



تقاضاهای روزافزون کاربران برنامه‌ریزی شهری استکھلم برای اطلاعات ارتفاعی جدید

نیاز فزاینده کاربران به اطلاعات ارتفاعی در شهرها

طی دهه گذشته نیاز به اطلاعات ارتفاعی در شهر بطور فوق‌العاده‌ای روبه افزایش نهاده است. این نیاز شامل کنترل انحراف عمودی ساختمانها، ثبت وضعیت حجمی (3D) تأسیسات خدماتی از قبیل شبکه لوله‌های آبرسانی، شبکه فاضلاب و خطوط انتقال برق و ایجاد 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 مقرون به صرفه وسعت و گسترش بخشید. نویسنده این مقاله با توجه به تجاربی که در استکھلم بدست آورده است، بررسی‌های خود را ارائه می‌نماید.

نویسنده: Dan Norin (کارشناس ارشد ژئودزی و فتوگرامتری و پژوهشگر فنون نوین نقشه‌برداری، دریافت داده‌ها و محاسبات در اداره برنامه‌ریزی شهری استکھلم)

برگردان: خسرو خواجه

طرح‌های 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 بدیهی به‌شمار می‌رود. سازندگان و مهندسين پروژه‌های ساختمانی می‌توانند از شبکه پنج مارک‌های موجود که بدقت ترازبایی و به‌خوبی توزیع شده‌اند، و نیز از این واقعیت که همین سیستم ارتفاعی برای انواع پروژه‌های مختلف به‌کار گرفته شده است، استفاده شایانی ببرند. پنج مارک‌های جدید که با به‌کارگیری از ترازبایی مثلثاتی و با دقت سانتیمتری به‌دست می‌آید، در بیشتر مواقع نزدیک به مکان‌های جدید اجرای پروژه‌های ساخت و ساز ساختمانی کار گذاشته می‌شوند.

کنترل انحراف ساختمانیها

شهر استکھلم تا حد وسیعی بر روی بستر سنگی قرار گرفته است. معذالک نواحی وسیعی در این شهر یافت می‌شود که از رسوبات رسی تشکیل یافته و در مکان‌هایی نیز خط ساحلی را با عملیات خاکریزی وسعت

اداره برنامه‌ریزی شهری استکھلم نقش وسیعی در توسعه و عمران شهری ایفاء می‌کند. برنامه‌ریزی شهری، اعطای مجوز ساخت‌وساز ساختمانی و وظایف نقشه‌برداری در حوزه اختیارات و مسئولیت‌های این اداره قرار دارد. از نظر وظایف نقشه‌برداری، اداره برنامه‌ریزی مسئولیت تهیه و نگهداری شبکه کنترل و همچنین نقشه‌مبنایی دیجیتال بزرگ مقیاس را به‌عهده دارد. سازمانها و شرکتها اعم از دولتی و خصوصی که در فعالیت زیربنایی شهر شرکت دارند، نیاز به اطلاعات زمین دارند تا وضعیت تأسیسات خدماتی از قبیل شبکه لوله‌های آبرسانی، شبکه فاضلاب و خطوط انتقال برق برایشان مشخص و معلوم باشد. به‌منظور دستیابی به چنین اطلاعات زمین، نقشه‌مبنایی ثابت نموده است که از نظر اقتصادی راه‌حل مناسبی می‌باشد. مدل‌های زمینی پراکنده موجود از شهر برای تولید ارتوفتو و طراحی آنتن‌ها جهت برقراری ارتباطات دور سازگاری دارد. مع‌الوصف، تقاضاها پیوسته افزایش می‌یابد به‌نحوی که کاربران برای طرح‌های ساخت‌وساز ساختمانی و کنترل انحراف ساختمانی خواستار شبکه مترامکی از پنج مارک‌هایی هستند که به‌خوبی در سطح شهر توزیع شده باشند.



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 ۲۵۰۰ ساختمان که برای کنترل در نظر گرفته شده است، تنها ۵۰۰ ساختمان بر مبنای منظمی کنترل می‌شوند. نگرانی عمده ناحیه "شهر قدیمی" است که بخشی از آن در روی زمینهای قرار دارد که با عملیات خاکریزی پر شده‌اند. انحراف ساختمان با تراز یابی بولت‌های (پیچ‌های) فولادی کنترل می‌گردد که از پیش به صورت عمودی در فونداسیون یا پی ساختمان کار گذاشته شده‌اند. تراز یابی مذکور نیاز به پنج مارکهای دقیقی دارد که در یک مسافت مناسب، ترجیحاً در بستر سنگی به محکمی استقرار یافته باشند.

توسعه شبکه‌های کنترل
کاربران اطلاعات ارتفاعی در شهر استکهلم با آگاهی از مزایای اتصال به سیستم ارتفاعی از طریق پنج مارکهای موجود صورت پذیرفته است، خواستار شبکه فشرده‌ای از پنج مارکهایی با دقت سانتیمتری هستند که به خوبی در سطح شهر توزیع و گسترش یافته باشند. 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 مختصات، 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 بعنوان نقاط مرجع مناسب باشند. چنین انتخابی کار را به هنگام استفاده GPS برای تعیین وضعیت عمودی، آسان می‌سازد.

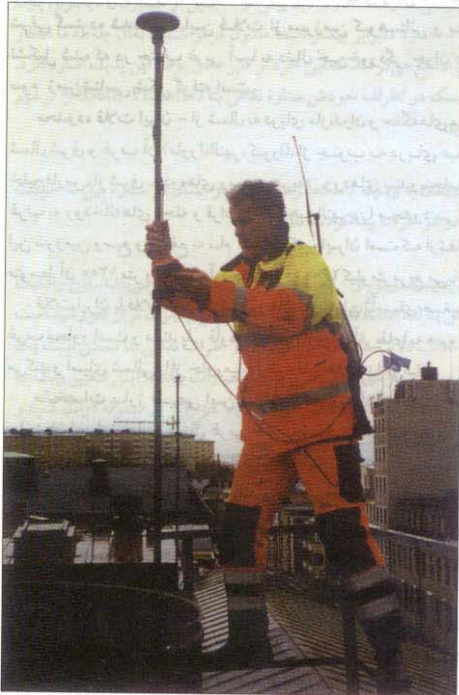
مدلهای حجمی شهری (3D)
امروزه برنامه‌ریزان شهری نیاز به تجسم حجمی پروژه‌های جدید با بکارگیری از فنون متحرک سازی رایانه‌ای دارند. در حقیقت، کاربرد تجسم‌سازی پروژه‌های ساختمانی از قبیل تقاطع بزرگراهها و زمینهای خاکریزی شده با استفاده از یک مدل زمین بطور فزاینده‌ای متداول می‌گردد.

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





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



GPS

به کارگیری سیستم GPS، تعیین همزمان وضعیت‌ها را در سه بعدی آسان می‌سازد. در حال حاضر، نقاط مرجع برای ایستگاههای مبنایی 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 عمده در محیطهای شهری، ضعف قابلیت رؤیت ماهواره است که می‌توان این نقص را تا اندازه‌ای با استفاده از ماهواره روسی Glonass بهبود بخشید. تهیه مدل ژئوئید برای تعیین ارتفاعات ضرورت پیدا می‌کند. از آنجا که کاربران عادی فاقد درک درستی از ارتفاعات بالای الیبسوئید 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 بخشید. □

اندازه‌گیرهای GPS ارتفاعهای
ساختمان در استکهلم با استفاده
از فن RTK.