نقشه‌برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

سال چهارم، شماره ۴ (پیاپی ۱۶)، زمستان ۱۳۷۲

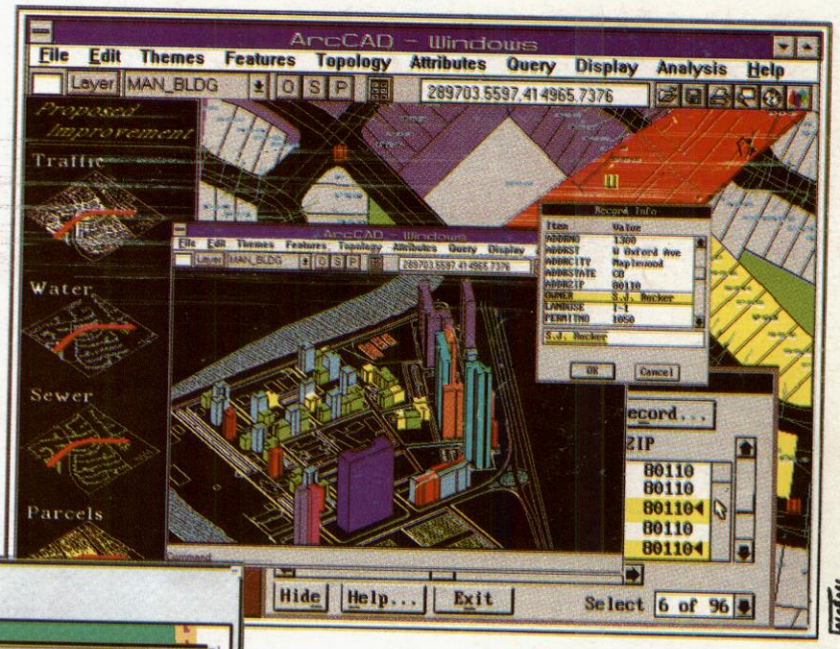
شرکت نگاره عرضه‌کننده سیستم اطلاعات جغرافیایی

GIS

شرکت ESRI™

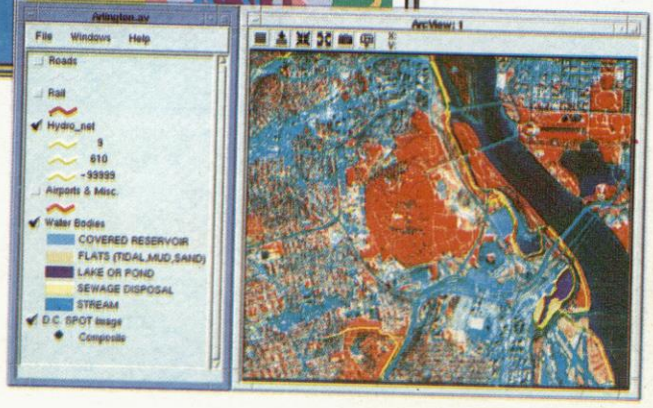
● شرکت ESRI معتبرترین عرضه‌کننده سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در دنیا:

ARC\INFO™
ArcCAD™
ArcView™
PC ARC\INFO™
ArcData℠



● نرم افزار ARC\INFO™ قابل اجرا بر روی سخت افزارهای گوناگون مانند
Sun Microsystems
IBM , HP , DEC , ...

● شرکت نگاره باهمکاری شرکت ESRI آماده فعالیت در زمینه‌های مشاوره، طراحی، پیاده‌سازی و پشتیبانی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی است.



ESRI
Authorized International Distributor

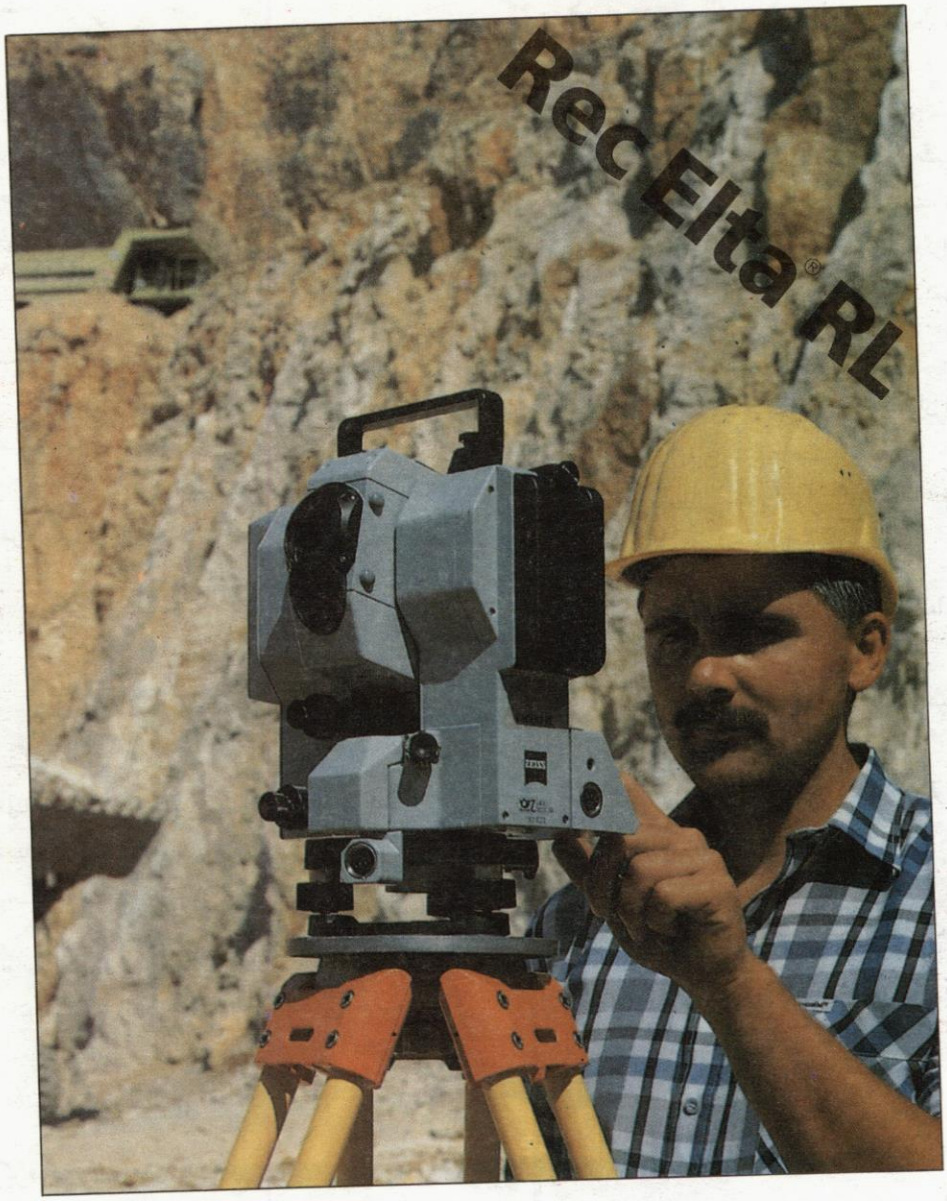
نگاره

تهران، میدان پالیزی
خیابان شهید قندی، پلاک ۵۷
تلفن ۸۶۷۳۰۰_۸۶۶۷۶۱_۸۶۱۷۱۱
صندوق پستی ۱۴۱۴/ ۱۵۸۷۵
نمابر ۸۶۰۰۹۶۷ تلکس ۲۱۲۴۴۱

ZEISS

زایـــس ، یـعنـی دقـــت ، ســـرعت ، نـــوآوری

فاصلـه یابـی تا ۵۰۰ متـر بدون رفلکتـــور



دقت و سرعت بسیار بالا خصوصیات محصول جدید زایس می‌باشد
این خصوصیات را می‌توانید در Rec Elta RL بوضوح ملاحظه نمائید.
- اندازه گیری فاصله در مدت زمان ۰/۱ ثانیه
- حافظه با ظرفیت ضبط ۱۰۰۰ خط اطلاعات ۴۰ کاراکتری

شرکت مسبـــار - سهامـی خـاص

نماینده انحصاری دستگاه نقشه‌برداری زایس در ایران
تهران : بزرگراه مدرس، مقابل فروشگاه قدس، ساختمان زایس، شماره ۱۴، تلفن : ۲۹۲۱۴۶ - ۲۹۶۹۳۳، فاکس: ۲۹۹۶۴۸

بسم الله الرحمن الرحیم

نقشه برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

نقشه‌برداری، سال چهارم، شماره ۴ (پیاپی ۱۶)

صاحب امتیاز: سازمان نقشه برداری کشور

مدیر مسئول: جعفر شاعلی

زیرنظر هیئت تحریریه

همکاران این شماره:

مشاوران:
مهندس احمد شفاعت، مهندس محمد پورکمال مهندس حمیدرضا نانکلی، مهندس علیرضا احمدی، مهندس فرخ توکلی.

نویسندگان و مترجمین:
دکتر بهمن پورناصح، حمیدرضا نانکلی، حسین مجیدی، داود جباری، بهمن تاج فیروز، زهرا حاتمی، پروین رفاهی.

گرافیک و امورفنی / اجرایی:
مهری عموسلطانی

ویرایش: حشمت اله نادرشاهی

صفحه آرایی: مرضیه نوریان

مونتاژ: نرگس جلالیان

تایپ: فاطمه وفاجو

چاپ و صحافی: سازمان نقشه برداری کشور

نقشه برداری، نشریه‌ای است علمی و فنی که هر سه ماه یکبار منتشر می‌شود. هدف از انتشار این نشریه ایجاد ارتباط بیشتر میان نقشه برداران و کمک به پیشبرد جنبه‌های پژوهشی، آموزشی و فرهنگی در زمینه علوم و فنون نقشه برداری و تهیه نقشه، فتوگرامتری، ژئودزی، کارتوگرافی، آبنگاری، جغرافی، سنجش از دور و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی *(GIS)* در ایران است.

نشریه از همکاری دانشمندان و صاحبنظران و آگاهان این رشته‌ها صمیمانه استقبال می‌نماید و انتظار دارد مطالبی که برای انتشار ارسال می‌دارند، دارای ویژگیهای زیر باشند:

جنبه آموزشی، پژوهشی یا کاربردی داشته باشد.

تازه‌ها و پیشرفتهای این علوم و فنون را در جهات مختلف ارائه نماید.

مطالب ارسالی در جای دیگر به چاپ نرسیده باشد.

نشریه نقشه برداری، در رد یا قبول، حذف و ویرایش مقاله‌های رسیده آزاد است. ویرایش حتی المقدور با نظر نویسنده یا مترجم صورت خواهد گرفت. بهرصورت مقاله پس داده نمی‌شود. درج نظرات و دیدگاههای نویسندگان الزاما به معنای تایید آنها از سوی نشریه نمی‌باشد.

نشانی:
میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵
تلفن دفتر نشریه: ۶۰۱۱۸۴۹
تلکس: ۲۱۲۷۰۱
فاکس: ۶۰۰۱۹۷۱

درخواست از نویسندگان و مترجمان

لطفا مقاله های خود را توسط صندوق پستی ۱۶۸۴- ۱۳۱۸۵ به دفتر نشریه ارسال فرمائید.

۱. مطالبی را که برای ترجمه بر می‌گزینید پیش از ترجمه برای مجله بفرستید تا به تایید هیئت تحریریه برسد.

۲. متن اصلی مقاله‌های ترجمه شده پیوست ترجمه باشد.

۳. نثر مقاله روان و از نظر قواعد نگارش درست باشد و در انتخاب واژه‌های علمی و فنی و معادلهای فارسی واژه‌های خارجی دقت لازم مبذول گردد.

۴. مطالب بر روی یک طرف کاغذ *A4* و بصورت یک خط در میان، با خط خوانا نوشته یا ماشین شود.

۵. فهرست منابع و مآخذ مورد استفاده، در صفحه جداگانه‌ای نوشته و پیوست گردد.

۶. محل قرارگرفتن جدولها، نمودارها، نگاره‌ها و عکسها با علامتی در حاشیه مقاله تعیین شود.

۷. معادلهای فارسی واژه های خارجی بکار رفته در صفحه‌ای جداگانه پیوست گردد.

فهرست

سرمقاله ۶

مصاحبه با هیئت اعزامی از ITC ۷

GPS و جابجایی سدها ۱۵

کشورهای درحال توسعه و دورنمای آتی نقشه برداری ۲۴

تکنیک های GIS-RS در ارزیابی سریع رشد شهری ۳۳

نقشه برداری از بستر اقیانوس و ۳۷

تعیین موقعیت آنی باGPS ۴۲

نگاهی به نظام آوانگاری در ثبت صحیح ۴۶

نقشه برداری در روسیه ۴۹

خبرها و گزارشهای علمی و فنی ۵۵

معرفی کتاب ۵۹

گزیده مقالات از نشریات خارجی ۶۰

سرمقاله

در روزهای پایانی سال، در آستانه چهلمین سالگرد تاسیس سازمان نقشه‌برداری کشور شاهد بازدید ***جناب مستطاب آیت ا... هاشمی رفسنجانی مقام محترم ریاست جمهوری ایران*** از این سازمان بودیم که موجب شعف و دلگرمی مسئولین و کارکنان گردید و در پرتو رهنمودهای اندیشمندانه ایشان خط مشی کلی سازمان برای آینده روشنی یافت. این دیدار جدا از جنبه‌های رسمی آن موید این نکته است که نقش و اهمیت نقشه و نقشه برداری در روند عمران و بازسازی کشور، بویژه در طرحهای زیربنایی، در خور تامل و بعنوان یکی از اهرم های رشد وتوسعه مورد توجه و عنایت مقام ریاست جمهوری و دولت است. آنچنانکه در گفتار رسا و اندیشمندانه و منصفانه معظم‌له نیز تجلی یافت: **سازمان نقشه‌برداری از اولویتهای دولت است و در بسیاری از میدانهای کار، ما باکمبود نقشه‌های گویا و روشن روبرو هستیم و با تقویت این سازمان سعی خواهد شد تا عقب ماندگی‌های اوایل انقلاب و دوران جنگ تحمیلی جبران شود.**

واقعیت آن است که بدون نقشه حرکت بسوی سازندگی دشوار، حتی ناممکن است. از خسارات و زیانهای مربوط به فقدان نقشه یکی آن که هزینه‌ای سنگین بر طرحهای زیربنایی کشور تحمیل می‌شود. تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰۰ مبنایی کشور که همگان در انتظار دسترسی بدان هستند و به عهده سازمان نقشه‌برداری نهاده شده، خود به تنهایی وظیفه خطیری است که همت و تعهدی والا طلب می‌کند.

از سویی هر دولت و ملتی که از تواناییهای بالقوه و بالفعل سرزمین و مردم خود آگاه بوده، شناخت کافی نسبت به محیط خود داشته باشد، با قدرت و اعتماد بسوی عمران، آبادسازی و رهایی از هر نوع وابستگی حرکت خواهد کرد. این واقعیت ما را ملزم می‌سازد که مجموعه‌ای عینی از این آگاهی‌ها و شناختها در اختیار داشته باشیم. این نیاز، امروزه از طریق اطلس ها برآورده می‌شود. توقع داشتن اطلس ملی که نمایش دهنده چهره این سرزمین تاریخی - اسلامی و نمایانگر تلاش و مساعی مردمان آن در راه توسعه و رسیدن به خودکفایی و استقلال ملی باشد، انتظاری دور از دسترس نیست. مقام محترم ریاست جمهوری با تاکید بر این ضرورت می‌فرمایند: " **ما امیدواریم اطلس ملی ایران را خودمان تهیه کنیم و این اطلس توسط متخصصان کشور تهیه و ثبت شود** ".

دستیابی به پایگاه ملی اطلاعات مبنایی نقشه‌برداری و سیستم اطلاعات جغرافیایی ملی (NGIS) نیز از جمله انتظاراتی است که با بهره‌گیری از تکنولوژی و دانش روز تهیه نقشه امکان پذیر می‌باشد.

همه این انتظارات واهداف برآورده نمی‌شود مگر با بالابردن سطح آگاهی های علمی و فنی و تربیت نیروی انسانی کارآمد و متعهد و درکنار آن همت، پشتکار، همدلی و همسویی مسئولین و دست اندرکاران ادارد امور سازمان و سایر متخصصین و کارکنان آن .

در مجموع با ارزیابی دیدگاهها و رهنمودهای ریاست محترم دولت جمهوری اسلامی باید اذعان نمود سازمان نقشه‌برداری در مجموع برنامه‌های توسعه و سازندگی کشور مسئولیتی سنگین و تاریخی بر دوش دارد که در هیچ مقطعی از دوران حیات خود با چنین وظایف خطیر و حساسی مواجه نبوده است. با درک این واقعیت است که ریاست جمهوری جایگاه سازمان نقشه‌برداری را معین می‌کنند :

" **شما در بعد اطلاع رسانی و آگاه کردن مردم و شناساندن کشورمان بسیار می‌توانید سودمند باشید و زمینه‌ها برای شناساندن تاریخ، جغرافیا و منابع کشور فراهم است.**"

نیاز روزافزون جامعه، بویژه کاربران نقشه در امور عمران و توسعه کشور و جامه عمل پوشاندن به اهداف مورد نظر، ما را بر آن می‌دارد که جانانه تلاش کنیم و با ایمانی راسخ به اعتلای ایران اسلامی گام برداریم تا پاسخگوی انتظارات و توقعات دولت و مردم باشیم .

البته ناگفته نماند که سازمان نقشه‌برداری تا به امروز، بویژه در طول برنامه پنج ساله اول، وظایف محوله را به نحو احسن به انجام رسانیده و در مواردی نیز از برنامه پیشی گرفته است و مصمم است از این پس نیز به یاری خداوند، با اراده و توانی مضاعف و تجهیز سازمان به آخرین دستگاههای پیشرفته پیش رود. انشاا...

مدیر مسئول

مصاحبه نشریه نقشه برداری با هیئت اعزامی از ITC

همچنانکه در شماره قبل به اطلاع رسید، در آبان ماه گذشته، سه نفر از استادان برجسته ITC هلند، آقایان ریچارد گروت، مصطفی رادوان و پاوائو استفانوویچ میهمان سازمان نقشه‌برداری کشور بودند و همکاران و دست‌اندرکاران سازمان با آنان گفتگو و تبادل نظر داشتند.

اینک در وفا به قولی که در آن شماره داده بودیم، مشروح متن مصاحبه مدیر مسئول نشریه با ایشان، به نظر خوانندگان محترم می‌رسد.

س - نقش نقشه‌برداری را در توسعه اقتصادی کشورها چگونه ارزیابی می‌کنید؟

پروفسور گروت :

برای حصول به توسعه اقتصادی خوب، گرفتن تصمیمات اقتصادی مورد نیاز است. با منابع موجود کشور چکار کنیم؟ چگونه آنها را به محصولات مورد نیاز داخلی و صادراتی تبدیل کنیم؟ برای گرفتن چنین تصمیماتی نیاز به اطلاعات زیادی می‌باشد. اطلاعات درمورد منابع طبیعی، اطلاعات در مورد امکان زیست انسانها و اطلاعات در مورد تمام خصوصیات کشور. این اطلاعات باید قابل مقایسه و قابل مرتبط شدن با یکدیگر باشند تا بتوان فعل و انفعال اجزای مختلف جغرافیایی را درک نمود و در مورد آن تصمیمات معقول گرفت. بعنوان مثال فکرکنید که در کجا می‌خواهید یک شهر جدید بسازید و کجا می‌خواهید خط لوله جدیدی احداث کنید. شما در این موارد به منابع اطلاعاتی متعددی درباره محیط زیست، در مورد ظرفیت بهره‌دهی زمین و غیره نیاز دارید. برای برقراری ارتباط لازم، یک ساختار هندسی استوار جهت بستن و مرتبط کردن تمام این اطلاعات به یکدیگر مورد نیاز است. این کار از طریق نقشه‌برداری ملی صورت می‌گیرد.

س - نظر شما در مورد تحولات اخیر در تکنولوژی نقشه‌برداری چیست و چه پیشنهادی درباره چگونگی جایگزینی این تکنولوژی با نوع قدیمی دارید؟

پروفسور گروت :

من به چند نکته جزیی اشاره می‌کنم، سپس از همکارانم می‌خواهم آنرا تکمیل کنند. تکنولوژی جدیدی که در نقشه‌برداری با آن روبرو هستیم ***تکنولوژی اطلاعاتی*** است. ترکیبی است از کامپیوتر و ارتباطات که در حال ایجاد تحولی خارق‌العاده است. در جمع آوری، پردازش و در نحوه در دست قرار دادن اطلاعات. از خواص آن این است که به کارها سرعت می‌بخشد و معمولا، وقتی که یک تکنولوژی جدید ظاهر می‌گردد، تمایل بر این است که کارهایی که قبلا انجام می‌شد تسریع یابند. لذا سعی می‌کنیم فتوگرامتری، کارتوگرافی و تکثیر نقشه را تسریع نماییم. ولی در می‌یابیم که برای این تکنولوژی خاص این، کافی نیست. این تکنولوژی ما را وادار می‌کند که بطریقه‌ای متفاوت به اطلاعات نقشه‌ای بنگریم. در درون خط تولید مشکلات مدیریتی و مشکلات راه‌اندازی در حقیقت در محلهای تماس فتوگرامتری، کارتوگرافی و ایجاد پایگاههای اطلاعاتی بروز می‌کند. مدیریت یک چنین فرایندی، همانطورکه در این ماموریت داریم به آن پی می‌بریم کار دشواری است.

پروفسور استفانویچ :

تحرکی که کامپیوترها به حرفه ما دادند، شاید بنیادی‌ترین و حادترین تغییرات در طول تاریخ آن را سبب شده است. در طول تاریخ بشر همیشه تحولات تکنولوژیک وجود داشته ولی در حال حاضر این تحول بقدری سریع است که بهیچوجه قابل مقایسه با گذشته نیست. در نتیجه مشکل آفرین نیز شده است، نه تنها از نقطه نظر تکنولوژیک که حل مسائل آن نسبتا ساده است، بلکه مشکلات اجتماعی و پذیرش این تغییرات سریع که شاید غلبه بر آن دشوار باشد.

در گذشته وقتی که فردی حرفه‌ای داشت، آنرا از پدرش به ارث برده بود و شاید چندین نسل، یک حرفه را دنبال می‌کردند. امروزه ما در طول عمر، چندین بار حرفه خود را عوض می‌کنیم و این سخت است. به عقیده من غلبه بر این مسئله مشکل است و دشواری اصلی در تکنولوژی جدید می‌باشد.

از طرف دیگر، تکنولوژی جدید چنان امتیازات زیادی را در مقایسه با تکنولوژی قدیم ارائه می‌دهد که نمی‌توان از آن صرفنظر کرد.

پروفسور رادوان :

همانطور که همکارانم ذکر کردند، تکنولوژی به ما، در دسترسی سریع به اطلاعات، سرعت بخشیدن به فرآیند تولید و کار همزمان با سیستم کمک می‌کند. در هر حال راه‌اندازی آن کار آسانی نیست و نیاز به آموزش دارد. هم چنین باید فرهنگ و روشهای اجرایی تغییر کند. ممکن است لازم شود که نحوه انجام کارها تغییر یابد. برای واردکردن تکنولوژی جدید مدیریت دقیقی مورد نیاز است. تکنولوژی جدید دیوارهای بین تخصص‌ها را می‌شکند.

قبلا صحبت از حرفه‌های مختلف بود. حال با تکنولوژی جدید مشکل است که سازمانهای نقشه‌برداری در انزوا زندگی کنند و باید وارد فعالیتهای چند رشته‌ای شوند. اینک متوجه می‌شوید که درگیر یک برنامه مدیریت منابع شده‌اید. پس دیگر فقط به امر تهیه نقشه نمی‌پردازید بلکه با متخصصینی که در زمینه منابع کار می‌کنند نیز می‌نشینید و همکاری می‌کنید. این بدان علت است که این تکنولوژی دیوارها را خراب می‌کند. این موضوع برای درون سازمانها، مثلا سازمان نقشه‌برداری نیز صادق است. ***باید دیوارهای بین مدیریتها را برداشت.***

افراد در یک سیستم چند تخصصی کار می‌کنند. این است جنبه مهم تکنولوژی جدید. اگر این جنبه فرهنگی در نظر گرفته نشود، راه‌اندازی موفقیت آمیز تکنولوژی مشکل خواهد بود.

س ـ آیا در زمینه چگونگی تسهیل این تغییر وتحول پیشنهاد خاصی دارید؟

پروفسور گروت :

اجازه دهید که اول بر اساس تجربیات خودم چند نکته را بیان کنم. هنگامی که ما در کانادا راه‌اندازی تکنولوژی رقومی را آغاز کردیم ، در سازمان نقشه‌برداری کانادا متوجه شدیم که ما هم ابتدا به فتوگرامتری، سپس کارتوگرافی و آنگاه سایر بخشها سرعت بخشیدیم. البته قبلا یک انقلاب رخ داده بود. در ژئودزی. چون دیگر نیازی به مثلث بندی نبود، می‌توانستیم سه ضلع بندی کنیم. آنگاه سیستم داپلر آمد و حالا سیستم GPS را داریم. پس این ترکیب کامپیوتر و ارتباطات در امر تعیین موقعیت رخ داده بود ولی تحقق بخشیدن به پایگاه‌های اطلاعاتی فتوگرامتری و کارتوگرافی مشکلتر می‌نمود.

باید در مورد نحوه مدیریت این واحدهای جداگانه، تعمق کرد. معمولا در راس کار یک فتوگرامتریست بود که در مورد فتوگرامتری بیش از هر کس دیگری در سازمان معلومات داشت و

مثلا می‌توانست بر کار اپراتور خود نظارت کند و به وی بگوید که کجا مرتکب اشتباه شده، این شیوه‌ای بود که مدیران با آن راحت بودند و آنرا یک مدیریت خوب می‌دانستند. ولی همانطورکه دکتر رادوان بیان کردند این موانع برداشته می‌شوند. و مدیران باید یادبگیرند که چگونه بر نیروهایی سرپرستی کنند که جزییات فنی مجموعه فرآیند را بهتر از خودشان می‌دانند. پس برای مدیران مسئله شناخت کلی نحوه عمل این فرآیند و مدیریت آن بطریقه جدید مطرح است. مدیر باید به شیوه یک مربی ورزشی یا یک رهبر تیم مدیریت نماید. بدون احساس خطر از این واقعیت که برای تکمیل خط تولیدی زیر نظر خود و در درون تیم خود از متخصصین فتوگرامتری، ژئودزی، کامپیوتر و کارتوگرافی دارد کمک گرفته شده. برداشتن این قدم روانی برای مدیران خیلی دشوار می‌باشد.

س ـ شیوه‌های مختلفی برای انجام این تغییر در سازمانهای نقشه‌برداری وجود دارد. آیا به عقیده شما شیوه‌های طراحی شده برای سازمانهای کشورهای توسعه یافته قابل استفاده در کشورهای در حال توسعه می‌باشد یا آنکه سازگاری نخواهند داشت ؟

پروفسور گروت :

شما فرض کرده‌اید که تمام کشورهای توسعه یافته دارند بصورتی مشابه این کار را انجام می‌دهند، ولی اینطور نیست. استراتژیهایی مختلفی توسط سازمانهای نقشه‌برداری بکار گرفته می‌شوند. چه کشور توسعه یافته باشد، چه در حال توسعه. این روشها در حقیقت به فرهنگ آن سازمان، شیوه مدیریت مدیر اجرایی و مرحله تکاملی که سازمان در آن قرار دارد بستگی دارند. بنابراین هیچ دستور خاصی وجود ندارد، باید دستور مناسب را، خودتان پیدا کنید.

از راه حلهای مختلفی می‌توان بهره گرفت. در بعضی کشورها می‌گویند که ما یک واحد کوچک در خارج خط تولید عادی ایجاد می‌کنیم و خط تولید عادی را به هم نمی‌زنیم. آنگاه انواع خط تولیدها را ایجاد می‌کنیم و اجازه می‌دهیم رشد کند تا کم کم خط تولید قدیمی ناپدید شود.

بطور واضح آقای مهندس شفاعت استراتژی دیگر اختیار کرده که یکباره بطور کامل همه چیز را رقومی کنند، این استراتژی خوبی است چون به عقیده من پیامی را به تمام سازمان می‌رساند: ***بازگشتی وجود ندارد. این کاری است که می‌خواهیم انجام دهیم، می‌دانیم که باید تلاش کنیم و سعی نماییم که مشکلات را رفع و رجوع کنیم ولی باورکنید که دیگر بحث در مورد ادامه کار آنالوگ و سپس کمی دیجیتال وجود نخواهدداشت. نه، همین است که هست.***

این برای سازمان پیام مهمی است. به استنباط ایشان، باتوجه به فرهنگ و تاریخچه سازمان شما و افرادی که در آن کار می‌کنند، این تشخیصی است که داده‌اید و پیام واضحی را می‌رساند. سازمانهای دیگر نیز بدین سبک عمل کرده‌اند و موفق شده‌اند.

س ـ نظر شما در مورد وضعیت سازمان نقشه‌برداری کشور پیشرفت آن در مقایسه با آخرین بازدید قبل در سال ۱۹۹۲ چیست ؟

پروفسور گروت :

در سه سال ۱۹۹۲ سازمان شما در تلاش بود که برای انجام تعهدات سال ۱۹۹۹ که به دولت داده بود، [illegible] را با تکنولوژی جدید انجام دهد. این هدفی خارق‌العاده و بزرگ است و طراحی انجام منظم آن کاری دشوار می‌باشد.

برخورد روشن آقای مهندس شفاعت با این مسئله بدین شرح بوده است:

اول : برای پیشرفت و حرکت به جلو به تعداد کافی نیروی انسانی بنیادنی که با این تکنولوژی آشنایی داشته باشند، نیاز است. بنابراین از نقطه نظر استراتژیک، به توسعه کادر فنی تصمیم گرفته شد. سپس متخصصین به ITC فرستاده شدند که دیگر در حال بازگشت می‌باشند.

دوم : برای تبادل تجربیات لازم است تا جای ممکن از نظریات بین‌المللی اطلاع حاصل شود. به این علت کنفرانس بین‌المللی ۱۹۹۲ برگزار گردید. این حرکت خیلی خوب بود چون این امکان را فراهم ساخت که از تجربیات کشورهای دیگر و نحوه برخورد آنها با این مسئله بهره‌مند شوید. تمام اینها قسمتی از ***مجموعه معلومات*** لازم برای حرکت به جلو بود.

تصور می‌کنم که تصمیم ناگهانی رقومی شدن نتیجه این فعالیتها بود. اینک می‌توانید مزایای این تصمیم را مشاهده کنید چون یک تیم با صلاحیت دارید که به تدریج در حال رشد است و می‌تواند بطور عملیاتی با تکنولوژی مربوطه کار کند.

ضمنا فکر می‌کنم این نکته نیز روشن گردیده که خیلی چیزها را نمی‌توان از بیرون آورد. باید خودتان آنرا فرا بگیرید. باید به اصطلاح دستهایتان را روغنی کنید و آنرا انجام دهید. این مرحله‌ای است که شما در حال حاضر در آن قرار دارید. من عقیده دارم که در مدت ۱۸ ماه، این پیشرفت، خارق‌العاده است. ضمنا فکر می‌کنم که قابل تحسین و امیدبخش برای آینده نیز می‌باشد.

زمان بندی در مورد هنگام دخالت ما و یاری رساندن به شما در نحوه تصمیم‌گیری، نحوه سازماندهی و شکلی که خط تولید باید داشته باشد، خیلی خوب است. شماتازه به این مرحله رسیده‌اید. عقیده دارم که پیشرفت شما عالی بوده و آینده‌ای امیدوار کننده دارید. منتها این امر نیاز به تداوم و تعهد کامل دارد که بطور واضح آقای مهندس شفاعت این تعهد را پذیرفته‌اند .

س ـ اگر سازمان نقشه‌برداری کشور را با سایر سازمانهای نقشه‌برداری دنیا مقایسه کنیم، به چه نتیجه‌ای خواهیم رسید؟

پروفسور گروت :

در حال حاضر بیش از ۱۸۰ یا ۲۰۰ کشور در دنیا وجود دارند و فکر می‌کنم که این مقایسه کاری بسیار دشوار باشد.

س ـ البته. ولی منظور من، مقایسه تغییر و تحول در راه‌اندازی تکنولوژی جدید است .

پروفسور رادوان :

به عقیده من تصمیم درستی گرفته‌اید که تعداد زیادی افراد برای آموزش GIS فرستاده‌اید. اگر به یک سال آینده نگاه کنیم فکر می‌کنم که ۲۰ نفر متخصص در زمینه های مختلف تهیه نقشه خواهید داشت. این قدمی است که در خیلی جاها برداشته نشده. البته در همه جا آموزش، تعلیمات و غیره وجود دارد ولی تصمیم صحیح لازم است که قبل از موجود بودن وسایل، متخصص وجود داشته باشد. در طی دو سال گذشته و دو سال آینده فکر می‌کنم که تعداد زیادی مهندس خواهید داشت که در تمام زمینه‌های تهیه نقشه آموزش دیده باشند، این مهمترین نکته است.

نکته با اهمیت دیگر، این است که دور و بر ما را تیمی گرفته که افراد آن *قادرند* با هم همکاری کنند. البته تک تک اجزای مختلف این گروه ایزوله به نظر می‌رسیدند ولی در طی چند روز توانستیم کاری کنیم که آنها با هم کار کنند. این بدان معنی است که آنها در واقع آماده برای کار کردن با یکدیگر بوده‌اند. والا هیچ کس نمی‌توانست آنها رامجبور کند که با هم کار کنند.

در این ماموریت اگر هفته گذشته را با هفته جاری مقایسه کنیم علایم خوبی به چشم می‌خورد که شما را، در مقایسه با کشورهای دیگر، در مسیری صحیح قرار می‌دهد.

ما کشورهای دیگری را با وسایل بیشتر و روشهای پیشرفته‌تر دیده‌ایم. ولی شما تاکیدتان بیشتر روی نیروی انسانی است. گام بعدی شما سرمایه‌گذاری روی وسایل خواهد بود. در مقایسه با کشورهای دیگر شما این امتیاز را دارید که کار خودتان را انجام می‌دهید. این مهم است. ما در تکنولوژی خیلی از کشورهای در حال توسعه، تکنولوژی پیشرفته دیده‌ایم ولی آنها برای کاربست این تکنولوژی اصولا به دیگران متکی هستند.

س ـ آیا می‌توان گفت توسط پرسنل رده‌های مختلف NCC (نه تنها در رده مهندسی بلکه در رده‌های تکنیسینی) نسبت به این تکنولوژی جدید واکنشی مناسب مشاهده نموده‌اید؟

پروفسور رادوان :

خوشبختانه تیم ما از ITC کسانی را که اینجا هستند از قبل می‌شناسد این امر، بحث و گفتگو با آنان را(از آقای مهندس شفاعت گرفته تا مهندسین زیردست) آسان می‌کند. بله ما واکنش مناسبی دیدیم. البته در سطوح مختلف، متفاوت است. اگر کسانی را که ما کمتر می‌بینیم بدین معنی نیست که آنها نمی‌خواهند با ما صحبت کنند بلکه کارهای زیادی دارند که باید به آنها رسیدگی کنند.

س ـ آیا بنظر شما تکنولوژی جدید بسادگی پذیرفته شده است یا در این امر مشکلاتی باقی است؟

پروفسور رادوان :

مناسب نیست بگوییم مردم چیزها را بسادگی می‌پذیرند. این بر می‌گردد به فرهنگ یک ملت. برای تغییر نحوه‌ای که مردم عادت کرده‌اند آنگونه کار کنند زمان لازم است. لزوما آنچه ما پیشنهاد می‌کنیم بهترین نخواهد بود، شاید آنها ایده‌های بهتری داشته باشند چون نسبت به ما با محیط آشنایی بیشتر دارند. ولی می‌توانیم بگوییم که بطور کلی واکنش مناسب بوده است.

س ـ با توجه به توانایی‌های سازمان نقشه‌برداری کشور، آیا بنظر شما این سازمان قادر خواهد بود که پایگاه اطلاعات توپوگرافی‌ملی NTDB را ایجاد نماید؟

پروفسور گروت :

در حال حاضر یک صلاحیت فنی وجود دارد که در مدت چند هفته آینده با آمدن فارغ‌التحصیلان جدید سریعا رشد خواهد نمود. همانطورکه آقای دکتر رادوان اشاره کردند این مهمترین سرمایه می‌باشد. من به هیچ عنوان نگران عدم توانایی فنی سازمان نقشه‌برداری نیستم. چیزهای دیگر را می‌توان بعدا خریداری‌نمود. تعدادی سیستم و آموزشهای محلی برای مشاغل خاص، همه اینها را می‌توان حالا انجام داد. شایان اهمیت است که طی ده روز گذشته ما با هم، یعنی تیم ایرانی به اضافه خودمان ساختاری بسیارواضحی برای حرکت به جلو ارائه دادیم. در نتیجه، اکنون شما می‌دانید که وظایف چیست، برای نیل به اهداف ۱۹۹۹، چند نفر باید تعلیم ببینند؟ چه میزان وسایل مورد نیاز می‌باشد.

سوال این است که آیا منابع و توانایی‌های لازم موجود است؟ عقیده دارم که منابع انسانی را دارید و این مهمترین مسئله است . بقیه را باید خریداری نمایید و این هم جزیی از برنامه ما است و نباید دشوار باشد. با چارچوبی که حالا در دست دارید آماده سازی روشها، آموزش پرسنل و شرح کارها و حرکت به جلو اصلا نباید مشکل باشد. هیچ شکی در ذهن من نیست که این کار را می‌توانید انجام دهید.

مایلم که این را نیز اضافه کنم که وقتی می‌گوییم که نیروی انسانی و وسایل را داریم، شرط بعدی موفقیت، مدیریت صحیح، هماهنگی و ادامه روحیه همکاری فعلی است .

پروفسور استفانویچ :

به عقیده من همه در این مورد توافق داریم که سازمان نقشه‌برداری پتانسیل لازم را برای ایجاد NTDB دارد. باید دید چگونه می‌توان آنرا بیشتر توسعه داده تکامل بخشید و در جهت آن سخت کوشش نمود.

پروفسور رادوان :

نکته دیگری که باید بطور کلی به آن اشاره شود این است که تکنولوژی جدید از روز اول کار نخواهد کرد. شاید هم بازگشت‌هایی داشته باشید. شما بصورت تئوریک و بر اساس تحصیلات خود یا امکانات موجود فکر کردید و همه چیز بنظر قشنگ می‌آید. ولی زمان لازم است. هیچ سیستم یا نرم افزاری در دنیا وجود ندارد که دقیقا همان کاری را که شما می‌خواهید انجام دهد. هر سیستم یا نرم افزاری که بخرید کمبودهایی خواهد داشت. پس قبل از آنکه ایده‌های خودتان را روی امکانات موجود پیاده کنید، نیاز به تلاش زیاد و صبر و حوصله دارید. نباید ناامید شد. انتظار نداشته باشید که کارها از همان اول آنطورکه می‌خواهید پیش برود. بخصوص در ساختن data base، توافق در مورد فرمت داده‌ها، ساختار داده‌ها و نحوه توزیع اطلاعات به دیگران. سایر مردم این اطلاعات را چگونه قبول خواهند کرد. من فکر می‌کنم که شما دارید به این مرحله می‌رسید و گامهایی هم برداشته شده تا سازمان نقشه‌برداری را از طریق شورای GIS بیشتر با جامعه ملی مرتبط سازد. این موضوع نقش بسزایی در به جلو راندن کار ایفا خواهد نمود.

پروفسور گروت :

مطمئن هستم که زمانهایی ناامیدی نیز وجود خواهد داشت ولی هیچگاه نباید مایوس شد.

س ـ نظر شما در مورد پروژه‌هایی که سازمان نقشه‌برداری در دست گرفته (منظور طرح تهیه نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰) و قدرت سازمان در اجرای آنها چیست؟

پروفسور گروت :

فکر می‌کنم سازمان نقشه‌برداری کاملا قدرت انجام این کار را دارد و در مورد این موضوع در ده روز گذشته مقدار زیادی فکر کرده‌ایم. هیچ شکی ندارم که شما می‌توانید این کار را انجام دهید. بنظر کار عظیمی می‌آید و برای هر سازمان نقشه‌برداری کاری عظیم تلقی می‌شود ولی می‌دانم که شما می‌توانید این کار را انجام دهید.

پروفسور رادوان :

برای اینکار برنامه ریزی دقیقی لازم است تا اولویتها شناسایی شوند. چون این پروژه‌ها خیلی بزرگ هستند و ممکن است روی مناطقی کار شود که هیچکس به آن نیاز نداشته باشد. پس مهم است که روی مناطقی کار کنید که سایرین آنرا می‌خواهند

والا چیزهایی را که از شما خواسته شده آماده نکرده‌اید و این سبب ناامیدی می‌شود. پس این پروژه مثل سایر پروژه‌های بسیار بزرگ نیاز به برنامه ریزی دقیق در مورد اولویت‌ها دارد. این کار را نمی‌توان به تنهایی انجام داد بلکه باید با همکاری سایر سازمانهایی انجام گیرد که اطلاعات شما را می‌خواهند.

پرفسور گروت :

استراتژی فعلی شما، لااقل در ذهن من، صحیح است که در نوبت اول تا جای ممکن هرچه سریعتر، کار انجام شود. این مهم است که پوشش رقومی از کل کشور، ولو با جزئیات کمتر، داشته باشید. آنگاه استفاده کنندگان خواهند گفت، اضافه بر آن، چه چیزهایی نیاز دارند. آنگاه شما شروع می‌کنید به ساختن وافزودن آنها. من بر اساس تجربه خود می‌دانم که این استراتژی صحیح است.

در کانادا ما ابتدا استراتژی اشتباهی را در پیش گرفتیم. ما جزئیات فراوانی، را که مطمئن هم نبودیم مورد نیاز استفاده کنندگان باشد، در درون پایگاه اطلاعاتی قرار دادیم. این مانع پیشرفت بطرف یک پوشش ملی گردید و حرکت را مختل نمود. بسیاری از استفاده کنندگان یک پوشش ملی می‌خواهند برای شبکه راهها، برای شبکه هیدرولوژی و برای مدل رقومی زمین (DTM). داشتن پوشش دقیق و حاوی جزییات فقط از یک قسمت کوچک بی فایده است چون خیلی از مطالعات نیاز به پوشش کشوری دارند.

س ـ عنایت دارید که با توجه به اصول و تعریف نقشه، به کارتوگرافی توجه کاملی نشده است و برای آن هیچ تعریف مورد توافق و کاملی وجود ندارد، خواهشمند است تعریف دقیقی از نقشه، انواع آن و روشهای تهیه آن از منابع اطلاعاتی مختلف مثل نقشه‌برداری زمینی، فتوگرامتری و سنجش از دور ارائه فرمائید؟

پروفسور استفانویچ :

تصور می‌کنم که کلمه **دقیق** کار را دشوار نماید. چون در این لحظه نمی‌توان چیز دقیقی ارائه داد. می‌توانم بگویم که نقش کارتوگراف، دیگر مسلما آنچه در گذشته بوده نیست. در گذشته کارتوگراف نقش خیلی ایزوله‌ای آنهم در انتهای فرآیند تولید نقشه داشت، ولی در حال حاضر نقش کارتوگراف متفاوت است و در تمام مراحل تولید همکاری می‌کند.

کارتوگراف دیگر کسی نیست که خطهای قشنگی ترسیم و خروجی زیبایی را تولید کند بلکه باید مضافادر مدیریت پایگاه‌های اطلاعاتی نقشی خیلی فعال داشته باشد. ضمنا از ابتدای فرآیند تولید نقشه باید دخیل باشد چون ظاهر نهایی نقشه بستگی به اولین مرحله این فرآیند (تامین و جمع آوری اطلاعات) دارد . کارتوگراف باید درتمام‌خط تولیددخالت داشته‌باشد. ضمنا کارتوگرافی سنتی که تنها خروجی ان نقشه چاپی است عوض شده، امروزه ارائه داده‌ها به استفاده‌کنندگان دارای تنوع است و این نیز نقش کارتوگراف را تغییر می‌دهد. عقیده دارم که کارتوگراف باید حتما عضوی از یک تیم باشد، نه یک فرد منزوی در انتهای خط تولید.

س ـ با توجه به آنچه فرمودید، کارتوگرافی به عنوان یک سیستم ارتباطی چگونه تعریف می‌شود؟

پروفسور استفانویچ :

مطمئنا این ارتباطات باقی است. کارتوگرافی همیشه یک علم ارتباطی، بوده، علم ارتباط بین داده‌ها و استفاده کنندگان. ولی در حال حاضر، فکر می‌کنم یک کارتوگراف بیش از این باشد، وی در مدیریت داده‌ها نقش دارد. باید حتما با پایگاههای اطلاعاتی مرتبط باشد چون در غیراینصورت داده‌ها معنی نخواهند داشت. عقیده دارم که کارتوگرافی مطلقا فقط یک علم ارتباطات نیست.

س ـ در آینده نقشه‌ها چگونه با تکنولوژی رقومی به استفاده کنندگان ارائه خواهند شد؟

پروفسور استفانویچ :

تکنولوژی رقومی در این زمینه تنوعی باور نکردنی، که قبلا وجود نداشت، در اختیار ما می‌گذارد. پتانسیل قابل ملاحظه‌ای در تولید ارائه می‌دهد. در گذشته هر چیزی که تولید می‌شد، می‌بایست از طریق کار نقشه کشی دستی، وقت گیر و یکنواخت صورت گیرد. بنابراین مشکل بود چون زمان و کار زیاد مصروف می‌شد. در حال حاضر از طریق دستگاههای نقشه کشی و صفحه‌های نمایش ما امکانات خروجی در اختیار داریم که قابل مقایسه با گذشته نمی‌باشد. این امر، کارتوگرافی را به مقدار زیادی انعطاف پذیر می‌کند و باید بدانیم که چگونه از آن استفاده کنیم.

باید ببینیم که استفاده کنندگان واقعا چه نیازهایی دارند و چه چیزی را می‌توانند به بهترین وجه قبول کنند. پتانسیل زیادی در کارتوگرافی وجود دارد که می‌توانیم روی آن کار کنیم .

س - می‌دانیم که کارتوگرافی و کارتوگراف وظایف مختلفی بر عهده دارند. آیا انجام این کارها باید به پایگاه اطلاعاتی با مقیاس مشخص مرتبط باشد یا آنکه بطور مستقل، برای هر مقیاسی شدنی‌است؟ بعنوان مثال برای تولید نقشه‌ها در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، کارتوگرافی به NTDB در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ وابسته است. ولی آیا می‌تواند برای نقشه‌هایی با مقیاسهای دیگر(چه بزرگتر از مقیاس NTDB و چه کوچکتر) از آن مستقل از مقیاس NTDB عمل کند؟

پروفسور استفانویچ :

مستقل از مقیاس بودن بستگی دارد به دیدگاهی که ازآن به موضوع نگاه می‌کنید. اصولا اگر داده کافی وجود داشته باشد، می‌توان هر نمایشی که بطور کلی پیچیدگی کمتری دارد از آن تهیه نمود ولی این لازمه کار زیادی است. پس من عقیده دارم که در اصول، مستقل بودن از مقیاس امکان پذیر می‌باشد ولی سوال این است که آیا این روش، یک روش موثر است یا نه؟ اگر ما داده‌هایی داشته باشیم که به منظوری ویژه و نحوه نمایش خاصی جمع آوری شده باشند، آنگاه می‌توان آن نمایش را بصورت موثرتری تحقق بخشید تا با استفاده از داده‌هایی که به این منظور خاص جمع آوری نشده‌اند. عقیده دارم که این شالوده موضوع استقلال علوم است .

پروفسور رادوان :

مایلم که به این موضوع ***استقلال از مقیاس*** اضافه کنم که ما در هر کاری، داده‌ها را از یک منبعی جمع آوری می‌کنیم. این منبع دارای قدرت تفکیک مشخص می‌باشد. این معادل آن چیزی که می‌خواهیم نیست ولی اگر از ***لندست*** بگیریم، ***لندست*** یک نوع امکانات دارد، اگر از ***اسپات*** بگیریم ***اسپات*** یک امکانات دیگر دارد، از عکسهای هوایی بگیریم، از نقشه‌های قدیمی یا هر منبع دیگر غیر از زمین، نوعی دیگر امکانات دارد. حتی اگر سر زمین هم بروید یک امکانات و قدرت تفکیک برای جمع آوری داده‌ها دارید. پس به طریقی به مقیاس یا بهتر بگوییم به قدرت تفکیک وابسته هستید. در تلفیق اطلاعات، هندسه یا خواص دیگر، نمی‌توانید از وابستگی به مقیاس اجتناب کنید.

پروفسور استفانویچ :

در واقع، ایده مستقل کردن یک پایگاه اطلاعاتی، از مقیاس همواره بیش از سود، تولید اشکال خواهد کرد.

پروفسور گروت :

از نقطه نظر من مسئله مستقل بودن، از مقیاس، اهمیت کمتری نسبت به تنوع تولیدات خروجی دارد. البته مطالبی که عنوان نموده‌اند صحیح است و موضوع بحث خوبی می‌باشد.

آنچه که اهمیت خیلی بیشتری دارد تنوع خروجی است. اگر بخواهید آنرا با چیزی مقایسه کنید، برگردید به ۲۵ سال پیش. وقتی که درون یک کتاب فروشی نگاه می‌کردید شاید ۲۵ نوع مجله می‌دیدید که روی موضوعات ورزشی و تاریخی تمرکز داشتند. اگر حالا درون یک مغازه کتابفروشی نگاه کنید تعجب نخواهید کرد که بیش از ۲۵۰ نوع مختلف مجله مشاهده کنید. حتی در درون یک شاخه مانند ورزش تنوع زیادی خواهید یافت. این کار از طریق چاپ الکترونیکی میسر گردیده. هزینه چاپ به میزان زیادی پایین آمده و هزینه پرداختن به یک موضوع کوچک مانند قایقرانی به اندازه‌ای پایین است که می‌توان به یک بازار فروش کوچک توجه نمود.

عقیده دارم که در مورد کارتوگرافی نیز همینطور خواهد بود. فکر می‌کنم که علاقه عظیمی به انواع نقشه‌ها ایجاد خواهد شد و تهیه آنها نیز ارزان خواهد بود. من در کارتوگرافی آینده فوق‌العاده‌ای می‌بینیم .

پروفسور استفانویچ :

من آنرا با چاپ کتاب مقایسه می‌کنم. بیست سال پیش برای تهیه یک کتاب، که ظاهری خوب داشته باشد، نیاز به روشی وقت‌گیر و یکنواخت بود. در حال حاضر عقیده دارم که هر کدام از ما به تنهایی با یک نرم افزار کامپیوتری خوب می‌توانیم یک کتاب با ظاهری مناسب بدون عملیات زیاد تهیه کنیم. این مثال مطلب را می‌رساند. در کارتوگرافی نیز پیشرفت، بر همین منوال است. در گذشته موانعی در نحوه تحقق بخشیدن به یک چیز داشتید. زمان طولانی نیاز بود تا شما ایده‌های خود را روی کاغذ مجسم نمایید. چون به تعدادی نقشه کش نیاز داشتید. ولی در حال حاضر اینطور نیست، اگر شما ایده‌ای دارید می‌توانید آنرا بدون کار وقت گیر و یکنواخت زیاد تحقق ببخشید.

پروفسور گروت:

ترقی عمده که سبب بهتر شدن تولید شده است، در نرم‌افزار است. مثال کتاب را دنبال کنیم. اگر من بخواهم که کتابی در زمینه سفر دو هفته گذشته چاپ کنم، تمام کارهای عملی آنرا می‌توانم پای میز خود در خانه انجام دهم. ولی ممکن است که راهنمایی و توصیه یک طراح حروف خیلی خوب را داشته باشم. وقتی می‌گویم که می‌خواهم کتابم به عنوان هدیه‌ای به آقای مهندس شفاعت، زیبا باشد، آنگاه یک طراح حروف خوب می‌تواند بگوید باید از چه نوع حروفی استفاده کنم. کاری که باید بکنم این است که باید در لیست حروف خود نگاه کنم و دگمه مربوطه را فشار دهم تا طبق آن شکل حروف چاپ شود. عقیده دارم که در آینده مردم سیستمهای کارتوگرافی کوچکی در خانه خواهند داشت. همانطورکه نرم افزار Word Perfect دارند. ولی اگر بخواهند که یک کار خیلی خوبی را انجام دهند به راهنمایی یک کارتوگراف خیلی خوب نیاز خواهند داشت.

پروفسور استفانویچ :

البته کار کارتوگراف آسانتر نخواهد شد، در گذشته اکثر کارهای مدیریت بر یک تولید استاندارد بود. این کار آسان نیست ولی کاری است وقت گیر و یکنواخت که فقط نیاز به مدیریت دارد. در این زمان کارتوگرافها نیاز دارند که کمی بیشتر فکر کنند. باید بدانند که چگونه از تکنولوژی استفاده کنند، چه چیزهایی در دسترسی دارند، معلومات بهتر در زمینه پایگاههای اطلاعاتی و اطلاع بهتری از استفاده کنندگان. پس تمام اینها کار کارتوگراف را خیلی دشوارتر می‌سازد.

نشریه نقشه برداری :

مجددا از اینکه دعوت ما رابه این مصاحبه پذیرفتید و نظرات و دیدگاههای خود را در زمینه سوالات مطرح شده ابراز داشتید تشکر می‌کنم. ما سعی خواهیم کرد که این نظرات را برای استفاده جامعه نقشه‌برداری در ایران منعکس نماییم .

پروفسور رادوان :

مایلم که یک نکته به عنوان فردی که متعلق به این قسمت دنیاست، یعنی خاورمیانه، اضافه کنم. انتظار دارم یا امیدوارم که سازمان نقشه‌برداری کشور با توجه به پیشرفتهایی که داشته نقشی را در منطقه، در کشورهای همسایه یا کشورهای اسلامی، روسی یا آسیایی ایفا کند و امیدوارم که این توسعه تکنولوژی یک سازمان نقشه‌برداری در انزوا نماند. امیدوارم که آقای شفاعت با جاهای دیگر ارتباط همکاری برقرار نماید. ببینیم چگونه می‌توان این تجربه را گسترش داد. در آموزش، در ساختن سیستمهای GIS و پایگاههای اطلاعاتی .

با توجه به مشاهداتمان فکر می‌کنم که سازمان نقشه‌برداری قادر است این نقش را ایفا نماید یا این گونه فعالیتها را در این کشورها پشتیبانی کند.

پروفسور گروت :

نکته‌ای را اضافه نمایید : هرجا که می‌رویم همه یک GIS ملی می‌خواهند ولی برای آن تعریف خوبی وجود ندارد. مردم تصوری دارند که از دنیایی با دسترسی نامحدود به اطلاعات نامحدود که هزینه‌ای هم در بر ندارد. ولی ساختار اطلاعاتی که باید ایجاد گردد، پایگاههای اطلاعاتی که باید ایجاد گردد، ترتیبات سازمانی که باید تعریف شوند و جنبه‌های حقوقی که باید مد نظر گرفته شوند بسیار پیچیده هستند ونگرانی من از آن است که بطور نابجا تبلیغات زیادی از طرف توزیع کنندگان سیستم و تئوریسین‌ها در مورد ملی GIS می‌شود. در انتشارات سازمان ملل اخیرا خواندم که چون قیمت نرم‌افزار و سخت افزار پایین می‌آید، هر کشوری در موقعیتی است که یک GIS ملی ایجاد کند. عقیده دارم که چنین اظهار نظری غیر مسئولانه است، چون دهه‌ها طول خواهد کشید که تا این کار انجام شود. این انقلابی است به بزرگی انقلاب صنعتی و زمان می‌برد. مدیریت این فرآیند و تامین بودجه برای آن و تدوین مقررات و قوانین در مورد نحوه پرداخت هزینه آن مسئله‌ای است پیچیده که فقط در درازمدت قابل حل است .

مسئله و مشکلی که سازمان نقشه‌برداری کشور با آن روبروست این است که این سازمان بعنوان سازمان رهبری کننده، باید این فرآیند را خیلی محتاطانه مدیریت کند تا قولهایی داده نشود که نتوان برآورده کرد. یا رویاهای خارق‌العاده‌ای ایجاد نشده باشد که نیاز به میزان هنگفتی پول داشته باشد. سازمان باید این فرآیند را طوری مدیریت کند که قدم به قدم با یک دید درازمدت خوب پیش برود.

GPS و جابجایی سدها

نمونه هایی از کاربرد GPS در کارهای خیلی دقیق

مولفین R. Scherrer و A.Ryf و E.Frei

ترجمه : مهندس حسین مجیدی و مهندس داودجباری

چکیده :

طی چند سال اخیر وسعت میدان عمل وگستره کاربری سیستم GPS در نقشه‌برداری‌های موردی و اولیه، قابل توجه بوده است. بعلت رشد سریع و باور نکردنی در دقت حاصله و نیز پیشرفت حائز اهمیت در طراحی گیرنده‌ها و تجزیه و تحلیل مشاهدات اندازه گیری شده، مهندسان نقشه‌بردار به استفاده از تکنیک GPS راغب و مشتاق‌تر شده‌اند. (راحتی عمل در استفاده از گیرنده‌ها و انعطاف پذیری بیش از حد آنها و نیز سهولت کار با نرم افزارهایی که بمنظور تجزیه وتحلیل مشاهدات اندازه گیری شده طراحی شده‌اند، صحنه رقابتی خوب بین شرکتهای سازنده گیرنده‌های GPS بوجود آورده است و کار با GPS را منطقی‌تر نموده بطوریکه روزبروز بر شمار استفاده کنندگان این سیستم اضافه می‌شود.م)

دو نمونه از کاربردهای این تکنیک، که در شمال سوییس اجرا شده، نشان دهنده چگونگی قابل استفاده بودن تکنولوژی GPS در کارهای دقیق است.

اولین نمونه، شبکه کنترلی است که بر روی سدی در روستای Maggia بسته شده و بیانگر این موضوع است که فقط با چند ساعت اندازه گیری بوسیله گیرنده‌های GPS به دقتهای زیر میلیمتر در موقعیت نقاط و دقتهای میلیمتر در ارتفاع نقاط می‌توان رسید. همچنین نشان دهنده قابلیت نرم‌افزار مربوطه در آنالیز مشاهدات و تجزیه و تحلیل نتایج بر اساس چندین ساعت مشاهده می‌باشد.

نمونه دوم، شبکه کنترل (شبکه ژئودتیکی بمنظور کنترل. م) برای احداث تونل زیرگذر Locarno می‌باشد که کاربری GPS و اندازه گیری به روش استاتیک سریع[1] را به نمایش می‌گذارد.

۱- پیشگفتار

در حدود دوازده سال است که ماهواره‌های دست ساز بشر برای اهداف ژئودتیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیستم NAVSTAR GPS[2] (سیستم ناوبری تعیین موقعیت جهانی با استفاده از زمان و فاصله‌یابی) اولین سیستم قابل دسترس برای

1. Rapid Static
2. Navigation System Using Time And Ranging Global Positioning System

استفاده‌های غیرنظامی است که از لحاظ اقتصادی و نظم دهی به کارهای نقشه‌برداری حائز اهمیت است. پیشرفت وسیع در طراحی گیرنده‌های GPS، ناشی از طراحی فوق العاده ظریف در مدارات الکتریکی آنها؛ باعث پیشرفت در دقت اندازه‌گیریها، و توان مصرفی گیرنده‌ها شده است و نیز در طی پنج سال گذشته ابداع انقلابی تکنیکهای تحلیلی[1] بکار رفته در روشهای اندازه‌گیری GPS، مانند کینماتیک[2] و استاتیک سریع تکنیک GPS را در انعطاف پذیری غیرقابل توصیف و کاربری وسیع در اهداف نقشه‌برداری، توانا و قدرتمند ساخته است. اندازه‌گیری شبکه‌های بزرگ قاره‌ای که با روشهای سنتی ماهها و شاید سالها طول می‌کشید، امروزه بوسیله GPS در عرض چند روز و احتمالا چند هفته اجرا می‌شود و برای نقشه‌برداریهای موردی و نقاط منفرد امروزه تنها دقیقه‌ها و حتی ثانیه‌ها استانداردهای GPS می‌باشند.

گذشته از دقت و راحتی کار با GPS که امور حیاتی در نقشه‌برداری بحساب می‌آیند، از دیدگاه اقتصادی نیز استفاده از GPS مقرون بصرفه می‌باشد و مهندسین نقشه‌بردار از این نظر نیز اهمیت این تکنیک را درمی‌یابند.

گرچه کاهش زمان لازم و زمان مصرف شده در نقشه‌برداری زمینی مورد توجه همگان است. زمان لازم برای احداث ایستگاههای زمینی و استقرار و محکم سازی آنها بوسیله سیمان وگچ را، فقط زمانی می‌توانیم کاهش دهیم که تاثیر منفی در دقت، استحکام و قابل اعتماد بودن شبکه نداشته باشد.

مقاله حاضر ابتدا، مفاهیم اساسی و اولیه‌ای را که دانستن آنها برای استفاده از GPS در مهندسی نقشه‌برداری لازم است، ارائه داده، فاکتورهای محاسبه دقت را متذکر می‌شود. سپس دو نمونه عملی از کاربری GPS را که هر دو نمایانگر دقتهای قابل دسترس و نیز مفاهیم اقتصادی موضوع هستند، ارائه خواهد داد.

۲- *GPS و استفاده از آن*

دقتهای مسطحاتی و دقتهای ارتفاعی مورد نیاز در مهندسی نقشه‌برداری اساسا دقتهای بالایی هستند که عموما بهتر از ۳۰ میلیمتر می‌باشند. از اینرو در ترکیب اندازه‌گیری‌های کد و فاز، لازم است که حتما مسئله و دشواری ابهام فاز[3] حل و رفع شود تا بتوان موقعیت دقیقی را بدست آورد.

این مقاله در مورد نحوه رفع ابهام فاز و روشهای آن مطالبی دارد ولی بهتر است برای درک کلی مسئله به [Frei 1991] مراجعه شود. مشخصا حداقل پریودی از مشاهده برای رفع ابهام فاز مورد نیاز است که مدت زمان این پریود به درازای طول مبنا[4] و تعداد و فرم هندسی ماهواره‌های قابل دسترس بستگی دارد و همچنین به شرایط یونسفر و تروپوسفر در زمان مشاهده. بنابراین زمان لازم برای مشاهده احتمالا می‌تواند در حدود چند دقیقه تا چند ساعت تغییرات داشته باشد. وقتیکه ابهام فاز رفع و بصورت صحیح و کامل حل شد، می‌توان انتظار داشت که دقت مختصات در حدود سانتیمتر باشد. اما دقت حاصله بستگی تام به نحوه اندازه‌گیری دارد. مدل سازی برای خطاهای سیستماتیک، پردازش وآنالیز مشاهدات می‌تواند خطاهای سیستماتیک را از بین ببرد. غالب این مفاهیم بطور کلی مورد بحث قرار خواهند گرفت. متوسط خطاها در اندازه‌گیری فاز در حدود ۰/۵ تا ۳ میلیمتر می‌باشد که بستگی به قدرت سیگنال مربوط به سیگنالهای ماهواره در گیرنده دارد.

نتایج حاصل از محاسبات متوسط اندازه‌گیریهای فاز در یک پریود طولانی بهتر از نتایج حاصله از خطای متوسط در اندازه گیریهای تنها نیست. چراکه در این سطح از دقت خطاهای سیستماتیک (انکسار یونسفر و تروپسفر و خاصیت دریافت ناهمگون گیرنده) نتایج حاصل را تحت تاثیر قرار می‌دهند که این تاثیر بزرگتر از نویز سیگنال اندازه‌گیری است.از اینرو هدف اصلی از پریود طولانی مشاهدات در واقع ساختن متوسطی است که تاثیر خطاهای سیستماتیک را کاهش دهد.

یک شرط برای این امر آنست که تاثیرات سیستماتیک در حدود مقادیر واقعی و یا قسمتی از این مقادیر باشد که بوسیله متدهای برآورد بدست می‌آیند و بصورت یکنواخت گسترده می‌شوند. بنابراین می‌توان آنها را تصحیح نمود. در مشاهدات دارای پریود طولانی، بعضی از خطاهای سیستماتیک را نمی‌توان از بین برد، چرا که تاثیرات بزرگی دارند. از مهمترین منابع خطا، خارج از مرکز بودن آنتن GPS است که از آنتنی به آنتن دیگر فرق خواهد کرد. در کنار این خطا، انحراف دیگری که انحراف در مرکز فاز نامیده می‌شود وجود دارد. باید آنتن‌ها را کالیبره نمود و

1. Analytical
2. Kinematic
3. Ambiguity
4. Base line

مشاهدات بصورت پی درپی انجام گیرند. البته توزیع هندسی ماهواره‌ها را هم می‌باید در نظر گرفت که تاثیر زیادی دارد.

باید فرم هندسی ماهواره‌هایی که برای کالیبراسیون آنتن‌ها و برای مشاهدات بکار می‌رود با هم یکی باشند، گذشته از کالیبراسیون آنتن‌ها مجبوریم در طول مشاهدات از یک نوع آنتن استفاده نماییم. همچنین بایدتمام آنتن‌ها به یک جهت توجیه شده باشند (مثلا همه آنتن‌ها بطرف شمال منطقه توجیه می‌شوند. م)، در اینحالت خطاهای سیستماتیک بطور قابل ملاحظه‌ای از بین می‌رود. گرچه در این حالت می‌توان از کالیبراسیون آنتن‌ها هم تا حدودی چشم پوشی نمود.

ایستگاه گذاری و نیز سیستم ترازگذاری بکار رفته برای استقرار آنتن‌ها GPS روی نقاط شبکه را می‌توان، منابع دیگری از خطا به حساب آورد. واضح است که وسایل مورد نیاز برای ترازگذاری و ایستگاه گذاری باید قبلا به بهترین وجه کنترل و بصورت دقیق استفاده شوند. اما تجربه نشان داده است که معمولا باز هم دقیق نخواهد بود. همین مسئله در اندازه گیری ارتفاع آنتن‌ها نیز وجود دارد مثلا زمانی که دقتی در حدود میلیمتر مورد توجه ماست باید ارتفاع آنتن‌ها نیز با همین دقت و حتی بیشتر از آن اندازه گیری شود.

در مهندسی نقشه برداری، طراحی انجام عملیات و نقشه‌برداری (مشاهدات شبکه‌ها)، بوسیله روش GPS مستلزم داشتن توجه زیاد به مفاهیم استحکام و قابلیت اعتماد شبکه می‌باشد. مخصوصا در مشاهدات دارای پریود زمانی کوتاه کفایت و عدم وابستگی بیش از حد مشاهدات خیلی مهم و اساسی است، به همان نسبت که ارتفاع آنتن‌ها باید با دقت زیاد اندازه‌گیری وکنترل شوند.

جدول ۱ نشان دهنده دقتهای تقریبی بدست آمده با طولهای مبنایی

روش انجام مشاهده	مدت زمان مشاهدات (دقیقه)	دقت موقعیت و دقت ارتفاعی mm	طول خط مبناء km
استاتیک	لحظه‌ای	1, <1.5	<1.0
استاتیک	>2 x (>60)	1, 1.5	
استاتیک	60	1.5 ,2	
استاتیک سریع	5	5, 15	
استاتیک	لحظه‌ای	1, <2	1.0 to 3.0
استاتیک	>2 x (>60)	1, 2	
استاتیک	60	2, 5	
استاتیک سریع	5 to 10	5, 15	

جدول ۱ - خطای متوسط تقریبی مختصات نسبی و اختلاف ارتفاع در نقشه برداری GPS با طولهای مبنایی متفاوت

متفاوت است اما این دقتها با در نظر گرفتن شرایط زیر بدست آمده‌اند:

- رفع ابهام فاز بصورت مناسب.
- استفاده از یک نوع آنتن GPS و تصحیح خارج از مرکزیت احتمالی آنها.
- ایستگاه گذاری و ترازگذاری دقیق و پرهیز از هرگونه خطای احتمالی در این موارد.
- اندازه گیری دقیق ارتفاع آنتن‌ها و کنترل نمودن آنها با دقت مورد نیاز.
- پوشش ماهواره‌ای کافی مثلا مشاهده همزمان چهار تا پنج ماهواره .
- توزیع هندسی خوب ماهواره‌ها (یا در واقع GDOP[1] <5).
- داشتن حداقل مختصات یکی از نقاط شبکه با دقت ۱۰ متر در سیستم مختصات WGS84.

در قسمتهای سوم و چهارم این مقاله دو نمونه از کاربرد GPS در مهندسی نقشه‌برداری ارائه می‌شود و دقتهای بدست آمده و نیز بعد اقتصادی مسئله تشریح می‌شود.

۳ - مثال ۱ : شبکه کنترل سد *Naret*

۳-۱- عمومی

در اثنای احداث تونل آزمایشی در سد Zeuzier تغییر شکل و جابجایی ایجاد شد. Barrage از طرف دفتر حفاظت و نگهداری از منابع آبی دولت فدرال سویس ماموریت یافت تا به منظور کنترل تمام سدها، روی آنها شبکه ژئودتیکی ایجاد نماید، در مواقع ضروری با استفاده از نقشه‌برداری ژئودتیک و جمع‌آوری مشاهدات مقدار حرکت نسبی سدها را نسبت به محیط اطرافشان اندازه بگیرد و در واقع یک سیستم کنترل همیشگی ایجاد نماید. طولهای شبکه کنترل را می‌توان بیش از ۲ تا ۵ کیلومتر هم در نظر گرفت.

1. Geometric Dilution Of Precision

بعلت وضعیت توپوگرافی مناطق بستن شبکه‌های ژئودتیک سنتی مشکل بوده، مستلزم صرف وقت زیاد می‌باشد. بهمین دلیل استفاده از GPS در چنین مواردی از نقشه‌برداری کار اندازه‌گیری را فوق‌العاده آسان نمود و همچنین با ارائه دقت بالا و مطلوب ارجحیت خود را نشان داد.

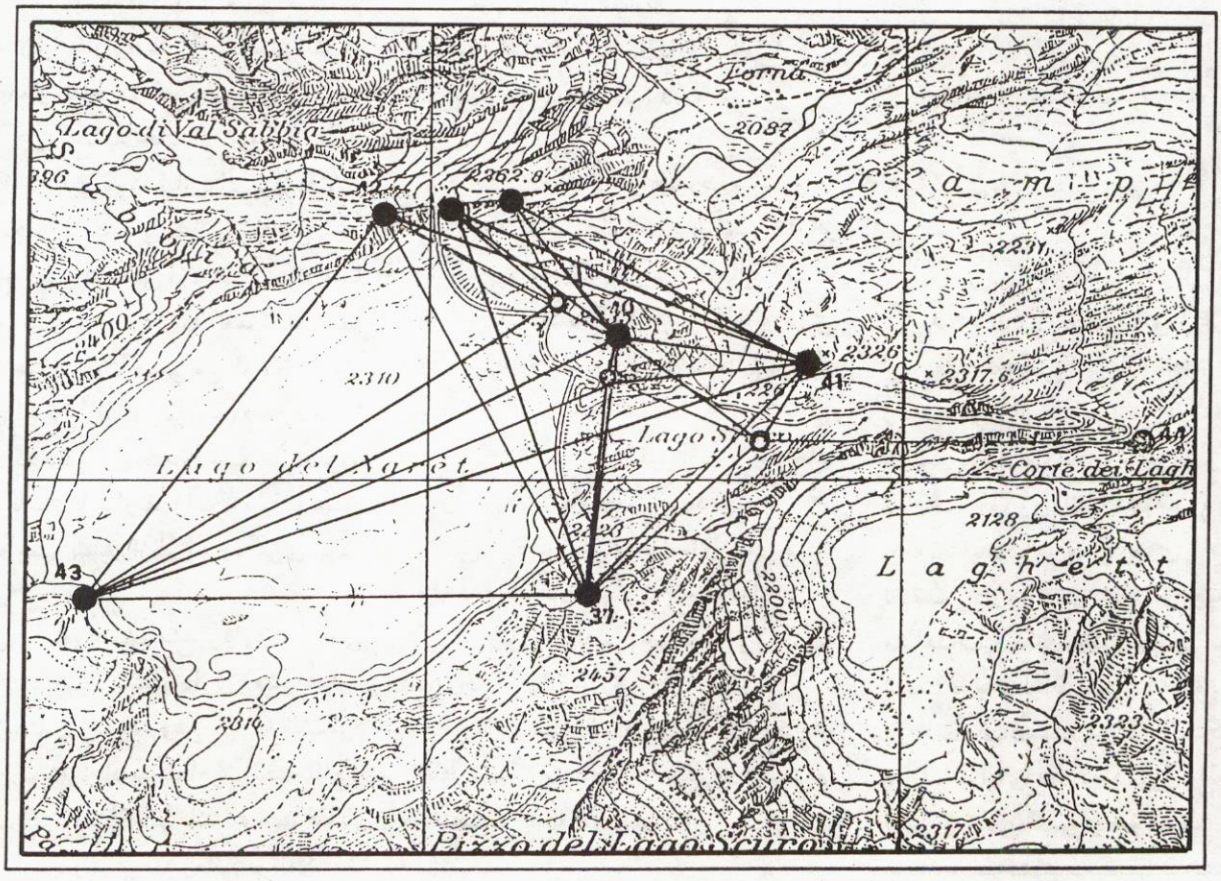
در سال ۱۹۹۱ شبکه ژئودتیکی کنترل سد Naret با اضافه نمودن چندین نقطه جدید نقشه‌برداری که با اصطلاح **پیلارهای نقشه‌برداری** جدید مشخص شده بودند توسعه یافت و تصمیم گرفته شد که شبکه‌ای مشتمل بر شش نقطه از این نقاط (نگاره ۱) بوسیله GPS اندازه‌گیری شود. همچنین بمنظور تست عملیات و برای انجام مشاهدات ژئودتیک سنتی از این نقاط استفاده شد. برای از بین بردن خطاهای ایستگاه‌گذاری، تمامی این ایستگاهها به پیلارهای دو جداره محکم و سفت مجهز شدند و برای مواقع خطر احتمالی که ممکن است پیلارها از بین برود و یا خساراتی ببیند و بمنظور تست موقعیت نقطه چهار نقطه ***نشانه*** در تخته سنگهای اطراف ایجاد شد تا بتوان از روی این چهار نقطه ایستگاه را دقیقا احیا نمود.

اندازه‌گیرهای ژئودتیک سنتی با استفاده از مکومتر ME 5000 (طولیاب) و تئودولیت ویلد T3000 انجام گرفت، شبکه Naret روی هم یازده نقطه را در بر می‌گرفت. زیرا علاوه بر نقاط GPS، نقاط دیگری برای کنترل کشیدگی و بمنظور گره‌زدن نقاط جدید به شبکه ژئودتیک موجود مورد استفاده قرار گرفت.

آنالیز مشاهدات، دقت موقعیت و دقت ارتفاعی ۰/۵ میلیمتر را بدست داد، بجز نقطه ۴۴ که در داخل شبکه بوسیله یک بردار منفرد بهم پیوسته شده بود و در مقایسه این روش با روش GPS، مستثنی شدن این نقطه تنها مورد محدودیت آن محسوب می‌شود.

۳-۲- نقشه‌برداری GPS ژوییه ۱۹۹۲

شش گیرنده سیستم ۲۰۰ ویلد در ششم و هفتم ژوییه ۱۹۹۲، موقعیت شش نقطه مذکور از شبکه ژئودتیک سد Naret را، که شبکه GPS سد Naret، نامیده می‌شود، اندازه گرفتند. در ایستگاه‌گذاری و



نگاره ۱- شبکه کنترل نارت (Naret) [● نقاط GPS و نقشه‌برداری کلاسیک ، O نقاط نقشه برداری کلاسیک]

ترازگذاری آنتن‌های GPS کمال دقت بکار رفت.

مقایسه خوب و واضح بین نقشه‌برداری GPS و روشهای معمولی و سنتی ژئودتیک، زمانی امکان پذیر است که ایستگاه گذاری و ترازگذاری دستگاهها درهردو حالت یکسان باشند، و این امر آنگاه میسر می‌شود که وسایل مورد استفاده دقیقا کنترل شده و وسیله‌ای‌که برای اندازه گیری و دستگاهها بکار می‌بریم خیلی دقیق و کار کردن با آنها راحت باشد.

تمام پیلارهای نقشه‌برداری شبکه Naret پلیت ایستگاه گذاری Kern دارند، که برای محاسبه دقیق موقعیت مسطحاتی و ارتفاع هریک از پلیت‌ها، نسبت به نقاط انتخاب شده در تخته‌سنگهای اطراف از تئودولیت ویلد T3000 استفاده شد و ***ترابراگهای*** GDF 21k ویلد در هریک از این پلیتها کار گذاشته شد، این نوع از ترابراگها آداپتوری برای پلیتهای ایستگاه‌گذاری Kern دارند که نهایت دقت در ایستگاه‌گذاری با این وسایل حاصل می‌شود. حامل قابل چرخش GZR3 با تراز لوله‌ای روی این قبیل ترابراگها نیز موجود است، که موجب می‌شود ترابراگ بصورت خیلی دقیق‌تر تراز شود. حامل GZR3 همراه با سنجنده GPS, SR 299 طراحی شده است.

این سیستم ایستگاه گذاری مورد کنترل قرارگرفت که ماکزیمم خطای ۰/۱ تا ۰/۲ میلیمتر داشت. شبیه سیستم ایستگاه‌گذاری، تمامی دستگاههای مورد استفاده باید بطور خیلی دقیق کنترل‌شود و همه خطاهای دستگاهی محاسبه گردیده و از بین بروند. یکی از منابع احتمالی خطا در دستگاههای GPS، خارج از مرکزیت آنتن‌های گیرنده می‌باشد. این مسئله دو قسمت دارد:

۱- خروج از مرکزیت مکانیکی آنتن‌ها.

۲- انحراف مرکز فاز آنتن نسبت به مرکز مکانیکی آن.

اندازه گیری با سنجنده‌های Meier SR 299 نشان داد که مراکز فاز تمام آنتن‌ها تا محدوده دهم میلیمتر یکی بوده است. البته زمانیکه تمام آنتن‌ها به یک قسمت توجیه شوند. (ترجیحا بطرف شمال) در این حالت می‌توان فرض نمود که مرکز فاز مطلق، همه آنتن‌ها با توجه به محور، توجیه یکی می‌باشد.

محاسبه خارج از مرکزیت آنتن‌ها ضرورتی نخواهد داشت زیرا استفاده از روشهای تفاضلی، بطور عملی این منبع خطا را از بین می‌برد.

شش گیرنده Leica در روزهای ششم و هفتم ماه ژوئیه سال ۱۹۹۲ برای مشاهدات مورد استفاده قرار گرفتند. جدول ۲ برنامه نقشه‌برداری (مشاهدات) و نقاط نقشه‌برداری شده را نشان می‌دهد.

شماره اپوک	تاریخ	شروع	خاتمه	نقاط
1	6 July 1992	11:15	12:15	37, 40, 41, 42, 44
2	6 July 1992	14:15	16:15	37, 40, 41, 42, 44
3	6 July 1992	16:15	16:45	37, 40, 41, 42, 44
4	7 July 1992	11:50	13:00	37, 40, 42, 43

جدول ۲- چهار پریود زمانی مشاهدات GPS در ششم و هفتم ژوئیه ۱۹۹۲

مابین دوره‌های مشاهداتی، بعضی از دستگاهها جهت محاسبه خطاهای سیستماتیک احتمالی مورد تست قرار گرفتند.

فرم هندسی ماهواره های قابل دسترس در این دو روز خیلی خوب بود و اغلب گیرنده‌ها حداقل پنج ماهواره را دریافت کردند و در تمام مشاهدات، بلااستثنا GDOP کمتر از ۴ بود.

۳-۳- پردازش و نتایج

بسته نرم افزاری Leica SKI برای پردازش مشاهدات مورد استفاده قرار گرفت و محاسبه سریع و در عین حال خودکار طولهای مبنایی را مقدور ساخت. برای کامل شدن عمل پردازش تنها در حدود ۴ ساعت وقت لازم بود. بعد از هر دوره مشاهداتی، نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. گرچه نمایش جزییات نتایج بدست آمده از هر دوره در این مقاله مقدور نیست، مقایسه نتایج GPS با اندازه گیریهای زمینی و نیز نتایج دوره‌های مختلف با یکدیگر، در آن آمده است. کل نتیجه حاصل از عملیات GPS عبارت از مقدار متوسط نتایج منفرد بدست آمده از دوره‌های مختلف می‌باشد.

تبدیل سه بعدی هلمرت جهت مقایسه نتایج مختلف به یکدیگر با استفاده از نرم افزار SKI صورت پذیرفت. جداول ۳، ۴ و ۵ باقیمانده‌های، حاصل از این تبدیلها را نشان می‌دهند.

جدول ۳ باقیمانده‌های حاصل از تبدیل مقادیر عرض جغرافیایی، طول جغرافیایی و ارتفاع را از دوره مشاهداتی اول به دوره مشاهداتی دوم نمایش می‌دهد. باقیمانده‌های کوچک منتج از این تبدیل، تکرارپذیری[1] بالای نتایج GPS را از دو پنجره[2] مختلف با استفاده از پریودهای مشاهداتی متفاوت و در ترکیبهای ماهواره‌ای مختلف بیان می‌دارد.

ارتفاع mm	طول جغرافیایی mm	عرض جغرافیایی mm	نقاط
0.4	-0.1	1.0	37
-0.3	0.6	-0.3	40
2.2	0.4	0.2	41
1.0	-0.9	-0.5	42
1.1	0.0	-0.4	44

۳- پنجره : منظور از پنجره قسمتی از فایل Almanac است که بوسیله آن بهترین زمان برای اندازه‌گیریهای GPS تعیین می شود.

جدول ۴ باقیمانده های منتج از تبدیل مختصات متوسط حاصل از دوره‌های مشاهداتی ۳،۲،۱ و ۴ مربوط به GPS را به مختصات تعیین شده از طریق روشها و دستگاههای سنتی نمایش می‌دهد. قبل از تبدیل، ارتفاعات ارتومتریک مربوط به مختصاتی که از طریق سنتی تعیین شده بودند، بمنظور بدست آوردن ارتفاعات بیضوی مربوطه بوسیله ارتفاعات ژئوئید تصحیح شدند. این مختصات به مختصات کارتزین بسل[3] تبدیل یافتند که برای مقایسه با مختصات GPS مورد استفاده واقع شد.

ارتفاع mm	طول جغرافیایی mm	عرض جغرافیایی mm	نقاط
0.8	0.2	-0.7	37
1.2	-0.4	0.6	40
-1.5	0.1	-0.7	41
0.0	-0.7	0.5	42
-0.5	0.7	0.2	43
(-4.0)	(-1.4)	(-2.2)	(44)

جدول ۴ : باقیمانده های ناشی از تبدیل مختصات متوسط حاصل از دوره‌های مشاهداتی GPS ۱، ۲، ۳ و ۴ به مختصات حاصل از روشهای سنتی (نقطه ۴۴ بعنوان یک نقطه کنترل بکار نرفت).

جدول ۵ باقیمانده‌های حاصل از تبدیل مختصات دوره مشاهداتی اول را (تنها با یک ساعت مشاهده) به مختصاتی که از طریق سنتی تعیین شده‌اند، نشان می‌دهد.

ارتفاع mm	طول جغرافیایی mm	عرض جغرافیایی mm	نقاط
-0.3	0.2	0.1	37
2.2	0.2	0.5	40
-1.0	-0.2	-0.5	41
-0.9	-0.2	-0.1	42
(-1.5)	(-2.6)	(-1.5)	(44)

جدول ۵: باقیمانده‌های حاصل از تبدیل مختصات دوره مشاهداتی اول به مختصات تعیین شده بوسیله روشهای سنتی (نقطه ۴۴ بعنوان یک نقطه کنترل بکار نرفت).

۳-۴- تفسیرنتایج

جدول ۳ تکرار پذیری عالی اندازه‌گیریهای GPS را تایید می‌کند، حتی برای نتایجی که از دوره‌های مشاهداتی مختلف و با ترکیبهای ماهواره‌ای متفاوت بدست آمده‌اند. حداکثر باقیمانده در موقعیت مسطحاتی تنها یک میلیمتر و در مولفه ارتفاعی ۲/۲ میلیمتر است. بنابراین حتی یک دوره مشاهداتی که تنها یک ساعت بطول انجامیده باشد می‌تواند دقتی برابر کسری از میلیمتر برای موقعیت مسطحاتی و تنها ۱ تا ۱/۵ میلیمتر برای ارتفاعی بدست دهد. از طرف دیگر، تبدیل نتایج یک دوره مشاهداتی نیم ساعته به یک دوره مشاهداتی دو ساعته (در این گزارش نیامده است) نشان می‌دهد که یک دوره مشاهداتی نیم ساعته نمی‌تواند دقت میلیمتری مورد نیاز برای موقعیت و ارتفاع را بدست دهد.

1. Repeatability
3. Bessel

۲- پنجره : منظور از پنجره قسمتی از فایل Almanac است که به وسیله آن بهترین زمان برای اندازه‌گیری‌های GPS تعیین می‌شود.

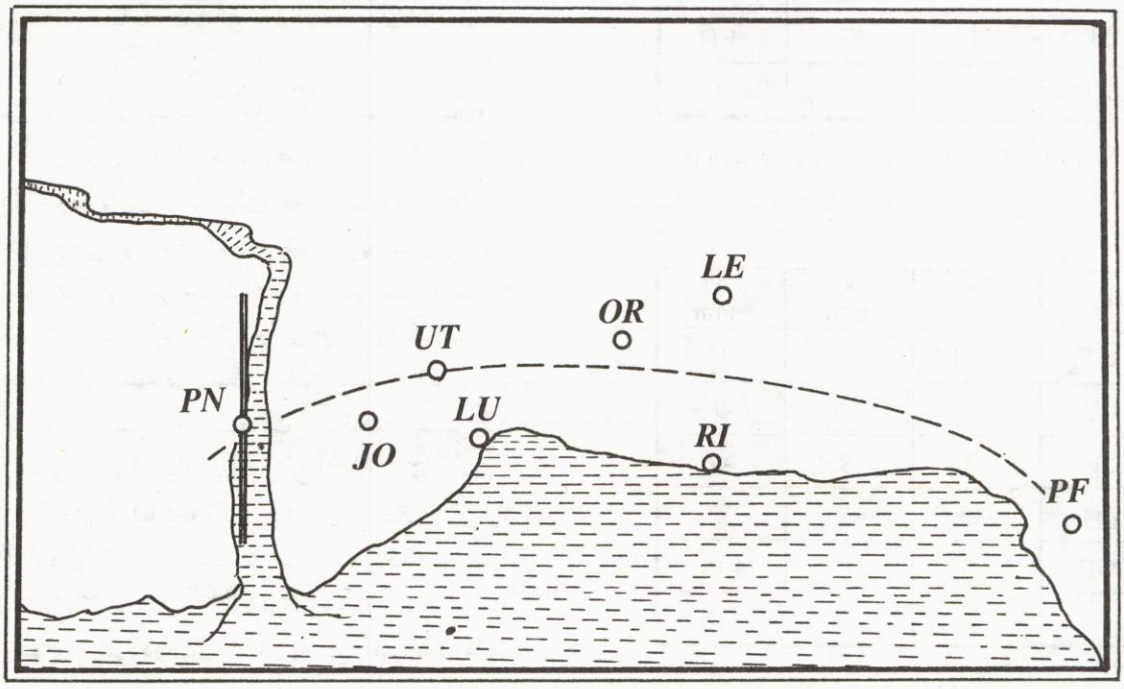
نتایج نمایش داده شده در جدول ۴ پتانسیل بالای GPS را از لحاظ دقت ارائه شده نشان می‌دهد. شش ساعت عملیات نقشه‌برداری ساده و راحت و حدود چهار ساعت وقت برای پردازش اطلاعات، کل چیزی بود که برای اندازه‌گیری یک شبکه با این اندازه با دقت مطلوب یک میلیمتر برای موقعیت و ارتفاع، مورد نیاز بود. این عملیات نقشه‌برداری همچنین نشان داده است که دوره‌های مشاهداتی یک ساعته و دو ساعته تقریبا دقت یکسانی (در حد میلیمتر) بدست می‌دهند، بنابراین باید امکان کاهش کل زمان صرف شده در سر زمین موجود باشد. باقیمانده‌های نمایش داده شده در جدول ۵ شاهد اثبات بیشتر این مدعا هستند. سوالی که در این مرحله به ذهن خطور می کند این است که اگر چنین شبکه‌ای بطور پیوسته کنترل شود چه دقتی از GPS بدست می‌آید؟ جواب این است که دقتهای چند دهم میلیمتری بنظر ممکن می رسد.

توجه به این نکته خالی از اهمیت نیست که تعیین ارتفاع با دقتی بیش از آنچه انتظار می‌رفت صورت گرفت . بدون شک چنین دقتی تا حدی مدیون ایستگاه گذاری و تراز کردن دقیق آنتن GPS بر روی پیلارهای استقرار یافته بر روی نقاط نقشه‌برداری می‌باشد. در عین حال دوره‌های مشاهداتی بیش از دو ساعت براحتی پوشش ماهواره‌ای مطلوب را فراهم کردند که این امر بطور اساسی دقت تعیین مولفه ارتفاعی را بهبود می‌بخشد. مشاهدات مربوط به Naret نیز این قانون تجربی را ثابت می‌کند که : دقت موقعیت مسطحاتی معمولا دو تا سه برابر بهتر از دقت ارتفاعی است .

۴ - مثال ۲ : شبکه کنترل برای تونل فرعی Locarno

۴-۱-کلیات

در سال ۱۹۸۶، Meier Engineering یک شبکه کنترل در شهر Locarno برقرار نمود. این شبکه متشکل از ۱۵ نقطه بود که برای کنترل یک تونل راه ۵ کیلومتری بر روی یک گذرگاه فرعی جدید و برای تونل ۳/۵ کیلومتری راه‌آهن Centovalli طراحی شده بود. یافتن نقاط مناسب دراین منطقه، که از ساختار پیچیده‌ای برخوردار است، کار را مشکل نمود. شبکه در حدود ۵ کیلومتر در جهت شرق به غرب از Mappo تا Morettina و در حدود ۲ کیلومتر در جهت شمال به جنوب از استوانه تهویه Ventilation Shaft تا Rivaplana امتداد یافت. تمام نقاط با ژالون‌های چوبی



نگاره ۲- شبکه GPS برای جاده فرعی Locarno

علامتگذاری شدند و یک عملیات نقشه‌برداری سنتی با استفاده از تئودولیت و مکومتر ME 5000 انجام گرفت. چندین روز صرف مرحله شناسایی نقاط شبکه شد. بعداز آن دو مهندس برای علامتگذاری نقاط و انجام عملیات نقشه‌برداری شش روز وقت صرف کردند. یک هفته کار دیگر برای کامل نمودن محاسبه اطلاعات خام نقشه‌برداری و سرشکنی شبکه و تهیه گزارش نهایی لازم بود.

Meier Engineering، تنها دو روز در ژانویه و فوریه ۱۹۹۲، برای اندازه‌گیری نقاط ذیل در شبکه GPS با سه گیرنده Leica System-200 وقت صرف نمودند:

RI، PR ، LE ، PF ، PN ، LU، JO ، UT در سی‌ام ژانویه و UT ،LU، PF ،LF، OR و RI در دهم فوریه.

۴-۲- مشاهده و پردازش با گیرنده‌های دو فرکانسه سیستم ۲۰۰

برای اندازه‌گیری با GPS تنها آن نقاطی انتخاب شدند که براحتی قابل دسترس بودند. یکی از گیرنده‌ها بعنوان مرجع دائمی درنقطه PF در Mappo قرار داده شد و دو دستگاه دیگر برای اندازه‌گیری هفت یا پنج نقطه دیگر به نوبت مورد استفاده واقع شدند. از آنجا که ترکیب و تعداد ماهواره‌های قابل دسترس در روز و در زمان معین تنها یک پنجره ماهواره‌ای ۷۰ دقیقه‌ای را فراهم ساخت، کامل نمودن مشاهدات درآن زمان محدود اهمیت ویژه‌ای پیدا نمود.

بمنظور احتراز از تلف شدن زمان برای استقرار دستگاه، دو گیرنده متحرک بر روی سه پایه مخصوص ژالون استقرار یافتند، همانطور که در نقشه‌برداری سنتی برای حمل منشورهای طولیاب مورد استفاده واقع می‌شود. مد استاتیک سریع بعنوان روش مناسب انتخاب شد. این مد پریود مشاهده را در هر نقطه به حداکثر ده دقیقه محدود ساخت و این امکان را بوجود آورد که با هر دستگاه سه یا چهار نقطه در زمان معین شده ۷۰ دقیقه‌ای اندازه‌گیری شوند. در عین حال سهولت استفاده از کنترولر و سبکی دستگاه کار را بسیار ساده نمود. پس از بازگشت به دفتر و بلافاصله بعد از انجام عملیات زمینی اطلاعات به یک کامپیوتر شخصی (PC) انتقال یافت. مختصات حاصل از GPS تنها دو ساعت بعد از شروع کار دفتری آماده شد تا با مختصات همان نقاط که بوسیله روشهای سنتی در سال ۱۹۸۶ بدست آمده بود مقایسه شود. امکان چنین امری با پردازش تقریبا تمام خودکار اطلاعات مشاهداتی با نرم افزار SKI از Leica Heerbrugg بوجود آمد.

۴-۳- نتایج و تفسیر

با استفاده از تبدیل سه بعدی هلمرت، نتایج عملیات GPS با مختصات حاصل از روشهای سنتی در سال ۱۹۸۶، مقایسه گردید. جداول ۶ و ۷ باقیمانده‌های ناشی از تبدیل مختصات حاصل از GPS را به مختصات تعیین شده از طریق روشهای سنتی نمایش می‌دهند. در تفسیر این نتایج باید جنبه‌های ذیل را در نظر داشت:

الف – دقت ارتفاعی و مسطحاتی شبکه سنتی حدود ۳ تا ۵ میلیمتر است.

نقاط	Y mm	X mm	H mm
UT	-3	+14	-18
JO	+1	0	+24
LU	-1	+4	+17
PN	+20	-17	-23
PF	+2	-16	-9
LE	0	+20	+2
OR	-11	-3	+11
RI	-8	-3	-4

جدول ۶ : اندازه‌گیری در سی‌ام ژانویه ۱۹۹۲، باقیمانده‌های ناشی از تبدیل مختصات GPS به مختصات حاصل از روشهای سنتی .

نقاط	Y mm	X mm	H mm
UT	+10	-5	-11
LU	-4	+3	-7
PF	-4	-8	-9
LE	-13	+30	-3
OR	+8	-17	+16
RI	+2	-4	+13

جدول ۷ : اندازه‌گیری در دهم فوریه ۱۹۹۲، باقیمانده‌های ناشی از تبدیل مختصات GPS به مختصات حاصل از روشهای سنتی.

ب – اختلافات مشاهدات، ناشی از حرکاتی‌است که احتمالا در هریک از نقاط بین سالهای ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۲ رخ داده است .

ج – دقت ایستگاه گذاری سه پایه ژالون نگهدار حدود ۵ میلیمتر است .

د– دقت مد استاتیک سریع حدود ۵ تا ۱۰ میلیمتراست .

هـ – دقت نسبی قابل دسترس با در نظر گرفتن استفاده از ارتفاع ژئوئید برای سرشکنی ارتفاعات GPS مطمئنا بهتر از ۵ میلیمتر نیست .

زمانیکه تمام عوامل فوق محسوب شدند نتایج حاصله را می‌توان بسیار خوب دانست.

جدول ۸ باقیمانده‌های ناشی از تبدیل مختصات GPS حاصله در دهم ژانویه به مختصات همان نقاط در سی‌ام ژانویه را نمایش می‌دهد.

نقاط	Y mm	X mm	H mm
UT	-1	-4	-6
PF	-4	-6	-4
LE	-11	+15	+2
OR	+14	-6	+4
RI	+2	0	+4

جدول ۸ : باقیمانده‌های ناشی از تبدیل مختصات GPS از دهم فوریه به مختصات همان نقاط در سی‌ام ژانویه ۱۹۹۲ .

شبکه کنترل برای جاده فرعی Locarno در ابتدا بمنظور انجام روشهای نقشه‌برداری سنتی طراحی گردید. برای ایجاد امکان استفاده از GPS در این شبکه باید حداقل تعدادی از نقاط، تغییر مکان، می‌یافتند، بطوریکه به ورودیهای تونل و استوانه تهویه نزدیک می‌شدند. نقاط شروع پیمایش داخل تونل می‌توانستند مستقیما بر روی خط مرکزی تونل قرار گیرند و از این راه مقدار زیادی در زمان اندازه گیری گره‌ای صرفه‌جویی نمایند. برای انجام عملیات GPS در مقایسه با روشهای سنتی زمینی زمان بسیار کوتاهی مورد نیاز است و عمل پردازش را هم می‌توان در یک سوم زمان‌مورد لزوم برای چنین پردازشی در روشهای سنتی کامل نمود. اگر بجای سه پایه‌های موقت از سه پایه‌های معمول همراه با یک سیستم ایستگاه گذاری دقیق‌تر استفاده می‌شد، دقت مورد انتظار روش GPS در محدوده ۳ تا ۵ میلیمتر قرار می‌گرفت .

۵- نتیجه گیری

عملیات نقشه‌برداری بر روی سد Naret بطور موثری دقت قابل ملاحظه GPS را در مورد شبکه‌های نسبتا کوچک تایید می‌نماید. با دقت کسری از میلیمتر برای موقعیت مسطحاتی و میلیمتر برای مولفه ارتفاعی (که تنها در چند ساعت قابل دسترسی است)، GPS بعنوان یک روش مناسب برای چنین کاربردهایی مطرح می‌گردد. تکامل نرم‌افزار پردازش GPS برای شخصی که هیچ تجربه قبلی از GPS ندارد این امکان را فراهم آورده است که بتواند بعد از طی یک دوره کوتاه مدت آموزشی و آشنایی با نرم‌افزارهای مربوطه، از عهده کل عملیات مربوط به پردازش و تفسیر برآید. سهولت استفاده از دستگاه در حین عملیات و امکاناتی که GPS در خصوص اندازه‌گیری خودکار در اختیار قرار می‌دهد، جاذبه بیشتری به نقشه برداری بوسیله GPS داده است. البته همانطورکه گفته شد امکانات فوق بوسیله گیرنده‌هایی که بعنوان ایستگاههای دائمی در نقاط شبکه مستقر می‌شوند، فراهم شده است. اینک دقتهای حدود ۰/۵ میلیمتر بنظر قابل دسترس می‌رسند مخصوصا اگر گیرنده‌های GPS بعنوان ایستگاههای ثابت و دائمی بکار روند. این امر استفاده مستقیم از GPS را جهت کنترل تغییر شکل در سدهای بزرگ ممکن خواهد ساخت.

دقت خاص در ایستگاه گذاری و تراز نمودن آنتن‌های GPS بر روی پیلارهای نقشه‌برداری و نیز در تعیین موقعیت دقیق پیلارها در تمام پروژه‌ها تاکید نشده است لیکن جهت رسیدن به نتایج دقیق از واجبات است.

عملیات نقشه‌برداری برای تونل فرعی Locarno همچنین نشان دهنده این مطلب است که GPS در مد استاتیک سریع آن یک روش کارا جهت برقراری شبکه‌ای با دقت مورد نیاز برای نقشه‌برداری مهندسی می‌باشد.

کشورهای در حال توسعه و دورنمای اتی تهیه نقشه و مدیریت اطلاعات فضایی

نویسنده : John leatherdale

مترجم : پروین رفاهی

نقل از : ITC Journal 1992-4

چکیـــده :

هرچند در عصر حاضر تهیه نقشه جهان، دیگر یک مشکل فنی نیست ولی ایجاد تمایل در سرمایه‌گذاری برای اینکار دشوار بنظر می‌رسد. از آنجا که در جذب سرمایه‌گذاریهای موجود برای کارهای ارزشمند و لازم الاجرا همواره رقابتی سخت وجود دارد، باید تهیه‌کنندگان نقشه نیز بیاموزند که سودمندی حاصل از سرمایه گذاری در امر تهیه نقشه و مدیریت اطلاعات زمینی را، هم از بعد اجتماعی آن و هم از نظر مالی نشان دهند. باید به مصرف‌کنندگان نقشه آموخت که چگونه بهترین استفاده را از اطلاعات فضایی ببرند و نیازهای خود به داده‌های دقیق، بهنگام و قابل دسترس را تامین نمایند. بدین لحاظ باید تکنولوژی اتخاذ گردد که تامین کننده نیازهای واقعی در هزینه‌ای قابل پرداخت باشد. درخواست سرمایه جهت تهیه نقشه هنگامی پاسخ مثبت خواهد داشت که با پشتوانه‌ای قوی مرکب از تحلیل دقیق نیازهای مصرف‌کننده و معرفی یک سیاست اجرایی خوب مطرح گردد.

اگر می‌توانستیم توانایی روشی را که برای تهیه نقشه در دست داریم برای نقشه‌برداران قرن نوزدهم شرح دهیم بی گمان بطور مسلم فرض می‌کردند که از آن قرن به بعد نقشه کامل جهان به مقیاس لازم تهیه شده و هر پیشرفت جدیدی در زمان رخداد خود به ثبت و نمایش رسیده است. لیکن چگونه می‌توانستیم به آنها توضیح دهیم که بسیاری از نقاط جهان هنوز به مقیاس مشخصی نقشه‌برداری نشده‌اند، و بدتر از آن اینکه، بسیاری از نقشه‌های تهیه شده منسوخ اعلام شده‌اند یا حتی توزیع آنها میان مصرف‌کنندگان اصلی بدلایل امنیتی امکان پذیر نیست ؟

حال که ما از قابلیتهای فنی لازم برای تهیه نقشه از کلیه نقاط جهان، بدون مواجهه با هرگونه مشکل، برخوردار هستیم میل به سرمایه گذاری برای تامین منابع لازم ضعیف بنظر می رسد.

امروزه برای برنامه ریزی، مشاهده و اجرای محاسبات کنترل ژئودزی نیاز به سالها وقت نیست. روش مثلث بندی به ترتیب با به روی کار آمدن سایر روشهای تازه یعنی نخست پیمایش EDM، سپس موقعیت یابی ماهواره‌ای داپلر و اکنون با روش GPS کنار گذاشته شده است. اکنون می‌توان برای مناطق وسیع ، شبکه‌های کنترل درجه یک را بوجود آورد، بطوریکه روزانه هر تیم یک ایستگاه ایجاد نماید و با استفاده از تکنیک کینماتیک GPS شبکه‌های ژئودزی را سریعتر متراکم نمود. بدیهی است که در مقایسه با روشهای قبل، هزینه واقعی اجرا در هر ایستگاه نیز بسیار کمتر می‌باشد.

در حوزه عکسبرداری هوایی تهیه تصاویر ماهواره‌ای، فتوگرامتری و تجزیه و تحلیل تصاویر نیز ابزارهای نوینی ارائه گردیده است که تهیه نقشه در فضای باز، محدود نمودن موانع ناشی از درجه حرارت زیر صفر یا شدت گرما و بادهای

موسمی باران زا را امکان پذیر می‌سازد. دشواریهای موجود در امر تهیه، ذخیره‌سازی و اصلاح حجمهای انبوه نقشه و لایه نقشه‌های مربوط به آنها نیز در حال کاهش است زیرا دسترسی به نقشه‌های کاغذی، پردازش الکترونیکی داده‌ها را در سیستمهای اطلاعات جغرافیایی مقدور می‌سازد.

برخی از کشورها قادرند پیش بینی‌های معقولی از آینده نقشه برداری خود نموده، تداوم نشر نقشه‌ها را از طریق بازنگری سیستماتیک حفظ نمایند. آیا نقشه‌ها واقعا در سایر جاها مورد نیاز نیستند یا اینکه بدلیل عدم استفاده صحیح ارزش خود را از دست داده‌اند؟

مسئولیت تهیه کنندگان نقشه

اکثر تهیه کنندگان نقشه مسئولیت خود را با توسل به ضعیف بودن وضعیت نقشه‌برداری کشورشان تبرئه می‌نمایند اما چه کسی باید برای بهبود شرایط تهیه نقشه‌های بهتر و استفاده از اطلاعات فضایی، ایراد فشار نماید؟ چه کسی باید پیشنهادات مقرون به صرفه‌ای را به مقامات اجرایی بالا عرضه نماید و سودمندی حاصل از برنامه ریزیهای واقع بینانه لازم را در اجرای نقشه‌برداری نشان دهد؟

بیشتر ما فکر می‌کنیم که سود حاصل از تهیه نقشه بقدری بارز است که دیگر نیازی به تبلیغ خدمات و محصولات این قبیل خطوط تولید نیست. لیکن مجبوریم برای جذب سرمایه گذاریهای لازم علاوه بر حفظ تداوم تهیه نقشه، سطح پوشش آن را نیز گسترش دهیم. ظاهرا ما مایل به قبول این حقیقت نیستم که دولتها هرگز دارای تمامی سرمایه لازم برای اجرای کلیه امور ارزشمند نیستند. لهذا همواره رقابتی سخت در جذب سرمایه‌های موجود وجود خواهد داشت. برای برخورداری از بزرگترین سهم سرمایه‌گذاریهای مالی موجود باید اثبات کنیم که سود حاصل از سرمایه‌گذاری در امر تهیه نقشه و جمع آوری و مدیریت اطلاعات زمینی به مراتب بیشتر از سایر سرمایه‌گذاریها و با ارزش است.

بازاریابی نقشه ها

تنها **برخی** از تهیه کنندگان نقشه، بازاریاب خوبی نیز برای تولیدات خود هستند. بدین لحاظ می‌توان گفت که در اکثر کشورهای جهان روشهای بازاریابی با تاثیری منفی همراه است. نقشه‌ها و عکسهای هوایی معمولا بدلایل امنیتی در دسترس عموم قرار ندارند و اغلب حتی، بدلایل نظامی در اختیار ادارات غیرنظامی دولتی، مهندسان و برنامه‌ریزان نیز گذاشته نمی‌شود. اگرچه اجرای چنین سیاستهایی در شرایط خاص، مثلا جنگهای نظامی و غیره، ضروری و معقول است لیکن در برخی از مناطق رعایت قوانین مربوطه بدون هیچ دلیلی شکل دائمی بخود گرفته است. هر چند به روی کارآمدن سیستمهای ماهواره‌ای و نقشه‌برداری فضایی نامناسب بودن تداوم این سیاستها را به اثبات رسانده‌اند. ولی اشتباه محض نیز خواهد بود که بخواهیم غلط بودن اینگونه سیاستهای اجرایی را تنها از بعد تکنیکی مطرح کنیم. در این مورد باید چگونگی محاسبه هزینه‌های ناشی از ممانعت های امنیتی را در توسعه و رشد اقتصادی یاد بگیریم و بی مورد بودن آنرا به اثبات رسانیم.

امنیت نظامی تنها مانع موجود در دسترسی آزاد به اطلاعات نیست. تبادل اطلاعات غالبا بدلیل فقدان سیاستهای اجرایی برای جبران هزینه وتبادل اطلاعات میان واحدها و ادارات دولتی به عقب می‌افتد. افراد نسبت به ***اطلاعات خود*** شدیدا احساس مالکیت نموده، از رد کردن هرگونه اطلاعات به دیگران می‌پرهیزند. افراد، گروههای کوچک و واحدهای بزرگ اغلب بدون هیچگونه دلیل منطقی یا حق قانونی، امکان دسترسی به اطلاعات را نفی و برضد آن توطئه می‌کنند. متاسفانه این یکی از خصوصیات نادرست ذات بشر است که باید مورد شناخت قرار گیرد و با اثبات سودمندی تبادل آزاد اطلاعات خنثی شود. این قبیل مشکلات با اشاعه سیستمهای اطلاعات جغرافیایی که حاوی اطلاعات گوناگون از منابع بسیار هستند حل می‌گردد. مزایای GIS بستگی به آن دارد که مصرف کنندگان از همان آغاز کار این عقیده را بپذیرند که تمایل به تبادل اطلاعات به نفع همه خواهد بود.

بسیاری از برنامه‌های نقشه برداری ملی‌که چندین سال‌قبل آغاز گردیده‌اند، حال سرعت پیشرفت خود را ازدست داده‌اند. گاه، حتی نسخه‌ای از نقشه‌های چاپ شده در ذخیره انبار موجود نیست و هیچگونه برنامه بازبینی و اصلاح نقشه‌ها نیز طرح ریزی نشده است. این حقیقت باید برای وزیران برنامه و بودجه ثابت گردد که نقشه بعنوان دارایی زوال ناپذیر اگر بصورتی صحیح حفظ و نگهداری شود، عمری طولانی و مفید خواهد داشت والا اگر به امر نگهداری آن توجه نشود، در مدتی بسیار

کوتاه ارزش خود را از دست می‌دهد. بودجه برنامه‌های نقشه برداری باید بصورت هرینه جاری تخصیص داده شود نه یک هزینه یکباره. در واقع مهمتر اینست که بجای تخصیص سرمایه جهت گسترش پوشش یا تهیه نقشه مناطق کم اهمیت، اولویت اول را به امر بازبینی و اصلاح نقشه‌های موجود اختصاص دهیم.

در پیش گرفتن یک سیاست بازاریابی مثبت، و حتی حساس، مستلزم شناسایی نیازهای مصرف کننده و پاسخگویی بدان است و سپس محاسبه مزایا و سوددهی این سیاست و مرتبط ساختن هزینه تهیه نقشه به ثروت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی یک جامعه.

تولیدکنندگان نقشه نیاز مصرف کننده را نمی‌شناسند. از طرفی مصرف کنندگان نیز نمی‌دانند تولید کنندگان قادر به تولید چه نوع محصولی به قیمت مناسب می‌باشند.

در حال حاضر تعداد روزافزونی از دولتها با فروش اطلاعات به مصرف کنندگان سعی دارند هزینه مصرف شده را بطور کامل یا نسبی جبران نمایند، برخی نیز نقشه‌ها را بصورت رایگان یا با قیمتی بسیار ارزان منتشر می‌کنند و بقیه هیچ سیاست خاصی برای بازپس گیری و استهلاک سرمایه یا سرمایه گذاری مجدد درآمد حاصله ندارند. سیاست اول یعنی جبران کامل یا نسبی هزینه، بر نیازهای مصرف کننده تاکید دارد و به تولید کنندگان کمک می‌نماید تا خدمات و تولیداتی را هدف کار خود قرار دهند که نیاز واقعی مصرف کنندگان می‌باشد. ضمنا واحدهای نقشه‌برداری را نیز تشویق می‌نماید تا حوزه بازاریابی خود را گسترده‌تر نمایند یعنی برای کسب درآمد اضافی علاوه بر ارائه خدمات به نهادهای دولتی، نیازهای بخش خصوصی و عمومی را نیز تامین نمایند.

تعیین نیازهای مصرف کننده

اولین اصل مهم در هر نوع سیاست بازاریابی، شناخت بازار است . شرکتهای تهیه کننده نقشه هرگز مشکلی در اجرای آن نداشته‌اند. یا خدمات مورد نیاز مشتری را با قیمتی رقابتی عرضه نموده‌اند یا از دور بازار خارج شده‌اند. اما برای یک نهاد ملی تهیه کننده نقشه بسیار دشوارتر است که نیازهای قابل تامین را از تقاضاهای غیرمعمول برای مقیاسهای بزرگتر، دقت یا جزئیات اطلاعاتی بیشتر و استانداردهای نمایشی بسیار تشخیص دهد.

در این مورد یک مشکل ارتباطی وجود دارد: تولیدکنندگان نقشه نیاز مصرف کننده را نمی‌شناسند. از طرفی مصرف کنندگان نیز نمی‌دانند تولید کنندگان قادر به تولید چه نوع محصولی به قیمت مناسب می‌باشند. نقشه تقریبا در کلیه جنبه‌های دولتی و برای بسیاری از فعالیتهای بخش خصوصی مورد نیازاست. از جمله :

۱- دفاع .
۲- حفظ نظم و قانون.
۳- خدمات اضطراری (اورژانس، آتش نشانی، سیل و غیره).
۴- مدیریت و حکومت محلی.
۵- ثبت املاک (حفظ قوانین تصرف و مالیات بندی).
۶- برنامه‌ریزیهای اقتصادی و فیزیکی و ساختمان سازی.
۷- مدیریت محیط و کنترل آلودگی .
۸- حمل و نقل .
۹- امور خدماتی (آب، برق، تلفن و فاضلاب).
۱۰- کشاورزی، جنلگداری ، شیلات .
۱۱- اکتشاف واستخراج نفت، مواد معدنی و غیره.
۱۲- آموزش و پرورش، علوم و باستانشناسی.
۱۳- توریسم و مراکز تفریحی
۱۴- صنایع .
۱۵- بررسی بازار و توزیع تجاری.

البته تجزیه و تحلیل این نیازمندیها بسیار دشوارتر است زیرا نیاز مصرف کنندگان مختلف بسته به مقیاس و محتوا، دقت و سطح پوشش مورد انتظار از نقشه کاملا با یکدیگر فرق می‌نماید. برخی از مصرف کنندگان در انجام فعالیتهای خود وابستگی کامل به نقشه و اطلاعات فضایی مربوطه دارند حال آنکه استفاده بعضی از آنها از نقشه تنها محدود به موارد معدود و خاص است. مثلا زمین شناسان ممکن است نقشه را برای ثبت تغییراتی که در طول میلیونها سال رخ داده است، به کار برند در حالیکه پلیس برای نظارت بر تراکم ترافیک، رفت وآمد یا ازدحام مردم یا وقوع هرگونه جرم یا خلاف، هر لحظه نیازمند استفاده از نقشه است. مهندسین

ممکن است برای طرح اولیه جاده‌سازی یا خطوط لوله‌کشی با استفاده از تصاویر خام ماهواره‌ای یا موزاییکهای کنترل نشده نیز کار خود را انجام دهند ولی برای طراحی نهایی چنین پروژه‌ای یا تهیه ساختارهای پیچیده‌تر حتما به دقت محاسبه شده میلیمتری نیاز خواهند داشت. نقشه‌های کاداستر معمولا بصورت دو بعدی تهیه می‌شوند. مدیریت سیستم آبها(اعم از کنترل سیل، آبرسانی، فاضلاب، ناوبری، آبیاری و غیره) به اطلاعات بسیار دقیق نیاز دارد. لذا می‌بینیم که تنها با بررسی دقیق این نیازمندیهای مختلف می‌توان نقشه‌ای با مقیاس، محتوا، دقت و کیفیت نمایشی مناسب تهیه و تعداد دفعات بهنگام نمودن و به روزآوری آن را تعیین نمود.

در کشورهایی که نقشه های بسیار متنوع یافت می‌شود، تقریبا براحتی می‌توان نوع مصرف کنندگان را تعیین نمود و اطلاعاتی از نیازمندیها و انتظارات گوناگون آنها از نقشه بدست آورد. ولی انجام اینکار در کشورهایی که فاقد نقشه‌اند و لذا منافع حاصل از کاربرد نقشه در آنجا شناخته شده نیست، بسیار دشوار خواهد بود. هرگز نمی‌توان انتظار داشت که تهیه و ارائه ناگهانی نقشه در این مناطق با کاربرد موثر آن همراه باشد. بلکه باید به مصرف کنندگان آتی و بالقوه نقشه یاد داد که چگونه بطور موثر از نقشه‌ها استفاده نمایند.

مشکل تهیه نقشه های شهری

تمرکز و رشد جمعیت در شهرها روبروز در حال افزایش است. بنا بر پیش بینی بانک جهانی در سال ۲۰۲۰ در آفریقا تعداد ۳۰ شهر وجود خواهد داشت که تعداد ساکنان هر یک متجاوز از یک میلیون نفر است، ضمن اینکه میزان رشد جمعیت هر شهر نیز افزایش خواهد یافت. مثلا لاگوس، از تعداد کنونی (یعنی ۵ میلیون) به ۲۶ میلیون نفر افزایش خواهد یافت. بدین لحاظ تهیه نقشه‌های شهری و اطلاعات زمینی جهت استفاده در امور مدیریت شهرها و پیش‌بینی زیرساختارها و خدمات لازم در تامین نیازمندیهای آتی جوامع شهری، ضرورت بیشتری می‌یابد.

در حال حاضر بسیاری از شهرهای سریع الرشد و رو به توسعه فاقد نقشه‌های بزرگ مقیاس‌اند. لذا برنامه‌ریزی لازم برای آنها نیز بر اساس اطلاعات ناکافی و قدیمی صورت می‌پذیرد. در این شهرها اجرای قوانین ساختمان سازی غیرممکن است و عملیات اصلاحی (تعمیرات) لوله کشی یا کابلهای زیرزمینی تنها با یافتن کسی که محل کارگذاری آنها را بخاطر دارد صورت می‌پذیرد. صاحبان املاک برای اطمینان از بلامانع بودن تملک با مالکین مجاور مشورت می‌نمایند و با توجه به اینکه گردآوری مالیات و عوارض ساختمان بصورت غیرسیستماتیک است، برای ساختن زیرساختارهای جدید در شهر سرمایه کافی در دست نیست.

تهیه نقشه اولیه، برای مدیریت شهر، عملکرد موثر بازار زمین و پیش بینی بزرگراههای جدید و خدمات مورد نیاز در آینده امری کاملا ضروری است. در شهری که یک میلیون نفر جمعیت دارد تهیه نقشه بزرگ مقیاس اعم از عملیات کنترل زمینی و عکسبرداری هوایی بین نیم تا ۳ دلار آمریکا برای هر یک از ساکنین آن هزینه در بر دارد. البته برنامه‌ریزی و اجرای چنین طرحی حداقل ۳ تا ۵ سال وقت خواهد گرفت و نرخ هزینه اجرایی خود به عواملی چند بستگی دارد: از جمله مقیاس انتخابی (بین ۱:۲۵۰۰ تا ۱:۵۰۰)، نوع نقشه (عکس یا نقشه، خطی یا رقومی)، اینکه نقشه حاوی منحنی‌های میزان و نقاط ارتفاعی خواهد بود یا تنها یک مدل زمینی رقومی است. این نرخ تا حد بسیار کمی به محتوا و کیفیت نمایشی مورد نظر بستگی دارد.

در شهری که با کاربرد نقشه آشنا نیست باید کارهای زیادی قبل و بعد از تهیه نقشه صورت پذیرد. تصمیم گیری در مورد انتخاب مقیاس، نوع نقشه و تعیین نیاز به اطلاعات ارتفاعی مهمتر از آنند که تنها بر عهده تهیه کنندگان نقشه گذاشته شود. مصرف‌کنندگان بالقوه و آتی باید از فایده کاربرد نقشه آگاه گردند و نحوه استفاده موثر از اطلاعات فضایی را یاد گیرند. سیاستهای اجرایی درمورد تامین هزینه و توزیع آن باید مورد تصویب قرار گیرد. در این مورد باید لابراتوارهایی برای حفظ اطلاعات تاسیس گردد و تجهیزات لازم برای تکثیر داده‌های رقومی یانقشه‌های چاپی در آنها فراهم شود. از دیگر امور ضروری تخصیص بودجه سالانه برای اجرای بازبینی و اصلاح نقشه است تا بدین ترتیب آرشیو اطلاعات همواره بهنگام نگه داشته شود و خدشه‌ای به سرمایه گذاری انجام شده وارد نیاید.

با توجه به اینکه تهیه کامل نقشه چندین سال طول خواهدکشید می‌توان در خلال این مدت برای ترغیب مدیریت اطلاعات به استفاده از پایگاه داده‌های فضایی، کمیسیونی برای

تهیه موزاییکهای نیمه کنترل شده از عکسبرداری هوایی تشکیل داد. در شهر کراچی بدلیل قوانین امنیتی در استفاده از عکسهای هوایی برای برنامه ریزیهای بزرگ از تصاویر ماهواره‌ای اسپات استفاده شده است.

بودجه برنامه‌های نقشه برداری باید بصورت هزینه جاری تخصیص داده شود نه یک هزینه یکباره. در واقع مهمتر اینست که بجای تخصیص سرمایه جهت گسترش پوشش یا تهیه نقشه مناطق کم اهمیت، اولویت اول را به امر بازبینی و اصلاح نقشه‌های موجود اختصاص دهیم.

در کشورهایی مانند هند و پاکستان حل مسئله سرمایه گذاری جهت تهیه نقشه‌های شهری بسیار دشوار است چون هم تعداد شهرهایی که باید برای آنها نقشه تهیه شود، زیاد است و هم مخارج تهیه نقشه‌های پر کیفیت، با هزینه سرانه دو تا سه دلار، دور از انتظار به نظر می‌رسد. تهیه کنندگان نقشه، معمولا در اندیشیدن و اتخاذ تدابیر مناسب برای تهیه نقشه‌های ارزان قیمت و جایگزین‌های آنها توانا نیستند. آیا بهتر نیست که بجای تهیه موزاییکهای نیمه کنترل شده ساده برای ده شهر، تنها نقشه کامل و دقیق یک شهر را تهیه کنیم؟ راه حلهای فنی معمولا روندی صعودی در هزینه و پیچیدگی امور دارند یعنی از موزاییکهای نیمه کنترل شده به تصاویر بزرگ شده و ترمیم یافته و نقشه‌های اورتوفتو. اما بدین ترتیب هدف اصلی، یعنی تهیه سریع نقشه‌های ارزان قیمت فراموش می‌شود. تهیه نقشه اورتوفتو در مقایسه با نقشه‌های خطی نیاز به همان کنترل و حتی عکسهای هوایی بهتر دارد و صرفه جویی هزینه آن مبلغی حدود ۳۰ درصد است. هر چند هندسه اورتوفتو در سطح زمینی بسیار بهتر از موزاییک است ولی قادر به تصحیح جابجایی شعاعی ساختمانها، دیوارها و درختان نیست. ظاهرا بیشتر مصرف کنندگان نقشه‌های شهری، در تفسیر عکسهای هوایی با مشکل روبرو هستند و لذا بیشتر به استفاده از نقشه‌های خطی مایلند، چرا که حدود مرزها و ساختمانها و جاده‌ها را دقیقا به آنها نشان می‌دهند. به همین سبب قرار است در اندونزی نقشه‌های اورتوفتوی ۱:۱۰۰۰ شهرها را با استفاده از رقومی کننده به نقشه‌های خطی رقومی تبدیل کنند. پس می‌بینیم در صورتی که پیش از تعیین ویژگیهای تهیه نقشه بازار بررسی می‌شد، می‌توانست به تشخیص این قبیل تیازهای مصرف‌کنندگان کمک کند.

استانداردهای مجازی

افراد فنی معمولا مایل به وضع استانداردهای بالایی برای خود هستند تاموجب بسط تواناییهای آنان گردد. واحدهای تهیه کننده نقشه که دارای جنبه تولیدی نیز می‌باشند غالبا استانداردهای فنی غیرواقعی برای خود تعیین می‌کنند که منعکس‌کننده نیاز مشتریان نیست.

از نمونه چنین استانداردهایی می‌توان به دقت بیش از اندازه برای کنترل ژئودزی و نقشه برداری، تهیه نقشه در مقیاس بسیار بزرگ، استانداردهای طراحی (ترسیم) بیش از حد ماهرانه وتعیین ویژگیهای طویل‌الوصف و مجازی برای خدمات بنیادی مانند عکسبرداری هوایی اشاره نمود (وضع قوانین اکید برای پوشش ابر و غبار غیرممکن است).

در تعیین استانداردهای عالی باید رابطه متقابل آن با جنبه اقتصادی تولید نیز در نظر گرفته شود تا بدین ترتیب محصولات نهایی، ضمن صرف یک هزینه معقول، نیاز مصرف‌کنندگان را نیز برآورده سازد. در این ارتباط تعیین چارچوب زمانی و روش اجرایی مناسب جهت حفظ آرشیو و سرمایه اطلاعاتی ایجاد شده اهمیتی حیاتی دارد.

تکنولوژی نامناسب

هر چند در طول ۳۰ سال گذشته پیشرفتهای فنی قابل توجه صورت پذیرفته است، لیکن هیچیک از آنها در کاهش هزینه نقشه موثر نبوده است. روی کار آمدن سیستمهای الکترونیکی پیشرفته‌تر نیازمند متخصصینی ماهر برای راه‌اندازی و نگهداری است که متاسفانه در بیشتر کشورها وجود ندارد. البته روشهای ساده‌ای برای حل این مشکل ارائه گردیده مثلا کامپیوتر تحلیلی

ITC -Jerie جهت سرشکنی بلوک مثلث بندی هوایی که قبل از تکمیل شدن با روشهای تحلیلی دیگری کنار رفت که گرچه گرانتر بودند در درازمدت کارآیی مطلوبی هم نداشتند، در حال حاضر پلاترهای تحلیلی و رقومی بازارهای جدیدی را برای اندازه گیریهای آنی و کوتاه برد فتوگرامتری ایجاد نموده‌اند لیکن هنوز مزیت اقتصادی آنها در استفاده برای تهیه نقشه‌ها، مخصوصا نقشه‌های کوچک مقیاس محرز نشده است .

نقشه برداری رقومی و GIS

تشخیص زمان مناسب برای آغاز نقشه‌برداری رقومی یکی از دشوارترین تصمیم گیریها می‌باشد. سرمایه گذاری در این زمینه یکی از اساسی ترین امور است و عاقلانه بودن اجرای آن از لحاظ اقتصادی هنگامی خواهد بود که مصرف‌کنندگان نیز برای بهره گیری حداکثر از داده‌های رقومی، از تسهیلات GIS برخوردار باشند. بنا به اعتقاد Early تهیه رقومی نقشه بسیار کم هزینه‌تر از روش سنتی تهیه آن می‌باشد. گذشته از آن باید هزینه‌های زیاد تولید را با اعطای ارزش افزوده به مصرف‌کننده، جبران نمود. تاکید این نظریه بر آن است که تهیه کنندگان نقشه ومشتریان اصلی آنها باید استراتژی مشابهی را دنبال نمایند یعنی هدف اولیه بجای شروع صرف نقشه‌برداری رقومی، اشاعه و معرفی GIS جهت استفاده موثر از آن باشد. خوشبختانه مزایای سیستمهای اطلاعات جغرافیایی، بدور از هرگونه انتقاد از سوی جوامع نقشه‌برداری پذیرفته شده است. البته رقابت فنی در این حوزه بسیار سخت و مقاومت ناپذیر است. بدون شک قدرت GIS در گردآوری و تحلیل

مجموعه داده‌های منفرد نامحدود است، بعلاوه توانایی سازمانهای انسانی در گردآوری، تبادل و بهره گیری از تمامی این اطلاعات هنوز به اثبات نرسیده است. سپستم اطلاعات جغرافیایی ثابت نموده است که از لحاظ مالی ابزار موفقی برای کاربردهای تک منظوره و برنامه‌دار می‌باشد. مثلا انتخاب مکانهای جدید برای سوپرماکتها و یا امور خدمات همگانی . البته سرمایه گذاری برای GIS در سایر کاربردهای پیچیده ازجمله مدیریت اطلاعات زمینی، مستلزم آنست که با اثبات بازگشت سود قابل توجه در این سرمایه گذاری، عقیده به سودمندی آن ترویج یابد. شاید شروع معقولتر با این عقیده باشد که GIS هنگامی موفق خواهد بود که برنامه‌ریزی شده، با دقت زیاد بکار برده شود. ضمنا تعداد اهداف ساده آن محدود باشد. در این ارتباط باید اهداف اجرایی و موعد زمانی دقیقا مشخص گردد و بر آن نظارت شود. اهداف درازمدت تنها باید هنگامی اتخاذ گردند که اهداف کوتاه مدت تامین شده باشد. هرگز نباید اجازه داد که GIS عذری برای عدم فعالیت گردد.

اگر سازماندهی و بودجه بندی لازم برای ایجاد یک سیستم اطلاعات زمینی چند شاخه‌ای (مرکب) خارج از حد توانایی واحد اجرایی است نباید بصورت مانعی در پیشرفتهای قابل حصول در امر جمع آوری اطلاعات و مدیریت آن به طرق دیگر جلوه کند.

بدیهی است که درصد موفقیت یک برنامه پیشرفت تدریجی، بسیار بیشتر از سرمایه گذاری یکپارچه است .

تثبیت مسیر پیشرفت

جمع آوری، پردازش و توزیع نقشه‌ها و اطلاعات فضایی یک وظیفه و تعهد اجرایی پایان ناپذیر است. سود حاصل از این سرمایه گذاری زمانی عاید می‌گردد که استفاده‌کنندگان از مزایای سیستم آگاه و برخودار شوند. مثلا : کاهش هزینه عملیات اجرایی یا بالارفتن سطح کیفی خدمات، قابلیت پاسخگویی سریع وموثر به نیازهای ضروری، یاارائه اطلاعات بهتر که پایه‌ای اساسی برای تصمیم‌گیری مدیریت است. اگر می‌خواهیم حوزه نقشه‌برداری سرمایه بیشتری را بخود جذب نماید، باید نشان دهیم که در مقایسه با سایر کارهای لازم الاجرا و به ظاهرارزشمند، سرمایه گذاری در این حوزه سود بیشتری به‌همراه دارد.

آموزش مصرف کنندگان

متاسفانه تاکنون توجه چندانی به ارتقاء روش کاربرد اطلاعات فضایی توسط استفاده کنندگان نشده است. هرچند همین کاربران هستند که باید مزایای استفاده از سیستم را به منظور جذب سرمایه گذاری لازم در این حوزه آشکار سازند. امروزه در بیشتر موسسات آموزشی، دوره‌های ویژه‌ای برای آموزش نقشه‌برداری، فتوگرامتری،کارتوگرافی وGIS به دانشجویان فعال درامر تهیه نقشه و گردآوری اطلاعات وجود دارد. شاید زمان آن رسیده است که برخی از این دوره‌ها به آموزش استفاده‌کنندگان اختصاص یابد تا بتوانند نحوه استفاده بهتر از اطلاعات فضایی را یاد گیرند.

سیاستهای اجرای جدید برای نقشه برداری و مدیریت اطلاعات زمینی

امروزه دیگر کافی نیست که در مورد یک برنامه نقشه‌برداری تصمیم بگیریم و مسلم فرض کنیم که مصرف‌کنندگانی نیز برای استفاده از اطلاعات ارائه شده پیدا خواهند شد. بلکه باید سیاستهای اجرایی مناسبی اتخاذ نماییم که علاوه بر تعیین نیازهای مصرف‌کننده، هزینه و مزایای سایر روشهای مشابه را در نظر گیرد و متخصصین و منابع لازم را جهت آگاهی و تامین آن مزایا در خدمت مصرف‌کننده قرار دهد و شرایط مورد نیاز برای تداوم تهیه نقشه مبنایی و سایر منابع اطلاعاتی را فراهم سازد. همانگونه که در بالا گفته شد، باید بدنبال راه‌حلهای مناسب بود که ضمن تامین نیازهای مصرف‌کنندگان، نیازی به برخورداری از تکنولوژی پیشرفته کامپیوتری نداشته باشد.

چنین استراتژیهایی را باید مرحله به مرحله پیاده نمود: نخست با بررسی قابلیت اجرایی و عملی بودن آنها، دوم اتخاذ و قانونمند نمودن یک خط مشی مناسب، سپس اجرای استراتژی و در نهایت تعیین یا برپایی یک سازمان کارآمد برای حفظ و اجرای آن . استراتژیهای مذکور باید ماهیتی پویا داشته و پاسخگوی نیازهای متغیر مصرف‌کنندگان، حتی قادر به پیش‌بینی این نیازها، باشند.

بررسی قابلیت اجرایی

هدف این قبیل مطالعات باید ارزیابی شرایط موجود، تعیین نیازهای مصرف‌کننده و در نظر گرفتن سایر روشهایی باشد که برای ارائه اطلاعات فضایی بهتر وجود دارد. بررسیهای مذکور باید موارد زیر را در برگیرد:

- بررسی ساختار سازمانی موجود و تقسیم بندی مسئولیتهابه منظور ایجاد و استفاده از اطلاعات زمینی و نقشه، در داخل و خارج از آن نهاد .
- شناسایی مصرف کنندگان و تعیین نیازهای آنها.
- ارزیابی اطلاعات فضایی و نقشه‌های موجود و منابعی که برای تهیه نقشه و مدیریت اطلاعات در دسترس است.
- ارزیابی آگاهی و شناخت موجود از اطلاعات فضایی.
- بررسی قوانین و سیاستهای اجرایی که به مجموعه گزارشهای زمینی و شرایط دسترسی به اطلاعات مربوط می‌گردد.
- مقایسه صرفه اقتصادی سایر برنامه‌هایی که اجرای نقشه‌برداری و مدیریت اطلاعات زمینی را با صرف هزینه‌ای قابل پرداخت امکان پذیر می‌نماید.

اتخاذ سیاست اجرایی مناسب

مرحله دوم پس از بررسی امکانات موجود و تعیین نیازمندیها، انتخاب روشی است که مطلوبترین صرفه اقتصادی را در چارچوب سرمایه‌گذاری پیش‌بینی شده به همراه دارد. پس از آن باید مشروح استراتژی را جهت اجرای گام به گام تشریح نمود. اجرای این امر شامل موارد زیر می‌گردد:

۱- محاسبه هزینه‌های اولیه سرمایه گذاری که خود در برگیرنده موضوعات زیر می‌باشد:

- برنامه‌های آموزشی برای مدیران و استفاده کنندگان .
- سرمایه گذاری اساسی تهیه سخت‌افزار و نرم‌افزار لازم.
- هزینه نصب و راه‌اندازی (اعم از هزینه‌های مربوط به مکان لازم، تبدیلات احتمالی و توسعه شبکه‌ها).
- تهیه اطلاعات و نقشه‌های اولیه.
- توسعه کاربردها و سفارش پذیری نرم افزار.
- تبدیل اطلاعات غیر رقومی (رقومی کردن، اسکن کردن).
- تهیه نقشه‌های رقومی و جمع آوری اطلاعات و داده‌ها.

۲- مخاسبه هزینه سالیانه اجرا که مشتمل است بر :

- نیروی کار.
- فضای کار و هزینه‌های ثابت عمومی (برق، اجاره بها، سوختهای مصرفی).
- تعمیر و نگهداری سخت افزار و نرم‌افزار.
- به روز آوری نقشه‌ها(عکس، هزینه عملیات صحرایی، اصلاح و بازنگری).
- به روز آوری سایر اطلاعات و داده‌ها.

۳- آماده سازی شرایط اجرایی و بودجه لازم برای تجهیزات مورد نیاز و اخذ سیستم .

۴- آماده سازی شرایط تولید و بودجه لازم برای کنترل، عکسبرداری هوایی، نقشه‌برداری و جمع‌آوری اطلاعات. حتی اگر اجرای این وظایف بر عهده واحد تهیه نقشه باشد باید کاملا مطابق با ویژگیهای مکتوب و تضمین کیفی روشها و بودجه بندی صورت پذیرد.

۵- تعیین وتنظیم زمان و هزینه اجرا برای نصب و راه‌اندازی سیستم، تولید نقشه و جمع‌آوری اطلاعات لازم و استفاده از این اطلاعات جهت نظارت بر روند اجرای کار در قبال نیازمندیها و انتظارات موجود. سرمایه گذاری در مراحل بعدی این برنامه‌ریزی، به دستیابی یا نرسیدن به اهداف تعیین شده در مراحل قبلی بستگی دارد.

راه اندازی ، اجرا و تعمیر ونگهداری

پس از تصویب استراتژی انتخاب شده و سرمایه گذاری برای آن، می‌توان مرحله بهره‌برداری را اجرا نمود. این مرحله شامل دوره‌هایی برای آموزش مدیران در زمینه سازماندهی و مدیریت و ارزیابی سیستم و نیز دوره‌های آموزشی مصرف کنندگان با هدف آگاه نمودن آنان خواهد بود. نحوه اجرا باید دائما با توجه به بودجه‌بندی و برنامه‌های زمانی تحویل، مورد نظارت قرار گیرد.

در این راستا جهت افزایش کارایی و تولید باید اهدافی تعیین گردد و بر آنها نظارت شود. در ضمن باید ترتیبی اتخاذ گردد تا پس از تشکیل فایلهای اطلاعاتی اولیه، عمل به روزآوری نیز به اجرا گذاشته شود. بهتراست گروهی فعال مرکب از نمایندگان هریک از تولیدکنندگان اصلی و کاربران اطلاعات زمینی تشکیل گردد تا ضمن نظارت بر نحوه اجرای کار، نظرات انتقادآمیز یا مورد قبول مصرف‌کننده را به بحث گذارد و استراتژی مورد اجرا را در انطباق با تغییر نیازهای مصرف‌کننده تنظیم نماید.

نتیجه گیری

اتخاذ استراتژی برنامه‌ریزی شده برای تولید نقشه و اطلاعات زمینی و یاری نمودن مصرف کنندگان برای بهره‌برداری حداکثر از اطلاعات، فرصتهای بیشتری را برای جذب سرمایه گذاری از طرف دولت، آژانسهای حمایتی بین المللی یا بانکهای توسعه فراهم می‌سازد تا اینکه فقط از این نهادها درخواست پول برای تهیه نقشه کنیم.

منابع

1. Bertaud, M A. 1989. The Use of satellite Images for Urban Planning World Bank Report INU 42.

2. Economist, 1990. Africa's cities. Teh Economist,15 Sept 1990.

توپوکد

مرکز تهیه نرم افزارهای نقشه برداری

در زمینه کامپیوتریزه کردن سیستمهای نقشه‌برداری (از توتال استیشن تا پلاتر)، با ما مشورت نمایید. سایر خدمات ما:

- فروش و آموزش عملی نرم افزار.
- آموزش اتوکد و زبان اتولیسپ و تهیه برنامه‌های ترسیم کامپیوتری به این زبان.

تلفن : ۷۴۳۴۵۱۱

نگاره عرضه‌کننده معتبرترین تجهیزات گرافیکی
برای کاربردهای GIS ، نقشه‌کشی ، کارتوگرافی و ---

CalComp

CalComp
بزرگترین سازنده تجهیزات گرافیکی در دنیا
- رسام های لیزری (Laser Plotters)
- انواع دیجیتایزر (Digitizers)

- رسام‌های جوهرافشان (Ink Jet)
- رسام‌های قلمی (Pen Plotters)
- رسام/چاپگر (Plotter\Printer)
- رسام‌های حرارتی (Thermal Plotters)
- رسام‌های الکترواستاتیک (Electrostatic Plotters)

نگاره

تهران ، میدان پالیزی
خیابان شهید قندی ، پلاک ۵۷
تلفن ۸۶۷۳۰۰_۸۶۶۷۶۱_۸۶۱۷۱۱
صندوق پستی ۱۴۱۴/ ۱۵۸۷۵
نمابر ۸۶۰۰۹۶۷ تلکس ۲۱۲۴۴۱

تکنیک های GIS-RS در ارزیابی سریع رشد شهری

نویسندگان : Hans de Brouwer, Carlos R Valenzvela,
Luz M.Valencia and Koert Sijmons

ترجمه : زهرا حاتمی

نقل از : ITC Journal 1990-3

چکیده :

طراحان شهری نیازی مبرم به نقشه‌های بهنگام دارند. نقشه‌هایی که تهیه آنها سریع و ارزان باشد. این مقاله در مورد ارزیابی سریع رشد شهری با استفاده از GIS و قابل استفاده برروی کامپیوترهای شخصی می‌باشد. یک تصویر SPOT سال ۱۹۸۶ با یک نقشه شهری سال ۱۹۸۲ مورد مقایسه قرارگرفته شدند تا بتوان وسعت طرح ریزی نشده مناطق شهری را تعیین نمود.

در دهه‌های گذشته شهرهای سراسر جهان بطور سریعی رشد جمعیت داشته‌اند. در بیشتر شهرها و شهرستانهای بزرگتر کشورهای در حال توسعه، میزان افزایش جمعیت را می‌توان تا ۶ در صد در سال برآورد نمود و این بمعنی دو برابر شدن جمعیت در هر ۱۲ تا ۱۵ سال است .

با افزایش سریع جمعیت جهان و هجوم یک جهته مردم از مناطق روستایی به مناطق شهری، در بیشتر این شهرها مراکز پراکنده جمعیتی بصورت غیرقابل کنترل و برنامه‌ریزی نشده در پیرامون اغلب این شهرها در حال ایجاد است. بطور مثال : هرساله ۲۲۵۰۰۰ نفر به شهر بمبئی مهاجرت می‌کنند. جمعیت بانکوک از سال ۱۹۴۵ به بعد ۷ برابر شده و کل جمعیت نایروبی از ۱/۲ میلیون نفر در سال ۱۹۸۷ به ۲/۵ تا ۳ میلیون در سال ۲۰۰۰ خواهد رسید. در سال ۱۹۷۸، ۱۹ درصد جمعیت نایروبی در مناطق شهری اسکان یافته‌اند که این رقم تا سال ۱۹۸۷به ۲۸ درصد افزایش یافته است .

این افزایش جمعیت باعث ایجاد مشکلاتی برای طراحان شهری، مسئولین، مدیران و مامورین دولتی شده است.

طراحان شهری به عنوان مسئول تهیه زیرساختار اصلی (جاده‌ها، سیستمهای فاضلاب، مدارس، بیمارستانها و غیره) با عدم وجود نقشه‌های بهنگام شهری روبرو هستند.

حتی اگر همه خانه‌ها، جاده‌ها یا سایر تسهیلات عمومی ترسیم گردند، نقشه هایی که بطور منظم به روز و بهنگام باشند حداقل قادر به در اختیار گذاردن شمای دینامیک شهرها می‌باشند.

هدف اصلی در این مقاله، آزمایش سیستم ILWIS در تهیه اینگونه نقشه‌ها با استفاده از تکنیکهای ساده‌ای است که دقت را تا حد نیاز حفظ می‌نماید. منطقه مورد آزمایش شهر Barranquilla واقع در کلمبیا است که حدود ۱ میلیون نفر سکنه را در ساحل رودخانه Magdalena، جای داده است که تا ۷۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد.

با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای SPOT که از قدرت تفکیک بالایی برخوردارند و نرم افزار کامپیوتر فعال بر روی PC جهت

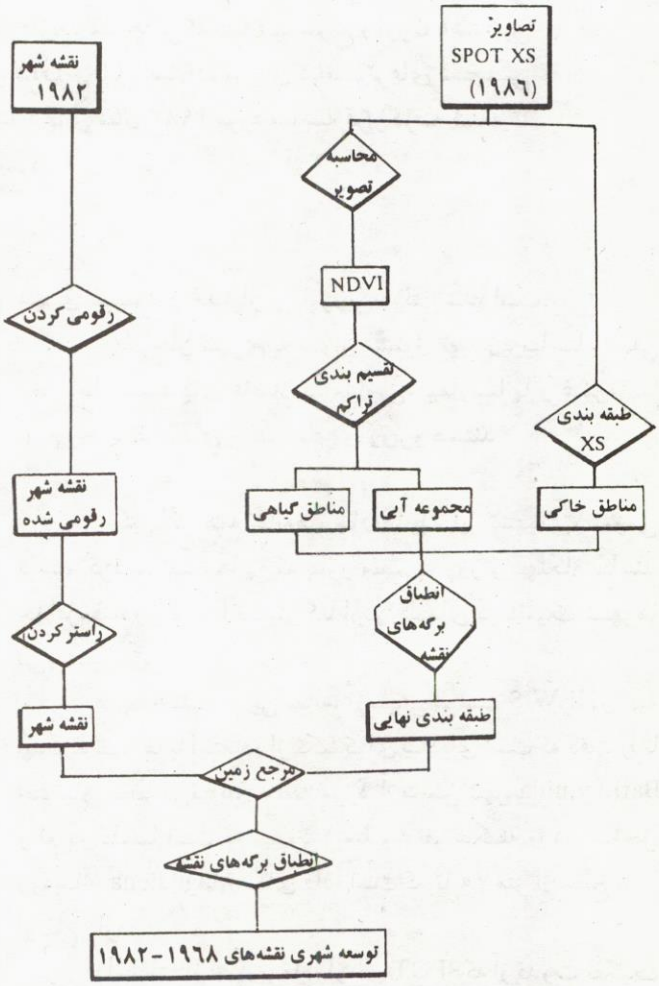
تکمیل نمایش دادهای دورکاوی در یک سیستم GIS، پی بردیم که طبقه بندی رده دوم برای نمایش مناطق ایجاد شده بسادگی قابل اجراست .

روشها و لوازم

لوازمی که در این بررسی و مطالعه مورد استفاده قرار گرفت شامل یک تصویر SPOT چند طیفی دیجیتال مربوط به ماه مه ۱۹۸۶ و نقشه شهر Barranquilla مربوط به سال ۱۹۸۲ در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ بود.

مراحل شامل بود بر :

- طبقه بندی چند طیفی از موارد استفاده مختلف از زمین و انواع پوششهای زمینی با استفاده از دادههای SPOT .
- رقومی کردن نقشه شهر مربوط به سال ۱۹۸۲ .



نگاره ۱- فلوچارت جهت به هنگام کردن نقشه‌های شهری

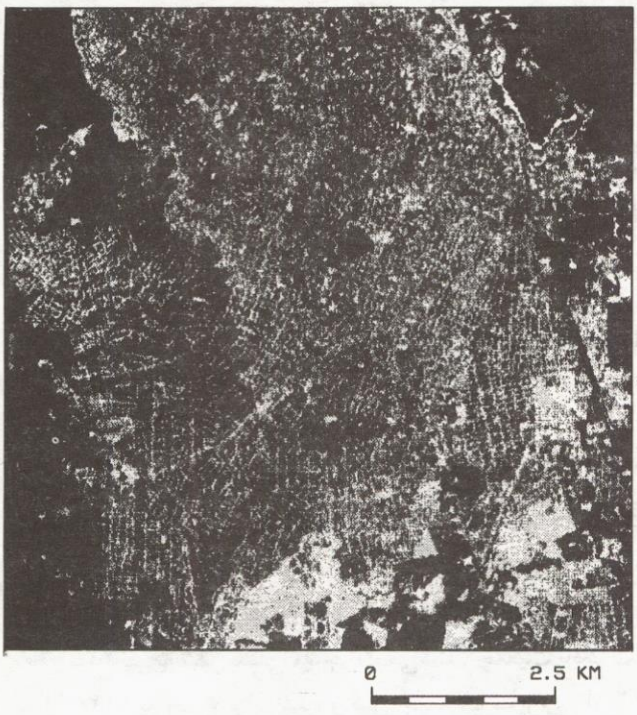
- ترکیب هر دو مجموعه از داده‌ها جهت ارزیابی وسعت و فاصله مناطق جدید شهری (به نگاره ۱ رجوع شود).

از آنجا که ارزیابی رشد شهر Barranquilla هدف اصلی بود، فقط اطلاعات مختصری از نقشه شهر،رقومی (دیجیتایز) گردیده بود.

- رودخانه Magdalena و توابع .
- حدود شهر در سال ۱۹۸۲.
- جاده‌های اصلی .
- بناهای اصلی.
- مناطق مهم سرسبز(پارکها).

سه مورد آخر فقط بصورت مرجع رقومی گردیده بود.

سه باند SPOT بطور ترکیبی یا مستقل مورد استفاده قرار گرفت تا اطلاعاتی در مورد تعیین گستردگی استفاده‌های مختلف از زمین بدست آید (به شکل ۲ مراجعه شود).



نگاره ۲- ترکیب رنگ تصویر SPOT نوارهای ۳ و ۲ و ۱

چون رشد شهری مورد نظر ما بود، فقط به ۴ مورد اکتفا نمودیم :

مناطق گیاهی، آبراهها، زمینهای بایر و مناطق شهری.

طبقه بندی SPOT

مناطق گیاهی: با استفاده از باندهای ۲ و ۳ تصویر SPOT یک اختلاف معمولی در نقشه اندکس[1] (NDVI) مشخص گردید :

NDVI = (باند۳ - باند ۲) / (باند ۳ + باند۲)

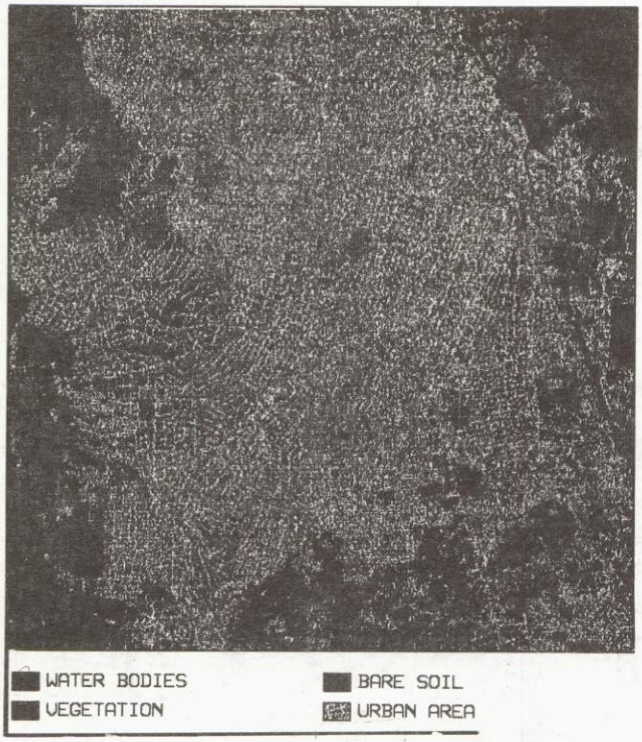
در مقایسه با سایر انواع کاربری زمین، مناطق گیاهی از مناطق، از مقادیر NDVI بالاتری برخوردار است. با استفاده از برش تراکم[2] می‌توان بدون اینکه وارد پروسه کامل طبقه بندی آماری چند طیفی شد، مناطق گیاهی را مشخص نمود.

مناطق آبی: با بهره گیری از همان تکنیک تقسیم بندی تراکم می‌توان مناطق آبی که دارای مقدار NDVI کمتری هستند را ترسیم نمود..

مناطق بایر: از یک طبقه بندی چند طیفی دارای سه باند SPOT ، درترسیم مناطق بایر استفاده گردید. ویژگیهای انعکاسی پیچیده‌تر خاک در ۳ باند، باعث می‌شود که نتوان از یک روش طبقه بندی ساده تک باندی همچون تقسیم بندی تراکم، استفاده نمود. نمونه‌برداری از مناطقی که بعنوان زمین بایر شناخته شده‌اند صورت گرفت و مناطق بایر بااستفاده از جعبه طبقه‌بندی[3] مشخص گردید.

مناطق شهری: از آنجا که فقط ۴ نوع اصلی کاربرد زمین در مناطق مورد مطالعه شناخته شد، تمام مناطقی که بعنوان مناطق سبز و گیاهی، آبراهها و زمین بایر طبقه‌بندی نشدند، در بخش مناطق شهری گنجانیده شدند.

نگاره ۳ نمایانگر نتایج بدست آمده از طبقه بندی چند طیفی داده‌های SPOT با موارد استفاده‌های مختلف از زمین،بعنوان مثال مناطق سبز و گیاهی، مناطق بایر، مناطق آبی و نقاط شهری می‌باشد.



نگاره ۳- طبقه بندی چند طیفی از تصویر SPOT

نقشه‌های شهری :

با استفاده از سیستم ILWIS، نقشه شهر Barranquilla رقومی گردید و برای کلیه مناطق (پارکها، رودخانه‌ها، بناهای مهم و مناطق شهری) پیمایش چند ضلعی ایجاد شد. بعنوان مرجع، جاده‌های اصلی و نهرها در حالت برداری با داده‌های راستری ترکیب گردید.

یکپارچگی داده‌ها :

برای دستیابی به میزان رشد شهری، از سیستم ILWIS برای تکمیل نقشه رقومی شده شهر (نگاره ۴) و بکمک تولیدات دورکاوی، استفاده گردید.

با استفاده از برنامه محاسبات نقشه در ILWIS ، نقشه‌های جداگانه نمایانگر مناطق گیاهی، آبی و مناطق شهری واراضی باید با تصویر SPOT ترکیب گردیدند.

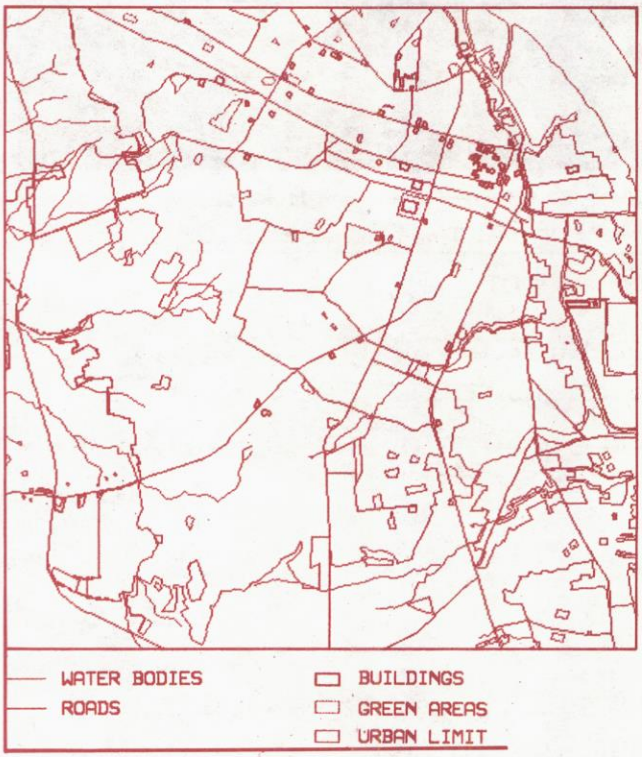
با استفاده از فیلتر تفکیک گر ۳ در ۳ (که ارزش پیکسل

1. Normalized Difference Vegetation Index
2. density slicing
3. Box Classifier

مرکزی ان ۱۲ و سایرین ۱- می‌باشد). محدوده عوارض باند ۳ تصویر SPOT بارز و آشکار گردید. با تصویر اضافه شده، نقاط مشترک را می‌توان هم بر روی تصویر و هم بر روی نقشه شهر رقومی شده ترسیم نمود تا نقشه شهر رقومی را به تصویر SPOT ثبت کرد.

نتیجه

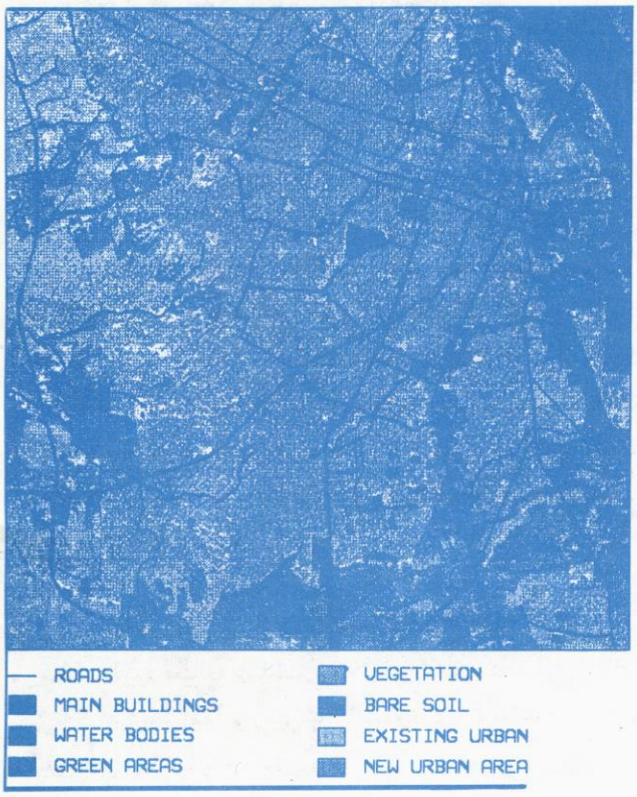
نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که با استفاده از فنون ساده GIS و دورکاوی می‌توان رشد مناطق شهری را سریعا ارزیابی کرد.



نگاره ۴- نقشه شهر، ۱۹۸۰

در پایاب ها و یا در طرحهای پیچیده‌تر مناطق گیاهی، ممکن‌است برش تراکم منجر به نتایج خوبی نگردد و به روشهای پیچیده‌تری همچون طبقه‌بندی چند طیفی نیاز باشد. هدف ما از کاربرد روشهای ساده در مشخص نمودن کلیه مناطق دارای اطلاعات شناخته شده قبل از بررسی مناطق پیچیده‌تر، آسانتر کردن تجزیه و تحلیل می‌باشد.

یکی از مزیتهای اصلی این است که یک طراح شهری می‌تواند با داشتن جدیدترین دانش GIS و دورکاوی بسرعت بررسی و ارزیابی دقیق انجام دهد بدون اینکه کارشناس GIS، کامپیوتر و یا RS باشد.



نگاره ۵- نقشه شهر بروز درآمده، ۱۹۸۶

منابع

1 Beek, K J and M Juppenlatz. 1987. ITC and the UN Habitat objectives. ITC Journal 1987-3, pp 197-201.

2 Chanond, C. 1987. Recent changes in the land market on the urban fringe of Bangkok. ITC Journal 1987-3, pp 211-221.

3 Kanjanaharitai, P. 1981. Bangkok: city of angels. In: N Honjo (ed), Urbanization and Regional Development, UN Cent for Regional Development, Nagoya.

4 Kupfer, G, J Turkstra and P Hofstee. 1987. Spatial growth of unplanned areas in Nairobi. ITC Journal 1987-3, pp 239-247.

5 Misra, P. 1987. Information and manpower requirements for urban and regional planning in India. ITC Journal 1987-3, pp 206-210.

6 Rogers, A. 1982. Sources of urban population growth and urbanization 1950-2000: a demographic accounting. Economic Development and Cultural Change, Vol 30, No 3, p 487.

* * * * *

نقشه برداری از بستر اقیانوس و کاربرد تکنولوژی پیشرفته در دریاها

نویسندگان : Dale Chayes, Kim Kastens

ترجمه : بهمن تاج فیروز

نقل از : PE and RS SEPTEMBER 1993

مقاله‌ای که پیش رو دارید درباره بکارگیری سیستمها و تجهیزات بسیار پیشرفته کامپیوتری و نقشه‌برداری است و در زمینه شناخت از پوسته‌ها و صفحات تکتونیک در اقیانوسها به بحث می‌پردازد. این سیستمهای پیشرفته به دانشمندان اجازه پردازش و بررسیهای علمی را در کشتی اقیانوس نگاری بصورت همزمان و آنی (Real Time) می‌دهد.

تکنولوژی پیشرفته که در تجهیزات رسام (Plotter) بکارگرفته شده، همراه با نرم افزارهای قدرتمند، ترسیم سریع و آنی موارد نقشه برداری شده از بستر و زیر بستر دریا و به تبع آن تصمیم گیری سریع دانشمندان مستقر در کشتی را فراهم می‌آورد. بدین ترتیب، لزوم بازگشت دانشمندان ومحققان از دریا به ساحل و به مرکز تحقیقات ساحلی منتفی می‌شود و این به معنی صرفه‌جویی در هزینه سفرهای دریایی و جلوگیری از اتلاف زمان می‌باشد. امید است مورد استفاده خوانندگان قرار گیرد.

دانشمندان و مهندسان رصدخانه Lamont-Doherty Earth دانشگاه کلمبیا به منظور نقشه‌برداری از بستر اقیانوسها سیستمهای کامپیوتری بسیار پیشرفته‌ای را درکنار تکنولوژی جدید رسامهای inkjet توسط دستگاههای سونار[1] طراحی کرده‌اند. دانشمندان این رصدخانه از سال ۱۹۴۹ مشغول نقشه‌برداری از بستر دریاها، به منظور کشف چگونگی حرکتهای صفحات تکتونیک[2] و بستر دریاها، می‌باشند.

کشتی اقیانوس‌نگاری Maurice Ewing موفق به شناسایی ساختمان پوسته اقیانوسی[3] شده و کشتی اقیانوس نگاری Lamont Doherty رشته میانی کوههای دریایی ـ اقیانوس اطلس[4] را کشف نموده است. از آن پس اولین نقشه‌های جامع جهانی از بستر اقیانوسها تهیه گردیده است.

در گذشته روال کار بدین صورت بود که کشتی‌های اقیانوس نگاری، اطلاعات دریایی را جمع آوری می‌نمودند و برای پردازش به رصدخانه پالی سادس نیویورک[5] می‌فرستادند تا توسط دانشمندان پردازش شود. غالب اوقات دانشمندان و محققین ناچار می‌شدند برای جمع آوری اطلاعات بیشتر، اضافی یا تکراری دوباره راهی همان مناطق شوند. اما امروزه به برکت پیشرفت سیستمهای کامپیوتری، که از لحاظ سخت‌افزاری و نرم‌افزاری همراه با تکنولوژی بسیار پیشرفته ترسیمی (مانند رسامهای رنگی inkjet) با فرمت وسیع در عرشه کشتی‌های اقیانوس نگاری موجود می‌باشند، دانشمندان می‌توانند برای اغلب هدفهای علمی مورد نیاز خود تجزیه وتحلیل اطلاعات بدست آمده از دریا را در

1. Sonar
2. Tectonic Plates
3. Oceanic Crust
4. Atlantic Ridge System
5. Palisades, N.Y.

همان کشتی انجام دهند. پیشرفتهای تکنولوژیک نه تنها به بهینه‌سازی هدفهای علمی در ماموریتهای تحقیقاتی کمک نموده بلکه در امر سازماندهی اطلاعات نیز به دانشمندان استفاده رسانده است .

تمام این سیستمهای پیشرفته در کشتی متعلق به Lamot Dohertyبعنوان یک منبع با ارزش علمی - جهانی بکار گرفته شده است . در این مورد، بالغ بر ۶۰۰ نفر دانشمند، پرسنل فنی و پشتیبانی با ۱۲۰ نفر محقق و ۱۰۰ نفر دانشجو به فعالیت و تحقیقات مشغولند. زمینه‌های تحقیقاتی علوم زمینی عبارتست از:

ژئوفیزیک[1]، ژئوشیمی[2]، لرزه‌نگاری‌وزلزله شناسی[3]، سنگ شناسی[4]، آب و هواشناسی[5]، دیرین شناسی[6]، مغناطیس دیرین شناسی[7]، یخچال شناسی[8] و اقیانوس شناسی.

اولین شناور تحقیقاتی متعلق به رصدخانه، یک شناور تفریحی بود بنام Vema که برای مقاصد تحقیقات علمی تغییر وتبدیل یافت. این کشتی مسافتی بیش از یک میلیون مایل دریایی را برای تحقیقات اقیانوس شناسی پیمود. دومین کشتی که به منظور تحقیقات اقیانوس نگاری بکار گرفته شد، Robert D. Conrad نام داشت.

در ماه اوت، یک کشتی تحقیقاتی رصدخانه فوق‌الذکر بنام Maurice Ewing بابکارگیری آخرین و پیشرفته‌ترین تکنولوژی، راههای جدیدی برای تحقیقات علمی در دریا را پیش روی دانشمندان قرار داد. کشتی مورد نظر همراه یک تیم بین‌المللی از دانشمندان به سرپرستی Kim Kastens و Enrico Bonatti عازم منطقه‌ای بنام ***ناحیه شکستگی وما***[9] گردید که درآن رشته کوههای دریایی با صدها کیلومتر طول و چندین کیلومتر ارتفاع با منشا نامعلوم و اسرار آمیز واقع است. طرح ماموریت برای ناحیه شکستگی وما شبیه یکسری از مراحل تو در تو می‌باشد. ابتدا می‌بایست یک منطقه نسبتا وسیع در مقیاس بزرگ توسط سیستم Multibeam Sonar موسوم به Hydrosweep مورد نقشه برداری قرار گیرد. سپس بر اساس نتایج حاصله از این نقشه‌برداری، منطقه کوچکتری انتخاب شود تا توسط سیستمهای سونار(که فرستنده آن نزدیک به بستر دریا حرکت می‌کند) و تصاویر زیر بستر دریا (با استفاده از سیستمهای لرزه‌نگاری تک فرکانسه) نقشه‌هایی با قدرت تفکیک بالا[10] تهیه گردد. بر اساس نقشه‌برداری توسط سیستم Side Looking Sonar، هدفهایی برای نمونه‌برداری از لایه‌های سنگی و صخره‌ای بستر دریا علامتگذاری خواهند شد و براساس نتایج نقشه‌برداری با سیستم تک فرکانسه لرزه نگاری، هدفهایی برای برداشت نمونه از قسمتهای رسوبی[11] علامت گذاری می‌شود و فیلمبرداری از بستر دریا توسط دوربینی متحرک، که با طناب به کشتی وصل است و با آن ارتباط دارد، در نزدیک بستر دریا انجام خواهد شد.

بنابراین اجرای بخشهای آخرین طرح سفر دریایی بستگی تام به اجرای موفقیت آمیز قسمتهای اولیه طرح دارد. این استراتژی در شرایطی می‌تواند موثر واقع شود که نتایج حاصل از قسمتهای اولیه طرح سفر در داخل کشتی به شکلی خوب ومناسب و بصورت آنی[12] در اختیار دانشمندان قرار گیرد. امکانات پیشرفته موجود در کشتی Ewing جمع‌آوری و سازماندهی اطلاعات را برای استفاده چند منظوره دانشمندان بطوریکه در همان کشتی پیش روی آنان قرار گیرد، فراهم خواهد نمود.

کشتی Ewing با ۲۳۹ فوت درازا و ۲۰۰۰ تن ظرفیت در واقع یک کشتی اکتشاف نفت بوده و رصدخانه آن را از یک شرکت نفتی کانادا بنام Petro Canada خریده است. با حمایت بنیاد ملی علوم[13] این کشتی به یک آزمایشگاه مدرن و شناور تبدیل گردید و در حال حاضر سرعتی در حدود ۱۴ گره دریایی[14] و برد سفری در حدود ۱۵۰۰۰ مایل با سرعت ۱۲ گره داراست. کشتی Ewing به عنوان بخشی ازناوگان تحقیقاتی و علمی دانشگاه ***سیستم لابراتوار اقیانوس شناسی ملی***[15] برای استفاده دیگر موسسات تحقیقاتی و دانشگاهی نیز در دسترس می‌باشد.

---

1. Geophysics
2. Geochemistry
3. Seismology
4. Petrology
5. Climatology
6. Paleontology
7. Paleomagnetics
8. Glaciology
9. Vema Fracture
10. High.Resolution
11. Sediment
12. Real Time
13. National Science Foundation
14. Knot
15. University National Oceanographic Laboratory System

ناوبریهای اولیه این کشتی با تجهیزاتی از قبیل گیرنده‌های GPS از نوع Magnavox MX-4200 صورت می‌گیرد. هنوز دو گیرنده Magnavox T-Sets بصورت ذخیره در دسترس می‌باشند. اما بعد از سالیان سال کارکرد مفید و عالی، در انتظار بازنشستگی هستند. وظیفه کنترل و چک تعیین موقعیت با GPS و پر کردن خلاء احتمالی ناشی از Gap در تعیین موقعیت با GPS را دو گیرنده ماهواره‌ای ترانزیت از نوع Magnavox Mx-1107 RS انجام می‌دهند.

نگاره ۱- Maurice Ewing، جدیدترین کشتی تحقیقاتی موسسه Lamont-Doherty

برای کارهای نزدیک به ساحل، گیرنده‌های LORAN-C با سیستم Hyperbolic و فاصله – فاصله[1] در دسترس می‌باشند. اما به خاطر وجود گیرنده‌های GPS، به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند. علاوه بر گیرنده‌های GPS، سیستم Furuno CI-30 برای اندازه‌گیری سرعت و جهت کشتی، نسبت به جرم آب بااستفاده از روش داپلر[2] بکاربرده می‌شود. با این سیستمها و جبران وقفه‌های کوتاه مدت GPS می‌توان مدام موقعیت کشتی را داشت. تمام اطلاعات ناوبری همراه با عامل زمان در یک سیستم پایگاه اطلاعاتی بنام Sun/SPARC جمع آوری می‌شوند. کشتی Ewing به سیستمهای تصویربرداری سونار مجهز است که می‌توانند نقشه‌های بسیار دقیق و با قدرت تفکیک بالا از بستر دریا تهیه نمایند. سیستم Atlas Hydrosweep DS با فرستنده ۱۵/۵ کیلوهرتزی می‌تواند بستر دریا را برای نقشه‌برداری با پروفیلی تا دو برابر عمق آب دریا پوشش دهد. این پروفیل (مقطع عرضی در مسیر حرکت کشتی) با دقتی در حدود ۰/۵ درصد عمق آب دریا و دقت موقعیتی در حدود ۱± متر می‌تواند مورد اندازه‌گیری قرار گیرد. این اطلاعات مربوط به توپوگرافی بستر دریا بصورت آنی با اشکال رنگی و سایه‌دار در قسمت کنسول این سیستم نمایش داده می‌شوند. علاوه بر این نرم‌افزار دیگری به نام Map Maker می‌تواند این اطلاعات را دریافت نماید و منحنی میزانهای بستر دریا را بصورت رنگی وآنی نمایش دهد.

پروفیل های قائم بستر دریا تا عمق دهها متر از بستر رسوبی، با قدرت تفکیک بسیار بالا توسط دستگاه Subbottom Profiler از نوع و مدل EDO Western-248 با فرکانس ۳/۵ کیلوهرتز بدست می‌آیند. این دستگاه دارای مشخصاتی با اشعه تابش وسیع[3] با پهنای پالس (ضربان) در حدود ۰/۱ تا ۳ میلی ثانیه و توان خروجی ۲ تا ۱۰ کیلو وات می‌باشد. نتیجه اطلاعات بدست

1. Rho-Rho
2. Doppler
3. Wide -beam Sounder

آمده بصورت آنی در یک ثبات گرافیکی دیجیتال بنام EPC مدل ۹۸۰۰ نشان داده می‌شود.

مقاطع عرضی و طولی از بستر دریا با طول دهها کیلومتر توسط عمق‌یابهای چند ترانس‌دیوسره (تا ۲۰ فرستنده صوتی پنوماتیک) در فرکانسهایی از طیف ۱۰ هرتز تا ۲۰۰ هرتز مورد نقشه‌برداری قرار می‌گیرند. این داده‌های لرزه‌نگاری به محض دریافت از فرستنده معلق در آب، که از ۲۰۰ متر تا ۴۰۰۰ متر عقب‌تر، توسط کشتی کشیده می‌شود و داده‌ها را بصورت رقومی نیز در میآورد، توسط سیستم جمع‌آوری اطلاعات DSS-240 گردآوری وثبت می‌شوند. این داده‌ها در نوارهای کارتریج ۳۴۸۰ ذخیره می‌شوند. تا بعدا توسط نرم افزاری بنام JDSeis درداخل کشتی مورد پردازش قرار گیرند.

کشتی Ewing دائما توسط دستگاههای گراویمتر دریایی KSS-30 Bodenseewerk یا گراویمتر BGM-3 ساخت شرکت Bell اطلاعاتی از میدان ثقل[1] منطقه مورد نقشه برداری جمع‌آوری می‌نماید. دستگاه KSS-30 اطلاعات خام ثقل سنجی را از طریق سیستم خروجی RS-232 ارسال می‌دارد. یک سیستم میکروکنترولر نیز اطلاعات خام ثقل‌سنجی دستگاه BGM-3 را بصورت کدهای (اسکی) ASCII به سیستم خروجی RS-232 انتقال می‌دهد. در هر دو سیستم، اطلاعات ثقل‌سنجی با عامل زمان بصورت اتوماتیک جمع‌آوری می‌شوند.

میدان مغناطیسی زمین نیز با یک مغناطیس‌سنج دقیق پروتون[2] که توسط کشتی کشیده می‌شود اندازه‌گیری می‌شود. خروجی BCD نیز توسط یک میکروکنترولر به اطلاعات دنباله‌دار[3] تبدیل می‌گردد.

در بهار سال ۱۹۹۳ کشتی Ewing به جدیدترین سیستم جمع‌آوری اطلاعات اتوماتیک اطلاعات مجهز گردید. سیستم جاری روی سیستم سخت افزاری Sun/SPARC تحت سیستم Sunos نسخه 4.0 اجرا می‌گردد.

طراحی این سیستم به گونه‌ای است که بتواند بصورت آنی توسط دیگر ایستگاههای[4] کاری نیز استفاده گردد. سیستم جاری در واقع تکامل سیستمی است که در روی کشتی قبلی رصدخانه Lamont-Duherty در سال ۱۹۸۶ وجود داشت. علاوه بر ایستگاههای کاری گرافیکی سیلیکون[5] که وظیفه جمع آوری و پردازش اطلاعات بصورت آنی را دارند، سه ایستگاه نیز با وظایف عمومی برای پردازش اطلاعات جهت استفاده دانشمندان در کشتی بصورت آنی نیز موجود است. در این مورد نیز نرم‌افزارهای کامپیوتری دیگری به منظور استفاده شخصی و تجاری برای کار دردریاها توسط دانشمندان تهیه گردیده است.

در راستای توسعه سیستمهای کامپیوتری برای جمع‌آوری اطلاعات و عرضه این اطلاعات بصورت تصویر، کارکنان فنی رصدخانه Lamont-Doherty مشغول اصلاح تولید سیستمی برای دریافت hard copy مناسب از اطلاعات خروجی می‌باشند. بنابراین دو رسام[6] از نوع ENCAD NOVA – JET II با فرمت وسیع به امکانات کشتی اضافه گردید. قبل از آن کشتی به دو رسام قلمی از نوع Calcomp 965 مجهز بود.

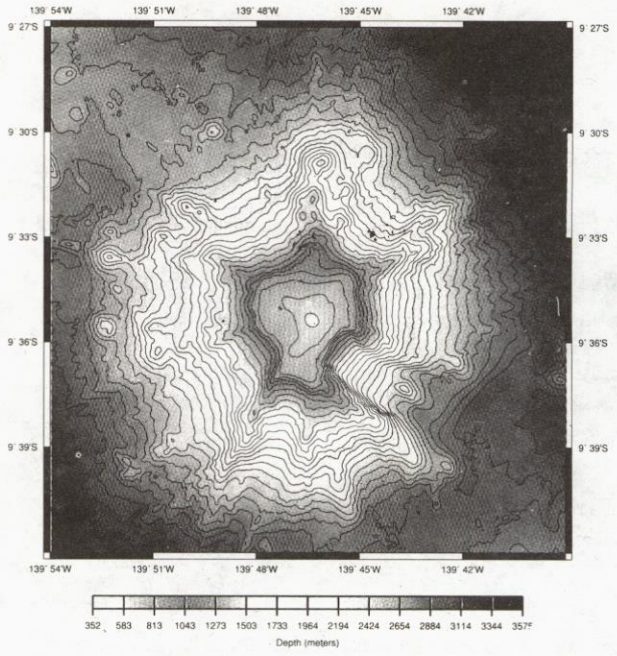
اگرچه، به این سیستم ها اعتماد کافی بود ولی نارسایی‌هایی نیز داشتند. آشکارترین عیب، سرعت کم در تولید تصاویر بود. البته این عیب با توسعه سرعت کامپیوترها آشکار گردید. در این زمان دانشمندان برای چاپ نتایج اطلاعات بصورت تصویری می‌بایست منتظر رسیدن زمان پیاده شدن در ساحل و گرفتن خروجی چاپی با دستگاههای قابل قبول از بیشتر کارهای خودشان می‌شدند.

حل این مسئله چندان ساده نبود. نصب یک چاپگر الکترواستاتیک با قیمت ۵۰۰۰۰ دلار غیرعملی به نظر می‌رسید. قیمتها بسیار بالا بود اما مهمترین مسئله ناشی از حرکتهای گوناگون کشتی (مانند Pitch, Roll) بود که عملا کار با این سیستم را غیرممکن می‌ساخت.

در تابستان سال ۱۹۹۲ سیستم رسام inkjet توسط موسسه ENCAD در سان دیه گو به بازار عرضه شد و از آنجا که در اختیار بنیاد ملی علوم قرار گرفت. طی مدت زمانی بودجه تامین شد و رسام مدل NOVA – JET II خریداری و در کشتی Ewing نصب گردید. گرچه خروجی این سیستم به خوبی سیستم الکترواستاتیک می‌باشد ولی دارای هزینه کمتری است. منحنی‌هایی که توسط این سیستم تولید می‌شود، بسیار بهتر و

1. Gravity
2. Proton
3. Serial
4. Workstations
5. Silicon
6. Plotter

سریعتر از منحنی‌های رسام قلمی است که ساعتها وقت می‌گرفت. این سیستم قادر به رسم کلیه جزییات و پیچیدگی‌های بستر دریا بصورت مناسب می‌باشد. کشتی Ewing اخیرا به سه دستگاه وینچ[1] با فریم A مجهز شده است که هر سه حامل کابلهایی به طول ۱۰۰۰۰ متر می‌باشند. بزرگترین آنها دارای سیم ۹:۱۶ اینچی است که عمل ارسال وسایل نمونه گیری از بستر دریا را انجام می‌دهد. دومین وینچ دارای ۴ رشته سیم برق ۰/۳۲۲ اینچی برای ارسال سنسورهایی به منظور اندازه گیری میزان شوری[2] و رسانایی[3] یک ستون از آب دریا (یعنی CTD) می‌باشد. سومین وینچ، کابلی دارد به قطر ۰/۲۵ اینچ برای برداشت نمونه‌های کوچکی از بستر رسوبی و آب دریا. در ماه ژوئیه، چهارمین وینچ دارای سیم برق



نگاره ۲- منحنی میزان نقشه عمق یابی، Dumont Durville واقع در سلسله جزایر مارکیز در پولینزی فرانسه

کواکسیال به طول ۱۰۰۰۰ متر در کشتی نصب گردید. استفاده از این نوع کابل مربوط می‌شود به استفاده از سونارهای تصویری از بستر دریا، دوربین فیلمبرداری در قعر دریا و سیستمهای برداشت نمونه از دریا. این سیستم اطلاعات برداشت شده را برای جمع آوری و پردازش آنی توسط سیم‌های انتقال برق بصورت امواج به کشتی انتقال می‌دهد. امکانات نمونه‌برداری از بستر و آب دریا و تصویربرداری در کشتی Ewing، بطور وسیعی برای درک ساخت زمین شناختی منطقه شکستگی وما، در ماموریتهای تحقیقاتی بکار گرفته شد. گویا به همین سبب نام اولین کشتی تحقیقاتی رصدخانه Lamont-Doherty که به تحقیقات در منطقه وما اختصاص یافت Vema نامگذاری گردید. منطقه شکستگی وما بخشی از سیستم رشته کوههای میانی اقیانوس اطلس می‌باشد که مرز بین صفحات تکتونیک آفریقا و آمریکای جنوبی را تشکیل می‌دهد. در این منطقه دو صفحه تکتونیک واقع در کنار هم، نسبت به یکدیگر می‌لغزند. صفحه تکتونیک آفریقایی به طرف شرق و صفحه آمریکای جنوبی به طرف غرب حرکت می‌کند. از نظر تئوریک، پوسته اقیانوسی واقع در منطقه شکستگی و مرز بین دو صفحه، نه از بین می‌رود و نه عارضه جدیدی تولید می‌کند. سیستم نقشه‌برداری با سونار Hydrosweep در کشتی Ewing قادر به نقشه‌برداری از صدها کیلومتر طول و چندین کیلومتر ارتفاع رشته کوههای دریایی با منشاء و مبدا نامعلوم است. که به صورت موازی و دارای گسل می‌باشد و دو صفحه را از هم جدا می‌سازد. حرکت پوسته زمین باید بصورت افقی باشد. حرکتهای قائم، قادر به ساخت چنین رشته کوههای عظیم که چندین کیلومتر ارتفاع دارند نیستند و دلالت بر فرآیندهای افقی اضافی قابل پیش بینی توسط اصول ساده فعالیت صفحات تکتونیک می‌نمایند. کشتی Ewing بعد از نقشه‌برداری از تمام رشته کوههای واقع در شکستگی مورد نظر، توسط سیستم Hydrosweep با استفاده از سیستم ساید اسکن سونار، ناحیه‌ای از یک جناح منطقه شکستگی وما را تصویربرداری می‌کنند. دانشمندان فکر می‌کنند، در این ناحیه، شکستگی بیشترین فرورفتگی از پوسته اقیانوسی را دارد. این سیستم ساید اسکن سونار که در رصدخانه Lamont مورد توسعه قرار گرفت به همراه یک کابل برق ۰/۶۸ اینچی کشیده می‌شود. برای در ارتفاع قراردادن سنسور در چندین صدمتری از بستر دریا، وینچ مورد تنظیم دائمی قرار می‌گیرد. اطلاعات حاصله از سیستم ساید اسکن سونار، همانند اطلاعاتی از عکسهای هوایی که برای یک زمین شناس مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای زمین‌شناسان دریایی قابل استفاده می‌باشد. در این حالت، دانشمندان، امید دارند که نقشه‌های حاصله، موقعیت چگونگی بالا آمدن رشته کوههای دریایی در این منطقه و مرزهای بین قسمتهای صخره‌ای را، که در معرض این بالاآمدگی هستند، مشخص نماید.

ادامه مقاله در صفحه ۴۵

1. Winch
2. Salinity
3. Conductivity

تعیین موقعیت آنی با GPS

گردآوری و تدوین : مهندس حمیدرضا نانکلی

تعیین موقعیت با GPS بسته، به نوع کار و دقت، به روشهای مختلف انجام می شود. گردآوری داده‌ها با هر روشی که صورت گیرد، پردازش داده‌ها، خود شامل دو حالت است :

اگر اطلاعات جمع آوری شده بعدا مورد پردازش قرار گیرد، به این حالت Post Mission اطلاق می‌شود. اگر داده‌های گردآوری شده بصورت آنی (بلادرنگ) مورد پردازش قرار گیرد این حالت REAL TIME نامیده می‌شود. معمولا حالت پردازش بعدی در عملیات زمینی و REAL TIME در آبنگاری و فتوگرامتری بکار برده می شود.

ذکر این نکته ضروری است که در حالت REAL TIME برای عملیات آبنگاری دقتی در حدود ۱ تا ۳ متر و برای کارهای فتوگرامتری دقتی در حدود ۲ تا ۵ متر حاصل خواهد شد. اما اگر اطلاعات بصورت Post Mission پردازش شود خطایی در حدود (سانتی متر) و بعضا (بسته به نوع گیرنده) در حدود میلی متر خواهیم داشت. برای اطلاعات بیشتر به نشریه نقشه‌برداری شماره‌های ۱۲ و ۱۳ مراجعه شود. آنچه از نظر خوانندگان عزیز می‌گذرد شرحی است از تعیین موقعیت با GPS بصورت REAL TIME که در آبنگاری و فتوگرامتری بکار برده می‌شود.

تعیین موقعیت آنی (REAL TIME POSITIONING)

یکی از انواع روشهای تعیین موقعیت با GPS، که می تواند در هر دو مد استاتیک و کینماتیک بکار برده شود، عبارت است از تعیین موقعیت بصورت آنی، که در مد کینماتیک برای فتوگرامتری دقتی در حدود ۲ تا ۵ متر و برای آبنگاری دقتی در حد ۱ تا ۳ متر ارائه می‌نماید. مهمترین منبع خطا در این روش S.A[1] می‌باشد.

S.A عبارت است از دریافت دقیق اطلاعات بصورت آنی که جنبه نظامی دارد و فقط برای آمریکا و متحدانش امکان پذیر است و برای کشورهای دیگر با ایجاد دو نوع خطا در ساعت و مسیر ماهواره امکان دریافت دقیق اطلاعات غیر ممکن می‌گردد. به هرحال برای غلبه بر این دشواری، می‌توان از روشهای تفاضلی استفاده نمود و اثر این پدیده را کاهش داد.

۱ - اجزای سیستم :

بطور کلی سیستم از دو ایستگاه مانیتور و ریموت تشکیل شده که هر ایستگاه شامل وسایل خاص خود می‌باشد:

اول : ایستگاه مانیتور، ایستگاه مبنا یا ثابت است و وسایل مورد نیازآن عبارتست از :
گیرنده GPS و آنتن، کامپیوتر، مدوم، فرستنده فرکانس رادیویی و آنتن مخصوص .

دوم : ایستگاه ریموت، ایستگاه متحرک و قابل استفاده در اتومبیل، کشتی و هواپیما می‌باشد. وسایل مورد نیاز در این ایستگاه بدین شرح است :
گیرنده و آنتن،کامپیوتر، مدوم، گیرنده ارتباط رادیویی و آنتن

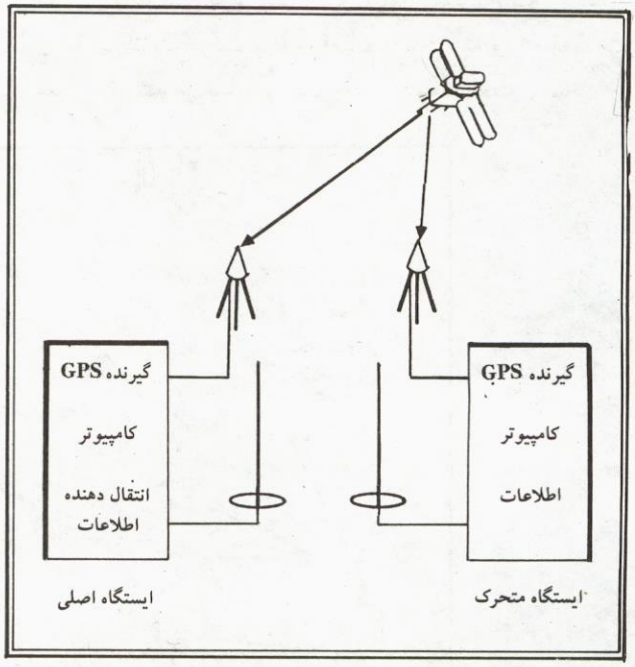
شمایی از سیستم و اجزای آن در نگاره ۱ نشان داده شده است.

۲ - اساس کار:

اساس کار بسیار ساده است. یک گیرنده در روی نقطه معلوم روی زمین و گیرنده دوم در هواپیما، ماشین یا کشتی قرار

1. Selective Availability

داده می‌شود. هر دو سایت توسط ارتباطی رادیویی به هم متصل می‌باشند. گیرنده‌ای که در روی نقطه معلوم قراردارد (گیرنده مبنا) پس از محاسبه موقعیت و پارامترهای ناوبری، این موقعیت محاسبه شده را با موقعیت معلوم نقطه‌ای که روی آن قرار گرفته مقایسه می‌کند. پس از انجام مقایسه، تصحیحات شبه فاصله‌سنجی



نگاره ۱- اجزای سیستم REAL TIME

توسط رابط رادیویی بین دو ایستگاه به گیرنده متحرک ارسال می‌شود. در حقیقت این عمل توسط DATA LINK انجام می‌شود. گیرنده متحرک این تصحیحات را بکار می‌برد و موقعیت و پارامترهای ناوبری را بصورت تصحیح شده با دقت ۱ تا ۳ متر بصورت آنی نمایش می‌دهد، برای این منظور حداقل ارتباط با بیش از ۴ ماهواره و GDOP ⩽ ۵ لازم است.

تصحیحات شبه فاصله و دیگر اطلاعات تحت فرمت RTCM SC104 V.2[1] به گیرنده متحرک ارسال می‌شود.

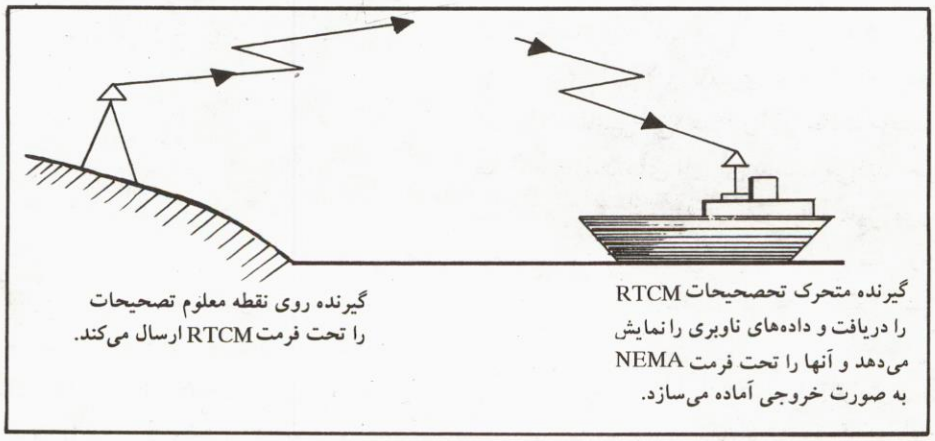
مختصات و پارامترهای ناوبری دیگر که توسط گیرنده متحرک نمایش داده می‌شود، تحت فرمت NMEA 0183[2] می‌باشد. این اطلاعات می‌تواند با استفاده از خروجی RS232 به کامپیوتر یا وسایل دیگر منتقل شود.

هر دو شکل فرمت اطلاعات NMEA, RTCM SC-104 بین‌المللی می‌باشد.

۳- کاربرد در آبنگاری

همانگونه که اساس کار در نگاره ۲ نشان داده شده است، یک گیرنده ثابت در ساحل و گیرنده‌ای متحرک در کشتی قرار دارد. گیرنده ثابت تصحیحات را تحت فرمت RTCM ارسال می‌کند و گیرنده متحرک، این تصحیحات را دریافت و اطلاعات ناوبری را تحت فرمت NMEA نمایش می‌دهد. پس از آن که اطلاعات توسط کامپیوتر به پلاتر منتقل گردید، چارت فورا تهیه می‌شود.

1. Radio Technical Commission for Maritime Service Special Committee 104.V.2
2. National Marine Electronics Association



نگاره ۲- اساس کار REAL TIME در آبنگاری

کامپیوتر مورد نیاز باید شامل ۲ خروجی RS232 باشد تا یکی به آنتن و دیگری برای ارتباط رادیویی اختصاص یابد.

کامپیوتر مختص ایستگاه ریموت یا متحرک باید شامل ۳ خروجی باشد:

۱- برای آنتن
۲- برای ارتباط رادیویی
۳- برای خروجی اطلاعات بصورت فرمت NMEA

گیرنده‌ها نیز باید دارای سه خروجی باشند:

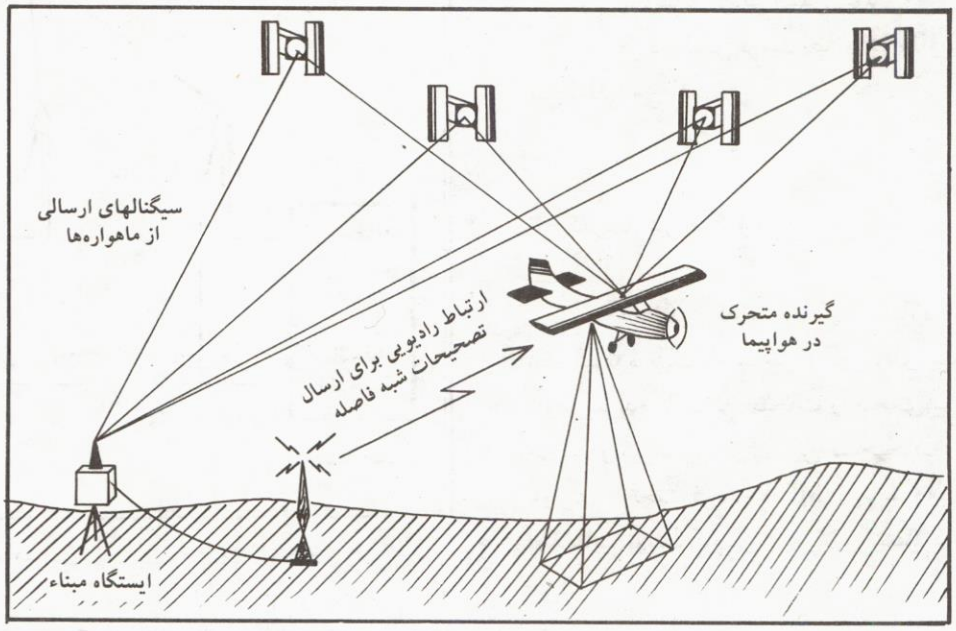
یکی برای ارتباط به آنتن و باطری و یکی دیگر برای ارتباط رادیویی با RS232 و سومی برای خروجی بصورت فرمت NMEA.

۳-۱- نوع اکوساندر:

گرچه امروزه انواع و اقسام اکوساندر در بازار موجود است، باید نوعی را انتخاب نمود که قابلیت اتصال به گیرنده متحرک در مقابل فرمت استاندارد NMEA داشته باشد. همچنین قابلیت سازگاری با فرمت NMEA باید در مورد نرم‌افزار در نظر گرفته شود.

۴- کاربرد در فتوگرامتری:

اساس کار بدین صورت است که یک گیرنده (ثابت) در روی نقطه معلوم زمینی قرار می‌گیرد و گیرنده دوم (متحرک) در هواپیما قرار داده می‌شود. هر دو همزمان شروع به ردیابی ماهواره‌ها می‌کنند. گیرنده مبنا موقعیت را محاسبه و با مختصات نقطه معلوم مقایسه می‌نماید و تصحیحات شبه فاصله سنجی را



نگاره ۳- کاربرد REAL TIME در فتوگرامتری

توسط خط تلفن یا ارتباط رادیویی به ایستگاه دوم (گیرنده در هواپیما) تحت فرمت RTCM ارسال می‌کند. گیرنده متحرک، این تصحیحات را دریافت و آنها را در موقعیت اندازه‌گیری شده تاثیر می‌دهد و پارامترهای ناوبری و دیگر اطلاعات را تحت فرمت NMEA نمایش می‌دهد. در این حالت مختصات مرکز تصویر همراه با پارامترهای ناوبری بدست می‌آید. خوبست زمان ثبت داده‌ها هر ۲۰ ثانیه باشد. علاوه به وسایل مورد نیازی که قبلا توضیح داده شد در این حالت احتیاج به دوربین هوایی نیز می‌باشدکه RC-30 ساخت Wild توصیه می‌شود.

روش Real Time در فتوگرامتری را می‌توان با سیستم ویدئویی نیز بکار برد. بدین ترتیب که از مناطق عکسبرداری شده، فیلمبرداری ویدئویی نیز انجام داد. این کار به آلات و ابزار

مخصوص نیاز دارد. البته در این حالت دقت کاهش می‌یابد و به حدود ۱۰ تا ۱۲ متر می‌رسد.

۵ - نکات اصلی:

بعنوان ختم مقاله بطور کلی نکاتی که باید در RTDGPS[1] در نظر گرفته شوند، عبارتند از:

الف ـ پردازش اطلاعات بصورت تفاضلی دوگانه شبه‌فاصله‌سنجی[2] به دلیل اینکه در این نوع تعیین موقعیت فقط روش شبه‌فاصله‌سنجی استفاده می‌شود.

ب ـ کامپیوترهای مورد استفاده ۴۸۶ همراه با کمک پردازنده و حافظه بالا.

ج ـ استفاده از نرم افزارهای سازگار با خروجی NMEA و سازگار با ورودی و خروجی RTCM.

د - نوع اکوساندر و نوع دوربین هوایی.

هـ - نوع گیرنده مورد استفاده و نوع DATA LINK.

1. Real Time Differential Global Positioning System
2. Double Difference

منابع:

1.guid to GPS. 2. GPS World July 1992.
3. Wild RTGPS Report 1993.

* * * * *

دنباله مقاله نقشه برداری از بستر....

طی سفرهای قبلی، در قسمتهای کم عمق تر این رشته کوههای دریایی، نمونه‌هایی از سنگهای آهکی - صخره‌ای برداشت گردید. این نمونه‌ها حاوی فسیلهایی بود از ارگانیسم‌هایی که در قسمت صخره‌ای کم عمق‌تر با نور خورشید شدیدتر زندگی می‌کردند. این نمونه‌های آهکی - صخره‌ای در عمق‌های متجاوز از ۶۰۰ متر بدست آمده‌اند. تعبیر و تفسیر نمونه‌های بدست آمده دلالت بر این داشت که حدود ۳ تا ۹ میلیون سال پیش در منطقه رشته کوههای دریایی جایی که این ارگانیسم‌ها در آن زندگی می‌کرده‌اند، کم عمق‌تر از حالا بوده است. بدنبال بالاآمدگی صفحه تکتونیک که موجب بوجود آمدن رشته کوههای دریایی گردیده بتدریج صفحه تکتونیک به جای فعلی یعنی عمق بیشتر بازگشته است. دانشمندان در کشتی Ewing با استفاده از سیستم تک فرکانسه لرزه‌نگاری از این قسمت صخره‌ای و آهکی که در عمق‌های کمتری قرار دارد و برای دریافت نور بیشتر از خورشید تحت فشار واقع گردیده و به طرف بالاتر رانده شده، نقشه‌برداری خواهند نمود.

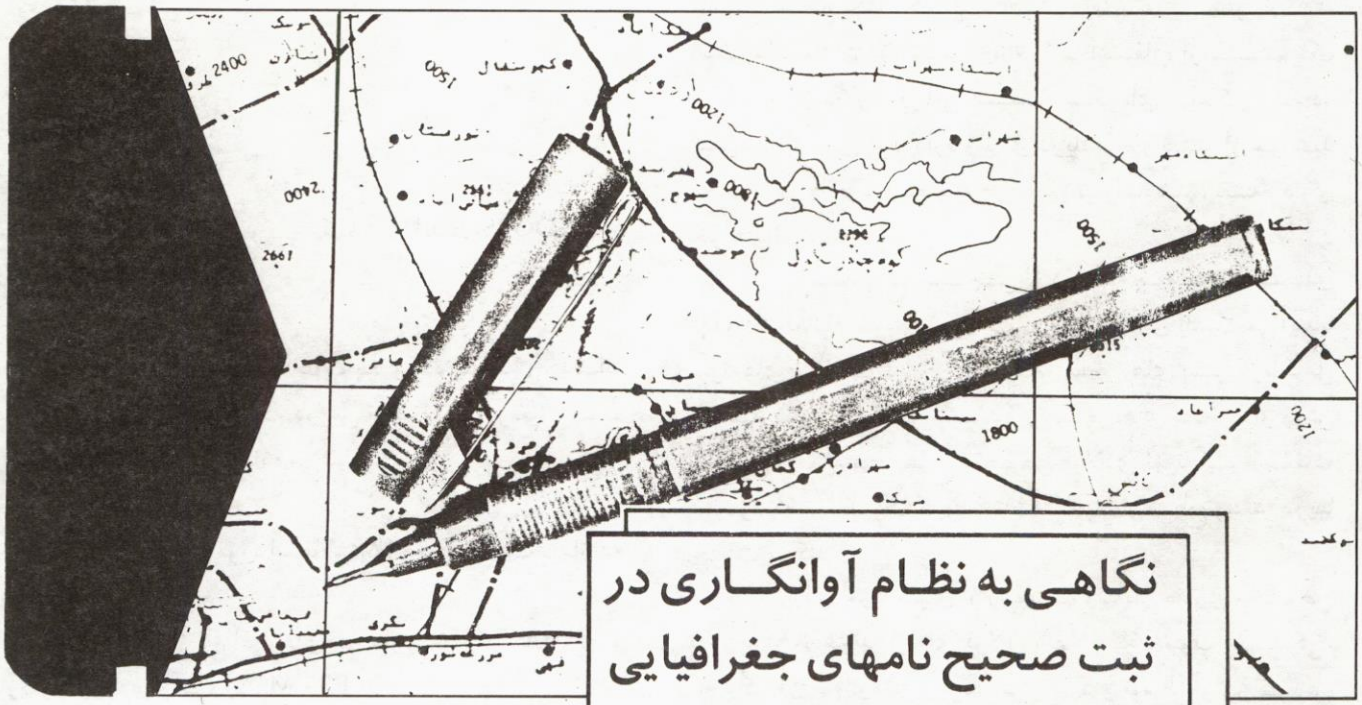
اطلاعات سنجش از دور که توسط سیستمهای Hydrosweep، ساید اسکن سونار و لرزه‌نگاری[1] بدست می‌آیندبا نمونه‌های برداشت شده از رسوبات و صخره‌های بستر دریا کامل خواهند شد. برای نمونه گیری از صخره‌های سخت از روش لایروبی[2] بوسیله سطل‌های مخصوص فولادی نمونه گیر استفاده می‌شود که توسط یک کابل ۹:۱۶ اینچی در سطح بستر دریا حرکت می‌کند.

برای نمونه گیری از رسوبات، وسایل حفاری مخصوص بکار برده می‌شوند: لوله‌ای فولادی بهمراه یک تیوپ پلاستیکی، که نوک آن مته‌ای تیز و برنده قرار دارد و توسط موتور گردش می‌نماید و با فشاری به وزن ۲۵۰۰ پوند در بستر دریا به منظور نمونه گیری بکار برده می‌شود.

در پاییز سال ۱۹۹۴ کشتی حفاری JOIDES توسط یک سیستم حفاری الماسه، آزمایشهایی در منطقه وما به مرحله اجرا خواهد گذاشت. هدف نهایی سفر تحقیقاتی کشتی Ewing تعیین محل مناسبی برای این آزمایش می‌باشد. سیستم حفاری الماسه نیازمند یک سکوی بزرگ یا **پایگاه راهنما** در روی رگه‌های صخره‌ای بسیارمحکم از بستر دریا است. بنابراین وجود حتی یک متر رسوب بر روی این **سکوی راهنما** می‌تواند موجب عدم موفقیت و به مخاطره انداختن فعالیتهای حفاری کشتی گردد. به منظور یافتن چنین سکوی صخره‌ای بسیار سخت و مناسب، کشتی Ewing توسط یک دوربین فیلمبرداری، که در فاصله چندین متری بستر دریا حرکت می‌کند، منطقه را مورد کنترل قرار می‌دهد. این دوربین، که توسط یک کابل همراه با سیم برق بدنبال کشتی کشیده می‌شود، می‌تواند در هر بار تقریبا ۱۲۰۰ عکس ۳۵ میلیمتری شفاف اکتاکرم بگیرد.

1. Seismic
2. Dredge

* * * * *



نگاهی به نظام آوانگاری در ثبت صحیح نامهای جغرافیایی در نقشه‌ها و اطلس ها

نویسنده : جعفر شاعلی

در جهان امروز، کمتر روزی است که هزاران بار نام کشورها، نواحی، کوهها، رودها و دیگر عوارض و پدیده‌های جغرافیایی در مطبوعات، رادیو و تلویزیون و سایر رسانه‌های گروهی بکار برده نشود. این نامها به زبانها واشکال مختلف و صورتهای متفاوت نوشتاری و گفتاری بکار برده می‌شود و این تفاوتها در سطوح مختلف تحقیقاتی واجتماعی، از خانواده گرفته تا مجامع بین‌المللی، چه بسا سوء تفاهمات و سوء تعبیرات را موجب می‌گردد. گاه اختلافات بر سر نامها تا مرز کشمکشهای سیاسی و تاریخی پیش میرود.

از جمله عناصر مهم تشکیل دهنده یک نقشه، نوشته‌ها، اسامی و اعلام آن است که به تناسب مقیاس و موضوع نقشه، هویت عوارض طبیعی وانسان ساخت را بیان و معرفی می‌کند. به نسبت کوچک شدن مقیاس، اهمیت این نوشته‌ها افزونتر می‌شود و در مورد نقشه‌های کوچک مقیاس جغرافیایی، درج اعلام و اسامی بخش مهمی از وظایف کارتوگرافی را به خود اختصاص می‌دهد که مشتمل بر گویا کردن نقشه‌ها و ثبت درست اعلام جغرافیایی است. مبحث **توپونیمی** که موضوع آن بررسی نامهای توپوگرافی - جغرافیایی[1] است، در دهه اخیر جای مهمی را در مباحث کارتوگرافی و تحقیقات جغرافیایی اشغال کرده است. صحت اعلام و اسامی و سهولت تلفظ صحیح آنها برای استفاده کنندگان از جمله نکات مورد توجه تدوین کنندگان فرهنگهای جغرافیایی، اطلسها و نقشه‌های موضوعی بشمار می‌رود. البته این مشکل در نقشه‌های بزرگ مقیاس که با تیراژی معدود و محدود چاپ می‌شوند چندان خودنمایی نمی‌کند.

دلایل توجیهی مسئله

الف - لزوم تلفظ واحد و دقیق اعلام جغرافیایی

اصولا هر علمی دارای یک رشته از اعلام است که مرتبط با همان علم بوجود می‌آیند. کاربرد این اعلام و اسامی در بین عامه مردم، که با آن علم بخصوص سر و کاری ندارند، رایج نمی‌باشد و اگر گاهی

۲- نگاه کنید به نشریه شماره ۱۳، زمستان ۱۳۷۱- توپونیمی و جایگاه آن در نقشه

این اسامی به گونه‌های مختلف ادا گردد، چندان ایرادی پیش نمی‌آید. در صورتی که برخورد به اعلام جغرافیایی به شیوه‌های بنیادی، کاملا دگرگونه است. به عبارتی اعلام جغرافیایی به دلایلی که اهم آنها در زیر می‌آید، ناگزیر **باید** بصورتی واحد و کاملا دقیق به تلفظ درآیند:

۱- کاربرد عام اعلام جغرافیایی یعنی کاربرد اعلام بین عامه مردم هیچ گونه محدودیتی ندارد و همین گستردگی دامنه است که این الزام را ایجاب می‌نماید. در توضیح این خصوصیت باید گفت که دقت و رعایت اصول صحیح به کاربردن نام یک آبادی یا یک کوه بوسیله تمامی مردم، چه متخصص و چه غیر متخصص، الزامی است در غیراینصورت به هیچ وجه افاده منظور نمی‌کند، بطور مثال دو آبادی ***حُسَن آباد*** و ***حُسْن آباد*** را در نظر بگیرید، در این مورد اگر رعایت صحت در تلفظ مطمح نظر نباشد، چه بسا که ممکن است مختصات جغرافیایی، ویژگیهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی هریک را برای دیگری نقل نماییم که در اینصورت نتیجه روشن است.

۲- برخی از اعلام جغرافیایی بیانگر جنبه‌هایی است از فرهنگ یک قوم که ثبت نادرست و نیز تغییر بی‌ضابطه آنها به گونه‌ای مغشوش می‌تواند لطمات گرانی را بر تحقیقات جغرافیایی و بویژه جغرافیای تاریخی کشور تحمیل نماید.

البته ریشه یابی و روشن نمودن ابهامات فرهنگی و تاریخی اقوام از روی اعلام جغرافیایی بی‌تردید کار متخصص علم جغرافیا نیست اما از آن جا که این اعلام می‌توانند موضوع پژوهش علم دیگری قرار گیرند، لذا بر کلیه اهل فن فرض است که رعایت صحت در تلفظ و بازنویسی آنها را از نظر دور ندارند.

ب - *فاصله زمانی بین شنیدن اعلام و بازنویسی آنها*

بطور کلی چون بین شنیدن نام یک پدیده جغرافیایی و زمان ترسیم نقشه منطقه مدتی طولانی فاصله می‌افتد و از آنجا که اغلب قریب به اتفاق این اسامی با گویش محلی آن منطقه به تلفظ می‌آیند، لذا به خاطر سپردن نام دقیق آن پدیده بوسیله پژوهشگر، آن هم پس از زمانی طولانی کاریست بس دشوار، از این رو هر پژوهشگر ناگزیر باید نام هریک از این پدیده‌ها و نیز اعلام را به دقت و بی تردید در همان محل، با شیوه‌ای دقیق وعلمی ضبط و ثبت نماید، چه در غیر این صورت هیچگونه اطمینانی بر صحت و دقت آن اعلام نمی‌توان داشت.

از آنچه گفته شد، به سهولت، می‌توان نتیجه گرفت که اعلام جغرافیایی به سبب ویژگیهای یادشده، باید به طریقی روشن، واحد، علمی و نهایتا جامع و مانع ثبت گردد. برای دستیابی به این منظور راهی نیست جز استفاده و بکارگیری یک دستگاه الفبایی که دارای تمامی صفات یاد شده و نهایتا متکی به یک سیستم علمی شناخته شده و قابل توجیه باشد. این دستگاه نوشتاری را اصطلاحا ***نظام آوانگاری*** می‌نامند.

این سیستم می‌باید علاوه بر برخورداری از دقت و صحت و اعتبار علمی و بین‌المللی در عمل نیز پاسخگوی ثبت صحیح کلیه اسامی و اعلام روی نقشه و نوشته‌ها متناسب با گویشهای اقوام مختلف ایرانی می‌باشد. لذا نظام نام نگاری جغرافیایی باید متکی بر موازین علمی زبانشناسی باشد و بویژه بتوان آن را از نظر قواعد آواشناسی (***واجی***) زبان فارسی توجیه نمود.

در این نظام، پیوسته باید توجه داشت که آخرین تحولات آوایی مد نظر قرار گیرد و از پرداختن به گونه‌های تلفظی دوره‌های گذشته احتراز گردد، مگر در مواردی که تلفظ یک نام از دوران پیشین تاکنون به همان گونه حفظ شده باشد (این مورد کمتر پیش می‌آید و در صورت بروز نیز به اسامی خاص اختصاص دارد).

از آنجا که قدمت و اصالت جنبه گفتاری زبان پیوسته بیش از جنبه نوشتاری آن می‌باشد و نیز ارتباط ها بیشتر از طریق گفتار انجام می‌پذیرد، لذا نام نگاری جغرافیایی باید متکی بر گونه‌های گفتاری باشد. در این خصوص باید گفت که اصولا خط و زبان دارای دو فرآیند کاملا جدا از یکدیگر می‌باشند و تغییر و تحول هریک در طول زمان تابع ضوابطی متفاوت از یکدیگر است. بعبارتی زبان خیلی سریعتر و خط نسبت به آن بسیار کندتر تحول می‌یابد.

بدین لحاظ پس از گذشت زمان، طبیعتا دیگر خط نمی‌تواند کاملا با زبان تطابق پیدا کند و زبان فارسی نیز ازین قاعده مستثنی نیست. از اینرو نمی‌توان برای ثبت اسامی جغرافیایی، نظامی را جستجو نمود که بوسیله آن بتوان در یک قالب هر دو جنبه را نشان داد. برای رفع این مشکل بهتر است اسامی جغرافیایی، با گونه گفتاری و محلی روی نقشه ثبت گردد و گونه نوشتاری آنها نیز با نظمی متناسب آورده شود. از طرفی آواهای زبان باید به گونه‌ای علمی طبقه‌بندی و توصیف شوند و انتخاب علایم به گونه‌ای باشد که بتوان به

وسیله آنها تمام اسامی جغرافیایی را به همان گونه‌های تلفظ محلی ثبت نمود. به عبارتی، نشانه‌های انتخابی باید با آواهای زبان فارسی مطابقت داشته باشد نه با الفبای زبان فارسی و در نهایت علاوه بر پرهیز از کاربرد علایم و نشانه‌های ترکیبی و دوری جستن از استفاده از نشانه‌های خطی زبانهای گوناگون (مانند سدیل و اکسانت و یا تنوین) هریک از علایم انتخابی باید دارای ارزش آوایی ثابت باشد و از انتخاب دو یا چند علامت برای یک آوا جدا احتراز نمود.

نتیجه و پیشنهاد

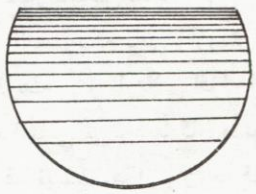
درباره نظام آوانگاری تاکنون در ایران فعالیت عمده و یکسانی صورت نگرفته و از نظر تحقیقاتی فاقد چنین سیستمی هستیم. این در حالی است که اهمیت نامهای جغرافیایی و نظام های نامگذاری جغرافیایی در بعضی کشورهای جهان مانند کانادا، آمریکا و انگلستان بیشتر از صد سال است که مورد توجه و عرصه فعالیت جغرافیدانهاست و درباره جنبه‌های مختلف آن کتابها و رسالات متعدد و مکرر به چاپ رسیده است. برای مثال در کشور انگلستان هم اکنون فرهنگها و نامنامه‌های جغرافیایی در سطح شهرستانها بصورتها و چاپهای مختلف فراهم گردیده و در اختیار همگان قرار دارد. در سایر کشورهای اروپایی (مثل فرانسه) و حتی در ممالک اسکاندیناوی هم عمر مراکز نامگذاری از نیم قرن تجاوز می‌کند. از تاریخ آغاز فعالیت یکسان‌سازی نامهای جغرافیایی تحت نظر سازمان ملل (۲۵ سال پیش) تاکنون بیشتر کشورهای آسیایی و آمریکای لاتین و حتی آفریقایی، با استفاده از پیشنهادات گروه کارشناسان ملل متحد و منطبق بر ویژگیهای ملی خویش، مراکز ملی بوجود آورده و توصیه‌های آنان را بکار بسته‌اند.

در ایران نیز ضرورت داشتن چنین نظام یکپارچه و یکسانی بارها احساس و بدان اذعان شده است لیکن بعلت عدم تشکل علمی از یکسو و خود محوریهای اداری از دیگر سو، هنوز برای تدوین این سیستم همگانی و لازم الوجود از جانب سازمانها وارگانهای دولتی و غیردولتی امکانات و فرصتهای مناسب فراهم نگردیده است.

سازمان نقشه برداری نیز برای چندمین بار و از جمله اخیرا طی مراحل تهیه و انتشار نقشه‌های مبنایی ۱:۲۵۰۰۰ کشور به این ضرورت پی برده است و در حال حاضر در این زمینه با همکاری موسسه جغرافیای دانشگاه تهران دستورالعملی متکی بر رعایت نکات علمی

در آوانگاری تهیه نموده است که صرفا جنبه کاربردهای سازمانی و یکسویه دارد و هنوز تا رسیدن به حد ملی و فراگیر فاصله زیادی در پیش است. هم اکنون از یکطرف طرح نقشه‌های مبنایی ۱:۲۵۰۰۰ کشور در دست تهیه است و بزودی بعنوان مرجع و منبع موثق مطالعاتی و تحقیقاتی مورد استفاده و استناد پژوهشگران و محققین و متخصصین قرار خواهد گرفت و از طرف دیگر همزمان، مطالعاتی به منظور ایجاد پایگاه اطلاعاتی و GIS ملی کشور در دست انجام است که در آینده با راه‌اندازی و بهره‌برداری از این پایگاه، حجم عظیمی از اطلاعات در دسترس قرار خواهد گرفت. از آنجا که بخشی قابل توجه از این اطلاعات، لاجرم با نامهای جغرافیایی، اعم از نام پدیده‌ها و عوارض طبیعی و یا مکانها و عوارض انسان ساخت مواجه خواهد بود، ضروری است مرکزی آکادمیک با وظیفه هماهنگی و یکسان سازی نامهای جغرافیایی و ایجاد سیستمی علمی و یگانه برای ثبت صحیح اسامی و ضبط و نگهداری آن ایجاد گردد تا نتایج این فعالیتهای اساسی و بنیادی با رعایت قواعد و چارچوبهای این مرکز، برای نسلهای آینده پژوهشگر، بعنوان میراث تاریخی این سرزمین کهن برجا بماند.

اگر از امروز بفکر نباشیم با تاسف در آینده بخشی از حجم اطلاعاتی زمین مرجع مورد نیاز در تهیه نقشه و محصولات ارائه شده جهت استفاده کنندگان دچار ضعف و نقصان خواهد بود و بیم آن است که رفع آن اگر نه غیرقابل جبران، بلکه صعب‌الوصول باشد.



نقشه برداری در روسیه

نقل از : Geodetical Info Magazine, September 1992

نویسنده : Sergei Shuleikin
مترجم : دکتر بهمن پورناصح
تنظیم : طیوان زادوریان

مقدمه

اتحاد جماهیر شوروی سابق، دارای یک سیستم نقشه‌برداری وکارتوگرافی سراسری بود و جماهیرآن دارای سرویسهای نقشه برداری مستقل نبودند. به دنبال از هم پاشیده شدن اتحاد جماهیر شوروی وایجاد جمهوریهای مستقل، تاسیس سازمان نقشه برداری برای هریک از جماهیر، از جمله جمهوری روسیه ، اجتناب ناپذیر شد.

سازمان نقشه برداری ملی تاسیس شده برای جمهوری روسیه شبیه سازمان مرکزی قبلی می‌باشد. از آنجاکه تاسیس سازمان جدید همیشه با اشکالاتی مواجه می‌باشد، این امر در مورد سازمان نقشه برداری ملی روسیه نیز صادق است و تحت تاثیر فشار دوران ایجاد سیستم اقتصاد بازار آزاد در روسیه هم قرار دارد. سازمان نقشه برداری ملی روسیه در حال شکل گرفتن است و این مقاله بطورکلی تشکیلات اجرایی و بخشهای متفاوت آنرا تشریح می‌کند. تشکیلات ملی نقشه برداری مسئول اکثرکارهای نقشه برداری می‌باشد. در حالیکه شرکتهای صنعتی دارای بخشهای نقشه برداری کوچکتر می‌باشند.

سازمان نقشه برداری ملی

کمیته نقشه برداری و ژئودزی متولی اصلی نقشه برداری در روسیه است و بخشی از وزارت منابع طبیعی و محیط زیست می‌باشد. دفتر ستاد مرکزی کمیته در مسکو است و ادارات محلی آن در سرتاسر کشور پراکنده‌اند. این کمیته شامل این واحدها می‌باشد: نقشه برداری منطقه‌ای، نقشه برداری هوایی، نقشه‌برداری معدن، انستیتوهای تحقیقاتی، انستیتوهای آموزشی ، کارخانجات سازنده دستگاهها و ابزارهای نقشه برداری ، ادارات کارتوگرافی و اداره نظارت دولتی .

واحدهای نقشه برداری موسسات صنعتی

در صورتیکه یک موسسه صنعتی برای انجام کارهای ساختمانی یا معدنی روزمره نیاز به نقشه برداری داشته باشد، اقدام به تاسیس واحد نقشه برداری می‌نماید. دامنه عملیات این واحد نقشه‌برداری محدود به انجام نقشه‌برداری‌های خاص در ارتباط با کارهای روزمره آن موسسه می‌باشد. انجام نقشه برداریهایی غیراز موارد نیاز موسسه، مستلزم اخذ مجوز خاص از بخش اداری نظارت نقشه برداری کشوری می‌باشد. در واقع این ادارات نقشه‌برداری، جزء سازمان نقشه‌برداری کشور نیستند ولی عملا مجبورند که از استانداردها و معیارهای تهیه شده بوسیله کمیته ، پیروی کنند.

واحدهای مختلف کمیته نقشه‌برداری

۱- واحد نقشه برداری منطقه‌ای و واحدنقشه‌برداری هوایی

بزرگترین و مدرنترین واحدهای کمیته، واحد نقشه برداری منطقه‌ای و واحد نقشه برداری هوایی است که مسئول عملیات نقشه برداری در مناطق بزرگ کشور می‌باشند.

میدان عمل این واحدها بسیار وسیع است و شامل ایجاد شبکه های نقاط ارتفاعی و مسطحاتی، همچنین انجام عملیات نقشه برداری زمینی و هوایی و تولید نقشه های توپوگرافی و موضوعی در مقیاسهای مختلف برای کشور می‌باشد. درحال حاضر این واحدها، تهیه نقشه کل کشور را در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، تمام کرده و شبکه نقاط درجه یک و نقاط رفرنس آنها را برای کشور روسیه و نیز تمام جماهیر قبلی اتحاد شوروی ایجاد نموده‌اند.

۲- اتحادیه موسسات نقشه برداری معادن

اتحادیه موسسات نقشه برداری معادن، مسئول نقشه برداری از مناطق و معادن موسسات معدنی می‌باشد. این موسسات ایجاد شبکه های اصلی برای مناطق معدنی و نگهداری و ترمیم علائم شبکه های موجود در منطقه را بعهده دارند. در صورت درخواست موسسات معادن به برداشتهای نقشه برداری با دقت بالا عملیات لازم را با استفاده از ابزار دقیق نظیر دستگاه خودکار تهیه نیمرخ برای تحکیم بدنه چاه اصلی معادن ، انجام می‌دهند. بعلاوه، این موسسات بنا به

نگاره ۱- نقطه کنترل نقشه برداری معدن دارای ساختار فلزی یا حلقه سیمانی . در اورال شمالی

درخواست کمیته، عملیات تهیه نقشه های توپوگرافی را در مناطق مختلف مملکت اجراء می‌نمایند.

۳- اتحادیه موسسات مهندسی سیویل و خطوط خدماتی

از واحدهای مهم کمیته درگیر درکارهای ژئودزی،(Trust ها) یا اتحادیه‌های موسساتی است که مسئول تامین نیازهای مهندسی سیویل و خطوط خدماتی می‌باشند. این Trustها مسئول تهیه اطلاعات مربوط به نقاط شبکه‌های ارتفاعی و مسطحاتی مورد نیاز در انجام پروژه‌های مهندسی سیویل می‌باشند.

Trustهای فوق الذکر مشتمل‌اند بر بخشهای نقشه برداری ژئودزی، ژئوفیزیک و هیدرولوژی که می‌توانند مجموعه عملیات مربوط به یک طرح را انجام دهند. این Trust ها در مراکز مناطق قرار گرفته‌اند و در شهرهای بزرگ دارای شعب می‌باشند.

۴- کارتوگرافی و چاپ

کمیته همچنین دارای مراکز کارتوگرافی می‌باشد که تمام مدارک تهیه شده زیر نظر کمیته در آنها نگهداری می‌شود. مدارک مربوط به نقشه برداری فضایی را مرکزی بنام Priroda نگهداری می‌کند. این مرکز نه تنها مسئول جمع‌آوری مدارک فوق می‌باشد بلکه به منظورهای گوناگون اطلاعات را پردازش نموده، نقشه‌ها و اطلسهایی تهیه می‌نماید. بعلاوه این مرکز تحقیقات علمی در زمینه سنجش از دور را نیز انجام می‌دهد.

چاپخانه های زیر نظر کمیته، مسئول چاپ وانتشار انواع واقسام نقشه‌های توپوگرافی، اقتصادی ، اداری و نقشه‌های عمومی واطلس ها می‌باشند.

۵- کارخانجات، دستگاهها و ابزار نقشه‌برداری

اصولا نقشه برداری بوسیله دستگاههای ساخت کشور انجام می‌شود.

کارخانه‌های متخصص ساخت دستگاههای نقشه برداری و ژئوفیزیک در سالهای ۱۹۲۰ در روسیه تاسیس شده‌اند و از سال ۱۹۳۸ ورود دستگاههای نقشه‌برداری به کشور ممنوع شده است .

۶- انستیتوهای تحقیقاتی

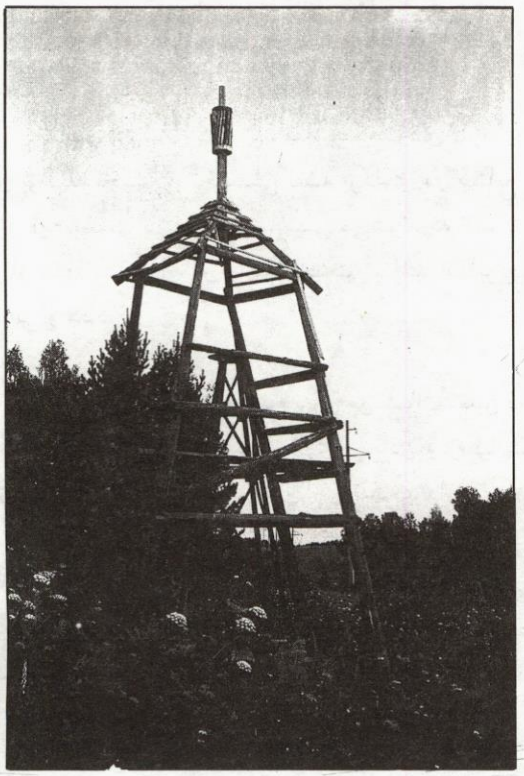
ژئودزی، نقشه‌برداری هوایی، دورکاوی و کارتوگرافی، زمینه‌های پژوهش علمی در انستیتوهای تحقیقاتی نظیر انستیتوی مرکزی تحقیقات علمی ژئودزی و کارتوگرافی(CNIIGAK)، انستیتوی تحقیقات علمی ژئودزی کابردی (NIIPG) و مرکز دولتی priroda و دانشکده های زیر نظر آن می‌باشند.

انستیتوی CNIIGAK ، که در سال ۱۹۲۸ تاسیس شده است، بزرگترین انستیتوهای تحقیقات در زمینه ژئودزی می‌باشد. تخصص علمی این موسسه در تعیین اندازه و شکل زمین، مطالعات تغییرشکلهای[1] مسطحاتی و ارتفاعی پوسته زمین، مطالعات میدان جاذبه زمین، ایجاد شبکه‌های درجه یک نجومی، گراویمتری و ترازیابی و استفاده از این شبکه‌ها بعنوان مبناء برای عملیات نقشه‌برداری و توپوگرافی و تهیه نقشه می‌باشد. محل این انستیتو در مسکو است. انستیتوی NIIPG واقع در ***نووسیبری*** ، مسائل مربوط به ژئودزی کاربردی را مطالعه می‌نماید که عملیات نقشه‌برداری در طراحی ساخت، نگهداری سازه‌ها و همچنین عملیات بسیار دقیق مهندسی نقشه برداری نظیر کنترل مسطحاتی و ارتفاعی تغییرشکلهای سازه‌های مهندسی (میکروژئودزی) و کنترل دستگاههای اندازه‌گیری را در بر می‌گیرد. مرکز دولتی Natura کارهای تحقیقاتی مطالعه زمین به روشهای دورکاوی را بعهده دارد. نشریه ماهانه ژئودزی و کارتوگرافی مرجع اصلی اطلاعات در زمینه‌های نقشه برداری می‌باشد.

در روسیه، دو انستیتو تخصصی وجود دارد: انستیتوی ژئودزی، نقشه‌برداری هوایی و کارتوگرافی مسکو (MIIGAK) که در سال ۱۷۷۹ تاسیس شده است و انستیتوی ژئودزی ، عکسبرداری هوایی و کارتوگرافی ***نووسیبری*** که بهمراه ۱۰ دانشکده نقشه‌برداری و انستیتو و نیز مدارس حرفه‌ای زیادی عهده دار تعلیمات و آموزش فنی نقشه برداری در کشور روسیه می‌باشد.

۷- واحد نظارت بر کارهای نقشه برداری

نظارت بر کارهای نقشه برداری بر عهده واحدی بنام (Gosgeonat zor) می‌باشد، این واحد مسئول ثبت و کنترل تمام عملیات نقشه برداری انجام شده در کشور و نیز صدور مجوز لازم



نگاره ۲- برج مثلث بندی در منطقه کوزباس شامل علامت چوبی و محل استقرار فلزی برای تئودولیت قسمت بیرونی برج با محل استقرار دوربین دارای اتصال مکانیکی نیست و از این برجها در مناطق مسطح استفاده می‌شود.

برای انجام عملیات نقشه برداری بوسیله بخشهای صنایع و شرکتهای دیگر در موارد خارج از وظایف مصوب آنها می‌باشد.

۸- واحد خدمات نقشه برداری شهری

واحد دیگر موجود در ساختار کمیته عبارتست از واحد خدمات نقشه برداری شهری که زیر نظر آرشیتکت ارشد شهر اداره می‌شود. این واحد تنظیم و هماهنگی عملیات و نگهداری مدارک نقشه‌برداریهای انجام شده در شهر و حومه را انجام می‌دهد. ضمنا عملیات مربوط به نقشه‌های تاسیسات شهری،

1. Deformations

عملیات صدور مجوز ساختمان و بررسی کارهای ژئوتکنیک و تهیه نقشه‌های کاداستر شهر و حومه بعهده آن می‌باشد.

بخش نقشه برداری در موسسات

همانطورکه قبلا اشاره شد مقادیر محدودی کارهای نقشه-برداری بوسیله بخشهای تخصصی نقشه برداری در صنایع انجام می‌گیرد. این بخشها در مواردی تاسیس می‌شوند که نقشه‌برداری بخشی از عملیات روزانه آن واحد صنعتی باشد. نظیر صنایع ساختمانی و معادن.

طبق مقررات کشور روسیه برای موسسات معدن کاوی و زمین شناسی وجود بخش نقشه‌برداری معادن و زمین‌شناسی اجباری است. این بخشها عملیات جاری نقشه برداری زمینی و معادن و اندازه گیریهای مورد نیاز مربوط به نشست زمین و حرکات توده‌های سنگی را انجام می‌دهد و اقدامات حفاظتی سطحی، زیرزمینی را برای به حداقل رساندن تخریب ساختارهای سطحی، زیرزمینی و عوارض موجود در منطقه بعمل می‌آورد. از دیگر وظایف این بخش می‌توان انتخاب بهترین روش بهره‌برداری معدن را نام برد.

انستیتوی تحقیقات سرتاسری معادن

انستیتوی تحقیقات سرتاسری معادن، ژئومکانیک و نقشه-برداری معدن (VNIMI) واقع در شهر پیترزبورگ کارهای تحقیقاتی در زمینه نقشه برداری معادن را انجام می‌دهد. این تنها انستیتوی تحقیقاتی درون گروهی است که در زمینه نقشه برداری وجوددارد. هیچکدام از بخشهای نقشه برداری صنایع دارای انستیتوی تحقیقات ژئودزی نمی‌باشد.

استانداردهای نقشه برداری

تمام عملیات نقشه برداری انجام شده‌بوسیله هر دو بخش دولتی و صنعتی باید مطابق استانداردهای ارائه شده بوسیله کمیته باشد. این استانداردها با توجه به نتایج کارهای عملی نقشه برداری تهیه می‌شوند و در آنها نتایج تحقیقات و استانداردهای صنعتی در نظر گرفته می‌شود.

مرکز نظارت دولتی و مرکز کنترل ایمنی کار و ایمنی معادن

مرکز نظارت دولتی ومرکز کنترل ایمنی کار و ایمنی معادن (Goscot Technadzor) دو واحد مستقل‌اند که مسئول اعمال استانداردها می‌باشند. این استانداردها بصورت کتابهایی جداگانه مرجع (Manual) در حجمی از ده برگ گرفته تا چندصد برگ تهیه می‌شوند و در حال حاضر حدود ۸۰ Manual از این قبیل مورد استفاده قرار دارد. با اعمال این مقررات کلیه عملیات نقشه برداری کنترل می‌شود و حدود خواستهای نقشه برداری ادارات مختلف مشخص می‌گردد.

کتب زیر مجلدات مهم دستورالعملهای نقشه‌برداری روسیه می‌باشند:

- Manual دستورالعملهای شبکه‌های نقشه برداری دولتی.
- Manual دستورالعملهای ترازیابی درجات ۱، ۲، ۳و۴.
- Manual دستورالعملهای تهیه نقشه‌های توپوگرافی بمقیاسهای ۱:۱۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰.

- Manual دستورالعملهای تهیه نقشه‌های توپوگرافی در مقیاسهای ۱:۵۰۰۰، ۱:۲۰۰۰، ۱:۱۰۰۰ و ۱:۵۰۰.

- استانداردهای ترسیم وعلایم مشخصه قراردادی برای نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰.
- استانداردهای ترسیم و علائم مشخصه قراردادی برای نقشه‌های توپوگرافی در مقیاسهای ۱:۵۰۰۰، ۱:۲۰۰۰، ۱:۱۰۰۰ و ۱:۵۰۰.

معمولا نقشه‌برداران با تعداد محدودی از این کتب سروکار دارند. مثلا نقشه‌برداران معدن در بخش معادن ذغال سنگ فقط از دو Manual زیر استفاده می‌کنند:

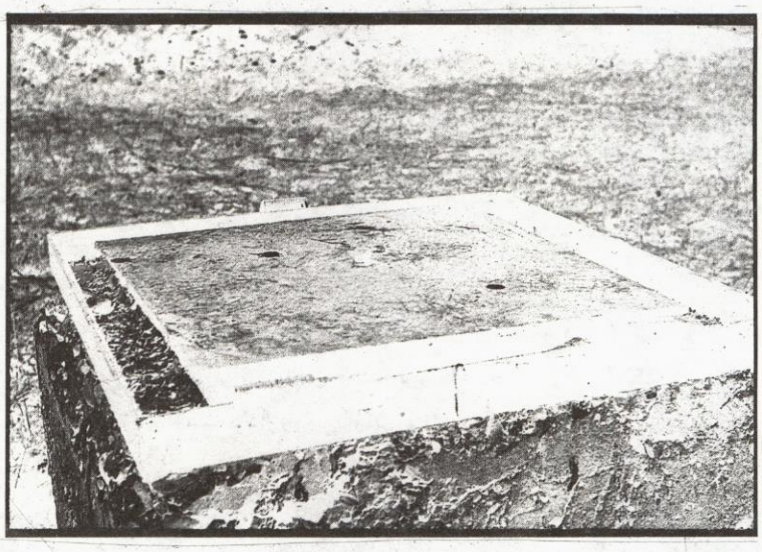
- Manual دستورالعملهای انجام نقشه برداری زیرزمینی (۲۴۰ صفحه).
- کد حفاظتی برای ساختمانها و اجسام طبیعی در برابر خسارات ناشی از اثر حفاریهای زیرزمینی در معادن ذغال سنگ

(۲۲۸ صفحه).

آمـــوزش

برای انجام کارهای نقشه برداری داشتن دیپلم فارغ التحصیلی در این رشته ضروری می‌باشد. دو انستیتوی آموزشی در رشته نقشه برداری مشغول فعالیت اند: ***MIICALK*** و ***NIIGAIK*** کـه دوره هـای تحصیلات عالیه در رشته نـقشه بـرداری ارائه می‌دهند. ۱۰ پلی تکنیک وانستیتوی معدن از قبیل مدرسه معدن مسکو، مدرسه مـعدن سـن پـیترزبورگ و انسـتیتو پـلی تکـنیک کوزباس دوره‌هـای بـالاتر از کارشناسی در رشته‌های نقشه‌برداری ارائه می‌نمایند.

ارائه می‌دهند. یک دوره تحصیل تمام وقت در انستیتوهای نقشه برداری، مدت ۵ سال و در دبیرستانهای حرفه‌ای، مدت ۳ الی ۴ سال طول می‌کشد. دیـپلم پـایان دوره‌هـا مدرک تایید صلاحیت فـارغ التـحصیلان می‌باشد. در ضمن نظام خاصی برای ثبت نقشه‌برداران زمینی و نقشه برداران معادن وجـــود دارد. دارنـــدگان مـدرک دیـپلم نقشه‌برداری معدن امکان انـجام کـارهای نقشه برداری زمینی و نقشه برداری معادن را دارند. در حالی که دیپلم نقشه بـرداری زمین فقط برای انجام نقشه برداری زمینی اعتبار دارد. آموزش نقشه برداری زمینی و نـقشه بـــرداری مـعدن بـصورت دروس اختیاری بوسیله دانشجویان رشته‌های غیر نقشه برداری، ایجاد صلاحیت برای انجام



نگاره ۳- ستون سیمانی، با پیچ برای نصب تئودولیت در سیبری . با استفاده از این پیچ تمرکز دوربین خود بخود انجام می‌گیرد.

فـــارغ التـحصیلان انسـتیتوها می‌توانند دوره فوق لیسـانس خـود را در هریک از مراکز آمـوزشی و انسـتیتوهای تحقیقاتی یاد شده ادامه دهند.

مدارس حـرفه‌ای ، دوره هـای تحصیلات نقشه برداری در سطح تکنیسین کارهای نقشه برداری نمی‌نماید.

تجهیزات

دستگاههای ساخت کارخانه های داخلی جـوابگـوی نـیازهای واحـدهای نقشه‌برداری ژئودتیک و فـتوگرامـتری و دورکاوی می‌باشند. دستگاههای سـاخت لهستان و آلمان نیز در کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند. اکثر عملیات نقشه برداری زمـینی و نـقشه بـرداری مـعادن بـوسیله تـئودولیتهای اپـتیکال - مکـانیکال و تـرازیـابهای اتـوماتیک و طـولیابهای الکـترونیکی انـجام مـی‌گیرد. تـوتال استیشن‌های مدرن دارای نرم افزار پیاده شده بر روی دستگاه و Data Book (یـا حافظه‌های جمع آوری اطلاعات)، بـعلت تولید بسیار کم آنها در داخل کشور، بندرت در دسترس مـی‌باشد. مـحاسبات بـوسیله کامپیوترهای ساخت داخـل و خـارج از کشور صورت می‌گیرد . اغلب نرم افزارها روسی است، بـا ایـنحال نـرم افـزارهـای وارداتی نظیر Auto-Cad نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر دستگاههای ژاپنی غالبا بوسیله واحدهای نقشه برداری معادن ذغال سنگ بکار گرفته مـی‌شوند. علی الاصـول تـئودولیتهای الکـترونیکی ساخت خارج و توتال استیشن‌ها با داشتن تسهیلات فنی خود دستگاههای روسی را تحت الشعاع قرار داده‌اند.

نرم افزارها فقط بخشی از پردازش داده‌ها را در نقشه برداری بعهده دارند. در حالیکه هنوز پردازش قسمت اعظم داده‌ها بکمک ماشینهای حساب انجام می‌گیرد.

بازارکار

بحران اقتصادی روسیه در بخش نقشه برداری نیز بی اثر نبوده است . چون نیازهای نقشه برداری در بخش دولتی کمتر شده است، واحدهای مامور انجام خدمات دولتی مجبورند پروژه‌های دیگری را برای خود پیدا کنند.از سوی دیگرموسسات فنی

دچار رکود اقتصادی گردیده و تولید خود را کمتر نموده‌اند. لذا تقاضا در تمام زمینه‌های نقشه‌برداری رو به نقصان است . بعلاوه تغییرات بوجود آمده در مالکیتهای زمین موجب شده است نقشه‌برداری کاداستر انواع دیگر نقشه برداری را تحت الشعاع قرار دهد. نظر به اینکه از ۷۰ سال پیش هیچ نوع مالکیت خصوصی املاک وجود نداشته، نقشه برداری کاداستر برای نقشه‌برداران تازگی دارد. در حال حاضر تقاضاهای زیادی برای نقشه برداری حدود املاک ایجاد شده است. در عمل، بیشتر واحدهای نقشه‌برداری مشغول انجام برداشتهای کاداستر و علامتگذاری و پیاده کردن حدود املاک خصوصی شده‌اند.

سیستم موجود واحدهای نقشه‌برداری در روسیه، تمام خدمات نقشه‌برداری را در کشور پوشش می‌دهد. کشور روسیه برحسب مناطق و صنایع تقسیم بندی شده است. سیستم واحدهای دولتی و بخشهای نقشه برداری آن با تاسیس شرکتهای نقشه‌برداری کوچک خصوصی به تدریج قدرت خود را از دست می‌دهد. شرکتهای خصوصی یاد شده با وجود تعداد کم از ثبات مالی خوبی برخوردار می‌باشند.

تا این اواخر طرحها و نقشه‌های توپوگرافی و عکسهای هوایی جزء مدارک طبقه بندی شده محسوب می‌شدند و سری بودن آنها باعث تولید اشکال برای استفاده از آن مدارک می‌گردید. امروزه اغلب این مدارک برای استفاده عموم آزاد می‌باشد.

در شرایط فعلی چون شرکتهای نقشه برداری مجبور به تقویت خود در بازار نقشه برداری می‌باشند. لذا برای پیوستن به شرکتهای خارجی تمایل زیادی نشان می‌دهند تا از این رهگذر دستگاهها و نرم افزارهای مدرن را در اختیاربگیرند. امروزه امکان ورود شرکتهای خارجی به تنهایی در بازار نقشه برداری روسیه بسیار ضعیف است . شرکت لایکا تنها شرکت سازنده خارجی است که مشغول فروش فرآورده های خود در روسیه است و محصولات خود را در مجله ژئودزی و کارتوگرافی این کشور تبلیغ می‌نماید.

برداشتهای کلی

– جماهیر سابق شوروی دارای ادارات نقشه برداری مستقل نبودند، لذا اداره نقشه برداری جمهوری روسیه امروز در حال ایجاد می‌باشد.

– اداره نقشه برداری ملی جدید روسیه شباهت زیادی به مرکز نقشه‌برداری شوروی سابق دارد.

– اکثر نقشه برداران روسی برای دولت کار می‌کنند.

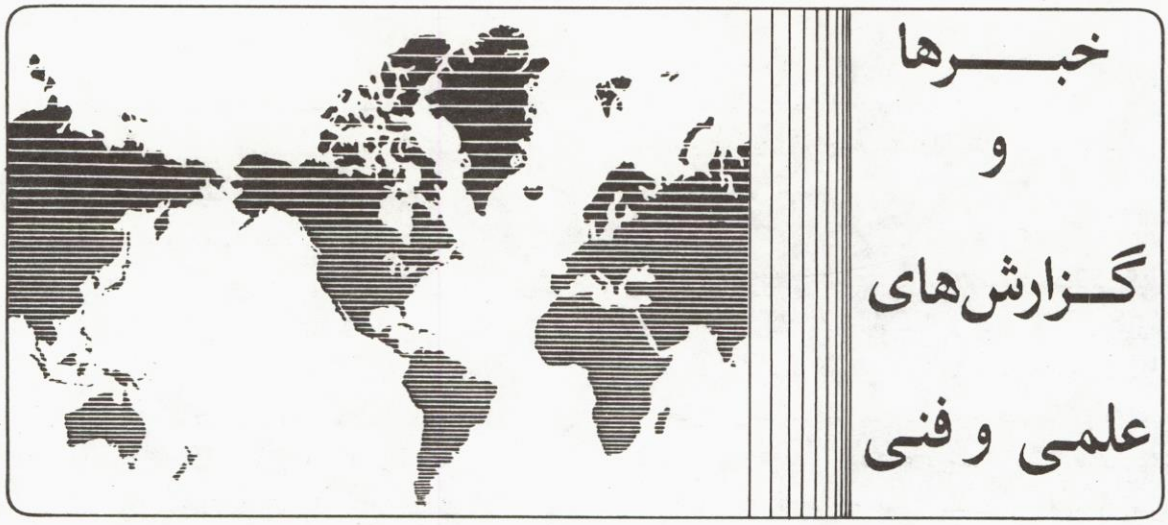
– بازار کار نقشه برداری در روسیه بوسیله دولت بین واحدهای نقشه برداری در بخشهای صنعتی و منطقه‌ای تقسیم و کلیه عملیات بوسیله دولت کنترل می‌شود.

– دولت تمام استانداردهای لازم برای انجام عملیات و کنترل نتایج آنها را ایجاد کرده است .

– فقط با داشتن دانشنامه با عنوان رسمی در نقشه برداری می‌توان کارهای ژئودزی ، نقشه برداری زمینی ، فتوگرامتری و نقشه برداری معدن را انجام داد.

– اسامی نقشه برداران بوسیله دولت ثبت می‌شود و آنها می‌توانند بدون کسب پروانه محلی در تمام کشور به فعالیت نقشه‌برداری بپردازند.

– تمام واحدهای خدمات نقشه برداری روسیه مایلند با سازندگان و شرکتهای خارجی، برای دستیابی به دستگاهها و نرم افزارهای جدید، تشریک مساعی نمایند.



دیدار مقام محترم ریاست جمهوری از سازمان نقشه‌برداری کشور

مقارن با چهلمین سالگرد تاسیس سازمان نقشه‌برداری کشور، در تاریخ دهم اسفند ماه سال جاری، مقام محترم ریاست جمهوری، حضرت آیت‌ا... هاشمی رفسنجانی از این سازمان بازدید به عمل آوردند. ایشان پس از استماع گزارش آقای مهندس احمد شفاعت ریاست محترم سازمان، از نزدیک قسمتهای مختلف تهیه نقشه، اعم از سنتی و رقومی، منجمله فتوگرامتری، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، تهیه اطلس ملی، تعیین موقعیت ماهواره‌ای (GPS) و آبنگاری را مورد بازدید قرار دادند.

مقام ریاست جمهوری طی دیدار با مسئولین و متخصصان از پیشرفت‌های حاصله اظهار رضایت و با حضور در جمع کارکنان، از زحمات صادقانه آنان ابراز تشکر نمودند. ایشان ضمن نشان دادن اهمیت و جایگاه واقعی نقشه و سازمان نقشه‌برداری کشور، طی رهنمودهایی خطوط کلی سیاست سازمان را در برنامه پنج ساله دوم تعیین فرمودند. از نکات قابل تامل در این رهنمودها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- سعی در جبران عقب ماندگی‌های اوایل انقلاب و دوران جنگ تحمیلی، از طریق تقویت سازمان نقشه‌برداری .

- کاربرد دستاوردها و ابزار پیشرفته تهیه و تکثیر نقشه .

- ادامه تهیه اطلس ملی ایران بوسیله متخصصان داخلی

- استمرار کمی و کیفی آموزش‌ها.

مشروح خبر و چگونگی این دیدار، در شماره بعدی نشریه، به اطلاع خوانندگان محترم خواهد رسید.

کنفرانس و نمایشگاه GIS

قبلا خبر برگزاری کنفرانس و نمایشگاه GIS در اردیبهشت ماه سال ۷۲ طی آگهی در نشریه شماره ۱۵ (پاییز ۷۲) درج گردید. ضمن تماس با دبیرخانه کنفرانس، متن نظرات دبیر کنفرانس، بشرح زیر به اطلاع می رسد:

سازمان نقشه برداری کشور در نظر دارد روز **پانزدهم اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۳** کنفرانسی در مورد **سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)** در راستای ایجاد سیستم اطلاعات جغرافیایی ملی **(NGIS)** برگزار نماید. این کنفرانس دیدگاهی نسبتا جامع در مورد گردآوری، نگهداری و بهره‌برداری از اطلاعات توپوگرافی و توصیفی سطح زمین ارائه خواهد داد که برای کلیه مدیران، مهندسین و کارشناسانی که برای مطالعات خود یا اجرای پروژه‌هایشان به تجزیه، تحلیل و پردازش دقیق از اطلاعات عوارض سطح زمین نیازمندند بسیار مفید و قابل استفاده خواهد بود. همانطورکه می‌دانید ایجاد **سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)** در کشور ما تکنیکی تازه است و با برگزاری این کنفرانس، گامی مهم در رشد و شکوفایی آن برداشته خواهد شد.

دبیرخانه کنفرانس (GIS) مستقردردفتر برنامه ریزی و پژوهشهای سازمان نقشه برداری کشور، در اجرای سیاستهای سازمان، برای فراخوانی مقاله در این زمینه در آبان ماه سال ۷۲ مبادرت به درج آگهی در روزنامه‌های کثیرالانتشار کشور نمود.

تا پایان مدت تعیین شده، دهها خلاصه مقاله دریافت گردید که هم اکنون در کمیته علمی کنفرانس، متشکل از تعدادی از استادان و متخصصین این رشته، در دست بررسی و گزینش است تا تعدادی از آنها در کنفرانس ارائه گردد.

نکته قابل یادآوری اینکه قرار است آقای پروفسور Ackermann استاد دانشگاه اشتوتگارت آلمان و چهره سرشناس جهانی فتوگرامتری در این کنفرانس شرکت داشته، سخنرانی افتتاحیه کنفرانس را ایراد نماید.

همچنین برای آگاهی افزونتر شرکت کنندگان با مسایل مطروحه در کنفرانس، به مدت چهار روز نمایشگاهی از تجهیزات سخت افزار و نرم افزار مربوط به سیستم اطلاعات جغرافیایی در کنار کنفرانس برقرار می‌باشد.

آگهی پذیرش شرکت در کنفرانس نیز در روزهای ۱۴، ۱۶ و ۱۷ بهمن ماه سال ۷۲ در روزنامه‌های کیهان و اطلاعات درج گردیده است.

کنفرانس علوم ژئوماتیک درکشور

در تاریخ ۷۲/۱۰/۲۸، کنفرانسی در زمینه علوم ژئوماتیک توسط سفارت کانادا در جمهوری اسلامی ایران و با همکاری سازمان نقشه‌برداری کشور در محل هتل آزادی تهران برگزار گردید.

در این کنفرانس یک روزه، که جمعی از کارشناسان سازمان نقشه‌برداری و دیگر ارگانهای دولتی و خصوصی کشور شرکت داشتند، کارشناسان کانادایی، مقالاتی در زمینه GPS، کاداستر شهری، و دیگر شاخه‌های علوم مربوط ارائه دادند. در خاتمه کنفرانس، گزارشی از عملکرد شرکتهای کانادایی درباره فعالیتهای انجام شده در زمینه‌های فوق‌الذکر ارائه گردید که با نمایش نرم‌افزارهای موجود همراه بود.

کنفرانس علمی در دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

در تاریخ ششم بهمن ماه سال جاری، دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، محل برگزاری کنفرانس علمی بود.

کنفرانسی، تحت عنوان ***کاربرد ژئودتیکی GPS***، توسط پروفسور شوبرگ استاد دانشگاه و عضو آکادمی علوم سلطنتی سوئد برگزار گردید. در این کنفرانس علمی جمعی کثیر از استادان، دانشجویان و نمایندگان موسسات خصوصی و دولتی شرکت داشتند و از سخنان پروفسور شوبرگ درباره سیستم GPS و کاربردهای متنوع آن در علوم مختلف، از جمله در زمین‌شناسی و اقیانوس شناسی، مستفید شدند. در این کنفرانس، پروفسور شوبرگ اظهار داشتند که سیستمهای تعیین موقعیت دیگری از قبیل Doris و Prarlra در حال تکامل می‌باشند و در آینده می‌توانند همپای GPS در خدمت علوم و نقشه‌برداری قرار گیرند. در پایان نیز سوالاتی از سوی حضار مطرح گردید که توسط ایشان پاسخ داده شد. پروفسور شوبرگ از استادان بزرگ و مجرب ژئودزی می‌باشند و مقالات بسیاری در زمینه‌های علوم نقشه‌برداری و ژئودزی ارائه نموده‌اند. ایشان با دانشگاه خواجه‌نصیر نیز همکاری و دروسی را در این دانشگاه تدریس می‌کنند.

دومین کنفرانس دانشجویی عمران

بر اساس اطلاعیه منتشره، دانشکده فنی دانشگاه تهران، دومین کنفرانس دانشجویی عمران را در مهرماه ۱۳۷۳ برگزار خواهد نمود. ارائه کنندگان مقاله باید دانشجو، یا فارغ‌التحصیل سال ۷۱ به بعد باشند. موضوعات کنفرانس عبارتست از : سازه، آب، نقشه‌برداری، زمین شناسی مهندسی، معماری و شهرسازی، برنامه ریزی حمل و نقل، خاک و پی، مهندسی محیط زیست، مدیریت ساخت و اجرا، مهندسی زلزله و سازه‌های هیدرولیکی.

ضمن یادآوری اینکه آخرین فرصت ارسال برگ ثبت نام برای شرکت با ارائه مقاله ۷۲/۱۲/۱ و آخرین فرصت ارسال چکیده مقالات ۷۳/۲/۱ می‌باشد، نشانی تماس و دریافت اطلاعات بیشتر را به اطلاع میرساند:

تهران : دانشگاه تهران، دانشکده فنی، دبیرخانه دومین کنفرانس دانشجویی عمران، ص - پ ۱۱۳۶۵/۴۵۶۳، فاکس: ۶۴۶۱۰۲۴

دگرگونی‌های جدید در سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS

در تعداد ماهواره‌های تشکیل دهنده آرایش آسمانی سیستم GPS، تغییراتی وقوع یافته و در حال حاضر تعداد ماهواره‌های متشکله از ۲۴ به ۲۶ رسیده است. این تغییر همچنان ادامه دارد و در آینده نزدیک تعداد ماهواره‌ها به ۳۲ عدد خواهد رسید. با افزایش تعداد ماهواره، علاوه بر اینکه انجام عملیات تعیین موقعیت در تمام طول ۲۴ ساعت شبانه روز مسیر خواهدبود، به استحکام موقعیت نقاط نیز افزوده خواهد شد. این بدان معنی است که دقتهای خیلی بالا در تعیین موقعیت قابل دستیابی است، ضمن اینکه می‌توان زمان مشاهدات را برای دقتهای مورد نظر کاهش داد. از آن گذشته، تعداد نقاط بیشتری را در یک روز می‌توان اندازه‌گیری کرد که باعث صرفه جویی در زمان و هزینه خواهد بود.

پرواز دقیق‌تر با GPS محصولی جدید از کارخانه اشتک

آخرین محصول جدید گیرنده‌های GPS ساخت اشتک، گیرنده دو فرکانسه Z-12 می‌باشد که قادر به ردیابی ماهواره‌ها از طریق مشاهدات باند L1، کد C/A و P و فاز، همچنین باند L2، کد P و فاز می‌باشد. در این گیرنده تکنیک Z-W Tracking بکار رفته و در مواقعی که کد P مخفی و به کد Y تبدیل می‌شود، گیرنده با استفاده از تکنیک مذکور کد P را بازیابی می‌کند. نکته قابل توجه دیگر این است که گیرنده Z- 12 قابل نصب و استفاده در هواپیما نیز می‌باشد و ترکیب آن با نرم افزار PNAV (Precision Navgiation) در پرواز دقت در حدود سانتی متر ایجاد می‌نماید.

تغییرات و تولیدات جدید کارخانه لایکا

کارخانه سوییسی لایکا، سازنده گیرنده‌های GPS، از جمله گیرنده‌های WM102، WM101 و SYS-200 اخیرا تغییراتی در گیرنده‌های دوفرکانسه SYS-200 خود ایجاد نموده است. گیرنده فوق، درحال حاضر قادر به جمع‌آوری داده‌های ارسالی از ماهواره‌های GPS در شش طیف مختلف گردیده است که عبارتند از :

باند L1 - کد C/A و P و فاز حامل

باند L2 - کد P و فاز حامل و مربع سازی همراه با کد

اخیرا تغییراتی در گیرنده فوق ایجاد شده و آن را قادر ساخته که داده‌های ارسالی از ۲۶ ماهواره (در حال حاضر) و در آینده نزدیک ۳۲ ماهواره را دریافت نماید. در ضمن، با این گیرنده، علاوه بر مختصات ژئودتیکی نقاط، مختصات در سیستم تصویرهای مختلف (از جمله U.T.M) نیز قابل نمایش است.

از تغییرات مهم دیگر، یکی آن که مختصات نقاط را به دیگر بیضوی‌های مقایسه، از جمله هایفورد، می‌توان انتقال دارد و دیگر اینکه پارامترهای ترانسفورماسیون نیز قابل تعیین است .

آخرین محصول جدید کارخانه لایکا گیرنده **تک فرکانسه** SYS-200 می‌باشد. این گیرنده شش کانال دارد و قادراست مشاهدات فاز حامل و شبه فاصله سنجی را روی باند L1 و کد C/A و فاز انجام دهد.

گیرنده فوق قابلیت کاربرد در انواع مدهای مختلف نقشه‌برداری از جمله استاتیک، کینماتیک، ایست - رو (Stop-go)، استقرار مجدد و آنی (Real time) را دارا می‌باشد.

اختراعی جدید برای پرتاب ماهواره‌ها

نام **ژول ورن** نویسنده فرانسوی کتابهای علمی - تخیلی، که در سال ۱۹۰۵ درگذشت، روی وسیله اختراعی جدید آمریکاییها برای پرتاب ماهواره‌های بدون سرنشین نقش خواهد بست. به نوشته روزنامه انگلیسی **ایندی پندنت**:

این وسیله در واقع نوعی توپ عظیم است که نیروی شلیک آن از انفجار گاز هیدروژن تامین می‌شود و سرعت پرتاب معادل ۲۵ هزار مایل در ساعت خواهد داشت. طول لوله این توپ عظیم، سه کیلومتر و قطر آن حدود ۱۷۰ سانتیمتر می‌باشد و توسط

محققین آزمایشگاه **لارنس لیومور** واقع در ایالت کالیفرنیا اختراع شده است.

برای انجام پرتاب، باید این توپ را داخل کوه مستقر نمایند یعنی فقط حفاری مختصری در کوه کافی است. از مزایای این توپ در قیاس با سکوهای پرتاب معمولی موجود، کم بودن هزینه آن می‌باشد. در حال حاضر، پرتاب یک ماهواره بدون سرنشین به فضا، به ازاء هر کیلومتر، حدود ۱۰ هزار دلار هزینه برمی‌دارد، در حالیکه با استفاده از این توپ جدید، این هزینه تا حدود ۹۵ درصد کاهش پیدا خواهد کرد.

باز هم ماهواره‌ها ...

تحقیق فرضیه افزایش حرارت کره زمین

طبق گزارش روزنامه دیلی - تلگراف، چاپ لندن، آژانس فضایی اروپا در سال ۱۹۹۸ ماهواره‌ای به فضا پرتاب خواهد نمود که معادل ۱/۵ میلیارد دلار هزینه در برخواهد داشت. نام این ماهواره ***انویسات -۱*** می‌باشد و ماموریت اندازه‌گیری درجه حرارت نقاط مختلف زمین را برعهده خواهد داشت تا از این طریق دانشمندان بتوانند فرضیه افزایش حرارت کره زمین را مورد تحقیق قرار دهند و ارزیابی نمایند.

مطالعاتی که تاکنون صورت گرفته، حاکی از آن است که درجه حرارت کره زمین نسبت به سالهای پیش فزونی یافته است و در آینده نیز این روند ازدیاد حرارت، ادامه پیدا خواهد کرد. در این مطالعات، به ۰/۳ درجه سانتیگراد افزایش دما در فاصله بین سالهای ۱۹۵۱ تا ۱۹۸۰ استناد می‌شود و طبق پیش‌بینی‌های مربوطه، در آینده نیز زمین هر ده سال ۰/۳ درجه سانتیگراد گرمتر خواهد شد.

اگر این فرضیه اثبات شود، ضایعه طبیعی ذوب شدن کوههای منجمد یخ قطب‌های شمال و جنوب، منجر به بالا آمدن سطح آب دریاها خواهد گردید. در آن صورت باید هم دانشمندان مصروف پیگیری این حقیقت شود که این امر ناشی از عوامل طبیعی محیط و جو است یا عملکرد غلط و استفاده‌های بی‌رویه و نابجای انسان مسبب بروز این ضایعه می‌باشد

برای رد یا قبول این فرضیه، تحقیقات مفصل‌تر لازم است. امید محافل علمی جهان بر این است که طی ده سال آتی، با استفاده از تجهیزات پیشرفته، نظیر ماهواره انویسات-۱، بتوانند تغییرات دمای سطح آب اقیانوسها و کل کره زمین را به دقت اندازه‌گیری نمایند واز طریق تصاویر ماهواره‌ای مدلهای مناسب این تغییرات را ایجاد نمایند تا بررسیهای مربوطه مبنای تایید یا رد فرضیه فوق قرار گیرد.

طبق گزارش روزنامه فوق، انویسات-۱ مجهز به دماسنج‌های رادیومتریک است. این نوع دماسنج سوای دقت تا یکدهم درجه، از مزیت خاصی برخوردار است و آن اندازه‌گیری درجه حرارت یک نقطه معین از دو زاویه متفاوت می‌باشد. این ویژگی خطاهای اتمسفریک و خطاهای مربوط به ذرات غبار ناشی از آتشفشانها را حذف خواهد نمود.

هو الباقی

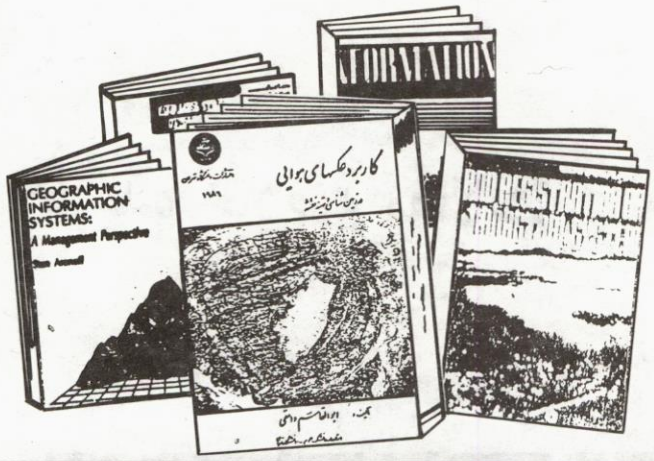
به یاد دوست که به دیدار معبود شتافت .

مهندس هوشنگ آموزگار عمری به دشت ها و صحراها، به‌کوهها و جاده‌ها سپری کرد و آنگاه که خواست با مدد از اندیشه باروورش معلم و مدرس و آموزگار ما باشد، معلم نفس و جانش به نزد خود فرا خواند و در جوار رحمت خویشتن خویشش نشاند.

آموزگار نقشه برداری رفت و با هجرت ابدی‌اش، جانسور و نابهنگام داغی بر پیکر نقشه‌برداری نهاد.

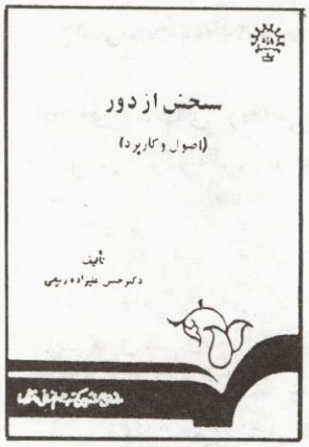
خدایش بیامرزد و روانش شادگرداند.

معرفی کتاب



نام کتاب : سنجش از دور(اصول وکاربرد)

تالیف : دکتر حسن علیزاده ربیعی



سنجش از دور- به معنای اعم کلمه- موضوع جدیدی نیست. از زمانی که بشر دیده به جهان گشوده و با چشم جستجوگر خود اطراف خویش را نگریسته و آن را بررسی کرده است، فن دورکاوی انجام گرفته است. انسان اولیه در حقیقت به شناسایی اجسام و پدیده‌های اطراف خویش می‌پرداخته، بی‌آنکه با آنها تماس فیزیکی برقرار کند. در عصر حاضر به این موضوع، علم سنجش از دور گفته می‌شود، ولی سنجش از دور به معنای اخص کلمه به گونه‌ای که امروزه آن را می‌شناسیم، علمی است که تقریبا در اواخر نیمه دوم قرن بیستم پدید آمده و طی بیست سال گذشته به طرز شگفت آوری رشد کرده است. تا آنجا که امروزه نه تنها به منزله وسیله‌ای مطمئن و کارآمد برای شناساییهای نظامی در جنگهای منطقه‌ای و جهانی، در دست دولتهای متخاصم است، بلکه از اهرمهای مهم سیاسی جهانی در امر کنترل سلاحهای هسته‌ای و غیر آن به شمار می‌رود.

کتاب حاضر، در نوع خود اولین کتابی است که در زمینه علم و فن سنجش از دور با این عنوان در ایران انتشار می‌یابد و شامل پنج فصل است:

در فصل اول اصول و مفاهیم سنجش از دور و ضمن آن انرژی الکترومغناطیس خورشیدی همراه ویژگیهای انرژی بازتابی و تشعشعی از پدیده‌های زمینی که پایه و مایه شناسایی اجسام را از طریق دورسنجی فراهم می‌آورد، به صورت نسبتا کامل شرح داده شده است.

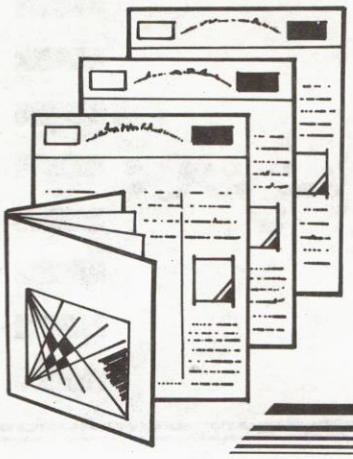
شرح سیستمهای سنجش از دور، شامل سنجنده‌های تصویری (عکسبرداری) و غیرتصویری (ماهواره‌ای) از مباحث فصل دوم است.

تفسیر فرآورده‌های ماهواره‌ای لندست و روشهای مختلف مرسوم در طبقه بندی داده‌های ماهواره‌ای در فصل سوم بررسی می‌شود.

کاربرد تصاویر و داده‌های ماهواره‌ای با ارائه کاربردهای نمونه موردی، مباحث فصل چهارم را تشکیل می‌دهد. در این فصل سعی شده است از کاربردهای عمده داده‌ها و اطلاعات دورسنجی ماهواره‌های لندست، به اختصار بحث شود. در این فصل کاربردهای اطلاعات ماهواره‌ای در کشاورزی، هیدرولوژی، جنگلداری، جغرافیا، زمین شناسی، آب و هواشناسی، اقیانوس‌شناسی و بررسیهای جغرافیایی مناطق شهری و روستایی بیان شده است.

درباره چشم انداز علم سنجش از دور کاربردی با تشریح نیازهای آینده استفاده‌کنندگان از داده‌های ماهواره‌ای و نیز سیستمهای مورد نیاز آنها، در فصل آخر کتاب بحث می‌شود.

این کتاب در ۱۹۲ صفحه توسط انتشارات سمت (سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها) در سال ۱۳۷۲ منتشر شده است .



گزیده خلاصه مقالات

از : نشریات خارجی

داده‌های راداری : تحولی نو در سیستم تصویرپردازی GIS

نوعی داده جدید در کاربردهای ***GIS*** و پردازش تصویر اهمیت یافته است: داده‌های راداری. نحوه عمل بدینصورت است که سیگنالهای میکروویو بوسیله سنجنده تصویرپرداز راداری به سمت زمین پرتاب شده، از سطح آن منعکس می‌گردد و تشکیل تصویر می‌دهد. در این فرآیند عواملی نظیر شیب، بافت، پوشش گیاهی و رطوبت موجود در سطح زمین بر نحوه بازگشت سیگنال به سنجنده تاثیر می‌گذارد و سبب، تفکیک پذیری و تشخیص عوارض مختلف سطح زمین می‌گردد.

مزیت منحصر به فرد روش راداری در این است که امواج میکروویو مستقل از روشنایی روز عمل می‌کند و براحتی از موانعی همچون پوشش ابر، برف و باران عبور می‌نماید. از داده‌های راداری که علی الخصوص در تشخیص بافت و توپوگرافی زمین کمک می‌نمایند، می‌توان در مناطقی سود جست که دریافت تصاویر به روش مادون قرمز یا قابل رویت بدلیل شرایط جوی یا جغرافیایی امکانپذیر نبوده و یا کافی نیست.

از این روش تاکنون در تحقیقات بسیاری بطور موفقیت‌آمیز استفاده شده است. از جمله در تحقیقات دانشمندان زیست‌شناسی در بررسی خاک و پوشش گیاهی مستور در منطقه آلاسکا یا در کاوشهای فعلی باستانشناسی مربوط به ردیابی جاده ابریشم که بدلیل قابلیت نفوذ رادار در توده‌های شن، نیاز به حفاری منتفی گردیده است.

متن اصلی: **GIM. Vol. 8 No.1, Jan. 1994 (46-49)**

انطباق مدلهای ارتفاعی رقومی و آشکارسازی تغییر شکل در فتوگرامتری از فاصله نزدیک

در فتوگرامتری از فاصله نزدیک روشی برای انطباق جفت مدلهای ارتفاعی رقومی (DEMs)، بر اساس شکل سطح و نقاط بدون کنترل، به ارزیابی گذاشته شده است. نتایج بدست آمده از ۳۰ جفت مدل ارتفاعی رقومی مربوط به پیکر انسان و برجستگیهای متغیر، نشان می‌دهد که تاثیر خطاهای توجیه از مدلهای ترانسفر شده حذف گردیده است.

اختلافات RMs نهایی در برجستگی‌ها بسیار شبیه خطاهای RMS در خود ارتفاعات می‌باشد. دسترسی به تکنیکهای آشکارسازی خطاهای عمده مانندdata- snooping امکان توجیه همزمان را بر اساس مدلهای مشابه مناطق و تعیین محل تغییر شکل فراهم ساخته است. میزان تغییر شکل را می‌توان با استفاده از ماتریس وزن باقیمانده‌ها برآورد نمود. تجربیات حاصل از تغییر شکل‌های واقعی و شبیه سازی شده، توان این روش را در فتوگرامتری از فاصله نزدیک نمایان می‌سازد. متن اصلی: **PE&RS Vol. LIX. No 9-1993 (1419-1421)**

همکـاری شرکـت *ESRI* و شـرکت نگـاره

****

شرکت نگاره از سال ۱۳۷۱ تاکنون عرضه کننده سیستم اطلاعات جغرافیایی ARC/INFO محصول شرکت ESRI در ایران می‌باشد.

ESRI بزرگترین شرکت تولید کننده سیستمهای GIS در دنیا در سال ۱۹۶۹ میلادی تاسیس گردیده است. نرم افزار ARC/INFO اولین سیستم اطلاعات جغرافیایی با گرایش پایگاه اطلاعاتی در دنیا است . بیش از سی و پنج هزار(۳۵۰۰۰) سازمان و موسسه در سراسر دنیاARC/INFO را به دلیل پیشرو بودن آن در تکنولوژی مدیریت اطلاعات جغرافیایی انتخاب کرده‌اند.

ARC/INFO در زمینه تولیدات اتوماتیک نقشه و پایگاه اطلاعات جغرافیایی در حال حاضر مقام نخست را در دنیا دارد. از کاربردهای دیگر آن می‌توان از برنامه ریزی شهری و شهرسازی نقشه‌برداری، جنگلبانی، علوم زمینی، تاسیسات شهری، کشاورزی، زمین شناسی، صنایع نفت و گاز، حمل ونقل و حتی بازاریابی فروش نام برد.

سیستمهای اطلاعات جغرافیایی که شرکت ESRI در حال حاضر ارائه می‌دهد عبارتند از:

- ARC/INFO
- NETWORK, COGO, GRID, TIN
- PC ARC/INFO
- ArcCAD
- ArcView

یکی از ویژگیهای مهم سیستم، مستقل بودن آن از سخت افزار است .ARC/INFO بر روی انواع سخت افزارهای معروف از جمله SUN, DEC, IBM, HP قابل نصب و اجرا می‌باشد.

واحد سیستم اطلاعات جغرافیایی شرکت نگاره تاکنون چندین دوره آموزشی ArcCAD,Arc/Info را برگزار کرده است و طی این دوره‌ها بیش از ۵۰ نفر در این زمینه آموزش دیده‌اند. شایان ذکر است این دوره‌ها نخستین دوره‌های آموزشی سیستمهای اطلاعات جغرافیایی بوده‌اند که در ایران برگزار شده‌اند.

علاوه بر آموزش ، شرکت نگاره با همکاری متخصصین مجرب شرکت ESRI در زمینه‌های مشاوره، برنامه ریزی ، طراحی و پیاده سازی سیستمهای GIS نیز فعالیت دارد.

تاکنون بیش از بیست مرکز در ایران بطور فعال از نرم افزارهای فوق استفاده می‌نمایند.

Naghshebardari

NCC Scientific and Technical Quarterly Journal

Vol.4, No.4, Serial.16, Winter 1993

Managing Director : Jafar Shaali

Supervised by : Editorial Board

Printed in NCC

Enquiries to:

Ncc Journal Office

P.O. Box : 13185-1684 1

Phone : 6011849

Fax : 6001971

Telex: 212701 NCC IR

Cabel : CENCA

Naghshebardari

NCC Scientific and Technical Quarterly Journal

In This issue

Winter 1994

- Editorial 6
- Interview with the ITC Mission team 7
- Use of the Global Positioning System in Dam Deformation and Engineeing Surveys -Two Typical application 15
- Prospects for mapping and spatial information management in developing countries 24
- Rapid assessment of urban growth using GIS-RS Techniques 33
- High tech on the high seas: Mapping the Ocean floor 37
- Real Time positioning with GPS 42
- A study of transcription system in correct recording of Geographical names on Maps and Atlases. 46
- Surveying in Russia 49
- Scientific and Technical News 55
- Introduction(books...) 59
- Selected Abstracts of International Scientific Journals 60

GIS Implementation

- Aerial (GPS-Controlled) & Ground Surveys
- Geographic/Technical Data Acquisition
- Digital Orthoimages
- Automated Mapping
- CAD to GIS conversion
- Systems Design & Integration
- GIS Technology Center

به شرکت کنندگان در سمینار
سازمان نقشه برداری کشور
خوش‌آمد می‌گوییم.

MAPS geosystems

Corniche Plaza 1, P.O.Box 5232, Sharjah, UAE
Tel +971-6-356 411 Fax +971-6-354 057

Munich - Sharjah - Muscat - Beirut - Riyadh - Paris - Conakry

Naghshebardari

NCC Scientific and Technical Journal

Vol.4, No.4, Serial 16, Winter 1994