

راهنمای تکمیلی

نقشه برداری محدوده عرصه ملک



شهریور ماه ۱۴۰۳



فهرست مطالب

بخش اول: تعاریف و مقدمات ۱

- ۱.....سیماک
- ۱.....شناسنامه واحد ملک
- ۱.....واحد نقشه‌برداری اقتضایی (واحد آلفا)
- ۱.....نقشه‌بردار
- ۲.....متقاضی نقشه‌برداری
- ۲.....نقشه درست محدوده عرصه ملک از نظر سیماک
- ۲.....عوامل موثر بر دقت مورد انتظار از نقشه محدوده عرصه انواع ملک
- ۴.....جدول ضوابط دقت تهیه نقشه

بخش دوم: اقدامات مقدماتی نقشه‌بردار ۶

- ۶.....اعلام داوطلبی جهت نقشه‌برداری در سیماک
- ۶.....دوره آموزشی نقشه‌برداری محدوده عرصه املاک برای سیماک
- ۶.....آزمون پایان دوره آموزشی
- ۶.....ثبت‌نام در نظام مهندسی/کاردانی ساختمان
- ۷.....ارائه تعهدنامه نقشه‌بردار
- ۷.....ارائه مشخصات تجهیزات مورد استفاده به واحد آلفا
- ۷.....ثبت درخواست تخصیص دسترسی و ارائه رسید مربوطه

بخش سوم: نقشه‌برداری محدوده عرصه ملک ۸

- ۸.....اقدامات اولیه پس از ارجاع کار
- ۸.....دریافت مشخصات ملک و متقاضی نقشه‌برداری
- ۱۰.....بررسی وجود نقشه ملک در سیماک
- ۱۱.....تهیه نقشه محدوده عرصه ملک
- ۱۲.....استفاده از نقشه‌های موجود



- ۱۲..... نقشه برداری میدانی
- ۱۳..... لزوم نقشه برداری در اثر تغییرات قطعه ملکی در طول زمان
- ۱۳..... لزوم بکارگیری روش های قابل مستندسازی در نقشه برداری املاک
- ۱۴..... اقلام تحویلی به متقاضی توسط نقشه بردار
- ۱۴..... مستندات نقشه برداری

بخش چهارم: ترسیم نقشه درخواستی عرصه ملک توسط نقشه بردار ۱۶.....

- ۱۶..... ابزارک ترسیم
- ۱۶..... ترسیم نقشه محدوده عرصه ملک
- ۱۷..... درج اطلاعات توصیفی
- ۲۱..... ذخیره سازی
- ۲۱..... پنجره ارسال پیامک در ابزارک ترسیم
- ۲۲..... ابزارک ارسال پیامک
- ۲۳..... تهیه نقشه املاک آپارتمانی
- ۲۵..... تداخل یا روی هم افتادگی عرصه املاک مجاور
- ۲۵..... نحوه تشخیص تداخل دو قطعه ملکی در سیماک
- ۲۶..... اقدامات مورد نیاز هنگام بروز تداخل

بخش پنجم: به کارگیری نقشه های ثبتی برای ترسیم محدوده عرصه ملک در سیماک ۲۷.....

- ۲۷..... تکمیل اطلاعات توصیفی در ترسیم عرصه استخراج شده از نقشه ثبتی
- ۲۷..... دقت
- ۲۷..... روش تهیه نقشه
- ۲۷..... تاریخ نقشه برداری
- ۲۷..... بارگذاری مستندات
- ۲۸..... سایر اطلاعات توصیفی

پیوست ۱: خطا، دقت و دقت نسبی و مطلق ۳۰.....

- ۳۰..... خطا



۳۰.....انواع خطا

۳۰.....اشتباه

۳۱.....خطاهای سیستماتیک (دستگاهی)

۳۱.....خطاهای اتفاقی

۳۱.....صحت

۳۱.....دقت (مطلق و نسبی)

پیوست ۲: راهنمای تشخیص محدوده عرصه ملک..... ۳۴

۳۴.....زمین‌های غیر محصور

۳۴.....زمین غیر محصور با مرز نامشخص

۳۵.....زمین غیر محصور زراعی با مرز مشخص تقریبی

۳۶.....زمین‌های محصور

۳۶.....دیوار کشی

۳۷.....نرده

۳۷.....حصار

۳۸.....پرچین

۳۹.....املاک شهری

۳۹.....خانه ویلایی

۳۹.....آپارتمان

۴۰.....مجتمع مسکونی با چندین بلوک ساختمان

۴۰.....شهرک‌های ویلایی

۴۱.....بافت فرسوده

۴۲.....تشخیص و حذف باران‌گیر و شیوه نقشه‌برداری پیش‌آمدگی ساختمان در معبر

پیوست ۳: روش‌های تهیه محدوده عرصه ملک..... ۴۴

۴۴.....استفاده از نقشه‌های موجود

۴۴.....نقشه‌برداری موردی



۴۵..... تعیین موقعیت با GPS

۴۶..... تعیین موقعیت استاتیک

۴۶..... تکنیک تعیین موقعیت استاتیک سریع

۴۶..... روش ایست-رو

۴۷..... تکنیک تعیین موقعیت تفاضلی DGPS

۴۸..... تکنیک تعیین موقعیت کینماتیک آنی (RTK)

۴۹..... تکنیک تعیین موقعیت به صورت کینماتیک با پس پردازش (PPK)

۵۱..... تهیه نقشه املاک با استفاده از Total Station

۵۲..... ایجاد نقاط مرجع با روش پیمایش

۵۲..... تعیین موقعیت نقاط با ترفیع و یا تقاطع

پیوست ۴: چگونگی تکمیل اظهارنامه نقشه برداری ۵۳

۵۳..... مشخصات ملک / مکان

۵۴..... مشخصات متقاضی

۵۴..... مشخصات نقشه بردار و روش کار

۵۵..... جدول مشخصات ایستگاه CORS

۵۵..... جدول نقاط پایه

۵۵..... جدول مساحت عرصه و مبلغ نقشه برداری

۵۶..... توضیحات

۵۶..... مختصات نقاط برداشت شده قطعه زمین مالکیتی

۵۷..... جدول ایستگاه های کمکی

۵۷..... کروکی عرصه ملک

۵۸..... تصاویر برداشت شده از ملک

۵۸..... لزوم تهیه عکس از وضعیت کلی و رئوس ملک

پیوست ۵: تنظیمات تهیه عکس با استفاده از نرم افزار Timestamp Camera ۶۴

پیوست ۶: بررسی برخی نکات در نقشه برداری عرصه ۶۷



۶۷..... تاثیر دقت تهیه نقشه در مساحت عرصه

۶۸..... انتخاب صحیح شکستگی‌ها برای نمایش قوس

۶۹..... بررسی درز انقطاع هنگام تهیه نقشه عرصه

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱: انتخاب لایه G (مرجع) برای ترسیم به صورت پیشفرض ۴
- شکل ۲: برنامه بازیابی ملک ۱۰
- شکل ۳: برنامه بازیابی ملک ۱۱
- شکل ۴: وارد کردن اطلاعات توصیفی ۱۹
- شکل ۵: وارد کردن اطلاعات توصیفی ۱۹
- شکل ۶: بارگذاری فایل مستندات نقشه برداری ۲۰
- شکل ۷: بارگذاری پی دی اف سایت پلان ۲۰
- شکل ۸: پنجره ارسال پیامک در ابزارک ترسیم ۲۲
- شکل ۹: ابزارک ارسال پیامک ۲۵
- شکل ۱۰: نحوه تشخیص تداخل دو قطعه ملکی در سیماک ۲۶
- شکل ۱۱: مقایسه دقت و صحت ۳۲
- شکل ۱۲: علامت گذاری محل رئوس ملک ۳۴
- شکل ۱۳: نمونه‌های از میخ کوبی ۳۵
- شکل ۱۴: نمونه زمین غیر محصور زراعی با مرز مشخص تقریبی ۳۵
- شکل ۱۵: نمونه زمین‌هایی که با دیوارکشی محصور شده‌اند ۳۶
- شکل ۱۶: نمونه دیوار قدیمی ۳۶
- شکل ۱۷: تشخیص و حذف آبچکان دیوار ۳۶
- شکل ۱۸: نمونه مرز ملک با نرده چوبی ۳۷
- شکل ۱۹: نمونه مرز ملک با حصار ۳۷
- شکل ۲۰: نمونه مرز ملک با پرچین ۳۸
- شکل ۲۱: خانه ویلایی ۳۹
- شکل ۲۲: آپارتمان ۳۹
- شکل ۲۳: مجتمع مسکونی با چندین بلوک ساختمان ۴۰
- شکل ۲۴: شهرک‌های ویلایی ۴۰
- شکل ۲۵: بافت فرسوده ۴۱
- شکل ۲۶: نمونه‌ای از زمین‌های شیب‌دار و کوهستانی که محدوده املاک در آنها به سادگی قابل تشخیص نیست ۴۲
- شکل ۲۷: نمونه پیش‌آمدگی ساختمان در معبر ۴۲
- شکل ۲۸: نمونه پیش‌آمدگی ساختمان در معبر ۴۳
- شکل ۲۹: روش ایست-رو ۴۷



شکل ۳۰: تکنیک تعیین موقعیت کینماتیک آنی (RTK).....	۴۹
شکل ۳۱: تکنیک تعیین موقعیت به صورت کینماتیک با پس پردازش (PPK).....	۵۱
شکل ۳۲: پیوند فایل اظهارنامه نقشه برداری در صفحه اصلی سیماک.....	۵۳
شکل ۳۳: مشخصات ملک/مکان در اظهارنامه نقشه برداری.....	۵۴
شکل ۳۴: مشخصات متقاضی در اظهارنامه نقشه برداری.....	۵۴
شکل ۳۵: مشخصات نقشه بردار و روش کار در اظهارنامه نقشه برداری.....	۵۴
شکل ۳۶: جدول مشخصات ایستگاه CORS در اظهارنامه نقشه برداری.....	۵۵
شکل ۳۷: جدول نقاط پایه در اظهارنامه نقشه برداری.....	۵۵
شکل ۳۸: جدول مساحت عرصه و مبلغ نقشه برداری.....	۵۵
شکل ۳۹: توضیحات.....	۵۶
شکل ۴۰: مختصات گوشه های قطعه زمین مالکیتی در اظهارنامه نقشه برداری.....	۵۷
شکل ۴۱: جدول ایستگاه های کمکی.....	۵۷
شکل ۴۲: نمونه تکمیل شده کروکی عرصه ملک در اظهارنامه نقشه برداری.....	۵۸
شکل ۴۳: مختصات UTM.....	۵۹
شکل ۴۴: شماره رئوس.....	۶۰
شکل ۴۵: تصویر بر اصلی ملک.....	۶۰
شکل ۴۶: تصویر از ملک از نمای بالا با پس زمینه تصویر ماهواره ای گوگل.....	۶۱
شکل ۴۷: تاریخ نقشه برداری.....	۶۱
شکل ۴۸: کاهش حجم تصویر.....	۶۲
شکل ۴۹: تصاویر برداشت شده از رئوس ملک (۱).....	۶۲
شکل ۵۰: تصویر از بر اصلی ملک و نمای بالا با پس زمینه تصویر ماهواره ای (۲).....	۶۳
شکل ۵۱: تنظیمات رنگ و اندازه متن در TimeStamp.....	۶۴
شکل ۵۲: تنظیمات محل قرارگیری متن و قالب تاریخ و ساعت در Timestamp.....	۶۵
شکل ۵۳: تنظیمات سیستم مختصات و ابعاد تصویر.....	۶۵
شکل ۵۴: تنظیمات نمایش نقشه گوگل.....	۶۶
شکل ۵۵: تنظیمات جاگذاری علامت شمال.....	۶۶
شکل ۵۶: تاثیر فاکتور دقت تهیه نقشه بر مساحت عرصه.....	۶۸
شکل ۵۷: قوس ساده.....	۶۸
شکل ۵۸: نحوه درست و اشتباه انتخاب رئوس در قوس.....	۶۹
شکل ۵۹: درز انقطاع ساختمان های مجاور.....	۷۰

بخش اول: تعاریف و مقدمات

سیماک

سامانه یکپارچه مدیریت املاک (سیماک)، به عنوان زیرساخت دانش بنیان استقرار دولت الکترونیکی فراگیر در حوزه اماکن و املاک کشور با محوریت شناسنامه واحد ملک، به دستگاه‌های بهره‌بردار امکان می‌دهد تا خدمات خود را در حوزه املاک بر روی پرونده (الکترونیکی) یکتا، به مردم ارائه دهند. شناسنامه واحد ملک بر اساس نقشه محدوده عرصه ملک - که توسط نقشه‌بردار تهیه و ارائه شده است - ایجاد می‌شود.

شناسنامه واحد ملک

برای اینکه دستگاه‌ها بتوانند در سیماک در رابطه با ملک، خدمتی ارائه یا کاری انجام دهند، لازم است از یک شناسنامه الکترونیکی که به صورت یکتا و با به کارگیری مجموعه‌ای از اطلاعات توصیفی و جغرافیایی و مدارک ملک ایجاد شده است^۱، استفاده کنند که آن را «شناسنامه واحد ملک» می‌نامند.

هنگام ایجاد شناسنامه واحد ملک، برای حصول اطمینان از یکتا بودن شناسنامه ایجاد، از مشخصات مختلف ملک استفاده می‌شود. یکی از مهمترین مشخصه‌های تعیین کننده یکتایی ملک، موقعیت و نقشه آن است. بر همین اساس درج نقشه‌ای که در آن موقعیت، شکل و ابعاد ملک مشخص شده باشد برای ایجاد شناسنامه واحد ملک در سیماک ضروری است.

واحد نقشه‌برداری اقتضایی (واحد آلفا)

واحد نقشه‌برداری اقتضایی (CS^2)، واحدی است که به منظور کنترل عملکرد هر نقشه‌بردار، به صورت اتفاقی تا یک پنجم نقشه‌برداری‌های پرخطر هر نقشه‌بردار را، با نقشه‌برداری مجدد، راستی‌آزمایی می‌کند و از این پس به اختصار «واحد آلفا» نامیده می‌شود.

نقشه‌بردار

منظور از نقشه‌بردار، شخص حقیقی است که به واسطه داشتن مدرک تحصیلی دانشگاهی در رشته نقشه‌برداری و عضویت در نظام کاردانی یا مهندسی ساختمان (متناسب با مدرک تحصیلی)، برای تهیه نقشه مورد نیاز بهره‌برداران سامانه، از طریق فراخوان، داوطلب شده، در دوره آموزشی مربوطه شرکت کرده، آزمون پایان دوره را با موفقیت گذرانده و با امضای تعهدنامه نقشه‌برداری سیماک، سطح دسترسی موقت برای ترسیم نقشه‌هایی که تهیه کرده، به وی تخصیص داده شده است. وی باید ذیل نقشه‌ها، اظهارنامه و فاکتور نقشه‌برداری مهر حاوی نام و شماره عضویت نظام مهندسی یا کاردانی را درج نماید.

نقشه‌بردار مکلف است تمام دانشی که در دانشگاه آموخته، اصول و ضوابط حرفه‌ای که توسط نهادهای ذی ربط و شیوه‌نامه‌های مرتبط تکلیف شده را با رعایت منطق، عقل، خرد و عرف محل، رعایت کند و نیز به مفاد این راهنما نیز توجه کند.

^۱ ر.ک. کتاب «زیرساخت نرم‌افزاری دانش بنیان دولت الکترونیکی املاک»، چاپ هشتم به بعد، ۱۳۹۷، بخش دوم: کارکردهای اصلی.

^۲ CS: Contingent Surveying

متقاضی نقشه برداری

شخص حقیقی یا حقوقی که به نقشه بردار، سفارش تهیه نقشه محدوده عرصه ملک را می دهد، «متقاضی نقشه برداری» نامیده می شود.

نقشه درست محدوده عرصه ملک از نظر سیماک

نقشه درست محدوده عرصه ملک، نقشه ای است که برای تهیه آن باید قواعدی به شرح زیر رعایت شوند:

- **دقت مناسب:** برای برآوردن اکثر قریب به اتفاق نیازهای بهره برداران سیماک در حوزه نقشه برداری ملک، نقشه های تهیه و ترسیم شده در سیماک، لازم است دارای دقت کافی باشند که در جدول «ضوابط دقت تهیه نقشه» در ادامه همین بخش عنوان شده است.
- **یکپارچگی و پوشش فراگیر:** برای تعیین موقعیت کلیه املاک کشور به صورت یکپارچه، ضروری است رئوس محدوده عرصه ملک، بر اساس مختصاتی که در یک سیستم مختصات استاندارد تولید شده باشد، در یک نقشه سراسری ترسیم شود.
- **عدم روی هم افتادگی نقشه املاک مجاور:** چندضلعی محدوده عرصه ملک مورد نظر نباید روی چندضلعی ملک مجاور قرار بگیرد.
- **عدم ایجاد فاصله بین نقشه املاک مجاور:** بین چندضلعی ترسیمی دو ملک مجاور نباید فاصله ای ایجاد شود. نقشه بردار باید با بازبینی نقشه ها در سیماک، از ایجاد فواصل بین نقشه های ترسیمی پیش گیری نماید و در صورت مشاهده فواصل غیرعادی بین نقشه ها مراتب را به واحد آلفای متبوع اطلاع دهد.
- **تبصره:** با توجه به اینکه نقشه های املاک با دقت های مشخص تولید می شود، وجود فاصله یا روی هم افتادگی نقشه املاک مجاور، کمتر از میزان تعیین شده برای انواع مختلف ملک، مجاز است.

عوامل موثر بر دقت مورد انتظار از نقشه محدوده عرصه انواع ملک

برای تعیین دقت نقشه عرصه ملک ترسیم شده در سیماک، عوامل متعددی تأثیر گذارند. برخی از این عوامل به ترتیب زیر هستند که در ادامه توضیح داده می شوند:

- جانمایی ملک
- تشخیص محدوده عرصه ملک
- شناسایی رئوس (شکستگی ها)
- نقشه برداری رئوس ملک
- ترسیم در سیماک

جانمایی ملک

برای تهیه نقشه یک ملک ابتدا باید بتوان آن را به عنوان یک عارضه در سطح زمین مشخص کرد. به عبارت دیگر باید بتوان ملکیت آن را تشخیص داد. برای این کار از اسناد و مدارک مربوط به ملک استفاده می شود که لازم است با اظهار مالک مطابقت داشته باشد. به عنوان مثال اگر ملک دارای سند کاداستری (تک برگ) باشد که در آن شناسه جام درج شده باشد، باید کنترل شود که شناسه جام با موقعیت ملک مطابقت داشته باشد و یا در صورت وجود نشانی در سند مالکیت، با موقعیت ملک مطابقت داشته باشد.

تشخیص محدوده عرصه ملک

پس از جانمایی ملک باید مشخص شود که ملک مذکور از هر سو چگونه و توسط چه مرزی محدود شده است که این کار با استفاده از اسناد و مدارک ملک و مطابقت آن با اظهار مالک انجام می‌شود. در این خصوص وجود عوارض فیزیکی مانند دیوار، پرچین، کرت‌بندی و ... هم می‌تواند نقشه‌بردار را برای تشخیص محدوده عرصه راهنمایی نماید.

شناسایی رئوس (شکستگی‌ها)

پس از تشخیص محدوده ملک به منظور تهیه نقشه، باید تمام شکستگی‌ها و رئوس ملک که تشکیل‌دهنده شکل هندسی آن هستند مشخص و علامت‌گذاری شود. تشخیص نقاط شکستگی باید به گونه‌ای باشد که شکل زمین بعد از ترسیم حفظ شود و نقشه ترسیم شده به خوبی جزئیات عرصه ملک را متناسب با دقت مورد نظر نمایش دهد. توضیح بیشتر اینکه شکستگی‌هایی که باعث جابجایی و تغییر شکل اضلاع املاک بیش از دقت تعیین شده بشود، باید در نظر گرفته شود.

به عنوان مثال، چنانچه ملکی با دیوار قائم محصور و دقت مورد انتظار برای نقشه آن ۵ سانتیمتر در نظر گرفته شده باشد، لازم است شکستگی‌های با انحراف بیش از ۵ سانتیمتر از محور ضلع دیوار، به عنوان رأس در نظر گرفته شود و یا در خصوص زمین زراعی که دقت نقشه‌برداری آن به واسطه مرز کرت‌بندی شده ۱ متر در نظر گرفته شده، برداشت شکستگی‌ها و انحرافات کمتر از ۱ متر از محور کرت‌بندی لزومی ندارد.

نقشه‌برداری رئوس ملک

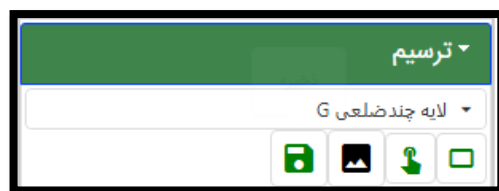
پس از مشخص کردن تمام رئوس ملک، نقشه‌برداری آن‌ها، با روش‌های متداول نقشه‌برداری صورت می‌پذیرد. خروجی این مرحله نقشه عرصه ملک زمین‌مرجع شده است که تمام ضوابط و شرایط مورد نظر در تهیه آن رعایت شده باشد. برخی از ضوابط و شرایط به ترتیب زیر هستند:

- رعایت ضوابط تشخیص مرز نظیر حذف آبچکان، باران‌گیر، نشست و انحراف دیوار از وضعیت قائم
- تشخیص دیوارهای مشترک از دیوارهای اختصاصی
- نقشه‌برداری رئوس در دیوارهای مشترک از وسط آن و در دیوارهای اختصاصی از سمت بیرون آن انجام شود.
- علامت‌گذاری محل رئوس متناسب با نوع مرز و دقت مورد نظر
- به عنوان مثال، برای دیوار قائم، میخ فولادی و رنگ‌آمیزی با ماژیک یا اسپری به صورت باریک برای زمین‌های کرت‌بندی شده، میخ چوبی یا پایه بتنی که به خوبی در زمین فرو رفته باشد.
- عکس‌برداری از رئوس نقشه‌برداری شده که نشان‌دهنده شرایط زمان نقشه‌برداری است.
- استفاده از تجهیزات و روش مناسب برای نقشه‌برداری متناسب با دقت مورد نیاز و شرایط ملک

ترسیم در سیماک

نقشه تهیه شده از ملک باید توسط نقشه‌بردار و در لایه مرجع در سیماک ترسیم شود. (شکل ۱)

مرحله ترسیم شامل درج اطلاعات توصیفی، بارگذاری مستندات، ترسیم چندضلعی ملک است که لازم است تمام این مراحل با دقت کافی انجام شود.



شکل ۱: انتخاب لایه G (مرجع) برای ترسیم به صورت پیشفرض

جدول ضوابط دقت تهیه نقشه

با توجه به تأثیرات متغیرهایی چون نوع ملک، نوع مرز و محل وقوع، در تشخیص محدوده، فرآیند نقشه‌برداری و نهایتاً دقت قابل دستیابی، در سیماک برای نقشه‌برداری املاک مختلف، دقت‌های متفاوتی در نظر گرفته شده است. توضیح بیشتر اینکه اگر تشخیص مرز یک ملک با دقت پایین، امکان‌پذیر باشد نقشه‌برداری شکستگی‌ها و رئوس آن با دقت بالا باعث افزایش دقت نقشه نهایی نخواهد شد و دقت نهایی برآیند ترکیب دقت تشخیص مرز، رئوس و شکستگی‌ها و دقت نقشه‌برداری رئوس است. انواع ملک، مشخصات و دقت مورد انتظار از نقشه‌برداری محدوده‌ی عرصه ملک در جدول زیر فهرست شده است:

خطای مجاز نقشه‌برداری هر رأس						
ردیف	نوع ملک	وضعیت حصار	نوع مرز	محل وقوع	خطای مجاز (حداکثر مورد قبول)	روش‌های قابل قبول (برای دستیابی به حداقل دقت مورد قبول)
۱	زمین بایر	محصور	ندارد	شهر، روستا یا خارج از محدوده	-	غیر قابل نقشه‌برداری است. برای تعیین موقعیت باید به کارشناس رسمی‌دادگستری در رشته نقشه‌برداری مراجعه شود.
۲	زمین زراعی، باغ		کرت‌بندی، کانال آب، جوی، ردیف درخت	خارج از محدوده شهر و بافت روستا	1 m	نقشه‌برداری محدوده ملک با دوربین و جانمایی با GPS تک فرکانسه (استاتیک)
۳				داخل محدوده شهر و بافت روستا	1 m	نقشه‌برداری محدوده ملک با دوربین و تعیین موقعیت با GPS دو فرکانسه
۴	زمین		میخ کوبی، پی‌کنی	شهر، روستا	40 cm	
۵	زمین، بایر یا دایر (ساختمانی یا زراعی و باغ)	محصور	پرچین	داخل یا خارج از شهر و روستا	50 cm	نقشه‌برداری با GPS دو فرکانسه در صورت نیاز به صورت کمکی Total Station
۶			دیوار کشی		5 cm	
۷			نرده		5 cm	
۸			املاک شهری		5 cm	
۹			خانه ویلایی		5 cm	
۱۰			آپارتمان		5 cm	
۱۱	بافت فرسوده		کاه‌گلی، سنگ‌چین و ...		50 cm	
۱۲	مجتمع مسکونی	محصور		داخل شهر	50 cm	نقشه‌برداری با GPS دو فرکانسه در صورت نیاز به صورت کمکی Total Station



خطای مجاز نقشه برداری هر رأس						
ردیف	نوع ملک	وضعیت حصار	نوع مرز	محل وقوع	خطای مجاز (حداکثر مورد قبول)	روش های قابل قبول (برای دستیابی به حداقل دقت مورد قبول)
۱۳			مجتمع مسکونی با چندین بلوک ساختمانی یا شهرک ویلایی غیر قابل تفکیک	خارج از شهر	50 cm	نقشه برداری محدوده ملک با دوربین و جانمایی با GPS تک فرکانسه
۱۴		غیر محصور	ندارد (محدوده شده با معابر مجاور)	داخل یا خارج شهر	1 m	نقشه برداری محدوده ملک با دوربین و جانمایی با GPS تک فرکانسه

بخش دوم: اقدامات مقدماتی نقشه‌بردار

نقشه‌بردار برای اینکه بتواند نقشه‌ای را در سیماک ترسیم کند، ابتدا باید اقدامات زیر را انجام دهد:

- اعلام داوطلبی جهت نقشه‌برداری در سیماک
- شرکت در دوره آموزشی تهیه نقشه محدوده عرصه املاک
- کسب نمره قبولی در آزمون پایان دوره آموزشی
- ثبت‌نام در نظام مهندسی/کاردانی ساختمان
- ارائه تعهدنامه نقشه‌بردار
- ارائه مشخصات تجهیزات مورد استفاده به واحد آلفا
- ثبت درخواست تخصیص دسترسی و ارائه رسید مربوطه

اعلام داوطلبی جهت نقشه‌برداری در سیماک

پس از آنکه واحد آلفا، فراخوان مربوطه را در سطح شهر/شهرستان منتشر نمود، داوطلبان با ارسال ایمیل به نشانی که در فراخوان اعلام شده یا ثبت نام در وبسایتی که برای مدیریت نقشه‌برداران اعلام شده با ذکر اطلاعات هویتی، سوابق کاری و تحصیلی، آمادگی خود را جهت نقشه‌برداری برای سیماک اعلام می‌کنند.

دوره آموزشی نقشه‌برداری محدوده عرصه املاک برای سیماک

برای این که نقشه‌بردار با روش‌های تهیه و ارائه نقشه درست از نظر سیماک آشنا شود، دوره آموزشی الکترونیکی که شامل این سند و اسناد دیگر متنی و ویدئویی است را مطالعه می‌کند و با اهمیت و چگونگی ارائه اظهارنامه نقشه‌برداری آشنا می‌شود. این آموزش‌ها ممکن است بنا به ملاحظات پروژه در دوره‌های مختلف به روزرسانی شود. همچنین ممکن است با توجه به شرایط پروژه، دوره‌های آموزش حضوری نیز برگزار شود. شرکت در این دوره‌ها برای تمدید اجازه تهیه نقشه برای سیماک و ارجاع کار به نقشه‌بردار الزامی است.

آزمون پایان دوره آموزشی

در پایان دوره آموزشی، لازم است داوطلبان در آزمون تئوری (و در صورت نیاز عملی) که به منظور ارزیابی مهارت کار با سیماک و رعایت ضوابط مورد نظر سیماک در نقشه‌برداری طراحی شده است، شرکت نمایند و حدنصاب نمره قبولی را کسب کنند.

ثبت‌نام در نظام مهندسی/کاردانی ساختمان

با توجه به اینکه عضویت در نظام مهندسی/کاردانی ساختمان برای دریافت دسترسی تهیه نقشه در سیماک الزامی است، داوطلبانی که نمره قبولی را در آزمون پایان دوره آموزشی کسب نموده‌اند، اگر پیش از این در نظام مهندسی/کاردانی ساختمان ثبت نام نکرده‌اند باید در نظام مهندسی/کاردانی ساختمان شهرستان محل خدمت خود، ثبت نام نمایند و مدارک تأیید شده خود را پس از ثبت نام به واحد آلفا تحویل دهند.



ارائه تعهدنامه نقشه‌بردار

داوطلب نقشه‌بردار پذیرفته شده در آزمون مکلف است تعهدنامه نقشه‌بردار را در دفاتر اسناد رسمی معرفی شده توسط واحد آلفا به ثبت رسانده و تحویل دهد.

ارائه مشخصات تجهیزات مورد استفاده به واحد آلفا

نقشه‌بردار مکلف است مشخصات تجهیزات مورد استفاده خود را جهت ثبت به واحد آلفا ارائه نماید. در صورتی که تجهیزات مورد استفاده تغییر کند، نقشه‌بردار مکلف به اعلام تغییرات و به‌روزرسانی فهرست مشخصات تجهیزات خود به واحد آلفا است.

ثبت درخواست تخصیص دسترسی و ارائه رسید مربوطه

داوطلب نقشه‌بردار پس از تأیید صلاحیت جهت نقشه‌برداری برای سیماک باید درخواستی را طبق فرم مربوطه برای تخصیص دسترسی به ترسیم نقشه در سیماک به واحد آلفا ارائه نماید و پس از اخذ دسترسی، رسید مربوطه را امضا کند و به واحد آلفا تحویل دهد.

بخش سوم: نقشه برداری محدوده عرصه ملک

برای رسیدگی به امور ملک در سیماک، لازم است شناسنامه واحد آن در این سامانه ایجاد شده باشد. شناسنامه واحد ملک بر اساس نقشه محدوده عرصه ملک تشکیل می‌شود.

بدین منظور دستگاه‌های اجرایی بهره‌بردار، ارباب‌رجوع (مالک یا نماینده قانونی مالک) را برای تهیه شناسنامه واحد ملک به دفتر خدماتی ارجاع می‌دهند.

دفتر خدماتی با مراجعه متقاضی، فهرست مدارکی که برای ایجاد شناسنامه واحد ملک نیاز است را به وی اعلام می‌کند. همچنین فهرست نقشه‌برداران دارای صلاحیت و ظرفیت ترسیم را در اختیار وی قرار می‌دهد. متقاضی، نقشه‌بردار را از فهرست انتخاب می‌کند و به صورت تلفنی با وی هماهنگی‌های لازم را انجام می‌دهد. نقشه‌بردار موظف است ظرف مدت حداکثر ۲ روز نسبت به نقشه‌برداری ارجاع‌شده اقدام نماید.

مراحل کار نقشه‌بردار به شرح زیر فهرست می‌شود:

- انجام اقدامات اولیه پس از ارجاع کار
 - تهیه نقشه محدوده عرصه
 - تهیه نقشه املاک با استفاده از نقشه‌های موجود
 - تهیه نقشه املاک با انجام نقشه‌برداری میدانی
 - تکمیل اظهارنامه نقشه‌برداری و آماده‌سازی مستندات نقشه‌برداری
 - ترسیم نقشه عرصه ملک در لایه G، تکمیل اطلاعات توصیفی مورد نیاز و بارگذاری مستندات نقشه‌برداری
 - تحویل نسخه اصلی اظهارنامه (مهر و امضا شده توسط نقشه‌بردار) به متقاضی نقشه‌برداری
- جزئیات هریک از مراحل فوق‌الذکر در ادامه تشریح می‌شود.

اقدامات اولیه پس از ارجاع کار

پس از این که متقاضی نقشه‌برداری با نقشه‌بردار تماس گرفت، نقشه‌بردار پیش از حضور در محل ملک و انجام نقشه‌برداری، باید به ترتیب، اقدامات زیر را انجام دهد:

- دریافت مشخصات ملک و متقاضی نقشه‌برداری
- بررسی وجود نقشه ملک در سیماک

دریافت مشخصات ملک و متقاضی نقشه‌برداری

با بررسی مشخصات ملک، نقشه‌بردار پیش از حضور در موقعیت ملک، شناخت کافی از ملک بدست می‌آورد و می‌تواند از موقعیت آن برای بررسی وجود نقشه در سیماک استفاده نماید.

بدین منظور نقشه‌بردار از متقاضی نقشه‌برداری اطلاعات زیر را درخواست می‌کند:

- مشخصات متقاضی نقشه‌برداری
 - نام و نام خانوادگی

- شماره تلفن همراه
- مشخصات مالک(ین)
 - نام و نام خانوادگی
 - شناسه ملی (حقیقی یا حقوقی)
 - با جستجوی نام یا شناسه ملی مالک، می‌توان از وجود شناسنامه ملک در سیماک و نقشه مطلع شد.
- دریافت مشخصات ملک
 - نشانی
 - کد پستی
 - نوع ملک (زمین کشاورزی، زمین شهری، آپارتمان، ویلایی یا مجتمع مسکونی چند ساختمانی)
 - نوع مرز ملک (بدون حصار، دیوار، چپر، ردیف درخت، نرده و ...)
 - با جستجوی نشانی یا کد پستی ملک، می‌توان از وجود شناسنامه ملک در سیماک و نقشه مطلع شد.
- دریافت و بررسی هر گونه سند در خصوص ملک
 - اگر ملک، سند کاداستری (تک‌برگی) دارد: مشخصات پلاک ثبتی، مساحت، ابعاد، موقعیت ملک و شناسه جام کنترل می‌شود.
در صورت وجود شناسه جام با درج آن در سیماک و مشاهده موقعیت ملک، می‌توان از وجود نقشه در سیماک یا امکان دریافت نقشه ثبتی مطلع شد.
 - اگر سند دفترچه‌ای دارد: مشخصات پلاک ثبتی، مساحت، ابعاد و موقعیت ملک کنترل می‌شود.
در صورت وجود پلاک ثبتی با جستجوی آن در سیماک می‌توان از وجود نقشه یا شناسنامه ملک در سیماک یا امکان دریافت نقشه ثبتی مطلع شد.
 - اگر سند واگذاری یا قولنامه یا بنچاق دارد: مشخصات قولنامه/بنچاق شامل فروشنده و خریدار، مساحت، ابعاد و موقعیت ملک کنترل می‌شود.
با جستجوی نام فروشنده و خریدار می‌توان از وجود شناسنامه ملک و نقشه احتمالی مطلع شد.
 - استشهاده
 - با جستجوی نام مالک مندرج در استشهاده می‌توان از وجود شناسنامه ملک و نقشه احتمالی، مطلع شد.
- دریافت و بررسی هر گونه نقشه احتمالی در اسناد و مدارک ملک
 - در صورتی که نقشه تهیه شده توسط دستگاه‌های اجرایی و نقشه اجرایی (چون ساخت^۳) وجود داشته باشد، می‌توان از آن به عنوان راهنمای مناسبی برای تشخیص محدوده و موقعیت ملک استفاده نمود.
 - با بازبینی مختصات ملک می‌توان از وجود نقشه در سیماک مطلع شد.
- نقشه‌بردار از متقاضی بپرسد که آیا ملک مورد نظر پیش از این در سیماک شناسنامه واحد داشته یا خیر
 - اگر دارد: از مالک، شناسه یکتا دریافت شود.

○ اگر ندارد: در صورتی که ملک از نوع آپارتمانی و یا مجتمع باشد، مالک با پرسش از همسایگان خود از شناسه یکتای احتمالی واحدهای آن آپارتمان آگاهی پیدا کند. در صورت وجود شناسنامه واحد یکی دیگر از املاک واقع در آن عرصه در سیماک، شناسه یکتای آن واحد را در اختیار نقشه‌بردار بگذارد.

بررسی وجود نقشه ملک در سیماک

پس از تماس متقاضی نقشه‌برداری با نقشه‌بردار، در اولین گام، لازم است نقشه‌بردار با کمک اطلاعات دریافتی از متقاضی و با استفاده از برنامه «بازبینی»، وجود نقشه محدوده عرصه ملک در سیماک را بررسی نماید. در صورت وجود نقشه در سیماک، ابتدا بررسی می‌شود که آیا نقشه هنوز معتبر است یا خیر و در صورت عدم اعتبار نقشه موجود، ضمن اعلام ایراد نقشه موجود در مستندات، نقشه‌برداری از ملک تجدید می‌شود. در صورتی که ملک قبلاً در سیماک شناسنامه داشته باشد یا اگر ملک از نوع آپارتمانی باشد و یکی دیگر از واحدهای آن آپارتمان در سیماک شناسنامه داشته باشد، می‌توان با استفاده از شناسه یکتای آن واحد آپارتمانی نیز در خصوص موقعیت و وضعیت نقشه ملک در سیماک اطلاع حاصل نمود.

مراحل تشخیص وجود شناسنامه واحد ملک با اطلاعات توصیفی شامل موارد زیر است:

۱. اگر ملک پیش از این در سیماک پرونده داشته و شناسه یکتای ملک موجود باشد، این شناسه به طور معمول یک کد ۱۱ رقمی است. در برنامه بازبینی ملک در سیماک می‌توان با شناسه یکتا، پرونده الکترونیکی ملک را جستجو و اطلاعات ملک و نقشه آن را بازبینی کرد. (شکل ۲)
۲. با جستجوی اطلاعات ملک در سیماک می‌توان به شناسنامه واحد ملک دست یافت. این کار در بخش جستجوی اطلاعات توصیفی برنامه بازبینی ملک یا بازبینی نقشه‌ای با تطابق نقشه و اطلاعات موجود در سیماک امکان‌پذیر است. اقلام توصیفی شامل موارد زیر هستند:

بازبینی	مکاتبات	درج
بازبینی ملک		

شکل ۲: برنامه بازبینی ملک

- کد پستی ملک
- پلاک ثبتی
- نشانی ملک
- نام، نام خانوادگی و شناسه ملی مالک

با بازیابی اطلاعات شناسنامه، نقشه جغرافیایی یا آرشیو مدارک نتایج جستجو، می‌توان وجود شناسنامه واحد ملک مزبور را بررسی کرد. نتیجه این بررسی یکی از حالات زیر است: (شکل ۳)



شکل ۳: برنامه بازیابی ملک

- شناسنامه ملک در سیماک پیدا می‌شود.
- شناسنامه ملک پیدا نمی‌شود ولی در محل ملک (اگر براساس مدارک ارائه شده توسط متقاضی قابل تشخیص باشد) نقشه‌ای ترسیم شده است. در این صورت نیاز است تا پرونده‌هایی که به آن نقشه متصل شده‌اند، بازیابی شوند.
- الف- پس از بازیابی پرونده‌ها مشخص می‌شود که یکی از پرونده‌ها مربوط به ملک مورد نظر است.
- ب- پس از بازیابی پرونده‌ها مشخص می‌شود که آنها مربوط به همسایگان ملک مورد نظر (دیگر واحدهای آپارتمان) هستند.
- پ- پرونده‌ای به نقشه مورد نظر متصل نیست.
- با انجام بررسی و جستجوهای فوق‌الذکر، نقشه‌بردار شناسنامه الکترونیکی ملک یا نقشه‌ای را پیدا نمی‌کند. این حالت بدین معنی است که ملک در سیماک شناسنامه الکترونیکی ندارد.

اگر نقشه ملک در لایه G ترسیم شده باشد: در این صورت نقشه‌بردار باید صحت و دقت نقشه موجود را مورد بررسی قرار دهد و در صورت مناسب بودن نقشه، شناسه یکتای عرصه (کد نقشه) را به متقاضی اعلام کند.

در صورت وجود شناسه یکتای ملک، لازم است نقشه‌بردار آن را در اظهارنامه نقشه‌برداری نیز درج کند.

در صورت نامناسب بودن نقشه موجود در لایه G، نقشه‌بردار باید مطابق «دستورالعمل ثبت درخواست ویرایش نقشه»، اقدامات لازم را برای بازترسیم نقشه انجام دهد.

اگر نقشه ملک در لایه دیگری ترسیم شده باشد: در این صورت نقشه‌بردار باید عرصه ملک را نقشه‌برداری کند و پس از ترسیم عرصه در سیماک، شناسه یکتای عرصه (کد نقشه) را به متقاضی اعلام کند. در صورت وجود شناسه یکتای ملک، نقشه‌بردار باید آن را در اظهارنامه نقشه‌برداری نیز درج کند.

تهیه نقشه محدوده عرصه ملک

نقشه‌بردار پس از بررسی وجود نقشه، بسته به شرایط، برای تهیه نقشه محدوده عرصه ملک یکی از راهکارهای زیر را به کار می‌گیرد:



- تهیه نقشه املاک با استفاده از نقشه‌های موجود

- تهیه نقشه املاک با انجام نقشه‌برداری میدانی

نقشه‌بردار پس از تهیه نقشه، اظهارنامه نقشه‌برداری را تهیه می‌نماید. هریک از راهکارهای فوق در ادامه تشریح می‌شود:

استفاده از نقشه‌های موجود

شرایط استفاده از نقشه‌های موجود در پیوست ۳ با عنوان «روش‌های تهیه محدوده عرصه ملک» قابل مطالعه است. در صورتی که نقشه موجود با توجه به شرایط مندرج در پیوست، قابل استفاده بود نقشه‌بردار باید ابعاد و شکل ملک را با وضعیت موجود در نقشه مقایسه نماید و در صورتی که دقت نسبی، مطلوب باشد، آن را از نقشه انتخاب و در لایه G درج کند.

در این صورت، دقت تعیین موقعیت با توجه به دقت اسمی نقشه در نظر گرفته خواهد شد.

در صورتی که ملک «آپارتمانی» باشد و پیش از این واحد دیگری از آن آپارتمان در سیماک تعیین موقعیت شده باشد، نقشه‌بردار باید با اندازه‌گیری ابعاد، دقت نسبی نقشه موجود را کنترل نماید. در صورتی که اختلاف برداشت و نقشه موجود در حد مجاز باشد. همان نقشه موجود، برای واحد متقاضی نیز در نظر گرفته می‌شود.

در صورت اختلاف ابعاد و کافی نبودن دقت نقشه موجود، لازم است نقشه‌برداری از ملک تجدید شود. در این صورت، نقشه‌بردار با ذکر دلایل تجدید نقشه‌برداری در اظهارنامه نقشه‌برداری، متقاضی نقشه‌برداری را برای ثبت درخواست ویرایش نقشه راهنمایی می‌کند.

تبصره: توصیه می‌شود هنگام نقشه‌برداری عرصه یک ملک آپارتمانی، با راهنمایی توسط نقشه‌بردار و از طریق تعامل متقاضی با مالکین واحدهای دیگر، هزینه تولید نقشه بین تمام واحدها تقسیم شود و اظهارنامه نقشه‌برداری به ازای تمام واحدها، تولید و به آن‌ها تحویل داده شود.

نقشه‌برداری میدانی

نقشه‌بردار پس از حضور در محل ملک، بسته به مورد، با استفاده از روش‌های مرسوم^۴، مختصات رئوس را محاسبه نموده و در اظهارنامه نقشه‌برداری، ثبت می‌کند.

برای آشنایی با روش‌های مختلف نقشه‌برداری و تشخیص محدوده ملک به پیوست‌های زیر در انتهای سند حاضر مراجعه کنید:

- پیوست ۲: راهنمای تشخیص محدوده عرصه ملک

- پیوست ۳: روش‌های تهیه محدوده عرصه ملک

نقشه تهیه شده به جهت اینکه لازم است در کنار مابقی نقشه‌های املاک در سطح کشور به درستی قرار بگیرد باید با دقت مناسب و در سیستم مختصات استاندارد، ترسیم شود.

سیماک برای تسهیل ترسیم نقشه‌های املاک، امکان استفاده از سیستم‌های مختصات استاندارد زیر که در ایران متداول است را فراهم نموده است:

۱. سیستم تصویر UTM بیضوی WGS84 زون‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۱

^۴ نقشه‌برداری با به کارگیری GPS-GNSS، Total Station یا ترکیبی از هر دو.



۲. سیستم تصویر UTM بیضوی Hayford زون‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۱

۳. سیستم تصویر Web Mercator بیضوی WGS84^۵

۴. سیستم مختصات ژئودتیک^۶ WGS 1984

۵. سیستم تصویر Rassadiran Nakhl e Taqi بیضوی ED77^۸

نکته: فهرست فوق‌الذکر، شامل سیستم‌های مختصات پرکاربرد در ایران است. در صورت نیاز، سیستم‌های تصویر استاندارد دیگر به فهرست فوق افزوده می‌شود.

لزوم نقشه‌برداری در اثر تغییرات قطعه ملکی در طول زمان

گاهی لازم است تا نقشه محدوده عرصه ملکی که در سیماک ترسیم شده است، پس از مدتی مجدداً بازنگری و نقشه‌برداری از آن تجدید شود. برخی از دلایل نقشه‌برداری مجدد ملک به شرح زیر است:

- در صورتی که محدوده عرصه ملک در اثر عقب‌نشینی، به دلیل تعریض معبر دستخوش تغییر شود.
 - در صورتی که ملک تفکیک شود.
 - در صورتی که چند ملک تجميع شوند.
 - در صورتی که هریک از ذی‌نفعان شامل واحد آلفا، دستگاه بهره‌بردار، مالک، متقاضی یا نقشه‌بردار متوجه شوند که محدوده ملک در نقشه‌برداری قبلی، دقت کافی را نداشته یا نادرست نقشه‌برداری و ترسیم شده باشد.
- در هریک از موارد فوق‌الذکر، نقشه‌بردار موظف است در خصوص وجود نقشه قبلی این ملک در سیماک، بررسی‌های لازم را انجام دهد. در صورت وجود نقشه قبلی از ملک، بازنگری آن بر اساس روند درخواست ویرایش نقشه انجام خواهد شد.

لزوم بکارگیری روش‌های قابل مستندسازی در نقشه‌برداری املاک

هرچند اکثر روش‌های تعیین موقعیت دقیق، با رعایت اصول اجرا و محاسبات و سرشکنی، می‌توانند دقت مورد انتظار در تهیه نقشه محدوده عرصه املاک را تأمین نمایند، ولی با توجه به وجود امکان نیاز به بررسی‌های آتی، روش‌هایی که فرآیند تولید نقشه در آن‌ها به دلیل وجود داده‌های خام و یا فایل‌های محاسبات، قابل کنترل باشد، دارای اعتبار بیشتری هستند و در مقابل، روش‌هایی که کنترل فرآیند در آن‌ها امکان‌پذیر نیست، اعتبار کمتری دارند.

رعایت اصول زیر باعث حصول اطمینان نسبی از درستی نقشه تهیه شده خواهد بود.

- عدم استفاده از تصاویر ماهواره‌ای برای ترسیم محدوده عرصه املاک شهری، روستایی و زراعی؛
- استفاده از نقشه موجودی که صحت آن قبلاً تأیید شده باشد؛
- نقشه‌برداری با روش‌هایی که ضمن ایجاد امکان اثبات دستیابی به دقت مورد انتظار، اعتبار بیشتری داشته باشند؛
- ارائه کلیه مستندات قابل بررسی و ردگیری هنگام ترسیم نقشه درخواستی.

^۵ World Geodetic System 1984

^۶ Geodetic

^۷ Geographic coordinate system

^۸ ED50(ED77) European Datum 1950



اقلام تحویلی به متقاضی توسط نقشه‌بردار

پس از ترسیم نقشه در سیماک:

- ۱- با ورود شماره تلفن همراه متقاضی توسط نقشه‌بردار پیامکی حاوی شناسه یکتای عرصه به وی ارسال می‌شود.
- ۲- نقشه‌بردار نسخه کاغذی اظهارنامه نقشه‌برداری را مهر و امضا می‌کند و به متقاضی تحویل می‌دهد.

مستندات نقشه‌برداری

هنگام ترسیم نقشه در سامانه، نیاز است اقلام اطلاعاتی به شرح زیر توسط نقشه‌بردار، در قالب فایل فشرده^۹ به عنوان قلم اطلاعاتی «مستندات نقشه‌برداری» همراه با نقشه درخواستی، بارگذاری شود:

- فهرست مختصات رئوس محدوده عرصه ملک (در یکی از قالب‌های متنی xls, xlsx, csv, txt)
- فایل نقشه تهیه شده (در یکی از قالب‌های dwg یا pdf)
- نسخه الکترونیکی (PDF) تکمیل شده اظهارنامه نقشه‌برداری شامل موارد زیر:
 - تاریخ و زمان نقشه‌برداری
 - مشخصات ملک
 - مشخصات متقاضی
 - مشخصات نقشه‌بردار
 - مختصات و نحوه برداشت تمام رئوس
 - مساحت بر اساس دلیل مالکیت و وضع موجود
 - مبلغ نقشه‌برداری
 - کروکی عرصه ملک
 - عکس رقومی از تمام رئوس ملک
 - عکس رقومی که نشان دهنده وضعیت کلی ملک باشد و بر اصلی ملک در آن مشخص باشد
 - عکس از نمای بالا با پس زمینه تصویر ماهواره‌ای (قابل تهیه توسط سامانه)
 - نام مرجع ارائه دهنده، ایستگاه(های) مورد استفاده و مختصات ایستگاه (در صورت وجود در خروجی‌های دستگاه گیرنده در حالت استفاده از روش RTK)
 - نام، مختصات و مشخصات دستگاه متولی ایستگاه(های) مورد استفاده احتمالی (در حالت استفاده از روش DGPS و با حداقل یک ایستگاه مستقر بر روی یک نقطه مرجع^{۱۰})
 - شرح عملیات، محاسبات و قرائت‌های پیمایش انجام شده برای تعیین موقعیت نقاط ایستگاه و مرجع^{۱۱} برای استقرار دوربین توتال‌استیشن (در صورت استفاده از روش کلاسیک با دوربین توتال استیشن (بدون GPS) و یا روش ترکیبی)
 - سایر اطلاعات مندرج در اظهارنامه...

^۹ Compressed File, Zip File

^{۱۰} بنچ‌مارک (Bench Mark) نقاطی با مختصات معلوم که توسط دستگاه‌های مسئول (سازمان نقشه‌برداری، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح یا شهرداری‌ها) برپا و تعیین موقعیت شده‌اند.

^{۱۱} Reference Point



لزوم تهیه عکس از وضعیت کلی و رئوس ملک و همچنین تنظیمات لازم برای تهیه تصاویر در پیوست های شماره ۴ و ۵ به تفصیل شرح داده شده است.



بخش چهارم: ترسیم نقشه در خواستی عرصه ملک توسط نقشه‌بردار

پس از آن که عملیات زمینی و محاسبات مربوط به نقشه‌برداری عرصه ملک به پایان رسید، نقشه‌بردار باید نقشه تهیه شده عرصه ملک را ترسیم کند و مستندات مربوطه را بارگذاری نماید. بدین منظور نقشه‌بردار از برنامه‌ای به نام «ترسیم نقشه» استفاده می‌کند که شامل ابزارک‌های زیر است:

- ترسیم
- جستجوی پرونده
- بازبینی نقشه‌ها
- انتخاب موقعیت
- استخراج مختصات
- جستجوی پیشرفته
- ارسال پیامک
- محدوده‌های مجاز سازمانی
- سوابق اعلام شناسه عرصه
- به روز رسانی تصویر موقعیت ملک
- وضعیت نقشه‌های قابل ترسیم

ابزارک ترسیم

ترسیم نقشه محدوده عرصه ملک

با بکارگیری این ابزارک می‌توان ترسیم نقشه را با روش‌های متنوعی انجام داد. این روش‌ها به ترتیب زیر عبارتند از:

- ترسیم با مختصات
- با این روش نقشه‌بردار ضمن درج مختصات هریک از رئوس در جدولی که به این منظور در اختیار قرار داده شده، می‌تواند محدوده عرصه ملک را ترسیم نماید.
- ترسیم با کپی یک عارضه از لایه موجود
- در صورتی که نقشه پارسل ملک در یک لایه از قبل موجود باشد، نقشه‌بردار می‌تواند آن را انتخاب کرده و برای ترسیم کپی کند. این وضعیت ممکن است در یکی از حالت‌های زیر پیش بیاید:
- نقشه‌بردار نقشه خود را در یک فایل از نوع kml یا shp تهیه کرده باشد. در این صورت می‌تواند آن را به صورت موقت (با زدن دکمه  نوار ابزار کنار نقشه) در صفحه نقشه نمایش دهد و نقشه را انتخاب کند.
 - نقشه‌بردار مختصات رئوس عرصه را در یک فایل از نوع xls, xlsx, txt, csv ذخیره کرده باشد. در این صورت می‌تواند با زدن دکمه «ترسیم چند ضلعی» و سپس انتخاب دکمه «بارگذاری فایل مختصات» مختصات را در جدول مربوطه درج نماید.

- در محدوده وقوع ملک، نقشه‌ای با دقت و کیفیت مناسب وجود دارد که پیش از این در لایه‌ای مجزا نصب شده است. نقشه‌بردار پس از جانمایی ملک بر روی آن از دقت و روزآمدی نقشه اطمینان حاصل می‌نماید، پس می‌تواند نقشه ملک را از آن انتخاب و در سامانه ترسیم نماید.
- ملک آپارتمانی است و برای واحد دیگری از آن آپارتمان، پیش از این عرصه ملک در لایه G ترسیم شده است. نقشه‌بردار پس از کنترل صحت و روزآمدی نقشه موجود، می‌تواند شناسه یکتای عرصه را از طریق پیامک به متقاضی نقشه‌برداری اعلام کند.

درج اطلاعات توصیفی

پس از ترسیم نقشه ملک، نقشه‌بردار باید اطلاعات توصیفی مورد نیاز در خصوص نقشه ترسیم شده را در جدولی که به همین منظور، ذیل جدول مختصات، پیش‌بینی شده است به شرح زیر تکمیل نماید. (شکل ۴ و شکل ۵)

• نوع مرز غالب

نقشه‌بردار نوع مرز محدود کننده ملک را از فهرست نوع مرز غالب، انتخاب می‌کند (چنانچه نوع مرز ملک در یک یا چند ضلع با دیگر مرزها متفاوت باشد، مرز محدود کننده‌ای که بیشترین تعداد ضلع ملک را به خود اختصاص داده است، انتخاب می‌شود).

- بدون حد
- کرت بندی زراعی
- میخ کوبی
- محدود شده با پی کنی
- سیم خاردار
- توری سیمی
- دیوار قائم
- دیوار بافت فرسوده
- نرده، حصار قائم
- پرچین
- ردیف درخت
- ردیف شمشاد و بوته کاری

• روش تهیه نقشه

نقشه‌بردار روش نقشه‌برداری را در جدول انتخاب می‌کند. اقلام قابل انتخاب، عبارتند از:

- GPS دستی
- GPS مولتی فرکانس
- ترکیبی (شامل DGPS)
- کلاسیک (بدون GPS)



- انتخاب از لایه
- استخراج از نقشه ثبتی

● **دقت نقشه**

نقشه‌بردار باید دقت نقشه تهیه شده را بر اساس «جدول ضوابط دقت تهیه نقشه» در این قسمت درج کند.

● **تاریخ نقشه‌برداری**

تاریخی که عملیات نقشه‌برداری ملک انجام شده است.

● **نوع ملک**

نقشه‌بردار باید نوع ملک را بر اساس بازدیدی که از آن به عمل آورده تعیین کند. تعیین نوع ملک در برآورد دقت نقشه تهیه شده تأثیر گذار است. موارد قابل انتخاب به ترتیب زیر است:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| ○ مجتمع تک ساختمانی | ○ بایر غیر محصور |
| ○ مجتمع چند ساختمانی | ○ بایر محصور |
| ○ کشاورزی | ○ درحال ساخت و ساز |
| ○ باغ | ○ ویلایی/مستغلاتی |

● **وضعیت ملک**

وضعیت ملک در زمان نقشه‌برداری در این قسمت انتخاب می‌شود. برخی از انواع وضعیت ملک در زیر فهرست شده‌اند:

- | | | |
|-------------|---------------------|---------------------|
| ○ بانک | ○ پزشکی و درمانی | ○ مسکونی |
| ○ گرمابه | ○ حمل و نقل | ○ مسکونی-تجاری |
| ○ پارکینگ | ○ اداری-دولتی | ○ تجاری |
| ○ انبار | ○ انجمن-شورا-کانون | ○ فرهنگی |
| ○ کارگاه | ○ مذهبی | ○ آموزشی |
| ○ کارخانه | ○ حریم میراث فرهنگی | ○ ورزشی تفریحی |
| ○ پمپ بنزین | ○ سینما | ○ گردشگری و پذیرایی |

ترسیم

اطلاعات توصیفی

انتخاب...	نوع مرز غالب در ملک
بدون حد	روش تهیه نقشه
کرت بندی زراعی	دقت نقشه
میخ کوبی	وضعیت ملک
محدود شده با پی کبی	نوع ملک
سیم خاردار	لایه انتخابی
توری سیمی	تاریخ نقشه برداری
دیوار قائم	فایل مستندات
... (کج، موجدار یا غیر قائم)	نقشه برداری
نرده، حصار قائم	تاریخ ترسیم
پرچین	
ردیف درخت	
ردیف شمشاد و بوته کاری	

ترسیم

اطلاعات توصیفی

انتخاب...	نوع مرز غالب در ملک
	روش تهیه نقشه
دستی GPS	دقت نقشه
مولتی فرکانس GPS	وضعیت ملک
(شامل ترکیبی DGPS)	نوع ملک
GPS کلاسیک (بدون انتخاب از لایه استخراج از نقشه ثبتی	لایه انتخابی
	تاریخ نقشه برداری
	فایل مستندات
	نقشه برداری
	تاریخ ترسیم

شکل ۴: وارد کردن اطلاعات توصیفی

ترسیم

اطلاعات توصیفی

دقت نقشه برداری: مقداری بین ۰.۰۵ و ۳ وارد نمایید

انتخاب...	نوع مرز غالب در ملک
	روش تهیه نقشه
	دقت نقشه
	وضعیت ملک
	نوع ملک
	لایه انتخابی
	تاریخ نقشه برداری
	فایل مستندات
	نقشه برداری

ترسیم

اطلاعات توصیفی

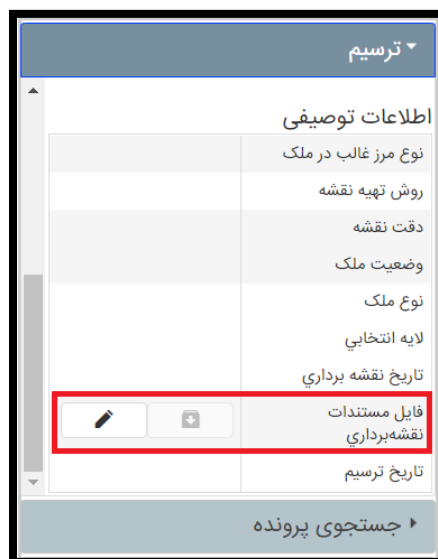
دقت نقشه برداری: مقداری بین ۰.۰۵ و ۳ وارد نمایید

انتخاب...	نوع مرز غالب در ملک
	روش تهیه نقشه
	دقت نقشه
	وضعیت ملک
	نوع ملک
	لایه انتخابی
	تاریخ نقشه برداری
	فایل مستندات
	نقشه برداری

شکل ۵: وارد کردن اطلاعات توصیفی

• فایل مستندات نقشه برداری

الصاق مستندات نقشه برداری برای رسیدگی به عملیات نقشه برداری الزامی است. برای این کار مستندات مربوط به نقشه برداری را که در یک فایل به صورت فشرده شده (Zip file) ذخیره شده است، انتخاب و بارگذاری می کنیم. انواع مستندات مورد نیاز و چگونگی تهیه آن در بخش «مستندات نقشه برداری» به تفصیل تشریح شده است. (شکل ۶)



The screenshot shows a web form titled 'ترسیم' (Drawing). It contains a table with the following fields: 'نوع مرز غالب در ملک' (Type of dominant boundary in the property), 'روش تهیه نقشه' (Method of map preparation), 'دقت نقشه' (Map accuracy), 'وضعیت ملک' (Property status), 'نوع ملک' (Type of property), 'لایه انتخابی' (Selected layer), 'تاریخ نقشه برداری' (Survey date), 'فایل مستندات نقشه برداری' (Drawing Document File), and 'تاریخ ترسیم' (Drawing date). The 'فایل مستندات نقشه برداری' field is highlighted with a red box, indicating where to upload the drawing document file.

شکل ۶: بارگذاری فایل مستندات نقشه برداری

• پی دی اف سایت پلان

در صورت ابلاغ واحد آلفا، لازم است نقشه سایت پلان عرصه در قالب pdf در این قسمت بارگذاری شود.



The screenshot shows the same 'ترسیم' (Drawing) form as before. In this version, the 'پی دی اف سایت پلان' (Alpha Site Plan PDF) field is highlighted with a red box, indicating where to upload the site plan PDF.

شکل ۷: بارگذاری پی دی اف سایت پلان

ذخیره سازی

در صورتی که کلیه اطلاعات مورد نیاز توسط نقشه‌بردار در اقلام اطلاعاتی مربوطه به درستی درج شود، با زدن دکمه ذخیره، اطلاعات در لایه مربوطه درج خواهد شد. در صورتی که اطلاعات ناقص وارد شده باشد و یا در محدوده تعیین شده واقع نشده باشد، پیغام خطا متناسب با نوع خطا به نقشه‌بردار اعلام می‌شود. پس از ذخیره‌سازی موفق عرصه، پنجره ارسال پیامک به صورت خودکار باز می‌شود.

پنجره ارسال پیامک در ابزارک ترسیم

پس از ذخیره سازی عرصه ترسیم شده، پنجره ارسال پیامک به متقاضی به صورت خودکار نمایش داده می‌شود که مساحت عرصه ترسیم شده در آن قابل مشاهده است. نقشه‌بردار باید نام و شماره تلفن همراه متقاضی را در دو قسمت مربوطه درج نماید. سپس در فهرست آشناری پایین پنجره با عنوان خدمت ارائه شده، نوع خدمات نقشه‌برداری که ارائه کرده است را انتخاب نماید. این فهرست شامل دو انتخاب زیر است:

- نقشه‌برداری

چنانچه، نقشه‌برداری ملک، ترسیم و اعلام شناسه نقشه توسط نقشه‌بردار انجام شده باشد این گزینه انتخاب می‌شود.

- ترسیم

در مواقعی انتخاب می‌شود که نقشه‌بردار، ملک مورد نظر را نقشه‌برداری نکرده و برای ترسیم نقشه، مختصات عرصه ملک را از نقشه‌های ثبتی به دست آورده باشد.

نقشه‌بردار پس از انتخاب نوع خدمات نقشه‌برداری، کل حق الزحمه دریافتی از متقاضی بابت خدمت ارائه شده را در دو قسمت مربوطه درج می‌کند.

با زدن دکمه «ارسال» پیامکی حاوی شناسه عرصه، مساحت ملک و مبلغ دریافتی از متقاضی بابت خدمات نقشه‌برداری به متقاضی ارسال می‌شود. لذا درج صحیح شماره تلفن همراه متقاضی، مبلغ دریافتی (مطابق با ضوابطی که به نقشه‌برداران ابلاغ می‌شود) و انتخاب درست خدمات نقشه‌برداری بسیار حائز اهمیت است. (شکل ۸)

ارسال پیامک به مالک

نام مالک	احسان درودی
شماره همراه مالک	09122222222
تکرار همراه مالک	09122222222
ایمیل مالک	doroodi@gmail.com

مساحت عرصه - متر مربع	184,26
توضیح	
خدمت ارائه شده	
نقشه برداری	«مطابق مصوبه ۱۳۹۹/۰۲/۰۱ هیات چهارنفره استان تعریف نقشه برداری ملک مذکور ۵,۲۵۰,۰۰۰ ریال است.» کل حق الزحمه دریافتی از مالک (ریال): پنج میلیون و دویست و پنجاه هزار ریال
	5,250,000
	5,250,000

ارسال

شکل ۸: پنجره ارسال پیامک در ابزارک ترسیم

ابزارک ارسال پیامک

چنانچه ارسال شناسه عرصه به متقاضی، به یکی از دلایل زیر نیاز باشد، از این ابزارک استفاده می‌شود:

۱- پیامک حاوی شناسه عرصه به متقاضی نرسیده، یا از پیامک‌های تلفن همراه وی حذف شده باشد.

۲- ملک آپارتمانی باشد و عرصه در گذشته توسط همین نقشه‌بردار یا نقشه‌بردار دیگری ترسیم شده باشد.

با استفاده از ابزار «انتخاب» موجود در این ابزارک، عرصه، انتخاب می‌شود و پنجره ارسال پیامک مشابه با پنجره ای به همین نام در

ابزارک ترسیم (که پیش از این توضیح داده شد) به متقاضی نمایش داده می‌شود.

مساحت عرصه در پنجره قابل مشاهده است. همچنین نام و شماره تلفن همراه متقاضی باید در قسمت‌های مربوطه درج شود.

یکی از سه حالت زیر باید در فهرست آشناری ابزارک با توضیحات زیر انتخاب شود:

• نقشه‌برداری

چنانچه، نقشه‌برداری ملک و ترسیم محدوده‌ی آن توسط نقشه‌بردار انجام شده باشد، ولی پس از ترسیم و ذخیره نقشه،

پیامک ارسال نشده باشد، باید گزینه «نقشه‌برداری» انتخاب شود.

کاربرد دیگر گزینه نقشه‌برداری هنگامی است که پیش از این برای واحد دیگری از آپارتمان، نقشه‌برداری و ترسیم عرصه انجام شده و با تقاضای متقاضی واحد جدید در آن آپارتمان، نقشه‌بردار صحت و دقت نقشه قبلی را بررسی می‌کند و پس از تایید نقشه قبلی، برای متقاضی واحد جدید، شناسه عرصه را ارسال می‌کند.

- ترسیم

این گزینه مواقعی انتخاب می‌شود که نقشه‌بردار، برای ملک مورد نظر نقشه‌برداری نکرده و برای ترسیم نقشه، مختصات عرصه ملک، از نقشه‌های ثبتی به دست آمده باشد، ولی پس از ترسیم و ذخیره نقشه، پیامک به متقاضی ارسال نشده باشد.

- ارسال مجدد پیامک/اصلاح

در مواقعی انتخاب می‌شود که پیش از این، دکمه ارسال پیامک شناسه‌ی عرصه برای متقاضی زده شده باشد ولی لازم باشد که مجدداً پیامک برای وی ارسال شود.

همچنین در صورتی که اطلاعات مورد نیاز مانند شماره تلفن همراه متقاضی و یا مبلغ دریافتی، اشتباه درج شده باشد برای اصلاح آن‌ها و ارسال پیامک صحیح، از این گزینه استفاده می‌شود.

نکته: چنانچه چند واحد یک آپارتمان با همدیگر برای دریافت خدمات نقشه‌برداری عرصه به یک نقشه‌بردار درخواست داده باشند و نقشه‌بردار برای تمام آن‌ها اظهارنامه چاپ کند، در ارسال پیامک اولین واحد (پنجره ارسال پیامک پس از ترسیم عرصه) گزینه «نقشه‌برداری» را انتخاب می‌کند و برای سایر واحدهای متقاضی با استفاده از ابزارک ارسال پیامک و انتخاب گزینه «ارسال مجدد پیامک/اصلاح» پیامک را ارسال می‌کند.

تهیه نقشه املاک آپارتمانی

املاک آپارتمانی

در صورتی که ملک ارجاع شده به نقشه‌بردار آپارتمانی باشد، نقشه‌بردار باید بررسی کند آیا برای واحد دیگری از آپارتمان قبلاً تعیین موقعیت یا تشکیل پرونده انجام شده است یا خیر. بنابراین دو حالت ممکن است اتفاق بیفتد:

۱- در محل ملک، پیش از این در لایه G، عرصه ترسیم نشده باشد.

۲- در محل ملک، پیش از این در لایه G، عرصه ترسیم شده باشد.

هر دو حالت به ترتیب زیر توضیح داده می‌شود.

در محل ملک، پیش از این در لایه G، عرصه ترسیم نشده باشد.

در این صورت نقشه‌بردار نقشه عرصه ملک را مانند املاک دیگر، تهیه و در سامانه ترسیم می‌نماید.

در صورتی که مالکین تمام واحدهای آپارتمان قصد تشکیل شناسنامه واحد ملک را داشته باشند، توصیه می‌شود هنگام نقشه‌برداری عرصه آن ملک، با راهنمایی توسط نقشه‌بردار و از طریق تعامل متقاضی با مالکین واحدهای دیگر، هزینه تولید نقشه بین تمام واحدها تقسیم شود. در این حالت، پس از ترسیم و هنگام ارسال پیامک به اولین واحد، گزینه «نقشه‌برداری»، انتخاب می‌شود و برای دیگر واحدهای واقع در آن آپارتمان، از ابزارک ارسال پیامک، گزینه «ارسال مجدد پیامک/اصلاح» انتخاب می‌شود.

در محل ملک، پیش از این در لایه G، عرصه ترسیم شده باشد.

در صورتی که در سیماک در لایه G در محل ملک، نقشه‌ای وجود داشته باشد یا متقاضی نقشه‌برداری، شناسه یکتای یکی دیگر از واحدهای آن آپارتمان را ارائه کند، می‌توان با استفاده از شناسه یکتای آن واحد آپارتمانی نیز در خصوص موقعیت و وضعیت نقشه ملک در سیماک اطلاع حاصل نمود. در این حالت، نقشه‌بردار لازم است با اندازه‌گیری ابعاد، دقت نقشه موجود را کنترل نماید. در صورتی که اختلاف برداشت و نقشه موجود در حد مجاز باشد، همان نقشه موجود، برای واحد متقاضی نیز در نظر گرفته می‌شود. در این حالت نیازی به ترسیم مجدد عرصه ملک نیست و نقشه‌بردار تنها شناسه عرصه موجود را برای مالک از طریق پیامک ارسال می‌کند. در این صورت، به دلیل اینکه نقشه‌بردار با مراجعه به محل ملک و اندازه‌گیری ابعاد آن، نقشه موجود در سیماک را کنترل کرده است، از طریق ابزار «ارسال پیامک» و انتخاب گزینه «نقشه‌برداری»، مبلغ حق الزحمه خدمات نقشه‌برداری را به متقاضی اعلام می‌کند. (شکل ۹)

شکل ۹: ابزارک ارسال پیامک

در صورت اختلاف ابعاد و کافی نبودن دقت نقشه موجود، لازم است نقشه‌برداری از ملک تجدید شود. در این صورت، نقشه‌بردار با ذکر دلایل تجدید نقشه‌برداری در اظهارنامه نقشه‌برداری، متقاضی نقشه‌برداری را برای طی کردن فرآیند ویرایش نقشه و ثبت درخواست «بازترسیم» راهنمایی می‌کند. فرآیند ویرایش نقشه در درس با عنوان «دستورالعمل ثبت درخواست ویرایش نقشه» تشریح شده است.

در مواردی که نقشه‌برداری یک ملک آپارتمانی تجدید می‌شود، نقشه‌بردار باید از طریق متقاضی به مالکین دیگر واحدها (چه دارای شناسنامه واحد ملک در سیماک و چه بدون آن) اطلاع‌رسانی کند و راهنمایی لازم را در خصوص دلایل تجدید نقشه‌برداری عرصه ملک و لزوم تعیین موقعیت مجدد شناسنامه‌های واحدها بر اساس اظهارنامه جدید و بین تمام واحدها انجام دهد. باید درخواست «بازترسیم» برای تمام پرونده‌های مربوط به آن آپارتمان، ثبت شود.

تداخل یا روی هم افتادگی عرصه املاک مجاور

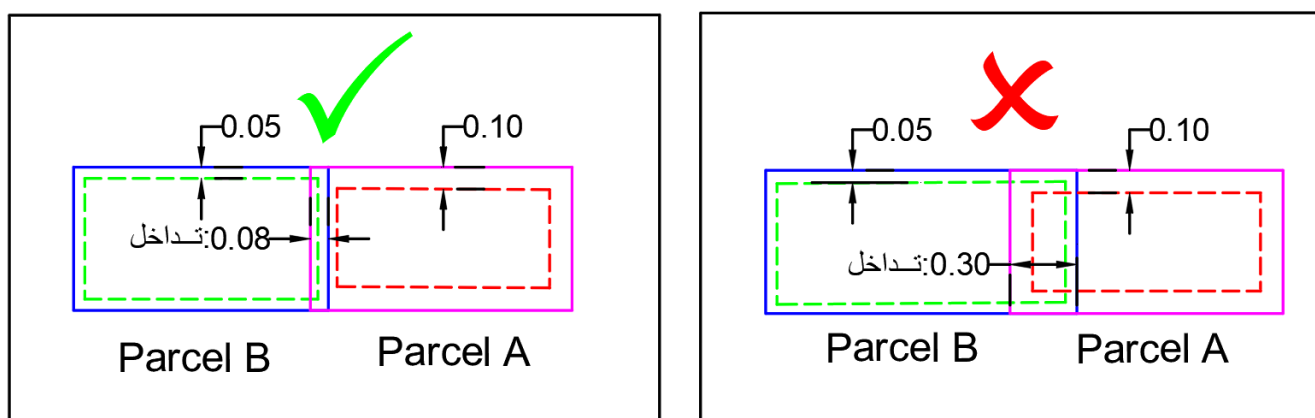
نحوه تشخیص تداخل دو قطعه ملکی در سیماک

هنگام ترسیم عرصه ملک در سیماک توسط سامانه، کنترل‌هایی روی عارضه ترسیمی صورت می‌گیرد.

یکی از این کنترل‌ها مربوط به جلوگیری از تداخل بیش از میزان مجاز دو قطعه ملکی مجاور است، بدین ترتیب که سامانه مجموع مقدار دقت درج شده به ازای دو ملک مجاور را به عنوان حداکثر میزان تداخل مجاز در نظر می‌گیرد. تداخل کمتر را مجاز تشخیص می‌دهد و جلوی ترسیم نقشه متداخل با میزان تداخل بیشتر را می‌گیرد.

به عنوان مثال، در تصویر سمت چپ دقت چندضلعی آبی رنگ ۵ سانتیمتر و چهار ضلعی بنفش ۱۰ سانتیمتر است. چون تداخل بین این دو چند ضلعی ۸ سانتیمتر و کمتر از مجموع دقت دو چندضلعی است (۱۵ سانتیمتر) سامانه ترسیم چندضلعی را مجاز می‌داند. ولی در تصویر سمت راست چون میزان تداخل ۳۰ سانتیمتر و بیش از مجموع دقت دو چندضلعی است سامانه اجازه ترسیم نمی‌دهد.

نکته: خطوط خطچین محدوده دقت ترسیم‌ها را نمایش می‌دهد و برای درک بهتر موضوع نمایش داده شده است. (شکل ۱۰)



شکل ۱۰: نحوه تشخیص تداخل دو قطعه ملکی در سیماک

اقدامات مورد نیاز هنگام بروز تداخل

نقشه‌بردار در صورت بروز تداخل بین دو یا چند قطعه مجاور، متقاضی را برای طی کردن فرآیند ویرایش نقشه و ثبت درخواست «بررسی تعارض و بازترسیم نقشه ملک معارض» راهنمایی می‌کند. فرآیند ویرایش نقشه در درس با عنوان «دستورالعمل ثبت درخواست ویرایش نقشه» تشریح شده است.

بخش پنجم: به کار گیری نقشه‌های ثبتی برای ترسیم محدوده عرصه ملک در سیماک

همانطور که پیش از این توضیح داده شد روش اصلی تهیه نقشه عرصه املاک برای استفاده در سیماک، نقشه‌برداری موردی توسط نقشه‌بردار ذی‌صلاح براساس درخواست متقاضی نقشه‌برداری است. اما چنانچه ملکی دارای سند ثبتی تک برگ باشد، در صورتی که متقاضی امکان دریافت و تهیه نقشه از اداره ثبت محل ملک را داشته باشد، باید نقشه ثبتی (حاوی مختصات UTM رئوس) ملک که مهمور به مهر اداره ثبت باشد را به نقشه‌بردار تحویل دهد. در این صورت نقشه‌بردار موظف است محدوده عرصه ملک را با استفاده از نقشه ثبتی در سیماک ترسیم و شناسه عرصه را به متقاضی اعلام کند. عمده کاربرد استفاده از نقشه‌های ثبتی زمانی است که املاک توسط سازمان‌های متولی زمین، قطعه‌بندی و واگذار شده‌اند و در حال حاضر ساخت‌وسازی روی آن‌ها انجام نشده است. بنابراین حدود قطعات ملکی روی زمین مشخص نیست و امکان تهیه نقشه به طور مستقیم وجود ندارد.

تکمیل اطلاعات توصیفی در ترسیم عرصه استخراج شده از نقشه ثبتی

دقت

نقشه‌بردار هنگام ترسیم این نقشه‌ها، باید پارامتر دقت را با توجه به مقیاس نقشه، محاسبه و در فیلد مورد نظر درج کند.

روش تهیه نقشه

برای تکمیل فیلد روش تهیه نقشه باید حالت «استخراج از نقشه ثبتی» انتخاب شود.

تاریخ نقشه‌برداری

در این فیلد، تاریخ مندرج در نقشه ثبتی درج شود.

بارگذاری مستندات

مستندات نیازمند بارگذاری هنگام ترسیم نقشه ثبتی شامل موارد زیر است:

- فهرست مختصات رئوس محدوده عرصه ملک استخراج شده از نقشه ثبتی (در یکی از قالب‌های متنی xls, xlsx, csv, txt)
- فایل نقشه تهیه شده (در یکی از قالب‌های dwg یا pdf)
- نسخه الکترونیکی (pdf) تکمیل شده اظهارنامه نقشه‌برداری شامل موارد زیر:
 - تاریخ و زمان نقشه‌برداری (از نقشه ثبتی استخراج شود)
 - مشخصات ملک
 - مشخصات متقاضی
 - مشخصات نقشه‌بردار
 - مختصات و نحوه برداشت تمام رئوس (عبارت «برداشت شده از نقشه ثبتی» درج شود)
 - مساحت بر اساس دلیل مالکیت و وضع موجود (هر دو مساحت یکی هستند)
 - مبلغ نقشه‌برداری
 - کروکی عرصه ملک (تصویر با کیفیت از نقشه ثبتی)



- عکس رقومی که نشان دهنده وضعیت کلی ملک باشد و بر اصلی ملک در آن مشخص باشد
- عکس از نمای بالا با پس زمینه تصویر ماهواره‌ای (قابل تهیه توسط سامانه)
- سایر اطلاعات مندرج در اظهارنامه...

سایر اطلاعات توصیفی

سایر اطلاعات توصیفی شامل نوع مرز غالب، وضعیت ملک و نوع ملک نیز در صورت وجود از نقشه استخراج شوند. در صورت مشخص نبودن برخی از این اطلاعات، به اظهارات متقاضی استناد شود.



پیوست‌ها

پیوست ۱- خطا، دقت و دقت نسبی و مطلق

پیوست ۲- راهنمای تشخیص محدوده عرصه ملک

پیوست ۳- روش‌های تهیه محدوده عرصه ملک

پیوست ۴- چگونگی تکمیل اظهارنامه نقشه‌برداری

پیوست ۵- تنظیمات تهیه عکس با استفاده از نرم‌افزار Timestamp Camera

پیوست ۶- بررسی برخی نکات در نقشه‌برداری عرصه



پیوست ۱: خطا، دقت و دقت نسبی و مطلق

نقشه‌برداری علم اندازه‌گیری است و اندازه‌گیری همواره با مفاهیم خطا و دقت همراه است. برای بررسی مفهوم دقت نسبی و مطلق چند اصطلاح پرکاربرد در نقشه‌برداری را به زبانی ساده تشریح می‌کنیم.

خطا

اگر اندازه‌ی واقعی یک کمیت، مانند طول یا زاویه را x و مقداری که از اندازه‌گیری به دست آورده‌ایم را x_1 بنامیم، اختلاف مقدار اندازه‌گیری شده و مقدار واقعی را «خطا» می‌نامیم و آن را با حرف «e» نمایش می‌دهیم. این مقدار از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$e = x - x_1$$

انواع خطا

انواع خطا در نقشه‌برداری به سه نوع زیر دسته‌بندی شده‌است:

- اشتباه
- خطاهای سیستماتیک (دستگاهی)
- خطاهای اتفاقی

هریک از انواع خطاهای فوق به طور خلاصه در ادامه معرفی می‌شود.

اشتباه

هرگاه خطا از حد معین تعیین شده بیشتر باشد، به آن «اشتباه» گویند. مقدار اشتباه معمولاً بزرگ است؛ به گونه‌ای که با کنترل مشاهدات به راحتی می‌توانیم آن را پیدا و حذف کنیم. در حالی که خطاهای دیگر را نمی‌توان به راحتی حذف کرد و در بسیاری موارد فقط می‌توانیم آنها را کاهش دهیم.

مثال: برای پیدا کردن طول یک قطعه زمین آن را پنج بار اندازه‌گیری کرده‌ایم و اعداد زیر به دست آمده است.

$$۴۵/۳۸ \text{ و } ۴۵/۳۹ \text{ و } ۵۴/۳۶ \text{ و } ۴۵/۳۷ \text{ و } ۴۵/۳۸$$

آشکار است که عدد $۵۴/۳۶$ اشتباه است، چون چهار عدد دیگر همگی حدود ۴۵ اند. اختلاف ۵۴ و ۴۵ فاحش است و به خوبی اشتباه بودن آن را نشان می‌دهد. حتی به احتمال بسیار زیاد می‌توانیم بگوییم که نویسنده به جای نوشتن ۴۵؛ به اشتباه دو رقم ۴ و ۵ را جا به جا و ۵۴ نوشته است.

پس از حذف اشتباه برای پیدا کردن مناسب‌ترین اندازه برای طول ضلع قطعه زمین، میانگین آنها را حساب می‌کنیم.

خطاهای سیستماتیک^{۱۲} (دستگاهی)

خطاهایی هستند که همواره در یک جهت ظاهر می‌شوند یعنی کمیتی مانند زاویه یا طول را به طور منظم کاهش یا افزایش می‌دهند. چون منشأ این خطاها اکثراً دستگاه‌های اندازه‌گیری است، آنها را خطاهای دستگاهی نیز می‌نامند. به عنوان نمونه متر فلزی در درجه حرارت بالای حد استاندارد افزایش طول خواهد داشت. در نتیجه، فواصل را کمتر از اندازه‌ی واقعی نمایش می‌دهد.

خطاهای اتفاقی^{۱۳}

خطایی است که دیگر اشتباه و خطای سیستماتیک در آن موجود نیست و معمولاً ما اطلاعی از مبنا و منشأ آن نداریم. این خطاها که در جهت خاصی ظاهر نمی‌شوند را خطای اتفاقی می‌نامند. رفتار این خطاها مشخص نبوده و به صورت اتفاقی ظاهر می‌شوند. توضیح بیشتر این که خطاهای اتفاقی در یک جهت نیستند و ممکن است تأثیر آنها مثبت یا منفی باشد.

صحت^{۱۴}

صحت به معنای میزان نزدیکی یک اندازه‌گیری به مقدار واقعی است. به عبارت دیگر نشان می‌دهد که در بدترین حالت، یک مجموعه اندازه‌گیری با چه فاصله‌ای به مقدار واقعی نزدیک است.

دقت^{۱۵} (مطلق و نسبی)

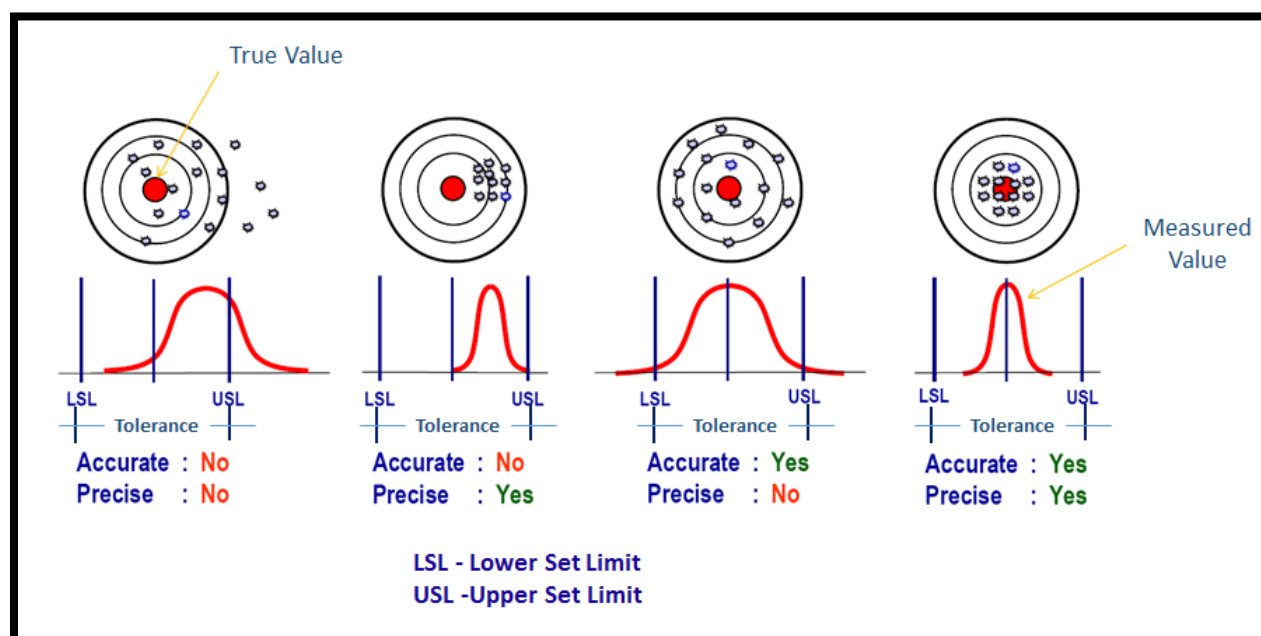
میزان نزدیکی مجموعه‌ای از اندازه‌گیری‌ها به یکدیگر است. به عبارت دیگر، دقت، اطلاعاتی در خصوص تکرار پذیری اندازه‌گیری به ما می‌دهد. دقت معیاری توصیفی از خطاهای تصادفی است که نشان‌دهنده دامن‌های پراکندگی آماری است. (شکل ۱۱)

¹² Systematic errors

¹³ Random errors

¹⁴ Accuracy

¹⁵ Precision



شکل ۱۱: مقایسه دقت و صحت

در نقشه‌برداری دقت را به دو نوع زیر تقسیم می‌کنند:

- **دقت مطلق:** موقعیت عوارض نسبت به یک شبکه مرجع است که افزایش آن موجب بهبود دقت موقعیت نسبی عوارض دور از هم می‌شود. مثلاً این که یک ملک در نقشه در موقعیت (مختصات) درست خود واقع شده یا اینکه زاویه چندضلعی تعیین کننده جهت محدوده عرصه ملک نسبت به شمال نقشه چقدر با جهت قرارگیری آن نسبت به شمال در روی زمین مطابقت دارد.

- **دقت نسبی:** به موقعیت نسبی عوارض همسایه و نزدیک به هم برمی‌گردد. مثلاً زوایای گوشه‌های ملک با چه دقتی اندازه‌گیری شده‌اند یا ابعاد اضلاع ملک چقدر دقیق اندازه‌گیری شده‌اند.

در برخی کارها دقت مطلق مهم است؛ به عنوان مثال مکان یابی یک دریاچه فاضلاب یا منهول مخابراتی که در زیر آسفالت مدفون شده باشد. در برخی کارها نیز دقت نسبی مهم است مثل ابعاد یک قطعه ملکی که در کارهای ثبتی بسیار اهمیت دارد. وقتی به دقت یک نقشه اشاره می‌کنیم، با اندازه‌گیری زوایا و فواصل موضوعات ترسیم شده داخل نقشه به دقت نسبی و در هنگام جانمایی عوارض در نقشه نسبت به موقعیت واقعی به دقت مطلق آن اشاره می‌کنیم.

بسته به روش تهیه نقشه، میزان خطای مطلق و نسبی می‌تواند متفاوت باشد.

در نقشه‌برداری زمینی، خطای مطلق به پیمایش و خطای نسبی به برداشت برمی‌گردد. در فتوگرامتری^{۱۶}، خطای مطلق به مثلث بندی هوایی و خطای نسبی به تبدیل و ترسیم برمی‌گردد.

بطور کلی در نقشه‌برداری زمینی خطای مطلق بالا و خطای نسبی پایین است اما در فتوگرامتری خطای مطلق کم و خطای نسبی زیاد است. بنابراین در نقشه‌هایی که به روش زمینی تهیه شده‌اند امکان جابجایی قسمت‌هایی از نقشه وجود دارد ولی اندازه‌گیری ابعاد املاک معمولاً با دقت بالایی انجام می‌شود و در فتوگرامتری، معمولاً عوارض در تمام منطقه با دقت نسبتاً خوبی جانمایی شده‌اند ولی اندازه‌گیری ابعاد املاک دقت چندان بالایی ندارد.

در نقشه‌برداری زمینی، بکارگیری تکنولوژی‌های پیشرفته همچون GPS و شبکه‌های CORS¹⁷ باعث شده است تا دقت مطلق نیز در کنار دقت نسبی افزایش یابد.

¹⁷ Continuously Operating Reference Station

شبکه ایستگاه مرجع دائمی (CORS) شبکه‌ای از ایستگاه‌های مبنایی است که اصلاحات مورد استفاده در اندازه‌گیری‌های مختصات به روش RTK را معمولاً از طریق اتصال به اینترنت پخش می‌کنند. دقت در یک شبکه CORS که به آن Network RTK یا RTN نیز گویند نسبت به مدل تک‌ایستگاهی (Single Base) بهتر است.

پیوست ۲: راهنمای تشخیص محدوده عرصه ملک

با وجود تکنولوژی‌های متنوعی که امروزه برای نقشه وجود دارد شاید نگرانی از تهیه نقشه با دقت بالا چندان موردی نداشته باشد ولی یکی از پارامترهای مهم در دقت نهایی نقشه، دقتی است که در تشخیص محدوده ملک وجود دارد. یعنی اگر نتوانیم محدوده ملک را به طور فیزیکی بر روی زمین با دقت تشخیص دهیم اندازه‌گیری دقیق نیز مشکلی را حل نخواهد کرد. به همین دلیل نقشه‌بردار هنگام نقشه‌برداری باید از صحت محدوده‌ای که نقشه‌برداری می‌کند اطمینان حاصل کند. از سوی دیگر رئوس محدوده‌ای که نقشه‌برداری می‌شود لازم است به طوری انتخاب شود که قابل شناسایی مجدد به جهت تجدید اندازه‌گیری باشد. به همین دلیل بهتر است نقشه‌بردار، محل رئوس ملک را علامت‌گذاری کند. (شکل ۱۲)



شکل ۱۲: علامت‌گذاری محل رئوس ملک

تهیه نقشه از محدوده ملک معرفی شده از سوی متقاضی یا ثبت آن در سیماک به معنای تأیید مالکیت یا ملکیت آن نیست و رسیدگی به آن بر عهده مراجع ذی‌ربط است. بنابراین نقشه‌بردار باید پیش از انجام عملیات نقشه‌برداری متقاضی را از این موضوع مطلع سازد. در ادامه انواع حالت‌هایی که در زمان نقشه‌برداری ممکن است با آنها مواجه شویم را با ذکر نمونه شرح می‌دهیم.

زمین‌های غیر محصور

زمین غیر محصور با مرز نامشخص

در صورتی که ملک غیر محصور دارای سند ثبتی یا نقشه تفکیکی باشد، نقشه‌برداری آن تنها می‌تواند توسط کارشناس رسمی دادگستری رشته امور ثبتی با صلاحیت نقشه‌برداری انجام شود. همچنین نقشه‌بردار باید گوشه‌های ملک را بر روی زمین به گونه‌ای مشخص نماید^{۱۸} که رئوس ملک تا حداقل دو ماه پس از انجام عملیات نقشه‌برداری (برای کنترل عملیات نقشه‌برداری و رفع مغایرت احتمالی در صورت نیاز) بر روی زمین دست نخورده باقی بماند.

در صورت وجود نقشه ثبتی از ملک که امکان تهیه آن از سازمان ثبت املاک وجود داشته باشد، نقشه‌برداران دیگر نیز می‌توانند ترسیم در سامانه را با توجه به مختصات درج شده در آن انجام دهند. همچنین میخ‌کوبی عرصه باید توسط نقشه‌بردار انجام شود.

^{۱۸} به این عملیات میخ‌کوبی نیز می‌گویند.

در صورتی که ملک فاقد سند ثبتی یا نقشه تفکیکی باشد یا سند عادی داشته باشد، به جهت شناسایی معارضین احتمالی، بر روی محل میخ کوبی، سازه‌ای بتنی با نصب میل گرد به طوری که در تصویر مشخص شده، ساخته شود و حدود اربعه آن توسط مالک گچ‌ریزی و شیار کنی (پی‌کنی) شده باشد. (شکل ۱۳)



شکل ۱۳: نمونه‌های از میخ‌کوبی

زمین غیر محصور زراعی با مرز مشخص تقریبی

در صورتی که محدوده زمین به طور تقریبی مشخص شده باشد - به عنوان مثال زمین کشاورزی که دور تا دور آن درخت‌کاری شده باشد یا با جوی و نهر مخصوص آبیاری از زمین‌های مجاور مجزا شده باشد - نقشه‌بردار می‌تواند محدوده ملک را حداکثر با دقتی که مرز تعیین شده اجازه بدهد نقشه‌برداری کند. این بدان معنی است که نقشه تهیه شده در هر رأس حداکثر دقتی به میزان عرض امتداد درخت‌کاری یا نهر و کانال (چیزی در حدود ۱ تا ۲ متر) خواهد داشت. (شکل ۱۴)



شکل ۱۴: نمونه زمین غیرمحصور زراعی با مرز مشخص تقریبی

زمین‌های محصور

دیوار کشی

زمین‌هایی که با دیوار کشی محصور شده‌اند را می‌توان با دقت بالا نقشه‌برداری نمود. برای نقشه‌برداری محدوده‌ی این زمین‌ها بخش بیرونی این زمین‌ها نقشه‌برداری می‌شوند. (شکل ۱۵)

در صورتی که روی دیوار نرده گذاشته شده باشد ملاک، دیوار آجری یا بتنی است.

ممکن است برخی از دیوارهای قدیمی نسبت به حالت قائم کج شده باشند در این صورت پای دیوار بر روی زمین ملاک قرار می‌گیرد.

(Error! Reference source not found.)



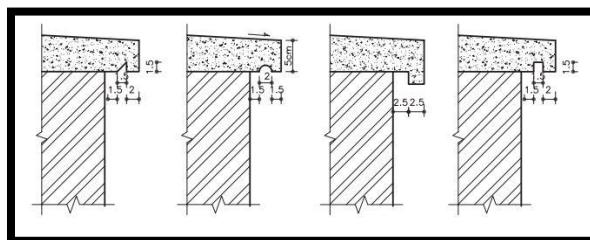
شکل ۱۶: نمونه دیوار قدیمی



شکل ۱۵: نمونه زمین‌هایی که با دیوار کشی محصور شده‌اند.

تشخیص و حذف آبچکان دیوار

چنانچه برای تعیین محدوده عرصه ملک، نقشه‌برداری از لبه پشت بام انجام می‌شود بایستی توجه داشت که متعلقات اضافه شده به دیوار یا سطح بام مانند ناودان یا آبچکان دیوار، جزء عرصه ملک محسوب نمی‌شوند. (شکل ۱۷)



شکل ۱۷: تشخیص و حذف آبچکان دیوار

نرده ۱۹

نرده ممکن است از جنس چوب یا پروفیل آهنی باشد. در چنین موردی با توجه به مشخص بودن مرز ملک، نقشه‌برداری با دقت بالا انجام می‌شود. (شکل ۱۸)



شکل ۱۸: نمونه مرز ملک با نرده چوبی

حصار ۲۰

منظور از حصار مرزی است که با استفاده از توری فلزی که توسط پایه‌هایی که از جنس پروفیل یا لوله فلزی به دور ملک برپا شده‌اند، ایجاد شده است. معمولاً پایه‌ها با بتن ریزی در زمین تثبیت و محکم می‌شوند. برای تهیه نقشه محدوده چنین املاکی نقشه‌برداری از محل اتصال پایه‌ها بر روی زمین انجام می‌شود. (شکل ۱۹)



شکل ۱۹: نمونه مرز ملک با حصار

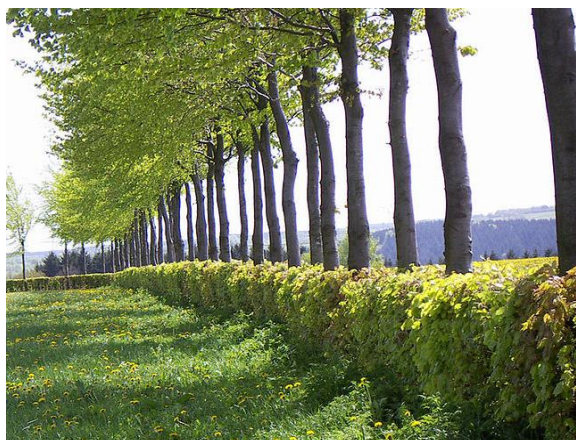
¹⁹ Handrail

²⁰ Fence

پرچین^{۲۱}

پرچین، که چپر و کپر هم نامیده شده، سازه‌ای دیوار مانند است که از شاخ و برگ و خار گیاهان برای محصور کردن منطقه‌ای می‌سازند. برخی پرچین‌ها برای محافظت زمین و مرتع از مزاحمت حیوانات اهلی و وحشی برپا می‌شود. گاه پرچین را به خاطر زیبایی طبیعی آن برپا می‌کنند.

هنگام نقشه‌برداری برای تشخیص مرز ملک از روی پرچین، وسط آن را در نظر می‌گیریم. (شکل ۲۰)



شکل ۲۰: نمونه مرز ملک با پرچین

²¹ Hedge

املاک شهری

اکثریت املاک شهری محصور و دارای دیوارکشی یا نرده هستند و محدوده مشخص دارند. بنابراین می‌توان با دقت بالاتری نقشه محدوده آنها را مشخص نمود.

خانه ویلایی

این نوع املاک معمولاً در یک یا دو طبقه ساخته می‌شوند. در صورتی که مرز مشخصی از نوع دیوارکشی، نرده داشته باشند نقشه‌برداری با دقت بالا انجام می‌شود.

گاهی اوقات در گوشه‌ای از این نوع املاک واحد تجاری تأسیس شده است. از آنجا که واحد تجاری در عرصه همین ملک تأسیس شده است و معمولاً در زمان تخریب و نوسازی در مساحت عرصه آن ملک محسوب می‌شود، محدوده‌ی ملک شامل این واحد تجاری نیز خواهد بود. (شکل ۲۱)



شکل ۲۱: خانه ویلایی

آپارتمان

امروزه در اکثر شهرهای ایران در عرصه‌هایی که پیش از این خانه‌های ویلایی وجود داشت آپارتمان سازی می‌شود. به این ترتیب که منزل ویلایی تخریب شده و به جای آن ساختمانی چند طبقه ساخته شده است که در آن چندین واحد آپارتمانی تعبیه شده است. معمولاً این املاک به صورت محصور و دارای دیوارکشی در برخی موارد نرده هستند. در چنین موردی محدوده عرصه ملک با دقت ۵ سانتیمتر نقشه‌برداری می‌شود. در سیماک نیز همه‌ی آپارتمان‌ها در یک عرصه تعیین موقعیت می‌شوند. (شکل ۲۲)



شکل ۲۲: آپارتمان



شکل ۲۳: مجتمع مسکونی با چندین بلوک ساختمان

مجتمع مسکونی با چندین بلوک ساختمان

گاهی اوقات پروژه‌های ساختمانی بدین صورت طراحی می‌شوند که در عرصه زمینی وسیع، تعدادی ساختمان چند طبقه ساخته می‌شوند که هر کدام شامل تعدادی واحد هستند. در بین این ساختمان‌ها مرز مشخص وجود ندارد و اغلب بین ساختمان‌ها فضای سبز یا معبر برای ایجاد دسترسی وجود دارد. (شکل ۲۳)

در این حالت محدوده عرصه‌ای که ساختمان‌ها در آن واقع شده‌اند می‌تواند به صورت تقریبی (با دقت ۵۰ سانتیمتر الی یک متر) نقشه‌برداری شود. تمامی شناسنامه‌های واحد املاک واقع در تمام ساختمان‌ها در این محدوده تعیین موقعیت می‌شوند. تشخیص محدوده عرصه این املاک بر اساس مشخصات مندرج در سند مالکیت و مقدار مساحت عرصه، امکان پذیر است.

شهرک‌های ویلایی

املاک واقع در شهرک‌های ویلایی (شکل ۲۴) از نظر محدوده بر دو نوع هستند:

۱. آنهایی که محصورند و محدوده عرصه آنها با دیوارکشی یا حصار، نرده و پرچین مشخص شده است که در این صورت عرصه هریک به طور مستقل همانند خانه‌های شهری نقشه‌برداری می‌شود. نقشه‌برداری محدوده‌هایی که دارای دیوارکشی، نرده یا حصار هستند با دقت بالا و برای آنها که با پرچین یا شمشاد محصور شده‌اند طبق «جدول ضوابط دقت تهیه نقشه» انجام می‌شود.
۲. آنهایی که محصور نیستند یا محدوده‌ی عرصه آنها به سادگی قابل تشخیص نیست. در این صورت محدوده‌ی عرصه شهرکی که در آن واقع شده‌اند نقشه‌برداری می‌شود و با آن املاک همچون املاک آپارتمانی یا مجتمع‌های آپارتمانی با چند ساختمان رفتار می‌شود و همه‌ی ویلاها در همان عرصه شهرک تعیین موقعیت می‌شوند.



شکل ۲۴: شهرک‌های ویلایی

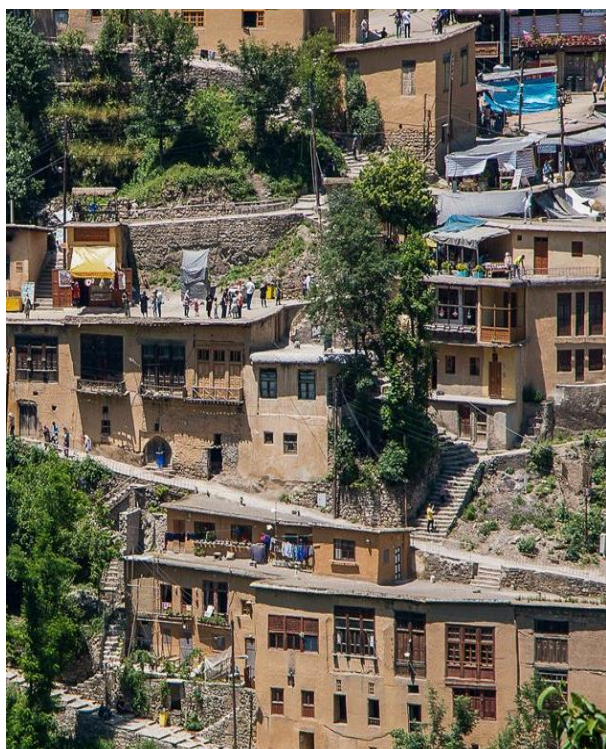
بافت فرسوده

نقشه‌برداری املاک واقع در بافت فرسوده همانند املاک شهری است با این تفاوت که تشخیص محدوده‌ی عرصه املاک ممکن است در برخی موارد کاری پیچیده و دشوار باشد. (شکل ۲۵)

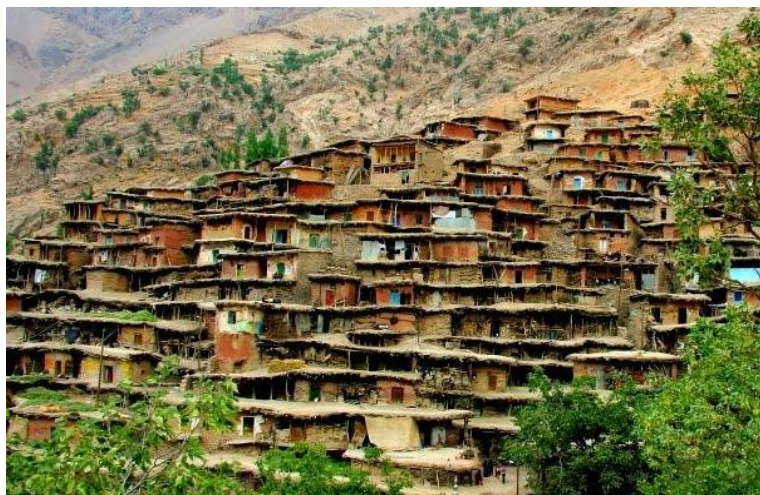


شکل ۲۵: بافت فرسوده

نقشه‌بردار باید دقت نماید که مرز را به درستی تشخیص دهد، به ویژه در املاکی که دیوار آن کج یا موج‌دار شده باشد. توصیه می‌شود نقشه‌برداری در محل اتصال دیوار با زمین صورت بگیرد. در برخی موارد محدوده‌ی املاک به طوری در هم پیچیده شده‌اند که قسمتی از دیوارها ممکن است به طور مشترک بین املاک مجاور مورد استفاده قرار گرفته باشد. در این موارد خط وسط دیوار به عنوان مرز دو ملک نقشه‌برداری می‌شود.



گاهی در برخی از مناطق که زمین شیب‌دار یا کوهستانی است، محدوده‌ی املاک طوری در هم پیچیده است که نمی‌توان به سادگی عرصه ملک را تشخیص داد نمونه‌ای از این موارد را می‌توان در روستای ماسوله در شهرستان فومن استان گیلان مشاهده نمود. (Error! Reference (source not found.



شکل ۲۶: نمونه‌ای از زمین‌های شیب‌دار و کوهستانی که محدوده املاک در آنها به سادگی قابل تشخیص نیست.

باران‌گیر و شیوه

تشخیص و حذف

نقشه‌برداری پیش‌آمدگی ساختمان در معبر

یکی از پیچیدگی‌های نقشه‌برداری عرصه املاک آپارتمانی، تشخیص و نقشه‌برداری عرصه هنگام وقوع پیش‌آمدگی ساختمان در معابر است.

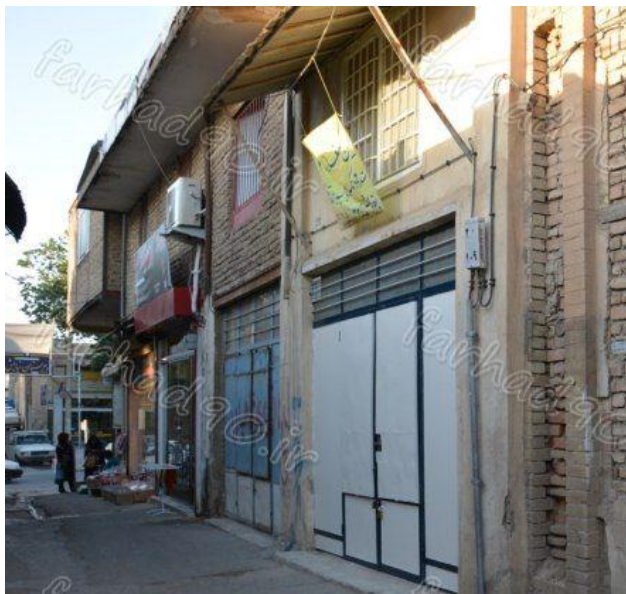
نقشه‌بردار ابتدا باید تعیین کند که سطح زیر پیش‌آمدگی جزئی از عرصه ملک است یا خیر. (شکل ۲۷ و شکل ۲۸)

برای این کار لازم است نقشه‌بردار ابعاد نقشه‌برداری شده را با اسناد مالکیت مقایسه نماید. از سوی دیگر به دلیل سایه‌اندازی موقعیت برداشت شده توسط GPS زیر پیش‌آمدگی ساختمان، دستیابی به دقت مورد نظر شاید ممکن نباشد. برای این منظور نقشه‌بردار باید از روش‌های مکمل، نظیر نقشه‌برداری از روی بام و اعمال تصحیحات با دوربین یا مترکشی یا به‌کارگیری شاقول^{۲۲} نقشه‌برداری را انجام دهد.



^{۲۲} شاقول وسیله تعیین امتداد خط قائم در هر نقطه است. شاقول نقشه‌برداری باید قدری سنگین باشد که در اثر وزش بادهای ملایم منحرف نگردد.

شکل ۲۷: نمونه پیش‌آمدگی ساختمان در معبر



شکل ۲۸: نمونه پیش‌آمدگی ساختمان در معبر

پیوست ۳: روش‌های تهیه محدوده عرصه ملک

با توجه به قواعد فوق‌الذکر می‌توان از روش‌های زیر برای تهیه محدوده عرصه ملک استفاده کرد:

- استفاده از نقشه‌های موجود
- نقشه‌برداری موردی

در ادامه، هریک از روش‌های فوق به طور خلاصه شرح داده می‌شود:

استفاده از نقشه‌های موجود

در دستگاه‌های مختلف، نقشه‌هایی حاوی محدوده عرصه املاک وجود دارد که می‌توان مختصات رئوس محدوده ملک را از آن استخراج و استفاده نمود. به عنوان نمونه می‌توان به نقشه‌های قطعات ملکی کاداستر^{۲۳} سازمان ثبت املاک کشور اشاره نمود. پوشش ناکامل نقشه‌های پارسل^{۲۴} کاداستر موجب شده در مناطق وسیعی نیازمند به‌کارگیری روش‌های دیگری برای تهیه محدوده عرصه ملک باشیم.

به علت فقدان سازوکار کارآمد برای به‌روزرسانی نقشه‌ها در دستگاه‌های متولی، به‌کارنگرفتن سیستم مختصات استاندارد هنگام تهیه نقشه‌ها، دستورالعمل‌های ناکارآمد و نقص نظارت کافی - که باعث تولید نقشه‌های بی‌کیفیت شده است - بسیاری از نقشه‌های موجود را غیرقابل استفاده نموده است.

از سوی دیگر در صورت وجود نقشه‌های مناسب نیز لازم است که نقشه‌بردار، موقعیت ملک را بر روی نقشه، جانمایی و بررسی نماید که محدوده عرصه ملک مورد نظر - که در نقشه ترسیم شده - درست و روزآمد باشد.

چنانچه برای محدوده وقوع ملک مورد نظر، نقشه پوششی حاوی لایه عرصه املاک با مقیاس مطلوب سیماک (نقشه ۱:۵۰۰، ۱:۱۰۰۰) یا بزرگ مقیاس‌تر) موجود باشد، واحد آلفا پس از بررسی امکان استفاده و در صورت لزوم تدقیق آن، نقشه پوششی را برای بارگذاری در لایه مشخص، به دفتر مرکزی سیماک ارسال می‌نماید و نقشه‌برداران فعال در منطقه را در خصوص نقشه موجود در این لایه و اطلاعات مربوط به آن (روش تهیه، سال تهیه و دقت اسمی) مطلع خواهد نمود. این نقشه برای نقشه‌بردار قابل مشاهده و به منظور تعیین موقعیت، قابل انتخاب خواهد بود.

نقشه‌برداری موردی

با عنایت به اینکه استفاده از نقشه‌های موجود به تنهایی قادر به پاسخ‌گویی به تمام نیازهای مربوط به تأمین نقشه محدوده عرصه املاک نیست، برای تهیه مختصات رئوس محدوده عرصه املاک، ناگزیر از تهیه نقشه به صورت موردی، توسط نقشه‌برداران هستیم.

²³ Cadastral Land Parcel Maps

²⁴ Parcel

در صورتی که عملیات تهیه نقشه برای تعداد بیشتری از املاک صورت گیرد می‌توان از روش‌های مقرون به صرفه همچون فتوگرامتری (برای مناطق وسیع مثل شهرها) یا نقشه‌برداری با پهپاد (برای مناطق کم وسعت مثل روستاها) استفاده نمود. در غیر این صورت مناسب‌ترین روش، نقشه‌برداری مستقیم زمینی است.

نکته: یکی دیگر از روش‌های استخراج مختصات محدوده عرصه املاک، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای زمین مرجع است، ولی با توجه به اینکه به واسطه شرایط موجود، امکان دسترسی به تصاویر ماهواره‌ای روزآمد اختصاصی، کاهش پیدا کرده، در حال حاضر اکثراً تصاویر ماهواره‌ای Google مورد استفاده قرار می‌گیرد.

لذا به دلایل زیر استفاده از این تصاویر برای ترسیم محدوده عرصه ملک در لایه G غیر قابل پذیرش است:

- مدیریت زمان و مکان به‌روزرسانی این تصاویر، ممکن نیست.
- با به‌روزرسانی تصویر، به علت عدم اعمال تصحیحات مورد نیاز توسط تهیه‌کننده، اغلب شاهد جابجایی‌هایی در تصاویر هستیم و امکان تعیین دقت محدوده ترسیم شده را تقریباً غیر ممکن می‌سازد.
- دقت تشخیص عوارض در این تصاویر بسیار کمتر از دقت مورد نیاز برای تهیه نقشه‌های عرصه ملک در لایه G است.
- با وجود تصاویر ماهواره‌ای مناسب نیز لازم است تا نقشه‌بردار، موقعیت ملک را بر روی تصویر جانمایی و پس از بررسی روزآمد بودن تصویر، محدوده ملک را روی آن تشخیص داده و ترسیم نماید.

تعیین موقعیت با GPS²⁵

در سیماک تهیه نقشه عرصه ملک به چند روش زیر مجاز است:

- تعیین موقعیت نقطه‌ای (SPP)²⁶
- تعیین موقعیت استاتیک²⁷
- تکنیک تعیین موقعیت استاتیک سریع²⁸
- روش ایست-رو²⁹
- تکنیک تعیین موقعیت تفاضلی DGPS³⁰
- تکنیک تعیین موقعیت کینماتیک آنی (RTK)³¹
- تکنیک تعیین موقعیت به صورت کینماتیک با پس پردازش (PPK)³²

²⁵ Global Positioning System

²⁶ Single Point Positioning

²⁷ Static

²⁸ Rapid Static Fix

²⁹ Stop & Go

³⁰ Differential GPS

³¹ Real-Time Kinematic

³² Post-Processed Kinematic

تعیین موقعیت استاتیک

در روش تعیین موقعیت استاتیک مشاهدات همزمان بین حداقل دو ایستگاه انجام می‌شود و در آن حداقل یکی از نقاط دارای مختصات معلوم است. در مرحله پردازش با استفاده از این مختصات معلوم و الگوریتم‌های خاص، مختصات نقاط دیگر حاصل می‌شوند. اساس پردازش تشکیل طول‌های مبنا و حل آنهاست. برای n نقطه در یک جلسه مشاهداتی تعداد $n-1$ طول مبنای مستقل قابل تشکیل است. این روش دقیق‌ترین روش تعیین موقعیت GPS است و دقت چند سانتیمتر در چند صد کیلومتر قابل دستیابی است. در این روش می‌توان از انواع گیرنده‌های GPS تک فرکانسه، دو یا سه فرکانسه استفاده نمود. زمان استقرار برای دستیابی به دقت مورد نظر برای انواع گیرنده‌ها متفاوت بوده ولی برای گیرنده تک فرکانسه بین ۱۰، ۱۵ حتی تا ۳۰ دقیقه می‌تواند طول بکشد. دقت این روش برای دستگاه‌های دقیق $5\text{mm} + 1\text{ppm}$ است. به عنوان مثال در صورتی که از خطای مختصات ایستگاه مرجع و استقرار گیرنده بر روی آن صرف نظر کنیم، در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از ایستگاه مرجع با قرائت همزمان حدود ۳۰ دقیقه، دستیابی به مختصات با دقت ۱۵ سانتیمتر امکان پذیر است.

تکنیک تعیین موقعیت استاتیک سریع

این روش تا فواصل ۱۵ کیلومتری از ایستگاه مرجع می‌تواند کاربرد داشته باشد. در این روش همزمان از ۲ گیرنده استفاده می‌شود که اولی بر روی ایستگاه مرجع مستقر شده و گیرنده دوم بر روی نقاط حرکت می‌کند و در مدتی کوتاه (۵ تا ۱۵ دقیقه) با ماهواره در تماس است و اطلاعات را از ماهواره دریافت می‌کند. در شرایط مطلوب این روش می‌توان به دقتی معادل $5\sim 10\text{mm} + 1\text{ppm}$ دست یافت.

روش ایست-رو

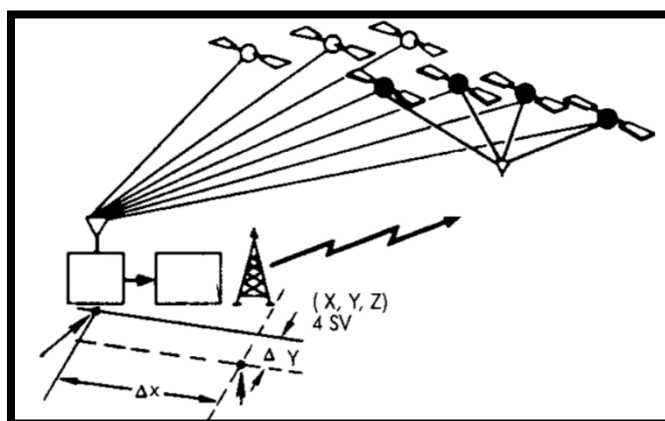
روشی سریع است که در آن یک گیرنده روی ایستگاه مرجع قرار می‌گیرد و گیرنده دیگر همزمان روی نقاط مجهول حرکت می‌کند. زمان استقرار گیرنده متحرک^{۳۳} کوتاه است (حداکثر یک دقیقه) و در تمام مدت بدون خاموشی دستگاه گیرنده باید با حداقل چهار ماهواره (مشترک با گیرنده ایستگاه مرجع) در ارتباط باشد. (شکل ۲۹)

ضمناً در نقطه‌ی اول گیرنده متحرک نیازمند ۵ تا ۱۰ دقیقه همزمانی^{۳۴} و توجیه اولیه^{۳۵} است. این روش برای نقشه‌برداری‌های محدود و فواصل کوتاه مناسب است. دقت این روش برای دستگاه‌های دقیق $10\text{mm}+1\text{ppm}$ است.

^{۳۳} Rover

^{۳۴} به مدت زمان مشترک اندازه‌گیری روی نقاط معلوم و مجهول «زمان مفید اندازه‌گیری» گویند.

^{۳۵} Rapid Static Fix



شکل ۲۹: روش ایست-رو

تفاوت روش‌های استاتیک سریع و ایست-رو به جز مدت زمان استقرار در این است که در روش استاتیک سریع وقتی که از یک نقطه به نقطه دیگر حرکت می‌کنیم، دستگاه بین راه خاموش است در حالی که در روش ایست-رو لازم است همواره دستگاه روشن باشد. در روش‌هایی که پیش از این شرح داده شده اطلاعات ماهواره‌های GPS توسط دو گیرنده به طور هم‌زمان دریافت می‌شود و در حافظه هر گیرنده ذخیره می‌شود. در حقیقت نتایج اندازه‌گیری در طول زمان قرائت اطلاعات ماهواره‌ها امکان‌پذیر نیست و مختصات نقاط را باید به صورت «پس‌پردازش»^{۳۶} محاسبه نمود. در هنگام انجام قرائت‌ها باید دقت نمود که هر دو گیرنده در زمان قرائت هم‌زمان ماهواره‌های مشترکی را در افق یکدیگر مشاهده نمایند، لذا باز بودن فضای افق برای ایستگاه مرجع و گیرنده متحرک حیاتی است در غیر اینصورت ممکن است مجبور به تکرار قرائت بشویم.

تکنیک تعیین موقعیت تفاضلی DGPS

همانطور که پیش از این توضیح داده شد محاسبه مختصات نقاط در روش‌های استاتیک، استاتیک سریع و ایست-رو به صورت «پس‌پردازش» انجام می‌شود و به علت دوری از ایستگاه مرجع ممکن است هم‌زمانی قرائت ماهواره‌های مشابه در زمان مناسب اتفاق نیافتد و این امر تا زمان پردازش دفتری مشخص نخواهد شد. لذا امروزه از روش دیگری برای محاسبه استفاده می‌شود که روش تفاضلی نام دارد.

سازوکار تفاضلی بر این فرض بنا شده است که هر دو گیرنده نزدیک به هم (به عنوان مثال در محدوده‌ای به شعاع چند کیلومتر) خطاهای اتمسفری یکسانی را متحمل می‌شوند. به این دلیل، GPS یا GNSS تفاضلی از حداقل دو گیرنده استفاده می‌کند. یک گیرنده باید در یک موقعیت (یا نقطه) معلوم و دقیق قرار گیرد؛ این گیرنده به عنوان ایستگاه مرجع^{۳۷} در نظر گرفته می‌شود، و گیرنده دیگر به عنوان گیرنده متحرک^{۳۸}. گیرنده مرجع اختلاف بین موقعیت حاصل از ماهواره GNSS و مقدار واقعی و معلوم را محاسبه می‌کند. این اختلاف به عنوان یک فاکتور تصحیح خطا به گیرنده متحرک (یا چند گیرنده متحرک) به منظور تصحیح

^{۳۶} Post Processing

^{۳۷} Base or Reference Station

^{۳۸} Rover

مشاهدات ارسال می‌شود. این اطلاعات تصحیح شده را می‌توان به صورت آنی^{۳۹} در عملیات میدانی با استفاده از سیگنال‌های رادیویی به کار گرفت، یا از طریق پس پردازش بعد از جمع‌آوری دیتا با استفاده از نرم‌افزار پردازش مخصوص استفاده کرد. در این روش دقت لحظه‌ای به حدود ۱۰ سانتیمتر می‌رسد و با قرائت یکی دو دقیقه به دقت‌های بهتر از آن می‌توان دست یافت.

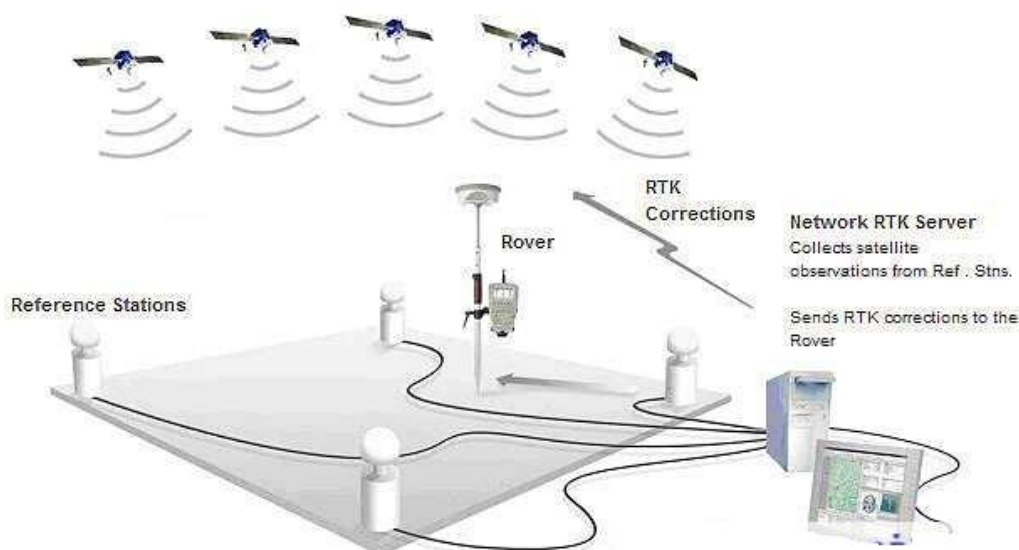
تکنیک تعیین موقعیت کینماتیک آنی (RTK)

RTK را می‌توان تکنیک تعیین موقعیت دقیق ماهواره‌ای با استفاده از یک یا چند ایستگاه معلوم تعریف نمود. این ایستگاه‌ها که به عنوان ایستگاه‌های زمینی مشاهدات ماهواره‌ای به کار گرفته می‌شوند و تجهیزات مربوطه به صورت دائمی بر روی آنها نصب است می‌توانند در بازه زمانی کوتاهی از طریق ارتباطات رادیویی، سرویس پیام کوتاه و یا اتصالات بی‌سیم و اینترنتی تصحیحات محاسبه شده بر اساس مشاهدات خود را برای گیرنده‌های ماهواره‌ای متحرک و مستقر بر نقاط مجهول (Rover) ارسال نمایند. بدین ترتیب موقعیت ایستگاه مجهول با دقت بالایی بدست خواهد آمد.

تکنیک تعیین موقعیت RTK شامل دو حالت ایستگاهی و شبکه‌ای است. در RTK ایستگاهی، تجهیزات بر روی یک نقطه نصب شده است و در طول بازه‌ای (فاصله گیرنده تا ایستگاه اصلی) حداکثر ۲۰ کیلومتر کاربر می‌تواند در مدت زمان کوتاهی به دقت سانتیمتری دست یابد. در این روش فاصله نقطه مجهول از ایستگاه دایمی با دقت تعیین موقعیت آن نسبت عکس خواهد داشت. در حقیقت مهمترین محدودیت روش ایستگاهی، فاصله گیرنده متحرک از ایستگاه مرجع است. به عبارت دیگر با دور شدن از ایستگاه اصلی دقت و صحت تعیین موقعیت به تدریج کاهش یافته و در نهایت با گذشتن از مرز ۲۰ کیلومتر غیر دقیق خواهد بود. امروزه استفاده از چندین ایستگاه مرجع جهت تعیین موقعیت ماهواره‌ای دقیق به یکی از راه‌حل‌های مرسوم جهت کاهش محدودیت‌های روش ایستگاهی تبدیل شده است.

در این روش با به‌کارگیری سیگنال فاز در کنار سیگنال کد امکان افزایش صحت تعیین موقعیت در حد سانتیمتر فراهم می‌شود. از این رو در کلانشهرها نیز با توجه به وسعت و شرایط اقلیمی و تغییرات توپوگرافی منطقه، ایجاد شبکه‌ای از ایستگاه‌های دایمی با توزیع و پراکنش مناسب، راهکاری جهت غلبه بر محدودیت‌های استفاده از RTK ایستگاهی و پوشش کل محدوده به حساب می‌آید که در صورت وجود قطعی و یا خرابی در یکی از ایستگاه‌ها، تصحیحات از طریق مشاهدات هم‌زمان سایر ایستگاه‌ها محاسبه می‌شود. این روش تعیین موقعیت به RTK شبکه‌ای موسوم است. (شکل ۳۰)

³⁹ Real-time



شکل ۳۰: تکنیک تعیین موقعیت کینماتیک آنی (RTK)

مزایای RTK:

از مزایای استفاده از RTK شبکه‌ای، می‌توان به مواردی از قبیل:

- پوشش کامل منطقه
- دسترسی به دقت سانتیمتری در حداقل زمان ممکن
- به حداقل رساندن وابستگی دقت تصحیحات به فاصله گیرنده از ایستگاه اصلی
- دستیابی به دقت یکنواخت در نقاط داخل شبکه
- نیاز به ایستگاه‌های اصلی کمتر و در نتیجه کاهش هزینه
- کاهش تعداد short line و بهبود صحت بسته شدن شبکه‌های نقشه‌برداری
- توانایی اتصال به نقاط کنترل بسیار دور، که در شرایط عادی غیر ممکن به نظر می‌رسد
- توانایی برداشت آسان مرزهای طبیعی نامنظم به عنوان یک عملیات کنترلی بسیار دقیق
- سریع و آسان جهت به‌کارگیری توسط نقشه‌برداران

اشاره کرد. در این روش یکی از ایستگاه‌ها به عنوان ایستگاه مرکزی انتخاب شده و از طریق زیرساخت‌های مخابراتی با سایر ایستگاه‌ها در ارتباط است.

تکنیک تعیین موقعیت به صورت کینماتیک با پس‌پردازش (PPK)

این روش با نیاز به تجهیزات و امکانات لجستیکی کمتر، دقتی مشابه RTK را بدون نیاز به اتصال به ایستگاه معلوم در اختیار قرار می‌دهد. در عوض، این روش نیازمند دانلود و پردازش اطلاعات برداشت در محیط اینترنت برای محاسبه و اعمال اصلاحات است. این روش زمانی که لزومی برای حصول اطلاعات اصلاح شده به صورت آنی وجود ندارد و یا یافتن ایستگاه در دسترس دشوار است مفید

خواهد بود. تجهیزات در این روش شامل یک ایستگاه مبنا^{۴۰} - که در ایران از سامانه‌های شمیم، سمت و ... استفاده می‌شود- و دستگاه متحرک^{۴۱} است که هر کدام مجهز به آنتن و گیرنده هستند. (شکل ۳۱)

دستگاه متحرک معمولاً دارای کنترلی برای جمع‌آوری و ورود اطلاعات است. اطلاعات سیگنال‌ها در ایستگاه ثابت به صورت مداوم و در دستگاه متحرک با استقرارهای چندین ثانیه‌ای برداشت می‌شود.

دستگاه متحرک برای حل ابهام فاز اولیه در نقطه اول بسته به اندازه طول مبنا^{۴۲} به مدت حدود ۱۰ دقیقه مستقر می‌شود و سپس روی هر کدام از نقاط بعدی حدود ۱۰ ثانیه توقف می‌کند. لازم به ذکر است، در این روش در طول مشاهده و جابجایی بین نقاط مجهول نباید قطع ارتباط بین ماهواره‌ها و گیرنده رخ دهد و اصطلاحاً نباید Cycle Sleep اتفاق بیفتد. لذا در طول برداشت نباید از زیر درختان و یا محیط‌های مسقف عبور کرد.

پس از عملیات برداشت، اطلاعات گیرنده، دانلود و با مقایسه با اطلاعات ایستگاه یا ایستگاه‌های ثابت، پردازش و خطاهای داده‌های خام تصحیح می‌شود.

از مزایای این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بی‌نیاز به ارتباط مستقیم با ایستگاه ثابت
- هزینه کم تجهیزات
- بی‌نیاز به انجام پردازش‌ها در گیرنده
- امکان کنترل چندباره عملیات برداشت

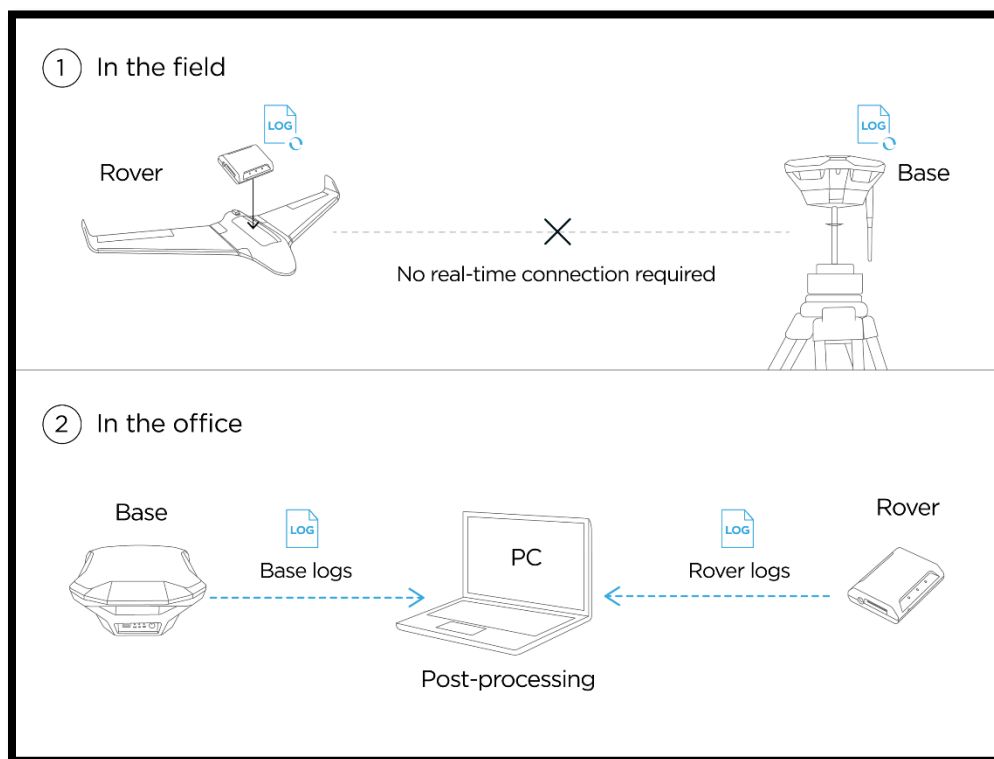
همچنین از محدودیت‌های این روش می‌توان موارد زیر را نام برد:

- عدم دستیابی به موقعیت دقیق به صورت آنی
- لزوم پرهیز از عبور از مناطقی با امکان زیاد قطع ارتباط با ماهواره در طول فرآیند برداشت
- احتمال نیاز به تکرار عملیات زمینی در صورت وقوع خطاهایی مانند Cycle Sleep

^{۴۰} Base Station

^{۴۱} Rover

^{۴۲} Base Line



شکل ۳۱: تکنیک تعیین موقعیت به صورت کینماتیک با پس پردازش (PPK)

تهیه نقشه املاک با استفاده از Total Station

با وجود مزایای متعدد و سهولت کاربرد از GPS و تکنیک‌های DGPS یا RTK ممکن است بکارگیری GPS در تمام مناطق میسر و مناسب نباشد. این امر به خصوص در زمانی که یکی یا چند تا از گوشه‌های عرصه ملک یا ساختمان زیر سایه درختان یا ساختمان‌های بلندمرتبه واقع شود به وضوح مانع به کارگیری GPS خواهد شد. به همین دلیل ممکن است برای تهیه نقشه املاک در این مناطق از روش‌های کلاسیک نقشه‌برداری مثل Total Station در کنار GPS استفاده نمود.

در این روش باید حداقل دو ایستگاه را در فواصل مناسب از یکدیگر برای مبنای مختصات و بدست آوردن جهت شمال شبکه به شکلی که بتوان دید مناسبی به آنها داشته باشیم در اختیار داشته باشیم. برای این کار نقاط مرجع موجود در منطقه می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند یا از GPS و به کارگیری یکی از متدهایی که پیش از این معرفی شد برای ایجاد این نقاط استفاده شود. سپس پس از توجیه دستگاه Total station با این نقاط گوشه‌های زمین یا نقاط کور ملک (از نظر GPS) نقشه‌برداری شوند.

در این روش لازم است دقت شود که فاصله نقطه مرجع و رفرانس از یکدیگر به اندازه‌ای باشد که خطای جهت‌یابی شمال نقشه از میزان ۳ ثانیه افزایش نیابد. این میزان با توجه به دقت مورد انتظار از نقشه حداقل ۲۰ متر است.

ایجاد نقاط مرجع با روش پیمایش^{۴۳}

مقصود از پیمایش، تعیین موقعیت مسطحاتی مجموعه‌ای از نقاط یا ایستگاه‌های متوالی است که با اندازه‌گیری‌های طولی و زاویه‌ای پی‌درپی، مختصاتشان تعیین می‌شود و مجموعاً یک شبکه از نقاط مرجع مسطحاتی را تشکیل می‌دهند.

هدف اصلی از انجام پیمایش، تثبیت نقاط مشخصی است که به کمک آنها بتوان نقاط تفصیلی را که در مراحل بعدی برداشت می‌شوند به هم ربط داد. دقت برداشت این نقاط لازم است به مراتب بالاتر از دقت برداشت نقاط تفصیلی باشد. پیمایش باید از نقطه‌ای معلوم شروع و به نقطه معلوم دیگری پایان یابد. در صورتی که نقاط ابتدا و انتهای پیمایش یکی باشند پیمایش بسته و در صورتی که نقاط ابتدا و انتها متفاوت باشند آن را باز یا زنجیره‌ای می‌نامیم.

این روش بر مبنای محاسبه زوایای بین اضلاع پیمایش استوار است و مقدار عملی و تئوری مجموع این زوایا متفاوت است که به تفاضل این دو مقدار، خطای بست زاویه‌ای گفته می‌شود. در صورتی که این خطا از مقدار مجاز تعیین‌شده در دستورالعمل تیپ نقشه‌برداری تجاوز نکند، با محاسبات سرشکنی در تمامی زوایا تعدیل می‌شود.

همچنین با توجه به معلوم بودن اختلاف مقدار تئوری X و Y در نقاط ابتدا و انتهای پیمایش و اندازه‌گیری طول اضلاع در عمل، بردار اختلاف طول در راستای محور افقی و عمودی به دست خواهد آمد که آن را خطای بست ضلعی می‌نامیم. در صورتی که این خطا از مقدار مجاز تعیین شده در دستورالعمل تیپ نقشه‌برداری تجاوز نکند، با محاسبات سرشکنی در تمامی اضلاع تعدیل می‌شود.

در صورت استفاده از روش پیمایش برای گسترش نقاط رفرانس از نقاط مبنا در اطراف قطعه ملکی، لازم است کلیه محاسبات و مراحل تعدیل خطا، در پیوست نقشه، به واحد آلفا ارائه شود. ملاک بررسی صحت عملیات، استفاده از دستورالعمل‌های معتبر نقشه‌برداری است.

تعیین موقعیت نقاط با ترفیع^{۴۴} و یا تقاطع^{۴۵}

یکی از روش‌های تعیین موقعیت، ایستگاه‌گذاری در نقطه مجهول و نشانه‌روی به دو یا چند نقطه معلوم مختصات‌دار است که به آن ترفیع گفته می‌شود. اکثر دستگاه‌های Total Station برای محاسبات این روش، برنامه‌ای تحت عنوان Free Station دارند.

در صورت استقرار بر نقطه معلوم و نشانه‌روی به نقطه معلوم دیگر و اندازه‌گیری طول و زاویه، می‌توان مختصات نقاط مجهول را با توجه به توجیه دستگاه، به دست آورد که به این روش تقاطع گفته می‌شود.

در صورت استفاده از این روش‌ها، بایستی نحوه تعیین موقعیت نقاط معلوم، توسط نقشه‌بردار ارائه شود (که می‌تواند حاصل از پیمایش، برداشت با GPS و ... باشد).

⁴³ Traverse

⁴⁴ Resection

⁴⁵ Intersection

پیوست ۴: چگونگی تکمیل اظهارنامه نقشه‌برداری

نقشه‌بردار باید به ازای هر سفارش نقشه که به او ارجاع داده می‌شود، آخرین نسخه اظهارنامه نقشه‌برداری را از سامانه دریافت و پس از تکمیل اقلام اطلاعاتی در نسخه الکترونیکی، آن را چاپ و مهر و امضاء نماید و سپس به متقاضی تهیه نقشه تحویل دهد. پیوند فایل اظهارنامه نقشه‌برداری در صفحه اصلی سیماک با عنوان «اظهارنامه نقشه‌برداری» قرار داده شده است. (شکل ۳۲)



شکل ۳۲: پیوند فایل اظهارنامه نقشه‌برداری در صفحه اصلی سیماک

چگونگی تکمیل اظهارنامه در ادامه توضیح داده خواهد شد.

مشخصات ملک / مکان

در بخش ملک / مکان نشانی کامل ملک، شناسه یکتای ملک (در صورت وجود)، شناسه عرصه، پلاک ثبتی (در صورت وجود)، نوع ملک (مطابق با انتخاب‌هایی که در این سلول در نظر گرفته شده است) درج می‌شود. (شکل ۳۳)

این فرم باید توسط نقشه‌بردار ذی‌صلاح پس از حضور در محل ملک و بارعایت اصول حرفه‌ای و با دقت کامل بر اساس مدارک معتبر در فایل رایانه‌ای مربوطه تکمیل و پس از چاپ و امضاء و ممهور شدن به مهر وی به مالک یا نماینده قانونی او تحویل داده شود.					
نقشه بردار باید این اظهارنامه را در قالب PDF ذخیره و سپس در قالب فایل Zip فشرده کند و به عنوان مستندات نقشه برداری در هنگام ترسیم نقشه، بارگذاری کند.					
مشخصات ملک / مکان					
استان *	تهران	شهرستان *	تهران	بخش	مرکزی
شهر	تهران	روستا	-	محله	مجیدیه
منطقه	۴	پلاک ثبتی	۱۶۱۶/۲۵	کد پستی	۶۵۶۵۲۶۵۶۲۵
خیابان اصلی	ریحانی	خیابان فرعی	رشید یاسمی	گذر وقوع ملک	کوچه حاجیان
پلاک	۱۲	تاریخ نقشه برداری		کد یکتا *	۱۲۳۱۲۳۱۲۳۱۲۳
تهران - ریحانی - خیابان رشید یاسمی - کوچه حاجیان - پلاک ۱۲					
نوع ملک (صرفاً یکی از این موارد درج شود: بایر غیر محصور، بایر محصور، درحال ساخت و ساز، ویلایی/مستقلاتی، مجتمع تک ساختمانی، مجتمع چند ساختمانی، زمین کشاورزی، باغ)					
درحال ساخت و ساز					

شکل ۳۳: مشخصات ملک/مکان در اظهارنامه نقشه‌برداری

مشخصات متقاضی

در بخش متقاضی اطلاعات هویتی متقاضی تهیه نقشه درج می‌شود. این اطلاعات شامل نام، نام خانوادگی، شناسه ملی و شماره تلفن همراه است. نمونه تکمیل شده این بخش در شکل زیر قابل مشاهده است. (شکل ۳۴)

مشخصات متقاضی نقشه			
نام	نام خانوادگی	شناسه (کد) ملی	شماره تلفن همراه
امیر	هاشمی	۱۲۳۴۵۶۷۸۹۱	۰۹۱۲۳۲۲۲۲۲۲۲

شکل ۳۴: مشخصات متقاضی در اظهارنامه نقشه‌برداری

مشخصات نقشه‌بردار و روش کار

در این قسمت اطلاعات هویتی نقشه‌بردار شامل عنوان نوع شخص (حقیقی یا حقوقی)، نام و نام خانوادگی، شناسه ملی و شماره پروانه نظام مهندسی / کاردانی (در صورت وجود) درج می‌شود. (شکل ۳۵)

مشخصات نقشه‌بردار و روش کار			
عنوان شخص حقوقی یا حقیقی نقشه‌بردار	نام (/نام خانوادگی) نقشه‌بردار	شماره (شناسه) ملی	شماره پروانه
شخص حقیقی	رضا حقیقت پرست	۳۳۳۲۲۲۱۱۱۴	۱۰-۱۰-۱۵۴۰۱

شکل ۳۵: مشخصات نقشه‌بردار و روش کار در اظهارنامه نقشه‌برداری

جدول مشخصات ایستگاه CORS

چنانچه برای نقشه‌برداری از گیرنده‌های GPS و روش‌های تعیین موقعیت آنی با اتصال به شبکه‌های CORS مانند شمیم، سمت و یا هدی استفاده شده باشد، باید مشخصات شبکه و در صورت امکان، ایستگاه یا ایستگاه‌های مورد استفاده در این جدول، درج شود. (شکل ۳۶)

نام شبکه	نام ایستگاه ۱	نام ایستگاه ۲	مرجع ارائه دهنده
شمیم	KMKR		سازمان ثبت اسناد و املاک کشور

شکل ۳۶: جدول مشخصات ایستگاه CORS در اظهارنامه نقشه‌برداری

جدول نقاط پایه

اگر نقشه‌بردار از شبکه‌های مرجع، مانند شبکه مبنای سازمان نقشه‌برای برای انتقال مختصات و تهیه نقشه استفاده کرده است، باید مشخصات نقاط مورد استفاده را در جدول نقاط پایه درج نماید. (شکل ۳۷)

نام ایستگاه	X(UTM)	طول جغرافیایی	Y(UTM)	عرض جغرافیایی
T094P002	530215.69	51.33	3950556.18	35.70
مرجع ارائه دهنده	سازمان نقشه‌برداری-شبکه ژئودزی درجه ۲			

شکل ۳۷: جدول نقاط پایه در اظهارنامه نقشه‌برداری

نکته: با توجه به روش تهیه نقشه، نقشه‌بردار باید فقط و فقط یکی از جداول نقاط پایه و مشخصات ایستگاه CORS را تکمیل نماید و دو جدول دیگر خالی باقی خواهند ماند.

جدول مساحت عرصه و مبلغ نقشه‌برداری

در این جدول مساحت عرصه به دست آمده از عملیات نقشه‌برداری در قسمت مساحت عرصه در وضعیت موجود و مساحت بر اساس عدد درج شده در دلیل مالکیت در قسمت مساحت درج می‌شود. تفاوت این دو مساحت در قسمت میزان مغایرت مساحت موجود با دلیل مالکیت درج می‌شود. همچنین نقشه‌بردار کل مبلغ حق الزحمه دریافتی از متقاضی را در قسمت مبلغ نقشه‌برداری بر حسب ریال درج می‌نماید. (شکل ۳۸)

در نسخه چاپی که به متقاضی تحویل داده می‌شود امضای متقاضی در قسمتی با همین نام از وی اخذ می‌شود تا اطلاعات مندرج در این جدول را تأیید نماید اما با توجه به اینکه آماده‌سازی فایل مستندات که شامل فایل PDF اظهارنامه نقشه‌برداری نیز هست، پیش از ترسیم نقشه و تحویل اظهارنامه به متقاضی انجام می‌شود امضای متقاضی در آن ضرورت ندارد.

امضای متقاضی	۱۹۹.۴ متر مربع	مساحت عرصه در وضعیت موجود
	۲۰۰ متر مربع	مساحت در دلیل مالکیت
	۰.۶ متر مربع	میزان مغایرت مساحت موجود با دلیل مالکیت
	۱۲۰۰۰۰۰ ریال	مبلغ نقشه‌برداری

شکل ۳۸: جدول مساحت عرصه و مبلغ نقشه‌برداری

توضیحات

اگر عملیات نقشه برداری دارای توضیحاتی علاوه بر موارد مذکور در جداول است نقشه بردار آن را در این قسمت درج می کند. در غیر این صورت این قسمت خالی باقی می ماند. (شکل ۳۹)

	توضیحات
--	---------

شکل ۳۹: توضیحات

مختصات نقاط برداشت شده قطعه زمین مالکیتی

نقشه بردار در جدول مختصات گوشه های قطعه زمین مالکیتی اقلام اطلاعاتی مورد نیاز شامل شماره زون، تعداد رئوس، دقت تهیه نقشه، نوع مرز غالب، مختصات تمام رئوس، طول اضلاع و نحوه برداشت هر یک از رئوس را با توجه به نکات ذیل درج می نماید.

- مختصات چندضلعی نقشه ملک از نقطه اول (ترجیحاً از گوشه شمال غربی)، به صورت متوالی و گردش در جهت عقربه های ساعت وارد شود. در ستون های X و Y مختصات UTM تا دو رقم بعد از اعشار وارد شود.
- اگر ملک ویلایی است لازم است عرصه حتماً دقیق ترسیم شود. در خصوص املاک آپارتمانی مجتمع که در عرصه آنها بیش از یک ساختمان وجود دارد، ترسیم عرصه می تواند به صورت غیر دقیق انجام شود ولی ترسیم محیط ساختمان باید دقیق باشد. در مورد مجتمع های تک ساختمانی، برداشت عرصه باید دقیق باشد.
- نحوه تعیین مختصات هر نقطه با ذکر این موارد تشریح شود:

۱. دستگاه: GPS، توتال استیشن، مترکشی، ترکیبی یا سایر (تشریح شود)

۲. روش نقشه برداری: PPK، RTK، STATIC، COGO، Free Station و سایر (تشریح شود)

۳. روش تشخیص نقطه: عارضه مشخص، علامت موجود روی زمین، معرفی توسط متقاضی، اسناد و مدارک ملک (تشریح شود)

همچنین در صورت استفاده از نقطه کمکی، باید مختصات و اندازه گیری های مربوط و روش محاسبات تشریح شود.

نمونه تکمیل شده این جدول در ادامه قابل مشاهده است. (شکل ۴۰)



- مختصات چندضلعی نقشه ملک از نقطه اول (ترجیحاً از گوشه شمال غربی)، به صورت متوالی و گردش در جهت عقربه‌های ساعت وارد شود. - در ستون‌های X و Y مختصات UTM تا دو رقم بعد از اعشار وارد شود. - نحوه تعیین مختصات هر نقطه با ذکر این موارد تشریح شود: ۱- دستگاه: GPS، توالی استیشن، مترکشی، ترکیبی یا سایر (تشریح شود) ۲- روش نقشه‌برداری: RTK، PPK، STATIC. نحوه تعیین مختصات هر نقطه با ذکر این موارد تشریح شود: ۱- دستگاه: GPS، توالی استیشن، مترکشی، ترکیبی یا سایر (تشریح شود) ۲- روش نقشه‌برداری: RTK، PPK، STATIC. COGO، Free Station و سایر (تشریح شود) ۳- روش تشخیص نقطه: عارضه مشخص، علامت موجود روی زمین، معرفی توسط متقاضی، اسناد و مدارک ملک (تشریح شود)					
مختصات نقاط برداشت شده قطعه زمین مالکیتی در صورتیکه ملک، گوشه‌های بیشتری داشت با اضافه نمودن سطر، مابقی گوشه‌ها را وارد نمایید					
شماره زمین UTM	۳۹	تعداد گوشه‌ها	۷	دقت نقشه (متر)	۰.۱
نوع مرز غالب در ملک	(دیوار قائم، دیوار فرسوده یا کاهگتی، نرده، پرچین، ردیف درخت، سیواخواره، توری نسیمی، میخ گویه، گت، کورت‌بندی، بدون حد)				
شماره نقطه	X		Y		نحوه برداشت نقطه
					روش تشخیص نقطه
۱	۶۴۹۸۸۷.۲۱	۴۰۴۵۲۲۷.۴۶	GPS	RTK	عارضه مشخص (گوشه دیوار)
۲	۶۴۹۸۹۹.۵۵	۴۰۴۵۲۳۹.۳۵	GPS	RTK	عارضه مشخص (گوشه دیوار)
۳	۶۴۹۹۰۴.۰۴	۴۰۴۵۲۳۴.۵۵	GPS	RTK	عارضه مشخص (وسط دیوار)
۴	۶۴۹۸۹۶.۲۳	۴۰۴۵۲۲۷.۳۷	GPS	RTK	عارضه مشخص (وسط دیوار)
۵	۶۴۹۹۰۱.۷۲	۴۰۴۵۲۳۱.۹۱	متر و GPS	تقاطع (COGO)	عارضه مشخص (وسط دیوار)
۶	۶۴۹۸۹۸.۰۹	۴۰۴۵۲۱۸.۹۹	GPS	RTK	عارضه مشخص (گوشه دیوار)
۷	۶۴۹۸۹۶.۶	۴۰۴۵۲۱۸.۸۶	GPS	RTK	عارضه مشخص (گوشه دیوار)
A	۶۴۹۹۰۵.۰۶	۴۴۹۹۰۵.۰۶	GPS	RTK	نقطه کمکی برای برداشت نقطه ۵
B	۶۴۹۹۰۴.۴۶	۴۰۴۵۲۲.۸۲	GPS	RTK	نقطه کمکی برای برداشت نقطه ۵
C	۶۴۹۲۰۲.۷۵	۴۰۴۵۲۲۰.۶۵	GPS	RTK	نقطه کمکی برای برداشت نقطه ۵

شکل ۴۰: مختصات گوشه‌های قطعه زمین مالکیتی در اظهارنامه نقشه‌برداری

جدول ایستگاه‌های کمکی

چنانچه نقشه‌بردار یک یا چند ایستگاه مرجع کمکی (Benchmark) ایجاد کرده و با انتقال مختصات از این ایستگاه‌ها، رئوس ملک را نقشه‌برداری کرده، باید مختصات و نام ایستگاه‌های کمکی را در جدول زیر درج کند. (شکل ۴۱)

در صورت استفاده از نقاط کمکی، مختصات ایستگاه‌ها وارد شود

نام ایستگاه	X	Y

شکل ۴۱: جدول ایستگاه‌های کمکی

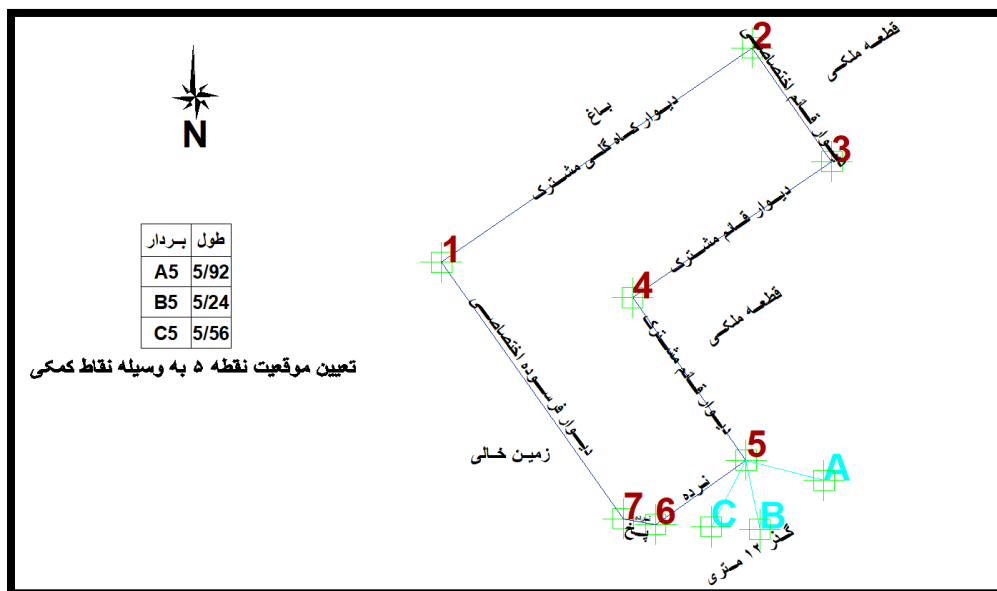
کروکی عرصه ملک

نقشه‌بردار باید تصویر نقشه ترسیم شده در یکی از محیط‌های ترسیمی را در قسمت کروکی عرصه ملک وارد نماید.

نمایش موارد ذیل در کروکی الزامی است:

- نوع محدوده مجاور
- نوع و مالکیت مرز
- جدول فاصله نقاط کمکی از رأس ملک (در صورت وجود)
- محل استقرار دوربین (در صورت استفاده از Total Station)
- جهت شمال
- شماره رئوس ملک
- نام یا شماره نقاط کمکی یا رفرنس (در صورت وجود)
- اضلاع عرصه

نمونه تکمیل شده کروکی عرصه ملک در شکل ۴۲، نمایش داده شده است.



شکل ۴۲: نمونه تکمیل شده کروکی عرصه ملک در اظهارنامه نقشه برداری

تصاویر برداشت شده از ملک

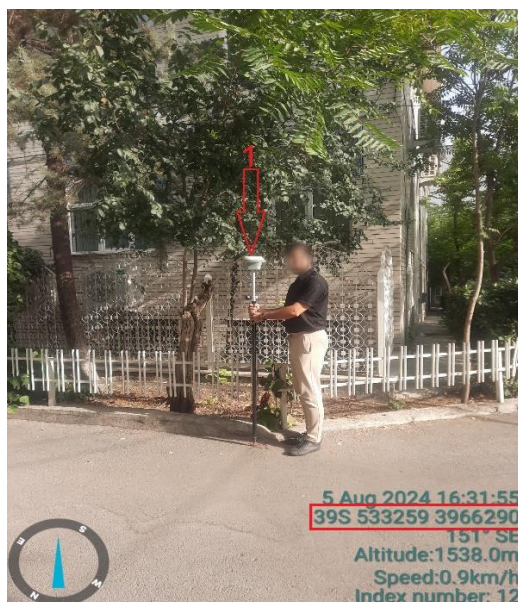
لزوم تهیه عکس از وضعیت کلی و رئوس ملک

همانطور که می دانیم تهیه نقشه از عرصه ملک ممکن است در یکی از مراحل ساخت و ساز، انجام شود. طی این مراحل، موقعیت دقیق رئوس ملک، بنا به تغییراتی مانند میخ کوبی، پی کنی، چینش دیوار آجری، احداث نما و ... دستخوش تغییر می شود. از سوی دیگر نحوه تشخیص رئوس ملک گاهی وابسته به متغیرهایی نظیر معرفی مالک یا مرزهای توافقی است (گاهی تشخیص رئوس ملک علی رغم رعایت ضوابط فنی، غیردقیق خواهد بود).

با توجه به موارد فوق الذکر لازم است بدانیم هنگام تهیه نقشه، وضعیت ملک دقیقاً به چه صورت بوده است. تهیه عکس از وضعیت کلی ملک و رئوس آن می تواند اطلاعات مفیدی در خصوص تغییرات ملک و نحوه تشخیص رئوس آن ارائه نماید. به عنوان مثال، اگر هنگام ترسیم ملک مجاور، تداخلی که مانع ترسیم شود به وجود بیاید با مشاهده عکس می توان فهمید که ملک موجود در سیماک در چه شرایطی نقشه برداری شده است یا مشخص می شود کجا به عنوان رأس عرصه، انتخاب شده است.

همچنین وجود عکس های مناسب از وضعیت ملک باعث می شود بازنقشه برداری های آتی که توسط واحد آلفا برای کنترل عملکرد نقشه برداران انجام می شود تسهیل شود و به عنوان مدرکی برای دفاع از درستی کار نقشه بردار مفید خواهد بود. برای تکمیل قسمت «تصاویر برداشت شده از ملک» در فرم اظهارنامه و گزارش کار نقشه برداری، لازم است تصاویر با شرایط زیر تهیه شوند:

- تصاویر با دوربین موبایل و با استفاده از نرم‌افزارهایی که امکان درج مختصات در تصویر را فراهم می‌کنند گرفته شود، مانند Timestamp یا سایر نرم‌افزارهای مشابه. (تنظیمات مرتبط با نرم‌افزار Timestamp در پیوست شماره ۵ با عنوان «تنظیمات تهیه عکس با استفاده از نرم‌افزار Timestamp Camera» تشریح شده است)
- عکس‌برداری با فاصله مناسب از رئوس ملک انجام شود، به صورتی که تصویر وضوح کافی داشته باشد؛ عارضه به راحتی قابل تشخیص باشد و وضعیت رأس نسبت به کل ملک مشخص باشد. (نه خیلی نزدیک و نه خیلی دور)
- در تصاویر گرفته‌شده لازم است مختصات محل در سیستم UTM توسط نرم‌افزار درج شود.



شکل ۴۳: مختصات UTM

- حداقل در یکی از تصاویر، باید تجهیزات نقشه‌برداری (دستگاه GPS، دوربین توتال استیشن و ...) به همراه خود نقشه‌بردار حضور داشته باشند.
- لازم است از تمام رئوس اصلی ملک، عکس گرفته و شماره رأس در آن مشخص شود. در صورتی که شماره رأس روی زمین مشخص نشده باشد، برای درج شماره رئوس می‌توان از نرم‌افزارهایی مانند Paint یا ویرایشگر تصویر موبایل استفاده کرد. در صورتیکه تعداد رئوس ملک زیاد باشد حتی‌الامکان از گوشه‌های اصلی ملک عکس گرفته شود.



شکل ۴۴: شماره رتوس

- یک عکس که بر اصلی ملک را به طور کامل نشان دهد باید تهیه شود تا تشخیص ملک را در بین املاک مجاور برای بیننده آسان کند. توجه داشته باشید در تصویر بر اصلی ملک، نقشه Google فعال باشد.



شکل ۴۵: تصویر بر اصلی ملک

- در صورتی که تمام رئوس در عکس اصلی دیده نشود، تصویر سایر رئوس باید در خانه‌های دیگر جدول قرار داده شود.
- یک تصویر از ملک از نمای بالا با پس‌زمینه تصویر ماهواره‌ای گوگل درج شود. برای این کار کافی است در برنامه «ترسیم نقشه»، پس از فعال کردن گزینه‌ی «تصویر ماهواره‌ای» به عنوان پس‌زمینه، فایل مختصات به صورت موقت با استفاده از ابزارک «دریافت فایل» بارگذاری شود و سپس با استفاده از ابزارهای ویندوز مانند Snipping Tool، تصویر آن تهیه شود. (شکل ۴۶)



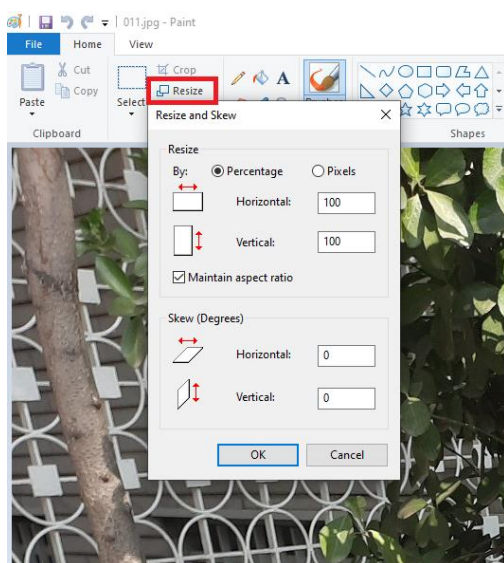
شکل ۴۶: تصویر از ملک از نمای بالا با پس‌زمینه تصویر ماهواره‌ای گوگل

- توجه داشته باشید تاریخ عکس‌برداری در تصاویر درج شده باشد (قابلیت نرم‌افزار timestamp).



شکل ۴۷: تاریخ نقشه برداری

- برای کاهش حجم و تعداد تصاویر، عکس‌برداری به نحوی باشد که حداکثر تعداد رئوس در آن مشخص باشد. به این ترتیب لازم نخواهد بود به ازای هر رأس، یک عکس تهیه شود. همچنین در صورت نیاز، می‌توان برای کاهش بیش‌تر حجم تصاویر، از نرم‌افزار paint و قابلیت کاهش ابعاد، استفاده کرد.



شکل ۴۸: کاهش حجم تصویر

نمونه قراردادی تصاویر عرصه ملک در جدول مربوطه در تصاویر زیر قابل مشاهده است. (شکل ۴۹ و شکل ۵۰)

تصاویر برداشت شده از ملک	
- تصاویر باید شامل تصویر از تمام رئوس ملک، پیرامونی ملک و نمای بالای ملک یا پس زمینه تصویر ماهواره ای باشد. (مختصات محل، تجهیزات نقشه برداری و جا نمایی به همراه شماره رئوس باید در تصاویر مشخص باشد) - در صورت نیاز به درج تصویرهای بیشتر به جدول ردیف های جدید افزوده شود.	

شکل ۴۹: تصاویر برداشت شده از رئوس ملک (۱)



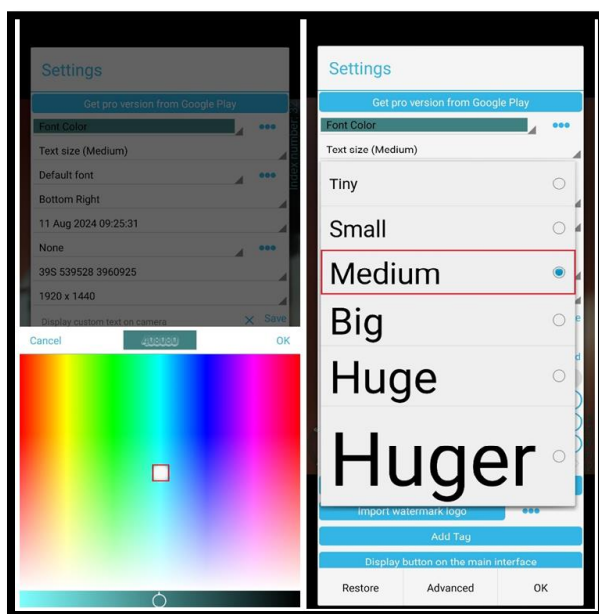
شکل ۵۰: تصویر از بر اصلی ملک و نمای بالا با پس زمینه تصویر ماهواره ای (۳)

پیوست ۵: تنظیمات تهیه عکس با استفاده از نرم افزار Timestamp Camera

برای تهیه تصاویر توسط نرم افزار Timestamp Camera مطابق با استانداردهای ذکر شده در بخش سوم لازم است تنظیمات زیر انجام شود. گفتنی است این نرم افزار قابلیت نصب در بستر اندروید و iOS را دارد.

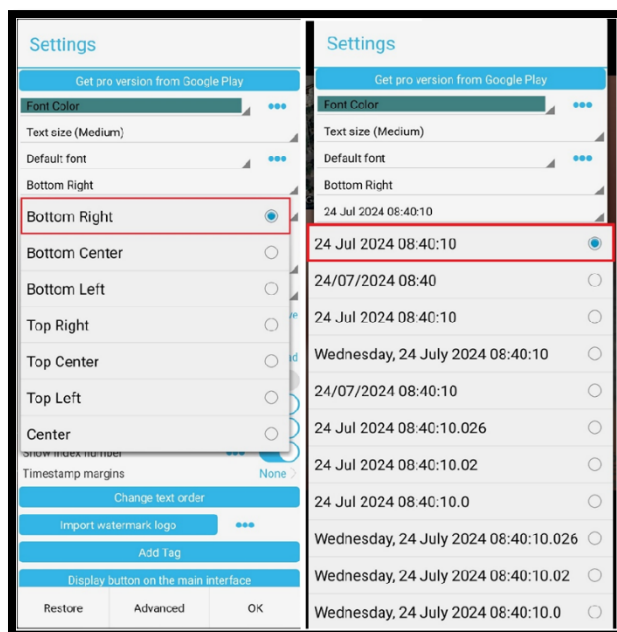
پس از فشردن دکمه با نماد  صفحه Settings باز می شود. دقت داشته باشید در زمان عکس برداری، اینترنت و GPS تلفن همراه باید روشن باشد.

- برای تنظیم رنگ متن ها در قسمت Font color، رنگ سفید را انتخاب کنید.
- برای تنظیم اندازه متن در قسمت Text، گزینه Medium را انتخاب کنید.



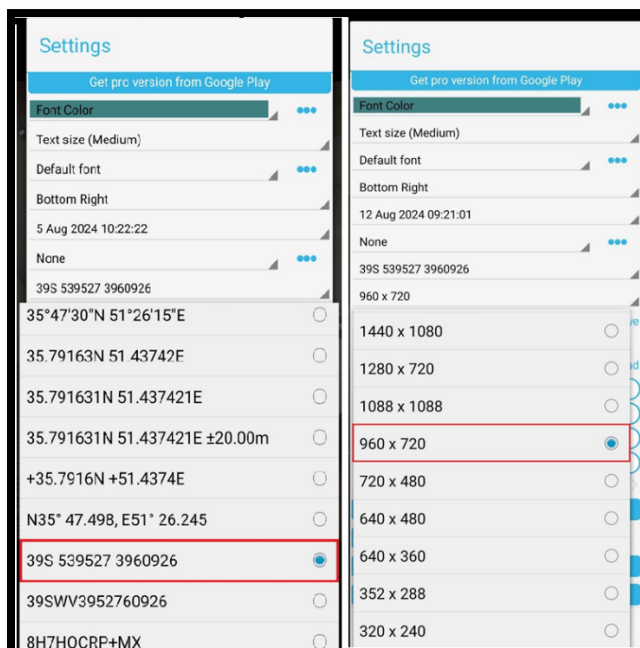
شکل ۵۱: تنظیمات رنگ و اندازه متن در Timestamp

- محل قرارگیری متن در تصویر را از دکمه آشنایی مربوطه، بر روی حالت Bottom Right تنظیم کنید.
- تنظیمات ساعت و تاریخ را روی گزینه اول قرار دهید.



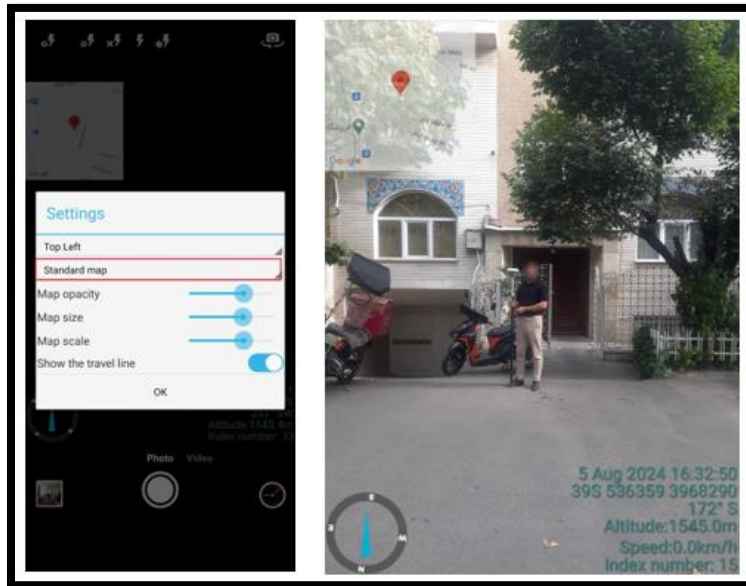
شکل ۵۲: تنظیمات محل قرارگیری متن و قالب تاریخ و ساعت در Timestamp

- سیستم مختصات و نحوه نمایش آن را مطابق تصویر، تنظیم کنید. (شامل مختصات در سیستم تصویر UTM و شماره Zone آن)
- با توجه به محدودیت حجم مستندات قابل بارگذاری در سامانه لازم است از قسمت ابعاد، اندازه تصاویر مد نظر خود را به نحوی انتخاب کنید که ضمن نمایش جزئیات ضروری، حجم تصاویر، از حد مجاز بالاتر نباشد. (حداکثر حجم مستندات شامل اظهارنامه نقشه برداری باید 500KB باشد). Resolution های 960*720 و 1088*1088 پیشنهاد می شوند.



شکل ۵۳: تنظیمات سیستم مختصات و ابعاد تصویر

- در تهیه عکس از بر اصلی ملک، برای اینکه تصویر حاوی نقشه Google باشد لازم است گزینه Show map فعال شده و تنظیمات آن در حالت Standard map قرار گیرد. توجه شود در سایر تصاویر، نیازی به فعال سازی این گزینه وجود ندارد.



شکل ۵۴: تنظیمات نمایش نقشه گوگل

- برای درج جهت شمال در تصاویر لازم است گزینه Show compass فعال شود و تنظیمات آن در حالت bottom left قرار گیرد.



شکل ۵۵: تنظیمات جاگذاری علامت شمال

پیوست ۶: بررسی برخی نکات در نقشه‌برداری عرصه

تأثیر دقت تهیه نقشه در مساحت عرصه

مقدار دقت تهیه نقشه، نشان دهنده حداکثر میزان احتمالی اختلاف مختصات ترسیم شده نسبت به مختصات واقعی رأس است.^{۴۶} به عبارت دیگر می‌توان دایره‌ای به مرکز هر رأس ترسیم شده با شعاع مقدار دقت اعلام شده، ترسیم کرد. محل احتمالی قرارگیری رأس در واقعیت در نقطه‌ای روی سطح این دایره واقع شده است.

با توجه به این موضوع، متناسب با دقت تعیین شده، مساحت واقعی قطعه ملکی نیز در یک بازه قرار می‌گیرد. توضیح بیشتر این که مساحت واقعی عرصه بین مساحت دو چندضلعی قرار می‌گیرد که از بافر (یا آفست) کردن محدوده در دو سمت نقشه ترسیمی به اندازه دقت تعیین شده به دست می‌آید.

نقشه‌بردار موظف است پیش از نقشه‌برداری، تأثیر دقت روش نقشه‌برداری مورد استفاده خود را بر روی

مساحت محاسباتی از روی نقشه و دلایل اختلاف احتمالی آن، با مساحت مندرج در دلیل مالکیت (به عنوان

مثال سند رسمی ثبتی) را برای متقاضی تشریح کند. در صورتی که برای متقاضی دستیابی به دقت بالاتری لازم باشد،

نقشه‌بردار باید از وی بخواهد تا رئوس ملک را با دقت بیشتر و مناسب معرفی کند. نقشه‌بردار ممکن است ناچار به نقشه‌برداری مجدد و بکارگیری روش و تجهیزات مناسب برای دستیابی به دقت مناسب باشد.

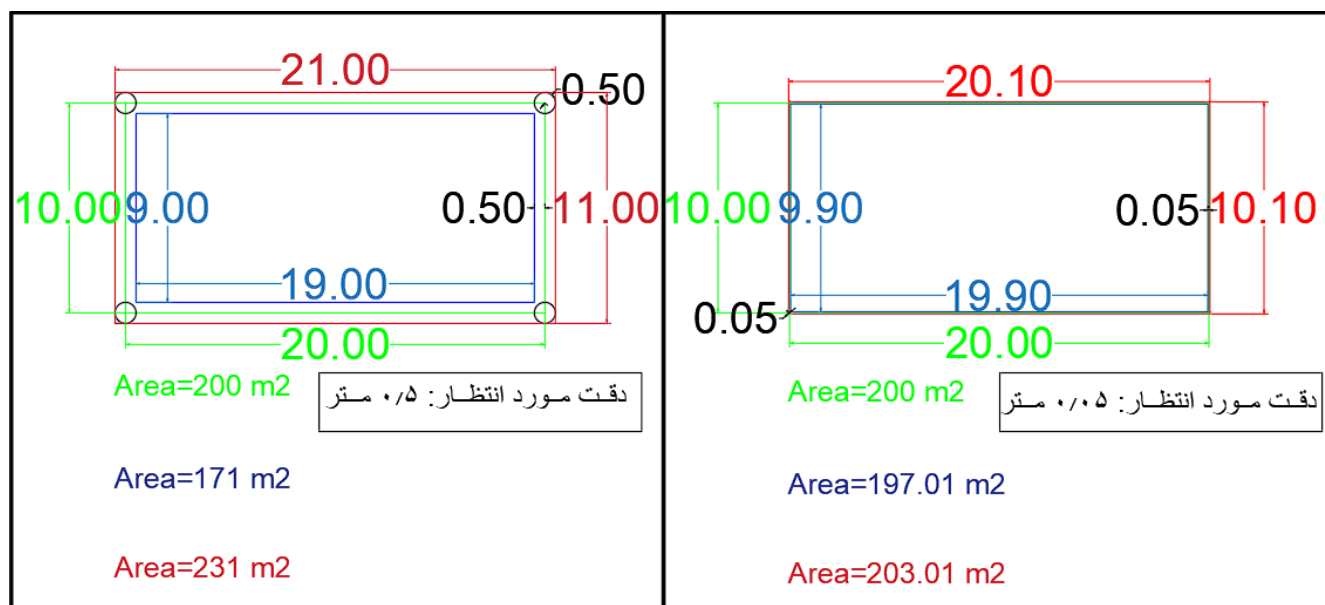
در شکل ۵۶، نمونه‌ای از تأثیر عامل دقت نقشه‌برداری بر مساحت عرصه نمایش داده شده است.

عرصه مستطیل شکلی با ابعاد ۲۰×۱۰ متر (با مساحت واقعی ۲۰۰ متر مربع) با دقت ۵۰ سانتیمتر نقشه‌برداری شده است. با در نظر گرفتن ۵۰ سانتیمتر رواداری^{۴۷} برای هر رأس، مساحت این عرصه در بازه ۱۷۱ تا ۲۳۱ متر مربع قرار می‌گیرد.

همچنین اگر این عرصه، با دقت ۵ سانتیمتر نقشه‌برداری شده باشد، مساحت آن در بازه ۱۹۷.۰۱ تا ۲۰۳.۰۱ متر مربع قرار می‌گیرد.

^{۴۶} عوامل موثر بر این اختلاف شامل جانمایی ملک، تشخیص محدوده عرصه ملک، شناسایی رئوس (شکستگی‌ها)، نقشه‌برداری رئوس ملک و ترسیم است که پیش از این در قسمت «عوامل موثر بر دقت مورد انتظار از نقشه» تشریح شده است.

^{۴۷} Tolerance

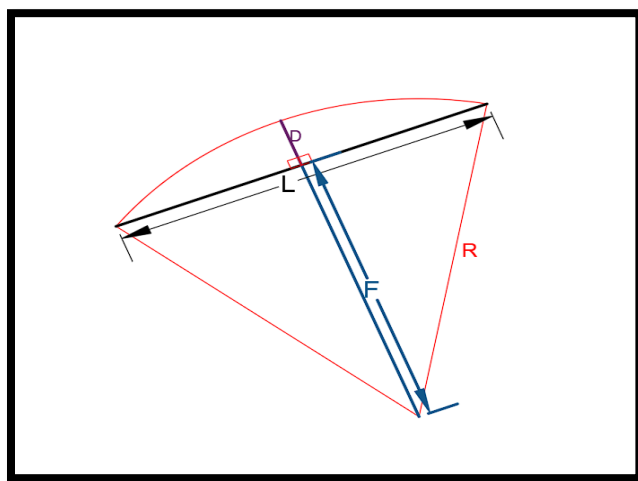


شکل ۵۶: تاثیر فاکتور دقت تهیه نقشه بر مساحت عرصه

انتخاب صحیح شکستگی‌ها برای نمایش قوس

از آنجا که در سیماک امکان ترسیم قوس یا کمان وجود ندارد و از سوی دیگر، جایگزینی قوس با یک پخ ساده، کاری نادرست است؛ اگر محل اتصال دو یا چند ضلع از عرصه به جای خطوط صاف با قوس تعیین شده باشد، برای ترسیم قوس در سیماک باید آن را به پاره خط‌های کوچکی متناسب با دقت مندرج در جدول ضوابط دقت تقسیم کرد. به این صورت که نقاط شکستگی روی قوس به تعداد مناسب و طوری در نظر گرفته شوند که فاصله خطوط ترسیمی با قوس واقعی (در حداکثر اختلاف فاصله قوس با وسط وتر) کمتر از میزان دقت مورد انتظار باشد.

به عنوان مثال چنانچه اتصال دو ضلع از عرصه‌ای با استفاده از قوس ساده با شعاع R برقرار شده باشد برای ترسیم قوس با دقت D حداکثر طول بین دو نقطه روی قوس مقدار L خواهد بود.



شکل ۵۷: قوس ساده

$$F = R - D$$

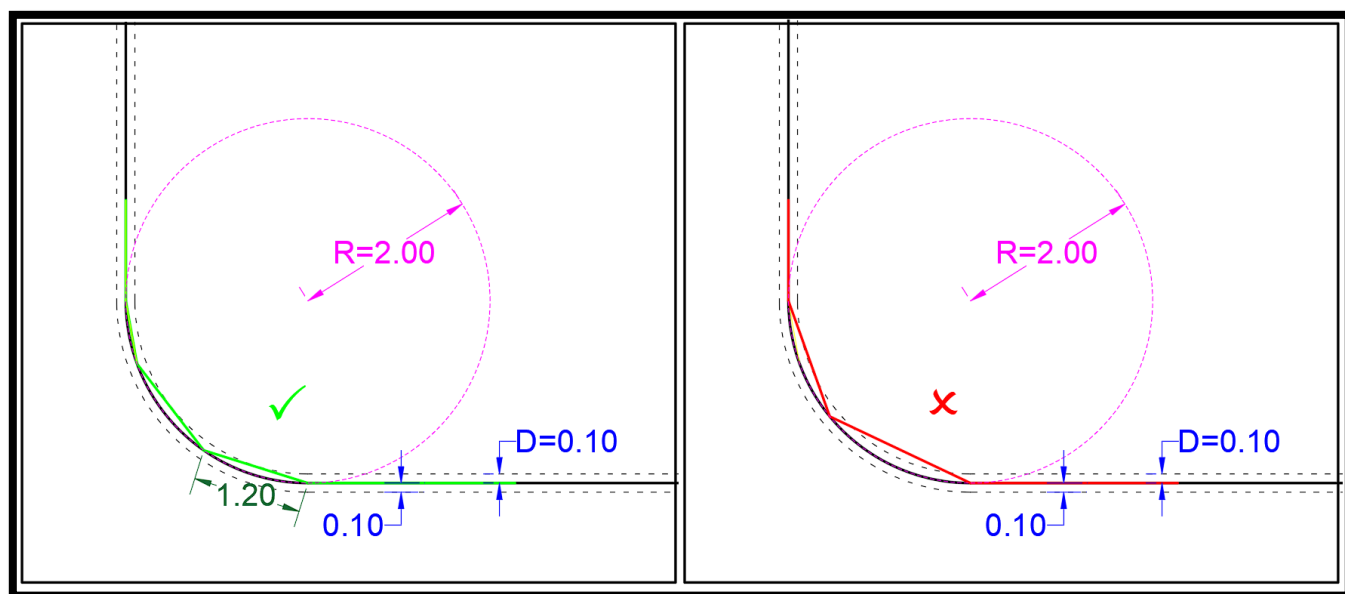
$$F^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2 = R^2$$

$$L = 2\sqrt{R^2 - F^2} = 2\sqrt{R^2 - (R - D)^2} = 2\sqrt{R^2 - R^2 + 2RD - D^2}$$

$$L = 2\sqrt{2RD - D^2}$$

نمونه انتخاب درست و اشتباه شکستگی ها در قوس در تصویر زیر نمایش داده شده است. خط مشکی رنگ نمایش دهنده قوس و خطوط خط چین، قوس هایی فرضی به صورت آفست و یا بافر در خارج و داخل قوس است که با توجه به دقت تهیه نقشه، ایجاد شده اند و بازه ای را تعیین می کنند که چندخطی ترسیمی نباید از محدوده مابین این دو قوس خارج شود. دقت مورد انتظار نقشه ۰.۱ متر و شعاع قوس ۲ متر در نظر گرفته شده است.

$$L = 2\sqrt{2 \times 2 \times 0.1 - 0.1^2} \cong 1.2$$



شکل ۵۸: نحوه درست و اشتباه انتخاب رُوس در قوس

بررسی درز انقطاع هنگام تهیه نقشه عرصه

درز انقطاع فضایی است که به منظور جدا کردن ساختمان های مجاور پیشبینی شده است تا از برخورد دو ساختمان در هنگام زلزله و ایجاد آسیب مضاعف توسط ضربه ساختمان ها به هم جلوگیری کند.

در صورت وجود درز انقطاع (چنانچه ملک در حال ساخت و ساز باشد و مرحله نمای ساختمان هنوز اجرا نشده باشد)، نقشه‌بردار باید با بررسی ابعاد مندرج در دلیل مالکیت، تشخیص دهد که چه مقدار از این فاصله مربوط به عرصه مجاور و چه مقدار، مربوط به عرصه مورد نظر است. در صورتی که عرصه مورد نظر، دارای سهمی از درز انقطاع است، باید در ترسیم نقشه، آن را لحاظ نماید. معمولاً پس از اجرای نمای ساختمان‌های مجاور، درز انقطاع پوشانده می‌شود و تشخیص حدود ساختمان معمولاً با نمای آن آسانتر خواهد بود.



شکل ۵۹: درز انقطاع ساختمان‌های مجاور