



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

بِسْمِ تَعَالَى

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- بر، کف و شیب‌بندی

۱-۶ بر و 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

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

۹-۷ گزارش فنی و ارائه نتایج

۱۰- تهیه نقشه تفکیکی مجموعه‌های ساختمانی و آپارتمان‌ها

۱-۱۰ کلیات

۱۰-۲ ضوابط فنی تهیه نقشه تفکیکی

۱۰-۳ 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 بنچ 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 تاثیرگذار 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 فضاسازی 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 می‌شوند:

۱-۴-۱ خدمات مهندسی نقشه‌برداری: دربرگیرنده علم، هنر، فن‌آوری و جنبه‌های اقتصادی فعالیت‌های مرتبط با اندازه‌گیری، پردازش، تجزیه و تحلیل، تفسیر، نمایش، انتشار و بهره‌برداری داده‌های مکانی و جغرافیایی می‌باشد. این خدمات به گرایش‌های زیر قابل تقسیم است:

ژئودزی^۱: علم تعیین شکل و ابعاد زمین، ژئودزی نامیده می‌شود. تعیین شکل فیزیکی و مناسبترین شکل ریاضی برای انجام محاسبات و ایجاد ارتباط بین فضای فیزیکی و ریاضی از عمده‌ترین وظایف این علم می‌باشد. کاربرد این علم در نقشه‌برداری، تعیین مختصات دقیق نقاطی است که زیربنای کلیه فعالیت‌های نقشه‌برداری و تهیه نقشه محسوب می‌شوند. اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای این فعالیت‌ها به روش‌های کلاسیک و یا ماهواره‌ای قابل انجام است.

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

فتوگرامتری^۲: هنر، علم و فن‌آوری تولید نقشه یا کسب اطلاعات مطمئن از عوارض فیزیکی سطح زمین از طریق ثبت، تصحیح، تفسیر و اندازه‌گیری عکس و تصاویر رقومی (زمینی، هوایی و ماهواره‌ای) را فتوگرامتری می‌نامند.

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

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

هیدروگرافی^۵: علم و فن تهیه چارت‌های دریایی و همچنین آنالیز جزر و مد جهت تعیین مبنای ارتفاعی چارت‌ها و پیش‌بینی سطح آب در زمان‌های مختلف و تهیه نقشه از بستر رودخانه‌ها و مخازن سدها،

^۱ Geodesy

^۲ Photogrammetry

^۳ Cartography

^۴ Cadastre

^۵ 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، بهنگام‌سازی 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 دریا‌های آزاد (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 قاچ، 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 قاچ 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} با توجه 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 نقاطی 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 با توجه 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 ملکی: سندی که حاوی اطلاعات فنی، ملکی 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، حدفاصل‌ها 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 ۱:۲۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰
۴-	۴-۱۱۹	۱-۱۷۵۴۹/۵۶-۲۰۰۹	۷۱/۱۱/۳	تهیه نقشه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰۰ و آبنگاری
۵-	۱-۱۱۹	۱۰۰/۹۳۶۱	۸۵/۹/۸	ژئودزی و ترازبایی (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 Geoeid

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 تاسیسات 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 ترازبایی 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.

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

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

۲-۲-۴ 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.

۲-۲-۵ 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.

۲-۳ تهیه مقاطع طولی و عرضی معابر

۲-۳-۱ 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.

۲-۴ تعیین موقعیت ملک

۲-۴-۱ 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.

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

۲-۵-۱-۲ 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 بنچ 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

۲-۵-۱-۲-۱ 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 $n * 2 / 0$ بر حسب متر در روی زمین برای نقاط مشخص شود. که n عدد مقیاس است (برای نقشه‌های ۱:۲۰۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۵۰۰ و برای $n = 0 / 5$ 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 $n * 2 / 0$ متر در روی زمین می‌باشند.

- مرز خطای کمتر از یک درصد نقاط مشخص نقشه دارای دقت کمتر از $n * 2 / 0$ 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 بر اساس ضوابط مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان بند ۴-۲-۲-۹ 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 ترازیابی 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 سازه‌های کشورهای اسلامی، از جمله میهن 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

۴-۱-۱ عملیات نقشه برداری برای کنترل تسطیح

۴-۱-۱ 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 ۲-۱) طراحی و انجام شود.

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

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

۴-۲-۱ عملیات نقشه برداری در کنترل گودبرداری:

۴-۲-۱ 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.

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

۴-۲-۳ 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.

۴-۲-۴ اندازه گیری اختلاف ارتفاع بایستی به روش های ترازیبی مستقیم و یا غیر مستقیم با دقت ترازیبی درجه ۳ بر اساس دستورالعمل های همسان نقشه برداری انجام شود.

۴-۲-۵ 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 پی‌سازی

۱-۳-۴ پس از پیاده‌سازی محورهای ستونها در کف تمام شده (روی بتن مگر) موضوع بخش ۲-۴، در مرحله عملیات پی‌سازی لازم است که کنترل گوشه و امتداد صفحه ستونها (در سازه‌های فلزی) و قالب‌بندی ستونها (در سازه‌های بتونی) به ویژه در مجاورت املاک اطراف (با رعایت درز انقطاع) کنترل شود.

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

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

۴-۳-۴ کنترل‌های مورد نیاز در مرحله پی‌سازی موضوع بندهای قبلی، لازم است در تمامی مراحل کاری شامل مرحله قبل از بتن‌ریزی، ویریه کردن بتن‌ها و پس از مرحله بتن‌ریزی نیز انجام شود.

۵-۳-۳ معیار دقت نسبی مسطحاتی عملیات نقشه‌برداری در پی‌سازی معادل ۱:۲۰۰۰ می‌باشد. دقت ارتفاعی پیاده‌سازی نقاط در حد شبکه‌های ترازیبی درجه ۳ می‌باشد.

۴-۴ عملیات نقشه‌برداری در اجرای سازه نگهبان

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

۲-۴-۴ معیار دقت مسطحاتی و ارتفاعی در اجرای سازه نگهبان مطابق مرحله پیاده‌سازی گودبرداری بر اساس مفاد بند ۳-۳-۳ این مبحث می‌باشد.

۵ - کنترل هندسی و رقومی ساختمان

۱-۵ کنترل‌های مسطحاتی

۱-۱-۵ 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.

۲-۱-۵ 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.

۳-۱-۵ 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.

۴-۱-۵ 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.

۵-۱-۵ 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.

۶-۱-۵ 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 ۲-۲-۵ 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 ترازبانی 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 ترازبانی 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 یاپیاده 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 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 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

۷-۱-۱ ساختمان‌های مناطق ساحلی

۷-۱-۱-۱ 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.

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

۷-۲-۱ ساختمان‌های بافت‌های فرسوده

۷-۲-۱-۱ 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.

۷-۲-۱-۲ چنانچه برای مناطق بافت فرسوده نقشه‌های کادآستر توسط سازمان ثبت اسناد و املاک کشور تهیه شده باشد مبنای اجرای عملیات تعیین موقعیت ملک این نقشه‌ها می‌باشد.

۷-۲-۱-۳ 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.

۷-۲-۱-۴ در صورت تجمع قطعات زمین در این مناطق کنترل تطبیق حدود زمین تجمیع شده با وضع موجود مورد توجه قرار گیرد.

۷-۳-۱ ساختمان‌هایی با سقف‌های غیر مسطح هرمی و گنبدی

۷-۳-۱-۱ 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.

۲-۳-۷ 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.

۳-۳-۷ 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 نایستی کمتر از معیار اعلام شده در مرحله پیاده‌سازی (بخش ۳) باشد.

۴-۷ ساختمان‌های تاریخی

۱-۴-۷ 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. ۲-۴-۷ نقشه وضع موجود در این ساختمان‌ها بایستی در مقیاس ۱:۱۰۰ تهیه گردد.^{۲۹} در ارتباط با مقیاس نقشه‌های موردنیاز پوسته داخلی و خارجی سازه هماهنگ با نظر مهندس طراح ودقت تجهیزات و روش‌های مختلف نقشه‌برداری می‌باشد.

۵-۷ سازه‌های صنعتی

۱-۵-۷ پیاده‌سازی پلان عرصه سوله بر اساس 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.

۲-۵-۷ 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 تراز یابی درجه ۳ می‌باشد.

^{۲۹} با توجه به دقت مورد نیاز برای تهیه نقشه‌های ۱:۱۰۰ روش‌های معمول نقشه‌برداری پاسخگو نبوده و استفاده از روش فتوگرامتری برد کوتاه (close Range) یا بهره‌گیری از دستگاه‌های لیزر اسکن توصیه می‌گردد.

۳-۵-۷ در پیاده‌سازی سازه مربوط به سکوه‌های 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 مستحذات 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 $1/3$ ارتفاع دیوار موجود با بقیه آن می‌باشد با قید اختلاف ارتفاع جزء آپارتمان مربوطه محاسبه و باید بر روی نقشه‌های چون‌ساخت مشخصاً 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 چون‌ساخت 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 منحصراً 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

۹-۱ کلیات

رفتارسنجی سازه بر اساس تعریف ارائه شده در بند ۱-۴-۱ به مجموعه عملیات نقشه‌برداری (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.

۹-۲ فرآیند یک پروژه میکروژئودزی

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

۹-۳ طراحی شبکه‌های میکروژئودزی

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

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

۹-۳-۳ 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.

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

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

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

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

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

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

۹-۳-۵ 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

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

۹-۳-۷ 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 می گردد.

۹-۳-۸ ارائه گزارش طراحی شبکه بر اساس نتایج قابلیت اطمینان خارجی و داخلی و قابلیت آشکار سازی 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 نقشه برداری نشریه شماره ۱۱۹-۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی 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، دانه بندی 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.

۹-۴-۱ ساختمان نقاط شبکه

۹-۴-۱-۱ ساختمان نقاط خارج سازه (پیلارها) و نقاط نشانه روی سازه مطابق مفاد دستورالعمل همسان نقشه برداری نشریه شماره ۱۱۹-۵ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور انجام می‌شود.

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

^{۳۱} سازه‌ای دارای پی جهت استقرار دستگاه‌های نقشه برداری 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 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 بازرسی 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 ایستگاهها بر پایه طرح ریزی عملیات GPS،

وضعیت قرارگیری ماهوارهها 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 (کارترین) 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 رقومی 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 نحویکه 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 رقومی 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 $۲/۵ \times ۵/۰۰$ 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.

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

۱۰-۳-۸ 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.

۱۰-۳-۹ چنانچه در حیاط مشاعی مبادرت به احداث پارکینگ سرپوشیده شده باشد عینا 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 صرفا از یک شماره قطعه با عنوان تحتانی و فوقانی استفاده شود.

۱۰-۶-۶ در خصوص بالکن مغازه‌ها صرفا 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 کشورهای 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 متر از 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.

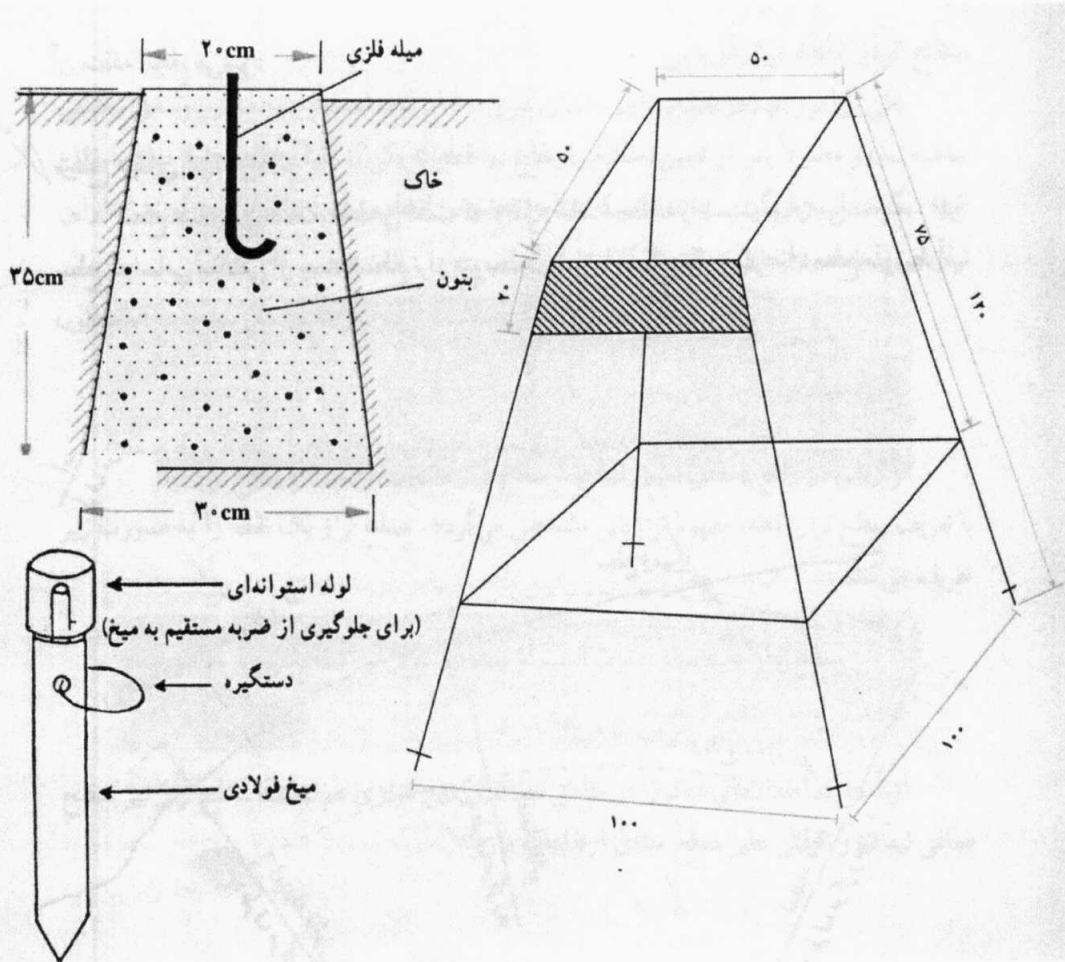
خوشبختانه با بهره‌گیری از فن‌آوری‌های جدید در نقشه‌برداری و برنامه‌ریزی‌های به عمل آمده به زودی شاهد تهیه نقشه‌های کادآستر از کلیه مناطق کشور خواهیم بود.

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.

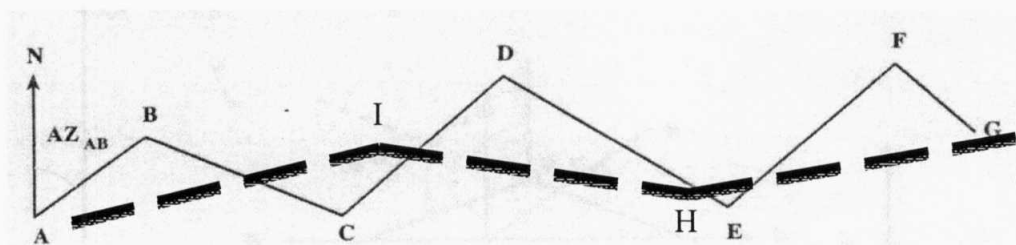
- مزروعی یا مسکونی بودن قطعه
- مساحت قطعه
- نام مالک یا مالکین و به طور کلی کیفیت تصرف در صورتی که مسکونی باشد.
- مساحت عرصه و اعیان به تفکیک
- وضع سرویس‌های رفاهی از قبیل برق، آب و تلفن، گاز، فاضلاب و حتی مشخصات آب از نظر قطر انشعاب و کیفیت برق از نظر تعداد فازها و میزان آمپر.
- تعداد طبقات و مساحت 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 ۲۵: 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 می‌گویند.



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

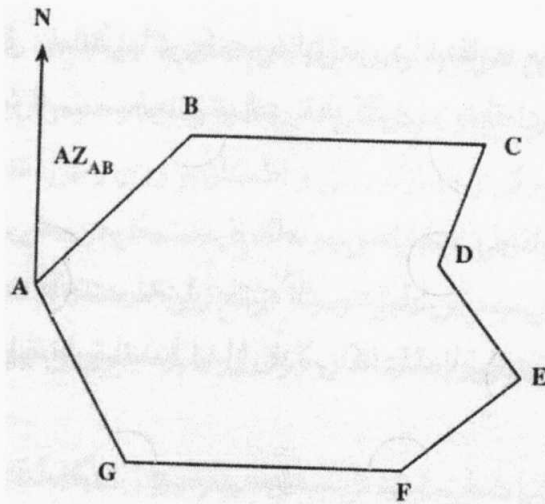
در این نوع پیمایش به منظور بررسی خطاهای بست، در صورتیکه نقاط ابتدا و انتهای مسیر پیمایش از نظر مختصاتی معلوم نباشند یک پیمایش باز کمکی از نقاط ابتدا و انتها در نظر گرفته شده و با تکرار اندازه‌گیری‌ها در هر دو مسیر پیمایش باز، میزان خطای بست مختصاتی در نقطه انتهایی را مشخص می‌نمایند.

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 درمی‌آید.

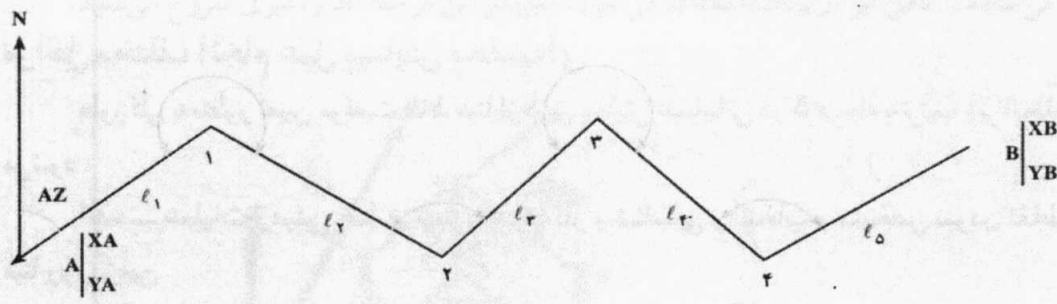
الف: نقاط انتخاب شده تشکیل یک چند ضلعی بسته را می‌دهند. در این نوع پیمایش نقاط ابتدا و انتها بر روی هم منطبق بوده و معمولاً در مناطق با خصوصیات زیر در نظر گرفته می‌شود:

- وسعت منطقه نسبتاً زیاد است.

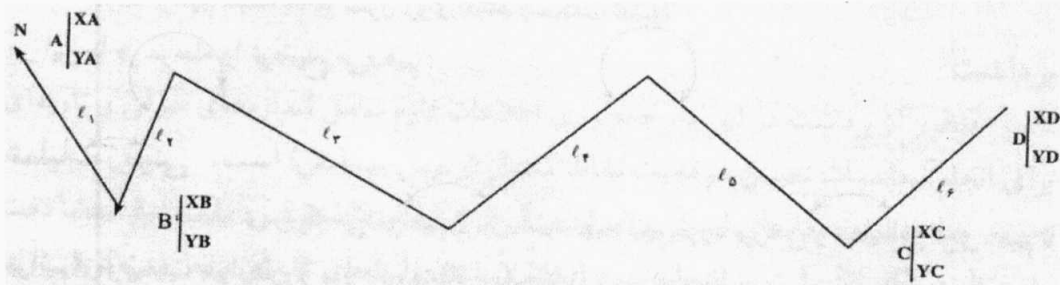
- نقاط ثابت مختصات دار در منطقه در دسترس نیستند.



ب: نقاط انتخاب شده یک چند ضلعی باز را تشکیل می دهند ولی مختصات نقاط ابتدا و انتها و آزیموت ضلع اول معلوم است: در این نوع پیمایش مختصات نقاط ابتدا و انتها قبلا به دست آمده اند و به منظور کنترل پیمایش مورد استفاده قرار می گیرند.



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 روش های پیمایش با توجه به وسایل مورد استفاده: همانطوریکه در تعریف پیمایش آمده است، هدف تعیین موقعیت مسطحاتی تعدادی نقطه کنترل در منطقه ای از زمین است که می خواهیم 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 محاسبه‌ای" قابل اجراست.

در مجموع روشی که در حال حاضر بیشترین کاربرد را دارد "پیمایش محاسبه‌ای" است که در اینجا بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. در این روش پس از اندازه‌گیری زوایا و اضلاع و آزیموت حداقل یک ضلع با محاسباتی که انجام می‌شود مختصات سایر نقاط کنترل تعیین موقعیت می‌گردند.

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 فن آوری 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، نرم‌افزار، 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 می‌باشد.

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 نقشه‌برداری 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.

پیوست شماره ۶: انواع پنج مارک

پنج مارک‌ها بر چهار نوع هستند:

الف- پنج مارک‌های ژئودزی: ارتفاع این نقاط با عملیات ترازیبی دقیق نسبت به "سطح مبنای ارتفاعات" تعیین می‌گردد. این نقاط در سطح کشور پراکنده بوده و دارای شناسنامه، مشخصات و آدرس می‌باشند. نمونه این نقاط همراه با اطلاعات فوق را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

شناسنامه ایستگاه ترازیبی
LEVELING STATION DESCRIPTION

۱=	طول جغرافیایی Longitude	شماره نقشه Sheet No.	شماره Order	A P A X 1 0 5 9		نام ایستگاه Station
۲=	عرض جغرافیایی Latitude	طیاس نقشه Scale	تهران Province			
۳=	سنگدار جاذبه Gravity	شماره نقشه و طرح Project & Photo No.	کرج Road	DB - 0138		نام قدیم ایستگاه Old Name
	تاریخ اندازه‌گیری جاذبه Date	طیاس عکس Photo Scale	نزدیکترین شهر Nearest Town	معمولی		نوع ایستگاه Type of Station
تاریخ اندازه‌گیری Obs. Date	تاریخ سنجش Cal. Date	سایه Datum	ارتفاع Elevation		ارتفاع ارتومتری Orth. Elevation	ملاحظات Remarks
			B.M.		R.M.	
شهریور ۱۳۶۰	۱۳۶۹	N.C.C.	1261.852			
مشخصات ایستگاه Description: ایستگاه (B.M.) عبارتست از دایره آلمینیومی که عبارت "سازمان نقشه برداری کشور" روی آن حک شده است.						
موقعیت ایستگاه St. Positioning: دایره B.M. در شمال جاده و در فاصله ۱۵-۱ متری حد شرقی دیوار بتونی و ۵-۱۱ متری شمال غربی دیوار بتونی (نقطه A) و در فاصله ۰-۷۳ متری از سطح زمین در دیوار بتونی دومین پل مهرشهر نصب شده است. فاصله این ایستگاه از DB-0138 (اولین پل بتونی مهرشهر) و DB-014 (ایستگاه اخذ عوارض اتوبان کرج-قزوین) به ترتیب ۱-۴ و ۱-۶ کیلومتر است.						
آدرس ایستگاه Address: پس از طی ۱۱-۱ کیلومتر از تقاطع اتوبان و جاده مخصوص کرج در مسیر اتوبان از کرج به سمت قزوین به محل ایستگاه می‌رسیم.						
نقشه Sketch:						

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

ج- بنچ‌مارک‌های 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 بنچ‌مارک‌ها در نظر گرفته می‌شوند ارتفاع اختیاری آنها باید عددی باشد که ارتفاعات سایر نقاط نسبت به آن منفی محاسبه نگردد.

د- بنچ‌مارک‌های موقتی: نقاطی هستند که موقتا 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 امکان‌پذیر 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 طریقه مستقیم

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

برای تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۱۰۰ به طریقه 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 پیش‌بینی 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 هر یک 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 دو بار مترکشی گردد.

در مناطق تپه ماهور 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 $E_{xy} \leq 2.5L. da \sqrt{\frac{n}{3}}$ 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.

- ریزمان 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 ترازیبی درجه سه به صورت رفت و برگشت ترازیبی گردد. در هر حال خطای بست ترازیبی از $\pm\sqrt{k}$ تجاوز ننماید، که در این رابطه $e = 12mm$ و k طول مسیر ترازیبی شده برحسب کیلومتر است. بهتر است ابتدا رئوس شبکه های اصلی از طریق انجام ترازیبی ارتفاع داده شود و سپس ترازیبی 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 مربوطه 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 ترازیبی 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 می‌شود) تا ایستگاه مربوطه نباید از ۷۵ متر تجاوز کند ولی در صورتی که برای برداشت نقاط از فاصله یاب و یا تاکثومتر 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 آن که برداشت نقاط جزئیات به صورت شعاعی انجام می‌گیرد باید ابعاد ساختمان‌ها مستقیماً اندازه‌گیری گردد و این اندازه‌ها هنگام محاسبه مختصات رئوس ساختمان‌ها مورد استفاده قرار گرفته و در صورت لزوم در سرشکنی محاسبات منظور گردد.

پیوست شماره ۹: دستورالعمل تهیه نقشه توپوگرافی به طریقه مستقیم

زمینی به مقیاس ۱:۲۰۰۰

برای تهیه نقشه ۱:۲۰۰۰ به طریقه 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 پیش‌بینی 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 $E_{xy} \leq 2.5L.d \propto \sqrt{\frac{n}{3}}$ 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.

- ژیزمان 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 ترازیبی درجه سه به صورت رفت و برگشت ترازیبی گردد. خطای بست ترازیبی از $e\sqrt{k}$ تجاوز نماید که در این رابطه $e=12\text{mm}$ و k طول مسیر ترازیبی شده بر حسب کیلومتر است. بهتر است ابتدا رئوس شبکه‌های اصلی از طریق انجام ترازیبی ارتفاع داده شود و سپس ترازیبی 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 تئودولیت 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 تاکثومتر 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.