

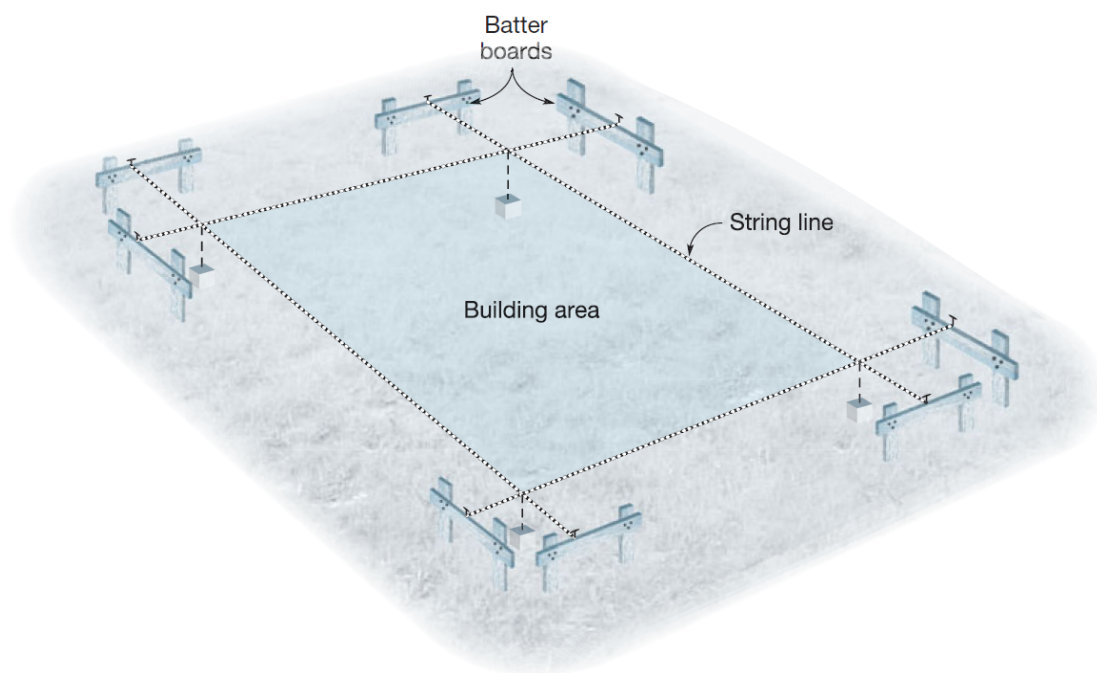


سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور

جزوه دوره

تطبیق زمین با اسناد مالکیت و پیاده کردن زمین و عناصر ساختمانی

(ویژه مهندسان نقشه‌برداری عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان‌ها)



تهیه کننده: دکتر یحیی جمور

ویرایش: دی ماه ۱۴۰۰

پیشگفتار

قبل از هر سخنی لازم به ذکر است که مدت زیادی نیست که دوره‌ای تحت عنوان "تطبیق زمین با اسناد مالکیت و پیاده کردن زمین و عناصر ساختمانی" به منظور ارتقای پایه کارشناسان مهندسی نقشه‌برداری بر عهده اینجانب قرار می‌گیرد. بنابراین انتظار می‌رود نارسایی‌های زیادی در پیش رو وجود داشته باشد که پیشاپیش بابت همه آنها پوزش می‌طلبم. با تمام این احوال بر آن شدم تا با گردآوری این مجموعه، منبع هرچند ناکاملی در اختیار عزیزان شرکت کننده در این دوره قرار گیرد. بدیهی است مراجع متعددی در گردآوری آن مورد استفاده قرار گرفته‌اند که فهرست کامل آنها در انتهای همین مجموعه آمده است.

معمولاً هر نوع ساخت و سازی بر روی یک قطعه زمین دارای مالکیت مشخص انجام می‌شود. تشخیص مطابقت مشخصات سند با محل و درستی محل زمین قدم نخست برای شروع پروژه‌های ساختمانی محسوب می‌شود. بدیهی است پیاده کردن زمین بر اساس اطلاعات ثبتی و سند مالکیت اولین اقدام عملی برای شروع پروژه است. همانطور که در تعریف نقشه‌برداری آمده است، پیاده‌کردن یک بخش از نقشه‌برداری محسوب می‌شود. اغلب تصور عمومی از موضوع پیاده‌سازی، عکس عملیات برداشت و تعیین موقعیت عوارض سطح زمین است. در واقع پیاده‌سازی به مشخص نمودن عوارض و اجزای اصلی یک طرح (مانند ساختمان یا هر تاسیسات دیگری) که موقعیت آنها در طرح مشخص است، اشاره می‌کند. بدیهی است در حین پیاده‌سازی و اجرای طرح نیز باید مجدداً طرح پیاده‌شده (وضع موجود) مورد نقشه‌برداری قرار گیرد تا از انحراف زیاد آن از طرح جلوگیری به عمل آید. بنابراین پیاده‌سازی با نقشه شروع و مجدداً به نقشه نیز ختم می‌گردد.

در این مجموعه سعی می‌شود ضمن مرور مختصری از کاداستر، برخی مفاهیم کاربردی ثبتی و اسناد مالکیت و فرآیند صدور سند مالکیت جدید مورد بحث قرار گیرد. سپس به موضوعات تشخیص حدود ثبتی و پیاده کردن املاک و در ادامه از همه مهمتر به پیاده کردن اجزای یک پروژه ساختمانی پرداخته می‌شود. در واقع می‌توان گفت محتوای اصلی این دوره به نقشه-برداری ثبتی و نقشه‌برداری ساختمانی اشاره دارد که در حد مقدمات و زمان اختصاص یافته ارائه خواهد شد.

در انتهای جزوه نیز چند پیوست از جمله پیش نویس مبحث نقشه برداری (کنترل هندسی و رقومی ساختمان) و دستورالعمل های پیشنهادی برای مهندسین نقشه بردار عضو سازمان های نظام مهندسی برخی استان ها و معرفی سامانه شمیم برای مرور و بهره داری آمده اند.

با احترام: یحیی جمور

فصل اول: کاداستر (نقشه برداری ثبتی)

در ماده ۱۵۶ قانون ثبت اسناد و املاک، نقشه کاداستر به این صورت تعریف شده است: "به مجموعه عملیات فنی، مهندسی، ممیزی، ثبتی و حقوقی در مورد املاکی اطلاق می شود که جریان ثبتی آن خاتمه یافته اعم از اینکه در دفتر املاک ثبت شده یا نشده باشد به جهت آنکه محدوده و موقعیت املاک را مشخص نماید و ارتباط جغرافیایی آنها را با یکدیگر نشان دهد و به منظور تثبیت مالکیت و تسهیل در حل و فصل دعاوی ملکی و ثبت املاک و سایر موارد مربوط به املاک اجراء گردد". بنابراین می توان گفت کاداستر سیستمی است که در آن اطلاعات فنی و اطلاعات حقوقی ضمن تلفیق با یکدیگر، نگهداری و مدیریت می گردد تا جهت تعیین موقعیت جغرافیایی و هندسی املاک (تثبیت املاک) و عملیات ثبتی نظیر تحدید حدود، تفکیک، تجمیع، افراز و ... و نیز رفع اختلافات ملکی در دعوی حقوقی مورد استفاده قرار می گیرد. منظور از اطلاعات فنی همان نقشه رقومی حاوی مختصات گوشه های املاک در یک سیستم جهانی و منظور از اطلاعات حقوقی، مالکیت، حقوق و محدودیت های جاری در ملک یاد شده و بطور کلی وضعیت حقوقی و قانونی ملک است.

در قانون جامع حدنگار مصوب ۱۳۹۳ نیز تعاریف زیر آمده است:

حدنگار (کاداستر): فهرست مرتب شده اطلاعات مربوط به قطعات زمین است که مشخصه های زمین مانند اندازه، کاربری، مشخصات رقومی، ثبتی و یا حقوقی به نقشه بزرگ مقیاس اضافه شده است.

حدنگاری (عملیات کاداستر): مجموعه فعالیت های مرتبط با حدنگار (کاداستر) است که شامل تهیه نقشه با استفاده از عکس ها و تصاویر زمینی، دریایی، هوایی، ماهواره ای، تبدیل رقومی عکس ها و تصاویر، عملیات زمینی نقشه برداری، ویرایش و تکمیل نقشه های زمینی و تطبیق نقشه با وضعیت واقعی و موجود املاک و اضافه کردن کلیه اطلاعات ثبتی، حقوقی و توصیفی و کنترل نهائی و به روزرسانی آن می باشد.

نظام جامع حدنگار: نظام جامع اطلاعات املاک و حدنگار (کاداستر) کشور و سامانه اطلاعات رایانه ای مکان محوری است که کلیه اطلاعات حدنگاری از جمله اطلاعات نقشه ها و اسناد مالکیت حدنگار و سایر اطلاعات ثبتی، حقوقی و توصیفی کلیه املاک و عارضه های طبیعی کشور در آن ثبت می شود.

نقشه حدنگار: نقشه ای است که براساس حدنگاری تهیه می شود.

سند مالکیت حدنگار: سند مالکیتی است که براساس حدنگاری و تحت نظام جامع تهیه می شود.

همچنین واژه هم ارز دیگری برای کاداستر موسوم به نقشه برداری ثبتی وجود دارد که بنا بر تعریف شاخه ای از مهندسی نقشه برداری است که به روش ها و ابزار مخصوص جمع آوری داده و اطلاعات مورد نیاز نقشه های ثبتی برای نمایش حدود و اطلاعات مالکیت املاک اشاره دارد.

۱-۱- ارکان کاداستر

۱- نقشه و اطلاعات هندسی (اطلاعات فنی)

یکی از ارکان کاداستر جنبه فنی آن یعنی نقش مهندسی نقشه برداری در تهیه اطلاعات مبنایی کاداستر می باشد که بسیار مهم، ضروری و زیربنایی است.

۲- اطلاعات توصیفی (اطلاعات حقوقی)

رکن دیگر کاداستر اطلاعات دفاتر املاک و نقشه های تفکیکی ثبتی قطعات می باشد که تمام حقوق قطعه زمین و صاحبان آن و میزان دسترسی افراد به آن را مشخص می کند.

۳- دولت

متولی نظام کاداستر بجز در موارد خاص در اکثر کشورها دولت است. علت این امر وجود قدرت کافی برای حفاظت و تثبیت حقوق مالکین و الزام تمام بخش های کشور به همکاری و به اشتراک گذاری اطلاعات مورد نیاز به منظور تحقق یک کاداستر پاسخگو، جامع، کامل (فراگیر)، مانع، پویا و بروز است.

۲-۱- انواع کاداستر

۱- کاداستر ملکی

کاداستر ملکی به نظامی اطلاق می گردد که با بهره گیری از خدمات نقشه برداری و ثبتی و حقوقی تشکیل شده و بر کلیه مسایل هندسی و حقوقی املاک به منظور تثبیت و تحکیم مالکیت حاکمیت دارد. کاداستر ملکی با توجه به ماهیت و موقعیت املاک به دو دسته کاداستر شهری و کاداستر زراعی تقسیم می شود.

۱-۱- کاداستر شهری

تعیین موقعیت و ثبت مستغلات، مستحدثات و معابر موجود در محدوده شهرها هدف اصلی کاداستر شهری است. از آنجا که ارزش املاک در شهرها از اهمیت بیشتری برخوردار است، نقشه های با مقیاس بزرگتر و روش های دقیق اندازه گیری و جمع -آوری اطلاعات مورد توجه است. تمام گوشه های املاک در یک سیستم یکتای جهانی مختصات دار می شوند و موقعیت آنها نسبت به هم مشخص می گردد.

۲-۱- کاداستر زراعی

تعیین حدود و مرزهای مزارع و معابر موجود در محدوده مناطق زراعی (خارج از مناطق مسکونی) هدف اصلی کاداستر زراعی است. بدیهی است دقت مورد نیاز در این نوع کاداستر به مراتب کمتر از کاداستر شهری است ولی رویه انجام کار شبیه هم می باشد.

۲- کاداستر مالی

کاداستر مالی بطور کلی متولی تدوین نظام و استراتژی واحدی برای امور و توابع مربوط به بها و ارزش مالی زمین می باشد. اموری چون نظارت و کنترل بر ساخت و سازها و دریافت عوارض شهرداری، بازار خرید و فروش زمین و ملک، نظام مالیات املاک، امور بیمه و ... همگی از فعالیت‌هایی هستند که به نوعی از خدمات کاداستر مالی می توانند منتفع گردند.

۳- کاداستر سیاسی

کاداستر سیاسی در ارتباط با تقسیم بندی های منطقه ای از قبیل حدود استانها، بخش ها، شهرستانها و مرزهای بین المللی عمل نموده و در این نظام اطلاعات لازم جهت برنامه ریزی تقسیمات منطقه ای و ملی جمع آوری می شود.

۴- کاداستر جغرافیایی

کاداستر جغرافیایی یک مفهوم کلی از کاداستر بوده که در مجموع حوضه‌های مختلف جغرافیای سیاسی، انسانی و طبیعی و نیز اداره استراتژی‌های توسعه را بعهده دارد.

۵- کاداستر آبی

هدف این نوع کاداستر تعیین مرزهای آبی کشورها و حدود نفوذ هر کشور در آبهای مجاور و مدیریت سواحل و بنادر می باشد.

۶- کاداستر جامع (چند منظوره)

این نوع کاداستر علاوه بر اهداف کاداستر ملکی و مالی پاسخگوی نیازها و برنامه های عمرانی اقتصادی و ارائه دهنده خدمات اجتماعی در ارتباط با قطعات زمین می باشد.

۷- کاداستر برخط

دسترسی سریع و آنی به حجم بسیار زیاد اطلاعات بهنگام کاداستر، بانک‌های اطلاعات جغرافیایی، کاداستر برخط نام دارد. اولین عامل که تأثیر عمیق بر سیستم‌های برخط می گذارد اینترنت می باشد. پیشرفت فن آوری‌های اینترنتی امکان استفاده از اطلاعات جغرافیایی را بر شبکه اینترنت فراهم می نماید.

۱-۳- برخی مفاهیم در نقشه‌برداری ثبتی

از آنجا که در کاداستر یا نقشه‌برداری ثبتی، واژه ها و اصطلاحات حقوقی زیادی وجود دارند لازم است با برخی از آنها آشنا شویم.

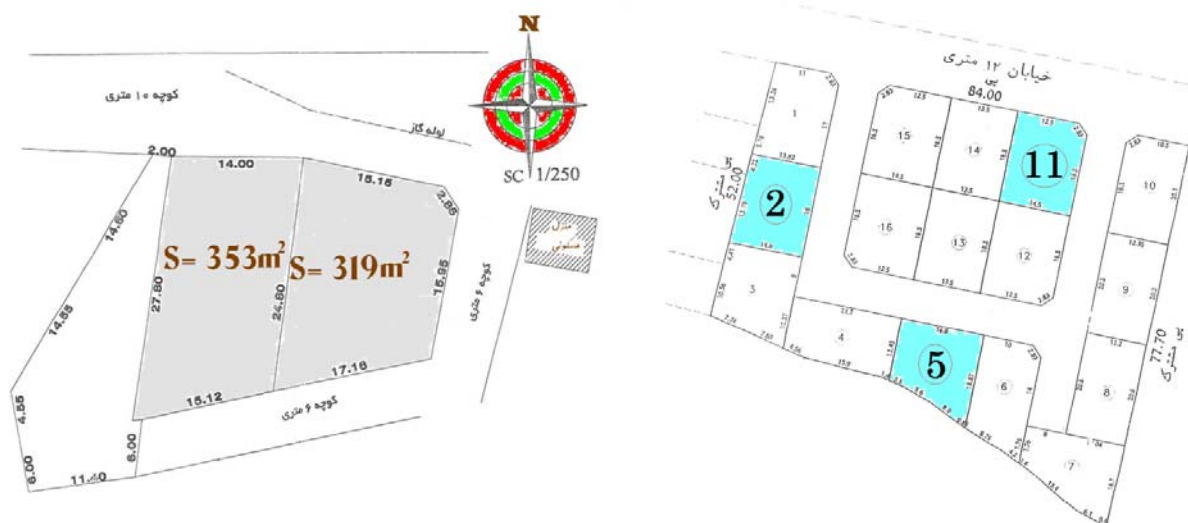
۱- تفکیک

تفکیک در اصطلاح حقوقی عبارتست از تقسیم مال غیر منقول به قطعات کوچکتر. البته مراد از تفکیک در اینجا تفکیک اراضی و املاک است و مرجع آن در حال حاضر ادارات ثبت اسناد و املاک در سراسر کشور می‌باشند. هرگاه نسبت به ملکی از طرف مالک یا قائم مقام او تقاضای تفکیک شود، این تقاضا به اداره ثبت ارسال می‌گردد و در تقاضانامه باید ارزش مورد تفکیک براساس ارزش معاملاتی روز تعیین شود. هزینه تفکیک باید از طرف ذی‌نفع براساس مبلغ مزبور قبلاً پرداخت گردد مبنای وصول هزینه تفکیک (ماده ۱۵ قانون ثبت) ارزش معاملاتی روز خواهد بود.

۱-۱- تفکیک عرصه

این اقدام باتقاضای مالک یا وکیل قانونی او شروع می‌شود، به این ترتیب که مالک یا وکیل قانونی او از شهرداری تقاضای نقشه تفکیک پلاک را می‌کند. شهرداری پس از اخذ مدارک لازم با توجه به مقررات و ضوابط شهرداری نقشه مصوبه (موضوع ماده ۱۰۱ قانون شهرداری ها) را به متقاضی تسلیم و یک نسخه از آن را جهت تطبیق با ضوابط و مقررات ثبت و تنظیم صورتمجلس به اداره ثبت ارسال می‌دارد (نگاره ۱).

با وصول نقشه موضوع ماده ۱۰۱ قانون شهرداری ها به اداره ثبت و تقاضای مالک یا وکیل قانونی او که از دفاتر اسناد رسمی و در فرم مخصوص تنظیم می‌شود، نماینده و نقشه بردار از محل وقوع ملک بازدید به عمل می‌آورند و پس از تطبیق نقشه شهرداری با سند مالکیت صادره و محل ملک در صورت عدم مغایرت، گواهی عدم تجاوز به مجاورین و معابر و شوارع به وسیله نقشه بردار ثبت صورت گرفته و نماینده ثبت اقدام به تنظیم صورتمجلس تفکیکی می‌کند که پس از طی تشریفات اداری و پرداخت هزینه دولتی یک نسخه از آن به دفتر اسناد رسمی متقاضی ارسال خواهد شد.



نگاره ۱- دو نمونه تفکیک عرصه

۱-۲- تفکیک اعیان (تفکیک آپارتمانی)

تفکیک اعیان توسط اداره ثبت یا با استناد به گواهی پایان کار ساختمان صورت می گیرد مالک یا وکیل قانونی او تقاضای تفکیک را که در فرم مخصوص تنظیم می شود از طریق یکی از دفاتر اسناد رسمی به پیوست تصویر مصدق گواهی پایان کار به اداره ثبت ارائه می دهد و پس از بازدید نماینده و نقشه بردار ثبت از پلاک مورد نظر، نقشه بردار، کروکی تمام قطعات مفروزی و قسمت های مشاعی را ترسیم می کند و صورتمجلس تفکیکی که حاوی شرح مختصری از سابقه ملک و شرح قطعات مفروزی با قید مساحت و حدود و هم چنین ذکر تمام مشاعات موجود در ملک است تهیه و تنظیم می نماید که پس از طی تشریفات اداری طبق مراحل زیر، صورتمجلس تفکیکی صادر می شود:

- گواهی عدم تجاوز ملک به شوارع و حریم و املاک مجاور و گواهی عدم تعارض و امضاء صورتمجلس به وسیله نماینده و نقشه بردار ثبت
- گواهی مالکیت متقاضی تفکیک به وسیله متصدی دفاتر املاک
- گواهی عدم بازداشتی به وسیله متصدی دفتر بازداشتی
- تطبیق و تایید مفاد صورتمجلس با ضوابط و مقررات مربوط به وسیله رئیس ثبت یا معاون ایشان و دستور وصول هزینه قانونی تفکیک به قسمت حسابداری
- محاسبه هزینه تفکیک و تسلیم فیش بانکی به ذینفع و ضبط یک نسخه از آن پس از پرداخت در پرونده
- امضای صورتمجلس تفکیکی به وسیله رئیس ثبت یا معاون ایشان
- صدور صورتمجلس تفکیکی و ارسال نسخه دوم به دفترخانه متقاضی به وسیله متصدی امور دفتری

۱-۳- تفاوت تفکیک عرصه و تفکیک آپارتمانی (اعیان)

در تفکیک عرصه، ملک به دو یا چند قطعه تقسیم می شود به طوری که قطعات هیچ گونه ارتباط فیزیکی و حقوقی با هم ندارند و هر یک به صورت قطعه ای مستقل تعریف خواهند شد.

ولی در تفکیک آپارتمانی هر چند قطعات مفروز شده از پلاک دارای مساحت و حدود اربعه مشخص می باشد ولی ارتباط فیزیکی قطعات با همدیگر کاملاً قطع نخواهد شد و به دلیل ارتباط فیزیکی واحدهای مورد تفکیک آثار حقوقی مشترک آنها تحت عنوان مشاعات و مشترکات به وجود نخواهد آمد و ظهور این آثار حقوقی مشترک است که توجه قانون گذار به اهمیت آن جلب شده و قانون تملک آپارتمان ها و آئین نامه اجرایی آن تدوین گردیده است.

۱-۴- شیوه نامه اجرایی نحوه برداشت و ترسیم نقشه تفکیک آپارتمان

در راستای سیاست های کلی سازمان ثبت اسناد و املاک کشور مبنی بر برون سپاری تهیه و ترسیم نقشه تفکیک آپارتمان ها با هدف تسهیل و تسریع در امور توام با سرعت، دقت و کیفیت و پیشگیری از کندی کار در واحدهای ثبتی به موجب تفاهم نامه شماره ۸۹/۱۱/۳-۸۹/۱۹۷۵۳۹ مسئولیت تهیه نقشه تفکیک آپارتمان ها به نقشه برداران سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور تفویض گردیده است. لذا بمنظور پیشگیری از اعمال سلیق و رویه های مختلف «شیوه نامه اجرایی نحوه برداشت و ترسیم نقشه تفکیک آپارتمان» تهیه گردیده و کلیه اشخاصی که مبادرت به تهیه نقشه می نمایند مکلفند با رعایت مفاد این شیوه نامه و با در نظر گرفتن استانداردهای نرم افزار واسط سازمان اقدام نمایند و مدیران کل و روسای واحدهای ثبتی مکلفند بر نحوه اجرای امور نظارت کامل داشته باشند.

۲- افراز

افراز عبارتست از جدا کردن سهم مشاعی شریک یا شرکاء، تقسیم مال غیر منقول مشاع بین شرکاء به نسبت سهم آنان.

۲-۱- تفاوت تفکیک و افراز

تفاوت تفکیک و افراز به شرح ذیل می باشد:

- در تفکیک لازم نیست که ملک غیر منقول مشاع باشد در افراز لازم است که ملک مشاع باشد.

• اگر ملک مشترک و مشاعی تفکیک شود حالت اشاعه و اشتراک آن از بین نمی رود یعنی پس از تفکیک نیز شرکاء در هر قطعه به نسبت سهم خود مالکیت دارند.

مثال: اگر زمینی به مساحت پنج هزار متر بین دو نفر به طور مساوری مشترک باشد و آن زمین به دو قطعه پانصد متری تفکیک گردد هر یک از شرکاء مالک سه دانگ هر قطعه خواهند بود. اما در افراز سهم شریک مشخص و معین می شود و از حالت مشاع بودن و اشتراک خارج می گردد.

• در افراز، ملک بر مبنای سهام شرکاء تقسیم می گردد لیکن در تفکیک براساس میزان مالکیت شرکاء صورت نمی پذیرد.

چون در افراز باید سهم شریک متقاضی افراز مشخص و جدا شود، ممکن است بین شرکاء بر سر صحت افراز و مطابق بودن یا نبودن آن با میزان مالکیت مشاعی شریک اختلاف حاصل شود. لذا تعیین تکلیف نهایی آن با دادگاه صالحه و مراجع قضایی است اما تفکیک چون عنوان تشخیص و تمیز حق و جدا کردن سهم مالک مشاعی را ندارد، لذا هیچ وقت جنبه قضایی نداشته و همواره در صلاحیت اداره ثبت بوده است.

۲-۲- مرجع درخواست افراز

نخست می بایست وضع ملک از لحاظ این که آیا جریان ثبتی آن خاتمه یافته است یا نه بررسی گردد.

الف: اگر جریان ثبتی خاتمه یافته باشد، مرجع رسیدگی اداره ثبت محل وقوع ملک است و تصمیم آن ظرف ۱۰ روز از تاریخ قابل اعتراض در دادگاه عمومی است.

ب: اگر جریان ثبتی ملک خاتمه نیافته باشد یا محجور در ملک مالکیت داشته باشد، مرجع رسیدگی به درخواست افراز دادگاه عمومی محل است.

نکته: باید توجه کرد که اگر نسبت به ملک مشاعی، سند مالکیت صادر شده باشد، صدور سند مالکیت نشان دهنده ختم عملیات ثبتی است و نتیجتاً درخواست افراز آن باید از اداره ثبت محل شود و در صورتیکه آن اداره اعلام نماید که جریان ثبتی خاتمه نیافته است به دادگاه عمومی دادخواست تقدیم گردد. این کار سرعت عمل را بیشتر می کند زیرا در غیر این صورت مثلاً اگر نخست به دادگاه درخواست داده شود، دادگاه باید از اداره ثبت سوال نماید که جریان ثبتی خاتمه یافته است یا خیر و این سوال و جواب موجب اطاله کار خواهد بود.

۱-۳- نحوه افراز و تفکیک املاک در دادگاه و ادارات ثبت

به موجب ماده ۱۵۴ اصلاحی قانون ثبت، مصوب ۳۱ تیر ۱۳۶۵ مجلس شورای اسلامی (ماده ۴ قانون اصلاح و حذف موادی از قانون ثبت اسناد و املاک مصوب ۱۳۱۰ و اصلاحات بعدی آن) دادگاه‌ها و ادارات ثبت قبل از اقدام به افراز یا تفکیک اراضی واقع در محدوده شهرها و حریم آنها، باید نقشه تفکیکی را جهت تایید به شهرداری محل بفرستند و در صورت تایید اقدام به افراز یا تفکیک نمایند و شهرداری‌ها مکلفند که ظرف دو ماه نسبت به آن کتباً اظهار نظر کنند و اگر ظرف دو ماه از تاریخ ارسال نقشه به شهرداری اظهار نظر ننمایند ادارات ثبت و دادگاه‌ها نسبت به افراز و تفکیک رسماً اقدام خواهند نمود. متن ماده مذکور چنین است: "دادگاه و ادارات ثبت اسناد و املاک باید طبق نقشه تفکیکی که به تایید شهرداری محل رسیده باشد نسبت به افراز و تفکیک کلیه اراضی واقع در محدوده شهرها و حریم آن‌ها اقدام نمایند و شهرداری‌ها مکلفند براساس ضوابط طرح جامع تفصیلی یا هادی و دیگر ضوابط مربوط به شهرسازی نسبت به نقشه ارسالی از ناحیه دادگاه یا ثبت ظرف دو ماه اظهار نظر و نظریه کتبی را ضمن اعاده نقشه به مرجع ارسال کننده اعلام دارند در غیر این صورت دادگاه‌ها و ادارات ثبت نسبت به افراز و تفکیک رسماً اقدام خواهند نمود."

۳- تجمیع

تجمیع عبارت است از جمع کردن چند ملک یا چند پلاک و صدور سند واحد برای آنها (عکس عملیات تفکیک).

در بند ۳۱۳ مجموعه بخشنامه های ثبتی، به ادارات ثبت اجازه داده شده است، در مواردی که دو یا چند پلاک که در اثر ساختمان یا لااقل دیوارکشی به صورت ملک واحدی در آمده‌اند و یا قطعاتی که به هم وصل باشند و مالک تقاضای تجمیع نماید یا مالکین مشاعی قصد تجمیع داشته باشند، مشروط بر این که مالکین مشاعی سهم برابر داشته باشند و انجام تقاضا موجب تضییع حق و تعارض نشود و تولید اختلاف نکند و نیز ملک در بیع شرط و وثیقه و بازداشت نباشد، با ترسیم نقشه و تنظیم صورت‌مجلس که متضمن جمع حدود پلاک‌های مورد تقاضا باشد و تجاوز به مجاورین و کوچه‌ها و معابر و اموال عمومی نشود، دستور تجمیع و اصلاح مشخصات پلاک‌ها را صادر نماید. در این صورت پیش‌نویس سند مالکیت بر طبق صورت‌مجلس تنظیمی تهیه و یا ابطال و بایگانی کردن اسناد مالکیت اولیه، سند مالکیت جدید صادر می‌گردد. منظور از سهم برابر این است که اگر مالکیت یکی از شرکاء در پلاکی دو دانگ است در سایر پلاک‌های مورد تجمیع هم باید دو دانگ مالک باشد و آن که در یکی از پلاک‌ها چهار دانگ مالک است در دیگر پلاک یا پلاک‌های مورد تجمیع باید چهار دانگ دارا باشد.

۳-۱- شرایط لازم جهت تجمیع

- اگر پلاک های مورد تجمیع دارای مالکین مشاعی می باشند مالکین باید سهام مشاعی و برابر در پلاک های مورد تجمیع داشته باشند.
 - هیچ یک از پلاک های مورد تجمیع در قید اسناد شرطی و یا رهنی نباشد.
 - تذکر : در صورتی که دو پلاک در رهن یک بانک باشند تجمیع منوط به رضایت مرتهن میباشد.
 - هیچ یک از پلاک های مورد تجمیع در قید بازداشت نباشد در صورت بازداشت بودن موافقت مرجع بازداشت کننده الزامی است.
 - اسناد مالکیت پلاک های مورد تجمیع از نظر مساحت و حدود مطابق دفتر املاک باشند.
 - پلاک های مورد تجمیع کاربری یکسان داشته باشند. لذا چنانچه قطعه زمینی با کاربری مسکونی در مجاورت پلاک دیگری قرار گیرد که کاربری مسکونی ندارد با وجود تمام شرایط دیگر با هم قابل تجمیع نخواهند بود.
 - تجمیع حدود با رعایت مفاد ۱۰۶ قانون مدنی و حفظ حقوق ارتفاقی که برای ملک در املاک مجاور یا برای املاک مجاور در ملک مورد تجمیع وجود دارد صورت می گیرد.
 - جریان ثبتی ملک می بایست خاتمه پذیرفته باشد.
- حدود اربعه و مساحت مندرج در اسناد مالکیت پلاک های مورد تجمیع نمی بایست با وضع موجود محل مطابقت داشته باشد. ضمناً باید در هنگام تنظیم صورتمجلس تجمیعی توجه نمود که در صورتمجلسه تجمیعی، نماینده بایستی ابتدا حدود املاک مورد تجمیع را به ترتیب نوشته و سپس حدود جدید و مساحت جدید ملک را در آن قید نماید.

۴- مراحل صدور سند مالکیت جدید

بعد از دو دهه تلاش کارشناسان در زمینه ایجاد اطلاعات مکان مرجع در سازمان ثبت اسناد و ملاک کشور در زیر مجموعه ای به نام طرح کاداستر کشور ، اطلاعات توصیفی (اسناد و مدارک حقوقی مالکیت- نگاره ۲) به انضمام اطلاعات مکان مرجع (نقشه های بزرگ مقیاس ۱/۵۰۰ و ۱/۲۰۰۰) و با به کارگیری سخت افزارها و تدوین برنامه های نرم افزاری و عملیاتی جهت اتصال دو بانک توصیفی و مکانی به یکدیگر منجر به ارائه اسناد مالکیت به صورت کاملاً رقومی و در سیستم یکپارچه گردید. از این نوآوری در خدمات مختلف در ادارات ثبت اسناد و املاک از جمله تفکیک، اصلاح ملک (ماده ۴۵)، افراز، تجمیع، ماده ۱۴۷ و ۱۴۹ و سایر عملیات های ثبتی می توان بهره جست.

۴-۱- مقدمه

از ثبت اجباری املاک حدود ۸۰ سال می‌گذرد. در ابتدا حدود املاک و مالکیت در کاغذ و به صورت کاملاً تحریری توصیف می‌گردید به تدریج نقشه املاک با اندازه گیرهای نیمه دقیق و بر اساس ابزار روز به صورت غیر تخصصی در کاغذی ترسیم می‌گردید.

به دلایل مختلف این نوع ثبت مستندات مالکیت در طی سالها دستخوش تخریب و مخدوش شدن و دسترسی آسان و ارائه هر نوع گزارش و اعلام وضعیت املاک با دشواریهای فراوانی روبرو بوده تا آنجاییکه در حال حاضر بسیاری از املاکی که در گذشته دور ثبت شده است به دلیل نبود سیستم یکپارچه و متمرکز در جمع آوری اطلاعات مکانی املاک و دانش کافی و عدم سیستم مرجع واحد نقشه، احیاء و بازیابی آنها بسیار دشوار و شاید محال می باشد و این اتفاق است که در اختلافات ملکی به وفور به چشم می‌خورد.

لزوم داشتن سیستم یکپارچه بر اساس دو دسته اطلاعات مکانی(نقشه) و توصیفی(اسناد و مستندات مالکیت) در جمع آوری، روزرسانی و پاسخگویی به اختلافات ملکی امری بدیهی است که سازمان معظمی مانند سازمان ثبت اسناد و املاک با قدمتی ۱۰۰ ساله بتواند پاسخگوی بسیاری از تقاضاهای مالکیتی باشد. به هر تقدیر ایجاد بانک جامع بر اساس اطلاعات مکان مرجع و به نحویکه از قوانین حقوقی پیروی نماید از نیازهای جامعه و در حیطه اختیارات سازمان ثبت اسناد و املاک کشور می باشد. از اینرو در اوایل دهه ۷۰ تصمیم به اجرای طرح کاداستر در سازمان مذکور گرفته شد.

۱۲

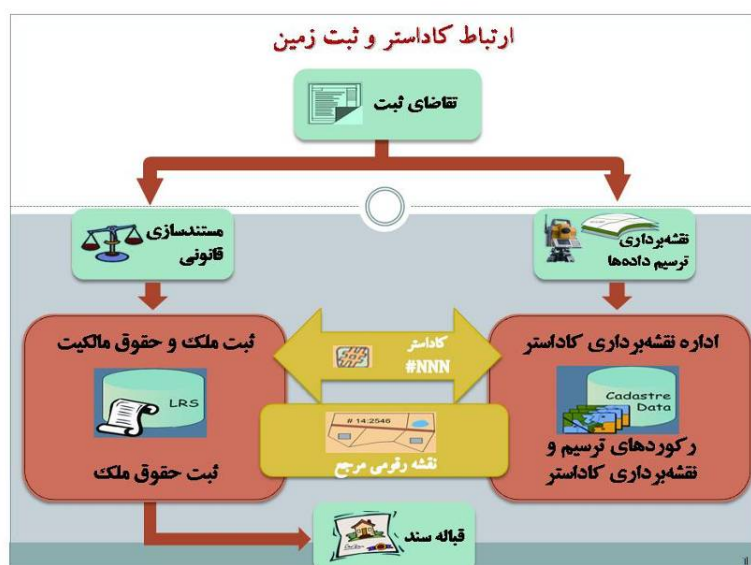
مؤلفه
شماره دفتر بایست

ملک وکل آن شش ساله ایست که برادر هشتصد و نود و نه (دو)
اندازه کرد که عمره یکتر کرد و هشتصد و نود و نه اصل و الا و دیکش چند
تست اصل و آن در سه طبع است و در هر دو هشتصد و نود و نه
بر برنج که هشتصد و نود و نه از کتب است و در هر دو اصل است
عظیم السلام برادر و در هر دو وقت حمزه که علیه اصل و آن در هر دو
بروین سند و هر دو ۴۰۷۴۸ و بر دوین و بر هر دو ۴۷۰۵۲ در
۸۴۶۱۶ ۸۰۵۶۷
۷۸ اصل و آن در هر دو ۹۹ سال در هر دو و در هر دو ۸۴۶۱۶

نگاره ۲- اسناد مالکیت تحریری

۴-۲- طرح کاداستر کشور

طرح کاداستر شهری کشور با شکل کنونی با تصویب نمایندگان مجلس شورای اسلامی و در زیر مجموعه سازمان ثبت اسناد و املاک کشور تأسیس شد. مقدمات طرح کاداستر و مطالعات اجرایی و تعیین خطوط کلی در مورد جذب و تربیت نیروی انسانی متخصص، تهیه ابزارها و تجهیزات مورد نیاز کاداستر، هزینه های مربوطه و برنامه زمان بندی آن برای اجرای عملیات کاداستر شهری مورد بررسی قرار گرفت و مقرر گردید طرح کاداستر شهری در ایران در یک دوره بیست و پنج ساله شامل پنج دوره پنجساله اجرا گردد. طرح کاداستر عملاً از سال ۱۳۷۴ وارد مرحله اجرایی شد و به تدریج فعالیت خود را به استانهای مختلف کشور تعمیم داد، به طوریکه در سالهای اخیر عملیات اجرائی کاداستر به شکل قابل ملاحظه ای در کلیه استان های کشور در حال انجام می باشد. در این راستا فعالیتهای اساسی برای حصول به هدفهای دراز مدت کاداستر کشور بر دو محور بنیادی: "تهیه نقشه های کاداستر و جمع آوری اطلاعات هندسی و مالکیتی" و "مکانیزه نمودن اطلاعات املاک و اسناد موجود" قرار گرفته است (نگاره ۳).



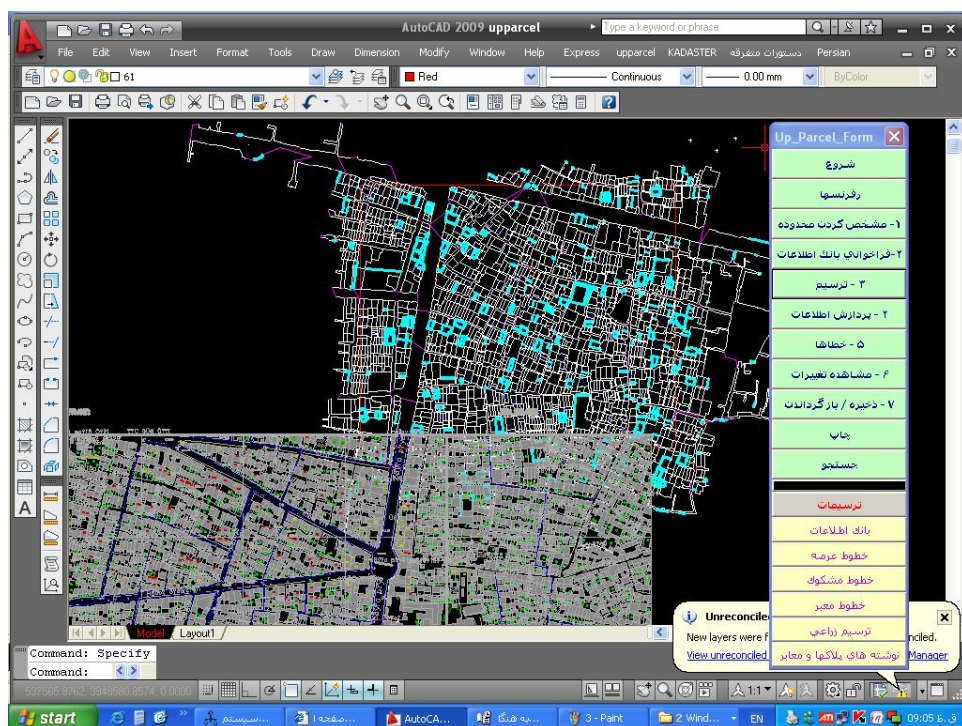
نگاره ۳- ارتباط کاداستر و ثبت

کاداستر از اجزاء زیر تشکیل شده است:

- تهیه نقشه های بزرگ مقیاس ۱/۵۰۰ و ۱/۲۰۰۰ از طریق نقشه برداری زمینی و فتوگرامتری
- تدوین نرم افزارهای واسط و کاربردی جهت ارتباط بین اطلاعات مکانی و توصیفی

- واحد GIS جهت تعیین استانداردها و داده آمایی اطلاعات توصیفی و ارتباط آن با اطلاعات مکانی

در فرآیند جاری در هر واحد ثبتی نقشه برداران به کمک برنامه‌های واسط تدوین شده که در محیط‌های ترسیم نقشه مانند Microstation و AutoCAD نصب می‌گردند، به تثبیت ملک و تفکیک آپارتمان می‌پردازند (نگاره ۴). البته اخیرا برنامه دیگری به نام سیستم جامع املاک طراحی شده است که مرجعی برای ثبت و داده آمایی اطلاعات توصیفی از جمله مشخصات مالکیتی، مشخصات هندسی و حقوقی ملک می‌باشد.



نگاره ۴- عرصه سازی و تثبیت عرصه در محیط Autocad

۴-۳- مراحل اجرای کاداستر

قبل از توسعه و فراگیر شدن کاداستر در هر واحد ثبتی مقدمات اجرایی آن به ترتیب زیر با مشارکت بخش‌های مختلف مانند واحد نقشه برداری، بایگانی، دفتراملاک، صورت می‌گیرد:

الف- تهیه نقشه های بزرگ مقیاس به روش زمینی و فتوگرامتری (نگاره ۵)

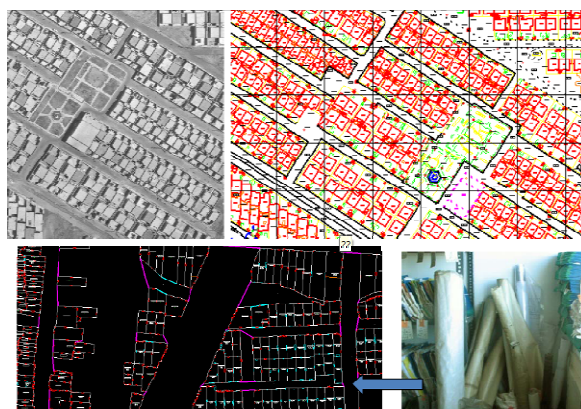
- ۱- نقشه های ۱/۵۰۰ تهیه شده در بخش زمینی کاداستر
 - ۲- نقشه های ۱/۵۰۰ تهیه شده در بخش فتوگرامتری کاداستر
 - ۳- نقشه های ۱/۲۰۰۰ تهیه شده توسط سازمان نقشه برداری کشور و سایر موسسات
- ب- پلاک گذاری بر اساس استاندارد های تدوین شده در بخش GIS کاداستر و الحاق بر روی نقشه عرصه املاک به عنوان مثال : پلاک ۷۶۳ فرعی از ۵۶۴ اصلی قطعه دوم مفروز و مجزی شده از ۳۳ فرعی واقع در بخش ۶ تهران

پلاک استاندارد شده در کاداستر: 1170600564F763M33G2

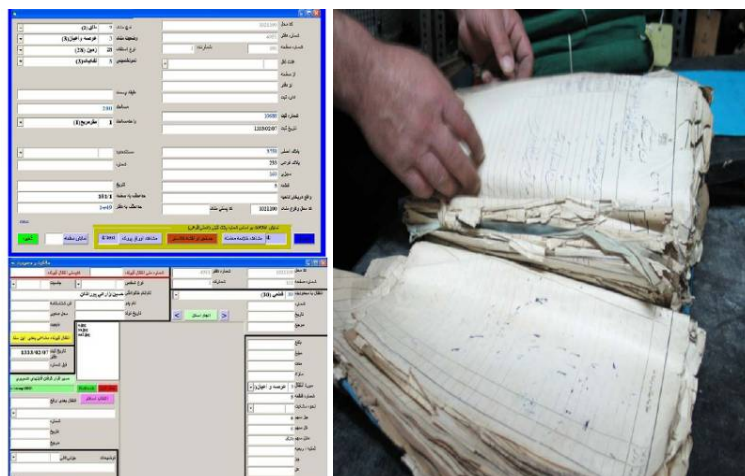
ج- داده آمایی اطلاعات (حدود و مشخصات ملک، مالکیت، هندسی و توصیفی) و استخراج اطلاعات جامع املاک از دفاتر املاک و ورود آن به رایانه توسط برنامه های واسط و اسکن دفاتر املاک، نهایتا ایجاد بانک جامع املاک بر اساس شماره صفحه و دفتر هر پلاک ثبت شده (ماده ۲۲ قانون ثبت) (نگاره ۶).

د- ادغام اطلاعات هندسی و توصیفی املاک و ایجاد نقشه کاداستر.

ه - پیاده سازی سیستم کاداستر در واحد های ثبتی بر اساس استانداردهای تدوین شده و تمرکز مجموعه اطلاعات در بانک اطلاعاتی هر استان جهت بهره برداری و بروزرسانی کلیه اطلاعات و عملیات های ثبتی.



نگاره ۵- تهیه نقشه های رقومی بزرگ مقیاس



نگاره ۶- داده آمایی اطلاعات املاک

۴-۴- صدور سند تک برگي

با توجه به تثبیت عرصه در بانک جامع کاداستر و داده آمایی پلاک ثبتی مورد نظر، نخست در واحدهای نقشه برداری ادارات ثبت، فایل عرصه به صورت استاندارد تولید و آماده ارائه می گردد.

بر اساس تجميع اطلاعات مکانی (شامل نقشه عرصه و اعیان ملک بر پایه بانک کاداستر) و اطلاعات توصیفی بانک جامع املاک (شامل اطلاعات مالکیتی و حقوقی)، می توان جهت صدور سند مالکیت اقدام نمود. کلیه ارتباطات داده ای در بین اطلاعات مکانی و توصیفی بر اساس پلاک ثبتی می باشد. فرآیند صدور سند مالکیت تک برگي در واحد نقشه برداری، بایگانی، بازداشتی و دفتر املاک ادارات ثبت انجام می شود که عمده وظایف بخش دفتر املاک شامل داده آمایی، ثبت اطلاعات مالکیتی، تحریر آن در دفاتر املاک و چاپ سند تک برگي می باشد. پس از طی مراحل قانونی تفکیک، جهت صدور سند مالکیت تک برگي پیش سند قطعات تفکیکی توسط کارشناس نقشه برداری تهیه می گردد. همانگونه که ملاحظه می گردد تمامی فرایندها به صورت رقومی و تحت شبکه اطلاعاتی یکپارچه صورت می گیرد.

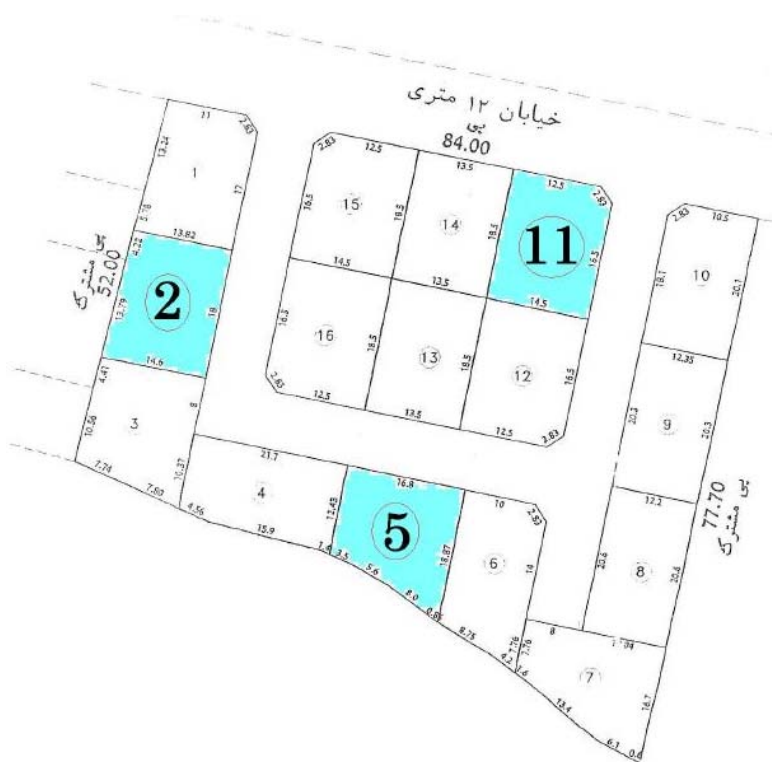
پس از تهیه پیش سند قطعه تفکیکی، با دستور معاونین ادارات ثبت و گواهی های لازم، نسبت به چاپ سند تک برگي در اوراق چاپی ویژه اقدام و با گواهی و ثبت دفتر املاک فرآیند صدور سند تک برگي به پایان می رسد (نگاره ۷).

فصل دوم: نحوه تطبیق اسناد مالکیت با زمین

۱-۲- کنترل های ثبتی

توصیه می شود کارشناسان مهندسی نقشه برداری در حد نیاز با قوانین و مقررات ثبتی و برخی نکات ثبتی آشنایی پیدا کنند. معمولاً شهرها و مناطق اطراف آنها را از لحاظ ثبتی تقسیم بندی می کنند. این تقسیم بندی شامل بخش، پلاک اصلی، پلاک فرعی، پلاک فرعی از فرعی های مختلف و قطعه می باشد.

معمولاً حفاصل بخش های هر شهر، خیابان ها یا عوارض مشخصی هستند که ممکن است از نظر مساحت و موقعیت بخش ها هیچ ارتباطی بین آنها وجود نداشته باشد. اساساً هر بخش به تعدادی پلاک اصلی تقسیم می شود که باز هم ممکن است از نظر مساحت و موقعیت هیچ ارتباطی بین آنها نباشد. هر پلاک اصلی نیز به تعدادی پلاک فرعی تقسیم می شود. معمولاً هر پلاک فرعی خیلی بزرگ است و به همین دلیل مجدداً به قسمت های کوچکتری موسوم به قطعه، تفکیک یا افراز می شود. در نگاره ۸ نحوه تقسیم بندی یک پلاک اصلی به پلاک های فرعی و قطعات نشان داده شده است.



نگاره ۸- نحوه تقسیم بندی یک پلاک اصلی به پلاک های فرعی و قطعات

۲-۲- نحوه تعیین پلاک ثبتی

شماره گذاری پلاک‌های ثبتی بیشتر بستگی به سلیقه مامور ثبت دارد و معمولاً از یک نقطه ثابت شروع و برای هر ملک شماره تعیین می‌شود تا تمام منطقه شماره‌گذاری گردد. به هر دلیل چنانچه ملکی از قلم افتاده و بدون شماره باشد، آخرین شماره آن بخش برای آن ملک تخصیص می‌یابد.

۲-۳- بررسی اسناد مالکیت و تطبیق آنها با محل

۱- قرائت سند مالکیت و حدود مندرج در آن و مطابقت آن با مجاورین

۲- بررسی حد فاصل‌ها

۳- مطابقت ابعاد موجود عرصه با ابعاد مندرج در سند مالکیت

۴- بررسی طول ابعاد و شماره پلاک‌های پلاک ثبتی املاک مجاور در نقشه و گواهی مطابقت وضعیت فعلی مجاورین با پلاک‌های ذکر شده در سند مالکیت

۲-۳-۱- سند مالکیت

سند مالکیت علاوه بر مشخص نمودن ویژگی‌های ملک، نشان دهنده مالکیت شخص یا اشخاصی است که نام آنها در سند قید شده است. در صورت گم شدن سند مالکیت، با شرایطی سند مالکیت المثنی توسط اداره ثبت اسناد و املاک صادر خواهد شد که بر روی آن واژه المثنی ذکر می‌شود.

۲-۳-۲- اسناد بدون مساحت و طول ابعاد

۲-۳-۱-۱- املاک دارای صورتمجلس تفکیکی با ذکر حدود

اینگونه املاک در صورت مجلس تفکیکی دارای حدود یا مساحت هستند ولی فاقد این اطلاعات در سند می‌باشند. در صورت عدم ارائه سایر مدارک مانند گواهی پایانکار ساختمانی یا پروانه ساختمانی که ممکن است نکات مورد نیاز را روشن نمایند، لازم است از اداره ثبت اسناد و املاک استعلام گردد و از مالک خواسته شود تا نسبت به تصحیح سند مالکیت اقدام

نماید. معمولاً تصحیحات مورد نظر در قسمت ملاحظات سند مالکیت قید می‌شوند. باید توجه نمود که در مواردی مانند تفکیکی یا افراز ادارات ثبت به اسناد فاقد مساحت و یا ابعاد رسیدگی نمی‌کند و آنها را به اسناد جداگانه تبدیل نمی‌کند.

۲-۳-۲-۲- املاک در مناطق قدیمی

برای املاکی که در مناطق قدیمی شهرها قرار دارند، ممکن است اسناد مالکیت فاقد طول اضلاع باشند و حد و حدود ملک را به املاک افراد خاص و گذرهای مجاور تعیین کرده باشند. برای بررسی این گونه املاک، نیاز به اعمال دقت خیلی زیاد در بررسی حدود ذکر شده می‌باشد. فقط پس از اندازه‌گیری مساحت ملک و با استعلام از اداره ثبت اسناد و املاک و تایید آن اداره می‌توان این گونه املاک را بررسی نمود. البته در صورت داشتن گواهی پایانکار ساختمانی یا برگه عوارض نوسازی شهرداری که دارای مشخصات ثبتی ملک باشد، می‌توان این گونه املاک را بررسی نمود.

۲-۳-۳- نحوه ذکر حدود و ملک و ترسیم کروکی

هرچند اغلب زمین‌ها چهار ضلعی هستند ولی برخی از آنها بیشتر از چهار ضلع و به صورت نامنظم می‌باشند. نوشتن حدود ملک (معروف به حدود اربعه) معمولاً از شمال غرب زمین شروع و در جهت عقربه‌های ساعت ادامه می‌یابد.

مثال: شمالاً اول ۸ متر دیواربست به کوچه بن بست، دوم

شکل عمومی ملک مورد نظر در کروکی زیر (نگاره ۹) نمایش داده شده‌است.

برای تعیین جهت حد مورد نظر، می‌توان فرد را در داخل ملک و کنار ضلع مورد نظر در نظر گرفت که به بیرون ملک نگاه می‌کند. بنابراین چنانچه در توصیف حد شمالی ملک، فرد با نگاه کردن به طرف آن ضلع به طرف شرق نگاه کند، آن ضلع شرقی محسوب می‌شود.

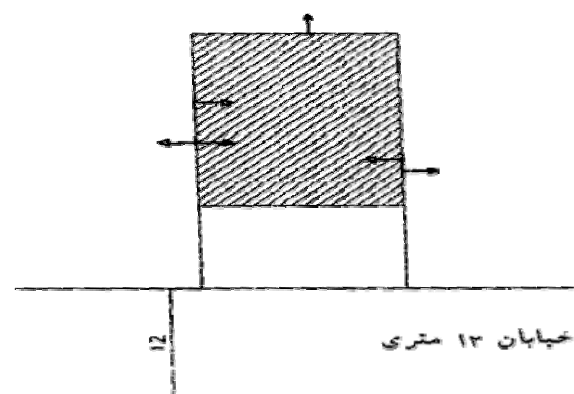
در صورت وجود مغایرت‌های اساسی بین حدود اربعه مندرج در سند مالکیت و محل، باید مالک از طریق اداره ثبت اسناد و املاک اقدام به تصحیح یا تعیین تکلیف حدود ملک نماید.

در برگه‌های عوارض نوسازی سالیانه، اطلاعات بسیار مفیدی در مورد پلاک ثبتی، نشانی و مساحت ملک وجود دارد که می‌تواند در بررسی و تطبیق سند مالکیت با محل مورد استفاده قرار بگیرند.

در بررسی و تطبیق هر ملک، لازم است حدود اربعه کل ملک در نظر گرفته شود و طبق حدود مندرج در سند مالکیت، با توجه به موقعیت محل، بویژه از لحاظ گذرها بررسی کامل ملک انجام گیرد. در صورتی که در موقعیت ملک، نشانی، پلاک ثبتی و ... تردیدی وجود داشته باشد، ضروری است با رجوع به نقشه تفکیکی اداره ثبت اسناد و املاک رفع ابهام صورت گیرد.

به دلیل وجود اسناد مالکیت جعلی، اختلافات ثبتی و ... احراز مالکیت شخص حتی از روی سند مالکیت ممکن نیست. بنابراین لازم است در تدوین گزارش بررسی و تطبیق سند با محل فقط به ذکر آنچه عینیت دارد اکتفا شود و از بکاربردن عباراتی که دارای بار حقوقی هستند خودداری گردد.

امکان دارد تحت شرایطی در یک مجموعه آپارتمانی، در تحویل آپارتمان به افراد اشتباهی رخ داده باشد و فرد آپارتمان مربوط به سند مالکیت خود را در تصرف نداشته باشد و نا آگاهانه در آپارتمان همسایه زندگی کند. لذا لازم است در احراز حدود و موقعیت این گونه آپارتمان‌ها، با مطالعه دقیق صورت مجلس و نقشه تفکیکی سند و تطبیق آن با محل انجام گیرد. ناگفته نماند که در اسناد مالکیت تک برگی جدید به دلیل وجود نقشه (کروکی) و نشانی ملک، تطبیق حدود مندرج در سند با محل ساده‌تر شده است.



نگاره ۹- کروکی یک ملک

۲-۳-۴- اندازه‌گیری مساحت املاک

پس از مشخص شدن صحت موقعیت ملک، مساحت ملک بر اساس مفاد سند مالکیت نیز در صورت وجود تردید باید بررسی گردد. برای این منظور معمولاً از مترهای نواری فلزی یا مترهای لیزری استفاده می‌گردد. برای تعیین دقیق

مساحت‌ها، سعی می‌شود علاوه بر اضلاع ملک، طول قطرهای و زوایای داخلی یا خارجی آن نیز اندازه‌گیری شود. بدیهی است در مورد املاک بزرگ و چندضلعی نامنظم بهتر است از دوربین‌های نقشه‌برداری و روش‌های مهندسی‌تر استفاده شود.

- مترائز ابعاد عرصه و توجه به زوایای رئوس جهت محاسبه دقیق مساحت
- تعیین عرض گذرهای مشرف به ملک و همچنین نام معبر و گذر و درج آنها بر روی نقشه
- تعیین حد فاصلهای موجود ملک با مجاورین و درج آن بر روی نقشه عرصه
- ذکر طول ابعاد و شماره پلاکهای ثبتی املاک مجاور در نقشه و گواهی مطابقت وضعیت فعلی مجاورین با پلاکهای ذکر شده در سند مالکیت و در صورت مغایرت ذکر موارد اختلاف بین سند و محل

۲- تشخیص حدود ثبتی املاک و پیاده کردن محدوده‌ها بر روی زمین و نقشه هوایی

- به کمک مختصات و نقشه‌های ثبتی ملک
- به کمک عوارض طبیعی و ساخت بشر اطراف ملک
- به کمک املاک مجاور

فصل سوم: پیاده سازی و نقشه برداری ساختمانی (پیاده کردن فونداسیون و بر و کف)

همانطور که در تعریف نقشه برداری آمده است، پیاده کردن یک بخش از نقشه برداری محسوب می شود. اغلب تصور عمومی از موضوع پیاده سازی، عکس عملیات برداشت و تعیین موقعیت عوارض سطح زمین است. در واقع پیاده سازی به مشخص نمودن عوارض و اجزای اصلی یک طرح (مانند ساختمان یا هر تاسیسات دیگری) که موقعیت آنها در طرح مشخص است، اشاره می کند. بدیهی است در حین پیاده سازی و اجرای طرح نیز باید مجدداً طرح پیاده شده (وضع موجود) مورد نقشه برداری قرار گیرد تا از انحراف زیاد آن از طرح جلوگیری به عمل آید. بنابراین پیاده سازی با نقشه شروع و مجدداً به نقشه نیز ختم می گردد.

اغلب وقتی صحبت از اجرای ساختمان می شود، منظور از آن اجرای مصالح ساختمان و اجرای طرح هندسی ساختمان است. در کشور ما موضوع مصالح (مانند بتن، جوش سیمان، جنس پروفیل ها، نوع نورد، و ...) از اهمیت خاصی برخوردار است و همه روزه در مورد آن بحث و گفتگو می شود. اما بحث طرح هندسی که به رشته مهندسی نقشه برداری و پیاده سازی برمی گردد، کمتر مورد توجه قرار گرفته است در صورتی که این بحث اهمیت بسیار بالایی دارد. اهمیت طرح هندسی را که می توان به دو بخش تقسیم کرد: ۱- مقاومت و پایداری ساختمان، ۲- زیبایی ساختمان.

۳-۱- پیاده سازی

پیاده سازی به عنوان مهمترین بخش در هر پروژه عمرانی، بر پایه یک سری علائم و خطوطی که نشاندهنده موقعیت افقی و ارتفاعی اجزا و عناصر یک پروژه در سطح زمین هستند، استوار می باشد و بنابراین بدون بکارگیری فنون پیاده سازی، امکان اجرای پروژه ها وجود ندارد. اگرچه، کیفیت پیاده سازی بسته به شرایط منطقه کاری و نوع پروژه متفاوت است، لیکن به هر میزان که تجهیزات و روش های دقیق تری بکار گرفته شوند، به همان میزان نتیجه پیاده سازی پروژه به طرح اولیه آن نزدیکتر است. بدیهی است به دلیل بروز خطاهای مختلف، هیچگاه امکان اجرای ایده آل پروژه و انطباق کامل آنها با طرح وجود ندارد و بنابراین در عمل با توجه به محدوده خطاهای مجاز، باید به گونه ای به موضوع پیاده سازی توجه شود که هزینه های خیلی زیاد به بار نیاید و از نظر اقتصادی بهینه باشد. البته نا گفته نماند، منظور از پیاده سازی بهینه و اقتصادی این نیست که خطاها به گونه ای اتفاق بیفتند که موجب تاخیر یا توقف در کار شوند، زیرا در این صورت جبران آن منجر به صرف هزینه های اضافی و پیش بینی نشده می شود.

در پیاده‌سازی دو هدف عمده دنبال می‌گردد: ۱) ساختمان یا هر تاسیسات مورد نظر در طرح باید به صورت نسبی و مطلق در هر سه بعد به صورت صحیح بر روی سطح زمین ایجاد گردد، ۲) روش‌ها و فنون بکارگرفته شده باید بگونه‌ای باشند که اجرای پروژه بدون تاخیر و وقفه با سرعت زیاد (و به تبع آن هزینه کم) پیش برود.

قبل از پرداختن به موضوع اصلی و فنون پیاده‌سازی، باید تا حدودی با مفاهیم، عوامل و روابطی که در هر پروژه درگیر هستند و در روند پیاده‌سازی اثرگذار یا تاثیرپذیر هستند، آشنا شویم.

۳-۱-۱- پروژه‌ها و قراردادهای مهندسی

به طور کلی لفظ پروژه در برگیرنده یک تلاش موقتی است که تولید محصول، ارائه خدمت یا رسیدن به نتیجه‌ای یکتا را برعهده می‌گیرد. از خصوصیات اصلی پروژه‌ها به موارد زیر می‌توان اشاره نمود:

- پروژه دارای عمر مشخصی است و پس از دستیابی به اهدافش پایان می‌یابد،
- هزینه‌های انجام پروژه پیش از آغاز عملیات اجرایی آن به طور کامل برآورد شده و در نتیجه از قبل مشخص می‌شود،
- هر پروژه دارای کیفیت از پیش تعیین شده و مشخصی است.
- پروژه‌ها دارای انواع پژوهشی، عمرانی، آموزشی و خدماتی هستند. در حیطه مهندسی نقشه‌برداری، اکثر پروژه‌ها از نوع عمرانی بوده ولی در موارد معدودی پروژه‌های پژوهشی (مانند تدوین ضوابط، شرح خدمات، مطالعات امکان سنجی و ...)، آموزشی (مانند آموزش نرم‌افزار و سخت افزارهای تخصصی، برگزاری دوره‌های خاص در دستگاه‌های اجرایی و ...) یا خدماتی (مانند برگزاری نمایشگاه و همایش تخصصی و ...) نیز تعریف و اجرا می‌گردد.

۳-۱-۱-۱- فرایند مدیریت پروژه

بر اساس تعاریف پذیرفته شده، مدیریت پروژه عبارتست از کاربرد دانش، مهارت‌ها، ابزارها و تکنیک‌های مدیریتی در انجام فعالیت‌های پروژه که برای نیل به اهداف پروژه انجام می‌شود. فرایند مدیریت پروژه معمولاً به فازها یا مراحل مختلفی به شرح زیر تقسیم می‌گردد:

- فاز آغازین یا فاز مطالعاتی شامل اقداماتی است که برای کسب مجوز رسمی، تامین حامیان و تامین کنندگان منابع مالی، مطالعات توجیهی (اجتماعی، زیست محیطی، اقتصادی، فرهنگی و ...)، انعقاد قراردادهای اولیه و سایر موارد مشابه برای شروع هر پروژه جدید باید انجام پذیرد. این فاز معمولاً توسط کارفرما، مدیر طرح و یا مشاور تعیین شده برای این منظور انجام می‌شود.

- فاز طراحی و برنامه‌ریزی پوشش دهنده آن دسته از فعالیت‌ها است که محدوده پروژه را تعیین، برنامه مدیریت پروژه را ایجاد و فعالیت‌هایی را که در پروژه قرار می‌گیرند، مشخص و زمان‌بندی می‌کند. در پروژه‌های عمرانی فاز طراحی عموماً توسط مهندسان مشاور ذیصلاح انجام می‌شود.
- فاز اجرا شامل آن دسته از فعالیت‌هایی است که برای تکمیل کار تعیین شده در برنامه مدیریت پروژه جهت دستیابی به اهداف آن مورد نیاز است. در پروژه‌های عمرانی این مرحله توسط پیمانکار ذیصلاح انجام می‌شود.
- فاز نظارت و کنترل که در برگرنده تمام فعالیت‌ها و فرآیندهایی است که برای نظارت بر اجرای پروژه در حین و پس از انجام آن لازم است بطوری که در موقع لزوم بتوان اقدامات اصلاحی مورد نیاز را به عمل آورد. در اکثر پروژه‌های مهندسی این فاز توسط مهندسان مشاور طراح و یا سایر مهندسان مشاور ذیصلاح انجام می‌شود.
- فاز پایانی و تکمیلی پروژه آن دسته از فعالیت‌های مدیریتی و اجرایی که برای پایان دادن رسمی تمامی فعالیت‌های هر پروژه لازم است را پوشش می‌دهد.

۳-۱-۱-۲- قراردادهای خدمات مهندسی

هر پروژه بر اساس یک یا تعدادی قرارداد خدمات مهندسی انجام می‌شود. به طور کلی لفظ قرارداد به سندی اطلاق می‌شود که مشخص کننده کار مورد قرارداد و نحوه انجام تعهدات طرفین قرارداد است. معمولاً در قراردادهای خدمات نقشه‌برداری سه شخص حقیقی یا حقوقی زیر حضور دارند:

- کارفرما: شخصیت حقیقی یا حقوقی که یک طرف امضا کننده قرارداد بوده و اجرای عملیات موضوع قرارداد را به پیمانکار یا مشاور واگذار می‌کند. این کار می‌تواند از طرف کارفرمای اصلی به مدیر طرح یا یکی از مشاوران تفویض گردد.
 - مشاور(یا پیمانکار): شخصیت حقوقی که طرف دیگر امضا کننده قرارداد بوده و اجرای عملیات موضوع آن اعم از مطالعه، طراحی یا اجرا را به عهده گرفته است.
 - دستگاه نظارت: شخص حقیقی یا حقوقی است که دارای قرارداد جداگانه‌ای با کارفرما بوده و بر اساس آن نظارت و کنترل فنی و حقوقی بر امور قرارداد را بر عهده دارد.
- هر قرارداد باید در کنار تعیین طرفین قرارداد، مشخص کننده نوع و موضوع کار، زمان، کیفیت، و مبلغ قرارداد بوده و وظایف و اختیارات طرفین را به نحو روشنی بیان نماید. به طور کلی وظایف کارفرما در قراردادهای مشخصی به شرح زیر می‌باشد:

- پرداخت هزینه‌ها
- انتخاب مهندسین مشاور و پیمانکاران
- تصویب کار مشاور
- تحویل زمین

- رسیدگی به صورت وضعیت موقت و قطعی کار
 - تحویل موقت و قطعی کار
 - پرداخت صورتحساب قطعی پیمان
- به همین صورت کارفرما به عنوان طرف اصلی قرارداد دارای حقوق و اختیاراتی به شرح زیر می‌باشد. لازم به ذکر است بسته به نوع و زمان قرارداد، این اختیارات می‌تواند تغییر نماید.

- موافقت با پیش پرداخت
- تغییر مقادیر کار
- تغییر مدت قرارداد
- ابلاغ کارهای جدید
- تعلیق کار
- خاتمه دادن به قرارداد
- کسر جرائم تاخیر
- فسخ قرارداد (خلع ید)

وظایف طرف قرارداد نیز اعم از مشاور یا پیمانکار نیز بر اساس قرارداد و قوانین موجود تعیین می‌گردد.

با توجه به بار حقوقی مترتب بر قراردادها، باید جزییات زیادی را در آن مورد توجه قرار داد تا از بروز مشکلات بعدی جلوگیری به عمل آید. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور بر اساس وظایف محوله خود نسبت به تهیه فرم قراردادهای همسان خدمات مهندسی اقدام نموده است. این قراردادها شامل سه بخش موافقتنامه، شرایط عمومی و پیوست‌ها هستند و اهم موضوعاتی که در آنها مورد توجه قرار گرفته است به شرح زیر است.

الف) موافقتنامه

- مشخصات طرفین قرارداد
- موضوع و حجم کارهای مورد قرارداد
- مدت قرارداد
- مبلغ قرارداد
- تاریخ انعقاد قرارداد
- قانون حاکم بر قرارداد
- مدارک و مستندات منضم به قرارداد

ب) شرایط عمومی

- برنامه زمانی اجرای مراحل کار

- مشخصات کارکنان مجری
- استانداردها و ضوابط فنی انجام کار
- نحوه نظارت و کنترل فنی بر عملیات
- نحوه پرداخت حق الزحمه و نحوه تسویه حساب نهایی
- نحوه دسترسی به سایت
- روشهای خاتمه دادن به قرارداد
- حل اختلاف
- حقوق و عوارض قانونی
- ممنوعیتهای قانونی
- حوادث قهری
- مالکیت اسناد و مدارک

ج) پیوستها

- شرایط خصوصی شامل تسهیلات ویژه‌ای که کارفرما در اختیار مجری قرار می‌دهد و اطلاعات و مدارکی که علاوه بر موارد تعیین شده در شرایط عمومی از طرف کارفرما در اختیار مجری قرار می‌گیرد
- برنامه زمانی تفصیلی
- نحوه محاسبه حق الزحمه
- سایر موارد

با توجه به توضیحات بالا، در اغلب پروژه‌های عمرانی، مهندسین نقشه‌برداری به منظور پیاده‌سازی و کنترل پیوسته اجرای طرح در قالب گروه پیمانکاران قرار می‌گیرند و ارتباط آنها با کارفرما از طریق مهندس ناظر که معمولاً به نمایندگی از مشاور و طراح پروژه حضور دارند، برقرار می‌شود. لذا همکاری و ارتباط بین مهندس ناظر و گروه پیاده‌سازی، می‌تواند نقش به سزایی در پیشرفت صحیح و سریع پروژه داشته باشد. بدیهی است اعمال هرگونه تغییر در طرح اصلی باید با اطلاع و تایید رسمی مهندس ناظر صورت گیرد و در صورت بروز هرگونه انحراف در اجرای پروژه باید بلافاصله به مهندس ناظر گزارش گردد تا ضمن اتخاذ روش اصلاح آن از بروز هزینه‌های بیشتر جلوگیری شود.

۳-۱-۲- برخی نکات اساسی در پیاده‌سازی

برخی ملاحظات در پیاده‌سازی وجود دارند که در زیر به آنها اشاره می‌شود.

- قبل از شروع عملیات پیاده‌سازی، نقاط مرجع افقی و ارتفاعی به اندازه کافی در داخل یا نزدیک منطقه اجرای طرح گسترش یابند.

- به منظور حفظ دقت و یکنواختی آن در بخش‌های مختلف پروژه و جلوگیری از بروز خطاهای تجمعی، تمام نقاط طرح بر اساس نقاط مرجع افقی و ارتفاعی پیاده شوند.
- قبل از شروع عملیات پیاده‌سازی، مدارک و فرم‌های مربوط به پیاده‌سازی تهیه و ذخیره شوند.
- قبل از شروع عملیات پیاده‌سازی، تمام تجهیزات مورد استفاده مانند تراز یاب‌ها و زاویه‌یاب‌ها و طولیاب‌ها مورد کنترل قرار گیرند و در طول اجرای طرح نیز ضمن توجه به نگهداری استاندارد آنها، به صورت منظم (ماهی یکبار) این کار تکرار شود تا از عملکرد صحیح آنها اطمینان حاصل شود.
- به منظور کشف نقاط مرجع افقی و ارتفاعی جابجا شده یا تخریب شده، بازرسی دوره‌ای (هفتگی) این نقاط انجام و در صورت نیاز اقدام به بازسازی آنها شود.
- رفع آثار خطاها در مراحل بعدی بسیار مشکل‌تر و پرهزینه‌تر است، لذا مخفی کردن خطاهای غیرمجاز هیچ سودی در پی ندارد و باید در همان مراحل ابتدایی ضمن تشخیص و گزارش آن، اقدام به تصحیح آن نمود.
- ارتباط تنگاتنگ با سایر عوامل همکار و مهندس ناظر باعث آگاهی بیشتر از نحوه انجام کار می‌شود و بنابراین از بروز بسیاری از خطاها جلوگیری می‌کند.

۳-۱-۳- مقدمات پیاده‌سازی

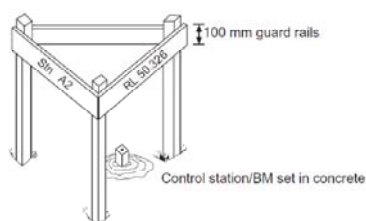
قبل از هرگونه اقدام عملی لازم است موارد زیر با دقت و حوصله انجام گیرد، زیرا ممکن است کوچکترین بی‌توجهی در این مرحله موجب تحمیل هزینه‌های بیشتر در مراحل بعدی گردد.

- نقشه‌ها: معمولاً قبل از پیاده‌سازی یک نقشه اولیه با مقیاس حدود ۱:۵۰۰ تهیه می‌شود و طرح مورد نظر بر روی آن مشخص می‌گردد. این نقشه به همراه سایر مدارک و اسناد طرح پس از برگزاری مناقصه به پیمانکار تحویل داده می‌شود. این نقشه پایه نقشه اجرایی را تشکیل می‌دهد که برای پیاده‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- کنترل طراحی: تمام اجزای طرح باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد و در صورت وجود مانع یا موانع در پیاده‌سازی هر بخش از طرح باید فوراً به مسئولین طرح گزارش شود تا در مورد آن چاره‌اندیشی گردد.
- شناسایی منطقه: علی‌رغم اینکه از قبل نقشه منطقه مورد نظر تهیه شده و برای پیاده‌سازی در دسترس قرار می‌گیرد، لیکن مهندس نقشه‌بردار باید محل اجرای طرح را مورد بازدید قرار دهد و نسبت به رفع اختلافات احتمالی میان نقشه و منطقه اقدام نماید. ضمناً توصیه می‌شود در جریان بازدید، محل‌های مناسب برای ایجاد نقاط مرجع نیز علامت‌گذاری شوند. البته ممکن است برخی از نقاط کنترل قبلی که در تهیه نقشه استفاده شده‌اند مناسب تشخیص داده‌شوند که باید از آنها محافظت گردد.
- ایستگاه‌های مسطحاتی و ارتفاعی نقشه‌برداری: به منظور پیاده‌سازی طرح باید ایستگاه‌های مسطحاتی و ارتفاعی در محل‌های مناسب و دور از عوامل آسیب‌رسان ایجاد و محافظت شوند. البته در مرحله تهیه نقشه می‌توان بگونه‌ای ایستگاه‌های مسطحاتی و ارتفاعی را ایجاد نمود که بتوان از همان نقاط در پیاده‌سازی بهره گرفت و تعداد ایستگاه‌های مورد نیاز را به حداقل ممکن رسانید.

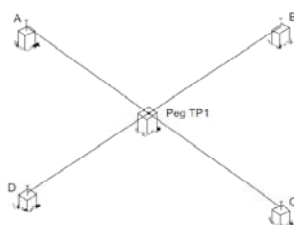
۳-۱-۴- نقاط کنترل مسطحاتی و ارتفاعی

موقعیت مسطحاتی نقاط اصلی طرح بر مبنای نقاط کنترل مسطحاتی موجود در محل پروژه پیاده می‌شوند. شیوه ایجاد نقاط کنترل مسطحاتی به صورت از کل به جزء رفتن است و این نقاط به اتکای نقاط درجه بالاتر به دست می‌آیند. نقاط کنترل مسطحاتی معمولاً در نزدیکی منطقه طرح و در محل‌های ایمن قرار می‌گیرند تا از تخریب آنها جلوگیری شود. به منظور بکارگیری نقاط کنترل مسطحاتی در طول پروژه، این نقاط باید به شیوه مناسب نگهداری شوند (نگاره ۱۰). چنانچه به هردلیلی برخی نقاط کنترل مسطحاتی از بین بروند لازم است مجدداً مورد بازسازی قرار بگیرند. لذا علاوه بر نقاط کنترل، برای هر کدام از آنها تعدادی نقاط مرجع در اطرافشان ایجاد می‌شود تا در صورت لزوم به کمک آنها بتوان نقاط کنترل اصلی را بازسازی نمود (نگاره ۱۱).

ارتفاع نقاط اصلی طرح بر مبنای نقاط کنترل ارتفاعی موجود در محل پروژه پیاده می‌شوند. شیوه ایجاد نقاط کنترل ارتفاعی مانند نقاط کنترل مسطحاتی به صورت از کل به جزء رفتن است و این نقاط نیز به اتکای نقاط درجه بالاتر به دست می‌آیند. در بسیاری از مواقع نقاط کنترل مسطحاتی و نقاط کنترل ارتفاعی یکسان هستند و در واقع نقاط کنترل دو منظوره هستند. نکات مربوط به محافظت و بازسازی نقاط کنترل ارتفاعی نیز مشابه نقاط کنترل اصلی است. البته مبنای ارتفاعی کاملاً متفاوت از مبنای مسطحاتی است و معمولاً نقطه مبنای ارتفاعی در خارج از محدوده کارگاه و با توافق مشاور و کارفرما انتخاب می‌شود.



نگاره ۱۰- نگهداری از نقاط کنترل



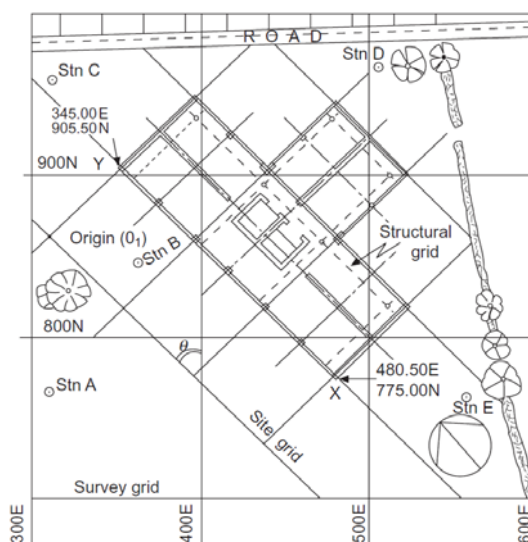
نگاره ۱۱- نقاط مرجع برای بازسازی نقاط کنترل

۳-۱-۵- پیاده‌سازی و کنترل ساختمان

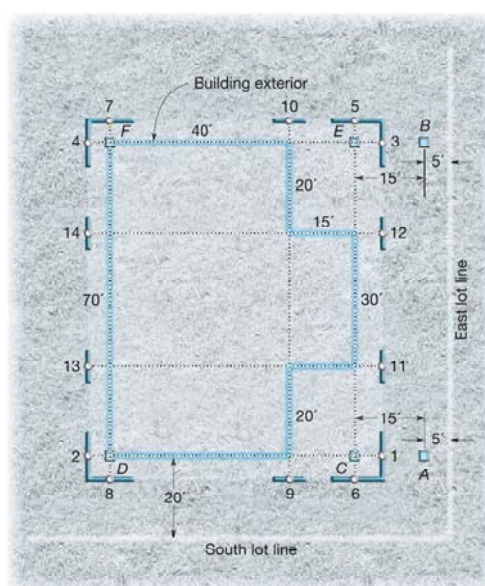
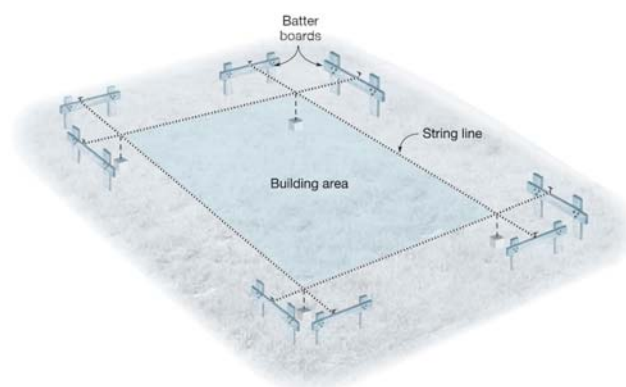
۳-۱-۵-۱- پیاده‌سازی موقعیت مسطحاتی یک ساختمان

روش پیاده‌سازی بسته به وسعت منطقه و دقت مورد نیاز و نوع وسایل در اختیار متفاوت می‌باشد. با این حال مراحل پیاده‌سازی موقعیت یک ساختمان به صورت اجمالی به شرح زیر است:

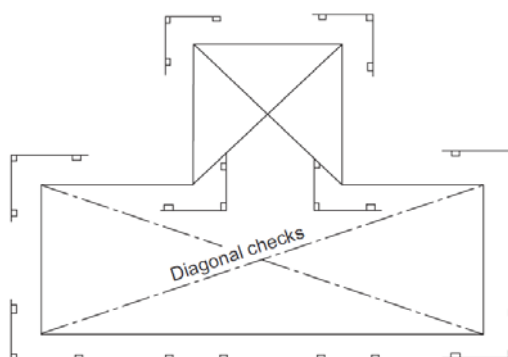
- حداقل دو گوشه ساختمان (معمولا گوشه‌های مربوط به بر ساختمان که در نقشه‌های شهرسازی مشخص شده است) به اتکای نقاط کنترل مسطحاتی و بکارگیری روش‌های مناسب مانند تقاطع طولی و زاویه‌ای بر روی سطح زمین مشخص و علامت گذاری می‌شوند (نگاره ۱۲).
 - بر پایه دو گوشه مزبور و استقرار بر روی آنها، سایر گوشه‌ها با طول و زاویه ذریبط بر روی سطح زمین مشخص و علامت گذاری می‌شوند (نگاره ۱۲).
 - به دلیل از بین رفتن نقاط گوشه‌ای در حین خاک‌برداری و پی‌کنی، نشانه‌های کمکی خارج از ساختمان و در راستای اضلاع آن ایجاد می‌شوند. این نشانه‌ها معمولا بوسیله میخ بر روی تیرک‌های چوبی مخصوص ایجاد می‌شوند (نگاره ۱۳).
 - اندازه قطرهای ساختمان بررسی و در صورت مغایرت ریشه‌یابی و سپس بر طرف می‌شوند (نگاره ۱۴).
- یادآوری می‌شود تمام طول‌های مربوط به پیاده‌سازی باید به صورت افقی در نظر گرفته شوند و بویژه اگر سطح منطقه شیب‌دار است این موضوع جدی‌تر می‌باشد.



نگاره ۱۲- نشانه‌گذاری گوشه‌های ساختمان به اتکای نقاط کنترل مسطحاتی



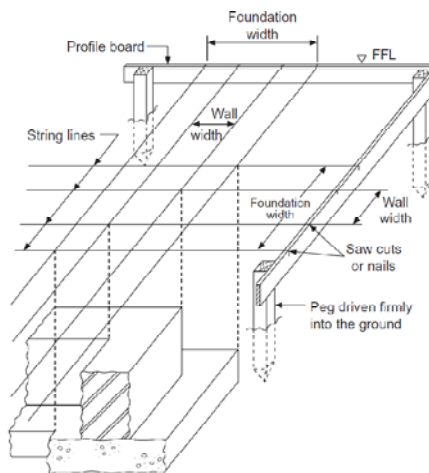
نگاره ۱۳- نشانه‌های کمکی خارج از ساختمان و در راستای اضلاع



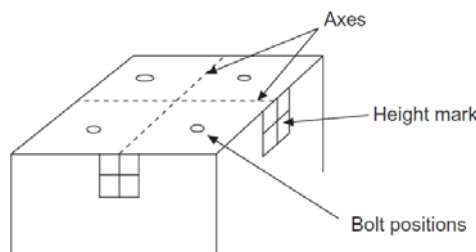
نگاره ۱۴- بررسی اندازه قطرهای ساختمان

۳-۱-۵-۲- پیاده‌سازی پی‌ها و ستون‌های ساختمان

بر اساس موقعیت و پهنای پی‌ها و ستون‌های ساختمان در طرح، علامت‌های هریک بر روی تیرک‌های چوبی در گوشه‌ها و کناره‌های ساختمان مشخص و سپس به کمک ریسمان یا دستگاه‌های زاویه‌یاب، موقعیت و امتداد پی‌ها و ستون‌ها بر روی سطح زمین معین می‌گردد (نگاره ۱۵). بدیهی است محل تقاطع امتداد علائم مربوط به مرکز ستون‌ها، بیانگر موقعیت مرکز ستون بر روی زمین است (نگاره ۱۶). البته ناگفته نماند برای پی‌ها و ستون‌های ساختمان، باید موقعیت ارتفاعی آنها نیز مورد توجه قرار گیرد.



نگاره ۱۵- پیاده‌سازی موقعیت و پهنای پی‌ها و ستون‌های ساختمان به کمک تیرک‌های چوبی



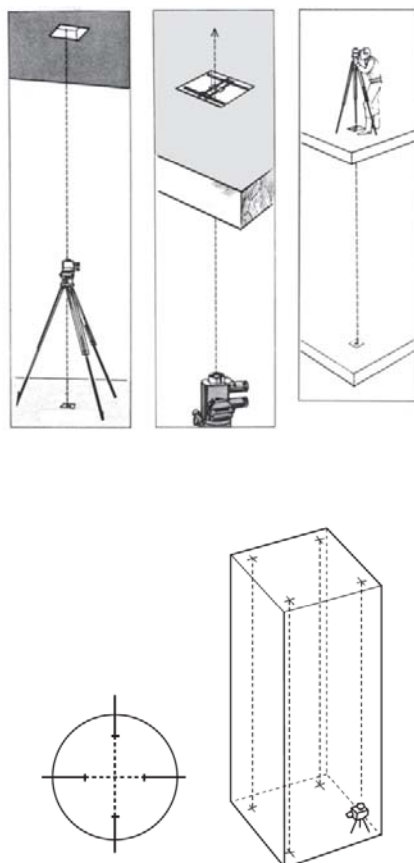
نگاره ۱۶- پیاده‌سازی موقعیت مرکز ستون از تقاطع خطوط نشانه‌روی تیرک‌ها

۳-۱-۵-۳- کنترل ارتفاعی و شاقولی ساختمان‌ها

از آنجا که ستون‌های ساختمان چارچوب اصلی ساختمان را تشکیل می‌دهند، لذا چنانچه موقعیت هر ستون در هر طبقه دقیق و مطابق طبقه زیرین پیاده شود، ساختمان بدون انحراف و به صورت عمودی در ترازهای از قبل مشخص شده رشد کرده و ساخته می‌شود. برای نیل به این منظور روش‌های مختلفی وجود دارد.

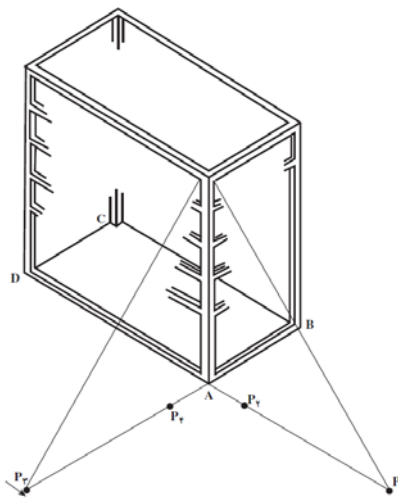
یکی از این روش‌ها استفاده از شاقول نخی است که فقط در داخل محدوده ساختمان قابل استفاده است. در این روش شاقول از طبقات بالاتر آویزان و هر موقع روی علامت مرکز ستون در طبقات پایین‌تر قرار بگیرد، موقعیت مرکز ستون به صورت عمودی و با ارتفاع مشخص به طبقات بالاتر منتقل می‌گردد. بدیهی است به دلیل جریان‌های باد و نوسانات شاقول ممکن است وقت زیادی برای این روش صرف شود.

روش دیگر استفاده از شاقول‌های نوری و لیزری است که فقط در داخل محدوده ساختمان قابل استفاده است. این روش بسیار شبیه به شاقول نخی است با این تفاوت که امکان لرزش نخ وجود ندارد (نگاره ۱۷).

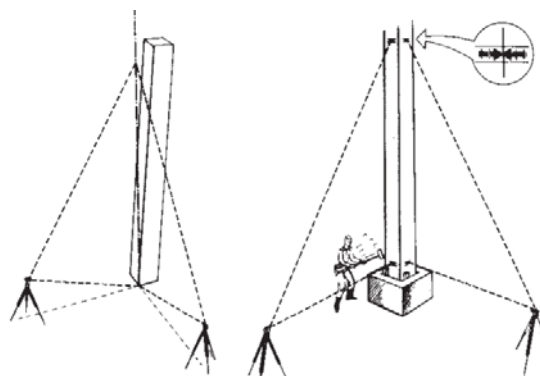


نگاره ۱۷- بکارگیری شاقول‌های نوری و لیزری در کنترل ارتفاعی ساختمان‌ها

روش سوم بکارگیری زاویه یاب است که معمولاً در خارج از محدوده ساختمان و برای ساختمان‌های بزرگ قابل استفاده است. چنانچه زاویه یاب کاملاً تنظیم باشد، امتداد تار عمودی آن نیز کاملاً شاقولی است و بنابراین مشابه طبقه همکف موقعیت مرکز ستون‌ها از تقاطع خطوط نشانه روی تیرک‌ها در تمام طبقات بالاتر با ترازهای ارتفاعی مشخص امکان پذیر می‌گردد (نگاره ۱۸). همچنین از زاویه یاب در استقرار عمودی ستون‌ها و رفع انحراف آنها استفاده می‌شود (نگاره ۱۹).

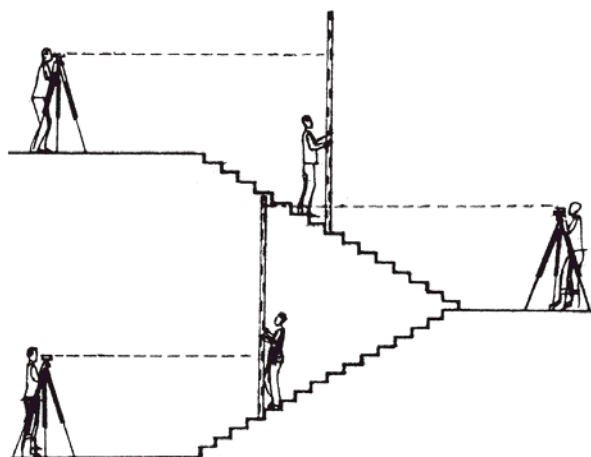


نگاره ۱۸- بکارگیری زاویه یاب در کنترل ارتفاعی ساختمان‌ها



نگاره ۱۹- بکارگیری زاویه یاب در نصب شاقولی ستون‌ها

ترازیابی مستقیم همواره یکی از راه‌های بسیار دقیق به منظور اجرا و کنترل تراز ارتفاعی بخش‌های مختلف هر طبقه مانند راه‌پله‌ها است (نگاره ۲۰).



نگاره ۲۰- روش ترازیابی مستقیم در کنترل ارتفاع اجزای هر طبقه

۲-۳- خدمات نقشه‌برداری در طرح‌های ساختمانی

همواره بحث‌های ساختمانی مانند زلزله، دقت در محاسبات، پایین آوردن هزینه‌های ساختمان و بالابردن عمر ساختمان را می‌توان در محافل عمومی و تخصصی و رسانه‌ها به وفور شنید. در مورد این بحث‌ها می‌توان سوالات و جواب‌هایی مانند زیر را مطرح نمود.

- **پرسش:** هزینه ساختمان را چه زمانی می‌توان پایین آورد؟ **پاسخ:** موقعی که در طراحی ضرایب بالا در نظر گرفته نشود و به قولی over design طراحی نشود.
- **پرسش:** چرا طراحان ضرایب را بالا در نظر می‌گیرند؟ **پاسخ:** چون به اجرای دقیق ساختمان‌ها مطمئن نیستند.
- **پرسش:** چه زمانی اعداد و ارقام پایداری ساختمان در برابر زلزله و عمر ساختمان و ... با واقعیت ساخته شده یکی می‌باشند؟ **پاسخ:** زمانی که طرح دقیقاً و بدرستی مطابق نقشه‌ها اجرا شود.

معمولاً وقتی صحبت از اجرای ساختمان می‌شود، منظور از آن یکی اجرای مصالح ساختمان و دیگری اجرای طرح هندسی آن است. در کشور ما موضوع مصالح (مانند بتن، جوش سیمان، جنس پروفیل‌ها، نوع نورد، و ...) از اهمیت خاصی برخوردار است و همه روزه در مورد آن بحث و گفتگو می‌شود. اما علی‌رغم اهمیت بسیار بالای موضوع طرح هندسی، کمتر

به آن توجه شده است. اهمیت طرح هندسی را می توان به دو بخش تقسیم کرد: ۱) مقاومت و پایداری ساختمان و ۲) زیبایی ساختمان که هر دو مورد از جایگاه ویژه ای نزد متولیان ساختمان و استفاده کنندگان از آن برخوردار هستند.

برای اجرای طرح هندسی که در واقع همان اساس و شالوده طرح می باشد، متأسفانه هنوز در صنعت ساختمان به صورت حرفه ای به آن نگاه نمی شود. برخی از مصادیق عدم اجرای دقیق طرح هندسی ساختمان ها به اختصار به شرح زیر بیان می شود.

۱- عدم اجرای کف ساختمان در محل خودش. اگر این خطا زیاد باشد، هزینه های اجرایی زیاد و نهایتاً منجر به تغییر نقشه های کل ساختمان می شود. ضمناً از نظر از نظر زیبا شناختی نیز ساختمان دچار نقص می شود.

۲- عدم قرارگیری (مسطحاتی و ارتفاعی) صحیح میلگردهای آرماتورها بویژه در پی های گسترده که باعث عدم انطباق طرح با اجرا و در نتیجه کمبود استحکام بنا می شود.

۳- عدم قرارگیری صفحه ستون ها در مکان صحیح خود از نظر مسطحاتی، ارتفاعی و چرخش

۴- عدم اتصال درست شمع ها در زیر صفحه ستون ها

۵- عدم جایگذاری درست آسانسورها

۶- عدم پیاده سازی چاه ها و تاسیسات زیرزمینی

۷- عدم همسطح سازی بتن تراز کف (بتون مگر)

۸- عدم استقرار صحیح ستون ها (پیچش در حول محور ستون و عمود نبودن آن که باعث ایجاد لنگر می شود)

۹- عدم قرارگیری صحیح دیوارها و ابنیه موجود در هر طبقه مانند آسانسورهای برقی، نورگیر و ...

۱۰- عدم اجرای درست راه پله که باعث نازیبایی و زیاد شدن بار مرده در هر مترمربع بر روی پله ها می شود.

۱۱- عدم قرارگیری سقف در تراز خودش

۱۲- عدم اجرای دقیق ضخامت سقف که باعث ازدیاد بار مرده ساختمان می شود.

۱۳- عدم شیب بندی دقیق در سقف ها در زمان کف سازی.

۱۴- عدم قرارگیری صحیح درب و پنجره ها

۱۵- عدم اجرای قرارگیری تراز صفر ساختمان

۱۶- عدم قرارگیری ساختمان در محل خودش

۱۷- عدم اجرای دقیق نمای ساختمان

۱۸- عدم شیب بندی دقیق محوطه‌های ساختمان

موارد بالا که مختصری از موارد مغایر با اصول هندسی ساختمان بود، همگی به طرح هندسی ساختمان بر می‌گردد. بعضی از آنها در زیبایی ساختمان و بعضی دیگر در استحکام بنای ساختمان تاثیر دارند. با توجه به موارد اشاره شده، وجود کسی که بتواند اعداد و ارقام را کنترل و اصول مهندسی را در اندازه‌گیری‌ها و کنترل‌ها رعایت کند و بتواند طرح هندسی را از نظر سازه‌ای، معماری و شهرسازی به طور صحیح پیاده‌سازی و کنترل کند و ساختمان را از نظر هندسی مطابق طرح طراحان تحویل دهد، بسیار ضروری به نظر می‌رسد. این موضوع همان حلقه گمشده در ساختمان سازی می‌باشد که کمتر مورد توجه بوده است. اینجاست که باید رشته مهندسی نقشه برداری را پایه و اساس ساختمان از نظر طرح هندسی دانست و وجود چنین افرادی را در ساختمان سازی بسیار ضروری دانست.

بر همین اساس خدمات نقشه‌برداری ساختمانی را می‌توان به طور کلی به سه دسته اصلی تقسیم کرد:

- خدمات نقشه برداری قبل از احداث ساختمان
- خدمات نقشه برداری حین احداث ساختمان
- خدمات نقشه برداری پس از احداث ساختمان

توصیه می‌شود مهندسین نقشه‌بردار در تمام مراحل پروژه‌های ساختمانی، قبل از شروع پروژه، حین اجرای خدمات مهندسی نقشه‌برداری و حتی پس از آن، نسبت به ثبت وضعیت ظاهری پروژه با دوربین‌های عکسبرداری و سپس نسبت به بایگانی آنها بر اساس تاریخ و گزارش‌های تکمیلی اقدام کنند. این امر می‌تواند جهت رفع هرگونه ابهام در کلیه مراحل ارائه خدمات به مهندس نقشه بردار کمک کند و در بسیاری از موارد نکاتی که از چشم مهندس نقشه‌بردار به دور مانده را جهت ارجاع های بعدی ماندگار کند.

۳-۲-۱- خدمات نقشه برداری قبل از احداث ساختمان

عناوین اصلی خدمات نقشه‌برداری قبل از احداث ساختمان را می‌توان به زیر بخش‌های زیر تقسیم بندی کرد:

- مساحی حدود اربعه (عرصه و اعیان) و نقشه‌برداری توپوگرافی و تهیه نقشه سایت پلان و ثبت موقعیت عوارض طبیعی و مصنوعی (مانند چاه، درخت و ...) که در هنگام طراحی معماری تاثیر گذار هستند، و تهیه پروفیل‌های خیابان‌های دسترسی مجاور.
- بررسی ابعاد اربعه و مساحت وضعیت موجود زمین و مطابقت آن با سند ثبتی و پیاده سازی طول و ابعاد سند بر روی نقشه وضعیت موجود زمین (ازبیلت) و رفع احتمالی مشکلات ثبتی سند ملک.
- کمک به تیم معماری جهت جانمایی بهترین مکان احداث ساختمان با توجه به ضوابط شهرسازی و معماری و محاسبات بروکف.
- جانمایی سایت پلان بر اساس دستور نقشه شهرداری بر روی نقشه های ازبیلت.

۳-۲-۲- خدمات نقشه برداری حین احداث ساختمان

از مزایای کلی خدمات نقشه‌برداری ساختمانی می‌توان افزایش دقت و صحت اجرای نقشه‌ها و در نتیجه افزایش تاثیرات واقعی محاسبات فنی سازه و معماری، محاسبات زلزله و افزایش بهره‌وری در زمان اجرای پروژه را برشمرد. عناوین اصلی خدمات نقشه برداری حین احداث ساختمان را می‌توان به زیر بخش‌های زیر تقسیم بندی کرد:

- پیاده سازی سایت پلان و جانمایی محل فونداسیون.
- کنترل اجرایی حین عملیات خاکبرداری و گود برداری و محاسبات احجام خاکی بر اساس نقشه‌برداری‌های مکرر از سطح سایت بنا به تقاضای کارفرما.
- کنترل مجدد جانمایی فونداسیون حین پی‌سازی.
- جانمایی و کنترل محل حفر چاه شمع‌ها و کنترل پیوسته آنها (پس از هر مرحله گود برداری در پروژه های بلند مرتبه ای که شامل طبقات متعدد زیر سطح صفر هستند).
- کنترل پیوسته خطوط تراز بسترسازی و مگرریزی و ...
- جانمایی محورهای سازه و کنترل پیوسته موقعیت مکانی و تراز ارتفاعی آنها تا هنگام نصب صفحه ستون‌ها (در پروژه های اسکلت فلزی).
- کنترل موقعیت مسطحاتی ستون‌ها (در پروژه های اسکلت بتونی).
- کنترل شاقولی و پیچیدگی ستون‌ها در ساختمان‌های اسکلت فلزی حین ستون ریزی.
- کنترل خط تراز بتن ریخته شده در سقف‌ها (کنترل تراز طبقات).
- پیاده‌سازی خطوط تراز در طبقات برای سایر پیمانکاران ساختمانی نظیر برقکار، تاسیسات، سقف کاذب و ... و کنترل پیوسته آنها.
- پیاده سازی اجزای ساختمانی بسته به نوع پروژه و درخواست کارفرما و کنترل صحت اجرای آنها در داخل و یا خارج (محوطه‌سازی) پروژه ساختمانی (به عنوان مثال اجرای طرح داخلی طبقات نظیر تیغه های دیوار چینی داخل

ساختمان، جانمایی محل احداث ریزرهای تاسیسات، کانال‌های آب‌های زهکشی و پیاده سازی قطعات سقف و ...).

- پیاده سازی رمپ‌ها و سایر اجزای فنی محوطه‌سازی و کنترل دقیق خطوط تراز آنها.
- کنترل دقیق نصب قطعاتی که شاقولی بودن آنها اهمیت اساسی دارد (مانند قطعات شمشیری در راه پله‌ها، پاگرد پله‌ها و ...).
- پیاده سازی نماهای پیچیده از نظر طراحی و یا نماهایی که با مصالح خاص پیش‌ساخته پازلی اجرا می‌شوند (نظیر کامپوزیت آلومینیوم، شیشه‌ای و ...).

۳-۲-۳- خدمات نقشه برداری پس از احداث ساختمان

معمولا هنگام مرمت، احیا و بازسازی یک بنا و یا اجرای یک طرح جدید پس از ساخت بنا و یا تغییر در طراحی حین اجرای یک بنا، نیاز به خدمات نقشه‌برداری به شدت احساس می‌شود. قدم اولیه در تمام این پروژه‌ها تهیه نقشه از وضع موجود (ازبیلت) است.

مهندس نقشه‌بردار موظف است داده‌های لازم را بسته به نوع پروژه و نیاز پیمانکار، از محل پروژه استخراج کرده و در قالب نقشه‌های ساختمانی قابل استفاده برای مجری تهیه کند. معمولا شاخه‌های معماری، باستانشناسی و تصویرگری، بیشترین مصرف کنندگان این گونه خدمات نقشه‌برداری هستند.

آماده سازی بستر شبکه نقشه‌برداری و انتخاب ابزار مناسب جهت تهیه ازبیلت دقیق بستگی به موقعیت و نوع پروژه و تجربه قبلی مهندس نقشه‌بردار در پروژه‌های مشابه دارد. تشریح این موضوع خارج از حوصله این مقاله است و در اینجا صرفا به ذکر چند مورد بسنده می‌شود:

- نقشه برداری میکروژئودزی و تهیه نقشه ازبیلت ستون‌ها و دیوارهای حایل به منظور بررسی وضعیت سازه از نظر نشست و یا پیچش و بهره‌گیری از نتایج آن در انتخاب روش‌های مناسب تقویت سازه
- نقشه برداری و تهیه پلان ازبیلت نمای یک ساختمان جهت اجرای نمای جدید و یا بازسازی نمای موجود با کمک ابزارهای مناسب. بسته به پیچیدگی طرح، در انتخاب ابزار مناسب نظیر دوربین‌های متریک دیجیتال، اسکنرهای لیزری و یا تجهیزات دقیق نقشه‌برداری (مجموعه توتال استیشن‌های بدون رفلکتور یا با رفلکتورهای نواری) باید دقت نمود.
- در پروژه‌های بازسازی، تهیه نقشه ازبیلت کلیه اجزای تاسیسات الکتریکی و محل خروجی و ورودی‌های لوله‌های تاسیساتی و سایر اجزای ساختمانی نظیر کانال‌های آب و سرویس‌های بهداشتی و ...، ضروری می‌باشد و بسته به پیچیدگی و وضعیت طرح، ابزارهای مناسب جهت برداشت انتخاب می‌گردد.

مستندسازی میراث فرهنگی در راستای شناخت آثار تاریخی و ملی و تهیه طرح های حفاظت، مرمت، احیا، ساماندهی بناها، محوطه ها و بافت های تاریخی-فرهنگی با کمک ابزارهای دقیق نظیر سیستم های فتوگرامتری برد کوتاه و اسکنرهای لیزری

۳-۳- شرح خدمات نقشه برداری در سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور

همچنین بر ای رشته نقشه برداری در سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور به عنوان یکی از ۷ رشته اصلی شرح خدمات مهندسان نقشه بردار در ساختمان سازی به تفکیک در زمینه های طراحی، نظارت و اجرا به صورت زیر تعریف شده است. البته یادآوری می شود شرح خدمات مورد نظر تنها در برخی استان ها به اجرا درآمده است و متأسفانه در برخی دیگر بویژه در تهران همچنان مورد غفلت قرار گرفته است.

۳-۳-۱- طراحی

بخش الف:

خدمات مهندسان نقشه بردار بخش طراحی از مرحله درخواست صدور پروانه ساختمان تا پایان عملیات اجرایی آن در تمامی گروه های ساختمانی (الف، ب، ج، د و ویژه) مشترک است به شرح زیر می باشد:

مرحله پیش از طراحی ساختمان:

- تعیین موقعیت ملک بر روی زمین بر اساس سند مالکیت و نقشه های ثبتی و تفکیکی و تهیه گزارش موارد انطباق و مغایرت وضع موجود به اسناد فوق الذکر.
- پیاده کردن موقعیت و محل استقرار عرصه ملک بر روی نقشه بزرگ مقیاس در حد ۱:۲۰۰۰ موجود منطقه.

مرحله پس از صدور پروانه ساختمان و پیش از شروع عملیات اجرایی آن:

- کنترل ابعاد و حدود ملک مندرج در پروانه ساختمان و انطباق آن با ابعاد زمین موجود و اعلام مغایرت های احتمالی.
- تعیین بر ساختمان براساس طرح اجرایی و عرض گذر و تعیین ابعاد و مساحت باقیمانده ملک.

- تعیین مبنای ارتفاع ساختمان براساس مقاطع طولی یا شیب گذر و علامت‌گذاری و تثبیت آن در محل مناسب.
- طراحی تسطیح یا گودبرداری تا کف پی ساختمان، پیاده کردن نقاط مربوط به محدوده خاکبرداری و محاسبه حجم عملیات خاکبرداری براساس نقشه‌های اولیه و ثانویه و مشخص کردن رقوم زیرپی و کنترل آنها.

بخش ب:

- خدمات مهندسان نقشه‌بردار بخش طراحی در گروه‌های ساختمانی "د" و مجتمع‌های مسکونی که اضافه بر خدمات بند "الف" این دستورالعمل می‌باشد به شرح زیر است:
- تهیه نقشه توپوگرافی و مسطحاتی از ملک با وضعیت مسطحاتی و ارتفاعی گذر و املاک مجاور در سامانه مختصات کشوری.
- تعیین مختصات طرح هندسی املاک در سیستم مختصات نقشه‌های هوایی شهری (حتی‌الامکان سیستم مختصات UTM و یا سیستم مختصات مورد استفاده شهرداری‌ها و یا سازمان کاداستر).
- مساحی اراضی و املاک شهری اعم از عرصه و اعیان و مقایسه آن با ابعاد و مشخصات ثبتی سند و تهیه گزارش در خصوص موارد اختلاف در مساحت و ابعاد و مشخصات ثبتی.
- تهیه مقاطع طولی و عرضی از گذرهای مشرف به ملک و طراحی خط پروژه مربوطه.
- محاسبات و تحلیل‌ها براساس گزارش‌های فنی از مطالعات و مشاهدات ارائه شده بخش نظارت.

بخش ج:

خدمات مهندسان نقشه‌بردار بخش طراحی در موضوع ردیف ۳ جدول حدود صلاحیت‌های مصوب در امور ساختمان‌سازی "تهیه نقشه‌های لازم برای تفکیک واحدهای موجود در مجتمع‌های ساختمانی و آپارتمانی":

- طراحی شبکه مبنایی عملیات برای تهیه نقشه در مقیاس ۱:۵۰۰ یا ۱:۲۰۰ بنا به مورد. براساس دستورالعمل‌های مصوب نقشه‌برداری و استانداردهای مورد قبول بطوری که تمام ابعاد و فضاهای داخلی و خارجی ساختمان را پوشش دهد.
- نصب پنج مارک‌های مناسب و تثبیت و علامت‌گذاری آنها براساس وضع موجود و مطابق استانداردهای نقشه‌برداری و اندازه‌گیری این شبکه نقاط داخلی و خارجی در یک سیستم مختصات واحد و مطابق با دقت‌های موردنظر و انجام محاسبات ذیربط.

۳-۳-۲- نظارت

بخش الف:

خدمات مهندسان نقشه‌بردار بخش نظارت از مرحله درخواست صدور پروانه ساختمان تا پایان عملیات اجرایی آن که در تمامی گروه‌های ساختمانی (الف، ب، ج، د و ویژه) مشترک است به شرح زیر می‌باشد:

مرحله عملیات اجرایی ساختمان تا پایان:

- کنترل محدوده گودبرداری و خاک‌ریزی و رقوم آنها.
- کنترل رقوم زیرپی و رامپ‌ها بعد از گودبرداری و تسطیح.
- پیاده کردن پلان شالوده‌ها.
- تعیین محور ستون‌ها و کف ستون‌ها و علامت‌گذاری و تثبیت علائم و مرجع نقشه‌برداری برای احیای محورها.
- کنترل ستون‌ها و عناصر باربر قائم از حیث قرارگیری در محوره‌های خود و کنترل زوایای آنها با محوره‌های افقی و قائم.
- کنترل رقوم زیر و روی تیرها و کف‌ها.
- کنترل شیب‌بندی محوطه‌ها و پارکینگ‌ها.
- کنترل نهایی استقرار بنای تکمیل شده و تهیه گزارش مغایرت‌ها نسبت به نقشه مصوب.

بخش ب:

خدمات مهندسان نقشه‌بردار بخش نظارت در گروه‌های ساختمانی "د" و مجتمع‌های مسکونی که اضافه بر خدمات بند "الف" این دستورالعمل می‌باشد به شرح زیر است:

- تهیه و تنظیم گزارش‌های فنی از مطالعات، مشاهدات و ارائه به مراجع ذیربط.

بخش ج:

خدمات مهندسان نقشه‌بردار بخش نظارت در موضوع ردیف ۳ جدول حدود صلاحیت‌های مصوب در امور ساختمان‌سازی "تهیه نقشه‌های لازم برای تفکیک واحدهای موجود در مجتمع‌های ساختمانی و آپارتمانی":

- برداشت عوارض محیطی و جانبی مهم و حدود اربعه به همراه کلیه نقاط شکستگی حدود خارجی اعیانی به تفکیک طبقات (هندسه خارجی ساختمان) و برداشت کلیه نقاط مورد نیاز داخل فضاهای داخلی ساختمان به تفکیک طبقات، واحدها و مشاعات هر طبقه ارائه محاسبات ذیربط.
- بررسی اندازه گیری مبنایی و برداشت عوارض و حدود اربعه و ابعاد فضاهای کلی اعیانی آپارتمانها. فضاهای مشاعی و فضاهای باز ملک و مقایسه آنها با دقت های تعیین شده در دستورالعمل های استاندارد نقشه برداری طراحی و تکرار اجرای عملیات تا حصول دقت های مورد نظر.
- ترسیم نقشه های حاصل از عملیات در مقیاس های مورد نظر و محاسبه ابعاد. حدود اربعه و مساحت کلیه فضاها اعم از واحدهای مستقل مسکونی، اداری، تجاری و مشاعات و ... و سپس مقایسه ساختمان های داخلی و خارجی فضاها به منظور دسترسی به مساحت و ابعاد دیوارهای اختصاصی و مشترک و نهایتاً محاسبه حدود اربعه و ابعاد نهایی املاک و فضاهای مورد نظر به شرح بالا.
- تنظیم پیش نویس و صورت مجلس مقدماتی تفکیک واحدهای ملک براساس اطلاعات. مختصات نقشه ها، ابعاد و حدود اربعه و مساحت های بدست آمده از نتایج عملیات فوق.
- ارائه مجموعه اطلاعات نقشه برداری شامل اطلاعات هندسی و ثبتی ملک اولیه و اطلاعات هندسی اعیانی های احداثی و شبکه نقشه برداری طراحی و اجرا شده و برداشت عوارض و اطلاعات و محاسبات و نتایج آن و ابعاد و حدود اربعه و مساحت کلیه فضاهای مورد نیاز به ضمیمه گزارش تنظیمی طی نقشه ها، لیست های مختصات و ابعاد و مساحت ها به همراه cd کامل اطلاعات جهت تحویل به کارفرما و ارائه صورت مجلس تفکیکی مقدماتی جهت ارائه به اداره ثبت اسناد و املاک محل.

۳-۳-۳ اجرا

بخش الف:

خدمات مهندسان نقشه بردار بخش اجراء از مرحله درخواست صدور پروانه ساختمان تا پایان عملیات اجرایی آن که در تمامی گروه های ساختمانی (الف، ب، ج، د و ویژه) مشترک است به شرح زیر می باشد:

مرحله عملیات اجرایی ساختمان تا پایان:

- کنترل محدوده گودبرداری و خاک ریزی و رقوم آنها.
- کنترل رقوم زیر پی و رامپ ها بعد از گودبرداری و تسطیح.
- پیاده کردن پلان شالوده ها.
- تعیین محور ستون ها و کف ستون ها و علامت گذاری و تثبیت علائم و مرجع نقشه برداری برای احیای محورها.

- کنترل ستون‌ها و عناصر باربر قائم از حیث فراگیری در محورهای خود و کنترل زوایای آنها با محورهای افقی و قائم.
- کنترل رقوم زیر و روی تیرها و کف‌ها.
- کنترل شیب‌بندی محوطه‌ها و پارکینگ‌ها.
- کنترل نهایی استقرار بنای تکمیل شده و تهیه گزارش مغایرت‌ها نسبت به نقشه مصوب.

بخش ب:

خدمات مهندسان نقشه‌بردار بخش اجراء در گروه‌های ساختمانی "د" و مجتمع‌های مسکونی که اضافه بر خدمات بند "الف" این دستورالعمل می‌باشد به شرح زیر است:

- مساحی اراضی و املاک شهری اعم از عرصه و اعیان و مقایسه آن با ابعاد و مشخصات ثبتی سند و تهیه گزارش در خصوص موارد اختلاف در مساحت و ابعاد و مشخصات ثبتی.

فصل چهارم: گزارش نویسی

مقدمه

اهداف هر سازمان و گردش امور آن از طریق یکسری ارتباطات رسمی محقق می‌شود. در زمان حال تنها وسیله ایجاد ارتباطات رسمی سازمان ها نوشته‌های اداری است که گزارش ها یکی از نوشته‌هایی می باشند که در جهت شرح، تفسیر، بیان، تحلیل مطالب و نیز علل مسائل خاص ارائه می‌شود و منجر به افزایش سرعت امور و تسریع در دستیابی به اهداف سازمانی می‌گردد.

گزارش ها از اهمیت بالایی برخوردارند و می‌توانند به عنوان اسناد و تاریخچه سازمانها مورد استفاده قرار گیرند. گزارش نویسی، فنی است که تحریر مختصر و روشن اخبار، اطلاعات، علل مسائل، تجزیه و تحلیل منطقی و متوالی آنها برای رسیدن به راه حل صحیح را ممکن می‌سازد که به علت عدم آشنایی کارکنان با فن گزارش نویسی، اهداف بسیاری از بازدیدها و فعالیتهای نظارتی عقیم می‌ماند.

با توجه به اینکه تا کنون دوره آموزشی خاصی در این زمینه طراحی نشده است، امید است آموزش این بخش، گام موثری در جهت نگارش صحیح گزارش های فنی بردارد.

۴-۱- تعریف و اهمیت گزارش نویسی

گزارش نویسی عبارت از به تحریر درآوردن اخبار، اطلاعات، حقایق، علل مسایل و رویدادها و تجزیه و تحلیل منطقی و متوالی آنها برای رسیدن به راه حل های صحیح است که با اختصار و روشن تدوین شده وبر دو اصل ساده نویسی و سالم نویسی استوار باشد. در واقع گزارش نویسی فنی است که با آگاهی از آن، مطالب هر موضوعی را می توان بگونه ای طبقه بندی نمود و نظم بخشید که هدف مورد نظر را در کوتاهترین زمان و ساده ترین کلام بدست آورد.

۴-۲- مراحل گزارش نویسی

- تهیه و تدارک
- ربط منطقی مطالب
- نگارش
- تجدید نظر و اصلاح

۴-۳- ارکان گزارش و ترتیب آنها

- صفحه عنوان
- چکیده (حداکثر ۳۰۰ کلمه شامل کلمات کلیدی، ترجیحاً در یک صفحه)
- فهرست مطالب
- متن اصلی گزارش که شامل قسمتهای زیر می باشد:
 - ✓ مقدمه
 - ✓ مروری بر سابقه موضوع و توضیح مسئله
 - ✓ بیان حقایق
 - ✓ نتایج
 - ✓ پیشنهادات
 - ✓ فهرست منابع و مأخذ
 - ✓ ضمائم (در صورت نیاز)

۴-۴- انواع گزارش بر حسب موضوع

۴-۴-۱- گزارش های تحلیلی

در این نوع گزارشات حتما مسئله ای وجود دارد که ممکن است راه حل یا راه حلهایی داشته باشد. لذا باید مسئله به روشنی تبیین شود و راه حل ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و سپس بهترین راه حل پیشنهاد شود. معمولاً متن گزارش های تحلیلی دارای شش بخش خلاصه، مقدمه، توضیح مسئله، بیان حقایق امر، نتیجه گیری، پیشنهاد و مراجع و مأخذ می باشد.

۴-۴-۲- گزارش های توضیحی

این نوع گزارشات جنبه توضیحی دارد و مطلب یا مطالبی را در یک یا چند صفحه تشریح می کند. گاهی این نوع گزارشات فاقد مسئله است و فقط شامل بیان حقایق خواهد بود. معمولاً متن گزارش های توضیحی دارای سه بخش مقدمه، حقایق امر و پیشنهاد یا نتیجه می باشد.

۴-۴-۳- گزارش های ارزشیابی

همانطور که از نام این نوع گزارشات پیدا است باید محتوای گزارشات بر اساس جلسات مشورتی به منظور بررسی و بحث و تبادل نظر پیرامون ابعاد مختلف مسئله یا مسایل مورد نظر تنظیم گردد. اجزای این نوع گزارشات عبارتند از: خلاصه، مقدمه، توضیح مسئله، بحث، نتیجه گیری، توصیه یا پیشنهاد، ضمایم و مراجع و ماخذ.

۴-۵- چند نکته در مورد نحوه گزارش نویسی مهندس ناظر

- حتماً مخاطب شما در گزارشات ، مرجع صدور پروانه باشد!
- حتماً گزارش خود را در موعد مقرر ثبت نمایید!
- حتماً مستندات موجود (دستورکار، نامه و عکس و فیلم) را پیوست گزارش کنید!
- بهتر است قبل از صدور گزارش خلافدار، با مالک جهت اصلاح تخلفات فنی مکاتبه کرده و مهلت اصلاح قرار دهید!
- از کلی گویی در گزارشات خودداری نمایید!
- سعی کنید به بندهای قانون در گزارشات خلافدار، استناد نمایید!
- به یاد داشته باشید نوشتن جمله خاص در گزارش، به هیچ عنوان رافع مسئولیت ناظر نمی باشد!

۴-۶- نمونه گزارش پیشرفت عملیات ساختمانی نقشه برداری

در این بخش یک نمونه گزارش پیشرفت عملیات ساختمانی نقشه برداری مربوط به سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی که دارای ساختار جدول و چک لیست است برای آگاهی و بهره برداری های احتمالی معرفی می شود.

جزوه دوره "تطبیق زمین با اسناد مالکیت و پیاده کردن زمین و عناصر ساختمانی"

شماره و تاریخ پروانه شماره پرونده سازمان شهرداری منطقه	شهرداری تبریز گزارش پیشرفت عملیات ساختمانی نقشه‌برداری «مرحله اول»	 سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی																		
پلاک ثبتی : بخش : قطعه : آدرس پستی :																				
زمان تهیه گزارش : پس از خاکبرداری و قبل از بتن مگر																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> ۱- تعیین موقعیت ملک بر روی زمین براساس سند مالکیت و نقشه‌های ثبتی و تفکیکی انجام شده است؟ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="vertical-align: top;"> ۲- ابعاد و حدود ملک مندرج در سند مالکیت و پروانه ساختمان و انطباق آن با ابعاد زمین موجود کنترل گردیده است؟ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="vertical-align: top;"> ۳- کنترل بر ساختمان براساس پروانه ساختمانی صادره انجام شده است؟ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="vertical-align: top;"> ۴- کنترل ابعاد و مساحت باقی‌مانده ملک، پس از رعایت بره‌های اصلاحی صورت گرفته است؟ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="vertical-align: top;"> ۵- مبنای ارتفاعی ساختمان با توجه به نقشه‌های مصوب کنترل گردیده است؟ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> ☐ خیر ☐ بلی </td> <td style="vertical-align: top;"> ۶- محدوده گودبرداری و خاکریزی و رقوم مربوط به فونداسیون و چاله آسانسور کنترل شده است؟ </td> </tr> </table>			☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۱- تعیین موقعیت ملک بر روی زمین براساس سند مالکیت و نقشه‌های ثبتی و تفکیکی انجام شده است؟	☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۲- ابعاد و حدود ملک مندرج در سند مالکیت و پروانه ساختمان و انطباق آن با ابعاد زمین موجود کنترل گردیده است؟	☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۳- کنترل بر ساختمان براساس پروانه ساختمانی صادره انجام شده است؟	☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۴- کنترل ابعاد و مساحت باقی‌مانده ملک، پس از رعایت بره‌های اصلاحی صورت گرفته است؟	☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۵- مبنای ارتفاعی ساختمان با توجه به نقشه‌های مصوب کنترل گردیده است؟	☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۶- محدوده گودبرداری و خاکریزی و رقوم مربوط به فونداسیون و چاله آسانسور کنترل شده است؟
☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۱- تعیین موقعیت ملک بر روی زمین براساس سند مالکیت و نقشه‌های ثبتی و تفکیکی انجام شده است؟																		
☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۲- ابعاد و حدود ملک مندرج در سند مالکیت و پروانه ساختمان و انطباق آن با ابعاد زمین موجود کنترل گردیده است؟																		
☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۳- کنترل بر ساختمان براساس پروانه ساختمانی صادره انجام شده است؟																		
☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۴- کنترل ابعاد و مساحت باقی‌مانده ملک، پس از رعایت بره‌های اصلاحی صورت گرفته است؟																		
☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۵- مبنای ارتفاعی ساختمان با توجه به نقشه‌های مصوب کنترل گردیده است؟																		
☐ خیر ☐ بلی	☐ خیر ☐ بلی	۶- محدوده گودبرداری و خاکریزی و رقوم مربوط به فونداسیون و چاله آسانسور کنترل شده است؟																		
* توضیحات لازم و شرح مغایرت‌ها :																				
** ادامه عملیات بلامانع می‌باشد. بلی ☐ خیر ☐ نام و نام‌خانوادگی مهر و امضاء مهندس نقشه‌بردار																				
ورود به دفتر : شماره : تاریخ :																				
نام و امضاء مسئول دفتر																				
نظریه کنترل‌کننده :																				
نام و امضاء کنترل‌کننده																				
نظریه مسئول واحد کنترل :																				
نام و امضاء مسئول واحد																				

جزوه دوره "تطبیق زمین با اسناد مالکیت و پیاده کردن زمین و عناصر ساختمانی"

شماره و تاریخ پروانه شماره پرونده سازمان شهرداری منطقه	شهرداری تبریز گزارش پیشرفت عملیات ساختمانی نقشه برداری «مرحله دوم»	 سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی																				
پلاک ثبتی : بخش : قطعه : آدرس پستی :																						
زمان تهیه گزارش : پس از اتمام آرماتورگذاری و قبل از بتن ریزی فونداسیون																						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">۱- رقوم روی بتن مگر کنترل گردیده است؟</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">بلی</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">خیر</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>۲- موقعیت هندسی قالب بندی فونداسیون و همچنین رقوم مربوط به بتن فونداسیون کنترل شده است؟</td> <td style="text-align: center;">بلی</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">خیر</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>۳- موقعیت هندسی و آکس بندی ستونها کنترل شده است؟</td> <td style="text-align: center;">بلی</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">خیر</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>۴- موقعیت هندسی و رقوم ارتفاعی چاله آسانسور و بالابر کنترل شده است؟</td> <td style="text-align: center;">بلی</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">خیر</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </table> * توضیحات لازم و شرح مغایرتها :			۱- رقوم روی بتن مگر کنترل گردیده است؟	بلی	☐	خیر	☐	۲- موقعیت هندسی قالب بندی فونداسیون و همچنین رقوم مربوط به بتن فونداسیون کنترل شده است؟	بلی	☐	خیر	☐	۳- موقعیت هندسی و آکس بندی ستونها کنترل شده است؟	بلی	☐	خیر	☐	۴- موقعیت هندسی و رقوم ارتفاعی چاله آسانسور و بالابر کنترل شده است؟	بلی	☐	خیر	☐
۱- رقوم روی بتن مگر کنترل گردیده است؟	بلی	☐	خیر	☐																		
۲- موقعیت هندسی قالب بندی فونداسیون و همچنین رقوم مربوط به بتن فونداسیون کنترل شده است؟	بلی	☐	خیر	☐																		
۳- موقعیت هندسی و آکس بندی ستونها کنترل شده است؟	بلی	☐	خیر	☐																		
۴- موقعیت هندسی و رقوم ارتفاعی چاله آسانسور و بالابر کنترل شده است؟	بلی	☐	خیر	☐																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">** ادامه عملیات بلامانع می باشد.</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">بلی</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">خیر</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> </tr> </table> نام و نام خانوادگی مهر و امضاء مهندس نقشه بردار			** ادامه عملیات بلامانع می باشد.	بلی	☐	خیر	☐															
** ادامه عملیات بلامانع می باشد.	بلی	☐	خیر	☐																		
ورود به دفتر : شماره : تاریخ : نام و امضاء مسئول دفتر																						
نظریه کنترل کننده : نام و امضاء کنترل کننده																						
نظریه مسئول واحد کنترل : نام و امضاء مسئول واحد																						

جزوه دوره "تطبیق زمین با اسناد مالکیت و پیاده کردن زمین و عناصر ساختمانی"

شماره و تاریخ پروانه شماره پرونده سازمان شهرداری منطقه	شهرداری تبریز گزارش پیشرفت عملیات ساختمانی نقشه برداری «مرحله سوم»	 سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی
پلاک ثبتی : بخش : قطعه : آدرس پستی :		
زمان تهیه گزارش : قبل از بتن ریزی سقف سوم		
☐ خیر ☐ ۱- کنترل ستونها از حیث قرارگیری در محور خود و آکس بندی از شالوده تا سقف سوم صورت گرفته است؟ بلی ☐ خیر ☐ ۲- شاقولی بودن ستونها و کنترل زوایای آنها با محوره های افقی و قائم از شالوده تا سقف سوم صورت گرفته است؟ بلی ☐ خیر ☐ ۳- کنترل رقوم زیر و روی تیرها و تراز طبقات صورت گرفته است؟ بلی * توضیحات لازم و شرح معایرتها :		
مهر و امضاء مهندس نقشه بردار نام و نام خانوادگی ☐ خیر ☐ بلی ** ادامه عملیات بالامانع می باشد.		
ورود به دفتر : شماره : تاریخ : نام و امضاء مسئول دفتر		
نظریه کنترل کننده : نام و امضاء کنترل کننده		
نظریه مسئول واحد کنترل : نام و امضاء مسئول واحد		

جزوه دوره "تطبیق زمین با اسناد مالکیت و پیاده کردن زمین و عناصر ساختمانی"

شماره و تاریخ پروانه شماره پرونده سازمان شهرداری منطقه	شهرداری تبریز گزارش پیشرفت عملیات ساختمانی نقشه برداری «مرحله چهارم»	 سازمان نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجان شرقی																								
پلاک ثبتی : بخش : قطعه : آدرس پستی :																										
زمان تهیه گزارش : قبل از بتن ریزی آخرین سقف سازه‌ای																										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> <td style="width: 60%;"> ۱- کنترل ستونها از حیث قرارگیری در محور خود و آکس بندی از سقف سوم تا بام صورت گرفته است؟ </td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> بلی خیر </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td> ۲- شاقولی بودن ستونها و کنترل زوایای آنها با محوره‌ای افقی و قائم از سقف سوم تا بام صورت گرفته است؟ </td> <td style="text-align: center;"> بلی خیر </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td> ۳- کنترل رقوم زیر و روی تیرها و تراز طبقات صورت گرفته است؟ </td> <td style="text-align: center;"> بلی خیر </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td> ۴- کنترل نهایی استقرار بنای تکمیل شده و تهیه گزارش مغایرت‌ها نسبت به نقشه مصوب صورت گرفته است؟ </td> <td style="text-align: center;"> بلی خیر </td> </tr> </table> * توضیحات لازم و شرح مغایرت‌ها :			☐	☐	☐	☐	۱- کنترل ستونها از حیث قرارگیری در محور خود و آکس بندی از سقف سوم تا بام صورت گرفته است؟	بلی خیر	☐	☐	☐	☐	۲- شاقولی بودن ستونها و کنترل زوایای آنها با محوره‌ای افقی و قائم از سقف سوم تا بام صورت گرفته است؟	بلی خیر	☐	☐	☐	☐	۳- کنترل رقوم زیر و روی تیرها و تراز طبقات صورت گرفته است؟	بلی خیر	☐	☐	☐	☐	۴- کنترل نهایی استقرار بنای تکمیل شده و تهیه گزارش مغایرت‌ها نسبت به نقشه مصوب صورت گرفته است؟	بلی خیر
☐	☐	☐	☐	۱- کنترل ستونها از حیث قرارگیری در محور خود و آکس بندی از سقف سوم تا بام صورت گرفته است؟	بلی خیر																					
☐	☐	☐	☐	۲- شاقولی بودن ستونها و کنترل زوایای آنها با محوره‌ای افقی و قائم از سقف سوم تا بام صورت گرفته است؟	بلی خیر																					
☐	☐	☐	☐	۳- کنترل رقوم زیر و روی تیرها و تراز طبقات صورت گرفته است؟	بلی خیر																					
☐	☐	☐	☐	۴- کنترل نهایی استقرار بنای تکمیل شده و تهیه گزارش مغایرت‌ها نسبت به نقشه مصوب صورت گرفته است؟	بلی خیر																					
مهر و امضاء مهندس نقشه‌بردار نام و نام خانوادگی ☐ بلی ☐ خیر ** ادامه عملیات بالامانع می‌باشد.																										
ورود به دفتر : شماره : تاریخ : نام و امضاء مسئول دفتر																										
نظریه کنترل کننده : نام و امضاء کنترل کننده																										
نظریه مسئول واحد کنترل : نام و امضاء مسئول واحد																										

مراجع

- 1- W. Schofield and M. Breach, Engineering Surveying, sixth Edition, Butterworth-Heinemann, 2007, ISBN 0 7506 4987 9
- 2- J. H. Loedeman, Simple construction surveying for rural applications, Second edition, Agromisa Foundation, Wageningen, 2005, ISBN: 90-77073-59-0
- 3- C. D. Ghilani and P. R. Wolf, Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics, Thirteenth Edition, Pearson Education, 2012, ISBN-13: 978-0-13-255434-3
- 4- <http://forum.geomapia.net/>
- ۵- قانون جامع حدنگار مصوب ۱۳۹۳
- ۶- قانون ثبت اسناد و املاک مصوب ۱۳۱۰
- ۷- مهرزاد، مهران، کاداستر، انتشارات جنگل (جاودانه)، ۱۳۹۲
- ۸- غفوریان، ایمان، راهنمای فنی و حقوقی نحوه ارزیابی املاک (جلد اول)، انتشارات پیام طوس، ۱۳۹۱
- ۹- رستمی بوکانی، علی، آموزش علم ثبت املاک، انتشارات ققنوس، ۱۳۹۱
- ۱۰- عاصی، محمد رضا، نقشه‌برداری ثبتی، انتشارات سیمای دانش، ۱۳۹۱
- ۱۱- ابراهیمی قاجار، شاهرخ، کتاب همراه کارشناس، انتشارات شادرینگ، ۱۳۹۱
- ۱۲- صادقی، فرهاد، صدور سند مالکیت بر اساس اطلاعات پایه‌ای کاداستر، بیست و یکمین همایش ملی ژئوماتیک، اردیبهشت ۱۳۹۳
- ۱۳- جمور، یحیی، رجب زاده، محسن، مدیریت در مهندسی نقشه‌برداری، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۰، شابک ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۹۳-۱۲-۵
- ۱۴- مقرب نیا، بهمن، نقشه‌برداری ساختمان، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، ۱۳۸۷، شابک ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۶-۴-۵
- ۱۵- جمور، یحیی، جزوه درسی نقشه‌برداری، دانشکده معماری و دانشکده شهرسازی دانشگاه تهران، ۱۳۹۱
- ۱۶- جمور، یحیی، مروری بر مبانی پیاده‌سازی و کنترل هندسی پروژه‌های ساختمانی، نشریه پیام نظام مهندسی ساختمان استان تهران، شماره ۲ دوره ششم، شهریور و مهر ۱۳۹۲

پیوست ۱

قانون جامع حدنگار (کاداستر) کشور

مصوب ۱۳۹۳/۱۱/۱۲

فصل اول - تعاریف

ماده ۱. در این قانون اصطلاحات زیر در معانی مشروح مربوط به کار می‌رود:

۱. حدنگار (کاداستر): فهرست مرتب شده اطلاعات مربوط به قطعات زمین است که مشخصه‌های زمین مانند اندازه، کاربری، مشخصات رقومی، ثبتی و یا حقوقی به نقشه بزرگ مقیاس اضافه شده است.

۲. حدنگاری (عملیات کاداستر): مجموعه فعالیت‌های مرتبط با حدنگار (کاداستر) است که شامل تهیه نقشه با استفاده از عکس‌ها و تصاویر زمینی، دریایی، هوایی، ماهواره ای، تبدیل رقومی عکس‌ها و تصاویر، عملیات زمینی نقشه برداری، ویرایش و تکمیل نقشه‌های زمینی و تطبیق نقشه با وضعیت واقعی و موجود املاک و اضافه کردن کلیه اطلاعات ثبتی، حقوقی و توصیفی و کنترل نهائی و به‌روزرسانی آن می‌باشد.

۳. نظام جامع: نظام جامع اطلاعات املاک و حدنگار (کاداستر) کشور و سامانه اطلاعات رایانه ای مکان محوری است که کلیه اطلاعات حدنگاری از جمله اطلاعات نقشه‌ها و اسناد مالکیت حدنگار و سایر اطلاعات ثبتی، حقوقی و توصیفی کلیه املاک و عارضه‌های طبیعی کشور در آن ثبت می‌شود.

۴. نقشه حدنگار: نقشه ای است که براساس حدنگاری تهیه می‌شود.

۵. سند مالکیت حدنگار: سند مالکیتی است که براساس حدنگاری و تحت نظام جامع تهیه می‌شود.

۶. دستگاه‌ها: کلیه دستگاه‌های اجرائی موضوع ماده (۵) [قانون مدیریت خدمات کشوری](#) و دستگاه‌های موضوع مواد (۲)، (۳)، (۴) و (۵) [قانون محاسبات عمومی کشور](#)

۷. سازمان: سازمان ثبت اسناد و املاک کشور

۸. منطقه: حوزه ثبتی است که به تشخیص سازمان در آن حدنگاری اجراء شده یا می‌شود.

۹. مرکز داده: مرکز ملی داده‌های ثبتی موضوع بند (م) ماده (۲۱۱) [قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران](#) است .

فصل دوم – وظایف سازمان و سایر دستگاه‌ها

ماده ۲. سازمان، متولی اجرای حدنگاری، صدور اسناد مالکیت حدنگار، ایجاد و بهره‌برداری نظام جامع و سایر تکالیف مندرج در این قانون است.

ماده ۳. سازمان مکلف است ظرف مدت پنج سال از تاریخ لازم الاجراء شدن این قانون حدنگاری را به نحوی به انجام برساند که موقعیت و حدود کلیه املاک و اراضی داخل محدوده مرزهای جغرافیایی کشور اعم از دولتی و غیردولتی و همچنین موقعیت و حدود کلیه کوه‌ها، مراتع، جنگل‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، تالاب‌ها، اراضی مستحدث ساحلی، مسیل‌های دایر و متروکه و جزایر کشور، مشخص و تثبیت شود و امکان بهره‌برداری از نقشه‌ها و سایر اطلاعات توصیفی و ثبتی کلیه املاک و اراضی کشور، به صورت نقشه و اسناد مالکیت حدنگار در نظام جامع میسر گردد، به گونه‌ای که هیچ نقطه‌ای از کشور بدون نقشه و اسناد مالکیت حدنگار نباشد.

تبصره – کلیه دستگاه‌ها مکلف به همکاری با سازمان جهت اجرای حدنگاری می‌باشند.

ماده ۴. سازمان مکلف است ظرف مدت مذکور در ماده (۳)، نظام جامع را به نحوی ایجاد کند و مورد بهره‌برداری قرار دهد که علاوه بر اطلاعات نقشه‌ها و اسناد مالکیت حدنگار، دربرگیرنده اطلاعات مربوط به پلاک و بخش ثبتی ملک، آدرس دقیق پستی آن، شناسه (کد) انحصاری ملک، مشخصات کامل مالک یا مالکان و کد ملی یا شناسه ملی و آدرس دقیق پستی اقامتگاه و یا محل سکونت آنها و مشخصات فردی انتقال دهندگان و انتقال گیرندگان ملک و محدودیت‌ها و ممنوعیت‌های آن باشد.

ماده ۵. سازمان مکلف است کلیه اقدامات حقوقی و ثبتی انجام شده بر املاک موضوع این قانون اعم از تغییرات، انتقالات، تعهدات، معاملات اعم از قطعی، شرطی و معاملات دیگر، جمعیت، افراز، تفکیک، اصلاحات و غیره را که به صورت رسمی انجام می‌شوند در نظام جامع به طور آنی ثبت کند و پس از تکمیل و بهره‌برداری از نظام جامع، کلیه استعلامات ثبتی را به صورت آنی و الکترونیک پاسخ دهد.

ماده ۶. سازمان مکلف به تجهیز کلیه ادارات ثبت کشور به نرم افزارهای مورد استفاده در نظام جامع و افزایش قابلیت‌های آنها با رعایت معیارها و استانداردهای فنی لازم است.

ماده ۷. سازمان مکلف است دفاتر موضوع قانون ثبت اسناد و املاک و قانون دفاتر اسناد رسمی و مقررات مرتبط با آنها را به صورت الکترونیک و به نحوی که صحت، تمامیت، اعتبار و انکارناپذیری آن تأمین شده باشد؛ در زیرمجموعه مرکز داده ها، نظام جامع و سامانه‌های مرتبط، ساماندهی و ایجاد کند. همچنین سازمان مکلف است امکان اتصال دفاتر اسناد رسمی به سامانه‌های مرتبط مذکور و بهره‌برداری از آنها را به نحوی که امکان ثبت برخط (آن لاین) اسناد و معاملات و پاسخ آنی و الکترونیک به استعلامات ثبتی ایجاد شود؛ فراهم کند. با ایجاد دفاتر الکترونیک مذکور، ثبت در دفاتر دست نویس متنی و دفاتر الکترونیک جایگزین دفاتر موجود می‌شود.

تبصره ۱. سازمان مکلف است در راستای الکترونیک کردن دفتر ثبت اسناد رسمی، به نحوی برنامه ریزی کند که دفاتر اسناد رسمی، نسخه الکترونیک پشتیبان و غیرقابل تغییر کلیه اسنادی را که به وسیله سردفتر از طریق سامانه الکترونیک سازمان تنظیم می‌شود؛ بایگانی کنند. همچنین دفاتر اسناد رسمی مکلفند از کلیه اسنادی که در سامانه الکترونیک سازمان تنظیم می‌شود نسخه ای چاپی با امضای شخص یا اشخاص ذی‌ربط به عنوان پشتیبان تهیه و بایگانی کنند .

تبصره ۲. ادارات ثبت اسناد و املاک مکلفند نسخه چاپ شده اسناد مالکیت حدنگار صادرشده را به عنوان پشتیبان نگهداری نمایند .

ماده ۸. سازمان مکلف است از توانمندی های سازمان نقشه برداری کشور و سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و سایر بخشهای دولتی و غیردولتی به منظور تأمین عکس‌ها و تصاویر هوایی و زمینی و یا ماهواره ای و تأمین نقشه و سایر اطلاعات مکانی و توصیفی مرتبط استفاده نماید .

ماده ۹. کلیه دستگاه‌ها مکلفند تمام مستندات و اطلاعات توصیفی املاک متعلق به خود یا تحت اداره خود از جمله مشخصات ثبتی، کاربری، نام بهره‌بردار و نقشه‌های مختصات جغرافیایی املاک مذکور را با رعایت جنبه‌های امنیتی حداکثر ظرف مدت دو سال از تاریخ لازم الاجراء شدن این قانون تهیه نموده و جهت صدور سند مالکیت حدنگار در اختیار سازمان قرار دهند .

تبصره . آیین‌نامه اجرائی مربوط به مصادیق جنبه‌های امنیتی ظرف مدت شش ماه از تاریخ تصویب این قانون توسط وزارتخانه های اطلاعات، کشور، دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، دادگستری و سازمان ثبت اسناد و املاک کشور تهیه می‌شود و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد .

ماده ۱۰. سازمان نقشه برداری کشور و سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح مکلفند حسب مورد با رعایت مصالح امنیتی و نظامی در حدی که به آمادگی رزمی نیروهای مسلح آسیب وارد نکند بنا به درخواست سازمان، نقشه‌های مورد نیاز را تهیه و تحویل نمایند .

تبصره - سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح مکلف است عکس‌ها و نقشه‌های املاک و اماکن نیروهای مسلح و مناطق مرزی را با هماهنگی سازمان ثبت اسناد و املاک کشور تهیه نماید. انتشار اطلاعات نظامی و امنیتی در نقشه‌های ثبتی بدون موافقت مراجع ذی‌ربط ممنوع است .

فصل سوم - حدنگاری و نحوه صدور اسناد مالکیت حدنگار

ماده ۱۱. سازمان مکلف است ظرف مهلت پنج سال پس از لازم الاجراء شدن این قانون کلیه اسناد مالکیت دفترچه‌ای را به اسناد مالکیت حدنگار تبدیل کند. برای این منظور کلیه دارندگان اسناد مالکیت دفترچه‌ای اعم از دستگاه‌ها و اشخاص

خصوصی مکلفند در زمان بندی مشخصی که در هر منطقه به وسیله سازمان اعلام می شود؛ سند خود را به سازمان ارائه کنند .

تبصره . پس از اتمام مهلت پنجساله مذکور ارائه هرگونه خدمات ثبتی به اشخاص منوط به تعویض اسناد مالکیت دفترچه ای می باشد .

ماده ۱۲. چنانچه ملک دارای سند رسمی مالکیت به نام متقاضی باشد و اطلاعات مندرج در درخواست و اسناد پیوست آن، با اطلاعات نظام جامع یکسان بوده و مغایرتی نداشته و درخواست معارضی نیز در مالکیت و یا حدود اربعه یا حقوق متعلق به ملک، از سوی غیر، واصل نشده باشد، سند مالکیت حدنگار برای آن ملک صادر می شود .

ماده ۱۳. در مواردی که اسناد مالکیت موجود با اطلاعات و نقشه های حدنگار مغایرت داشته و این امر ناشی از اشتباهات ثبتی باشد و خللی به حقوق همجواران وارد نکند هیأت نظارت ثبت استان (موضوع ماده ۶ قانون ثبت اسناد و املاک) با رعایت موازین قانونی و با أخذ توضیح از ذی نفع و دستگاه های اجرائی ذی ربط و مجری طرح حدنگار (کاداستر) در شهرستان مربوط، نسبت به موضوع رسیدگی و مبادرت به صدور رأی می نماید. رأی صادر شده قطعی است .

تبصره ۱. در صورتی که مغایرت مذکور در این ماده موجب کاهش حقوق صاحب سند شود و وی اعتراض نداشته باشد مطابق ماده (۱۲) عمل می شود .

تبصره ۲. در استان هایی که ایجاد شعبه یا شعب دیگر از هیأت نظارت ثبت استان ضرورت داشته باشد رئیس سازمان، آن شعبه یا شعب را با همان ترکیب اعضاء و اختیارات تأسیس می کند. همچنین در صورت ضرورت با پیشنهاد رئیس سازمان و تصویب رئیس قوه قضائیه شعب یا شعب دیگری از شورای عالی ثبت با همان ترکیب اعضاء و اختیارات ایجاد می شود و یکی از مدیران کل مسلط به امور ثبتی با حکم رئیس سازمان جایگزین معاون املاک یا اسناد سازمان در شعب جدید آن شورا می گردد .

ماده ۱۴. هرگاه بین مالکان مجاور در مورد مساحت، حدود و حقوق املاک مندرج در سند اختلاف باشد، در صورتی که با یکدیگر به صورت رسمی مصالحه کنند، می توانند درخواست خود را به اداره ثبت اسناد و املاک محل تسلیم نمایند. اداره مذکور پس از تنظیم صورت مجلس اصلاحی مکلف به ثبت اصلاحات در نظام جامع و صدور اسناد جدید است .

تبصره ۱. در مواردی که بین مالکان، محجور یا ورشکسته ای باشد تنظیم صورتمجلس اصلاحی، ثبت در نظام جامع و صدور سند جدید منوط به صدور حکم قطعی از دادگاه است .

تبصره ۲. در صورتی که ملک ثبت شده در بازداشت یا رهن بوده یا ممنوع معامله باشد اجرای حکم این ماده منوط به موافقت رسمی ذی نفع است .

تبصره ۳. در مواردی که برای ملک، معارضی وجود داشته یا بین مالکان مجاور در مورد مساحت، حدود و حقوق املاک اختلاف باشد و با یکدیگر به توافق نرسند، صدور سند مالکیت حدنگار تا وصول حکم قطعی مرجع صالح، متوقف می‌شود.

فصل چهارم – موارد متفرقه

ماده ۱۵. – سازمان مکلف است در صورت تقاضا، نقشه‌های حدنگار را در قبال وصول هزینه مطابق تعرفه قانونی به مالک یا قائم مقام وی یا دستگاه‌های اجرائی ذی‌ربط ارائه کند.

ماده ۱۶. سازمان مکلف است در راستای اجرای وظایف محوله در این قانون اقدام به اصلاح ساختار و جذب نیروی انسانی مورد نیاز در چهارچوب قوانین نماید و کلیه ادارات ثبت را به فناوری نظام جامع مجهز کند.

ماده ۱۷. این قانون از تاریخ ۱/۱/۱۳۹۴ لازم الاجراء است و صددرصد (۱۰۰٪) درآمد ناشی از اجرای آن جهت تأمین هزینه های ناشی از اجرای تکالیف مقرر در قانون با ایجاد ردیف خاص به سازمان اختصاص می‌یابد.

ماده ۱۸. سازمان موظف است سالانه گزارش عملکرد خود را در اجرای این قانون به مجلس شورای اسلامی ارائه کند.

ماده ۱۹. آیین‌نامه اجرائی این قانون حداکثر ظرف مدت سه ماه پس از لازم الاجراء شدن آن، توسط سازمان و با همکاری وزارت دادگستری تهیه می‌شود و به تصویب رئیس قوه قضائیه می‌رسد. "[آیین‌نامه اجرائی قانون جامع حدنگار \(کاداستر\) کشور](#)" را از اینجا بخوانید

ماده ۲۰. از تاریخ لازم الاجراء شدن این قانون ماده (۱۵۶) قانون ثبت اسناد و املاک مصوب ۱۸/۱۰/۱۳۵۱ و تبصره های آن نسخ می‌شود.

قانون فوق مشتمل بر بیست ماده و یازده تبصره در جلسه علنی روز یکشنبه مورخ دوازدهم بهمن ماه یک‌هزار و سیصد و نود و سه مجلس شورای اسلامی تصویب شد و در تاریخ ۲۹/۱۱/۱۳۹۳ به تأیید شورای نگهبان رسید.

پیوست ۲

شیوه نامه نظارت پیشنهادی تهیه شده توسط کارگروه نظارت انجمن نقشه برداران استان البرز جهت ارائه به گروه تخصصی نقشه برداری

دستور العمل نظارت مهندسین نقشه بردار عضو نظام مهندسی ساختمان استان البرز

۱) انجام امور اداری :

پس از ارجاع نظارت نقشه برداری از سوی سازمان نظام مهندسی به مهندس نقشه بردار دارای پروانه اشتغال به کار، مراحل اداری اولیه شامل قرارداد نظارت نقشه برداری به همراه برگه تعهد نظارت توسط ناظر یا یکی از عوامل دفتری وی از نظام مهندسی تحویل گرفته و تشکیل پرونده در دفتر صورت می گیرد. سپس مهندس ناظر نسبت به نقشه برداری و کنترل دستور نقشه مطابق تبصره ۲ اقدام و در صورت عدم وجود هرگونه مغایرت برگه تعهد نظارت را در دفترخانه امضاء و گواهی نموده و در سیستم مالی نظام در واحد نقشه برداری ثبت می نماید. همچنین مدارک درج شده در قرارداد شامل کپی سند، کپی دستور نقشه، در صورت نیاز (نقشه تفکیکی) و کپی کارت ملی مالک را اخذ و سپس نسبت به مهر و امضاء سایت پلان بر مبنای نقشه برداری انجام شده اقدام نماید. مالک موظف است قبل از درخواست امضاء پروانه، کپی سایت پلان تایید شده شهرداری را جهت کنترل به ناظر نقشه بردار تحویل دهد و پس از امضاء پروانه نیز کپی پروانه را ارائه نماید. (کپی پروانه و شماره آن جهت ارسال گزارشات الکترونیکی مورد نیاز می باشد)

تبصره ۱- کلیه مراحل اداری توسط شخص مالک یا مالکین و یا وکیل قانونی وی با ارائه تصویر و کالنامه انجام می پذیرد.

۲) شروع عملیات برداشت و تهیه اطلاعات مسطحاتی و ارتفاعی :

تبصره ۲- ابتدا اقدام به برداشت وضع موجود پلاک و ملک های مجاور نموده (به میزان کافی حداقل به طول ۱۰۰ متر در معبر) کنترل موقعیت ثبتی و طراحی لازم جهت مشخص شدن میزان اصلاحی و باقیمانده و تطبیق نتیجه آن با دستور نقشه صادره و سند مالکیت را انجام می دهیم. ضمناً در این مرحله نسبت به برداشت کد ارتفاعی پیاده رو و ایجاد BM های مورد نیاز (در موقعیت های مناسب امن و قابل دسترسی) اقدام می نماییم. سپس در صورت عدم انطباق میزان اصلاحی و باقیمانده مورد نظر با دستور نقشه صادره مراتب را به شهرداری طی نامه ای گزارش و کسب تکلیف می نماییم و در صورت انطباق، نسبت به تحویل برگه تعهد نظارت به مالک و اخذ رسید و تایید سایت پلان (طراحی شده طبق دستور نقشه) اقدام می نماییم. شایان ذکر است در زمان برداشت اولیه، میزان طول پیشروی ساختمان های مجاور جهت کنترل طول های مندرج در سایت پلان الزامی است. در مناطق با شیب بالای ۵ درصد برداشت ارتفاعی چهار گوشه پلاک الزامی می باشد

۳) شروع عملیات نظارتی :

پس از کنترل های لازم در بند قبل ، فایل نقشه باقیمانده عرصه و رقوم ارتفاعی پیاده رو و آکس معبر را جهت طراحی فونداسیون به مهندس طراح سازه و معمار از طریق مالک تحویل و رسید اخذ می نماییم. مالک موظف است کپی نقشه جانمایی شده و فایل DWG جانمایی شده فونداسیون بر روی عرصه را از مهندس معمار اخذ نموده و آن را جهت پیاده نمودن آکس ستونها بر اساس نقشه مصوب شهرداری (قرمز نویسی شده) به ناظر نقشه بردار تحویل نموده و هماهنگی های لازم زمانی را جهت تحویل بر اصلاحی و کد پیاده رو اقدام نماید.

مهندس ناظر نقشه بردار موظف است پس از اطلاع کتبی مالک نسبت به ارسال گزارش شروع عملیات و کنترل خاکبرداری (گزارش مرحله اول) اقدام و پس از اتمام عملیات گود برداری و اجرای بتن مگر ، نسبت به پیاده سازی آکس ستون های محاطی و مورد نیاز بر اساس نقشه های مصوب و ارسال گزارش مرحله دوم (گزارش پیاده سازی) اقدام نماید. پس از طی مراحل فوق مالک موظف به آرماتوربندی و تکمیل فونداسیون و بستن ریشه ستون ها طبق موقعیت های پیاده شده می باشد. کنترل مجدد فونداسیون و موقعیت ستون ها از حیث مسطحاتی و ارتفاعی مطابق با نقشه های مصوب و ارسال گزارش مربوطه (گزارش مرحله سوم) پس از اطلاع مالک و قبل از بتن ریزی الزامیست. همچنین در این مرحله از بازدید، نسبت به اعلام ارتفاع ستون های مربوط به سقف اول بر مبنای کد پیاده رو اقدام می نماییم.

در بازدید مرحله بعدی پس از اجرای ستون ها نسبت به کنترل ارتفاع سقف مربوطه اقدام و در صورت مغایرت، نسبت به تکمیل گزارش مرحله چهارم و اعلام مغایرت احتمالی اقدام می نماییم. لازم است به ازای هر طبقه زیرزمین گزارش مجزا تهیه و ارسال گردد.

در صورت درخواست و اطلاع کتبی مالک، مهندس ناظر نقشه بردار موظف به کنترل شیب رمپ و نحوه اجرای پیاده رو می باشد. پس از اعلام اتمام عملیات ساختمانی توسط مالک و درخواست صدور گواهی اتمام عملیات، ناظر نقشه برداری به محل مراجعه نموده و پلاک ساخته شده را از لحاظ آیتم های قید شده در فرم گواهی مربوطه کنترل نموده و همزمان نسبت به تهیه نقشه های پیش تفکیک و تکمیل گواهی اتمام عملیات اقدام نماید. جهت انجام این مرحله اخذ کپی کلیه صفحات پروانه ساختمانی، فرم خلاف ساختمانی ، آراء کمیسیون ماده صد از مالک پیشنهاد می گردد.

پیوست ۳

⑤



سازمان نظام مهندسی ساختمان
(شورای مرکزی)

کنترل های هندسی و رقومی و تهیه نقشه های چون ساخت

پیش نویس جهت نظرخواهی

به کوشش شورای مرکزی دوره ششم

پاییز ۱۳۹۴

بسمه تعالی

کنترل‌های هندسی و رقومی

و

تهیه نقشه‌های چون ساخت

فهرست مطالب

مقدمه

۱- کلیات

۱-۱ هدف

۱-۲ الزام به اجرای این مقررات

۱-۳ حدود و دامنه کاربرد

۱-۴ تعاریف و واژگان

۲- تهیه نقشه توپوگرافی وضع موجود و تعیین موقعیت ملک

۲-۱ تهیه نقشه توپوگرافی وضع موجود

۲-۲ طراحی، تعیین و تثبیت ساختمان و موقعیت نقاط پایه

۲-۳ تهیه مقاطع طولی و عرضی معابر

۲-۴ تعیین موقعیت ملک

۲-۵ دقت و صحت توپوگرافی وضع موجود و تعیین موقعیت ملک

۳- پیاده‌سازی

۳-۱ پیاده‌سازی سایت پلان

۳-۲ هندسی‌سازی طرح سازه و معماری

۳-۳ پیاده‌سازی محدوده گودبرداری

۳-۴ پیاده‌سازی پلان

۳-۵ تعیین سمت قبله

۴- عملیات نقشه‌برداری برای کنترل تسطیح و گودبرداری و اجرای پی‌سازی و

سازه نگهبان

۴-۱ عملیات نقشه‌برداری برای کنترل تسطیح

۴-۲ عملیات نقشه‌برداری در کنترل گودبرداری

۴-۳ عملیات نقشه‌برداری در پی‌سازی

۴-۴ عملیات نقشه‌برداری در اجرای سازه نگهبان

۵- کنترل هندسی و رقومی ساختمان

۱-۵ کنترل‌های مسطحاتی

۲-۵ کنترل‌های ارتفاعی

۳-۵ دقت و صحت کنترل هندسی و رقومی ساختمان

۶- پر، کف و شیب‌بندی

۱-۶ پرو کف

۲-۶ شیب‌بندی محوطه

۳-۶ شیب‌بندی رمپها

۴-۶ شیب‌بندی مجاری اصلی فاضلاب

۵-۶ شیب‌بندی پشت بام

۷- ساختمان‌های خاص

۱-۷ ساختمان‌های مناطق ساحلی

۲-۷ ساختمان‌های بافت‌های فرسوده

۳-۷ ساختمان‌هایی با سقف‌های غیر مسطح هرمی و گنبدی

۴-۷ ساختمان‌های تاریخی

۵-۷ سازه‌های صنعتی

۸- تهیه نقشه‌های چون ساخت

۱-۸ ضوابط مربوط به عرصه املاک و سایت پلان

۲-۸ ضوابط مربوط به اعیانی‌های املاک

۹- رفتارسنجی سازه‌ها

۱-۹ کلیات

۲-۹ فرآیند یک پروژه میکروژئودزی

۳-۹ طراحی شبکه‌های میکروژئودزی

۴-۹ ساختمان نقاط شبکه

۵-۹ مشاهدات و اندازه‌گیری شبکه‌های میکروژئودزی

۶-۹ مراحل آنالیز و محاسبات سرشکنی و تحلیل نتایج رفتارسنجی

۷-۹ گزارش فنی و ارائه نتایج

۱۰- تهیه نقشه تفکیکی مجموعه‌های ساختمانی و آپارتمان‌ها

۱-۱۰ کلیات

۲-۱۰ ضوابط فنی تهیه نقشه تفکیکی

۳-۱۰ مشخصات جایگاه‌های پارک اتومبیل

پیوست‌ها

پیوست ۱: طرح کادآستر

پیوست ۲: نقطه پایه

پیوست ۳: پیمایش باز و بسته

پیوست ۴: معرفی سیستم GIS

پیوست ۵: معرفی سیستم GPS

پیوست ۶: انواع پنج مارک

پیوست ۷: دستگاه‌های اندازه‌گیری مورد استفاده

پیوست ۸: دستورالعمل تهیه نقشه توپوگرافی به طریق مستقیم زمینی به مقیاس ۱:۱۰۰ و با

منحنی تراز ۲۰ سانتیمتری

پیوست ۹: دستورالعمل تهیه نقشه توپوگرافی به طریق مستقیم زمینی به مقیاس ۱:۲۰۰۰

مقدمه

این مبحث، تعیین کننده ضوابط استقرار هندسی و رقومی ساختمان و کنترل‌های آن در مراحل طراحی، اجرا و نظارت ساختمان بوده و به حداقل‌های الزامی هندسی‌سازی ساختمان اختصاص یافته است. تأمین ایمنی، آسایش، بهداشت، بهره‌دهی مناسب و صرفه اقتصادی فرد و جامعه از اصلی‌ترین اهداف مقررات ملی ساختمان است و در رابطه با ایمنی، گودبرداری، پی‌سازی، سازه نگهبان و استقرار صحیح و کنترل هندسی ساختمان مطرح گردیده است. مباحث پیاده‌سازی و شیب‌بندی از قبیل پیاده‌سازی سایت پلان، چاله آسانسور، موقعیت چاه‌های جذبی و پارکینگ‌ها و همچنین تعیین بر و کف و شیب‌بندی محوطه‌ها و مجاری فاضلاب با هدف تأمین آسایش و بهداشت ساختمان طرح شده است. تهیه نقشه توپوگرافی وضع موجود و تعیین موقعیت ملک، همچنین تعیین مغایرت‌های احتمالی قبل از ساخت بنا و تهیه نقشه‌های تفکیکی ساختمان‌ها و آپارتمان‌ها در راستای جلوگیری از دوباره‌کاری در ساختمان و صرفه‌جویی اقتصادی و زمانی برای دستیابی به اهداف بهره‌دهی مناسب و صرفه اقتصادی فردی و اجتماعی ضابطه‌مند شده است.

در این مبحث سعی شده الزامات هندسی و اندازه‌گیری در فرآیند ساخت یک ساختمان و استقرار صحیح هندسه آن طرح شده و مبتنی بر نیازهای اجرایی، تدوین و به بیان شاخص‌ها و دقت‌های ذیربط در این حوزه پردازد. ضمناً طبیعت هندسی فنی و ساختمان بر ساماندهی منظر شهری نیز تأثیرگذار است، اگرچه منظر شهری باید از طریق طرح‌ها، ضوابط و مقررات طراحی شهری، قاعده‌مند و هدایت شود. لذا برخی از شاخص‌ها و دقت‌های طرح شده در این مبحث که با امور شهرسازی مرتبط است کلی بوده و متعاقباً در قالب یک مبحث جداگانه استخراج و ارائه خواهد شد تا مورد استفاده قرار گیرد.

تهیه‌کنندگان و تدوین‌کنندگان این مبحث از مهندسان، کارشناسان و اساتید فعال ذیربط کشور می‌باشند که صمیمانه از همه آحاد متخصص انتظار دارد نظریات و پیشنهادهای خود را به منظور پربارتر کردن این مبحث به دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان ارائه فرمایند.

۱- کلیات

۱-۱ هدف

بمنظور اطمینان از ایمنی، بهداشت، بهره‌دهی مناسب، آسایش، صرفه اقتصادی و تضمین اجرای صحیح هندسی ساختمان برای استفاده کنندگان از ابنیه و ساختمان‌های مشمول قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، با تعیین ضوابط اجرای صحیح و هندسی ساختمان‌ها، اعمال و معرفی مشخصات ملکی و هندسی املاک، تهیه نقشه‌های تفکیکی و تعیین میزان جابجایی و تغییر شکل ساختمان‌ها، این مبحث ملاک عمل قرار می‌گیرد.

۲-۱ الزام به اجرای این مقررات

۱-۲-۱ رعایت این مقررات در مراحل قبل از طراحی، طراحی، اجرا، نظارت، بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری بناها توسط کلیه مراجع ذکر شده در ماده ۳۴ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان در سراسر کشور الزامی است.

۲-۲-۱ در صورت تناقض این مقررات با استانداردها و ضوابط دیگر، ملاک عمل این مقررات خواهد بود و هرگونه تغییر در این مقررات پس از طی مراحل قانونی، بر طبق قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان صورت می‌گیرد. مستثنی نمودن ساختمان‌ها از مواردی یا کل این مجموعه مقررات بدون طی مراحل قانونی ممنوع است.

۳-۲-۱ شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه ساختمان موظف به نظارت بر حسن اجرای این مقررات می‌باشند.

۳-۱ حدود و دامنه کاربرد

۱-۳-۱ این مقررات ناظر بر کلیه ساختمان‌ها و سازه‌های مشمول قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان در کشور می‌باشد و رعایت آن برای تمامی گروه‌های ساختمانی، الزامی است.

۲-۳-۱ رعایت این مقررات در ابنیه در دست احداث و ساختمان‌های موجود بنا به تشخیص شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه ساختمان الزامی است.

۳-۳-۱ در مواردی که این مقررات شامل نوع خاصی از گروه‌های ساختمانی گردد، صراحتاً نوع

ساختمان مورد نظر مشخص شده است.

۴-۳-۱ طراحی امور اجرایی معماری و سازه می‌بایست با توجه به نقشه‌های توپوگرافی وضع موجود ملک انجام شود.

۵-۳-۱ قبل از اقدام به طراحی لازم است که محدوده ملک در محل پیاده و مشخصات هندسی ملک با نقشه وضع موجود مطابقت داده شود.

۶-۳-۱ در مرحله طراحی، با توجه به نقشه توپوگرافی وضع موجود، شیب‌بندی عرصه و جانمایی سازه، تسطیح و فضا سازی و همچنین وضعیت دفع و جمع‌آوری آب‌های سطحی و فاضلاب بایستی مشخص گردد.

۷-۳-۱ لازم است به منظور هندسی نمودن طرح سازه با اتکاء به نقاط پایه نقشه‌برداری در محدوده ملک پیاده و تثبیت گردد.

۸-۳-۱ در مرحله تنظیم شناسنامه فنی و ملکی ساختمان، بایستی مشخصات هندسی ملک و ابعاد سند با نقشه توپوگرافی وضع موجود مطابقت داده شود.

۹-۳-۱ بمنظور انطباق نقشه‌های چون ساخت و شناسنامه فنی و ملکی و همچنین نقشه‌های تفکیکی ساختمان و آپارتمان‌ها لازم است شناسنامه فنی و ملکی به تائید مهندس ناظر بخش کنترل هندسی و رقومی ساختمان برسد.

۱۰-۳-۱ قبل از طراحی و ساخت بنا در گروه ساختمانی "د" و عمومی مطالعات ژئوتکنیکی و در حین آن، لازم است بررسی‌های هندسی اراضی به اجرا درآید.

۱۱-۳-۱ انجام مطالعات رفتارسنجی سازه پس از ساخت و بارگذاری و بعد از آن در ارتباط با ساختمان‌های گروه "د" ۱۲ طبقه به بالا الزامی است.

۱۲-۳-۱ در اجرای فعالیت‌های نقشه‌برداری مورد نیاز ساختمان استاندارد و دستورالعمل‌های فنی سازمان برنامه و بودجه تحت عنوان دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری، ملاک عمل می‌باشد.

۴-۱ تعاریف و واژگان

برخی از اصطلاحات به کار رفته در این مقررات و همچنین عبارات تخصصی و واژگان فنی به شرح زیر

تعریف می شوند:

۱-۴-۱ خدمات مهندسی نقشه برداری: دربرگیرنده علم، هنر، فن آوری و جنبه های اقتصادی فعالیت های مرتبط با اندازه گیری، پردازش، تجزیه و تحلیل، تفسیر، نمایش، انتشار و بهره برداری داده های مکانی و جغرافیایی می باشد. این خدمات به گرایش های زیر قابل تقسیم است:

ژئودزی^۱: علم تعیین شکل و ابعاد زمین، ژئودزی نامیده می شود. تعیین شکل فیزیکی و مناسب ترین شکل ریاضی برای انجام محاسبات و ایجاد ارتباط بین فضای فیزیکی و ریاضی از عمده ترین وظایف این علم می باشد. کاربرد این علم در نقشه برداری، تعیین مختصات دقیق نقاطی است که زیربنای کلیه فعالیت های نقشه برداری و تهیه نقشه محسوب می شوند. اندازه گیری های مورد نیاز برای این فعالیت ها به روش های کلاسیک و یا ماهواره ای قابل انجام است.

نقشه برداری زمینی: نقشه برداری زمینی عبارتست از مجموعه عملیات طراحی، شناسایی، مشاهدات و گردآوری اطلاعات، محاسبه و پردازش به منظور تهیه یا پیاده سازی نقشه و اطلاعات مکانی.

فتوگرامتری^۲: هنر، علم و فن آوری تولید نقشه یا کسب اطلاعات مطمئن از عوارض فیزیکی سطح زمین از طریق ثبت، تصحیح، تفسیر و اندازه گیری عکس و تصاویر رقومی (زمینی، هوایی و ماهواره ای) را فتوگرامتری می نامند.

کارتوگرافی^۳: کارتوگرافی، علم، فن و هنر ترسیم، آرایش، تألیف و تکثیر نقشه (سنتی یا رقومی) می باشد.

حدنگاری (کاداستر)^۴: بانک اطلاعات عمومی و منظم از املاک یک ناحیه و یا کشور بر اساس نقشه های بزرگ مقیاس از حدود املاک، کاداستر نامیده می شود. با تلفیق اطلاعات کاداستر و ثبت املاک، توأماً ماهیت، اندازه، ارزش و حقوق قانونی هر ملک مشخص می شود.

هیدروگرافی^۵: علم و فن تهیه چارت های دریایی و همچنین آنالیز جزر و مد جهت تعیین مبنای ارتفاعی چارت ها و پیش بینی سطح آب در زمان های مختلف و تهیه نقشه از بستر رودخانه ها و مخازن سدها،

¹ Geodesy

² Photogrammetry

³ Cartography

⁴ Cadastre

⁵ Hydrography

هیدروگرافی نامیده می‌شود. با بهره‌گیری از این علم علاوه بر تهیه نقشه‌های توپوگرافی بستر دریا، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا را نیز می‌توان تعیین نمود.

میکروژئودزی^۶: بررسی رفتار تغییر شکل و تعیین جابجایی‌های خفیف سازه‌های بزرگ مانند سدها، پل‌ها، ساختمان‌های بلند و غیره از طریق تجزیه و تحلیل اندازه‌گیری‌های انجام شده و طراحی و ایجاد شبکه‌های کنترل به منظور اجرای شبکه‌های دقیق، میکروژئودزی نامیده می‌شود.

سنجش از دور^۷: علم و فن تعیین، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل مشخصات عوارض و پدیده‌های زمینی بدون تماس مستقیم با آنها را سنجش از دور می‌نامند. بر طبق این تعریف، شاخه‌های سنجش از دور و فتوگرامتری (بخصوص فتوگرامتری رقومی) دارای فصول مشترک زیادی می‌باشند.

سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی^۸ یا مکانی^۹: جمع‌آوری، ذخیره و تجزیه و تحلیل داده‌ها که موقعیت مکانی آنها یک مشخصه اصلی و مهم است، سامانه اطلاعات مکانی مجموعه‌ای از سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده‌های مکانی و نیروی انسانی است که از آن به منظور ذخیره، بازیابی، بهنگام سازی و انجام تحلیل‌های مکانی و جغرافیایی استفاده می‌گردد.

۱-۴-۲ سیستم مختصات جهانی: سیستم مختصات و بیضوی جهانی مورد استفاده برای تعیین موقعیت عوارض به طور مطلق و نسبی عبارتست از WGS-84^{۱۰} با مشخصات ذیل:

مبدأ : مرکز جرم زمین

اندازه نصف قطر : $6378137 \text{ m} \pm 2 \text{ m}$

بزرگ (a)

اندازه نصف قطر : 6356752.3142 m

کوچک (b)

⁶ MicroGeodesy

⁷ RemoteSensing

⁸ Geographical Information Systems(GIS)

⁹ Geospatial Information Systems(GIS)

¹⁰ World Geodetic System(WGS)

محور Z : امتداد قطب زمینی قراردادی (CIO) برای حرکات قطبی. این امتداد توسط (BIH) بر اساس مختصات اختیار شده برای ایستگاه‌های BIH تعریف شده است.

محور X : تقاطع صفحه نصف النهار مرجع WGS-84 و صفحه استوا، نصف النهار مرجع یا نصف النهار صفر است که توسط BIH بر اساس مختصات اختیار شده برای ایستگاه‌های BIH تعریف شده است

محور Y : این محور یک سیستم مختصات با ویژگی‌های زیر ایجاد می‌کند:
- راست گرد

- مبدا در مرکز زمین و متصل به زمین (ECEF)

- قائم الزاویه (زاویه در صفحه استوا اندازه‌گیری می‌شود و با زاویه ۹۰ درجه شرق محور X قرار دارد.

۳-۴-۱ سیستم مختصات محلی: در روشهای تهیه نقشه به روش مستقیم زمینی برای مناطقی که فاصله بین دو نقطه آن کمتر از ۱۸ کیلومتر باشد به علت نامحسوس بودن میزان اعوجاج در نقشه‌های بزرگ مقیاس، می‌توان سطح زمین را مستوی فرض نمود و شبکه نقاط مورد نیاز را در سیستم محلی (صفحه) محاسبه کرد ولی مبدا و توجیه شبکه را باید از سیستم تصویر جهانی مرکاتور جانبی^{۱۱} انتخاب نمود.

۴-۴-۱ سیستم مختصات ارتفاعی: مختصات ارتفاعی بر اساس سطح مبنای ارتفاعات ارتومتریک بوده و بر سطح مبنای ارتفاعی موسوم به سطح متوسط دریاها (M.S.L.) منطبق می‌باشد.

۵-۴-۱ سیستم تصویر جهانی: سیستم تصویر جهانی مورد استفاده، سیستم تصویر جهانی مرکاتور جانبی VTM است. در این سیستم مبدا مختصات هر قاج، تقاطع خط استوا و نصف النهار مرکزی آن می‌باشد که در نیمکره شمالی دارای مختصات (۵۰۰۰۰۰ و ۰)^{۱۲} بوده و ضریب مقیاس نصف النهار مرکزی عدد ۰/۹۹۹۶ است. (کشور ایران بوسیله چهار قاج این سیستم تصویر پوشش داده می‌شود).

^{۱۱} Universal Transverse Mercator (UTM)

^{۱۲} X= 500,000 m و Y= 0 m

۶-۴-۱ سیستم تصویر محلی: در مواردی که از سیستم مختصات محلی استفاده می‌شود، سیستم تصویر محلی (صفحه‌ای) مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

۷-۴-۱ نقشه توپوگرافی^{۱۳}: نقشه‌ای که شامل اطلاعات مسطحاتی و ارتفاعی زمین می‌شود و معمولاً برای نمایش مناطق طبیعی مد نظر است.

۸-۴-۱ نقاط پایه^{۱۴}: عبارتست از ایستگاه‌های ماندگار نقشه‌برداری که دارای مختصات و یا ارتفاع بوده و به روش‌های مختلف از قبیل پیمایش، اخراج اشعه، ترفیع، تقاطع، مثلث‌بندی و ترازبندی و یا با استفاده از سامانه تعیین موقعیت جهانی^{۱۵} باتوجه به وضعیت موجود محل، ایجاد می‌گردد و استفاده از این نقاط برای ارائه خدمات نقشه‌برداری الزامی است.

۹-۴-۱ موقعیت کاملاً مشخص^{۱۶}: مکان نقطه‌ای است که روی منبع اصلی اطلاعات (زمین، نقشه، عکس هوایی، ...) با دقت هندسی بالا مشخص می‌گردد. به عنوان مثال می‌توان نقاط تقاطع جاده‌ها، راه‌آهن‌ها و گوشه ساختمان‌ها را نام برد.

۱۰-۴-۱ عوارض کاملاً مشخص^{۱۷}: عوارضی هستند که شناسایی موقعیت محدوده آنها کاملاً مشخص می‌باشد.

۱۱-۴-۱ دقت: نزدیکی اندازه‌گیری‌ها (n بار) در یک کمیت

۱۲-۴-۱ دقت اطلاعات توصیفی: منظور میزان تطبیق و صحت مشخصات المان‌های آورده شده روی نقشه در مقایسه با واقعیت (زمین) است.

۱۳-۴-۱ دقت کامل بودن نقشه: منظور میزان تطبیق تعداد عوارض آورده شده روی نقشه با عوارض موجود روی زمین است باتوجه به مقیاس نقشه.

۱۴-۴-۱ صحت: نزدیکی اندازه‌ها به مقدار واقعی (معمولاً برآورد صحت امکان‌پذیر نیست).

۱۵-۴-۱ تعیین موقعیت: به مجموع عملیات نقشه‌برداری که به منظور تعیین مختصات و ارتفاع یک نقطه منجر می‌گردد، اطلاق می‌شود.

¹³ Topography map

¹⁴ Bench Mark

¹⁵ Global Positioning System (GPS)

¹⁶ Well Defined Point

¹⁷ Well Defined feature

۱-۴-۱۶ مقیاس: برای نشان دادن اندازه طبیعی در نقشه و پلان، معمولاً از یک "نسبت کوچکی" استفاده می‌شود که این نسبت کوچکی عبارتست از نسبت طول در نقشه بر طول حقیقی تبدیل به افق شده در طبیعت.

۱-۴-۱۷ گروه‌های ساختمانی: بر اساس ماده ۱۲ آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان به شرح جدول زیر می‌باشد.

ردیف	نوع ساختمان	گروه ساختمان	تعریف
۱	ساختمان کوچک	الف	بامقیاس کاربری محله ۱ تا ۲ طبقه ارتفاع از روی زمین یا حداکثر زیر بنای ۶۰۰ مترمربع.
۲	ساختمان متوسط	ب	بامقیاس کاربری ناحیه ۳ تا ۵ طبقه ارتفاع از روی زمین یا حداکثر زیر بنای ۲۰۰۰ مترمربع.
۳	ساختمان بزرگ	ج	بامقیاس کاربری منطقه ۶ تا ۱۰ طبقه ارتفاع از روی زمین یا حداکثر زیر بنای ۵۰۰۰ مترمربع.
۴	ساختمان‌های عمومی و خاص	د	بامقیاس کاربری شهر بیش از ۱۰ طبقه ارتفاع از روی زمین یا زیر بنای بیش از ۵۰۰۰ مترمربع.

ساختمان‌های عمومی ساختمان‌هایی هستند که در آنها خدمات عمومی ارائه می‌شود، مانند ساختمان‌های اجتماعات، ساختمان‌های آموزشی و فرهنگی، ساختمان‌های محل پذیرایی و اقامت موقت، ساختمان‌های اداری، تجاری و مراکز تجاری و دادوستد و ساختمان‌های بهداشتی، درمانی و مراقبتی و ساختمان‌های خاص به آن دسته از ساختمان‌ها اطلاق می‌شود که یا دارای شکل و هندسه ویژه بوده و یا اجرای آن در مناطق خاص صورت می‌گیرد که در هر صورت نیازمند عملیات پیاده کردن کنترل هندسی با تجهیزات و وسایل خاص است. در این مجموعه مقررات هر جا کلمه ساختمان استفاده گردد به مفهوم تمامی گروه‌های ساختمان می‌باشد و در موارد استثناء به گروه ساختمانی مربوطه اشاره خواهد شد.

۱-۴-۱۸ شناسنامه فنی و ملک: سندی که حاوی اطلاعات فنی، ملک و هندسی ساختمان با رعایت مقررات ملی ساختمان و ضوابط شهرسازی می‌باشد.

۱-۴-۱۹ حدود ملک: شامل جهات اربعه (چهارگانه) یک ملک است که در آن اندازه‌ها، حفاصل‌ها و سطوح مجاور بیان و تعریف شده است.

۱-۴-۲۰ تعیین موقعیت ملک: به مجموعه عملیات کنترل هندسی عرصه ملک اطلاق می‌گردد که طی آن موقعیت و ابعاد ملک با مشخصات اسناد مالکیت تطبیق داده می‌شود.

۱-۴-۲۱ نقاط گرهی: محل تقاطع ستونها، تیرها، دیوارهای برشی و غیره با یکدیگر در یک سازه فلزی یا بتنی.

۱-۴-۲۲ درز انقطاع: برای جلوگیری از خسارت و کاهش خرابی ناشی از ضربه ساختمانهای مجاور به یکدیگر، بویژه در زمان وقوع زلزله، ساختمانها باید به وسیله درز انقطاع از ساختمانهای مجاور جدا شوند. این درز، فاصله بین جداره بیرونی سازه‌ها با حدود خود ملک می‌باشد

۱-۴-۲۳ درز انبساط: برای جلوگیری از خرابیهای ناشی از انبساط و انقباض ساختمان بر اثر تغییر درجه حرارت محیط خارج یا جلوگیری از انتقال بار ساختمان جدیدالاحداث مجاور به ساختمانی که موجود بوده، همچنین در مواردی که ساختمان طولانی یا ابعاد بزرگ می‌باشد است و از چند بلوک متصل بهم تشکیل میشود، بکار بردن درز انبساط پیش بینی می‌شود

۱-۴-۲۴ دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری: مجموعه استاندارد و دستورالعمل‌های سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور به شرح جدول زیر می‌باشد.

ردیف	شماره نشریه	شماره بخشنامه	تاریخ	موضوع دستورالعمل
۱-	۱-۱۱۹	۱-۱۷۵۴۹/۵۶-۲۰۰۹	۷۱/۱۱/۳	کلیات نقشه‌برداری
۲-	۲-۱۱۹	۱-۱۷۵۴۹/۵۶-۲۰۰۹	۷۱/۱۱/۳	تهیه نقشه در مقیاس ۱:۱۰۰ تا ۱:۱۰۰۰
۳-	۳-۱۱۹	۱-۱۷۵۴۹/۵۶-۲۰۰۹	۷۱/۱۱/۳	تهیه نقشه در مقیاس ۱:۲۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰
۴-	۴-۱۱۹	۱-۱۷۵۴۹/۵۶-۲۰۰۹	۷۱/۱۱/۳	تهیه نقشه در مقیاس ۱:۲۵۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ و آبنگاری
۵-	۱-۱۱۹	۱۰۰/۹۳۶۱	۸۵/۹/۸	ژئودزی و ترازیابی (تجدید نظر اول)
۶-	۲-۱۱۹	۱۰۰/۱۵۰۵۸۵	۸۵/۹/۸	کلیات نقشه‌برداری هوایی (تجدید نظر اول)

سامانه‌های اطلاعات مکانی (تجدید نظر اول)	۸۶/۱/۲۹	۱۰۰/۹۳۶۲	۳-۱۱۹	۷-
کارتوگرافی (تجدید نظر اول)	۸۶/۱/۲۹	۱۰۰/۹۳۵۹	۴-۱۱۹	۸-
میکروژئودزی	۸۶/۱/۲۹	۱۰۰/۹۳۶۴	۵-۱۱۹	۹-
داده‌های شبکه‌ای و تصویری	۸۶/۱/۲۹	۱۰۰/۹۳۶۳	۶-۱۱۹	۱۰-
آبنگاری (تجدید نظر اول)	۸۷/۷/۱۷	۱۰۰/۶۴۷۴۵	۷-۱۱۹	۱۱-

۱-۴-۲۵ توتال استیشن^{۱۸}: دستگاه‌های دقیق الکترونیکی و الکترواپتیکی نقشه‌برداری که اندازه‌گیری‌های پایه نقشه‌برداری و محاسبات مربوط به تعیین مختصات را نیز به صورت همزمان انجام می‌دهند.

۱-۴-۲۶ قراولروی^{۱۹}: نشانه روی، روی شاخص و محل مورد نظر با تلسکوپ دوربین نقشه‌برداری.

۱-۴-۲۷ سامانه اطلاعات زمین^{۲۰}: سیستمی برای اخذ، ذخیره، کنترل، ترکیب کردن، مدیریت، پردازش، تحلیل و نمایش داده‌های مربوط به زمین، مانند کاربری، مالکیت و توسعه آن

۱-۴-۲۸ ترازبایی^{۲۱}: مجموعه عملیات نقشه‌برداری برای تعیین ارتفاع نقاط پایه نقشه‌برداری یا سطوح مختلف عوارض مورد نظر.

۱-۴-۲۹ نقشه^{۲۲}: تصویر افقی یک منطقه از زمین روی صفحه مستوی که در آن طولها به یک نسبت معین کوچک شده‌اند.

۱-۴-۳۰ ژیزمان^{۲۳}: زاویه افقی در جهت عقربه‌های ساعت از شمال شبکه به سمت نقطه نشانه روی شده زمانی که در یک سیستم مختصات قائم الزاویه و دو بعدی کار کنیم.

۱-۴-۳۱ ژئوئید^{۲۴}: یک سطح هم پتانسیل (سطح هم تراز) برای زمین که تقریباً سطح متوسط دریاها را آزاد را دنبال می‌کند.

¹⁸ Total station
¹⁹ sighting
²⁰ Land Information system (LIS)
²¹ Nivellement – Leveling
²² MAP
²³ Azimut
²⁴ Geoid

۲- تهیه نقشه توپوگرافی وضع موجود و تعیین موقعیت ملک

۱-۲ نقشه توپوگرافی وضع موجود

۱-۱-۲ محل ملک مورد نظر با توجه به مشخصات ثبتی آن و نقشه‌های ثبتی بر روی نقشه‌های هوایی یا نقشه‌های موجود محل شناسایی و تعیین می‌گردد.

۲-۱-۲ در صورت عدم وجود نقشه‌های توپوگرافی از ملک مورد نظر و معابر مجاور، بایستی نقشه با مقیاس ۱:۲۰۰۰ و یا با مقیاس بزرگتر، از ملک مورد نظر تهیه گردد.

۳-۱-۲ تهیه نقشه توپوگرافی: شامل مراحل شناسایی، ایجاد نقاط پایه، اندازه‌گیری شبکه، محاسبات و سرشکنی خطاها، برداشت جزئیات و کارتوگرافی نقشه‌ها، بایستی بر اساس دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری انجام شود.

۴-۱-۲ برای ساختمان‌های گروه «ج» و «د» و ساختمان‌های عمومی لازم است نقشه توپوگرافی ملک مورد نظر در مقیاس ۱:۲۰۰ تهیه و در اختیار طراح قرار گیرد.

۲-۲ طراحی، تعیین و تثبیت ساختمان و موقعیت نقاط پایه

۱-۲-۲ نقاط پایه بایستی طوری انتخاب گردد که امکان کنترل و مشاهده تمام عملیات اجرایی ساختمان از این نقاط میسر باشد همچنین امکان تکثیر نقاط کمکی و فرعی از آن وجود داشته باشد.

۲-۲-۲ ساختمان نقاط پایه، اندازه‌گیری و پردازش‌های لازم جهت تعیین موقعیت این نقاط مطابق دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری انجام می‌شود.^{۲۵}

۳-۲-۲ علاوه بر رعایت دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری در انتخاب و ساختمان نقاط پایه بایستی نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱-۳-۲-۲ برای هر نقطه حداقل دو رفرنس انتخاب گردد.

۲-۳-۲-۲ نقاط طوری انتخاب شوند که از محل خطوط تاسیسات شهری حداقل دارای فاصله ۳ متر باشند و در جایگاه احداث ساختمانها و تأسیسات جنبی پروژه واقع نگردد.

^{۲۵} مختصات نقاط پایه (X,Y) با اتصال به شبکه‌های سراسری کشور بر مبنای سیستم مختصات WGS84 و سیستم تصویر UTM ارائه می‌گردد و ارتفاع نقاط نیز با اتصال به شبکه ترازیبی سراسری کشور بایستی ارائه شود. در صورت عدم وجود شبکه‌های سراسری در محل مورد نظر مبنای مختصات نقاط پایه شبکه‌های محلی و یا شبکه نقشه‌های موجود می‌باشد.

۳-۳-۲-۲ نقاط طوری انتخاب شوند که در محل عبور و مرور ماشین آلات و وسایط نقلیه و کارگاهی نباشند.

۴-۳-۲-۲ امکان استقرار شاخص های نقشه برداری بر روی این نقاط میسر باشد.

۴-۲-۲ چنانچه نقاط پایه به منظور ایجاد شبکه های دقیق میکروژئودزی برای ساختمان های گروه "د" و سازه های خاص انجام می شود لازم است قبل از ساختمان و تثبیت نقاط با انجام آنالیز اولیه^{۲۶} بر روی مختصات تقریبی نقاط، بهترین موقعیت نقاط طراحی و شناسایی شود.

۵-۲-۲ گسترش نقاط پایه بر اساس دستورالعمل های همسان نقشه برداری و با توجه به وضعیت ملک می تواند به یکی از روش های پیمایش، اخراج اشعه، ترفیع، تقاطع، مثلث بندی و یا با بهره گیری از سامانه های تعیین موقعیت جهانی^{۲۷} (در کلاس حداقل نقشه برداری) انجام شود.

۳-۲ تهیه مقاطع طولی و عرضی معابر

۱-۳-۲ قبل از مرحله طراحی ساختمان، لازم است از تمامی معابر مجاور ملک مورد نظر، مقاطع طولی و عرضی در مقیاس حداقل ۱:۲۰۰ تهیه گردد. حجم مورد نظر برای مقاطع طولی با نظر طراح ساختمان می باشد. مقاطع عرضی به فواصل مورد نیاز در محل تمام شکستگی ها با محوریت مقطع طولی تهیه می گردد.

۲-۳-۲ در صورت تهیه نقشه توپوگرافی وضع موجود و معابر مجاور در مقیاس ۱:۲۰۰ موضوع بند ۲-۱-۴ و امکان استخراج مقاطع طولی و عرضی مورد نیاز از این نقشه ها، تهیه مقاطع طولی و عرضی ضرورتی ندارد.

۴-۲ تعیین موقعیت ملک

۱-۴-۲ مبنای تعیین موقعیت ملک، اطلاعات و مشخصات مندرج در سند مالکیت است که بایستی بر روی نقشه های هوایی و یا نقشه های توپوگرافی وضع موجود مشخص گردد.

۲-۴-۲ ارائه سند مالکیت ملک و نقشه ثبتی و معرفی محل وقوع آن بعهده مالک است و مسئولیت ارائه صحت مندرجات سند با مالک می باشد.

²⁶ PreAnalyze

²⁷ GPS

۲-۴-۳ مساحت ملک و ابعاد آن با مشخصات سند مالکیت تطبیق داده شده و مغایرت‌های احتمالی موجود در ارتباط با ابعاد و مساحت ملک گزارش می‌گردد. بدیهی است در صورت وجود مغایرت، پس از طی مراحل قانونی برای رفع آن، لازم است که فرآیند تعیین موقعیت ملک اصلاحی مجدداً انجام شود.

۲-۵ دقت و صحت نقشه‌برداری توپوگرافی وضع موجود و تعیین موقعیت ملک

۲-۵-۱ معیار دقت هندسی نقاط پایه: دقت نسبی مختصات مسطحاتی نقاط پایه معادل ۱:۵۰۰۰ می‌باشد به عبارت دیگر حداکثر خطای مجاز دو نقطه مجاور در شبکه نقاط پایه بایستی کوچکتر از ۱:۵۰۰۰ باشد. دقت ارتفاعی این نقاط در شبکه مربوطه در حد شبکه‌های ترازیبی درجه ۳ می‌باشد به عبارت دیگر اختلاف بین ترازیبی‌های مستقل رفت و برگشت بین دو پنج مارک در شبکه‌های ارتفاعی باید کمتر از $12\sqrt{K}$ بر حسب میلیمتر باشد، که در آن K فاصله دو نقطه به کیلومتر است.

۲-۵-۲ معیار دقت هندسی نقشه‌ها

۲-۵-۲-۱ دقت هندسی عوارض مسطحاتی نقشه‌های بزرگ مقیاس عبارت است از مجموع خطاهای مربوط به منابع مختلف در نقشه‌های رقومی که باید منجر به انحراف معیار $n \times 0.2$ بر حسب متر در روی زمین برای نقاط مشخص شود. که n عدد مقیاس است (برای نقشه‌های ۱:۲۰۰۰، $n=2$ برای ۱:۱۰۰۰، $n=1$ و برای ۱:۵۰۰، $n=0.5$ می‌باشد) تعریف فوق می‌تواند به صورتهای زیر نیز انجام شود.

- استاندارد دایره‌ای خطای نقشه (CMAS): بیش از ۹۰ درصد نقاط مشخص نقشه دارای دقت بهتر از $n \times 0.2$ متر در روی زمین می‌باشند.

- مرز خطای کمتر از یک درصد نقاط مشخص نقشه دارای دقت کمتر از $n \times 0.2$ متر روی زمین است.

۲-۵-۲-۲ دقت هندسی عوارض ارتفاعی نقشه‌های بزرگ مقیاس باید بیش از ۹۰ درصد نقاط ارتفاعی نقشه دارای دقتی بهتر از یک سوم فاصله منحنی‌های میزان اصلی در نقشه باشد.

۲-۵-۳ معیار دقت اطلاعات توصیفی: باید بیش از ۹۵ درصد اطلاعات توصیفی مربوط به عوارض مشخص در سطح اطمینان ۹۹ درصد صحیح باشد. منظور از سطح اطمینان ۹۹ درصد، انجام تستهای

آماري در سطح اطمینان ۹۹ درصد است.

۴-۵-۲ معیار کامل بودن نقشه : باید بیش از ۹۵ درصد عوارض مشخص طبق لیست عوارض مقیاس مربوطه روی نقشه‌ها آورده شده باشد. در این رابطه تستهای آماری در سطح اطمینان ۹۹ درصد انجام می‌گیرند.

۳ - پیاده سازی

۱-۳ پیاده سازی سایت پلان

۱-۱-۳ با توجه به موقعیت و مختصات نقاط پایه (بخش ۲-۲) مختصات سه بعدی نقاط گره‌ای سازه در کلیه طبقات برابر طرح ارائه شده از سوی مهندس طراح سازه محاسبه شده و تمامی ابعاد قید شده در روی پلان سازه و معماری با روش‌های محاسباتی نقشه‌برداری کنترل گردد، در صورت وجود تناقض موضوع بایستی به مهندس طراح جهت اصلاح، گزارش شود.

۲-۱-۳ مختصات سه بعدی تمامی نقاط گرهی به همراه کلیه پلان‌های معماری و با توجه به کنترل‌های انجام شده و نقشه‌برداری تحت عنوان طرح هندسی و رقومی ساختمان در اختیار مجری قرار می‌گیرد.

۲-۳ هندسی سازی طرح سازه و معماری

۱-۲-۳ مشخصات بر و کف ملک که براساس ضوابط مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان بند ۴-۲-۹ تعیین می‌گردد بایستی قبل از شروع مراحل اجرایی ساختمان، پیاده و تثبیت شود.

۲-۲-۳ تمامی المان‌های طراحی شده موجود در عرصه شامل نقاط رئوس محدوده اعیانی ملک، فضای سبز، پارکینگ، محوطه‌های نرم و سخت، بایستی بر روی ملک مورد نظر در زمان اجرا بر اساس دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری پیاده گردد.

۳-۲-۳ معیار دقت نسبی مسطحاتی پیاده سازی سایت پلان معادل ۱:۱۰۰۰ می‌باشد خطای مجاز دو نقطه مجاور از نقطه پایه بایستی کوچکتر از ۱:۱۰۰۰ باشد. دقت ارتفاعی پیاده‌سازی نقاط در حد شبکه‌های ترازبایی درجه ۴ می‌باشد.

۳-۳ پیاده سازی محدوده گودبرداری

۱-۳-۳ با توجه به طرح هندسی و مختصات سه بعدی نقاط گره‌ای، گوشه‌های محل گودبرداری بر روی زمین مشخص می‌گردد.

۲-۳-۳ لازم است با علامتگذاری صحیح و تعیین رفرنس‌های مناسب برای گوشه‌های محدوده گودبرداری، اجرای عملیات گودبرداری در حین اجرا و پس از آن تحت کنترل قرار گیرد.

۳-۳-۳ معیار دقت نسبی مسطحاتی پیاده‌سازی محدود گودبرداری معادل ۱:۲۰۰۰ می‌باشد. دقت

ارتفاعی پیاده‌سازی نقاط در حد شبکه‌های ترازبایی درجه ۴ می‌باشد.

۳-۴ پیاده‌سازی پلان

- ۳-۴-۱ مراکز ستون‌ها بایستی با توجه به مختصات محاسبه شده در نقشه‌های پلان پی‌سازی پیاده شوند.
- ۳-۴-۲ با توجه به اینکه در ساختمان‌های بتنی دیوارهای برشی دارای ریشه از پی می‌باشد، باید محل قرارگیری آنها یعنی محور اصلی دیوار برشی روی پی مشخص و پیاده شود.
- ۳-۴-۳ موقعیت گوشه‌های چاله آسانسور و همچنین ارتفاع کف مربوطه براساس نقشه‌های مذکور به صورت دقیق باید مشخص شده و در طبقات مختلف این ابعاد کنترل و مختصات مسطحاتی گوشه‌های چاله‌های مذکور در تمام طبقات بایستی یکسان باشد.
- ۳-۴-۴ در صورت وجود چاههای جذبی و یا سایر گمانه‌ها در طرح پلان، موقعیت آنها در محل خود باید پیاده و مشخص گردد.
- ۳-۴-۵ معیار دقت مسطحاتی و ارتفاعی در پیاده‌سازی پلان مطابق مرحله پیاده‌سازی گودبرداری بر اساس مفاد بند ۳-۳-۳ می‌باشد.

۳-۵ تعیین سمت قبله در محل سازه

- ۳-۵-۱ در ساخت و سازهای کشورهای اسلامی، از جمله مبین اسلامی ایران، توجه ویژه به انحراف سمت قبله محل سازه‌ها از مکه معظمه، امری اجتناب ناپذیر است. به عبارت دیگر تعیین سمت قبله در ساختمان‌های گروه "د" و ساختمان‌های عمومی از جمله مساجد، هتل‌ها، مجموعه‌های ساختمانی و مانند آن باید انجام گیرد.
- ۳-۵-۲ در تعیین سمت قبله در محل سازه، مختصات ژئودتیک مکه معظمه $21^{\circ} 25' 00''$ طول ژئودتیک و $30^{\circ} 50' 00''$ عرض ژئودتیک بایستی لحاظ گردد.
- ۳-۵-۳ محاسبه انحراف قبله بر اساس فرمول‌های طول بلند ژئودزی انجام شده و پیاده‌سازی آن با استفاده از دوربین و با اتکاء به نقاط ... مختصات دقیق ژئودتیک انجام می‌شود.

۴- عملیات نقشه برداری برای کنترل تسطیح و گود برداری و اجرای پی سازی و سازه نگهبان

۱-۴ عملیات نقشه برداری برای کنترل تسطیح

۱-۴-۱ در پروژه هایی که عرصه دارای پستی و بلندی های طبیعی و غیرطبیعی می باشد، محاسبه حجم عملیات خاکبرداری و خاکریزی ضرورت دارد. اجرای عملیات تسطیح بایستی بر اساس نقشه های توپوگرافی وضع موجود (موضوع بخش ۱-۲) طراحی و انجام شود.

۱-۴-۲ پس از اجرای عملیات تسطیح لازم است که کنترل های ارتفاعی لازم بر روی عرصه صورت گیرد.

۱-۴-۳ معیار دقت ارتفاعی در حد شبکه های ترازبایی درجه ۴ می باشد.

۲-۴ عملیات نقشه برداری در کنترل گودبرداری:

۱-۴-۲ با توجه به محدوده مشخص شده گودبرداری (بخش ۳-۳) با در نظر گرفتن علائم و رفرنس های نصب شده، کنترل ارتفاع (عمق) گودبرداری و محدوده آن مطابق طرح ارائه شده، در مرحله اجرا بایستی انجام شود.

۱-۴-۲ حداکثر اختلاف ارتفاع مجاز کف گودبرداری قبل از عملیات بتن ریزی مگر با ارتفاع پیش بینی شده معادل ۱۰ سانتیمتر می باشد.

۱-۴-۳ حداکثر اختلاف ارتفاع مجاز کف گودبرداری از روی بتن مگر بعد از عملیات بتن ریزی با ارتفاع پیش بینی شده معادل ۲ سانتیمتر می باشد.

۱-۴-۴ اندازه گیری اختلاف ارتفاع بایستی به روش های ترازبایی مستقیم و یا غیر مستقیم با دقت ترازبایی درجه ۳ بر اساس دستورالعمل های همسان نقشه برداری انجام شود.

۱-۴-۵ چنانچه بر اساس مطالعات ژئوتکنیکی نیاز به اجرای عملیات شمع کوبی باشد، بایستی مراحل شمع گذاری و حفاری در مرحله اجرای آن بر اساس مختصات مراکز شمع ها، استخراجی از نقشه های مربوطه، اجرا و مورد کنترل قرار گیرد.

۳-۴ عملیات نقشهبرداری در پی سازی

۳-۴-۱ پس از پیاده سازی محورهای ستونها در کف تمام شده (روی بتن مگر) موضوع بخش ۳-۴، در مرحله عملیات پی سازی لازم است که کنترل گوشه و امتداد صفحه ستونها (در سازه های فلزی) و قالب بندی ستونها (در سازه های بتونی) به ویژه در مجاورت املاک اطراف (با رعایت درز انقطاع) کنترل شود.

۳-۴-۲ امتداد مربوط به قالبهای بتن ریزی و آرماتور بندی در پی سازی باید کنترل شود تا این امتدادها به موازات محور ستونها در کف و بر اساس نقشه ها طراحی شده سازه اجرا گردد.

۳-۴-۳ اجرای درز انقطاع بر اساس اندازه تعیین شده در مبحث نهم بند ۹-۹-۷ کنترل شده و پیاده سازی و اجرای پی سازی نیز باید با توجه به آن صورت گیرد.

۳-۴-۴ کنترل های مورد نیاز در مرحله پی سازی موضوع بندهای قبلی، لازم است در تمامی مراحل کاری شامل مرحله قبل از بتن ریزی، ویریه کردن بتن ها و پس از مرحله بتن ریزی نیز انجام شود.

۳-۴-۵ معیار دقت نسبی مسطحاتی عملیات نقشهبرداری در پی سازی معادل ۱:۲۰۰۰ می باشد. دقت ارتفاعی پیاده سازی نقاط در حد شبکه های تراز یابی درجه ۳ می باشد.

۴-۴ عملیات نقشهبرداری در اجرای سازه نگهدار

۴-۴-۱ چنانچه مطابق مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان بخش ۷-۶ نیاز به اجرای سازه نگهدار باشد لازم است که محدوده و موقعیت المان های سازه نگهدار در مرحله گودبرداری پیاده شده و در حین اجرا نیز با نظر مهندس طراح سازه، کنترل های لازم بر روی آن صورت گیرد.

۴-۴-۲ معیار دقت مسطحاتی و ارتفاعی در اجرای سازه نگهدار مطابق مرحله پیاده سازی گودبرداری بر اساس مفاد بند ۳-۳-۳ این مبحث می باشد.

۵ - کنترل هندسی و رقومی ساختمان

۱-۵ کنترل‌های مسطحاتی

۱-۵-۱ برای تعیین میزان انحراف ابعاد کلی پلان فونداسیون، بر اساس الزامات بند ۱۱-۶-۲ مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان لازم است که کنترل طول و عرض پلان در مرحله اجرا و پس از آن انجام شود.

۱-۵-۲ با توجه به اینکه در روابط ارائه شده در بند ۱۱-۶-۲ از مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان حداکثر انحراف در طول‌های کمتر از ۳۰ متر، ۲۰ میلیمتر و در طول‌های بیش از ۳۰ متر حداقل ۲۰ میلیمتر تعیین شده است. لازم است که از ابزار و روش‌های دقیق نقشه‌برداری برای کنترل میزان انحراف استفاده گردد.

۱-۵-۳ برای تعیین میزان جابجایی محور ستون از محل پیش‌بینی شده در طی مراحل اجرا، لازم است این موضوع بر اساس میزان حداکثر جابجایی طبق مفاد بند ۱۱-۶-۲ مبحث یازدهم و بند ۱۰-۴-۷ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان حداکثر (± 6) میلیمتر، تحت کنترل قرار گیرد.

۱-۵-۴ برای تعیین میزان ناشاقولی بودن ستون‌ها مطابق مفاد بند ۱۱-۶-۲ مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان لازم است این موضوع طی مراحل اجرایی ساختمان بر اساس میزان حداکثر جابجایی اعلام شده، تحت کنترل قرار گیرد.

۱-۵-۵ برای تعیین میزان جابجایی محور ستون‌ها از محل پیش‌بینی شده و همچنین ناشاقول بودن آنها در ساختمان‌های با اسکلت فلزی (از کف تا بام)، کنترل‌ها حداقل از دو جهت عمود بر هم و قبل از تثبیت نهایی ستون بایستی انجام شود.

۱-۵-۶ در ساختمان‌های با اسکلت بتنی، موضوع کنترل بند ۵-۱-۵ بایستی طبقه به طبقه و بر اساس میزان حداکثر جابجایی محور ستون و ناشاقولی بودن در طبقات انجام شود. در این راستا لازم است که نقاط پایه نقشه‌برداری موضوع بند ۲-۵-۲ در تمامی طبقات ساختمان گسترش یافته و کنترل‌های لازم در مراحل قالب‌بندی، و بتن‌ریزی نیز صورت گیرد. علاوه بر موارد فوق پس از اتمام مرحله بتن‌ریزی نیز با قرائت مختصات مراکز ستون‌ها در بالاترین سطح بتن‌ریزی شده و انطباق آن با مختصات طراحی شده،

کنترل نهایی جابجایی محور ستون‌ها و ناشاقولی بودن آنها بایستی انجام شود.

۷-۱-۵ مرکز ستون‌های چاله آسانسور که مطابق مفاد بند ۳-۴-۳ در مرحله پی‌سازی مشخص و کنترل شده‌اند، لازم است در طبقات مختلف ساختمان نیز مورد ارزیابی و کنترل قرار گیرند. کنترل‌های لازم در این مرحله عبارت است از قائم بودن دیوارها و ستون‌ها و همچنین کنترل میزان انحراف ستون‌های نگهدارنده ریل آسانسور با توجه به حداکثر میزان انحراف طبق ضوابط مبحث یازدهم مقررات ملی ساختمان.

۸-۱-۵ میزان درز انقطاع و درز انبساط بر اساس ضوابط مبحث نهم مقررات ملی ساختمان بایستی در مراحل اجرایی و پس از اتمام ساخت، کنترل شده و اختلافات آن نیز گزارش گردد.

۹-۱-۵ مرکز ستون‌های چهار وجه پله‌ها در مرحله پیاده‌سازی پلان موضوع بند ۳-۴-۱ مشخص و تعیین شده است لذا در تمام طبقات لازم است که فضای مسطحاتی پاگردها و همچنین شیب شمشیری پله‌ها کنترل شود.

۲-۵ کنترل‌های ارتفاعی

۱-۲-۵ کنترل ارتفاع صفحه ستون‌ها و فونداسیون‌ها مطابق ضوابط اعلام شده در بخش پیاده‌سازی پلان و پی موضوع بخش ۳-۴ بایستی کنترل گردد.

۲-۲-۵ استقرار صحیح طبقات در ارتفاع طراحی و کنترل ارتفاع طبقات به روش ترازیابی مستقیم انجام شود. لازم است این کنترل در هر طبقه و بصورت مستقل انجام شود و ملاک، ترازهای مندرج در نقشه‌های معماری است.

۳-۵ دقت و صحت نقشه‌برداری در کنترل هندسی و رقومی ساختمان

۱-۳-۵ معیار دقت نسبی مسطحاتی در کنترل هندسی سازه معادل ۱:۱۰۰۰ می‌باشد.

۲-۳-۵ معیار دقت ارتفاعی پیاده‌سازی نقاط در حد شبکه‌های ترازیابی درجه ۳ می‌باشد.

۶- بر، کف و شیب بندی

۱-۶ بر و کف

۱-۱-۶ اجرا و کنترل بر سازه‌ها مربوط به پیاده کردن سایت پلان بوده که در بخش ۳-۳ مشخص شده است.

۲-۱-۶ اجرای عملیات شیب بندی بایستی بر اساس کد کف سازه انجام شود از این رو لازم است که در مرحله گودبرداری یا پیاده سازی سایت پلان موضوع بند ۳-۳، کد کف یا صفر صفر سازه که ناشی از کد ارائه شده از سوی دستگاه‌های مسئول و با رعایت قوانین و مقررات مربوط به ارتفاع پروژه معابر می‌باشد، در محل مناسب تثبیت گردد.

۳-۱-۶ پیاده سازی کد کف سازه و کنترل آن بر اساس دستورالعمل‌های همسان نقشه برداری در محل سازه و با دقت تراز یابی درجه ۴ انجام می‌شود.

۴-۱-۶ تمامی ارتفاع‌های سازه از گود تا بام و سطوح مختلف با تبعیت از کد کف مذکور و همچنین رقوم طراحی شده توسط مهندس طراح معماری و بر اساس دستورالعمل‌های همسان نقشه برداری و دقت‌های مورد نظر این دستورالعمل انجام می‌شود.

۲-۶ شیب بندی محوطه

۱-۲-۶ شیب بندی مربوط به محوطه با رعایت محل آبریزها، جداول و کانال‌ها بر اساس نقاط پایه نقشه برداری (مسطحاتی و ارتفاعی) پیاده سازی، اجرا و کنترل می‌گردد.

۲-۲-۶ عملیات نقشه برداری مورد نیاز برای شیب بندی محوطه بایستی با دقت تراز یابی درجه ۴ انجام شود.

۳-۶ شیب بندی رمپ‌ها

۱-۳-۶ قبل از اجرای شیب بندی رمپ‌ها لازم است که کدهای ارتفاعی محوطه، کف پارکینگ و روی محور آسفالت دوباره برداشت شده و با کدهای ارائه شده در نقشه طراحی مطابقت داده شود. چنانچه اختلافی بین کدها مشاهده شود بایستی موضوع جهت اصلاح لازم در شیب بندی به مهندس طراح و ناظر هماهنگ کننده گزارش شود.

۶-۳-۲ در مراحل طراحی، اجرا و کنترل شیب‌بندی رمپ‌ها لازم است که شیب مجاز ورودی و همچنین عدم سرگیری خودرو به سقف مورد توجه قرار گیرد و مغایرت‌های احتمالی به مهندس طراح و ناظر هماهنگ کننده گزارش گردد.

۶-۳-۳ عملیات نقشه‌برداری مورد نیاز برای شیب‌بندی رمپ‌ها بایستی با دقت ترازیبی درجه ۴ انجام شود و در صورت مغایرت و عدم امکان عبور فاضلاب به مسیر اصلی مراتب گزارش گردد.

۶-۴-۴ شیب‌بندی مجاری اصلی فاضلاب

۶-۴-۱ رعایت و کنترل شیب مناسب در اجرای مسیرهای خروجی فاضلاب مانند آگوی ساختمان‌ها الزامی است و در صورت مغایرت و عدم امکان عبور فاضلاب به مسیرهای اصلی مراتب گزارش گردد.

۶-۴-۲ اجرا و کنترل شیب‌بندی مجاری اصلی فاضلاب بر اساس نقاط پایه نقشه‌برداری و کدهای ارتفاعی نقشه‌های طراحی شده، انجام می‌شود.

۶-۴-۳ عملیات نقشه‌برداری مورد نیاز برای شیب‌بندی مجاری اصلی فاضلاب بایستی با دقت ترازیبی درجه ۴ انجام شود.

۶-۵-۵ شیب‌بندی پشت بام

۶-۵-۱ به منظور جمع‌آوری و تخلیه آب باران در پشت بام ساختمان‌ها، لازم است نقاط پایه ارتفاعی نقشه‌برداری به پشت بام گسترش یابد و شیب‌بندی لازم برابر طرح معماری اجرا گردد^{۲۸}.

۶-۵-۲ دقت ارتفاعی مورد نیاز برای اجرای عملیات نقشه‌برداری شیب‌بندی پشت بام دقت ترازیبی درجه ۴ می‌باشد.

^{۲۸} چون فقط شیب‌بندی بام مدنظر است، نیاز به گسترش نقاط پایه به پشت‌بام نمی‌باشد.

۷- ساختمان‌های خاص

۷-۱- ساختمان‌های مناطق ساحلی

۷-۱-۱ در مناطق ساحلی مانند شمال و جنوب کشور برای ساختمان‌های گروه "د" و ساختمان‌های عمومی که در مجاورت آب ساخته می‌شوند، علاوه بر رعایت ضوابط بخش‌های قبل، لازم است مطالعات دقیق با توجه به نتایج شبکه‌های ترازیبی دقیق و مشاهدات جزر و مدی در ارتباط با وضعیت نشست منطقه صورت گیرد.

۷-۱-۲ اطلاعات شبکه‌های ترازیبی دقیق و مشاهدات جزر و مدی از طریق سازمان نقشه‌برداری کشور قابل تهیه می‌باشد.

۷-۲- ساختمان‌های بافت‌های فرسوده

۷-۲-۱ برای تمامی گروه‌های ساختمانی که در مناطق بافت‌های فرسوده اجرا می‌گردد، ایجاد نقاط پایه، عملیات تهیه نقشه و تعیین موقعیت ملک بایستی در مقیاس ۱:۲۰۰ انجام شود.

۷-۲-۲ چنانچه برای مناطق بافت فرسوده نقشه‌های کاداستر توسط سازمان ثبت اسناد و املاک کشور تهیه شده باشد مبنای اجرای عملیات تعیین موقعیت ملک این نقشه‌ها می‌باشد.

۷-۲-۳ در ساختمان‌های مناطق بافت فرسوده عملیات پیاده‌سازی بر اساس مفاد ضوابط بخش ۳ انجام می‌شود و از نظر دقت مسطحاتی نیز ملاک عمل دقت‌های مطرح شده در ضوابط این بخش می‌باشد. ولیکن دقت ارتفاعی پیاده‌سازی نقاط در حد شبکه‌های ترازیبی درجه ۳ می‌باشد.

۷-۲-۴ در صورت تجمع قطعات زمین در این مناطق کنترل تطبیق حدود زمین تجمع شده با وضع موجود مورد توجه قرار گیرد.

۷-۳- ساختمان‌هایی با سقف‌های غیر مسطح هرمی و گنبدی

۷-۳-۱ چنانچه این سقف‌ها فولادی و بصورت قطعات پیش ساخته با اتصالات پیچ و مهره طراحی و اجرا شوند، لازم است تمامی قطعات شامل ستون‌ها، رینگ‌ها و قطاع‌های قوسی شکل جداگانه قطعه‌بندی و کدگذاری شده و طبق چک لیست نقشه اجرایی و همچنین مختصات استخراج شده از

نقشه‌های مذکور بر اساس استاندارد نقشه‌برداری پیاده و تثبیت گردند.

۷-۳-۲ در سقف‌های بتنی نیز که شامل ستون‌ها و رینگ‌ها می‌باشد چه در حالت اجرای پیش ساخته و چه در حالت اجرای بتن درجا، لازم است اجرای عملیات بر اساس مختصات استخراج شده از نقشه‌های اجرایی به روش‌های استاندارد نقشه‌برداری انجام شود.

۷-۳-۳ دقت عملیات نقشه‌برداری در این شرایط به رواداری تعریف شده توسط کارخانه سازنده و یا رواداری‌های اعلام شده در زمان طراحی وابسته بوده و به صورت موردی تعیین می‌گردد. بدیهی است دقت‌های موردنیاز نبایستی کمتر از معیار اعلام شده در مرحله پیاده‌سازی (بخش ۳) باشد.

۷-۴ ساختمان‌های تاریخی

۷-۴-۱ در مرمت، اصلاح یا قرینه‌سازی برخی از اجزاء ساختمان‌های تاریخی علاوه بر تهیه نقشه‌های وضع موجود سازه لازم است نقشه پوسته‌های داخلی و خارجی سازه به صورت سه بعدی تهیه گردد.

۷-۴-۲ نقشه وضع موجود در این ساختمان‌ها بایستی در مقیاس ۱:۱۰۰ تهیه گردد^۹. در ارتباط با مقیاس نقشه‌های موردنیاز پوسته داخلی و خارجی سازه هماهنگی با نظر مهندس طراح ودقت تجهیزات و روش‌های مختلف نقشه‌برداری می‌باشد.

۷-۵ سازه‌های صنعتی

۷-۵-۱ پیاده‌سازی پلان عرصه سوله براساس مختصات طراحی شده ملاک عمل، مطابق ضوابط بخش پیاده‌سازی (۳) می‌باشد با این تفاوت که در هر پایه تکیه‌گاه علاوه بر پیاده‌سازی مختصات مرکز پایه، هم امتدادی صفحات زیر ستون‌ها (با توجه به علائم صفحات) با امتداد محور فونداسیون و ارتفاع آن نیز بایستی کنترل گردد.

۷-۵-۲ در اجرای سازه سوله‌ها، عملیات پیاده‌سازی بر اساس مفاد ضوابط بخش ۳ انجام می‌شود و از نظر دقت مسطحاتی نیز ملاک عمل دقت‌های مطرح شده در ضوابط این بخش می‌باشد. ولیکن دقت ارتفاعی پیاده‌سازی نقاط در حد شبکه‌های ترازبایی درجه ۳ می‌باشد.

^۹ باتوجه به دقت مورد نیاز برای تهیه نقشه‌های ۱:۱۰۰ روش‌های معمول نقشه‌برداری پاسخگو نبوده و استفاده از روش فتوگرامتری برد کوتاه (close Range) با بهره‌گیری از دستگاه‌های لیزر اسکن توصیه می‌گردد.

۳-۵-۷ در پیاده‌سازی سازه مربوط به سکوها، دقیق نصب تجهیزات در کارخانجات، روش پیاده‌سازی و دقت ایجاد نقاط پایه از نظر مسطحاتی و ارتفاعی و همچنین دقت پیاده‌سازی سکو کاملاً وابسته به طراحی و استانداردهای کارخانه سازنده دستگاه مورد نظر است. لذا دقت مورد نیاز انتخاب تجهیزات و روش اجرای مورد نظر برای استقرار کامل سکوها و تراز سطح سکوها، مطابق با رواداری‌های معرفی شده از سوی کارخانه‌های سازنده می‌باشد که قاعدتاً به دقت‌های زیادی نیاز دارد.

۸- تهیه نقشه‌های چون ساخت

نقشه چون ساخت وضعیت موجود و اجرا شده ساختمان را شامل می‌گردد و معمولاً با نقشه‌های اجرایی متفاوت است. از جمله علل تهیه نقشه چون ساخت، برداشت تغییرات اعمال شده قبل و حین اجرا بر روی نقشه‌های مصوب می‌باشد.

۸-۱ ضوابط مربوط به عرصه املاک و سایت پلان

۸-۱-۱ گذرهای مشرف به ملک باید برداشت شده، نام و عرض آنها بر روی نقشه درج گردد.

۸-۱-۲ ابعاد باقیمانده ملک پس از اصلاح (در مواردی که ملک اصلاحی دارد) باید تعیین و در ابتدا، نقشه با ابعاد سندی ترسیم و مقدار اصلاحی بر روی آن با هاشور مشخص و ابعاد باقیمانده با قید مساحت لحاظ گردد.

۸-۱-۳ نقشه اصلاحی با درج دقیق ابعاد پس از بند ۲ فوق‌الذکر تهیه گردد و مواردی مانند تبدیل دیوار مشترک به دیوار مستقل، عقب نشینی ملک، تعریض گذر و یا اجرای پخ منعکس شود.

۸-۱-۴ ابعاد و مساحت ملک برابر حدود سند مالکیت تطبیق و موارد اختلاف بین سند مالکیت و موقعیت محل منعکس گردد.

۸-۱-۵ حد فاصل‌های موجود ملک با مجاورین و درج آن بر روی نقشه انجام گردد.

۸-۱-۶ درز انقطاع رعایت شده بر روی نقشه چون ساخت نمایش داده شود.

۸-۱-۷ پلاک‌های مجاور (ابعاد و شماره پلاک ثبتی) و وضعیت فعلی مجاورین با پلاک‌های ذکر شده در سند مالکیت و موارد اختلاف بین سند و محل در نقشه گزارش و گواهی شود.

۸-۱-۸ حدود اعیانی برداشت و در عرصه مشخص گردد.

۸-۱-۹ کلیه جزئیات و مستحدثات و عوارض موجود در حیاط و سایر محوطه‌های باز مشاعی برداشت و در نقشه ارائه گردد.

۸-۱-۱۰ کدهای ارتفاعی در ورودی ملک، ورودی ساختمان، رمپ‌ها، محوطه باز مشاعی، حیاط و سایر فضاهای مشابه برداشت و در نقشه چون ساخت مشخص گردد.

۸-۱-۱۱ نقشه چون ساخت از ملک و سایت پلان (مسطحاتی و ارتفاعی)، براساس سیستم مختصات پروژه (UTM یا محلی) تهیه و ارائه گردد.

۸-۲ ضوابط مربوط به اعیانی‌های املاک

توجه: در تهیه نقشه چون ساخت ترسیم کلیه حدود فاصل مثل دیوارها، می‌بایست به صورت دو خطی بوده و ضخامت آنها نمایش داده شود. بدیهی است در این صورت مساحت درج شده مساحت مفید و قابل استفاده بوده و با مساحت سندی یکسان نمی‌باشد.

- در صورت وجود ضرورت بر درج مساحت سندی می‌توان نقشه چون ساخت تهیه شده را طبق ضوابط موجود تک خطی نمود. در این صورت باید دقت داشت که مجموع مساحت قطعات مفروزی و مشاعی با مساحت کل عرصه مساوی باشد.

۸-۲-۱ ارائه نقشه هر یک از طبقات بصورت جداگانه با تعیین شماره طبقه یا کد ارتفاعی در آن به شرطی که تیپ نباشند (در صورت تیپ بودن، ترسیم نقشه یکی از طبقات کافی و قید تیپ بودن طبقات در نقشه الزامی است).

۸-۲-۲ در قسمت‌های اشتراکی ذکر نوع و ابعاد آنها و همچنین نمایش محیطی قسمت‌های اختصاصی با ذکر ابعاد در هر ضلع و تعداد کل آپارتمان‌های مجموعه ساختمانی و تعداد آپارتمان‌های موجود در هر طبقه ضروری است. توضیح اینکه قسمت‌های اختصاصی عبارتند از: آپارتمان، تراس و بالکن اختصاصی و منضعات از قبیل انباری و پارکینگ و... (ابعاد تراس و یا بالکن می‌باید در نقشه‌ها قید شود).

۸-۲-۳ موقعیت مکانی منضعات شامل انباری و پارکینگ اختصاصی و مانند آن می‌بایست بر روی نقشه‌های چون‌ساخت، با ذکر ابعاد دقیق و با قید نوع کاربری در طبقه‌ای که واقع شده تعیین و نمایش داده شود.

۸-۲-۴ تعداد پارکینگ‌ها و محل استقرار آنها که بصورت مفروزی در محل تعریف شده می‌باشند، با رعایت موارد مندرج در پروانه ساختمانی در نقشه‌های چون‌ساخت با درج ابعاد و مساحت نمایش داده شوند و در این رابطه رعایت نقشه‌های پارکینگ که از سوی هیئت پارکینگ منطقه شهرداری مورد عمل و یا رعایت ضوابط تهیه نقشه‌های پارکینگ الزامی است.

۸-۲-۵ قسمتی از فضای واحدی که دارای اختلاف ارتفاع به میزان حداکثر $\frac{1}{3}$ ارتفاع دیوار موجود با بقیه آن می‌باشد با قید اختلاف ارتفاع جزء آپارتمان مربوطه محاسبه و باید بر روی نقشه‌های چون ساخت مشخصا نمایش داده شوند.

۸-۲-۶ برای نیم طبقه‌هایی که در داخل واحد قرار دارند می‌بایست علاوه بر تهیه پلان جداگانه، موقعیت آنها در پلان همان طبقه نیز با خط‌چین نمایش داده شود. در پلان جداگانه نیم طبقه، همان معیارهایی که برای ترسیم سایر طبقات مدنظر می‌باشد، رعایت گردد. در تهیه این پلان‌ها می‌بایست راه‌پله مربوط به نیم طبقه‌ها نیز نمایش داده شوند. (نیم طبقه، شامل قسمت مفیدی است که کف آن بین دو طبقه اصلی بوده و ارتفاع آن از طبقات اصلی کمتر می‌باشد).

۸-۲-۷ برای نیم طبقه‌ای که خارج از حدود آپارتمان‌ها بوده و از متعلقات آپارتمان می‌باشد، می‌بایست نقشه جداگانه در ذیل نقشه چون‌ساخت آپارتمان مزبور نمایش داده شود و به نوعی منضم بودن آن به آپارتمان اصلی مشخص گردد.

۸-۲-۸ برای واحدهای تجاری که دارای بالکن داخلی در محدوده خود می‌باشند باید ابعاد و موقعیت مکانی بالکن مذکور بر روی نقشه‌های چون ساخت نمایش داده شوند.

۸-۲-۹ در آپارتمان‌های دوبلکس قسمت‌های تحتانی و فوقانی باید جداگانه ترسیم و جمعا به عنوان یک واحد در روی نقشه‌های چون‌ساخت مشخص شوند (در صورت تک خط نمودن نقشه مساحت راه پله دوبلکس صرفاً در بخش تحتانی قابل محاسبه می‌باشد و در قسمت فوقانی محاسبه نمی‌گردد).

۸-۲-۱۰ راه پله و پاگردی که منحصرأ مورد استفاده یک آپارتمان است چنانچه عملاً جزء محدوده آپارتمان و محصور باشد و درب آن در راه پله مشاعی باز شود به نحوی که بتوان حدود آن را جزء محدوده آپارتمان محسوب و تعریف نمود و در پروانه ساختمان، مساحت آن جزء آپارتمان قید شده باشد، جزء آپارتمان است.

۸-۲-۱۱ محل درب‌های ورود به قسمت‌های اختصاصی و اشتراکی و همچنین محل پنجره‌های قسمت‌های اختصاصی که به سایر قسمت‌های اشتراکی باز می‌شوند بر روی نقشه‌های چون‌ساخت تفکیکی نمایش داده شود.

۸-۲-۱۲ مشاعات، شامل کل عرصه، نورگیرها، داکت‌ها، راهروهای اشتراکی، راه پله‌ها، آسانسورها، تاسیسات، انبارهای مشاعی، حیاط مشاعی، پشت بام مشاعی، درزهای انقطاع، رایزرهای عمومی و کانال‌های کولر، حیاط خلوت، لابی، سالن اجتماعات، قسمت‌های ورزشی، رفاهی و خدماتی مشاعی مجتمع‌ها، سرایداری و ... می‌بایست با ذکر ابعاد دقیق و موقعیت مکانی آنها بر روی نقشه‌های چون‌ساخت نمایش داده شوند.

۸-۲-۱۳ تعیین محل و ابعاد ستون‌ها در پلان طبقه‌ای که پارکینگ‌ها در آن قرار دارند الزامی است.

۸-۲-۱۴ رقوم ارتفاعی کلیه طبقات - اختلاف ارتفاع با صفر ارتفاعی - در نقشه منعکس گردد.

۹- رفتارسنجی سازه‌ها

۱-۹ کلیات

رفتارسنجی سازه بر اساس تعریف ارائه شده در بند ۱-۴-۱ به مجموعه عملیات نقشه برداری (شامل مشاهدات و محاسبات ژئودتیک) اطلاق می‌گردد که بمنظور آشکارسازی، بررسی رفتار سازه و تعیین جابجایی‌های آن انجام می‌شود و اجرای آن برای ساختمان‌هایی از گروه "د" که ۱۲ طبقه به بالا می‌باشند و سازه‌های خاص الزامی است.

۲-۹ فرآیند یک پروژه میکروژئودزی

فرایند و مجموعه عملیات مورد نیاز برای اجرای پروژه میکروژئودزی و مطالعات رفتار سنجی سازه‌ها در نمودار (۳-۱) ضمیمه شماره ۳ تعیین شده است.

۳-۹ طراحی شبکه‌های میکروژئودزی

۱-۳-۹ اجرای مرحله طراحی شبکه‌های میکروژئودزی جهت تعیین مشخصات لازم برای ایجاد و بهینه‌سازی شبکه میکروژئودزی متناسب با جابجایی مورد انتظار الزامی است.

۲-۳-۹ در طراحی شبکه‌های میکروژئودزی سه معیار قابلیت آشکارسازی، اقتصادی بودن طرح و ماندگاری نقاط بایستی مورد توجه قرار گیرد.

۳-۳-۹ باتوجه به نوع پروژه میکروژئودزی، نوع سازه، معیارهای دقت و حساسیت پروژه لازم است که طرح آشکارسازی عملیات برای سازه تدوین و ارائه شود این گزارش بایستی حداقل شامل طرح ساخت نقاط شبکه، طرح مشاهدات، دقت‌ها، قابلیت آشکارسازی شبکه و تجهیزات مورد استفاده در اجرای پروژه باشد.

۴-۳-۹ در تهیه طرح ساخت نقاط شبکه موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

۱-۴-۳-۹ تجهیزات مورد استفاده، تدارکات و مواد مورد نیاز

۲-۴-۳-۹ انواع روش‌های تثبیت نقاط و نحوه استقرار دستگاه‌ها روی آنها

۳-۴-۳-۹ تمهیدات مورد نیاز برای نصب و حفاظت از نقاط شبکه تثبیت یافته

۴-۴-۳-۹ تعیین محل، جانمایی و وسعت پوشش نقاط شبکه

۵-۴-۳-۹ حفاظت و بازرسی دوره‌ای شبکه آشکارسازی

۵-۳-۹ در تهیه طرح مشاهدات شبکه‌های میکروژئودزی موارد زیر بایستی رعایت گردد:

- بررسی مشخصات سازه (شامل مشخصات فنی اجرا شده و مقایسه آن با نقشه طرح اولیه)
- الزامات دقت مشاهدات
- الزامات دقت تعیین مختصات نقاط
- تعداد و انواع مشاهدات
- انتخاب نوع دستگاه و دقت آن
- انجام مشاهدات و روش‌های کار صحرائی
- اعمال تصحیحات بر مشاهدات و پردازش آنها
- تجزیه و تحلیل داده‌ها و انجام محاسبات سرشکنی
- فرمت‌های گزارش دهی
- مدیریت پروژه و بایگانی اطلاعات

۶-۳-۹ برآورد دقت شبکه میکروژئودزی، با استفاده از واریانس برآورد شده مختصات ایستگاه‌های شبکه تعیین می‌گردد (عناصر قطری ماتریس $C_{\hat{x}}$). بیضی‌های خطای مطلق و نسبی معیار مناسبی برای نمایش دقت می‌باشد.

۷-۳-۹ قابلیت‌های آشکارسازی مورد انتظار شبکه با توجه به ابعاد بیضی‌های خطای جابه‌جایی مطابق جدول ضمیمه شماره ۴ و بر اساس حداکثر نیم قطر بزرگ بیضی خطای بردار جابه‌جایی نقاط در سطح و فاصله اطمینان ۹۵٪ تعیین می‌گردد.

۸-۳-۹ ارائه گزارش طراحی شبکه بر اساس نتایج قابلیت اطمینان خارجی و داخلی و قابلیت آشکارسازی شبکه به همراه سایر مستندات میکروژئودزی الزامی است.

۹-۳-۹ رعایت سلسله مراتب طراحی شامل طراحی مرتبه صفر، مرتبه یک، دو و سه با توجه به ماتریس واریانس کوواریانس پارامترهای طراحی ($C_{\hat{x}} = \sigma_0^2 (A^T P A)^{-1}$) و مفاد دستورالعمل همسان نقشه‌برداری نشریه شماره ۵-۱۱۹ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور الزامی است. در این رابطه ماتریس ضرایب A

با شکل هندسی شبکه و همچنین نوع و تعداد مشاهدات ارتباط دارد. فاکتور واریانس اولیه σ_0^2 را برای مقاصد طراحی می‌توان، واحد در نظر گرفت.

۹-۳-۱۰ الزامات جانمایی نقاط طراحی شبکه خارج سازه^{۳۰} به سه عامل ژئودتیک، زمین شناسی و توپوگرافی محل سازه بستگی دارد که به شرح زیر می‌باشد:

۹-۳-۱۰-۱ عوامل ژئودتیک

- حداقل نقاط خارج سازه ۴ پیلار^{۳۱} باشد.

- هر پیلار حتی الامکان به دو پیلار مجاور دید داشته باشد.

- امتداد واصل بین پیلارها از منابع حرارتی و مغناطیسی دور باشند.

۹-۳-۱۰-۲ عوامل زمین شناسی

- برای بررسی مواردی نظیر استحکام، دانه‌بندی و جنس خاک در تعیین محل نقاط، از نظرات

متخصصان زمین شناسی استفاده می‌گردد.

۹-۳-۱۰-۳ عوامل توپوگرافی

- پیلار در محل‌هایی که در معرض تغییرات هستند، نظیر مسیر رودخانه‌ها و آبروها و لبه پرتگاه‌ها

که امکان ریزش دارد، ساخته نشود.

- پیلار در مسیر و محدوده توسعه بزرگراه‌ها، کانال‌ها و خطوط لوله قرار نگیرد.

۹-۳-۱۱ جانمایی نقاط روی سازه^{۳۲} با توجه به بررسی‌های محلی و نقطه نظرات طراح سازه موقعیت

نقاط نشانه^{۳۳} روی بدنه سازه پیش بینی و در حین ساخت سازه اجرا می‌گردد.

۹-۴ ساختمان نقاط شبکه

۹-۴-۱ ساختمان نقاط خارج سازه (پیلارها) و نقاط نشانه روی سازه مطابق مفاد دستورالعمل همسان

نقشه‌برداری نشریه شماره ۱۱۹-۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور انجام می‌شود.

^{۳۰} مجموعه‌ای از پیلارها که به عنوان شبکه مبنا، برای مطالعه جابجایی شبکه روی سازه استفاده می‌شود

^{۳۱} سازه‌ای دارای پی جهت استقرار دستگاه‌های نقشه‌برداری یا تارگت

^{۳۲} شبکه روی سازه: عبارت است از مجموعه‌ای از نقاط نشانه جهت مطالعات جابجایی سازه.

^{۳۳} object point: نقطه‌ای بر روی سازه مورد بررسی که مورد مانیتورینگ قرار می‌گیرد

۹-۵-۵ مشاهدات و اندازه‌گیری شبکه‌های میکروژئودزی

۹-۵-۱ مشاهدات شبکه‌های میکروژئودزی بایستی بر اساس برنامه زمانبندی دوره‌ای انجام شود.

۹-۵-۲ دوره‌های مشاهدات بر اساس عمر سازه عبارت است از:

- پیش از ساخت: در مرحله پیش از ساخت سازه لازم است طراحی، ساخت پیلارها و حداقل یک مرحله مشاهدات پیلارها انجام پذیرد. این امر موجب می‌شود با ایجاد و تعریف یک سیستم مختصات یکپارچه از ابتدای کار، اجرای طرح و مطالعات رفتارسنجی در یک سیستم مختصات انجام پذیرد.

- در حین ساخت: به ازای ساخت هر ۶ طبقه از بنا و یا اجرای هر ۱۸ متر از سازه لازم است مشاهدات میکروژئودزی انجام شود. در صورت لزوم با درخواست طراح سازه این میزان قابل کاهش می‌باشد. - قبل از حالت پایداری: در سال اول بهره‌برداری و تا زمانیکه رفتار سازه به حالت پایدار نرسیده باشد، لازم است مشاهدات میکروژئودزی انجام شود.

- پس از پایداری: پس از پایدار شدن رفتار سازه، هر پنج سال یکبار بایستی مشاهدات شبکه میکروژئودزی انجام شود.

۹-۵-۳ با وقوع رخداد‌های طبیعی نظیر زلزله لازم است بلافاصله یک دوره اندازه‌گیری برنامه‌ریزی و اجرا گردد.

۹-۵-۴ انتخاب دستگاه‌های اندازه‌گیری و تجهیزات نقشه‌برداری برای انجام مشاهدات شبکه میکروژئودزی بایستی بر اساس نتایج طراحی شبکه و نتایج آنالیز اولیه انجام شود.

۹-۵-۵ تجهیزات مورد استفاده در اندازه‌گیری شبکه بایستی به صورت دوره‌ای (حداکثر یک سال) توسط شرکت‌های سازنده یا نماینده انحصاری آنها مورد بازرینی و ارزیابی قرار گیرد.

۹-۵-۶ حداقل دقت تجهیزات اندازه‌گیری به شرح زیر می‌باشد:

۹-۵-۶-۱ طول: دقت طول یاب باید مساوی یا بهتر از مقادیر جدول ضمیمه شماره ۴ برای بلندترین طول شبکه باشد.

۹-۵-۶-۲ زاویه: دقت زاویه یاب باید مساوی یا بهتر از اثر زاویه‌ای متناظر مقادیر جدول ضمیمه شماره

۴ برای بلندترین امتداد شبکه باشد.

۹-۵-۳ ارتفاع: دقت تراز یاب باید مساوی یا بهتر از نصف مقادیر ذکر شده در جدول ضمیمه شماره

۴ برای بلندترین مسیر شبکه باشد.

لازم به یادآوری است که نتیجه نهائی پس از آنالیز اولیه تعیین می گردد.

۹-۵-۷ در صورت استفاده از سامانه تعیین موقعیت ماهواره ای^{۳۴} برای اندازه گیری شبکه های میکروژئودزی توجه به مفاد دستورالعمل همسان نقشه برداری (نشریه شماره ۱۱۹-۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور) در ارتباط با برنامه زمان بندی استقرار بر ایستگاه ها بر پایه طرح ریزی عملیات GPS، وضعیت قرارگیری ماهواره ها در آسمان و همچنین وضعیت موقعیت نقطه مورد مشاهده، الزامی است.

۹-۵-۸ در اندازه گیری و انجام مشاهدات طول، امتدادهای افقی، زوایای قائم و تراز یابی شبکه و نقاط روی سازه رعایت مفاد دستورالعمل همسان نقشه برداری الزامی است.

۹-۵-۹ کنترل مشاهدات و اعمال تصحیحات قبل از سرشکنی شبکه میکروژئودزی مطابق دستورالعمل های همسان نقشه برداری الزامی است.

۹-۶ آنالیز و محاسبات سرشکنی و تحلیل نتایج رفتار سنجی

۹-۶-۱ سیستم مختصات در پروژه های میکروژئودزی، سیستم مختصات صفحه ای (کارتزین) می باشد.

۹-۶-۲ سرشکنی شبکه و آزمون های آماری مورد نیاز بایستی مطابق مفاد دستورالعمل همسان نقشه برداری انجام شود.

۹-۶-۳ آنالیز جابجایی و تحلیل نتایج رفتار سنجی با توجه به نتایج بررسی قابلیت اطمینان داخلی و خارجی و همچنین بررسی قابلیت آشکار سازی شبکه طبق مفاد دستورالعمل همسان نقشه برداری انجام و در قالب گزارش فنی ارائه می گردد.

۹-۶-۴ انجام آنالیز استرین^{۳۵} برای تعیین تغییر شکل سازه مطابق دستورالعمل های همسان نقشه برداری انجام می گردد. در انجام این آنالیز توجه به پارامترهای تغییر شکل، تابع جابجایی، مدل های تغییر شکل و مدل های تغییر شکل با بهترین برازش الزامی است.

³⁴ GPS
³⁵ - strain

۵-۶-۹ در آنالیز تغییر شکل توجه به چهار مرحله زیر ضروری است:

۱-۵-۶-۹ آنالیز روند عملیات در حوزه فضا و زمان و انتخاب تعدادی مدل جایگزین برای تغییر شکل

که با روند مفروض همخوانی داشته و مفهوم فیزیکی درستی داشته باشند.

۲-۵-۶-۹ برازش کمترین مربعات مدل یا مدل‌های مربوط به داده‌های مشاهداتی و آزمایش آماری

مدل‌ها.

۳-۵-۶-۹ انتخاب بهترین مدل که دارای حتی المقدور کمترین تعداد ضرایب و بیشترین درجه اطمینان

بوده (تمام ضرایب باید تا سطح ۹۵٪ معنی‌دار باشند) و همچنین فرم مربعی باقیمانده‌هایش نیز حداقل

باشد.

۴-۵-۶-۹ نمایش گرافیکی میدان جابه‌جایی و میدان استرین حاصله.

۷-۹ گزارش فنی و ارائه نتایج

۱-۷-۹ گزارش فنی نتایج شبکه‌های میکروژئودزی و رفتارسنجی سازه بایستی در قالب سه مجلد ارائه

شود. جلد اول گزارش طراحی، جلد دوم نقشه‌های نقاط ساخته شده و جلد سوم گزارش مشاهدات،

پردازش و نتایج آن.

۲-۷-۹ جزئیات کامل نحوه ارائه گزارش براساس دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری می‌باشد.

۱۰- تهیه نقشه‌های تفکیکی مجموعه‌های ساختمانی و آپارتمانها

۱-۱۰ کلیات

۱-۱-۱۰ مبنا و مستند اصلی تهیه نقشه‌های تفکیکی، اطلاعات پایان کار و شناسنامه فنی و ملکی ساختمان است که حاوی شاخص‌هایی از قبیل شماره پلاک ثبتی اعم از اصلی و فرعی، بخش، نوع ملک، مشخصات مالک یا مالکین، آدرس دقیق ملک، حدود ملک، شماره پایان کار شهرداری، تعداد طبقات، مشترکات، مشاعات و اختصاصات ملکی، کاربری‌ها، شماره واحدها، ابعاد، مختصات دقیق ملک و سایر مشخصات مورد نظر می‌باشد. لذا قبل از شروع تهیه نقشه‌های تفکیکی لازم است که اطلاعات فوق آماده و سپس از پذیرش تقاضای تفکیک توسط واحد ثبتی محل وقوع ملک در اختیار قرار گیرد.

۱-۱-۱۰-۲ مبنای تهیه نقشه عرصه، نقشه عرصه تهیه شده توسط کادآستر استان می‌باشد که به صورت A4 port به صورت کاغذی و رقمی تحویل می‌گردد

۱-۱-۱۰-۳ به منظور جلوگیری از تضییع حقوق مالک یا مالکین آپارتمان‌ها و یا مجموعه‌های مسکونی و همچنین خریداران بعدی در تهیه نقشه‌های تفکیکی بایستی ابزار دقیق مترکشی شامل مترهای فولادی استاندارد ۵۰ یا ۳۰ یا ۵ متری و یا مترهای الکترونیکی و لیزری در اندازه‌گیری فواصل و ابعاد مورد استفاده قرار گیرد و در صورت لزوم از توتال استیشن استفاده گردد.

۱-۱-۱۰-۴ محیط ترسیم و فرمت تهیه نقشه‌های تفکیکی بایستی منطبق با محیط نرم افزارهای واسط سازمان ثبت اسناد و املاک کشور باشد.

۱-۱-۱۰-۵ نقشه‌های تفکیکی تهیه شده بایستی در برگ‌های A4 یا A3 با مقیاس مناسب (حداقل ۱/۲۰۰) و بصورت خطی و به نحوی که کلیه شکستگیها و طول ابعاد بر روی نقشه مشخص و خوانا باشد، براساس مشخصات جدول ضمیمه شماره ۲ تهیه و گواهی گردد.

۱-۱-۱۰-۶ فایل نهایی نقشه‌های تفکیکی باید بر اساس ضوابط سازمان و ثبت اسناد و املاک تهیه و جهت صدور اسناد تفکیکی به صورت رقمی به واحد ثبتی محل وقوع ملک ارسال گردد.

۱۰-۲ ضوابط فنی تهیه نقشه تفکیکی

ضوابط فنی تهیه نقشه‌های تفکیکی آپارتمان‌ها بر اساس دستورالعمل شیوه نامه‌های تهیه شده و اصلاحات آن توسط سازمان و ثبت اسناد و املاک و شورای مرکزی نظام مهندسی ساختمان (به صورت مشترک) می‌باشد که به صورت جداگانه از سوی شورای مرکزی توسط نظام مهندسی ساختمان ابلاغ می‌گردد.

۱۰-۳ مشخصات جایگاه‌های پارک اتومبیل :

توجه: تعیین مشخصات جایگاه‌های پارک اتومبیل در آپارتمان‌ها در وهله اول بر مبنای نقشه‌های تهیه شده هیئت پارکینگ شهرداری منطقه تعهد عمل که مهمور به مهر هیأت پارکینگ می‌باشد خواهد بود و در مرحله دوم (در صورت عدم ارائه نقشه‌های مذکور)، بر اساس ضوابط مذکور به شرح ذیل تعریف می‌گردد.

۱۰-۳-۱ ابعاد لازم جهت توقف اتومبیل $۵/۰۰ \times ۲/۵$ متر می‌باشد (ضمناً قطر دیوارهای جانبی قابل محاسبه نیست).

۱۰-۳-۲ راهروی دسترسی باز جهت پارکینگها مد نظر قرار گیرد که عرض راهروهای ورودی حداقل سه متر مفید می‌باشد. در صورت دسترسی مستقیم پارکینگها به راهروی دسترسی باز توالی پارکینگها به شرط رعایت طول ۶ متر (به استثنای پارکینگهایی که بطور مستقیم به درب ماشین‌رو با فضای گردش مستقل راه خروج دارند) بلا اشکال است.

۱۰-۳-۳ در صورت طراحی محل توقف اتومبیلها با زاویه ۹۰ درجه، عرض راهروی دسترسی باز حداقل ۵ متر باید رعایت شود.

۱۰-۳-۴ در صورت طراحی محل توقف اتومبیلها با زاویه ۶۰ درجه، عرض راهروی دسترسی باز حداقل ۴ متر باید رعایت شود.

۱۰-۳-۵ در صورت طراحی محل توقف اتومبیلها با زاویه ۴۵ درجه، عرض راهروی دسترسی باز حداقل ۳/۵ متر باید رعایت شود.

۱۰-۳-۶ در خصوص حداقل فاصل درب و فضاهای ارتباطی مشاعات مانند راهروها، لابی‌ها و راه‌پله و

آسانسور و... با پارکینگ‌ها رعایت حد فاصل حداقل ۸۰ سانتیمتر فاصله الزامی است. همچنین در صورتی که درب انباری‌ها به محل ایست پارکینگ‌ها باز شوند، حداقل رعایت حد فاصله ۵۰ سانتیمتری با حدود اختصاص داده شده به پارکینگ‌ها الزامی است.

۷-۳-۱۰ رعایت راهروی دسترسی واحدهای آپارتمانی از درب عابر رو تا راه پله یا آسانسور مشاعی حداکثر ۱/۲۰ متر ضروری است.

۸-۳-۱۰ درب‌های ورودی و پارکینگ‌ها نباید به سمت خیابان عمومی باز شود در صورتیکه درب حالت کشویی یا کرکره‌ای نباشد فضایی که جهت باز و بسته شدن درب به سمت محوطه اشغال می‌گردد، جزء محدوده محل استقرار پارکینگ‌ها محسوب نمی‌شود.

۹-۳-۱۰ چنانچه در حیاط مشاعی مبادرت به احداث پارکینگ سرپوشیده شده باشد عیناً برابر ضوابط فوق منعکس می‌گردد.

۱۰-۶ اختصاص شماره قطعات (ترتیب شماره گذاری):

۱۰-۶-۱ کلیه قسمت‌های اختصاصی به غیر از انباری و پارکینگ مانند آپارتمانها با هر نوع کاربری و واحدهای تجاری و یا دارای عناوین خاص مانند کارگاه، آرایشگاه، هنرکده و غیره بعنوان قطعه تفکیکی محسوب و شماره قطعه تخصیص داده شده از نقطه شمال غرب شروع و در جهت عقربه‌های ساعت به ترتیب طبقات از پایین‌ترین طبقه به بالاترین طبقه ختم می‌شود.

۱۰-۶-۲ برای منضمات قطعات تفکیکی مانند انباری‌ها و پارکینگ‌ها، شماره یک از نقطه شمال غرب شروع و در جهت عقربه‌های ساعت به ترتیب از بالاترین طبقه به پایین‌ترین طبقه بصورت مجزا صورت پذیرد.

۱۰-۶-۳ شماره گذاری بلوکهای ساختمانی نیز به روش فوق می‌باشد.

۱۰-۶-۴ مشاعات نیاز به اختصاص شماره قطعه ندارند.

۱۰-۶-۵ در خصوص واحدهای آپارتمانی دوبلکس صرفاً از یک شماره قطعه با عنوان تحتانی و فوقانی استفاده شود.

۱۰-۶-۶ در خصوص بالکن مغازه‌ها صرفاً از یک شماره قطعه با عنوان بالکن و مغازه‌ها استفاده شود.

پیوست‌ها

پیوست شماره ۱: طرح کادآستر

با توجه به این که زمین به عنوان ماده خام تمامی ثروت‌های دیگر از با ارزش‌ترین منابع برای انسان‌ها به حساب می‌آید، از قرن‌ها پیش به منظور حفظ محیط و محدوده‌ای به نام «ملک» که مردم در قالب یک سری مقررات و محدودیت‌ها در آن زندگی یا کار کرده‌اند روش‌هایی به کار گرفته شده است. همان گونه که در تاریخچه نقشه و نقشه‌برداری ذکر شد ابتدایی‌ترین روش‌ها در حدود ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد در مصر قدیم برای اندازه‌گیری ابعاد زمین برای وصول مالیات به کار رفته است.

در قدیم ثبت املاک به صورت دستخط‌هایی بین مردم رد و بدل شده و به تدریج در این مورد تحولاتی ایجاد گردیده است. بر اساس قوانین مشخص پس از منطقه بندی زمین‌ها، این مناطق به شهر و شهرستان و بخش و قریه طبقه بندی شده و شماره گذاریهایی صورت گرفته است. برای مثال، هر قریه تحت یک شماره اصلی و اجزای آن با شماره‌های فرعی مشخص و ثبت گردیده و این شماره گذاریها به شهرستان و شهر تعمیم داده شده و مبنای شناخت املاک و تشکیل پرونده‌ها قرار گرفته است.

در ایران در حدود سال ۱۳۱۰ سازمانی به نام ثبت املاک و اسناد زیر نظر دستگاه قضایی به منظور سر و سامان بخشیدن به وضعیت مالکیت‌های غیر منقول تأسیس گردید و به تدریج با تشکیل صدها اداره در مناطق مختلف کشور کار خود را آغاز نمود.

از جمله مشکلات موجود در زمینه مالکیت اموال غیرمنقول در کشورهایی نظیر ایران، عدم تعیین موقعیت دقیق این نوع اموال - اعم از زمین‌های مزروعی و مسکونی و ساختمان و بعدها آپارتمان‌ها- بوده است. شاید یکی از دلایل و انگیزه‌هایی که باعث شده ثبت املاک در اکثر کشورها به صورت تشکیلاتی تحت نظر یکی از بخش‌های دستگاه قضایی پایه ریزی شود آن است که حجم بالای دعاوی را در دادگستری‌ها مسائل مربوط به مالکیت و عوارض ناشی از آن تشکیل می‌دهد.

در گذشته مورد استناد کارشناسان ثبت و مقامات قضایی در خصوص دعاوی مذکور مدارک و پرونده‌هایی بودند که بر اساس نقل قول مطلعان محلی راجع به حدود و ثغور املاک تنظیم شده بود. اما این مدارک به مرور زمان دستخوش تحول و دگرگونی شده و از رهگذر آن، چه بسا جنایت و آدم‌کشی و نزاع جمعی بین افراد دو ده یا ساکنان دو خانه به وجود آمده است. ضوابط عینی و

ریاضی برای اثبات نظرات وجود نداشت و به طور آگاه یا ناخودآگاه سلیقه‌های فردی در نحوه قضاوت دخالت می‌نموده و این خود باعث بروز مشکل جدید می‌گردید.

در سال ۱۳۳۴ به دلیل مشکلات فوق طی بخشنامه‌ای صدور سند مالکیت بدون نقشه‌برداری و قید مساحت و متراژ اضلاع محدوده ممنوع شهرها ممنوع اعلام گردید، اما اجرای این بخشنامه که بدون توجه به عدم وجود نقشه‌های مبنایی برای مملکت و ارتباط و هماهنگی نقشه‌ها صادر شده بود، باعث گردید که کارکنان سازمان ثبت با امکانات ضعیف و در حد توان نزدیک به صفر خود به طور پراکنده اقدام به تهیه کروکی‌هایی محلی به نام نقشه کادآستر نمایند و با شماره‌گذاری‌های موردی و محلی طبق شماره‌گذاری‌های روش قدیمی سند مالکیت صادر کنند.

به دلیل ناتمام ماندن امور مربوط به تهیه نقشه‌هایی مبنایی، هنوز هم تمامی املاک و قطعات زمین‌ها به ثبت نرسیده است. در دهه‌های اخیر کارهای پراکنده‌ای در مورد کادآستر اراضی در نقاط مختلف ایران مانند سیستان، فومن، گیلان، جیرفت و چند نقطه دیگر انجام گرفته و از بعضی مناطق تهران و حد شهر استان‌های قزوین و مشهد نیز به کمک روش فتوگرامتری نقشه‌های کادآستر بزرگ مقیاس $\frac{1}{500}$ و $\frac{1}{1000}$ تهیه شده است. در این نقشه‌ها که با مقیاس $\frac{1}{500}$ تهیه شده و بلوک‌ها شکل هندسی منظمی دارند، هر قطعه به وسیله یک شماره مشخص و کلیه اطلاعات مربوط به آن در لیست ضمیمه نقشه و در مقابل آن شماره ثبت می‌شود. این اطلاعات می‌تواند شامل مساحت عرصه و اعیان مساحت قسمتی از عرصه که به فضای سبز یا باغچه اختصاص دارد تعداد درختان، تعداد طبقات ساختمان، وضع ساختمان از نظر معماری و فنی، تاریخ احداث آن، سرویس‌های آن (آب - برق - تلفن - گاز - فاضلاب) و کیفیت تعادل حرارتی محیط خانه (دستگاه تهویه مرکزی - شوفاژ - بخاری - کولر و غیره) باشد.

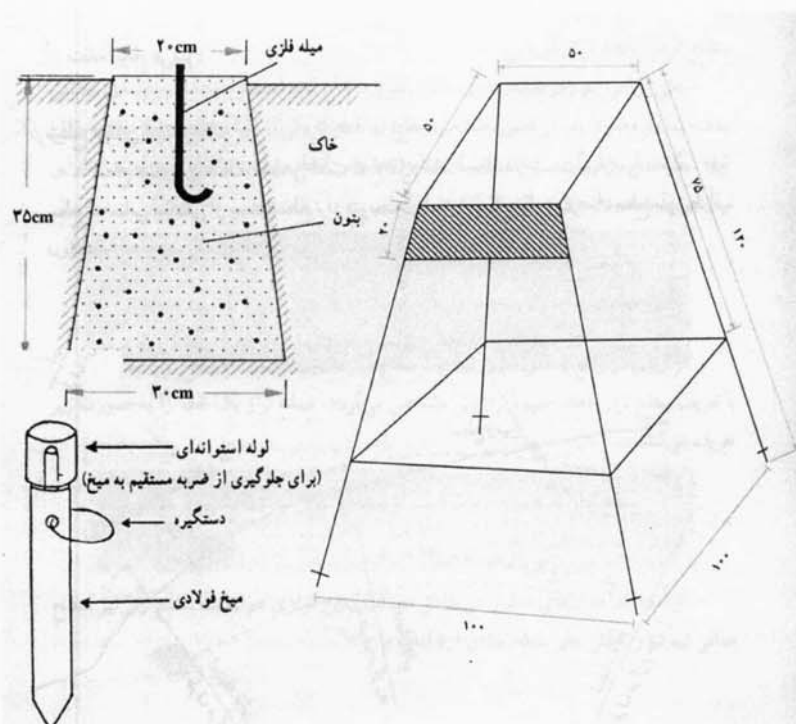
خوشبختانه با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های جدید در نقشه‌برداری و برنامه‌ریزی‌های به عمل آمده به زودی شاهد تهیه نقشه‌های کادآستر از کلیه مناطق کشور خواهیم بود.

در برنامه‌ریزی‌های جدید اطلاعات مربوط به قطعه زمین‌ها به جای آن که روی کاغذ یا در پرونده ملک ثبت شوند، در حافظه‌های ماشین‌های الکترونیکی ضبط می‌شوند و هر بلوک یا قطعه به جای آن

که با چند خط روی نقشه نشان داده شود با چند عدد که عبارت‌اند از مختصات مسطحاتی گوشه‌های قطعه همراه اطلاعاتی نظیر اطلاعات زیر در حافظه رایانه جا می‌گیرند.

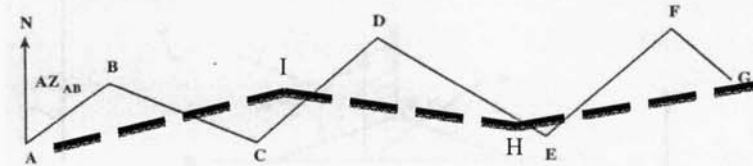
- مزروعی یا مسکونی بودن قطعه
- مساحت قطعه
- نام مالک یا مالکین و به طور کلی کیفیت تصرف در صورتی که مسکونی باشد.
- مساحت عرصه و اعیان به تفکیک
- وضع سرویس‌های رفاهی از قبیل برق، آب و تلفن، گاز، فاضلاب و حتی مشخصات آب از نظر قطر انشعاب و کیفیت برق از نظر تعداد فازها و میزان آمپر.
- تعداد طبقات و مساحت هر طبقه به تفکیک با ذکر نام مالکان.
- سایر اطلاعات فنی مربوط به ساختمان و در صورتی که ملک زراعی باشد، نوع محصولی که در آن قابل رویش است (نوع محصولاتی که زمین برای پرورش آنها استعداد دارد).
- درصد شیب متوسط زمین در صورت لزوم اطلاعاتی در مورد جنس آن.

پیوست شماره ۲: نقطه پایه



پیوست شماره ۳: پیمایش باز و بسته

پیمایش باز: اگر نقاط شروع و خاتمه پیمایش بر هم منطبق نبود و یا به نقاط مختصات دار متکی نباشند پیمایش را باز می گویند.



این نوع پیمایش بیشتر زمانی کاربرد داشته که طول منطقه مورد نظر نسبت به عرض آن نسبتاً بزرگ باشد.

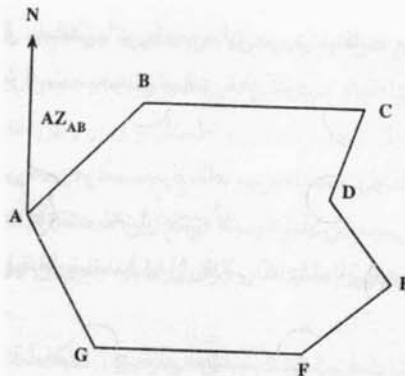
در این نوع پیمایش به منظور بررسی خطاهای بست، در صورتیکه نقاط ابتدا و انتهای مسیر پیمایش از نظر مختصاتی معلوم نباشند یک پیمایش باز کمکی از نقاط ابتدا و انتها در نظر گرفته شده و با تکرار اندازه گیری ها در هر دو مسیر پیمایش باز، میزان خطای بست مختصاتی در نقطه انتهایی را مشخص می نمایند.

پیمایش بسته: منظور از پیمایش بسته، پیمایشی است که قابل کنترل باشد و بتوان دقت عملیات را در آن به دست آورد و به یکی از سه شکل زیر به اجرا درمی آید.

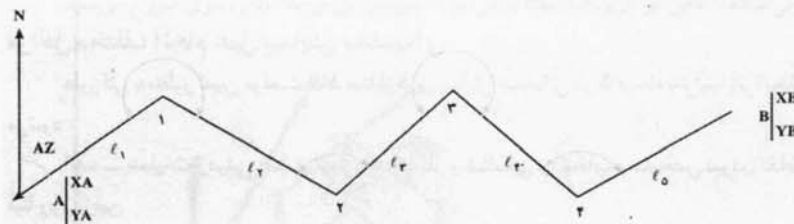
الف: نقاط انتخاب شده تشکیل یک چند ضلعی بسته را می دهند. در این نوع پیمایش نقاط ابتدا و انتها بر روی هم منطبق بوده و معمولاً در مناطق با خصوصیات زیر در نظر گرفته می شود:

- وسعت منطقه نسبتاً زیاد است.

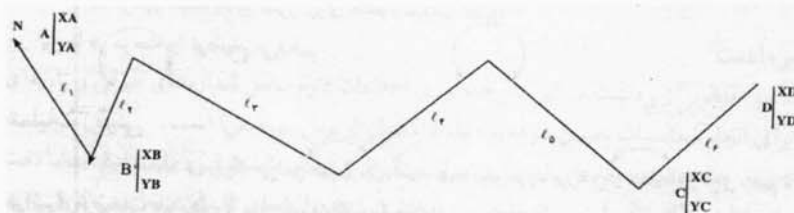
- نقاط ثابت مختصات دار در منطقه در دسترس نیستند.



ب: نقاط انتخاب شده یک چند ضلعی باز را تشکیل می‌دهند ولی مختصات نقاط ابتدا و انتها و آزیموت ضلع اول معلوم است: در این نوع پیمایش مختصات نقاط ابتدا و انتها قبلاً به دست آمده‌اند و به منظور کنترل پیمایش مورد استفاده قرار می‌گیرند.



ج: دو سر پیمایش به چهار نقطه مختصات دار بسته شده است. در این حالت پیمایش هم از لحاظ مختصات و هم از لحاظ آزیموت قابل کنترل است.



انواع روش‌های پیمایش با توجه به وسایل مورد استفاده: همانطوریکه در تعریف پیمایش آمده است، هدف تعیین موقعیت مسطحاتی تعدادی نقطه کنترل در منطقه‌ای از زمین است که می‌خواهیم از آن نقشه تهیه کنیم.

چنانچه در پیمایش تعیین موقعیت سریع نقاط مورد نظر باشد و وسایل جدید برداشت ترسیمی که دقت بالایی برای برداشت دارند در اختیار داشته باشیم "پیمایش ترسیمی" روش مناسبی است و در مواردی که دقت زیاد مورد نظر نباشد با وسایل قدیمی که دقت پایین تری دارند نیز می توان نقاط را تعیین موقعیت نمود. (با استفاده از تخته سه پایه)

به منظور کارهای کم دقت به روش "پیمایش مغناطیسی" نیز با سرعت بیشتر از "پیمایش محاسبه ای" قابل اجراست.

در مجموع روشی که در حال حاضر بیشترین کاربرد را دارد "پیمایش محاسبه ای" است که در اینجا بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. در این روش پس از اندازه گیری زوایا و اضلاع و آزمون حداقل یک ضلع با محاسباتی که انجام می شود مختصات سایر نقاط کنترل تعیین موقعیت می گردند.

پیوست شماره ۴: معرفی سیستم GIS

تاریخچه و تعاریف سیستم اطلاعات مکانی

استفاده از سیستم اطلاعات مکانی در دهه ۸۰ و ۹۰ میلادی گسترش زیادی یافت و اکنون با توجه به پیشرفت‌های خیره‌کننده فن‌آوری می‌توان گفت که GIS به دوران بلوغ خود رسیده است به طوری که در سازمان‌ها و نهادهای دولتی و خصوصی کشورهای مختلف از این سیستم برای اهداف گوناگونی استفاده می‌گردد.

با توجه به گستردگی ارتباط GIS با علوم مختلف، تعاریف زیادی برای آن توسط محققین ارائه شده است. موارد ذیل نمونه‌هایی از این تعاریف می‌باشند.

➤ GIS علاوه بر ایجاد، مدیریت، پرس و جو، تجزیه و تحلیل و نمایش داده‌های نقشه و توصیفی، می‌تواند به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری (DSS) نیز در نظر گرفته شود. که در آن، نرم افزار کامپیوتری برای پردازش‌های مکانی مدل و حل مسایل تجزیه و تحلیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

➤ سیستم اطلاعات مکانی مجموعه‌ای سازمان یافته از سخت افزار، نرم افزار، نیروی متخصص و داده‌های مکانی و توصیفی، جهت نگهداری، ذخیره‌سازی، بهنگام‌رسانی، پردازش، تجزیه و تحلیل و نمایش و ارائه اشکال مربوط به یک مکان می‌باشد.

با یک نظر اجمالی مشخص می‌گردد که تعاریف GIS بر دو زمینه ویژگیهای تکنیکی و اهداف متمرکز شده‌اند. از لحاظ تکنیکی GIS مجموعه‌ای از ابزار برای وارد نمودن، ذخیره‌سازی، بازیابی، ویرایش، تجزیه و تحلیل و خروجی گرفتن از داده‌های مربوط به یک مکان است. توابع و ابزارهای موجود در GIS از نظر تأمین اهدافی مانند ایجاد یک پایگاه داده مکانی برای مقاصد خاص، تلفیق با داده‌های سنجش از دور، GPS، CAD و ارائه زمینه‌های تصمیم‌گیری مناسب، بر مبنای خواسته‌های مختلف قابلیت‌های زیادی دارند.

کارکردهای تحلیلی GIS (توابع تحلیلی)

توابع تحلیلی GIS به سؤالاتی در مورد اطلاعات مکانی و اطلاعات غیر مکانی موجود پاسخ می‌دهند. در مدل‌های GIS، توابع تحلیلی به عنوان الگویی برای تقلید جنبه‌های خاصی از واقعیت مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مدل‌ها قادرند در مورد اینکه چه وضعیتی در حال حاضر وجود دارد، چه وضعیتی در گذشته وجود داشته و چه وضعیتی در آینده امکان دارد پیش‌آید تصمیم‌گیری کنند. این قابلیت‌ها در مدل با استفاده از توابع تجزیه و تحلیلی ایجاد شده و در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌گیرند. توسعه تکنیک‌های GIS موجب شده است که توابع تحلیلی زیادی پدید آیند.

کاربردهای GIS

کارآیی سیستم اطلاعات مکانی (GIS) وابسته به طیف گسترده کاربران آن است. این سیستم برای تمامی کاربران که به گونه‌ای با داده‌های مکانی و توصیفی ارتباط دارند، کارآمد است. از انواع کاربردهای سیستم اطلاعات مکانی (GIS) می‌توان به مواردی همچون کنترل فرآیندها، هوشمندسازی، سیستم‌های خبره، مدیریت و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، پزشکی، مدیریت بحران، محیط زیست، برنامه‌ریزی شهری، آمایش سرزمین، مدیریت زمین، حمل و نقل، مسائل نظامی و ... اشاره نمود.

در بحث ساختمان برای کنترل، مدیریت و نمایش تمام اجزاء ساختمان می‌توان از انواع توابع تحلیلی GIS استفاده نمود. بعنوان مثال اتصال پلان‌های معماری هر طبقه به هر واحد، ایجاد پایگاه اطلاعات مکانی تاسیسات ساختمان به همراه توصیفات مربوط به هر یک از آنها و همچنین کاربردهای زیاد GIS در مدل سازی اطلاعات ساختمان (Building Information Modeling - BIM)

در حقیقت GIS بصورت هوشمند عوامل دو بعدی و سه بعدی که در طراحی یک ساختمان نقش دارند را به همراه عوامل خارجی مانند جانمایی ملک، وضعیت مالکیت و کاربری‌ها، مشخصات و توصیفات تاسیسات ساختمان بصورت یک پایگاه داده مکانی ترکیب می‌کند که باعث ایجاد اطلاعات یکپارچه‌ای برای تمامی کارکردهای ساختمان می‌شود. از دیگر کاربردهای GIS در ساختمان می‌توان به مدیریت

هوشمند هنگام بحران (مانند آتش سوزی در ساختمان، زلزله و ...) و سیستم مدیریت تعمیرات و نگهداری اجزاء ساختمان اشاره نمود. همچنین GIS بستری مناسب برای ایجاد شناسنامه فنی و ملکی (مطابق مبحث دوم مقررات ملی ساختمان) بصورت دیجیتالی می باشد.

پیوست شماره ۵: معرفی سیستم GPS

با پیشرفت معجزه‌آسای علوم و فنون و ورود فن‌آوری‌های جدید به قلمروی فعالیت‌های علمی و نظامی و اکتشافی دنیای متحول امروزی، روش‌های مکان‌یابی سنتی و قدیمی جوابگوی نیازمندی‌های ناوبری نظامی نبود، از این رو دانشمندان علوم نظامی برای تأمین مقاصد خود ماهواره‌هایی را به فضا فرستادند و گیرنده‌هایی اختراع و بر روی ناوهای دریایی و هواپیماهای نظامی نصب کردند تا در هر نقطه از سطح زمین و در هر زمان دلخواه بتوان موقعیت آن نقطه را (بر مبنای یک سیستم مختصات جهانی تعریف شده) تعیین نمود.

در سال ۱۹۶۰ پس از پرتاب ماهواره اسپوتنیک توسط شوروی سابق نخستین فعالیت در این زمینه صورت گرفت و وزارت دفاع آمریکا در یک رقابت علمی نظامی، با پرتاب ماهواره‌هایی به فضا، سیستم جدیدی را در نیروی دریایی خود پایه‌ریزی کرد.

از سال ۱۹۶۴ تا ۱۹۶۷ استفاده از این سیستم صرفاً جنبه نظامی داشت و از آن پس تدریجاً تحت شرایطی امکان استفاده برای کشورهای محدودی فراهم گردید.

از سال ۱۹۷۳ سیستم GPS برای استفاده عموم تحت توسعه قرار گرفت و خریداران گیرنده‌های ماهواره‌ای حق استفاده از آن را پیدا نمودند و از سال ۱۹۸۳ به عنوان روشی برای حل مسایل نقشه‌برداری در جهان مطرح گردید.

سیستم مختصات مبنای مورد استفاده در کار با (G.P.S) که به طور خلاصه WGS84 نامیده می‌شود، برای اولین بار در اواخر دهه ۱۹۵۰ در آژانس نقشه برداری دفاع آمریکا (DMA)، مورد استفاده قرار گرفته است. آژانس فوق در قسمت‌های مختلف دنیا نقشه‌ها و چارت‌های متفاوت تهیه نموده و تصمیم گرفت، یک سیستم مبنای جهانی که بتواند برای کلیه محصولات فوق به عنوان «مرجع جهانی واحد» مورد استفاده قرار گیرد، طراحی نماید که هدف از آن ابداع سیستم فوق بود.

هر کشوری تا مدتی قبل به طور مستقل سطح مبنایی برای خود انتخاب می‌کرد. این امر، باعث می‌شد تا یک مکان یکسان، بر روی نقشه‌های کشورهای مختلف، مختصات گوناگونی داشته باشد.

در حال حاضر تمام گیرنده‌های (GPS) می‌توانند موقعیت‌ها را بر حسب سیستم WGS84 گزارش دهند. علاوه بر آن قادرند مختصات نقاط را از WGS84 به سطح مبنای نقشه‌های تهیه شده در کل جهان تبدیل نمایند.

ب- پنج‌مارک‌های دائمی: انتخاب آنها در فواصل کمتر نسبت به پنج‌مارک‌های ژئودزی صورت می‌گیرد و ارتفاع آنها به کمک پنج‌مارک‌های مذکور تعیین می‌گردد.

ج- پنج‌مارک‌های اختیاری: نقاطی که در یک منطقه کوچک و محدود انتخاب می‌کنیم و یک ارتفاع فرضی به آنها نسبت می‌دهیم و ارتفاع دیگر نقاط نسبت به آنها تعیین می‌گردد. در مواقعی که این پنج‌مارک‌ها در نظر گرفته می‌شوند ارتفاع اختیاری آنها باید عددی باشد که ارتفاعات سایر نقاط نسبت به آن منفی محاسبه نگردد.

د- پنج‌مارک‌های موقتی: نقاطی هستند که موقتاً به عنوان مبنا برای عملیات ترازیابی انتخاب می‌گردند.

پیوست شماره ۷: دستگاه‌های اندازه‌گیری مورد استفاده

ترازیاب‌های اپتیکی تنها قادر بودند یک سطح افقی را در فضا ایجاد نمایند که به کمک آن تعیین اختلاف ارتفاع نقاط میسر بود.

با اضافه نمودن یک صفحه مدرج افقی در زیر دوربین اندازه‌گیری زوایای افقی بین دو امتداد در روی زمین نیز با این وسیله امکان‌پذیر شد.

تدریجاً با اضافه نمودن تکیه‌گاه U شکل بر روی پایه حرکت دوربین در صفحه قائم نیز میسر شد و بدین ترتیب دستگاه‌های دیگری به نام "زاویه‌یاب" ساخته شد.

برای اندازه‌گیری فواصل نیز دستگاه‌های مسافت‌سنج اپتیکی و سپس نوع الکترونیکی از آنها طراحی و ساخته شد. دستگاه‌های الکترونیکی قادر بوده‌اند با ارسال اشعه به منشورهای مخصوص و بازگشت آنها و اندازه‌گیری زمان رفت و برگشت، فاصله را محاسبه نمایند.

در سال‌های اخیر برای تسهیل در اندازه‌گیری زوایا و رفع خطاهای مربوط به خواندن و نوشتن اعداد با اضافه نمودن یک برد الکترونیکی در داخل دستگاه‌های اپتیکی این امکان فراهم شد که در یک مانیتور کوچک، اعداد به صورت دیجیتال مشاهده شوند و بدین ترتیب تئودولیت‌ها و ترازیاب‌های دیجیتال تولید گردید.

در ساختمان نمونه‌های بعدی دستگاه فوق از ماشین‌های محاسبه حافظه دار استفاده شده و بنابراین به جز اندازه‌گیری زوایای افقی قائم و فاصله انجام محاسبات مختلف نیز با آنها امکان پذیر شده و بدین سبب آنها را دستگاه‌های جامع (Total station) نام نهاده‌اند.

- دستگاه‌های مورد استفاده در برداشت اطلاعات توپوگرافی
- دستگاه‌های مورد استفاده در برداشت ترازیابی درجه ۳-۴
- دستگاه‌های مورد استفاده در برداشت متریک از اجرای ساختمان
- دستگاه‌های مورد استفاده در برداشت اطلاعات ماهواره‌ای GPS

پیوست شماره ۸: دستورالعمل تهیه نقشه توپوگرافی به طریق مستقیم

زمینی به مقیاس ۱:۱۰۰ و با منحنی تراز ۲۰ سانتیمتری

برای تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۱۰۰ به طریق زمینی، مراحل زیر الزامی است:

شناسایی و ساختمان شبکه‌های اصلی و فرعی

ابتدا منطقه عملیات به منظور ایجاد شبکه‌های مسطحاتی و ارتفاعی شناسایی و با توجه به عوارض موجود ایستگاه‌های نقشه‌برداری به ترتیب زیر مشخص و ساختمان گردد.

در پیرامون منطقه یک شبکه پیمایش اصلی و بسته به فواصل حداکثر ۲۰۰ متر و اضلاع حداکثر ۱۰ ضلع پیمایشی گردد. چنانچه برحسب وسعت منطقه بیش از یک پیمایش اصلی مورد نیاز باشد لازم است هر دو پیمایش مجاور لااقل در یک ضلع با هم مشترک باشند و در صورتی که سطح منطقه خیلی بزرگ و یا خیلی کشیده باشد و برای پوشاندن آن ایجاد بیش از دو پیمایش در یک امتداد را ایجاب نماید لازم است ابتدا یک شبکه اولیه از طریق مثلث‌بندی یا پیمایش با اضلاع حدود ۱۰۰۰ متر در سطح منطقه ایجاد گردد و پیمایش‌های یاد شده با اتکاء به آن به وجود آید.

در سطح منطقه شبکه فرعی به صورت پیمایش متکی به رئوس شبکه اصلی ایجاد شود به طوری که فواصل نقاط این شبکه در هر جهت از ۱۰۰ متر تجاوز ننماید. در این حال تعداد اضلاع هریک از پیمایش‌های فرعی فوق نباید از ۱۰ ضلع بیشتر باشد.

تماس رئوس شبکه‌های اصلی و شبکه‌های فرعی ۱۰۰ متری بتن‌گذاری گردد. به طوری که تراکم ایستگاه‌های نقشه‌برداری بتن‌گذاری شده در هر هکتار یک بتنی کمتر نباشد.

تبصره ۱: در مناطق سنگی می‌توان به جای کار گذاشتن علامت بتنی علامت + ،  ،  را روی سنگ ریشه‌دار یا صخره حک نمود که در این صورت نباید وزن سنگ از دو برابر وزن زمین مربوطه کمتر باشد.

تبصره ۲: در مناطق شهری یا صنعتی برای تثبیت ایستگاه‌ها می‌توان از میخ فولادی استفاده کرد و آن را با دایره رنگی مشخص نمود.

برای کلیه نقاط تثبیت شده شبکه اصلی (بتن‌گذاری و یا حک روی سنگ و یا میخ فولادی) کارت شناسایی طبق دستورالعمل تهیه گردد.

اندازه‌گیری مسطحاتی

اضلاع پیمایش‌های اصلی و فرعی با فاصله‌یاب‌های الکترونیکی اندازه‌گیری گردد.

تبصره ۱: برای اندازه‌گیری اضلاع پیمایش‌های فرعی از مترکشی مستقیم نیز می‌توان استفاده کرد. در این صورت لازم است هر ضلع لااقل دوبار مترکشی گردد.

در مناطق تپه‌ماهور برای اندازه‌گیری اضلاع شبکه فرعی نیز از روش مترکشی خودداری گردد.

- اندازه‌گیری زوایای شبکه اصلی با زاویه‌یاب‌هایی که دارای تقسیمات ثانیه‌ای باشد در دو کوپل با اختلاف ۳۰ ثانیه صد قسمتی و زوایای پیمایش‌های فرعی به وسیله تئودولیت با تقسیمات لمب ۱۰ ثانیه صد قسمتی در دو کوپل با اختلاف حداکثر ۵۰ ثانیه صد قسمتی انجام گردد.
(کوپل‌ها باید با دو مبدا جداگانه قرائت شود).

- خطای بست زاویه‌ای پیمایش‌ها نباید از $E = 2.5 da \sqrt{n}$ تجاوز کند. در مورد خطای بست مسطحاتی این خطا برای پیمایش‌های بسته از رابطه $E_{xy} \leq 2.5 \overline{AB} da \sqrt{\frac{n}{2}}$ و برای پیمایش‌های باز (منظور از پیمایش باز پیمایشی است که از یک نقطه معلوم شروع و به نقطه معلوم دیگری ختم شود) از رابطه $E_{xy} \leq 2.5 L. da \sqrt{\frac{n}{3}}$ به دست خواهد آمد. در روابط فوق da دقت متوسط اندازه‌گیری زاویه می‌باشد که برای پیمایش‌های اصلی ۱۵ ثانیه صد قسمتی و برای پیمایش‌های فرعی ۲۵ ثانیه صد قسمتی منظور شده است. n تعداد اضلاع، $\overline{AB}$ بزرگ‌تری قطر پیمایش بسته ($\frac{1}{4}$ مجموع طول‌های پیمایش ضربدر $\sqrt{2}$) و L مجموع طول‌های پیمایش باز از نقطه معلوم به نقطه معلوم دیگر می‌باشد.

- ژیزمان مغناطیسی با تئودولیتی که مجهز به قطب نمای مغناطیسی باشد حداقل در دو امتداد مختلف اندازه گیری شود.

اندازه گیری های ارتفاعی

کلیه رئوس شبکه های اصلی و فرعی مطابق دستورالعمل ترازبایی درجه سه به صورت رفت و برگشت ترازبایی گردد. در هر حال خطای بست ترازبایی از $e\sqrt{k}$ تجاوز ننماید، که در این رابطه $e = 12mm$ و k طول مسیر ترازبایی شده برحسب کیلومتر است. بهتر است ابتدا رئوس شبکه های اصلی از طریق انجام ترازبایی ارتفاع داده شود و سپس ترازبایی نقاط پیمایش های فرعی در بین آنها به صورت رفت و برگشت انجام گیرد.

تبصره: در صورتی که در منطقه نقطه ارتفاعی (B.M.) سراسری وجود داشته باشد توصیه می شود شبکه ارتفاعی جدید حداقل به دو نقطه از B.M. های موجود متصل گردد.

برداشت جزئیات

کلیه عوارض مسطحاتی و ارتفاعی مصنوعی و طبیعی از قبیل ساختمان ها، دیوارها، مرزهای ثابت زراعی، محل درختان، علائم مربوط به مسیر عبور لوله های نفت، آب، گاز، دریچه های آب، برق، تلفن، علائم مربوط به مسیر عبور کانال های زیرزمینی، راه ها، خطوط انتقال نیرو، تلفن، تلگراف و ... حلقه چاه ها، تخته سنگ ها، رودخانه ها، نهرها، آبروها، خط الراس ها، خط القعرها و کلیه تغییر شیب ها برداشت گردد و کروکی موقعیت آنها در برگ برداشت جزئیات ترسیم شود، ضمناً توجه گردد که تراکم نقاط برداشت شده برای مناطق دشت از ۴۰۰ نقطه در هکتار، برای تپه ماهور از ۶۵۰ نقطه در هکتار کمتر نباشد. (تهیه این مقیاس نقشه در مناطق کوهستانی لزومی ندارد).

برای برداشت عوارض فوق فاصله نقاط به وسیله مترکشی مستقیم یا فاصله یاب الکترونیکی از ایستگاه های تثبیت شده اندازه گیری شده و زوایای آنها با تئودولیت دقیقه ای اندازه گیری گردد. ارتفاع نقاط برداشت شده را از طریق زاویه قائم و یا ترازبایی می توان به دست آورد. قرائت زوایا و طول ها در

فرم N20 نوشته شود و در تمام موارد کروکی کامل نقاط برداشت شده در حین کار ترسیم گردد. فاصله نقاط "د" تا "ی" (که به وسیله مترکشی تعیین می شود) تا ایستگاه مربوطه نباید از ۷۵ متر تجاوز کند ولی در صورتی که برای برداشت نقاط از فاصله یاب و یا تاکنومتر الکترونیک استفاده شود این فاصله می تواند تا ۱۵۰ متر نیز برسد.

لازم به ذکر است که محدودیت فاصله در این مورد به دلیل نداشتن وسیله ارتباطی بین عامل دستگاه و ترسیم کننده کروکی می باشد.

تبصره: برای مناطق شهری یا صنعتی علاوه بر آن که برداشت نقاط جزئیات به صورت شعاعی انجام می گیرد باید ابعاد ساختمان ها مستقیماً اندازه گیری گردد و این اندازه ها هنگام محاسبه مختصات رئوس ساختمان ها مورد استفاده قرار گرفته و در صورت لزوم در سرشکنی محاسبات منظور گردد.

پیوست شماره ۹: دستورالعمل تهیه نقشه توپوگرافی به طریق مستقیم

زمینی به مقیاس ۱:۲۰۰۰

برای تهیه نقشه ۱:۲۰۰۰ به طریق زمینی انجام مراحل زیر الزامی است:

شناسایی و ساختمان شبکه‌های اصلی و فرعی

ابتدا منطقه عملیات به منظور ایجاد شبکه‌های مسطحاتی و ارتفاعی شناسایی و با توجه به عوارض موجود ایستگاه‌های نقشه‌برداری، به ترتیب زیر مشخص و ساختمان گردد.

در پیرامون منطقه یک شبکه پیمایش اصلی و بسته به فواصل حداکثر ۱۰ ضلع پیمایشی گردد چنانچه بر حسب وسعت منطقه بیش از یک پیمایش اصلی مورد نیاز باشد لازم است هر دو پیمایش مجاور لااقل در یک ضلع با هم مشترک باشند و در صورتی که سطح منطقه خیلی بزرگ و یا خیلی کشیده باشد و برای پوشاندن آن ایجاد بیش از دو پیمایش در یک امتداد را ایجاب نماید لازم است ابتدا یک شبکه اولیه از طریق مثلث‌بندی یا پیمایش با اضلاع حدود ۱۰۰۰ متر در سطح منطقه ایجاد گردد و پیمایش‌های یاد شده با اتکاء به آن به وجود آید.

- در سطح منطقه شبکه فرعی به صورت پیمایش متکی به رئوس شبکه اصلی ایجاد شود به طوری که فواصل نقاط این شبکه در هر جهت از ۱۰۰ متر تجاوز ننماید در این حال تعداد اضلاع هر یک از پیمایش‌های فرعی فوق نباید از ۱۰ ضلع بیشتر باشد.

- تمام رئوس شبکه‌های اصلی و شبکه‌های فرعی ۱۰۰ متری طبق شکل ۷ بتن‌گذاری گردد به طوری که تراکم ایستگاه‌های نقشه‌برداری بتن‌گذاری شده در هر هکتار یک بتن کمتر نباشد.

تبصره ۱: در مناطق سنگی می‌توان به جای کار گذاشتن علامت بتنی، علامت +،  و یا  را روی سنگ ریشه‌دار یا صخره حک کرد که در این صورت نباید وزن سنگ از دو برابر وزن بتن مربوطه کمتر باشد.

تبصره ۲: در مناطق شهری یا صنعتی برای تثبیت ایستگاه‌ها می‌توان از میخ فولادی استفاده کرد و آن را با دایره رنگی مشخص نمود.

برای کلیه نقاط تثبیت شده شبکه اصلی (بتن گذاری، حک روی سنگ و یا میخ فولادی) کارت شناسایی طبق دستورالعمل تهیه گردد.

اندازه‌گیری‌های مسطحاتی

اضلاع پیمایش‌های اصلی و فرعی با فاصله‌یاب‌های الکترونیکی اندازه‌گیری گردد.

تبصره ۱: برای اندازه‌گیری اضلاع پیمایش‌های فرعی از مترکشی مستقیم نیز می‌توان استفاده نمود. در این صورت لازم است هر ضلع لااقل دوبار مترکشی گردد. برای مترکشی لزوماً از متر فلزی استفاده شود.

تبصره ۲: در مناطق تپه ماهور و کوهستانی برای اندازه‌گیری اضلاع شبکه فرعی نیز از روش مترکشی خودداری گردد و از فاصله‌یاب الکترونیک استفاده شود.

- اندازه‌گیری زوایای شبکه اصلی با زاویه‌یاب‌هایی که دارای تقسیمات ثانیه‌ای باشد در دو کوپل با اختلاف حداکثر ۳۰ ثانیه صد قسمتی و زوایای پیمایش‌های فرعی به وسیله تئودولیت با تقسیمات لمب: ۱ ثانیه صد قسمتی در دو کوپل با اختلاف حداکثر ۵۰ ثانیه صد قسمتی انجام گردد. (کوپل‌ها باید با دو مبدأ جداگانه قرائت شود).

- خطای بست زاویه‌ای پیمایش‌ها نباید از $E \propto 2.5d \propto \sqrt{n}$ تجاوز کند. در مورد خطای

بست مسطحاتی این خطا برای پیمایش‌های بسته از رابطه $E_{xy} \leq 2.5 \overline{AB} d \propto \sqrt{\frac{n}{2}}$ و برای پیمایش‌های باز (منظور از پیمایش باز پیمایشی است که از یک نقطه معلوم شروع و به نقطه معلوم دیگری ختم می‌شود) از رابطه $E_{xy} \leq 2.5 L.d \propto \sqrt{\frac{n}{3}}$ به دست خواهد آمد. در روابط فوق $d \propto$ دقت متوسط اندازه‌گیری زاویه می‌باشد که برای پیمایش‌های اصلی ۱۵ ثانیه صد

قسمتی و برای پیمایش‌های فرعی ۲۵ ثانیه صد قسمتی منظور شده است. n تعداد اضلاع، $\overline{AB}$ بزرگترین قطر پیمایش بسته $(\frac{1}{4}$ مجموع طول‌های پیمایش ضربدر $\sqrt{2}$) و L مجموع طول‌های پیمایش باز (از نقطه معلوم به نقطه معلوم دیگر) است.

- ریزمان مغناطیسی با تئودولیتی که مجهز به قطب‌نمای مغناطیسی باشد حداقل در دو امتداد مختلف اندازه‌گیری شود.

اندازه‌گیری‌های ارتفاعی

کلیه رئوس شبکه‌های اصلی و فرعی مطابق دستورالعمل ترازایی درجه سه به صورت رفت و برگشت ترازایی گردد. خطای بست ترازایی از $e\sqrt{k}$ تجاوز نماید که در این رابطه $e=12\text{mm}$ و k طول مسیر ترازایی شده بر حسب کیلومتر است. بهتر است ابتدا رئوس شبکه‌های اصلی از طریق انجام ترازایی ارتفاع داده شود و سپس ترازایی رئوس پیمایش‌های فرعی در بین آنها به صورت رفت و برگشت انجام گیرد.

تبصره: در صورتی که در منطقه نقطه ارتفاعی (B.M.) سراسری وجود داشته باشد، شبکه ارتفاعی جدید حداقل به دو نقطه از B.M. های موجود متصل گردد.

برداشت جزئیات

کلیه عوارض مسطحاتی و ارتفاعی مصنوعی و طبیعی از قبیل ساختمان‌ها، دیوارها، مرزهای ثابت زراعتی، محل درختان، علائم مربوط به مسیر عبور لوله‌های نفت، آب، گاز، دریچه‌های آب، برق، تلفن، علائم مربوط به مسیر عبور کانال‌های زیرزمینی، راه‌ها، خطوط انتقال نیرو، تلفن، تلگراف و ... حلقه چاه‌ها، تخته سنگ‌ها، رودخانه‌ها، نهرها، آبروها، خط الرأس‌ها، خط القعرها و کلیه تغییر شیب‌ها برداشت گردد و کروکی موقعیت آنها در برگ برداشت جزئیات ترسیم شود. ضمناً توجه گردد که تراکم نقاط برداشت شده برای مناطق دشت از ۲۵۰ نقطه در هکتار، برای تپه ماهور از ۴۰۰ نقطه و برای کوهستان از ۶۲۵ نقطه در هکتار کمتر نباشد.

برای برداشت عوارض فوق فاصله نقاط به وسیله مترکشی مستقیم یا فاصله یاب الکترونیکی و زوایای آنها با تنودولیت دقیقه‌ای از ایستگاه‌های تثبیت شده اندازه‌گیری گردد. ارتفاع نقاط برداشت شده را از طریق زاویه قائم و یا ترازیبی می‌توان به دست آورد. قرائت زوایا و طول‌ها در فرم N20 نوشته شود و در تمام موارد کروکی کامل نقاط برداشت شده در حین کار ترسیم گردد. فاصله نقاط "د" تا "ی" (که به وسیله مترکشی تعیین می‌شود) تا ایستگاه مربوطه نباید از ۷۵ متر تجاوز کند ولی در صورتی که برای برداشت نقاط از فاصله یاب و یا تانومتر الکترونیک استفاده شود این فاصله می‌تواند تا ۱۵۰ متر نیز برسد.

لازم به ذکر است که محدودیت فاصله در این مورد به دلیل نداشتن وسیله ارتباطی بین عامل دستگاه و ترسیم کننده کروکی می‌باشد.

تبصره: برای مناطق شهری یا صنعتی علاوه بر برداشت نقاط، لازم است ابعاد ساختمان‌ها مستقیماً مترکشی گردد و در هنگام محاسبه مختصات رئوس و ترسیم عوارض برای کنترل مورد استفاده قرار گیرد.

پیوست ۴

بسمه تعالی

بخشی از فعالیتها و خدمات ضروری که در حدود و صلاحیت رشته مهندسی نقشه برداری در امور ساخت و ساز شهری و شهرسازی میباشد بشرح ذیل اعلام می گردد. لازم به ذکر است که در حال حاضر صرفاً قسمتی از این شرح خدمات توسط مهندسین نقشه بردار عضو نظام مهندسی ساختمان استان آذربایجانشرقی ارائه میگردد. امید است در آینده نزدیک کلیه شرح خدمات ذیل مشابه سایر استانها در قالب خدمات سازمان نظام مهندسی استان به جامعه ساخت و ساز ارائه گردد.

بخش اول - در گروههای ساختمانی الف و ب و ج و د

الف- مرحله قبل از طراحی و اخذ پروانه ساختمان :

- ۱- تعیین موقعیت محل پروژه براساس سند مالکیت با توجه به نقشه های ثبتی و تفکیکی و ارائه گزارش ذریع برای استفاده مالک، و سازمانهای مربوطه
- ۲- تهیه نقشه توپوگرافی و مسطحاتی به مقیاس ۱:۱۰۰ یا ۱:۲۰۰ یا ۱:۵۰۰ از ملک با وضعیت مسطحاتی و ارتفاعی گذر و املاک مجاور در سامانه مختصات کشوری، جهت ارائه به مهندس طراح معمار و احتمالاً "دوایر دولتی و خصوصی شامل پروژه های آماده سازی، تفکیک و تسطیح
- ۳- تعیین مختصات طرح هندسی املاک در سیستم مختصات نقشه های هوایی شهری (حتی الامکان سیستم مختصات UTM و یا سیستم مختصات مورد استفاده شهرداریها و یا سازمان کاداستر)
- ۴- مساحی اراضی و املاک شهری اعم از عرصه و اعیان و مقایسه آن با ابعاد و مشخصات ثبتی سند و تهیه گزارش در خصوص موارد اختلاف در مساحت و ابعاد و مشخصات ثبتی، جهت ارائه به ادارات ثبت و شهرداری و سایر سازمانها
- ۵- پیاده کردن ملک بر روی نقشه های هوایی جهت ارائه به شهرداری و سازمانهای ذریع
- ۶- تهیه مقاطع طولی و عرضی از گذرهای مشرف به ملک

ب- مرحله بعد از اخذ پروانه و قبل از شروع به احداث بنا :

- ۱- کنترل مندرجات پروانه با مشخصات زمین و سند مالکیت
- ۲- محاسبه مختصات و هندسی کردن طرحهای معماری در سامانه مختصات نقشه های تهیه شده جهت کنترل اجرا و استقرار صحیح ساختمان در سطوح افقی و قائم
- ۳- کنترل بر ساختمان براساس طرح اجرایی و عرض گذر و تعیین ابعاد و مساحت باقیمانده ملک و تهیه گزارش مربوطه

- ۴- کنترل مبنای ارتفاع و رفرانس های آن براساس طرح معماری مصوب
- ۵- طراحی تسطیح یا گودبرداری تا کف پی و محاسبه حجم عملیات خاکبرداری براساس نقشه ها و مشخص کردن رقوم زیر پی

ج - مرحله کنترل هندسه ساختمان (در حین احداث بنا) :

- ۱- کنترل محدوده عملیات خاکبرداری
- ۲- کنترل رقوم زیر پی بعد از انجام گودبرداری و رگلاژ کف
- ۳- کنترل موقعیت پلان فونداسیون در کف گود
- ۴- کنترل ابعاد و ارتفاع روی فونداسیون و محل استقرار ستونها
- ۵- کنترل اکس ستونها و علامتگذاری و تثبیت رفرانس مارکهای مورد نیاز برای احیای محورها
- ۶- کنترل تراز صفحه ستونها
- ۷- کنترل انحراف از محور قائم ستونها در هنگام اجرای سازه
- ۸- کنترل رقوم زیر و کف تمام شده طبقات و پاگردها با توجه به نقشه سازه
- ۹- کنترل شیبها و رامپ ها و رقوم ورودیهای سواره و پیاده
- ۱۰- کنترل طرح هندسی واحدهای مستقل آپارتمانی و مشاعات آنها (در پروژه های انبوه سازی)

د- مرحله پس از پایان احداث بنا :

- ۱- تایید در خصوص استقرار صحیح بنا و عدم تجاوز به معابر و املاک مجاور و تبعیت از نظام ارتفاعی معابر براساس طرح معماری مصوب
- ۲- تهیه و تنظیم گزارش های فنی از مطالعات ، مشاهدات ، محاسبات و تحلیل ها و ارائه آنها به کارفرما ، شهرداری منطقه ، دفتر نمایندگی سازمان نظام مهندسی و سایر ارگانهای ذیربط
- ۳- تهیه نقشه های وضع موجود آپارتمانها ، مشاعات و عرصه به مقیاس مناسب (AS BUILT) و تعیین مساحت دقیق آنها جهت ارائه به اشخاص و سازمانهای ذیربط مطابق شیوه نامه اجرایی نحوه برداشت و ترسیم نقشه تفکیک آپارتمان
- ۴- متره و برآورد عملیات ساختمانی

بخش دوم - سایر خدمات نقشه برداری در شرایط خاص و در صورت لزوم

در شرایط خاص و در صورت لزوم علاوه بر خدمات ارائه شده در بخش اول برای گروه های ساختمانی الف وب و ج و د خدمات زیر توسط مهندس نقشه بردار در ساختمانهای گروههای ج و د ارائه خواهد شد:

در مرحله الف قبل از طراحی و اخذ پروانه ساختمان :

- ۱- مطالعه در مورد وضع گسل موجود در اطراف محل پروژه و اندازه گیریهای ژئوتیکی برای مطالعه در وضع حرکت آنها و تهیه گزارش مربوطه جهت ارائه به مهندس محاسب سازه

در مرحله ب بعد از اخذ پروانه و قبل از شروع به احداث بنا:

- ۱- طراحی و ایجاد شبکه میکروژئودزی در اطراف و نزدیک به محل احداث برج و محاسبه دقیق مختصات آن

- ۲- ایجاد سامانه GIS در خصوص نقشه های اجرایی و تاسیساتی مصوب

در مرحله ج مرحله کنترل هئندسه ساختمان (در حین احداث بنا):

- ۱- اندازه گیری دوره ای و مداک مختصات شبکه میکروژئودزی مرحله ب بعد از عملیات گودبرداری جهت تهیه مشخصات جابجایی احتمالی و جلوگیری از ریزش آن
- ۲- پیاده کردن و کنترل موقعیت و هم محور نمودن ستونها و دیوارهای برشی طبق نقشه های مصوب

در مرحله د پس از پایان احداث بنا:

- ۱- طراحی و ایجاد شبکه نقاط ماندگار میکروژئودزی روی بدنه ساختمانهای بلندمرتبه در سامانه نقاط میکروژئودزی ایجاد شده در مرحله ب و محاسب دقیق مختصات آن .
- ۲- کنترل دوره ای انحراف از قائم ، حرکت و نشست سازه در اثر لغزش و ریزش زمین و جابجایی های ناشی از زلزله با اندازه گیری مداوم و دوره ای مختصات نقاط ایجاد شده با استفاده از دستگاهها و روشهای مناسب
- ۳- انجام محاسبات و مدل بندی و ترسیم دیاگرام های حاصل از حرکات احتمالی در اثر نیروهای افقی (مانند زلزله و باد) و قائم (مانند وزن سازه)

۴- آسیب شناسی در سازه ها بر روش عملیات میکروژنودزی و یا فتوگرامتری برد کوتاه و یا از طریق استفاده از دستگاه اسکنر لیزری سه بعدی که شامل طراحی، اجرا و تحلیل و ارائه گزارش مربوطه به طراح سازه می باشد.

۵- تحلیل فیزیکی و هندسی حرکات سازه ها با همکاری متخصصین ذیربط

بخش سوم - حدود صلاحیت مهندسان نقشه بردار در تهیه طرح های شهرسازی، اراضی بزرگ و تعاونیها، انبوه سازیها، سایتها و شهرکهای احداثی

خدمات مشروحه زیر در تهیه طرح های شهرسازی و جهت آماده سازی قبل از خدمات بخشهای اول و دوم برای اینگونه اراضی ارائه خواهند شد:

۱- طراحی و ایجاد شبکه نقاط کنترل اصلی و فرعی (مسطحانی و ارتفاعی) در سیستم مختصات کشوری (U.T.M).

۲- تهیه شناسنامه برای نقاط ثابت بند فوق.

۳- تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس مورد نیاز از کل سایت و شبکه های ارتباطی محدوده آن جهت پروژه های آماده سازی، شهرک سازی، انبوه سازی و سایر ساخت و سازهای شهری و طرحهای تفصیلی در سیستم مختصات کشوری و یا مورد استفاده شهرداریها و یا سازمان کاداستر.

۴- رفتار سنجی گسل ها.

۵- تهیه نقشه توپوگرافی مسیر موجود (راه، راه آهن، کانال، خط انتقال نیرو) شامل تهیه نقشه توپوگرافی از باند مورد درخواست، تهیه مقاطع طولی و عرضی مسیر موجود و زمین طبیعی.

۶- تهیه نقشه مسیر زیرزمینی (مترو، تونل، فاضلاب).

۷- تهیه نقشه های عکسی از عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای.

۸- تهیه نقشه نمای ابنیه تاریخی و مهم با روش فتوگرامتری برد کوتاه.

۹- تهیه نقشه کاداستر و وضع موجود کاربری اراضی.

۱۰- تهیه نقشه هیدروگرافی در همجواری دریاها و رودخانه های پر آب.

۱۱- تبدیل سیستم مختصات و سیستم تصویر نقشه ها به یکدیگر در مواقع لزوم.

۱۲- ایجاد سیستم های اطلاعات جغرافیایی (G.I.S) برای نقشه های تهیه شده و اطلاعات جمع آوری شده.

۱۳- اندازه گیری و محاسبه تغییر شکل و جابجایی سازه های بلند و سنگین و ابنیه فنی شهری مانند پل ، تونل ، سد و ساختمانهای بلند .

۱۴- پیاده کردن طرحهای هندسی و سایت پلان پروژه های آماده سازی، مسیرهای زمینی و زیرزمینی ، شهرک سازی ، انبوه سازی و سایر ساخت و سازهای شهری و طرحهای تفکیکی اراضی و سازه های شهری و ساحلی.

۱۵- انجام محاسبات فنی و تعیین مختصات و مشخصات هندسی قطعات تفکیکی و اجزای نقشه شهرکها شامل محور هندسی معابر ، بلوکهای ساختمانی و کاربری های مختلف (مختصاتی نمودن نقشه های شهرسازی)

۱۶- تهیه مقاطع طولی و عرضی از معابر شهرک

۱۷- محاسبه و طراحی هندسی مسیرهای هدایت آبهای سطحی و دفع فاضلاب اماکن و اتصال آنها به سیستم شبکه فاضلاب شهری.

۱۸- طراحی خط پروژه مقاطع طولی و عرضی فوق الذکر با توجه به عوامل موثر در آن

۱۹- طراحی تسطیح و خاکبرداری و خاکریزی در مجموعه سایت.

۲۰- محاسبه حجم عملیات خاکی.

پیوست ۵

سامانه شمیم (برگرفته از raymand.net)



سامانه شمیم یک شبکه GNSS توسعه داده شده توسط سازمان ثبت اسناد و املاک جهت تسریع در تکمیل طرح کاداستر کشور است.

چکیده

در راستای تحقق قانون جامع حدنگار کشور، شبکه مدیریت یکپارچه مالکیت‌ها (شمیم) توسط سازمان ثبت اسناد و املاک کشور راه‌اندازی شد. سامانه شمیم علاوه بر تعیین دقیق حدود و ثغور املاک کشور، می‌تواند در بسیاری از حوزه‌های عملیات مهندسی و مطالعاتی مورد استفاده قرار گیرد. معماری سامانه شمیم شامل سه بخش شبکه ایستگاه‌های مرجع GNSS، مرکز ارائه سرویس و پشتیبانی و بخش کاربران است. دقت تعیین موقعیت در (RTK) تحت شبکه وابسته به فاصله گیرنده Rover از نزدیک‌ترین ایستگاه مرجع است. بر این اساس، دقت قابل حصول با استفاده از سامانه شمیم در شرایط محیطی آسمان باز برابر با $1\text{cm} + 1\text{ppm}$ است. تراکم مناسب ایستگاه‌های یک شبکه GNSS از شرایط مهم در ارائه دقت مناسب برای تعیین موقعیت است. عمده‌تاً فاصله بین ایستگاه‌های مرجع یک شبکه GNSS ایده‌آل حدود ۷۰ کیلومتر در نظر گرفته می‌شود. سامانه شمیم با وجود ایجاد تحولی بزرگ در سیستم کاداستر کشور، از نظر تراکم در برخی مناطق دچار ضعف بوده و دقت مطلوب ۱۰ سانتی‌متر را فراهم نمی‌کند.

کلمات کلیدی: سامانه شمیم، نقشه برداری، کاداستر، طرح برون سپاری، سازمان ثبت اسناد و املاک، شبکه GNSS، تعیین موقعیت آنی (RTK)

۱- سامانه شمیم و اهداف آن

شبکه مدیریت یکپارچه مالکیت‌ها که به اختصار «شمیم» نامیده می‌شود، به عنوان سامانه‌ای جهت دستیابی به اهداف ماده ۹ و ۱۰ قانون جامع حدنگار در سال ۱۳۹۵ توسط سازمان ثبت اسناد و املاک کشور ایجاد شد. سامانه شمیم شبکه‌ای از ایستگاه‌های مرجع دائمی GNSS در کشور است که دارای مختصات معلوم بوده و تعیین موقعیت آنی (RTK) تحت شبکه را فراهم می‌نماید. علاوه بر تدقیق اطلاعات مکانی املاک که هدف اصلی راه‌اندازی شمیم است، استفاده از این شبکه در زمینه‌های متنوعی اعم از نقشه‌برداری راه، سد، پل و ...، ناوبری دقیق سیستم‌های حمل و نقل و امداد، مطالعات تکتونیک و زلزله، فرونشست، مدیریت بحران، مطالعه لایه‌های یونسفر و تروپوسفر و هواشناسی و سایر پروژه‌های تحقیقاتی در سطح ملی کاربرد دارد.

۲- معماری سامانه شمیم

سامانه شمیم از سه بخش تشکیل یافته است:

- شبکه ایستگاه‌های مرجع GNSS
- مرکز ارائه سرویس و پشتیبانی
- کاربران



شکل ۱: معماری سامانه شمیم

۱-۲- شبکه ایستگاه‌های مرجع GNSS

شبکه سامانه شمیم متشکل از ۱۴۴ ایستگاه در سراسر کشور است، به طوری که ایستگاه‌ها در فواصلی بین ۶۰ تا ۱۹۰ کیلومتر نسبت به یکدیگر نصب شده‌اند.



شکل ۲: پوشش ایستگاه‌های مرجع دائمی GNSS سامانه شمیم در سطح کشور

۲-۲- مرکز ارائه سرویس و پشتیبانی

سرور مرکزی سامانه شمیم در این بخش قرار دارد. داده‌های مشاهداتی ایستگاه‌ها از طریق شبکه به سرور ارسال شده و پس از پردازش در سرور مرکزی، تصحیحات مربوطه جهت تعیین موقعیت آنی دقیق به گیرنده‌های Rover متصل به سامانه ارسال می‌شود.

علاوه بر این، مسئولیت پشتیبانی از سرور مرکزی و ایستگاه‌های مرجع جهت بررسی و برطرف نمودن مشکلات سخت افزاری و نرم افزاری پیش‌آمده اعم از معیوب شدن گیرنده های مرجع GNSS، قطع شدن ارتباط ایستگاه ها با سرور مرکزی، اختلال در ارسال تصحیحات به کاربران و ... بر عهده بخش ارائه سرویس و پشتیبانی است.

۲-۳-کاربران

سامانه شمیم به ۳ گروه از کاربران خدمات ارائه می‌دهد. گروه اول، کارمندان سازمان اداره ثبت اسناد و املاک کشور هستند که با ارائه معرفی نامه از طرف سازمان استان محل فعالیت، حساب کاربری دریافت می‌کنند. گروه دوم، افراد برون سازمانی هستند که اسامی آنها از طریق سازمان اداره ثبت اسناد و املاک استان به اداره کل کاداستر سازمان مبنی بر تعریف آنها در نظام جامع ارسال می‌شود. گروه سوم نیز شامل عموم افرادی است که در حیطه نقشه برداری فعالیت دارند. تنها کاربران گروه اول و دوم اجازه فعالیت در حوزه کاداستر را داشته و داده های ارسال شده از طریق حساب کاربری این افراد در سرور مرکزی ذخیره شده و امکان اعتبارسنجی برای آنها وجود دارد. کاربران گروه سوم نیز به صورت رایگان می‌توانند از خدمات تعیین موقعیت آنی سامانه شمیم در کارهای نقشه برداری مربوط به خود استفاده کنند.

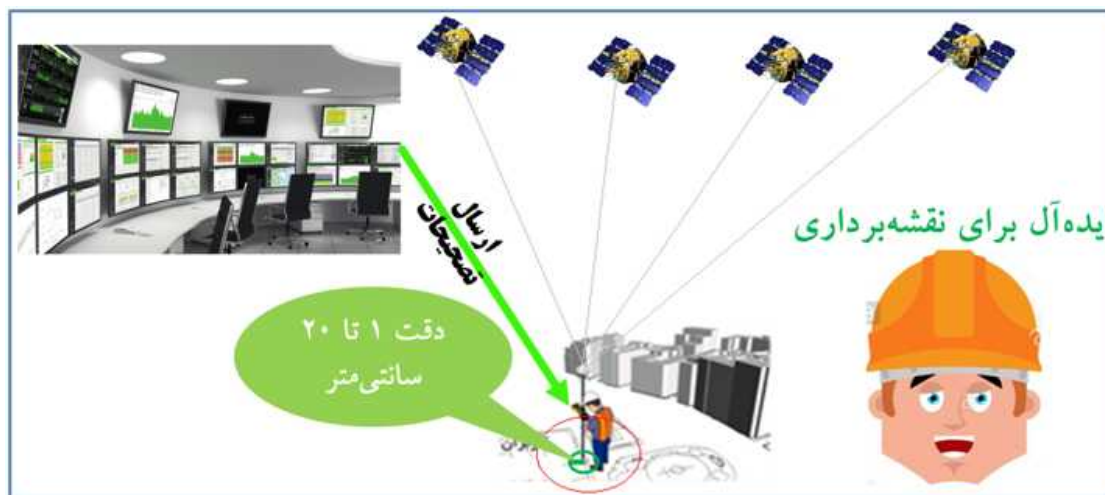
۳-دقت قابل حصول با سامانه شمیم

دقت موقعیت گیرنده های GNSS بدون دریافت تصحیحات از سامانه شمیم بسته به شرایط محیطی از ۳ متر تا ۳۰ متر متغیر است. این میزان از دقت جهت کارهای دقیق نقشه برداری از جمله کاداستر، مناسب نبوده و تنها در کارهای ناوبری می‌توان از آن استفاده نمود.



شکل ۳: دقت تعیین موقعیت بدون دریافت تصحیحات از سامانه شمیم

اما در صورت بهره‌مندی از تصحیحات سامانه شمیم، می‌توان به دقتی در حد ۱ تا ۲۰ سانتی‌متر در تعیین موقعیت آنی (RTK) دست یافت. دستیابی به این دقت می‌تواند در بسیاری از کارهای نقشه برداری مناسب و ایده‌آل باشد.



شکل ۴: دقت تعیین موقعیت با دریافت تصحیحات از سامانه شمیم

نکته ۱

در تعیین موقعیت آنی (RTK) این نکته حائز اهمیت است که دقت گیرنده Rover وابسته به فاصله آن از نزدیک‌ترین ایستگاه مرجع است. اگر از به روزترین دستگاه‌های GNSS برای ایستگاه‌های مرجع و گیرنده Rover استفاده شود، می‌توان در (RTK) تحت شبکه دقتی در حد $8 + 0.5 \text{ mm} + \text{ppm}$ را انتظار داشت. اما در حال حاضر برای سامانه شمیم دقتی برابر با $10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ در نظر گرفته می‌شود، به طوری که دارای دقت ثابت 10 mm و دقت متغیر 1 ppm است. دقت ثابت یعنی اینکه در شرایط کاملاً ایده‌آل، حداکثر دقت سامانه، ۱۰ میلی‌متر خواهد بود. اما مفهوم دقت متغیر 1 ppm این است که علاوه بر دقت ثابت، به ازای هر ۱ کیلومتر (۱ میلیون میلی‌متر) فاصله Rover از نزدیک‌ترین ایستگاه مرجع، دقت تعیین موقعیت به اندازه ۱ میلی‌متر کاهش می‌یابد. البته باید در نظر داشت که دقت بیان شده در بازه یک سیگما (1σ) با قابلیت اطمینان ۶۷ درصد است، در صورتی که دقت دو سیگما (2σ) قابلیت اطمینان ۹۵ درصد را داراست. بر همین اساس، اگر گیرنده ای در فاصله ۳۵ کیلومتری از ایستگاه مرجع سامانه شمیم قرار داشته باشد، انتظار می‌رود دقت یک سیگما 4.5 cm و دقت دو سیگما 9 cm را داشته باشد.

نکته ۲

دقت ذکر شده در شرایط آسمان باز محقق می‌گردد و در شرایطی با دید محدود (بخشی از ماهواره‌های موجود در آسمان)، دقت کمتری بدست می‌آید. با توجه به شرایط محیطی کاربر، میزان خطای مالتی پث، شرایط تروپوسفر، یونسفر، تعداد ماهواره‌های ردیابی شده در ایستگاه مرجع، تعداد ماهواره‌های مشترک بین Rover و ایستگاه مرجع، تکنولوژی گیرنده

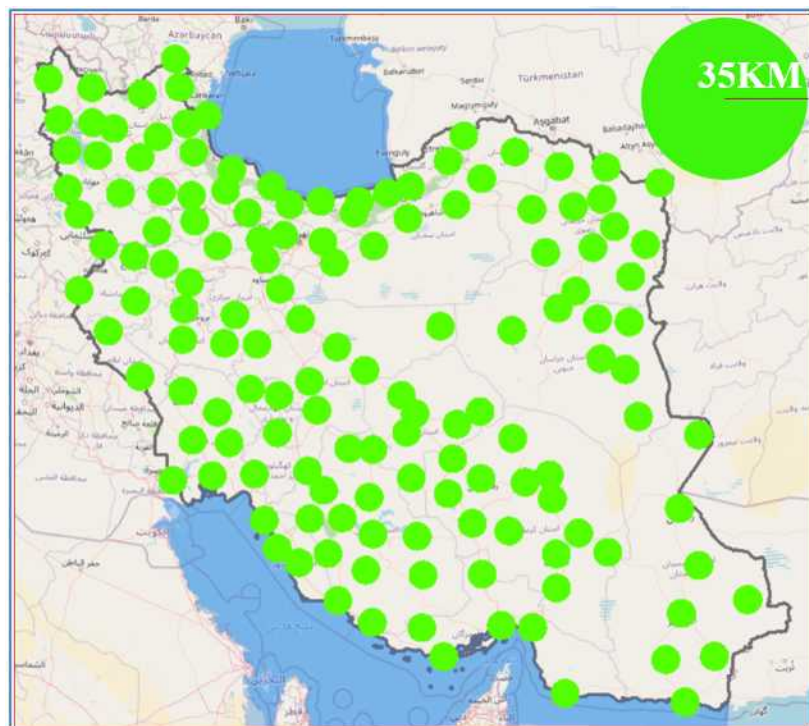
Rover و ... دقت کاهش پیدا می کند. لازم بذکر است که خطاهای انسانی نظیر عدم تراز بودن، سانتراژ و ... را نیز می بایست در نظر داشت. برای مثال در خصوص خطای تراز با یک ژالن ۲ متری با دقت تراز ۸ دقیقه، حدود ۵ میلی متر خطا در موقعیت ایجاد می شود.

با در نظر گرفتن موارد فوق می توان انتظار داشت که دقت قابل حصول در سطح اطمینان ۹۵ درصد یعنی ۲۵ بین ۲ تا ۱۰ سانتی متر در نقاط مختلف کشور با اتصال به سامانه شمیم قابل حصول است.

بدیهی است که تمامی موارد فوق با فرض کالیبره بودن تجهیزات Rover اعم از گیرنده، ژالن، تراز ژالن و عدم وجود خطاهای سیستماتیک است. علاوه بر این، در عملیات نقشه برداری خصوصاً نقشه برداری کاداستر تشخیص دقیق نقاط رئوس قطعه زمین یا ملک، خود دارای چالش های فراوانی است.

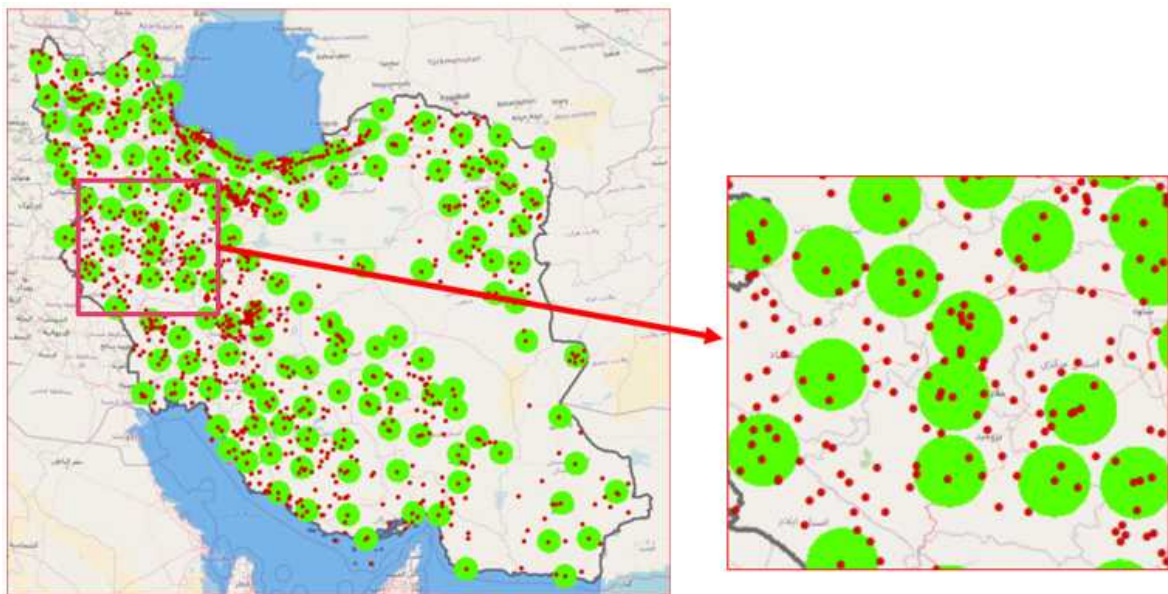
۴- تراکم ایستگاه های مرجع سامانه شمیم

یکی از شرایط مهم در ایده آل بودن یک شبکه GNSS، کیفیت تراکم ایستگاه های آن شبکه است. فاصله مناسب برای یک شبکه حدود ۷۰ کیلومتر در نظر گرفته می شود. که در بدترین حالت، کاربر Rover نهایتاً در فاصله ۳۵ کیلومتری از یک ایستگاه قرار خواهد داشت. در چنین شبکه ای می توان در هر نقطه به دقتی بهتر از ۱۰ سانتی متر دست یافت.

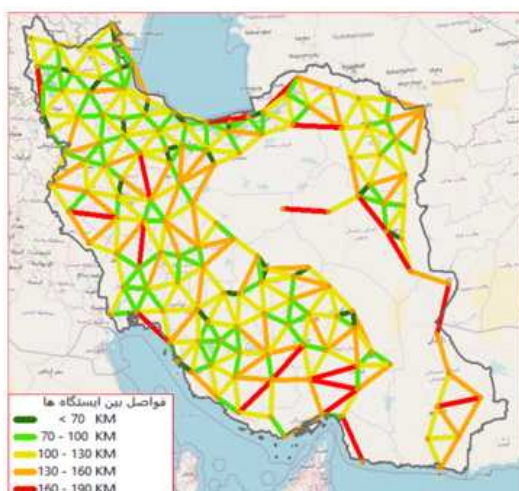


شکل ۵: وضعیت پوشش ایستگاه های سامانه شمیم تا شعاع ۳۵ کیلومتری

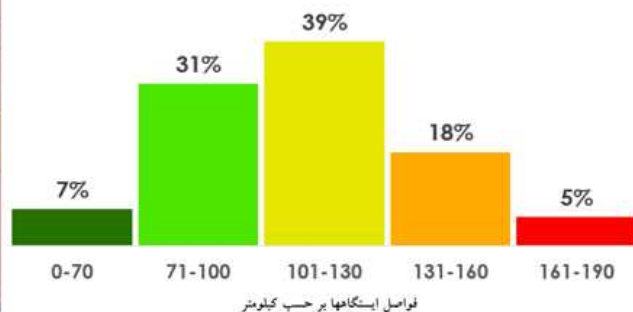
سامانه شمیم، تعیین موقعیت و نقشه‌برداری املاک در کشور را با تحول عظیمی روبرو کرده است. اما همانطور که در بخش ۱-۲ اشاره گردید، فاصله بین ایستگاه‌های سامانه شمیم بین ۶۰ تا ۱۹۰ کیلومتر بوده به طوری که میانگین فاصله بین ایستگاه‌ها حدود ۱۲۵ کیلومتر است. این امر موجب عدم پوشش بخش عمده‌ای از شهرهای کشور و اراضی کشاورزی شده و دقت مطلوب (بهتر از ۱۰ سانتی‌متر) را برای نقشه‌برداری کاداستر فراهم نخواهد کرد.



شکل ۶: عدم پوشش بسیاری از شهرها و روستاهای کشور توسط سامانه شمیم. دایره سبز رنگ: محدوده شعاع ۳۵ کیلومتری از ایستگاه‌های سامانه شمیم. نقاط قرمز رنگ: مناطق شهری و روستایی کشور



متوسط فواصل ایستگاه‌ها = ۱۲۵ کیلومتر



شکل ۷: طبقه‌بندی ایستگاه‌های سامانه شمیم بر مبنای فاصله