



تقاضاهای روزافزون کاربران برنامه‌ریزی شهری استکهم برای اطلاعات ارتفاعی جدید

نیاز فزاینده کاربران به اطلاعات ارتفاعی در شهرها

طی دهه گذشته نیاز به اطلاعات ارتفاعی در شهر بطور فوق العاده‌ای رویه افزایش نهاده است. این نیاز شامل کنترل انحراف عمودی ساختمانها، ثبت و ضمیت حجمی (3D) تأسیسات خدماتی از قبیل شبکه لوله‌های آبرسانی، شبکه فاضلاب و خطوط انتقال برق و ابجاد مدل‌های حجمی شهری دقیق و تفصیلی جهت اهداف برنامه‌ریزی شهری می‌گردد. پوششی که در اینجا مطرح می‌گردد این است که چگونه می‌توان داده‌های حجمی پراکنده موجود را با اتخاذ شیوه‌ای اقتصادی و مفروضه صرفه و سمعت و گسترش پخشید. نویسنده این مقاله با توجه به تجاری که در استکهم پدست آورده است، بررسیهای خود را اوایه می‌نماید.

نویسنده: Dan Norin (کارشناس ارشد زندگی و فنیگر امنی و پژوهشگر فنون توین نقشه برداری، دریافت داده‌ها و محاسبات در اداره برنامه‌ریزی شهری استکهم)

برگردان: خسرو خواجه

طرهای ساخت و ساز ساختمانی

بسیاری از پروژه‌های ساخت و ساز ساختمانی نیاز به اطلاعات دقیق ارتفاعی دارند زیرا برای احداث پلها و تونل‌های ترافیکی دستیابی به اطلاعات ارتفاعی امری کاملاً بدینه به شمار می‌رود. سازندگان و مهندسین پروژه‌های ساختمانی می‌توانند از شبکه بنچ مارکهای موجود که بدقت ترازویابی و به خوبی توزیع شده‌اند، و نیز از این واقعیت که همین سیستم ارتفاعی برای نوع پروژه‌های مختلف به کار گرفته شده است، استفاده شایانی برند. بنچ مارکهای جدید که با به کارگیری از ترازویابی متلثایی و با دقیق ساخته شده بودند، در بیشتر مواقع نزدیک به مکانهای جدید اجرای پروژه‌های ساخت و ساز ساختمانی کار گذاشته می‌شوند.

کنترل انحراف ساختمانها

شهر استکهم تا حد وسیعی برروی بستر سنگی قرار گرفته است. معادلک نواحی وسیعی در این شهر بافت می‌شود که از رسوبات رسی تشکیل یافته و در مکانهایی نیز خط ساحلی را با عملیات حاکریزی و سمعت

اداره برنامه‌ریزی شهری استکهم نقش وسیعی در توسعه و عمران شهری ایفاء می‌کند. برنامه‌ریزی شهری، اعطای مجوز ساخت و ساز ساختمانی و وظایف نقشه برداری در حوزه اخبارات و مسئولیت‌های این اداره قرار دارد. از نظر وظایف نقشه برداری، اداره برنامه‌ریزی مستولت تهیه و نگهداری شبکه کنترل و همچنین نقشه مبنایی دیجیتالی بزرگ مقایس را به عهده دارد. سازمانها و شرکتها اعم از دولتی و خصوصی که در فعالیت زیربنایی شهر شرکت دارند، نیاز به اطلاعات زمین دارند و تا وضعیت تأسیسات خدماتی از قبیل شبکه لوله‌های آبرسانی، شبکه فاضلاب و خطوط انتقال برق برای اشان مشخص و معلوم باشد. به منظور دستیابی به چنین اطلاعات زمین، نقشه مبنایی ثابت نموده است که از نظر اقتصادی راه حل مناسبی می‌باشد. مدل‌های زمینی پراکنده موجود از شهر برای تولید ارتوفوتو و طراحی آتش‌ها جهت برقراری ارتباطات دور سازگاری دارد. مع الوصف، تقاضاها پیوسته افزایش می‌یابد به نحوی که کاربران برای طرجهای ساخت و ساز ساختمانی و کنترل انحراف ساختمانی خواستار شبکه متراکمی از بنچ مارکهایی هستند که به خوبی در سطح شهر توزیع شده باشند.

اطلاعات ارتفاعی نقشه مبنای که براساس روش‌های فتوگرامتری تهیه شده است برای پاسخگویی به نیازهای برنامه‌ریزان شهری از محدودیت بسیاری برخوردار می‌باشد. زیرا اطلاعات ارتفاعی نقشه مبنای تنها دارای خطوط منحنی میزان و ارتفاع تعادلی از خیابانها را در دسترس قرار می‌دهد.

در صورت ضرورت می‌تواند روش‌های زندوزی جهت تکمیل اطلاعات ارتفاعی بکار برد شود. این‌رو، روش‌های متعددی مورد بررسی قرار گرفت تا بهترین راه جهت تبدیل نقشه مبنای به مدل حجمی شهری پیدا شود. یکی از راههای روشنی است که از همان ابتدای کار آنرا با استفاده از فتوگرامتری هوایی متعارف کامل گردد. مغذالک، این روش هزینه زیادی دربردارد. سایر راههایی که مورد آزمون قرار گرفته‌اند شامل:

- تخمین مختصات
- استروفوتونوگرامتری
- فتوگرامتری دیجیتالی خودکار
- فتوگرامتری تک فرم با استفاده از روشی که در آن دست کم چهار عکس هوایی دیجیتالی باید در دسترس باشد.
- اندازه گیریها در تصاویر دیجیتالی زمین
- آلتی متری لیزری

آخرین آزمون که همان آلتی متری لیزری است، ثابت نموده است که از بیشترین تحرك کاری برخوردار می‌باشد. اندازه گیریها بواسیله بال گردانی برداشت می‌شود که مجهز به مسافت یاب است. این مسافت یاب زمین واقع در مسیر پرواز بال گردان را پیمایش و اطلاعات را جمع‌آوری می‌کند. سیستم مذکور برای ارتفاعهای زمین و ارتفاعهای ساختمان دقت سنتیمتری بدست می‌دهد. وضعیت بال گردان از توپک دو سیستم INS و GPS تعیین می‌گردد. مدل حجمی شهری (3D) را می‌توان از داده‌ها تولید نمود (نگاره ۲). این مدل حجمی را می‌توان همچنین با نقشه مبنای ترکیب نمود. بخشی از این آزمونها با همکاری مؤسسه سلطنتی فن‌آوری استکهلم انجام گرفته است.



نگاره (۱):
نقشه‌ای که نقاط کنترل موجود را نشان می‌دهد.

داده‌اند. این دو ناحیه ممکن است در پی نشست زمین موجبات انحراف ساختمانهای موجود را فراهم آورند. البته در شهر استکهلم مدارک و سوابقی موجود است که همگی حاکی از تغییر شکل و حالت زمین می‌باشد و از حدود ۲۰۰۰ ساختمان که برای کنترل در نظر گرفته شده است، تنها ۵۰۰ ساختمان بر مبنای منظمی کنترل می‌شوند. نگرانی عده ناحیه "شهر قدیمی" است که بخشی از آن در روزی زمینهایی قرار دارد که با عملیات خاکبریزی پر شده‌اند. انحراف ساختمان با ترازیابی بولت‌های (بیچه‌ای) فولادی کنترل می‌گردد که از پیش به صورت عمودی در فونداسیون یا پی ساختمان کار گذاشته شده‌اند. ترازیابی مذکور نیاز به بنچ‌مارکهای دقیقی دارد که در یک مسافت مناسب، ترجیحاً در بستر سنگی به محکمی استقرار یافته باشد.

توسعه شبکه‌های کنترل

کاربران اطلاعات ارتفاعی در شهر استکهلم با آگاهی از مزایای اتصال به سیستم ارتفاعی از طریق بنچ‌مارکهای موجود صورت پذیرفته است، خواستار شبكه فشرده‌ای از بنچ‌مارکهایی با دقت سانتیمتری هستند که به خوبی در سطح شهر توزیع و گسترش یافته باشد. دستیابی به چنین شبکه‌ای ایجاب می‌کند که مقادیر ارتفاعی به نقاط کنترل افقی موجود و جدید متصل شده باشند، آنگاه کاربران ویژه باید قادر باشند که جزئیات مخصوص، ارتفاعها و نقطه را از صفحه Web بر روی نقشه در رایانه خود انتقال دهند (نگاره (۱)).

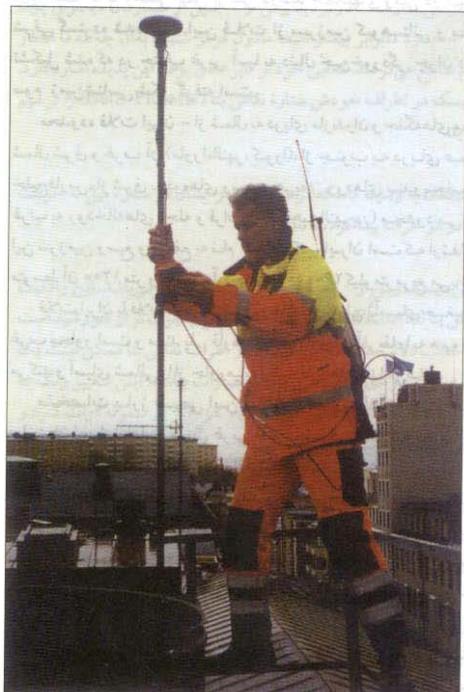
در اینجا باید نقاطی انتخاب شوند که برای اندازه گیریهای GPS نقطاط مرتع مناسب باشند. چنین انتخابی کار را به هنگام استفاده GPS برای تعیین وضعیت عمودی، آسان می‌سازد.

مدلهای حجمی شهری (3D)

امروزه برنامه‌ریزان شهری نیاز به تجسم حجمی پروژه‌های جدید با بکارگیری از فنون متحرک سازی رایانه‌ای دارند. در حقیقت، کاربرد تجسم‌سازی پروژه‌های ساختمانی از قبیل تقطیع بزرگراهها و زمینهای خاکبریزی شده با استفاده از یک مدل زمین بطور فرایندهای متداول می‌گردد.



نگاره (۲):
نمای حجمی بخشی از
"شهرقدیمی" استکلهلم که از
داده‌های آلتیمتري لیزری
تولید شده است.



GPS

به کارگیری سیستم GPS، تعیین همزمان وضعیت‌های را در سه بعدی آسان می‌سازد. در حال حاضر، نقاط مرجع برای استنگاههای مبنای استفاده می‌گردد، لیکن با به کارگیری خدماتی که داده‌ها را در زمان حقیقی در دسترس قرار می‌دهد، GPS می‌تواند روش مقرون به صرفه‌ای جهت نقشه‌برداری دقیق و تفصیلی باشد. یکی از موانع عدمه در محیط‌های شهری، ضعف قابلیت رؤیت ماهواره است که می‌توان این نقص را تا اندازه‌ای با استفاده از ماهواره روسی Glonass بهبود بخشد. تهیه مدل ژئوپندهای تعیین ارتفاعات ضرورت پیدا می‌کند. از آنجاکه کاربران عادی قادر درک درستی از ارتفاعات بالای الیسویند هستند، لذا کاربرد این ارتفاعات امکان ندارد. بنابراین در محیط‌های شهری، تعیین ارتفاع را می‌توان با استفاده از روشهایی که بر مبنای فتوگرامتری زمین و سیستم‌های نقشه‌برداری متحرک (Mobile Mapping System) قرار دارند، بهبود بخشد. □

اندازه‌گیریهای GPS ارتفاعهای ساختمان در استکلهلم با استفاده از فن RTK