



# بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه براساس نسخه چهارم استاندارد

کارفرما : شرکت توانیر

به نام خدا

## پژوهشگاه نیرو

نام گزارش: بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل به‌هنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه براساس نسخه چهارم استاندارد

کد گزارش-ویرایش: PSPPN11/T3 / ویرایش ۲

عنوان طرح/پروژه: بررسی و تدوین راه‌کارهای عملیاتی شدن نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع و بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی

واحد مجری طرح/پروژه: مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

مدیر واحد مجری طرح / پروژه: لیلا عبدی

مجری طرح/پروژه: حمیده قدیری

همکار طرح/پروژه: لیلا عبدی

## پیشگفتار

بعد از آغاز طرح جامع GIS صنعت برق در سال ۱۳۸۰، استانداردها و دستورالعمل‌های اجرایی در رابطه با داده‌های مکان مرجع تهیه و در سال ۱۳۸۲ ابلاغ شد. از سال ۱۳۸۳ شرکت‌های برق منطقه‌ای فاز اجرایی GIS در بخش انتقال و فوق توزیع را با نظارت دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار شرکت توانیر آغاز نمودند. در سال ۱۳۸۶ پایگاه داده مکانی شرکت‌های برق منطقه‌ای مطابق با نسخه سوم استاندارد تهیه و یک پارچه شد. در تکمیل نیازهای صنعت برق، در سال ۱۳۹۷ نسخه چهارم استاندارد تدوین و ابلاغ شد. در ادامه این روند، طرح "بررسی و تدوین راه‌کارهای عملیاتی شدن نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع و بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی" تعریف شده است. مراحل اصلی این طرح شامل موارد ذیل می‌باشد:

- تدوین مدل منطقی نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع و پیاده‌سازی مدل فیزیکی
- تدوین دستورالعمل تبدیل پایگاه داده مکانی صنعت برق از نسخه‌های دوم و سوم به نسخه چهارم
- بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه بر اساس نسخه چهارم استاندارد
- تدوین و چاپ ویرایش دوم کتاب استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی
- ارائه خدمات مشاوره به پروژه‌های GIS شرکت‌های برق منطقه‌ای و شرکت توانیر

در مرحله سوم این طرح، دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه بر اساس نسخه چهارم استاندارد مورد بازنگری قرار گرفت. گزارش این مرحله از طرح شامل شش فصل زیر است:

- فصل اول: مقدمه
- فصل دوم: دستورالعمل تولید و جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی
- فصل سوم: دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی اطلاعات حین فعالیت روزانه
- فصل چهارم: دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی
- فصل پنجم: دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات
- فصل ششم: دستورالعمل کارتوگرافی

کارفرما: شرکت توانیر

مدیر پروژه: خانم مهندس لیلا عبدی

تهیه کنندگان گزارش: دکتر محمد کریمی، دکتر محمد طالعی، مهندس عامر کریمی

ناظر پروژه: مهندس ناهید نیکپور



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	فصل اول: اهداف و ساختار دستورالعمل.....
۷	فصل دوم: دستورالعمل تولید و جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی.....
۱۲	۱-۲- تهیه و آماده‌سازی اطلاعات مکانی خاص صنعت برق.....
۲۳	۲-۲- تهیه و آماده‌سازی اطلاعات توصیفی تخصصی صنعت برق.....
۲۷	فصل سوم: دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی اطلاعات حین فعالیت روزانه.....
۳۴	۱-۳- کلیات.....
۴۲	۲-۳- بهنگام‌رسانی اطلاعات در پروژه‌های احداث و توسعه.....
۵۱	۳-۳- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی.....
۵۷	۴-۳- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به عملیات نگهداری و تعمیرات.....
۶۳	۵-۳- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به حوادث.....
۶۹	۶-۳- بهنگام‌رسانی اطلاعات با دوره زمانی تغییر تعریف شده.....
۷۲	۷-۳- چک‌لیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی.....
۹۰	فصل چهارم: دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی.....
۹۲	۱-۴- برخی از مشکلات نقشه‌های تولیدشده.....
۹۴	۲-۴- عملیات ویرایش اطلاعات مکانی.....
۱۱۴	۳-۴- عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی.....
۱۲۹	فصل پنجم: دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات.....
۱۳۰	۱-۵- منابع خطاها.....
۱۳۲	۲-۵- عوامل مؤثر و تعیین‌کننده کیفیت داده‌ها.....
۱۳۷	۳-۵- عملیات نظارت و کنترل فنی.....
۱۵۱	فصل ششم: دستورالعمل کار توگرافی.....
۱۵۳	۱-۶- نحوه کار توگرافی عوارض در محیط ArcGIS.....
۱۵۶	۲-۶- نحوه جایگذاری و تعیین ویژگی نوشته‌ها و اسامی در محیط ArcGIS.....
۱۶۰	۳-۶- نحوه تعریف سمبولوژی عوارض در محیط ArcGIS.....
۱۶۳	۴-۶- جداول مربوط به شیوه نمایش کار توگرافی عوارض.....
۱۷۶	نتیجه‌گیری.....
۱۷۷	پیوست ۱: کلیات تعیین موقعیت با استفاده از GPS.....
۱۸۳	پیوست ۲: کلیات تولید داده‌های مکانی با استفاده از سنجش از دور.....
۱۹۰	مراجع.....

## فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۵۰	شکل ۳-۱- فلوچارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در فرایند احداث و توسعه.....
۵۶	شکل ۳-۲- فلوچارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در فرایند اصلاح و بهینه‌سازی.....
۶۲	شکل ۳-۳- فلوچارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در فرایند نگهداری و تعمیرات.....
۶۸	شکل ۳-۴- فلوچارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در حوادث.....
۹۸	شکل ۴-۱: ابزار SPATIAL ADJUSTMENT.....
۱۰۰	شکل ۴-۲- نمونه‌هایی از خطاهای به هم نرسیدگی و از هم ردشدگی عوارض و حالت تصحیح شده آن‌ها.....
۱۰۰	شکل ۴-۳- ابزار ADVANCE EDITING.....
۱۰۱	شکل ۴-۴- پنجره تعریف قوانین موردنظر برای ایجاد توپولوژی.....
۱۰۱	شکل ۴-۵- مفهوم نُد.....
۱۰۲	شکل ۴-۶- خطای SLIVER و GAP.....
۱۰۳	شکل ۴-۷- تصحیح تقاطع منحنی‌میزان‌ها.....
۱۰۴	شکل ۴-۸- حالتی که یک منحنی با ارتفاع خاص، به منحنی دیگری با ارتفاع متفاوت وصل شده است.....
۱۰۴	شکل ۴-۹- حالتی که ناحیه محدودی از یک منحنی در ارتفاع صحیح خود نمی‌باشد.....
۱۰۴	شکل ۴-۱۰- خطای خود تقاطعی موجود در عوارض خطی.....
۱۰۵	شکل ۴-۱۱- بستن یک پلی‌گون زراعت به کمک یک تکه از خط لوله.....
۱۰۵	شکل ۴-۱۲- بستن شاخه‌های عوارضی مثل رودخانه و مسیل در محل انشعاب.....
۱۰۶	شکل ۴-۱۳: نحوه تقاطع خط لوله با عوارض سطحی.....
۱۰۷	شکل ۴-۱۴- یک بلوک ۱:۲۵,۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور.....
۱۰۹	شکل ۴-۱۵: نحوه ورود فراداده (عنوان فارسی داده و چکیده).....
۱۱۳	شکل ۴-۱۶: نحوه ورود شناسه در جداول رابطه چند به چند.....
۱۵۱	شکل ۶-۱: گزینه SYMBOLOGY در پنجره LAYER PROPERTIES.....

## فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۳	جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه.....
۲۵	جدول ۲-۲: لیست واحدهایی که ارقام توصیفی هر عارضه در آن ذخیره سازی می شود.....
۳۵	جدول ۱-۳: دسته بندی عوارض خاص صنعت برق بر اساس روند تغییر و بروز رسانی آنها.....
۳۷	جدول ۲-۳: متولی بهنگام رسانی عوارض خاص صنعت برق.....
۳۷	(۱- احداث و توسعه ۲- اصلاح و بهینه سازی / نگهداری و تعمیرات / حوادث ۳- تغییرات منظم).....
۴۷	جدول ۳-۳: مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از عملیات احداث و توسعه.....
۵۴	جدول ۴-۳: مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از پروژه های اصلاح و بهینه سازی.....
۶۰	جدول ۵-۳: مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از عملیات نگهداری و تعمیرات.....
۶۶	جدول ۶-۳: مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از حوادث.....
۶۹	جدول ۷-۳: مشخصات به روز رسانی اطلاعات مکانی با دوره زمانی تغییر تعریف شده.....
۶۹	جدول ۸-۳: مشخصات به روز رسانی اطلاعات توصیفی با دوره زمانی تغییر تعریف شده.....
۷۲	جدول ۹-۳: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (نیروگاه).....
۷۳	جدول ۱۰-۳: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (خط انتقال و فوق توزیع).....
۷۶	جدول ۱۱-۳: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (ایستگاه انتقال و فوق توزیع).....
۸۲	جدول ۱۲-۳: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (مخابرات و فیبر نوری).....
۸۶	جدول ۱۳-۳: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (آمار و پیش بینی بار).....
۱۰۹	جدول ۱-۴: نحوه ورود فراداده برای دو لایه نمونه.....
۱۱۶	جدول ۲-۴: نحوه ویرایش کلاس های عوارض نقطه ای، خطی و سطحی.....
۱۱۷	جدول ۳-۴: لیست عوارض دارای عملیات های ویرایشی خاص.....
۱۱۸	جدول ۴-۴: نحوه ویرایش موجودیت های مکانی خاص مورد نیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع.....
۱۲۱	جدول ۵-۴: نحوه ویرایش موجودیت های پایه مورد نیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع.....
۱۳۸	جدول ۱-۵: نمونه چک لیست کنترل فرآیند ویرایش اطلاعات.....
۱۴۱	جدول ۲-۵: چک لیست کنترل نقشه های رقومی موجود جهت استفاده.....
۱۴۴	جدول ۳-۵: چک لیست کنترل فرآیند ویرایش.....
۱۴۹	جدول ۴-۵: چک لیست کنترل تحویل پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع.....
۱۶۴	جدول ۱-۶: نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS.....
۱۸۶	جدول ۱-۷: پتانسیل تهیه نقشه با استفاده از تصاویر ماهواره ای.....



## مقدمه

طرح جامع GIS صنعت برق با مدیریت دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار شرکت توانیر از سال ۱۳۸۰ آغاز گردید. در فاز مطالعاتی طرح، استانداردها و دستورالعمل‌های اجرایی در رابطه با داده‌های مکان مرجع تهیه گردید. از سال ۱۳۸۳ شرکت‌های برق منطقه‌ای فاز اجرایی GIS در بخش انتقال و فوق توزیع را با نظارت دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار شرکت توانیر آغاز نمودند. فاز اجرایی شرکت‌های برق منطقه‌ای شامل جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه انتقال و فوق توزیع، تهیه نرم‌افزارهای پایه GIS و آموزش کاربران می‌باشد.

به منظور تدوین استراتژی طراحی و پیاده‌سازی GIS و همسان‌سازی فعالیت‌های مربوطه، کمیته راهبری GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع تشکیل شد. در این کمیته نقش دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی به عنوان مشاور و به جهت ارائه راه‌کارهای عملیاتی‌شدن GIS و انتقال فناوری‌های نوین در حوزه اطلاعات مکانی تعریف شد. از دستاوردهای مشارکت شرکت توانیر و دانشگاه، به بازنگری استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی، تدوین دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه و انجام دو دوره ارزیابی فعالیت‌های شرکت‌های برق منطقه‌ای در زمینه پیاده‌سازی GIS اشاره نمود. در راستای تکمیل فعالیت‌های فوق، بررسی و تدوین راه‌کارهای عملیاتی شدن نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع و بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی در دستور کار قرار گرفته است.

اهداف انجام این طرح شامل موارد ذیل می‌باشد:

- تدوین مدل منطقی نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق و پیاده‌سازی مدل فیزیکی
- تدوین دستورالعمل تبدیل پایگاه داده مکانی صنعت برق از نسخه‌های دوم و سوم به نسخه چهارم
- بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه بر اساس نسخه چهارم استاندارد
- تدوین و چاپ ویرایش دوم کتاب استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی
- ارائه خدمات مشاوره به پروژه‌های GIS شرکت‌های برق منطقه‌ای و شرکت توانیر

به منظور رسیدن به اهداف فوق، راه‌کارهای عملیاتی شدن نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع و بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی بررسی و تدوین می‌شود.

## فصل اول: اهداف و ساختار دستورالعمل

دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار شرکت توانیر، در راستای اجرای طرح جامع GIS صنعت برق و به منظور استاندارد نمودن روند تولید، بهنگام‌سازی و ذخیره‌سازی اطلاعات مکان‌مرجع یکپارچه صنعت برق، اقدام به تدوین و ابلاغ اولین نسخه از استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی در سال ۱۳۸۲ نمود.

در سال ۱۳۸۳، شرکت‌های برق منطقه‌ای تهران و مازندران اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز شبکه برق محدوده جغرافیایی خود را بر اساس نسخه اول استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی، جمع‌آوری و وارد محیط GIS نمودند. مشاور طرح در جهت حل مشکلات و موانع پیش‌آمده در مسیر پیاده‌سازی GIS در شرکت‌های برق منطقه‌ای تهران و مازندران و با برگزاری جلسات مختلف با کارشناسان خبره صنعت برق، در سال ۱۳۸۷ اقدام به تدوین و ویرایش دوم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع نمود.

بر اساس ویرایش دوم استاندارد پایگاه داده مکانی GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، از انتهای سال ۱۳۸۷، جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز سایر شرکت‌های برق منطقه‌ای آغاز شد. در این فرایند غالب شرکت‌های برق منطقه‌ای اقدام به برداشت و تکمیل شبکه انتقال و فوق توزیع خود نمودند و به این ترتیب غالب شرکت‌های برق منطقه‌ای استفاده از GIS را در دستور کار خود قرار دادند.

در سال ۱۳۹۱، بازنگری نسخه دوم استاندارد از دیدگاه تکمیل قسمت الکتریکی پایگاه داده مکانی و رفع نیازهای جدید کاربران صنعت برق را پیشنهاد نمودند. شرکت توانیر به منظور رفع نیازهای کاربران، اقدام به تشکیل چهار کارگروه تخصصی "نیروگاه"، "خط انتقال و فوق توزیع"، "ایستگاه انتقال و فوق توزیع" و "مخابرات و فیبرنوری" نمود و تدوین نسخه سوم استاندارد پایگاه داده مکانی نمود. در حال حاضر شبکه انتقال و فوق توزیع کشور با استفاده از ویرایش سوم جمع‌آوری و وارد محیط GIS شده است.

با پیاده‌سازی و عملیاتی‌شدن ویرایش سوم استاندارد در کلیه شرکت‌های برق منطقه‌ای، کارشناسان این شرکت‌ها در سال ۱۳۹۶ پیشنهاداتی را در جهت عملیاتی‌شدن GIS در شرکت‌های برق منطقه‌ای و ارتباط بین پایگاه داده مکانی و سایر پایگاه داده‌های موجود، به منظور ارتقای ویرایش سوم مطرح نمودند. بر این اساس نقطه نظرات شرکت‌های مختلف توسط مشاور مورد بررسی قرار گرفت و با طرح در کمیته GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، تدوین ویرایش چهارم استاندارد در دستور کار قرار گرفت. مشاور طرح بر اساس نقطه نظرات در خصوص ویرایش سوم استاندارد و برگزاری جلسات متعدد چهار کارگروه تخصصی (۱ خط، ۲ پست و نیروگاه، ۳ مخابرات و فیبرنوری و ۴ پایه، کاداستر و حقوقی اقدام به تدوین نسخه ویرایش چهارم استاندارد نمود. عملیاتی‌شدن استاندارد مذکور از ابتدای سال ۱۳۹۸ در دستور کار شرکت‌های برق منطقه‌ای قرار گرفته است.

با توجه به هزینه بالای تولید اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه برق در بخش انتقال و فوق توزیع از یک طرف و الزام شرکت‌های برق منطقه‌ای به منظور اجرا و پیاده‌سازی دقیق نسخه چهارم استاندارد و امکان یک‌پارچه‌سازی پایگاه داده مکانی ۱۶ شرکت برق منطقه‌ای از طرف دیگر، طرح "ارائه راه‌کارهای عملیاتی‌شدن نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی" تعریف شد. مراحل اصلی طرح شامل موارد ذیل می‌باشد:

- تدوین مدل منطقی نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع و پیاده-سازی مدل فیزیکی

در این مرحله از طرح، مدل منطقی نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع تدوین می‌شود و مدل فیزیکی استاندارد در قالب GeoDataBase به صورت فیزیکی پیاده‌سازی می‌شود. این نسخه از شمای پایگاه داده جهت تکمیل به شرکت‌های برق منطقه‌ای ارسال می‌شود.

- تدوین دستورالعمل تبدیل پایگاه داده مکانی صنعت برق از نسخه‌های دوم و سوم به نسخه چهارم
- در این مرحله از طرح دستورالعمل تبدیل پایگاه داده مکانی صنعت برق از نسخه‌های دوم و سوم به نسخه چهارم به تفکیک موجودیت (هستنده)های مکانی، موجودیت (Entity)های غیرمکانی، ارتباط بین هستنده‌ها و اقلام توصیفی ارائه می‌شود. به عبارت دیگر نحوه تبدیل انواع داده‌های موجود در پایگاه داده به صورت متناظر تعیین می‌شود.
- بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه بر اساس نسخه چهارم استاندارد

در این مرحله با انطباق فرایندهای موجود در دفاتر مختلف شرکت‌های برق منطقه‌ای با استاندارد پایگاه داده جغرافیایی صنعت برق (نسخه چهارم)، نسخه جدید دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی (تولید، بهنگام-رسانی، ویرایش، کنترل کیفیت و نمایش) و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه تدوین می‌شود.

- تدوین و چاپ ویرایش دوم کتاب استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی
- در این مرحله ویرایش اول کتاب استاندارد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل‌های اجرایی براساس نسخه چهارم گزارش استاندارد پایگاه داده مکانی، نسخه جدید دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه مورد بازنگری قرار می‌گیرد. در این مرحله از طرح چاپ ۱۰۰ نسخه کاغذی قطع A4 انجام می‌شود.

- ارائه خدمات مشاوره به پروژه‌های GIS شرکت‌های برق منطقه‌ای و شرکت توانیر
- در این مرحله مشاور با هماهنگی دفتر فناوری اطلاعات و ارتباطات و آمار شرکت توانیر، اقدام به بررسی و جهت دهی به شرح خدمات‌های تهیه شده در خصوص پیاده‌سازی، بهنگام‌سازی و عملیاتی‌نمودن GIS در حوزه‌های مختلف داده، نرم‌افزار و آموزش توسط شرکت‌های برق منطقه‌ای و دفاتر ستادی شرکت توانیر می‌نماید. در این مرحله همچنین، مشاور در جلسات کمیته راهبری GIS شرکت و اقدام به خدمات مشاوره‌ای در خصوص سیاست‌ها، برنامه‌ها، فعالیت‌ها و مشکلات مطرح شده می‌نماید. بررسی و ارائه پیشنهاد در خصوص اولویت‌بندی دستور کار جلسات کمیته راهبری GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع از جمله فعالیت‌های مشاور محسوب می‌شود.

این گزارش، به ارائه نتایج مرحله سوم طرح، بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه بر اساس نسخه چهارم استاندارد، می‌پردازد. ارائه راهکارهای عملی مناسب جهت تولید، جمع‌آوری، ویرایش، کنترل کیفیت، بهنگام‌رسانی و نمایش اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق‌توزیع در مقیاسهای منتخب بر اساس شرایط کاربردی و نیازهای اطلاعاتی شرکت توانیر و شرکت‌های برق منطقه‌ای جزء اهداف تدوین دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی محسوب می‌شود.

در فاز مطالعاتی طرح جامع GIS صنعت برق ویرایش اول دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق‌توزیع در سال ۱۳۸۲ تدوین شد. با توجه به تغییرات اساسی ویرایش چهارم استاندارد نسبت به ویرایش‌های قبلی آن از جمله اضافه شدن عوارض و موجودیت‌های غیرمکانی، جابجایی اقلام توصیفی از جدولی به جدول دیگر و حذف و اضافه شدن اقلام توصیفی متعدد، شرکت‌های برق منطقه‌ای ممکن است در استفاده از دستورالعمل‌های ویرایش اول تدوین شده در فاز مطالعاتی دچار مشکل شوند و این نسخه از دستورالعمل‌ها جوابگوی نیازهای آن‌ها در زمینه‌های مختلف از جمله تولید و آماده‌سازی اطلاعات، ویرایش و کارتوگرافی اطلاعات نباشد.

با توجه به تدوین ویرایش چهارم استاندارد، دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار شرکت توانیر بازنگری و تکمیل دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و به عبارتی دیگر، تدوین ویرایش جدید مجموعه دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی را در دستور کار قرار داد. لازم به توضیح است که در ویرایش اول، مستند دستورالعمل‌ها بر پایه محیط Mcirostation تدوین شده بود، که در بازنگری آن از قابلیت‌های متنوع محیط نرم‌افزارهای GIS مانند ArcGIS که در حال حاضر متداول می‌باشد، استفاده شده است.

دفتر فناوری اطلاعات، ارتباطات و آمار شرکت توانیر در راستای انجام مطالعات SDI صنعت برق، اقدام به تهیه و تدوین "دستورالعمل بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی حین فعالیت‌های روزانه" نموده است. در این دستورالعمل به تفصیل نحوه بهنگام‌رسانی پایگاه داده صنعت برق بر اساس فعالیت‌های روزانه کارشناسان واحدهای مختلف شرکت‌های برق منطقه‌ای مانند احداث و توسعه، اصلاح و بهینه‌سازی، تعمیرات و بازدیدهای دوره‌ای و حوادث ارائه شده است. لازم به توضیح است که این دستورالعمل بر اساس ویرایش دوم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق‌توزیع تدوین شده بود، که با توجه به تدوین ویرایش چهارم استاندارد، این دستورالعمل نیز مورد بازنگری قرار گرفت.

با توجه به موارد فوق، اهداف تفصیلی تدوین ویرایش جدید دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی عبارتند از :

- بازنگری دستورالعمل تولید و جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی

- بازنگری دستورالعمل بهنگام‌رسانی داده‌های مکانی حین فعالیت روزانه
- بازنگری دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی جهت ورود به محیط GIS
- بازنگری دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات مکانی و توصیفی
- بازنگری دستورالعمل نحوه نمایش اطلاعات

این گزارش شامل شش فصل و یک پیوست به شرح زیر می‌باشد:

فصل اول، اهداف و ساختار؛ در این فصل اهداف و ساختار گزارش بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه بر اساس نسخه چهارم استاندارد ارائه شده است.

فصل دوم، دستورالعمل تولید و جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی؛ در این فصل نحوه تهیه و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی خاص صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع ارائه شده است.

فصل سوم، دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی اطلاعات حین فعالیت روزانه؛ این فصل با توضیحات کلی در مورد نحوه تولید و بهنگام‌رسانی اطلاعات شروع شده است و سپس به ترتیب به بیان دستورالعمل‌های بهنگام‌رسانی اطلاعات در پروژه‌های احداث و توسعه، پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی، عملیات نگهداری و تعمیرات و بهنگام‌رسانی اطلاعات با دوره زمانی تغییر تعریف شده و چک‌لیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی پرداخته است.

فصل چهارم، دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی؛ در این قسمت برخی از مشکلات نقشه‌های تولیدشده ارائه شده است و سپس عملیات ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی را جداگانه بیان نموده و در پایان نحوه ویرایش اطلاعات مکانی به تفکیک عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی بیان شده است.

فصل پنجم، دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات؛ در این فصل انواع منابع خطا و همچنین عوامل موثر و تعیین‌کننده کیفیت داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و بر اساس آن به عملیات نظارت و کنترل فنی پرداخته است.

فصل ششم، دستورالعمل کارتوگرافی؛ این فصل مربوط به نحوه رنگ بندی و نمادگذاری عوارض موجود در نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع است.

نتیجه‌گیری: در این قسمت نتایج تدوین دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه بر اساس نسخه چهارم استاندارد ارائه شده است.

پیوست ۱: کلیات تعیین موقعیت با استفاده از GPS، در این پیوست بعد از تشریح انواع روش‌های برداشت با استفاده از گیرنده‌های GPS و DGPS، راه کارهای مناسب برای برداشت شبکه برق در بخش انتقال و فوق توزیع با استفاده از روش‌های مذکور ارائه می‌شود.

پیوست ۲: کلیات تولید داده‌های مکانی با استفاده از سنجش از دور، در این پیوست بعد از تشریح انواع تصاویر ماهواره ای، راه کارهای مناسب برای تولید داده‌های مکانی با استفاده از روش سنجش از دور ارائه می‌شود.



## فصل دوم: دستورالعمل تولید و جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی



در استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، سه مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ به عنوان مقیاس‌های مناسب جهت ذخیره‌سازی اطلاعات مکانی انتخاب شده است. همچنین اطلاعات موجود در این استاندارد در دو کلاس اصلی پایه و تخصصی و چهارده کلاس فرعی تحت عناوین "پوشش گیاهی"، "نقاط کنترل"، "سازه"، "عوارض آبی"، "راه و راه‌آهن"، "ساختمان"، "تأسیسات زیربنایی"، "محدوده"، "هیپسوگرافی"، "برآورد بار"، "نیروگاه"، "خط"، "ایستگاه"، "مخابرات" کلاسه‌بندی شده‌اند. در بررسی اطلاعات موردنیاز می‌توان اطلاعات را به دو دسته ذیل تقسیم‌بندی نمود:

- اطلاعات پایه: این اطلاعات شامل نه کلاس اول استاندارد محسوب می‌شوند و نمایانگر وضعیت توپوگرافی سطح زمین می‌باشد. مشخصات اطلاعات این کلاس‌های اصلی مطابق با استانداردهای سازمان نقشه‌برداری کشور تعریف شده است. با توجه به نیاز شرکت‌های برق منطقه‌ای تعدادی از عوارض پایه به عوارض مندرج در استانداردهای سازمان نقشه‌برداری کشور اضافه شده است. در این خصوص می‌توان به عوارضی مانند ایستگاه هواشناسی، مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست، محدوده خدمات شهری و واحد سنگی اشاره نمود. متولی تولید و بهنگام‌رسانی عوارض پایه سازمان‌های ملی متولی نقشه در کشور (مانند سازمان نقشه‌برداری کشور، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و سازمان هواشناسی کشور) محسوب می‌شوند. شرکت‌های برق منطقه‌ای به تناسب نیاز بایستی این نقشه‌ها را از سازمان‌های مذکور اخذ نمایند.
- اطلاعات خاص صنعت برق: این اطلاعات شامل پنج کلاس آخر استاندارد محسوب می‌شوند. عوارض خاص مورد نیاز صنعت برق در جهت مدیریت، برنامه‌ریزی، بهره‌برداری و توسعه شبکه تولید، انتقال و فوق توزیع تعریف شده است. در این خصوص می‌توان به کلاسه‌بندی اطلاعات در کلاسهای "برآورد بار"، "نیروگاه"، "ایستگاه"، "خط" و "مخابرات" اشاره نمود. متولی تولید و بهنگام‌رسانی این اطلاعات دفاتر مختلف شرکت‌های برق منطقه‌ای می‌باشد.

در این بخش نحوه تهیه و آماده‌سازی نقشه‌های پایه مورد نیاز GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، ارائه گردیده است.

- نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰

عمده‌ترین بخش اطلاعات مکانی پایه مورد استفاده در GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، لایه‌های اطلاعاتی موجود در نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ می‌باشد. سازمان نقشه‌برداری کشور به عنوان متولی تولید نقشه‌های پایه در کشور، از سه دهه قبل اقدام به تهیه نقشه‌های پوششی ۱:۲۵,۰۰۰ کل کشور با استفاده از عکس‌های هوایی نموده است. نقشه‌های فوق، در GIS صنعت برق، به عنوان نقشه پایه برای مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ انتخاب گردیده و باید وارد سیستم گردد. اطلاعات فوق بهنگام‌ترین نقشه‌های پوششی کشور محسوب می‌شوند. لیکن با گذشت بیش از سه دهه از تولید بخش اعظمی از نقشه‌های فوق، در مناطقی که تغییرات عوارض زیاد است نیاز به بهنگام‌رسانی نقشه‌های فوق می‌باشد که این امر در دستور کار سازمان نقشه‌برداری کشور قرار دارد. در حال حاضر اطلاعات مربوط به این نقشه‌ها در محیط GIS وجود دارد.

تهیه نقشه‌های پوششی در مناطق مرزی کشور بر عهده سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح است. این سازمان اقدام به تهیه نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ نموده است. بر این اساس شرکت‌های برق منطقه‌ای که بخشی از محدوده تحت پوشش آن‌ها جزء مناطق مرزی است بایستی نقشه‌های مذکور را از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح اخذ نموده و ضمن انطباق آن با استاندارد صنعت برق، آن‌ها را جهت ورود به محیط GIS آماده‌سازی نمایند. شرکت‌های برق منطقه‌ای به تناسب نیاز بایستی این نقشه‌ها را از سازمان‌های مذکور اخذ نمایند و ورود و آماده‌سازی این نقشه‌ها را در دستور کار قرار دهند.

- نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰

اطلاعات مربوط به نقشه‌های توپوگرافی پوششی کشور در مقیاس‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ توسط سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح از سال ۱۳۴۱ به بعد تولید شده است. این نقشه‌ها در دو دهه اخیر توسط سازمان جغرافیایی در فرمت DGN رقومی و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به‌نگام شده‌اند. لازم به توضیح است که اخیراً سازمان نقشه‌برداری کشور غالب نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ را از جنرالیزاسیون نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ تولید نموده است. پیشنهاد می‌شود که شرکت توانیر و شرکت‌های برق منطقه‌ای به تناسب نیاز بایستی این نقشه‌ها را از سازمان جغرافیایی یا سازمان نقشه‌برداری کشور (با توجه به وضعیت کامل بودن و جامعیت داده‌های موجود در محدوده جغرافیایی هر شرکت برق منطقه‌ای) اخذ نمایند و ورود و آماده‌سازی این نقشه‌ها را در دستور کار قرار دهند.

- نقشه‌های پایه در مقیاس ۱:۲,۰۰۰

سازمان نقشه‌برداری کشور در دو دهه اخیر اقدام به تولید نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ شهری بیش از ۸۰۰ شهر کشور نموده است. این نقشه‌ها به عنوان نقشه‌های پایه در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ در سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق انتخاب شده است. متولی تولید نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ شهری غالباً سازمان نقشه‌برداری کشور است اما بعضی از سازمان‌ها مانند شهرداری‌ها و ادارات کل راه و شهرسازی استان‌ها بنا به نیاز اقدام به تولید نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ شهری نموده‌اند. در این خصوص عکس‌برداری هوایی معمولاً توسط سازمان جغرافیایی یا سازمان نقشه‌برداری کشور انجام گرفته است و تولید نقشه توسط بخش خصوصی و با نظارت سازمان جغرافیایی یا سازمان نقشه‌برداری کشور انجام گرفته است.

شرکت‌های برق منطقه‌ای بایستی با مراجعه به سازمان‌های مذکور آخرین نگارش‌های نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ شهرهای تحت پوشش خود را اخذ نمایند. در صورت GIS Ready بودن نقشه‌ها، آن‌ها را مستقیماً وارد محیط GIS خود نمایند و در غیر این صورت بایستی آن‌ها را جهت ورود به محیط GIS آن‌ها را آماده‌سازی نمایند.

همچنین شرکت‌های برق منطقه‌ای برای تهیه نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ شهرهایی که نقشه‌های آن‌ها در شهرداری‌ها و اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها موجود نیست، بایستی با مراجعه به سازمان نقشه‌برداری کشور و سازمان جغرافیایی از تولید یا عدم تولید نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ شهری شهرهای موردنظر اطلاع حاصل نمایند. در صورتیکه نقشه توپوگرافی پایه بعضی از شهرها در سازمان‌های مذکور (سازمان نقشه‌برداری کشور، سازمان جغرافیایی، شهرداری‌ها و ادارات کل راه و شهرسازی استان‌ها) موجود

نباشد، نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ مرکز آمار ایران (معاونت آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان‌ها) گزینه مناسبی برای اخذ و وارد نمودن آن‌ها می‌باشد.

• سایر نقشه‌ها

این نقشه‌ها شامل نقشه‌های تکمیلی شامل شبکه توزیع برق، تقسیمات کشوری، ایستگاه‌های هواشناسی، زمین شناسی، مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست و غیره می‌باشد. در ادامه متولی این اطلاعات ارائه می‌شود:

- اطلاعات مربوط به تقسیمات کشوری (مرز استان، مرز شهرستان، مرز بخش، مرز دهستان، شهر و روستا) از دفتر تقسیمات سیاسی وزارت کشور یا استانداری‌ها اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به ایستگاه‌های هواشناسی (سینوپتیک، کلیماتولوژی و باران سنجی) از سازمان هواشناسی کشور یا ادارات کل هواشناسی استان‌ها اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به نقشه‌های زمین شناسی (واحد سنگی، گسل و ...) از سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور یا مناطق مربوطه اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست از سازمان محیط زیست کشور یا ادارات کل حفاظت محیط زیست استان‌ها اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به نقشه‌های کاربری و پوشش از سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور یا ادارات کل منابع طبیعی استان‌ها اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به شبکه توزیع (شامل شبکه فشار متوسط) از شرکت‌های توزیع نیروی برق اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به نقشه‌های راه‌ها از وزارت راه و شهرسازی یا ادارات کل راه و شهرسازی استان‌ها اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به نقشه‌های راه آهن از شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران یا نواحی مربوطه اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به نقشه‌های خطوط لوله نفت و گاز از وزارت نفت یا شرکت‌های تابعه اخذ شود.
- اطلاعات مربوط به نقشه‌های منابع آب از شرکت مدیریت منابع آب ایران یا شرکت‌های آب منطقه‌ای استان‌ها اخذ شود.

لازم به توضیح است که به منظور دسترسی به اطلاعات بهنگام سازمان‌های فوق بایستی بستری برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات فوق با شرکت‌های برق منطقه‌ای در سطح ملی یا منطقه‌ای ایجاد شود. با توسعه و پیاده‌سازی نرم‌افزارهای GIS

تحت وب و وب سرویس‌های مکانی در شرکت‌های برق منطقه‌ای و سایر سازمان‌ها در سطح ملی و منطقه‌ای و در قالب توسعه زیر ساخت داده مکانی اجرای این مهم میسر می‌شود.

در این قسمت نحوه تهیه و آماده‌سازی اطلاعات مکانی خاص مورد نیاز GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، ارائه گردیده است.

- در حال حاضر غالب شرکت‌های برق منطقه‌ای اطلاعات مکانی خاص مورد نیاز را در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ برداشت نموده‌اند. برای تولید این اطلاعات در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ بهترین روش جنرالیزاسیون نقشه‌های ۱:۲۵,۰۰۰ است.

- در نگارش اول دستورالعمل‌های اجرایی، روش‌های "سنجش از دور"، "فتوگرامتری"، "نقشه‌برداری زمینی"، "استفاده از گیرنده‌های GPS" و "رقومی‌سازی نقشه‌های موجود"، به عنوان روش‌های موجود جهت تولید اطلاعات مکانی خاص مورد نیاز GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع بیان گردیده است. با توجه به تجربیات شرکت‌های برق منطقه‌ای در سال‌های اخیر و ارزیابی هزینه و زمان تقریبی مورد نیاز جهت برداشت عوارض خاص صنعت برق، استفاده از گیرنده‌های GPS به عنوان روش مناسب پیشنهاد می‌شود. راه کارهای مناسب برای برداشت شبکه برق در بخش انتقال و فوق توزیع با استفاده از گیرنده‌های GPS و DGPS، در پیوست ۱ ارائه شده است. همچنین کلیات تولید داده‌های مکانی با استفاده از روش سنجش از دور در پیوست ۲ ارائه شده است.

- برای برداشت اطلاعات مکانی خاص مورد نیاز GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع در مقیاس ۱:۲,۰۰۰، بهترین روش استفاده از روش DGPS است. در مواردی که امکان استفاده از گیرنده‌های GPS به دلایل مختلفی مانند وجود ساختمان‌های بلند و یا تأثیر میدان مغناطیسی تجهیزات الکتریکی وجود نداشته باشد، روش نقشه‌برداری زمینی به عنوان روش پیشنهادی جایگزین توصیه می‌گردد. در این خصوص بایستی بر اساس دستورالعمل‌های نقشه‌برداری زمینی سازمان نقشه‌برداری کشور اقدام نمود.

اطلاعات مکانی عوارض تخصصی صنعت برق در دو مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب برای تجهیزاتی که در خارج محدوده شهرها و نیز داخل محدوده شهرها قرار گرفته‌اند، برداشت می‌گردند. هر کدام از این مقیاس‌ها دارای دقت خاصی بوده و جهت رسیدن به هر دقت، تجهیزات، زمان و هزینه خاص خود را نیاز دارد. در ادامه نحوه تولید اطلاعات مکانی عوارض خاص صنعت برق در دو مقیاس مذکور بیان می‌گردد.

- برداشت عوارض خاص صنعت برق در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ : با استفاده از یک گیرنده GPS دستی، عوارض مکانی خاص صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع تعیین موقعیت می‌گردند. به عبارت دیگر با استقرار یک گیرنده GPS بر روی نقطه مورد نظر و دریافت امواج حداقل چهار ماهواره در مدت زمان کوتاه (حدود یک دقیقه)، مختصات نقطه مورد نظر برداشت می‌شود. گیرنده GPS دستی بایستی دارای خطایی کمتر از ۵ متر باشد. مشخصات گیرنده‌های GPS دستی جهت استفاده در برداشت عوارض شبکه انتقال و فوق توزیع برق ارائه می‌گردد:

- دقت ۳ تا ۵ متر با بیش از ۵ ماهواره
- دقت ارتفاع سنجی تا ۴ متر
- دارای ۱۰۰۰۰ نقطه حافظه برداشت کروکی
- ترسیم پروفیل طولی
- امکان ناوبری و ۱۱۵ مگابایت حافظه جهت انتقال نقشه
- امکان تعریف ۵۰ مسیر مورد نظر
- برداشت عوارض خاص صنعت برق در مقیاس ۱:۲,۰۰۰ : با استفاده از گیرنده‌های DGPS، عوارض مکانی خاص صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع تعیین موقعیت می‌گردند. تأیید فنی دستگاه‌های گیرنده DGPS در ابتدای شروع پروژه و به صورت دوره‌ای در طول پروژه توسط ناظر و یا دستگاه نظارت صورت خواهد پذیرفت. در این رابطه ناظر صحت و دقت عملکرد دستگاه را بر روی نقاط مرجع سازمان نقشه‌برداری کشور ارزیابی خواهد نمود. حداقل مشخصات فنی مورد نیاز جهت گیرنده DGPS شامل موارد ذیل می‌باشد:
  - گیرنده GPS با حداقل ۱۰ کانال ردیابی همزمان ماهواره‌ها و دریافت اطلاعات باند L1 (فاز حامل و کد)
  - تعیین موقعیت غیرآنی با دقت مسطحاتی 5mm + 1 ppm و دقت ارتفاعی 2cm + 2 ppm
  - فاصله زمانی ضبط مشاهدات ماهواره‌ای: از ۱ تا ۳۰ ثانیه
  - حافظه ۱۲۸ مگابایت همراه با امکان استفاده از کارت حافظه

## ۲-۱- تهیه و آماده‌سازی اطلاعات مکانی خاص صنعت برق

در این بخش نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق و نکات مهمی که در این رابطه وجود دارد بصورت جداگانه برای هر عارضه در قالب جدول ۲-۱ ارائه می‌گردد.

جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰	مقیاس ۱:۲,۰۰۰	توضیحات
کشور استان شهرستان بخش دهستان	-	-	-	اطلاعات مکانی این عارضه به صورت shp و در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ در وزارت کشور و استانداری‌ها وجود دارد.
محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ	-	-	-	این عارضه شامل یک یا چند شرکت برق منطقه‌ای می‌باشد.
محدوده شرکت برق منطقه‌ای	-	-	-	این عارضه شامل یک یا چند استان می‌باشد.
محدوده شرکت توزیع برق	-	-	-	این عارضه شامل یک یا چند شهرستان می‌باشد.
محدوده مدیریت توزیع برق	-	-	-	اطلاعات مکانی محدوده مدیریت توزیع برق معمولاً به صورت shp و در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ در شرکت‌های توزیع نیروی برق وجود دارد.
ناحیه	-	-	-	این عارضه شامل یک یا چند مرکز مصرف می‌باشد.

جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰	مقیاس ۱:۲,۰۰۰	توضیحات
مرکز مصرف	ادغام محدوده دهستان‌های موردنظر	-	-	این عارضه شامل یک یا چند دهستان می‌باشد.
مصرف کننده خارجی	سنجش از دور	-	-	بر اساس موقعیت نزدیکترین ایستگاه انتقال و فوق توزیع در کشور همسایه و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای یا حتی تصاویر گوگل امکان تعیین موقعیت این عارضه وجود دارد.
شهرک صنعتی مصرف کننده بزرگ	جنرالیزاسیون نقشه ۱:۲۵,۰۰۰	اخذ اطلاعات از نقشه‌های ۱:۲۵,۰۰۰ برداشت گوشه‌های عارضه با گیرنده GPS	-	اطلاعات مکانی این عارضه به صورت shp و در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ در نقشه‌های توپوگرافی سازمان نقشه‌برداری کشور وجود دارد. برای تکمیل اطلاعات این عارضه می‌توان از روش GPS استفاده نمود.
نیروگاه	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	برداشت موقعیت گوشه‌های عارضه توسط گیرنده‌های DGPS	محدوده نیروگاه ممکن است، دیوار، ساختمان، فنس و یا هر نوع مانع دیگری باشد که نیروگاه را از فضای بیرونی جدا می‌کند. در بعضی مواقع چندین نیروگاه که دارای کد دیسپاچینگ مجزا می‌باشند، داخل یک محدوده مشترک بزرگ‌تر قرار دارند. در این حالات بایستی محدوده هر نیروگاه جداگانه برداشت و ترسیم گردد. همچنین داخل هر نیروگاه یک ایستگاه بلافاصل می‌باشد که پلی‌گون ایستگاه مربوطه نیز باید از پلی‌گون نیروگاه برداشته شود.
واحد نیروگاه	-	-	برداشت موقعیت	معمولاً واحدهای مختلف یک نیروگاه دارای مرز جداکننده مشخص هستند. با در نظر

جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰	مقیاس ۱:۲,۰۰۰	توضیحات
				گرفتن تأسیسات، مرز مربوط به هر واحد برداشت و ترسیم گردد.
گره	-	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	برداشت موقعیت گره‌ها توسط گیرنده‌های DGPS	گره‌ها اصلی‌ترین و کوچک‌ترین جزء یک خط انتقال و فوق توزیع محسوب می‌شوند. گره‌ها نقاطی الکتریکی هستند شامل ۱- گنتری ۲- تیاف ۳- نقطه تغییر مشخصه مدار (مثال: تغییر سیم هادی- تغییر سیم محافظ- تغییر مدار- تغییر زمینی و هوایی بودن- محل دوخته شدن مدار و غیره) ۴- تغییر مالکیت ۵- جابجایی فاز ۶- ترمینال تاور ۷- نقطه تغییر مشخصه مسیر می‌باشد. موارد مذکور بایستی به‌عنوان یک گره توسط گیرنده‌های GPS به روش دیفرانسیلی برداشت می‌گردد. لایه‌های تکه مدار از اتصال گره‌ها ترسیم می‌شود. لازم به توضیح است که اگر گره روی دکل قرار گرفت مرکز هندسی دکل به‌عنوان محل گره برداشت شود.
تکه مسیر هوایی	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	برداشت موقعیت مرکز هندسی دکل‌ها توسط گیرنده‌های DGPS و اتصال آن‌ها	تکه مسیر هوایی بخشی از یک خط انتقال و فوق توزیع است که بین دو گره که کلاس گره آن‌ها "مسیری" باشد، واقع شده است. در عارضه گره، قلم توصیفی کلاس گره دارای دو دامنه "مداری" و "مسیری" می‌باشد. این عارضه از اتصال مرکز هندسی دکل‌های بین دو گره مذکور ترسیم می‌شود. موقعیت تکه مسیر هوایی نیاز به برداشت نداشته و صرفاً از اتصال تکه مدارهای واقع در بین دو گره که کلاس گره



جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰	توضیحات
			آن‌ها "مسیری" باشد، بدست می‌آید.
تکه مسیر زمینی	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر هندسی دکل‌ها توسط گیرنده‌های DGPS و اتصال آن‌ها	تکه مسیر زمینی بخشی از یک خط انتقال و فوق توزیع است که بین دو گره که کلاس گره آن‌ها "مسیری" باشد، واقع شده است. در عارضه گره، قلم توصیفی کلاس گره دارای دو دامنه "مداری" و "مسیری" می‌باشد. این عارضه از اتصال عوارضی مانند منهلها، مفصلهای کابل و حوضچه‌های روغن بین دو گره مذکور ترسیم می‌شود. موقعیت تکه مسیر هوایی نیاز به برداشت نداشته و صرفاً از اتصال تکه مدارهای واقع در بین دو گره که کلاس گره آن‌ها "مسیری" باشد، بدست می‌آید. در تکه مسیر زمینی، کابل برق به صورت دفنی، کانال، تونل یا دریایی قرار گرفته است.
تکه مدار	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر اتصال گره‌ها	تکه مدار بخشی از یک مدار یا قطعه مدار است که بین دو گره متوالی قرار گرفته است. لذا موقعیت تکه مدار نیاز به برداشت نداشته و صرفاً از اتصال گره‌های ابتدا و انتهای تشکیل دهنده هر تکه مدار و موقعیت مرکز هندسی دکل‌های واسط آن دو گره بدست می‌آید. در دکل‌هایی که گره اتفاق می‌افتد، مرکز هندسی آن دکل به عنوان ابتدا یا انتهای تکه مدار در نظر گرفته می‌شود. همان‌گونه که ذکر شد گره ابتدا و انتهای هر تکه خط می‌تواند شامل ۱- گنتری ۲- تیاف ۳- نقطه تغییر مشخصه مدار (مثال: تغییر سیم هادی- تغییر سیم محافظ- تغییر مدار- تغییر زمینی و هوایی بودن-

جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰	مقیاس ۱:۲,۰۰۰	توضیحات
				محل دوخته شدن مدار و غیره) ۴- تغییر مالکیت ۵- جابجایی فاز ۶- ترمینال تاور ۷- نقطه تغییر مشخصه مسیر باشد.
دکل	-	برداشت مختصات چهار گوشه دکل توسط گیرنده‌های GPS دستی و ثبت میانگین هندسی آن‌ها به عنوان موقعیت دکل	برداشت مختصات چهار گوشه دکل توسط گیرنده‌های DGPS و ثبت میانگین هندسی آن‌ها به عنوان موقعیت دکل	در برداشت اطلاعات مکانی دکل‌های زاویه و کششی و همچنین کلیه دکل‌های داخل شهر (دکل‌هایی که در نقشه‌های پایه موجود در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده شهرها و روستاها (لایه‌های بلوک ساختمانی) و همچنین تا شعاع ۲ کیلومتر خارج از محدوده شهر)، بایستی به روش نقشه برداری زمینی (ترجیحاً DGPS) برای رسیدن به دقت تعیین موقعیت ۰,۴ متر (در سطح اطمینان ۹۵٪) برداشت گردد. در برداشت اطلاعات مکانی دکل‌های آویزی خارج از محدوده شهرها و همچنین دو کیلومتری شهرها، بایستی توسط گیرنده‌های GPS دستی با حداقل دقت تعیین موقعیت ۵ متر (در سطح اطمینان ۹۵٪) برداشت گردد.
نقاط مهم اسپن	-	برداشت عارضه توسط گیرنده‌های GPS و جابجایی آن روی تکه مدار	برداشت عارضه توسط گیرنده‌های DGPS و جابجایی آن روی تکه مدار	این عارضه مربوط به تجهیزات مهمی مانند گوی هشداردهنده، جوینت میانی، لوله پرس تعمیری و سایر موارد است که در فاصله بین دو دکل متوالی روی مدارات نصب می‌گردد. برای برداشت این عارضه بایستی بعد از شناسایی این تجهیزات روی تکه مسیر هوایی، با استفاده از گیرنده GPS دستی یا دیفرانسیلی موقعیت آن را برداشت نمود. اما چون مختصات برداشت شده دقیقاً روی تکه مسیر هوایی مربوطه قرار

جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰	مقیاس ۱:۲,۰۰۰	توضیحات
				نمی‌گیرد، بایستی نقطه به نزدیک‌ترین نقطه روی تکه مسیر هوایی جابجا شود.
سرکابل مفصل کابل حوضچه روغن منهول	-	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	برداشت عارضه توسط گیرنده‌های DGPS	موقعیت مکانی این عارضه با استفاده از گیرنده GPS دستی یا دیفرانسیلی برداشت می‌شود. مختصات برداشت شده ممکن است دقیقاً روی تکه مسیر زمینی مربوطه قرار نگیرد، بنابراین بایستی نقطه به نزدیک‌ترین نقطه روی تکه مسیر زمینی جابجا شود.
ایستگاه انتقال و فوق توزیع	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تر	برداشت مختصات گوشه‌های عارضه توسط گیرنده‌های GPS	برداشت مختصات گوشه‌های عارضه توسط گیرنده‌های DGPS	محدوده ایستگاه انتقال و فوق توزیع ممکن است، دیوار، ساختمان، فنس و یا هر نوع مانع دیگری باشد که ایستگاه را از فضای بیرونی جدا می‌کند.
محدوده سوئیچ یارد	-	-	اتصال تاسیسات	معمولاً محدوده‌های سوئیچ یارد دارای مرز جداکننده تقریبی هستند. با در نظر گرفتن تأسیسات مربوطه، مرز مربوط به هر محدوده‌های سوئیچ یارد به صورت تقریبی ترسیم گردد.
ساختمان ایستگاه تابلوها و تأسیسات بیرونی	-	-	برداشت موقعیت گوشه‌های عارضه توسط گیرنده‌های DGPS	معمولاً این عوارض دارای مرز جداکننده مشخص هستند. با در نظر گرفتن محدوده عوارض، مرز مربوط به هر ساختمان، تابلو و تأسیسات برداشت و ترسیم گردد.
ترانس قدرت	-	-	برداشت مختصات یکی از	این تجهیز جزء تجهیزات داخلی ایستگاه انتقال و فوق توزیع محسوب می‌شود. موقعیت

جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰	مقیاس ۱:۲,۰۰۰	توضیحات
ترانس زمین ترانس کمکی ترانس کمباین راکتور بانک خازن موازی دیزل ژنراتور کمپانسیاتور سنکرون سلول توزیع گنتری				دقیق یکی از گوشه‌های این عارضه بایستی توسط گیرنده‌های GPS به روش دیفرانسیلی برداشت شود. اما با توجه به تداخل میدان مغناطیسی حاصل از این تجهیزات با امواج GPS برداشت موقعیت آن ممکن است با مشکل مواجه شود که در این حالت پیشنهاد می‌شود از نقشه‌برداری زمینی استفاده شود. سپس با توجه به ابعاد تجهیز چندضلعی مربوط به عارضه ترسیم گردد. همچنین بعد از برداشت و ترسیم موقعیت این تجهیزات، بایستی ارتباطات الکتریکی بین تجهیزات داخل ایستگاه انتقال و فوق توزیع مطابق دیاگرام تک‌خطی ایستگاه‌ها ترسیم گردد.
ترانس جریان ترانس ولتاژ ترانس ولتاژ-جریان کلید قدرت سکسیونر	-	-		این تجهیز جزء تجهیزات داخلی ایستگاه انتقال و فوق توزیع محسوب می‌شود. اما با توجه به تداخل میدان مغناطیسی حاصل از این تجهیز با امواج GPS برداشت موقعیت آن ممکن است با مشکل مواجه شود که در این حالت پیشنهاد می‌شود از نقشه‌برداری زمینی استفاده شود. سپس با توجه به ابعاد تجهیز چندضلعی مربوط به عارضه ترسیم گردد. همچنین بعد از برداشت و ترسیم موقعیت این تجهیزات، بایستی ارتباطات الکتریکی بین تجهیزات داخل ایستگاه انتقال و فوق توزیع مطابق دیاگرام تک‌خطی

جدول ۱-۲ : نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰	مقیاس ۱:۲,۰۰۰	توضیحات
فیوز فشار قوی برقگیر لاین تراپ				ایستگاه‌ها ترسیم گردد.
باسبار	-	-		این تجهیز جزء تجهیزات داخلی ایستگاه انتقال و فوق توزیع محسوب می‌شود. اما با توجه به تداخل میدان مغناطیسی حاصل از این تجهیز با امواج GPS برداشت موقعیت آن ممکن است با مشکل مواجه شود که در این حالت پیشنهاد می‌شود از نقشه برداری زمینی استفاده شود. برداشت مختصات نقاط ابتدا و انتهای عارضه توسط گیرنده‌های DGPS یا روش نقشه برداری زمینی
هادی بین تجهیزات ایستگاه	-	-		این عارضه از اتصال تجهیزات داخلی ایستگاه انتقال و فوق توزیع بر اساس دیاگرام تک خطی ایستگاه ترسیم می‌شود. اتصال تجهیزات داخلی ایستگاه انتقال و فوق توزیع
ایستگاه مخابراتی و اسکادا	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس تر	برداشت مختصات گوشه‌های عارضه توسط گیرنده‌های GPS	برداشت مختصات گوشه‌های عارضه توسط گیرنده‌های DGPS	محدوده ایستگاه مخابراتی و اسکادا ممکن است، دیوار، ساختمان، فنس و یا هر نوع مانع دیگری باشد که ایستگاه را از فضای بیرونی جدا می‌کند.
دکل مخابراتی	جنرالیزاسیون نقشه‌های	برداشت مختصات	برداشت مختصات چهار	در برداشت اطلاعات مکانی عارضه (دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرارکننده)

جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰	مقیاس ۱:۲,۰۰۰	توضیحات
بی تی اس ایستگاه تکرارکننده	بزرگ مقیاس تر	چهار گوشه عارضه (دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرارکننده) توسط گیرنده‌های GPS دستی و ثبت میانگین هندسی آن‌ها به عنوان موقعیت عارضه	گوشه عارضه توسط گیرنده‌های DGPS و ثبت میانگین هندسی آن‌ها به عنوان موقعیت عارضه	داخل شهر (عوارضی که در نقشه‌های پایه در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده شهرها و روستاها (لایه‌های بلوک ساختمانی) و همچنین تا شعاع ۲ کیلومتر خارج از محدوده شهر موجود هستند)، بایستی به روش نقشه‌برداری زمینی (ترجیحاً DGPS) برای رسیدن به دقت تعیین موقعیت ۰,۴ متر (در سطح اطمینان ۹۵٪) برداشت گردد. در برداشت اطلاعات مکانی عارضه (دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرارکننده) خارج از محدوده شهرها و همچنین دو کیلومتری شهرها، بایستی توسط گیرنده‌های GPS دستی با حداقل دقت تعیین موقعیت ۵ متر (در سطح اطمینان ۹۵٪) برداشت گردد.
لینک مخابراتی	-	اتصال تجهیزات مربوطه	-	به منظور ارائه شماتیک ارتباطات مخابراتی، این هستند به صورت شماتیک خطی نمایش داده می‌شود. به عبارت دیگر، عارضه لینک مخابراتی از اتصال دو تجهیز مخابراتی ایجاد می‌شود. نوع بستر مخابراتی شامل ماکروویو، پی ال سی، زوج سیم مخابراتی، بی سیم، کانال استیجاری، فیبرنوری، طیف گسترده، وایرلس لن و ماهواره می‌باشد.
فیبرنوری	جنرالیزاسیون نقشه‌های بزرگ مقیاس تر	ترسیم با استفاده از لایه‌های تکه مدار و	ترسیم با استفاده از لایه‌های تکه مدار و دکل	موقعیت فیبرنوری نیاز به برداشت نداشته و صرفاً از اتصال موقعیت مرکز هندسی دکل‌های واقع در مسیر فیبرنوری و تجهیزات تخصصی فیبرنوری شامل تجهیزات

جدول ۱-۲: نحوه برداشت عوارض خاص صنعت برق به تفکیک هر عارضه

نام عارضه	مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰	مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰	توضیحات
	دکل برداشت موقعیت نقاط شکست تکمیلی توسط گیرنده‌های GPS و اتصال آن‌ها	برداشت موقعیت نقاط شکست تکمیلی توسط گیرنده‌های DGPS و اتصال آن‌ها	اکتیو فیبرنوری، تقویت کننده نوری و جوینت باکس بدست می‌آید. بخشی از مسیر فیبرنوری که بر روی خطوط انتقال و فوق توزیع وجود ندارد، بایستی برداشت شود. در این خصوص بایستی نقاط شکست مسیر فیبرنوری برداشت شود.
تجهیزات اکتیو فیبرنوری تقویت کننده نوری جوینت باکس	برداشت مختصات گوشه‌های عارضه توسط گیرنده‌های GPS	برداشت مختصات گوشه‌های عارضه توسط گیرنده‌های DGPS	موقعیت مکانی این عارضه با استفاده از گیرنده GPS دستی یا دیفرانسیلی برداشت می‌شود. مختصات برداشت شده ممکن است دقیقاً روی فیبرنوری مربوطه قرار نگیرد، بنابراین بایستی نقطه به نزدیک‌ترین نقطه روی فیبرنوری جابجا شود.

## ۲-۲- تهیه و آماده‌سازی اطلاعات توصیفی تخصصی صنعت برق

اطلاعات توصیفی تخصصی صنعت برق یعنی مشخصات ثابت و دینامیک موجودیت‌های مکانی و غیرمکانی شبکه تولید، انتقال و فوق توزیع برق، بدلیل حجم زیاد، مشکل بودن اخذ و تولید بعضی از آن‌ها و نیز وجود تعاریف مختلف از یک قلم توصیفی خاص، موجب گردیده که تولید و آماده‌سازی اطلاعات توصیفی خاص صنعت برق بیشترین هزینه و زمان شرکت‌های برق منطقه‌ای در مرحله تولید اطلاعات را به خود اختصاص دهد. در این قسمت مراحل کلی آماده‌سازی اطلاعات توصیفی سیستم اطلاعات جغرافیایی صنعت برق به صورت اجمالی ارائه می‌گردد.

در روش تهیه و آماده‌سازی اطلاعات توصیفی مطالب زیر قابل ذکر است:

- اخذ اطلاعات توصیفی: در این مرحله کلیه اطلاعات توصیفی مربوط به اقلام مراکز مصرف، نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع، خطوط انتقال و فوق توزیع، لینک‌های مخابراتی و ... جمع‌آوری، تولید و آماده‌سازی می‌گردد. بخش زیادی از اطلاعات توصیفی خاص صنعت برق در آرشیوهای اطلاعاتی شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت توانیر و شرکت مدیریت شبکه برق ایران موجود است. بر این اساس در مرحله اول بایستی کلیه اطلاعات موجود از منابع مختلف اخذ و جمع‌آوری گردند. اما بخشی از اطلاعات توصیفی موجود نبوده و یا اطلاعات موجود بنا به دلایلی صحیح و قابل اطمینان نیست و در نتیجه این اطلاعات باید با مراجعه به سایت و قرائت مستندات تجهیزات برداشت گردند. در جدول ۲-۲ نام واحدهایی که اقلام توصیفی مربوط به هر عارضه و موجودیت‌های غیرمکانی مرتبط با آن‌ها را در صورت وجود، ذخیره‌سازی می‌کنند، ارائه شده است.

- انطباق با استاندارد: اطلاعات جمع‌آوری شده در مرحله قبل به علت اینکه از واحدهای مختلفی اخذ شده است همگون نبوده و اقلام توصیفی موجود در این منابع اختلافات زیادی با نگارش چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع دارند. این تفاوت‌ها ممکن است در نام فایل‌ها، نام فیلدها، گزینه‌های مجاز، واحد و نوع ذخیره‌سازی آن‌ها باشد. لذا در این مرحله لازم است که ابتدا اطلاعات جمع‌آوری شده غربالگری شده و با نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق مطابقت داده شوند و در مرحله بعد، ذخیره‌سازی اطلاعات کاغذی و آنالوگ و یا فایل‌های حاوی اطلاعات توصیفی با توجه به نسخه چهارم استاندارد GIS صنعت برق در دستور کار قرار بگیرد.

- آماده‌سازی و ذخیره‌سازی اطلاعات جهت ورود به سیستم GIS: بعد از مطابقت اقلام اطلاعاتی موردنظر با نگارش چهارم استاندارد، اطلاعات تحت نرم‌افزار مناسب (به عنوان مثال تحت فرمت xls) ذخیره‌سازی می‌شوند. تدارک روندی جهت تضمین صحت و سلامت ورود اطلاعات که شامل چندین مرحله بازبینی اطلاعات است، ضروری به نظر می‌رسد. به عبارت دیگر در حین ذخیره‌سازی اطلاعات، در بسیاری مواقع، بایستی صحت اطلاعات در منابع اطلاعاتی موجود مورد بررسی قرار گیرد. در پاره‌ای موارد مراجعه به کارشناسان مطلع شرکت توانیر و شرکت‌های برق منطقه‌ای



و در پاره‌ای از موارد مقایسه جداول اطلاعات با یکدیگر لازم می‌باشد. در این مرحله برای هر عارضه (لایه اطلاعاتی) در محیط Excel (و یا محیط‌های مشابه) جدولی تنظیم می‌گردد که هر ستون آن نماینده یک قلم اطلاعاتی و هر ردیف نماینده یک عارضه (Entity) می‌باشد. در هر سلول این جدول، مقدار واقعی قلم مربوطه و یا کد دامنه آن ذخیره‌سازی می‌گردد.

- کدگذاری اطلاعات توصیفی: در ذخیره‌سازی اطلاعات توصیفی برای هر عارضه (لایه اطلاعاتی) و موجودیت غیرمکانی بایستی یک ستون (یک قلم اطلاعاتی) به عنوان کد در نظر گرفته شود. به این ترتیب برای هر عارضه و موجودیت غیرمکانی در جدول ذخیره‌سازی شده، یک کد منحصر به فرد وجود دارد که از طریق این کد امکان انتساب اطلاعات مکانی و توصیفی فراهم می‌گردد. به منظور اتصال موجودیت‌های غیرمکانی به لایه‌های اطلاعاتی مربوطه، لازم است که در هر رکورد از جدول موجودیت غیرمکانی، کد عارضه مکانی مربوطه ذخیره‌سازی شود.

- کدگذاری اطلاعات مکانی: در این مرحله برای هر عارضه (لایه اطلاعاتی) در محیط GIS یک ستون (یک قلم اطلاعاتی) به عنوان کد در نظر گرفته می‌شود. به این ترتیب برای هر عارضه، یک کد منحصر به فرد وجود دارد که از طریق این کد امکان انتساب اطلاعات مکانی و توصیفی فراهم می‌گردد.

- 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، ذخیره‌سازی می‌گردند.

در تهیه و آماده‌سازی اطلاعات توصیفی تخصصی صنعت برق توجه به نکات ذیل ضروری است:

- در برداشت اطلاعات توصیفی تجهیزات ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع، بایستی این اطلاعات با استناد به عکس Name plate تجهیزات و سایر اسناد فنی تکمیل گردد. در این خصوص ضروری است که از هر تجهیز دو قطعه عکس گرفته شود. قطعه عکس اول از نمای کلی تجهیز گرفته شود (در مورد ترانس قدرت نحوه استقرار مشخص باشد) و قطعه عکس دوم از Name plate تجهیزات گرفته شود که متون مندرج در آن‌ها قابل قرائت باشند. پیشنهاد می‌گردد که عکس‌ها با دوربین دیجیتالی و با حداقل دقت مناسب برداشت شود.

- در برداشت دکل‌های خطوط انتقال و فوق توزیع بایستی از هر دکل ۱ تا ۴ قطعه عکس (با توجه به تیپ بودن دکل‌ها) با دقت مناسب برداشت شود. عکس‌های مذکور شامل ۱) عکس کلی از دکل (مشخص شدن محل استقرار دکل و فونداسیون)، ۲) عکس سر دکل (مشخص شدن وضعیت ظاهری مقرها و کلمپ‌ها)، ۳) عکس مناسب در نقاطی که دوخت و دوز وجود دارد و ۴) عکس پلاک منصوبه روی دکل، می‌باشد.

جدول ۲-۲- لیست واحدهایی که اقلام توصیفی هر عارضه در آن ذخیره‌سازی می‌شود.

ردیف	نام عارضه یا موجودیت غیرمکانی	واحد ذخیره‌سازی اطلاعات توصیفی
۱	کشور، محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ، محدوده شرکت برق منطقه‌ای، استان، محدوده شرکت توزیع برق، محدوده مدیریت توزیع برق، ناحیه، مرکز مصرف، شهرستان، بخش، دهستان، شهرک صنعتی، مصرف‌کننده بزرگ، مصرف‌کننده خارجی	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار شرکت‌های برق منطقه‌ای
۲	اطلاعات بار کشور، اطلاعات بار شرکت برق منطقه‌ای، اطلاعات بار استان، اطلاعات بار شرکت توزیع نیروی برق، اطلاعات بار مدیریت توزیع نیروی برق، اطلاعات بار ناحیه، اطلاعات بار مرکز مصرف، اطلاعات بار شهرستان، اطلاعات بار بخش، اطلاعات بار دهستان و اطلاعات بار مصرف‌کنندگان	دفتر خدمات مشترکین و مدیریت مصرف و وصول درآمد شرکت‌های برق منطقه‌ای دفتر فناوری ارتباطات و مدیریت اطلاعات شرکت‌های برق منطقه‌ای دفتر برنامه‌ریزی تلفیقی شرکت توانیر
۳	نیروگاه، واحد نیروگاه	دفتر فنی نظارت بر تولید شرکت‌های برق منطقه‌ای
۴	اطلاعات متغیر نیروگاه	دفتر فنی و نظارت بر تولید شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی دفتر فنی و نظارت شبکه انتقال شرکت توانیر
۵	گره، تکه مسیر هوایی، تکه مسیر زمینی، تکه مدار، دکل، نقاط مهم اسپن، سرکابل، مفصل کابل، حوضچه روغن، منهول	امورهای انتقال نیرو شرکت‌های برق منطقه‌ای دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای
۶	تیپ مختصات هادی‌های تکه مدار، آمپدانس متقابل تکه مدار، قطعه مدار، مدار، خط انتقال و فوق توزیع، تکه مدار هوایی، تیپ سیم رسانا، تکه مدار زمینی، تیپ کابل، نقاط مهم تیپ دکل، زنجیره مقره، نوع مقره، تیپ مقره، یراق آلات، سیم محافظ، تیپ سیم محافظ	معاونت طرح و توسعه شرکت‌های برق منطقه‌ای دفتر برنامه‌ریزی توسعه شبکه انتقال شرکت توانیر دفتر فنی و نظارت شبکه انتقال شرکت توانیر
۷	ایستگاه انتقال و فوق توزیع، محدوده سوئیچ یارد، ساختمان ایستگاه، تابلوها و تأسیسات بیرونی، ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس ولتاژ-جریان، ترانس زمین، ترانس کمکی، ترانس کمباین، راکتور، کلید قدرت، سکسیونر، فیوز فشار قوی، برقگیر، لاین تراپ، باسبار، بانک خازن موازی، دیزل ژنراتور،	امورهای انتقال نیرو شرکت‌های برق منطقه‌ای دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای معاونت طرح و توسعه شرکت‌های برق منطقه‌ای دفتر برنامه‌ریزی توسعه شبکه انتقال شرکت توانیر

جدول ۲-۲- لیست واحدهایی که اقلام توصیفی هر عارضه در آن ذخیره‌سازی می‌شود.

ردیف	نام عارضه یا موجودیت غیرمکانی	واحد ذخیره‌سازی اطلاعات توصیفی
	کمپانساتور سنکرون، سلول توزیع، گنتری، هادی بین تجهیزات ایستگاه	دفتر فنی و نظارت شبکه انتقال شرکت توانیر
۸	اطلاعات متغیر ایستگاه، بانک باتری، شارژر باتری، تانک، بوشینگ، سیم پیچ، امپدانس درصد، ظرفیت نامی، هسته ترانس جریان، تپ هسته ترانس جریان، هسته ترانس ولتاژ، هسته ترانس ولتاژ جریان، تپ چنجر، تپ، فیدر توزیع، فیدر-بی، اطلاعات بار فیدر-بی، اطلاعات تکمیلی تجهیزات، روغن تجهیزات	
۹	ایستگاه مخابراتی و اسکادا، دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرار کننده، لینک مخابراتی، فیبرنوری، تجهیزات اکتیو فیبرنوری، تقویت کننده نوری، جوینت باکس	امور دیسپاچینگ و مخابرات شرکت‌های برق منطقه‌ای شرکت مدیریت شبکه برق ایران
۱۰	تکرار کننده مایکروویو، تکرار کننده بی‌سیم، آنتن، پایانه راه دور، تجهیزات پسیو فیبرنوری، تار فیبرنوری، پی ال سی، سیستم حفاظت از راه دور، ال ام یو، زوج سیم مخابراتی، کانال استیجاری، وایرلس لن، ارتباط ماهواره‌ای، بی سیم، ماکروویو، طیف گسترده، تجهیزات شبکه کامپیوتری، ضبط مکالمات، مرکز تلفن، ماکس، کانال	

## فصل سوم: دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی اطلاعات حین فعالیت روزانه

در راستای اجرای طرح جامع GIS صنعت برق، اکثر شرکت‌های برق منطقه‌ای در گام اول بر اساس استانداردها و دستورالعمل‌های تدوین شده، اقدام به جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی پایه و خاص نموده‌اند. در ادامه روند ایجاد پایگاه داده مکانی GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، لازم است که به منظور بروزرسانی اطلاعات مکانی و توصیفی مربوط به تاسیسات صنعت برق که احداث و وارد شبکه برق می‌گردند عملیات لازم برای جمع‌آوری و آماده‌سازی این اطلاعات در حین فعالیت‌های روزانه در یک گردش کار مدون دنبال گردد.

وجود ساز و کارهای مناسب برای تولید و بهنگام‌رسانی داده‌های مکانی و توصیفی حین فعالیت‌های روزانه یکی از مهم‌ترین مسائلی است که به نوبه خود نیازمند اتخاذ تدابیر و راه‌کارهای اجرایی مناسب می‌باشد. دلایل اصلی این نیاز عبارتند از:

- در جریان بودن پروژه‌های تولید و جمع‌آوری داده‌های مکانی و توصیفی در شرکت‌های برق منطقه‌ای (با هزینه‌های قابل توجه) که نتیجه آن وجود اطلاعات دقیق و بهنگام شبکه انتقال و فوق توزیع است.
- در جریان بودن پروژه‌های احداث و توسعه شبکه، اصلاح و بهینه‌سازی تاسیسات، نگهداری و تعمیرات تاسیسات و ... در شرکت‌های برق منطقه‌ای که نتیجه آن وجود اطلاعات بهنگام شبکه انتقال و فوق توزیع است.
- قدیمی شدن سریع و کاهش سطح اطمینان به این اطلاعات با گذشت زمان به لحاظ توسعه و بهینه‌سازی شبکه، احداث تاسیسات جدید، عملیات تعمیر و نگهداری و ...
- تاثیر منفی بکارگیری اطلاعات قدیمی و نامناسب در فرآیندهای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی
- غیراصولی بودن تعریف متناوب پروژه‌های بهنگام‌رسانی با روش‌ها و هزینه‌های بالا معادل پروژه‌های تولید و جمع‌آوری
- امکان بهنگام نمودن داده‌های مکانی و توصیفی با هزینه‌ای کمتر، حین فعالیت روزانه شرکت‌های برق منطقه‌ای که نتیجه آن دسترسی به آخرین وضعیت اطلاعات در هر زمان است.

بهترین روش برای مدیریت اطلاعات، تولید و بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه انتقال و فوق توزیع در زمان احداث، توسعه و بهینه‌سازی شبکه یا عملیات تعمیر و نگهداری شبکه که منجر به تغییر اطلاعات می‌گردد، توسط عامل توسعه یا عامل تغییر و بهنگام‌رسانی است. این مسئله موجب می‌گردد به محض وقوع کوچکترین تغییر در شبکه، اطلاعات مربوطه در پایگاه داده GIS نیز بهنگام گردند. تحقق این مهم نیازمند وجود دستورالعمل‌های اجرایی مناسب می‌باشد که به تفکیک داده مکانی و توصیفی، متولی آن و نحوه ثبت تغییرات تشریح شده باشد که در این فصل به آن پرداخته می‌شود.

به طور کلی اطلاعات پایگاه داده مکانی شبکه انتقال و فوق توزیع در طی روندهای ذیل تغییر یافته و لازم است که تغییرات در پایگاه‌های داده اطلاعات مکانی و توصیفی GIS اعمال گردد:

- انجام پروژه‌های احداث و توسعه شبکه

- انجام پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی شبکه
- عملیات نگهداری و تعمیرات شبکه
- حوادث
- تغییرات منظم و تعریف شده

در تهیه این دستورالعمل سعی شده است که در فرایند به روزرسانی اطلاعات پایگاه داده GIS، به سوالاتی مانند برای چه؟ چه فعالیت‌هایی؟ با چه روشی؟ توسط چه واحدی؟ در چه زمانی پاسخ داده شود. همچنین در این دستورالعمل وظایف درون سازمانی بروزرسانی GIS بر اساس ساختار و شرح وظایف غالب شرکت‌های برق منطقه‌ای لحاظ شده است. شرکت‌های برق منطقه‌ای می‌توانند بر اساس ساختار و شرح وظایف مربوطه، این دستورالعمل را اجرایی نمایند.

اهداف اصلی در تدوین دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی داده‌های مکانی حین فعالیت روزانه به شرح زیر هستند:

- تدوین روش اجرایی جهت ثبت تغییرات ایجاد شده در شبکه انتقال و فوق توزیع
- تعیین متولیان بهنگام‌رسانی تغییرات ایجاد شده در شبکه انتقال و فوق توزیع
- تعیین پریود زمانی مناسب بهنگام‌رسانی تغییرات در شبکه انتقال و فوق توزیع
- ایجاد هماهنگی و کنترل لازم جهت بروزرسانی پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع
- ایجاد یکپارچگی در بهنگام‌رسانی پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع
- فراهم آمدن یکی از اجزای زیرساخت‌های ایجاد و پیاده سازی GIS در شرکت توانیر و شرکت‌های برق منطقه‌ای

مراحل تدوین دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی داده‌های مکانی حین فعالیت روزانه به شرح زیر می‌باشند:

- در اولین گام، فرایندهای موجود در دفاتر مختلف شرکت‌های برق منطقه‌ای بررسی گردید. در این راستا از نتایج طرح تدوین سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP<sup>1</sup>) شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان به عنوان مبنا استفاده شد. در طرح مذکور، کلیه فرایندهای موجود در واحدهای مختلف شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان در قالب ۱۵ فرایند اصلی تحت عناوین برنامه ریزی، تحقیق و توسعه - بهره‌برداری انتقال - تعمیرات و نگهداری - دیسپاچینگ - بهره‌برداری تولید - بهره‌برداری توزیع - خدمات مشترکین - مکانیزاسیون - بازار برق - انبار - مالی، حقوقی و قراردادها - بازرگانی - مدیریت اجرایی و روابط عمومی - مدیریت منابع انسانی - نظارت و مدیریت کیفیت تدوین شده است.

<sup>1</sup> Enterprise Resource Planning

- با بررسی ۱۵ فرایند اصلی، فرایندهای مرتبط با اطلاعات مکان مرجع استخراج گردید. این فرایندها شامل برنامه ریزی - طرح و توسعه - بهره‌برداری انتقال - تعمیرات و نگهداری - دیسپاچینگ - بهره‌برداری تولید - حقوقی هستند که کلیات این فرایندها در بخشهای آتی ارائه شده است.
  - به منظور تدقیق فرایندهای مستخرج، از دفاتر مختلف برق شرکت‌های منطقه‌ای مازندران و غرب بازدید گردید. در انتخاب دو شرکت فوق می‌توان به تجربه شرکت برق منطقه‌ای مازندران در دو سال بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه انتقال و فوق توزیع بعد از جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات شبکه اشاره نمود. شرکت برق منطقه‌ای غرب فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات GIS را به صورت یک مستند تحت عنوان "روش اجرایی بروزرسانی GIS" تهیه نموده است. مستند مذکور با مشارکت واحدهای مختلف شرکت برق منطقه‌ای غرب تهیه و در کمیته‌ی IMS شرکت و بر اساس استانداردهای ISO تصویب و نهایی شده است.
  - در مرحله بعد با تجزیه و تحلیل مراحل مختلف فرایندهای استخراج شده، نحوه انطباق آن‌ها با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق (نسخه چهارم) مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی داده‌های مکانی حین فعالیت روزانه تدوین گردید.
- لازم به ذکر است که در تدوین این دستورالعمل فرض بر این است که مرحله جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع به اتمام رسیده است.
- در ادامه، عناوین زیرفرایندهای مربوط به فرایندهای موجود در شرکت‌های برق منطقه‌ای با تاکید بر اطلاعات مکانی ارائه شده است. همان‌گونه که ذکر شد، در تدوین این فرایندها از نتایج طرح ERP شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان استفاده شده است.

### • برنامه‌ریزی

- برنامه ریزی توسعه / تقویت تولید، انتقال و فوق توزیع شامل دریافت و تجمیع اطلاعات شبکه، سیستم‌های قدرت الکتریکی، استفاده از خدمات مهندسی مشاور، تحلیل شبکه با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی، تهیه لیست پروژه‌های پیشنهادی برای عملیاتی کردن توسعه / تقویت شبکه، تهیه لیست پروژه‌های مصوب طرح انتقال برای سال آینده و تعیین اعتبار لازم، تنظیم موافقت نامه طرح و مبادله آن، بررسی لزوم تنظیم موافقتنامه اصلاح طرح، تنظیم موافقت نامه اصلاحی طرح و مبادله آن، نظارت بر روند اجرای پروژه‌ها
- محاسبات بار شامل مطالعات شاخه کشاورزی، مطالعات شاخه روستایی، مطالعات شاخه مصارف بزرگ، مطالعات شاخه شهری، محاسبات برآورد بار، تحلیل مغایرت برآورد بار

## • طرح و توسعه

- نظارت شامل نظارت بر انتخاب تامین کنندگان، تعیین مشاور پروژه، برگزاری مناقصه عمومی و محدود، نظارت بر انجام کار و خرید از منابع انحصاری، نظارت بر انجام کار بصورت ترک تشریفات، نظارت بر انجام خدمات مهندسی، نظارت بر کارهای ساختمانی و اجرایی، نظارت بر طراحی و تأیید تجهیزات پروژه، نظارت بر تست و حمل تجهیزات پروژه، نظارت بر نصب تجهیزات، نظارت بر تست و راه اندازی مرحله اول پروژه، نظارت بر تست و راه اندازی مرحله دوم پروژه، نظارت بر راه اندازی و برق دار کردن مرحله سوم پروژه
- کنترل پروژه شامل کنترل زمان، کنترل پیشرفت فیزیکی پروژه، راه اندازی و تحویل پروژه، تحویل موقت، تحویل دائم، تحویل پروژه به بهره بردار
- کارهای مقدماتی اجرای پروژه شامل انتخاب زمین ایستگاه، انتخاب مسیر بهینه خطوط، نحوه تأیید صورت وضعیت پیمانکاران، تهیه دستور کار مالی، تامین درخواست تجهیزات پیمانکاران

## • بهره برداری انتقال

- بهره برداری ایستگاهها شامل بازدید دوره ای، ثبت و گزارش عملکرد تجهیزات، ثبت و گزارش اشکالات تجهیزات، ثبت و گزارش حادثه، اصلاح ولتاژ، مانور تجهیزات، نظارت بر ایستگاههای برون سپاری شده
- بررسی و مطالعه شبکه انتقال شامل مطالعات قابلیت اطمینان شبکه، ثبت و پردازش اشکالات ایستگاهها، بررسی اطلاعات و آمار انرژی شبکه، بایگانی کامپیوتری مشخصات فنی تجهیزات شبکه، مطالعات سیستم، بررسی و علت یابی حوادث، بررسی تلفات شبکه، برنامه ریزی تعمیرات و نگهداری تجهیزات، تهیه آمار خروج تجهیزات شبکه
- نظارت بر شبکه انتقال شامل تهیه قرارداد تعمیر و نگهداری تجهیزات انتقال، نظارت بر تعمیر و نگهداری تجهیزات شبکه انتقال، ارزیابی و تأیید عملکرد تامین کنندگان تعمیرات، نظارت بر نصب و راه اندازی تجهیزات جدید در شبکه انتقال، تعریف پروژههای اصلاح و بهینه سازی شبکه انتقال، نظارت بر انجام کالیبراسیون دستگاههای اندازه گیری، درخواست خرید لوازم یدکی، برنامه ریزی تعمیرات و نگهداری تجهیزات، بازدید فنی از حریم خطوط، نظارت بر رفع اشکالات ایستگاهها
- اصلاح و بهینه سازی شبکه انتقال شامل بررسی تأیید پروژههای اصلاح و بهینه سازی، ارجاع انجام پروژههای بهینه سازی



## • تعمیر و نگهداری

- تعمیرات پیشگیرانه بلندمدت شامل دریافت برنامه زمان‌بندی، تحویل تجهیزات از بهره‌بردار، اعلام شروع عملیات دمونتاز، اعلام عملیات مونتاژ، راه‌اندازی و تحویل
- تعمیرات پیشگیرانه روتین شامل دریافت فرم، اخذ مجوز بازدید و سرویس، اخذ مجوز کار، بازدید و انجام دستور کار، اخذ تأیید بهره‌بردار، ارسال فرم به دفتر فنی
- تعمیرات روزانه شامل درخواست انجام کار، اخذ مجوز تعمیرات، اخذ مجوز و شروع تعمیرات، شروع عملیات تعمیرات، برآورد قطعات لازم، اعلام پایان عملیات تعمیراتی و اخذ تأیید بهره‌بردار، ثبت شرح کار و ارسال برگ تعمیر به دفتر فنی، ثبت اطلاعات تعمیراتی در شناسنامه تجهیزات
- برنامه‌ریزی شامل برنامه‌ریزی انجام برنامه تعمیرات موکولی، تجزیه و تحلیل شناسنامه‌های تعمیراتی، تهیه لیست قطعات یدکی، تهیه و درخواست خرید قطعات و ابزارآلات

## • دیسپاچینگ

- کنترل و بهره‌بردار شبکه شامل کنترل ولتاژ شبکه، کنترل تولید، کنترل بار خطوط و ترانسفورماتورهای شبکه، کنترل کات آف بار، صدور مجوز خروج تجهیزات و نیروگاه‌های شبکه، نرم‌ال‌سازی شبکه بعد از حوادث، بهره‌بردار سیستم اسکادا، تهیه گزارش، ارسال گزارش
- برنامه‌ریزی خروج تجهیزات شامل دریافت و پردازش درخواست خروج تجهیزات، صدور مجوز خروج
- طراحی نقشه دیاگرام تک خطی شامل تهیه نقشه‌های تک خطی عملیاتی ایستگاه‌ها و شبکه، تهیه نقشه‌های تک خطی اسکادا ایستگاه‌ها و شبکه، تهیه نقشه‌های مشخصات فنی تجهیزات ایستگاه‌ها، توزیع دیاگرام‌های عملیاتی و مشخصات فنی تجهیزات
- نظارت بر مخابرات و تله‌متری شامل بهنگام‌سازی اطلاعات نرم‌افزار سیستم دیسپاچینگ، بهینه‌سازی سیستم اسکادا
- تهیه آمار و اطلاعات شبکه شامل جمع‌آوری اطلاعات و آمار، تهیه گزارش، پیش‌بینی کوتاه مدت انرژی مصرفی، اصلاح و یکسان‌سازی مغایرت‌ها

## • بهره‌برداری تولید

- نظارت بر تولید برق شامل برنامه‌ریزی، پیش‌بینی و مطالعات اقتصادی تولید و تحلیل آمار و حوادث، نظارت بر بهره‌برداری نیروگاه‌ها، نظارت بر تعمیرات اساسی و نیمه اساسی و دوره ای نیروگاه‌ها، نظارت بر سفارش خرید و تامین قطعات یدکی نیروگاه‌ها، نظارت بر اجرای پروژه‌های بهینه‌سازی و اصلاح تاسیسات تولید، نظارت بر موارد ایمنی و محیط زیست نیروگاه‌ها، مدیریت نیروگاه‌ها

## • مالی، حقوقی و قراردادها

- حقوقی شامل پاسخگویی به استعلام حریم خطوط هوایی و زمینی و تاسیسات، خرید، تصرف و تملک اراضی، ابنیه و تاسیسات، رفع تجاوز از مسیر و حریم خطوط و حریم قانونی تاسیسات برق، مستندسازی املاک، رهن، اجاره، پذیره اراضی، ابنیه و تاسیسات، جبران خسارات وارده به عرصه و اعیان

در تدوین دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی داده‌های مکانی حین فعالیت روزانه منابع مختلفی استفاده شده است که می‌توان به منابع ذیل اشاره نمود:

- استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (نسخه چهارم)
- سند رویه‌های اجرایی تولید و آماده‌سازی اطلاعات GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع
- گزارشات طرح تدوین سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان
- روش‌های اجرایی و دستورالعمل‌های موجود شامل روش اجرایی تهیه طرح اصلاح و بهینه‌سازی ایستگاه‌ها و خطوط، روش اجرایی نظارت بر کار گروه‌های اجرائی (عملیاتی و تعمیراتی)، روش اجرایی نظارت بر انجام کار پیمانکاران تعمیرات انتقال، روش اجرایی نظارت عالی بر اجرای پروژه‌ها، روش اجرایی نظارت و پیگیری نگهداری و تعمیرات سیستم‌های مخابراتی و تله‌متری، روش اجرایی تهیه و اصلاح نقشه‌های تک خطی، روش اجرایی اپراتوری ایستگاه، روش اجرایی مانورهای عملیاتی ایستگاه‌ها، روش اجرایی مطالعات سیستم انتقال و فوق‌توزیع، روش اجرایی بررسی قطعی‌های اتوماتیک و حوادث و ارائه پیشنهاد اقدام اصلاحی و پیشگیرانه، روش اجرایی مانور شبکه هنگام بروز حادثه، روش اجرایی تعیین حریم خطوط فوق توزیع و انتقال، روش اجرایی برآورد حداکثر بار مورد نیاز منطقه در ده سال آینده به روش جزء به جزء، روش اجرایی فروش انشعابات متقاضیان فوق توزیع و انتقال، روش اجرایی تهیه گزارش‌های مختلف آماری، روش اجرایی تهیه برنامه زمان‌بندی پیشگیرانه، روش اجرایی مدیریت بحران و حوادث غیرمترقبه، روش اجرایی بازدید دوره‌ای بهره‌برداری از نیروگاه، روش اجرایی نظارت بر تعمیرات اساسی نیروگاه، روش اجرایی

بررسی، تجزیه و تحلیل حوادث ناشی از بهره‌برداری نیروگاه، دستورالعمل بازدید، سرویس و تعمیرات خطوط انتقال، دستورالعمل سرویس و تعمیرات تجهیزات ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع، دستورالعمل نحوه ثبت اطلاعات عملیات و حوادث شبکه در دفتر گزارش روزانه مرکز کنترل، دستورالعمل سرویس و نگهداری سیستم‌های حفاظت و کنترل در ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع، دستورالعمل اعمال نظارت عالی بر اصلاح و بهینه‌سازی، دستورالعمل کنترل و نظارت بر پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی، دستورالعمل بهره‌برداری از ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع و دستورالعمل نحوه نظارت بر انجام کارهای پیمانکاران تعمیرات انتقال

### ۳-۱- کلیات

به طور کلی اطلاعات مکانی و توصیفی که در پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع جمع‌آوری و ذخیره‌سازی شده‌اند به دو دسته اطلاعات ثابت و متغیر تقسیم می‌شوند. اطلاعات متغیر از نظر روند تغییر و بروزرسانی قابل دسته بندی بصورت ذیل ارائه می‌شوند:

کد ۱: اطلاعاتی که در نتیجه عملیات احداث و توسعه اضافه می‌گردند.

کد ۲: اطلاعاتی که در نتیجه انجام عملیات اصلاح و بهینه‌سازی تغییر می‌یابند.

کد ۳: اطلاعاتی که در نتیجه نگهداری و تعمیرات شبکه موجود تغییر می‌یابند.

کد ۴: اطلاعاتی که در نتیجه حوادث موجود تغییر یافته و یا اضافه می‌گردند.

کد ۵: اطلاعاتی که طبق پریودهای زمانی منظم دچار تغییر می‌شوند.

در جدول ۳-۱ دسته بندی عوارض خاص صنعت برق بر اساس روند تغییر و بروزرسانی آن‌ها و همچنین در جدول ۳-۲ متولی بهنگام‌رسانی عوارض خاص صنعت برق ارائه شده است.

## جدول ۳-۱: دسته بندی عوارض خاص صنعت برق بر اساس روند تغییر و بروزرسانی آن‌ها

کد نوع بهنگام‌رسانی		نام هستنده
اطلاعات توصیفی	اطلاعات مکانی	
۵	۵	کشور- محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ- محدوده شرکت برق منطقه‌ای- استان- محدوده شرکت توزیع برق- محدوده مدیریت توزیع برق- ناحیه- مرکز مصرف- شهرستان- بخش- دهستان
۵	۵	شهرک صنعتی، مصرف‌کننده بزرگ، مصرف‌کننده خارجی
۵	-	اطلاعات بار کشور، اطلاعات بار شرکت برق منطقه‌ای، اطلاعات بار استان، اطلاعات بار شرکت توزیع نیروی برق، اطلاعات بار مدیریت توزیع نیروی برق، اطلاعات بار ناحیه، اطلاعات بار مرکز مصرف، اطلاعات بار شهرستان، اطلاعات بار بخش، اطلاعات بار دهستان و اطلاعات بار مصرف‌کنندگان
۴-۳-۲-۱	۴-۳-۲-۱	نیروگاه- واحد نیروگاه
۳-۲	-	اطلاعات متغیر نیروگاه
۴-۳-۲-۱	۴-۳-۲-۱	گره، تکه مسیر هوایی، تکه مسیر زمینی، تکه مدار، دکل، نقاط مهم اسپن، سرکابل، مفصل کابل، حوضچه روغن، منهول
۴-۳-۲-۱	-	تیپ مختصات هادی‌های تکه مدار، آمپدانس متقابل تکه مدار، قطعه مدار، مدار، خط انتقال و فوق توزیع، تکه مدار هوایی، تیپ سیم رسانا، تکه مدار زمینی، تیپ کابل، نقاط مهم تیپ دکل، زنجیره مقره، نوع مقره، تیپ مقره، یراق آلات، سیم محافظ، تیپ سیم محافظ
۴-۳-۲-۱	۴-۳-۲-۱	ایستگاه انتقال و فوق توزیع، محدوده سوئیچ یارد، ساختمان پست، تابلوها و تأسیسات بیرونی
۴-۳-۲-۱	۴-۳-۲-۱	ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس ولتاژ- جریان، ترانس زمین، ترانس کمکی، ترانس کمباین، راکتور، کلید قدرت، سکسیونر، فیوز فشار قوی، برقگیر، لاین تراپ، باسبار، بانک خازن موازی، دیزل ژنراتور، کمپانساتور سنکرون، سلول توزیع، گنتری، هادی بین تجهیزات ایستگاه
۴-۳-۲-۱	-	بانک باتری، شارژر باتری، تانک، بوشینگ، سیم پیچ، آمپدانس درصد، ظرفیت نامی، هسته ترانس جریان، تپ هسته ترانس جریان، هسته ترانس ولتاژ، هسته ترانس ولتاژ جریان، تپ چنجر، تپ، فیدر توزیع، فیدر-بی، اطلاعات تکمیلی تجهیزات، روغن

## جدول ۳-۱: دسته بندی عوارض خاص صنعت برق بر اساس روند تغییر و بروزرسانی آنها

کد نوع بهنگام‌رسانی		نام هستنده
اطلاعات مکانی	اطلاعات توصیفی	
		تجهیزات
۵	-	اطلاعات متغیر ایستگاه، اطلاعات بار فیدر-بی
۴-۳-۲-۱	۴-۳-۲-۱	ایستگاه مخابراتی و اسکادا، دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرار کننده، لینک مخابراتی، فیبرنوری، تجهیزات اکتیو فیبرنوری، تقویت کننده نوری، جوینت باکس
۴-۳-۲-۱	-	تکرار کننده مایکروویو، تکرار کننده بی سیم، آنتن، پایانه راه دور، تجهیزات پسیو فیبرنوری، تار فیبرنوری، پی ال سی، سیستم حفاظت از راه دور، ال ام یو، زوج سیم مخابراتی، کانال استیجاری، وایرلس لن، ارتباط ماهواره‌ای، بی سیم، ماکروویو، طیف گسترده، تجهیزات شبکه کامپیوتری، ضبط مکالمات، مرکز تلفن، ماکس، کانال

جدول ۳-۲: متولی بهنگام‌رسانی عوارض خاص صنعت برق

(۱- احداث و توسعه ۲- اصلاح و بهینه‌سازی / نگهداری و تعمیرات / حوادث ۳- تغییرات منظم)

کلاس		دکتر مهندسی طرح‌ها / مجریان طرح	امور دیسپاچینگ و مخابرات	دکتر فنی انتقال	دکتر فنی نظارت بر تولید	دکتر خدمات مشترکین، مدیریت مصرف و وصول درآمد	دکتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار	دکتر فناوری ارتباطات و مدیریت اطلاعات	مشاور	پیمانکار	واحد GIS
	محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ، محدوده شرکت برق منطقه‌ای، محدوده شرکت توزیع برق، محدوده مدیریت توزیع برق	۳									
	کشور، استان، ناحیه، مرکز مصرف، شهرستان، بخش، دهستان	۳									
	شهرک صنعتی، مصرف‌کننده بزرگ، مصرف‌کننده خارجی	۳									
	اطلاعات بار (کشور، شرکت برق منطقه‌ای، استان، شرکت توزیع نیروی برق، مدیریت توزیع نیروی برق، ناحیه، مرکز مصرف، شهرستان، بخش، دهستان) و اطلاعات بار مصرف‌کنندگان	۳									
	نیروگاه، واحد نیروگاه، اطلاعات متغیر نیروگاه	۱									
		۲									
	گره، تکه مسیر هوایی، تکه مسیر زمینی، تکه مدار، دکل، نقاط مهم اسپن، سرکابل، مفصل کابل، حوضچه روغن، منهول	۱									
	تیپ مختصات هادی‌های تکه مدار، آمپدانس متقابل تکه مدار، قطعه مدار، مدار، خط انتقال و فوق توزیع، تکه مدار هوایی، تیپ سیم رسانا، تکه مدار زمینی، تیپ کابل، نقاط مهم تیپ دکل، زنجیره مقرر، نوع مقرر، تیپ مقرر، یراق آلات، سیم محافظ، تیپ سیم محافظ	۲									

جدول ۳-۲: متولی بهنگام‌رسانی عوارض خاص صنعت برق

(۱- احداث و توسعه ۲- اصلاح و بهینه‌سازی / نگهداری و تعمیرات / حوادث ۳- تغییرات منظم)

کلاس											
واحد GIS	پیمانکار	مشاور	دفتر فناوری ارتباطات و مدیریت اطلاعات	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار	دفتر خدمات مشترکین، مدیریت مصرف و وصول درآمد	دفتر فنی نظارت بر تولید	دفتر فنی انتقال	امور دیسپاچینگ و مخابرات	دفتر مهندسی طرح‌ها / مجریان طرح		
										۱	ایستگاه انتقال و فوق توزیع، محدوده سوئیچ یارد، ساختمان پست، تابلوها و تأسیسات بیرونی اطلاعات متغیر ایستگاه، ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس ولتاژ- جریان، ترانس زمین، ترانس کمکی، ترانس کمباین، راکتور، کلید قدرت، سکسیونر، فیوز فشار قوی، برقگیر، لاین تراپ، باسبار، بانک خازن موازی، دیزل ژنراتور، کمپانساتور سنکرون، سلول توزیع، گنتری، هادی بین تجهیزات ایستگاه
										۲	بانک باتری، شارژر باتری، تانک، بوشینگ، سیم پیچ، امپدانس درصد، ظرفیت نامی، هسته ترانس جریان، تپ هسته ترانس جریان، هسته ترانس ولتاژ، هسته ترانس ولتاژ جریان، تپ چنجر، تپ، فیدر توزیع، فیدر-بی، اطلاعات بار فیدر-بی، اطلاعات تکمیلی تجهیزات روغن تجهیزات
										۱	ایستگاه مخابراتی و اسکادا، دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرار کننده، لینک مخابراتی، فیبرنوری،

جدول ۳-۲: متولی بهنگام‌رسانی عوارض خاص صنعت برق

(۱- احداث و توسعه ۲- اصلاح و بهینه‌سازی / نگهداری و تعمیرات / حوادث ۳- تغییرات منظم)

واحد GIS	پیمانکار	مشاور	دفتر فناوری ارتباطات و مدیریت اطلاعات	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار	دفتر خدمات مشترکین، مدیریت مصرف و وصول درآمد	دفتر فنی نظارت بر تولید	دفتر فنی انتقال	امور دیسپاچینگ و مخابرات	دفتر مهندسی طرح‌ها / مجریان طرح	کلاس
										تجهیزات اکتیو فیبرنوری، تقویت کننده نوری، جوینت باکس تکرار کننده مایکروویو، تکرار کننده بی‌سیم، آنتن، پایانه راه دور، تجهیزات پسیو فیبر نوری، تار فیبر نوری، پی ال سی، سیستم حفاظت از راه دور، ال ام یو، زوج سیم مخابراتی، کانال استیجاری، وایرلس لن، ارتباط ماهواره‌ای، بی سیم، ماکروویو، طیف گسترده، تجهیزات شبکه کامپیوتری، ضبط مکالمات، مرکز تلفن، ماکس، کانال



- با بررسی تغییرات شبکه و انطباق آن با استاندارد می‌توان گفت که تغییرات شبکه به سه دسته عمده زیر تقسیم می‌شود:
- تغییرات منتج از پروژه‌های احداث و توسعه: تعداد این پروژه‌ها در طول سال محدود بوده ولی حجم زیادی از تغییرات پایگاه داده GIS مربوط به این پروژه‌ها است. نمونه این تغییرات شامل احداث یک خط جدید، احداث یک ایستگاه جدید، احداث یک نیروگاه جدید، احداث یک ایستگاه مخابراتی، احداث یک مسیر جدید فیبر نوری، توسعه یک ایستگاه، توسعه یک نیروگاه، افزایش ظرفیت یا سطح ولتاژ یک خط و تغییر شکل دکل‌های یک خط می‌باشند. کارفرمای قراردادهای مربوط به احداث و توسعه خط، ایستگاه و مخابرات معاونت طرح و توسعه (دفتر مهندسی طرح‌ها، مجریان خط، ایستگاه و مخابرات) محسوب می‌شوند. کارفرمای قراردادهای مربوط به احداث و توسعه نیروگاه‌ها شرکت تولید نیروی برق حرارتی، شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران و شرکت‌های خصوصی هستند. دستگاه‌های مذکور مشخصات نیروگاه‌ها را بعد از اتمام پروژه تحویل دفتر فنی نظارت بر تولید (معاونت بهره‌برداری) شرکت‌های برق منطقه‌ای می‌دهند.
  - تغییرات منتج از اصلاح و بهینه‌سازی، نگهداری و تعمیرات و حوادث: تعداد این پروژه‌ها و عملیات‌های مربوطه زیاد بوده ولی حجم نسبتاً کمی از تغییرات پایگاه داده GIS مربوط به این پروژه‌ها می‌باشد. نمونه این تغییرات شامل تغییر چندین تجهیز یک ایستگاه، جابه‌جایی موقعیت چندین دکل در یک خط، تعویض مقره‌های یک قسمت از خط، نصب سیم گارد یک خط و جمع‌آوری چندین دکل می‌باشد. متولی این تغییرات در شرکت‌های برق منطقه‌ای معاونت بهره‌برداری (دفتر فنی انتقال، دفتر فنی نظارت بر تولید، امورهای بهره‌برداری و امور دیسپاچینگ و مخابرات) می‌باشد.
  - تغییرات منظم: حجم نسبتاً کمی از تغییرات پایگاه داده GIS مربوط به این تغییرات منظم می‌باشد. نمونه این تغییرات شامل اضافه نمودن دهستان و مرکز مصرف و اضافه نمودن شهرک صنعتی و مصرف‌کننده بزرگ و محاسبه بار مربوط به آنها می‌باشد. متولی این تغییرات در شرکت‌های برق منطقه‌ای معاونت تحقیقات و برنامه‌ریزی (دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار و دفتر خدمات مشترکین، مدیریت مصرف و وصول درآمد) می‌باشد.
- بر اساس دسته بندی فوق، به منظور به‌روزرسانی اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه انتقال و فوق توزیع، پیشنهاد می‌شود که دفاتر مختلف شرکت‌های برق منطقه‌ای تغییرات شبکه را مطابق با استاندارد جمع‌آوری و به واحد GIS اعلام نمایند. واحد GIS اطلاعات جمع‌آوری شده را آماده‌سازی و در پایگاه داده GIS بارگذاری نماید. در این خصوص توجه به نکات ذیل ضروری است:
- مشاور پروژه‌های احداث و توسعه خط، ایستگاه و مخابرات اطلاعات موردنیاز پروژه‌ها را مطابق با استاندارد جمع‌آوری و به معاونت طرح و توسعه ارائه نماید. این معاونت بعد از تایید اطلاعات، آنها را به واحد GIS ارائه نمایند. دفتر فنی نظارت بر تولید اطلاعات موردنیاز پروژه‌های احداث و توسعه نیروگاه را قبل از اتصال به شبکه مطابق با استاندارد از کارفرمای پروژه مربوطه اخذ و بعد از کنترل و تایید به واحد GIS ارائه می‌نمایند.

- دفاتر مختلف معاونت بهره‌برداری (دفتر فنی انتقال / امور دیسپاچینگ و مخابرات / دفتر فنی نظارت بر تولید) تغییرات در شبکه (منتج از پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی، عملیات نگهداری و تعمیرات، حوادث و ...) را مطابق با استاندارد جمع‌آوری نمایند و به واحد GIS اعلام نمایند.
- دفاتر مختلف معاونت برنامه‌ریزی (دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار / دفتر خدمات مشترکین، مدیریت مصرف و وصول درآمد / دفتر فناوری ارتباطات و مدیریت اطلاعات) تغییرات در برآورد بار / آمار صنعت برق را مطابق با استاندارد جمع‌آوری نمایند و به واحد GIS اعلام نمایند.
- واحد GIS اطلاعات جمع‌آوری شده در دفاتر مختلف را آماده‌سازی و در پایگاه داده GIS بارگذاری نماید.

در ادامه روند به‌روزرسانی اطلاعات پایگاه داده GIS در قالب پنج دسته ذیل ارائه می‌شود:

- بهنگام‌رسانی اطلاعات در پروژه‌های احداث و توسعه
- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی
- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به عملیات نگهداری و تعمیرات
- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به حوادث
- بهنگام‌رسانی اطلاعات با دوره زمانی تغییر تعریف شده

### ۳-۲- بهنگام‌رسانی اطلاعات در پروژه‌های احداث و توسعه

در نتیجه عملیات توسعه و احداث، تأسیسات جدید مانند نیروگاه، خط، ایستگاه و فیبر نوری ایجاد شده و نیاز است که اطلاعات مکانی و توصیفی این عوارض جمع‌آوری و آماده‌سازی گردد. می‌توان گفت که حجم قابل توجه و مهم فرآیند به بهنگام‌رسانی اطلاعات در پایگاه داده GIS مربوط به پروژه‌های احداث و توسعه می‌باشد.

انواع پروژه‌های احداث و توسعه شامل موارد ذیل می‌باشد:

- احداث و توسعه خط انتقال و فوق توزیع

- احداث و توسعه ایستگاه انتقال و فوق توزیع

- احداث و توسعه ایستگاه مخابراتی و فیبر نوری

- احداث و توسعه نیروگاه

بر اساس فرایندهای موجود در شرکت‌های برق منطقه‌ای، می‌توان گفت که در روند پروژه‌های احداث و توسعه چهار مرحله اصلی ذیل وجود دارد:

- مبادله قرارداد: تنظیم، انعقاد و ابلاغ قرارداد به مشاور و پیمانکاران

- مطالعات: انجام فعالیت‌های مقدماتی پروژه شامل انتخاب زمین ایستگاه، انتخاب زمین نیروگاه و انتخاب مسیر بهینه خطوط

- احداث: انجام فعالیت‌های اجرایی پروژه شامل خدمات مهندسی، کارهای ساختمانی و اجرایی، طراحی و تأیید تجهیزات پروژه، تست و حمل تجهیزات پروژه، نصب تجهیزات و تست و راه‌اندازی

- تحویل: تهیه صورت‌جلسه‌های تحویل موقت، تحویل دائم و تحویل پروژه به بهره‌بردار

با توجه به تشابه مراحل کلی انجام هر یک از پروژه‌های فوق، در ادامه مراحل احداث خط به اختصار بیان می‌شود.

مشاور بعد از انعقاد قرارداد و در مرحله مطالعات پروژه، مسیریابی اولیه را انجام داده و دو یا سه گزینه با گزارش توجیهی به معاونت طرح و توسعه (مجری خط) تحویل می‌دهد. مجری خط با بررسی و چک مسیرهای پیشنهادی و لحاظ کردن معیارهای معاونت طرح و توسعه، اقدام به انتخاب گزینه مناسب می‌نماید. انتخاب مسیر نهایی در بعضی حالتها (تداخل مسائل سیاسی- امنیتی، مسائل میراث فرهنگی و مشکلات مالی) نیاز به تایید کمیته مهندسی طراح یا کمیته عالی مهندسی دارد. مشاور پس از تایید گزینه برتر توسط کمیته مربوطه نسبت به نقشه برداری و برآورد هزینه‌ی احداث خط اقدام و اطلاعات مربوطه را به مجری ارسال می‌نماید. مجری اطلاعات دریافتی را به دفتر حقوقی جهت حل مسایل حقوقی ارسال می‌نماید.

در مرحله‌ی بعد، پیمانکاران خرید تجهیزات، کارهای ساختمانی و نصب دکل مشخص و قرارداد آنها توسط امور بازرگانی مبادله می‌شود. عملیات اجرایی توسط پیمانکاران و با نظارت مجری پروژه شروع می‌شود. پیشرفت فیزیکی و مالی پیمانکاران مختلف در فواصل زمانی مشخص توسط مشاور و مجری کنترل و بایگانی می‌شود. پس از تحویل کامل تجهیزات در پروژه‌های خرید و یا اتمام نصب و تکمیل آزمایشات راه‌اندازی، صورت‌جلسه تحویل موقت تهیه شده و پروژه با هماهنگی قبلی به بهره‌برداری تحویل می‌گردد. پس از اتمام دوره تضمین، صورت‌جلسه تحویل دائم تهیه و پروژه راه‌اندازی شده و به معاونت بهره‌برداری تحویل می‌شود. لازم به توضیح است که در بعضی مواقع با توجه به بزرگی طرح (غالباً طرح‌های ملی)، ممکن است شرکت تولید نیروی برق حرارتی به جای معاونت طرح و توسعه شرکت‌های برق منطقه‌ای مجری طرح باشد.

در بهنگام‌رسانی اطلاعات منتج از عملیات احداث و توسعه رعایت نکات ذیل ضروری است :

- از آنجایی که مشاور وظیفه تهیه مشخصات فنی پروژه و اسناد فنی مرتبط و همچنین نظارت بر پیمانکاران عملیات احداث و توسعه را بر عهده دارد، متولی جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات در حین مراحل مطالعاتی و اجرایی قراردادهای احداث و توسعه (خط، ایستگاه و مخابرات) مشاور تعریف شده است. این امر در سند رویه‌های اجرایی تولید و آماده‌سازی اطلاعات GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (سند EIGIS.GEN.004.1 به تاریخ ۸۶/۹/۱۵) به شرکت‌های برق منطقه‌ای ابلاغ شده است.
- مشاور پروژه‌های احداث و توسعه نیروگاه، خط، ایستگاه و فیبرنوری، می‌تواند کار برداشت و جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی را مطابق با ویرایش چهارم استاندارد به مشاور GIS واگذار نماید.
- به هنگام تدوین اسناد مناقصه و مبادله قراردادهای احداث و توسعه (خط، ایستگاه و مخابرات)، لازم است که تعهدات مشاوران و پیمانکاران در رابطه با جمع‌آوری و آماده‌سازی پایگاه داده GIS مشخص گردد. به عبارت دیگر در اولین مرحله بایستی ضوابط GIS قراردادهای مشاوران و پیمانکاران طرح و توسعه تنظیم و جای‌گذاری شوند. در این خصوص کنترل موارد ذیل ضروری است:

- سند رویه‌های اجرایی تولید و آماده‌سازی اطلاعات GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع
- رعایت ویرایش چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع که در وب سایت شرکت توانیر بارگذاری شده است
- درج شرح خدمات جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات GIS (شرایط خاص)
- درج ردیف‌هایی برای انجام عملیات مربوط به جمع‌آوری، آماده‌سازی و کنترل کیفیت اطلاعات GIS منتج از عملیات احداث و توسعه

○ درج ردیف‌هایی برای تفکیک و پیشنهاد قیمت برای انجام عملیات مربوط به جمع‌آوری، آماده‌سازی و کنترل کیفیت اطلاعات GIS منتج از عملیات احداث و توسعه

- کارشناس مسئول GIS شرکت وظیفه کنترل ضوابط GIS قراردادهای احداث و توسعه خط، ایستگاه و مخابرات (مشاوران و پیمانکاران) را بر عهده دارد. به عبارت دیگر تکمیل بودن مدارک در خصوص انجام تعهدات مشاور و پیمانکار از نقطه نظر جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات GIS و کنترل استفاده از آخرین ویرایش ابلاغی استاندارد بر عهده کارشناس مسئول GIS می‌باشد. در خصوص قراردادهای احداث و توسعه نیروگاه، مسئول GIS با هماهنگی دفتر فنی نظارت بر تولید از طریق شرکت تولید نیروی برق حرارتی یا سایر شرکت‌ها اقدامات لازم را انجام می‌دهد.

- به منظور تخصیص کد دیسپاچینگ خط و ایستگاه، مجری بایستی در زمان مناسب (مانند مرحله شروع دکل‌بندی خط یا قبل از برق‌دار شدن ایستگاه)، مدارک موردنظر را به امور دیسپاچینگ و مخابرات ارسال نماید. امور دیسپاچینگ و مخابرات حداکثر ظرف مدت یکماه نسبت به اختصاص کد دیسپاچینگ خط یا ایستگاه و ارسال آن به معاونت طرح و توسعه اقدام می‌نماید. در این خصوص ضروری است که یک نسخه از نامه مربوطه به دفتر متولی فعالیت‌های GIS (مانند دفتر فناوری ارتباطات و مدیریت اطلاعات یا دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار) ارسال شود. مشاور می‌بایست در تکمیل کدهای دیسپاچینگ خط و ایستگاه (اخذ شده از امور دیسپاچینگ و مخابرات) و جای‌گذاری آن‌ها در فایل‌ها اقدام نموده و آن‌ها را به دستگاه نظارت تحویل نماید.

- بر اساس مفاد قراردادهای فی‌مابین، جمع‌آوری اطلاعات توصیفی مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق توسط مشاور و در هنگام انجام مطالعات انجام می‌شود. مشاور بعد از آماده شدن فایل‌های حاوی اطلاعات جمع‌آوری شده آن‌ها را برای تأیید نهایی به دستگاه نظارت کارفرما در قرارداد مربوطه یعنی دفتر مهندسی طرح ارسال می‌نماید.

- بر اساس مفاد قراردادهای فی‌مابین، جمع‌آوری اطلاعات مکانی مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق توسط پیمانکاران احداث و توسعه و در طول پروژه و حین احداث تأسیسات انجام می‌شود. مشاور ناظر بعد از دریافت فایل‌های حاوی اطلاعات جمع‌آوری شده آن‌ها را بررسی و در صورت تأیید برای تأیید نهایی به دستگاه نظارت کارفرما یعنی مجری مربوطه (خط - ایستگاه - مخابرات) ارجاع می‌دهد.

- مجریان و دفتر مهندسی طرح‌ها، اطلاعات مکانی و توصیفی تأیید شده را به راهبر GIS حوزه خود (نماینده معاونت طرح و توسعه در شورای راهبری GIS شرکت برق منطقه‌ای) تحویل می‌دهند و راهبر GIS بعد از کنترل اطلاعات مکانی و توصیفی، یک نسخه از فایل‌ها را طی یک نامه برای مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارسال می‌نماید. معاونت طرح و توسعه بایستی اطلاعات جمع‌آوری و تأیید شده بوسیله راهبر GIS را حداکثر

تا دو ماه پس از برق‌دار شدن پروژه به دفتر متولی فعالیت‌های GIS تحویل نماید. به منظور کنترل مهلت تعیین‌شده یک رونوشت از صورت‌جلسه برق‌دار نمودن تاسیسات برای دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارسال می‌گردد.

- به منظور کنترل تحویل کلیه اطلاعات لازم است چک‌لیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی (بخش ۳-۷) توسط مجریان و دفتر مهندسی طرح‌ها تکمیل و به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارائه شود.
- در صورت تأیید اطلاعات توسط مسئول GIS (در قالب فرم اعلام تکمیل اطلاعات GIS که در بخش ۳-۷ ارائه شده است)، اطلاعات مربوطه توسط وی در پایگاه داده ثبت می‌گردد و در غیر آن صورت طی همان فرم برای اصلاح و تکمیل اطلاعات به راهبر GIS عودت داده می‌شود.
- تأیید مالی پروژه‌ها منوط به تحویل اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه انتقال و فوق توزیع و تأیید واحد GIS می‌باشد.
- مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز انواع پروژه‌های احداث و توسعه در جدول ۳-۳ ارائه شده است. در این جدول مسئول جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات، تأییدکننده، نهایی و زمان برداشت اطلاعات به تفکیک ارائه شده است. لازم به توضیح است که در بعضی حالات خاص، امکان تحویل اطلاعات در زمان برداشت و جمع‌آوری اطلاعات وجود ندارد. در این موارد بایستی اطلاعات در یک مقطع زمانی محدود (حداکثر دو ماه بعد از تحویل پروژه‌های احداث و توسعه) تحویل واحد GIS گردد.
- فلوچارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در فرایند احداث و توسعه در شکل ۳-۱ ارائه شده است.
- نکات مهم در سند رویه‌های اجرایی (ضمیمه GIS قراردادهای طرح و توسعه) شامل موارد ذیل است:
  - در برداشت اطلاعات مکانی دکلهای خطوط انتقال و فوق توزیع و مخابراتی لازم است که مختصات چهارگوشه دکل‌ها به روش نقشه‌برداری زمینی (ترجیحاً با گیرنده GPS دستی) با حداقل دقت تعیین موقعیت ۵ متر (در سطح اطمینان ۹۵٪) برداشت و مختصات مرکز هندسی هر دکل از میانگین مختصات محاسبه شود.
  - در برداشت اطلاعات مکانی دکل‌های زاویه و کششی و گنتری‌ها و همچنین کلیه دکل‌های داخل شهر (دکل‌هایی که در نقشه‌های پایه موجود در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ یا ۱:۵۰,۰۰۰ در محدوده شهرها و روستاها (لایه‌های بلوک شهری) و همچنین تا شعاع ۲ کیلومتر خارج از محدوده شهر، بایستی علاوه بر روش گیرنده-

- های GPS دستی، به روش نقشه برداری زمینی (ترجیحاً DGPS) برای رسیدن به دقت تعیین موقعیت ۰,۴ متر (در سطح اطمینان ۹۵٪) برداشت گردد.
- در برداشت اطلاعات مکانی گوشه‌های مربوط به نیروگاه‌ها و ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع موجود و در دست احداث و همچنین تأسیسات داخل نیروگاه‌ها و ایستگاه‌ها بایستی به روش نقشه برداری زمینی (ترجیحاً DGPS) برای رسیدن به دقت تعیین موقعیت ۰,۴ متر (در سطح اطمینان ۹۵٪) برداشت گردد. در برداشت عوارض با استفاده از گیرنده‌های DGPS، در صورت وقوع نویز و عدم حصول دقت مورد نیاز به علت وجود موانع و... می‌بایست با استفاده از تکنیک‌های متداول نقشه برداری زمینی از قبیل Offset، نسبت به برداشت موقعیت عوارض با دقت ذکر شده، اقدام نمود.
  - پس از برداشت موقعیت مکانی تجهیزات داخل ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع جدید الاحداث (شامل ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس زمین، ترانس کمکی، سکسیونر، کلید قدرت، برقگیر، لاین تراپ، باسبار، راکتور، خازن، دیزل ژنراتور، کمپانساتور سنکرون و...) و در مرحله آماده‌سازی این اطلاعات، بایستی نقشه‌های دیاگرام تک خطی ایستگاه‌های مورد نظر، که عموماً به صورت رقومی و در محیط نرم‌افزار AutoCAD توسط واحد دیسپاچینگ تهیه می‌گردند، به عنوان ورودی مورد توجه قرار گیرند. تجهیزات داخل ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع به صورت عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی و مطابق با ارتباطات تعریف شده در دیاگرام تک خطی ایستگاه‌ها به صورت GIS Ready آماده‌سازی و ذخیره‌سازی گردد.
  - در برداشت اطلاعات توصیفی تجهیزات ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع، بایستی این اطلاعات با استناد به عکس Name plate تجهیزات و سایر اسناد فنی تکمیل گردد. در این خصوص ضروری است که از هر تجهیز دو قطعه عکس گرفته شود. قطعه عکس اول از نمای کلی تجهیز گرفته شود (در مورد ترانس قدرت نحوه استقرار مشخص باشد) و قطعه عکس دوم از Name plate تجهیزات گرفته شود که متون مندرج در آن‌ها قابل قرائت باشند. پیشنهاد می‌گردد که عکس‌ها با دوربین دیجیتالی و با حداقل دقت مناسب برداشت شود.
  - در برداشت دکل‌های خطوط انتقال و فوق توزیع بایستی از هر دکل ۱ تا ۴ قطعه عکس (با توجه به تیپ بودن دکل‌ها) با دقت مناسب برداشت شود. عکس‌های مذکور شامل ۱) عکس کلی از دکل (مشخص شدن محل استقرار دکل و فونداسیون)، ۲) عکس سر دکل (مشخص شدن وضعیت ظاهری مقره‌ها و کلمپ‌ها)، ۳) عکس مناسب در نقاطی که دوخت و دوز وجود دارد و ۴) عکس پلاک منصوبه روی دکل، می‌باشد.

جدول ۳-۳- مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از عملیات احداث و توسعه

عناوین پروژه	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	نوع	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	تاییدکننده	تاییدکننده نهایی	زمان برداشت اطلاعات
احداث و توسعه خط انتقال و فوق توزیع	گره، تکه مسیر هوایی، تکه مسیر زمینی، تکه مدار، دکل، نقاط مهم اسپن، سرکابل، مفصل کابل، حوضچه روغن، منهول	مکانی	پیمانکار	مشاور	مجری طرح (خط) و دفتر مهندسی طرح‌ها شرکت‌های برق منطقه‌ای	احداث
		توصیفی	مشاور	مشاور		مطالعات
	مختصات هادی‌های تکه مدار، آمپدانس متقابل تکه مدار، قطعه مدار، مدار، خط انتقال و فوق توزیع، تکه مدار هوایی، تیپ سیم رسانا، تکه مدار زمینی، تیپ کابل، نقاط مهم تیپ دکل، زنجیره مقره، نوع مقره، تیپ مقره، یراق آلات، سیم محافظ، تیپ سیم محافظ	توصیفی	مشاور	مشاور		مطالعات
احداث و توسعه ایستگاه انتقال و فوق توزیع	ایستگاه انتقال و فوق توزیع، محدوده سوئیچ یارد، ساختمان پست، تابلوها و تأسیسات بیرونی	مکانی	پیمانکار	مشاور	مجری طرح (ایستگاه) و دفتر مهندسی طرح‌ها شرکت‌های برق منطقه‌ای	احداث
		توصیفی	مشاور	مشاور		مطالعات
	ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس ولتاژ-جریان، ترانس زمین، ترانس کمکی، ترانس کمباین، راکتور، کلید قدرت، سکسیونر، فیوز فشار قوی، برقیگیر، لاین تراپ، باسبار، بانک خازن موازی، دیزل ژنراتور، کمپانساتور سنکرون، سلول توزیع، گنتری، هادی بین تجهیزات ایستگاه بانک باتری، شارژر باتری، تانک، بوشینگ، سیم پیچ،	توصیفی	مشاور	مشاور		مطالعات

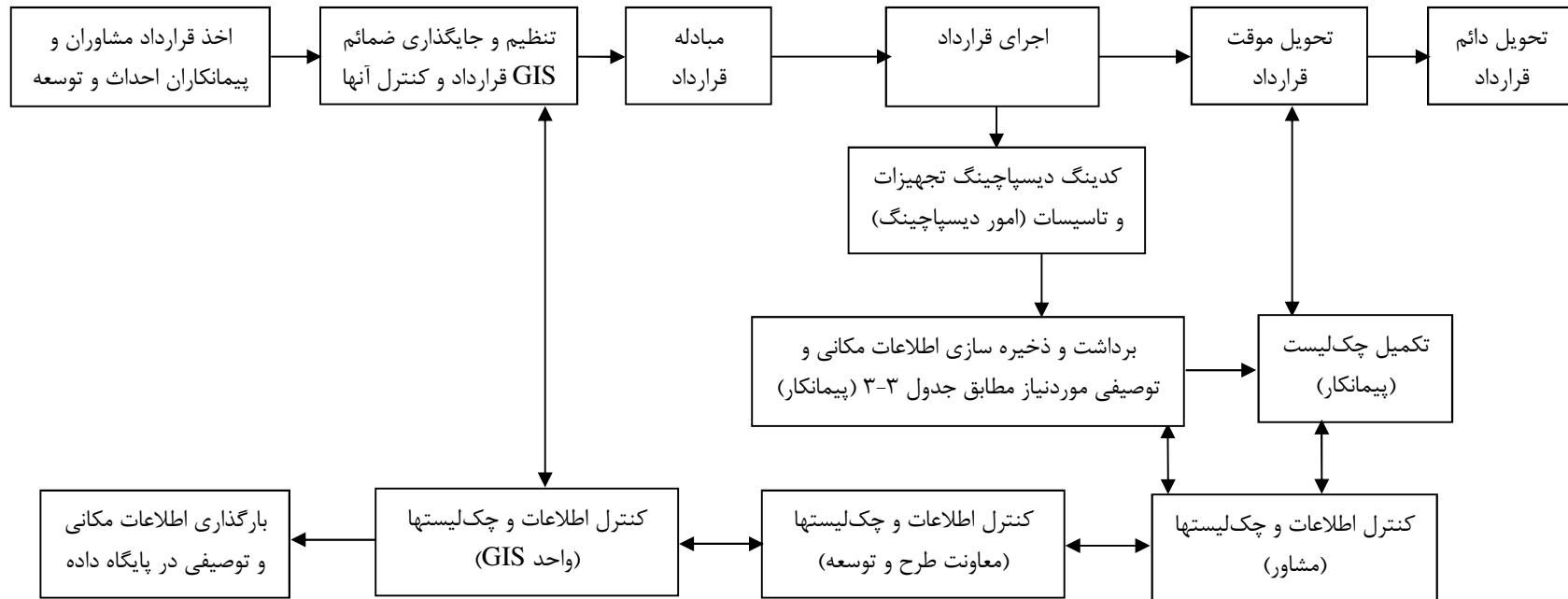


جدول ۳-۳- مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از عملیات احداث و توسعه

عناوین پروژه	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	نوع	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	تاییدکننده	تاییدکننده نهایی	زمان برداشت اطلاعات
	امپدانس درصد، ظرفیت نامی، هسته ترانس جریان، تپ هسته ترانس جریان، هسته ترانس ولتاژ، هسته ترانس ولتاژ جریان، تپ چنجر، تپ، فیدر توزیع، فیدر-بی، اطلاعات تکمیلی تجهیزات، روغن تجهیزات، اطلاعات متغیر ایستگاه، اطلاعات بار فیدر-بی					
احداث و توسعه نیروگاه	نیروگاه - واحد نیروگاه  اطلاعات متغیر نیروگاه	مکانی	پیمانکار	مشاور	دفتر فنی نظارت بر تولید شرکت‌های برق منطقه‌ای شرکت تولید نیروی برق حرارتی	احداث
		توصیفی	مشاور	مشاور		مطالعات
		توصیفی	مشاور	مشاور		مطالعات
احداث و توسعه ایستگاه مخابرات و فیبرنوری	ایستگاه مخابراتی و اسکادا، دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرار کننده، لینک مخابراتی، فیبرنوری، تجهیزات اکتیو فیبرنوری، تقویت کننده نوری، جوینت باکس  تکرار کننده مایکروویو، تکرار کننده بی سیم، آنتن، پایانه راه دور، تجهیزات پسیو فیبرنوری، تار فیبرنوری، پی ال سی، سیستم حفاظت از راه دور، ال ام یو، زوج سیم مخابراتی، کانال استیجاری، وایرلس لن، ارتباط ماهواره‌ای، بی سیم،	مکانی	پیمانکار	مشاور	مجری طرح (مخابرات) و دفتر مهندسی طرح‌ها شرکت‌های برق منطقه‌ای شرکت مدیریت شبکه برق ایران	احداث
		توصیفی	مشاور	مشاور		مطالعات
		توصیفی	مشاور	مشاور		مطالعات

## جدول ۳-۳- مشخصات کلی بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از عملیات احداث و توسعه

زمان برداشت اطلاعات	تاییدکننده نهایی	تاییدکننده	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	نوع	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	عناوین پروژه
					ماکروویو، طیف گسترده، تجهیزات شبکه کامپیوتری، ضبط مکالمات، مرکز تلفن، ماکس، کانال	



شکل ۳-۱- فلوچارت فرایند بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در فرایند احداث و توسعه

### ۳-۳- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی

رفع نواقص و نارسائیهای شبکه از قبیل برطرف نمودن نواقص مربوط به طراحی، جایگزینی نمودن تجهیزات نامناسب، قدیمی، فرسوده و ... اصلاح و بهینه‌سازی نامیده می‌شود. پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی با هدف رفع نواقص و نارسائیهای شبکه و بالابردن قابلیت اطمینان آن تعریف می‌گردند. انواع پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی شامل موارد ذیل می‌باشد:

- اصلاح و بهینه‌سازی خط انتقال و فوق توزیع : شامل تعمیر فونداسیون دکل‌ها، واریانت دکل‌ها، تعویض دکل و تغییر Cross-arm دکل، رفع زنگ زدگی قسمتهایی از دکل، تعویض یراق آلات و هادی‌های فرسوده، اورهال مقره‌ها (Overhall) و ...

- اصلاح و بهینه‌سازی ایستگاه انتقال و فوق توزیع: شامل خازن‌گذاری، اضافه نمودن، تعویض یا اصلاح تجهیزات و ...

- اصلاح و بهینه‌سازی نیروگاه : شامل توسعه محل تخلیه سوخت، خرید و اجرای کمپرسور، مطالعه تأمین آب مطمئن نیروگاه، انتقال سیگنال سوخت و نصب مخازن سوخت و ...

- اصلاح و بهینه‌سازی مخابرات و فیبرنوری : شامل تعمیر فونداسیون دکل‌های مخابراتی، تعویض یا اصلاح تجهیزات فیبرنوری و ...

بر اساس فرایندهای موجود در شرکت‌های برق منطقه‌ای، می‌توان گفت که در روند پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی سه مرحله اصلی ذیل وجود دارد:

- مبادله قرارداد : تنظیم، انعقاد و ابلاغ قرارداد به مشاور و پیمانکاران
- اصلاح و بهینه‌سازی : خریداری مصالح و تجهیزات موردنیاز و عملیات اجرایی پروژه‌ها توسط پیمانکاران
- تحویل: تهیه صورت‌جلسه تحویل به بهره‌بردار

پیشنهاد طرح اصلاح و بهینه‌سازی خط و ایستگاه از طرف امورهای بهره‌برداری به دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای و پیشنهاد طرح اصلاح و بهینه‌سازی نیروگاه‌های دولتی از طرف شرکت‌های مدیریت تولید نیروی برق به دفتر فنی نظارت بر تولید شرکت‌های برق منطقه‌ای ارسال می‌شود. در نیروگاه‌های خصوصی یا برقابی انجام پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی بر عهده مالک نیروگاه می‌باشد و دفتر فنی نظارت بر تولید شرکت‌های برق منطقه‌ای وظیفه نظارت عالیه را بر عهده دارد.

طرح‌های اصلاح و بهینه‌سازی در دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات بررسی، مطالعه و جمع بندی گردیده و نتیجه به معاونت بهره‌برداری گزارش می‌گردد. معاونت بهره‌برداری طرح‌های تایید شده را جهت تأمین اعتبار در شرکت توانیر ارائه نموده و برای پروژه‌های اولویت دار تأمین اعتبار می‌نماید.

در نتیجه عملیات اصلاح و بهینه‌سازی، حجم محدودی از اطلاعات سیستم GIS تغییر می‌نمایند. در بهنگام‌رسانی اطلاعات منتج از عملیات اصلاح و بهینه‌سازی رعایت نکات ذیل ضروری است:

- امور تدارکات اقدام به تنظیم قرارداد پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی نموده و با انتخاب پیمانکار قرارداد را به معاونت بهره‌برداری ابلاغ می‌نماید. این پروژه‌ها در معاونت بهره‌برداری و با مدیریت دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات اجرا می‌شود. لازم به توضیح است که بعضی از پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی که حجم کاری آن‌ها کم باشد، به صورت داخلی و بدون انعقاد قرارداد انجام می‌گیرند.
- در پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی، خریداری مصالح و تجهیزات موردنیاز بر عهده دستگاه کارفرما و اجرای عملیاتها با پیمانکار می‌باشد.
- هر ساله با ابلاغ بودجه مصوب، لیست پروژه‌های اصلاح و بهینه تعیین می‌گردد. دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات بعد از ابلاغ لیست پروژه‌های مصوب ضمن تفکیک، لیست پروژه‌هایی که اجرای آن‌ها منجر به تغییر در اطلاعات توصیفی و مکانی GIS می‌گردد (حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد پروژه‌ها) را تهیه و برای اطلاع و کنترل به روزرسانی توسط مسئول GIS به دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارسال می‌نماید.
- در صورتی که عملیات اصلاح و بهینه‌سازی خط و ایستگاه منجر به تغییر نقشه دیاگرام تک خطی ایستگاه شود، امورهای انتقال بایستی تغییرات دیاگرام به امور دیسپاچینگ و مخابرات ارسال گردد. واحد مطالعات سیستم امور دیسپاچینگ نقشه‌ها را بهنگام می‌نماید. این واحد در صورت لزوم جهت تطبیق نقشه‌ها با وضعیت موجود، به ایستگاه‌ها مراجعه و وضعیت نقشه‌ها را با وضعیت فیزیکی موجود مطابقت می‌دهد و اصلاح می‌نماید. کدینگ تجهیزات تغییر یافته در نقشه‌ها بر اساس دستورالعمل ثابت بهره‌برداری و راهنمای شماره‌گذاری نقشه‌ها انجام می‌پذیرد. در نهایت نقشه دیاگرام تک خطی تایید شده توسط امور دیسپاچینگ و مخابرات مبنای بهنگام‌سازی پایگاه داده GIS می‌باشد.
- بر اساس مفاد هر قرارداد و مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق، جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی توسط پیمانکار اصلاح و بهینه‌سازی انجام می‌شود. ناظرین دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات بعد از دریافت فایل‌های حاوی اطلاعات جمع‌آوری شده آن‌ها را کنترل نموده و در صورت تأیید یک نسخه از فایل‌ها را طی یک نامه به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارسال می‌نماید. از آنجایی که ممکن است پیمانکاران اصلاح و بهینه‌سازی فاقد

دانش فنی لازم در خصوص GIS باشند، پیشنهاد می‌گردد که ناظرین مربوطه (دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات) آموزش‌های لازم را به پیمانکاران مربوطه در جهت تسهیل جمع‌آوری و تحویل اطلاعات ارائه نمایند.

- به منظور کنترل تحویل کلیه اطلاعات لازم است چک‌لیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی (بخش ۳-۷) توسط ناظرین دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات تکمیل و به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارائه شود.
  - در صورت تأیید اطلاعات توسط مسئول GIS (در قالب فرم اعلام تکمیل اطلاعات GIS که در بخش ۳-۷ ارائه شده است)، اطلاعات مربوطه توسط وی در پایگاه داده ثبت می‌گردد و در غیر آن صورت طی یک نامه برای اصلاح و تکمیل اطلاعات به راهبر GIS عودت داده می‌شود.
  - مسئول GIS شرکت موظف است با در دست داشتن لیست پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی ارسالی از سوی دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات روند به روزرسانی اطلاعات GIS را کنترل و در صورت عدم ارسال، تذکرات لازم را به دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات اعلام نماید.
  - تأیید مالی پروژه‌ها منوط به تحویل اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه انتقال و فوق توزیع و تأیید واحد GIS می‌باشد.
  - مطابق با استاندارد انواع پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی در جدول ۳-۴ ارائه شده است. در این جدول مسئول جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات، تأییدکننده و زمان برداشت اطلاعات به تفکیک ارائه شده است. لازم به توضیح است که در بعضی حالات خاص، امکان تحویل اطلاعات در زمان تحویل پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی وجود ندارد. در این موارد بایستی اطلاعات در یک مقطع زمانی محدود (حداکثر یک ماه بعد از تحویل پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی) تحویل واحد GIS گردد.
- فلوچارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در فرایند اصلاح و بهینه‌سازی در شکل ۳-۲ ارائه شده است.

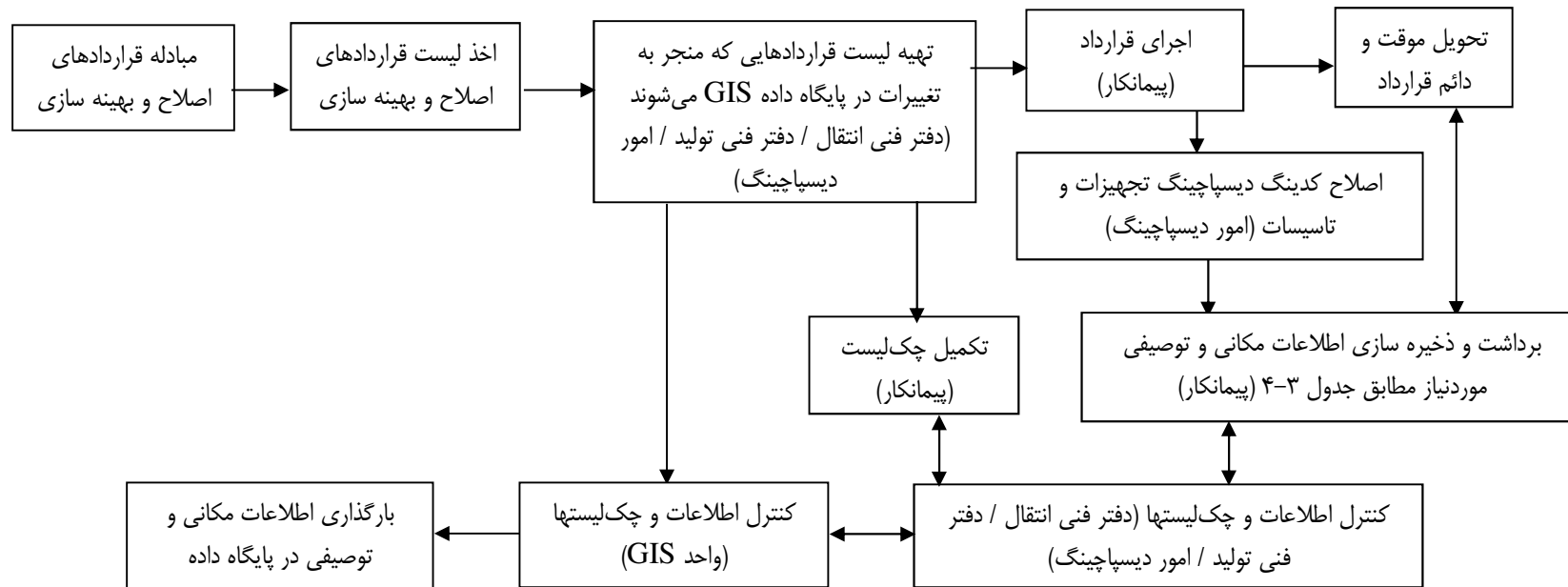
جدول ۳-۴- مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی

عناوین پروژه	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	تاییدکننده	زمان برداشت اطلاعات
اصلاح و بهینه‌سازی خط	گره، تکه مسیر هوایی، تکه مسیر زمینی، تکه مدار، دکل، نقاط مهم اسپن، سرکابل، مفصل کابل، حوضچه روغن، منهول	پیمانکار	دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای - ناظر خط	تحويل
	مختصات هادی‌های تکه مدار، آمپدانس متقابل تکه مدار، قطعه مدار، مدار، خط انتقال و فوق توزیع، تکه مدار هوایی، تیپ سیم رسانا، تکه مدار زمینی، تیپ کابل، نقاط مهم تیپ دکل، زنجیره مقره، نوع مقره، تیپ مقره، یراق آلات، سیم محافظ، تیپ سیم محافظ			
اصلاح و بهینه‌سازی ایستگاه انتقال و فوق توزیع	ایستگاه انتقال و فوق توزیع، محدوده سوئیچ یارد، ساختمان پست، تابلوها و تأسیسات بیرونی ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس ولتاژ- جریان، ترانس زمین، ترانس کمکی، ترانس کمباین، راکتور، کلید قدرت، سکسیونر، فیوز فشار قوی، برقگیر، لاین تراپ، باسبار، بانک خازن موازی، دیزل ژنراتور، کمپانساتور سنکرون، سلول توزیع، گنتری، هادی بین تجهیزات ایستگاه	پیمانکار	دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای - ناظر ایستگاه	تحويل
	بانک باتری، شارژر باتری، تانک، بوشینگ، سیم پیچ، آمپدانس درصد، ظرفیت نامی، هسته ترانس جریان، تپ هسته ترانس جریان، هسته ترانس ولتاژ، هسته ترانس ولتاژ جریان، تپ چنجر، تپ، فیدر توزیع، فیدر-بی، اطلاعات تکمیلی تجهیزات، روغن تجهیزات، اطلاعات متغیر ایستگاه، اطلاعات بار فیدر-بی			

جدول ۳-۴- مشخصات کلی بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی

عناوین پروژه	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	تاییدکننده	زمان برداشت اطلاعات
اصلاح و بهینه‌سازی نیروگاه	نیروگاه - واحد نیروگاه اطلاعات متغیر نیروگاه	پیمانکار	دفتر فنی نظارت بر تولید شرکت‌های برق منطقه‌ای	تحويل
اصلاح و بهینه‌سازی مخابرات و فیبرنوری	ایستگاه مخابراتی و اسکادا، دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرار کننده، لینک مخابراتی، فیبرنوری، تجهیزات اکتیو فیبرنوری، تقویت کننده نوری، جوینت باکس تکرار کننده میکروویو، تکرار کننده بی‌سیم، آنتن، پایانه راه دور، تجهیزات پسیو فیبرنوری، تار فیبرنوری، پی ال سی، سیستم حفاظت از راه دور، ال ام یو، زوج سیم مخابراتی، کانال استیجاری، وایرلس لن، ارتباط ماهواره‌ای، بی سیم، ماکروویو، طیف گسترده، تجهیزات شبکه کامپیوتری، ضبط مکالمات، مرکز تلفن، ماکس، کانال	پیمانکار	امور دیسپاچینگ و مخابرات شرکت‌های برق منطقه‌ای شرکت مدیریت شبکه برق ایران	تحويل





شکل ۳-۲- فلوچارت فرایند بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز در فرایند اصلاح و بهینه سازی

### ۳-۴- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به عملیات نگهداری و تعمیرات

عملیات نگهداری و تعمیرات به منظور حفظ و نگهداری صحیح تجهیزات شبکه و جلوگیری از کاهش کارایی یا عمر مفید آن‌ها انجام می‌گیرد. در نتیجه عملیات نگهداری و تعمیرات مواردی پیش می‌آید که تعمیر با تغییرات در تأسیسات همراه بوده و غالباً منجر به تغییر در اطلاعات توصیفی مربوط به تأسیسات موردنظر می‌گردد. انواع تعمیرات شامل موارد ذیل می‌باشد:

- تعمیرات روزانه شامل اخذ مجوز - شروع عملیات تعمیرات - برآورد قطعات لازم - اعلام پایان عملیات تعمیراتی و اخذ تأیید بهره‌برداری - ثبت و ارسال برگ تعمیر به دفتر فنی
- تعمیرات پیشگیرانه روتین شامل اخذ مجوز بازدید، سرویس و تعویض قطعات - بازدید و انجام دستور کار - اخذ تأیید بهره‌برداری - ارسال فرم به دفتر فنی
- تعمیرات پیشگیرانه بلندمدت شامل دریافت برنامه زمان‌بندی - تحویل تجهیزات از بهره‌برداری - اعلام شروع عملیات دمونتاژ - اعلام عملیات مونتاژ - راه‌اندازی و تحویل

تعمیرات فوق در قالب تعدادی پروژه انجام می‌گیرد. در ادامه انواع پروژه‌های تعمیرات و نگهداری ارائه می‌شود:

- تعمیرات و نگهداری خط انتقال و فوق توزیع: پروژه‌های تعمیرات و نگهداری خطوط در قالب پروژه‌های بازدید پیاده (سه بار در سال)، بازدید پیاده - تعمیرات (سالی یکبار) و تعمیرات (حداقل سه بار در سال) انجام می‌شوند. بر اساس بررسی چک‌لیست بازدیدهای پیاده، تعمیرات اضطراری، پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی و سرویس‌های دوره‌ای (بدون قطع برق) تعیین می‌شوند. بازدیدهای پیاده - تعمیرات در پایین دست دکل‌ها صورت می‌گیرد. تعمیرات جزء سرویس‌های دوره‌ای با قطع برق می‌باشند که در بالا دست دکل‌ها صورت می‌گیرند. به عنوان نمونه، واریانت خط، تعویض نوع دکل، نصب سیم‌گارد و تغییر آرایش خط آندسته از فعالیت‌های تعمیرات دوره‌ای محسوب می‌شود که اجرای آن‌ها منجر به تغییر در پایگاه داده GIS می‌گردد. جزئیات انواع بازدید و بازرسی خط در دستورالعمل بازدید، سرویس و تعمیرات خطوط انتقال و فوق توزیع ارائه شده است.
- تعمیرات و نگهداری ایستگاه انتقال و فوق توزیع: پروژه‌های تعمیرات و نگهداری ایستگاه‌ها در قالب بازدید، سرویس و آزمایش تجهیزات ایستگاه‌ها (هر شش ماه تا یک سال) صورت می‌گیرد که جزئیات آن در دستورالعمل سرویس و تعمیرات تجهیزات ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع ارائه شده است. بازدیدها شامل بازدید روزانه (بازدید عمومی از تجهیزات)، بازدید هفتگی (بازدید از شارژها، باتری، ترانس، تجهیزات عمومی و دیزل ژنراتورها) و بازدید ماهانه (بازدید از برقگیر، سکسیونر، ترانس ولتاژ و جریان و تجهیزات عمومی) می‌باشند. بر اساس نتایج بازدیدهای ادواری مذکور، عیوب تجهیزات داخل ایستگاه مشخص می‌گردد و برنامه‌ریزی‌های لازم جهت سرویس و

نگهداری (مانند آچار کشی و شستشو)، تعمیرات (مانند رفع افت فشار گاز، رفع نشت روغن، اصلاح زاویه تیغه سکسیونر و رفع انفجار PT) و نیز اصلاح و بهینه‌سازی صورت می‌گیرد.

- تعمیرات و نگهداری نیروگاه : تعمیرات نیروگاهی شامل سه نوع تعمیرات کوتاه مدت با برنامه ۲-۳ روزه (Pa)، تعمیرات اساسی یا نیمه اساسی اورهال (po) با برنامه ۸۵-۱۱۰ روزه و تعمیرات میان دوره با برنامه ۱۵ روزه (PM) می‌باشد.

- تعمیرات و نگهداری خطوطی مخابراتی و فیبرنوری : پروژه‌های تعمیرات و نگهداری مخابرات و فیبرنوری شامل سرویس‌های دوره‌ای سیستم‌های مخابراتی و تعمیرات تجهیزات سیستم‌های مخابراتی و فیبرنوری می‌باشد.

در بهنگام‌رسانی اطلاعات منتج از عملیات نگهداری و تعمیرات رعایت نکات ذیل ضروری است:

- دفتر فنی انتقال بعنوان متولی نظارت بر عملیات تعمیر و نگهداری تجهیزات خط و ایستگاه مسئولیت پیگیری، کنترل و بروزرسانی این دسته از اطلاعات GIS را بعهده دارد.

- امور دیسپاچینگ و مخابرات بعنوان متولی نظارت بر عملیات تعمیر و نگهداری تجهیزات سیستم‌های مخابراتی و تله‌متری مسئولیت پیگیری، کنترل و بروزرسانی این دسته از اطلاعات GIS را بعهده دارد.

- دفتر فنی نظارت بر تولید بعنوان متولی نظارت بر عملیات تعمیر و نگهداری تجهیزات نیروگاه‌های دولتی مسئولیت پیگیری، کنترل و بروزرسانی این دسته از اطلاعات GIS را بعهده دارد. در نیروگاه‌های خصوصی یا برقایی انجام عملیات تعمیر و نگهداری بر عهده مالک نیروگاه می‌باشد و دفتر فنی نظارت بر تولید وظیفه نظارت عالیه را بر عهده دارد.

- دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات بعد از بررسی لیست فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات دوره‌ای، فعالیت‌هایی که اجرای آن‌ها منجر به تغییر در پایگاه داده GIS می‌گردد را تهیه و برای اطلاع و کنترل به روزرسانی توسط مسئول GIS به دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارسال می‌نماید.

- در صورتی که عملیات نگهداری و تعمیرات خط و ایستگاه منجر به تغییر نقشه دیاگرام تک خطی ایستگاه شود، امورهای انتقال بایستی تغییرات را به امور دیسپاچینگ و مخابرات ارسال نمایند. واحد مطالعات سیستم امور دیسپاچینگ نقشه‌ها را بهنگام می‌نماید. این واحد در صورت لزوم جهت تطبیق نقشه‌ها با وضعیت موجود، به ایستگاه‌ها مراجعه و وضعیت نقشه‌ها را با وضعیت فیزیکی موجود مطابقت و اصلاح می‌نماید. در نهایت نقشه دیاگرام تک خطی تایید شده توسط امور دیسپاچینگ و مخابرات مبنای بهنگام‌سازی پایگاه داده GIS می‌باشد.

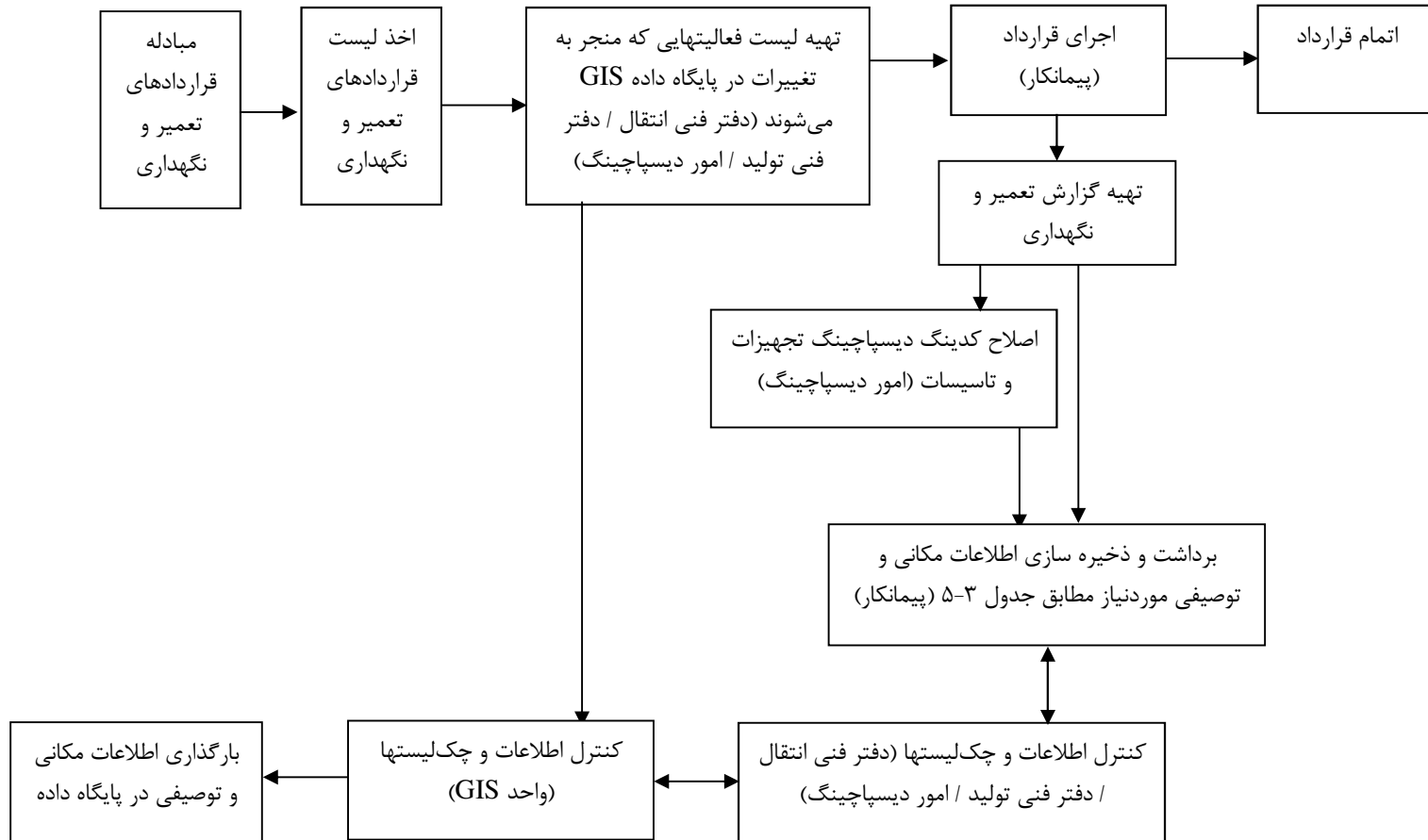
- در صورتی که عملیات نگهداری و تعمیرات فیبرنوری و مخابرات منجر به تغییر نقشه مسیرهای ارتباطی مخابراتی (فیبرنوری، لینک مایکروویو، لینک PLC، کانال مخابراتی، لینک ماهواره، تجهیزات فیبرنوری، ایستگاههای مخابراتی و ...) شود، امورهای دیسپاچینگ نقشهها را بهنگام می‌نمایند. این امور در صورت لزوم جهت تطبیق نقشهها با وضعیت موجود، به مسیرهای ارتباطی موردنظر مراجعه و وضعیت نقشهها را با وضعیت فیزیکی موجود مطابقت می‌دهد و اصلاح می‌نماید. اصلاحات نقشه در سه زیر مجموعه اشکالات مخابراتی، احداث یک ایستگاه جدید و تعویض بستر مخابراتی می‌گنجد.
  - در حین تعمیرات و بازدیدهای دوره‌ای اطلاعات مفصلی برداشت و در سیستم PM شرکت‌های برق منطقه‌ای ذخیره‌سازی می‌شود. از آنجایی که اطلاعات GIS بخشی از اطلاعات سیستم مذکور می‌باشد، می‌توان از این اطلاعات در بهنگام‌سازی پایگاه داده GIS استفاده نمود.
  - مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق، جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات مکانی و توصیفی توسط پیمانکار تعمیر و نگهداری انجام می‌شود. ناظرین دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات بعد از دریافت فایل‌های حاوی اطلاعات جمع‌آوری شده آنها را کنترل نموده و در صورت تأیید یک نسخه از فایل‌ها را طی یک نامه به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارسال می‌نمایند.
  - به منظور کنترل تحویل کلیه اطلاعات لازم است چک‌لیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی (بخش ۳-۷) توسط ناظرین دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات تکمیل و به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارائه شود.
  - در صورت تأیید اطلاعات توسط مسئول GIS (در قالب فرم اعلام تکمیل اطلاعات GIS که در بخش ۳-۷ ارائه شده است)، اطلاعات مربوطه توسط وی در پایگاه داده ثبت می‌گردد و در غیر آن صورت طی یک نامه برای اصلاح و تکمیل اطلاعات به راهبر GIS عودت داده می‌شود.
  - مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز انواع پروژه‌های تعمیر و نگهداری در جدول ۳-۵ ارائه شده است. در این جدول مسئول جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات، تاییدکننده و زمان برداشت اطلاعات به تفکیک ارائه شده است.
  - تایید مالی پروژه‌ها منوط به تحویل اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه انتقال و فوق توزیع و تایید واحد GIS می‌باشد.
- فلوچارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در عملیات نگهداری و تعمیرات در شکل ۳-۳ ارائه شده است.

جدول ۳-۵- مشخصات کلی بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از عملیات نگهداری و تعمیرات

عناوین پروژه	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	تاییدکننده	زمان برداشت اطلاعات
عملیات نگهداری و تعمیرات خط (هوایی)	گره، تکه مسیر هوایی، تکه مسیر زمینی، تکه مدار، دکل، نقاط مهم اسپن، سرکابل، مفصل کابل، حوضچه روغن، منهول	پیمانکار تعمیر و نگهداری	دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای - ناظر خط	اول هر ماه
	مختصات هادی‌های تکه مدار، آمپدانس متقابل تکه مدار، قطعه مدار، مدار، خط انتقال و فوق توزیع، تکه مدار هوایی، تیپ سیم رسانا، تکه مدار زمینی، تیپ کابل، نقاط مهم تیپ دکل، زنجیره مقره، نوع مقره، تیپ مقره، یراق آلات، سیم محافظ، تیپ سیم محافظ			
عملیات نگهداری و تعمیرات ایستگاه انتقال و فوق توزیع	ایستگاه انتقال و فوق توزیع، محدوده سوئیچ یارد، ساختمان پست، تابلوها و تأسیسات بیرونی ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس ولتاژ-جریان، ترانس زمین، ترانس کمکی، ترانس کمباین، راکتور، کلید قدرت، سکسیونر، فیوز فشار قوی، برقگیر، لاین تراپ، باسبار، بانک خازن موازی، دیزل ژنراتور، کمپانساتور سنکرون، سلول توزیع، گنتری، هادی بین تجهیزات ایستگاه	پیمانکار تعمیر و نگهداری	دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای - ناظر ایستگاه	اول هر ماه
	بانک باتری، شارژر باتری، تانک، بوشینگ، سیم پیچ، امپدانس درصد، ظرفیت نامی، هسته ترانس جریان، تپ هسته ترانس جریان، هسته ترانس ولتاژ، هسته ترانس ولتاژ جریان، تپ چنجر، تپ، فیدر توزیع، فیدر-بی، اطلاعات تکمیلی تجهیزات، روغن تجهیزات، اطلاعات متغیر ایستگاه، اطلاعات بار فیدر-بی			
عملیات نگهداری و	ایستگاه مخابراتی و اسکادا، دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرار کننده، لینک مخابراتی،	پیمانکار تعمیر و	امور دیسپاچینگ و مخابرات	اول هر

جدول ۳-۵- مشخصات کلی بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از عملیات نگهداری و تعمیرات

عناوین پروژه	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	تاییدکننده	زمان برداشت اطلاعات
تعمیرات مخابرات و فیبرنوری	فیبرنوری، تجهیزات اکتیو فیبرنوری، تقویت کننده نوری، جوینت باکس	نگهداری	شرکت‌های برق منطقه‌ای	ماه
	تکرار کننده مایکروویو، تکرار کننده بی‌سیم، آنتن، پایانه راه دور، تجهیزات پسیو فیبرنوری، تار فیبرنوری، پی ال سی، سیستم حفاظت از راه دور، ال ام یو، زوج سیم مخابراتی، کانال استیجاری، وایرلس لن، ارتباط ماهواره‌ای، بی سیم، ماکروویو، طیف گسترده، تجهیزات شبکه کامپیوتری، ضبط مکالمات، مرکز تلفن، ماکس، کانال			
عملیات نگهداری و تعمیرات نیروگاه	نیروگاه - واحد نیروگاه	پیمانکار تعمیر و نگهداری	دفتر فنی نظارت بر تولید شرکت‌های برق منطقه‌ای	اول هر ماه
	اطلاعات متغیر نیروگاه			



شکل ۳-۳- فلوچارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز در فرایند نگهداری و تعمیرات

### ۳-۵- بهنگام‌رسانی اطلاعات مربوط به حوادث

- وقوع اتفاقاتی نظیر قطعی‌های ترانسفورماتورها، خطوط، تجهیزات، آسیب دیدن تجهیزات، گسترش عیب یا خاموشی در شبکه و ... حادثه نامیده می‌شود. مراحل ثبت و گزارش حادثه شامل موارد ذیل می‌باشد:
- برای اطلاع از محل حادثه از اطلاعات مردمی و از رله‌ای که بتواند نقطه را مشخص کند، کمک گرفته می‌شود. رله محل تقریبی محل حادثه را با استفاده از کیلومتر از تقریبی مشخص می‌کند.
  - به دنبال حادثه، عملکرد آلام‌ها، عملکرد تجهیزات حفاظتی و کنترل کلیدها توسط اپراتورهای ایستگاه یادداشت می‌شود.
  - گزارش وقوع حادثه و عملکرد تجهیزات به دیسپاچینگ اعلام می‌شود.
  - اگر حادثه گذرا بود، چک لیستهای گزارش حادثه تکمیل می‌شود. اگر حادثه دائمی باشد، دیسپاچینگ به ناظرهای امور بهره‌برداری مربوطه کار را ارجاع می‌دهد. امور بهره‌برداری، گروه تعمیراتی را برای بازدید به محل حادثه فرستاده و فرم حوادث توسط پیمانکار تکمیل می‌گردد.
  - عملیات مربوط به رفع عیوب توسط اپراتور یا گروه‌های تعمیراتی با دستورات دریافتی از دیسپاچینگ و یا بهره‌برداری انجام می‌شود. عیوب در حیطه‌ی حوادث به دو دسته‌ی پایدار و ناپایدار تقسیم می‌گردد. در عیوب پایدار، در برنامه‌ریزی خاموشی، بازدید انجام گرفته و در عیوب ناپایدار، دیسپاچینگ اجازه قطع خطوط را می‌دهد.
  - پس از رفع عیب، وضعیت به مرکز کنترل دیسپاچینگ اعلام می‌گردد و دیسپاچینگ به اپراتور اعلام می‌کند. همچنین حادثه مستندسازی شده و از طرف شرکت پیمانکار به امور بهره‌برداری به دو صورت آنالوگ و رقمی ارسال می‌شود.
  - امورهای بهره‌برداری پس از تأیید رفع حوادث، موضوع را طی ارسال چک لیست گزارش حادثه به دفتر فنی انتقال منعکس می‌نماید. دفتر فنی انتقال در کمیته حوادث مسئله را بررسی و عوامل بوجود آورنده حادثه را مشخص می‌نماید و پیشنهادات لازم را جهت جلوگیری از تکرار حوادث مشابه ارائه می‌نماید.
  - در حوادث ممکن است واریانت موقت انجام شود ولی واریانت‌های دائم بوسیله امور بهره‌برداری پیش‌بینی گردیده و در پروژه‌های اصلاح و بهینه‌سازی صورت می‌گیرد.
- در بهنگام‌رسانی اطلاعات منتج از حوادث رعایت نکات ذیل ضروری است:



- حوادث خط و ایستگاه توسط پیمانکاران تعمیرات انتقال بررسی گردیده و گزارش لازم تهیه و به دفتر فنی انتقال ارسال می‌گردد. این گزارش در دفتر فنی انتقال مورد بررسی قرار گرفته و نتیجه به معاونت بهره‌برداری ارسال می‌گردد.
- جزئیات حادثه در کمیته حوادث بررسی و نهایی می‌گردد. دفتر فنی انتقال بعنوان دبیر این کمیته مشخصات حادثه و صورت‌جلسه مربوط به آن را تهیه می‌نماید. در این خصوص، دفتر فنی انتقال تغییراتی را که در نتیجه عملیات رفع حادثه و عادی‌سازی شرایط در اطلاعات مکانی و عمدتاً توصیفی بوجود خواهد آمد، جهت درج در پایگاه داده GIS برای مسئول GIS ارسال می‌نماید.
- حوادث نیروگاه توسط شرکت‌های مدیریت تولید نیروهای برق بررسی گردیده و گزارش لازم تهیه و به دفتر فنی نظارت بر تولید و در نهایت به معاونت بهره‌برداری ارسال می‌گردد. دفتر فنی نظارت بر تولید مشخصات حادثه و صورت‌جلسه مربوط به آن را تهیه می‌نماید. در این خصوص، دفتر فنی نظارت بر تولید تغییراتی را که در نتیجه عملیات رفع حادثه و عادی‌سازی شرایط در اطلاعات مکانی و عمدتاً توصیفی بوجود خواهد آمد، جهت درج در پایگاه داده GIS برای مسئول GIS ارسال می‌نماید.
- حوادث مخابرات و فیبرنوری توسط امور دیسپاچینگ و مخابرات بررسی گردیده و گزارش لازم تهیه و به معاونت بهره‌برداری ارسال می‌گردد. امور دیسپاچینگ و مخابرات مشخصات حادثه و صورت‌جلسه مربوط به آن را تهیه می‌نماید. در این خصوص، امور دیسپاچینگ و مخابرات تغییراتی را که در نتیجه عملیات رفع حادثه و عادی‌سازی شرایط در اطلاعات مکانی و عمدتاً توصیفی بوجود خواهد آمد، جهت درج در پایگاه داده GIS برای مسئول GIS ارسال می‌نماید.
- به منظور کنترل تحویل کلیه اطلاعات لازم است چک‌لیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی (بخش ۳-۷) توسط دفتر فنی انتقال / دفتر فنی نظارت بر تولید / امور دیسپاچینگ و مخابرات تکمیل و به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارائه شود.
- در صورت تأیید اطلاعات توسط مسئول GIS (در قالب فرم اعلام تکمیل اطلاعات GIS که در بخش ۳-۷ ارائه شده است)، اطلاعات مربوطه توسط وی در پایگاه داده ثبت می‌گردد و در غیر آن صورت طی یک نامه برای اصلاح و تکمیل اطلاعات به راهبر GIS عودت داده می‌شود.
- در مواقعی که حادثه‌ای در تأسیسات انتقال و فوق توزیع رخ می‌دهد، چنانچه نیاز به اقدام اصلاحی و پیشگیرانه باشد مراتب جهت اقدام به پیمانکار مربوطه منعکس می‌گردد. روند اعمال تغییرات در اطلاعات مکانی و توصیفی

عارضه مورد حادثه واقع شده دقیقاً مطابق با روند به روزرسانی اطلاعات تعمیر و نگهداری مندرج در بند ۳-۴ دنبال می‌گردد.

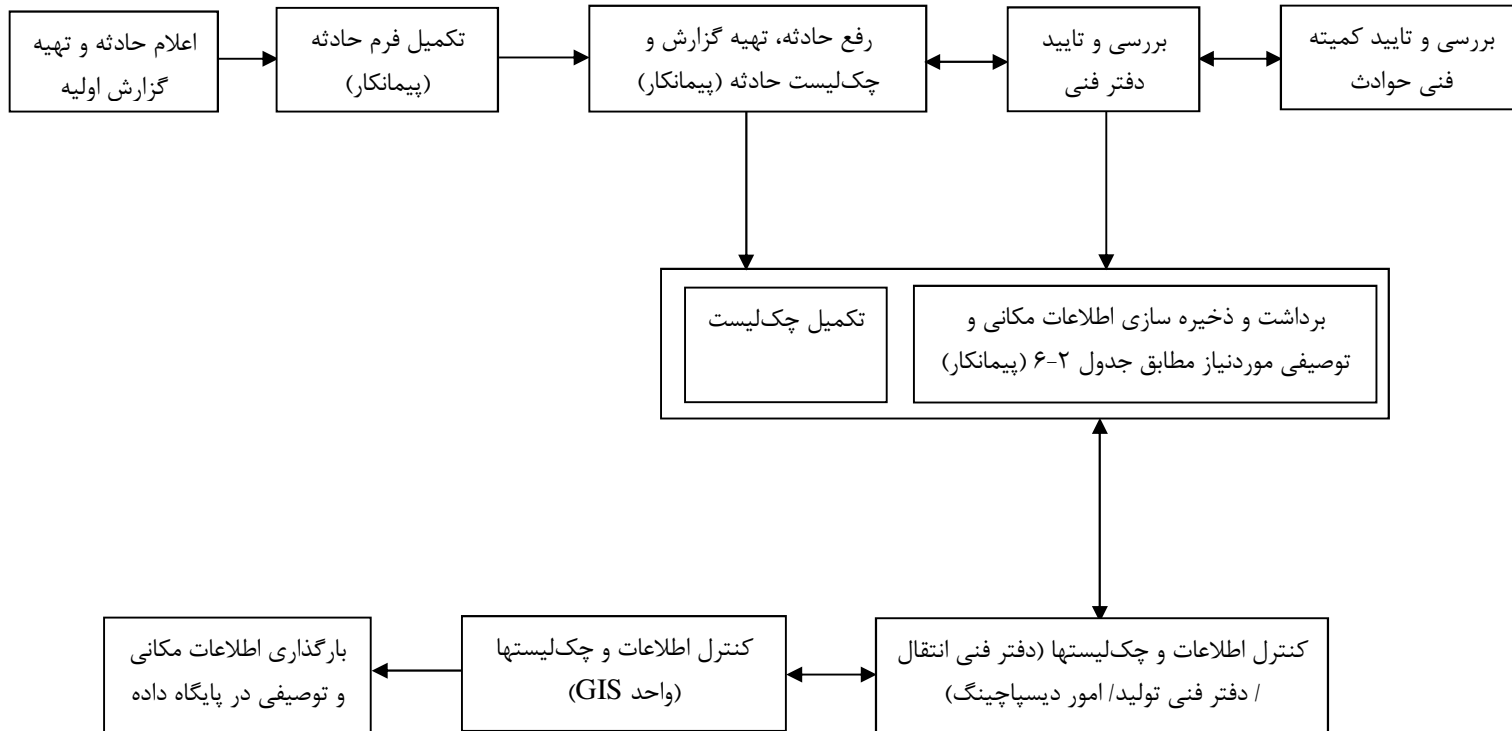
- مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز انواع حوادث در جدول ۳-۶ ارائه شده است. در این جدول مسئول جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات، تاییدکننده و زمان برداشت اطلاعات به تفکیک ارائه شده است. لازم به توضیح است که در بعضی حالات خاص، امکان تحویل اطلاعات در زمان عملیات رفع حادثه وجود ندارد. در این موارد بایستی اطلاعات در یک مقطع زمانی محدود (حداکثر یک ماه بعد از عملیات رفع حادثه) تحویل واحد GIS گردد.
- فلوجارت فرایند بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز مربوط به حوادث در شکل ۳-۴ ارائه شده است.

جدول ۳-۶- مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از حوادث

عناوین پروژه	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	تاییدکننده	زمان برداشت اطلاعات
حوادث خط انتقال و فوق توزیع	گره، تکه مسیر هوایی، تکه مسیر زمینی، تکه مدار، دکل، نقاط مهم اسپن، سرکابل، مفصل کابل، حوضچه روغن، منهول	پیمانکار تعمیر و نگهداری	دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای - ناظر خط	
	مختصات هادی‌های تکه مدار، امپدانس متقابل تکه مدار، قطعه مدار، مدار، خط انتقال و فوق توزیع، تکه مدار هوایی، تیپ سیم رسانا، تکه مدار زمینی، تیپ کابل، نقاط مهم تیپ دکل، زنجیره مقره، نوع مقره، تیپ مقره، یراق آلات، سیم محافظ، تیپ سیم محافظ			
حوادث ایستگاه انتقال و فوق توزیع	ایستگاه انتقال و فوق توزیع، محدوده سوئیچ یارد، ساختمان پست، تابلوها و تأسیسات بیرونی ترانس قدرت، ترانس جریان، ترانس ولتاژ، ترانس ولتاژ- جریان، ترانس زمین، ترانس کمکی، ترانس کمباین، راکتور، کلید قدرت، سکسیونر، فیوز فشار قوی، برقگیر، لاین تراپ، باسبار، بانک خازن موازی، دیزل ژنراتور، کمپانساتور سنکرون، سلول توزیع، گنتری، هادی بین تجهیزات ایستگاه	پیمانکار تعمیر و نگهداری	دفتر فنی انتقال شرکت‌های برق منطقه‌ای - ناظر خط	بعد از عملیات رفع حادثه
	بانک باتری، شارژر باتری، تانک، بوشینگ، سیم پیچ، امپدانس درصد، ظرفیت نامی، هسته ترانس جریان، تپ هسته ترانس جریان، هسته ترانس ولتاژ، هسته ترانس ولتاژ جریان، تپ چنجر، تپ، فیدر توزیع، فیدر-بی، اطلاعات تکمیلی تجهیزات، روغن تجهیزات، اطلاعات متغیر ایستگاه، اطلاعات بار فیدر-بی			

جدول ۳-۶- مشخصات کلی بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی منتج از حوادث

عناوین پروژه	عوارض مکانی و موجودیت‌های غیر مکانی مرتبط	جمع‌آوری و آماده‌سازی اطلاعات	تاییدکننده	زمان برداشت اطلاعات
حوادث نیروگاه	نیروگاه - واحد نیروگاه	پیمانکار تعمیر و نگهداری	دفتر فنی نظارت بر تولید شرکت‌های برق منطقه‌ای	
	اطلاعات متغیر نیروگاه			
حوادث مخابرات و فیبرنوری	ایستگاه مخابراتی و اسکادا، دکل مخابراتی، بی تی اس، ایستگاه تکرار کننده، لینک مخابراتی، فیبرنوری، تجهیزات اکتیو فیبرنوری، تقویت کننده نوری، جوینت باکس	پیمانکار تعمیر و نگهداری	امور دیسپاچینگ و مخابرات شرکت‌های برق منطقه‌ای - ناظر مخابرات	
	تکرار کننده مایکروویو، تکرار کننده بی‌سیم، آنتن، پایانه راه دور، تجهیزات پسیو فیبرنوری، تار فیبرنوری، پی ال سی، سیستم حفاظت از راه دور، ال ام یو، زوج سیم مخابراتی، کانال استیجاری، وایرلس لن، ارتباط ماهواره‌ای، بی سیم، ماکروویو، طیف گسترده، تجهیزات شبکه کامپیوتری، ضبط مکالمات، مرکز تلفن، ماکس، کانال			



شکل ۳-۴- فلوچارت فرایند بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز در حوادث

### ۳-۶- بهنگام‌رسانی اطلاعات با دوره زمانی تغییر تعریف شده

در این قسمت روند به روزرسانی اطلاعات مکانی و توصیفی که در استاندارد GIS صنعت برق دارای پارامتر زمان می‌باشند، تفکیک و ارائه شده‌اند. در جداول ۳-۷ و ۳-۸ برای هر یک از لایه‌های اطلاعاتی و اقلام توصیفی مربوطه، واحد مسئول به روزرسانی، دوره به روزرسانی و نیز مقطع و محدوده زمانی به روزرسانی مشخص شده است.

جدول ۳-۷ - مشخصات به روز رسانی اطلاعات مکانی با دوره زمانی تغییر تعریف شده

نام عارضه	متولی	پریود	مقطع زمانی
محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ، محدوده شرکت برق منطقه‌ای، محدوده شرکت توزیع برق، محدوده مدیریت توزیع برق	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآوردبار / دفتر فناوری ارتباطات و مدیریت اطلاعات	سالانه	مهرماه
کشور، استان، ناحیه، مرکز مصرف، شهرستان، بخش، دهستان	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآوردبار / دفتر فناوری ارتباطات و مدیریت اطلاعات	سالانه	مهرماه
شهرک صنعتی، مصرف‌کننده بزرگ، مصرف‌کننده خارجی	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآوردبار / دفتر خدمات مشترکین و مدیریت مصرف	ماه‌بانه	-

جدول ۳-۸ - مشخصات به روز رسانی اطلاعات توصیفی با دوره زمانی تغییر تعریف شده

نام عارضه	متولی	پریود	مقطع زمانی
کشور، استان، ناحیه، مرکز مصرف، شهرستان، بخش، دهستان	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآوردبار	سالانه	مهرماه
شهرک صنعتی، مصرف‌کننده بزرگ، مصرف‌کننده خارجی	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآوردبار	ماه‌بانه	-
اطلاعات بار کشور، اطلاعات بار شرکت برق منطقه‌ای، اطلاعات بار استان، اطلاعات بار شرکت توزیع نیروی برق، اطلاعات بار مدیریت توزیع نیروی برق، اطلاعات بار ناحیه، اطلاعات بار مرکز مصرف، اطلاعات بار شهرستان، اطلاعات بار بخش، اطلاعات بار دهستان و اطلاعات بار مصرف‌کنندگان	دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآوردبار	سالانه	مهرماه
اطلاعات متغیر نیروگاه	دفتر فنی نظارت بر تولید	سالانه	-
اطلاعات متغیر ایستگاه	دفتر فنی انتقال	سالانه	-
اطلاعات بار فیدر- بی	دفتر فنی انتقال	سالانه	-

در روند به روزرسانی اطلاعات دوره‌ای، راهبران GIS واحدهایی که بعنوان واحد مسئول به روزرسانی در جدول مشخص شده‌اند موظف می‌باشند که مطابق با دوره‌های تعیین شده با توجه به مجوزهایی که دارند اطلاعات دوره‌ای مربوطه را در مقطع و محدوده زمانی تعیین شده در جدول، آماده و جهت ذخیره‌سازی به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS تحویل نمایند. مسئول GIS موظف است به روزرسانی اطلاعات را مطابق با جدول کنترل کرده و در موارد لزوم توصیه‌های لازم را به متولیان مربوطه اعلام نماید.

در خصوص ارائه اطلاعات فوق نکات ذیل بایستی مورد توجه قرار گیرد:

- اطلاعات متغیر ایستگاه‌های انتقال و فوق توزیع در امورهای بهره‌برداری وجود دارد. این اطلاعات جمع‌آوری و در اختیار دفتر فنی انتقال قرار گرفته و این دفتر نهایتاً در فروردین هر سال اطلاعات سالانه این جدول را تکمیل و در سیستم قرار خواهد داد.

- مطالعه و پیش‌بینی بار در شاخه‌های مختلف مصرف از قبیل کشاورزی، روستایی، شهری و مصارف بزرگ بیش از یک مگاوات، به تفکیک دهستان‌ها، مراکز مصرف و نواحی مختلف شرکت برق منطقه‌ای صورت می‌گیرد. این امر با استفاده از آخرین نقشه بهنگام تقسیمات سیاسی شرکت برق منطقه‌ای و با به کارگیری نرم‌افزار برآورد بار انجام می‌شود. در این خصوص دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار اقدام به اطلاعات موردنیاز از دستگاه‌ها و سازمان‌های ذیل می‌نماید:

- اطلاعات چاه‌های کشاورزی هر دهستان از شرکت آب منطقه‌ای مربوطه

- اطلاعات آمار خانوار روستایی هر دهستان از معاونت آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان‌های مربوطه

- اطلاعات آمار متقاضیان جدید مصارف بالای یک مگاوات و همچنین آمار طرح‌های جدید در دست مطالعه هر دهستان از ادارات کل صنایع و معادن استان‌های مربوطه

- اطلاعات آمار خانوار برق‌دار روستایی و شهری، آمار بار ترانس‌های روستایی و شهری، آمار چاه‌های کشاورزی برق‌دار و مشترکین قراردادی بالای یک مگاوات از شرکت ارائه‌دهنده خدمات رایانه‌ای

- نقشه‌های جغرافیایی (مرز دهستان‌ها) از معاونت آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان‌های مربوطه

- کدهای مربوط به دهستان‌ها، شهرها و شهرستان‌ها از مرکز آمار ایران یا معاونت آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان‌های مربوطه

- در مهرماه هر سال، مسئول GIS در دفتر فناوری و مدیریت اطلاعات بایستی نقشه‌های بهنگام دهستان‌ها، مراکز مصرف و استان‌ها را از دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار اخذ و اقدام به بهنگام‌رسانی

محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ، محدوده شرکت برق منطقه‌ای و محدوده شرکت توزیع برق در پایگاه داده GIS نماید.

- مختصات مکان احداث شهرک صنعتی، مصرف‌کننده بزرگ و مصرف‌کننده خارجی قبل از برق‌دار کردن توسط کارشناس دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار به وسیله گیرنده GPS برداشت می‌گردد. همچنین کارشناس دفتر خدمات مشترکین با توجه به تقاضای دریافت شده، نتایج بازدید از محل و قرارداد تأمین برق، اطلاعات توصیفی مصرف‌کننده بزرگ را تکمیل و به دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار ارسال می‌نماید. لازم به توضیح است که در صورت تغییر مشخصات مصرف‌کننده بزرگ (مانند اصلاح مشخصات انشعاب و مشترک، تغییر نام و استعمال انشعاب، جمع‌آوری و ابطال انشعاب، کاهش و افزایش قدرت و تفکیک و ادغام انشعابات)، دفتر خدمات مشترکین تغییرات را به دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار ارسال می‌نماید. به عبارت دیگر کلیه اطلاعات مکانی و توصیفی مصرف‌کننده بزرگ مطابق با استاندارد پایگاه جغرافیایی صنعت برق توسط دفتر برنامه‌ریزی فنی و برآورد بار تکمیل و به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارسال می‌شود.
- به منظور کنترل تحویل کلیه اطلاعات لازم است چک‌لیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی (بخش ۳-۷) توسط متولی مربوطه (جداول ۳-۷ و ۳-۸) تکمیل و به مسئول GIS در دفتر متولی فعالیت‌های GIS ارائه شود.
- در صورت تأیید اطلاعات توسط مسئول GIS (در قالب فرم اعلام تکمیل اطلاعات GIS که در بخش ۳-۷ ارائه شده است)، اطلاعات مربوطه توسط وی در پایگاه داده ثبت می‌گردد و در غیر آن صورت طی یک نامه برای اصلاح و تکمیل اطلاعات به راهبر GIS عودت داده می‌شود.



### ۳-۷- چکلیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی

جدول ۳-۹: چکلیست بهنگام‌رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی- پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (نیروگاه)

نوع بهنگام‌رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه‌سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

نام هستنده	نام عارضه مربوطه	هستنده‌ها		اطلاعات توصیفی			تحویل اطلاعات	ورود اطلاعات به پایگاه داده	توضیحات*
		تغییر اطلاعات	تعداد تغییر	تغییر اطلاعات	تعداد فیلد	عناوین فیلدهای تغییر یافته			
نیروگاه	-	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
واحد نیروگاه	-	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
اطلاعات متغیر نیروگاه	نیروگاه	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

\* در ستون توضیحات نوع تغییرات (اضافه شدن عارضه، حذف عارضه، تغییر هندسه عارضه، اضافه شدن هستنده غیرمکانی و حذف هستنده غیرمکانی) و سایر موارد نوشته شود.

جدول ۳-۱: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع  
(خط انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	گره
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	تکه مسیر هوایی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	تکه مسیر زمینی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	تکه مدار
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	دکل
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	نقاط مهم اسپن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	سرکابل
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	مفصل کابل
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	حوضچه روغن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	منهول
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		تکه مدار	تیپ مختصات هادی های تکه مدار
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		تکه مدار	آمپدانس متقابل تکه مدار

جدول ۳-۱ : چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع  
(خط انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده	
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر			اطلاعات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تکه مدار	قطعه مدار
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	قطعه مدار	مدار
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	مدار	خط انتقال و فوق توزیع
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تکه مدار	تکه مدار هوایی
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تکه مدار هوایی	تیپ سیم رسانا
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تکه مدار	تکه مدار زمینی
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تکه مدار زمینی	تیپ کابل
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	دکل، زنجیره مقره، یراق آلات	نقاط مهم تیپ دکل
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	دکل	زنجیره مقره
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	زنجیره مقره	نوع مقره
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	نوع مقره	تیپ مقره
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	دکل	یراق آلات

جدول ۳-۱: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع  
(خط انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده	
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر			اطلاعات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تکه مسیر هوایی	سیم محافظ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	سیم محافظ	تیپ سیم محافظ

\* در ستون توضیحات نوع تغییرات (اضافه شدن عارضه، حذف عارضه، تغییر هندسه عارضه، اضافه شدن هستنده غیرمکانی و حذف هستنده غیرمکانی) و سایر موارد نوشته شود.

جدول ۳-۱۱: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (ایستگاه انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			تعداد عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد تغییر اطلاعات	تعداد تغییر	تعداد تغییر		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ایستگاه انتقال و فوق توزیع
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	محدوده سوئیچ یارد
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ساختمان ایستگاه
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	تابلوها و تأسیسات بیرونی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ترانس قدرت
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ترانس جریان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ترانس ولتاژ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ترانس ولتاژ- جریان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ترانس زمین
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ترانس کمکی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ترانس کمباین
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	راکتور

جدول ۳-۱۱: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (ایستگاه انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده	
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	کلید قدرت
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	سکسیونر
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	فیوز فشار قوی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	برقگیر
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	لاین تراپ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	باسبار
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	بانک خازن موازی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	دیزل ژنراتور
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	کمپانساتور سنکرون
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	سلول توزیع
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	گنتری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	هادی بین تجهیزات

جدول ۳-۱۱: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (ایستگاه انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر		
								ایستگاه
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات متغیر ایستگاه
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بانک باتری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	شارژر باتری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تانک
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تانک
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تانک
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بوشینگ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بوشینگ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بوشینگ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بوشینگ

جدول ۳-۱۱: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (ایستگاه انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			تعداد عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	سیم پیچ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	امپدانس درصد
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ظرفیت نامی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	سیم پیچ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس جریان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	هسته ترانس جریان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تپ هسته ترانس جریان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	هسته ترانس ولتاژ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تپ هسته ترانس جریان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس ولتاژ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس ولتاژ جریان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس قدرت
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس کمباین
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس کمکی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	راکتور



جدول ۳-۱۱: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (ایستگاه انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده	
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تپ چنجر	تپ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	سلول توزیع	فیدر توزیع
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات	فیدر بی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	فیدر بی	اطلاعات بار فیدر بی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس قدرت	اطلاعات تکمیلی تجهیزات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس جریان	اطلاعات تکمیلی تجهیزات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس ولتاژ	اطلاعات تکمیلی تجهیزات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس کمکی	اطلاعات تکمیلی تجهیزات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس کمباین	اطلاعات تکمیلی تجهیزات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ترانس زمین	اطلاعات تکمیلی تجهیزات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	کلید قدرت	اطلاعات تکمیلی تجهیزات
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	راکتور	اطلاعات تکمیلی تجهیزات

جدول ۳-۱۱: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (ایستگاه انتقال و فوق توزیع)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات سکسیونر
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات باسبار
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات فیوز فشار قوی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات دیزل ژنراتور
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات برقگیر
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات کمپانساتور سنکرون
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات لاین تراپ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات بانک خازن موازی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	اطلاعات تکمیلی تجهیزات سلول توزیع
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	روغن تجهیزات اطلاعات تکمیلی تجهیزات

\* در ستون توضیحات نوع تغییرات (اضافه شدن عارضه، حذف عارضه، تغییر هندسه عارضه، اضافه شدن هستنده غیرمکانی و حذف هستنده غیرمکانی) و سایر موارد نوشته شود.

جدول ۳-۱۲: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (مخابرات و فیبرنوری)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	ایستگاه مخابراتی و اسکادا
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	دکل مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	بی تی اس
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	ایستگاه تکرار کننده
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	لینک مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			فیبرنوری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			تجهیزات اکتیو فیبرنوری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			تقویت کننده نوری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		-	جوینت باکس
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			تکرار کننده مایکروویو
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			تکرار کننده بی سیم

جدول ۳-۱۲: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (مخابرات و فیبرنوری)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده	
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	دکل مخابراتی	آنتن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بی تی اس	آنتن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	طیف گسترده	آنتن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	وایرلس لن	آنتن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ارتباط ماهواره‌ای	آنتن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بی سیم	آنتن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ماکروویو	آنتن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بستر مخابراتی	پایانه راه دور
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	فیبرنوری	تجهیزات پسیو فیبرنوری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	فیبرنوری	تار فیبرنوری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بستر مخابراتی	پی ال سی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	فیبرنوری	سیستم حفاظت از راه دور

جدول ۳-۱۲: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (مخابرات و فیبرنوری)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	سیستم حفاظت از راه دور پی ال سی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ال ام یو لاین تراپ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ال ام یو پی ال سی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	زوج سیم مخابراتی بستر مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	کانال استیجاری بستر مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	وایرلس لن بستر مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ارتباط ماهواره ای بستر مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بی سیم بستر مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بی سیم ایستگاه تکرار کننده
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ماکروویو بستر مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ماکروویو ایستگاه تکرار کننده
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ماکروویو ماکس

جدول ۳-۱۲: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (مخابرات و فیبرنوری)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی		هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده	
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	طیف گسترده	بستر مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	تجهیزات شبکه کامپیوتری	ایستگاه مخابراتی و اسکادا
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ضبط مکالمات	ایستگاه مخابراتی و اسکادا
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	مرکز تلفن	ایستگاه مخابراتی و اسکادا
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ماکس	ایستگاه مخابراتی و اسکادا
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ماکس	مایکروویو
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ماکس	تجهیزات اکتیو فیبرنوری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	کانال	لینک مخابراتی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	کانال	BTS
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	کانال	مرکز تلفن
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	کانال	ضبط مکالمات

\* در ستون توضیحات نوع تغییرات (اضافه شدن عارضه، حذف عارضه، تغییر هندسه عارضه، اضافه شدن هستنده غیرمکانی و حذف هستنده غیرمکانی) و سایر موارد نوشته شود.

جدول ۳-۱۳: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (آمار و پیش بینی بار)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی			هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر	تغییر اطلاعات		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	کشور
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	محدوده شرکت برق منطقه‌ای
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	استان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	محدوده شرکت توزیع برق
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	محدوده مدیریت توزیع برق
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	ناحیه
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	مرکز مصرف
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	شهرستان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	بخش
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	دهستان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	شهرک صنعتی

جدول ۳-۱۳: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (آمار و پیش بینی بار)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی			هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر	تغییر اطلاعات		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	مصرف کننده بزرگ
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	-	مصرف کننده خارجی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	شرکت برق منطقه‌ای	اطلاعات بار شرکت برق منطقه‌ای
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	استان	اطلاعات بار استان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	شرکت توزیع نیروی برق	اطلاعات بار شرکت توزیع نیروی برق
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	مدیریت توزیع نیروی برق	اطلاعات بار مدیریت توزیع نیروی برق
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	ناحیه	اطلاعات بار ناحیه
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	مرکز مصرف	اطلاعات بار مرکز مصرف
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	شهرستان	اطلاعات بار شهرستان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	بخش	اطلاعات بار بخش
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	دهستان	اطلاعات بار دهستان



جدول ۳-۱۳: چک لیست بهنگام رسانی اطلاعات مکانی و توصیفی - پایگاه داده GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (آمار و پیش بینی بار)

نوع بهنگام رسانی:  احداث و توسعه  اصلاح و بهینه سازی  نگهداری و تعمیرات  حوادث  تغییرات منظم

توضیحات*	ورود اطلاعات به پایگاه داده	تحویل اطلاعات	اطلاعات توصیفی			هستندها		نام عارضه مربوطه	نام هستنده
			عناوین فیلدهای تغییر یافته	تعداد فیلد	تغییر اطلاعات	تعداد تغییر	تغییر اطلاعات		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	شهرک صنعتی	اطلاعات بار مصرف کنندگان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	مصرف کننده بزرگ	اطلاعات بار مصرف کنندگان
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	مصرف کننده خارجی	اطلاعات بار مصرف کنندگان

\* در ستون توضیحات نوع تغییرات (اضافه شدن عارضه، حذف عارضه، تغییر هندسه عارضه، اضافه شدن هستنده غیرمکانی و حذف هستنده غیرمکانی) و سایر موارد نوشته شود.

### فرم اعلام تکمیل اطلاعات GIS

	شماره: -----
	تاریخ: -----
	دفتر ..... - مسئول محترم GIS
<p>بدینوسیله فایل‌های مربوط به تأمین اطلاعات مورد نیاز GIS شرکت، پروژه -----          ----- بشرح ذیل جهت بررسی و اقدام لازم ارسال می‌گردد .</p> <p>۱ - لوح فشرده حاوی --- عدد Shapfile مربوط به اطلاعات موجودیت‌های پروژه          ۲ - لوح فشرده حاوی --- عدد Personal Geodatabase مربوط به اطلاعات موجودیت‌های پروژه          ۳ - لوح فشرده حاوی --- عدد Sql database مربوط به اطلاعات موجودیت‌های پروژه          ۴ - لوح فشرده حاوی --- عدد مربوط به عکس دکل‌ها و Name plate تجهیزات</p> <p>نام و نام خانوادگی و امضاء راهبر GIS معاونت ..... :          تاریخ :</p>	
شماره: -----	
تاریخ: -----	
<input type="checkbox"/> تایید اطلاعات اطلاعات دریافتی مورد تایید بوده و در تاریخ .../.../... در پایگاه داده ذخیره‌سازی و بروز گردید .	
<input type="checkbox"/> عدم تایید اطلاعات راهبر محترم GIS معاونت ..... اطلاعات دریافتی تکمیل نبوده و دارای نواقص ذیل می‌باشد : ..... ..... ..... .....	
نام و نام خانوادگی و امضاء مسئول GIS:	

## فصل چهارم: دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی

اطلاعات برداشت شده توسط اکپ‌های مختلف و یا اخذ شده از واحدهای مختلف، دارای خطاهای هندسی و منطقی زیادی می‌باشند. لذا لازم است کلیه داده‌های موجود جهت ورود به محیط GIS ویرایش و به اطلاعات مکانی با ساختار کامل (Fully Structured Data) تبدیل شوند. همچنین لازم است که نقشه‌های تولیدی مربوط به بخش‌هایی از شبکه انتقال و فوق توزیع که در آینده احداث می‌گردند نیز ویرایش و GIS Ready گردند.

در این فصل مراحل ویرایش داده‌های مکانی و توصیفی موجود به منظور ورود به محیط GIS به صورت تشریحی و فنی بیان گردیده است. این دستورالعمل بر اساس نیازمندی‌های کاربران مختلف GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع تدوین گردیده است. همچنین از استانداردها و دستورالعمل‌های ویرایش سازمان نقشه‌برداری کشور استفاده شایان به عمل آمده است. لازم به توضیح است که برای انجام مراحل مختلف ویرایش، نرم‌افزار ArcGIS به عنوان مبنا قرار گرفته است.

شرکت‌های مشاور برداشت اطلاعات، با در اختیار داشتن این دستورالعمل، می‌توانند نسبت به ویرایش نقشه‌های موجود و یا در حال تولید اقدام نمایند. همچنین شرکت‌های برق منطقه‌ای نیز می‌توانند این دستورالعمل را معیاری جهت کنترل مراحل مختلف ویرایش داده‌ها مد نظر مورد استفاده قرار دهند.

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

- عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، در مقیاس موردنظر تولید شده باشند. به عبارت دیگر مقیاس نقشه با دقت برداشت عوارض متناسب باشد.
- عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، مکان مرجع باشند. به عبارت دیگر دارای سیستم تصویر، بیضوی مبنا و مبنای ارتفاعی تعریف شده باشند و واحدهای کاری (Working Units) بر اساس سیستم متریک باشند.
- عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، می‌بایست مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع به درستی در فایل‌های مربوط قرار داشته باشند. همچنین نحوه ذخیره‌سازی و نمایش عوارض موجود، باید مطابق با استاندارد باشند. نحوه ذخیره‌سازی و نمایش شامل نقطه، خط، پلی‌گون و جدول 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.

- عوارض موجود در فایل‌های رقومی مربوط به محدوده مورد مطالعه، بایستی به صورت یک پارچه ذخیره‌سازی شود و هیچ‌گونه جابجایی عوارض در محل اتصال شیت‌های نقشه مجاور وجود نداشته باشد.

در این فصل موارد ذیل مطرح گردیده است:

- مشکلات موجود در نقشه‌ها
- عملیات ویرایش اطلاعات مکانی
- عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی
- نحوه ویرایش به تفکیک عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی

#### ۴-۱- برخی از مشکلات نقشه‌های تولیدشده

اکثر شرکت‌های برق منطقه‌ای قبل از طرح جامع سیستم داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع فاقد داده‌های مکانی خاصی از تجهیزات شبکه انتقال و فوق توزیع تحت پوشش خود بودند. لذا اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه انتقال و فوق توزیع در اغلب شرکت‌های برق منطقه‌ای در قالب انعقاد قراردادهایی با شرکت‌های مشاور و بر اساس استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع تولید شدند. با این وجود، نقشه‌ها دارای مشکلات متعددی هستند و بایستی از جنبه‌های مختلف ویرایش گردند.

همچنین نقشه‌های پایه در سه مقیاس منتخب ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ با وجود ادعای تولیدکنندگان آن مبنی بر GIS Ready بودن آنها، ممکن است دارای یکسری خطاهای هندسی، منطقی و غیره باشند که لازم است این خطاها نیز حذف شوند. مهم‌ترین مشکلات لایه‌های اطلاعاتی پایه و تخصصی تولیدشده در سه مقیاس منتخب GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع عبارتند از:

- عدم وجود سیستم مختصات و یا شبکه مختصات معین در نقشه‌های موجود
- عدم انطباق سیستم تصویر، بیضوی مرجع و سطح مبنای ارتفاعی
- مکان مرجع نبودن نقشه‌های موجود
- مشخص نبودن مشخصات فراداده نقشه‌ها (روش تولید، تاریخ تولید، تولیدکننده نقشه و ...)
- وجود اطلاعات در فرمتی به غیر از فرمت نرم‌افزار ذخیره‌سازی اطلاعات
- ذخیره‌سازی داده‌ها به صورت شیتی یا Sheet wise
- عدم تفکیک لایه‌های اطلاعاتی از یکدیگر مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) صنعت برق

- وجود پترن در عوارض سطحی
- عدم یکپارچه بودن عوارض مکانی (مانند منحنی میزان‌ها، راه‌ها و ...)
- وجود خطای ظاهری از هم ردشدگی و به هم نرسیدگی
- متصل نشدن سر انتهایی خطوط در هنگام رسیدن به تقاطع‌ها با خطوط دیگر
- وجود شاخه‌های کوچک در طول خطوط با کیفیت گرافیکی
- وجود خطای ظاهری Sliver و Gap
- عدم بسته بودن پلی‌گون مربوط به عوارض سطحی
- وجود عوارض تکراری و Duplication المان‌های نقشه در فایل رقومی
- نداشتن ساختار خطوط
- خطای گره‌های مجازی (Pseudo-Node)
- خطای مربوط به پلی‌گون‌های پاپیونی یا پلی‌گون‌های خود تقاطعی (Intersection Self)
- خطای مربوط به پلی‌گون‌های جزیره‌ای (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
- صحیح نبودن شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات

- عدم وجود راهنمای نقشه یا برخی از علائم بر روی نقشه‌های موجود (مشکل بودن تشخیص بعضی از عوارض)
- 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 و 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
- وجود سلیقه‌های متفاوت در اطلاعات توصیفی و مشکل بودن استخراج اطلاعات توصیفی
- خالی بودن اطلاعات در بعضی از ستون‌های اطلاعاتی
- غیر قابل فهم بودن اطلاعات موجود در بعضی از ستون‌های اطلاعاتی

#### ۴-۲- عملیات ویرایش اطلاعات مکانی

در این فصل، عملیات ویرایش اطلاعات مکانی پایه و خاص صنعت برق، ارائه می‌گردد. به منظور ویرایش نقشه‌های رقومی و آماده‌سازی نقشه‌های فوق برای ورود به محیط GIS، لازم است تا مجموعه عملیات ویرایشی زیر، بر روی عوارض واقع در فایل نقشه‌های رقومی انجام پذیرد.

- کنترل نقشه‌ها از نقطه نظر کیفی
- مکان مرجع بودن نقشه‌ها
- انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی
- حذف پترن (Pattern) عوارض سطحی
- رفع به هم نرسیدگی و از هم رد شدگی المانها

- ایجاد ساختار خطوط
- حذف خطاهای Sliver و Gap
- ایجاد تقاطع
- حذف خطای خود تقاطعی
- تشکیل پلی گون
- حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی
- خطای تطابق منطقی
- کنترل انطباق لبه‌های شیتهای مجاور
- مستندسازی داده‌ها و تولید فراداده (MetaData)
- وارد نمودن نقشه‌ها و اطلاعات به محیط GIS

در ادامه هر یک از مراحل فوق تشریح می‌شود.

### کنترل نقشه‌ها از نقطه نظر کیفی

پارامترهای زیادی در کیفیت داده‌ها مؤثر هستند. بدون بررسی این پارامترها، نقشه تولید شده برای بکارگیری در محیط سیستم داده مکانی دارای ارزش و اعتبار نمی‌باشد. بدین ترتیب که در صورت استفاده از داده‌های با کیفیت متفاوت، هیچ گونه تضمینی برای اعتماد به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل و ترکیب داده‌ها نخواهد بود، زیرا داده‌ها با دقت‌های نامتناسب وارد الگوریتم‌های محاسباتی و تحلیلی می‌گردند. پارامترهای مؤثر در کیفیت داده‌ها شامل مقیاس نقشه، دقت و صحت داده‌ها، سیستم تصویر، سیستم مختصات و بیضوی مبنا، تکنیک‌ها و منابع مورد استفاده جهت تولید اطلاعات، منبع جمع‌آوری اطلاعات، زمان جمع‌آوری اطلاعات و فرمت اطلاعات می‌باشند. در ادامه نحوه کنترل هر یک از پارامترهای فوق تشریح می‌گردد.

- مقیاس نقشه : در حقیقت مقیاس نه تنها نشانگر دقت جمع‌آوری داده‌های مکانی است، بلکه نوع طبقه‌بندی 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 ۱:۲,۰۰۰ به ۱:۱۰,۰۰۰) ممکن می‌باشد زیرا مسئله کم کردن دقت عوارض و همچنین تعداد عوارض توجیه‌پذیر 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 ۱:۲۵۰,۰۰۰ به ۱:۲۵,۰۰۰) 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.

○ دقت و صحت داده‌ها : دقت برداشت عوارض در حدود ۰/۳ میلی‌متر در عدد مقیاس نقشه می‌باشد. با توجه به دقت لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز در مقیاس‌های منتخب مطرح در استاندارد، مقیاس نقشه‌ها کنترل گردد. دقت برداشت عوارض در نقشه‌ها با مقیاس‌های منتخب یعنی ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب ۷/۵، ۰/۶ متر می‌باشد. به عنوان مثال مقیاس مناسب برای داده‌های شهری، ۱:۲,۰۰۰ است. در این خصوص برای تولید و بهنگام‌سازی لایه اطلاعاتی دکل در محیط شهری، نمی‌توان از گیرنده‌های دستی GPS که دارای دقت ۵ متر هستند، استفاده نمود و بایستی از گیرنده‌های دیفرانسیلی یا DGPS استفاده نمود. رسیدن به دقت و صحت مورد نظر در عوارض مکانی و توصیفی، با تجدید اندازه‌گیری در عوارض مکانی و برداشت مجدد این عوارض، امکان‌پذیر است. قبل از آماده‌سازی اطلاعات بایستی علاوه بر ارزیابی دقت و صحت عوارض مکانی، دقت و صحت اقلام توصیفی متناسب به عوارض هم مدنظر گرفته شود و اقلام توصیفی و دامنه‌های موجود را با استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق‌توزیع انطباق داد.

○ کنترل سیستم تصویر، سیستم مختصات و بیضوی مبنا : انطباق لایه‌های اطلاعاتی مختلف، مستلزم این است که لایه‌های اطلاعاتی مورد نظر دارای سیستم تصویر، بیضوی مبنا و سیستم مختصات یکسان باشند. در صورتی که نقشه‌های دریافت شده با لایه‌های اطلاعاتی موجود، از لحاظ سیستم تصویر و بیضوی مبنا سازگاری نداشته باشند، باید پردازش هندسی جداگانه روی نقشه‌ها صورت گیرد تا یکنواختی مطلوب بدست آید. در ابتدای انجام مجموعه عملیات ویرایش نقشه‌های رقومی، ضروری است تا با یک بررسی اولیه، از صحت سیستم تصویر، بیضوی مبنا، سیستم مختصات و واحدهای کاری بکار رفته در تهیه نقشه رقومی اطمینان حاصل نمود. مشخصات سیستم تصویر، سیستم مختصات و بیضوی مبنا اطلاعات مکانی به تفکیک سه مقیاس منتخب، در گزارش استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق‌توزیع ارائه شده است. در بعضی از مواقع نقشه‌های ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ در دو قاچ مجاور قرار گرفته است. در این گونه موارد پیشنهاد می‌گردد که سیستم تصویر قاچی که قسمت بیشتری از محدوده مورد مطالعه در آن واقع می‌باشد، به عنوان مبنا لحاظ گردد. همچنین 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.

○ تکنیک‌ها و روش‌های مورد استفاده جهت تولید اطلاعات : جمع‌آوری اطلاعات مکانی پایه و خاص صنعت برق می‌تواند به یکی از روش‌های سنجش از دور (تصاویر ماهواره‌ای)، فتوگرامتری (تبدیل عکس هوایی به نقشه)،

نقشه برداری زمینی، استفاده از سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای (GPS)، لیدار، پهباد و رقومی سازی نقشه‌های موجود صورت گیرد. در مراحل مختلف تولید نقشه‌های مربوط به GIS صنعت برق با هر یک از روش‌های فوق، باید اطلاعات با توجه به کاربردها و دقت مورد نیاز جمع‌آوری گردد.

○ منبع جمع‌آوری اطلاعات: 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 ۱:۲۵,۰۰۰ تهیه گردیده، ولی اطلاعاتی 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 بکارگیری در کاربردهای GIS اعتباری ندارد. در نتیجه ذکر منبع جمع‌آوری اطلاعات یک نقشه قبل از بکارگیری آن‌ها ضروری است.

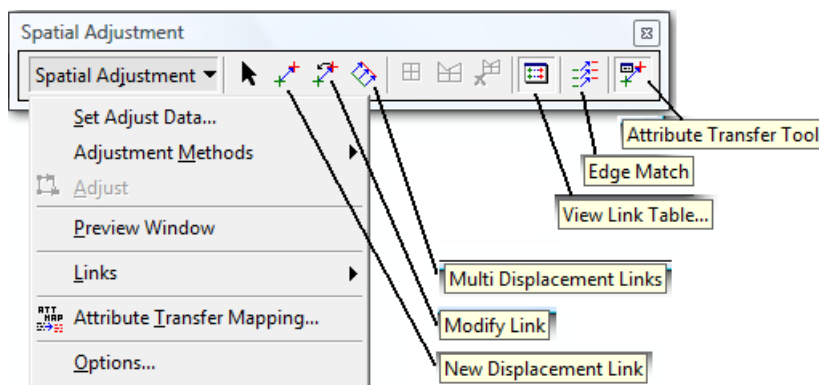
○ زمان جمع‌آوری اطلاعات: یکی از پارامترهای مهم در استفاده از نقشه‌ها، زمان برداشت عوارض در آن‌ها و تاریخ تولید آن‌هاست. نقشه‌های با مقیاس مناسب و منبع معتبر اگر در زمان خود تهیه و استفاده نشوند از اعتبار خواهند افتاد. استفاده از نقشه‌های قدیمی پایه همواره با مشکلاتی از قبیل تغییر در عوارض و بهنگام نشدن عوارض روبرو است. البته در زمانی که هیچ نقشه‌ای در دسترس نباشد انجام مراحل تکمیلی از قبیل استفاده از GPS و نقشه برداری زمینی آن قسمت از منطقه که تغییرات زیادی کرده، و تکمیل عوارض در مناطق با تغییرات کمتر می‌تواند چاره‌ساز 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.

○ 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 نرم‌افزارهای Microstation و AutoCAD موجب شده است که بتوان فایل‌های رقومی با فرمت این دو نرم‌افزار را به فرمت‌های نرم‌افزارهای GIS، تبدیل نمود.

### مکان مرجع بودن نقشه‌ها

به منظور انطباق لایه‌های اطلاعاتی مختلف 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 ممکن است توسط تولیدکنندگان متنوعی و در سیستم‌های مختصات متفاوتی تهیه شده باشند، بایستی نقشه‌های غیر ژئورفرنس را با حداقل 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.
- لایه‌برداری 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 نرم‌افزار ArcGIS نمایش داده می‌شود. از لیست مذکور گزینه Spatial Adjustment انتخاب شود. در این قسمت ابزار Spatial Adjustment مطابق با شکل ۴-۱ نمایش داده می‌شود.
  - به‌منظور مشخص نمودن لایه مکانی مورد نظر، از منوی Spatial Adjustment، گزینه Set Adjust Data انتخاب شود.
  - در این حالت پنجره Choose Input For Adjustment باز می‌شود که از طریق آن می‌بایست لایه و یا لایه‌های اطلاعاتی مورد نظر مشخص گردند.
  - با انتخاب گزینه New Displacement Link در ابزار Spatial Adjustment (شکل ۴-۱)، می‌توان اقدام به ایجاد لینک‌ها (تعیین نقاط کنترل) در چهارگوشه نقشه نمود. پس از آن بایستی مختصات دقیق زمینی لینک‌های ایجاد شده را وارد جدول نمود.



شکل ۴-۱: ابزار Spatial Adjustment

- به منظور انتقال مختصات از سیستم مختصات مبدأ (مانند سیستم محلی) به سیستم مختصات مقصد (مانند سیستم UTM)، می‌بایست مختصات چهار نقطه (و بیشتر) متناظر در دو سیستم مختصات مبدأ و مقصد (ترجیحاً

مختصات گوشه‌ها) 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 می‌شود.
- به‌منظور 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.

### انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی

در استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع مشخص گردیده است. لازم است تا انواع نقشه‌های مورد استفاده، از نظر نحوه ذخیره‌سازی صحیح مورد بررسی و کنترل قرار گیرند و در صورت عدم رعایت استاندارد، نسبت به ویرایش و تصحیح آن‌ها و قرار دادن عوارض در فایل‌ها و لایه‌های اطلاعاتی مربوط به خود، اقدام گردد.

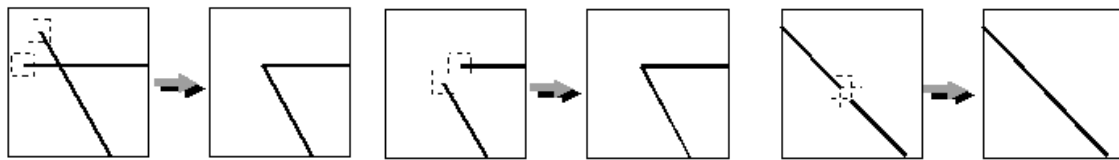
در استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع برای هر یک از لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز، نحوه نمایش عوارض (نقطه‌ای، خطی، سطحی) و نام لایه تعریف گردیده است. ضروری است تا در صورت عدم رعایت مدل منطقی، نسبت به تغییر نحوه نمایش و نام‌گذاری عوارض، اقدام گردد.

### حذف پترن (Pattern) عوارض سطحی

قبل از اینکه اطلاعات نقشه به محیط GIS وارد شود، لازم است خطاهای موجود در نقشه‌ها که ممکن است در هنگام تولید و آماده‌سازی به وجود آمده باشند را شناسایی و حذف نمود. عوارض سطحی موجود در فایل‌ها می‌بایست مطلقاً Pattern نداشته باشند. دلیل این امر این است که نرم‌افزارهای 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، عامل ویرایش باید نسبت به برداشتن این Pattern‌ها اقدام نماید.

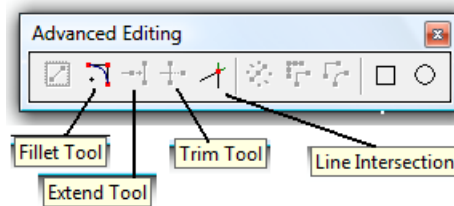
## رفع به هم نرسیدگی و از هم رد شدگی المان‌ها

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 مربوط به، 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 و وجود شاخه‌های کوچک در طول خطوط نام برد. نکته مهمی که باید در تشخیص و تصحیح خطاها در نظر داشت، مقیاس نقشه است. به عنوان مثال در نقشه‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ حد تشخیص خطاهای رد شدگی و یا به هم نرسیدگی عوارض حدود ۷۵ متر، در نقشه‌های ۱:۲۵,۰۰۰ حدود ۵ متر و در نقشه‌های ۱:۲,۰۰۰ در حدود ۰/۶ متر است. نمونه‌هایی از اشکالات موجود و حالت تصحیح شده آن‌ها در شکل ۴-۲، نشان داده شده است.



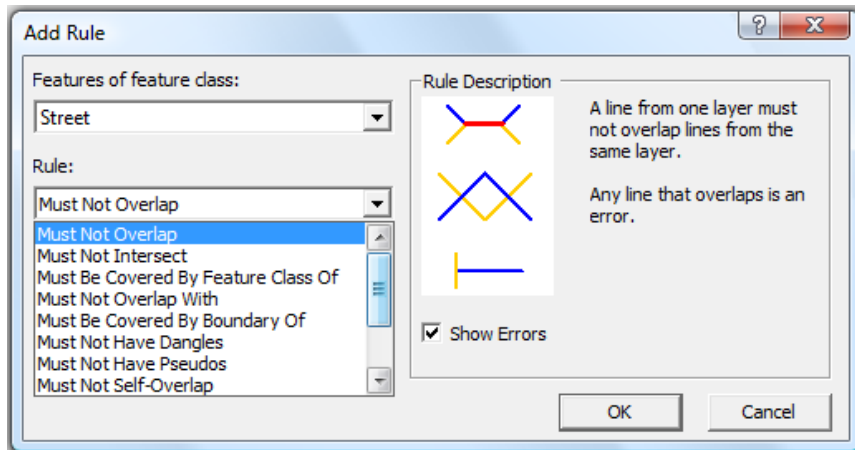
شکل ۴-۲- نمونه‌هایی از خطاهای به هم نرسیدگی و از هم رد شدگی عوارض و حالت تصحیح شده آن‌ها

برای رفع اشکالات مربوط به رد شدگی 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. در ابزار Advance Editing به تناسب می‌توان از گزینه‌های Fillet Tool، Extend Tool، Trim Tool و Line Intersection استفاده نمود (شکل ۴-۳).



شکل ۴-۳- ابزار Advance Editing

لازم به توضیح است که برای اعمال توپولوژی ایجاد شده می‌توان از منوی Editor، گزینه More Editing Tools و سپس گزینه Topology را انتخاب نمود (شکل ۴-۴). در ابزار Topology به تناسب می‌توان از گزینه‌های موجود جهت اعمال توپولوژی استفاده نمود.

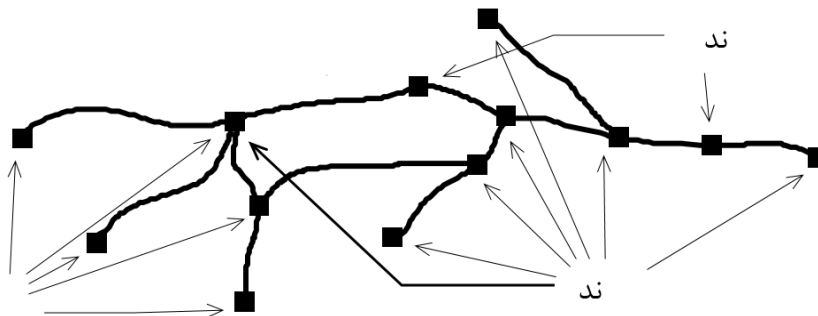


شکل ۴-۴- پنجره تعریف قوانین موردنظر برای ایجاد توپولوژی

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، بر روی 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 ۴-۴) و توپولوژی ایجاد و اعمال (Validate) می‌گردد.

### ایجاد ساختار خطوط

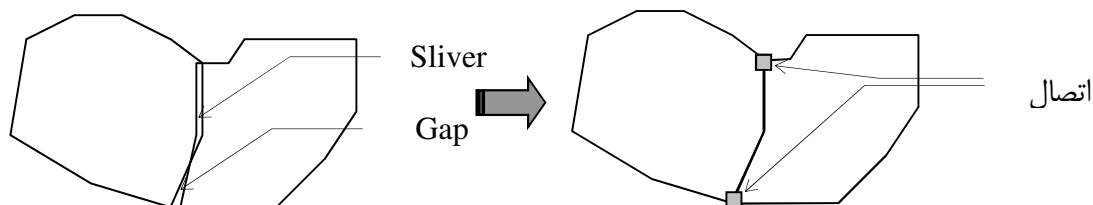
در این مرحله تمامی عوارض خطی باید از یک نُد به نُد دیگر یکپارچه شوند. منظور از نُد، نقطه‌ای است که از آن سه خط یا بیشتر منشعب شده باشد (شکل ۴-۵). برای رفع خطای مربوط به عدم یکپارچگی خطوط به صورت اتوماتیک در محیط ArcGIS می‌توان از ابزار توپولوژی استفاده نمود. لازم به توضیح است که برای رفع این خطا به صورت دستی، با تغییر یکی از فاکتورهای تعریف شده در سمبولوژی (رنگ، ضخامت و نوع خط) می‌توان عدم یکپارچگی عوارض خطی را شناسایی و اقدام به حذف آن‌ها نمود.



شکل ۴-۵- مفهوم نُد

## حذف خطاهای Sliver و Gap

به هنگام رقومی نمودن مرز مشترک دو عارضه سطحی، ممکن است دو حالت به وجود آید: یا یک فضای خالی بین دو عارضه به وجود می‌آید و یا فضای اضافه بین دو سطح ایجاد می‌گردد که این خطاها را به ترتیب Sliver و Gap می‌نامند. نمونه‌ای از این خطاها در شکل ۴-۶ نشان داده شده است.



شکل ۴-۶ - خطای Sliver و Gap

برای رفع اشکالات مربوط به خطاهای Sliver و Gap به صورت اتوماتیک در محیط ArcGIS می‌توان از ابزار توپولوژی استفاده نمود (شکل ۴-۴). 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 Sliver و Gap را انتخاب نموده و توپولوژی ایجاد و اعمال (Validate) می‌گردد. لازم به توضیح است که برای رفع اشکالات مربوط به خطاهای Sliver و Gap به صورت دستی در محیط ArcGIS می‌توان از ابزار ویرایش به تناسب خطاهای موجود استفاده نمود.

## 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.
- 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، لایه‌های مربوط به راه‌ها نیز باید روشن باشند.
- در خصوص عوارض ارتفاعی نحوه اتصال منحنی میزان‌ها با عوارض موجود مانند بلوک‌های ساختمانی به صورت Snap می‌باشد.

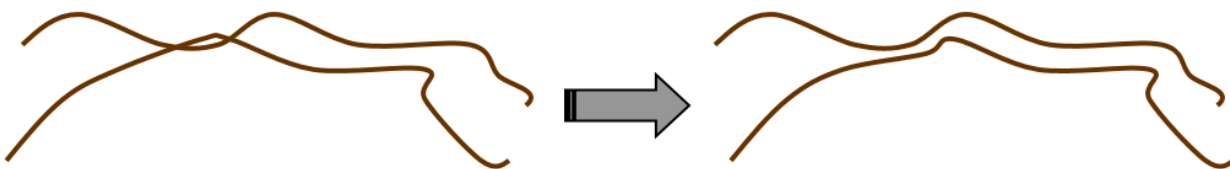
○ در مورد عوارض مسطحاتی، عوارض طبیعی مانند مرتع، جنگل و ... در نقاط تقاطع با یکدیگر Snap گردیده و عوارض مصنوعی ایجاد شده توسط انسان مانند فرودگاه، نیروگاه، محوطه‌های تاریخی و ... با یکدیگر Snap یا Extend می‌گردند.

در این مرحله باید لایه‌های عوارض خطی و مرز عوارضی که طبیعتاً سطحی هستند ولی تنها مرز آن‌ها به طور مستقیم یا غیرمستقیم ترسیم شده است، در فایل رقومی روشن شده و در محل اتصال عوارض به یکدیگر، هر عارضه به دو عارضه شکسته (Split) شود. منظور از برداشت مستقیم یک عارضه سطحی، ترسیم اضلاع یا مرزهای سطوح در همان لایه می‌باشد. در این حالت مرز هر سطح در لایه مربوط به خود قرار می‌گیرد. در حالت برداشت غیرمستقیم، مرز سطوح ممکن است در لایه‌های دیگر ترسیم شده باشد. مثلاً وقتی که محدوده یک باغ توسط ساختمان‌های اطراف نهر یا عارضه خطی دیگر نشان داده می‌شود.

همچنین بعداً در مرحله ایجاد سیستم داده مکانی لازم است که عوارض خطی به صورت پاره‌خط‌های متصل و دارای ساختار Arc-node معرفی شوند. باید توجه داشت که برای بستن پلی‌گون‌هایی که مرز آن‌ها از مرز یک شیت نقشه عبور می‌کند لازم است تا پلی‌گون‌های مزبور با کادر دور نقشه بسته شوند.

در مورد عوارض سطحی، که به صورت پلی‌گون ترسیم شده‌اند چنانچه عمل ایجاد تقاطع در آن‌ها انجام شود، از شکل پلی‌گون خارج شده و به صورت Line یا Line String درمی‌آیند. برای جلوگیری از شکستن پلی‌گون‌ها، لازم است تا قبل از مرحله ایجاد تقاطع، از لایه‌های این عوارض یک نگارش 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 منحنی‌میزان‌ها یکدیگر را قطع کرده باشند، عامل ویرایش می‌بایست نسبت به تصحیح محل آن‌ها، به اندازه رفع تقاطع اقدام کند. در صورتی که بین منحنی‌ها تقاطع نباشد عامل مجاز به تغییر محل منحنی‌میزان‌ها نمی‌باشد (شکل ۴-۷).

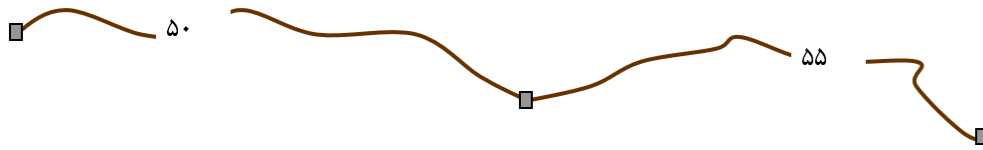


شکل ۴-۷- تصحیح تقاطع منحنی‌میزان‌ها

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

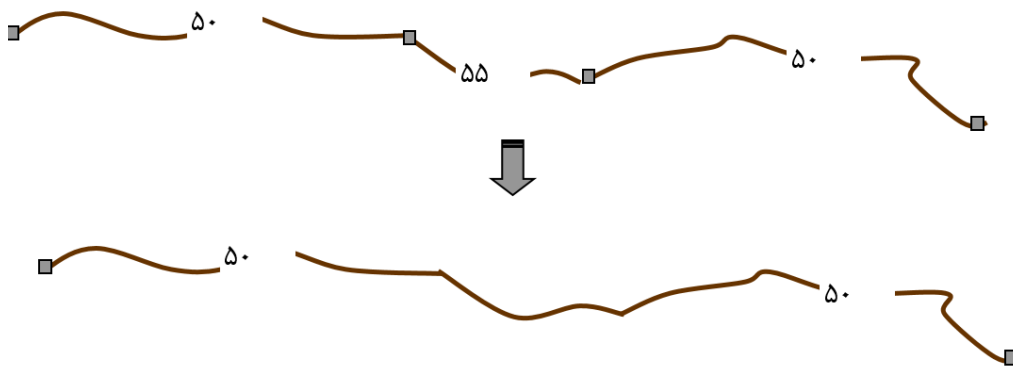
○ در حالتی که یک منحنی میزان با ارتفاع خاص، با منحنی دیگری با ارتفاع متفاوت وصل گردیده و در سطح نقشه ادامه پیدا کرده باشد عامل ویرایش مجاز به تصحیح حالت مزبور نمی‌باشد (شکل ۴-۸).





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

○ 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).



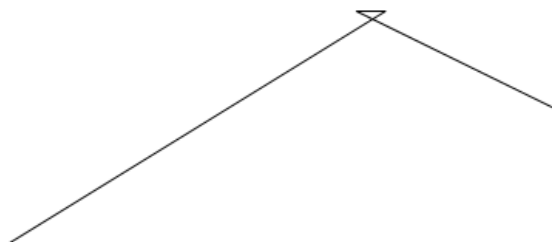
شکل ۴-۹- حالتی که ناحیه محدودی از یک منحنی در ارتفاع صحیح خود نمی‌باشد.

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.

### حذف خطای خود تقاطعی

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



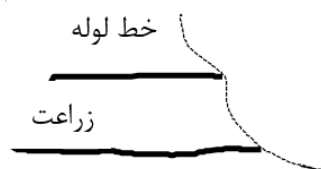
شکل ۴-۱۰- خطای خود تقاطعی موجود در عوارض خطی

## تشکیل پلی گون

منظور از پلی گون، 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 پلی گون بسته درآیند. قبل از بستن پلی گون‌ها باید تمام لایه‌هایی را که در ساختن پلی گون‌ها 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، گزینه‌های Data Management Tool، General، Merge و Data Management را به ترتیب انتخاب نمایید. به منظور تبدیل عوارض به یک لایه پلی گونی نیز می‌توان از ابزار ArcToolbox استفاده نمود. در این خصوص می‌توان گزینه‌های Data Management Tool، Features to polygon و Features را به ترتیب انتخاب نمود.

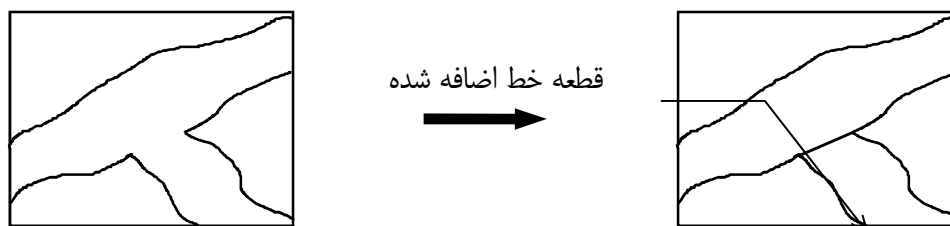
در هنگام انجام عملیات بستن پلی گون‌ها در نظر گرفتن نکات ذیل ضروری می‌باشد:

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



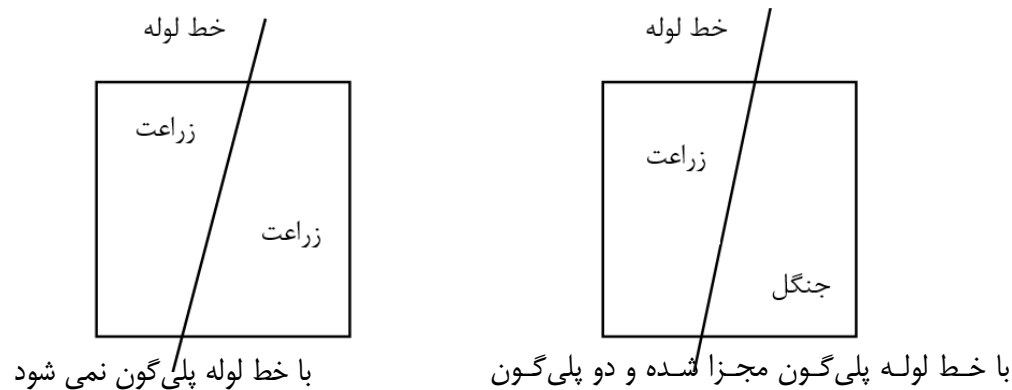
شکل ۴-۱۱- بستن یک پلی گون زراعت به کمک یک تکه از خط لوله

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



شکل ۴-۱۲- بستن شاخه‌های 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 جداکننده در نظر گرفته می‌شود ( شکل ۴-۱۳)



شکل ۴-۱۳: نحوه تقاطع خط لوله با عوارض سطحی

### 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 به وجود آمده باشند. این المان‌های اضافی علاوه بر این که باعث افزایش حجم فایل رقومی می‌شوند، تکرار غیرضروری آن‌ها در روند ورود اطلاعات به داخل نرم‌افزار GIS، ایجاد مشکل می‌نماید.

### خطای تطابق منطقی

این خطا در دو مقوله مورد بحث قرار می‌گیرد. بحث اول توافق منطقی لایه‌های از نوع یکسان است. به عنوان مثال در لایه‌های خطی وقتی راه آسفالتی درجه ۱ و راه آهن یک‌خطه در یک شیت با هم روشن می‌شوند، نباید دو عارضه بر روی هم قرار بگیرند. یا در لایه‌های پلی‌گونی، در صورتیکه بلوک‌های ساختمانی و دریا با هم روشن شوند هیچکدام از ساختمان‌ها نباید داخل دریا باشند. مقوله دوم توافق منطقی عوارض مکانی از انواع مختلف می‌باشد مثلاً راه‌ها نباید وارد دریا شوند. در واقع تطابق منطقی عبارتست از چگونگی حفظ روابط بین اجزاء داده‌ها که هیچ کمیت و استاندارد برای تعریف آن وجود ندارد. بدین معنا که مسائل منطقی و بدیهی در کنترل کیفیت عوارض بایستی در نظر گرفته شوند. در این خصوص، پس از همپوشانی دادن لایه‌های مختلف موجود در یک شیت این موضوع بررسی می‌شود. تشخیص این خطا بستگی به قدرت درک و استنباط اپراتور از لایه‌های موجود و توافق منطقی بین آن‌ها دارد. به عنوان مثال، در بعضی موارد به علت اشتباه اپراتور، ارتفاع وارد شده برای منحنی‌میزان‌ها با نقاط ارتفاعی قرائت شده در نقشه‌ها، سازگاری ندارد که بایستی تصحیح شود.

## کنترل انطباق لبه‌های شیت‌های مجاور

در این مرحله باید نسبت به انطباق لبه‌های عوارض سطحی و خطی، روی شیت نقشه‌های مجاور اطمینان حاصل نمود. این مورد بیشتر در مورد نقشه‌های پایه که بصورت شیت مبنا می‌باشند صادق است. برای این کار لازم است تا عوارض سطحی و خطی واقع در لبه شیت‌های مجاور از نظر نوع، لایه، مشخصات گرافیکی مربوطه و همچنین عدم جابجایی عوارض نظیر، مورد بررسی و کنترل قرار گیرند. بنابراین باید عوارض واقع در لبه شیت‌های مجاور شیت نقشه اصلی، با شیت نقشه اصلی مقایسه گردند. بعد از رفرنس کردن فایل‌های مجاور شیت نقشه اصلی، عمل انطباق لبه‌ها از طریق عملیات دستی روی عوارضی که از مرز بین دو شیت نقشه عبور می‌کنند با جابجا کردن، حذف کردن و یا اضافه کردن المان‌ها، انجام می‌شود.

هنوز بخشی از نقشه‌های ۱:۲۵,۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور داده‌ها به صورت Sheet-wise ذخیره گردیده‌اند. بزرگ‌ترین تقسیم‌بندی داده‌ها در این نقشه‌ها به صورت بلوکی می‌باشد که هر بلوک شامل ۶ شیت نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰، ۲۴ شیت نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ و ۹۶ شیت نقشه ۱:۲۵,۰۰۰ است (شکل ۴-۱۴). یک پارچه‌سازی عوارض خطی و سطحی در سطح یک بلوک در این مرحله مد نظر می‌باشد.

Sheet 1	Sheet 2	Sheet 3	Sheet 4	Sheet 5	Sheet 6	24 sheets							
						Sheet 1		Sheet 2		Sheet 3		Sheet 4	
						Sheet 5		Sheet 6		Sheet 7		Sheet 8	

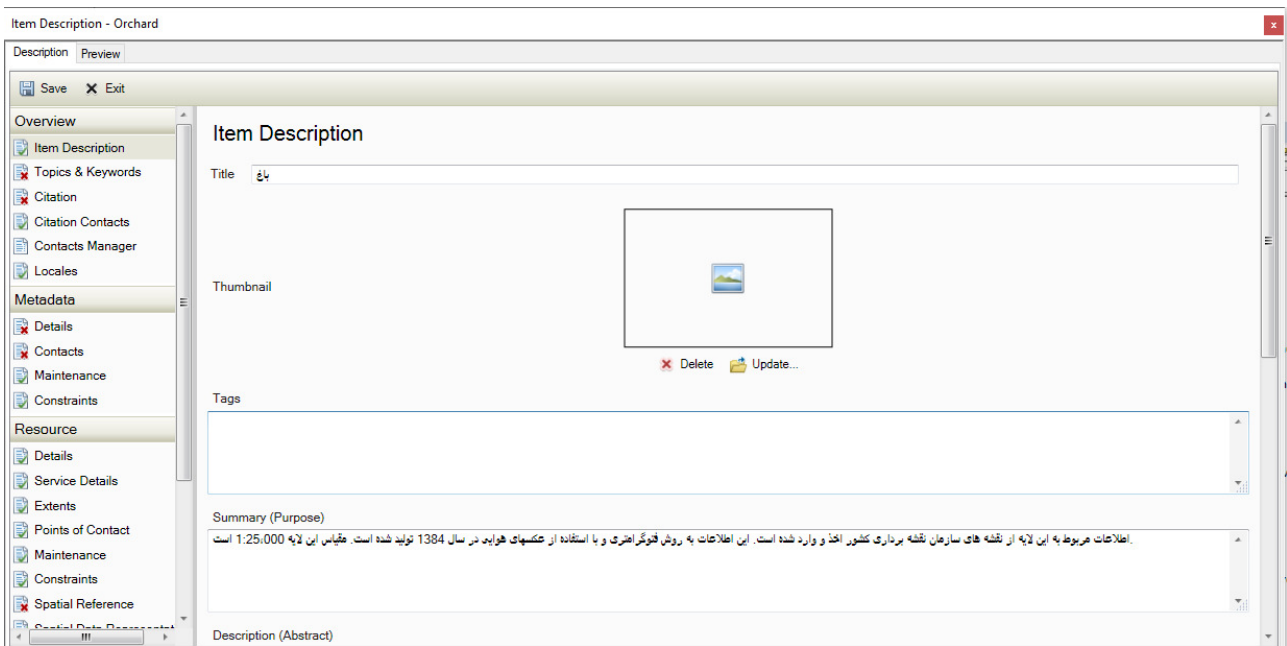
شکل ۴-۱۴ - یک بلوک ۱:۲۵,۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور

## مستندسازی داده‌ها و تولید فراداده (Metadata)

تبادل و مدیریت داده‌های رقومی ایجاب می‌کند که داده‌ها همراه با مشخصات و توضیحات مربوطه باشند، تا این اطلاعات برای تشخیص میزان کاربری داده‌ها مورد استفاده قرار گیرد. این مشخصات و توضیحات را اصطلاحاً فراداده می‌نامند. فراداده، اطلاعاتی در مورد مجموعه داده‌های موجود می‌باشد. بدون وجود فراداده، پارامترهایی از داده‌ها مانند منبع، دقت، تاریخ تولید داده‌ها، روش‌های جمع‌آوری داده‌ها و ... ناشناخته باقی خواهند ماند. این پارامترها جزء مؤلفه‌های کیفیت داده‌ها بوده و اطلاع از آن‌ها برای استفاده از داده‌ها ضروری است.

درخواست فراداده، زمانی که اطلاعات از منابع دیگر تهیه می‌شود، ضروری است زیرا ممکن است داده‌ها آن چیزی نباشد که در ابتدا تصور می‌شود. فراداده حفظ کننده اطلاعات در مورد کیفیت داده‌هاست و زمانی که کیفیت داده‌ها برای کاربر نامعلوم

- باشد با مراجعه به فراداده می‌تواند پاسخ‌های مورد نظر خود را دریافت کند. فراداده در خصوص کیفیت شامل زمان تولید، تولیدکننده، منبع اخذ داده‌ها، توصیفات کیفی داده‌ها و تعاریف و اقلام مربوط به آن‌ها در مجموعه داده‌ها است.
- اقلام فراداده با اهمیت بر اساس استاندارد بین‌المللی ISO 19115 تهیه شامل عنوان فارسی داده، عنوان لاتین داده، چکیده، قدرت تفکیک مکانی، روش ارائه مکانی، سیستم مرجع، تاریخ تولید داده، آخرین تاریخ بهنگام‌رسانی داده، پیشینه، موقعیت مکانی مجموعه داده (به‌وسیله چهار مختصات یا شناسه مکانی)، دسته‌بندی موضوعی داده، زبان مجموعه داده و تاریخ تولید یا ویرایش فراداده است. در ادامه نحوه ورود اقلام فوق در نرم‌افزار ArcGIS ارائه می‌شود.
- ابتدا در تب Customize گزینه ArcCatalog Options... را انتخاب کرده و سپس تب Metadata و در بخش Metadata Style باید استاندارد ISO 19115 انتخاب شود.
  - در نرم‌افزار ArcCatalog روی داده مورد نظر کلیک کنید. سپس در قسمت راست صفحه بخش مربوط به Description را انتخاب کنید (شکل ۴-۱۵). در این قسمت متادیتای داده انتخاب شده نمایش داده می‌شود. به منظور شروع ویرایش گزینه Edit را انتخاب کنید.
  - در قسمت Overview/Item Description عنوان فارسی داده (Title) و چکیده (Summary) را وارد کنید.
  - 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 Overview/Topics & Keywords در بخش Theme Keywords کلاس و دسته‌بندی داده را وارد کنید. در قسمت New Theme Keywords می‌توان کلاسه بندی تخصصی صنعت برق را وارد نمود.
  - در قسمت Overview/Citation عنوان لاتین داده (Alternate Title)، تاریخ تولید داده (Dates/Created) و آخرین تاریخ بروزرسانی (Dates/Devised) 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.



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

در ادامه مراحل ورود فراداده برای لایه باغ و دکل در محیط ArcGIS ارائه شده است (شکل ۳-۱۶ و جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱: نحوه ورود فراداده برای دو لایه نمونه

لایه دکل	لایه باغ	
دکل	باغ	Title
اطلاعات مربوط به این لایه با استفاده از روش GPS (در مناطق شهری و حریم دو کیلومتری با استفاده از روش DGPS و در مناطق غیر شهری) توسط مهندسين مشاور برداشت شده است.	اطلاعات مربوط به این لایه از نقشه های NTDB سازمان نقشه برداری کشور در محیط shp اخذ و وارد شده است. این اطلاعات به روش فتوگرامتری و با استفاده از عکسهای هوایی در سال ۱۳۸۴ تولید شده است. مقیاس این لایه ۱:۲۵،۰۰۰ است.	Summary
97/4/25	97/4/25	Date Stamp
فارسی	فارسی	Language
نقطه ای	پلی گونی	Spatial Representation Type
۱:۲۵،۰۰۰	۱:۲۵،۰۰۰	Scale Resolution
۷,۵	۷,۵	Distance Resolution
تخصصی برق - خط	پایه - پوشش گیاهی	Theme Keywords
Tower	Orchard	Alternate Title
97/4/25	84/5/12	Dates/Created
97/4/25	84/5/12	Dates/Devised
استان های تهران و قم	استان های تهران و قم	Resource/Extents
UTM39	UTM39	Reference System/Code
در برداشت هر دکل موقعیت چهار گوشه دکل برداشت و میانگین گیری شده است.	-	Statement

## 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 Geodatabase، به یکدیگر منتسب گردیده و در این فرمت برای ورود به محیط GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع آماده‌سازی گردند.

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 ویرایش سوم استاندارد پایگاه اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، بایستی آن‌ها را در لایه‌های متناظر در Template Geodatabase تولیدشده به عنوان ساختار اصلی داده‌های GIS صنعت برق وارد نمود. در ادامه نحوه بارگذاری (Load) لایه‌های تولیدشده 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 آماده‌سازی (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.



### ۴-۳- عملیات ویرایش اطلاعات توصیفی

همان‌طور که در بخش مشکلات و مسائل نقشه‌های موجود بیان گردید، اطلاعات موجود علاوه بر مشکلات مربوط به گرافیک عوارض، دارای مسائل 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.

○ **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:

○ دقت و صحت داده‌ها؛ رسیدن به دقت و صحت مورد نظر در اطلاعات توصیفی، جز با تجدید اندازه‌گیری در مقادیر اقلام و جمع‌آوری مجدد آن‌ها امکان‌پذیر نیست. قبل از آماده‌سازی اطلاعات بایستی دقت و صحت اقلام توصیفی متناسب به عوارض هم لحاظ شود و اقلام توصیفی و دامنه‌های موجود را با ویرایش چهارم استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع انطباق داد.

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

○ بهنگام بودن اطلاعات؛ در حین استفاده از پایگاه داده‌ها بایستی به زمان جمع‌آوری اقلام توصیفی توجه نمود. در یک فاصله زمانی از جمع‌آوری تا استفاده از اطلاعات، ممکن است تغییراتی در اقلام توصیفی پایگاه داده به وجود آمده باشد که بررسی این امر با توجه به دوره بهنگام‌رسانی اطلاعات توصیفی ضروری می‌باشد.

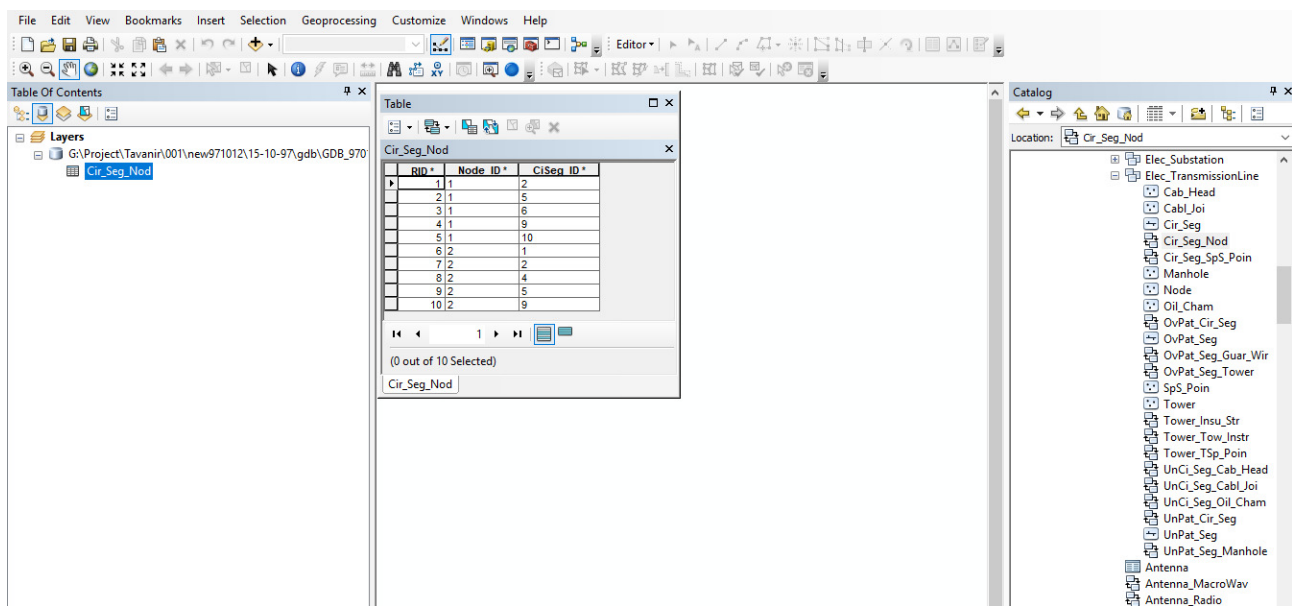
○ فرمت اطلاعات؛ تبدیل از یک فرمت به فرمت دیگر باعث تبدیل و متن‌های فارسی از یک نوع به نوع دیگر می‌شود. به همین جهت بایستی در هنگام اخذ اقلام توصیفی از متولیان مربوطه، به فرمت اطلاعات توجه کافی نمود. گستردگی استفاده از Excel و Access سبب گردیده است که بتوان انواع جداول اطلاعات توصیفی و پایگاه داده‌ها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

○ **انطباق با استاندارد پایگاه داده مکانی** : در استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، برای هر یک از عوارض، اقلام توصیفی تعریف و مشخص گردیده است. لازم است در این مرحله مشخصات و نحوه ذخیره‌سازی 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.

○ **یک پارچه 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، یک پارچه شوند و کُد منحصر به فرد به آن‌ها منتسب گردد. این امر امکان ایجاد سیستم اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع را به صورت پایگاه اطلاعات مکانی بدون مرز میسازد. به منظور یک پارچه سازی لایه‌های اطلاعات مکانی جهت اتصال به اطلاعات توصیفی، نیاز است هر کدام از عوارض دارای کد خاص باشند و در هنگام اتصال به اطلاعات توصیفی، دارای کد مشترک گردند. در بعضی از مواقع ممکن است، برای عوارضی که ادامه آن‌ها در شیت‌های مجاور وجود دارند چندین مرتبه اطلاعات توصیفی ذخیره سازی و منتسب شده است. لذا لازم است بانک اطلاعات مربوط به کلیه شیت‌های نقشه، یکپارچه گردد.

○ **تبدیل Code Page اطلاعات توصیفی** : در صورتی که Code Page اطلاعات توصیفی نقشه‌ها با Code Page پایگاه داده اطلاعات مکانی صنعت برق مطابقت نداشته باشد، لازم است تا اطلاعات توصیفی موردنظر به منظور استفاده در GIS، با استفاده از برنامه تبدیل به Code Page موردنظر تبدیل شوند. در بعضی مواقع، تفاوت حروف "ی" و "ک" در پایگاه داده‌های مختلف باعث ناهمخوانی داده شده و نیاز است که این حروف به حروف فارسی و یکسان تبدیل شوند تا در پرس و جوی پایگاه داده مشکلی به وجود نیاید. در تعدادی از اقلام توصیفی که دارای دامنه هستند، بایستی کدها به مطابق کدگذاری اقلام توصیفی در پایگاه داده اطلاعات مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع کدگذاری شوند. به عنوان نمونه، در قلم توصیفی وضعیت بهره برداری برای عارضه تکه مسیر هوایی دامنه: ۱- در حال بهره برداری ۲- در حال ساخت ۳- خارج از سرویس تعریف شده است. در ورود داده های مربوط به این قلم توصیفی، بایستی دقیقا این کدگذاری رعایت شود. در این حالت و در زمان انتقال داده های دارای دامنه به پایگاه داده، ورود داده با اخطار مواجه شده و نیاز است که کدها به استاندارد پایگاه داده تبدیل شوند.

○ **ایجاد روابط چند به چند در پایگاه داده**: جهت ایجاد روابط چند به چند در پایگاه داده یک جدول نیاز است که در شناسه عارضه لایه اول با تمامی عوارض لایه دوم به صورت یک به یک وارد جدول رابطه ایجاد شده شود. برای این کار ابتدا برای تمامی عوارض لایه اول و لایه دوم شناسه تعریف می‌شود و سپس شناسه عوارض مرتبط به صورت شکل (۴-۱۶) در جدول رابطه ایجاد شده وارد می‌شوند.



شکل ۴-۱۶: نحوه ورود شناسه در جداول رابطه چند به چند

- **انتساب بانک اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض مکانی:** بعضی از نقشه‌های موجود، فاقد پایگاه داده توصیفی می‌باشند. لذا به منظور استفاده بهینه از نقشه‌های فوق در محیط GIS، لازم است تا اطلاعات توصیفی مربوط به این نقشه‌ها، به عوارض مکانی موجود در مقیاس موردنظر، منتسب گردد. بنابراین لازم است با توجه به استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، اطلاعات توصیفی به عوارض نظیر در نقشه‌ها متصل گردند.

## ۴-۴- نحوه ویرایش به تفکیک عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی

در این قسمت مجموعه عملیات ویرایشی که باید روی عوارض پایه و تخصصی صنعت برق 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 است، 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 رده‌ها یک یا چند عارضه دارای عملیات ویرایشی خاصی هستند که این عملیات علاوه بر عملیات ویرایش کلاس‌ها، می‌بایستی روی آن‌ها انجام گیرد. در ادامه موارد ذیل ارائه گردیده است:

- نحوه ویرایش کلاس‌های عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی در جدول ۴-۲ ارائه شده است.
- نحوه ویرایش عوارض دارای عملیات ویرایشی خاص در جدول ۴-۳ ارائه شده است.
- نحوه ویرایش عوارض به تفکیک عارضه، در جداول شماره ۴-۴ و ۴-۵ آورده شده است. در این جدول نحوه ویرایش عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی به ترتیب با علامتهای اختصاری P، L و A ارائه شده است. این جداول حاوی فیلدهای اطلاعاتی مختلفی به شرح ذیل می‌باشند:
  - ردیف: در ستون اول ردیف به هر عارضه ارائه شده است.
  - نام کلاس: در ستون دوم نام کلاس فرعی مربوط به هر عارضه مطابق با ویرایش چهارم استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع ارائه شده است.
  - نام فارسی موجودیت: در ستون سوم نام فارسی موجودیت مطابق با ویرایش چهارم استاندارد ارائه شده است.
  - نام لاتین موجودیت: در ستون چهارم نام لاتین موجودیت مطابق با ویرایش چهارم استاندارد ارائه شده است.
  - نوع ذخیره سازی: در ستون پنجم نحوه ذخیره‌سازی هر موجودیت (مکانی یا غیرمکانی) مطابق با ویرایش چهارم استاندارد ارائه شده است.
- عملیات ویرایشی مورد نیاز: در ستونهای ششم، هفتم و هشتم لیست عملیات ویرایشی که باید بر روی هر عارضه در مقیاس‌های ۱:۲۵۰،۰۰۰، ۱:۲۵،۰۰۰ و ۱:۲،۰۰۰ اعمال گردد، ارائه شده است. در این جدول نحوه ویرایش عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی به ترتیب با علامتهای اختصاری P، L و A ارائه شده است. جزئیات عملیات ویرایش مذکور در جداول ۴-۳ و ۴-۴ تشریح شده است.

جدول ۴-۲- نحوه ویرایش کلاس‌های عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی

عملیات ویرایشی مختص نوع عارضه	نوع عارضه
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ مکان مرجع بودن لایه</li> <li>○ تعریف سیستم تصویر و بیضوی مبنا</li> <li>○ حذف سمبولوژی عوارض</li> <li>○ کنترل قرار گرفتن در لایه مربوطه</li> <li>○ کنترل خطای تطابق منطقی</li> <li>○ حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی</li> <li>○ مستندسازی فراداده</li> </ul>	<p>نقطه‌ای (P)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ مکان مرجع بودن لایه</li> <li>○ تعریف سیستم تصویر و بیضوی مبنا</li> <li>○ حذف سمبولوژی عوارض</li> <li>○ کنترل قرار گرفتن در لایه مربوطه</li> <li>○ حذف خطاهای Overshoot و Undershoot</li> <li>○ یکپارچه شدن خطوط از یک ند به ند دیگر (ایجاد ساختار خطوط)</li> <li>○ حذف خطای خود تقاطعی</li> <li>○ بررسی انطباق لبه‌های عوارض روی شیت نقشه‌های مجاور و یکپارچه شدن خطوط</li> <li>○ نمایش به صورت یک خط پیوسته و عدم قطع این عوارض توسط عوارض دیگر</li> <li>○ کنترل خطای تطابق منطقی</li> <li>○ حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی</li> <li>○ مستندسازی فراداده</li> </ul>	<p>خطی (L)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ مکان مرجع بودن لایه</li> <li>○ تعریف سیستم تصویر و بیضوی مبنا</li> <li>○ حذف پترن عوارض</li> <li>○ کنترل قرار گرفتن در لایه مربوطه و در صورت لزوم گویا سازی آن</li> <li>○ حفظ شکل مسطحاتی عارضه و تشکیل یک پلی‌گون بسته</li> <li>○ حذف خطای Sliver و Gap</li> <li>○ حذف خطای خود تقاطعی</li> <li>○ بررسی انطباق لبه‌های این عوارض روی شیت نقشه‌های مجاور</li> <li>○ کنترل خطای تطابق منطقی</li> <li>○ حذف المان‌های تکراری در فایل رقومی</li> <li>○ مستندسازی فراداده</li> </ul>	<p>سطحی (A)</p>

## 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	خطوط لوله	○ خط لوله با هیچ عارضه‌ای پلی‌گون تشکیل نمی‌دهد. مگر آن که عوارض دو طرف آن از دو نوع مختلف باشند.
	راه‌ها	
	راه آهن	
S3	منحنی میزان‌ها	○ نحوه اتصال منحنی میزان به عارضه انواع کاربری بایستی به صورت Snap باشد. ○ 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.
S4	راه‌ها	○ در مواردی که قسمتهایی از محور این عارضه توسط عوارض دیگری از قبیل کاربری و پوشش موجود مشخص شده باشد، بایستی قسمت‌های فوق مجدداً در لایه مربوط به این عوارض کپی گردند.
S5	کاربری‌ها	○ در خصوص ویرایش لایه‌های اطلاعاتی مربوط به کلاس کاربری و پوشش بایستی محدوده این عوارض توسط مرز زیرساخت‌های گذرنده از داخل آن قطع نگردد و پیوستگی مرز آن‌ها حفظ شود.
S6	محدوده‌های برآورد بار	○ مرز محدوده‌ها بایستی با هم انطباق داشته باشد. به عنوان مثال یک محدوده شرکت برق منطقه‌ای شامل محدوده چند استان است.
S7	نیروگاه	○ هرگاه چندین نیروگاه که دارای کد دیسپاچینگ مجزا می‌باشند، داخل یک محدوده مشترک بزرگ‌تر قرار گرفتند، بایستی محدوده هر نیروگاه جداگانه تولید و ترسیم گردد. ○ داخل هر نیروگاه یک ایستگاه بلافصل می‌باشد که پلی‌گون ایستگاه مربوطه نیز باید از پلی‌گون نیروگاه برداشته شود.

جدول ۴-۳: لیست عوارض دارای عملیاتهای ویرایشی خاص

کد	نام عارضه	نکاتی در رابطه با نحوه ویرایش عوارض خاص
S8	واحد نیروگاه	○ پلی گون واحدهای زیرمجموعه نیروگاه حتماً داخل پلی گون نیروگاه قرار گیرند.
S9	تجهیزات داخل ایستگاه	○ در هر ایستگاه، صحت ارتباطات الکتریکی هر تجهیز بایستی با سایر تجهیزات داخل ایستگاه با استفاده از نقشه دیاگرام تک خطی کنترل شود.
S10	گره	○ اگر موقعیت هندسی گره روی دکل قرار گرفت مرکز هندسی دکل به عنوان محل گره ذخیره می شود.
S11	تکه مسیر هوایی	○ این عارضه از اتصال مرکز هندسی دکل های بین دو گره مسیری ترسیم می شود. ○ این عارضه از اتصال تکه مدارهای واقع در بین دو گره که کلاس گره آنها "مسیری" باشد، بدست می آید.
S12	تکه مسیر زمینی	○ این عارضه از اتصال عوارضی مانند منهولها، مفصلهای کابل و حوضچه های روغن بین دو گره مسیری ترسیم می شود. ○ این عارضه از اتصال تکه مدارهای واقع در بین دو گره که کلاس گره آنها "مسیری" باشد، بدست می آید.
S13	تکه مدار	○ این عارضه از اتصال گره های ابتدا و انتهای تشکیل دهنده هر تکه مدار و موقعیت مرکز هندسی دکل های واسط آن دو گره بدست می آید. ○ در دکل هایی که گره اتفاق می افتد، مرکز هندسی آن دکل به عنوان ابتدا یا انتهای تکه مدار در نظر گرفته می شود.
S14	دکل نقاط مهم اسپن	○ مختصات این عارضه ممکن است دقیقاً روی تکه مسیر هوایی مربوطه قرار نگیرد، بایستی نقطه به نزدیک ترین نقطه روی تکه مسیر هوایی جابجا شود.
S15	سرکابل مفصل کابل حوضچه روغن منهول	○ مختصات این عوارض ممکن است دقیقاً روی تکه مسیر زمینی مربوطه قرار نگیرد، بنابراین بایستی نقطه به نزدیک ترین نقطه روی تکه مسیر زمینی جابجا شود.
S16	تجهیزات فیبرنوری	○ مختصات این عوارض ممکن است دقیقاً روی فیبرنوری مربوطه قرار نگیرد، بنابراین بایستی نقطه به نزدیک ترین نقطه روی فیبرنوری جابجا شود.

جدول ۴-۴: نحوه ویرایش موجودیت های مکانی خاص مورد نیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی عارضه	نام لاتین	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس
------	----------	-----------------	-----------	-------------------------------

۱:۲۰۰۰	۱:۲۵۰۰۰	۱:۲۵۰۰۰۰	عارضه			
-	-	A,S6	Country	کشور	برآورد بار	۱
-	-	A,S6	Disp_COB	محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ	برآورد بار	۲
-	-	A,S6	Re_El_CB	محدوده شرکت برق منطقه‌ای	برآورد بار	۳
-	-	A,S6	Province	استان	برآورد بار	۴
-	-	A,S6	Po_Di_CB	محدوده شرکت توزیع نیروی برق	برآورد بار	۵
-	-	A,S6	Po_Di_CB	محدوده مدیریت توزیع برق	برآورد بار	۶
-	-	A,S6	Division	ناحیه	برآورد بار	۷
-	-	A,S6	Load_Center	مرکز مصرف	برآورد بار	۸
-	-	A,S6	Urbn_Dst	شهرستان	برآورد بار	۹
-	-	A,S6	District	بخش	برآورد بار	۱۰
-	-	A,S6	Rural_District	دهستان	برآورد بار	۱۱
-	P	P	Indust_Zone	شهرک صنعتی	برآورد بار	۱۲
-	P	P	Big_Consumer	مصرف کننده بزرگ	برآورد بار	۱۳
-	-	P	For_Consumer	مصرف کننده خارجی	برآورد بار	۱۴
A,S7	A,S7	P	Power_Plant	نیروگاه	نیروگاه	۱۵
A,S8	-	-	PowPl_Un	واحد نیروگاه	نیروگاه	۱۶
P,S10	P,S10	-	Node	گره	خط	۱۷
L,S11	L,S11	L,S11	OvPat_Seg	تکه مسیر هوایی	خط	۱۸
L,S12	L,S12	L,S12	UnPat_Seg	تکه مسیر زمینی	خط	۱۹
L,S13	L,S13	L,S13	Cir_Seg	تکه مدار	خط	۲۰
P,S14	P,S14	-	Tower	دکل	خط	۲۱
P,S14	P,S14	-	SpS_Poin	نقاط مهم اسپن	خط	۲۲
P,S15	P,S15	-	Cab_Head	سرکابل	خط	۲۳
P,S15	P,S15	-	Cabl_Joi	مفصل کابل	خط	۲۴
P,S15	P,S15	-	Oil_Cham	حوضچه روغن	خط	۲۵
P,S15	P,S15	-	Manhole	منهول	خط	۲۶
A	A	P	Substat	ایستگاه انتقال و فوق توزیع	ایستگاه	۲۷
A	-	-	Switchyard_Area	محدوده سوئیچ یارد	ایستگاه	۲۸
A	-	-	Substat_Build	ساختمان ایستگاه	ایستگاه	۲۹
A	-	-	Ext_Equip	تابلوها و تاسیسات بیرونی	ایستگاه	۳۰
A,S9	-	-	Pow_Tran	ترانس قدرت	ایستگاه	۳۱



جدول ۴-۴: نحوه ویرایش موجودیت‌های مکانی خاص موردنیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی عارضه	نام لاتین عارضه	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس		
				۱:۲۰,۰۰۰	۱:۲۵,۰۰۰	۱:۲۵۰,۰۰۰
۳۲	ایستگاه	ترانس جریان	Cur_Tran	-	-	-
۳۳	ایستگاه	ترانس ولتاژ	Vol_Tran	-	-	-
۳۴	ایستگاه	ترانس ولتاژ- جریان	PCTran	-	-	-
۳۵	ایستگاه	ترانس زمین	Ear_Tran	-	-	-
۳۶	ایستگاه	ترانس کمکی	Aux_Tran	-	-	-
۳۷	ایستگاه	ترانس کمباین	Com_Tran	-	-	-
۳۸	ایستگاه	راکتور	Reactor	-	-	-
۳۹	ایستگاه	کلید قدرت	Cir_Brek	-	-	-
۴۰	ایستگاه	سکسیونر	Dis_Swit	-	-	-
۴۱	ایستگاه	فیوز فشار قوی	HV_Fus	-	-	-
۴۲	ایستگاه	برقگیر	Ligh_Arr	-	-	-
۴۳	ایستگاه	لاین تراپ	Lin_Trap	-	-	-
۴۴	ایستگاه	باسبار	Busbar	-	-	-
۴۵	ایستگاه	بانک خازن موازی	ShCa_Bnk	-	-	-
۴۶	ایستگاه	دیزل ژنراتور	Dies_Gen	-	-	-
۴۷	ایستگاه	کمپانساتور سنکرون	Syn_Comp	-	-	-
۴۸	ایستگاه	سلول توزیع	Cell_Distr	-	-	-
۴۹	ایستگاه	گنتری خط	Gantry	-	-	-
۵۰	ایستگاه	هادی بین تجهیزات ایستگاه	Cond_BeEq	-	-	-
۵۱	مخابرات	ایستگاه مخابراتی و اسکادا	Com_Stat	A	A	P
۵۲	مخابرات	دکل مخابراتی	Com_Towr	P	P	P
۵۳	مخابرات	بی تی اس	BTS	P	P	-
۵۴	مخابرات	ایستگاه تکرار کننده	Repeat_Sta	P	P	-
۵۵	مخابرات	لینک مخابراتی	Com_Link	-	L	-
۵۶	مخابرات	فیبرنوری	Optic_Fi	L,S16	L,S16	L,S16
۵۷	مخابرات	تجهیزات اکتیو فیبرنوری	OF_ActEq	P,S16	P,S16	-
۵۸	مخابرات	تقویت کننده نوری	Opt_Ampl	P,S16	P,S16	-
۵۹	مخابرات	جوینت باکس	Join_Box	P	P	-

## جدول ۴-۵: نحوه ویرایش موجودیت‌های پایه موردنیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی موجودیت	نام لاتین موجودیت	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس		
				۱:۲۰,۰۰۰	۱:۲۵,۰۰۰	۱:۲۵۰,۰۰۰
۱	پوشش گیاهی	باغ	Orchard	-	A,S5	A,S5
۲	پوشش گیاهی	بوته زار	Bu_C_Are	-	A	-
۳	پوشش گیاهی	بیشه	Grove	-	A	-
۴	پوشش گیاهی	تاکستان	Vineyard	-	A	-
۵	پوشش گیاهی	تپه‌های شنی	Sand_Dunes	-	A	A
۶	پوشش گیاهی	تک درخت	Sng_Tree	-	P	-
۷	پوشش گیاهی	جنگل	Forest	-	A	A
۸	پوشش گیاهی	چایکاری	Tea_Plnt	-	A,S5	-
۹	پوشش گیاهی	چمن	Grass	-	A	-
۱۰	پوشش گیاهی	درختکاری	Woods	-	A,S5	-
۱۱	پوشش گیاهی	ردیف درخت	Row_Tree	-	L	-
۱۲	پوشش گیاهی	زراعت	Cultvatn	-	A,S5	A,S5
۱۳	پوشش گیاهی	شالیزار	Rice_Fld	-	A	-
۱۴	پوشش گیاهی	شن زار	Sand_Lnd	-	A	A
۱۵	پوشش گیاهی	شن زار ساحلی	Sand_Shr	-	A	-
۱۶	پوشش گیاهی	شوره زار	Salt_Flt	-	A	-
۱۷	پوشش گیاهی	محدوده پوشش گیاهی	Veg_Area	A	-	-
۱۸	پوشش گیاهی	مرتع	Rang_Lnd	-	A	-
۱۹	پوشش گیاهی	نخلستان	Pa_Tr_Ar	-	A,S5	-
۲۰	عوارض آبی	استخر	Pool	-	P	-
۲۱	عوارض آبی	استخر	Pool_a	-	A	-
۲۲	عوارض آبی	آبریز	Water_Co	-	L,S1	-
۲۳	عوارض آبی	آبشار	Water_Fl	-	L	-
۲۴	عوارض آبی	باتلاق	Swamp	-	A	A
۲۵	عوارض آبی	تالاب	Lagoon	-	A	-
۲۶	عوارض آبی	چاه آب	Water_Wl	-	P	-
۲۷	عوارض آبی	چشمه	Spring	-	P	-
۲۸	عوارض آبی	خلیج	Gulf	-	A,S1	-
۲۹	عوارض آبی	خور	Estuary	-	A,S1	-

## جدول ۴-۵: نحوه ویرایش موجودیت‌های پایه موردنیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی موجودیت	نام لاتین موجودیت	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس		
				۱:۲۰,۰۰۰	۱:۲۵,۰۰۰	۱:۲۵۰,۰۰۰
۳۰	عوارض آبی	دریا	Sea	-	A,S1	A
۳۱	عوارض آبی	دریاچه	Lake	-	A,S1	A
۳۲	عوارض آبی	رودخانه	River	-	L,S1	L
۳۳	عوارض آبی	رودخانه	River_a	A	A,S1	-
۳۴	عوارض آبی	زهکش	Drainage	-	L	-
۳۵	عوارض آبی	قنات	Qanat	-	L	-
۳۶	عوارض آبی	کانال	Chanal	-	L	L
۳۷	عوارض آبی	مانداب	Pond	-	A	-
۳۸	عوارض آبی	مرداب	Marsh	-	A	A
۳۹	عوارض آبی	مسیل	Floodway	-	L,S1	-
۴۰	عوارض آبی	مسیل	Floodway_a	-	A,S1	-
۴۱	عوارض آبی	نهر با درختکاری	Stre_Tre	-	L,S1	-
۴۲	عوارض آبی	نهر و جوی	Stre_Dtc	-	L,S1	-
۴۳	راه و راه آهن	آزادراه	Freeway	L	L	L
۴۴	راه و راه آهن	بزرگراه	Highway	L	L	L
۴۵	راه و راه آهن	تراموا	Trll_Lin	-	L	-
۴۶	راه و راه آهن	خیابان	Street	L	L	-
۴۷	راه و راه آهن	راه آسفالتی درجه ۱	As_Rd_T1	-	L,S4	L,S4
۴۸	راه و راه آهن	راه آسفالتی درجه ۲	As_Rd_T2	-	L,S4	L,S4
۴۹	راه و راه آهن	راه آسفالتی درجه ۳	As_Rd_T3	-	L,S4	L,S4
۵۰	راه و راه آهن	راه آهن دو خطه	Do_Tr_Rl	-	L,S4	L,S4
۵۱	راه و راه آهن	راه آهن یک خطه	Si_Tr_Rl	-	L,S4	L,S4
۵۲	راه و راه آهن	راه جیب رو	Truck_Rd	-	L,S4	-
۵۳	راه و راه آهن	راه شوسه	Gravl_Rd	-	L,S4	L,S4
۵۴	راه و راه آهن	راه مالرو	Path	-	L,S4	-
۵۵	راه و راه آهن	مترو	Metro	-	L	-
۵۶	راه و راه آهن	میدان	Square	A	A	-
۵۷	سازه	استادیوم	Stadium	-	A	-
۵۸	سازه	اسکله	Pier	-	L	-

جدول ۴-۵: نحوه ویرایش موجودیت‌های پایه موردنیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی موجودیت	نام لاتین موجودیت	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس		
				۱:۲۰,۰۰۰	۱:۲۵,۰۰۰	۱:۲۵۰,۰۰۰
۵۹	سازه	ایستگاه باران سنجی	Rain_St	-	-	P
۶۰	سازه	ایستگاه سینوپتیک	Syn_Stat	-	-	P
۶۱	سازه	ایستگاه کلیماتولوژی	Clm_Stat	-	-	P
۶۲	سازه	باند فرودگاه	Air_Strp	-	L	-
۶۳	سازه	برج دیده بانی	Wtc_Towr	-	P	-
۶۴	سازه	برج مراقبت پرواز	A_T_C_Tr	-	P	-
۶۵	سازه	بند	Sm_HE_St	-	P	-
۶۶	سازه	بند	Sm_HE_St_1	-	L	-
۶۷	سازه	بهمن گیر	Aval_Gll	-	P	-
۶۸	سازه	پل آبرو	Culvert	-	P	-
۶۹	سازه	پل عابر پیاده	Ped_Brdg	-	P	-
۷۰	سازه	پل وسائط نقلیه	Bridge	-	P	-
۷۱	سازه	پل وسائط نقلیه	Bridge_1	-	L	-
۷۲	سازه	ترانس	Trans	P	-	-
۷۳	سازه	تونل	Tunnel	-	P	-
۷۴	سازه	تونل	Tunnel_1	-	L	-
۷۵	سازه	تیر برق و تلگراف	Tl_P_Ple	P	-	-
۷۶	سازه	جدول	Curb	L	-	-
۷۷	سازه	چراغ دریایی	Lght_Hos	-	P	-
۷۸	سازه	حصار	Fence	-	L	-
۷۹	سازه	دودکش	Smk_Stck	-	P	-
۸۰	سازه	دیوار	Wall	-	L	-
۸۱	سازه	دیوار ساحلی	Dike	-	L	-
۸۲	سازه	سد	Dam	-	P	P
۸۳	سازه	سد	Dam_1	-	L	-
۸۴	سازه	سیلو	Silo	-	A	-
۸۵	سازه	سیلو	Silo_p	-	P	-
۸۶	سازه	عوارضی	Toll_Gat	-	L	-
۸۷	سازه	موج شکن	Br_Water	-	L	-

## جدول ۴-۵: نحوه ویرایش موجودیت‌های پایه موردنیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی موجودیت	نام لاتین موجودیت	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس		
				۱:۲۰,۰۰۰	۱:۲۵,۰۰۰	۱:۲۵۰,۰۰۰
۸۸	ساختمان	اعیان	Build	A	-	-
۸۹	ساختمان	امامزاده	Shrine	-	P	-
۹۰	ساختمان	امامزاده	Shrine_a	-	A	-
۹۱	ساختمان	ایستگاه آتش نشانی	Fir_Stat	-	P	-
۹۲	ساختمان	ایستگاه آتش نشانی	Fir_Stat_a	-	A	-
۹۳	ساختمان	ایستگاه خدمات عمومی	Utl_Stat	-	P	-
۹۴	ساختمان	ایستگاه خدمات عمومی	Utl_Stat_a	-	A	-
۹۵	ساختمان	بلوک ساختمانی	Bld_Blck	A	A	-
۹۶	ساختمان	بنای یادبود و اثر باستانی	M_Hs_Bld	-	P	-
۹۷	ساختمان	بنای یادبود و اثر باستانی	M_Hs_Bld_a	-	A	-
۹۸	ساختمان	پاسگاه نیروی انتظامی	Plc_Stat	-	P	-
۹۹	ساختمان	پاسگاه نیروی انتظامی	Plc_Stat_a	-	A	-
۱۰۰	ساختمان	پلاک ساختمانی	Parcel	A	-	-
۱۰۱	ساختمان	پمپ آب	Watr_Pmp	-	P	-
۱۰۲	ساختمان	پمپ آب	Watr_Pmp_a	-	A	-
۱۰۳	ساختمان	پمپ بنزین	Gas_Stat	-	P	-
۱۰۴	ساختمان	ساختمان منفرد	Sn_Build	-	A	-
۱۰۵	ساختمان	ساختمان منفرد	Sn_Build_p	-	P	-
۱۰۶	ساختمان	عبادتگاه	Plc_Wrsh	-	A	-
۱۰۷	ساختمان	عبادتگاه	Plc_Wrsh_p	-	P	-
۱۰۸	ساختمان	کتابخانه	Library	-	A	-
۱۰۹	ساختمان	کتابخانه	Library_p	-	P	-
۱۱۰	ساختمان	مرکز آموزشی	Edc_Cntr	-	A	-
۱۱۱	ساختمان	مرکز آموزشی	Edc_Cntr_p	-	P	-
۱۱۲	ساختمان	مرکز پرورش دام و طیور	P_Lv_R_C	-	A	-
۱۱۳	ساختمان	مرکز پرورش دام و طیور	P_Lv_R_C_p	-	P	-
۱۱۴	ساختمان	مرکز پست، تلگراف و تلفن	Po_Tl_Tl	-	A	-
۱۱۵	ساختمان	مرکز پست، تلگراف و تلفن	Po_Tl_Tl_p	-	P	-

## جدول ۴-۵: نحوه ویرایش موجودیت‌های پایه موردنیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی موجودیت	نام لاتین موجودیت	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس		
				۱:۲۰,۰۰۰	۱:۲۵,۰۰۰	۱:۲۵۰,۰۰۰
۱۱۶	ساختمان	مرکز درمانی	Med_Cntr	-	A	-
۱۱۷	ساختمان	مرکز درمانی	Med_Cntr_p	-	P	-
۱۱۸	ساختمان	مقبره	Tomb	-	A	-
۱۱۹	ساختمان	مقبره	Tomb_p	-	P	-
۱۲۰	ساختمان	موزه	Museum	-	P	-
۱۲۱	ساختمان	موزه	Museum_a	-	A	-
۱۲۲	ساختمان	هتل	Hotel	-	P	-
۱۲۳	ساختمان	هتل	Hotel_a	-	A	-
۱۲۴	تاسیسات زیربنایی	انبار نفت و گاز	Oi_Ga_Tk	-	P	-
۱۲۵	تاسیسات زیربنایی	انبار نفت و گاز	Oi_aa_Tk_a	-	A	-
۱۲۶	تاسیسات زیربنایی	چاه گاز	Gas_Well	-	P	-
۱۲۷	تاسیسات زیربنایی	چاه نفت	Oil_Well	-	P	-
۱۲۸	تاسیسات زیربنایی	حوضچه مواد زائد نفتی	Mud_Pit	-	A	-
۱۲۹	تاسیسات زیربنایی	خط تلفن	Telp_Lin	-	L	-
۱۳۰	تاسیسات زیربنایی	خط تله کابین یا تله سی یژ	Telcabin	-	L	-
۱۳۱	تاسیسات زیربنایی	خط لوله آب	Water_Ln	L	L,S2	-
۱۳۲	تاسیسات زیربنایی	خط لوله گاز	Gas_Line	L	L,S2	L
۱۳۳	تاسیسات زیربنایی	خط لوله نفت	Oil_Line	L	L,S2	L
۱۳۴	تاسیسات زیربنایی	مخزن آب	Watr_Res	-	P	-
۱۳۵	تاسیسات زیربنایی	مخزن آب	Watr_Res_a	-	A	-
۱۳۶	محدوده	ایستگاه مترو و راه آهن	R_M_Stat	-	A	-
۱۳۷	محدوده	بندرگاه	Harbour	-	A	P
۱۳۸	محدوده	پارک و تفریحگاه	Park	A	A	-
۱۳۹	محدوده	پارکینگ	Parking	-	A	-
۱۴۰	محدوده	پالایشگاه	Refinery	-	A	-
۱۴۱	محدوده	ترمینال اتوبوس	Bus_Trmn	-	A	-
۱۴۲	محدوده	تصفیه خانه	Purf_Fac	-	A	-
۱۴۳	محدوده	چادرهای عشایری	Trb_Camp	-	P	-
۱۴۴	محدوده	چادرهای عشایری	Trb_Camp_a	-	A	-

## جدول ۴-۵: نحوه ویرایش موجودیت‌های پایه موردنیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی موجودیت	نام لاتین موجودیت	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس		
				۱:۲۰,۰۰۰	۱:۲۵,۰۰۰	۱:۲۵۰,۰۰۰
۱۴۵	محدوده	خرابه	Ruins	-	A	-
۱۴۶	محدوده	روستا	Village	-	P	P
۱۴۷	محدوده	شهر	City	-	-	P
۱۴۸	محدوده	شهرک و محله	Sburb_Br	-	A	-
۱۴۹	محدوده	فرودگاه	Airport	-	A	P
۱۵۰	محدوده	قبرستان	Cemetery	-	A	-
۱۵۱	محدوده	کمپینگ	Cmp_Area	-	A	-
۱۵۲	محدوده	گمرک	Customs	-	A	-
۱۵۳	محدوده	مجتمع صنعتی	Inds_Com	-	A	-
۱۵۴	محدوده	محدوده تملک	Ownership_Area	A	-	-
۱۵۵	محدوده	محدوده حفاظت شده	Pre_Area	-	-	A
۱۵۶	محدوده	محدوده خدمات شهری	UR_Ut_Bo	A	-	-
۱۵۷	محدوده	محل جمع آوری اجناس اسقاطی	Scrp_Yrd	-	A	-
۱۵۸	محدوده	محل جمع آوری زباله	Disp_Are	-	A	-
۱۵۹	محدوده	محوطه انبار	Warh_Are	-	A	-
۱۶۰	محدوده	مرز بین المللی	Intn_Bnd	-	L	L
۱۶۱	محدوده	معدن	Mine	-	P	P
۱۶۲	محدوده	ملک	Cadastral_P arcel	A	-	-
۱۶۳	محدوده	منطقه اداری	Admn_Are	-	A	-
۱۶۴	محدوده	منطقه آموزشی	Educ_Are	-	A	-
۱۶۵	محدوده	منطقه باستانی	Hst_Site	-	A	-
۱۶۶	محدوده	منطقه تجاری	Comm_Are	-	A	-
۱۶۷	محدوده	منطقه خدماتی	Serv_Are	-	A	-
۱۶۸	محدوده	منطقه درمانی	Mdic_Are	-	A	-
۱۶۹	محدوده	منطقه مذهبی	Relg_Are	-	A	-
۱۷۰	محدوده	منطقه نظامی	Milt_Are	-	A	-
۱۷۱	محدوده	منطقه نمایشگاه	Exhb_Are	-	A	-
۱۷۲	محدوده	منطقه ورزشی	Sprt_Are	-	A	-

## جدول ۴-۵: نحوه ویرایش موجودیت‌های پایه موردنیاز صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

ردیف	نام کلاس	نام فارسی موجودیت	نام لاتین موجودیت	عملیات ویرایشی به تفکیک مقیاس		
				۱:۲۵۰,۰۰۰	۱:۲۵,۰۰۰	۱:۲,۰۰۰
۱۷۳	محدوده	میله مرزی	In_Bo_Mo	-	P	-
۱۷۴	محدوده	واحد بهره‌برداری	Prd_Unt	-	A	-
۱۷۵	محدوده	واحد سنگی	Rock_Unt	-	-	A
۱۷۶	محدوده	واحد صنعتی	Indu_Esb	-	A	P
۱۷۷	نقاط کنترل	مرکز عکس	Pht_Cntr	-	P	P
۱۷۸	نقاط کنترل	نقطه کنترل ارتفاعی	Al_Ct_Pn	-	P	P
۱۷۹	نقاط کنترل	نقطه کنترل مسطحاتی	Pl_Ct_Pn	-	P	P
۱۸۰	نقاط کنترل	نقطه کنترل مسطحاتی و ارتفاعی	Fl_Ct_Pn	-	P	P
۱۸۱	هیپسوگرافی	بریدگی مصنوعی	Artf_Cut	-	L	-
۱۸۲	هیپسوگرافی	ترانشه	Trench	-	L	-
۱۸۳	هیپسوگرافی	جزیره	Island	-	A	A
۱۸۴	هیپسوگرافی	خاکریز	Embnkmnt	-	L	-
۱۸۵	هیپسوگرافی	خط الراس	Ridge	-	L	-
۱۸۶	هیپسوگرافی	دپو	Pile	-	A	-
۱۸۷	هیپسوگرافی	دره	Valley	-	L	-
۱۸۸	هیپسوگرافی	دماغه	Cape	-	A	-
۱۸۹	هیپسوگرافی	صخره	Rock	-	A	-
۱۹۰	هیپسوگرافی	غار	Cave	-	P	-
۱۹۱	هیپسوگرافی	کوه	Mountain	-	-	P
۱۹۲	هیپسوگرافی	گسل	Fault	-	-	L
۱۹۳	هیپسوگرافی	گودبرداری	Pit	-	A	-
۱۹۴	هیپسوگرافی	منحنی میزان اصلی (۱)	M_Ct_Ln1	L	L,S3	L
۱۹۵	هیپسوگرافی	منحنی میزان اصلی (۲)	M_Ct_Ln2	-	L,S3	-
۱۹۶	هیپسوگرافی	منحنی میزان تقریبی	Ap_Ct_Ln	-	L,S3	-
۱۹۷	هیپسوگرافی	منحنی میزان شاخص	In_Ct_Ln	L	L,S3	L
۱۹۸	هیپسوگرافی	نقطه ارتفاعی	Spot_Hgt	-	P	P





## فصل پنجم: دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات

در این فصل، ابتدا منابع تولیدکننده خطاها و عوامل مؤثر کیفیت داده‌ها 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 داده‌های مکانی و توصیفی GIS صنعت برق با منابع تولیدکننده خطاها و عوامل مؤثر کیفیت داده‌ها، عملیات نظارت و کنترل کیفیت داده‌های مذکور در قالب فهرست‌های کنترلی تعریف گردیده است.

## ۵-۱- منابع خطاها

سیستم اطلاعات مکانی، مجموعه اطلاعات مکانی و توصیفی که از طرق مختلف و طی فرآیندهای گوناگون تولید می‌شوند را مدیریت می‌نماید. بدیهی است که در حین انجام کار یک سری خطاهای سیستماتیک و غیر سیستماتیک ایجاد شوند که این امر باعث می‌شود داده‌هایی که وارد این سیستم می‌گردند، عاری از خطا نباشند. برای این کار باید ابتدا منابع تولیدکننده 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 سیستم به نحوی است که اطلاعات دارای خطای زیاد نبوده و سیستم را از اعتبار ساقط نکنند.

منابع به وجود آورنده خطاها می‌توانند مربوط به جمع‌آوری داده‌ها، پردازش داده‌ها، عدم کارکرد صحیح تجهیزات و لوازم مورد استفاده، مدل‌ها و الگوریتم‌های تحلیلی مورد استفاده، عدم توانایی عامل انسانی در تفسیر عوارض و ... باشند که در ادامه انواع خطاهای فوق ارائه می‌گردند:

- خطاهای مربوط به جمع‌آوری داده‌ها

- خطای دستگاهی (خطاهای اندازه‌گیری و ثبت ابزارهای نقشه‌برداری زمینی، دوربین عکس‌برداری هوایی، سنجنده‌های ماهواره‌ای، GPS و استفاده ابزارهای مختلف برای اندازه‌گیری مقادیر داده‌های توصیفی)
- خطاهای به وجود آمده به دلیل پایین بودن قدرت تفکیک داده‌ها
- 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 داده‌ها قبل از ورود به GIS (محاسبات مربوط به شبکه‌های ژئودزی و نقشه‌برداری، محاسبات مربوط به مثلث‌بندی، ترسیم عوارض نقشه و ...)
- خطاهای به وجود آمده بدلیل عدم پوشش کامل داده‌ها یا کامل نبودن داده‌ها

- خطا در ذخیره‌سازی داده‌ها

- استفاده از دقت پایین (اعشار کم) برای ذخیره داده‌های عددی اعشاری

- خطای ذخیره‌سازی اعداد در کامپیوتر
  - خطاهای به وجود آمده در زمان پردازش داده‌ها
    - عدم دقت اپراتور در ترسیم عوارض
    - خطای تجهیزات GIS (تنظیم نبودن دستگاه‌های جانبی مانند دیجیتایزر، اسکنر، پلاتر و...)
    - عدم دقت در هنگام ورود داده‌های توصیفی
  - خطا در تبدیلات و عملیات روی داده‌ها
    - خطای تبدیل داده‌های رستری به برداری و بالعکس
    - خطای جنرالیزاسیون
    - خطای ناشی از ترکیب کلاس‌های عوارض، در طبقه‌بندی
    - خطای همپوشانی لایه‌ها
    - خطای ناشی از درون‌یابی
  - خطا در هنگام ارائه داده‌ها
    - 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 منحنی‌ها، 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 داده‌ها می‌شود:
- بکارگیری روش‌های تعریف شده و استاندارد، برای چک کردن کیفیت داده‌ها بصورت مداوم و جلوگیری از ورود خطاهایی که به صورت تدریجی وارد سیستم می‌شوند.
  - 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 داده‌های با کیفیت متفاوت

## ۵-۲- عوامل مؤثر و تعیین کننده کیفیت داده‌ها

بطور کلی می‌توان عوامل تعیین کننده کیفیت داده‌ها را در سه دسته مؤلفه‌های ریز مقیاس (Micro level components)، مؤلفه‌های بزرگ مقیاس (Macro level components) و مؤلفه‌های استفاده (Usage components) تقسیم‌بندی کرد. نحوه تطبیق پارامترهای کیفیت در GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، بر اساس عوامل فوق و انطباق آن‌ها با استاندارد در این قسمت مد نظر قرار گرفته است.

### مؤلفه‌های ریز مقیاس

این مؤلفه‌ها عواملی در کیفیت داده‌ها هستند که مربوط به هر یک از المان‌های داده به صورت منفرد می‌باشند. این مؤلفه‌ها معمولاً به وسیله تست آماری داده‌ها، در مقابل منابع مستقل اطلاعات با کیفیت بالاتر، ارزیابی می‌شوند. این مؤلفه‌ها شامل دقت مکانی (Positional accuracy)، دقت داده‌های توصیفی (Attribute accuracy)، همگونی منطقی (Logical consistency) و قدرت تفکیک (Resolution) می‌باشد که در ادامه موارد فوق تشریح می‌گردند:

- 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 می‌باشد. بطور کلی Accuracy شامل Bias و Precision می‌باشد. Bias در رابطه با مکان، نشان‌دهنده خطای سیستماتیک بین موقعیت نشان داده شده و موقعیت واقعی یک نقطه می‌باشد. Precision در رابطه با موقعیت، عبارتست از صحت موقعیت المان‌های داده‌ها که معمولاً با محاسبه انحراف معیار نقاط نمونه، تخمین زده می‌شود. انحراف معیار پائین نشان‌دهنده میزان خطای نسبتاً کوچک است.

در خصوص استفاده از نقشه‌ها، اصولاً دقت تعیین موقعیت عوارض، متناسب با مقیاس نقشه است. مثلاً یک نقشه با مقیاس ۱:۲,۰۰۰ از یک نقشه با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ دقیق‌تر است. در عمل مرز بین دو منطقه با مشخصات مختلف، مثلاً دو نوع پوشش گیاهی، اغلب بطور دقیق مشخص نمی‌باشد. در واقع دو مفسر تصویر که از یک منبع داده (مثلاً از عکس‌های هوایی) استفاده می‌کنند، هرگز مرز مذکور را مانند هم رسم نمی‌کنند.

یکی دیگر از مسائل و مشکلات مهم در استفاده از نقشه‌های رقومی شده، تغییراتی است که در هندسه عوارض توسط تکنیک‌های کارتوگرافی و جنرالیزاسیون پیش آمده است. مثلاً به جای دو خط که نشان‌دهنده دو طرف ساحل یک رودخانه می‌باشند، معمولاً در بعضی مقیاس‌های نقشه، یک خط، که تخمین وسط رودخانه است رسم شده است. در نقشه‌های کوچک مقیاس، راه آسفالته درجه یک کنار هم و یا نزدیک دیگر عوارض، مثل رودخانه‌ها و سواحل، به دلیل نیاز به نمایش آن‌ها و با توجه به مقیاس نقشه، ممکن است تغییر موقعیت داده شوند.

روش ارزیابی دقت مکانی، با انتخاب یکسری نقاط مشخص و مقایسه مختصات آن‌ها با مختصاتی که برای همین نقاط از یک منبع اطلاعاتی دقیق‌تر به دست آمده است، مورد تست و آزمایش قرار می‌گیرد. برای تمامی عوارض

لازم است تا تست دقت مکانی انجام شود. تست زمینی گوشه‌های عوارض مسطحاتی با استفاده از روش‌های تعیین مختصات (مانند استفاده از سیستم GPS و یا به کمک نقشه‌های بزرگ مقیاستر) امکان‌پذیر است. در صورت مشاهده خطای بیش از مقدار تعیین شده در مجموعه اطلاعات اخذ شده، باید مراتب جهت اصلاح به دستگاه تولیدکننده یا در اختیار گذارنده اطلاعات اعلام شده تا نسبت به رفع خطا و یا توجیه مسئله اقدام لازم صورت گیرد.

- دقت توصیفی: داده‌های توصیفی غلط باعث بروز خطا در داده نهایی می‌شود. مشخصات داده‌ها می‌توانند متغیرهای مجزا یا پیوسته باشند. یک متغیر مجزا فقط می‌تواند مقادیر محدود و مشخصی داشته باشد در حالی که یک متغیر پیوسته می‌تواند هر مقداری را بپذیرد. هرگاه مرز بین کلاس‌های مختلف در یک طبقه‌بندی کاملاً مشخص نباشد، امکان دارد داده‌های توصیفی ناصحیحی را وارد کنند. همچنین نحوه ذخیره داده‌های مکانی و توصیفی می‌تواند روی دقت آن‌ها تأثیر بگذارد مخصوصاً وقتی داده‌های عددی دارای رقم‌های اعشاری زیادی باشند.

به طور کلی برای تعیین دقت داده‌های توصیفی، مقادیر این داده‌ها با مقادیر اندازه‌گیری شده از یک طریق مستقل دیگر که با دقت بیشتری بدست آمده‌اند، مقایسه می‌شوند. این دقت سپس می‌تواند به صورت RMSE ارائه گردد. تست دقت داده‌های توصیفی برای آن دسته از اقلامی که توسط شرکت‌های مشاور جمع‌آوری و تولید می‌شوند، بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. 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 می‌گردد:

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

- جلوگیری از جاافتادگی 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، می‌توان از ورود اطلاعات خارج از این محدوده اجتناب نمود)

اعمال فوق را می‌توان 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 برنامه‌نویسی 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 می‌دهد. دوم، سرعت بازبینی و کشف خطا را افزایش داده و هزینه کنترل اطلاعات را کاهش می‌دهد. نهایتاً باعث می‌شود تا همگونی اطلاعات را نیز به طور همزمان در مورد اطلاعات توصیفی کنترل نمود. همگونی منطقی اطلاعات را

می‌توان 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 تولیدکننده یا در اختیار گذارنده اطلاعات اعلام شده تا نسبت به رفع خطا و یا توجیه مسئله، اقدام لازم صورت گیرد.

- همگونی منطقی: همگونی منطقی، چگونگی حفظ روابط منطقی بین اجزای 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 به وجود 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، پلی‌گون‌های خیلی کوچک، پلی‌گون‌های 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 نرم‌افزارهای 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.

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.

## مؤلفه‌های بزرگ مقیاس

مؤلفه‌های بزرگ مقیاس در کیفیت داده‌ها، مؤلفه‌هایی هستند که به مجموعه داده‌ها به صورت کلی نگاه کرده و آن را تحت یک مجموعه واحد بررسی می‌کنند. سه مؤلفه بزرگ مقیاس شامل کامل بودن (Completeness)، زمان (Time) و تاریخچه داده‌ها (Lineage) می‌باشند. مؤلفه‌های فوق در این قسمت تشریح می‌گردند:

- کامل بودن: کامل بودن داده‌ها به دو دسته کامل بودن لایه‌ها و اطلاعات توصیفی و کامل بودن طبقه‌بندی تقسیم‌بندی می‌شود. در یک لایه خاص، داده‌های لازم در تمام قسمت‌های آن در دسترس باشد و یا مشخصات داده‌ها در تمام قسمت‌های این لایه، موجود باشد. این امر باید برای کلیه لایه‌های اطلاعاتی لحاظ گردد. در خصوص اطلاعات توصیفی بایستی بررسی نمود که اطلاعات چقدر جامع و کامل هستند و کدامیک از آن‌ها حتماً وارد شود. تمام این مسائل می‌بایست با توجه به امکانات، هزینه‌ها، 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، می‌تواند بگونه‌ای مختلف تعریف و اندازه‌گیری شود. کامل بودن داده‌ها شامل کامل بودن کُد دهی نیز می‌باشد. ایجاد ارتباط داده‌های مکانی و توصیفی بصورت کامل، مستلزم استفاده صحیح از ID (مشخصه) یکسان بین این دو نوع داده می‌باشد.

یکی از اشکالات عمده در تعریف گروه‌ها یا کلاس‌ها، این است که ممکن است با یکدیگر پوشش و فصل مشترک داشته باشند. یعنی یک مشاهده را بتوان به بیش از یک کلاس نسبت داد. کامل بودن طبقه‌بندی قبلاً در تدوین ویرایش چهارم استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفته و انتخاب مجموعه‌های اطلاعات مکانی و توصیفی، با علم به این موارد، صورت گرفته است.

- زمان: برای آن دسته از اطلاعات مکانی و توصیفی که با گذشت زمان سریعاً تغییر می‌کنند، تاریخ جمع‌آوری داده‌ها یکی از مشخصات بسیار مهم محسوب می‌شود. در کل، معمولاً داده‌های توصیفی سریع‌تر از داده‌های مکانی تغییر می‌کنند. میزان بهنگام بودن داده‌ها هم به نرخ و میزان تغییرات به وجود آمده و هم به تناوب و سرعت بروز درآوری داده‌ها، بستگی دارد.

ثبت زمان تهیه داده‌های خام و زمان پردازش آن‌ها و نیز حتی تخمینی از مدت زمانی که این داده‌ها قابل استفاده هستند، به همراه خود داده‌ها ضروری می‌باشد. 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 برای GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع جمع‌آوری و یا تولید می‌شوند، می‌بایست به عنوان یکی از پارامترهای کیفیت داده‌ها، در فراداده مجموعه اطلاعات شرکت آورده شود.



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

از نقطه نظر دقت، استفاده از منابع اصلی داده‌ها همیشه نسبت به نقشه‌هایی 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 ۱:۲۵,۰۰۰ 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.

### مؤلفه‌های استفاده

قابلیت در دسترس بودن داده‌ها و میزان سهولت به دست آوردن آن‌ها، جزء مؤلفه‌های مؤثر در کاربرد اطلاعات می‌باشد. معمولاً دو نوع قیمت برای داده‌ها در نظر گرفته می‌شود که یکی همان هزینه مستقیم داده‌هاست، یعنی مبلغی که برای خرید آن داده‌ها پرداخت می‌شود و هزینه دیگر عبارتست از هزینه غیرمستقیم، یعنی هزینه‌ای که در سازمان به علت اتلاف وقت و یا مواد مصرف شده به منظور استفاده از داده‌ها، ایجاد می‌شود. لازم به توضیح است که هزینه داده‌ها، به منابع مالی سازمان برمی‌گردد. یک مجموعه مشخصی از داده‌ها ممکن است برای یک سازمان پرهزینه باشد، در حالیکه برای سازمانی دیگر هزینه کمتری را در برگیرد.

در دسترس بودن بیانگر این است که از چه منبعی می‌توان داده‌های بخصوص مربوط به یک ناحیه را پیدا کرد، چه کسی اختیار و مالکیت آن را دارد و چه شرایط و محدودیت‌هایی (همچون قیمت، نوع ارائه داده‌ها، فرمت و غیره) در اخذ و استفاده از داده‌ها وجود دارد.

لازم به ذکر است که پارامترهای کنترل کیفیت که شامل مؤلفه‌های استفاده (هزینه‌ها، دسترسی‌ها 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 برنامه‌نویسی 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 می‌باشد تا کیفیت اطلاعات تضمین گردد. برای تولید، ویرایش و بهنگام‌رسانی اطلاعات، مجموعه عملیات و فرآیندهایی بر روی داده‌ها با توجه به دستورالعمل‌های تدوین شده صورت می‌پذیرد. این دستورالعمل‌ها در راستای رسیدن به ویرایش چهارم استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع 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 می‌باشد.

برای این منظور راه کارهای مختلفی وجود دارد. یکی از این راه کارها، 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 عملیات صورت پذیرفته به هدر خواهد رفت. از طرفی شناسایی مرحله یا مراحل کاری نادرست مشکل یا غیرممکن می‌باشد و عاملین دخیل در مراحل کاری در این رابطه به راحتی مسئولیتی را بر عهده نخواهند گرفت. نگرش صحیح در این رابطه کنترل کیفیت داده‌های اولیه، مراحل کاری (با توجه به دستورالعمل‌های اجرایی) و نهایتاً محصول بدست آمده در پایان هر یک از دستورالعمل‌ها می‌باشد. در این راستا با توجه به دستورالعمل‌های مختلف تدوین شده به منظور جمع‌آوری، ویرایش و بهنگام‌رسانی اطلاعات مکان مرجع GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، 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 فهرست‌های کنترلی تهیه گردیده است.

این فهرست‌های کنترلی (چک لیست) مانند جدول ۵-۱ حاوی فیلدهای اطلاعاتی مختلفی به شرح ذیل می‌باشند:

- شماره: در این ستون شماره عملیات کنترل که بیانگر ترتیب مراحل کنترل عملیات می‌باشد، 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 می‌باشد:
  - منظور از استاندارد، ویرایش چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع می‌باشد.
  - منظور از عوارض و لایه‌ها، آن دسته از عوارض و لایه‌هایی می‌باشد که در ویرایش چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی (GIS) صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع به تفکیک مقیاس‌ها تعریف شده است.

- منظور از چک کردن و بازبینی: بازبینی بصری عوارض، لایه‌بندی و ترتیب قرارگیری در فایل‌های مربوطه می‌باشد.
- نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل: در این ستون نام عوارض یا لایه‌های 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 می‌زند.

توضیحات: در این ستون در صورت احساس نیاز عامل کنترل کیفیت، موضوعات مورد اشکال و قابل‌رفع توضیح داده می‌شوند.  
در ذیل یک چک لیست به طور نمونه ارائه می‌گردد.

جدول ۵-۱- نمونه چک لیست کنترل فرآیند ویرایش اطلاعات

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

## کنترل کیفیت نقشه‌های رقومی موجود

در این قسمت مراحل کنترلی مورد نیاز جهت کنترل نقشه‌های رقومی GIS شرکت‌های برق منطقه‌ای تشریح می‌گردد.

- الف) کنترل انتخاب مقیاس: در این قسمت بایستی با توجه به دقت لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز در مقیاس‌های منتخب مطرح در استاندارد، مقیاس نقشه‌ها کنترل گردد.
- ب) کنترل دقت و صحت: دقت برداشت عوارض در حدود ۰/۳ میلی‌متر در عدد مقیاس نقشه می‌باشد. با توجه به دقت لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز در مقیاس‌های منتخب مطرح در استاندارد، مقیاس نقشه‌ها کنترل گردد. دقت برداشت عوارض در نقشه‌ها با مقیاس‌های منتخب یعنی ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب ۷/۵، ۷۵ و ۰/۶ متر می‌باشد.
- پ) کنترل مکان مرجع بودن: در ابتدای انجام مجموعه عملیات ویرایش نقشه‌های رقومی، ضروری است تا با یک بررسی اولیه، از صحت سیستم مختصات، سیستم تصویر و بیضوی مبنا و واحدهای کاری بکار رفته در تهیه نقشه رقومی اطمینان حاصل نمود.
- ت) کنترل منبع جمع‌آوری اطلاعات: منابع عمده و معتبر تولیدکننده و کنترل‌کننده اطلاعات مکانی در کشور در خصوص لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، سازمان نقشه‌برداری کشور، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و ... می‌باشند. نقشه‌ای که اطلاعاتی 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 بکارگیری در کاربردهای GIS اعتباری ندارد.
- ث) کنترل روش جمع‌آوری و تولید: روش جمع‌آوری و تولید اطلاعات معتبر باید با اولویت‌بندی روش‌های جمع‌آوری و تولید لایه‌های اطلاعاتی که به تفکیک عارضه در فصل دوم ارائه شده است همخوانی و مطابقت داشته باشند، به‌گونه‌ای که هزینه‌های غیرمستقیم را جهت آماده‌سازی و ورود اطلاعات به سیستم پایه کاهش دهند. در جدول ۱-۲ روش‌های مناسب جمع‌آوری و تولید داده‌های مکانی عوارض خاص صنعت برق ارائه شده است.
- ج) کنترل زمان جمع‌آوری اطلاعات: یکی از پارامترهای مهم در استفاده از نقشه‌ها، زمان برداشت عوارض در آن‌ها و تاریخ تولید آن‌هاست. نقشه‌های با مقیاس مناسب و منبع معتبر اگر در زمان خود تهیه و استفاده نشوند از اعتبار خواهند افتاد.
- چ) کنترل صحت تبدیل فرمت فایل رقومی: فرمت‌هایی قابل قبول می‌باشند که قابلیت پذیرش در محیط نرم‌افزار GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع را داشته باشند. این کنترل از طریق چک کردن تغییر المان‌های

گرافیکی به المان‌های دیگر و چک کردن تغییرات نحوه نمایش عوارض (نقطه‌ای، خطی و سطحی) می‌باشد. از طرفی باید از طریق مطابقت دادن با لیست اطلاعاتی، از تبدیل همه لایه‌های اطلاعاتی اطمینان حاصل نمود.

- (ح) کنترل لایه‌بندی اطلاعات مکانی : لایه‌بندی اطلاعات مکانی باید از طریق مطابقت دادن با لیست لایه‌های اطلاعاتی ارائه شده در ویرایش چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع کنترل گردد.

- (د) کنترل اطلاعات توصیفی: به منظور کنترل اطلاعات توصیفی دو مقوله باید بررسی گردد. اول صحت وارد نمودن اطلاعات که روش کنترل کردن آن، مطابقت اطلاعات ورودی با منبع اطلاعاتی که جداول اطلاعاتی از روی آن وارد گردیده‌اند، می‌باشد. مقوله دوم صحت اطلاعات اولیه است که باید از طریق معتبر بودن منبع، روش تولید و زمان اطلاعات توصیفی چک گردد.

چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در کنترل نقشه‌های رقومی موجود در جدول ۵-۲ ارائه گردیده است.

جدول ۵-۲- چک لیست کنترل نقشه‌های رقومی موجود جهت استفاده

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	شماره
	تأیید پس از تصحیح	درج جهت تصحیح	تأیید				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	نقشه‌ها و فایل‌های تحویلی	انطباق مقیاس نقشه با مقیاس‌های منتخب استاندارد	کنترل انتخاب مقیاس	۱
				نقشه‌ها و فایل‌های تحویلی	انطباق دقت داده‌ها با مقیاس‌های آن‌ها	کنترل دقت و صحت	۲
				نقشه‌ها و فایل‌های تحویلی	انطباق سیستم مختصات، سیستم تصویر و بیضوی مبنا با استاندارد	کنترل مکان مرجع بودن	۳
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	نقشه‌ها و فایل‌های تحویلی	اعتبارسنجی منابع ارائه شده	کنترل منبع جمع‌آوری اطلاعات	۴
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	نقشه‌ها و فایل‌های تحویلی	انطباق با روش‌های ارائه شده در جداول ۱-۲	کنترل روش جمع‌آوری و تولید	۵
				نقشه‌ها و فایل‌های تحویلی	اعتبارسنجی زمان تولید داده‌ها	کنترل زمان جمع‌آوری اطلاعات	۶
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	فایل‌های تغییر فرمت داده شده	چک کردن تغییرات المان‌های گرافیکی و نحوه نمایش عوارض از طریق مطابقت دادن با استاندارد	صحت تبدیل فرمت فایل رقومی	۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	نقشه‌ها و فایل‌های تحویلی	مطابقت با لیست لایه‌های استاندارد	کنترل لایه بندی اطلاعات مکانی	۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	جداول اطلاعاتی دریافت شده یا بهنگام شده	مطابق بند (د)	کنترل اطلاعات توصیفی	۹

## کنترل کیفیت فرایند ویرایش

- بعد از دریافت نقشه‌های رقومی از شرکت‌های مشاور طرف قرارداد با شرکت‌های برق منطقه‌ای نیاز به مجموعه عملیاتی تحت عنوان ویرایش جهت ورود اطلاعات به GIS می‌باشد. در ذیل مراحل کنترلی دستورالعمل ویرایش ارائه می‌گردد:
- الف) کنترل لایه‌بندی نقشه‌ها : این کنترل از طریق چک کردن تمامی لایه‌های اطلاعاتی موجود در نقشه و مطابقت آن‌ها با ویرایش چهارم استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع صورت می‌پذیرد.
  - ب) کنترل مشخصات عوارض : این کنترل از طریق بازبینی دستی تک تک لایه‌های موجود در فایل‌ها و انطباق مواردی از قبیل نام و هندسه لایه با ویرایش چهارم استاندارد GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع می‌باشد.
  - پ) کنترل حذف المان‌های تکراری (Duplication) : بعد از اتمام عملیات ویرایش نقشه‌ها، ممکن است یک سری داده‌های اضافی در مراحل مختلف ویرایش المان‌های نقشه به وجود آمده باشند. تکرار غیرضروری این عوارض در روند ورود اطلاعات به داخل نرم‌افزار GIS، ایجاد مشکل می‌نماید. برای کنترل عدم وجود عوارض تکراری، می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و کدنویسی در آن‌ها استفاده نمود. به عنوان نمونه، برای پیدا کردن Duplication پلی‌گونی در محیط نرم‌افزارهای GIS، می‌توان از این نکته استفاده کرد که اکثر نرم‌افزارهای GIS برای اتصال جدول اطلاعات توصیفی به هر پلی‌گون، یک نقطه در داخل پلی‌گون در نظر گرفته و اطلاعات توصیفی را بدان نقطه متصل می‌کند. بنابراین اگر Label ID (شناسه نقطه ذکر شده در داخل پلی‌گون) را بتوان به نحوی در روی هر پلی‌گون مشخص کرد، می‌توان 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.
  - ت) کنترل حذف Pattern عوارض سطحی: کنترل این مرحله با بازبینی لایه‌های اطلاعاتی و شناسایی عوارضی که به صورت Pattern هستند، انجام می‌شوند.
  - ح) کنترل تشکیل صحیح Arc، Node و حذف خطای رسیدگی و نرسیدگی: برای کنترل تشکیل صحیح Node، Arc 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 Arc‌های پایبونی می‌باشد، یعنی عارضه‌ای خطی خودش را به صورت یگ گره پایبونی قطع کند. لازم به ذکر است که همیشه تقاطع‌های پایبونی خطا نیستند (به عنوان مثال راه زمینی که دور خورده و از روی خودش عبور کرده است)، معمولاً تقاطع‌های پایبونی کوچک خطا بشمار می‌آیند. تشخیص این موارد، به مهارت و تجربه کاربر بستگی دارد.

- (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 شیت‌های 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. برای کنترل تطبیق با شیت‌های 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. در این خصوص، بهتر است تا رنگ دو شیت مجاور با همدیگر متفاوت باشد تا لبه‌هایی که می‌بایست بر همدیگر منطبق شوند قابل تشخیص باشند. لازم به توضیح است که این فرآیند کنترلی بیشتر برای نقشه‌های پایه که از سازمان‌هایی مانند سازمان نقشه‌برداری اخذ می‌شود، مطرح است.
- (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 Gap، Sliver و یا پلی‌گون‌های پاپیونی می‌توان از محیط نرم‌افزارهای GIS و کدنویسی در آن‌ها استفاده نمود. از آنجایی که هر پلی‌گون در محیط نرم‌افزارهای GIS، به صورت پیش فرض دارای مساحت و محیط مشخصی است و معمولاً پلی‌گون‌هایی از نوع Gap، Sliver 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) 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 ایستگاه انتقال و فوق‌توزیع 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.



- (ز) کنترل کامل بودن عوارض: کنترل این مرحله با انطباق فایل‌های ورودی و خروجی و انجام تست بصورت بصری انجام می‌گیرد.

چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در کنترل فرایند ویرایش در جدول ۵-۳ ارائه گردیده است.

جدول ۵-۳- چک لیست کنترل فرآیند ویرایش

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	شماره
	تأیید	ارجاع جهت تصحیح	تأیید پس از تصحیح				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	از طریق چک کردن لیست عوارض موجود در نقشه‌ها با استاندارد	کنترل لایه‌بندی نقشه‌ها	۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	از طریق بازبینی تک تک لایه‌ها و انطباق آن‌ها با استاندارد	کنترل مشخصات عوارض	۲
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	مطابق بند (پ)	حذف المان‌های تکراری	۳
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	باز بینی عوارض دارای pattern و چک نمودن با استاندارد	حذف pattern عوارض خطی و سطحی	۴
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	مطابق بند (ح)	تشکیل صحیح Arc، Node و حذف خطای رسیدگی و نرسیدگی	۵
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	مطابق بند (خ)	کنترل تشکیل صحیح پلی‌گون‌ها	۶
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	مطابق بند (د)	کنترل تطبیق با شیت‌های مجاور	۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	مطابق بند (ذ)	حذف چند ضلعی‌های ناخواسته	۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	مطابق بند (ژ)	تطابق منطقی	۱۰
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کلیه فایل‌ها	انطباق فایل‌های ورودی	کامل بودن عوارض	۱۱

جدول ۵-۳- چک لیست کنترل فرآیند ویرایش

توضیحات	وضعیت کنترل			نام عوارض / لایه / اطلاعات مورد کنترل	روش کنترل	عنوان عملیات کنترل	شماره
	تایید	ارجاع جهت تصحیح	تایید پس از تصحیح				
					و خروجی به صورت بصری و یا انجام تست Completeness		

## کنترل کیفیت پایگاه داده مکانی

استراتژی شرکت توانیر تحویل داده‌های مکانی شبکه انتقال و فوق توزیع در محیط GIS و به صورت پایگاه داده مکانی (در قالب GeoDataBase) و مطابق با استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع می‌باشد. در نظارت بر تحویل پایگاه داده مکانی 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 پایگاه داده مکانی در جدول ۶-۱ ارائه شده است.

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

- عوارض موجود در فایل‌های رقومی ویرایش شده، در مقیاس و دقت مورد نظر اخذ و جمع‌آوری شده باشند. همان‌گونه که ذکر شد، دقت برداشت عوارض در نقشه‌ها با مقیاس‌های منتخب یعنی ۱:۲۵۰,۰۰۰، ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲,۰۰۰ به ترتیب ۷۵، ۷/۵ و ۰/۶ متر می‌باشد.
- منبع، زمان و روش 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 عرضه در فصل دوم گزارش ارائه شده است، همخوانی و مطابقت داشته باشند. زمان جمع‌آوری و تولید اطلاعات از نقطه نظر بهنگام بودن کنترل گردد.
- همان‌گونه که ذکر شد، استراتژی شرکت توانیر تحویل داده‌های مکانی به صورت پایگاه داده مکانی می‌باشد. در نتیجه داده‌های مکانی و توصیفی باید در فرمت Geodatabase به صورت یکپارچه و بر مبنای مدل فیزیکی نسخه چهارم پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع 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 نسخه چهارم پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع تعریف شده باشد. در این خصوص بایستی واحدهای کاری (Working Units) متریک تنظیم شده باشند.
- در ذخیره‌سازی هر لایه اطلاعاتی، می‌بایست ساختار پایگاه داده مکانی مطابق با ویرایش چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع ایجاد شود. لایه بندی داده‌های مکانی (قرارگیری هر لایه اطلاعاتی در کلاس مربوطه)، نحوه ذخیره‌سازی و نمایش (نقطه، سطح و خط) و همچنین نام‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی بایستی بر اساس ویرایش چهارم استاندارد تعریف شود.

- میزان کامل بودن پایگاه داده مکانی (کمبود لایه‌های اطلاعاتی و یا جا انداختن عوارض) کنترل گردد. مرجع کامل بودن محدوده جغرافیایی شرکت برق منطقه‌ای مربوطه می‌باشد.
- کلیه لایه‌های تولیدشده بایستی GIS Ready بوده و ایرادات ویرایشی در آن‌ها وجود نداشته باشد. میزان تلورانس (خطای مجاز) هر لایه با توجه به مقیاس نقشه‌مبنا تعیین‌شده و بایستی مدنظر قرار گیرد. این پارامتر معادل دقت مسطحاتی نقشه می‌باشد که از ضرب عدد ۰/۳ در عدد مقیاس نقشه بر حسب متر محاسبه می‌شود. به عنوان نمونه در مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰ عدد مقیاس برابر ۲۵ می‌باشد. بنابراین خطای مجاز اطلاعات در نقشه با مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰ معادل ۷/۵ متر می‌باشد. در این رابطه نکات ذیل کنترل گردد:
  - کنترل GIS Ready بودن کلیه عوارض
    - حذف سمبل (Symbol) و پترن (Pattern) در ذخیره‌سازی لایه‌های اطلاعاتی
    - حذف المان‌های تکراری (Duplicate)
    - کنترل خطای تطابق منطقی
    - حذف خطای انطباق شیتهای مجاور و یک‌پارچه‌سازی عوارض خطی و سطحی در نقشه‌های مجاور
    - کنترل فراداده
  - کنترل GIS Ready بودن عوارض خطی
    - یکپارچه شدن خطوط از یک ند به ند دیگر (ایجاد ساختار خطوط)
    - حذف خطاهای Overshoot و Undershoot
    - حذف خطای خود تقاطعی
  - کنترل GIS Ready بودن عوارض سطحی
    - حفظ شکل مسطحاتی عارضه و تشکیل یک پلی‌گون بسته
    - حذف خطای Sliver و Gap
    - حذف خطای خود تقاطعی
- در رابطه با ذخیره‌سازی اطلاعات توصیفی داده‌های مکانی نکات ذیل کنترل گردد:
  - کنترل ساختار ذخیره‌سازی داده‌های توصیفی (کامل بودن، نام‌گذاری، نحوه ذخیره‌سازی، دامنه و واحد اقلام توصیفی)

- کنترل کامل بودن داده‌های توصیفی (کمبود داده بعضی از اقلام توصیفی و یا جا انداختن داده مربوط به یک قلم توصیفی)
  - کنترل درجه اعتبار زمان، منابع و روش‌های جمع‌آوری و تولید داده‌های توصیفی اولیه
  - کنترل همگونی منطقی داده‌های توصیفی
  - در رابطه با ذخیره‌سازی هستنده‌های غیر مکانی نکات ذیل کنترل گردد:
    - کنترل ساختار ذخیره‌سازی جداول (کامل بودن، نام‌گذاری، نحوه ذخیره سازی، دامنه و واحد اقلام توصیفی)
    - کنترل صحت ارتباط بین هستنده‌های مکانی و غیرمکانی
    - کنترل کامل بودن داده‌های توصیفی (کمبود داده بعضی از اقلام توصیفی و یا جا انداختن داده مربوط به یک قلم توصیفی)
    - کنترل درجه اعتبار زمان، منابع و روش‌های جمع‌آوری و تولید داده‌های توصیفی اولیه
    - کنترل همگونی منطقی داده‌های توصیفی
    - کنترل فراداده
  - در رابطه با نمایش داده‌های مکانی نکات ذیل کنترل گردد:
    - کنترل ذخیره‌سازی فایل‌های پلات نقشه‌ها مستقل از مسیر لایه‌های موجود (Relative Path)
    - کنترل سمبولوژی عوارض مطابق با دستورالعمل کارتوگرافی (فصل ششم)
    - کنترل مشخصات نقشه شامل (درج مقیاس عددی، مقیاس ترسیمی، نام نقشه، شبکه مختصاتی، مولفه‌های مختصاتی شبکه، راهنمای نقشه، جهت شمال، اندکس نقشه و سایر اطلاعات جانبی شامل نام شرکت تهیه کننده، سال تهیه، روش تولید و ..)
- چک لیست مراحل کنترلی ارائه شده در کنترل پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع در جدول ۴-۵ ارائه گردیده است.

جدول ۵-۴: چک لیست کنترل تحویل پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

توضیحات	وضعیت کنترل			عنوان عملیات کنترل	شماره
	تأیید	راجع جهت تصحیح	تأیید پس از تصحیح		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل تناسب مقیاس لایه‌های اطلاعاتی با دقت روش برداشت آن‌ها	۱
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل درجه اعتبار منبع، زمان و روش جمع‌آوری و تولید اطلاعات	۲
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل ارائه اطلاعات بر مبنای ویرایش چهارم مدل فیزیکی پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع (Template Geodatabase)	۳
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل مکان مرجع بودن کلاسها و لایه‌های اطلاعاتی (کنترل سیستم مختصات، سیستم تصویر، بیضوی مبنا، سطح مبنای ارتفاعی و واحد کاری (Working Units))	۴
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل ساختار پایگاه داده مکانی (لایه‌بندی، نام‌گذاری و نحوه نمایش)	۵
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل کامل بودن داده‌های مکانی (کمبود لایه‌های اطلاعاتی و یا جا انداختن عوارض)	۶
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل GIS Ready بودن داده‌های مکانی	۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل GIS Ready بودن کلیه لایه‌ها	۱-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ حذف سمبل و پترن	۱-۱-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ حذف المان‌های تکراری	۲-۱-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ کنترل خطای تطابق منطقی	۳-۱-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ حذف خطای انطباق شیتهای مجاور	۴-۱-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ کنترل فراداده	۵-۱-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل GIS Ready بودن لایه‌های خطی	۲-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ یکپارچه شدن خطوط از یک نُد به نُد دیگر (ایجاد ساختار خطوط)	۱-۲-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ حذف خطاهای Overshoot و Undershoot	۲-۲-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ حذف خطای خود تقاطعی	۳-۲-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل GIS Ready بودن لایه‌های سطحی	۳-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ حفظ شکل مسطحاتی عارضه و تشکیل یک پلی‌گون بسته	۱-۳-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ حذف خطای Sliver و Gap	۲-۳-۷
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	○ حذف خطای خود تقاطعی	۳-۳-۷

جدول ۵-۴: چک لیست کنترل تحویل پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع

توضیحات	وضعیت کنترل			عنوان عملیات کنترل	شماره
	تأیید	تأیید پس از تصحیح	تأیید پس از تصحیح		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل اطلاعات توصیفی داده‌های مکانی	۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل ساختار ذخیره‌سازی داده‌های توصیفی (کامل بودن، نام‌گذاری، نحوه ذخیره سازی، دامنه و واحد ارقام توصیفی)	۱-۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل کامل بودن داده‌های توصیفی (کمبود داده بعضی از ارقام توصیفی و یا جا انداختن داده مربوط به یک قلم توصیفی)	۲-۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل درجه اعتبار زمان، منابع و روش‌های جمع‌آوری و تولید داده‌های توصیفی اولیه	۳-۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل همگونی منطقی داده‌های توصیفی	۴-۸
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	کنترل هستنده‌های غیر مکانی	۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل ساختار ذخیره‌سازی جداول (کامل بودن، نام‌گذاری، نحوه ذخیره سازی، دامنه و واحد ارقام توصیفی)	۱-۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل صحت ارتباط بین هستنده‌های مکانی و غیرمکانی	۲-۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل کامل بودن داده‌های توصیفی (کمبود داده بعضی از ارقام توصیفی و یا جا انداختن داده مربوط به یک قلم توصیفی)	۳-۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل درجه اعتبار زمان، منابع و روش‌های جمع‌آوری و تولید داده‌های توصیفی اولیه	۴-۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل همگونی منطقی داده‌های توصیفی	۵-۹
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	• کنترل فراداده	۶-۹
				کنترل نمایش داده‌های مکانی	۱۰
				• کنترل ذخیره‌سازی فایل‌های پلات نقشه‌ها مستقل از مسیر لایه‌های موجود (Relative Path)	۱-۱۰
				• کنترل سمبولوژی عوارض مطابق با دستورالعمل کارتوگرافی	۲-۱۰
				• کنترل مشخصات نقشه شامل (درج مقیاس عددی، مقیاس ترسیمی، نام نقشه، شبکه مختصاتی، مولفه‌های مختصاتی شبکه، راهنمای نقشه، جهت شمال، اندکس نقشه و سایر اطلاعات جانبی شامل نام شرکت تهیه کننده، سال تهیه، روش تولید و ...)	۳-۱۰

## فصل ششم: دستورالعمل کار توگرافی



در هنگام ورود اطلاعات مکانی به نرم افزار GIS، خصوصیات کارتوگرافی عوارض منتقل نمی گردد. لذا به منظور نمایش عوارض به شکلی زیبا، مناسب و کاربر پسند، نیاز به تهیه دستورالعمل آماده سازی محیط نمایشی عوارض، با توجه به قابلیت های کارتوگرافی خاص نرم افزار GIS می باشد. منظور از این دستورالعمل، در راستای هدف فوق، ارائه دستورالعمل کارتوگرافی عوارض در نرم افزار GIS صنعت برق می باشد.

یکی از اهداف سیستم اطلاعات مکانی، نمایش عوارض در یک قالب مناسب و بر اساس نیازمندی های کاربران سیستم می باشد. به همین منظور لازم است که عوارض مختلف با رنگ ها، خطوط، نمادها و پترن های متفاوت نمایش داده شوند به طوری که یک محیط نمایشی کاربر پسند ایجاد گردد و عوارض مختلف قابل شناسایی از یکدیگر باشند و در نهایت سیستم قابلیت تجزیه و تحلیل بصری بالایی داشته باشد. 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)، ویژگی های الگو، رنگ و متن برای محدوده مربوط به عارضه سطحی و نوع خط، ضخامت خط و رنگ خط برای خط پیرامون محدوده

در این بخش شیوه کارتوگرافی عوارض و نمادهای بکار رفته در نمایش آن ها در نرم افزار GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع ارائه می گردد. نحوه کارتوگرافی عوارض پایه در ویرایش اول مجموعه دستورالعمل های فاز مطالعاتی GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع ارائه شده است و در ویرایش های بعدی تغییری در تعداد عوارض پایه ایجاد نشده است، لذا در این قسمت فقط نمادهای کارتوگرافی عوارض خاص صنعت برق آورده شده است.

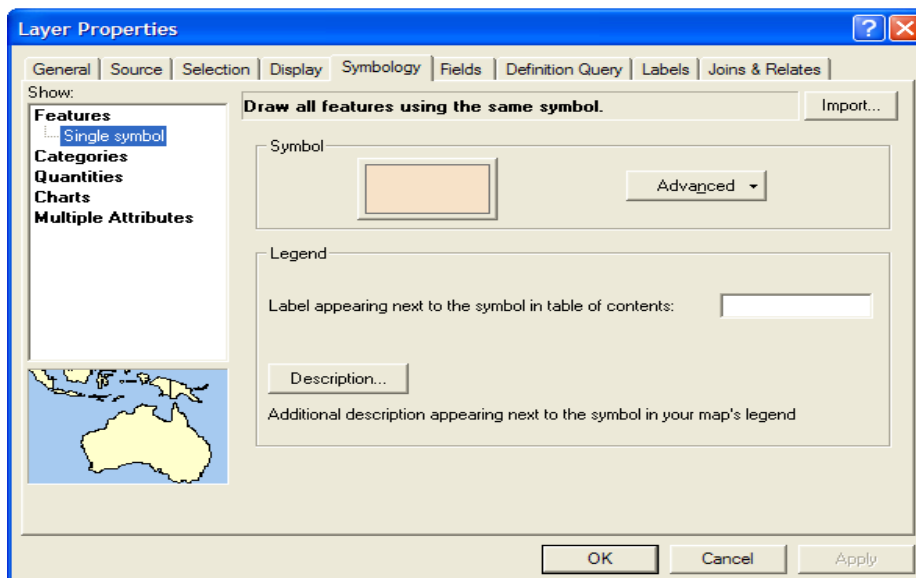
لازم به توضیح است که در تعریف سمبولوژی عوارض، نرم افزار ArcGIS به عنوان مبنا قرار داده شده است ولی امکان تعریف سمبولوژی در سایر نرم افزارها وجود دارد. در این بخش از دستورالعمل موارد ذیل مطرح گردیده است:

- 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)

## ۶-۱- نحوه کارتوگرافی عوارض در محیط ArcGIS

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

- بر روی لایه مورد نظر (مانند لایه ایستگاه انتقال و فوق‌توزیع، فیبرنوری و گره) کلیک راست کرده و گزینه Properties را انتخاب نمایید. با انجام این کار پنجره Layer Properties (شکل ۶-۱) باز خواهد شد. در این پنجره بر روی گزینه Symbology کلیک نمایید.
- با کلیک بر روی سمبل، پنجره symbol selector باز خواهد شد. در این قسمت می‌توان مشخصات سمبولوژی عارضه را تعریف نمود. به عنوان نمونه برای عوارض سطحی می‌توان 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.



شکل ۶-۱: گزینه Symbology در پنجره Layer Properties

- در سمت چپ پنجره symbol selector اشکالی دیده می‌شوند که معرف نوع سمبلی هستند که برای عارضه تعریف می‌شوند. بسته به اینکه نوع عارضه نقطه‌ای، خطی و سطحی باشد، این اشکال متفاوت خواهند بود. برای انتخاب سمبل مورد نظر آن را از قسمت سمت چپ انتخاب نمایید. در قسمت Preview سمبل انتخاب شده نمایش داده می‌شود.
- جهت اضافه کردن سمبل‌های دیگر از گزینه More Symbol استفاده می‌شود و موارد مورد نیاز را می‌توان انتخاب یا Add نمود. این سمبل‌ها به سمبل‌های قبلی اضافه می‌شوند. برای انتخاب یک مجموعه دلخواه از

سمبل‌ها، می‌توان آن را در بالای پنجره Symbol selector و در قسمت Category فعال نمود. برای دیدن همه سمبل‌ها از همه مجموعه‌ها، All انتخاب می‌گردد.

- در قسمت Options و در جلوی نام Color رنگ عارضه تعیین می‌شود. با کلیک بر روی آیکن مربوط به انتخاب رنگ، پنجره رنگ‌ها نمایش داده خواهد شد. از پنجره رنگ مورد نظر انتخاب می‌گردد. More Colors گزینه‌های بیشتری جهت انتخاب رنگ در اختیار می‌گذارد.

- به منظور تغییر اندازه سمبل در قسمت Options، مقدار Size را می‌توان تغییر داد. برای چرخش سمبل حول مرکز آن زاویه مورد نظر در قسمت Angle وارد می‌شود. می‌توان 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 می‌شود. برای تعیین جزئیات دقیق‌تر مربوط به سمبل‌ها می‌توان از گزینه Properties استفاده نمود. در نهایت برای اعمال تغییرات بر روی عوارض بر روی OK کلیک می‌گردد.

- اگر لایه اطلاعاتی شامل عوارض خطی باشد، در پنجره Symbol Selector که مشابه پنجره حالت نقطه‌ای می‌باشد، برای تغییر ضخامت خطوط از گزینه Width استفاده نمایید.

- پنجره Symbol Selector برای عوارض سطحی مشابه حالت‌های نقطه‌ای و خطی می‌باشد. 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 می‌گردد. همچنین می‌توان ضخامت مرز ناحیه را در قسمت Outline Width تغییر داد.

- در سمت چپ پنجره Layer Properties (قسمت Show) نمایش‌های مختلفی را برای عوارض می‌توان انتخاب نمود:

- Single symbol از قسمت Features یک سمبل ساده را برای کلیه عوارض موجود در یک لایه اطلاعاتی انتخاب می‌نماید.

- 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 می‌گردد. در قسمت Value Field ستونی که بر اساس آن سمبولوژی (مثلاً رنگ) تعیین می‌گردد، انتخاب می‌گردد ( بطور مثال بر اساس نام یا ظرفیت ایستگاه انتقال و فوق توزیع). در قسمت Color Scheme، مجموعه رنگ‌ها انتخاب می‌گردد. سپس با انتخاب گزینه Add All Values رنگ‌ها مطابق شکل اختصاص می‌یابند. برای حذف مجموعه

رنگ‌بندی، آن را انتخاب کرده و گزینه Remove انتخاب می‌گردد. با کلیک کردن بر روی Apply یا OK نتیجه تغییرات را می‌توان مشاهده نمود.

○ اگر هدف نمایش کارتوگرافی براساس چند قلم توصیفی باشد، از Categories قسمت Unique Values, many fields انتخاب می‌گردد. تفاوت این حالت با حالت قبل این است که می‌توان مبنای اختصاص رنگ‌ها را چند فیلد (حد اکثر سه فیلد) در نظر گرفت. باید توجه داشت که در تمام این تقسیم بندی‌ها می‌توان به طور دلخواه رنگ یا سمبل اختصاص یافته را تغییر داد. بطور مثال در تقسیم بندی انجام گرفته در شکل قبل می‌توان 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 حالت‌های قبلی عمل می‌گردد. اما این امکان وجود دارد که از مجموعه پترن‌ها و سمبل‌های موجود به جای مجموعه رنگ‌ها استفاده شود.

○ جهت طبقه بندی عوارض به کلاس‌های رنگی از قسمت Show Quantities و سپس Graduated Colors را انتخاب کرد، سپس در قسمت Fields و جلوی نام Value، فیلدی که می‌بایست بر اساس آن طبقه بندی صورت گیرد، انتخاب می‌شود. در مرحله بعد، در قسمت Classification و جلوی نام Classes تعداد کلاس‌ها تعیین می‌گردند ( 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 می‌گیرد.

○ می‌توان به جای نشان دادن هر کلاس با یک رنگ، آن را با یک سمبل نقطه‌ای نشان داد که با توجه به مقدار متناظر برای هر عارضه در یک فیلد این سمبل بزرگ‌تر یا کوچک‌تر خواهد بود. برای این کار از قسمت Graduated symbols, Quantities را انتخاب کرده و فیلد مورد نظر و تعداد کلاس‌ها مشابه حالت قبل انتخاب می‌گردند. در قسمت Symbol size from to اندازه کوچکترین و بزرگترین سمبل تعیین می‌گردند. برای تغییر شکل سمبل گزینه Template انتخاب می‌شود. برای تغییر رنگ زمینه از گزینه Background استفاده می‌شود.

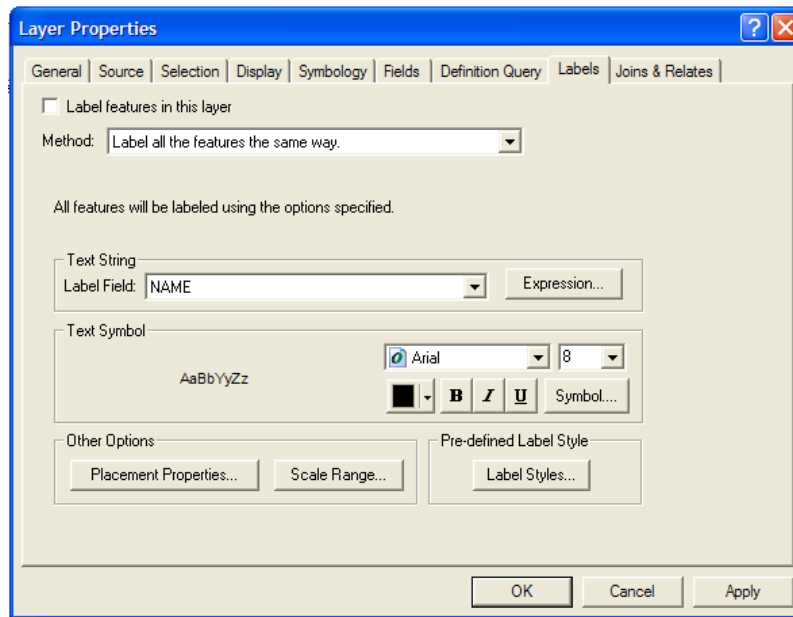
○ در قسمت Proportional symbol از Quantities به تعداد مقادیر مختلف یک فیلد، سمبل‌هایی با اندازه‌های مختلف اختصاص می‌یابد. در این خصوص ابتدا فیلد مورد نظر انتخاب و سپس واحد اندازه گیری در قسمت Unit تعیین می‌گردد. همچنین گزینه‌ای به نام Exclude وجود دارد که به کمک آن می‌توان شروط یا محاسباتی بر روی فیلدها اعمال نمود و سپس آن‌ها را نمایش داد، مثلاً به کمک عبارت AREA >100 می‌توان تنها ناحیه‌هایی را که مساحت آن‌ها بزرگ‌تر از ۱۰۰ هستند نمایش داد.

- در آخرین گزینه از قسمت Quantities، Dot Density لحاظ شده است که تنها در حالتی نمایان می‌شود که عوارض پلی‌گونی باشند. در این قسمت می‌توان تفاوت در مقادیر مختلف یک فیلد را در بین پلی‌گون‌های موجود بصورت تراکم یکسری نقاط در داخل پلی‌گون‌ها مشاهده نمود. مثلاً هدف می‌تواند این باشد که میزان بار کشاورزی در مراکز مصرف 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 می‌گردد. در قسمت Densities، اندازه نقاط با گزینه Dot Size و تعداد آن‌ها در سطح با گزینه Dot Value تعیین می‌شوند. در قسمت Background ویژگی خطوط اطراف ناحیه‌ها و رنگ زمینه را انتخاب می‌نمایند. به کمک Exclusion محدودیت‌ها یا شروطی برای مقادیر ایجاد می‌شوند.
- جهت نمایش چارت، موارد موجود در قسمت Chart مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نمایش موقعی کاربرد دارد که هدف نمایش نسبت‌های دو یا سه فیلد در هر پلی‌گون باشد. در این رابطه می‌توان نسبت‌های انواع بارهای کشاورزی، صنعتی، روستایی و شهری را در هر دهستان یا مرکز مصرف به عنوان مثال ذکر نمود. اولین مورد Pie می‌باشد که به کمک آن چارت‌های دایره‌ای ایجاد می‌شوند. در این قسمت ابتدا فیلدهایی که می‌بایست مقادیر آن‌ها در چارت نشان داده شوند، در قسمت Field Selection انتخاب می‌گردند و سپس این فیلدها به سمت راست منتقل می‌شوند. رنگ مربوط به مقادیر و رنگ زمینه مشابه دفعات قبل قابل تغییر می‌باشند.
- نوع دیگر از چارت‌ها Bar/Column می‌باشند. این قسمت مشابه نوع قبلی از چارت‌ها می‌باشد با این تفاوت که نمایش آن‌ها به صورت ستونی است. یعنی برای هر فیلد یک ستون نمایش داده می‌شود. نوع دیگر چارت، Stacked می‌باشد که تنها تفاوت آن با حالت Bar/Column در این است که مقادیر مربوط به فیلدها را بر روی هم نشان می‌دهد.
- آخرین حالت نمایش یعنی Multiple Attributes ترکیبی از حالت‌های قبلی می‌باشد.

## ۶-۲- نحوه جایگذاری و تعیین ویژگی نوشته‌ها و اسامی در محیط 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 امتدادگذاری 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 ۶-۲).



شکل ۶-۲: گزینه Label در پنجره Layer Properties

- روش اختصاص‌دهی 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 کلاس‌بندی نمود و به هر کلاس یک برچسب اختصاص داد.
- روش اول یعنی اختصاص یک برچسب به هر عارضه انتخاب می‌گردد. در قسمت Label Field، فیلدی را که باید بر اساس آن برچسب‌ها اختصاص یابند، تعیین می‌شود. در قسمت Text Symbol، فونت، اندازه، رنگ و سمبل مورد نظر و سایر ویژگی‌های مربوط به متن تنظیم می‌شوند.
- اگر از گزینه Expression استفاده شود، می‌توان به کمک آن فیلدهای دیگری نیز برای نمایش به فیلد اولیه اضافه کرد (Append).
- در قسمت Other Options، سایر ویژگی‌های مربوط به برچسب تعیین می‌گردند. در گزینه Placement Properties نحوه قرارگیری برچسب‌ها نسبت به عوارض (مانند جهت برچسب‌ها و خارج یا داخل بودن آن‌ها نسبت به عارضه و ...) تعیین می‌شوند. در قسمت Scale Rage، نحوه تغییرات متن، نسبت به تغییرات مقیاس تعیین می‌شود.

- اگر گزینه Placement Properties انتخاب گردد، پنجره مربوطه باز خواهد شد. در صورتیکه لایه انتخاب شده به صورت پلی‌گونی باشد، در این پنجره ابتدا گزینه Placement انتخاب شود. در این پنجره، در بالا و در قسمت Polygon Settings، برای نمایش برچسب‌ها بصورت افقی از گزینه Always Horizontal استفاده می‌شود.
- برای اینکه برچسب‌ها 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 می‌گردد.
- گزینه Only place label inside polygon را برای اینکه برچسب‌ها داخل عوارض قرار گیرند، تیک دار شود.
- در قسمت پایین گزینه Placement یعنی Duplicate Labels، نحوه برخورد با برچسب‌های تکراری مشخص می‌شود. برای حذف تمام برچسب‌های 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 عارضه‌های بزرگ) گزینه Place one label per feature part فعال می‌گردد.
- حال گزینه Conflict Detection انتخاب می‌شود. در قسمت اول آن یعنی Label Weight وزنی تعیین می‌شود که مشخص می‌کند تا چه حدی برچسب‌های این لایه توسط برچسب‌های لایه‌های دیگر پوشانده شود. هرچه این وزن بیشتر باشد هم‌پوشانی کمتر خواهد بود.
- در قسمت Feature Weight مشخص می‌شود که عوارض لایه تا چه حد می‌توانند با برچسب‌های این لایه و لایه‌ای دیگر پوشانده شود. هرچه وزن کمتر باشد امکان هم‌پوشانی بیشتر است.
- در قسمت آخر یعنی Buffer محدوده‌ای را تعیین می‌گردد که از نزدیکی بیش از اندازه برچسب‌ها جلوگیری کند. پس از پایان تنظیمات بر روی OK کلیک می‌شود.
- در صورتی که عارضه خطی باشد گزینه Placement از پنجره Placement Properties نمایش داده خواهد شد. در قسمت Line Setting و در سمت چپ آن یعنی Orientation جهت قرارگیری برچسب مشخص می‌شود. 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 قرارگیری برچسب نسبت به عارضه خطی تعیین می‌شود. اگر Above انتخاب شود برچسب در بالا، اگر On the line انتخاب شود برچسب روی عارضه و اگر Below انتخاب شود برچسب زیر عارضه نمایش داده خواهد شد.



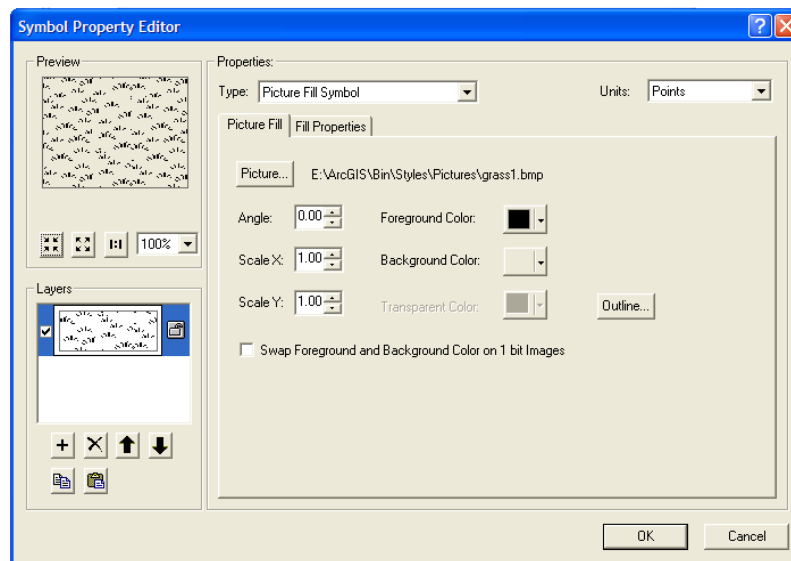
- در قسمت Location مشخص می‌گردد که برچسب در ابتدا، انتها و یا بهترین موقعیت ممکن قرار گیرد. سایر قسمت‌ها مشابه عارضه پلی‌گونی است. در پایان بر روی OK کلیک می‌شود.
- در صورتی که عارضه نقطه‌ای باشد گزینه Placement از پنجره Placement Properties خواهد بود.
- در قسمت Point Settings نحوه قرارگیری برچسب‌ها برای عوارض نقطه‌ای مشخص می‌شود. با انتخاب گزینه Offset label horizontally around the point برچسب حول نقطه قرار می‌گیرد. حالت پیش فرض آن بالا و سمت راست عارضه نقطه‌ای می‌باشد که قابل تغییر است.
- گزینه Place label on top of the point برای قرارگیری برچسب در بالای عارضه انتخاب می‌شود.
- برای اینکه برچسب با یک زاویه دلخواه نسبت به عارضه قرار گیرد، از گزینه Place label at specified angle استفاده می‌شود.
- برای قرارگیری برچسب در یک زاویه برحسب یک فیلد از گزینه Place label at an angle specified by a field استفاده می‌شود.
- در پایان برای مشاهده تغییرات بر روی Apply کلیک شود.
- برای فعال یا غیر فعال کردن برچسب‌ها بر روی نام لایه کلیک راست کرده و گزینه Label Features فعال یا غیر فعال می‌گردد.

### ۶-۳- نحوه تعریف سمبولوژی عوارض در محیط ArcGIS

در این قسمت از دیگر قابلیت‌های نرم‌افزار ArcGIS برای تعریف سمبولوژی عوارض استفاده می‌شود. این بخش زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که سمبل‌های موجود در نرم‌افزار ArcGIS جهت تعریف سمبل‌های مورد نیاز مربوط به عوارض موجود در GIS صنعت برق کافی نبوده و کاربر لازم است تعدادی از سمبل‌ها را خود تعریف نماید. برای تعریف سمبل‌های 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 آتی ارائه شده است، در یک محیط گرافیکی ترسیم شوند و با نام مربوطه ذخیره‌سازی گردند. فرمت ذخیره‌سازی نمادهای گرافیکی به صورت Bit Map و با حجم پایین (هر فایل حدوداً ۲ کیلو بایت) در نظر گرفته می‌شوند.

- ابتدا وارد محیط نرم افزار ArcMAP شده و لایه‌های مورد نیاز با استفاده از آیکون Add Layer اضافه می‌گردند. بر روی لایه مورد نظر در قسمت نمایش نام لایه‌ها، کلیک راست کرده و گزینه Property انتخاب می‌شود و سپس در پنجره Layer Property بر روی گزینه Symbology قرار می‌گیریم.
- در قسمت Symbol بر روی شکل حاوی نوع سمبول کلیک می‌گردد تا پنجره Symbol Selector باز شود. بر روی گزینه Properties کلیک گردد تا پنجره Symbol Property Editor مطابق شکل ۳-۶ باز شود.
- 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 می‌گردد
  - Picture Marker Symbol: برای لایه عوارض نقطه‌ای
  - Picture Line Symbol: برای لایه عوارض خطی
  - Picture Fill Symbol: برای لایه عوارض سطحی



شکل ۳-۶: پنجره Symbol Property Editor

- 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 می‌گردد.
- همان‌گونه که در شکل ۳-۶ مشاهده می‌شود 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 می‌شود و در پنجره Symbol Selector نیز OK انتخاب می‌شود 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 می‌باشد. 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 می‌گیرد.

- در اولین مرحله در محیط ArcMAP از منوی Tools وارد گزینه Styles شده و سپس گزینه Style Manager انتخاب می‌شود. با انجام این کار پنجره Style Manager گشوده خواهد شد.

- برای ایجاد یک Style جدید، در این پنجره بر روی گزینه Styles کلیک می‌کنیم و در گزینه‌های موجود Create New انتخاب می‌شود. مسیر ذخیره سازی Style جدید وارد و ذخیره می‌گردد.

- به منظور معرفی نمادها و اشکال ابتدا در سمت چپ پنجره Style Manager، فایل مربوط به Style ایجاد شده انتخاب می‌گردد 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.

- در این قسمت به منظور تعیین نماد مربوطه، با توجه به نوع عارضه عمل می‌شود. یعنی به صورت زیر:

○ Marker Symbols: برای عوارض نقطه‌ای

○ Line Symbols: برای عوارض خطی

○ Fill Symbols: برای عوارض سطحی

- با توجه به نوع عارضه‌ای که نماد برای آن تعریف می‌شود، یکی از موارد بالا انتخاب می‌شود سپس بر روی آن کلیک راست می‌گردد و گزینه New انتخاب می‌شود. با توجه به نوع سمبل یکی از گزینه‌های Marker Symbols یا Line Symbols و یا Fill Symbols قابل انتخاب می‌باشد. با انتخاب این گزینه پنجره Symbol Property Editor باز می‌گردد.








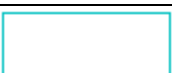



- همان‌گونه که پیشتر نیز توضیح داده شد در پنجره Symbol Property Editor، در قسمت Property و در بخش Type، گزینه موردنظر با توجه به اینکه سمبل از چه نوع (نقطه‌ای، خطی و سطحی) باشد، انتخاب می‌گردد.

- سپس در پنجره Open محلی که نماد عارضه در آن (با فرمت Bit Map) ذخیره سازی شده است، معرفی می‌گردد. در نهایت دکمه OK کلیک می‌شود تا تغییرات ثبت شود. به همین ترتیب می‌توان سمبول‌ها 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 می‌توان سمبول‌های ایجاد شده در قسمت Style Manager را اضافه و فعال نمود. همان‌گونه که قبلاً نیز توضیح داده شد، سمبول مورد نظر را می‌توان به عوارض اختصاص داد.

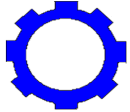
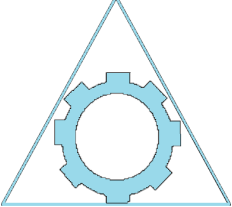


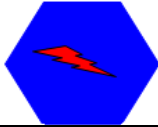

## ۴-۶- جداول مربوط به شیوه نمایش کارتوگرافی عوارض

- به منظور تدوین نحوه آماده‌سازی محیط نمایشی عوارض در نرم‌افزار ArcGIS، روش ترسیم و نحوه نمایش عوارض به تفکیک عارضه در جداول شماره ۶-۱ ارائه شده است. مشخصات سمبولوژی عوارض (رنگ، ضخامت، نوع خط، اندازه، پترن و ...) ارائه شده در این دستورالعمل با توجه به مشخصات سمبولوژی عوارض نقطه‌ای، خطی و سطحی قابل تعریف در نرم‌افزار ArcGIS می‌باشد. این جدول حاوی فیلدهای اطلاعاتی مختلفی به شرح ذیل می‌باشند:
- نام فارسی عارضه: در این ستون نام فارسی عارضه ارائه شده است. این نام در لژاندر نقشه‌ها به منظور معرفی مفهوم لایه به کار می‌رود.
  - دامنه: برای تعدادی از عوارض بر اساس دامنه یکی از اقلام توصیفی چند نماد تعریف شده است. در این قسمت مبنای تعریف کارتوگرافی عارضه ارائه شده است.
  - مشخصات گرافیکی عارضه: در این ستون‌ها رنگ (RGB)، نوع خط و ضخامت حاشیه (Outline) عارضه ارائه شده است. در خصوص عوارض خطی و نقطه‌ای، این ستون‌ها بیانگر ضخامت و رنگ به کار رفته در سمبل طراحی شده برای این عوارض می‌باشد. در خصوص عوارض سطحی این ستون‌ها بیانگر ضخامت و رنگ به کار رفته در خط پیرامون عارضه سطحی می‌باشد. با توجه به لزوم استفاده از چندین رنگ با ضخامت‌های متفاوت در طراحی یک سمبل، در این ستون‌ها مشخصات رنگ‌ها و ضخامت‌های تعریف شده در سمبل ارائه شده است.
  - مشخصات گرافیکی نماد یا پترن: این ستون‌ها بیانگر رنگ (RGB)، نوع خط و ضخامت به کار رفته در پترن طراحی شده برای متن (Fill) عوارض سطحی یا بیانگر رنگ (RGB)، نوع خط و ضخامت سمبل به کار رفته در نماد (Symbol) طراحی شده عوارض نقطه‌ای می‌باشد.
  - شکل نماد: در این ستون شکل و فرم نهایی نماد مربوط به عارضه ترسیم گردیده است.

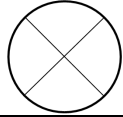






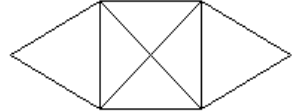
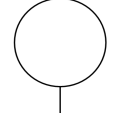
جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
						۳	Solid	۰	۹۴	۹۴		کشور
						۲	Solid	۱۳۵	۰	۱۱		محدوده عملیاتی مرکز دیسپاچینگ
						۲	Solid	۰	۹۲	۲۳۰		محدوده شرکت برق منطقه‌ای
						۲	Solid	۰	۹۴	۹۴		استان
						۲	Solid	۰	۹۵	۱۶۳		محدوده شرکت توزیع برق
						۰,۵	Solid	۱۹۰	۲۱۰	۲۵۵		محدوده مدیریت توزیع برق
						۰,۵	Solid	۱۹۳	۰	۰		ناحیه
						۰,۵	Solid	۱۹۳	۱۹۳	۰		مرکز مصرف
						۰,۵	Solid	۱۹۵	۰	۱۹۵		شهرستان
						۰,۵	Solid	۹۵	۹۵	۰		بخش
						۰,۵	Solid	۱۰۰	۰	۱۰۰		دهستان

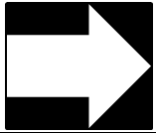

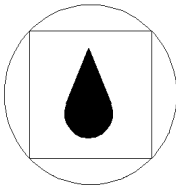
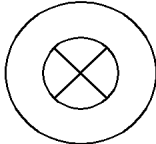




جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۱	۱۲	۲۵۵	۰	۰							شهرک صنعتی
	۱	۱۲	۲۳۴	۲۱۷	۱۵۳							مصرف کننده بزرگ
	۲	۱۵	۳۹	۱۲۷	۲۵۵							مصرف کننده خارجی
						۰,۵	Solid	۰	۰	۱۳۳	سطحی	نیروگاه
		۱۲						۰ ۲۵۵	۰ ۰	۲۵۵ ۰	نقطه ای	
						۰,۵	Solid	۰	۱۳۳	۱۳۳		واحد نیروگاه

جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS








نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							گره
						۰,۵	Dash-Dot	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰		تکه مسیر زمینی
						۰,۵	Solid	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰		تکه مسیر هوایی
						۲	Solid	۲۰۵	۰	۲۰۵	KV ۴۰۰	تکه مدار
						۲	Solid	۰	۰	۲۵۵	KV ۲۳۰	
						۱	Solid	۰	۲۵۵	۰	KV ۱۳۲	
						۱	Solid	۲۵۵	۰	۰	KV ۶۳	
	۱	۸	۳۸	۰	۱۰۰							دکل
	۱	۸	۳۸	۰	۱۰۰							نقاط مهم اسپین

جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

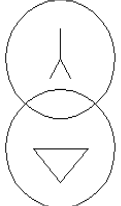
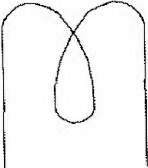
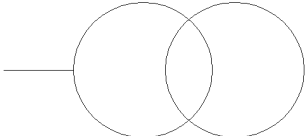
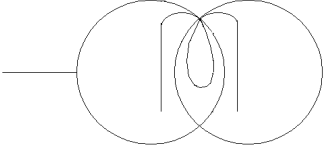
نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۱	۱۰	۰	۱۱۵	۲۲۰							سرکابل
	۱	۱۰	۰	۱۱۵	۲۲۰							مفصل کابل
	۱	۱۰	۰	۱۱۵	۲۲۰							حوضچه روغن
	۱	۱۰	۰	۱۱۵	۲۲۰							منهول
						۲	Solid	۲۰۵	۰	۲۰۵	KV ۴۰۰	ایستگاه انتقال و فوق توزیع (سطحی)
						۲	Solid	۰	۰	۲۵۵	KV ۲۳۰	
						۱	Solid	۰	۲۵۵	۰	KV ۱۳۲	
						۱	Solid	۲۵۵	۰	۰	KV ۶۳	



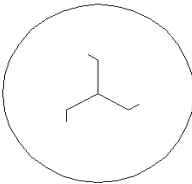

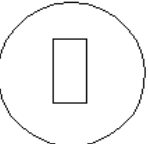
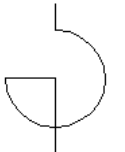

جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۰,۵	۱۵	۲۵۵	۰	۲۰۵	۱	Solid	۲۰۵	۰	۲۰۵	KV ۴۰۰	ایستگاه انتقال و فوق توزیع (نقطه ای)
	۰,۵	۱۵	۰	۰	۲۵۵	۱	Solid	۰	۰	۲۵۵	KV ۲۳۰	
	۰,۵	۱۲	۰	۲۵۵	۰	۱	Solid	۰	۲۵۵	۰	KV ۱۳۲	
	۰,۵	۱۲	۲۵۵	۰	۰	۱	Solid	۲۵۵	۰	۰	KV ۶۳	
						۰,۵	Solid	۲۰	۲۳۰	۲۵۵		محدوده سوئیچ یارد
			۲۵۵	۱۵۹	۱۲۷	۱	Solid	۰	۰	۰		ساختمان ایستگاه
			۲۵۵	۲۱۱	۱۲۵	۰,۵	Solid	۱۷۵	۸۰	۰		تابلوا و تأسیسات بیرونی

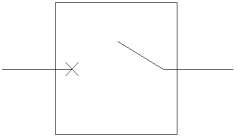
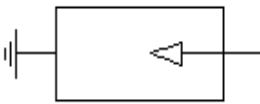

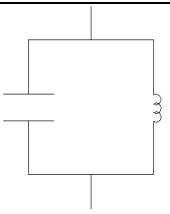


جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		ترانس قدرت
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							ترانس جریان
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							ترانس ولتاژ
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							ترانس ولتاژ- جریان



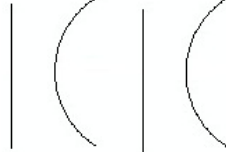

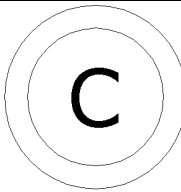

جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		ترانس زمین
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		ترانس کمکی
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		ترانس کمباین
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		راکتور
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							سکسیونر

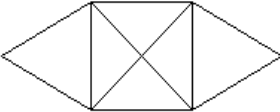




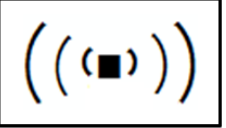


جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							کلید قدرت
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							برقگیر
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							فیوز فشار قوی
	۰,۵	۸	۰	۰	۰							لاین تراپ
						۲	Solid	۲۰۵	۰	۲۰۵	KV ۴۰۰	باسبار
						۲	Solid	۰	۰	۲۰۵	KV ۲۳۰	









جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
						۲	Solid	۰	۱۱۰	۲۰۵	KV ۱۳۲	
						۲	Solid	۰	۲۰۵	۲۰۵	KV ۶۳	
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		بانک خازن موازی
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		دیزل ژنراتور
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		کمپانساتور سنکرون
	۰,۵	۸	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		سلول توزیع


جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۰,۵	۱۰	۰	۰	۰	۰,۵	Solid	۰	۰	۰		گانتری
						۰,۵	Solid	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰		هادی بین تجهیزات ایستگاه
						۴	Solid	۰	۱۶۳	۱۶۳		ایستگاه مخابراتی و اسکادا
	۱	۱۰	۰	۱۶۳	۱۶۳							دکل مخابراتی
	۱	۱۰	۰	۱۶۳	۱۶۳							بی تی اس
	۱	۱۰	۰	۱۶۳	۱۶۳							ایستگاه تکرارکننده
						۱	Solid	۰	۲۵۵	۰	زوج سیم مخابراتی	لینک مخابراتی
						۱	Solid	۲۵۵	۱۷۸	۱۱۵	کانال	

جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه	
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ					
			B	G	R			B	G	R			
												استیجاری	
						۱	Dotted	۱۹۳	۱۹۳	۰		وایرلس لن	
						۱	Solid	۰	۰	۰		ارتباط ماهواره ای	
						۱	Solid	۲۵۵	۱۱۵	۲۲۳		بی سیم	
						۱	Solid	۰	۰	۱۶۸		ماکروویو	
						۱	Solid	۰	۰	۰		طیف گسترده	
						۱	Solid	۰	۰	۰		فیبرنوری	
	۱	۸	۰	۱۶۳	۱۶۳							تجهیزات اکتیو فیبرنوری	
	۱	۸	۰	۱۶۳	۱۶۳							تقویت کننده نوری	

جدول ۶-۱- نحوه نمایش عوارض خاص صنعت برق در نرم افزار GIS

نماد	مشخصات گرافیکی نماد یا پترن					مشخصات گرافیکی عارضه					دامنه	نام عارضه
	ضخامت خط	اندازه	شماره رنگ			ضخامت خط	نوع خط	رنگ				
			B	G	R			B	G	R		
	۱	۸	۰	۱۶۳	۱۶۳							جوینت باکس



## نتیجه گیری

در این گزارش دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی و دستورالعمل بهنگام‌رسانی حین فعالیت روزانه بر اساس نسخه چهارم استاندارد تدوین و ارائه شده است. ارائه راه‌کارهای عملی مناسب جهت تولید، جمع‌آوری، ویرایش، کنترل کیفیت، بهنگام‌رسانی و نمایش اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق‌توزیع در مقیاس‌های منتخب بر اساس شرایط کاربردی و نیازهای اطلاعاتی شرکت توانیر و شرکت‌های برق منطقه‌ای جزء اهداف تدوین دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی محسوب می‌شود. مهم‌ترین خروجی این مرحله از طرح شامل موارد ذیل می‌باشد:

- بازنگری دستورالعمل تولید و جمع‌آوری اطلاعات مکانی و توصیفی
- بازنگری دستورالعمل بهنگام‌رسانی داده‌های مکانی حین فعالیت روزانه
- بازنگری دستورالعمل ویرایش اطلاعات مکانی و توصیفی جهت ورود به محیط GIS
- بازنگری دستورالعمل کنترل کیفیت اطلاعات مکانی و توصیفی
- بازنگری دستورالعمل نحوه نمایش اطلاعات

استراتژی شرکت توانیر تحویل داده‌های مکانی شبکه انتقال و فوق‌توزیع در محیط GIS و به صورت پایگاه داده مکانی (در قالب GeoDataBase) و مطابق با ویرایش چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق‌توزیع می‌باشد. شرکت‌های مهندسی مشاور و همچنین واحد متولی GIS، بایستی با بهره‌گیری از دستورالعمل‌های تدوین شده فرایند تولید، ویرایش، بهنگام‌سازی، کنترل کیفیت و نمایش داده‌های مکانی شبکه برق را پیگیری نمایند. با انجام این امر، کلیه داده‌های مکانی و توصیفی شبکه برق با ساختار کامل (Fully Structured Data) تولید و ذخیره‌سازی می‌شوند.

## پیوست ۱: کلیات تعیین موقعیت با استفاده از GPS

سیستم تعیین موقعیت ماهواره‌ای جهانی (GPS) یکی از روش‌های نقشه‌برداری زمینی به شمار می‌آید. از آنجایی که این روش گزینه مناسبی برای برداشت و بهنگام‌رسانی موقعیت مکانی شبکه انتقال و فوق توزیع 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.

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 (پیغام ناوبری) و اطلاعات مربوط به کدهای  $C/A$  و  $P$  بر روی امواج فوق مدوله شده و ارسال می‌گردند. برای تعیین مختصات نقطه‌ای 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 (DGPS: Differential GPS)

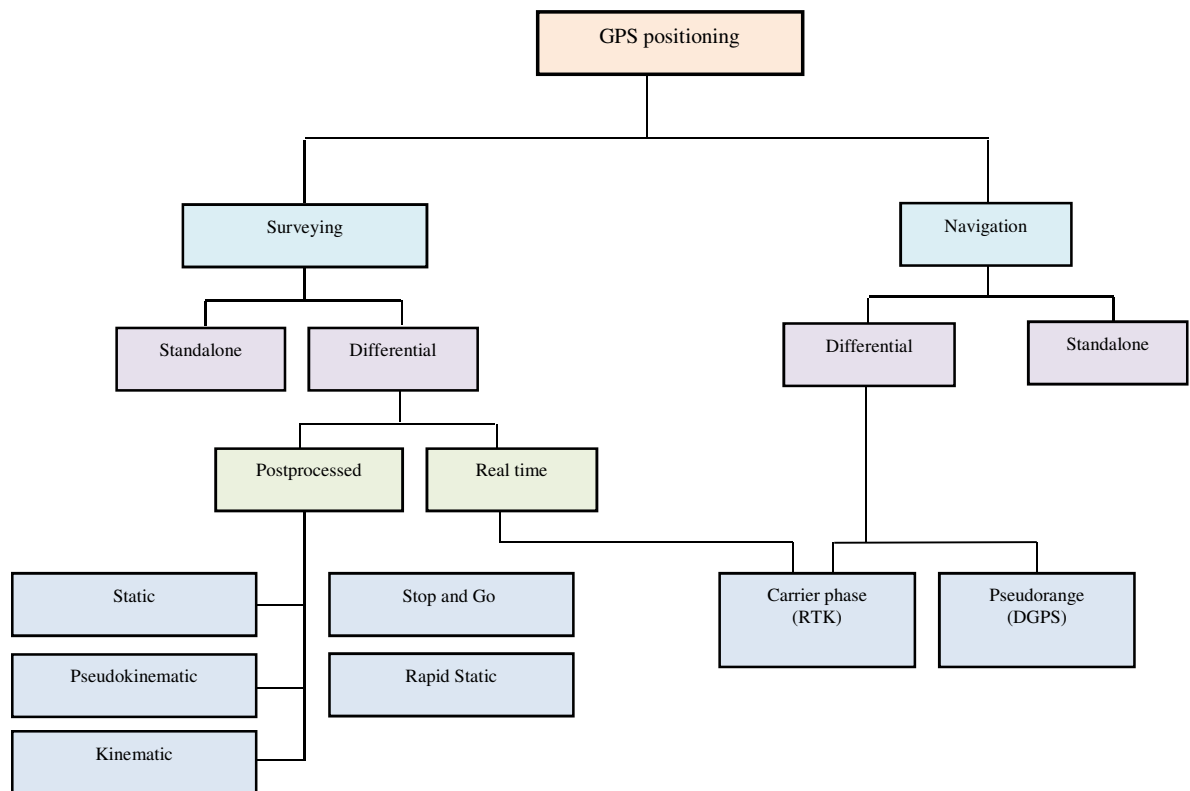
تعیین موقعیت مطلق، با استفاده از مشاهدات یک گیرنده GPS، انجام می‌گیرد. در حال حاضر، با توجه به حذف خطای  $S/A$ ، دقت تعیین موقعیت مطلق در حدود ۵ تا ۱۰ متر می‌باشد. در مقابل، تعیین موقعیت تفاضلی (نسبی)، با استفاده از دو گیرنده انجام می‌شود و با توجه به وابستگی زیاد خطای سیستماتیک در دو ایستگاه

زمینی، تفاضل مشاهدات در دو ایستگاه باعث حذف یا کاهش خطاهای GPS می‌گردد. این خطاها عبارتند از؛ خطاهای مداری، ساعت ماهواره‌ها و گیرنده‌ها و خطای تأخیر یونسفر و تروپوسفر، که توسط این روش به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابند. بنابراین با دو گیرنده GPS، تعیین موقعیت نسبی با دقت بالایی در حد چند سانتیمتر انجام می‌پذیرد. در این روش، 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.

تکنیک تعیین موقعیت تفاضلی GPS با استفاده از کُد، برای تعیین موقعیت آنی و ناوبری وسایل متحرک مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش، تصحیحات تفاضلی یا به صورت آنی یا به صورت پس‌پردازش اعمال می‌شود. تصحیحات آنی را می‌توان از طریق یک ارتباط رادیویی یا مخابراتی ارسال کرد. همچنین می‌توان تصحیحات را ذخیره نموده و به صورت پس‌پردازش مورد استفاده قرار داد. تکنیک Differential GPS یا DGPS تمام خطاهای مشترک در دو گیرنده مرجع و متحرک را حذف کرده و یا کاهش می‌دهد. دقت تعیین موقعیت آنی با روش DGPS و با استفاده از کُد C/A، در حدود یک تا پنج متر است. در حالت تعیین موقعیت تفاضلی با استفاده از مشاهدات فاز حامل و انجام پس‌پردازش‌ها، می‌توان موقعیت گیرنده را با دقتی در حدود سانتیمتر تعیین نمود.

مطابق شکل شماره ۷-۱، روش‌های موجود اندازه‌گیری با GPS، به دو دسته کاربردی اصلی نقشه‌برداری و ناوبری تقسیم می‌شوند. روش‌های اندازه‌گیری مختصات برای کاربردهای ناوبری (به صورت آنی)، به دو صورت پردازش مشاهدات فاز حامل (یا تلفیقی از کُد و فاز) و یا پردازش مشاهدات کُد (معروف به DGPS) انجام می‌شود. 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.

- روش استاتیک: این روش بیشتر جهت تعیین مختصات نقاط کنترل ژئودتیک در سطح مناطق وسیع (همچون شبکه درجه یک و درجه صفر کشوری) استفاده می‌گردد. از مزایای این روش دقت بالای مختصات نقاط است ( $\pm 1\text{ppm}$ ). جهت اندازه‌گیری با استفاده از این روش، نیاز به زمان طولانی اندازه‌گیری (بیش از یک ساعت) می‌باشد، که این زمان با افزایش طول Base-Line (فاصله بین ایستگاه مبنا و ایستگاه مورد نظر)، افزایش می‌یابد.



شکل ۷-۱- روش‌های مختلف تعیین موقعیت با استفاده از تکنیک GPS

- روش Rapid Static: این روش جهت تکثیر نقاط ژئودتیک در سطح مناطق کوچک‌تر (طول بازهای کوچک‌تر از ۲۰km) استفاده می‌گردد. دقت این روش همانند روش استاتیک است ( $\pm 1\text{ppm}$ ) با این تفاوت که از لحاظ زمان انجام مشاهدات، نیاز به زمان کمتری است. در این روش زمان مشاهدات نسبت مستقیم با طول Base-line و نوع گیرنده (تک فرکانسه یا دو فرکانسه بودن آن) دارد. برای انجام مشاهده با استفاده از گیرنده‌های تک فرکانسه، می‌توان از فرمول تجربی  $3\text{min} + 5\text{min/km}$  (به ازای هر کیلومتر فاصله ۳ دقیقه به مدت زمان مشاهدات اولیه اضافه می‌شود).
- روش STOP & GO: انجام مشاهده در این روش، بدین صورت است که گیرنده مبنا روی نقطه معلوم به صورت ثابت مستقر می‌شود و گیرنده متحرک (Rover)، به مدت ۲ دقیقه روی هر نقطه مورد نظر که مختصات آن نامعلوم است قرار می‌گیرد (بعد از رفع ابهام و انجام عملیات Initialize نمودن). 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). این روش جهت تکثیر

نقاط در مناطق باز و محدود استفاده می‌شود و برای حالتی که نیاز به اندازه‌گیری تعداد زیادی نقاط نزدیک به هم وجود داشته باشد، مناسب است. دقت این روش ( $1\text{cm}+1\text{ppm}$ ) می‌باشد.

- روش Kinematic: این روش چنانچه از نام آن پیداست، تعیین موقعیت در حال حرکت می‌باشد. در روش کینماتیک ابتدا گیرنده رفرنس بر روی نقطه معلوم قرار گرفته و شروع به ثبت اطلاعات می‌نماید. سپس بعد از رفع ابهام در فاز گیرنده متحرک، با استفاده از یکی از روش‌های Initialization، گیرنده می‌تواند حرکت نموده و مختصات لحظه به لحظه آن پس از پردازش اطلاعات قابل دستیابی می‌باشد. در اینجا برای دستیابی به مختصات نقاط خاص، در گیرنده‌های مختلف، روش‌های مختلفی جهت ثبت مختصات نقطه معینی در حین حرکت تعبیه شده است. 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 آن را ثبت می‌کند. در حین حرکت با توجه به سرعت گیرنده و با افزایش سرعت گیرنده، دقت فوق‌الذکر کاهش می‌یابد. زمان استقرار گیرنده موبایل جهت Initialization با توجه به نوع تکنیک مورد استفاده جهت Initialize، از ۳۰ sec تا ۰.۵ hour تفاوت می‌کند.

- روش Pseudo Kinematic: 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 که گیرنده رفرنس بر روی نقطه معلوم به صورت ثابت قرار می‌گیرد و پس از انجام عملیات رفع ابهام در فاز، با استفاده از یکی از تکنیک‌های موجود Initialization، 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.

- روش‌های تعیین موقعیت آنی (Real Time Positioning Methods): روش‌های تعیین موقعیت آنی به کمک گیرنده‌های GPS به سه روش کلی RTK، DGPS و WideArea DGPS انجام می‌گیرد. در ادامه این روش‌ها به تفصیل بیان می‌گردد.

- روش RTK (Real Time Kinematic): در این روش همانند روش کینماتیک از پردازش مشاهدات فاز حامل استفاده می‌گردد با این تفاوت که در روش Kinematic پس از انجام مشاهدات، اطلاعات جمع‌آوری شده در گیرنده رفرنس و موبایل 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 رفرنس، با استفاده از امواج رادیویی برای گیرنده موبایل ارسال می‌شود و گیرنده موبایل پس از دریافت تصحیحات و اعمال آن‌ها به مشاهدات خود، مختصات نهایی را به صورت آنی محاسبه می‌نماید. دقت این روش همانند روش کینماتیک ( $1\text{cm}+1\text{ppm}$ )، 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 دیدمستقیم  $10\text{ km}$  و به صورت دید غیرمستقیم  $5\text{ km}$  و در مناطق شهری و با دید غیرمستقیم،  $1-2\text{ km}$  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  $10\text{ km}$ ،  $10$  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.

○ روش DGPS: به علت Real time بودن این روش، ارسال و دریافت تصحیحات لازم است. البته در این روش، تنها تصحیحات کُد ارسال می‌گردد و طبیعتاً پردازش اطلاعات در ایستگاه موبایل نیز بر اساس پردازش اطلاعات کُد بوده و لذا نیازی به Initialization وجود ندارد. زمان انجام مشاهده به صورت آنی است و دقت مشاهدات با استفاده از کُد،  $5-1\text{ m}$  می‌باشد.

○ با توجه به موارد فوق‌الذکر، جهت نقشه‌برداری عوارض با استفاده از GPS، به روش‌هایی نیاز داریم که به زمان کمتری جهت انجام مشاهده نیاز داشته باشد. از بین روش‌های فوق، روش DGPS، Kinematic، RTK دارای این برتری می‌باشند، البته روش DGPS، نسبت به دو روش دیگر دارای دقت کمتری می‌باشد. در روش Kinematic به علت نیاز به پردازش بعدی، با توجه به از بین رفتن Initialization در برخی موارد که در حین اجرای عملیات برداشت نقاط، قابل تشخیص نبوده و در هنگام پس پردازش اطلاعات، وجود آن قابل تشخیص خواهد بود و این امر موجب عدم پردازش نقاط برداشت شده می‌شود، لازم است تا تعدادی از برداشت‌های صورت گرفته، مجدداً تکرار گردد.

○ روش WideArea DGPS: این تکنیک توسعه یافته روش DGPS می‌باشد که متشکل از تعدادی نقاط مرجع در سطح دنیا با مختصات معلوم است که از لحاظ جغرافیایی پوشش جهانی برای محاسبه و مخابره تصحیحات DGPS را ایجاد کرده‌اند. در این روش، ایستگاه‌های مرجع تصحیحات محاسبه شده را به مرکز کنترل ارسال می‌کنند و در مرکز، داده‌ها از تمام ایستگاه‌های مرجع دریافت و صحت آن‌ها تست می‌شود و سپس به ماهواره‌های مخابراتی

ارسال می‌گردد. ماهواره‌ها این تصحیحات را به زمین ارسال می‌کنند و گیرنده‌هایی که توانایی آشکارسازی این اطلاعات را داشته باشند، قادر به دریافت تصحیحات خواهند بود و می‌توانند مختصات تصحیح شده خود را بصورت آنی محاسبه کنند. با استفاده از این تکنیک، می‌توان موقعیت هر عارضه را به صورت آنی و با دقت ۱ تا ۲ متر تعیین نمود. مزیت‌های استفاده از این تکنیک عبارت است از:

- دریافت تصحیحات در هر زمان و در هر مکان از جهان
- قابلیت اعتماد و اطمینان بسیار بالای تصحیحات
- عدم نیاز استفاده‌کنندگان، به داشتن یک نقطه کنترل زمینی با مختصات دقیق معلوم
- عدم نیاز به انجام پس پردازش بر روی مشاهدات ماهواره‌ای و در نتیجه امکان انجام تعیین موقعیت دقیق به صورت آنی.

## پیوست ۲: کلیات تولید داده‌های مکانی 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 بهنگام‌رسانی 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 ۰.۵ 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 بهنگام‌رسانی نقشه‌های بزرگ مقیاس نیز استفاده نمود. استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در بهنگام‌رسانی و تکمیل داده‌های مکانی شبکه انتقال و فوق توزیع 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 تصویربرداری 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 مکان‌مرجع 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 IRS – 1C/1D: این ماهواره مجهز به سه سنجنده Pan (با قدرت تفکیک مکانی ۵/۸ متر)، LISSIII (با قدرت تفکیک مکانی ۲۳/۵ متر در مد VNIR و ۷۰/۵ متر در مد SWIR) و WIFS (با قدرت تفکیک مکانی ۱۸۸ متر) می‌باشد. با توجه به دارا بودن قابلیت تصویربرداری استریو، امکان استخراج اطلاعات سه‌بعدی با استفاده از تصاویر این ماهواره وجود دارد و از نقطه نظر هندسی تصاویر ماهواره‌ای IRS-1C/1DPan جهت تولید نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰ مناسب می‌باشند.
- تصاویر ماهواره‌ای SPOT: این ماهواره دارای دو سنجنده Panchromatic (با قدرت تفکیک مکانی ۱۰ متر) و Multispectral (با قدرت تفکیک مکانی ۲۰ متر) می‌باشد. امکان استخراج اطلاعات سه‌بعدی با استفاده از تصاویر این ماهواره وجود دارد و می‌توان از تصاویر Pan آن برای تهیه نقشه‌های خطی با مقیاس ۱:۵۰،۰۰۰ استفاده کرد. تصاویر Pan ماهواره SPOT 5 که اخیراً در مدار قرار گرفته است، دارای قدرت تفکیک مکانی ۲/۵ متر و تصاویر چند طیفی آن، دارای قدرت تفکیک مکانی ۵ متر می‌باشند.
- تصاویر ماهواره ای Landsat: این ماهواره از مهمترین ماهواره‌های منابع زمینی به شمار می‌رود و دارای دو سنجنده TM (با قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر) و MSS (با قدرت تفکیک مکانی ۸۰ متر) می‌باشد. Landsat7 به عنوان آخرین ماهواره از سری ماهواره‌های Landsat دارای سنجنده ETM+ است که مشابه سنجنده TM دارای قابلیت تصویر برداری در هفت باند طیفی می‌باشد، با این تفاوت که در باند مادون قرمز خود به جای قدرت تفکیک ۱۲۰ متر، دارای قدرت تفکیک ۶۰ متر است و علاوه بر این، قابلیت تصویربرداری سیاه و سفید با قدرت تفکیک مکانی ۱۵ متر و تصویر برداری چند طیفی با قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر را دارا می‌باشد.
- تصاویر ماهواره‌ای TERRA: سنجنده ASTER بر روی ماهواره TERRA می‌باشد که در دسامبر سال ۱۹۹۹ به فضا پرتاب گردید. این سنجنده دارای ۱۴ باند تصویربرداری می‌باشد. این سنجنده قابلیت اخذ تصاویر پانکروماتیک (با قدرت تفکیک مکانی ۱۵ متر) و چندطیفی (با قدرت تفکیک ۳۰ متر) و حرارتی (با قدرت تفکیک مکانی ۹۰ متر) را دارد. همچنین این سنجنده قابلیت تصویربرداری استریو را دارا می‌باشد. این سنجنده، با توجه به از کار افتادن Landsat می‌تواند جایگزین خوبی برای کاربردهای منابع طبیعی باشد.

- تصاویر ماهواره‌ای RADARSAT: این ماهواره قابلیت تصویربرداری رادار را در هر شرایط آب و هوایی و در شب و روز فراهم می‌کنند. این ماهواره قادر است تا تصاویری با قدرت تفکیک مکانی ۱۰ تا ۱۰۰ متر تهیه نماید و دارای قابلیت تهیه تصاویر استریو نیز می‌باشد.
- سیستم‌های تصویربرداری Hyper Spectral: این سیستم‌های تصویربرداری، نسل جدید ماهواره‌های تصویربرداری 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 زمین‌شناسی، تهیه نقشه‌های پوششی و ... پیدا کرده‌اند. از جمله این سیستم‌ها می‌توان به ماهواره‌های NEMO، Lewis، ARIES-1 Orbview-4، Hyperion و ... اشاره نمود.
- ماهواره‌های سری Sentinel: این ماهواره‌ها توسط اتحادیه اروپا ایجاد و طراحی شده‌اند و تاکنون ۵ سری از این ماهواره‌ها به فضا پرتاب شده است. سری اول این ماهواره‌ها در سال ۲۰۱۴ پرتاب شد و به صورت راداری تصویربرداری انجام می‌دهند. این ماهواره با قدرت تفکیک ۵ متری و پوشش ۴۰۰ متری تصویربرداری انجام می‌دهد. مدار قطبی بودن آن و قابلیت قطبش دوگانه این ماهواره باعث تحویل سریع داده‌ها از ماهواره به ایستگاه‌های زمینی شده است. این ماهواره همچنین به گونه‌ای طراحی شده است تا در یک حالت عملیاتی بدون وقفه تصویربرداری از تمام مناطق کره زمین از جمله مناطق ساحلی، راه‌های حمل و نقل و پوشش اقیانوسی در سطح کلان را انجام دهد. سری دوم ماهواره در سال ۲۰۱۵ با ۱۳ باند پرتاب شد و در سال‌های بعد سری چهارم و پنجم ماهواره پرتاب شد. این ماهواره‌ها به بررسی مخاطرات زمینی، پشتیبانی امدادسانی، پایش مناطق یخ‌بسته دریاها، مطالعات مربوط به کاربری اراضی و پوشش زمین، نظارت بر جو زمین و اتمسفر و پایش آلودگی هوا می‌پردازند.

### 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 ۷-۱ دقت انواع سنجنده‌های ماهواره‌ای و پتانسیل تهیه نقشه از آن‌ها ارائه شده است.

جدول ۷-۱: پتانسیل تهیه نقشه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

نام ماهواره	قدرت تفکیک طیفی	قدرت تفکیک مکانی (متر)	قدرت تفکیک رادئومتریکی	امکان استخراج اطلاعات سه بعدی	بزرگ‌ترین مقیاس نقشه قابل تولید
Landsat7	سیاه و سفید	۱۵	۸ بیتی	ندارد	۱:۷۵,۰۰۰
	چند طیفی	۳۰	۸ بیتی	ندارد	۱:۱۰۰,۰۰۰
SPOT	سیاه و سفید	۱۰	۸ بیتی	دارد	۱:۵۰,۰۰۰
	چند طیفی	۵	۸ بیتی	دارد	۱:۲۵,۰۰۰
IRS-1C/1D	سیاه و سفید	۵/۸	۸ بیتی	دارد	۱:۲۵,۰۰۰
	چند طیفی	۲۳/۵	۸ بیتی		۱:۱۰۰,۰۰۰
Aster	پانکروماتیک	۱۵	۸ بیتی	دارد	۱:۷۵,۰۰۰
	چند طیفی	۳۰	۸ بیتی	دارد	۱:۱۰۰,۰۰۰
Hyperion	سیاه و سفید	۳۰	۱۲ بیتی	-	۱:۱۰۰,۰۰۰
	۲۲۰ باند طیفی	۳۰			
ARIES-1	سیاه و سفید	۱۰	-	دارد	۱:۵۰,۰۰۰
	۱۰۵ باند طیفی	۳۰			
NEOM	سیاه و سفید	۵	۱۱ بیتی	-	۱:۲۰,۰۰۰
	۲۰۰ باند طیفی	۳۰ تا ۶۰			۱:۲۰۰,۰۰۰
Sentinel	سیاه و سفید	۵	۱۲ بیتی	ندارد	۱:۲۰,۰۰۰
	چند طیفی	۲۰ تا ۶۰			۱:۲۰۰,۰۰۰

## 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 می‌باشد:

- تصحیح خطاهای Dropline و Striping : این خطاها بر روی یک تصویر رقومی شامل قرائت-های 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 نرم‌افزارهای 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 ماهواره‌ای اعمال گردد. تشعشع مربوط به یک شیء، با تغییرات وضعیت آب‌وهوایی، هندسه دید و نوردهی صحنه تصویر، تغییر می‌کند. تصحیحات تابش‌سنجی می‌تواند بصورت‌های جبران تفاوت‌های فصلی و جبران پراکندگی حاصل از گرد و غبار، انجام گیرد.

- بارزسازی 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 عملیات‌هایی نظیر انتخاب نقاط کنترل، تناظرابی 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. 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 این مرحله پس از آماده سازی تصاویر و معرفی نقاط کنترل، یک مدل ریاضی بهینه با توجه به نحوه تصویربرداری 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 روزرسانی 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 جمع‌آوری 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 (آسفالت، شوسه و یا جیب رو) می‌باشد.

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 استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع 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 ماهواره‌ای یا عکس هوایی با قدرت تفکیک بیشتر یا تعدادی نقاط کنترل مستخرج از مشاهدات نقشه‌برداری زمینی) صورت می‌گیرد.

## مراجع

- گزارش استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، نسخه سوم، شرکت توانیر، ۱۳۹۱
- گزارش استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، نسخه چهارم، شرکت توانیر، ۱۳۹۷
- گزارش دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، نسخه اول، شرکت توانیر، ۱۳۸۲
- گزارش دستورالعمل‌های اجرایی ایجاد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، نسخه دوم، شرکت توانیر، ۱۳۹۱
- گزارش دستورالعمل تولید و بهنگام‌رسانی اطلاعات حین فعالیت روزانه، نسخه اول، شرکت توانیر، ۱۳۹۰
- گزارش سند رویه‌های اجرایی تولید و آماده‌سازی اطلاعات GIS صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع، شرکت توانیر، ۱۳۸۶
- استاندارد اطلاعات توپوگرافی رقومی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ نگارش ۳/۲، کمیته استانداردهای اطلاعات توپوگرافی رقومی، سازمان نقشه برداری کشور، اسفند ۱۳۷۷
- مجموعه مشخصات عوارض پایگاه اطلاعات توپوگرافی ملی (NTDB) مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) سازمان نقشه برداری کشور