۰/۳ ۱/۱	شبکه معابر حوزه نفوذ	Substit_Land	//
راه شوشه - راه مالرو	<div></div>						۲۵۵	۲۵۵	۰	۰/۳ ۱/۱	شبکه معابر حوزه نفوذ	Substit_Land	//
آزادراه- بزرگراه- کمربندی	<div></div>	Major Road					۲۰۵	۱۰۲	۱۰۲	۱۰	شبکه معابر موجود شهر	Ex_City_Roads	//
شریانی درجه ۱	<div></div>	Arterial Street					۵۵	۱۴۹	۲۰۰	۸	شبکه معابر موجود شهر	Ex_City_Roads	//
شریانی درجه ۲	<div></div>	Arterial Street					۱۰۲	۲۰۵	۱۷۱	۶	شبکه معابر موجود شهر	Ex_City_Roads	//
جمع و پخش کننده	<div></div>	Collector Street					۱۹۴	۱۵۸	۲۱۵	۴	شبکه معابر موجود شهر	Ex_City_Roads	//

جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نوع نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس		
				رنگ			رنگ	رنگ						
				R	G	B		R	G	B				
دسترسی محلی		Residential Street						۲۴۵	۱۶۲	۱۲۲	۲	شبکه معابر موجود شهر	Ex_City_Roads	شبکه معابر
		Residential Street						۵۲	۵۲	۵۲	۰/۱	محور معابر موجود	Road_Axis	//
								۵۲	۵۲	۵۲	۰/۱	محور معابر پیشنهادی	Road_Axis	//
		Dashed 6:6						۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴	۳	تقاطع معابر (سطحی)	Road_Junc	//
			۲۰					۲۳۰	۰	۱۶۹		تقاطع معابر (نقطه ای)	Road_Junc_P	//
آزادراه-بزرگراه-کمربندی								۲۰۵	۱۰۲	۱۰۲	۱۰	شبکه معابر پیشنهادی شهر	Road_Junc	//
شریانی درجه ۱								۵۵	۱۴۹	۲۰۰	۸	شبکه معابر پیشنهادی شهر	Pr_City_Roads	//
شریانی درجه ۲								۱۰۲	۲۰۵	۱۷۱	۶	شبکه معابر پیشنهادی شهر	Pr_City_Roads	//
جمع و پخش کننده								۱۹۴	۱۵۸	۲۱۵	۴	شبکه معابر پیشنهادی شهر	Pr_City_Roads	//









جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نوع نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	پایگاه داده نام لایه در	کلاس
				رنگ			رنگ					
				R	G	B	R	G	B			
دسترسى محلی							۲۴۵	۱۶۲	۱۲۲	۲	Pr_City_Roads	//
							۱۱۵	۳۸	۰	۱	Railway	//
			۱۵				۹۱	۹۱	۹۱		Railway_St	//
							۱۵۶	۱۵۶	۱۵۶	۰/۵	Parcel	بافت
مسکونی				۲۵۵	۲۵۵	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
آموزش تحقیقات و فناوری				۰	۹۲	۲۳۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
آموزشی				۱۰۲	۱۵۳	۲۰۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
اداری و انتظامی				۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//

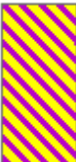





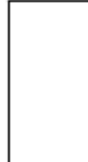
جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	شماره	(Fill)			(Outline)			نام فارسی عارضه	پایگاه داده در	کلاس	
				رنگ			رنگ						حاشیه (Outline)
تجاری	<div></div>			۲۳۵	۷۷	۸۲	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	
ورزشی	<div></div>			۲۴۰	۱۷۶	۲۰۷	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	
درمانی	<div></div>			۵۵	۶۱	۱۴۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	
فرهنگی، هنری	<div></div>			۱۶۸	۲۴۲	۲۵۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	
پارک و فضای سبز	<div></div>			۷۶	۲۳۰	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	بافت	
مذهبی	<div></div>			۱۲۲	۲۴۵	۲۰۲	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	
تاسیسات شهری	<div></div>			۲۳۰	۱۵۲	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	
تجهیزات شهری	<div></div>			۱۱۷	۸۹	۱۹	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	
حمل و نقل و انبارداری	<div></div>			۲۵۵	۲۳۵	۱۷۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	
نظامی	<div></div>			۱۱۵	۱۳۰	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	قطعه	Parcel	//	



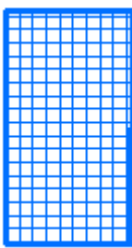

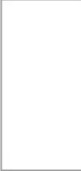



جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس		
				رنگ			رنگ	رنگ						
R	G	B	R	G	B	R	G	B						
باغات و کشاورزی		Orchard	۶	۲۵۵	۲۵۵	۲۵۵	۱۰۹	۱۸۷	۶۷	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
میراث تاریخی				۲۰۹	۱۸۶	۱۴۴	۱۲۸	۶۴	.	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
طبیعی				۴۶	۱۶۸	۱۲۵				۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
صنعتی				۱۳۲	۰	۱۶۸				۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	بافت
حریم				۲۳۳	۲۵۵	۱۹۰				۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
تفریحی و توریستی				۱۶۶	۲۱۷	۰				۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
تجاری- اداری- خدماتی A(45),O(0),S(6) A(45),O(5),S(6) A(45),O(5),S(6)				۲۵۵	۲۵۵	۲۵۵	۲۳۰	۰	۲	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//
مسکونی-تجاری- خدماتی- اداری A(45),O(0),S(5)				۲۵۵	۲۵۵	۰	۲۳۰	۰	۲	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	//







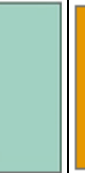


جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس	
				رنگ			رنگ						حاشیه
مسکونی – کارگاهی A(45),O(0),S(5)				۲۵۵ ۱۸۴	۲۵۵ ۰	۰ ۲۱۰	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Parcel	//	
تجاری – کارگاهی A(45),O(0),S(5)				۲۵۵ ۱۲۸	۳۸ ۰	۳۳ ۱۰۲	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Parcel	//	
باغ مسکونی A(45),O(0),S(5)				۲۵۵ ۰	۲۵۵	۰ ۱۷۱	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Parcel	//	
مختلط مذهبی A(45),O(0),S(5)				۱۲۲ ۲۵۵	۲۴۵ ۰	۲۰۲ ۰	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Parcel	//	
بایر				۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴		۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Parcel	بافت	
	عینا مانند قلم توصیفی کاربری عارضه قطعه										Pre_App_Landuse	//	
A(45),O(0),S(10)		10% Simple hatch		۷۸	۷۸	۷۸	۱	۱۱۰	۱۱۰	۰/۱	Building	//	
صرفا خود بلوک، مانند نقشه بافت فرسوده								۰	۰	۰/۴	City_Block	//	










جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس	
				رنگ			متن	رنگ					
				R	G	B		R	G				B
تراکم جمعیتی (موجود و پیشنهادی) مربوط به نقشه پهنه‌بندی تراکم جمعیت					۲۵۵ ۱۹۴	۱۶۲ ۰	۰ ۰			۰ ۰	۰/۴	City_Block	//
تراکم ساختمانی موجود					۲۵۵ ۲۳۰	۲۵۵ ۱۵۰	۰ ۰			۰ ۰	۰/۴	City_Block	//
A(0),O(0),S(5) A(90),O(0),S(5)					۰ ۱۱۲	۱۱۲ ۲۵۵	۲۵۵ ۱			۰ ۱۱۲	۲۵۵ ۲	Pr_Block_Parcel	//
					۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰					Mass	//
										۱۵۶ ۱۵۶	۱۵۶ ۰/۵	Space	//
مسکونی					۲۵۵	۲۵۵	۰			۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۰/۴	Pr_Landuse	کاربری پیشنهادی
آموزش تحقیقات و فناوری					۰	۹۲	۲۳۰			۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۰/۴	Pr_Landuse	کاربری پیشنهادی
آموزشی					۱۰۲	۱۵۳	۲۰۵			۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۰/۴	Pr_Landuse	کاربری پیشنهادی


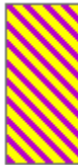




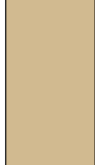

جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس	
				رنگ			رنگ						رنگ
اداری و انتظامی				۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//	
تجاری				۲۳۵	۷۷	۸۲	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//	
ورزشی				۲۴۰	۱۷۶	۲۰۷	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//	
درمانی				۵۵	۶۱	۱۴۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//	
فرهنگی، هنری				۱۶۸	۲۴۲	۲۵۵	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//	
پارک و فضای سبز				۷۶	۲۳۰	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//	
مذهبی				۱۲۲	۲۴۵	۲۰۲	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	کاربری	
تاسیسات شهری				۲۳۰	۱۵۲	۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//	
تجهیزات شهری				۱۱۷	۸۹	۱۹	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//	










جدول شماره ۱-۷ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام پایگاه داده در لایه در	کلاس	
				رنگ			رنگ	رنگ					
R	G	B	۰:۰:۰	R	G	B	۰:۰:۰						
حمل و نقل و انبارداری				۲۵۵	۳۳۵	۱۷۵		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//
				۱۱۵	۱۳۰	۰		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰:۴		
نظامی								۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//
باغات و کشاورزی		Orchard	۶	۲۵۵	۲۵۵	۲۵۵		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//
				۱۰۹	۱۸۷	۶۷		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰:۴		
				۱۲۸	۶۴	۰		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰:۴		
میراث تاریخی				۲۰۹	۱۸۶	۱۴۴		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//
طبیعی				۴۶	۱۶۸	۱۲۵		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//
صنعتی				۱۳۲	۰	۱۶۸		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//
حریم				۲۳۳	۲۵۵	۱۹۰		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	کاربری
تفریحی و توریستی				۱۶۶	۲۱۷	۰		۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//
تجاری - اداری - خدماتی A(45),O(0),S(6) A(45),O(5),S(6) A(45),O(5),S(6)				۲۵۵	۲۵۵	۲۵۵	۲	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	کاربری پیشنهادی	Pr_Landuse	//

جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس
				رنگ			رنگ	رنگ				
				R	G	B	R	G	B			
مسکونی-تجاری-خدماتی-اداری A(45),O(0),S(5)				۲۵۵ ۳۳۰	۲۵۵ ۰	۰ ۰	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Pr_Landuse	//
مسکونی - کارگاهی A(45),O(0),S(5)				۲۵۵ ۱۸۴	۲۵۵ ۰	۰ ۲۱۰	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Pr_Landuse	//
تجاری - کارگاهی A(45),O(0),S(5)				۲۵۵ ۱۲۸	۳۸ ۰	۳۳ ۱۰۲	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Pr_Landuse	//
باغ مسکونی A(45),O(0),S(5)				۲۵۵ ۰	۲۵۵ ۱۷۱	۰ ۰	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Pr_Landuse	//
مختلط مذهبی A(45),O(0),S(5)				۱۲۲ ۲۵۵	۲۴۵ ۰	۲۰۲ ۰	- ۲	۱۱۰ ۱۱۰	۱۱۰ ۱۱۰	۰/۴	Pr_Landuse	//
برای این لایه برچسپ نوع تاسیسات فعال شود				۱۱۷	۸۹	۱۹		۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Ins_Facilitie	//
				۲۰۹	۱۸۵	۱۴۴		۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	His_Cul_Her	کاربری
				۲۰۴	۰	۱۰۲		۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Recreat_Space	تحلیل






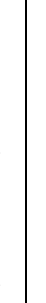
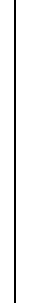
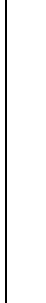


جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	(Fill)			(Outline)			نام فارسی عارضه	نام پایگاه داده لایه در	کلاس
				رنگ			رنگ					
				R	G	B	R	G	B			
				۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴	Growth_Potential	//
				۲۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴	Growth_Limit	//
				۲۵۵ ۲۵۵	۰ ۲۰۰	۰ ۲۰۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۰/۴	Growth_Phase	//
R				۲۵۵ ۱۵۰	۲۵۵ ۱۵۰	۰ ۰	۰	۰	۰	۰/۴	In_Region_Zone	پهنه‌بندی
M				۰ ۲۰۰	۰ ۲۰۰	۲۵۵ ۲۵۵	۰	۰	۰	۰/۴	In_Region_Zone	//
S				۲۵۵ ۲۵۵	۰ ۲۰۰	۰ ۲۰۰	۰	۰	۰	۰/۴	In_Region_Zone	//
G				۰ ۲۰۰	۲۵۵ ۲۵۵	۰ ۲۰۰	۰	۰	۰	۰/۴	In_Region_Zone	//
R				۲۵۵ ۱۵۰	۲۵۵ ۱۵۰	۰ ۰	۰	۰	۰	۰/۴	Pr_City_Zone	پهنه‌بندی
M				۰ ۲۰۰	۰ ۲۰۰	۲۵۵ ۲۵۵	۰	۰	۰	۰/۴	Pr_City_Zone	//









جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس			
				رنگ			رنگ	رنگ							
R	G	B	R	G	B	R	G	B	پهنه‌بندی پیشنهادی شهر	Pr_City_Zon	//				
S	<div></div>			۲۵۵	۰	۰	۲۵۵	۲۰۰	۲۰۰	۰	۰	۰/۴	پهنه‌بندی پیشنهادی شهر <th>Pr_City_Zon</th> <th>//</th>	Pr_City_Zon	//
G	<div></div>			۰	۲۵۵	۰	۲۵۵	۲۵۵	۲۰۰	۰	۰	۰/۴	پهنه‌بندی پیشنهادی شهر <th>Pr_City_Zon</th> <th>//</th>	Pr_City_Zon	//
ویلایی	<div></div>			۲۵۵	۲۵۵	۱۹۰				۱۶۸	۰	۰/۴	الگوی اسکان	Settl_Pattern	//
خانه آپارتمانی	<div></div>			۲۵۵	۱۶۷	۱۲۷				۱۶۸	۰	۰/۴	الگوی اسکان	Settl_Pattern	//
مجتمع مسکونی	<div></div>			۲۵۵	۱۲۷	۱۲۷				۱۶۸	۰	۰/۴	الگوی اسکان	Settl_Pattern	//
برج	<div></div>			۲۵۵	۸۵	۰				۱۶۸	۰	۰/۴	الگوی اسکان	Settl_Pattern	//
باغ مسکونی	<div></div>			۱۷۰	۲۵۵	۰				۱۶۸	۰	۰/۴	الگوی اسکان	Settl_Pattern	//
	<div></div>			۲۵۵	۲۵۵	۰				۰	۰	۰/۴	تراکم ساختمانی پیشنهادی	Pr_Build_Dens	پهنه‌بندی

جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نوع نماد	(Fill)			(Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس
				رنگ			رنگ					
				R	G	B	R	G	B	۰:۰:۰		
				۲۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Land_Price	//
				۲۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Build_Price	//
				۲۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Good_W_Pri ce	//
				۲۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	Rental_Price	//
			۱۰				۴۷	۵۴	۱۵۳	۰	Elec_Transm	شریان حیاتی
			۱۰				۲۵۵	۲۵۵	۰	۱	Gas_Pipeline	//
			۱۰				۱۳	۱۰۵	۲۲۹	۱	Wat_Pipeline	//
			۱۰				۰	۰	۰	۱	Sewage_Li	//
							۲۰۴	۵۱	۰	۱	Tel_Line	//
				۲۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	M_Seismic_ Zon	مخاطرات

جدول شماره ۷-۱ : مشخصات کار توپوگرافی اطلاعات طرحهای توسعه و عمران شهری

توضیح	شکل نماد	نام نماد	نماد	متن (Fill)			حاشیه (Outline)			نام فارسی عارضه	نام لایه در پایگاه داده	کلاس
				رنگ			رنگ	رنگ				
				R	G	B	R	G	B			
				۱۲۷	۲۵۵	۲۲۳	۰	۰	۰	پهنه بندی ریسک	Risk_Zon	//
				۱۶۸	۰	۱۳۲	۰	۰	۰	پهنه بندی سیل	Flood_Zon	//
				۱۲۰	۱۲۰	۲۵۵				رودخانه	River	مجاری آبرو
			۰	۰	۲۵۵			۰	۰	مسیل	Floodway	//
								۰	۰	قنات	Qanat	//
اصلی								۲۰۴	۱۷۸	۱۰۲	Contour_Line	توپوگرافی
واسط								۲۰۴	۱۷۸	۱۰۲	Contour_Line	//
فرعی								۲۰۴	۱۷۸	۱۰۲	Contour_Line	//
ارتفاع نقاط به صورت برچسب نمایش داده می شود	× 1742		۱۰					۰	۰	نقطه ارتفاعی	Height_Point	//

پیوست ۱:

ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات
با استفاده از نقشه برداری زمینی و GPS

پیوست ۱: ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از نقشه برداری زمینی و GPS

جهت نقشه‌های پلان و بزرگ مقیاس معمولاً از روش نقشه برداری زمینی استفاده می‌شود. در روند تهیه طرحهای توسعه و عمران شهری به منظور تکمیل نقشه‌های اخذ شده از سازمانهای مختلف ممکن است نیاز به انجام عملیات نقشه‌برداری زمینی و کارهای صحرائی می‌باشد.

با توجه به این موضوع که روشهای متعددی برای جمع‌آوری اطلاعات و تهیه نقشه به روش زمینی وجود داشته و دستگاههای متعددی در این باب مورد استفاده قرار می‌گیرند، پرداختن به چگونگی انجام این روشها در این گزارش میسر نمی‌باشد. از این رو باید در تهیه نقشه به روش نقشه‌برداری زمینی، مطابق با دستورالعمل‌های تهیه نقشه‌های زمینی راقومی که توسط سازمان نقشه‌برداری کشور تدوین گردیده است، عمل نمود. با توجه به اهمیت استفاده از تکنیک سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای جهانی^{۴۲} (GPS) سیستم فوق در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرد.

GPS یکی از روشهای نقشه‌برداری زمینی به شمار می‌آید. از آنجایی که این روش گزینه مناسبی برای برداشت و بهنگام رسانی موقعیت مکانی عوارض نقشه‌های ورودی طرحهای توسعه و عمران می‌باشد، لذا در این فصل مشخصات ماهواره‌های GPS، نحوه تعیین موقعیت با استفاده از این روش و انواع روشهای نقشه‌برداری زمینی با استفاده از سیستم GPS به اختصار ارائه می‌گردد.

مشخصات کلی GPS

GPS توسط وزارت دفاع آمریکا ابداع شد. هدف از به وجود آوردن این سیستم، تعیین موقعیت ناوگان جنگی ارتش در هر زمان از شبانه روز در هر نقطه از جهان بود. این سیستم از سه بخش تشکیل شده است:

- بخش فضایی که متشکل از چند ماهواره می‌باشد که سیگنال ارسال می‌کنند.
- بخش کنترل زمینی که موقعیت و سلامت ماهواره‌ها را کنترل می‌کند.
- گیرنده GPS که در دست استفاده کننده قرار می‌گیرد و برای تعیین موقعیت بکار می‌رود.

تعداد ۲۴ ماهواره در ۶ مدار ۴ تایی به دور زمین در گردشند که این تعداد امکان دیده شدن حداقل ۶ یا ۷ ماهواره را در هر نقطه‌ای از زمین در هر زمانی فراهم می‌سازد. هر ماهواره سیگنالهایی را ارسال می‌کند. با دریافت این سیگنالها توسط گیرنده‌ها و انجام یکسری پردازشها مختصات (Z,Y,X) محل گیرنده و همچنین سرعت گیرنده و زمان دقیق مشاهدات تعیین می‌شود. برای تعیین موقعیت مسطحاتی حداقل سه ماهواره و برای تعیین موقعیت مسطحاتی و ارتفاعی حداقل چهار ماهواره بایستی در دید باشند. مشاهده تعداد ماهواره‌های بیشتر، دقت تعیین موقعیت را افزایش می‌دهد.

ماهواره‌های GPS دو سیگنال شامل موج حامل L1 و L2 را ارسال می‌کنند و اطلاعات مربوط به موقعیت ماهواره‌ای GPS (پیغام ناوبری) و اطلاعات مربوط به کدهای C/A و P بر روی امواج فوق مدوله شده و ارسال می‌گردند. برای تعیین مختصات نقطه ای در سطح زمین باید فاصله ماهواره تا نقطه مشخص شود. لازم به ذکر

است که در برخی از گیرنده‌های GPS علاوه بر سیگنالهای مذکور، سیگنالهای دیگری نیز جهت تعیین موقعیت بکار گرفته شده‌اند.

در زمینه برداشت اطلاعات دو روش زیر وجود دارد:

- تعیین موقعیت مطلق
- تعیین موقعیت تفاضلی^{۴۳} (DGPS)

تعیین موقعیت مطلق که توسط یک گیرنده که معمولاً یک گیرنده دستی GPS انجام می‌گیرد، با قرارگیری روی هر نقطه، مختصات آن نقطه در لحظه برداشت می‌گردد. دقت این روش پایین بوده و در تکمیل اطلاعات طرحهای توسعه و عمران فراشهری می‌توان از این روش استفاده نمود. در حال حاضر با توجه به حذف خطای S/A، دقت تعیین موقعیت با این روش با استفاده از گیرنده‌های دقیق GPS در حدود ۵ تا ۱۰ متر می‌باشد. این روش جهت تکمیل اطلاعات نقشه‌های پایه مورد استفاده در طرحهای توسعه و عمران شهری که دارای دقت بالایی هستند، مناسب نیست.

در تعیین موقعیت تفاضلی (DGPS)، یک گیرنده GPS، روی یک نقطه مرجع با مختصات معلوم قرار گرفته و تصحیحات اندازه‌گیریهای GPS با استفاده از مختصات معلوم نقطه مرجع، محاسبه شده و به گیرنده دوم ارسال می‌گردد. گیرنده دوم با اعمال این تصحیحات بر روی اندازه‌گیریهای خود، موقعیت خود را با دقت بالا تعیین می‌کند. دقت تعیین موقعیت در این روش در حد چند سانتیمتر می‌باشد.

در این روش، با توجه به وابستگی زیاد خطای سیستماتیک در دو ایستگاه زمینی، تفاضل مشاهدات در دو ایستگاه باعث حذف یا کاهش خطاهای GPS می‌گردد. این خطاها عبارتند از؛ خطاهای مداری، خطای ساعت ماهواره‌ها و گیرنده‌ها و خطای تاخیر یونسفر و تروپوسفر، که توسط این روش به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابند. بنابراین با دوگیرنده GPS، تعیین موقعیت نسبی با دقت بالایی انجام می‌پذیرد.

انواع تعیین موقعیت به روش DGPS

تعیین موقعیت تفاضلی توسط گیرنده‌های GPS به چندین روش مختلف انجام می‌گیرد. این روشها عبارتند از:

- Static
- Rapid Static
- Stop and Go
- Kinematic
- Pseudokinematic
- (Real Time Kinematic) RTK

در ادامه روشهای مختلف تعیین موقعیت با GPS، مورد بررسی قرار گرفته و از نقطه نظر نحوه عملکرد و دقتهای قابل دستیابی، با یکدیگر مقایسه می‌گردند.

^{۴۳} Differential GPS

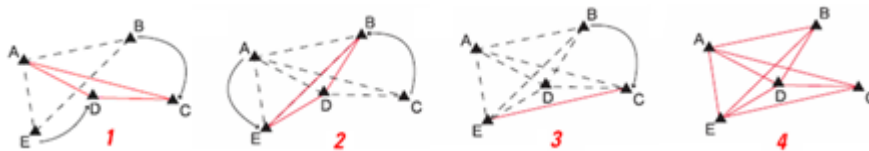
• روش Static

این روش برای طولهای بلند و ایجاد شبکه نقاط مرجع اصلی استفاده می شود. در این روش دقت تعیین مختصات نقاط $1\text{mm} + 0.1\text{ppm}$ است. اما به دلیل نیاز به دقت بالا در این روش لازم است که مشاهدات در هر دو ایستگاه به مدت زیادی انجام گیرد. جهت اندازه گیری با استفاده از این روش به صورت زیر عمل می شود:

- نقطه ای با مختصات معلوم در بیضوی WGS 84 به عنوان مبنا در نظر گرفته می شود و گیرنده ای در آن نقطه استقرار می گردد.
- گیرنده دومی در نقاط نامعلوم از نظر مختصات قرار می گیرد.
- به مدت طولانی (بیش از نیم ساعت) مشاهدات در هر دو ایستگاه به طور همزمان انجام می شود. این زمان با طول Base-Line یا همان فاصله بین ایستگاه مبنا و ایستگاه مورد نظر، تعداد ماهواره های قابل مشاهده و هندسه ماهواره ها (نحوه قرار گرفتن ماهواره ها در زمان انجام مشاهدات در فضا) در ارتباط می باشد. توجه شود که فاصله زمانی ثبت اطلاعات در دو ایستگاه می بایست یکسان باشد.
- پس از انجام مشاهدات می توان گیرنده ها را خاموش کرد و پس از استقرار گیرنده متحرک بر روی نقطه مجهول دیگر عملیات بالا را عیناً تکرار کرد.
- مختصات نقاط مجهول با استفاده از نرم افزار های مربوطه و استفاده از روشهای سرشکنی محاسبه می شود.

برای ایجاد اطمینان و کنترل خطاها لازم است هر نقطه حداقل در دو پریود زمانی مشاهده شود. روش پیشنهادی برداشت به منظور افزایش دقت و سرعت بخشیدن به عملیات استفاده از سه گیرنده است.

یک مثال از این روش در شکل ۸-۱ ارائه شده است. در این شبکه مختصات نقطه A در بیضوی WGS84 معلوم است و هدف تعیین مختصات چهار نقطه B، C، D و E می باشد.



شکل ۸-۱: عملیات روش استاتیک با استفاده از سه گیرنده

- مرحله ۱: گیرنده های GPS بر روی نقاط A، B و E مستقر می شوند و در مدت زمان مورد نظر مشاهدات انجام می شوند. پس از انجام مشاهدات گیرنده واقع در ایستگاه E به ایستگاه D و گیرنده واقع در ایستگاه B به ایستگاه C منتقل می شوند.
- مرحله ۲: گیرنده واقع در ایستگاه A به ایستگاه E و گیرنده واقع در ایستگاه C به ایستگاه B منتقل می شوند و مثلث BDE اندازه گیری می شود.

- مرحله ۳: گیرنده واقع در ایستگاه B به ایستگاه C منتقل می شوند و خط EC اندازه گیری می شود.
- مرحله ۴: در این شبکه اندازه گیری شده هر نقطه حداقل دو بار اندازه گیری شده است. خطاهای اندازه گیری مشخص می شود و در صورت لزوم مشاهده مربوطه را می توان حذف کرد.

در تمامی روشهایی که در ادامه تشریح می گردند، نیاز به نقاط کنترل (با توجه به گسترش محدوده مشاهدات به یک یا چند نقطه ممکن است نیاز باشد) با دقت بالا در محدوده انجام مشاهدات وجود دارد و در صورت عدم وجود چنین نقاطی لازم است با استفاده از روش استاتیک مختصات دقیق را به نقاطی در محدوده مورد نظر انتقال داد. بدین منظور می بایست از نزدیک ترین نقطه کنترل با دقت مناسب استفاده و با استفاده از روش استاتیک تعیین موقعیت کرد.

• روش Rapid Static

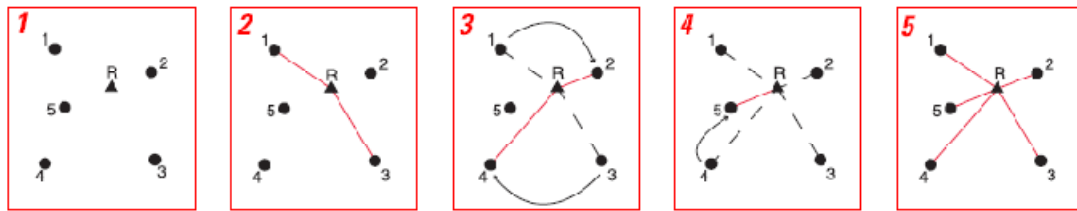
در این روش یک ایستگاه مرجع و یک یا چند ایستگاه متحرک (Rover) وجود دارد. این روش معمولاً برای افزایش چگالی نقاط مرجع ویا کنترل شبکه استفاده می شود. اصول اندازه گیری این روشمانند روش استاتیک است با این تفاوت که در زمان کمتر و برای محدوده های کوچکتر (طول بازهای کوچکتر از ۲۰ km) و برای گسترش شبکه نقاط مرجع اولیه انجام می شود.

دقت این روش همانند روش استاتیک است ($1\text{ mm} + 0.1\text{ ppm}$)، با این تفاوت که از لحاظ زمان انجام مشاهدات، نیاز به زمان کمتری است. طریقه انجام مشاهدات در این روش به صورت زیر است:

- گیرنده مبنا (Reference) در یک نقطه معلوم مستقر می شود و گیرنده متحرک به ترتیب بر روی نقاط مجهول قرار می گیرد.

- برای انجام مشاهده با استفاده از گیرنده های تک فرکانسه، می توان از فرمول تجربی $5\text{ min} + 3\text{ min/km}$ استفاده نمود (به ازای هر کیلومتر فاصله ۳ دقیقه به مدت زمان ۵ دقیقه مشاهدات اولیه اضافه می شود). در این روش زمان مشاهدات نسبت مستقیم با طول Base-line و نوع گیرنده (تک فرکانسه یا دوفرکانسه بودن آن) و هندسه ماهواره ها GDOP دارد.

- داده های جمع آوری شده در دفتر پردازش می شوند و مختصات نقاط محاسبه می شود. به منظور کنترل خطاها می توان عملیات برداشت را در زمان دیگری تکرار کرد یا از دواستگاه ثابت در برداشت استفاده کرد. نحوه کار در این روش در شکل ۸-۲ ارائه شده است:



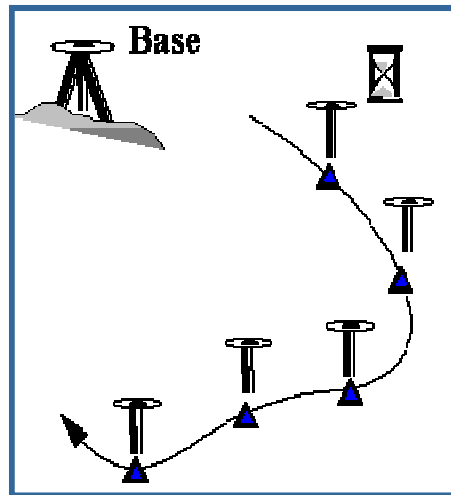
شکل ۸-۲: عملیات روش Rapid Static با استفاده از سه گیرنده (روش اول)

برداشت شبکه 1, 2, 3, 4, 5 در شکل دو با استفاده از ایستگاه مرجع R و سه گیرنده مد نظر است. گیرنده‌ها بر روی ایستگاه‌های 1, R, 3، مستقر می‌شوند و پس از انجام قرائت‌های لازم در زمان تعیین شده، گیرنده متحرک واقع در ایستگاه 1 به ایستگاه 2 می‌رود و گیرنده متحرک واقع در ایستگاه 3 به ایستگاه 4 می‌رود. سپس یک گیرنده به ایستگاه 5 می‌رود و بدین صورت کلیه نقاط شبکه برداشت می‌شود. به منظور ایجاد تکرار در مشاهدات، مشاهدات در زمان دیگری تکرار می‌شوند.

• روش STOP & GO

این روش جهت تکثیر نقاط در مناطق باز استفاده می‌شود و برای حالتی که نیاز به اندازه‌گیری تعداد زیادی نقاط نزدیک به هم وجود داشته باشد، مناسب است. طریقه انجام مشاهدات در این روش بدین صورت است:

- گیرنده رفرانس بر روی نقطه معلوم به صورت ثابت قرار می‌گیرد.
 - با استفاده از یکی از روشهای Initialization رفع ابهام در فاز در گیرنده متحرک انجام می‌شود.
 - گیرنده متحرک (Rover) روی نقاط مورد نظر که مختصات آن نامعلوم است استقرار می‌یابد و بر روی هر کدام از نقاط ۲ دقیقه مشاهده انجام می‌گردد.
- ضمناً در این روش، در مسیر حرکت از یک نقطه تا نقطه بعد، نباید سیگنال دریافتی از ماهواره‌ها قطع شود (همواره می‌بایست حداقل سیگنال ۴ ماهواره دریافت گردد). دقت این روش $1\text{ppm} + 1\text{cm}$ می‌باشد. نحوه انجام کار در شکل ۸-۳ ارائه شده است.



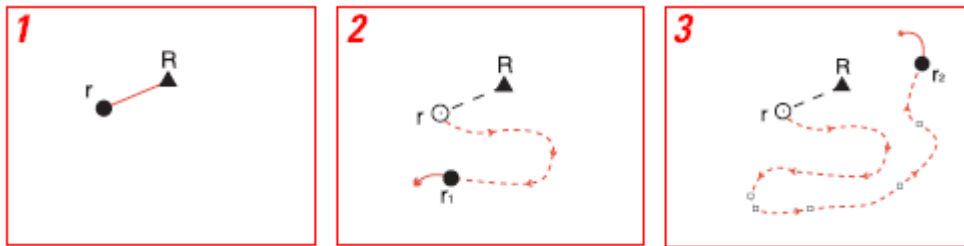
شکل ۸-۳: عملیات روش STOP & GO

• روش Kinematic

این روش چنانچه از نام آن پیداست، تعیین موقعیت در حال حرکت می باشد و برای برداشت عوارض زمین مانند راه زمینی، رودخانه، تهیه نقشه توپوگرافی و ... مورد استفاده قرار می گیرد و به منظور برداشت تعداد زیادی از نقاط نزدیک به هم در زمان کم استفاده می شود. در این روش از یک گیرنده ثابت (Reference) و یک گیرنده متحرک (Rover) استفاده می شود. این روش مانند روشهای بالا یک روش postprocess می باشد یعنی اطلاعات برداشت شده در دفتر پردازش شده و مختصات نقاط محاسبه می شود. جهت اندازه گیری با استفاده از این روش به صورت زیر عمل می شود:

- ابتدا گیرنده رفرانس بر روی نقطه معلوم قرار گرفته و شروع به ثبت اطلاعات مینماید.
- گیرنده متحرک بر روی یکی از ایستگاهها مستقر شده و به منظور حل ابهام در فاز مدت زمانی بین ۵ تا ۲۰ دقیقه مشاهدات را انجام می دهد (مانند روش Rapid Static).
- با استفاده از یکی از روشهای Initialization رفع ابهام در فاز در گیرنده متحرک انجام می شود.
- گیرنده متحرک بر روی نقاط مجهول مستقر می شود.
- مختصات لحظه به لحظه آن پس از پردازش اطلاعات محاسبه می شود.

در شکل ۸-۴ نحوه انجام این روش ارائه شده است:



شکل ۸-۴: عملیات روش Kinematic با استفاده از سه گیرنده

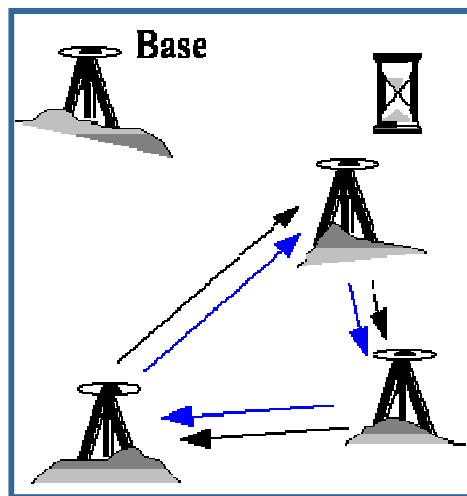
نکته قابل توجه آن است که در حین انجام مشاهدات نباید Rover را به نزدیک مکان‌هایی برد که امکان دید ماهواره‌ها وجود ندارد. اگر چنین حالتی پیش آمد و در یک زمان کمتر از ۴ ماهواره توسط Rover مشاهده شد، می‌بایست ابهام در فاز مجدداً حل شود.

دقت این روش $1\text{cm}+1\text{ppm}$ می‌باشد که این دقت برای نقاطی است که گیرنده بر روی آن نقطه بطور کامل ایستاده و مختصات آنرا ثبت می‌کند. در حین حرکت با توجه به سرعت گیرنده و با افزایش سرعت گیرنده، دقت فوق‌الذکر کاهش می‌یابد. زمان استقرارگیرنده موبایل جهت Initialization با توجه به نوع تکنیک مورد استفاده جهت Initialize، از ۳۰ ثانیه تا نیم ساعت تفاوت می‌کند.

• روش Pseudo Kinematic

این روش امکان محاسبه مختصات تعداد زیادی از نقاط را بدون نیاز به انجام مشاهدات یک شبکه استاتیک ایجاد می‌کند. این روش از لحاظ زمان انجام مشاهده و دقت مختصات به دست آمده، مشابه روش STOP & GO است. طریقه انجام مشاهدات در این روش بدین صورت است:

- گیرنده رفرانس بر روی نقطه معلوم به صورت ثابت قرار می‌گیرد.
- با استفاده از یکی از روشهای Initialization رفع ابهام در فاز در گیرنده متحرک انجام می‌شود.
- گیرنده متحرک روی نقاط مورد نظر که مختصات آن نامعلوم است استقرار می‌یابد و بر روی هر کدام از نقاط ۲ دقیقه مشاهده انجام می‌گردد.
- تفاوت این روش با روش STOP & GO در این است که در این روش گیرنده می‌تواند در فاصله بین دو نقطه خاموش شود. اما پس از اندازه‌گیری آخرین نقطه یک بار دیگر بایستی روی نقاط مورد نظر، از ابتدا، مستقر شود.
- نحوه انجام کار در شکل ۸-۵ ارائه شده است.



شکل ۸-۵: عملیات روش Pseudo Kinematic

• روش (Real Time Kinematic) RTK

در این روش همانند روش کینماتیک است با این تفاوت که در روش Kinematic پس از انجام مشاهدات، اطلاعات جمع‌آوری شده در گیرنده مبنا و متحرک در داخل کامپیوتر تخلیه گشته و پس از پس پردازش اطلاعات، مختصات نقاط به دست می‌آید. اما در روش RTK، این عمل به صورت آنی انجام می‌پذیرد. بدین صورت که تصحیحات محاسبه شده در ایستگاه مبنا، با استفاده از امواج رادیویی برای گیرنده موبایل ارسال می‌شود و گیرنده متحرک پس از دریافت تصحیحات و اعمال آنها به مشاهدات خود، مختصات نهایی را به صورت آنی محاسبه می‌نماید. دقت این روش همانند روش کینماتیک برابر $1\text{cm} + 1\text{ppm}$ می‌باشد. بزرگترین عامل محدود کننده این روش، ارسال و دریافت تصحیحات رادیویی می‌باشد. در گیرنده‌های موجود، بیشترین بُرد رادیویی در مناطق غیرشهری و به صورت دید مستقیم 10 km و به صورت دید غیرمستقیم 5 km و در مناطق شهری و با دید غیر مستقیم، $1-2\text{ km}$ می‌باشد. زمان انجام مشاهدات تنها در مدت زمان رفع ابهام (Initialization) دستگاه اهمیت دارد، که این زمان در گیرنده‌های تک فرکانس برای فواصل کمتر از 10 km ، 10 دقیقه و در گیرنده‌های دو فرکانس و برای همین فاصله، کمتر از 2 دقیقه است. برای تعیین و ثبت مختصات نقاط مجهول، زمانی در حد یک استقرار مناسب و فشار دادن دکمه ثبت اطلاعات، کافی است.

ارائه نکاتی در رابطه با برداشت اطلاعات با گیرنده‌های GPS

- به منظور ایجاد یک شبکه مستحکم از نقاط پیشنهاد می‌گردد که از روش Static استفاده نمود.
- برای گسترش نقاط یک شبکه می‌توان از روش Rapid Static استفاده کرد.
- انتخاب روش برداشت عوارض بستگی به عوامل ذیل دارد:

○ مقیاس نقشه و دقت موردنظر

به منظور برداشت عوارض تکمیل اطلاعات نقشه های پایه مورد استفاده در طرحهای توسعه و عمران شهری می توان از روشهای Kinematic، PseudoKinematic، STOP & GO و RTK البته با توجه به امکانات و دقت مورد نظر استفاده کرد.

○ امکانات/ارتباطی موجود در دسترس

در صورت وجود ارتباط رادیویی می توان از روشهای آنی استفاده کرد.

○ زمان/انجام مشاهدات

از بین روشهای فوق، روش RTK و Kinematic دارای این برتری می باشند که به زمان کمتری جهت انجام مشاهدات نیاز دارند. در روش Kinematic مرحله Initialization حذف شده است و نیازی به آن نمی باشد. لذا در برخی موارد در حین اجرای عملیات برداشت، نقاطی قابل تشخیص نبوده و فقط در هنگام پس پردازش اطلاعات، متوجه وجود چنین نقاطی می شویم. این امر موجب عدم امکان پردازش این نقاط برداشت شده می شود، لازم است تا تعدادی از برداشتهای صورت گرفته، مجدداً تکرار گردد.

○ وسعت منطقه مورد مطالعه

از آنجایی که دقت برداشت روشهای مختلف تعیین موقعیت تفاضلی به فاصله بین گیرندها بستگی دارد، بنابراین وسعت منطقه مورد مطالعه بایستی لحاظ گردد.

○ شرایط خاص منطقه مانند نظامی بودن

در مکان های نظامی امکان استفاده از سیگنال های رادیویی وجود ندارد.

○ تراکم عوارض

در مکانهایی که تراکم عوارض زیاد است استفاده از روشهای Kinematic مناسب است.

- قبل از عزیمت به محل انجام عملیات می بایست از انجام آماده سازیهای لازم و یا وجود تجهیزات زیر اطمینان حاصل کرد:

○ مختصات نقاط رفرنس.

○ جدول برنامه ریزی انجام مشاهدات

○ منبع انرژی (باتریهای شارژ شده) کافی

○ کارت حافظه با میزان حافظه خالی کافی

○ Radio Licence (در صورت استفاده از روشهای RTK)

○ کابل یدکی

پیوست ۲:

ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات
با استفاده از سنجش از دور

پیوست ۲: ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از سنجش از دور

سنجش از دور علم و فناوری بدست آوردن اطلاعات در مورد اشیاء و پدیده‌ها بوده که این اطلاعات بر اثر پردازش و آنالیز داده‌های جمع آوری شده از طریق ابزاری است که هیچ تماسی با آن پدیده‌ها و اشیاء ندارند. وجود ماهواره‌های مختلف، با قدرت تفکیک‌های مکانی، طیفی، رادیومتریکی و زمانی متنوع، امکان تهیه تصاویر مناسب از هر نقطه از سطح زمین را فراهم نموده است. از اینرو در عصر حاضر سنجش از دور به عنوان یک منبع مهم جمع‌آوری اطلاعات برای تهیه و بهنگام رسانی نقشه‌های کاربردی و موضوعی مختلف مطرح می‌باشد.

تصاویر ماهواره‌ای در مقایسه با تصاویر حاصل از عکسبرداری هوایی، دارای قدرت تفکیک فضایی پایین‌تری می‌باشند. اما امروزه با پیشرفتهای صورت گرفته در تکنولوژی سنجش از دور و با پرتاب ماهواره‌های سنجش از دور با قدرت تفکیک فضایی خیلی بالا، ارائه تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک فضایی ۱ متر و یا بهتر از آن، امکان پذیر شده است.

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای بازنگری نقشه‌های توپوگرافی به طور گسترده‌ای در کشورهای مختلف جهان معمول می‌باشد. امروزه با پیشرفت تکنولوژی سنجش از دور، می‌توان از تصاویر ماهواره‌ای به منظور تهیه و بهنگام رسانی نقشه‌های بزرگ مقیاس نیز استفاده نمود. استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در بهنگام رسانی و تکمیل نقشه‌های ورودی طرحهای توسعه و عمران بسیار مفید می‌باشد. تصاویر ماهواره‌ای، دارای مزایای زیر می‌باشند:

- منطقه وسیعی را می‌پوشاند.
 - امکان تهیه تصاویر تکراری از منطقه مورد نظر وجود دارد.
 - با استفاده از سنجنده‌هایی که از نظر رادیومتریکی کالیبره شده‌اند، می‌توان ارزیابی کیفی از عوارض زمین انجام داد.
 - قابلیت تصویر برداری چند طیفی (Multi Spectral) و فرا طیفی (Hyper Spectral) از سطح زمین را دارا می‌باشند.
 - به طور نسبی دارای هزینه کمتری می‌باشند.
- به منظور استفاده از این روش در تهیه و تولید اطلاعات مکان مرجع شناسایی انواع تصاویر ماهواره‌ای و بررسی خصوصیات آنها از قبیل قدرت تفکیک مکانی آنها، جهت شناسایی پتانسیل هر کدام در تولید نقشه‌ها و اطلاعات مکانی ضروری است. در ادامه، به طور خلاصه، به بررسی قابلیت‌های تصاویر ماهواره‌ای مختلف، پرداخته می‌شود.

انواع مختلف تصاویر ماهواره‌ای

در این قسمت قابلیت‌های تصاویر ماهواره‌ای مختلف به اختصار ارائه می‌شود.

• تصاویر ماهواره‌ای IKONOS

ماهواره IKONOS دارای دو سنجنده Pan (با قدرت تفکیک مکانی بهتر از یک متر) و Multispectral (با قدرت تفکیک مکانی چهارمتر) می‌باشد و قابلیت Flexible Pointing سنجنده به ماهواره این امکان را می‌دهد که در هر لحظه به اطراف دوران کرده و از مناطق مجاور در مسیر خود، بر روی سطح زمین،

تصویر برداری نماید. از نقطه نظر هندسی این نوع تصاویر جهت تولید نقشه‌های با مقیاس ۱:۵,۰۰۰ مناسب می‌باشند.

• تصاویر ماهواره‌ای QuickBird

ماهواره QuickBird دارای دو سنجنده Pan (با قدرت تفکیک مکانی ۶۱ سانتیمتر) و Multispectral (با قدرت تفکیک مکانی ۲/۴۴ متر) می‌باشد و همانند IKONOS، دارای قابلیت Flexible Pointing می‌باشد. از نقطه نظر هندسی، این نوع تصاویر جهت تولید نقشه‌های با مقیاس ۱:۲,۵۰۰ مناسب می‌باشند.

• تصاویر ماهواره‌ای GeoEye

این ماهواره همانند ماهواره QuickBird دارای دو سنجنده Pan و Multispectral می‌باشد. قدرت تفکیک سنجنده Pan این ماهواره ۴۱ سانتیمتر و قدرت تفکیک مکانی سنجنده Multispectral ۱/۶۵ متر می‌باشد. به همین دلیل تصاویر این ماهواره مناسب برای تولید نقشه‌های با مقیاس ۱:۲,۰۰۰ مناسب می‌باشند.

• تصاویر ماهواره‌ای WorldView

این ماهواره نیز مجهز به دو سنجنده Pan (با قدرت تفکیک مکانی ۴۶ سانتیمتر) و Multispectral (با قدرت تفکیک مکانی ۴ متر) می‌باشد. از نقطه نظر هندسی، این نوع تصاویر جهت تولید نقشه‌های خطی با مقیاس ۱:۲,۰۰۰ مناسب می‌باشند. قدرت تفکیک این ماهواره به دلیل ویژگی سنجنده‌های آن برای برخی نواحی ۱/۷ روز و برای برخی دیگر ۴/۷ روز می‌باشد. همچنین سنجنده این ماهواره دارای هشت باند طیفی در محدوده امواج مرئی و مادون قرمز می‌باشد که آنرا مناسب برای تهیه نقشه‌های پوششی نیز می‌کند.

• تصاویر ماهواره‌ای SPIN – 2

این ماهواره مجهز به دوربین KVR-1000 (با قدرت تفکیک عکسی ۲ تا ۵ متر) و TK-350 (با قدرت تفکیک عکسی ۱۰ متر) می‌باشد. عکسهای KVR-1000 جهت تولید نقشه‌های مسطحاتی با مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ مناسب می‌باشند و عکسهای TK-350 علاوه بر قابلیت استخراج اطلاعات سه بعدی، جهت تولید نقشه‌های خطی با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ مناسب می‌باشند.

• سیستمهای تصویر برداری Hyper Spectral

این سیستمهای تصویر برداری، نسل جدید ماهواره‌های تصویر برداری هستند که قادر به دریافت محدوده وسیعی از باندهای طیفی (بیش از صد باند طیفی) می‌باشند و تصاویر این ماهواره‌ها کاربرد وسیعی در فعالیتهای متنوع زمین شناسی، تهیه نقشه‌های پوششی و ... پیدا کرده‌اند. از جمله این سیستمها می‌توان به ماهواره‌های ARIES-1 Orbview-4، Hyperion، Lewis، NEMO و ... اشاره نمود.

پتانسیل تهیه نقشه از انواع سنجنده‌های ماهواره‌ای

هر کدام از تصاویر ماهواره‌ای با توجه به خصوصیات ماهواره مورد نظر مانند ارتفاع و قدرت تفکیک مکانی مربوط به سنجنده این ماهواره‌ها از یک طرف و هزینه و زمان تولید نقشه در یک مقیاس از طرف دیگر، باعث گردیده که هر تصویر ماهواره‌ای جهت تولید نقشه و اطلاعات مکانی در یک مقیاس خاص، بکار گرفته شوند. در جدول ۹-۱ دقت انواع سنجنده‌های ماهواره‌ای و پتانسیل تهیه نقشه از آنها ارائه شده است.

جدول ۹-۱: پتانسیل تهیه نقشه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

نام ماهواره	قدرت تفکیک طیفی	قدرت تفکیک مکانی (متر)	قدرت تفکیک رادیومتریکی	امکان استخراج اطلاعات سه بعدی	بزرگترین مقیاس نقشه قابل تولید
IKONOS	سیاه و سفید	۱	۱۱ بیتی	در حال حاضر، تصاویر استریو آن ارائه نمی‌شود	۱:۵۰,۰۰۰
	چند طیفی	۴			۱:۲۰,۰۰۰
QuickBird	سیاه و سفید	۰.۶۱	۱۱ بیتی	در حال حاضر، تصاویر استریو آن ارائه نمی‌شود	۱:۲,۵۰۰
	چند طیفی	۲/۴۴			۱:۱۲,۵۰۰
GeoEye	سیاه و سفید	۰/۴۱	۱۱ بیتی	در حال حاضر، تصاویر استریو آن ارائه نمی‌شود	۱:۲,۰۰۰
	چند طیفی	۱/۶۵			۱:۱۰,۰۰۰
WorldView	سیاه و سفید	۰/۴۶	۱۱ بیتی	در حال حاضر، تصاویر استریو آن ارائه نمی‌شود	۱:۲,۰۰۰
	چند طیفی	۱/۸۴			۱:۱۰,۰۰۰
SPIN – 2	KVR-1000	۵ تا ۲	۸ بیتی	ندارد	۱:۱۰,۰۰۰
	TK- 350	۱۰		دارد	۱:۵۰,۰۰۰
Orbview-4	سیاه و سفید	۱	۱۱ بیتی	دارد	۱:۲,۵۰۰
	۲۰۰ باند طیفی	۴ تا ۸			۱:۲۰,۰۰۰

روش تولید نقشه از تصاویر ماهواره‌ای

به منظور استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، می‌بایست در ابتدا، یکسری عملیات بازسازی تصویر، انجام شود. به طور کلی مجموعه عملیاتی که از مرحله اخذ تصویر تا استخراج عوارض لازم است صورت گیرد، به صورت زیر می‌باشند:

• اخذ تصاویر ماهواره‌ای

در این مرحله با توجه به دقت مسطحاتی و ارتفاعی نقشه‌ها، قابلیت‌های مختلف سنجنده‌ها، هزینه تهیه تصویر و امکان دسترسی به تصاویر ابتدا سنجنده مورد نظر انتخاب می‌گردد. سپس مشخصات فنی نحوه تصویر برداری به گونه‌ای تعیین می‌گردند که تصاویر دارای بالاترین استحکام هندسی و کمترین خطای رادیومتریکی باشند. علاوه بر این محدوده مورد تقاضا جهت تصویربرداری و نوع محصول از نقطه نظر اینکه چه پردازشهایی بر روی تصاویر خام صورت پذیرفته باشد در این مرحله تعیین می‌گردد.

• تصحیح رادیومتریکی

پس از اخذ داده‌های مورد نیاز، بایستی این تصاویر آماده برای پردازش و استخراج اطلاعات مورد نیاز شوند. اولین قسمت از آماده سازی داده‌ها، تصحیح رادیومتریکی تصاویر می باشد. تصحیح رادیومتریکی تصاویر شامل موارد ذیل می باشد:

- تصحیح خطاهای Dropline و Striping : این خطاها بر روی یک تصویر رقومی شامل قرائتهای نادرست درجات خاکستری یا از دست دادن داده‌ها در طول ثبت یا انتقال اطلاعات ظاهر می باشند. بر خلاف اعوجاجات هندسی و دیگر نوسانات تابش‌سنجی، این نوع خطاها به راحتی قابل شناسایی است. در نرم افزارهای مختلف سنجش از دور قابلیت تصحیح این نوع خطاها وجود دارد همچنین می‌توان در زمان سفارش تصویر ماهواره‌ای، تصحیح این نوع خطاها را نیز درخواست نمود.
- تصحیح زاویه تابش خورشید و اثر اتمسفر : این تصحیحات بایستی بر روی تصویر ماهواره-ای اعمال گردد. تشعشع مربوط به یک شیء، با تغییرات وضعیت آب و هوایی، هندسه دید و نوردهی صحنه تصویر، تغییر می کند. تصحیحات تابش‌سنجی می‌تواند بصورت‌های جبران تفاوت‌های فصلی و جبران پراکندگی حاصل از گرد و غبار، انجام گیرد.

• بارز سازی و بهبود تصویر

به منظور بالا بردن کنتراست تصویر نیاز است که در این مرحله مجموعه عملیات بارزسازی بر روی تصاویر صورت گیرد تا عوارض به نحو احسن از یکدیگر متمایز و تشخیص داده شوند و هیستوگرامهای زوج تصاویر بر همدیگر منطبق گردند. پس از انجام بارزسازی و بهبود کنتراست تصاویر، از این تصاویر جهت عملیاتی‌هایی نظیر انتخاب نقاط کنترل، تناظر یابی و تهیه تصویر ارتو می‌توان استفاده نمود.

• تعیین مختصات نقاط کنترل

برای مکان مرجع نمودن تصاویر ماهواره‌ای و همچنین انجام تصحیحات هندسی مورد نیاز، لازم است نقاط کنترل مورد نیاز با توزیع مناسب بر روی تصویر که امکان تعیین مختصات آنها با استفاده از روشهای دقیقتر (از قبیل؛ نقشه‌برداری زمینی کلاسیک، استفاده از GPS و یا استفاده از نقشه‌های مختصات دار موجود) وجود دارد، تعیین و مشخص گردند و سپس مختصات دقیق آنها با توجه به

مقیاس نقشه‌ای که می‌خواهد تولید شود، استخراج گردد. دقت انجام تصحیح هندسی و عملیات زمین مرجع نمودن بایستی دقت مورد درخواست را با توجه به مقیاس نقشه مورد نظر برآورد نماید.

• تصحیح هندسی

به منظور تصحیح خطاهای هندسی، ابتدا می‌بایست خطاهای هندسی را شناسایی کرد. خطاهای هندسی می‌تواند به علل مختلف از قبیل: خطاهای مرتبط با مدار ماهواره، خطاهای مرتبط با تغییر وضعیت ماهواره، خطاهای مرتبط با سنجنده، خطاهای مرتبط با انحناء و دوران زمین و... به وجود آید. برای حذف این خطاها، بایستی تصاویر ماهواره‌ای را تبدیل به سیستم زمینی نمود.

برای تبدیل مختصات از سیستم تصویربرداری به سیستم زمینی و همچنین حذف خطاهای موجود در تصویر به مدل‌های ریاضی نیاز می‌باشد. مدل‌های ریاضی مورد استفاده، می‌تواند بصورت دو بعدی و سه بعدی باشد و بسته به نوع کاربردهای مسطحاتی یا سه بعدی می‌توان از هر کدام این معادلات استفاده نمود. در نرم‌افزارهای مختلف پردازش تصاویر ماهواره‌ای، مدل‌های ریاضی مختلفی وجود دارد، که به منظور تصحیح هندسی و همچنین بازسازی مجدد تصاویر (Resampling)، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در این مرحله پس از آماده سازی تصاویر و معرفی نقاط کنترل، یک مدل ریاضی بهینه با توجه به نحوه تصویر برداری و دقت مورد نیاز انتخاب و به تصویر اعمال می‌گردد. در حالتی که تصاویر بصورت استریو اخذ شده باشد، می‌توان با استفاده از تصاویر پوشش دار و بکارگیری مدل‌های سه بعدی، اطلاعات سه بعدی را از تصاویر ماهواره‌ای استخراج نمود و مدل رقومی سطح (DSM) را با توجه به پارامترهای دقت ارتفاعی و نوع توپوگرافی منطقه بطور اتوماتیک تهیه نمود.

• استخراج عوارض

پس از تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای، با استفاده از ابزار متنوعی که در سیستم‌های پردازش تصاویر رقومی موجود می‌باشد، می‌توان نسبت به استخراج و ترسیم عوارض مختلف، اقدام نمود.

قسمت اعظم کار تولید و به روز رسانی نقشه‌ها، بر اساس شناسایی و تشخیص عوارض یا نمایش پدیده‌ها بر روی سطح زمین می‌باشد. بعد از تفسیر چشمی عکسها و تصاویر، کار زمینی برای تکمیل نمودن کار و پر کردن گپها و جمع آوری اطلاعات توصیفی در مورد پدیده‌ها (مثل کاربری وضع موجود) لازم و ضروری می‌باشد.

کار زمینی اغلب لازم می‌باشد ولی مقدار و کیفیت آن بستگی به مقدار اطلاعات درخواستی و میزان اطلاعات استخراج شده از تصویر و نوع تصویر دارد. انتخاب بهترین منبع تصویری می‌تواند یک تعادل بین هزینه تهیه تصویر و هزینه انجام کارهای زمینی را برقرار نماید.

مراحل مختلف تفسیر یک تصویر را می‌توان بصورت زیر بیان نمود که شامل مراحل زیر می‌باشد:

○ کشف (Detection) مشاهده یک شیء بدون تشخیص آن، به عنوان مثال، یک پدیده خطی سفید در یک گوشه تصویر.

○ تشخیص (Recognition) توانایی قراردادن یک شناسه از یک جسم در داخل یک کلاس از عوارض، مثلاً پدیده خطی سفید، یک رودخانه می‌باشد.

○ شناسایی (Identification) توانایی دقیق قراردادن یک شناسه از یک جسم در داخل یک زیر کلاس (نوع عارضه مربوط)، مثلاً نوع راه دسترسی به محدوده سد و نیروگاه (آسفالته، شوسه و یا جیپ رو) می باشد.

به دنبال تفسیر عوارض لازم است این عوارض ترسیم گردند. پس از ترسیم عوارض مختلف موجود در تصاویر ماهواره‌ای، مجموعه عملیات مورد نیاز جهت شیت‌بندی، گویاسازی، ویرایش و کارتوگرافی نقشه‌ها صورت می‌پذیرد.

• کنترل کیفیت

در این مرحله، دقت محصولات نهایی و نقشه تولید شده با توجه به مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران مورد کنترل و ارزیابی قرار می‌گیرند، که با توجه به نوع نقشه از روشهای مختلفی برای کنترل کیفیت استفاده می‌شود. این امر با همپوشانی و انطباق نقشه تهیه شده با یک داده مرجع مناسب (مانند تعدادی نقاط کنترل مستخرج از نقشه‌های موجود منطقه مورد مطالعه با مقیاس بزرگتر، تعدادی نقاط کنترل مستخرج از یک تصویر ماهواره ای یا عکس هوایی با قدرت تفکیک بیشتر یا تعدادی نقاط کنترل مستخرج از مشاهدات نقشه برداری زمینی) صورت می‌گیرد.

پیوست ۳:

ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات
با استفاده از فتوگرامتری

پیوست ۳: ارائه راهکارهای کلی جهت تولید اطلاعات با استفاده از فتوگرامتری

استفاده از عکسهای هوایی و تکنیکهای فتوگرامتری یکی دیگر از راههای جمع‌آوری و تولید اطلاعات مکانی مورد نیاز یک سامانه اطلاعات مکانی، می‌باشد. در حال حاضر اغلب تصاویر ماهواره ای، دارای قدرت تفکیک مکانی مناسب برای تولید نقشه‌های بزرگ مقیاس (نقشه‌های پایه مورد استفاده در طرحهای توسعه و عمران شهری) نمی‌باشند، لذا تکنیک استفاده از عکسهای هوایی تهیه شده توسط هواپیماهای خاص، به منظور تولید نقشه توسعه یافته است.

با توسعه سیستمهای فتوگرامتری رقومی پیشرفت چشمگیری در استفاده از عکسهای هوایی به وجود آمد. این سیستمها، عکسهای هوایی را به صورت رقومی (اسکن‌شده) و با فرمت‌های متنوع می‌پذیرند و ذخیره می‌کنند. سیستمهای فتوگرامتری رقومی کلیه مراحل توجیه تصاویر و تشکیل مدل زمینی را به صورت اتوماتیک و با استفاده از تکنیکهای مختلف تناظر یابی (Matching) انجام می‌دهند. این سیستمها قابلیت تولید اتوماتیک نقشه عکسی قائم (Ortho image map) و مدل رقومی زمین (DTM) را به صورت رقومی دارا می‌باشد و می‌توانند با استفاده از DTM تولید شده، به طور اتوماتیک منحنی میزان‌های مربوطه را استخراج نمایند. سیستمهای فتوگرامتری رقومی امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری ویژه‌ای به منظور برقراری دید سه بعدی و ترسیم عوارض موجود بر روی عکسها در اختیار کاربران قرار می‌دهند و با استفاده از تکنیکهای پس‌پردازش احتمال وقوع خطاهایی که ممکن است در حین ترسیم عوارض به وجود بیاید را به حداقل می‌رسانند.

یکی از قابلیت‌های سیستمهای فتوگرامتری رقومی، انجام مثلث بندی هوایی به صورت اتوماتیک می‌باشد. در مرحله توجیه مطلق، نیاز به نقاط کنترل زمینی می‌باشد که با افزایش تعداد مدلها، تعداد نقاط کنترل زمینی مورد نیاز افزایش می‌یابد. تولید این تعداد نقطه کنترل زمینی نیاز به صرف وقت و هزینه بسیار دارد که مقرون به صرفه نمی‌باشد. از این‌رو تکنیکهای مثلث‌بندی هوایی به منظور کاهش تعداد نقاط کنترل زمینی مورد نیاز، توسعه یافته اند. سیستمهای فتوگرامتری رقومی با استفاده از تکنیکهای تناظر یابی (Matching) کلیه مراحل مثلث بندی هوایی و گسترش نقاط کنترل زمینی را به صورت اتوماتیک انجام می‌دهند.

بهنگام سازی نقشه‌های قدیمی موجود از دیگر کاربردهای سیستمهای فتوگرامتری رقومی می‌باشد. این سیستمها با فراهم آوردن امکان نمایش هم‌زمان نقشه‌های رقومی قدیمی موجود و عکسهای هوایی جدید تهیه شده به کاربر اجازه می‌دهند تا با تشخیص مناطقی که تغییر کرده و نیاز به بهنگام سازی دارند، نقشه‌های قدیمی را به روز و بهنگام کند.

در این روش، با توجه به ارتفاع متوسط منطقه و نیز مقیاس مورد نیاز برای تهیه نقشه، ارتفاع پرواز و نوع دوربین تعیین می‌گردد. سپس با توجه به پوشش عرضی و طولی مورد نیاز برای تشکیل مدل‌های مورد نیاز در پردازشهای فتوگرامتری، طرح پرواز مشخص می‌گردد. با ارائه طرح پرواز، هواپیمای عکسبرداری بر فراز منطقه به پرواز می‌آید و مطابق دستورالعمل طرح پرواز، شروع به عکسبرداری می‌کند.

مراحل مختلف خط تولید نقشه به روش فتوگرامتری شامل موارد ذیل می‌باشد:

- طراحی و تهیه اندکس پرواز بر روی نقشه‌های کوچک مقیاس
- عکسبرداری
- ظهور و چاپ عکسها

- تهیه اندکس عکسی
- طراحی نقاط کنترل زمینی برای مثلث‌بندی هوایی
- تعیین مختصات نقاط کنترل زمینی (GPS، نقشه‌برداری)
- اندازه‌گیری نقاط گرهی و کنترل در سیستم مختصات عکسی / مدلی و انتقال نقاط
- سرشکنی بلوک فتوگرامتری به روش دسته اشعه / مدل مستقل
- تهیه اندکس شیت نقشه
- تبدیل مدل‌های موجود در یک شیت
- ویرایش و کنترل مدل‌ها
- گویا سازی و تلفیق مدل‌های یک شیت
- کارتوگرافی
- کنترل نهایی

کلیات روش تبدیل

در فتوگرامتری از روش تبدیل به منظور ترسیم عوارض موجود بر روی عکسهای هوایی استفاده می‌گردد. اصول کلی تبدیل عوارض مختلف به طور کلی با توجه به ماهیت متنوع عوارض، تغییر می‌کند. در این روش با استفاده از دستگاههای تبدیل مدل سه بعدی زمین در یک مقیاس کوچکتر تشکیل می‌گردد و سپس عوارض به نحوی که در زیر آمده است ترسیم می‌شود.

• عوارض نقطه‌ای

در تبدیل عوارض نقطه‌ای پس از مماس کردن نقطه شناور دستگاه تبدیل فتوگرامتری بر زمین، می‌بایست نقطه ترسیم گردد.

• عوارض خطی

عوارض خطی به دو دسته عوارض خطی با شکل هندسی مشخص و عوارض خطی بدون شکل هندسی مشخص تقسیم می‌شوند. در ترسیم عوارض خطی با شکل هندسی مشخص می‌بایست در محل شکستگیها، نقطه شناور بر روی زمین مماس گردد و نقطه شکستگی برداشت شود. تعداد و محل این نقاط باید به گونه ای باشد که شکل هندسی کامل عارضه نمایش داده شود.

در ترسیم عوارض خطی که دارای شکل هندسی خاصی نمی باشند، می باید نقطه شناور را در امتداد عارضه و مماس بر روی زمین حرکت داده و نقاط را به صورت اتوماتیک با توجه به امکانات نرم افزاری، برداشت نمود.

در ترسیم عوارض آبی که جزء عوارض خطی محسوب می شوند لازم است عمل تبدیل با توجه به جهت جریان آب، از سمت بالای شیب به سمت پایین شیب صورت بگیرد.

• عوارض سطحی

در تبدیل عوارض سطحی، باید سعی شود که در صورت امکان عوارض به صورت اشکال بسته برداشت و ترسیم گردند. در مواردیکه عوارض با مشارکت عوارض دیگر تشکیل یک شکل بسته می دهند و یا قسمتی از عارضه خارج از مدل قرار می گیرد، می باید در داخل شکل به نحو مناسب به طوریکه باعث ابهام در شکل نگردد، متن مناسب با نوع عارضه، درج شود.

عوارض در محل اتصال باید بر یکدیگر منطبق شوند (snap) و عوارض موجود در مرز مدلهای مجاور باید به یکدیگر متصل شوند و یک عارضه کامل را تشکیل دهند.

• اطلاعات عوارض مسطحاتی

استخراج اطلاعات مربوط به عوارض مسطحاتی و ترسیم آنها باید قبل از استخراج اطلاعات ارتفاعی انجام بگیرد. بدین ترتیب قبل از برداشت عوارض ارتفاعی یک دید کلی نسبت به توپوگرافی منطقه به دست می آید و در مرحله تبدیل عوارض ارتفاعی از قبیل منحنی میزانه‌ها، از تبدیل این خطوط در محدوده بلوکهای ساختمانی و غیره خودداری شود.

• ترسیم منحنی میزانه‌ها

تبدیل خطوط منحنی میزان ترجیحاً از بالاترین ارتفاع شروع شده و تمامی خطوط در یک جهت ترسیم می گردند. در مناطقی که عوارض قابل ملاحظه ارتفاعی با ارتفاع کمتر از فاصله منحنی میزانه‌های اصلی وجود دارد، می باید این عوارض به وسیله منحنی میزانه‌های واسطه نمایش داده شوند.

پس از ترسیم خطوط منحنی میزان، لازم است در یک سری نقاط مشخص ارتفاعی از قبیل قله‌ها، نقاط تغییر شیب ناگهانی و غیره، نقطه ارتفاعی ترسیم گردد.

• تکمیل نقشه

به منظور تکمیل و تطبیق نقشه‌ها با زمین و نیز گویا کردن نقشه‌ها از طریق انتساب اسامی و اطلاعات نوشتاری روی نقشه، عملیات تکمیل نقشه انجام می پذیرد. این عمل در دو مرحله جدا از هم انجام می - شود. در مرحله اول، اسامی تمام عوارض مشخص طبیعی و مصنوعی مانند آبادیها، رودخانه‌ها، قنات‌ها، باغها، جاده‌ها، راه‌آهن و سایر موارد، بسته به کاربرد مورد نظر، با مراجعه به محل، جمع‌آوری شده و بر روی نقشه نمایش داده می شود.

در مرحله دوم کلیه عوارضی که پس از انجام عکسبرداری احداث شده اند و یا عوارضی که تبدیل آنها به دلایلی از قبیل وجود سایه، پوشش درختان و ساختمانها و... امکان‌پذیر نبوده است، باید به روشهای نقشه‌برداری زمینی به نحویکه از نظر دقت و هماهنگی با سایر عوارض تبدیل شده مطابقت داشته باشند، برداشت گردند.

تهیه نقشه به روش تبدیل عکس هوایی، دارای دستورالعملها و ضوابط مشخص در سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و سازمان نقشه‌برداری کشور می‌باشد که می‌بایست به طور کامل توسط شرکت های تولید کننده نقشه، رعایت گردد. برای اطلاع بیشتر می‌توان به دستورالعملها و تعرفه‌های تولید نقشه رقومی به روش عکسبرداری هوایی تهیه شده توسط سازمان نقشه‌برداری کشور مراجعه نمود.

پیوست ۴:

ارائه راهکارهای کلی جهت جنرالیزاسیون اطلاعات

پیوست ۴: ارائه راهکارهای کلی جهت جنرالیزاسیون اطلاعات

در جهان ما بینهایت عارضه موجود است و نمایش تمامی این عوارض و جزئیات مربوط به آنها بر روی نقشه امکان پذیر نیست و حتی در صورت ممکن بودن نیز به دلیل حفظ گویایی و خوانایی نقشه ما مجبور به حذف یکسری از اطلاعات هستیم. بنابراین باید تصمیم گرفت چه چیزی را لازم است نمایش داد (چگونه نمایش داد) و چه چیزی باید حذف شود. این انتخاب به عبارت ساده جنرالیزاسیون نامیده می شود.

میزان جنرالیزاسیون وابسته به مقیاس نقشه است و هر چه مقیاس کوچکتر شود جزئیات بیشتری باید حذف گردد. عمل جنرالیزاسیون هم در تهیه مستقیم نقشه از طبیعت و هم در تهیه آن از نقشه های بزرگ مقیاس تر لازم الاجرا است. باید توجه شود تهیه نقشه همانطور که اشاره شد فقط با استفاده از نقشه های بزرگ مقیاس تر مجاز است و عکس آن صادق نیست.

اتوماتیک کردن پردازشهای جنرالیزاسیون، نوعاً نیازمند تدوین بعضی قوانین و الگوریتمهای مناسب می باشد. ولی لزوم تغییر در روشهای جنرالیزاسیون مورد استفاده برای نقشه های مختلف، پردازش اتوماتیک جنرالیزاسیون را با مشکل روبرو ساخته است و نیاز به وجود اپراتور را باعث می شود.

در جنرالیزاسیون دستی اپراتور با دیدن نقشه مسائل زیر را تعیین می کند:

- ساختار عوارض (موقعیت ها، شکل، اندازه، جهت و ...)
- تراکم عوارض (متراکم در مقابل غیر متراکم)
- الگوی عوارض (منظم در مقابل غیر منظم)
- روابط میان عوارض (اهمیت و اولویت بندی عوارض)
- اثرات و نتایج (اگر عارضه A جنرالیزه شده چگونه عوارض B، C و D را تحت تاثیر قرار داده است)

یک سیستم جنرالیزاسیون رقومی می بایست به مانند یک سیستم دستی اجرا شده توسط اپراتور ولی با استفاده از توابع تحلیلی باشد. اندازه گیریهای آماری بعنوان قوی ترین وسیله تحلیلی در این فرآیند مورد استفاده قرار می گیرند. بررسی توزیع نقاط، درجه تشابه عوارض و ...، از جمله عملیات تحلیلی می باشند.

ایده اصلی جنرالیزاسیون نقشه های رقومی کاهش حجم و پیچیدگی داده ها است. داده هایی که به صورت رقومی ذخیره شده اند، می توانند به چندین طریق ساده سازی شوند:

- حذف کلاسهای عوارض و ادغام آنها در کلاسهای کلی تر
 - کاهش تعداد رئوس در خطوط یا پلی گون ها مانند نرم کردن منحنی ها
 - کاهش ابعاد عوارض، برای مثال تبدیل سطح به خط یا به نقطه و یا تبدیل دو خط به یک خط
 - ترکیب مجموعه ای از عوارض
 - حذف یک تعداد عارضه از مجموعه عوارض
- با توجه به نتایج بررسی و ارزیابی اطلاعات مکانی در مرحله شناخت و نیازسنجی، نقشه های موجود مربوط به طرحهای توسعه و عمران را می توان به دو دسته ذیل تقسیم بندی نمود :
- نقشه های رقومی که نیاز به ویرایش دارند.

○ نقشه‌های کاغذی که نیاز به رقومی سازی و ویرایش دارند.

با توجه به بررسی نقشه‌های موجود طرحهای توسعه و عمران شهری، مقیاسهایی که می‌توان آنها را به مقیاسهای منتخب طرح جنرالیزه نمود، در ذیل ارائه می‌گردد:

○ نقشه در مقیاسهای ۱:۱,۰۰۰ و ۱:۵۰۰ را می‌توان به مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ جنرالیزه نمود.

○ نقشه در مقیاسهای ۱:۲,۰۰۰ و ۱:۵,۰۰۰ را می‌توان به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ جنرالیزه نمود.

در ادامه با تشریح انواع عملگرهای جنرالیزاسیون، راهکارهای کلی در خصوص جنرالیزاسون عوارض و کنترل فرآیند جنرالیزاسیون ارائه می‌گردد.

عملگرهای جنرالیزاسیون

در جنرالیزاسیون رقومی با استفاده از الگوریتمهایی که بعنوان عملگرهای جنرالیزاسیون توسعه داده شده‌اند، تبدیل داده‌ها صورت می‌پذیرد. در جدول ۱۱-۱ با تشریح هر عملگر، دامنه و مبنای عمل، به همراه شکل مربوطه ارائه شده است.

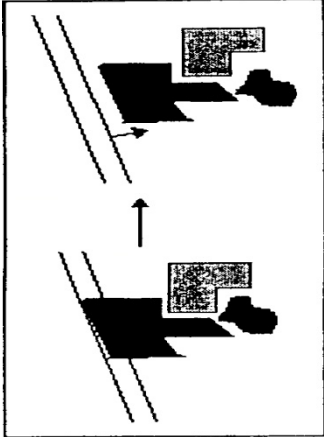
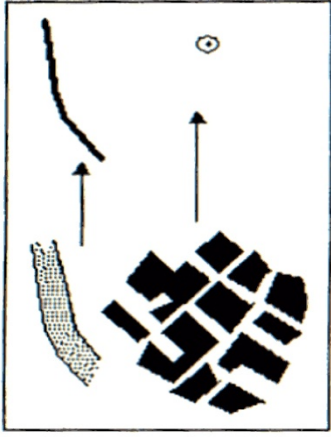
جدول ۱-۱۱ : دسته بندی عملگرهای جنرالیزاسیون

شکل	توضیح	دامنه عمل و مبنای عمل	نوع عملگر
	<p>طبقه بندی به مفهوم گروه بندی تعداد زیادی از عوارض هم کلاس بر اساس اطلاعات توصیفی و یا ویژگی مشترک آنهاست. همچنین سمبل گذاری جهت جلوگیری از تداخل عوارض و حصول خوانا بودن نقشه، بگونه ای که سمبل به شکل واقعی نزدیک باشد، انجام می پذیرد.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • کلاس عارضه • ابعاد عارضه • ویژگی گرافیکی • ویژگی پایگاه داده • تعیین نماد 	<p>عملگر گزاری / سمبل بندی / طبقه بندی</p>
	<p>ابتدا لایه عارضه را انتخاب می کنیم، سپس طول یا سطح عارضه محاسبه می - شود. در صورت کوچکتر بودن عدد حاصل از محاسبه از یک مقدار معین و مجاز با استفاده از عملگر حذف، عارضه مربوطه حذف می گردند.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • بر مبنای طول • بر مبنای سطح • بر مبنای خصوصیت گرافیکی • بر مبنای پرشش و پاسخ • بر مبنای تشخیص کاربر • بر مبنای حجم اطلاعات گرافیکی 	<p>حذف / انتخاب</p>

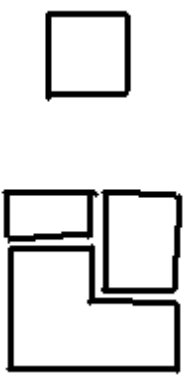
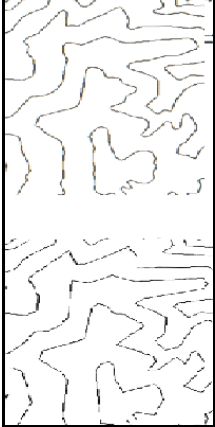
جدول ۱-۱۱ : دسته بندی عملگرهای جنرالیزاسیون

شکل	توضیح	دامنه عمل و مبنای عمل	نوع عملگر
	<p>برخی عوارض در اثر کوچک شدن مقیاس، وضوح و اهمیت خود را از دست می دهند. برای این که عوارض اهمیت خود را بدست آورند لازم است تا این عوارض بزرگتر از اندازه واقعی خود نمایش داده شوند. به عنوان مثال ممکن است عارضه‌ای به علت تغییر مقیاس حذف گردد، اما به علت اهمیت آن، مورد نظر قرار گرفته و بزرگ می گردد</p>	<ul style="list-style-type: none"> عارضه خطی عارضه سطحی 	تفخیم
	<p>هدف این عملگر ساده سازی خطوط پیچیده و حذف کنترل شده پیچیدگی خطوط در یک نقشه بزرگ مقیاس هنگام تبدیل به نقشه کوچک مقیاس می باشد. یکی از معروفترین الگوریتمهای ساده سازی، الگوریتم Douglas Peucker می باشد. روش ساده سازی این الگوریتم به این صورت است:</p> <p>رئوس ابتدا و انتهای خط به هم وصل میشوند، سپس از کلیه رئوس عمودی به این خط وصل می شوند، اگر همه این عمودها کوچکتر از تolerانس معرفی شده باشد عملیات تمام می گردد و کلیه رئوس حذف می شوند و خط اولیه به خط مستقیمی که رئوس ابتدا و انتها را به هم وصل می کند، تبدیل می گردد، در غیر این صورت رأس ابتدای خط را به رأسی که بیشترین مقدار فاصله را دارد متصل کرده، سپس برای رئوس واقع شده میان رأس ابتدا و این رأس، عملیات قبلی را اجرا می کنند تا عملیات ساده سازی انجام پذیرد</p>	<ul style="list-style-type: none"> عارضه خطی مرز سطوح عنصر گرافیکی 	ساده سازی

جدول ۱-۱۱ : دسته بندی عملگرهای جنرالیزاسیون

شکل	توضیح	دامنه عمل و مبنای عمل	نوع عملگر
	در این فرآیند جهت جلوگیری از تداخل و برخورد عوارض و همچنین حفظ ارتباط عوارض و خصوصیات شکل منطقه، لازم است عوارضی که در درجه اهمیت پایینتری واقع هستند، جابجا شوند.	<ul style="list-style-type: none"> • برخورد نمادها • اولویت • جابجایی نقطه ای • جابجایی خطی <ul style="list-style-type: none"> ○ کل عارضه ○ قسمتی از عارضه • جابجایی سطحی 	تفخیم
	تغییر شکل عوارض به مفهوم کاهش ابعاد یک عارضه یا مساحت آن است. این فرآیند ممکن است برای قسمتی یا کل عارضه انجام گیرد.	<ul style="list-style-type: none"> • سطح به نقطه • سطح به خط <ul style="list-style-type: none"> ○ تغییر شکل کلی ○ تغییر شکل جزئی • تبدیلعوارض دوخطی به یک خط 	تغییر

جدول ۱-۱۱ : دسته بندی عملگرهای جنرالیزاسیون

شکل	توضیح	دامنه عمل و مبنای عمل	نوع عملگر
	این فرآیند به مفهوم تبدیل عوارض نزدیک به هم و همچنین هم کلاس، به یک عارضه و یا ادغام عوارض و تبدیل آن به یک عارضه بزرگتر است. این فرآیند زمانی اجرا می شود که پس از کاهش مقیاس ، عوارض به قدری به هم نزدیک می شوند که بطور واضح قابل تشخیص و جداسازی از هم نیستند	<ul style="list-style-type: none"> اتحاد نقاط اتحاد سطوح 	تجزیه و تحلیل
	این فرآیند برای تغییر شکل هندسی عوارض جهت نمایش مناسب عوارض می باشد. بعنوان مثال قائمه کردن گوشه های چهارضلعی و نرم کردن خطوط از جمله نتایج این فرآیند است	<ul style="list-style-type: none"> نرم کردن <ul style="list-style-type: none"> کل خط قسمتی از خط کل مرزسطح بخشی از مرز سطح توسعه مرزها توجیه عوارض نقطه ای مربع کردن گوشه ها مرتب کردن منحنی میز آنها 	تجزیه و تحلیل و ساده سازی

راهکارهای کلی در رابطه با عملیات جنرالیزاسیون

همان گونه که در ابتدا گفته شد، در استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران شهری مقیاسهای ۱:۱۰۰۰۰ و ۱:۲۰۰۰۰ به عنوان مقیاسهای منتخب جهت ذخیره سازی اطلاعات مکان مرجع این طرحها تعیین گردیده است. حال اگر بخشی از نقشه‌های موجود در مقیاسهای مذکور به صورت برداری ذخیره شده باشند، تنها لازم است عملیات ویرایش انجام شود.

اگر نقشه‌های موجود دارای مقیاس بزرگتر از مقیاس هر کدام از نقشه‌های منتخب باشند. قبل از عملیات ویرایش نقشه که به صورت مفصل در فصل چهارم تشریح گردید، باید جنرالیزاسیون نقشه‌ها صورت گیرد.

رعایت نکات زیر در حین عملیات جنرالیزاسیون منجر به نتیجه گیری بهتر از فرآیند جنرالیزاسیون می شود:

- در اولین مرحله جنرالیزاسیون، باید از عوارض مصنوعی ساخت دست بشر، به خصوص آن دسته از عوارض که ثبات بیشتری دارند (مانند شبکه معابر)، آغاز نمود. پس از اتمام جنرالیزاسیون عوارض مصنوعی و ساخت دست بشر، جنرالیزاسیون از عوارضی که بیشترین ثبات را دارند، ادامه پیدا کرده و به جنرالیزاسیون عوارض با تقدم جابجایی بیشتر ختم می‌گردد.
- از آنجا که بسیاری از عملگرها برای ابعاد خاصی از عوارض تهیه شده اند (نقطه‌ای، خطی و سطحی) بنابراین عوارض را می‌توان با توجه به ابعاد آنها دسته بندی کرد.
- سمبولهای مربوط به عوارض نقطه‌ای مطابق با دستورالعمل کارتوگرافی در مقیاس موردنظر جایگذاری می‌گردند.
- چنانچه پس از نمایش شبکه معابر و راه آهن مطابق لیست مشخصات عوارض در مقیاسهای منتخب، عارضه نقطه‌ای دیگری با آن تداخل نماید، عارضه مربوطه تا حد امکان جابجا می‌گردد تا از حالت تداخل با شبکه معابر و راه آهن خارج شود.
- تضاريس اضافی عوارض خطی با در نظر گرفتن قواعد جنرالیزه و با حفظ شکل عارضه، حذف شده و طبق لیست مشخصات عوارض در مقیاسهای منتخب، با علائم و سمبولهای مربوطه (دستورالعمل کارتوگرافی) نمایش داده می‌شوند.
- جاده‌های مجاور عوارض آبی وقتی برای نمایش در مقیاسهای منتخب بزرگ می‌شوند، می‌بایست جابجا گردند.
- تضاريس اضافی حدود با در نظر گرفتن قواعد جنرالیزاسیون و با حفظ شکل عارضه، حذف شده و طبق لیست مشخصات عوارض در مقیاسهای منتخب نمایش داده می‌شوند.
- عوارض سطحی پس از جنرالیزاسیون محدوده آنها، طبق لیست مشخصات عوارض در مقیاسهای منتخب، نمایش داده می‌شوند.
- در اثر جنرالیزاسیون رقومی، خیلی از عوارض جابجا می‌گردند. در کنار انتخاب صحیح الگوریتمها و پارامترها، بخشی از جابجائی‌ها می‌توانند توسط انتخاب عملگرهای صحیح کاهش یابند. بعنوان مثال دو ترتیب ذیل را در نظر بگیرید :

○ ساده سازی - اتحاد - نرم کردن

○ اتحاد - ساده سازی - نرم کردن

هر کدام از دو ترتیب بالا نتایج متفاوتی خواهد داشت. در جدول شماره ۱۱-۲ مراحل جنرالیزاسیون تعدادی از کلاس عوارض، بر اساس ماهیت آنها، آمده است.

به منظور کنترل جنرالیزاسیون، ابتدا نقشه جنرالیزه شده را بر روی نقشه اولیه قرارداده، سپس بایستی 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 مدل مفهومی و استاندارد GIS طرحهای توسعه و عمران)، چک نمود.

جدول ۱۱-۲: مراحل جنرالیزاسیون تعدادی از عوارض سطحی و خطی طرحهای توسعه و عمران شهری

کلاس عارضه	مراحل
بافت	<ul style="list-style-type: none"> • صرفنظر کردن از ساختمانهای کوچک • پاک کردن تقسیمات داخلی ساختمانها • ساده سازی برجستگی ها و فرورفتگی های ساختمانها • شناسایی و سمبل گذاری ساختمانهای مهم • صرف نظر کردن محدوده های کوچک • حذف ساختمانهای کوچک جدا افتاده از مجموعه ساختمانها
شبکه معابر	<ul style="list-style-type: none"> • ساده سازی شبکه معابر برای حذف نقاط اضافی • حذف شاخه های اضافی در مناطق پر تراکم • حذف شاخه هایی که به جایی متصل نمی شوند • جابجایی معابر