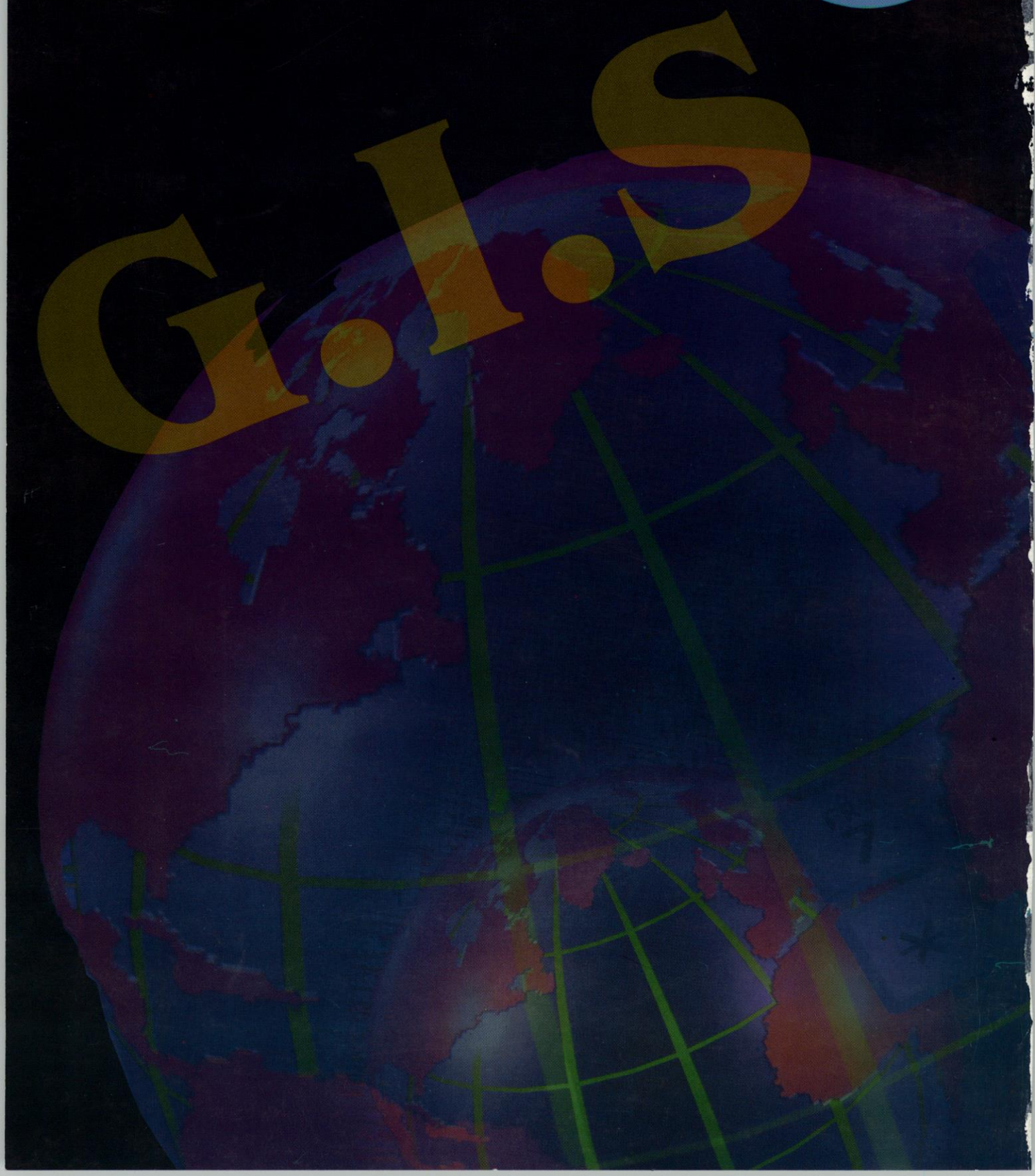
نقشه برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه برداری کشور
سال هشتم ، شماره ٤ (پیاپی ٣٢) ، زمستان ٧۶



GPS

MAGELLAN

Ashtech

اولین و بزرگترین تولید کننده GPS در دنیا

بیشترین قلوع مدلها در چهار رده تخصصی هوائی، دریائی، زمینی و GIS

دقیقترین برای نقشه برداری و جمع آوری اطلاعات GIS با دقت ۱۰ میلی متر

قوی ترین نرم افزار مرجع و پردازش اطلاعات در محیط Windows سازگار با کلیه نرم افزارهای CAD و GIS

همراه با RenMap ، کامپیوتر Palmtop برای پردازش اطلاعات در محیط

نقشه برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه برداری کشور

سال هشتم ، شماره۴ (پیاپی۳۲)

صاحب ا متیاز : سازمان نقشه برداری کشور

مدیر مسئول : جعفر شاعلی

همکاران این شماره

هیئت تحریریه

دکتر محمد مدد ، دکتر علی اصغر روشن نژاد، دکتر مهدی نجفی ، دکتر محمد جواد ولدان زوج ، مهندس فرهاد صمد زادگان،مهندس عباس رجبی فرد، مهندس فرخ توکلی ، مهندس علی اسلامی راد، مهندس بهمن تاج فیرور، مهندس محمد سرپولکی .

نویسندگان و مترجمان

مهدی آفتابی ، بهنام عیوض راده ، بهمن تاج فیروز ، خلیل نعمت جمشیدی ، غلامعلی مجدآبادی، پروین رفاهی ،صدیقه مقدمی.

ویرایش: حشمت الله نادرشاهی

طراحی رایانه ای و مونتاژ : مرضیه نوریان

طرح روی جلد : مریم پناهی

تایپ : فاطمه وفاجو

چاپ و صحافی

چاپخانه سازمان نقشه برداری کشور

نقشه برداری **، نشریه ای است علمی و فنی که هر سه ماه یکبار منتشر می شود. هدف از انتشار این نشریه ایجاد ارتباط بیشتر میان نقشه برداران و کمک به پیشبرد جنبه های پژوهشی، آموزشی و فرهنگی در زمینه علوم و فنون نقشه برداری و تهیه نقشه، فتوگرامتری ، ژئودزی ، کارتوگرافی، آبنگاری، جغرافی، سنجش از دور، سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سامانه های اطلاعات زمین (LIS) و سایر سامانه های مرتبط در ایران است.**

نشریه از همکاری دانشمندان و صاحبنظران و آگاهان این رشته ها صمیمانه استقبال می نماید و انتظار دارد مطالبی که برای انتشار ارسال می دارند، دارای ویژگی های زیر باشد:

-جنبه آموزشی ، پژوهشی یا کاربردی داشته باشد.

- تازه ها 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، تلخیص و ویرایش مطالب رسیده آزاد است. ویرایش حتی المقدور با نظر نویسنده یا مترجم صورت خواهدگرفت. به هرصورت مقاله پس داده نمی شود. درج نظرات ودیدگاه های نویسندگان، الزاما به معنای تایید آنها از سوی نشریه نمی باشد.

نشانی

میدان آزادی ، خیابان معراج ،

سازمان نقشه برداری کشور

صندوق پستی ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵

تلفن دفتر نشریه ۶۰۱۱۸۴۹

تلفن اشتراک ۳۸-۶۰۰۰۰۳۱ داخلی۳۶۸

دورنگار ۶۰۰۱۹۷۱ - ۶۰۰۱۹۷۲

درخواست از نویسندگان و مترجمان

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

۱ - در صورت امکان مقاله های تالیفی با خلاصه انگلیسی آن همراه باشد.

۲ - مطالبی را که برای ترجمه برمی گزینید پیش از ترجمه برای مجله بفرستید تا به تایید هیئت تحریریه برسد.

۳ - متن اصلی مقاله های ترجمه شده پیوست ترجمه باشد.

۴ - نثر مقاله روان باشد و در انتخاب واژه های علمی و فنی و معادلهای فارسی دقت لازم مبذول گردد.

۵ - مطالب بر روی یک طرف کاغذ و یک خط در میان ، با خط خوانا نوشته یا ماشین شود.

۶ - فهرست منابع و مآخذو معادلهای فارسی واژه های بیگانه به کار رفته، در صفحه جداگانه پیوست گردد.

۷ - محل قرار گرفتن جدولها ، نمودارها ، نگاره ها و عکس ها در مقاله، با علامتی معین شود.

فهرست

- سرمقاله ۶
- رفتارسنجی سدها به روش ژئودتیک ۸
- تحلیلی بر مشاهدات ژئودینامیک ایران ۱۸
- چهارمین اجلاس GIS آسیا و اقیانوسیه(از ویژه نامه نقشه برداری) ۲۶
- به سوی تشکیل زیرساختار داده های مکانی آسیا و اقیانوسیه ۳۱
- سامانه عمق یابی لیزری از هوا(LADS) ۳۶
- مصاحبه اختصاصی با آقای مهندس شفاعت ۴۲
- نقش طبقه بندی عوارض جغرافیایی ۵۲
- توسعه مکمل GIS و فن آوری اطلاعات(IT) ۶۰
- آینده فتوگرامتری ۶۳
- خبرها و گزارش های علمی و فنی ۶۶
- معرفی کتاب ۷۴
- خلاصه گزیده مقالات از نشریات خارجی ۷۶
- بخش انگلیسی ۵/۸۰

سرمقاله

همین چندروز پیش، چهارمین اجلاس کمیتهٔ دائمی GIS آسیا و اقیانوسیه را، که در تهران برگزار شد، با موفقیت پشت سر نهادیم. اجلاسی که آموختنی بسیار داشت و گفتگو دربارهٔ آن نیز بسیار است. ولی ما به عنوان میزبان اجلاس و متولی GIS ایران، هم آموخته هایمان، هم گفته هایمان با دیگران تفاوت دارد و این تفاوت در عمل و در اجرا تجلی عینی خواهدیافت.

بزودی جامعهٔ علمی وپژوهشی کشور شاهدبرپایی پنجمین همایش سامانه های اطلاعات جغرافیایی خواهدبود . همایشی که فرصت به دست می دهد تا گروهی از محققین و متخصصین رشته های مختلف وابسته به امر تهیه و تولید نقشه با عرضهٔ ابداعات و نوآوری های خود و موسسات دست اندرکار با ارائهٔ فن آوری و به نمایش گذاردن آخرین دستاوردهای GIS درایران و جهان، توان علمی وفنی کشور را در این زمینه به معرض دید و داوری پژوهشگران و بازدیدکنندگان قرار دهند،تجربیات را در میان نهند،دشواری ها را مطرح سازند و رهیافت های متقضی و متناسب با امکانات را بیابند.

امید می رود همایش پنجم سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی ،که در اردیبهشت ماه ۷۷ برگزار خواهدشد، این بار محتوایی پربارتر از گرد همایی‌های چند سال گذشته داشته باشد.چرا که در فاصلهٔ همایش های چهارم تا پنجم تحولات و دگرگونی هایی عمیق و قابل تامل در کشور به وقوع پیوسته و در سطح دیدگاه هاو شیوه‌های نگرش علمی و فرهنگی دولتمردان نسبت به امر گسترش فرهنگ پژوهش و تحقیق اثرگذار بوده است. این امر، امیدواری های بسیاری رادر این زمینه برانگیخته تا با ایجاد فضاهایی نو برای تضارب وتعاطی افکار واندیشه‌های پویا، توان علمی و فن آورانهٔ کشور توسعه یابد و خط مشی آیندهٔ علمی و پژوهشی کشور با دیدی وسیع و جامع نگر ترسیم گردد.

"*ما اکنون درجهان لحظه ها زندگی می کنیم*". این اعتقاد بسیاری از اندیشمندان ودانایان عصر اطلاعات ودانایی است . عصری که نقش دانش و اطلاعات وسرعت تولید و مبادلهٔ آنها را در توسعه یافتگی ملت ها نمی توان نادیده گرفت . به عینه شاهد آن هستیم که کشورهای پیشرفتهٔ صنعتی از آن رو از لحاظ علمی وفن آوری نیرومندترند که در آنها تولید دانش و مبادلهٔ اطلاعات بسیار سریع تر از کشورهای کمتر توسعه یافته یا توسعه نایافته صورت می‌گیرد. حاصل این رویکرد آنکه در این کشورها ثروت وقدرت با شتاب بیشتری تولید و ذخیره می شود و این امکان را برای آنان فراهم می آورد تا در صورت برنامه ریزی مناسب و استفادهٔ بهینه و موثر از توانایی های موجود به پیشرفت های اقتصادی وتوان سیاسی بیشتر دست یابند. حال آنکه

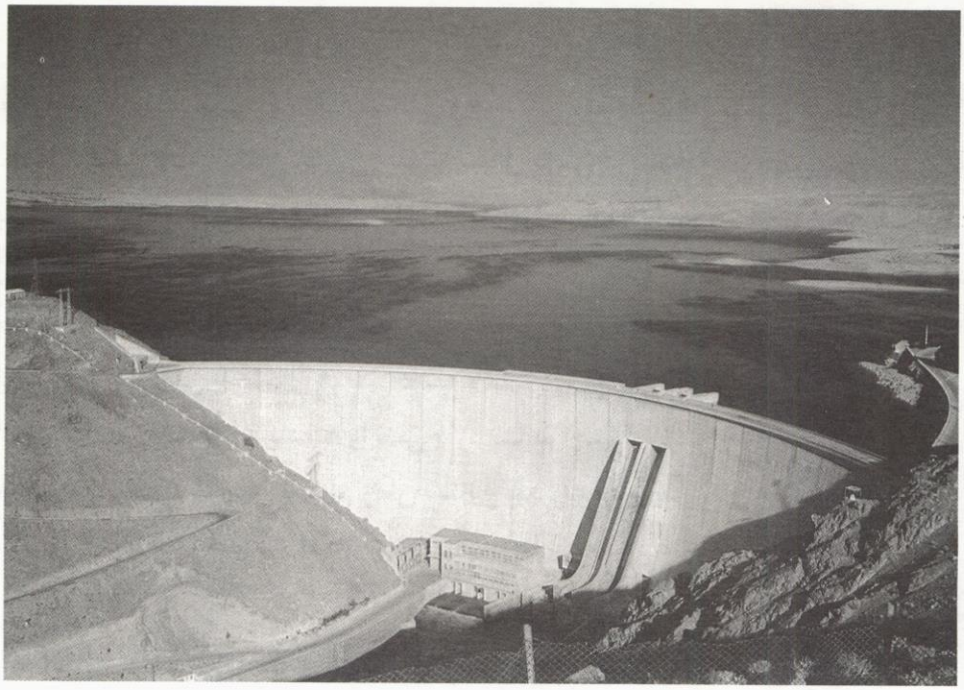
کشورهای کمتر توسعه یافته به سبب وجود موانع اجتماعی و فرهنگی ،که چون حصاری قلمرو دانایی آنان را محدود می کند وباعث کندی جریان خلق و تبادل دانش درسطح جامعه می شود، با رکود وکاهش ذخایر علمی وفن آوری مواجه اند و به ناچار باید افزایش فاصلهٔ خودبا کشورهای توسعه یافته را تحمل نمایند.

در عین حال، عصر ارتباطات و دانایی، که همه چیز آن در ابعاد مختلف علمی وفن آوری و فرهنگی دستخوش تحول و دگرگونی لحظه ای است، جامعه و ملتی را که نمی خواهد مقهور این گونه تسلط و استثمار فکری باشد به اندیشه وا می دارد تا در چنین شرایط حساس و خطیری، چه از نظر داخلی وچه ازدیدگاه بین المللی،زمان شناس بوده به مدیریت زمان توجه ویژه مبذول دارد و آگاه باشد که استفاده از حداکثر امکانات در فرصت های محدود ضرورتی تاریخی است .

به ناگزیر اگر هوای توسعه یافتن ورهیدن از تکبّر و تفاخر پیشگامان و کلید داران توسعه و فن‌آوری عصر حاضر در سر است ،غفلت ازپژوهش وتحقیق جرمی است بزرگ و تاریخی و گناهی نابخشودنی از دیدگاه نسل های آیندهٔ این سرزمین .این جرم زمانی وقوع نایافتنی است که دانش وتحقیق به گفتهٔ اندیشمندانهٔ رئیس جمهور "*به صورت یک فرهنگ در جامعه درآید و در همه اجزای زندگی اجتماعی جاری شود واین طور تلقی شود که زندگی بدون پژوهش و تحقیقات زندگی سرافرازی نخواهدبود.*"

دستیابی به چنین فرهنگی نیازمند عزم ملی است . با این شیوهٔتفکر در اندیشه و مدیریت دولتمردان، توجه به همایش هایی نظیر آنچه که سازمان نقشه برداری کشور در این سالیان به برپایی آن همت گمارده است فرصت گرانبهایی بدست می دهد تا دانش و فن تهیه وتولید نقشه وسعت یابد و با بهره گیری از آخرین تحقیقات و فن آوری های مطرح زمان و با نهادینه کردن آن در فرهنگ نقشه برداری وتهیهٔ نقشه و نیز ارتقاء سطوح دانایی و آگاهی محققین و متخصصین این رشته از علوم وفنون ماندگار بشری ، میهن ما نیز سریع‌تر به مرزهای توسعه یافتگی و بالندگی برسد. انشاالله.

مدیر مسئول



رفتارسنجی سدها به روش های ژئودتیک (مقایسه روشهای مختلف)

نویسندگان : **Woflgang Niemeier** , Dr. Ing. Uni. Prof. Geodetic Institute of Hannover , Fed. Rep . of Germany

Thomas Wunderlich,Dr. Techn, Senior Lecture, Institute of Engineering Surveying , Vienna Technical University , Austria

مترجم : مهندس مهدی آفتابی . دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ژئودزی
دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

پس ا ز درج مقاله آقای مهندس میرزایی با نام "**جایگاه میکروژئودزی و نقش مهم آن در ترمیم سرریز سد شهید عباسپور(کارونI)** "،پرسش های بعضی از خوانندگان از یکسو و مطرح بودن موضوع رفتارسنجی سدها از سوی دیگر، ما را بر آن داشت یکی ازمقاله های رسیده در این مورد را به نظر خوانندگان محترم برسانیم . بویژه که مقالات دیگری از شماره پاییز و همین شماره نشریه از لحاظ موضوعی با مقاله حاضر ارتباط پیدا می کنند.

هیئت تحریریه

چکیده

در این مقاله مروری کلی خواهیم داشت بر روش های متفاوت ژئودتیک که در حال حاضر در رفتارسنجی سدها به کار می روند. در ابتدا مفهوم رفتارسنجی نسبی(بااستفاده از تجهیزات داخل سدها) ورفتارسنجی

مطلق را (بااستفاده از شبکه های زاویه ای یا طولی که در منطقه سد ایجادی شوند) مورد بحث قرار می دهیم.

طی سالهای گذشته در شبکه-های رفتارسنجی مطلق روشهای مدرن متعددی توسعه یافته اند . برخی از این روش ها در حال حاضر به کار گرفته شده و برخی دیگر در آینده ای نزدیک به مرحله بهره برداری خواهندرسید. این روش ها عبارتنداز استفاده از تئودولیت های اتوماتیک به همراه طولیاب، فتوگرامتری زمینی و روش تفاضلی GPS، در مورد هرکدام از این روش ها توضیح کوتاهی ارائه خواهدشد.

هدف این مقاله مقایسه روش-های ارائه شده با یکدیگر و همچنین مسائل و مشکلا ت مربوط به هرکدام از این روش هاست .در پایان نیز برای سدهای جدید و بدون در نظر گرفتن بسیاری از محدودیتهای عملی ، یک شبکه رفتارسنجی بهینه پیشنهاد شده است.

۱ -پیشگفتار

توسعه سیستم های رفتارسنجی درازمدت هرچند امری قدیمی است، هنوز هم مسئله ای اصلی در مهندسی نقشه برداری به شمار می آید. رفتارسنجی را به دو نوع نسبی و مطلق طبقه بندی می کنند. در رفتارسنجی نسبی(بخش ۲-۱) تغییرشکل واقعی سازه و در رفتارسنجی مطلق جابجایی سازه و تغییر شکل آن تعیین می گردد.

برای طراحی بهینه یک شبکه رفتارسنجی باید در مورد حرکات احتمالی اطلاعات اولیه کافی داشته باشیم. یعنی اطلاعاتی درباره :

- بزرگی و جهت حرکات احتمالی و خطرناک،
- منطقه تحت اثر (منطقه ای که سازه در آن قراردارد)،
- چگونگی حرکات یابه عبارت دیگر تغییرات با گذشت زمان و
- نیرو های موثر ،به عنوان مثال درجه حرارت و ارتفاع آب.

این اطلاعات اولیه برروی انتخاب مناسب دقت دستگاهها، روش و تناوب مشاهدات اثر می گذارند. رفتارسنجی ژئودتیک در مطالعه جزییات مربوط به ثبات یک سازه یا ملاحظات ایمنی، زمانی که جابجایی سازه در دراز مدت به صورت مطلق در نظرباشد، مورد استفاده قرار می گیرد.

۲ - مفهوم کلاسیک رفتارسنجی سد

قبل از پرداختن به روش های جدید، ابتدا مفهوم کلاسیک سیستم-های رفتارسنجی نسبی و مطلق را مرور می کنیم.

۲-۱- روش های نسبی

باید در داخل سد دستگاههای گوناگونی با قابلیت اندازه گیری تفاضلی جابجایی ها یا تغییرات فشار نصب نمود. برخی از این دستگاهها حین ساخت وبرخی دیگر بعد از اتمام ساختمان سد نصب می شوند. این تجهیزات به ما امکان می دهند که بطور متناوب یا دائمی از پارامترهای مهم هندسی و فیزیکی وضعیت و حالت لحظه ای سد و منطقه صخره ای اطراف آن، اطلاع داشته باشیم.

از انجا که سدهای بتونی نسبت به پدیده های حرارتی حساس اند، باید این عوامل حذف یا مقادیر اندازه گیری شده مربوط به این پدیده ها را در محاسبات واردکرد.

دستگاههای اندازه گیری کرنش (strain) در فواصل معین به منظور جمع آوری اطلاعات مربوط به فشارهای موضعی(اندازه و جهات اصلی تغییرشکل) در داخل بتن قرار می گیرند. وضعیت فونداسیون با دستگاه های اندازه گیری کرنش، که در حفره هایی با عمق های متفاوت کار گذاشته می شوند، کنترل می گردد. برا ی اجتناب از Seepageهای کشف نشده، تعدادزیادی فشار سنج (مانومتر-Manometer) و فشارسنج منفذی (Pore Pressure meter) در امتداد فونداسیون و قسمت های پایین تر پایه های کناری قرار می دهند. دورانهای کوچک بلوکهای سیمانی درصفحه قائم، با کلینومترهایی که بسیار پیشرفته یا کاملا ساده اند(ترازهایی که با حباب هوا کار می کنند) سنجیده می شوند.

این امر بسیار مهم است که تغییرات موضعی در موقعیت و میل سازه با نتایجی که از طریق پیمایش-های دقیق و ترازیابی بدست می آیند مقایسه شوند تا از هرگونه اشتباهی اجتناب شود . تئودولیت های دقیق

(<+2cc) و طولیاب های دقیق (<+0.5mm) یا نوارهای انوار، وسایلی هستند که باید از آنها استفاده کرد تا بتوان به یک کنترل افقی مناسب دست یافت.

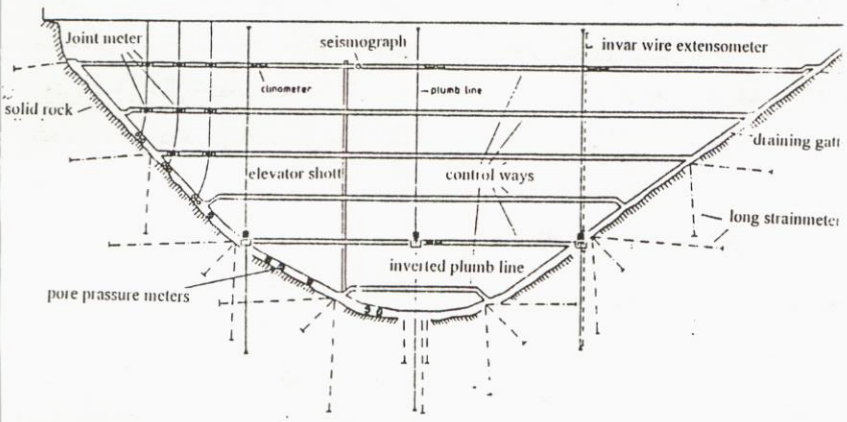
کنترل حرکات قائم نیازمند ترازیابهایی با دقت (<+0.5mm/km) می باشد. ازطرفی باید مواظب تغییرات انکسار، که در داخل گالری های بازرسی گزارش شده و باعث آلوده شدن اندازه-گیریها به خطا می شوند، بود. پیمایش ها باید به پاندولهایی که بطور قائم از تاج سد تا پاشنه امتداد دارند، متصل شوند.

این پاندول ها به همراه پاندول-های معکوسی که بطور محکم در حفره هایی در داخل فونداسیون قرار داده شده اند، جابجایی افقی سد را بطور نسبی نشان می دهند.

در حالتی که حفره ها به قدر کافی عمیق باشند ممکن است بتوان به جابجایی مطلق نیز دست یافت. درهر حالت سیم های پاندول ها باید از طریق گالری های مختلف به پیمایش ها مرتبط شوند.

مسئله اصلی عبارت است از نحوه اتصال اندازه گیری های نسبی که در داخل سدها صورت می گیرد به شبکه کنترلی خارج سد. در بسیاری از حالات تنها راه ممکن استفاده از شاقول نوری بین گالری بالایی و تاج سد است. در این حالت قرائت های همزمان عاملی اساسی است. اگر پخش خطا و مشاهدات اضافی ضعیف باشند، با این روش نمی توان به دقت های مطلوب دست یافت. به همین دلیل، در سدهای مدرن امروزی در گالری بالایی یک دریچه مشاهداتی تعبیه می کنند تا ازاتصال مستقیم و مناسب دو سیستم اطمینان حاصل شود.

چون نقاط رفرانس تحت تاثیرنیروهای پوسته ای قرار دارند، بنابراین ثبات آنها بطور مداوم از طریق مشاهده با بالاترین دقت ممکن کنترل می شود.



نگاره ۱ - تجهیزات داخل سد که برای رفتارسنجی نسبی به کار می روند

۲-۲ - روش های مطلق

تعیین مختصات سه بعدی به-صورت مطلق و در نتیجه جابجایی هر نقطه ، بطور معمول با استفاده از پیلارهای مشاهداتی که درنزدیک سد قرار دارند (نگاره ۲) صورت می گیرد.

برای این منظور زوایای افقی و قائم تارگتهایی که بر روی دیواره سد و در پایین دست نصب شده اند و همچنین نقاط رفرانسی که ثابت فرض می شوند، قرائت می گردند. اگر منشورهایی نیز بر روی بدنه نصب شده باشند با قرائت طولهای مایل مربوط به آن ها، می توان به تعیین موقعیت بهتری دست یافت.

نقاط رفرانس و نقاط سازه یک شبکه رفتارسنجی محلی را تشکیل می دهند.

در مقایسه مرحله ای مشاهداتی، با مرحله دیگر باید احتیاط های لازم صورت گیرد تا از معرفی نقطه ای که تحت تاثیر خزش توپوگرافی بوده است به عنوان یک نقطه ثابت اجتناب شود.برای این منظور نشانه روی به نقاط دوردست به عنوان نقاط توجیهی و اتصال شبکه ترازیابی به بنچ مارکهای مطمئن پیشنهاد می شود. به دلیل نامناسب بودن (ناشی از تغییرات شرایط جوی) و دشواری امکان برقراری دید در کوهستان های مرتفع، باید تعدادی نقاط توجیهی، در نزدیکی سد در نظر گرفت.

با توجه به شرایط زمانی و ملاحظات اقتصادی، تعیین دقیق جابجایی ها نسبت به منطقه سد، با استفاده ازروش های سه ضلع بندی و

زاویه بندی کلاسیک مقدور نمی باشد.

طرح هندسی یک شبکه رفتارسنجی باید با تعداد زیادی شرایط متضاد، متوافق باشد که به برخی از آنها اشاره می شود:

♦نقاط رفرانس باید به سد نزدیک باشند تا بتوان به دقت خوبی دست یافت، از طرفی بایداین نقاط تا حد ممکن خارج از محدوده تاثیر نیروهای مربوط به تغییر شکل باشند.

♦هرچه تعداد ایستگاه های مشاهداتی بیشتر باشد، ضریب اطمینان افزایش می یابد. اما باید تا حدممکن تعداد این ایستگاه ها کم باشدتا از زمان مشاهدات کاسته شود.

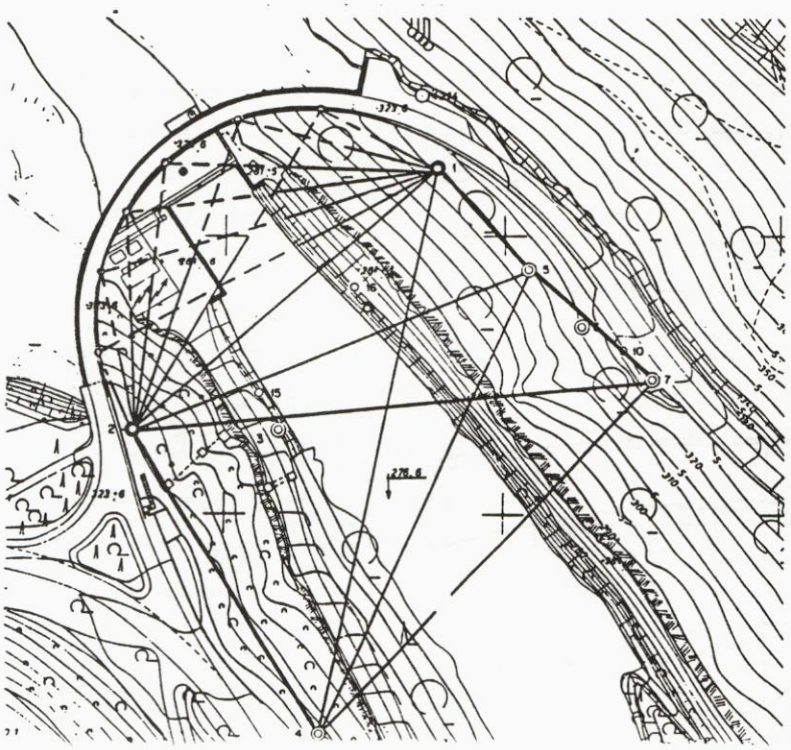
برخی ازنکات کلی که باید در انتخاب ایستگاه ها در نظر گرفت عبارتنداز :

الف - ایستگاه های رفرانس باید بر روی صخره های محکم و به گونه ای ساخته شوند که تا حد ممکن با محیط اطراف ارتباط کمتر داشته باشند.

ب - خطوط مشاهداتی باید به گونه ای باشند که تاحدممکن از مناطقی که در آنها رفتار انکسار نور(چه در حالت قائم و چه در حالت افقی) غیرقابل پیش بینی است ، دورباشند.

پ - برای جلوگیری از خطاهای دستگاهی و انحراف قائم از خطو با شیب زیاد نباید استفاده شود.

امروزه برای ایجادشبکه های رفتارسنجی از کامپیوترهای مجهز به برنامه هایی که قدرت مشابه سازی دارند، استفاده می شود (رجوع شود به Teng Niemeier 1988). با استفاده از



نگاره ۲- نمونه ای از شبکه رفتارسنجی منطقه ای

نتایج سرشکنی شبکه مشابه سازی شده، می توان به تحلیل کیفیت شبکه پیشنهادی پرداخت. عوامل مهم در این مرحله عبارتنداز : معیار دقت ، قابلیت اطمینان و حساسیت.

مشابه سازی کامپیوتری این امکان را می دهد که اشکال هندسی متفاوتی را باتوجه به محدودیتهای توپوگرافی برای شبکه رفتارسنجی پیشنهادو از بین آنها مناسبترین را انتخاب کنیم.

۳- قابلیتهای روشهای جدید

طی سال های گذشته تعدادی از روشهای جدید مشاهداتی توسعه یافته اند که توانایی تعیین جابجایی مطلق را دارند.

۳-۱- استفاده از تئودولیتهای خودکار(اتوماتیک) - روش تاکئومتری

امروزه توجه به شبکه های رفتارسنجی ژئودتیک که بطور پیوسته مورد مشاهده قرار می گیرند، بطور روز افزون در حال افزایش است. اولین سیستمی که در این زمینه به کار رفت، GEOROBOT(Suhre Kahmen1983 بودکه در دانشگاه Hannover طراحی وارائه شد. در این سیستم امکان مشاهده پیوسته طول موجود بود.

سازندگان دستگاه های ژئودتیک، در حال حاضر راه حل های متفاوتی را

برای حل مسائل مربوط به رفتارسنجی پیوسته ارائه نموده اند. به نظر می رسد که پیشرفته ترین سیستم (E2-S2Kern باشد (Gottwald, 1987 -Robets, Moffitt) این سیستم شامل ۲دستگاه تئودولیت الکترونیک Kern E2 با تجهیزات مربوط ، دوربینهای CCD(Charge Coupled Device)، برای تشخیص تارگت ها ونرم افزاری پیچیده برای محاسبات آنی است. با وارد کردن مختصات تقریبی نقاط روی سازه به سیستم ،این امکان به وجود می آید که دوربین تئودولیت بطور خودکار بر روی نقاط روی سازه تنظیم شود موقعیت دقیق نقاط روی سازه با استفاده از دوربینهای CCD بطور کاملا خودکار به دست می آیند.

دوربین CCD بطور خیلی دقیق و به روش رقومی، مرکز تارگت های بیضوی را با استفاده از قواعد و نرم افزار توسعه یافته در پردازش رقومی تصویر (Digital Image Processing) به دست می آورد. کالیبراسیون CCD باید نسبت به خط دید صورت گیرد.

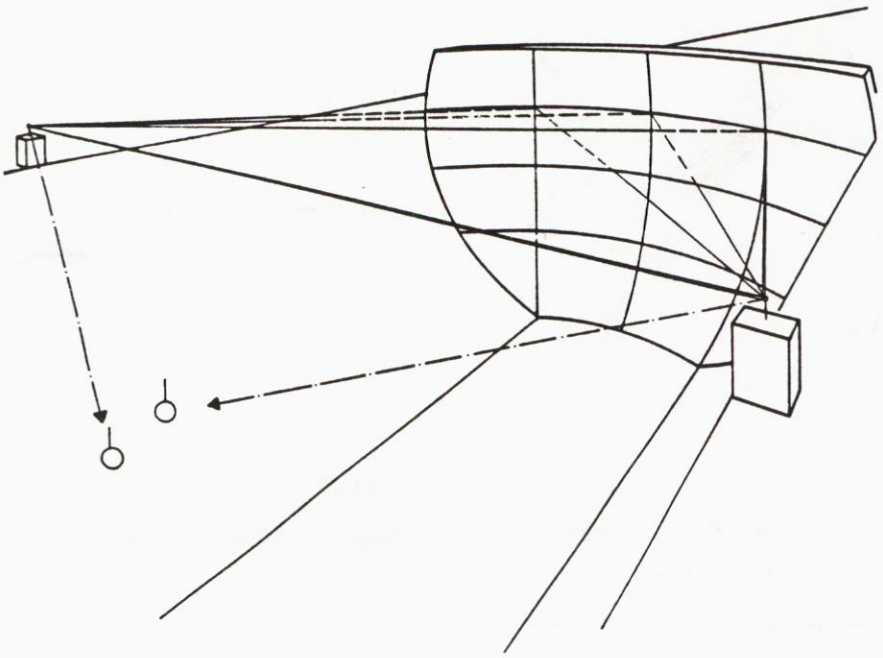
در نگاره ۳ نمونه ای از مشاهدات مربوط به روش استفاده از تئودولیت-های خودکار یا سیستم تاکئومتری ارائه شده است. با استقرار ۲دستگاه بر روی دو نقطه رفرانس، که در نزدیکی سد قرار دارند، می توان تعداد زیادی از نقاط روی سد را بطور پیوسته موردمشاهده قرار داد. مشاهدات با این سیستم در حال حاضر به قرائت زوایای افقی و قائم محدود می شوند ولی درآینده امکان مشاهده طول های مایل نیز فراهم خواهدگردید.

این گونه سیستم های کاملا خودکار با امکانات محاسبات آنی، امکان دستیابی به یک سیستم رفتارسنجی پیوسته را فراهم می آورد.

این سیستم بیشتر در مواردی قابل توجه است که بررسی ایمنی سدهایا مطالعه رفتارسدها تحت تاثیر

۳-۲- فتوگرامتری زمینی

کاربرد بسیاری برای فتوگرامتری زمینی در رشته مهندسی نقشه برداری وجوددارد. مهمترین مزیت این سیستم عبارتست از پایین بودن زمان مشاهدات صحرایی و از آن مهم تر نامحدودبودن تعداد انتخاب نقاط برای رفتارسنجی ساره است.



نگاره۳-نمونه ای از روش استفاده از سیستم تئودولیت های خودکار

نیروهای مختلف موردنظر باشد.

با توجه به این که جابجایی نقاط محل استقرار دستگاه ها در این سیستم کنترل نمی شود بنابراین اطلاعات حاصله ماهیتی نسبی دارد و این عیبی اساسی برای سیستم به شمار می آید . از طرفی باید خاطرنشان ساخت که نصب این گونه سیستم های بسیار پیشرفته گران تمام می شود.

مراحل اجرایی نقشه برداری به طریق فتوگرامتری زمینی عبارتنداز:

الف- گرفتن عکس ها،

ب - اندازه گیری مختصات عکس،

پ - کنترل ژئودتیک و

ت - تبدیل مختصا ت عکس به مختصات زمینی.

روند اجرایی مراحل بالا چنین است:

الف- برای عکس گرفتن از سد، باید از دوربینهای غیرمتریک استفاده

نمود. این دوربینها بطور مشخص برای منظورهای فتوگرامتری(که ابعاد بزرگ و توجیه داخلی پایدار دارند و...) ساخته می شوند.

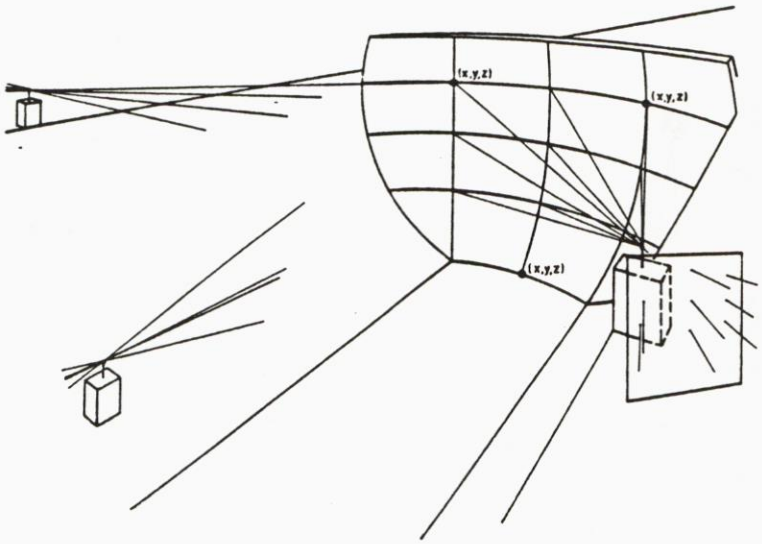
ب - مختصات عکسی باید با mono-comparator یا stereo -comparator اندازه گیری شود . دقت مختصات عکس ، بر دقت نهایی حاصل از این روش تاثیر دارد. در روش تحلیلی (Analytic) با دقت بالا باید rms در محدوده ۰۰۱ / ۰ تا ۰۰۳ / ۰(میلیمتر) باشد.

پ - برای تبدیل مختصات عکس به مختصات زمینی باید مسئله سطح مبنا حل شود. همانگونه که در نگاره ۴ نشان داده شده، حداقل ۷ نقطه با مختصات زمینی بر روی دیواره سد موردنیاز است (Fraster,1984) .

مختصات این نقاط را می توان کاملا اختیاری انتخاب کرد یا از یک شبکه کنترل ژئودتیک بدست آورد. اگر مختصات اختیاری انتخاب شود، گرچه مسئله سطح مبنا حل می شود ارتباط مختصات نسبی فتوگرامتری به مختصات مطلق فراهم نمی آید.

ت - تبدیل مختصات عکس به مختصات زمینی با نرم افزاری که بر روی میکروکامپیوترها(M.C) یا کامپیوترهای شخصی (P.C.) قابل اجرا ست ،انجام می گیرد. سرشکنی بصورت bundle برای بلوک همواره انجام می شود.

نمونه ای از رفتارسنجی یک سد با روش فتوگرامتری زمینی در نگاره ۴ نمایش داده شده است.



نگاره ۴ - نمونه ای از یک شبکه رفتارسنجی با استفاده ار فتوگرامتری زمینی

در مورد دقت های قابل دسترسی از طریق فتوگرامتری زمینی با استفاده از شبیه سازی frayar و Sharits (۱۹۸۶) مطالعاتی را به انجام رساندند. برای سدی باارتفاع ۳۵متر و طول تاج ۲۵۰ متر ، ۴دوربین در انتخاب و فاصله ۱۲۰مترتا۲۴۰متر از دیواره سد مستقر شدند. دوربینها از نوع متریک و ساخت کارخانه Zeiss Jena با مارک UMK بودند. در تمام عکس ها ۷۰تارگت موجود بر روی دیواره سد، ثبت شده بودند. با استفاده از تعدادی نقاط کنترل با دقت مختصاتی ۱تا۲ (میلیمتر) با دقت ۰۰۲/ ۰ میلیمتر برای مختصات عکسی، دقت مختصات پیش بینی شده برای نقاط سازه ۲تا۳ (میلیمتر) بدست آمد. به دلایل متعدد هنوزدقت های حاصله حدود۶ میلیمتر می باشد. اما باید متذکر شد که در آینده ای نزدیک امکان دستیابی به دقتهای فوق الذکر میسر خواهدشد.

۳-۳ - تعیین موقعیت تفاضلی با استفاده از GPS

در حال حاضر استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، طرفدارانی در میان نقشه برداران پیدا کرده است .یکی از روش های GPS، تعیین موقعیت تفاضلی در حالت ایستا است که با استفاده از مشاهدات مربوط به فاز موج حامل حاصل می شود، بدین ترتیب اختلاف مختصا ت بین دو نقطه، بصورت XوYوZ دریک سیستم جهانی بدست می آید.

برای این بردار تفاضل که گاه آن را طول مبنا می نامند دقتی در حد ۳تا۵(میلیمتر) در یک شبکه محلی قابل دسترسی است.

برای انجام تعیین موقعیت به روش تفاضلی با استفاده از GPS ،دست

کم ۲ گیرنده موردنیاز است، اما دربسیاری از موارد ۳تا۴ گیرنده لازم است.تا تعداد بیشتری از طولهای مبنا مورد مشاهده قرار گیرند.

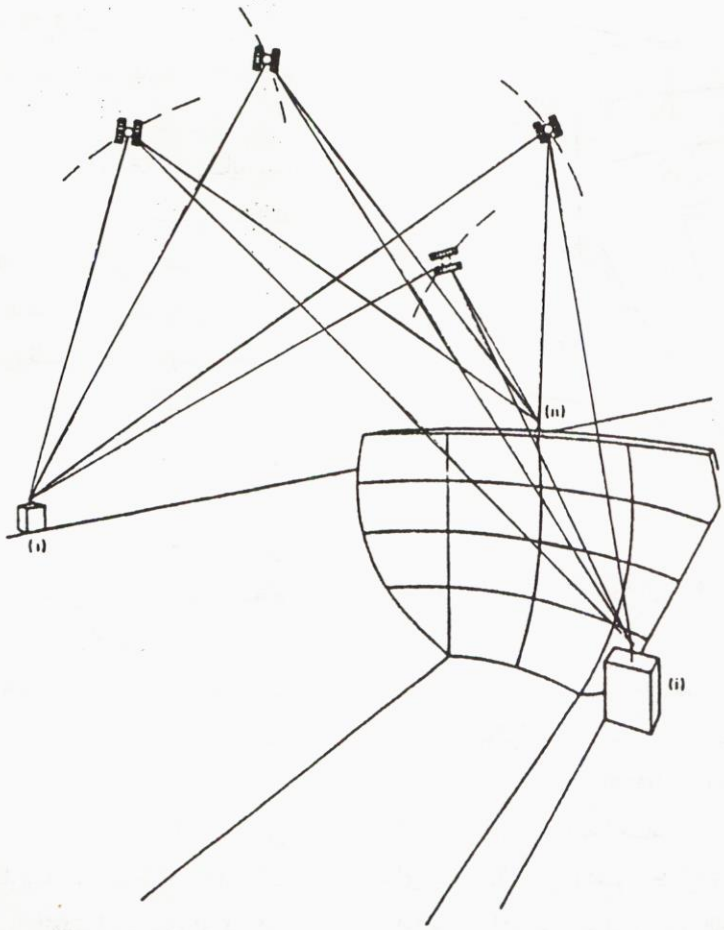
گیرنده هایی که به نسل دوم گیرنده ها مشهور شده اند، براحتی قابل حمل اند و کار با آنها راحت است. مشاهدات اولیه مربو ط به داده ها و محاسبه بردارهای طول مبنا با استفاده از یک کامپیوتر شخصی قابل حمل در صحرا(یا دفتر) صورت می گیرد.

مسئله ای که در استفاده از GPS باید به آن توجه داشت، ویژگی نسبی بودن طول های مبناست .لازم است که مختصا ت یا مختصات تفاضلی حاصل از GPS به یک سیستم مختصات زمینی تبدیل شوند و در مورد سدها، مختصات زمینی همان مختصات شبکه رفتارسنجی ۳بعدی یا ۲بعدی موجود در محل سد می باشد.

این امر با درنظرگرفتن نقاط مشترک به راحتی صورت می گیرد. نقاط مشترک طوری انتخاب می شوند که در درازمدت ثبات بیشتری از خود نشان دهند.

همانگونه که درنگاره ۵ نشان داده شده، دوکاربرد اصلی روش تفاضلی GPS را می توان به صورت زیر در نظرگرفت:

۱ - روش تفاضلی GPS برای مشاهده یک شبکه رفتارسنجی منطقه-ای به کار می رود. یعنی با آن ، موقعیت نسبی نقاط رفرانس را نسبت به یکدیگر می توان بدست آورد. از آنجا وجود دید متقابل بین ایستگاهها نیازی



نگاره ۵ - کاربردهای روش تفاضلی GPS

۱ -تعیین موقعیت نقاط نزدیک به سد
۲ - تعیین موقعیت نقاط روی تاج سد

نیست، ایستگاههای نزدیک دیواره سدرا می توان مستقیما به نقاط دوردستی که واقعا ثابت اند مرتبط کرد. موقعیت نقاط زمینی را می توان به یکی از روشهایی که قبلا موردبحث قرار گرفت تعیین نمود.

۲- روش تفاضلی GPS را می شود برای مشاهده مستقیم(وپیوسته) چندنقطه بر روی تاج سد نسبت به نقاط ثابت به کار برد. ایستگاه های GPS مستقیما به دستگاه های رفتارسنجی نسبی سد مرتبط می شوند.این دستگاه هادر بخش۲-۱مورد بحث قرار گرفتند.به عنوان مثال می توان از پاندول ها نام برد.در این روش به نقاط پایین دست نیازی نیست.

۴- مقایسه روشهای مختلف

۴-۱- مهمترین موارد قابل مقایسه

ماهواره ای	فتوگرامتری زمینی	ژئودتیک زمینی		سیستم انداره-گیری
DGPS فازاندازه گیری می شود	فتوگرامتری فاصله نزدیک	رفتارسنجی خودکار	سه ضلع بندی سه زاویه بندی	روش
میلیمتر۳±≤	میلیمتر۶±≤	میلیمتر۳±≤	میلیمتر۱-۲±≤	دقت کلی
مدت مشاهدات بـــه ۴ساعت در روز محـــدود می باشد (در زمـان نگارش مقاله) حداقل سه گـیرنده و طـرح پیشـرفتـه ای بـرای تعییـن دوره های مشاهداتی موردنیاز است. مشکلات مربوط به ترانسفورماسیون برای مقایسه با برداشت های زمینی پابرجاست .	نقاطی که دارای تـارگت نیستنددر این روش قابل انداره گیری اند. تعییـــن پارامترهـــای کالیبراسیون یک قسمت از حل مسئله می باشد.	ایستگاههای کنـترل کمـتر تعـداد دفعات مشاهداتی بیشتر. پیـش بینـــی بـا اســتفاده از فیلترها. درصورت انهـدام سیسـتم آیـا جایگزین وجود دارد؟	روشی‌آشناسـت و از تجهـیزات پیشـرفته بـرای اطمینـــان از موفقیت استفـــاده مـی شـود . اجزای سیستم کـاملا مشـخص اسـت و امکـان ارزیـابی نتـایج وجود دارد.	قابلیت اطمینان و حساسیت
قیمت گیرنده ها هنوز بالااست . سرویس گیرنده ها؟ اپراتورهای کارآزموده برای پردازش اطلاعات موردنیازاست.	دوربیـــــن هـــــای رسـوم(ســنتی) مقایسـه نننـــــده هـــــا Comparator)های دقیق مورد دنیاز است.	هزینه راه انـدازی ایـن سیسـتم بسیار بالاست. امکـان جابجـا کـردن سیسـتم وجودندارد.	گروههای آموزش دیـده نقشـه - برداری. دستگاههای دقیق ممکن اسـت بـرای منظورهـای دیگـر نـیز استفاده نمود.	هزینه ها
ایستگاههای قابل دسترس باید عـاری از موانع باشند. عوامل مزاحم الکـترونیک باید حذف شوند	ارزیابی رفتارکل سازه میسر است.	تنها نقـــاطـــی که تارگت دارند برای اندازه گیری مناسب اند.		مزایا
		رفتارســنجی همــزمــــان شیب های درحال لغزش	برنامـه هـای معمولـی تحلیـل تغییر شکل	
آنتـن بـالای چاهـک بـانـــدول قـرار می گیرد	بطور معمول	بطورمعمول	بطورمعمول	نحوه ارتباط
اتصال بین سیستم های نقشه برداری داخل وخارج سد مشکل یا ضعیف می باشد.			اتصال مناسب خواهد بوداگر در گـالری بـالا دریچـه ای تعبیـه گردد.	
چنانچه یکـی از نقـاط مبنـا از بیـن ترانسفورماسیون بوجود می آید.		بـه سرعت قابل آشکار سازی است	تـلاش زیـاد بـرای نگهـداری EDMو کنترل آن	استحکام در درازمدت
اگر گیرنده دو فرکانسه باشد مشکل نخواهدبود.	تلاش زیادی در این زمینه صورت می گیرد اما اغلب عملی نیست.			ثبات کامل
احتمالا مداوم	دوره ای	پیوسته	فصلی	تکرار(دوره)
تنهابستگی به امکـان دستیابی بـه سیستم و تعدادگیرنده ها دارد	نیم روز	چنددقیقه	بیشتریامساوی با۳روز	زمان مشاهده
	بستگی به شرایط آب وهوایی دارد.			
بـه مقـدار نویـز بسـتگی دارد. بـه تعدادcycleslipوتجربه عـامل نـیز بستگی دارد. اگر ephemeries بـا کیفیت پایین باشند ممکن است تـا چندروزنیز طول بکشد.	در یک زمان معقول اگـر از یـک پلاتـر تحلیلـی استفاده شود.	بصورت آنی و خودکار ارسال پارامترها و نتایج از راه دور مجهز به سیستم اعلام خطر	اپک صفر: درعرض چندروز	پردازش (زمان لازم)

۴-۲- مشکلات خاص

۴-۲-۱- زاویه بندی یا سه ضلع بندی

شرایط جوّی روی سد (t) و اندازه گیری ها (t ، p و انکسار) روی عملیات تاثیر می گذارند و باعث پیچیدگی نتایج می شوند، در حالت خاص برای حذف تاثیر انکسار ، زوایای زمینی را بطور همزمان از دو طرف قرائت می نمایند و به تارگتهایی قراولروی می کنندکه ارتفاع آنها کاملا معین و معلوم باشد. اختلاف ارتفاع زیاد باعث افزایش خطا بر روی طول های افقی می شود. و از قابلیت اطمینان آنها می کاهد، زیرا اطلاعات کافی در مورد انکسار، تموج ژئوییـد ، انحرافات قائم و مسائل ناشی از آنها در دسترس نیست.

۴-۲-۲- رفتارسنجی بطور خودکار

در این روش نرم افزارهای هوشمند بسیار پیشرفته موردنیاز است. بویژه برای قراولروی و یافتن تارگت ها. سیستم قابل اعتماد، سیستمی است که در برابر تغییرات، به سرعت واکنش نشان دهد و پیش بینی های لازم را بکند. دستگاههای حساسی لازم است تا پارامترهای جوّی را بطور مداوم مخابره نمایند. اگر این پارامترها به سیستم معرفی نشوند، تبدیل طول های مایل به طول های افقی که با استفاده از زوایای زمینی صورت می گیرد ، دارای خطا خواهدبود. برای حفاظت این سیستم در برابر شرایط جوّی ، سرقت و خرابی، هزینه های زیادی را باید متحمل شد.

۴-۲-۳- فتوگرامتری زمینی

در این روش ، توپوگراقی منطقه باعث ایجاد محدودیت هایی در برقراری دید دوربین هایی می گرددکه باید تعدادی از تارگت ها در آنها مشترک انتخاب شود. نقاط تاریک باعث تولید اشکالاتی در پردازش تصاویر می شوند. انکسار و غبارهای موجود در شرایط عکاسی موجب خطاهای سیستماتیک و اتفاقی می گردند. برخی از این خطاها بادمای دیواره سد ارتباط مستقیم دارند.

۴-۲-۴- اندازه گیری به روش DGPS

موانع توپوگرافی و جنگلی ممکن است بر روی نتایج حاصل تاثیر بگذارند. مثلا از تشکیل فرم هندسی دلخواه برای ماهواره ها جلوگیری کنند. سطح دریاچه مصنوعی سد، همواره به عنوان عاملی دائمی در ایجاد خطای چندمسیری شدن (multipath) حضور دارد. در واقع GPS به تنهایی نمی تواند برای رفتارسنجی یک سد به کار رود. زیرا هنوز اطلاعات ارسالی به قدر کافی مطمئن نیستند.

برخی ازمشکلات، مربوط به سطح مبناست . تبدیل مختصات گرفته شده از سیستم به مختصات زمینی، همواره تحت تاثیر دقتهای نامطلوب تموج ژئویید قرار دارد. از بین رفتن یک یا چند ایستگاه باعث تغییرسطح مبنا می شود و طول های مبنای مربوط به مشاهدات زمینی نیز تغییر می کند.

اگر استفاده از GPS در منطقه- ای کوهستانی و مرتفع موردنظر باشد، باید به یک مدل هندسی و فیزیکی خوب دسترسی داشت که دارای اطلاعات رقومی کافی باشد.

۴-۳- مسائل مشترک

مسئله ای که در تمام روش های فوق باید مورد دقت و توجه قرار گیرد، بازرسی اولیه منطقه و انتخاب ایستگاههای مشاهداتی است، به گونه ای که تمام شرایط مطلوب را دارا باشند. رعایت موارد فوق برای دستیابی به یک شبکه رفتارسنجی موفق ضروری است.

۵ - ارائه الگویی برای سیستم های رفتارسنجی آتی

مواردی راکه برای یک سیستم رفتارسنجی بهینه مورد نیاز است می توان چنین خلاصه نمود:

- رفتارسنجی مداوم دیواره سد،
- کنترل دوره ای ایستگاههای رفرانس و
- اتصال مناسب به سیستم رفتارسنجی نسبی داخل سد.

نگارندگان این مقاله ترکیبی از سیستم DGPS و تئودولیت های خودکار را پیشنهاد می دهند.

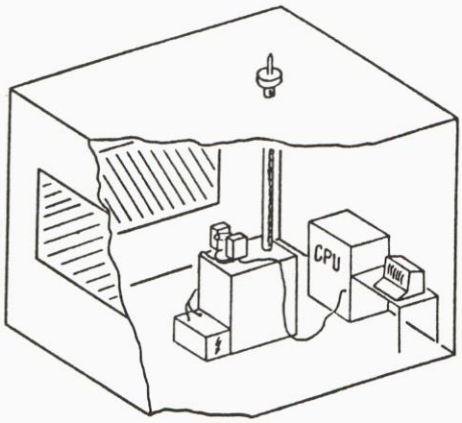
در نگاره ۶ مفهوم مثال بخش ۲-۲ بر روی نقشه آمده است. برای کنترل نقاط روی دیواره سد، دو تئودولیت خودکار تاکئومتری به کار می رود.

با این ترکیب می توان به یک سیستم رفتارسنجی تقریبا آنی (Real Time) دست یافت و اطلاعات مربوطه را با

امواج به یک ایستگاه مرکزی مخابره نمود. از طرفی باید توجه داشت که اتصال این سیستم به سیستم رفتارسنجی درون سد از طریق استقرار آنتن های DGPS روی پاندول ها امکان پذیر است. نقاط رفرانس سد را می توان به صورت دوره ای باسیستم DGPS نسبت به نقاط دور دست کنترل نمود. نقاط دور دست در این روش واقعا از نظر زمین شناسی دارای ثبات اند و در محدوده خارج از اثر دریاچه سد و حرکات تکتونیکی انتخاب می شوند.

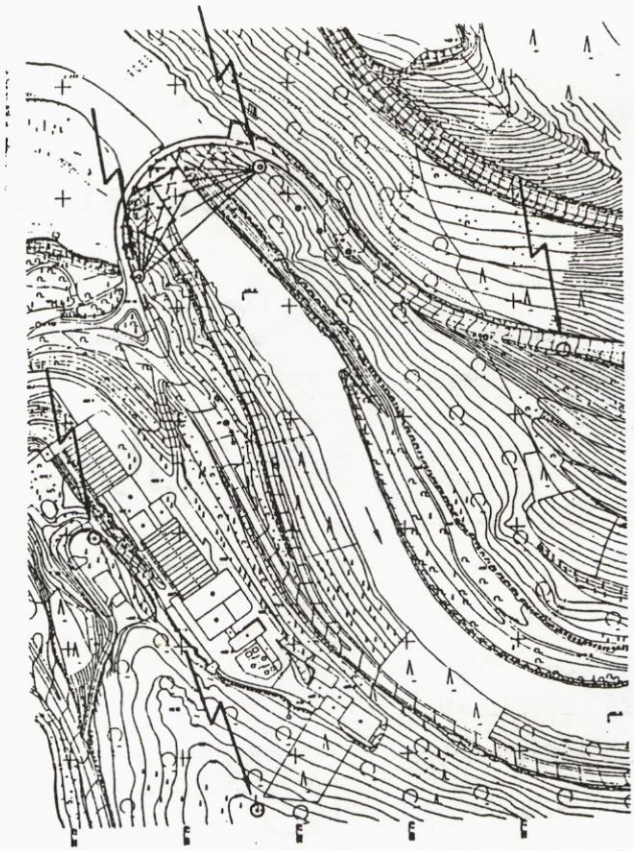
در نگاره ۷ نمونه ای از ایستگاه کنترل پیشنهادی ارائه شده است. برای سیستم تئودولیت تاکئومتری باید یک اتاقک ساخته شود. در این اتاقک باید مشاهدات و همچنین دستگاه های مربوط به دریافت پارامترهای جوّی نصب شوند. در بالای اتاقک باید آنتن GPS را نصب نمود تا حرکات نقطه رفرانس نسبت به نقاط ثابت، کنترل شود.

در حالت مطلوب باید بر روی هر اتاقک یک آنتن GPS مدام درحال کار باشد.



نگاره ۷ - نمونه ای از ایستگاه رفرانس برای یک سد

ممکن است در مقایسه با دیگر سیستم های رفتارسنجی ،این سیستم گران تر به نظر آید . در این مورد باید یادآوری نمود که هز ینه های واقعی مربوط به رفتار سنجی مداوم را نه در کوتاه مدت، بلکه دست کم برای دوره های ۲۰ساله تا ۵۰ ساله در نظر می گیرند. ❋ .❋



نگاره ۶ -شبکه رفتارسنجی پیشنهادی-مشتمل برGIS و تئودلیتهای اتوماتیک

منابع

Fraser,C.S (1984): "Network design consideration for now topographic. potogrammetry" Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. V.50.PP.1115-1126

Fryer, J.M.Shorties (1986) :"Photogrammetric Monitoring of Chichester Dam" . Internal Report to Hunter District Water Board, Australia

Gottwald.R; (1987):" Kern E2-SE.Ein neues Instrument nicht nur fur die Ingenieurvermessung". Allgemeine Vermessungsnachrichten, V.94

Icold (1988) ; "Dam Monitoring." Bulletin 60. Commission Internationale de Grand Barrage. Paris

Kahmen, H. H. Suhre(1983): "Ein iernfahiges Vermessungssystem zur Uberwachung kinematischer Vorgange .Zeitschrift fur Vermessungswesen, V.108,PP.345 -351

Keller,W: "Geodatische Deformationsemessungen an Staumauern". Special Publication. Kern & Co. Switzerland

Niemeier, W. (1985) : "Netzqualitat und optimierung " Inpelzer, H.(Ed.): Geodatische Netze II.Wittwer Verlag.Stuttgart

Niemeir, W.,D.Tengen(1988):PANDA - A Menu - Driven Software Package on a PC for optimization, adjustment and deformation analysis
of engineering networks " This symposium

Roberts .TL., N.Moffitt(1987): Kern System for positioning and Automated Coordinate Evaluation -A Real Time- System for Industrial Measurements ".ACSM ASRS Annual Convention, Baltimore

Wackenreuther, H.(1988):- Personal Communications". Austrian Tauern Power Plants.

Well.D.(Ed)(1986) : "Guide to GPS -Positioning".Canadian GPS Associates.

تحلیلی بر مشاهدات ژئودینامیک ایران

تعیین موقعیت چهاربعدی(۲)

گردآوری و تدوین : مهندس بهنام عیوض زاده
کارشناس ارشد سازمان نقشه برداری کشور

همچنان کـه در شماره قبل (پیاپی ۳۱) وعده کردیم، دنباله مقاله " **تعییـن موقعیـت چـهاربـعدی** تـقدیـم خـوانندگـان محـترم می شود. امید که این تحلیل مشاهدات ، مکمل مقاله شماره قبل و قابل استفاده برای اهـل فـن باشد.

هیئت تحریریه

پیشگفتار

در شماره قبل به منظـور مطالعـات ژئودینـامیکی، مـدل هـای مختلـف هندسی و فـیزیکی مـورد بررسـی قـرار گرفتند و ملاحظه گردید کـه بـه دلیـل نبـود اطلاعـات کـافی از داده هـای ژئوفیزیکی، مـدل های فـیزیکی بیـان کننده ریالوژی زمیـن بـه انـدازه کـافی اطـلاعات ژئـودینـامیکی در اختیار مـا نمی گذارند. از طرف دیگـر مـدل هـای هندسی مبتنی بر مشاهدات ژئودتیـک، این اطلاعات را فـقط بـر روی پـوسـته زمـین ارائه می دهند و لـذا مـی تـوان نتایج آن ها را به عنوان مقـادیر مـرزی برای مدل های فیزیکی در نظر گرفـت. مقاله حاضر در مورد کیفیت مشـاهدات ژئودتیک وشـبکه هـای ژئـودزی ایجـاد شـده بحـث مـی کنـد. امـروزه بیشـتر اطلاعـــات مـــورد اســـتفاده در ژئـودینـــامیک از شـــبکه هـــای مسطحاتی و ارتفاعی موجـود کـه در دو نوبت زمـان مشـاهده بـا فاصلـه زمـانی معینی ایـجاد شـده انـد بـــه دسـت می آیند. بنـابراین لازم است در مـورد کیفیـت آنهـا بـرای پـــروژه هـــای ژئودینامیک تجزیـه وتحلیـل بـه عمـل آید.

آیا تعیین موقعیت ها بـه انـدازه کافی معلوم هستندکه ما نگـران تغییرشکل ها باشیم؟

تعیین موقعیت به شـکل نقشـه-برداری ژئودتیک بخشی از تمدن جدید ودارای قدمت بیش از پنجاه سال است. در این مدت زمین به همان صورتی که

امروزه مشاهده می کنیم تغییرشکل از خودنشان داده است والبته قبل از آن نیز برای میلیون ها سال این تغییرشکل ها را داشته است اما در سال های اخیر ژئودزین ها به طور جدی به ژئودینامیک علاقمند شده-اند. امروزه این باور وجوددارد که تعیین موقعیت ها به کیفیتی رسیده اندکه این تغییرات برای ما قابل توجه باشند.

مدل های محاسبه

اختلاف ارتفاعات ترازیابی نسبت به سطح هم پتانسیل محلی اندازه-گیری می شوند و در سیستم های ارتفاعی مورد استفاده امروزه پس از ضرب آنها در مقادیرجاذبه(گراویتی) سطحی وتبدیل آنها به اختلاف در پتانسیل قابل استفاده می باشند. در گذشته به دلیل کمبود دانش کافی در مورد میدان گرانی زمین از مدل جاذبه زمین و پیش بینی استفاده می کردند و اغلب سیستم های ارتفاعی جایگزین را مانند ارتفاعات اورتومتریک بر اساس گرانی (گراویتی) نرمال مورد استفاده قرار می دادند. مسلما این امر منشاء خطاهای سیستماتیک در گذشته بوده است. امروزه با پوشش متراکم تر جاذبه در بیشتر مناطق دنیا ودر دسترس بودن گرانی سنج های دقیق،خطاهای مدل سازی در ترازیابی کاهش یافته است.

کیفیت مشاهدات

روش های عملی ترازیابی درطول قرنها تغییرزیادی پیدا نکرده است. اما آنچه پیش آمده آگاهی بیشتر ژئودزین ها از مشکلات جدی کنترل و مدل ریاضی مربوط به خطاهای سیستماتیک بوده است.

قبل از سال(۱۹۴۸ میلادی) طبق تعریف IAG[1] از ترازیابی دقیق، تفاوتی بین اثرات خطای سیستماتیک و خطای تصادفی گذاشته نمی شد و فرض کلی بر این بودکه با رعایت فاصله مساوی بین شاخص ها و دوربین و قائم نگه داشتن شاخص ها و تراز بودن دستگاه تنها خطاهای تصادفی حادث می شود و کیفیت ترازیابی از اختلافات بین نتایج مراحل رفت وبرگشت ترازیابی به دست می آید.

لذا کاربرد این معیار کنترل، مهمترین کنترل کیفیت زمینی بود و تا حدود زیادی امروزه نیز پابرجا می باشد. کشورها وسازمان های مختلف استانداردهای متفاوتی دارند. اما در حالت مطلوب، رخدادهای خطاهای تصادفی و سیستماتیک تاحدودزیادی براساس قطعنامه پذیرفته شده گردهم آیی هشتم IAG در سال ۱۹۴۸ است و همان فرمول ها مورداستفاده قرار می گیرند.

اساسا IAG فرمولی را پذیرفته است که بیان می کند کل خطای محتمل در ترازیابی با $K\sqrt{L}$ بیان می شود . آنهافرمول پیچیده ای را برای پارامترK معرفی می کنند که به تعداد زیادی پارامتر بستگی دارد و مهمتر از همه ، طول مسیر ترازیابی است.

1- International Associatoin of Geodesy

در عمل، بیشتر کشورها مقدار ثابتی را برای K معرفی می کنند و روشی را به کار می برند که درصورت بیشتر شدن اختلاف رفت وبرگشت از حاصلضرب عدد ثابتK در $\sqrt{L}$ تنها ترازیابی مجدد را توصیه می کند. این عدد ثابت، معمولا ۳ میلیمتر می باشد.

اما در بعضی از کشورها این ثابت متفاوت در نظر گرفته می شود. برای مثال ، در مکزیک، کانادا و استرالیا این ثابت ۴ میلی متر و در سوئد ۲ میلی-متر می باشد.

امروزه تعیین موقعیتها به کیفیتی رسیده اندکه تغییرشکل های زمین قابل توجه باشند.

معمولا برآورد خطای استاندارد ترازیابی بر اساس مشاهدات ، به شکل $t\sqrt{L}$ می باشد. IAG در سال ۱۹۵۰ سه راه برای محاسبه t توصیه نموده است که هرسه از نظر تئوری جواب های یکسان ارائه می نمایند[6] و عبارتنداز :

۱- اختلاف نتیجه مشاهدات رفت و برگشت ترازیابی ،

۲ - خطای بست لوپ ها و

۳ - از تحلیل باقیمانده ها با واریانس فاکتور واحد بعد از سرشکنی به طریقه کمترین مربعات.

بد نیست بدانیم که IAG واژه ترازیابی **دقیق** را تنها وقتی $t \leq 2mm$ باشد برای ترازیابی قائل می شود. مقادیر t که در ترازیابی های اولیه ملی کشورهای مختلف بیان شده بسیار متغیر است. مقدار متوسط تا ۸ میلیمتر در استرالیا[11]، ۱ میلیمتر در ترازیابی۱۹۷۷ آفریقای جنوبی [15] و ۴۵ /۰ میلیمتر در چین. همینطور است برای فنلاند۶۴ /۰ میلیمتر ، هلند۵۷ / ۰ میلیمتر ، برای آلمان ۱/۰۸ میلیمتر، سویس ۱میلیمتر ، سوئد ۶۶ /۱ میلیمتر و انگلستان ۱/۱۹ میلیمتر و الی آخر[7].

کیفیت نتایج ترازیابی

تحلیل بیان شده در بالا بر اساس شواهد درونی است وبدون شک کیفیت ارتفاعات بدست آمده را بهتراز آنچه که هست بیان می کند،به همان صورت که اندازه گیریهای دقت [1] و اطمینان [2] از ماتریس واریانس کوواریانس بعداز سرشکنی باید بهترباشد. به عنوان مثال در تحلیل شبکه های انگلستان، انحراف معیار ۳۰ میلیمتر برای ترازیابی تمام طول کشور به دست آمده در حالیکه مقایسه دو ترازیابی مستقل از هم در این قرن ، اختلاف ارتفاعات تا ۲۰۰ میلیمتر را نیز ارائه می دهند که به عقیده عموم دست اندرکاران ،

1-Precision
2-Reliability

نمی تواند ناشی از حرکات زمین باشد. در مورد استرالیا انحراف معیار ارتفاعات سرشکن شده در مرکز استرالیا حدود۳۰۰میلمتر بیان شده است. بنابراین ارتفاعات به دست آمده از ترازیابی های دقیق نیز زیاد خوب نیست. شواهد زیادی از قبیل مقایسه بین ترازیابی های دقیق تکرار شده و انطباق دادن [3] آن به MSL به دست آمده از اقیانوس نگاری موجوداست که نشان می دهد دقت درونی [4] به درستی کیفیت ترازیابی را به دلیل وجود خطاهای سیستماتیک تشریح نمی کند. روند انتگرال گیری ترازیابی طوری است که حتی خطای سیستماتی کوچک جمع شده خطاهای تصادفی [5] را می پوشاند. علت اصلی آن

مثال حدود۲متر اعوجاج ناشی از انکسار درشبکه قائم آمریکای شمالی(۱۹۲۹) اعلام شده است.[17]. این همزمان با توجه شدید به مسئله انکسار بوده است که پیشگام آن T.J.Kukkamki در دهه ۱۹۳۰ بوده است. دنباله رو او، اخیرا F.K.Brunner ، P.V.Angus-Leppan، S.Holdahl و Remmer می باشند. یک مثال بارز در این زمینه نتایج بدست آمده از منطقه palmdale کالیفرنیاست که نشان می دهد بیشتر حرکات موسوم به Palmdale Bulge در حقیقت با اثرات مختلف انکسار در ترازیابی های مختلف تبیین می شود. معرفی مدل انکسار که سبب ۵۵ میلیمتر تغییر در ارتفاع می شود

بطور مسلم
انکسار تفاضلی(Differential Refraction)
یکی از جدی ترین مشکلات در ترازیابی های دقیق است.

از یک شبکه به شبکه دیگر تغییر می کند و بسیار مشکل است که در تمام شبکه ها درمورد این علل مطمئن باشیم.

مسلما انکسار تفاضلی [6] یکی از جدی ترین مشکلات است به عنوان تفسیر قبلی حرکات پوسته ای در این منطقه را مورد سوال و شک و تردید قرارداده است.

اساسا سه روش برای مطالعه انکسار تفاضلی وجود دارد:

۱ - طراحی یک روش عملی که اثرات انکسار را کاهش می دهد.

۲- مدله کردن اثرات انکسار براساس تغییرات پارامترهای جوّی.

3- Fit
4-Internal Precision
5- Random
6-Differntial Refraction

۳- وارد نمودن مدل خطاها (براساس مشتق دوم درجه حرارت نسبت به ارتفاع) در سرشکنی.

امروزه با ترکیب هر سه این روش ها می توانیم اثرات انکسار تفاضلی را درحد نویز عمومی[1] ترازیابی کم کنیم. اما کاهش قابل ملاحظه این خطاها در پردازش مجدد ترازیابی های قدیم مورد تردید است اگرچه پیشرفت هایی در این زمینه صورت گرفته است.

البته انکسار تفاضلی تنها خطای سیستماتیک نیست. ریچاردز(۱۹۸۶) ۱۸ منبع خطا را ذکر کرده و روندها و مدل ها برای کاهش آنها را خلاصه نموده است [17] . احتمالا نشست دستگاه و شاخص می تواند بعد از انکسار، خطای جدی تر دیگر باشد.

اما هنوز ممکن است خطاهای دیگر کشف نشده باشند. به عنوان مثال در اوایل دهه ۱۹۸۰ کشف شد که بعضی از انواع ترازیاب های خودکار که از متعادل کننده (کمپانزاتور) استفاده می کنند تحت تاثیر میدان های مغناطیسی قرار می گیرند و لذا کیفیت کارهایی که در طی دو دهه با این ترازیا بی ها انجام شده اند مورد شک و تردید قرار دارند.

ترازیابی های با دقت بیشتر همچنین دارای خطاهای ناشی از مسایل سطح مبنا و محاسبات هستند. به عنوان مثال شبکه کنترل قائم امریکای شمالی (۱۹۲۹) به دلیل اتصال شبکه های کوچکتر نسبت به هم، کانسترینت کردن ارتفاعات جزرومدسنج[2] ها به صفر (صرف نظر از وجودSST) و در نظر نگرفتن میدان جاذبه زمین واقعی دارای خطاهای۳ /۰ متر و ۷ /۰ متر و ۵ /۱ متر می-باشند[17]. مثال دیگر خطای ۳۰۰میلیمتر ناشی از عدم معرفی صحیح میدان جاذبه زمین واقعی در شبکه افریقای جنوبی است[9] (در واقع اغماض کامل آن خطای ۹۰۰میلیمتر پدید می آورد).

بنابراین دوباره به پرسش آغاز بحث برمی گردیم: **ارتفاعات از ترازیابی تا چه اندازه خوب به دست می آیند؟**

متاسفانه جواب این سوال را نمی دانیم زیرا در حقیقت روش مقایسه دقیق تر دیگری نداریم. نبود اطلاعات ژئویید ، مقایسه این نتایج را با نتایج ژئودزی ماهواره ای بسیار مشکل می کند. بنابراین ما مجبور به استفاده از شواهد درونی و مقایسه ارتفاعات حاصله از جزرومدسنج های اقیانوس نگاری هستیم و می توانیم مطمئن باشیم که وضع شبکه های ترازیابی ملی موجود بسیار وخیم تر از آنی است که از آنالیز مقدار t برای آنها ذکر می کنیم. لیکن با مشاهدات دقیق تر ومدلسازی برای خطاهای سیستماتیک می توانیم به دقتی نایل شویم که اختلاف ارتفاعات به دست آمده در حد $L\sqrt{}$ ۱برای ما معلوم باشند. کارهای قدیمی سنتی ممکن است شامل خطاهایی در حدود دهها سانتی متر و دربعضی موارد چندین متر باشند.

نتایج امیدبخش از اختلاف ارتفاعات نقاطی که زیاد دور از هم نیستند مورد انتظار است. به عبارت دیگر به نظر می رسد دقت طول موج کوتاه ترازیابی خوب باشد.

البته نکته ای لازم است بیان شود که بیشتر خطاهای سیستماتیک مجهول، به طور یکسان در ترازیابی های مکرر و در یک منطقه واحد وجود دارند که ممکن است درتوانایی ما به یافتن حرکات پوسته ای زیاد مزاحمت ایجاد نکنند و مسلما تاکنون ترازیابی از روش های دیگر موفق تر بوده است . مطالب ذکر شده در بالا، نمی تواند به معنی پیشنهاد کنار نهادن این روش باشد. گرچه ژئودزین ها همواره در جستجوی راههای بهتر برای توسعه این روش می باشند.

کیفیت شبکه های مسطحاتی موجود

- روش های مشاهدات

روش های کلاسیک مشاهداتی برای شبکه های افقی مثلث بندی، استفاده از تئودولیت های با توان تفکیک ۱ /۰ ثانیه است که مشاهدات معمولا شبها با استفاده از تارگتهای نوری انجام می گیرد. با پیدایش طولیاب های الکترونیک دردهه ۱۹۵۰ شبکه های چندضلعی به نام پیمایش اغلب به کارگرفته شده است.

1- General noise level

2-Tide guage

مدل های محاسبه

نقاط کنترل مسطحاتی کلاسیک تقریبا در همه جا بر روی سطح بیضوی مرجع محاسبه شده است (جهان سه بعدی ما بر کاغذ دوبعدی تصویر شده است). این تصویر در امتداد نرمال بر بیضوی مطابق روش تصویر هلمرت می باشند. نتیجه این محاسبات مجموع عرض ها و طول های بیضوی بر روی یک سطح مبنای افقی است. بعضی اوقات اطلاعات لازم برای تصویر هلمرت از قبیل: ارتفاعات، انحراف قائم و ارتفاعات ژئویید درد سترس نیست . لذا اعوجاج-هایی در شبکه ها پدید آمده است. بخصوص نبود اطلاع از ارتفاعات ژئویید، سبب خطاهای سیستماتیک مقیاس می شود.

همچنین تا حدود ۲۰ - ۳۰ سال پیش خطاهای جدیدبه دلیل عملی نبودن سرشکنی rigorous و همزمان پیش می آمد و ضرورت داشت شبکه-ها را به قطعات کوچکتری تقسیم بندی کنند و مورد سرشکنی قرار دهند. این امر در موقعیت نسبی نقاط در زیر شبکه های کوچک مختلف خطاهای بزرگی پدید می آورد و شاید بزرگترین خطای موجود در شبکه های کنترل مسطحاتی قبل از پیدایش کامپیوترهای رقومی بوده باشد. امروزه با پیدایش مدل های سه بعدی rigorous و کامپیوترهای با توان بالا از یک طرف و استفاده از روش های ماهواره ای و سرشکنی شبکه های بین قاره ای از طرف دیگر، امکان کشف این خطاها وجوددارد.

کیفیت مشاهدات

کیفیت مشاهدات تئودولیت به طور نسبی به سه روش ارزیابی می شود:

۱- خطاهای استاندارد امتدادهای تکرار شده

۲- خطاهای بست اشکال ساده

۳- از باقیمانده های حاصل از سرشکنی

البته روش سوم راضی کننده است اگر سرشکنی صورت گیرد و امتدادها در آن وارد شوند. درغیر این صورت ، تحلیل واریانس فاکتور مناسب تر است .

ارزیابی کیفیت مشاهدات فاصله-یابی EDM مشکل تر است زیرا تحلیل های متناظر برای مشاهدات، امتداد خطاهای مقیاس را نشان نمی دهند. همچنین کشف اثرات انکسار جوّی بسیار مشکل است. بنابراین ارزیابی های کیفیت مشاهدات EDM بر روی طول بازها با تفسیر هوشمند نتایج تحلیل مولفه واریانس انجام می گیرند. امروزه EDM های تک فرکانسه دقت بین ۰/۲ تا ۰/۵ (PPm) را بر روی فواصل تا ۱۰۰کیلومتری ارائه می کنند و سیستم های دو فرکانسه دقت بین ۰/۵ تا ۰/۲ (PPm) را تا فواصل حدود ۳۰کیلومتر فراهم می نمایند. دقت سیستم های تک فرکانسه به سادگی از مقایسه آنها با سیستم های ژئودزی ماهواره ای بررسی می گردد.

سامانه WVR دارای قابلیت دسترسی به دقت اندازه گیری ۱ تا ۳ (میلیمتر) می باشد. ... دیگرجایی برای نقشه برداری های سنتی نمی ماند به استثنای دقت های بسیار بالا و بر روی فواصل خیلی کوتاه و جاهایی که GPS نمی تواند عمل نماید.

شبکه های مسطحاتی کلاسیک با مشاهدات از نوع دیگر، نقشی مهم اما درجه دوم را ایفا می کنند (ما معمولا بطور مستقیم معادلات مشاهدات را برای استفاده از آنها در تصحیح دیگر مشاهدات نمی نویسیم). از میان آنها می توان به عرض ها و طول های نجومی ، زوایای قائم ومشاهدات جاذبی اشاره نمود. عموما در دسترس نبودن کامل آنها سبب بروز مشکلات می شود تا افت کیفیت آنها.

کیفیت نتایج

قطعنامه شماره شش IAG در هشتمین گردهمایی در سال ۱۹۶۳

برای کشورها چنین توصیه می نماید:

" شبکه مبنایی باید با دقتی ایجاد شود که در شبکه سرشکن شده خطای استاندارد موقعیت نسبی نقاط همسایه در یک سیستم کاملا توجیه شده از S: ۱۰۰۰۰۰ (یعنی۱۰ PPm) تجاوز ننماید که درآن ، فاصله بین نقاط به کیلومتر می باشد".

امروزه اصولا با کیفیت سیستم-های مشاهده امتداد و فاصله، مدل های ریاضی و رایانه های موجود به سادگی می توان به چنین کیفیتی رسید. درحقیقت نتایج بسیار بهتر را بعضی از کشورها و سازمانها برای اهداف خاص(معمولا مهندسی) به دست آورده اند. اما امروزه در حقیقت متاسفانه بسیار کم در شبکه های ملی به این استاندارد رسیده اند. این امر، به رغم حقیقتی است که معمولا" تحلیل کوواریانس سنتی داده های مشاهده شده بیان می کند که باید به آن رسید. به عنوان مثال تحلیل امتدادهای استفاده شده برای محاسبه شبکه OSGB36 خطای نسبی متوسط PPm ۸ را بین نقاط مجاور نشان می دهد . اما در حقیقت امروزه معلوم شده که حداقل، اعوجاج ۷۵ در آن وجوددارد. درکشورهای دیگر نیز شبکه های قدیمی چنین هستند:

۶۷ PPm در آمریکا، خطای مقیاس تا PPm ۲۰ در نیوزیلند ، ppm ۵۰ در شبکه ۱۹۹۴ استرالیا، [1] PPm ۴۰ در آفریقای جنوبی[16] و ...

دلایل این اعوجاج بزرگ معلومند:

- روش سرشکنی مرحله به مرحله ،
- نبود کنترل مقیاس(نبودن مشاهدات طول کافی)و
- مدل نامناسب (به دلیل عدم وجود میدان گرانی).

سرشکنی های جدید امروزه با وارد نمودن تعدادی مشاهدات ژئودزی ماهواره ای اگرچه ضرورتا کمکی به غلبه بر خطاهای تصادفی و بهبود دقت شبکه نمی نماید اما نقشی بسیار مهم در فراهم نمودن توجیه و مقیاس کلی ایفا می نماید. به هرحال نتیجه گیری کلی بسیار دشوار است و می توان چنین بیان نمود که از شبکه های مسطحاتی نمی توان برای کشف هرگونه تغییرشکل های مسطحاتی استفاده برد مگر این تغییرشکل ها بزرگ باشند.

کیفیت شبکه های تعیین موقعیت مدرن

کیفیت بالای موقعیت نسبی نقاط با GPS به دلایل زیر به دست می آید:

- نوسان سازهای پایدار در ماهواره ها،
- فرکانس بالای سیگنال (درنتیجه اثر کمتر یونسفری)،
- مشاهده همزمان ماهواره های بیشتر(و در نتیجه مدل دادن بهتر به خطای ساعت گیرنده) و
- مدار بالاتر (و درنتیجه قابل پیش- بینی بهتر) ماهواره ها.

به سادگی می توان بیان کرد که دقت درونی از مشاهدات این فاز در حدود۱تا۳ میلیمتر می باشد. اما دقت میلی متر فقط برای طول های خیلی کوتاه قابل دسترس است . زیرا موقعیت مدار ماهواره های GPS با دقتی بهتر از ۰/۵PPm به دست نمی آید. از طرف دیگر خطای یونسفر در فواصل بلندتر برای گیرنده های تک فرکانسه شدید است و گیرنده های دوفرکانسه را نیز تا حد PPm ۱۰ تحت تاثیر قرار می دهد. احتمالا انکسار تروپوسفری عمده-ترین خطا محسوب می شود.

بنابراین سوال این است : **تا چه اندازه طول بازهای GPS خوب هستند؟**

به نظر می رسد جواب این سوال به عوامل مختلف حول انتخاب وسایل و تکنیک پردازش بعدی بستگی دارد. برای طول های بلند (بلندی طول به دلیل تابع Solar activity از ۱۰ کیلومتر تا۱۰۰ کیلومتر متغیر است) تجهیزات دوفرکانسه برای برآورد تاخیر یونسفری مورد نیاز است. برای طول های بسیار بلند (بین قاره ای) استفاده از WVR[1] برای بخارآب محتوای تروپسفر ضروری است. بعضی محققین عقیده دارند استفاده از WVR حتی برای بالابردن دقت طول های کوتاه نیز مفید است. با استفاده از تجهیزات صحیح، خطاهای استاندارد PPm ۰/۱ به طور روزمره به دست می آید[4].

سرانجام باید به دو تکنیک ژئودزی فضایی اشاره کرد که گرچه برای فعالیتهای تعیین موقعیت روزانه مناسب نیستند اما اطلاعات تعیین

1-Water Vapour Radiometer

موقعیت با کیفیت بالایی ارائه می نمایند. در حال حاضر حدود ۳۶ ایستگاه ثابت SLR در جهان وجود دارند که فواصل را با دقت درونی ۱ سانتی متر اندازه می گیرند. SLR می تواند مختصات ایستگاه را با داده های حاصل از چند ماه با دقت ۵ سانتی متر ارائه کند[12]. تعدادی ازسامانه های موبایل آن اخیرا در طرح-های ژئودینامیک مورد استفاده واقع می شوند. به نظر می رسد انکسار تروپسفر و مدل دادن به مدار ، فاکتور-های محدودکننده اخیر کیفیت در این سیستم باشند.

سیستم VLBI دقت ۱۰ میلیمتر را برروی فواصل ۶۰۰۰ کیلومتر با یک روز مشاهده فراهم می نماید و این بیش از PPm ۰/۰۱ است[5]. لذا این سامانه دقیق ترین سامانه موجود دردنیا است. در آینده مقیاس و توجیه شبکه-های ملی اساسا از VLBI حاصل خواهدشد.

نگاهی به آینده تعیین موقعیت

تقریبا در تمام پیش بینی ها برای کیفیت تعیین موقعیت در آینده، بر نقش GPS تاکید قاطع شده است. یک سناریوی conservative شاید بیانه منتشره از سوی کمیته ژئودزی (۱۹۸۵) باشد:

"اگر یک WVR قابل حمل و دقیق برا ی عملیات صحرایی ساخته شود عملیات روزمره (routine) سامانه-ها با خطایی در حد ۱۰ میلیمتر برای طول بازها تا حدی که تنها وابسته به خطای افمریز GPS باشند، باید ممکن باشد."

در جایی دیگر این کمیته با اطمینان پیش بینی می کند که در آینده افمریز GPS با دقت PPm ۰/۰۱ در دسترس خواهد بود . بیشترین ژئودزین های خوشبین اعتقاد دارند که این سیستم امروزه دارای قابلیت دسترسی به دقت اندازه گیری ۱ تا۳ (میلیمتر) می باشد. وقتی این امر اثبات شود دیگر جایی برای نقشه برداری-های سنتی نمی ماند به استثنای دقت-های بسیار بالا و بر روی فواصل خیلی کوتاه و جاهایی که GPS نمی تواند عمل نماید مثل داخل ساختمان ها، تونل ها و معدن ها، بین ساختمان های بلند و غیره. همچنین بعید به نظر می رسد که در گذر به قرن بیست و یکم ، تعیین موقعیت دقیق ماهواره ای در انحصار[1] GPS باقی بماند. تحقیقات بر روی بسیاری از سامانه های دیگر از قبیل POPSAT اروپا و سامانه NAVSAT انجام می شود اما اینکه کدامیک فعال خواهند بود هنوز مورد سوال است. SLR مطئمنا در حال توسعه است.

باز هم نگاهی به بیانه کمیته ژئودزی می اندازیم:

"توسعه در دقتهای سامانه لیزری و در مدل های منابع خطاها منجر به دقت نرمال در حد ۵ میلیمتر شده است. بنابراین ملاحظه می کنیم که دقت سامانه های تعیین موقعیت ماهواره ای در آینده در حد زیر سانتیمتر (PPm ۰/۰۱) می باشد."

نظر (ایده) فاصله یابی لیزری با فضانوردی چندین سال است که مطرح شده است . در استفاده از این سیستم فقط منشور (رفلکتور) و آسمان صاف[2] مورد نیاز می باشد. همچنین آزمایش-هایی برای ارتفاع سنجی با ماهواره های رادار بر روی زمین درحال انجام است. بنابراین دقت بسیار بالای ارتفاعی (سانتیمتر و کمتر از آن) در هر نقطه در امتداد رد[3] ماهواره های حامل ارتفاع سنج[4] از قبیل ERS-1 یا TOPEX ممکن می گردد. این سامانه و GPS ابزارهایی برای کنترل خطای سامانه-ای(سیستماتیک) جمع شده[5] در ترازیابی ژئودتیک خواهدبود که تنها روش زمینی است که احتمالا نقش مهم خود را در آینده نیز به عنوان تعیین موقعیت دقیق خواهدداشت.

اگر موقعیت های قابل ملاحظه-ای در سیستم های Innertial پدید آید(نظیر سامانه دقیق strapdown با دقت ۱۰تا۱۰۰برابردقت کنونی)، ترکیب این سامانه که به هیچ وجه تحت تاثیر خطاهای ناشی از انکسار جوّی نیست با سیستم های فضایی می تواند موفقیت های بیشتری را درزمینه تعیین موقعیت دقیق پدید آورد.

به هرحال کاملا روشن است که ما درحال وارد شدن به برهه ای از

1-Monopoly

2- Clear Sky
3-Track
4- Altimeter
5- Builtup

زمان هستیم که درآن:

الف - پدیده های ژئودینامیکی را با استفاده از روش های تعیین موقعیت ژئودتیک می توان کشف نمود.

ب - تعیین موقعیت تحت تاثیر ژئودینامیک قرار خواهدگرفت.

برای ورود به این مقطع زمانی، آمادگی نظری، علمی و فن آورانه لازم است و بایدبرای تجهیز به این سلاح-های روز آماده شویم.

منابع

Allman, J.S., C.Veenstra (1984) ; "Geodetic Model of Australia 1982",
Technical Report 33, Department of Resources and Energy, Australia.

Angus- Leppan, P.V. (1984) : "Refraction in geodetic levelling",
Geodetic refraction, F.K. Brunner, Springer - verlag.

Ashkenazi, V., P.A. Cross(1972); "Strength analysis of Block VI of the European triangulation " ,
Bulletin Geodesique, 103,5-24.

Buetler, G. W., Gurtner , N. Rothacher, T. Schildknecht, I.Bauersima(1986a) , " Using the GPS for high precision geodetic surveys : Highlights and problem areas ",
Proceedings of the IEEE position location and navigation symposium (PLANS'86) , Las Vegas, NV,Novemer, 243-250.

Coates, R(1979); " NASA geodetic applications of the Mark III VLBI systems"
NASA conference publication 2115 , Gooddard space flight center , 425-434.

IAG (1950) ; " Resolutions of VIII General Assembly " ,
Bulletin Geodesique,18.

KOK, J.J., W. Ehrnsperger, H.Rietveld (1980); " The 1979 readustment of the united European Levelling Netwok. (UELN) and its analysis of precision and reliability".
Proceedings of the second international symposium on problems related to the redefinition of North American Vertical Geodetic Networks, Ottawa, Ont. May, 455-483.

Lee, L.P.(1978) ; " First order geodetic triangulation of Newzeland"
Department of Lands and Surveys, Wellington, N.Z.

Merry, C.L.(1985) ; " Distortion in the south African levelling networks due to the influence of gravity"
Conference of southern African surveyors , paper 45.

Richards,J.H. (1985) ; "Minimizing systematic errors in levelling",
Proceedings of the third international symposium on the North American Vertical Datum,. Rockville ,Md, April , 261-275.

Roelse, A., H.W. Granger, J.W. Graham(1975); " The adjustment of the Australian levelling survey 1970-1971" ,
Technical report No. 12 of the Division of National Mapping , Australia .

Tapely, B.D., B.E. Schutz, R.J.Eames (1985) ; " Station Coordinates , base lines and earth rotation from LAGEOS Laser ranging :1976 - 1984 "
Journal of Geophyscial research, special LAGEOS edition.

Whalen, C.T. W.E., Strange (1983); " The 1981 saugus to palmdale, California, refraction test",
NOAA technical report 92, Washington.

Whalen, T.W. (1985) ; " Trigonometric motorised levelling at the National Geodetic Survey" , Proceedings of the third international symposium on the North American vertical Datum, Rockville, Md, April ,65-80.

Williams, J.W.(1979); "Background and experiments in preparation for a fourth geodetic levelling of the UK".
Conference of commonwealth surveyors, paper C3.

Wonnacott, R.(1985); " Modern geodetic surveying and distortions in the national network",
conference of southern African surveyors, paper 44.

Zilkoski,D., G.M. Young (1985) ; "Status of NGS'S North American Vertical Datum (NAVD) project" ,
Proceedings of the third International Symposium on the North American Datum, Rockville ,Md.April,21-36.

گزارش ویژه

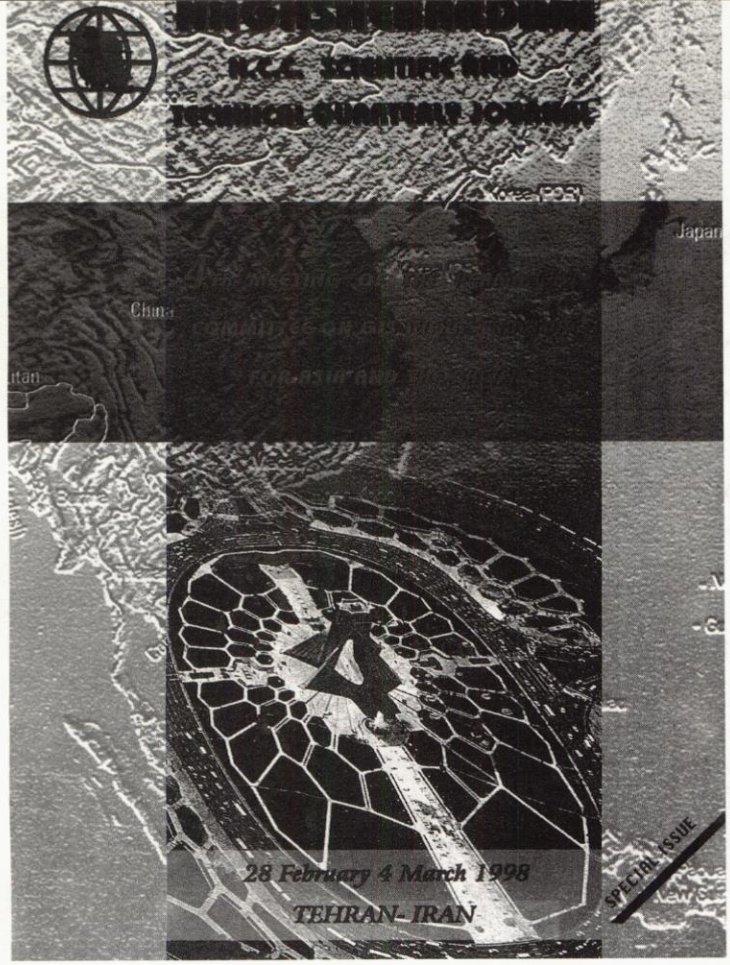
چهارمین اجلاس کمیته دائمی GIS آسیا و اقیانوسیه

(تهران ،۹تا۱۴ اسفند ۷۶)

حشمت الله نادرشاهی

هم چنانکه در شماره پاییز (پیاپی ۳۱) و شماره های قبلی نشریه با اطلاعیه های مربوط به آگاهی خوانندگان محترم رسید، در روزهای نهم تا پایان سیزدهم اسفند ماه سال جاری، اجلاس کمیته دایمی GIS آسیا و اقیانوسیه به میزبانی سازمان نقشه برداری کشور ، در تهران برگزار شد. در این اجلاس بسیاری از ۵۵ کشور عضو شرکت داشتند و هیئت رئیسه GIS اروپا نیز با حضور و ارائه نظرات خویش، اهمیت بیشتری به اجلاس بخشیدند.

نشریه ***نقشه برداری*** با درک اهمیت این اجلاس، ویژه نامه ای به زبان انگلیسی انتشار دا د که مورد توجه حاضرین در اجلاس قرار گرفت.



ویژه نامه چهارمین اجلاس

تصویر روی جلد این ویژه نامه در همین صفحه آمده است و رئوس مهم مطالب آن عبارت است از :

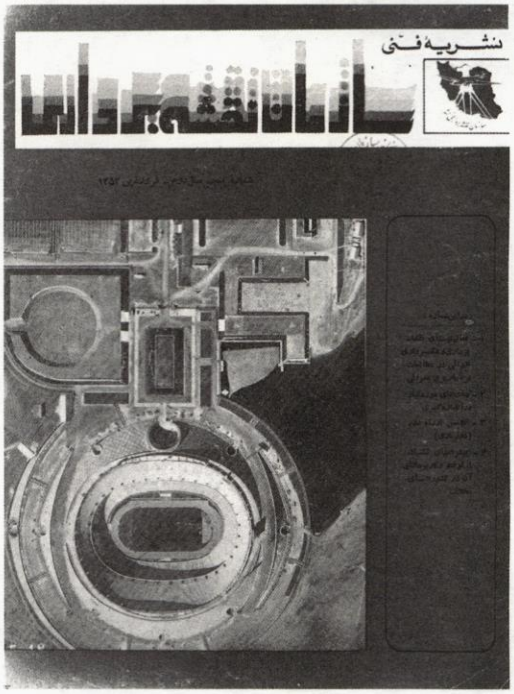
- خیر مقدم آقای جعفرشاعلی مدیر مسئول نشریه (همراه با معرفی نشریه).
- معرفی کمیته دائمی GIS آسیا و اقیانوسیه ،خلاصه ای از برنامه های اجلاس و معرفی کشورها و نمایندگان شرکت کننده در اجلاس .
- مصاحبه با آقای مهندس عباس رجبی فرد، دبیر اجلاس.
- معرفی شورای کاربران GIS در ایران.
- درج مقالاتی از متخصصان و دست اندرکاران ایرانی GIS همراه با نوآوری ها و ابداعات مربوطه.

آنچه از این ویژه نامه به فارسی ترجمه شده ،عجالتا به نظر خوانندگان عزیز می رسد. انشاءالله در شماره بهار ، مطلب بیشتری از ویژه نامه و ارخود اجلاس درج خواهد گردید.

معرفی نشریه "*نقشه برداری*"

نقشه برداری نشریه علمی و فنی سازمان نقشه برداری کشور است که از دی ماه ۱۳۶۸ فعالیت دوره جدید خود را آغاز نموده است و تحت مجوز وزارت فرهنگ و ارشاد- اسلامی در قالب فصلنامه (هر سه ماه یکبار) به دو زبان (فارسی و انگلیسی) انتشار می یابد.

البته فقط آن دسته از مطالب و مندرجات نشریه که حاصل فعالیتهای پژوهشی واجرایی متخصصان داخلی باشد، پس ازتلخیص به زبان انگلیسی درج می گردد.



تصویری از نشریه دوره قدیمی که شماره پنجم ، سال دوم و تاریخ انتشار فروردین ۱۳۵۳ را دارد.

اهداف *نقشه برداری*

* معرفی آخرین پیشرفت ها و فن آوری ها همراه با دیدگاه ها و پیشنهادهای متنوع در زمینه های ژئودزی، نقشه-برداری، فتوگرامتری، کارتوگرافی، آبنگاری(هیدروگرافی)، سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) ، دورسنجی ، جغرافیا و سایر علوم مربوط به تهیه وکاربرد نقشه .

* معرفی کاربرد علوم تهیه نقشه و مباحث پژوهشی و تحقیقاتی این علوم درایران و جهان، به منظور استفاده از آنها درسازمان ها و موسسات تهیه کننده نقشه .

* ایجاد ارتباط و همبستگی بین افراد علاقه مند به علم نقشه برداری و علوم وابسته در سطوح مختلف علمی و پژوهشی (اعم ازبخش دولتی و خصوصی).

* هم چنین معرفی این علم و فن و ابزارها و کاربردهای آن در سطح جامعه ، از طریق درج آگهی شرکت ها و موسسات در معرفی خدمات و شرح فعالیت آنها.

* انتشار خبرهای علمی وفرهنگی مربوط نظیر برگزاری گردهمایی های داخلی و بین المللی، ابداعات و ابتکارات تازه در زمینه های نظری و عملی.

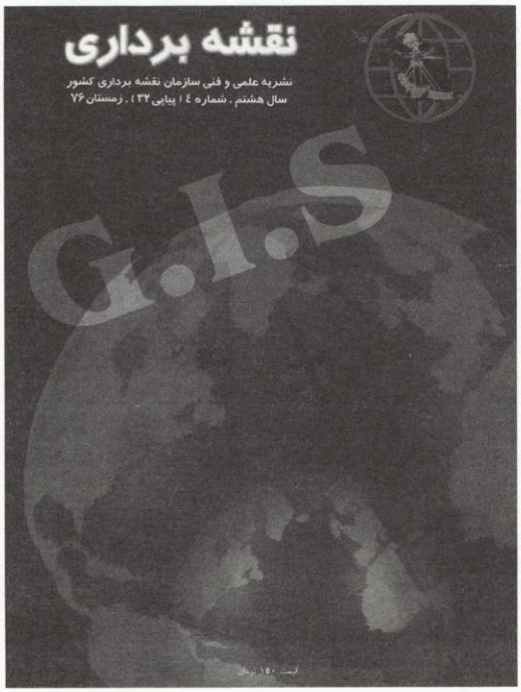
* معرفی کتب و نشریات و مقالات تازه انتشار یافته (چه به زبان فارسی و چه به زبان انگلیسی).

نقشه برداری از ابتدای چاپ دوره جدید تاکنون (زمستان ۷۶)، بدون وقفه منتشر شده و۳۱ شماره آن در اختیار مشترکین داخلی و خارجی و سایر علاقه مندان قرار گرفته است.

نقشه برداری همواره در رویدادهای مهم مرتبط با اهداف خویش شرکت فعال داشته است و از جمله به مناسبت انتشار اولین برگ های نقشه مبنایی پوششی ۱:۲۵۰۰۰ ویژه نامه ای انتشار داد و به مناسبت برگزاری اولین کنفرانس بین المللی نقشه برداری در ایران - تهران نیز ویژه نامه داشت.

امسال هم ، در برگزاری اجلاس چهارم کمیته دایمی GIS آسیا و اقیانوسیه ، ویژه نامه حاضر را به زبان انگلیسی انتشار داد.

نکتهٔ قابل ذکر این که در انجام همه کارهای نشریه، امکانات سازمان نقشه برداری کشور مورد استفاده قرار می گیرد و تمام کارهای آن در خود سازمان قابل اجراست.

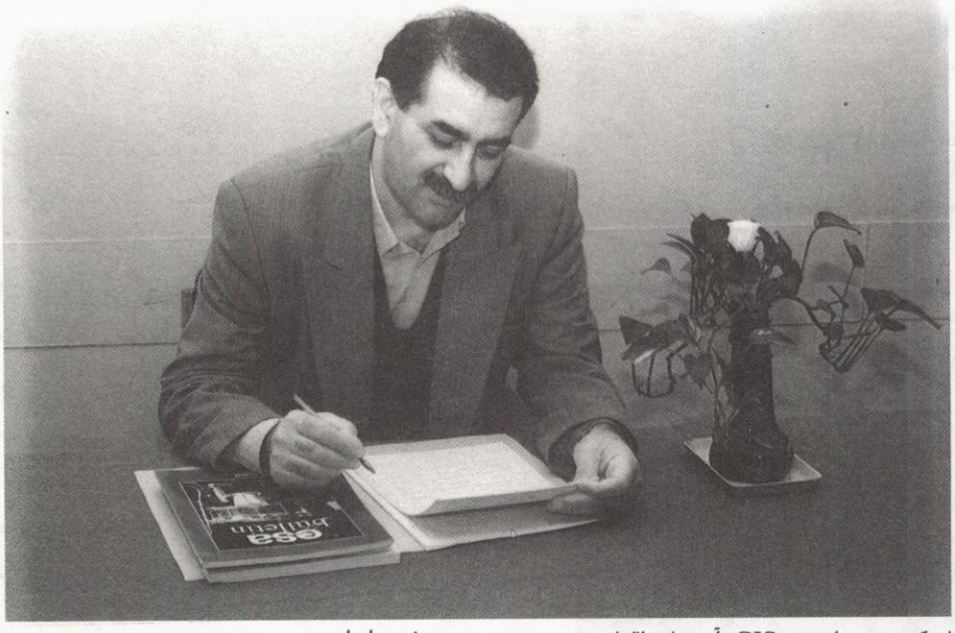


تصویری از روی جلد آخرین نشریه دوره جدید (شماره ۳۲پیاپی . با تاریخ انتشار زمستان ۱۳۷۶

پیام خوش آمد
"نقشه برداری" به اجلاس
خیر مقدم آقای جعفر شاعلی
مدیر مسئول "نشریه"

اینجانب به عنوان مدیر مسئول نشریه نقشه برداری ،خوش آمد می گویم به اعضای محترم کمیتهٔ دایمی GIS آسیا و اقیانوسیه که دعوت جمهوری اسلامی ایران را پذیرفتند و در این اجلاس حضور یافتند. ضمن آن که برای اجلاس آرزوی موفقیت می کنم ،مایلم به جای سرمقالهٔاین ویژه نامه ،به معرفی نشریه نقشه برداری، به ویژه فعالیت های مرتبط با GIS آن بپردازم.

- بنابراین از شما خواهش می کنم توضیحاتتان در قالب گفتگو و پرسش و پاسخ باشد. لطفا نظر خود را در بارهٔ تاثیر این گونه گردهمایی ها در کشورهای در حال توسعه و اثرات اجلاس کنونی در کشورما (ایران) بیان فرمایید؟



ج- اصولاتشکیل کمیته دائمی GIS آسیا و اقیانوسیه خودگام بزرگی است در جهت ایجاد هماهنگی بین کشورهای در حال توسعه به ویژه در امور مربوط به سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS) ،دیگر همه کشورها ناگزیر از به کارگیری این سامانه ها هستند و الا چنان از ،گردونه پیشرفت جدا وعقب می مانند که حتی برای مصرف کالاهای ساخته شده نیز توان لازم را نخواهند داشت. این گونه گردهمایی ها علاوه بر آن که چگونگی برگزاری وانتظام امور مربوط را به کشورهای در حال رشد می آموزد، به سبب حضور دانشمندان، صاحب نظران و دست اندرکاران موضوع گردهمایی، امکان تبادل نظر رویاروی و اطلاع از آخرین دستاوردهای مرتبط با گردهمایی را فراهم می سازد. معمولا امکان اعزام همهٔ علاقه مندان و متخصصین کشورهای "جهان سوم" به همه مراکز با اهمیت علمی وفنی جهان فراهم نیست ولی دعوت از نخبگان و چند نفر را در یک جا گردهم آوردن در قالب گردهمایی هایی از این دست میسر می شود تا همه علاقه مندان و پژوهشگران امکان یابند از نزدیک با آنها گفتگو و مباحثه کنند ودر موارد خاص نیز رهنمود بگیرند و رفع اشکالات احتمالی نمایند.

کشور ما، خوشبختانه به پاس فعالیتهای چشمگیری که در GIS داشته، از بدو تشکیل این کمیته، به عضویت هیئت رئیسه درآمده است. از طرف دیگر ،تاکنون به کرات نشان داده که در برگزاری این گونه گردهمایی های با اهمیت ، از توان بالا برخوردار است.

از اثرات انکارناپذیر گردهمایی کنونی ، فراهم شدن امکان نمایش توان ملی ما در زمینه GIS است. همه مراکزی که در عرصه سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS) فعالند، اعم از

بخش های دولتی و خصوصی، امکان پیدا کرده اند نمونه هایی با اهمیت از فعالیت های خود را بـه نمـایش بگذارنـد. فراتـر از آن ، برای طرحهای آتی نیز آمادگی بیشتری پیـدا کننـد و بـا مطـرح ساختن و رفع دشواری هـا و تنگناهـایی کـه در طرحهـای قبلـی داشته اند، در طرح های آینده، گامهای محکم تر بردارند.

نکتـهٔحائز اهمیـت ، حضـور نمایندگـان کمیتـه GIS اروپـا دراین اجلاس است که به این گردهمایی ارزشی بیشـتر از پیـش می بخشد و در واقع، اجـلاس را مخـدود بـــه آسـیا و اقیانوسـیه نمی کند. ما از این ویژگی نیز بهره مند مـی شـویم. ایـن ویژگـی مشابه آن است که دو و حتی سه اجلاس در یـک نشسـت ادغـام شده باشند.

اصولاً این که ایران اسلامی به عنـوان عضـو هیئـت رئیسـه کمیته دائمی GIS آسیا و اقیانوسیه میزبان اجـلاس کنونـی ، در سطح جهان مطرح می شود، حق ایـران و مایـه مباهـات ماسـت. سایر تاثیرات عملی و اجرایـی آن را در آتیـه نزدیـک ، بـه عینـه خواهیم دید.

- به عنـوان مدیـر مسـئول نشـریه *نقشـه بـرداری* ، بفرمایید این مجله در برگزاری اجلاس حاضر، چـه نقشـی داشته و اینک چه فعالیتی دارد؟

ج- سازمـان نقشه برداری کشور بـه عنـوان متولـی GIS ایران، نشریه علمی و فنی نقشه برداری را منتشر مـی سـازد و در آن آخرین خبرهای مربوط بـه GIS ایـران و جهـان را بـه نظـر خوانندگان عزیز می رساند.تـاکنون ، در نشـریه مـا، بیـش از ۴۰ مقاله مربوط به GIS درج گردیده که تالیف یـا ترجمـه همکـاران نشریه و دیگر متخصصان ایرانی GIS بوده اسـت . بعضـی از ایـن مقالات ،در قالب مجموعـه مقـالات GIS در سـال ۱۳۷۵ انتشـار یافته است.

از همـان اوایـل کـه موافقـت شـد اجـلاس چهـارم کمیتـه دائمیGIS آسیا و اقیانوسیه در کشـور مابرپـا شـود، نشـریه مـا پیگیر مراحل آن بود و پوسترها وخبرهـای مربـوط بـه آن را درج می نمود. در حال حاضر هم با انتشار ویژه نامه ای رنگی به زبان انگلیسـی درک اهمیـت ایـن اجـلاس را نشـان مـی دهـد. درج مصاحبه های اختصاصی *نقشه برداری* با صاحب نظران و چهـره-های بین المللی حاضر در اجلاس، جزو برنامه های آتی است.

- پس ، لطفا در مورد برنامه های آتی نشریه توضیحات بیشتری ارائه فرمایید؟

ج- *نقشه برداری* تنها نشریـــه علمـی و فنـی خـــاص این رشته و علوم ژئوماتیک است که در کشور ما منتشر می شود و طبیعی است که از جانب دسـت اندرکـاران و متخصصـان ایـن رشته مورد استقبال قرار گیرد. در حـال حـاضر مقـالات بسـیاری برای نشریه می رسد که در حد حجـم ایـن فصلنامـه نیسـت. در نظر داریم برای آینده آن را از حالت فصلنامه خارج کنیم کـه بـه صورت دو ماهنامه یا ماهنامه انتشار یابد تـا قـدرت جـذب و درج مقالات بیشتری داشته باشیم.

البته با توجه به اینکه در امر خودکفایی گام های مهمی نیز برداشته شده است تلاش دیگر ما این است که بیشتر به مقـالات تالیفی بها دهیـم و ازحجـم ترجمـه هـا بکـاهیم، مگـر در مـوارد ضروری تر از پیش .

کشـور مـا ،بـه پـاس فعـالیت هـــای چشمگیری کـــه در GIS داشـــته،از بـدو تشـکیل کمیتـه دایمـــی GISآســـیا و اقیانوسیه به عضویت هئیت رئیسه آن در آمده است.

- آیا در میان مشترکین شما، افـراد غـیر ایرانـی هـم هست؟

ج- بلـــه . ما برای کسانی که در نشریه مقالاتی به زبـان انگلیسی دارند، نشریه می فرسـتیم یـا بـه بعضـی از چهـره هـای سرشنـاس علـوم ژئومـاتیک نیز نشریه را بطـور رایگـان تقدیـم می کنیم.

- برای مشترکین غیرایرانی چه پیش بینی هایی شـده است؟

ج - تنها پیش بینی ما، این مـی توانـد باشـد کـه برحجـم بخش انگلیسی (FOCUS) نشریه اضافـه کنیـم و چـون مقـالات تالیفی خود ما افزایش پیدا می کند طبعـا ایـن امـر هـم صـورت خواهدگرفـــت. مصاحبه های مستقیم نشریه با نام آوران علوم

ژئوماتیک پس از درج مستقیم به زبان انگلیسی، به زبان فارسی ترجمه می شود.

از اثرات انکارناپذیر گردهمایی کنونی، فراهم شدن امکان نمایش توان ملی ما در زمینه GIS است. همه مراکزی که در این عرصه فعالند، امکان یافته اند نمونه هایی با اهمیت از فعالیت های خود را به نمایش بگذارند.

- آیا امکان درج اگهی ازشرکت های خارجی در نشریه *نقشه برداری* هست و آیا در این مورد منعی وجود ندارد؟

ج - نه ، برای درج آگهی مانعی وجود ندارد. به ویژه که شرکتهای خارجی در ایران نمایندگانی هم دارند . پشت جلد نشریه بیش از دو سال است که در اختیار ***ESRI*** و نماینده ایرانی آن ***شرکت نگاره*** است.

- آیا تغییر رئیس جمهورودولت جدید تاثیری در نشریات و نشریه *نقشه برداری* داشته است؟

ج - تغییرات دولت و کابینه، روی مطبوعات به صورت تغییر وزیر ارشاد تاثیر می گذارد. معمولا نشریات علمی و فنی از نوسانات مربوط به این تغییرات دورند. نشریه ما نیز از این قاعده مستثنا نیست. منتها تغییرات عام در سطح کشور و تاکید برقانونمند شدن فرآیندها را همه مطبوعات و ما ارج می نهیم.

- آیا نشریه شما، شماره استاندارد بین المللی ویژه نشریات (ISSN) را داراست؟

ج- در موردگرفتن شماره استاندارد بین المللی (ISSN) اقداماتی شده و برگ های ویژه آن ، در دست تکمیل است و انشاءالله بزودی شماره ISSN را در نشریه خواهید دید.

- آیا امکان همکاری غیرایرانی ها در *نقشه برداری* هم هست؟

ج- بله، ما از تازه های علوم و فنون مرتبط با اهداف نشریه استقبال می کنیم و درجهت اشاعه آن می کوشیم و این تازه ها هم فقط در کشور خودمان نیست. ترجمه مقالات نمونه ای از این استقبال است .ازآن گذشته گاهی مقالاتی که به زبان انگلیسی برای ما رسیده ، فقط به همان زبان درج گردیده و خلاصه یا تمام آن ، بعدا ترجمه شده است.

- آیا ممکن است این همکاری تا عضویت در هیئت تحریریه هم پیش برود؟

ج - در این مورد خاص هم تاکنون منعی مطرح نشده و البته پیشنهاد خاصی هم نرسیده است. ما هم راسا به کسی پیشنهاد عضویت در هیئت تحریریه نداده ایم که نپذیرفته باشد. به تناسب گسترش همکاری های فنی ، این امکان به تحقق نزدیک ترخواهد شد.

حضور نمایندگان و هیئت رئیسه GIS اروپااهمیت بیشتری به اجلاس می بخشد و آن را از محدودیت آسیا و اقیانوسیه خارج می کند. این ویژگی مانند آن است که دو و حتی سه اجلاس در یک گردهمایی ادغام شده باشند.

- چه پیامی برای اجلاس دارید؟

ج - برای اجلاس آرزوی توفیق بیشتر دارم وانتظارمن این است که سرشناسان حاضر دراین اجلاس برای نشریه ما ارزشی در خور آن قایل شوند و با مصاحبه ها و ارائه نظراتشان برای درج در آن، همکاری بیشتری با ما داشته باشند.

نشریه ، ارگان علمی وفنی سازمان نقشه برداری کشور است و کاربست و اشاعه GIS از اهداف جدی سازمان است و ما نیز در این راه گام های موثر بر می داریم. همکاری های بیشتر اهل فن و صاحب نظران با نشریه ما ، د ر واقع تلاش در اشاعه بیشتر GIS خواهدبود.

- ضمن تشکر مجدد ، ما هم برای اجلاس وبرای شما آرزوی موفقیت داریم.

به سوی تشکیل زیرساختار داده های مکانی آسیا و اقیانوسیه

نوشته : Brendan Godfrey (ارائه شده در چهارمین کنفرانس GIS تهران، ۱۳۷۶)
مترجم : پروین رفاهی

با توجه به اینکه چهارمین اجلاس کمیته دائمی GISآسیا و اقیانوسیه اخیرا در تهران برگزار شد، بی مناسبت ندیدیم مقاله ای در این مورد با عنوان پیش زمینه تقدیم خوانندگان عزیز شود. تا بعد که مطالب مربوط به این اجلاس را درج نماییم.

مقاله حاضر، بخش دومی هم داشت مختص گزارشی مشروح از وضعیت برقراری زیرساختارهای مکانی در استرالیا (Australian Spatial Data Infrastructure-ASDI) این گزارش ، گرچه نمونه وار و جالب توجه بود، حجمی قابل ملاحظه داشت و به سبب محدودیت صفحات، به شماره های آتی موکول گردید.

هیئت تحریریه

چکیده

داده مولفه ای مهم و اولیه در هرطرح (پروژه)GIS است. موجودبودن ، آگاهی از داده های مناسب و دسترسی به آنها می تواند تاثیری عمیق بر هزینه اتخاذ پروژه GIS و دوام آنها داشته باشد

زیرساختار داده های مکانی مفهومی جدید نیست و بیشتر دست اندرکاران پروژه های GIS از تلاش دیگر کشورهای مختلف جهان در راه پیاده ساختن زیرساختار داده های مکانی ، آگاهی دارند. این مقاله مفاهیم مربوط به ساختار داده های مکانی را تشریح می کند و به کاوش پیشرفتهایی می پردازد که درسطح جهانی در منطقه اقیانوسیه و آسیا حاصل گشته است.

۱- پیشگفتار

زیرساختار ملی مفهومی جدیدنیست. دولت ها شبکه اصلی راهها، شبکه های ارتباطی و امکانات اولیه تحصیلی و بهداشتی را پایه ریزی می کنندتا اساس یک زیرساختار ثابت عام المنفعه تامین گردد. یکی از وظایف شناخته شده دولت ها این است که زمینه زیرساختار مشترک و یکنواختی را برای اجرای فعالیتهای جامعه و بخش های خصوصی و دولتی فراهم نمایند. اخیرا سیاستهای رقابت ملی، لزوم دسترسی به زیرساختاری را مطرح ساخته اندکه ازطرف دولت و به عنوان زمینه ای برای رشد رقابتی خدمات ارزش افزوده بخش خصوصی پایه ریزی شده باشد. در استرالیا تاکید روزافزون دولتها بر موضوعاتی چون خط-مشی های اجرایی(مدیریت)، هماهنگ سازی و استانداردها و همچنین استفاده از منابع بخش خصوصی برای ارائه خدمات و محصولات اطلاعاتی می باشد.

به یک مفهوم داده های مکانی یا زمین مرجع را می توان زیرساختاری دانست که وجود آن برای حمایت از رشد اقتصاد ملی و مصالح اجتماعی و محیط زیست کشور ضروری است. مقامات تصمیم گیرنده باید به این زیرساختار اطلاعاتی دسترسی داشته باشند تا بتوانند درکنار بهره گیری از قدرت تحلیلی سیستم های اطلاعات جغرافیایی که سریعا در حال افزایش است، مسائل پیچیده ای را که در سطح ملی ، منطقه ای، محلی وحتی جهانی مطرح اند به نحوی موثرترحل و فصل نمایند.

طرح هایی که در سطح جهانی برای پرداختن به موضوع زیرساختارهای منطقه ای و جهانی داده های مکانی درحال اجراست ، نظیر تلاش گروههای کاری کمیته دائمی زیرساختار GIS درآسیا واقیانوسیه، توان عظیمی را برای حل موضوعات اجتماعی وزیستی جهان به دست می دهند.

۲- زیرساختار داده های مکانی چیست؟

زیرساختار داده های مکانی شبکه ای از پایگاه داده هاست که مجموعا داده های بنیادی لازم برای رسیدن به اهداف زیست

محیطی و توسعه منابع انسانی، اجتماعی، اقتصادی منطقه را تامین می نماید. محتوای این پایگاه داده های توزیع شده می تواند داده های ژئودزی، کاداستر، توپوگرافی، آبنگاری و اسامی جغرافیایی باشد. ممکن است در آینده این پایگاهها به طریق الکترونیک به یکدیگر مرتبط گردند به نحوی که کاربرآنها را بطور مجازی یک پایگاه دادههای یکدست بپندارد، همچنین ممکن است به دیگر شیوه های علمی به یکدیگر متصل گردند مثلا:

- در یک چارچوب موسساتی که مکانیسم های لازم را برای تبادل تجربیات ، انتقال فن آوری و هماهنگ سازی های لازم برای تشکیل مجموعه داده های اساسی به دست می دهند،

- در چارچوب استانداردهای فنی مشترک، شامل یک مرجع ژئودزی مشترک، طوری که بتوان داده های برگرفته از پایگاه های داده ای مختلف را برای تولید محصولات جدید و حل مشکلات تازه در سطح منطقه ای و جهانی یکجا جمع نمود،

- در چارچوب اتخاذ سیاست های مشترک در زمینه دسترسی به داده ها، قیمت گذاری، تعیین مالکیت، اعتبارسنجی، توزیع و تولی ،

- در چارچوب اجرای توافقات بین دولت ها در مورد اشتراک داده ها و بالاخره

- بر اساس فهرستی جامع و رایگان از مجموعه داده های موجود که شامل آن دسته از اطلاعات توصیفی و اجرایی هستند که با استانداردهای توافق شده برای متادیتا (Metadata) انطباق دارد.

درحقیقت این پیونددهی های ثانویه فنی و اداری است که زیرساختار داده های مکانی را از مجموعه واحد داده های ناهماهنگ متمایز می کند و زیرساختار داده های مکانی را به ابزاری قوی برای رشد اقتصادی واجتماعی تبدیل می سازد.

۳- چرا به زیرساختارداده های مکانی نیاز داریم؟

بخش مهمی از رشد اقتصاد منطقه ای هر کشور همچنین سلامت اجتماعی ومحیط زیست آن شدیدا به کاربرد منابع آبی و زمینی بستگی دارد. استخراج معادن، کشاورزی، جنگلداری ، حمل ونقل ، توریسم، پرورش ماهی و برنامه ریزی ارائه خدمات به جامعه چند نمونه کوچک از این گونه کاربری ها است.

بیشتر آنچه که در این حوزه مایلیم که به آن برسیم، فقط به شرط برخورداری از اطلاعات خوب و منسجم جغرافیایی و قابل دسترس برای تمام ملت های مربوطه امکان پذیراست . این امر بویژه هنگامی اهمیت دارد که برای آینده برنامه ریزی می کنیم.

داده های جغرافیایی یا مکانی توصیف کننده اطلاعاتی است که می توان به یک موقعیت در سطح زمین، خواه خشکی یا دریا و هوا، ارجاع داد. اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی ، مواد معدنی، شبکه جاده ها، مالکیت زمین، خاک ، کیفیت هوا، توزیع جمعیت، همه را می توان از نظر مکانی به یکدیگر مرتبط ساخت.

موضوعات منطقه ای نظیر میزان شوری خاک، کیفیت آب رودخانه ها،مدیریت مناطق ، برنامه ریزی حمل ونقل و توسعه زمین همگی به اطلاعات کافی خوب وسازگار نیاز دارند. در همکاری های بین کشورها، حوزه های چندان زیادی را نمی توان یافت ک مستقیم یا غیرمستقیم به این نوع اطلاعات وابسته نباشند.

اطلاعات مکانی را می توان برای نیل به اهداف متنوعی به کاربست، مثلا:

- اطلاعات خاکشناسی نه تنها کشاورزان را درامر مدیریت مزارع یاری می دهد بلکه به مقامات محلی کمک می کند تا مناطق دارای مواد مناسب برای جاده سازی را شناسایی کنند.

- اطلاعات زمین شناسی نه تنها پشتیبان صنایع استخراج نفت و معادن است بلکه به شناسایی آبهای زیرزمینی مناسب برای شهرها و روستاها کمک می کند.

- اطلاعات آماری ، سیاست گذاریهای دولت را در طیف کلی موضوعات واتخاذ مناسبترین محل برای زیرساختار جامعه نظیر مراکز بهداشتی کودکان، مدارس و ایستگاههای آتش نشانی تقویت می کند.

البته دقت و مقیاس داده های مکانی به کار رفته برای کاربردهای ملی یا محلی ضرورتا در کاربردهای منطقه ای مورداستفاده نیست. مثلا ممکن است نتوان نتایج بررسی یک پوشش گیاهی را که مجموعه داده های مربوط به یک سایت خاص را با جزییات زیاد به دست می دهد به کاربردهای مطرح در برنامه ریزی منطقه ای تعمیم داد.

کمیته دائمی زیرساختار GIS در آسیا واقیانوسیه به این مسئله توجه دارد که ما منابع کافی برای دوباره کاری نداریم و معتقد است که ملل منطقه باید دراین مورد به توافق برسند که چه مجموعه داده هایی برای تامین مصالح مشترک ، اهمیت بنیادی دارد و یا اینکه استاندارد گردآوری و نگهداری داده ها چه باید باشد. یا اینکه چه نهادهایی باید متولی این داده ها باشند و چه اولویت هایی باید در جمع آوری این داده ها درنظر گرفته شود.

استفاده از داده های جمع آوری شده برای یک هدف خاص(مثلا داده های زمین شناسی برای استخراج مواد معدنی) در یک کاربرد دیگر(مثلا استفاده از این اطلاعات برای شناسایی ذخایر آبی) از نظر هزینه به صرفه است. لیکن برای بهره گیری حداکثر از این اصل باید داده های جمع آوری شده ثابت، مطابق با استانداردهای توافق شده، هویت دار و در دسترس باشند.

کمیته دائمی زیرساختار GIS در آسیا و اقیانوسیه معتقد است که منطقه میتواند با اتخاذ نگرشی، که از سطح ملی شروع شده و به سطح منطقه ای می رسد، از مدیریت بهتر اطلاعات مکانی برخوردار شود. مطالعات نشان داده است که ضریب سود به هزینه استفاده از داده های مکانی تقریبا نسبتی معادل ۴ به ۱ دارد و مزایای حاصل از آن در طیف گسترده فعالیت های اقتصادی از تسهیلات خدماتی آب و برق و گاز گرفته تا طرح های بزرگ شامل مدیریت کشاورزی، معادن و محیط زیست گسترش یافته است.

با اتخاذ نگرشی منطقه ای در هر کشور نه تنها از اتلاف منابع طبیعی جلوگیری می شود، بلکه می توان داده های ثابت و قابل تکرار را در اختیار کاربران گذاشت تا در موضوعاتی چون کاهش اختلاف موجود در آمایش زمین، حل مسائل زیست محیطی و بهینه کردن قدرت شناسایی ذخایر معدنی، به کار گیرند.

طی دوره های اخیر، سیاست های رقابت ملی در برخی ازکشورها به مفهوم یک زیرساختار اطلاعاتی واحد و ثابت مطرح شده است که از طرف دولت پی ریزی شده و دردسترس عموم قرارداده می شود تا اساسی برای توسعه فعالیت های رقابتی بخش خصوصی و تسهیل خدمات ارزش آفرین باشد. کمیته دائمی زیرساختارGIS آسیا و اقیانوسیه بر این عقیده است که زیرساختار داده های مکانی آسیا و اقیانوسیه می تواند باکمک به برپاسازی یک صنعت پایدار اطلاعات جغرافیایی در منطقه رقابت های شغلی را در این زمینه بهبود بخشد.

مدیریت بهینه داده های مکانی در منطقه یعنی :

- درک اهمیت دسترسی آسان به داده های مناسب و سازگار،
- درک نیاز مدیریت داده ها به شیوه ای مشخص و ثابت به طوری که بتوان از آنهادر اهداف گوناگون استفاده کرد،
- به حداکثر رساندن دسترسی و مشارکت در داده هایی که متعلق به سازمانهای مختلفی هستند،
- توافق در مورد داده های مهم، استانداردهای مناسب،
- تعیین فرد مسئول برای نظارت بر اجرای روال های گرداوری داده ها، میزان دقت و تازگی داده ها و ویژگی های آنها.

نکته حائز اهمیت این است که اطلاعات لازم برای پشتیبانی از فعالیت های منطقه شناسایی گردد و در نقاط موجود امکان دسترسی گسترده به آن تامین شود. باید خلاءهایی که بین داده های لازم و اولویت پرداختن به آنها وجوددارد، به دقت شناسایی شود. به عبارت دیگر یک زیرساختار از داده های مکانی موردنیاز است.

برپا ساختن یک ASDI (Australion Spatial Data Infrastructure)همراه با استانداردهای مشخص آن و مسئولیت-های مدیریت داده ها قطعا ما را در به حداکثر رساندن سرمایه-گذاری ملی دراین منبع حیاتی یاری خواهدکرد.

۴- رویکردهای جهانی به زیرساختار داده های مکانی

اکنون در سراسر جهان دولت ها درحال درک اهمیت زیرساختار داده های مکانی هستند. این بحث از جمله موضوعاتی است که اخیرا در کنفرانس های کارتوگرافی منطقه ای سازمان ملل معمولا مطرح می شود. در آمریکای جنوبی کنفرانسهای بسیاری پیرامون تدوین برنامه هایی برای تشکیل زیرساختار منطقه ای داده های مکانی آمریکا برگزار شده است. در سال ۱۹۹۴ کلینتون (رئیس جمهور ایالات متحده) دستوری اجرایی برای تشکیل زیرساختار داده های مکانی صادر نمود و ترتیبات لازم برای ایجاد هماهنگی های سطح بالا از جمله تاسیس کمیته داده های جغرافیایی فدرال به اجرا درآمد.

سازمان پوشش دهنده اطلاعات جغرافیایی اروپا(EUROGI) پیشنهادهای مشروحی را برای زیرساختار اطلاعات جغرافیایی اروپا ارائه کرده و بسیاری از کشورهای اروپایی نیز به تنهایی پیشرفت های قابل ملاحظه ای درتوسعه زیرساختارهای ملی خود داشته اند.

سازمان استانداردهای بین المللی (ISO) یک ساختارکمیته ای (ISO TC/211) را برای تدوین استانداردهای اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک زمینه از فعالیت های فنی ایجاد نموده است. این اقدام ISO چارچوبی برای استانداردسازی داده های مکانی ملی و منطقه ای و جهانی به دست خواهد داد. اعضای کمیته دائمی زیرساختار GIS آسیا و اقیانوسیه به نوبه خود مقامات تدوین کننده استانداردهای کشور خود را ترغیب خواهند نمود تا در کار کمیته (ISO TC/21) مشارکت نمایند.

رشد و پذیرش سریع فن آوری هایی نظیر اینترنت و شبکه گسترده جهان (WEB) موجب آن است که مفهوم زیرساختار جهانی داده های مکانی به یک نظر(ایده) پایدار تحول یابد. همانگونه که تاکنون نیز حوکتهایی به سمت تشکیل این زیرساختار شده است. برای مثال طرح تهیه نقشه های جهان ، که در فوریه سال ۱۹۹۶ از طرف موسسه نقشه برداری جغرافیایی ژاپن (GSI) مطرح گردید، از کلیه ملل دنیا دعوت می کند تا متفقاً در تشکیل و دستیابی آسان به اطلاعات جغرافیایی جهان در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ به قدرت تفکیک زمینی حدود ۱ کیلومتر، مشارکت نمایند.

در سمینار بین المنطقه ای سال ۱۹۹۶ که با مشارکت سازمان ملل، GSI و دانشگاه کالیفرنیا برگزار گردید ، این نکته از سوی شرکت کنندگان تصریح شدکه وجودداده های مکانی و دسترسی جهان به آنها، شامل نقشه ها، برای دست یابی به اهداف دستورالعمل ۲۱ (که در کنفرانس سازمان ملل پیرامون توسعه و محیط زیست (UNCED) در ریودوژانیرو برزیل صادر گردید) کاملا ضروری است. دستورالعمل ۲۱ (agenda 21) از مهمترین اسناد به امضا رسیده در این نشستUNCED است. این دستورالعمل یک طرح کار جامع جهانی است که شامل استراتژی هایی برای جلوگیری از تخریب و انهدام محیط زیست و پی ریزی شیوه پایدار زندگی در سیاره زمین در قرن ۲۱ می باشد. بدین منظور طی این نشست از کمیته بین المللی تهیه نقشه های جهانی (ISCGN) که شامل نمایندگان سازمان-های ملی تهیه نقشه و جامعه بین المللی (UNCED) است خواسته شد تا کار تشکیل یک زیرساختار جهانی ازداده های مکانی را هماهنگ و هدایت نماید.

طرح "**سیستم شبکه جهانی تحقیقات**" که از طرحهای به اجرا گذاشته شده موسسه فن آوری و علوم ژاپن از طریق موسسه ملی پیشرفت های فضایی است، در واقع طرحی است مقدماتی برای برپاسازی شبکه محیط زیست برای بررسی تغییرات جهانی در منطقه آسیا و اقیانوسیه . این طرح در سال ۱۹۹۴ آغاز گردید و مدت ۵ سال ادامه خواهدداشت.

۵- پیشرفت در منطقه آسیا واقیانوسیه

این رویکرد جهانی به سمت اجرای زیرساختارهای ملی داده های مکانی به ویژه در منطقه آسیا و اقیانوسیه قوی بوده-است. ایران واسترالیا هر دو از اعضای فعال کمیته ملی دائمی زیرساختار GISآسیا و اقیانوسیه هستند.

تصمیم به تشکیل کمیته دائمی طی قطعنامه سیزدهمین کنفرانس کارتوگرافی منطقه ای سازمان ملل ویژه آسیا و اقیانوسیه در سال ۱۹۹۳ در پکن گرفته شد . هدف آن به حداکثر رساندن مزایای اقتصادی، اجتماعی وزیست محیطی اطلاعات جغرافیایی مطابق با دستورالعمل ۲۱ است وباتشکل کشورهای آسیایی و اقیانوسیه در راستای اهداف زیر صورت می پذیرد:

- همکاری در جهت تشکیل زیرساختار جهانی اطلاعات جغرافیایی ،
- مشارکت در تشکیل زیرساختار جهانی اطلاعات جغرافیایی ،
- تبادل تجربیات و مشاوره در موضوعات مورد علاقه مشترک و
- مشارکت در هرگونه فعالیت دیگر نظیر تحصیل، تعلیم و انتقال فن آوری .

اهداف کمیته دائمی عبارتنداز:

✸تدوین دستورالعملهایی درخصوص ماهیت روالهای اداری وقانونی مناسب برای دریافت واشتراک در داده های مکانی،

*تعریف ماهیت زیر ساختار اطلاعات جغرافیایی منطقه ای که هر کشور می تواند برای تامین نیازمندی های نقشه برداری منطقه ای و در ارتباط با نیازهای جهانی تهیه نقشه ارائه نماید و اصولا شامل چارچوب ژئودزی منطقه ای، عوارض توپوگرافی و اسامی جغرافیایی می باشد ،

*تعریف چارچوبی برای مستندکردن وضعیت مجموعه داده های بنیادی و موسسات کلیدی در هریک از کشورهای عضو، همچنین برای تبادل اطلاعات ،

*طرح یک راهبرد (استراتژی) برای ایجاد چارچوب ژئودزی منطقه ای و پایگاه های داده های توپوگرافی برای فعالیت های منطقه ای،

*تدوین دستورالعمل و استراتژی هایی برای کمک به کشورهای عضو در برقراری پایگاه داده های رقومی کاداستر و درصورت لزوم اجرای اصلاحات کاداستر برای تامین نیازهای انفرادی کشورهای عضو و

*تعیین نیازهای تحقیقاتی، آموزش وتبادل فن آوری در ارتباط با تاثیر مثبت اطلاعات جغرافیایی بر اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی کشورهای عضو منطقه آسیا و اقیانوسیه .

تاکنون ۴ گروه کاری کمیته دائمی توانسته اند پیشرفت-های قابل ملاحظه ای به سمت این اهداف داشته باشند که در دو جلسه برگزار شده کمیته دائمی در استرالیا و تایلند در سال های ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ از طرف رئیس جلسه عبدالمجید بن محمد - (Dato Abdul Majid Bin Mohammad) به تاییدرسیده است. کار این کمیته دائمی در چهاردهمین کنفرانس کارتوگرافی سازمان ملل برای آسیا واقیانوسیه که اخیرا در بانکوک (۱۹۹۷) برگزار گردید، به رسمیت شناخته شد. ۴ گروه کاری این کمیته دائمی عبارتنداز:

- گروه کاری یک ، که تحت نظارت مالزی است و تعیین ویژگیهای زیرساختار داده های مکانی آسیا واقیانوسیه (APSDI) را عهده داراست.

- گروه کاری دو ، که تحت نظارت نیوزیلند است و تدوین راهبرد مناسب برای توسعه ملی پایگاه داده های رقومی کاداستر را به عنوان یکی از زیرمجموعه های اساسی APSDI برعهده دارد.

گروه کاری سه، که تحت نظارت اندونزی است و پی ریزی استراتژی مناسب برای توسعه چارچوب ژئودزی اصلی برای APSDI را برعهده گرفته است.

- گروه کاری چهار، که تحت نظارت استرالیا است و کار بروی روال های قانونی و اداری و بررسی ترتیبات لازم برای دریافت و مشارکت داده ها با APSDI را بر عهده دارد.

علاوه بر این همکاری منطقه ای ، بیشتر کشورهای منطقه آسیا اقیانوسیه کار توسعه زیرساختارهای ملی داده های مکانی را در درون کشور خود آغاز نموده اند که برای نمونه می توان از ژاپن، کره جنوبی، مالزی، اندونزی، تایلند و استرالیا نام برد.

کره جنوبی و مالزی هر دو بودجه های قابل توجهی را برای برقراری زیرساختار ملی داده های مکانی اختصاص داده اند. اندونزی خود را برای یک طرح پنج ساله (Replita VI) آماده نموده است ، مراکزاطلاعاتی و مراکز داده ها برقرار شده اند، یک شبکه فهرست ملی نیز در دست تهیه است و موسسه نقشه برداری ملی (Bakosurtanal) به عنوان هماهنگ کننده سیستم اطلاعات جغرافیایی کشور منصوب شده است.

۶ - نتیجه گیری

پیاده شدن موفقیت آمیز زیرساختارهای ملی از داده های مکانی، منطقه ای و جهانی مزایای عمده ای را در اختیار کاربران اطلاعات مکانی خواهدگذاشت. درحال حاضر لزوم این ساختارها از طرف بخش-های دولتی و خصوصی و صنعت بخوبی درک و حمایت می شود. موضوعات مدیریتی و خط مشی های عمده که مرزهای ملی را در می نوردند، نظیر مدیریت منابع و محیط زیست با دسترسی بهینه به داده های مکانی بنیادی بهتر قابل اجرا هستند.

از تجربیات کشورهایی که قبلا زیرساختارداده های مکانی را در خود به اجرا در آورده اند می توان درسهای ارزشمندی گرفت. البته برنامه ها و طرحهای اجرایی آن باید متناسب با نیازهای خاص هر کشور در نظر گرفته شود.

برای دست یافتن به مزایایی که یک زیرساختار داده های مکانی به همراه دارد باید روشی متحد وجامع از طرف کلیه دولتها و بخش - های صنعتی همچنین مشترکین در پیش گرفته شود. کمیته دائمی زیرساختار GIS در آسیا واقیانوسیه نمونه ای خوب از آن چیزی است که به واسطه همکاری منطقه ای می توان به آن دست یافت.

☆☆☆

چکیده

در دهه های آخر قرن بیستم فعالیتهای آبنگاری و تهیه نقشه های دریایی به جهات ایمنی بیشتر دریانوردی ، اکتشافات نفت وگاز در فلات قاره و توسعه بنادر، مدیریت منابع ساحلی و دریایی وغیره افزایش چشمگیر یافته است. پیشرفتهای فن آورانه (تکنولوژیک) و نیازعاجل به نقشه های آبنگاری "بهنگام" ضرورت استفاده از روشهای سریع و اقتصادی تهیه نقشه را ایجاب می کند.

برای دستیابی به اهداف بالا، به کارگیری فن آوری ارسال امواج لیزری از طریق هواپیما به همراه سامانه های تعیین موقعیت جهانی(GPS) و سایر سنجنده های مورد لزوم، در مقاله حاضر مورد استفاده قرار می گیرد و یکی از سامانه هایی که در کشور استرالیا به کار گرفته شده بررسی وتشریح خواهدشد.

سامانه عمق یابی لیزری ازهوا

(LADS)

برا ی تهیه نقشه های آبنگاری

تهیه وتنظیم : مهندس بهمن تاج فیروز-کارشناس ارشد مدیریت آبنگاری

پیشگفتار

وضعیت آبنگاری کشورهای مختلف از نظر پیشرفت های فن آورانه، مهارت های انسانی وتجهیزات مورد استفاده و تهیه نقشه های آبنگاری را می توان از "فقیر"ترین تا "ثروتمند"ترین طبقه بندی نمود. به رغم اینکه میزان افزایش فعالیت های تجاری، حمل ونقل وتوسعه کشورهای صاحب دریا همواره صعودی است ، توسعه و رشد بخش-های آبنگاری آنان چندان رضایت بخش نیست. بیشتر این کشورها، بخصوص کشورهای در حال رشد، فاقد یک بخش قوی و مستقل آبنگاری برای تولید چارت و اطلاعات لازم اند.حتی بخش-های متعددی از کشورهای توسعه یافته و صنعتی نیز به عملیات آبنگاری و تهیه نقشه نیاز دارند. مواردی از کاربرد این اطلاعات در زمینه های مسیرهای قابل کشتیرانی، اکتشافات دور از ساحل و توسعه مناطق ساحلی وامور ماهیگیری وزیست محیطی است.

نقشه برداری از نواحی ساحلی غالبا شامل بالاترین مد و پایین ترین جزر آب دریا و عوارض ساحلی در طول خط ساحل تا چندین کیلومتر را دربرمی گیرد.

پیش بینی می شود تقاضا ی نقشه ها و چارتهای بزرگ مقیاس برای موارد ذکر شده افزایش یابد. خوردگی ساحلی وانباشته شدن رسوبات، دسته-بندی سواحل برای مطالعات آلودگی مناطق حساس مشخصه های زیست-شناسانه (بیولوژیک) و بوم شناسانه و (اکولوژیک) و اثرات انسانی بر محیط

سواحل از جمله موارد دیگری است که نقشه های آبنگاری در شناخت آنها سهیم است. بطورکلی در موارد زیر به تهیه نقشه های آبنگاری در مقیاسهای مختلف نیاز خواهندداشت :

- ناوبری وعبور و مرور(ترافیک) دریایی
- ایمنی نفتکش ها و ابرنفتکش-های نفتی
- مدیریت ساحلی، خوردگی سواحل و انباشته شدن موادمعلق و رسوبات
- مدیریت منابع دریایی
- مانیتورینگ متحرک (دینامیک)سواحل
- صنایع نفتی شامل اکتشاف و استخراج
- ماهیگیری و زیست شناسی دریایی
- جابجایی رسوبا ت و مطالعات زمین شناسی دریایی
- موارد حقوقی و قانونی (حقوق دریاها)
- حفاظت از محیط زیست دریایی
- عملیات دفاعی ونظامی
- فعالیتهای مهندسی و طراحی، (پل سازی، تونل سازی، اسکله سازی، احداث موج شکن ها و خواباندن کابل و لوله در بستر دریا وغیره)
- مدلهای اقیانوسی وجوّ.

مسلما باچنین حجم عظیمی از تقاضا برای نقشه های دریایی روش های نقشه برداری متعارف نمی توانند بطور کامل جوابگو باشد: ت تقریبا ۵۰ درصد کشورهای صاحب دریا اصلا سرویس آبنگاری ندارند. ۲۵درصدتا۳۰درصداز کشورها فقط بعضی امکانات را دارند.فقط ۲۰درصدتا۲۵درصد بقیه کشورها دارای امکانات قابل قبول وکامل اند. لذا برای جبران نبود امکانات و تقاضای بیش از حد، به کارگیری فن آوری پیشرفته عمق یابی لیزری برای پاسخ به نیازها ضروری می باشد.

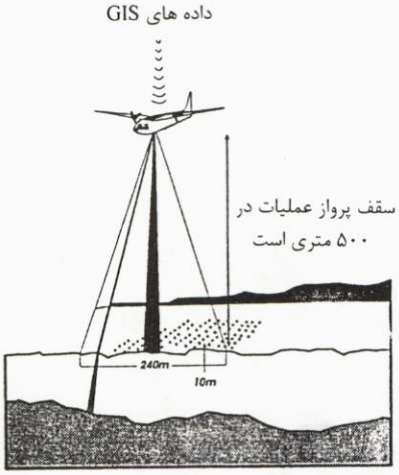
برای آشنایی بیشتر خوانندگان نشریه نقشه برداری و علاقمندان این مطالب، سامانه آبنگاری لیزری مورد استفاده در استرالیا موسوم به LADS[1] را مورد بحث وبررسی قرار داده ایم.

مزایای عمق یابی لیزری از هوا

سامانه لیزری عمق یابی ازطریق هوا دقیق، سریع، با پوشش وسیع واقتصادی می باشد.

سامانه LADS II که در اواسط دهه ۱۹۹۰ در استرالیا به کارگرفته شده است، مشخصاتی بدین شرح دارد:

هواپیمادر سقف ۵۰۰ متری از سطح دریا پرواز می کند و با سرعتی معادل۲۳۳ کیلومتر (۱۴۵مایل) درساعت قادر به انجام عملیات روی نواحی می باشد که عمق پیچیده وخطرناک (ازلحاظ ناوبری) دارند. سامانه LADS قادر به نقشه برداری و آبنگاری از بستر دریاست و وسعت ۵۰ کیلومترمربع را درساعت پوشش می دهد . این سامانه با ده هزار عمق یابی[2] در هر کیلومتر مربع با فواصل ۱۰متربرای هر عمق وپوشش عمق یابی[3] در حدود ۲۴۰ مترپهنا، قادر به عمق یابی دقیق وسریع همراه با تعیین موقعیت از اطلاعات آبنگارانه تا عمق ۵۰متر می باشد(نگاره ۱). درنسل جدید سامانه LADS موسوم به MK II عمق یابی در فواصل ۵ متر انجام خواهدشد وعمق یابی از ۵ / ۰ متر تا ۷۰متر امکان پذیر خواهدبود(نگاره ۳).



نگاره ۱- پوشش و تراکم عمق یابی

این سامانه برای عمق یابی نواحی ساحلی و فلات قاره آب های استرالیا به سفارش نیروی دریایی سلطنتی استرالیا ساخته شده است. وسعت این نواحی حدود یک میلیون کیلومتر مربع می باشد. باتوجه به اینکه نقشه برداری و آبنگاری از نواحی بسیار پیچیدهٔ کم عمق با وسایل متعارف (سنتی)خطرناک وپرهزینه وزمان بر می باشد، استفاده از این سامانه کاملا

1-Laser Airborne Depth Sounder

2- Sounding
3- Swath

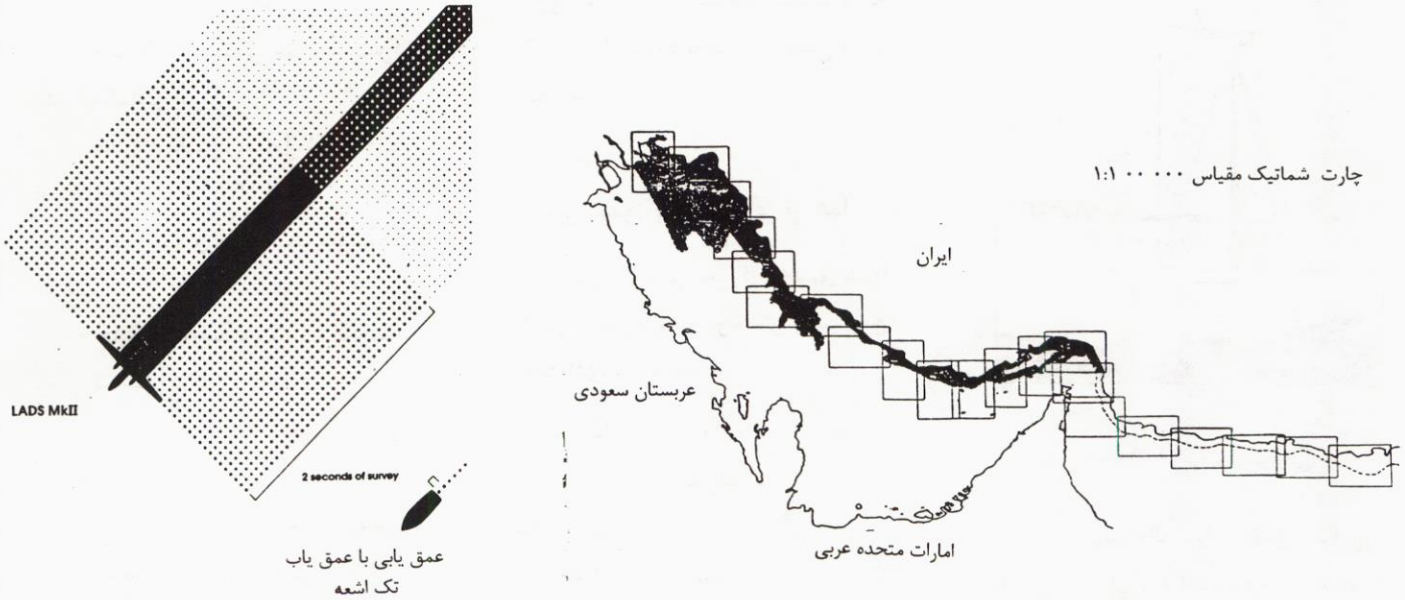
اقتصادی است. بنابراین به لحاظ دستیابی به حجم عظیمی از داده های عمق یابی در نواحی کم عمق و پیچیده ساحلی، این سامانه بر سامانه متعارف عمق یابی (Echo Sounding) برتری دارد.نگاره ۲ منطقه آبهای کمتر از ۵۰متر خلیج فارس (ناحیه ایران) را برای آبنگاری به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ نشان می دهد. عمق حجم مهمی از آبهای ساحلی خلیج فارس کمتر از ۷۰متر می باشد.

مناسب می باشد. این سامانه امکانات مناسبی برای تحلیل اطلاعات و پشتیبانی سامانه لیزری دارد. سامانه لیزری شامل دوبخش اجرایی می باشد: بخش اول شامل سامانه لیزر هوایی ، دستگاه های جمع آوری اطلاعات و ناوبری که دریک هواپیمای فوکر F27-500نصب شده است و دیگری سامانه زمینی شامل بخش های تجزیه وتحلیل و پردازش اطلاعات کسب شده از طریق لیزر و هواپیما و

کانتینرهای مخصوص حمل می شوند می توان به سرعت جابجا کرد.

سامانه لیزری LADS پهنایی از ۲۴۰ متر از باند عمق یابی را با فاصله ۱۰متر برای هر عمق پوشش می دهد. هر مورد عمق یابی شامل عمق[3] و موقعیت[4] می باشد.

با سرعت ۷۵ متر بر ثانیه برای هواپیما، این سامانه قادر است از خطوط طراحی شده منطقه مورد نظر به سرعت نقشه برداری کند. با این



نگاره ۲- مناطق آبهای ساحلی کمتر از ۵۰متر

نگاره ۳- مقایسه عمق یابی بین سیستم متفاوت و سیستم لیزری

سامانه لیزری علاوه بر آنکه اقتصادی است، حجم عظیمی ازداده-های عمق یابی را جمع آوری می کندو قادر به تجزیه وتحلیل وپردازش داده ها در سریعترین زمان می باشد. این سامانه متحرک[1] و خودکفا[2] است بنابراین برای نواحی فاقد امکانات،کاملا

پشتیبانی و تعمیرونگهداری .

هواپیمای موردنظر می تواند از یک فرودگاه که چندان به منطقه کاری و آبنگاری نزدیک نباشد به پرواز درآید و علمیات عمق یابی را در یک ناحیه دورتر انجام دهد. باتوجه به سامانه تعیین موقعیت جهانی (GPS)، دیگر نیازی به سامانه های ناوبری زمینی نخواهد بود. امکانات زمینی را که در

مشخصات این سامانه قادر به آبنگاری ۱۰۰درصد از منطقه مورد نظر خواهدبود و هیچ نقطه ابهامی از لحاظ ایجاد فاصله[5] در بین خطوط عمق یابی، که در سامانه های متعارف وجوددارد، باقی نخواهد ماند. هواپیمای مورد نظر

1- Mobile
2- Self-Contained

3-Depth
4-Position
5-Gap

می توانـد بـا حمـل سـوخت اضـافی در تانکر یدکی خود، حداکـثر بهـره وری را در عملیات عمق یابی داشته باشـد. ایـن هواپیما مـی توانـد در فاصلـه ای حـدود ۳۰۰کیلومتر دورتر از فرودگـاه و پایگـاه اصلی خود بـه مـدت ۷ساعت عملیـات آبـنگـاری انجـام دهـد. سـامانه LADSرا می توان هم در شـب و هـم دروز مـورد بهره برداری قرار داد(نگاره ۴).

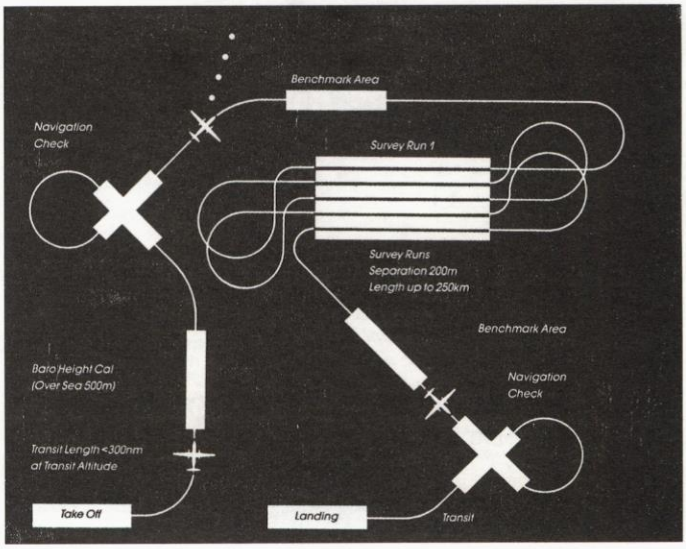
اطلاعـات ,قومـی ثبـت شـده در سامانه هوایی را بخش پـردازش زمینـی مورد تجزیه و تحلیـل قـرار خواهـد داد. ایـن پـردازش عمومـا بـرای اعمـال تصحیحات فـیزیکی و هندسـی انـدازه-گـیری هـای لـیزری و اعمـال تصحیـح جزرومد می باشد.

نتیجه پـردازش اطلاعـات عمـق-یابی مطابق با معیارهای سـازمان بیـن-المللی آبنگاری (IHO)[1] می باشد.

چون سـامانه قدرتمنـد پـردازش داده ها قادر اسـت داده هـای بدسـت-آمـده در همـان روز را پـردازش کنـد، برنامه ریزی پروازهای نقشه برداری قابل انعطاف و موثر خواهدبود.

یکـی دیگـر از مسـایلی کـه ایـن سـامانـه را از لحـاظ اقتصـادی بـاصرفـه مـی نمـاید اسـتفادهٔ از کمـترین تعـداد کارکنان می باشد . برای نمونه کارکنـان داخل هواپیما را فقط خدمه پروازی ، دو اپراتور ، یک نفر پردازشگر اطلاعات ثبت شده و دو نفر خدمه پشـتیبانی تشـکیل می دهند.

سـامـانـه پشتیبانی LADS چـنان طراحی شده است کـه بتوانـددر نواحـی بسیار دور نیز عملیات تعمیرو نـگهداری کل سـامانه اعـم از هوایـی و زمینـی را انجـام دهـد. مجموعـه امکانـات در کـانتینرتـریلی هـای مخصـوص تعبیـه شده است که براحتی تا نواحی دور قابل حمل ونقل باشد



نگاره ٤ -انجام عملیات برای بیش از ۷ ساعت کار آبنگاری

تجهیزات ناوبری هوایی

دسـتگاه هـای نصـب شـده در هواپیمـا کـه در سـامانه LADS مـورد اسـتفاده قـرار مـی گـیرند مـی تواننـد عملیـات عمـق یـابی لـیزری، تعییـن موقعیت، ناوبری و گردآوری اطلاعـات را انجام دهند.

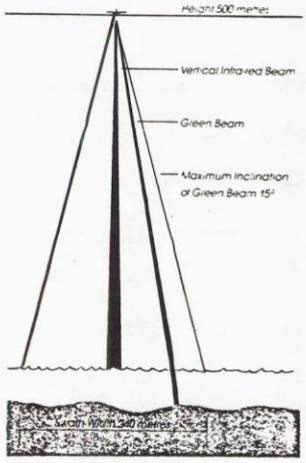
تمام تجهـیزات بـه کـار رفتـه در سـامانه هوایـی LADS چـنان طراحـی شده اندکه براحتی بتوانند در کمـترین زمـان مـدت روی هواپیمـای فوکـر F27-500نصـب گردنـد. ایـن تجهـیزات تقریبا در وسط هواپیما قابل نصـب انـد. همه تجهیزات هوایی به کاررفته با بـرق DC،که خود هواپیما تولید می کند،کـار می کنند و طوری طراحی شده انـد کـه ارتبـاط اصلـی را بـا سـامانـه نـاوبری خودکـار و سـایر تجهـیزات ارتبـاطی و غـیره در جلـوی کـابین خلبـان داشـته باشد.منبـع تولید جریانهای لـیزری[2] یـک Nd:YAG مولـد لـیزر فروسـرخ بـا۱۶۸ ضربـان در ثانیـه مـی باشـد. بـا مضاعف نمودن فرکانس پـالس خروجـی یک ضربان سـبز- آبـی از نـور مرئـی بـا طـول مـوج ۵۳۲ نـانـومتر در یـک مگاوات و دورهٔ ضربـان ۵ نانوثانیـه (ns) ایجاد می شود . این موج قادر به عبور از آب هـای سـاحلی شـفاف اقیانوسـی خواهدبود. یک جدا کننـده اپتیکی (Optical Spliter)، ضربـان هـای فروسرخ و نـور سـبز را از هـم جـدا می کند(نگاره ۵).

امـواج فروسرخ به صورت عمودی ازهـواپیما بـه سطح اب دریـا ساطع

1-International Hydrographic Organization

3-Laser Pulse

می شود. این امواج پس از برخورد به سطح آب منعکس شده به گیرنده هواپیما می رسد. یک آینه دوار[1] امواج سبز را به شکل یک دسته خطوط عمود[2] بر مسیر اصلی هواپیما ایجاد وهدایت می نماید.

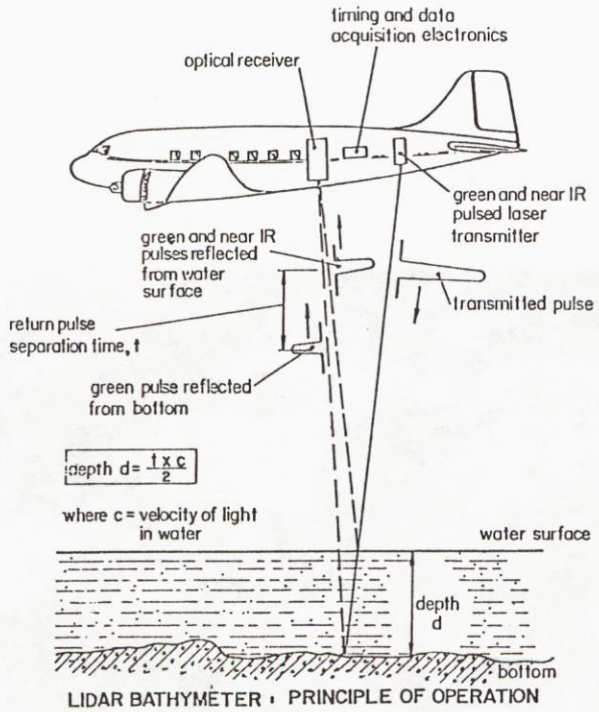


هندسه اشعه لیزری طوری طراحی شده است که بیشترین پوشش و دقت را جهت عمق یابی مد نظر قرار دهد

نگاره ۵ - پوشش عمق یابی با هواپیما

امواج سبز از محیط شفاف آب دریا عبور کرده پس از برخورد به بستر دریا منعکس می شود و به هواپیما می رسند. امواج برگشتی را نیز آینه دوار جمع آوری می کند و به یک تلسکوپ دارای فیلترهای طیفی[3] مکانی[4] و پلاریزه. هدایت می نماید. در نتیجه ، این امواج را سنجنده photomultiplier که مشخصه های انتشار موج را کنترل می نماید، آشکار می سازد. اندازه گیری اختلاف زمان رفت وبرگشت در طول موج های فروسرخ و نور مرئی سبز و آبی اساس اندازه گیری عمق دریا می باشد(نگاره ۶).

با تقویت امواج دریافتی به صورت رقومی، در فاصله های نانو ثانیه به عمق یابی با قدرت تفکیک درحدود ۰ / ۲۲ متر تبدیل خواهندشد(نگاره ۷). سپس این علائم رقومی شده با موقعیت ثبت شده ترکیب یافته در یک نوار داده های رقومی[5] ذخیره می شوند تا برای پردازش به قسمت زمینی فرستاده شوند.



نگاره ۶ - اساس اندازه گیری عمق برحسب مقایسه دو ضربان لیزری

برای دستیابی به حداکثر دقت حرکات ، سکوی[6] لیزری با تصحیحات Pitch, Yaw و Roll کنترل خواهد شد. رفرانس عمودی را نیز یک سامانه Innertial مهیا می سازد. تصحیح جابجایی از طریق یک قطب-نمای دروازه شار[7] مسیر هواپیما را بصورت عمود بر دسته خطوط عمق-یابی جاروب شده[8] حفظ خواهدنمود.

سکوی متعادل شونده[9] شامل یک دوربین ویدیویی است که بتوانددرحین آبنگاری از عوارض سطحی و ساحلی فیلم تهیه نماید تا در پردازشهای بعدی مورداستفاده قرار گیرد.

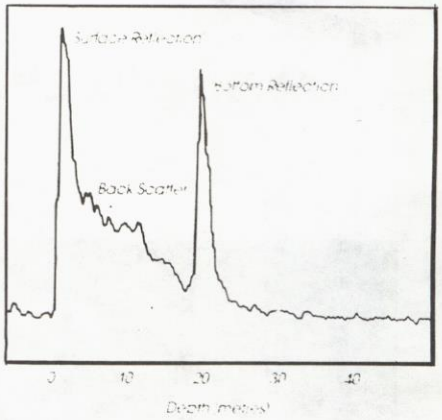
تجهیزات هوایی LADS کاملا خودکار است و با رایانه کنترل می شود. پروازهای نقشه برداری[10] که واحد واحدپشتیبانی زمینی برنامه ریزی

1-Scanning Mirror
2-Rectlinear Pattern
3-Spectral
4-Spatial

5-Digital Data Tape
6-Platform

7- Flux Gate Compass
8- Scanning Pattern
9- Stablised Platform
10-Survey Sorties

می کند، با رایانه های موجود در هواپیما کنترل می شود. رایانه های ناوبری، اطلاعات لازم را برای خلبان به منظور کنترل دقیق هواپیما بر روی



نگاره ۷ - مثالی ازامواج دریافت شده مر بوط به انعکاس امواج لیزری

مسیرهای از پیش تعیین شده و کنترل ارتفاع هواپیما از طریق ناوبری خودکار(Auto-Pilot) یا پروازغیر خودکار(Manual) ارائه می دهند (نگاره ۸)

Fix های ناوبری برای اطلاعات عمق یابی و تعیین مسیر هواپیما از سامانه DGPS بدست می آیند. در DGPSیک ایستگاه مرجع (رفرانس) داده ها وتصحیحات لازمه را برای شبه فواصل مشاهده شده از گیرنده GPS به ماهواره تحت قالب RTCM SC104 ارسال می دارد. گیرنده GPS داده های موقعیت هواپیما را بصورت سه بعدی برای هدایت وناوبری هواپیما وموقعیت اعماق اندازه گیری شده بدست می دهند. در حال حاضر گیرنده های GPS با شناسه(کد) P را می توان برای تعیین موقعیت دقیق تر به کار برد. در سامانه LADS از سامانه تعیین موقعیت WAD GPS استفاده خواهدشد.

برای کنترل تجهیزات هوایی LADS فقط یک نفر کافی است. عامل (اپراتور)، طراحی مسیر نقشه برداری را از طریق برنامه پرواز کنترل می نماید. اهداف بعدی را می توان حین پرواز معین کرد. مانیتورینگ عمق یابی لیزری، پیشرفت عملیات نقشه برداری و کنترل سامانه های ناوبری در حین اجرای عملیات آبنگاری را عامل مربوط انجام می دهد. نگاره ۸ ارتباط اجزای سامانه LADS را در هواپیما نشان داده است.

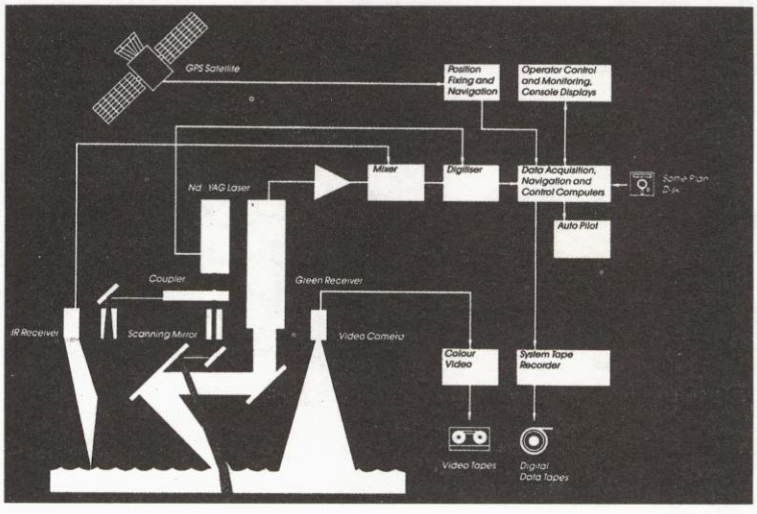
سامانه LADS ازنظر ایمنی وسلامت مطابق با استانداردهای استرالیا AS 2211-1991 (ایمنی لیزر) می باشد. در سامانه لیزری (در ارتفاع ۵۰۰ متری ایمنی لازم برای چشم انسان روی زمین پیش بینی شده است. برای رعایت نکات ایمنی، به محض اینکه هواپیما از ارتفاع مشخص شده پایین تر بیاید، سامانه لیزری از کار خواهدافتاد.

هنگام پرواز بر روی زمین سامانه LADS از انتشار امواج لیزری خودداری خواهدنمود.

تجهیزات زمینی

تجهیزات زمینی[1] LADS امکانات لازم را برای برنامه پروازی هواپیما وماموریت محوله پردازش و ارزیابی اطلاعات خام آبنگاری و نقشه برداری و همچنین تعمیرونگهداری کلیه تجهیزات سیستم فراهم می آورند.

امکانات محاسبات وتعمیرو نگهداری سامانه LADS در تریلی های مخصوص، قابل حمل با کامیون، تعبیه شده ا ست نیروی برق لازم برای تهویه سامانه ها و خود هواپیما در با ژنراتورهای تعبیه شده در تریلی ها فراهم می شود. بقیه در صفحه ۴۹



نگاره ۸ - ارتباط بین سامانه های تعیین موقعیت و ضربات لیزری ونحوه گردآوری اطلاعات در داخل هواپیما

1- Ground Based Equipment

مصاحبــه اختصاصی

گفتگو با آقای مهندس احمد شفاعت معاون فنی سازمان برنامه وبودجه و رئیس سابق سازمان نقشه برداری

مهندس احمد شفاعت متولد ۱۳۲۸ همدان،
فارغ التحصیل سال ۱۳۵۲ مهندسی راه وساختمان،
از دانشگاه صنعتی امیرکبیر(پلی تکنیک تهران).
مشاور وزیر و رئیس مرکز تحقیقات روستایی
جهادسازندگی سالهای ۱۳۶۳تا۱۳۶۴
معاون امورفنی سازمان برنامه وبودجه،
از سال ۶۵ تا ۷۰ همزمان رئیس شورای
عالی نقشه برداری.
سرپرست سازمان نقشه برداری کشور،
از تیر ماه۱۳۶۹ تاسال ۱۳۷۰.
معاون سازمان برنامه وبودجه ورئیس
سازمان نقشه برداری کشور از ۱۳۷۰ تا۱۳۷۶/۱۱/۲۵.
معاون امور فنی سازمان برنامه وبودجه از آذرماه۱۳۷۶.

- با تشکر از اینکه فرصتی به نشریه دادید تا خوانندگـان را بـا نظرات شما بیشتر آشنا سـازد. لطفـا بفرمـایید از چـه زمـانی مسئولیت هدایت سازمان نقشه بـرداری کشـور را بـر عهـده گرفتید و اگر آماری در اختیار هست ، مقایسه ای از وضعیت آن موقع سازمان و موقعیت کنونی آن به عمل آورید؟

◆ضمن تشکر از شما برای انجام مصاحبـه، آشـنایی مـن بـا نقشه برداری به زمان تحصیـل دانشـگاه برمـی گـردد، سـپس در مسئولیت های مختلف اجرایی که داشتم همواره از کمبود نقشه-هـای پـوششی بـهنگام در رنـج بـوده ام. مخـصوصا وقـتی در مسئولیت بـازسـازی مناطق جنگزده بـه نقشه نیاز داشتیم، ایـن کمبود برایم بیشتر مشهود شد.

از سـال۱۳۶۴که به سمت معاونت امور فنی سازمان برنامه و بودجه منصوب شدم ، ریاست شورای عالی نقشه برداری را نیز به عهده داشتم که باعث آشنایی بیشتر من با نیازها، کمبودها، فـن-آوری روز و همچنین با توان اجـرایـی و سـطح دانـش سـازمان-های تولید کننده نقشه شد. شـنـاخت کمبودهـای آموزشـی ایـن رشته مرا بر آن داشت که تاسیس رشته مهندسی نقشـه بـرداری در معتبرترین دانشگاه ها را پیگیری نمایم که الحمدالله توفیـق

نسبی قبل از حضورم در سازمان نقشه برداری حاصل شد.

همچنین تهیه طرح نقشه پوششی ۱:۲۵۰۰۰ را به دستور رئیس وقت سازمان برنامه وبودجه در دستور کار خود قرار دادم و موفق شدم در سال ۱۳۶۷ آن را به عنوان طرحی مهم در مجلس محترم شورای عالی اسلامی به تصویب برسانم.

بنابراین قبل از حضور در "**سازمان نقشه برداری کشور**" با این رشته آشنایی نسبی داشتم. در تیرماه سال ۱۳۶۹ با چهار هدف ۱- شروع نقشه پوششی ۱:۲۵۰۰۰ ۲- تغییر فن آوری تهیه نقشه ۳- تغییر بافت نیروی انسانی و ۴- ایجاد شعب استانی به مسئولیت این سازمان منصوب شدم. همزمان سطح ریاست سازمان نقشه برداری به معاونت سازمان برنامه وبودجه نیز ارتقا یافت و در سازمان امور اداری واستخدامی کشور نیز تصویب شد. رئوس فعالیت های مهم انجام یافته به قرار زیر است :

- تغییر فن آوری سازمان ، شامل تغییر روش تهیه نقشه-های دریایی و چارت های آبنگاری .
- تغییر روش چاپ عکس و فیلم از دستی به خودکار.
- بهره گیری از GPS در ناوبری های هوایی.
- از دشواری های جدی در این تغییر، کمبود نیروی انسانی و نبود ابزار و وسایل فنی بود.

برای جبران کمبود متخصص، حدود ۴۰ نفر از فارغ-التحصیلان رتبه بالای دانشگاه ها به سازمان جذب شدند و به کشورهای هلند، سوئد، آلمان و کانادا اعزام شدند. از اعزام شده-ها، حدود ۶ نفر در حال حاضر، دوره دکترا را سپری می کنند ومابقی به کشور بازگشته اند و مشغول انجام وظیفه اند.

البته در بخش نیروی انسانی، اصلاح کمّی هم صورت گرفت و تعداد کارکنان سازمان از ۱۲۲۸ نفر (درسال ۱۳۷۰) به ۱۰۰۸ نفر رسید. در عوض تعداد فارغ التحصیلان عالی ، از ۳۲۶ نفر به بیش از ۵۰۰ نفر ارتقا پیدا کرد.

آموزشکده نقشه برداری علاوه بر دایر نمودن کلاسهای کاردانی نقشه برداری و کارتوگرافی که حدود ۵۰۰ نفر فارغ-التحصیل داشت، دوره های کوتاه مدت و آموزش های حین خدمت را نیز سامان داد و بیش از ۵۰۰ نفر از آموزش های کوتاه مدت بهره مند شدند.

کمبود وسایل و ابزار با این گونه خریدهاجبران شد:

- ۵ فروند هواپیما برای عکسبرداری هوایی
- نرم افزار و سخت افزار شامل بیش از ۳۰۰دستگاه رایانه از انواع مختلف
- ۲۰ دستگاه گیرنده GPS
- یک دستگاه چاپ ۴ رنگ
- یک دستگاه چاپ عکس و فیلم خودکار
- دستگاههای کارتوگرافی
- سفارش یک فروند کشتی ویژه آبنگاری(که انشاالله در سال آینده به آب انداخته خواهدشد):
- دو دستگاه ثقل سنج
- یک دستگاه اسکنر دقیق

در بخش ساختاری نیز با همکاری معاونین، مدیران و تمام همکاران ، تغییرات لازم صورت گرفت و نتیجه به این صورت حاصل شد:

- راه اندازی طرح تهیه نقشه های پوششی سراسری در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰. تاکنون ۵۴۹ برگ از این نقشه ها به صورت خطی و ۱۳۷۲ برگ رقومی تهیه شده است.
- تهیه نقشه های موردی در مقیاس های مختلف به تعداد ۳۱۰۰برگ
- تهیه نقشه راههای مختلف کشور و راه آهن حدود ۶۳۰۰۰ کیلومتر
- تهیه نقشه های دریایی(چارت) ۲۷برگ
- تهیه مجموعه استانداردها و تدوین آنها در قالب۴ جلد کتاب
- انجام نظارت وکنترل فنی بر عملیات تهیه نقشه ، چه در سازمان و چه در خارج از سازمان و بر شرکتهای خصوصی و دولتی
- تهیه یک جلد از مجموعه های اطلس ملی
- تهیه پنج جلد اطلس تخصصی
- راه اندازی خط تولید GIS ملی
- تلفیق GPS و نقشه های گرافیک

سایر فعالیت ها را می توان چنین خلاصه کرد:

- برگزاری اولین کنفرانس و نمایشگاه بین المللی نقشه-برداری در سال ۱۳۷۱

- برگزاری کنفرانس و نمایشگاه سالانه GIS که تاکنون چهارگردهمایی برپا شده و پنجمی هم در اردیبهشت ماه سال آینده برگزار خواهدشد.

- عضویت در کمیته دائمی GISآسیا و اقیانوسیه و همکاری با آن ، و عضویت در هیئت رئیسه آن و میزبانی چهارمین اجلاس آن که در اسفندماه سال جاری برگزار شد.

تاسیس پنج شعبه از سازمان در پنج استان کشور، در راستای اجرای سیاست های تمرکززدایی.

- همکاری در اجلاس کشورهای مشترک المنافع حوزه دریای خزر

- همکاری با کمیته بین المللی هدایت و تهیه نقشه های جهانی و عضویت در آن.

- ایجاد اولین ایستگاه دائمی GPS

- ایجاد شبکه اطلاع رسانی

- تشکیل شورای کاربران GIS

- ایجاد پایگاه و جایگاه مناسب نقشه برداری در محافل علمی و صنعتی و سایر بخش های جامعه.

- تشکیل گروه Softcopy و انجام تحقیقات و تهیه ابزار لازم در داخل کشور(FDPS) .

- ایجاد زمینهٔ تلفیق GIS و GPS .

آخرین مورد قابل ذکر، اصلاح و ایجاد استخر سرپوشیده در سازمان است که در کنار سایر اقدامات رفاهی برای کارکنان صورت گرفته است.

در مورد موقعیت کنونی توجه شما را به اظهارنظر کتبی آقای Gutzwiller کارشناس ارشد سازمان ملل متحد جلب می نمایم: *" سازمان نقشه برداری امروزبه عنوان سازمانی که نسبت به سایر سازمان های دولتی خصوصی مسئولیت بیشتری در زمینه GIS بر عهده دارد ،از آخرین دستاورد های فن آورانهٔ GISبهره مند است وآنها را به کار می گیرد."*

-آیا در انجام تعهدات و مسئولیت های محوله، نیازی به تغییر ساختار سازمان پیش آمد؟ اگر بله، در چه مواردی بوده است؟

◆یکی از الزامات استفاده و به کارگیری فن آوری جدید استفاده از ساختار مناسب می باشد. به دنبال ارتباط علمی - فنی ایجاد شده با موسسه ITC ، در یک بررسی کارشناسی و بحث- های متقابل، ساختاری جدید برای سازمان پیش بینی شد که روابط هرکدام از واحدها به عنوان یک جزء سیستم مشخص گردید. در این ساختار نحوهٔ داد و ستد اطلاعات و پردازش داده ها در هر واحد تعیین شد. همینطور برای وظایف جدید همچون ایجاد پایگاه داده های توپوگرافی ملی و سامانه اطلاعات جغرافیایی و نقشه برداری دریایی و اطلس ملی واحدهای لازم پیش بینی شد. همچنین وقتی تصمیم به اخذ گواهینامه ایزو ۹۰۰۰ گرفته شد، در جایگاه مدیریت نظارت تغییراتی ایجاد گردید.

- آیا چارت تشکیلات کنونی سازمان به تغییرات آینده نظر داشته است؟ به عبارت دیگر، این نحوهٔ سازمان دادن، پاسخگوی نیازهای آتی کشور خواهدبود؟

◆نمودار سازمانی تابعی از فن آوری است . همانطور که فن- آوری در حال تغییر است (مخصوصا در رشته نقشه برداری) لازم است در آینده نیز ساختار مناسب انتخاب شود. اما سعی شده است ساختار انتخاب شده انعطاف پذیری لازم را برای تحولات آتی داشته باشد.

البته اگر منظور شما سازماندهی کلان نقشه برداری کشور باشد که درآن جایگاه سازمان هایی که به نحوی اطلاعات زمین- مرجع تهیه می کنند مشخص شود ، باید بگویم که ساختار فعلی به هیچ وجه مناسب نیست. در شرایط فعلی متاسفانه تداخل وظایف، دوباره کاری و اتلاف منابع ملی وجوددارد و این وظیفهٔ سازمان امور اداری واستخدامی است که با توجه به فن آوری روز، سازماندهی مناسب سازمان های تولید کنندهٔ اطلاعات زمین مرجع را مورد توجه و تجدیدنظر قرار دهد.

-لطفا در مورد ارتقاء علمی و فنی کارکنان، مختصری توضیح دهید؟

◆وقتی به گذشته سازمان نقشه برداری برمی گردیم که فن آوری قیاسی (Analogue) بر آن حاکم بود و امروز را می نگریم که بیش از ۳۰۰ دستگاه رایانه فقط در خط تولید مرکز و حداقل در دو نوبت(شیفت) کار می کنند، به این نتیجه می رسیم که دست کم بیش از ۶۰۰ نفر در سازمان با

رایانه کار خود را انجام می دهند. بنابراین علاوه بر آموزش های بلندمدت که در پرسش اول به آن اشاره شد، آموزش های کوتاه-مدت و کاربردی تمام کارشناسان و کارکنان خط تولید وحتی قسمت های پشتیبانی را شامل شده است.

باید به این نکته اشاره کرد که سازمان نقشه برداری به رسالت خود در ارتقای دانش ملی نیز توجه داشته و با برگزاری کلاسهایی برای کارشناسان بیرون از سازمان و حتی استادان دانشگاه ها اقدام عملی جدی نموده است.

- قبل از آن که مسئولیت ریاست سازمان نقشه برداری کشور را عهده دار شوید، معاون فنی سازمان برنامه وبودجه بوده اید. لذا به برنامه ها و طرح (پروژه)های کشور اشراف کامل دارید،با این اشراف، جایگاه و نقش رشته نقشه برداری را در عمران و آبادانی و در نهایت توسعه اقتصادی کشور چه می دانید؟

◆مهمترین کاربرد نقشه ، مطالعات جامع سرزمین برای شناخت استعدادهای بالقوه در زمینه های مختلف می باشد. در مطالعات آمایش نیز که تنظیم رابطهٔ انسان ، فضا و فعالیت مطرح است، نقشه یکی از ارکان است. بنابراین وجود نقشه با مقیاس مناسب و به روز و بهنگام از الزامات برنامه توسعه محسوب می شود که کشور ما از این نظر همواره با مشکل مواجه بوده است. علاوه بر آن برای مطالعات طرح های عمرانی، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ بهترین مقیاس است که طرح های عمرانی کشورمان به علت کمبود این نقشه با مشکلات و تاخیر زیادی همراه بوده-اند.

-اینک که مجددا پست معاونت فنی سازمان برنامه وبودجه به عهده شما واگذار شده است بخشی از وظایف جناب عالی در دفتر فنی و دفتر امور مشاوران و کارشناسان به محدودهء نقشه برداری مربوط می شود. با توجه به اینکه این بار با تجربیاتی اندوخته از دوره قبل معاونت فنی سازمان برنامه و بودجه و ریاست هشت ساله سازمان نقشه برداری کشور در این سمت قرار گرفته اید، چگونه از این رشته حمایت می فرمایید؟

◆نقش اطلاعات در نظام فنی و اجرایی از اهمیتی بسزا برخوردار است . معاونت امور فنی سازمان برنامه وبودجه نیز که مسئولیت ساماندهی نظام فنی واجرایی کشور را به عهده دارد می باید به این مهم توجه داشته باشد.

بدون شک با شناخت بیشتری که از نقش اطلاعات زمین-مرجع و سامانه های اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی ، طراحی و اجرای طرح های عمرانی به دست آورده ام به جایگاه مناسب رشته نقشه برداری در نظام فنی واجرایی توجه بیشتری خواهم کرد.

- همانطورکه مستحضرید متجاوز از چهار دهه از عمر سازمان نقشه برداری کشور می گذرد و با این که در این مدت سازمان ها و نهادهای دیگری نیز دست اندرکار فعالیت نقشه-برداری بوده اند، رشته نقشه برداری چنان رشدی نکرده که متناسب با این مدت چهل و چند سال باشد، جناب عالی مشکلات، تنگناها و گره های کار را در کجا می بینید؟

◆من با سوال شما موافق نیستم. به نظر من رشته نقشه-برداری در چندسالهٔ اخیر رشدخوبی داشته و جبران گذشته را کرده است و خود را با فن آوری روز تطبیق داده و حتی با آزمایش موفق سامانهٔ تهیهٔ نقشه رقومی (SoftCopy) ،سافت کپی در سازمان نقشه برداری، گامی بسیار بلند در خودکفایی علمی کشور برداشته است. اما اگر سوال به این ترتیب باشد که آیا سازماندهی فعلی کشور با وجودسازمان های مختلف مناسب است، جواب این است که خیر و نبود جایگاه تصمیم گیری واحد، دوباره کاری و اتلاف منابع از مشکلات این رشته است و چنانچه سازمان مناسب آن وجود داشت قطعا امروز شاهد رشد بیشتر حرفه و جایگاه مناسبتری در نظام فنی واجرایی کشور بودیم.

- پس پرسش را طور دیگری مطرح می کنم: به نظر می رسد در سال های اخیر سطح رشته نقشه برداری در دانشگاه ها و سازمان نقشه برداری کشور متحول شده است لیکن فارغ-التحصیلان و نقشه برداران(نه فقط قدیمی ها) از این تحولات بی بهره و بی خبر مانده اند و مردم عادی نیز کمتر نسبت به نقشه نیازی ابراز داشته اند. در حالیکه در کشورهای پیشرفته در کلیه سطوح، حتی مردم کوچه و بازار از نقشه استفاده می نمایند. به نظر جناب عالی این خلاء چگونه باید پر شود؟

◆برای به روز کردن دانش افراد تحصیلکرده باید برنامه-ریزی منسجمی تنظیم شود. همانطور که مستحضرید در رشته

نقشه برداری فن آوری با سرعت در حال تحول است و هر سه یا چهارسال باید بازآموزی انجام شود.

در مورد استفادهٔ مردم از نقشه دو مسئله وجود دارد یکی به فرهنگ عمومی برمی گردد که این وظیفه فرهنگ سازان جامعه اعم از آموزش وپرورش و وسایل ارتباط جمعی است و دوم کمبود ونبود نقشه های به روز و در دسترس .درمورد مسئله اول، تلاش هایی قبلاً صورت گرفته، باوزارت آموزش و پرورش و مسئولان تهیه و تنظیم کتب درسی جلساتی داشته ایم و آنها نیز قول هایی در این زمینه داده اند.

اما در مورد تهیه نقشه های مناسب برای استفاده عموم، سازمان نقشه برداری جز تهیه نقشه های برجسته و نقشه عمومی راهها و تا حدودی اطلس ملی کار زیادی انجام نداده است. در این زمینه بخش خصوصی فعال بوده که زحمات آنها قابل تحسین است ولی کیفیت و کمیّت کارشان باید ارتقا یابد و سازمان نیز می باید دست به ابتکارات جدید بزند.

- مطلع هستید که تاکنون چندبار موضوع شرکتی شدن سازمان درمجلس شورای اسلامی مطرح شده و با مخالفت مواجه گردیده است.آیا به نظر شما شرکتی شدن سازمان از مسائل و مشکلات مبتلابه سازمان گره گشایی خواهدکرد؟

◆شرکتی شدن سازمان نقشه برداری بشرطی می توانست یا می تواند گره گشای مشکلات سازمان باشد که امورکارکنان و ضوابط پر داخت ها و هزینه ها،تابع قوانین خاص باشد والا اگر بخواهد با قوانین و ضوابط فعلی شرکتی بشود به نفع سازمان نخواهدبود.

- شما در سخنرانی ها و صحبت ها یتان بارها به نقش پژوهش (به عنوان مکمل آموزش) اشاره داشته اید. نقش و جایگاه پژوهش را در زمینه نقشه برداری چگونه ارزیابی می کنید؟

◆تحقیق ،موتور محرکه آموزش است. بدون تحقیق، آموزش در جا خواهدزد و به عبارتی از تولید علم خواهدایستاد. علاوه بر آموزش در مدیریت امروز با توجه به سرعت تغییر فن آوری ، چنانچه سازمانی به پژوهش دست نزند، از پویایی خواهد ایستاد.

در سالهای اخیر نسبت به گذشته تلاش های خوبی در زمینه راه اندازی پژوهش در سازمان نقشه برداری و دانشگاه ها صورت گرفته و نتایج مثبتی هم دربرداشته است و انشاالله امیدوارم در آینده نیز با قوت بیشتری ادامه یابد.

- تغییر یکباره فن آوری تهیه نقشه و حذف سریع خط تولید سنتی مورد انتقاد بسیاری از کارشناسان و متخصصین نقشه-برداری قرار دارد . سوالشان این است که آیا بهتر نبود این امر به تدریج صورت می گرفت تا هم وقفه ای در کار تولید نقشه پیش نیاید و هم فن آوری جدید به آرامی سایر عوامل تولید را با خود هماهنگ و همگام سازد؟

◆بنده این توفیق را نداشته ام که با انتقادهای زیادی درمورد تغییر یکباره فن آوری مواجه باشم. البته در این مورد نظر کارشناسان ITC و دو یا سه نفر از کارشناسان داخلی چنین بود. اما دیدیم که استراتژی انتخاب گردید و تغییریکباره آن با برنامه ریزی و همکاری خوب معاونین و مدیران و همکاران مواجه شد. ما از فرصت نداشتن عکس هوایی ۱:۴۰۰۰ استفاده کردیم و این تغییر انجام گرفت و از این بابت بسیار خوشحالم.

- گردهمایی های سالانه سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS)را درچه حدی ارزیابی می کنید و آیا با انتصاب شما به سمت جدید، با تعطیلی یا وقفه مواجه نخواهدشد؟ به عبارت دیگر، برگزاری این گردهمایی ، نهادینه شده است؟

◆یکی از رسالت های سازمان نقشه برداری ترویج دانش روز و انتقال آن به سایر سازمان ها است و همینطور استفاده از نظرات صاحبنظران دانشگاه ها درسطح ملی و بین المللی از دیگر رسالت های سازمان نقشه برداری می باشد.

همایش سالانه سیستم های اطلاعات جغرافیایی جایگاه خود را در بین کارشناسان این حرفه باز کرده است. این را از آمار و ارقام مربوط به مقالات ارائه شده، شرکت کنندگان در همایش و در نمایشگاه می توان دریافت و همینطور ارتقای کیفیت مقالات را هر سال نسبت به سال گذشته شاهد بوده ایم که نشانه پیشرفت کاربردسامانه های اطلاعات جغرافیایی در کشور است. بدون شک جوّ عمومی سازمان و کاربران سیستم-

های اطلاعات جغرافیایی به این همایش حساس خواهد بود و تصور نمی کنم که تعطیل شود.

- طرح نقشه های ۲۵ ۰۰۰ :۱ سراسری کشور در چه مرحله ای از پیشرفت است و این طرح کی به پایان خواهدرسید و آیا سازمان به تنهایی از عهده انجام آن برخواهد آمد؟

◆ در پاسخ به سوال اول ارقامی ارائه شد . می توانم اضافه کنم که زیربناهای لازم برای اجرای طرح ۲۵ ۰۰۰ : ۱ کاملا مهیا شده است : امروز استانداردها و دستورالعمل ها، شبکه ژئودزی ماهواره ای و ترازیابی، خط تولید آماده، نیروی انسانی آموزش دیده و مجرب ، همه و همه در سازمان وجود دارد. ولی باید اذعان کنم که از پیشرفت طرح کاملا راضی نیستم. دلایل آنرا همه نقشه برداران می دانند. ما برای در اختیار گرفتن هواپیمای عکسبرداری مناسب رنج نامه نوشتیم! به مدت یکسال و نیم عکس نداشتیم! در این مدت با به روز کردن ابزارهای قدیمی تبدیل عکس به نقشه ،که هر روز یک یا دو دستگاه آن زیرتعمیر بود، کار را انجام دادیم. هیچوقت ارز کافی برای خرید دستگاه-های جدید نداشتیم، با مشکل صدور مجوز دستگاه های جدید مواجه بودیم و مدت دو تا سه سال وقت ما برای واردکردن دستگاه سافت کپی هدر رفت (البته شاید در این راه خیری بود که ما سعی کردیم روی پای خود بایستیم و این سیستم را خودمان بسازیم). تنها در سال گذشته موفق شدیم چهاردستگاه تحلیلی به مجموعه اضافه کنیم.

امسال نسبت به سال گذشته نزدیک به ۱۰۰٪ اضافه تولید داریم و البته رقم ۷۰۰برگ در یکسال هنوز کافی نخواهدبود. با به کارگیری سافت کپی خودمان، از سال آینده مشکل کمبود تولید برطرف خواهدشد. در مجموع پیشرفت کنونی طرح را بین ۳۵تا۴۰درصد ارزیابی می کنم و امیدوارم مدیریت جدید بتواند با به کارگیری سافت کپی پیشرفت مناسب تری را حاصل نماید.

- از نظر جناب عالی جایگاه جهانی و بین المللی نقشه برداری چیست؟ در آینده چه خواهدبود؟ این جایگاه را در مقایسه با سایر رشته ها در چه حد ارزیابی می فرمایید؟

◆نقشه برداری امروز در مجموعه انفورماتیک قرار گرفته است . با توجه به نقش و اهمیت اطلاعات در دنیای امروز و آینده، نقش تولیدکنندگان اطلاعات زمین مرجع نیز اهمیت بیشتری خواهدیافت. اگر به رشد صنعت اطلاعات و آمار وارقام مربوطه نظری بیفکنیم ، به نقش این رشته بیشتر واقف خواهیم شد. امروز در دنیا بازار ژئوماتیک بازاری چند میلیارد دلاری است و این رقمی قابل توجه است . حتی در کشور خودمان رشد این حرفه را در سال های اخیر شاهدبوده ایم. اگرچه به نظر من به علت نبود خودباوری تحصیل کرده های این رشته، هنوز جایگاه واقعی آن روشن نشده است . به آینده بیش از امروز امیدوار هستم.

- نشریه نقشه برداری در این مدت تحت راهنمایی ها و ارشادات شمابوده،آیاازآن رضایت دارید؟ به نظر شما برای ارتقای کیفی و کمّی نشریه چه کارهایی لازم است صورت پذیرد؟

◆وقتی من به سازمان آمدم اولین شمارهٔ نشریه چاپ شده بود .تلاش زیادی صورت گرفت تا این نشریه وزین بتواند نقش خود را در ارتقای دانش نقشه برداری در کشور ایفاء نماید. حالا تا چه حد موفق شده باید از خوانندگان نظرسنجی نمود. خوشبختانه در سال های اخیر با افزایش تحصیلکرده ها و بالارفتن سطح دانش تهیهٔ نقشه و سامانه های اطلاعات جغرافیایی، بر تعداد مقاله های ایرانی اضافه شده است.

برای ارتقای کیفی نشریه باید هیئت تحریریه نقش وسیعتری به عهده گیرد و مسئولیت خود بداند که به بالارفتن دانش نقشه-برداری در کشور کمک نماید. همچنین ثبت این نشریه در وزارت علوم ،که گام های اولیه آن برداشته شده، می تواند انگیزه بیشتری برای مقاله دهندگان ایجاد نماید.

این نشریه وظیفه اطلاع رسانی فنی علمی را نیز به عهده دارد. اگر این بخش تقویت شود و اخبار آخرین پیشرفتهای علمی و فن آوری با استفاده ازنشریات و کتب داخلی و خارجی و مخصوصا" استفاده از شبکه اینترنت در آن بیشتر درج گردد مفید خواهدبود. همچنین وارد کردن خلاصه مقالات در شبکه وایجاد ارتباط دوطرفه با خوانندگان و مقاله دهندگان گامی به جلو خواهدبود.

- چندی است سازمان نقشه برداری کشور، اجرای کارهای

موردی را نمی پذیرد. از یکطرف شرکت های خصوصی از نظر کیفیت به پای سازمان (که دولتی است و به منافع ملی مستتر نظر دارد) نمی رسند، از طرف دیگر تفاوت های فاحش با فهرست بهای سازمان برنامه می خواهند . سوای آن که گفته می شود مدیریت نقشه برداری زمینی برای آینده کار چندانی ندارد، به نظر شما راه چاره رفع نیازهای موردی طرح های عمرانی چیست ؟

◆باید به این نکته توجه کرد که با پیشرفت فن آوری ساخت دوربین های جدید، در نقشه برداری زمینی، در عکسبرداری ، در مراکز تهیه و تصویر و کلا در کار نقشه برداری صحرایی، به کارگیری GPS در حال محدود شدن است. از طرف دیگر اصولا جایگاه دولت در جایی که بخش خصوصی توان کافی دارد سیاستگذاری و هدایت است. بنابراین باید به مشکلات بخش خصوصی توجه بیشتری کرد تا آنها فعال شوند. برای سازمان-های مادر نظیر سازمان نقشه برداری کارهای زیادی وجود دارد که بخش خصوصی تمایلی به انجام آن ندارد و اصولاً از وظایف حاکمیت است همانند اندازه گیری های بسیار دقیق با سیستم-هایی نظیر VLBI و...یا برپایی ایستگاه های دائمی GPS که نمونه اول آن راه اندازی شد یا DGPS و...یا تکمیل شبکه ترازیابی و بالابردن دقت آن که جای کار زیادی دارد با اجرای طرح ژئودینامیک و ... . بنابراین نه تنها مشکل بیکاری وجود نخواهد داشت بلکه ملاحظه می شودکه کارهای نکرده زیادی وجود دارد. در مورد بالابردن کیفیت کار بخش خصوصی باید با به اجرا درآوردن طرح کنترل کیفیت جامع در این شرکت-ها و پیگیری و نظارت عالیهٔ سازمان و ارزیابی دائم شرکت ها، کیفیت کار آن هارا بالا برد. من سعی خواهم کرد به نتایج ارزیابی شرکت ها که مدیریت نظارت در سازمان نقشه برداری بر عهده دارد، اهمیت بیشتری در معاونت فنی سازمان برنامه وبودجه بدهم و دفتر امور مشاوران نتایج حاصله را در رتبه بندی شرکتها ملحوظ نماید.

- مستحضرید که به نظر کارشناسان ، فن آوری GIS در کشور ما مثل سایر کشورهای در حال توسعه، به جای ورودی علمی ودانشگاهی، از دروازه صنعت وارد گردیده است. سازمان نقشه برداری کشور نیز اولین نهادی بودکه به GIS پرداخت و درواقع هدایت GIS کشور با سازمان است. نظر بعضی ها این است که در سازمان ، بیش از آنچه لازم بوده به GIS بها داده شده ، تا جایی که گاهی مفهوم تهیه نقشه رقومی (DMS) به جای GIS گرفته شده و سایر بخش های سازمان تحت الشعاع قرار گرفته اند. در این مورد نظر شما چیست ؟

◆قسمت اول سوال مورد تایید است. بایدتوجه داشته باشیم که کاربرد نقشه های رقومی با کاربرد نقشه های خطی بسیار متفاوت است. در حقیقت این قابلیت های نقشه رقومی است که ما را ناچار می کند کاربردهای آنرا بیشتر مد نظر قرار دهیم. از طرفی چنانچه سازمان محور GIS ملی قرار نمی گرفت ما شاهد دوباره کاری و ناهمگونی در سامانه های اطلاعات جغرافیایی می شدیم که در دستگاه های مختلف ایجاد می شد.

ما با راه اندازی شورای کاربران GIS ملی و البته همکاری صمیمانه نمایندگان وزارتخانه ها موفق شدیم مقیاس های سامانه جغرافیایی ملی را تعیین کنیم، استانداردهای آن را از تصویب بگذرانیم، دانش ملی را ارتقاء دهیم و از تجارب یکدیگر استفاده کنیم.

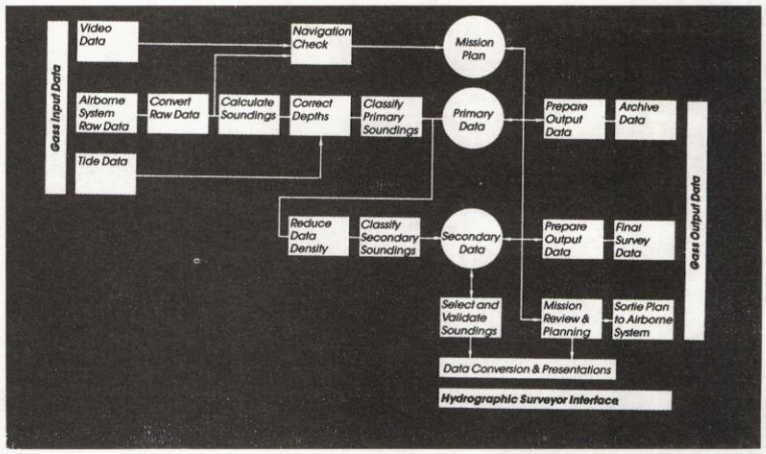
باید توجه داشته باشیم که ما درشروع راه هستیم.تاتکمیل سامانه اطلاعات جغرافیایی ملی راه درازی داریم و البته هیچوقت مفهوم NTDB و NGIS درسازمان اشتباه نشده و این را کارشناسان مربوطه به خوبی توجه داشته اند ولی اینکه به کدام بیشتر توجه شده است باید به امکانات سخت افزاری ونرم-افزاری موجود و قابل تهیه نیز توجه داشته باشیم.

در خاتمه ضمن تشکر فراوان از شما و از حوصله خوانندگان عزیز توجه شما را به این نکته جلب می کنم که کارهای انجام گرفته، همه آنچه را که می توانست انجام گیرد شامل نمی-شود. کسانی که با علم مدیریت آشنا هستند می دانندکه برای انجام هرکار، راه کار بهتر و مناسبتری وجود دارد و انشاالله در آینده چنین باشد. برای حسن ختام توجه خودم و شمارا به این شعر شیخ بهایی جلب می کنم:

فردا که محققان هر فن طلبند
حُسن عمل از شیخ و برهمن طلبند
از آنچه دروده ای جوی نستانند
وزآنچه نکشته ای به خرمن طلبند.

***

ادامه مقاله سامانه عمق یابی لیزری....



نگاره ۹ - نحوه پردازش داد ه های خام درسامانه نرم افزاری GASS

در زیرسامانه تجزیه وتحلیل [1]، داده های خام رقومی که از تجهیزات گردآوری داده های هواپیما به دست آمده روی نوارهای مغناطیسی ذخیره شده اند با نرم افزارهای تجزیه وتحلیل هر ضربان لیزری به عمق های مجزا تبدیل خواهدشد. عملیات پردازش ، هر عمق اندازه گیری شده را برای سامانه هندسی ، سطح مبنا، انکسار، تاخیرزمان عمق یابی [2] ، جزرومد و موقعیت تصحیح خواهد نمود.

هر عمق اندازه گیری شده با یک بردار اطمینان [3] ارزیابی کیفی از عمق را برحسب کیفیت علامت (سیگنال) برگشتی از کف دریا همراه با مقایسه عمق های اطراف آن، کیفیت سطح مبنا و دقت موقعیت بدست خواهدداد.

داده های اولیه که شامل تمام عمق های تبدیل شده است ، متناسب با مقیاس نقشه برداری پردازش می یابند تا اطلاعات ثانویه عمق یابی ها بدست آیند. در این پردازش بصورت خودکار، اعماقی انتخاب خواهندشد که توپوگرافی بستر دریا بخصوص نواحی کم عمق را بصورت کاراً و مفید نشان دهند.

LADS در عمل

سامانه LADS می تواند انواع عملیات آبنگاری را برای اعماق بین ۲متر تا ۵۰ متر که برای نقشه برداری لیزری مناسب اند، انجام دهد. این سامانه برای بعضی از نواحی آبهای ساحلی مناسب می باشد که دائماً در حال تغییرند یا در آنجاها انجام عملیات آبنگاری با شناورهای آبنگاری مشکل است.

نقشه برداری لایروبی و کنترل چارتهای ناوبری برای اطمینان از ناوبری در نواحی حساس، عملیات مهندسی شامل نقشه برداری برای لوله گذاری، ایجاد سکوهای نفتی، تعیین میدان های نفت و گاز برای اکتشاف ، شناسایی عوارض زیرسطحی و طرح های مهندسی و بندرسازی از جمله زمینه- هایی است که سامانه نقشه برداری لیزری قادر به انجام خدمات در آن عرصه ها می باشد.

از آنجاکه سامانه LADS اطلاعات را به صورت رقومی تهیه می نماید بنابراین استفاده از نتایج عمق یابی برای تولید چارتهای الکترونیک نیز مهیا می باشد . این سامانه و نظایرآن در کشور استرالیا به نام LADS، در کانادا به نام LARSEN ،در سوئد به نام SHOALS-HAWKEYE در روسیه به اسمCHAIKA و در چین به نام B101 به کارگرفته شده اند.

رایانه های قدرتمند قسمت GASS این اطمینان را می دهند که تمام اطلاعات پردازش شده از یک برنامه ریزی بطور کامل و مفید انجام خواهدشد(نگاره ۹).

داده های خام اولیه وثانویه در یک پایگاه داده های مناسب ذخیره می گردند تا دسترسی به مجموعه اطلاعات برای استفاده کنندگان آسان باشد.داده های عمق یابی را می توان در قالب(فرمت) های مختلف ذخیره کرد. قالب های گرافیکی، آماری و جدولی، به صورت چاپی یا دیگر اشکال نمایش قابل دسترس اند. ابزارهای نرم افزاری پردازش می توانند داده های بدست

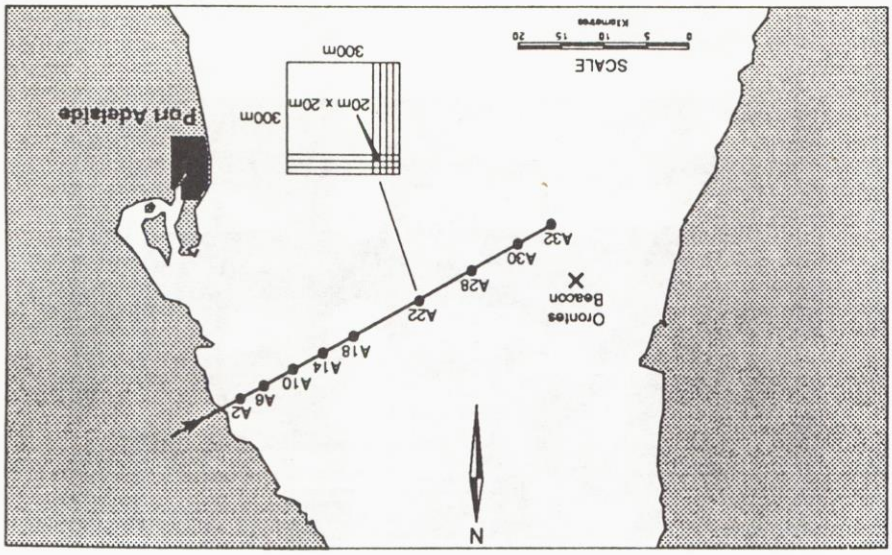
1- Ground Analysis Sub-System GASS
2-Depth Bias
3- Confidence Vector

آمده از نقشه برداری و داده های تعریف شده از کالیبراسیون [1] را مقایسه نمایند. این ابزارها قادرند داده های حاصل از آبنگاری را برای انطباق با استانداردهای IHO ارزیابی کیفی نمایند.از داده های ارزیابی شده در نهایت برای تهیه چارتهای آبنگاری استفاده می شود. اطلاعات حاصله نیز سازگار با GIS برای مدیریت منابع ساحلی خواهندبود.

نرم افزارطراحی ماموریت نقشه-برداری و بازنگری بخشی جدایی ناپذیر ازسامانه LADS می باشد. این نرم-افزار،CAMASM[2] نام دارد،که طراحی برنامه پروازهای نقشه برداری و ترکیب آنها را در ارتباط با راهبرد(استراتژی) ماموریت ها تدوین خواهدنمود. تمام کارهای طراحی و برنامه هادر روی یک دیسک ذخیره خواهدشد و در نهایت در حین پرواز، عملیات تعیین مسیر و موقعیت مکانی هواپیما و سایر تجهیزات را کنترل خواهدنمود.واحد صحرایی تغییرات سامانهLADS، مسئولیت تعمیرونگهداری و تعویض قطعات را که در تریلی های مربوطه تعبیه شده اند به عهده دارند.

چگونگی ارزیابی عمق یابی LADS

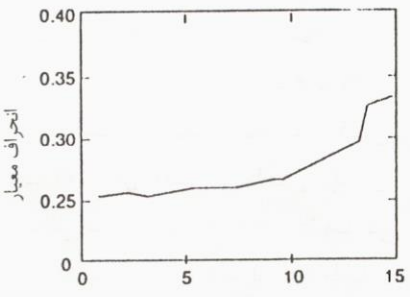
دقت عمق یابی LADS(σ) برای اعماق ۲ مترتا ۳۰متر، در حدود ۰/۳ مترمی باشد(σ= ۰/۳) . این مقدار دقت با انجام یک وارسی در قالب اندازه گیری عمق های از پیش تعیین شده



نگاره ۱۰- نمونه ای از محل کالیبره نمودن سامانه LAPS

منطقه نقشه برداری معلوم گردید.

دقت سامانه LADS از مقایسه روش سنتی(Acoustic)و روش لیزری نقشه برداری در یک ناحیه ۳۰۰متر در ۳۰۰متر از عمق ۲مترتا۳۰متر ناحیه نقشه برداری مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده از دو روش، نشان دهنده دقتی معادل حداکثر σ= ۰/۳ (متر) برای هر عمق می باشد (نگاره۱۱).



نگاره ۱۱- انحراف معیار خطای باقی مانده اعماق به عنوان تابعی از زاویه تابش اشعه لیزری

نتیجه

فن آوری عمق یابی لیزری را در نواحی مختلف کشورها و کمپانی های نقشه- برداری به کار گرفته اند . داده-های رقومی حاصل از عملیات عمق یابی لیزری را می توان در تهیه و تولید چارتهای آبنگاری به کار گرفت. از این داده ها در دیگر موارد مهندسی دریایی و مطالعات زیست محیطی وسیلات نیز استفاده می شود. پیشرفت فن آوری سامانه تعیین موقعیت جهانی(GPS)و متعاقب آن استفاده ازDGPS مسئله تعیین موقعیت دقیق و لحظه ای و اقتصادی هواپیمای حامل سامانه لیزری را کاملا حل نموده است. تجهیزات محاسباتی سریع و قدرتمند نیز قادر به پردازش حجم عظیمی ازداده های بدست آمده از نقشه برداری و آبنگاری لیزری برای تبدیل داده های خام به داده های رقومی و قابل استفاده خواهدبود.

1- Defined Benchmark Area
2- Computer Aided Mission And Sortie Management

هرچند نیاز به آبنگاری و نقشه برداری قسمت اعظم آبهای ساحلی و فلات قاره کشور ما، برای تهیه نقشه های آبنگاری در مقیاس های مختلف ، به کارگیری این سامانه را ضروری می نماید، درنظر گرفتن جنبه های فن آورانه آن ومهارت نیروی انسانی لازم برای کار با این سامانه، مطالعات بیشتری را می طلبد.

خلاصه ای از عملکرد و مشخصات LADS MK II عملکرد نقشه برداری LADS MK II

قدرت و سرعت عمق یابی : ۹۰۰ عمق در هر ثانیه
پهنای پوشش : ۲۴۰ متر در ارتفاع ۵۰۰متری
مسیر جاروب نمودن : عمود بر مسیر طراحی شده پرواز هواپیما
چگالی عمق یابی : هر ۵ متر یک عمق یا ۴۸ عمق در جهت عرضی(۵متر در۵متر)
عمق یابی در هر کیلومترمربع : ۸۰۰ ۴۹ عمق
عمق یابی در ساعت : ۳/۲۴ میلیون(۹۰۰عمق درثانیه)
سرعت نقشه برداری هواپیما: ۷۵ متربرثانیه(۱۴۵نات)
ارتفاع نقشه برداری هواپیما: ۵۰۰ متر(۱۶۴۰نات)
عمق قابل اندازه گیری : ۰/۵ متر تا ۷۵متر
پوشش منطقه : ۶۵کیلومتر درساعت
دقت بودن در مسیر: ۵± متر
مدت زمان نقشه برداری : بیش از ۷ساعت (درشب یا روز)
پوشش نقشه برداری : ۱۰۰درصد منطقه مورد نظر
عمق دقت ها : بهتراز ۳ / ۰ متر برای اعماق ۲متر تا۳۰متر
موقعیت : موقعیت هر عمق ۵± متر

مراجع

1- Terra Surveys Limited . "LARSEN 500 SCANNING LIDAR BATHYMETER,A BRIEF TECHNICAL DESRIPTION"
2- The Interntional Society for Optical Eng. "LASER RADAR TECHNOLOGY AND APPLICATION " ,1996
3- SAAB,SHOALS-HAWKEYE System "AIRBORNE LASER HYDROGRAPHY" ,1996
4-LADS Corporation "Laser AIRBORNE DEPTH SOUNDER BOOKLET",1996
5- LADS Corporation, LADS MK II " 1997
6- Terra Survey Ltd, "COASTAL BASE MAPPING WITH THE LARSEN SCANNING LIDAR SYSTEM AND OTHER SENSORS " ,1992

***

ادامه مقاله توسعه و مکمل GISو IT

نتیجه

مشاهداتی چندوجود دارند که بازتاب و مکمل مفاهیم توصیف شده در مورد **توسعه GIS** هستند. از لحاظ نظری IT و GIS باید شانه به شانه یکدیگر، توسعه یابند.

در واقع ، در یک مجموعه دولتی ، تمایلات و نیازهای مختلف گروه های ITS و GIS می تواند باعث تغییر در میزان دخالت گروه های ITS شود. در مواردی که پشتیبانی کافی نیست ،مقاطعه کاران می توانند خدمات مورد نیاز گروه GIS را فراهم نمایند.

آنچه گروه GIS بیش از هرچیز برای شروع سریع و موثر یک GIS به شکلی منسجم و یکپارچه، به آن متکی است و برای آن حساب باز می کند و جود یک ساختارIT است که گروه ITS آن را فراهم می نماید.به علاوه موفقیت بستگی به آن نیز دارد که سازمان و کارکنان آن مقدمهٔ استفاده از GIS را چگونه ازنظر بگذرانند. اگر GIS از عهده رفع نیازهای راهبردی (استراتژیک) و تجاری سازمان برآید و اگر فرهنگ آن سازمان ناقل خوبی برای آن باشد، استفاده از GIS به نرمی و آرامی پیش خواهدرفت. در غیراین صورت ممکن است با فشارها و مشکلات فراوان همراه باشد. درصورت دوم، خصوصا اگر با مقاومت کارکنان روبروشود، دخالت مدیران سطوح بالاتر برای غلبه بر مسائل و مشکلات،گریزناپذیر است.

زندگی نامه نویسندگان

آقای **تای- ان - چان** دانشجوی دکترا در دانشکده ژئوماتیک دانشگاه ملبورن استرالیاست وی بیش از ۱۲ سال برای دولت هنگ کنگ به عنوان یکی از کارکنان امورجنگلداری با مسئولیت های برنامه ریزی، توسعه، حفاظت، مدیریت وآموزش در پارک های این کشور فعالیت می کرده است.

آقای **یان- پ- ویلیامسون** پروفسور نقشه برداری و اطلاعات زمینی در دانشکده ژئوماتیک دانشگاه ملبورن در شهر ویکتوریای استرالیا می باشد. وی رئیس کمیسیون ۷ فدراسیون بین المللی نقشه- برداران(مربوط به مدیریت کاداستر و زمین) در سال های ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۷ بوده است. او به شکلی گسترده با دولت های مختلف در کشور استرالیا و دیگر کشورها، در زمینه های کار برای موسسه AusAID، بانک جهانی وچندین موسسه (آژانس) مربوط به سازمان ملل همکاری داشته است.

نقش طبقه بندی عوارض جغرافیایی

در بهینه سازی کیفیت نقشه ها

از : خلیل نعمت جمشیدی
کارشناس ارشد سازمان نقشه برداری کشور

سازمان برنامه وبودجه
سازمان نقشه برداری کشور

علائم قراردادی

راه آهن		بلوک ساختمانی	
راه آهن در دست اقدام		ساختمانهای منفرد	
راه آهن باریک		ساختمانهای دولتی	
راه آهن دوخطه		ساختمانهای مخروبه	
تونل		دیوار	
حد		آزاد راه	
سیم خاردار		آزاد راه دردست اقدام	
نرده		بزرگراه	
پرچین وچپر		بزرگراه دردست اقدام	
خط تلفن		راه آسفالته درجه یک	
خط لوله		راه آسفالته درجه یک دردست اقدام	
خط انتقال نیرو		راه آسفالته درجه دو	
پل		راه آسفالته درجه دو در دست اقدام	
پل عابر		راه آسفالته درجه سه	
پل معلق		راه شوسه	
بند		راه خاکی وجیپ رو	
شن زارساحلی		راه مالرو	

پیشگفتار

طرح تهیه نقشه مبنایی در مقیاس ۱:۲۵ ۰۰۰ از طرحهای زیربنایی و ملی است که سازمان نقشه برداری کشور با استفاده از روش رقومی اجرا می کند. چنین نقشه هایی با توجه به مقیاس آنها ، که طیف وسیعی از پدیده ها و عوارض را در بر می گیرند، مورد توجه و نیاز سازمان-های متعددند. این نقشه ها را می توان به صورت پایگاه داده ها[1] در کامپیوتر ذخیره نمود تا در نهایت مورد استفاده کارشناسان، مسئولان و مجریان طرحهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی ، آموزشی و غیره قرارگیرد. سلامت و ارزش این پایگاه داده ها ، به موازات دقت هندسی، ارتباط مستقیم با چگونگی جمع آوری و طبقه بندی اطلاعات جغرافیایی دارد و وقوع هرگونه خطای احتمالی، ارزش و کاربرد آنرا کاهش می دهد و اعتماد کاربران را سلب می نماید. سیستم های اطلاعات جغرافیایی بر مبنای پایگاههای داده های رقومی به منظور جمع آوری ، نگهداری، بازیابی وتجزیه و تحلیل داده های فضایی مورد استفاده قرار می گیرد و در سازمان نقشه برداری کشور به موازات تهیه نقشه ، چنین پایگاهی نیز در مدیریت GIS موسوم به NTDB[2] ایجادشده-است. بنابر این ارتباط وهماهنگی طراحان پایگاه داده های ملی با کارشناسان جغرافیایی جمع-آوری کننده اطلاعات، از جمله نکاتی است که می تواند منجر به ایجاد پایگاه داده های سالم و بدون خطا در سطح ملی شود. این مقاله با توجه به اهمیت نقشه های مبنایی و نیز ایجاد پایگاه داده های ملی (برای برنامه ریزی در سطح ملی)، با هدف جلوگیری از اعمال نظرهای سلیقه ای یا بی توجهی در امر گویاسازی نقشه های ۱:۲۵ ۰۰۰ ، به بررسی چگونگی عملیات طبقه-بندی، نام نگاری و ملاحظه دقت عوامل به کار رفته در آن می پردازد.

1-Data base

2-National Topographic Data base

مفاهیم جغرافیایی نقشه ها

تهیه وتولید نقشه های مبنایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با طی مراحل مختلفی از جمله عملیات پرواز، نقشه-برداری زمینی، مثلث بندی ، تهیه ، تبدیل و کارتوگرافی صورت می گیرد. حاصل عملیات فوق نقشه های با مختصات شبکه (λ,φ) و نقاط هم ارزش ارتفاعی (Z) می باشدکه در این مرحله فاقد اطلاعات راهنمایی کننده است و نقشه ای گنگ محسوب می شود. نقشه های مبنایی با تمام دقت هندسی، هنگامی کاربرد دارند که عوارض طبیعی و انسان ساخته (مصنوعی) آن به شکل علمی طبقه-بندی و نام گذاری شده باشند.

امروزه شاید بتوان با به کارگیری فن آوری پیشرفته ، عملیات نقشه-برداری صحرایی را در تهیه نقشه های مبنایی حذف نمود یا از حجم آن کاست، اما عملیات طبقه بندی و نام نگاری عوارض برای کسب آخرین اطلاعات (که لازمه اش حضوردر محل است)، حذف نشدنی است و نیز پس ازتولید نهایی یک نقشه ، برای بهنگام کردن[1] آن ، بیشترین سهم در بازنگری نقشه مربوط به مرحله جمع آوری اطلاعات جغرافیایی است که معمولا بسته به مقیاس نقشه در زمان های متفاوت انجام می گیرد.

تعریفی نسبتا ساده از طبقه-بندی[2] عبارتست از :

"دسته بندی نظام یافته پدیده ها یا وقایع[3] در میان طبقات ویژه ای که خصوصیت های مشترک یا شناسه های منحصر به فرد دارند."

دانش جغرافیا با توجه به نوع استدلال علمی وعنایت به روابط علت ومعلولی بین عوامل متشکله محیط جغرافیایی، اطلاعات طبقه بندی شده و ذی قیمتی را در اختیار برنامه ریزان قرار می دهد. چنانچه محدوده عکسهای هوایی با مقیاس ۱:۴۰۰۰۰ را به عنوان چشم انداز[4] یا محیط جغرافیایی فرصتی برای تهیه نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ در نظر بگیریم، پدیده های قابل طبقه بندی بسیار متنوع خواهندبود.

البته باید توجه داشت که دسته بندی عوارض به منظور ارائه در نقشه با توجه به مقیاس و موضوع نقشه متفاوت خواهد بود. طبقه بندی پدیده-ها با شناسایی آنها امکان پذیر می گردد، این دسته بندی معمولا با استفاده از روش ها و معیارهای متفاوت انجام می گیرد. بطور کلی پدیده های جغرافیایی در دو مرحله مورد ارزیابی و تجزیه وتحلیل قرار می گیرند و برای درک بهتر طبقه بندی می شوند:

الف - اجتماع[5] و ب - تجزیه یا جداسازی[6]

الف- اجتماع

پدیده هایی که ویژگی های مشابه و مشترک دارند در یک طبقه و دسته قرا رداده می شوند. این شیوه را اجتماع نام نهاده اند. به عنوان مثال زمین های زراعی صرفنظر از نوع و روش کشت، در یک دسته و به همین ترتیب انواع تپه های ماسه ای، بدون در نظرگرفتن شکل و فرآیند حاکم بر آنها، دردسته ای دیگر طبقه بندی و ارائه می گردند.

ب - تجزیه یا جداسازی

در این مرحله عوارض یا پدیده ها را به اجزای ریز یا کوچکی در طبقه-های کوچکتر دسته بندی می کنند. به عنوان مثال راه های ارتباطی را به بزرگراه، شاهراه، **راه آسفالتهٔ درجه یک**، راه آسفالتهٔ درجه دو ، جاده خاکی و پیاده رو و انواع پوشش گیاهی را به جنگل، مرتع ، بیشه و بوته زار تقسیم و طبقه بندی می نمایند.

از نظر روش شناسی[7] طبقه-بندی پدیده های جغرافیایی عبارتنداز :

۱- طبقه بندی حقیقی

در طبقه بندی حقیقی[8] عوارض وپدیده ها به شکل واقعی و بر اساس وضع موجودشان در طبیعت تعریف ودسته بندی می شوند مانند کوه، دریا، ساختمان، شهر، روستا وغیره.

۲- طبقه بندی مجازی

اگر پدیده ها بر اساس قراردادها واهداف خاص طبقه بندی شوند ، طبقه بندی را مجازی[9] گویند مانند طبقه بندی شهرها براساس سطوح

1-Updating
2-Claasification
3-Events
4-Landscape
5-Aggregation
6-Disaggregation
7-Methodology
8-Intrinsic
9-Extrinsic

جمعیتی یا طبقه بندی بیابانها و پوشش گیاهی بر اساس معیارهای کمّی،و آماری.

در تمام موارد ذکر شده می توان عوارض را بر اساس یک یا چند معیار طبقه بندی نمود.

تک معیاری : درحالت تک معیاری[1]، عارضه ها بر اساس یک معیار یا ویژگی منحصر به فرد طبقه بندی می شوند.

چندمعیاری: چنانچه عارضه های جغرافیایی بر اساس چند معیار و میزان دسته بندی شوند، به این نوع طبقه بندی چندمعیاری[2] می گویند. از دیگر روش های عمده در طبقه بندی اطلاعات جغرافیایی، دسته بندی عوارض بر پایه ویژگی مشخص آنها[3] یا بر اساس متغیرهای مربوط[4] را می توان نام برد. برای مثال جریان دائمی آب یک صفت و شناسه رود دائمی محسوب می شود. یا طبقه بندی رودهای فصلی واتفاقی بر اساس نوسانهای موجود در رژیم آبی آن ها انجام می گیرد.

کلیه پدیده های جغرافیایی قابل رویت در عکسهای هوایی اعم از طبیعی یا انسان -ساخته با توجه به تعاریف رایج علمی و در نظرگرفتن معیارها و روش های ذکرشده در طبقه های ویژه ای قرار می گیرند و سپس به نقشه های توپوگرافی انتقال می یابند. رعایت معیارهای پیش در طرح راهنمای نقشه[5] نیز ضروری است. علاوه بررعایت چهارچوب کلی طبقه بندی باید به این موضوع نیز توجه کافی داشت که به واسطه نظم حاکم بر طبیعت، عوارض موجود در یک محیط جغرافیایی با یکدیگر ارتباط تنگاتنگ دارند. به عبارت دیگر، آب وهوای یک منطقه ، نوع خاک، پوشش گیاهی، زندگی جانوری، الگوی سکونت و نوع معیشت واقع در یک محیط و فضای جغرافیایی همگی به یکدیگر وابسته اند. بنابراین حذف یا کلی نگری[6] به عوارض نقشه نمی تواند سلیقه ای یا بدون ارزش علمی انجام گیرد، زیرا هریک از عوارض با توجه به موقعیت و جایگاه منطقه ای خود ارزش های متفاوتی دارد. پراکندگی منظم پدیده های طبیعی یا انسان-ساخته نیز می تواند دارای ارزش راهبری باشند، به عنوان مثال ازمشاهده پراکندگی منظم چشمه های شور در روی نقشه می توان حضور سازندهای نمکی را دریافت یا با مشاهده چادرهای عشایری و یورد(محل نگهداری و احشام) می توان به الگوی معیشت و تنگناهای طبیعی موجود در منطقه پی برد.

از نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵ ۰۰۰ می توان با توجه به گستردگی دامنه کاربرد آنها برای تعیین حدود و مساحت مناطق صعب العبور و کویری نیز استفاده نمود و انجام این مهم مستلزم ترسیم صحیح مرزبندی ها و محدوده های این مناطق است . بنابراین هرگونه اشتباه در تعیین حدوحدود از سوی طبقه بندی کننده یا مفسرعکس ممکن است خواسته یا ناخواسته منجر به پیامدهای سویی در برنامه ریزی گردد. در چنین شرایطی باید به تفسیر جغرافیایی برخی از عوارض پرداخت که دارای ویژگی هایی از قبیل گستردگی ، تنوع ، صعوبت عبور و همچنین عدم مشاهده بصری می باشند.

ویژگی های برخی از عوارض جغرافیایی همانند کویر، دشت و تپه های ماسه ای به ترتیب به واسطه صعب العبوربودن ، گستردگی وتنوع آنها از نظر تفسیر و طبقه بندی به عنوان مکمل این بحث درزیر معرفی می گردد.

کویر (عارضه ای دشوار وصعب العبور)

کویر یا پلایا[7] در واقع پدیده ای خاکشناسی به شمار می رود که در شرایط خاصی توسعه می یابد و از آنجاکه شرایط حاکم بر بیابان ها اغلب برای پیدایش کویر مساعد است ، این دو عارضه در بسیاری مواقع، به عمد یا از روی سهو، پدیده های یکسان تلقی می گردند.

درمکان هایی که بافت خاک ریزدانه(رس و سیلت) باشد و نمک به مفهوم عام وجودداشته باشد، با حضور آب(باران، جاری وزیرزمینی) کویر تشکیل می یابد. با تغییر در میزان هر جزء از ترکیبات کانی شناسی، انواع کویر به وجود می آیند.

1-Monothetic
2-Polythetic
3-Attribute- based
4-Variable-based
5-Legend

6-General

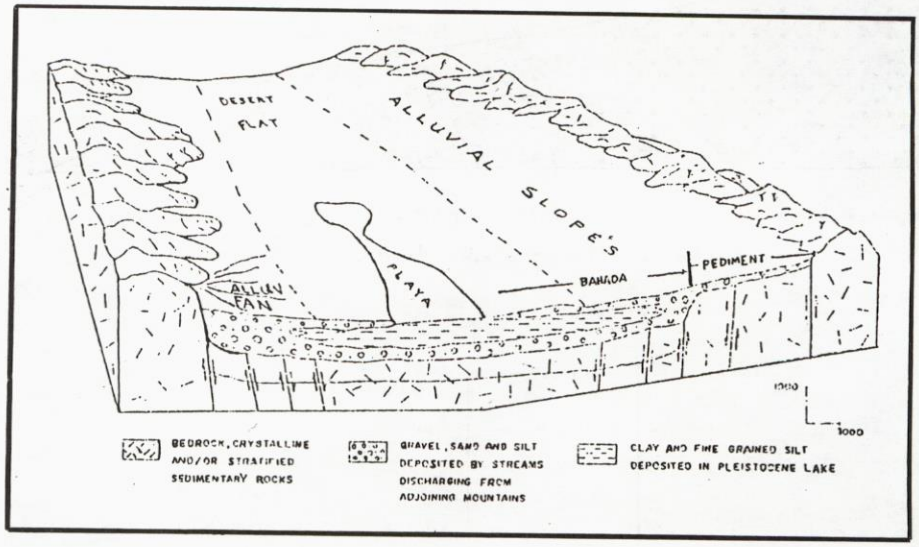
7-Plya

نگاره شماره ۱ واحدهای عمده پیرامون یک کویر را نشان می دهد که عبارتنداز:

۱- **دامنه های آبرفتی**[1] که بر روی سنگ بستر[2] با شیب ملایم به پهنه دشت کویری منتهی می گردد. این دامنه ها به طور متوسط شیب ۲تا۳ درجه وحداکثرتا۷ درجه دارند. هر دامنه شامل پدیمنت[3] و باهادا[4] می شود.

اند که در اطراف آن ها گیاهان شورپسند رشد می یابند.

۳ - **مرکز کویر** که پست ترین نقطه در سطح زمین و محل تمرکز آب های جاری و زیرزمینی می باشد. هیچ گونه گیاهی قادر به رویش در مرکز کویر نیست. با نوسان های عمق آب و تغییررطوبت خاک، شکل و عوارض سطح مرکز کویر نیز دستخوش



نگاره ۱-بلاک دیاگرام نشان دهنده وضع ژئومورفیک و قالب رسوبی یک پلایا

۲- **سطوح بیابانی**[5] که پوشیده از رسوبات ضخیم باهادا می باشد و از ابتدای دامنه آبرفتی تا لبه پلایا گسترش دارد. سطوح بیابانی بیشتر از ماسه یا شن های دانه ریز پوشیده شده

دگرگونی می گردد و در نتیجه انواع سطوح را می توان در کویر مشاهده کرد:

الف - **کویر با پوسته های فشرده، خشک و سخت**. از ویژگیهای این سطوح می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- فقدان برجستگی قابل ملاحظه مگر ناشی از انبساط و انقباض پهنه-های گلی که قابل صرفنظرکردن است:
- سختی اغلب این سطوح در حدی است که چرخ اتومبیل اثری بر روی آن به جا نمی گذارد.
- گاهی اوقات سطوح چندضلعی گلی ناشی از کاهش آب در کویر مشاهده می شود که اصطلاحا به آن ها ترکهای برگشتی می گویند.
- رنگ خاکستری، نخودی و روشن دارند.

ب - سطوح متورم . این سطوح متخلخل، خشک ونرم اند و به علت صعود لوله های مویینه و تبخیرشدید به وجود می آیند و در ظاهر آماس کرده[6] به نظر می رسند.

پ - سطوح نرم ، مرطوب و چسبناک . این سطوح عموما هموار و پوشیده از نمک اند. این بخش از کویر، از آب اشباع شده است و در اثر وجود نمک و رطوبت زیاد، غیرقابل عبور می باشد.

ت - سطوح متشکل از نمک .این سطوح، هم می توانند هموارباشند و هم ناهموار.

ث - سطوح کربناته . این سطوح متشکل از پوسته نمکین سخت و برجستگی های ریزاند و به رنگهای قهوه ای و خاکستری روشن دیده می شوند.

ج - سطوح درهم یا شخم خورده به (نظر شخم خورده می آیند).

سطوح یادشده در عکس های هوایی سیاه و سفید با تن ها (سایه رنگها) ی متفاوت دیده می شوند که عامل طبقه بندی کننده باید توانایی شناسایی و تفکیک آنها را داشته باشد.

1-Allavial Slope
2-Bedrock
3-Pediment
4-Bahada

5-Puffy

این امر را در صورت نیاز به عملیات صحرایی، جغرافیدان انجام می دهد و با تفکیک سطوح گوناگون به کمک عکسهای هوایی ، آن ها را طبقه بندی

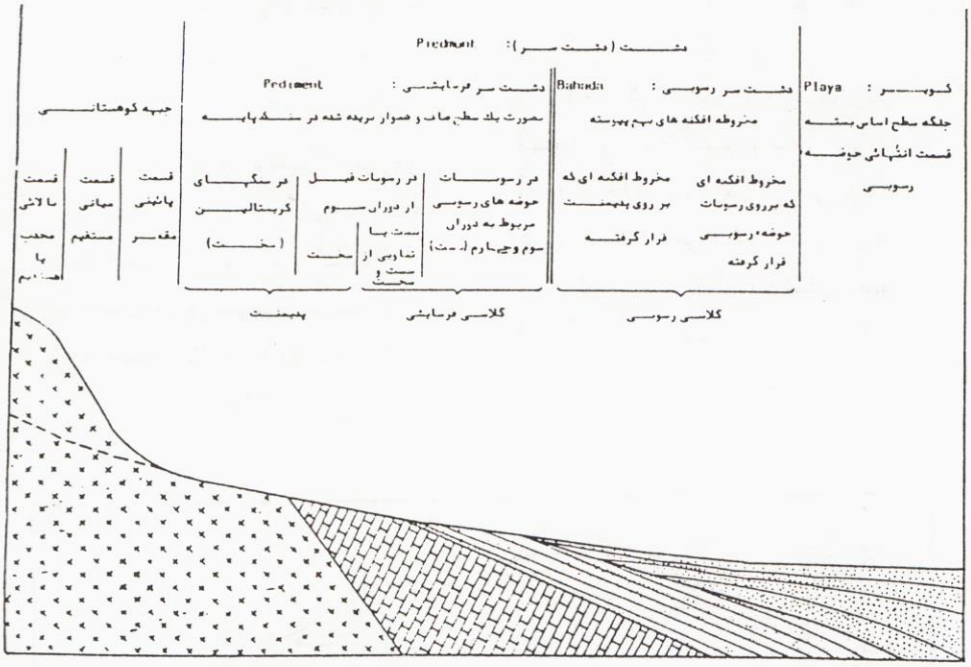
دشت

عارضه دشت[1] نیز ممکن است به علت گستردگی در حین عملیات طبقه-بندی و نام نگاری ابهام ایجاد کند. بنابراین شخص دست اندرکار طبقه-بندی باید از مفهوم علمی دشت و مشخصات فیزیکی آن آگاهی لازم داشته باشد. در پی، مفهوم عام وخاص و همچنین بخش های گوناگون دشت و انطباق آن با تقسیم بندی علمی ارائه می شود.

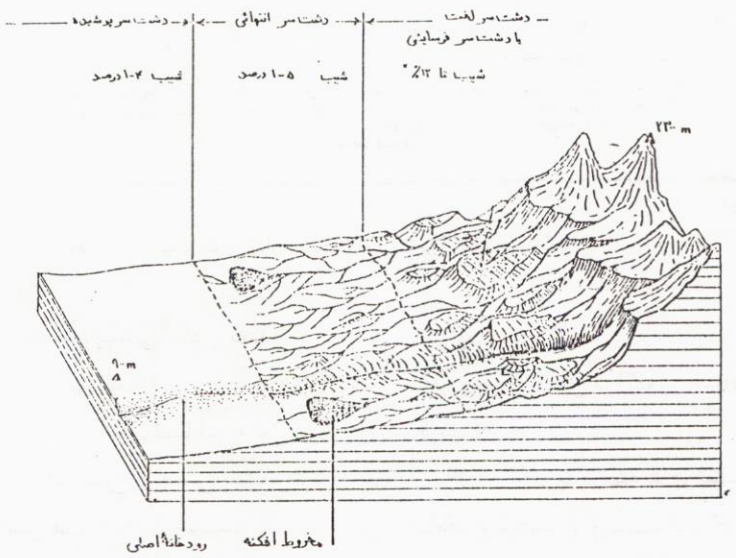
مفهوم عام دشت - عارضه هموار یا نسبتا هموار با شیب همگراست که از پای دامنه کوهستان-های حاشیه به یک یا چندنقطه پست مرکزی(دشت بسته) یا به زهکش اصلی چاله (دشت باز) منتهی می شود.

مفهوم خاص دشت - عارضه همواری است که بیشتر در قسمت های میانی چاله های زمین ساختی شکل می گیرد و از منتهی الیه مخروط افکنه با شیب محسوسی مشخص است با شیب ملایم به سمت زهکش اصلی در چاله های باز و به سوی نواحی پست مرکزی ادامه می یابد و به چاله های بسته محدود می شود.

عوام، دشت را به بخش های سردشت، سینهٔ دشت، کمردشت، و پای دشت تقسیم و نام گذاری می کنند .



نگاره ۲- پروفیل شماتیک منطقه کوهستانی تاکویر- برگردان از وایزه ۱۹۷۴ -با پروفیل شماتیک منطقه کوهستان تا شبکه زهکش اصلی (ثروتی، ۱۳۶۷) و نیز ژئومورفولوژی کاربردی(احمدی،۱۳۶۷) مقایسه شود.



نگاره۳ - انواع مختلف دشت سر ها

بنابراین عمل طبقه بندی کننده در نام نگاری عکس هوایی به کمک راهنمای محلی ،لازم است با مشخصات فیزیکی دشت و تقسیم بندی عوامانه آن آشنا باشد تا دچار اشتباه نشود.

از نظر علمی بخش سردشت (دشت سر) منطبق بر پدیمنت یاگلاسی است و بخشهای سینهٔ دشت و کمر

1-Plain

دشت بر مخروط افکنه یا باهادا منطبق است و پای دشت نیز با شیب ملایم ، به حوضه انتهایی محدود می شود. دشت-هایی که عمل تخریب و فرسایش بر روی آنها انجام می گیرد و نیمرخ طولی مقعر دارند و سنگ مادر را به عنوان سطح اساس قطع می کنند، اصطلاحا پدیمنت یا گلاسی[1] نامیده می شوند. اگر پدیمنت در نتیجه عقب نشینی دامنه کوهستان ایجاد شود، نیمرخ طولی محدب خواهد داشت (شارپ ۱۹۵۷) .از دیدگاه مکاتب فرانسوی چنانچه فرسایش بر روی دشتهای فرسایشی انجام گیرد که در سنگهای سست حوضه های رسوبی با شیب ملایمی بوجود آمده باشند به آن دشت، گلاسی می گویند.

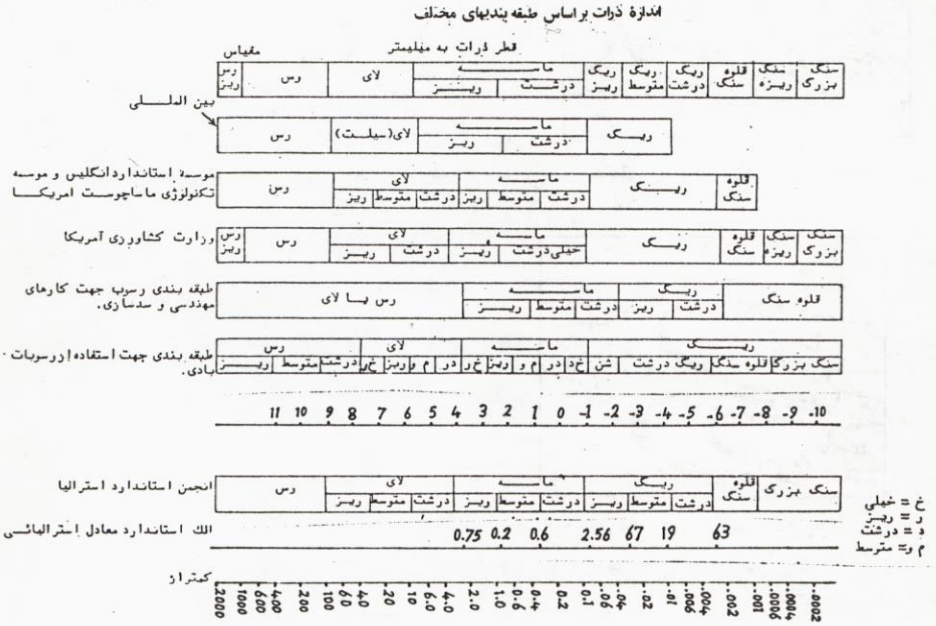
دشتهای رسوبی یا به عبارت دیگر مخروط افکنه های به هم پیوسته را باهادا می گویند که معمولا به یک حوضه رسوبی انتهایی (کویر) یا به یک زهکش اصلی ختم می شوند. حداکثر شیب پدیمنت یا گلاسی ۱۲ درصد(دشت سرلخت یا فرسایشی) است، لیکن در دشت سرهای پوشیده یا باهاداها از چند درصد(یک رقمی) تجاوز نمی کند. نگاره های ۲و۳واحدهای مختلف دشت را نمایش می دهند.

تپه های ماسه ای

اشکال متنوع تپه های ماسه ای[2] ناشی از فرآیند باد است. بخشی قابل ملاحظه از کشور ما تحت تاثیر تپه های ماسه ای قرار دارد. پیشروی به سوی مساکن و مزارع، خسارت های جبران ناپذیر وارد می آورد. شناسایی وتعیین حدود این تپه ها، یاری رسان متخصصان تحقیقات بیابانی وکویری در امر تثبیت و مبارزه با ماسه های روان خواهدبود.موا دی که باد درسطح زمین جابجا می کند، ابعاد تقریبی ۰/۱ میلیمتر تا ۲ میلیمتر دارندکه ماسه-های بسیار ریز تا دانه های درشت ماسه را شامل می شوند (جدول شماره ۱) .

سرعت آستانه باد برای انتقال ماسه در ۲متری سطح زمین تقریبا برابر ۱۶کیلومتر درساعت (۴/۴ متردر ثانیه) است . باد در چنین سرعتی از ذرات دارای ابعاد کوچکتر از ۲میلیمتر در وسعت های نسبتا زیاد ، اشکال متنوعی به نام تپه های ماسه ای بوجود می آورد. تنوع تپه های ماسه ای ناشی از رژیم باد حاکم بر منطقه، حجم ماسهٔ در دسترس و طول زمان است. در نگاره شماره ۴ انواع تپه های ماسه ای مرکب یاترکیبی نشان داده شده است. جهت وزش باد در شکل گیری انواع تپه ماسه ای نقش تعیین کننده دارد. در نگاره شماره ۵ جهت غالب باد و شکل های ناشی از آن آمده است.

بطورکلی با توجه به آنچه بیان شد، تپه های ماسه ای به رغم وحدت منشاء، در طبیعت به اشکال مختلف دیده می شوند، این تنوع شکل ظاهری،



از لحاظ نقشه های ژئومرفولوژی اهمیت زیادی دارد بطوری که با نمادهای گوناگون نمایش داده می شوند. با این وصف در نقشه های توپوگرافی مبنایی که کاربرد عام دارند و نقشه موضوعی محسوب می شوند باید آنها را تحت عنوان یک پدیده واحدطبقه بندی و نام نگاری نمود. بنابر این شخص طبقه-بندی کننده باید دانش کافی درزمینه

1-Glacis
2-Sandy Hills

تپه های ماسه ای مرکب :

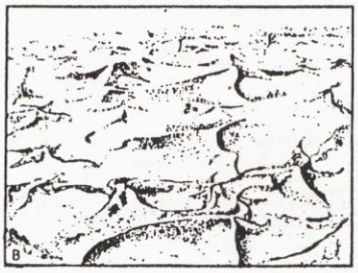
تپه های ماسه ای چاله دار بر روی تپه های ماسه ای - عرضی

تپه ماسه ای خطی با برخان هایی در داخل تپه ها

تپه ماسه ای ستاره ای بر روی تپه ماسه ای خطی (همرمی - قورد)

تپه های ماسه ای ترکیبی :

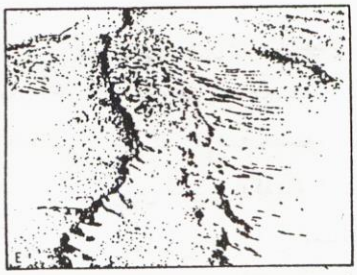
برخانهای کوچک بر روی برخانهای بزرگ



تپه های ماسه ای ستاره ای بهم پیوسته

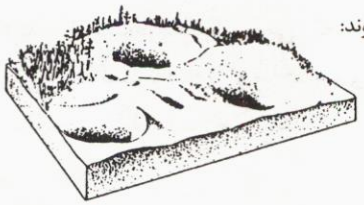
رشته های برخان مانند بهم پیوسته

تپه های ماسه ای مخروطی دردرون تپه های ماسه ای - مخروطی بزرگ



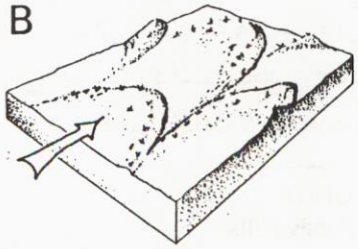
تپه های ماسه ای خطی بر روی رشته های خطی بزرگ

A



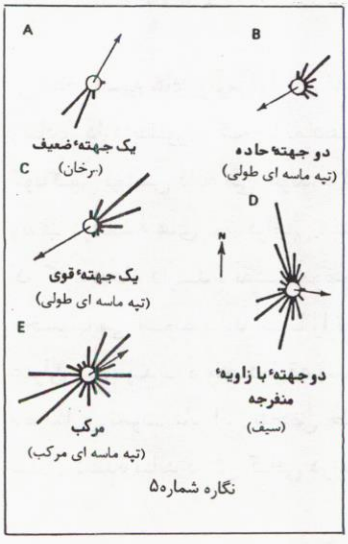
تپه های ماسه ای چاله دار

B



تپه های ماسه ای مخروطی

تپه های ماسه ای که در شرایط پوشش گیاهی تشکیل می شوند:



نگاره شماره۵

نگاره ۴

فرآیند حاکم بر چگونگی تشکیل اشکال متنوع داشته باشد تا در شناسایی عوارض دچار اشکال نگردد.

به علاوه باید توجه داشت که گذشته از مطالب ذکر شده، از دیدگاه کارشناسان علوم مختلف معمولاً طبقه-بندی تفاوت می کند و اگر بخواهیم طبقه بندی پدیده های طبیعی و انسان ساخته زمین را در قالب جزییات مربوط به هر علم گسترش دهیم، نه تنها امکان پذیر نیست بلکه از محدوده وظایف نقشه های توپوگرافی مبنایی نیز خارج است. بنابراین جغرافیدان باتوجه به تخصص خویش در زمینه علوم زمین و آشنایی به فن نقشه برداری و کارتوگرافی به عنوان یک کارشناس میان رشته ای[1] ایفای نقش می نماید و عوارض گوناگون را در حد رفع نیاز و باتوجه به مقیاس نقشه ، طبقه بندی و نام نگاری می کند. شایان ذکر است که دامنه آگاهی های جغرافیدان در مورد طبقه بندی آبراهه ها نیز بستگی دارد به آن که از چه زاویه ای به موضوع بنگرد. برای مثال میزان دبی ، شکل حوضه، طول آبراهه یا حالت آن (یعنی درون ریز[2] و برون ریز[3]) موردنظر آبشناسان[4] است و متخصصان علوم زمین ، به این که آبراهه در امتداد شیب ساختمانی لایه[5] ، مخالف شیب ساختمانی[6] یا عمود برآن[7] باشد و به جنس زمین، موازی بودن شبکه های آبراهه ای ، داربستی، شاخه درختی یا شبکه قائم (راست گوشه) بودن آن توجه دارند.

مورد توجه و نیاز نقشه های مبنایی، طبقه بندی آبراهه ها بر اساس رژیم آبدهی است که برای عموم کاربران اهمیت دارد. بنابراین با در نظرگرفتن مدت آبدهی، رودها به سه دسته اصلی دائمی، فصلی و اتفاقی (خشکرود-مسیل)تقسیم می شوند. عوارض متعددی از این دست در طبیعت وجود دارندکه جغرافیدانان با انتخاب و تشخیص صحیح آنها و ارائه در نقشه مبنایی نیاز عمومی کاربران را تامین می کنند.

نتیجه

با توجه به اهمیت کاربردی نقشه-های مبنایی ۱: ۲۵ ۰۰۰ در طرح های مختلف عمرانی کشور، ضرورت دقت جدی در عملیات جمع آوری اطلاعات جغرافیایی در جهت جلوگیری از اعمال نظرهای سلیقه ای بیش از هرچیز به چشم می خورد. به رغم طیف گسترده و متنوع پدیده های جغرافیایی در محیط های گوناگون ونظم حاکم بر طبیعت، این پدیده- ها در ارتباط تنگاتنگ با یکدیگرند و در واقع می توان نوع معیشت، وضعیت اجتماعی، فرهنگی واقتصادی یک مکان جغرافیایی را بازتابی از پدیده های جغرافیایی دانست. از این رو جمع آوری اطلاعات به منظور تهیه نقشه های مبنایی باید از حساسیت ویژه ای برخور دار باشد، زیرا هرگونه اشتباه احتمالی یا خطا که در انجام عملیات صحرایی از شخص طبقه-بندی کننده سربزند، کاربر را به خطا خواهد افکند. بنابراین متخصصان جغرافیا باید به مدد آگاهی های تخصصی خویش از دامنه اشتباهات احتمالی در زمینه ارائه اطلاعات جغرافیایی نقشه ها بکاهند و با ارائه دستورالعمل های فراگیر و معیارگونه برکیفیت نقشه های مبنایی بیفزایند. چنین روند مثبتی می تواند در ارائه یک پایگاه داده های ملی مستحکم و علمی نقشی موثر داشته باشد.

1-Interdisciplinar
2-Endoeic
3-Exoreic
4-Hydrologists
5-Consequent
6-Obsequent
7-Subsequent

منابع

- دکتر احمدی - حسن - **ژئومرفولوژی کاربردی**- دانشگاه تهران ۱۳۶۷.
- دکتر ثروتی- محمدرضا - **ویژگی های ژئومرفولوژیک دشت های مناطق بیابانی ایران**- مجموعه مقالات سمینار بررسی مناطق بیابانی و کویری یزد.
- دکتر جداری عیوضی - جمشید - **جزوه درسی ژئومرفولوژی ایران** - دانشگاه تهران.
- شایان - سیاوش- **اشکال فرآیندهای بادی نواحی بیابانی** - رشد آموزش جغرافیا- شماره های ۱۷و۱۸ - بهار۱۳۶۸.
- دکتر محمودی - فرج الله - **بیابان-های ایران**- رشد آموزش جغرافیا - شماره ۱۷ بهار ۱۳۶۸ .
- **ماهیت و قلمرو علم جغرافیا** - مجموعه سخنرانی ها - انتشارات سمت ۱۳۷۱.
- A modern dictionary of Geogra - phy,Jahn Small and Michael Witherich :1992,Eduard Arnold.

تحقیق وتجربه نگارنده در عملیات صحرایی طبقه بندی عکس های هوایی و راهنمایی درخور سپاس استاد ارجمند جناب آقای دکتر علی خورشید دوست.

..*.

توسعه مکمل GIS
و
فن آوری اطلاعات (IT)

نویسندگان:

Tai on Chan, Ph.D Candidate and
Ian P.Williamson, Professor of Surveying and Land Information
Department of Geomatics, The University of Melbourne

ترجمه : صدیقه مقدمی

چکیده

فن آوری اطلاعات (IT)را می توان به دو گروه تقسیم نمود : زیرساختار و جریان تجاری.

جریان تجاری ،آن بخش از فن آوری اطلاعاتی یک سازمان است که در تولید محصولات یا ارائه خدمات به مشتریان موردنیاز است، در حالی که زیرساختار، آن بخشی است که برای فراهم نمودن مبنایی پایدار از خدمات قابل اتکا ، لازم می شود و به جریان تجاری IT این امکان را می دهد که به آسانی توسعه و تحول یابد. هر اندازه جریان تجاری IT بیشتر ازحالت متمرکز خارج شود و به بخش های تجاری دیگر نفوذ کند، نقش قسمت خدمات فن آوری اطلاعاتی IT (ITS[1]) به عنوان فراهم کننده ساختار IT ، روشن تر و مهم تر می شود.

GISرا می توان یک نوع سیستم مدیریت اطلاعات (MIS[2]) درنظر گرفت. از لحاظ فنی، این سیستم آن قدر اهمیت دارد که مورد توجه خاص قرار گیرد. این توجه خاص، ترکیبی خاص از مهارت ها و دانش را نیز می طلبد. از جمله :

*** تخصص درحیطه های کاربردی جداگانه ای همچون تهیه نقشه، برنامه ریزی محیط زیست وغیره.**

*** مهارت در عرصه های کار با GIS.**

*** اصول پایه جغرافیایی و کارتوگرافیک مربوط به کدگذاری (Geocoding)، زمین-مرجعی کردن (Georeference) و توپولوژی.**

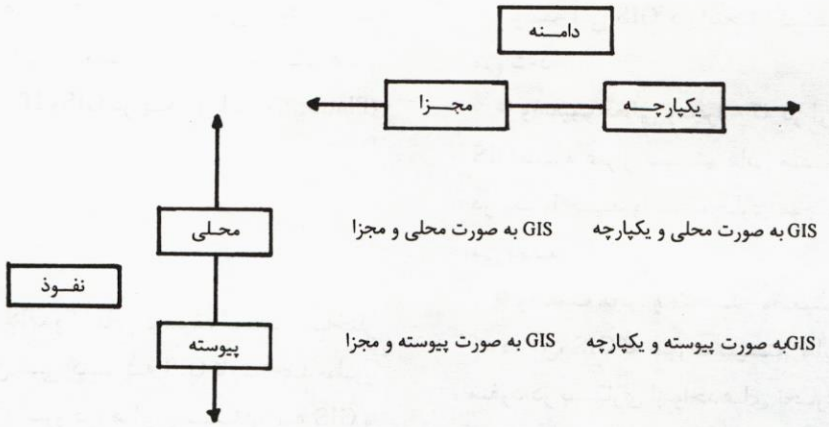
1- Informative Technology Services
2- Management Information System

پیشگفتار

دریک سازمان دولتی با تعدادی واحدهای تجاری مجزا، شروع غیر-مدبرانه، مغشوش و پراکندهGIS ممکن است باعث دوباره کاری در امور و بروز احساسات ناخوشایند در میان گروه-های مختلف دخیل در آن شود. دوگروه بالقوه رقیب آنهایی هستند که به طور قطع از فن آوری اطلاعات (IT) و به همان ترتیب ازGIS بهره مند می شوند. براساس ملاحظات نظری و مشاهدات در مورد توسعه GIS چند سازمان دولتی ،چنین استنباط می شودکه هر دو گروه ، نقشی مکمل در توسعه همه جانبه فن آوری اطلاعات (IT) در سازمان های دولتی ایفا می کنند. هرگروه می تواند مکمل دیگری در فراهم نمودن زیرساختار خاص فن آوری اطلاعاتی (IT) یک سازمان و ضرورت-ها و نیازهای جریان تجاری IT باشد. چهاروضعیت احتمالی برای آیندهٔ توسعهٔ فن آوری اطلاعات و GIS مشخص شده است. براساس نیازهای راهبردی (استر-اتژیک)یک سازمان، روند توسعه IT و GIS برای یک سازمان دولتی را می توان در نموداری با یک ماتریس چهاروضعیتی نشان داد (نگاره ۱).

توسعه GIS با توسعه IT ارتباطی بسیار نزدیک دارد. با این حال، GIS را غالبا عده ای از متخصصین اداره می کنند که در گرداندن و توسعه قسمت خدمات فن آوری اطلاعات (ITS) نقشی ندارند. در نوشتهٔ حاضر، سعی بر آن است که رابطه میان توسعه

IT و توسعه GIS بیشتر روشن گردد.



نگاره ۱ - چهار وضعیت احتمالی از توسعه GIS در یک سازمان بر اساس دامنه و میزان نفوذ

آشنا نبودن

این اصول برای متخصصین همچون نقشه برداران ، برنامه ریزان و غیره ناآشنا نیست ولی اغلب برای اشخاصی که خدمات فن آوری اطلاعات(ITS) را برای یک سازمان فراهم می سازند بیگانه است . به همین دلیل است که GIS اغلب به صورت طرح (پروژه) ای محلی و در محدوده جریان تجاری خاص یک سازمان، آغاز می شود و در این حالت، این بیشتر متخصصان گروه GIS هستند که آن را توسعه می دهند و به پیش می برند تا کارکنان خدمات فن آوری اطلاعات (گروه ITS).

به هنگامی که یک GIS طرحی محلی و منفرد باقی می ماند و کمترین نیاز را به دسترسی به پایگاه های داده های مشترک و پیوسته دارد، در این حالت تنها بصورت یک جریان تجاری فن آوری اطلاعات در می آید که در راس زیرساختار این فن آوری بوجود آمده و قرار گرفته است. با این حال زمانی که ضرورت این امر، مسلم دانسته شود که GIS باید به جریان پیوستهٔ فن آوری اطلاعات افزوده شود و آن را تکمیل نماید، GIS می تواند نقش های ساختاری وجریان تجاری را درست همانند IT به عهده گیرد. به عنوان جریان تجاری IT، GIS امور مربوط به تهیه داده های مکانی همچون پوشش دادن[1]، مکانیزم بافر[2]، تحلیل شبکه[3] و غیره و همچنین کاربردهای خاص یا برنامه های مدلسازی برای پشتیبانی از روند فعالیت روزمرهٔ یک سازمان را فراهم می نماید. به عنوان ساختار فن-آوری اطلاعات، GIS مهارت ها و چارچوب مکانی مشترکی را فراهم می نمایدکه براساس آن، برای تحلیل های مکانی آینده، می توان به این پایگاه های داده ها، شناسه(Code) داد و آن ها را زمین-مرجع (Georeference) نمود. همچنین GIS پایگاه های داده های تخصصی را بوجود می آورد که براساس نقشه-برداری و اصول کارتوگرافی می باشد و قادر به ایجاد داده های جغرافیایی جدیدی است که در تصمیم-گیری ها به کار می رود. در ساده ترین شکل آن، GIS می تواند نقشه ای تولید نماید که به عنوان زمینه اصلی و مشترک برای نشان دادن و تحلیل مجموعه داده های موجود به کار رود.

1- Overlaying
2- Buffering
3-Network analysis

توسعه GIS

بطور مطلوب (ایده آل)، مدیران تجاری و مدیران خدمات فن آوری اطلاعات (ITS) باید کارهایشان را طبق اهداف سازمان، طرح ریزی نمایند و در عین حال باید اهدافشان با یکدیگر و با سیاست گذاری های سطح بالا نیز در یک راستا باشد. اگر GIS برای سازمانی ضروری دانسته شود باید در روند امور نیز گنجانده شود. برای تسهیل چنین شکل کاملی از امر تجارت ،یعنی همان جریان برنامه ریزی فن آوری اطلاعات، آقای پیترکین(Peter Keen) در کتابی تحت عنوان "**شکل دادن به آینده**" یک چارچوب برای میزان نفوذ(Reach) و دامنه (Range)، توصیه می نمایدکه در تعریف عملکردهای پایه گذاری فن-آوری اطلاعاتی یکپارچه و متحد به کار می رود. طبق نظر کین، سکوی پایه-گذاری اطلاعاتی متحد و یکپارچه "یک

پایگاه ارائه خدمات اطلاعاتی بصورت اشتراکی است، برای مثال : ساختار IT (شامل GIS) . میزان نفوذ، همان شرایط و موقعیت هایی است که سکو (Platform)، بر اساس آنها توانایی اتصال به سیستم را پیدا می کند" و "دامنه به "درجه ای اطلاق می شود که بر اساس آن اطلاعات می تواند به طور مستقیم و خودکار (اتوماتیک) میان سیستم ها و سرویس ها اشتراک یابد" و بدین ترتیب خدمات IT وGIS در یک برنامه (Platform) اشتراکی تعریف می گردند.

ارتباط

براساس این چارچوب، ارتباطی میان توسعه GIS وIT قابل توصیف است . ساختار IT میزان نفوذ (Reach) را فراهم می نماید و تعیین می کند که GIS تاچه حد بطور فیزیکی با سازمان مرتبط است و دامنه (Range) سرویس های پشتیبان، به GIS و سرویس های آن، این امکان را می دهد تا واحدهای تجاری آزادانه بصورت اشتراکی آن ها را مورداستفاده قرار دهند. بطور همزمان ، ساختار GIS تقویت کننده دامنهٔ [خدمات] ساختار IT از طریق فراهم نمودن موارد زیر می باشد:

- قابلیتهای مدیریت داده های مکانی
- فراهم نمودن چارچوب داده های جغرافیایی مشترک برای پشتیبانی ازکدگذاری و زمین مرجع نمودن و تحلیل های مکانی که در تمام پایگاههای داده ها به کار می رود و متصل به ساختار IT می باشد.

با این وصف این ارتباط تنها زمانی وجودخواهد داشت که GIS با فن آوری اطلاعاتی متحدترکیب گردد.

بنابراین ، تنها غیر از حالاتی که یک GIS منفرد طراحی و توسعه یافته باشد، یک گروه GIS باید در هر زمانی که لازم باشد حمایت های گروه فن آوری اطلاعات را به حساب آورند.

وضعیت احتمالی اساسی برای آینده

براساس چارچوب دامنه و نفوذ (Reach و Range) همچنین می توانیم چهار وضعیت احتمالی برای توسعه GIS را بدان گونه که در نگاره ۱ نشان داده شده است، مشخص نماییم.

ماتریس،دو وضعیت را برای دامنه GIS در طول محور X نشان می دهد . یکی وضعیت مجزا و دیگری وضعیت ترکیبی . دو وضعیت را هم برای میزان نفوذ GIS درطول محور Y نشان می دهد که یکی حالت محلی و دیگری به صورت یکپارچه و متحد است. البته اگر بخواهیم قاطعانه تر بگوییم در واقع وضعیت های بیشتری نیز قابل تعریف است.

با وجود این، برای اینکه بتوانیم آنها را نشان دهیم ، تنها چهار احتمال از توسعه آتی GIS در اینجا ذکر می شود:

- **وضعیت محلی ومجزا** - که در آن ، GIS به عنوان سیستم هایی منفرد در یک یا چند واحد تجاری موجود می باشند.
- **وضعیت مجزا و متحد**- وضعیتی که در آن، GIS به صورت سیستم هایی منفرد در بسیاری از واحدهای تجاری گسترده و پیوسته وجود دارند.
- **به صورت محلی وترکیبی** - که در آن، GIS به صورت یک سیستم کامل شده و یکی شده با سیستم IT محلی ، در یک واحد تجاری وجود دارد.
- **به صورت متحد وترکیبی** - که در آن GIS به صورت سیستمی کاملا یکی شده با فن آوری اطلاعات و ساختار و جریان تجاری، وجود دارد.

از آنجا که چارچوب نفوذ و دامنه(Reachو Rang) اساسا برای IT پدید آمده و توسعه یافته است، انتظار می رودکه ماتریس و چهار وضعیت احتمالی آن بطرزی برابر برای توسعه IT قابل استفاده باشند.

این ماتریس می تواند ابزاری مفید برای برنامه ریزی باشد و این اجازه و فرصت را در اختیار سازمان قرار دهد که نقشه ای از وضعیت توسعه IT و GIS تهیه و روشی را طرح ریزی نماید که مورد نیاز است تا IT و GIS از وضعیت فعلی دامنه و نفوذشان به وضعیت برنامه ریزی شده برطبق اهداف راهبردی(استراتژیک) سوق داده شوند.

بقیه در صفحه۵۱

آینده فتوگرامتری

مصاحبهGIM با سه تن از فعالان بازار فتوگرامتری رقومی
نقل از: GIm July 1996
ترجمه :مهندس غلامعلی مجدآبادی

این بار مصاحبه GIM با آقای مولاندر به نظرتان می رسد که نایب رئیس و معاون مدیر امور عمومی دید بین المللی (Vision Internaionl، بخشی از شرکت اتومتریک (Autometric Inc.)) می باشد
شرکت اتومتریک که درسال ۱۹۵۷ بنا نهاده شد سیستم های کلیدی پردازش و دستکاری تصاویر دورکاوی را برای دولت و بخش صنعت فراهم می کند. نرم افزار کامل شامل طراحی سیستم ، توسعه، آزمایش، مستندسازی، حمایت تعمیراتی ونگهداری محیطی و ابزارهای جانبی می باشد. اتومتریک خودرا پیشتاز تجسم سه بعدی می داند.

امروزه سازمان های نقشه برداری باید تصمیم بگیرند یا تولید کننده ساده(فراهم کننده اطلاعات)باشند یا ترکیب کنندهٔکل سیستم ها.

تصویر یا عکس قائم،به خودی خود بی ارزش است،آنچه با آن انجام می دهید ارزشمند است.

س - شرکت شما در بازار فتوگرامتری رقومی فعال است. چه توسعه ای را برای آینده پیش بینی می کنید؟

مولاندر - با افزایش مستمر قدرت ایستگاههای کاری و رایانه های شخصی، بازار تولید عکسهای قائم (orthophoto) رقومی، هم برای استفاده کنندگان و هم برای فروشندگان بسیار رقابت برانگیز شده است. امروزه تولید عکسهای قائم رقومی چشمگیرترین موفقیت فتوگرامتری رقومی می باشد و از هزینه های بسیار متغیرو پیچیدگی-های محصولات فروشندگان محسوب می گردد. موفق ترین فروشندگان فتوگرامتری رقومی راه حلهای بسیار شفاف و کاملی ارائه کرده اندکه بازار پرسود تولید عکسهای قائم رقومی ونیزبیشتر محیطهای سنتی را در جمع-آوری عوارض و ارتفاع تغذیه می کند.

بسیاری از پروژه های موردنیاز مشتریان، مربوط به تحویل داده های کلی (total data delivery) می باشد لذا راه حلهای فروشندگان نیز باید توانایی-های گردآوری و تالیف پربار نقشه را داشته باشد چون هنوز در بخشهایی از پروژه نسخه ناملموس (Softcopy) شبیه سازی بیشتری موردنیاز است . وسوسه انگیز و منطقی است که تمام پروژه به سمت تولیدرقومی کامل پیش برود. به خوبی اثبات می شود که مهمترین مزیت فتوگرامتری رقومی همپوشانی داده ها روی ابزارهای استخراج اطلاعات با دیدتک وجهی و دو وجهی می باشد. با چنین تواناییهایی، تالیف وبازبینی نقشه در نهایت آسانتر و بی خطاتر خواهدبود.

همچنین به خاطر بسپارید که یک ایستگاه کاری منفرد قادر به انجام تمام وظایف می باشد. تنها اختلاف در سطح محصولات است که بسته به پیچیدگی های ایستگاههای کاری متفاوت است. برای پی بردن به محیط تولید کلی، فروشندگان و کاربران باید به چندین مولفه کلیدی مدیریت داده

ها، مدیریت جریان پردازش داده ها و کاربردهای عادلانه پردازش های خودکار متعهد شوند. مطمئنا مدیریت مقادیر زیادی از داده های رقومی شبیه مدیریت آرشیو فیلم نیست. مثلا تعهد کلی به استفاده از سیستمهای آرشیو و رشته های ذخیرهRAID برای تولید محصولات جدی موردنیاز خواهدبود.

نبود یک سیستم استاندارد واضح برای داده های رقومی عکسهای قائم براین مشکل که اغلب برای تولید وتحویل، نیاز به قالب (فرمت) های چندگانه داریم می افزاید.

مدیریت جریان پردازش، کلید موفقیت هر سازمانی است. کاربران باید برای استفاده بهینه از فتوگرامتری رقومی مایل به ارزیابی دوباره خط تولید سنتی باشند. مثلا بسیاری از کاربران به این حقیقت رسیده اند که برای تولید عکسهای رقومی قائم از داده های منحنی میزان در سطح مورد انتظار ، به منظور کسب نتایج دقیق، نیازی به اصلاح مدلهای رقومی زمین نمی باشد. همچنین باید کاربران اصرار ورزند که راه حلهای رقومی فروشندگان، توانایی درونی کار با ابزارها و روشها، شکلهای استاندارد مبتنی بر نقشه کاغذی فراهم آورد.

مطمئنا یکی از مزایای اعلام شده فتوگرامتری رقومی پردازش خودکار است. توابعی نظیر توجیه داخلی و تولید نقاط گرهی به صورت خودکار بسیار معمول و پذیرفته شده اند و هرکدام جایگزین کارهای ملال آوری شده اند که انسان انجام می داد.

انطباق رقومی خودکار داده های ارتفاعی و جمع آوری خودکار یا نیمه خودکار نیز کاملا موردتایید است ولی نقاط قوت و ضعف خود را دارد. مثلا داده های بسیار زیادی را می توان حین استخراج داده های ارتفاعی بسرعت جمع آوری کرد و خصوصا در مقیاسهای بزرگتر نقشه ممکن است منجر به اصلاحهای بیشماری گردد.

س- از دید تجاری مهمترین کاربردها و کاربران نهایی دورکاوی، فتوگرامتری و GIS شرکت شما کدامند؟

مولاندر- مهمترین کاربردها در این برهه از زمان، تولید مدلهای رقومی زمین و عکسهای رقومی قائم برای کاربردهای GIS می باشند.

این ها کاربردهای با موفقیت فتوگرامتری رقومی اندو موجد بیشترین نیازها به این فن می شود . منبع برجسته داده ها، عکس هوایی رقومی است ولی وجود واستفاده از ماهواره-های تجاری جدیدتر و با قدرت تفکیک بالاتر این امر را تا چندسال آینده تغییر خواهدداد.

با اینکه سازمانهای دورکاوی و GIS بیشترین تعداد کاربر را دارند، از کمترین مقدار داده ها استفاده می کنند. سازمانهای نقشه برداری تجارتی ودولتی "**کارخانه نقشه**" هستند و بالاترین میزان خروجی وتولید را نشان می دهند.

س - به نظر می رسد، مزایای فتوگرامتری رقومی برای تمام متخصصان کاملا" واضح نیست. به نظر شما علت اصلی سکوت احتیاط آمیز آن ها چیست؟

مولاندر- پیشروترین و آینده-نگرترین سازمانها به فتوگرامتری رقومی به عنوان ابزاری برای حال و برای آینده توجه دارند. همانطورکه با آزمایش تعداد فزاینده ای که این تعهد را قبول کرده-اند اثبات شده است . این سازمانها باید مطمئنا این فن را پذیرفته باشند چون بیشتر کارهای جاری، تولید عکسهای قائم رقومی است ممکن است کمی خودیاری باشد. معهذا تعداد فزاینده شرکتهای سنتی درگیر در فتوگرامتری رقومی مشتاقانه چشم به راه روزی هستندکه بتوانند برای دستگاههای قیاسی وتحلیلی خود جایگزین پیدا کنند و تاکنون چندین شرکت چنین نیازی را حس کرده اند.

استفاده کنندگانی که در حال حاضرخودشان درگیر فتوگرامتری رقومی نیستندبه دو گروه تمایل دارند. یکی آنانکه نمی توانند سرمایه اصلی اولیه را برای خود توجیه کنند و دیگر، کسانی که در حال از سرگذراندن تجربه ضربه فرهنگی اند که این هر دوباید موضوع را درک کنند.

طبق تجربه ما مشکلترین موضوعات پس از فروش برخورد با استفاده کنندگانی است که مجبور به استفاده از فتوگرامتری رقومی شده اند یا در مورد فن نگران بوده اند.

رشد فزاینده تشکیلات نقشه-برداری و ائتلاف ها باید به عنوان یک زنگ بیدارباش یا یک شانس در خدمت سازمانهای کوچکتر باشد. برخی از

شرکتهای متبحر وبی میل ممکن است دنبال عضویت در ائتلافی باشند که می خواهند تجربه کار با فن را بدون پذیرش تعهدی کامل بدست آوردند.

س - پریشانی ژئودزین ها، نقشه برداران زمینی ، فتوگرامتریست ها و کارتوگرافها در مورد آینده فنون مربوط ، در مباحث تحصیلات و آموزش نسل آتی فتوگرامتریست ها (ریاضیات کمتر وفنون مرتبط با مدیریت اطلاعات و مهارتهای ارتباطی بیشتر) منعکس می شود نظر شما در مورد تحصیلات فتوگرامتری آینده نگر چیست؟

مولاندر- برای عملی کردن مفاهیم اساسی و ریاضیات باید آموزش فنون فتوگرامتری، نقشه برداری، ژئودزی ، کارتوگرافی ادامه یابد. با این همه مدیریت داده ها، علوم کامپیوتر و مدیریت جریان پردازش ، شرکت کنندگان موفق جدید را از بازندگان مسابقه جدا می سازد.

فتوگرامتری باید بیش ازپیش به عنوان ابزاری با کاربردهای بسیار برعکس یک صنعت و فن منفرد مورد توجه قرارگیرد. چنانکه یک دوست خوب و نقشه بردار موفق اغلب به من می گفت:

" یک تصویربا یک عکس قائم رقومی به خودی خود بی ارزش است. آنچه با آن انجام می دهید ارزشمند است!"

بهره برداری اندازه گیری از تصاویر نیازمند فتوگرامتریست ها ، نقشه-برداران زمینی، ژئوزین ها و نقشه-برداران با GPS می باشد. همچنین برای نشان دادن داده های عوارض وکار با مجوز کارتوگرافی و تمامیت داده ها، کارتوگراف موردنیاز می باشد.با سهولت کار بافتوگرامتری رقومی روی رایانه-های رومیزی (Desktop) ما به عنوان متخصص باید بیشتر فشار آوریم که فتوگرامتری با کاربردهای طراحی آمیخته شود.

یکپارچگی سیستم های فتوگرامتری با کاربردهای طراحی راه ، مثال خوبی است. امروزه این کار به دو شغل نقشه برداری و طراحی راه تفکیک شده است .اما چه چیزی مانع استفاده طراح از ابزار دید فتوگرامتری بجای نقشه می باشد؟ چه چیز مانع طراح از تحقیق راههای جایگزین باتولید داده-های خودش برای مطالعات مقایسه ای می گردد؟ هیچ چیز، مناسب ترین جواب اینجاست

س - شما قوانین فتوگرامتری را بعداز سال ۲۰۰۰(اگر تا آن موقع هنوز وجود داشته باشد) چگونه می بینید؟

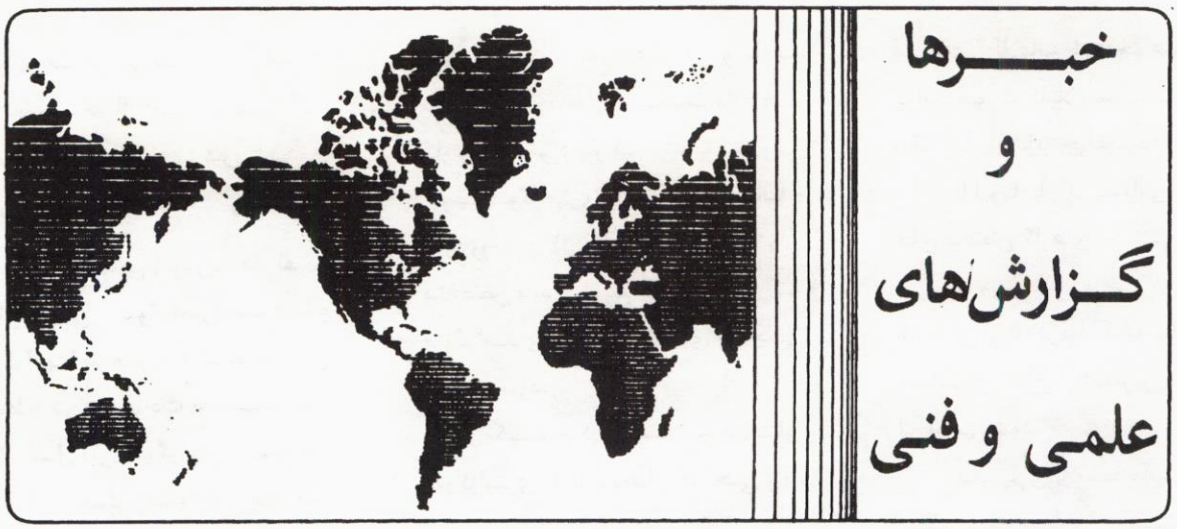
مولاندر- گردش ماهواره های تجاری دورکاوی و تغییرات مدل تجارت بعدازسال ۲۰۰۰ خیلی جالب خواهدبود. این داده ها با دقت بالا (۱تا۵ متر) در ترکیب با اطلاعات مطمئن تر (باندهای چند طیفی و بزرگتر از ۸ بیت در یک پیکسل) مطمئنا" چیزهای بسیاری را تغییر خواهد داد. اما هیچکس مطمئن به نظر نمی رسد.

آیا ائتلاف شرکت های نقشه-برداری حکومت خواهدکرد؟ آیا سازمانهای سنتی نقشه برداری بخاطر انبارهای اطلاعات نابود خواهندشد که دراین صورت کاملا نقشه نه موردنیاز بلکه قابل احتکار خواهدبود؟

با این اصل که بسیاری از نقشه-های مختص کارهای مهندسی و طراحی جزییات می باشد و برخی ادعا می کنند که بیش از ۷۵درصد نقشه برداری ها در مقیاسهای خارج از دسترس ماهواره ها انجام می شود.

بسیاری از سازمانهای سنتی ممکن است مقداری در مبنای تجاری خود و روشهای بدون تغییر باقی بمانند. با این همه دسترسی و نیاز به داده های ماهواره ای را باید تمام شرکتهای فعلی درگیر با نقشه برداری تجزیه وتحلیل کنند. یک چیز مطمئنا" هست: هرکس منابع داده ها را کنترل می کند بالقوه می تواندبازار ار در کنترل داشته باشد. چه عکاس هوایی باشد، چه تصویربردار رقومی ماهواره ای . سازمان های امروزی نقشه برداری باید تصمیم بگیرند یا تولیدکننده ساده(فراهم کننده اطلاعات)باشند یا ترکیب کننده کل سیستمها (سیستمهای استخراج داده ها و نرم افزار) . سازمانهایی که بتوانند تولید، استخراج و توزیع راه-حل های ترکیبی مناسب را ارائه کنند، بیشترین رشد را خواهند داشت.

❋ ❋ ❋



حشمت الله نادرشاهی

معارفه و تودیع

در تـاریخ ۷۶/۱۱/۲۶ ، سـالن هفتـم تـیر سـازمان نقشـــه-برداری کشـور، محـل گردآمـدن کارکنـان سـازمان و میهمانـان گرانقدری بود که به مناسـبت مراسـم**معارفه آقـای دکـتر مـدد** وتودیع **آقای مهندس شفاعت**حضور به هم رسانیده بودند.

در این مراسم، **آقای دکتر نجفـی**، مشـاور رئیـس جمهـور ورئیس سازمان برنامه وبودجـه، پـس از اظهـار تشـکر از خدمـات آقای مهندس شفاعت در سازمان نقشه برداری کشور، آقای دکتر محمد مدد را به عنوان رئیس سازمان نقشه برداری کشور معرفی کردند، نکات مهم و توصیه هایی ا زسخنان ایشان :

*گرچه نیروهای موجه و قابل قبول برای تصدی ایـن پسـت در خود سازمان نقشه برداری کم نبود، ولی آمدن آقای دکتر مدد در واقع اضافه شدن به توانایی ها و قابلیت های سازمان است.

*توجه شود که دانشمندان با تکیه بر تحقیقات مدعی اند که رشد انسان طی ۱۵ سال اخیر برابر بوده است با رشدی کـه بشـر در تمام عمرش داشته است. رشد مقالات و مطالب علمـی ارائـه شده ظرف این مدت از این هم فراتر رفته است.

*اصولا وابستگی این سازمان به سازمان برنامه وبودجه براین منطق متکی بوده که سـازمان امکانـات مطالعـاتی و مقدمـاتی را فراهم آورد تـا در ارتبـاط تنگاتنـگ بـا سـازمان برنامـه وبودجـه، قابلیت ها و توان ها همه در خدمت برنامه ریزی قرار گیرد.

*عزم جدی دولت در برنامه پنج ساله سوم آمـایش سـرزمین است و طرح های آمایش قرار است ظرف یک سال تهیه شـود تـا بتوان به طرح های دقیق و جامع آن رسید. سازمان نقشه برداری باید نقشی فعال و کارساز در این طرح داشته باشد. به ویژه تهیـه آمار و اطلاعات پایه با سازمان نقشـه بـرداری اسـت کـه بـاید بـا وسایل جدید ،همگام و هماهنگ با ابزار پردازش اطلاعات بهنگـام صورت گیرد.

*اگر می خواهیم قدر و منزلت واقعی رشته را بشناسند، باید فرهنگـش در جامعـه رسـوخ پیـدا کنـد. بـاید در مـدارس و در دانشگاهها برداشـت درسـت و بهنگـام از ژئومـاتیک ایجـاد شـود. مطمئنا" دید آقای مهندس شفاعت همان دیدی نیست که مـردم از نقشه برداری و سازمان نقشه برداری دارند. حتی تحصیل کرده ها و دانشگاهیان هنوز مفاهیم ۲۰-۲۵ سال پیش از این رشـته را دارند. باید اهمیت و نقش رشته را نشان دهیم.

برای مطرح ساختن یک علم وفن آوری، الزامی نیسـت کـه روش های ترویج و شناساندن و اشاعه آن را هم خود متخصصین و کارکنان سازمان فراگرفته باشـند. مـی شـود از صـاحب نظـران خارج از سازمان مدد گرفت تا به کـارگیری GISو پـردازش داده-های آن و کاربرد وسیع این سامانه ها را در عرصه هـای مختلـف زندگی فردی و اجتماعی، به مردم و حتی به مدیران و گیرندگـان تصمیم بیاموزند.

آقای دکتر محمد مدد معاون سازمان برنامه وبودجه و رئیس سازمان نقشه برداری کشور، طی سخنان کوتاهی مطالبی را یادآور شدندکه رئوس آن عبارتست از :

*همانطورکه آقای مهندس شفاعت به اختصار بیان داشتند، اقدامات چشمگیر ی در ارتقاءِ سازمان نقشه برداری صورت گرفته ولی هنوز مردم، حتی در سطوح بالای فنی ومدیریت ، اطلاع درست و به روز از نقشه برداری و وظایف سازمان و تاثیر آن در طرحهای عمرانی و در زندگی روزمره مردم ندارند. این حرکت های ارزشمندی که به اجرا درآمده باید ادامه یابد. گرچه نسبت به گذشته بسیار رشد کرده ایم و پیشرفت داشته ایم ، ولی نسبت به آینده ،هنوز کارهای بسیار باقی است که باید طبق برنامه مشخص به آنها پرداخت.

*بیش از ۱۲سال است که درسازمان بنادروکشتیرانی خدمت کرده ام و با دشواری های ایجاد تحول و راه اندازی فن-آوری جدید در محیط های اداری و فنی آشنا هستم. تحولاتی که آقای مهندس شفاعت ایجاد کرده اند، از هر نظر جای تقدیر دارد. این تحولات درهر سه عرصهٔ لازم و موثر برای سازندگی، یعنی عرصه های فن آوری ، ساختار ونیروی انسانی صورت گرفته که به شکر خدا با توفیق همراه بوده است.

*ما به عنوان یکی ازواحدهای تابع سازمان برنامه و بودجه، با آن سازمان و به ویژه با معاونت فنی آن ، ارتباط کاری فشرده داریم و از تجربیات و شناخت نزدیک آقای مهندس شفاعت ، در مقام معاونت فنی سازمان برنامه وبودجه بهره می گیریم و می دانیم که ایشان به درستی مشکلات و تنگناهای ما را درک خواهند کرد و این امر منجر به بهبود امور سازمان نقشه برداری خواهدشد.

*آقای دکتر نجفی، همواره حامی و هادی طرح های نو بوده اند. چه زمانی که وزیر آموزش و پرورش بودند وچه اینک که رئیس سازمان برنامه وبودجه اند. ایجاد هر تحولی، شهامت خاص لازم دارد و خوشبختانه آقای دکتر نجفی این تهور خاص را دارند وامید است از آن در طرحهای تحولی مربوط به سازمان نقشه برداری کشور نیز استفاده نمایند.

*مطالعات من بر مدارک واسناد مربوط به سازمان نقشه-برداری، قبل از پذیرش این سمت ، برای من اشراف نسبی ایجاد کرد. لذا، با این دانسته ها بر محورهایی تاکید می نمایم که به نظرم در آیندهٔ سازمان تاثیر اساسی دارد:

◆بخش نظارتی سازمان باید توسعه یابد. چه نظارت بر کارهای سازمان و چه بر فعالیت های سایر موسسات تهیه کنندهٔ نقشه.

◆ایجاد و توسعه سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) باید باتوجه به این نکته ادامه یابد که این سامانه ها در خدمت تصمیم گیری مدیران قرار گیرد. در سازمان بنادر و کشتیرانی نمونه ای را به اجرا در آوردیم و بر مزایای آن کاملا وقوف دارم.

◆طرح نقشه های پوششی در مقیاس ۱: ۲۵ ۰۰۰ باید سرعت بیشتر پیدا کند. در این مورد از همهٔ امکانات می توان و باید بهره گرفت.

◆طرح های آبنگاری باید فعال تر شود. کارهای انجام شده کافی نیست. محور تصمیم گیری در مورد منابع آبی و استفاده ازدریاها، نقشه های آبنگاری کف آنهاست.

در مورد اهمیت نقشه های دریایی به نکته ای اشاره می کنم:سهم ما از دریای خزر بیش از سهم ما در خلیج فارس است، پس باید به آن نیز به همان نسبت توجه داشته باشیم. همین تغییر سطح آب دریای خزر(حدود۲متر) می تواندبیش از چندین کیلومتر مربع از سواحل ما راتحت الشعاع قرار دهد و منابع نفتی ما را در آن مناطق با خطر مواجه سازد.

◆برای جبران دشواری ها و تنگناهای ناشی ازمحدودیت اعتبارات تخصیص یافته به سازمان، باید بر جنبه های درآمدزایی فعالیت های سازمان تکیه وتاکید شود. نمونه ای از حل این گونه مشکلات را در سازمان بنادر داشته ام. انشاالله در اینجا هم به نتایج رضایت بخش خواهیم رسید.

*انشاالله در به اجرادراوردن اصلاحات و تشدید فعالیت های سازمان نقشه برداری کشوراز همهٔ ارتباط های اداری و وزارتخانه ای چه با سازمان های مشابه خودمان نظیر سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، سازمان ثبت اسناد(مجری کاداستر) و چه وزارت دفاع و سپاه و... استفاده خواهیم کرد.

آقای مهندس شفاعت ،که به تازگی به معاونت فنی سازمان برنامه وبودجه منصوب شده اند ضمن تشکر از روسای سابق و کنونی سازمان برنامه و بودجه، معاونان و مدیران و کارکنان سازمان نقشه برداری، بین اوضاع واحوال سازمان نقشه برداری در آغاز دورهٔ تصدی خود با وضعیت کنونی آن، مقایسه ای به

عمل آوردند و یادآورد شدندکه قبل از تصدی ریاست سازمان نقشه برداری کشور هم، معاونت فنی سازمان برنامه وبودجه را عهده دار بوده اند و هدایت هشت سالهٔ سازمان نقشه برداری بر تجارب و دانسته های ایشان افزوده است و عهد کردندکه هیچگاه نقشه برداری رافراموش نکنند و با اشرافی که بر مسایل سازمان پیدا کرده اند، کماکان در خدمت به آن خواهند کوشید.

اولین ایستگاه دائمیGPS در کشور راه اندازی شد.

اولین ایستگاه دائمی تعیین موقعیت جهانی (GPS) در کشوررا متخصصین مدیریت نقشه برداری زمینی سازمان نقشه-برداری کشور در موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران راه اندازی کردند.

در این ایستگاه ، داده های ارسالی از ماهواره ها، ۲۴ ساعته جمع آوری و به صورت فایلهای روزانه ذخیره می شوند.

سپس این فایلها به قالب(فرمت) استاندارد تبدیل می شود و برای کاربران قابل استفاده خواهدبود. این امر موجب کاهش زمان و هزینه می شود، بدین ترتیب که تنها با یک گیرنده، تعیین موقعیت نقاط انجام خواهد شدو داده های مربوط به ایستگاه ثابت را با قالب (فرمت) استاندارد از سازمان نقشه برداری کشور می توان دریافت کرد.

مطالعات و بررسی حرکات پوسته زمین، مطالعات زلزله ، مبنای اندازه گیری تعیین موقعیت کشور، تعیین مدار ماهواره ها، بررسی رفتار لایه یونسفر و تروپسفر و بررسی رفتاروساخت گیرنده و ماهواره از کاربردهای این ایستگاه است.

طراحی و ساخت اولین سامانهٔ کاملا خودکار فتوگرامتری رقومی (FDPS) در ایران

آینده و نقطه اوج فتوگرامتری، فتوگرامتری رقومی خواهدبود که منجر به تهیه محصولات متنوع با کیفیت بالا و سرعت بیشتر خواهدشد. در وضعیت کنونی، تهیه سیستم فتوگرامتری رقومی منحصر به سه کشور پیشرفته جهان (آمریکا، فرانسه و آلمان) است. چون معمولا محصولات کشورهای فرانسه و آلمان نیز با همکاری آمریکا تهیه شده و باتوجه به اینکه این سیستم یک فن آوری برتر و راهبردی (استراتژیک) می باشد فروش آن به ایران دارای محدودیت های ناشی از تحریم اقتصادی می باشد.

لذا از سال ۱۳۷۴ ، گروهی تحت عنوان "گروه تحقیقاتی Fully Digital Photogrammetric System) FDPS) به سرپرستی آقای **مهندس فرهاد صمدزادگان** در سازمان نقشه-برداری کشور شکل گرفت و شروع به مطالعه و تحقیق درباب ایجاد و راه اندازی این سیستم نمود.

این گروه پژوهشی - اجرایی، با هماهنگی بخش های مختلف نرم افزاری، سخت افزاری و الگوریتم ، توفیق آن را یافت که فاز نخست طرح را با موفقیت به پایان برساند وبه اجرا درآورد.

در بخش های مختلف این گروه، تخصص های زیر، تشریک مساعی داشتند:

فتوگرامتری، ژئودزی، سنجش از دور، پردازش تصاویر، سازه، مهندسی نرم افزار، مهندسی سخت افزار، الکترونیک و گرافیک رایانه ای.

هدف از انجام این مرحلهِ از طرح، ایجاد یک سیستم تبدیل فتوگرامتری رقومی (Digital Plotter) بوده که تامین گردیده است.

فعالیت های این گروه با موفقیت ادامه دارد و موارد زیر در دست اجرا ست:

- ایجاد خط تولید نقشه های رقومی از طریق فتوگرامتری رقومی (شامل تهیه، مثلث بندی و تبدیل).
- تهیه OrthoPhoto رقومی.
- مدل سازی تصاویر ماهواره ای برای تهیه مدل رقومی زمین (DTM).
- در کنار این فعالیت ها برای بهینه سازی سیستم ، ایجاد ساختار سخت افزاری جدید در دستور روز اجرا قرار دارد.

آنچه در این طرح چشمگیر و آموختنی است ، موفقیت کار گروهی است. این توفیق در ارائه نتایج تحقیق در قالب گردهمایی علمی(که روز ۲۲ /۷ /۷۶ در سازمان برگزار شد) نیز به چشم می خورد و هریک از متخصصین در زمینه مورد فعالیت خود توضیحاتی ارائه داد و ابزار و ادوات لازم برای اجرای سیستم (نظیر رایانه - نرم افزار و...) نیز در اختیار حضار قرار داشت.

نشریه نقشه برداری این پیروزی چشمگیر علمی- فنی را به همه دست اندرکاران طرح و به همه علاقه مندان تعالی میهن

اسلامی، شادباش می گوید. در انتظار برداشتن گام های بلندتر در خودکفایی ملی هستیم.

دعـوت بـه همکـاری

در همایش علمی دردانشگاه اصفهان اعلام شد.

روز دوشنبـه ۲۴ /۹ /۷۶ همـایشی عـلمـی تحت عنـوان "**مطالعات ژئودینامیک دریای خـزر**" در دانشکده فنـی دانشـگاه اصفهان برگزار گردید. سخنران این همایش آقـای **مهندس بهنام عیوض زاده کارشناس ارشد سازمان نقشه برداری کشور** بود که به دعوت دانشگاه اصفهان در آنجا حضور یافت.

دراین نشسـت، عـلاوه بـر اسـتادان و دانشـجویان ، سـایر پـژوهشگـران و عـلاقه منـدان نـیز حـاضر بـودنـد و پرسش-هـایـی در ایـن مـورد داشـتندکه مطـرح سـاختندو پاسـخ هـای مناسب دریافت نمودند.

از جمله نکات درخور توجه این همـایش کـه مـی تـوان بـه عنوان جمع بندی بدان اشاره نمود، ضرورت همکاری متخصصین زمیـن شناسـی، ژئوفیزیسـین هـا و متخصصیـن ژئوتکنیـک بـا ژئودزین های سازمان نقشه برداری بودکه مورد تاییدتـاکید همـه قرار گرفت.

در این زمینه خاص، نشریه نقشه برداری پیگیریهای لازم را به عمل آورد و نتیجه نهایی به این صورت حاصل شد:

دفتر طرح ژئودینامیک(تحت سرپرستی آقـای مهنـدس عیوض زاده) آماده دریـافت نظـرات و ایجـاد همـاهنگی هـای اجرایی و مشاوره ای می باشد. تماس با این دفتر ازطریق تلفـن باشماره ۶۰۳۴۰۷۶ و حضوری (درسازمان نقشه برداری)میسـر است.

نقش مهندسی نقشه برداری در شهرسازی

سخنران علمی دوره ای مدیـریت پژوهش و برنامه ریزی سازمان نقشـه بـرداری کشـور در نوبـت فـوق العـاده (۵ /۱۱/ ۷۶) آقـای مهندس عزت الله محمدی بود که تحت عنوان " **نقش مهندسـی نقشه برداری در شهرسازی**" سخنانی ایراد داشتند.فشرده ای از این سخنرانی به نظر خوانندگان عزیز می رسد:

" تاکنون به مهندسی نقشه بـرداری در شهرسـازی و نقـش مهندسین نقشه بردار در اجـرای طـرح (پـروژه)هـای شهرسـازی توجـه لازم نشـده اسـت. در حـالی کـه طرحهـای سـاختمانی در شـهرک هـا، شـهرها و مسـتحدثات درون شـهری نظـیر خطـوط متـــرو، بزرگراه ها، خیابان ها، پل های بزرگ و کنترل و اندازه-گیری جابجایی گسل ها در شهرها و نشسـت هـا و حرکت های تدریجی ساختمان های بلند و ارتباط این رشته با مسـایل زلزلـه، همه از طریق مهندسـی نقشـه بـرداری قـابل اجراسـت ولـی بـه مهندسی نقشه برداری آنگونه که شایسته این علـم اسـت، توجـه نشده است.

در ایـــن جلسه، در مـورد مهندسی نقشه بـرداری در بلنـد مرتبه ها و روش های کنترل حرکت و جابجایی سازه هـای بلنـد در قبل و بعد از زلزله بحث و گفتگو مـی شـود و بـر ایـن مطلـب تاکید می گردد که متاسفانه دردانشـگاههای ایـران ایـن مطـالب اساسی تدریـس نمـی شـوند. در حـالی کـه بـازار کـار و مـاهیت شهرسازی به وجـود مهندسـین نقشـه بـردار نیـاز شـدید دارد و مهندسـین نقشـه بـردار پـس از مدتـی کـه در پـروژه هـای شهـرسازی فعالیت می نمایند به صورت تجربی بـه ارتبـاط ایـن رشته و مسایـل مهندسی نـقشه بـــرداری در شـهرسـازی آشـنـا می شوند . به عبارت دیگر بازار کار، بـه مهندسـی نقشـه بـرداری بیشتر و بهتر از مسئولین تنظیـم واحدهـای درسـی دانشـگاه هـا توجه نموده و از این حیث چند قدم فراتررفته است.

بنابراین بیش از این درنگ در تنظیم مواد درسی دانشگاه ها برای پرکردن خلاء موجود در رشته مهندســـی نقشـــه بـرداری جایز نیست. گرچه مهندسین نقشه بردار عملا بار سنگین به اجرا درآوردن(پیاده کردن) ، کنترل و نظـارت بـر اجـرای طـرح هـای شهرسازی را به عهده دارند ولی در این مورد واحد درسی مناسب را نمی گذرانند.

در هنگام تدوین قانون نظام مهندسـی سـاختمان نـیز بـه علت عدم حضور مهندسین نقشه بردار، حقوق این قشـر تلاشـگر نادیده گرفته شده است که امید دارم با انتخاب افـراد شایسـته و تشکیل گروههای هیئت رئیسه تخصصی رشته مهندسـی نقشـه-برداری در سازمان نظام مهندسی، این گروه سخت کوش حقـوق از دست رفتهٔ خود را به دست آورند.

قریب دو ماه است که در جامعه نقشه برداران ایـران یـک گروه تخصصی برای تنظیم شرح خدمـات مهنـدس نقشـه بـردار فعالیت دارند، بنده نیز افتخار عضویت در این گـروه را دارم و در

حد توان برای اعتلای این رشته تلاش کرده ام. این تلاش را طی تمام مدت بیست سال کار اجرایی ادامه داده ام و به ویژه در شناساندن هرچه بهتر این رشته به نهادهای مسئول امور شهرسازی و راهسازی کوشیده ام. حاصل این تلا ش ها، چهار عنوان مقاله و یک کتاب بوده است . این همایش را نیز باید در همین راستا ارزیابی نمود. "

GISیا DMS کدام یک؟

درروز سه شنبه ۲/ ۱۰ / ۷۶ جلسه سخنرانی علمی دوره-ای مدیریت برنامه ریزی و پژوهش سازمان درسالن اجتماعات ساختمان مرکزی برپا شد.

سخنران این نشست ، **آقای دکتر علی اصغر روشن نژاد** بودند که تحت عنوان "GIS یا DMS" در زدودن ابهامات و برداشت های متفاوت از GIS بابی را گشودند.

سخنرانی آقای دکتر روشن نژاد با شعری از مولوی و حکایت تعاریف متفاوت از فیل آغاز شد و با پاسخگویی به پرسش های حاضرین پایان یافت. رئوس مهم این سخنرانی به شرح زیر است :

اگرچه موضوع تکنولوژی سیستم های اطلاعات مکانمند (Geospatial Information System) یا GIS از حدود دهه ۱۹۶۰ (میلادی) مطرح شده ولی هنوز به ادراکی یکسان درمیان تمام استفاده کنندگان آن نیانجامیده است. گروهی مدعی اند که GIS چیزی در خور توجه به ارمغان نیاورده، درحالی که گروهی را نیز عقیده بر این است که GIS راه حل تمام مشکلات و خواسته ها در استفاده از داده های مکانمند است. این مناظره، خصوصا در بخش های اجرایی (نظیر ارگان های ملی تهیه نقشه که اساسی ترین و ضروری ترین وظیفه قانونی آنها تهیه نقشه - های پوششی یک کشور است) رونق بیشتری دارد.

اکنون جا دارد بار دیگر پرسش Frank وEgenhofer را مطرح کنیم که :

"What is special about spatial ?"

باید ادغان کرد که GIS به رغم عمر سی و چندساله اش ، همچنان به عنوان یک نوآوری در روند بسیاری از کارهای مهندسی به حساب می آید و بر اساس یک اصل جامعه شناسانه، انتشار هر نوآوری در میان آحاد یک جامعه، همواره با تنش ها و مقابله هایی روبرو است. این مقاومت ها گاه بطور کلی فن آوری نوین را مردود می شمارد و گاه با اندکی تخفیف چهره ای متفاوت از آن تصویر می نماید و ارائه می دهد.

در کنار تمام فراز و نشیب های اشاعه فرهنگ GIS در جهان، در کشور ما نیز به دلیل ورود این فن آوری از دروازه صنعت بجای دانشگاه، معضلات دیگری افزون گشته است. از جمله، می توان مشکلات فنی، اقتصادی و نا آشنایی کاربران را نام برد.از آنجا که نقشه به عنوان نمایه ای سنتی در ارائه اطلاعات مکانی ، یکی از خروجی های GIS است، متاسفانه گاه استفاده از GIS تا حد ابزاری که صرفا برای تهیه نقشه های رقومی به کار می آید، تنزل یافته است. با وجود این نکات تمایز بسیاری بین یک GIS و یکDMS (Digital Mapping System) وجوددارد که لازم است به پاره ای از مهم ترین آنها اشاره کرد.براین نکته باید تاکید ورزید که در وهله اول باید بدانیم که *واقعا چه چیزی از GIS انتظار داریم؟*

"نقشه برداری" - انتظار می رود این فتح باب به بحث ها و گفتگوهای سازنده و هم نظری های اجرایی بیانجامد. توجه تمام دست اندرکاران GIS به ویژه شورای کاربرانGIS را بدین نکته جلب می نماید که صفحا ت نشریه آماده درج دیگر نظرات در این گونه موارد است.

در همایشی علمی اعلام شد:

راهبرد آینده ژئودزی ایران

(نکات تازه در مورد ایستگاههای دایمی GIS)

عبارت بالا، عنوان سخنران آقای مهندس فرخ توکلی بود که در روز سه شنبه ۱۴ / ۱۱ / ۷۶ در سازمان نقشه برداری کشور برگزار شد. در این سخنرانی دوره ای، ضمن اشاره به تاثیر پیشرفت فن آوری در تمام عرصه های دنیای کنونی، بر این نکته تاکید شد

" در *تعیین راهبرد(استراتژی) ، مدیر ضمن توجه به موقعیت سازمان و مدیریت ، جایگاهی را که باید در آن باشد، تعیین می کند. البته همواره پیش بینی آینده با ابهام و خطا همراه است .*

آقای مهندس توکلی ضمن برشمردن عوامل تغییرناگزیر مدیریت های ژئودزی اضافه کردند : " *با نگرشی به حال و آرایش*

نیروهای اقتصادی وسیاسی وجهانی، پیش بینی می شود که حرفه نقشه برداری و ژئودزی با بحران مواجه شوند و اگر به استقبال آینده نرویم، ژئودزی به فعالیتی جزیی تبدیل خواهدشد. مدیریت نقشه برداری زمینی که در فعالیتهای نقشه برداری بنیادی(ژئودزی) فعالیت دارد، بعد از انقلاب ایجاد شبکه های ژئودزی وترازیابی را به عهده گرفته است که انشاءالله ظرف سال آینده تکمیل خواهد شد.حال با اتمام اندازه گیری ها و محاسبات این شبکه ها ، مدیریت نقشه برداری زمینی ، در آینده به چه کاری مشغول شود؟ اگر اهداف و برنامه های آینده مشخص نشود، با بیکاری وبحران مواجه خواهیم شد. مدیریت نقشه-برداری زمینی ، باتوجه به فعالیت های مختلفی که در کشورهای پیشرفته صورت گرفته، تصمیم دارد با ایجاد شاخه های جدید علمی، فعالیت خود را در زمینه های زیر ادامه دهد:

۱- ژئودینامیک ۲ - مطالعه زلزله

در این موارد، گسترش و به کارگیری سیستم های ماهواره-ای و فضایی نقشی بسزا دارند. لذا تصمیم برآن است که تعداد ایستگاههای دائمی افزایش یابد و امیدواریم بتوانیم از SLR و VLBI نیز بهره گیری نماییم. .

سیاستمداران آمریکایی اعلام نموده اند که تا سال ۲۰۰۳ هیچ پولی از استفاده کنندگان GPS نخواهند گرفت. ولی برای بعد از آن چه ؟ برای مواجه نشدن با ناتوانی در استفاده از GPS تصمیم گرفته شده است که بر روی استفاده از سیستم - های GLONASS (روسی) ، PRARE (آلمانی) و DORIS (فرانسوی) نیز مطالعاتی صورت گیرد و امکان سرمایه گذاری بررسی شود.

برای استفاده از GPS به جای ترازیابی (دقیق) مستقیم، لازم است ژئوئید دقیق داشته باشیم. لذا گسترش شبکه های گراویمتری و محاسبات ژئوئید جزو برنامه های آتی مدیریت نقشه برداری زمینی خواهدبود.

آقای مهندس توکلی بر لزوم همکاری همه مدیریت ها و مسئولین سازمان و همکاران نقشه برداری زمینی تاکید کردند و نقش آموزش و ارتقاء علمی و فنی همکاران نقشه برداری زمینی را اساسی شمردند.در پایان این همایش پر استقبال، از جانب حضار پرسش هایی مطرح گردیدکه نظر به اهمیت آن ها، عینا درج می شود:

- لطفا در مورد ایستگاه دایمی GPS (که در مطبوعات نیز خبر آن به اختصار درج شده) توضیح بیشتر ارائه فرمایید؟

پاسخ : این ایستگاه در سال ۱۳۷۵ طراحی شد و محل آن در کنار ایستگاه داپلر واقع در موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران است. سفارش خرید تجهیزات آن نیز درسال ۱۳۷۵ داده شد. از ۱/۱ /۱۹۹۸ (میلادی) نیز بطور رسمی شروع به فعالیت نموده است و درحال حاضر مراحل وارسی (تست) را می گذراند.

هزینه آن حدود سی و پنج هزار دلار و دو میلیون ریال بوده است.

اطلاعات ایستگاه دایمی GPS آماده عرضه به کاربران است.

البته این یک ایستگاه کافی نیست وباید ایستگاههای دیگر اضافه شوند تا بتوان داده ها را بطور مشترک پردازش نمود.

- از چه کانال هایی برای انتشار و دریافت داده های ایستگاه دایمی GPS استفاده می شود؟

پاسخ : از امواج FM استفاده می شود و علت آن هم، محدودیت سیستم های قابل استفاده در مخابرات است. این موج نیز با همکاری صدا و سیما مورد استفاده قرار می گیرد.

-آیا محدودیت دامنه FM استفاده از ایستگاه دایمی را محدود نمی کند؟

پاسخ : چرا ، ولی فعلا چاره دیگری نداریم. امکانات مخابراتی اجازه نمی دهد.

- تعداد ایستگاههای دایمی GPS چند تا خواهد بود و قرار است در کجاها نصب شوند؟

پاسخ : ایستگاه ها ۷ تا خواهند بود و قرار است در تبریز، مشهد، شیراز، اصفهان ،بندرعباس، یزد و تهران نصب شوند.

- در سخنرانی اشاره فرمودید به "مدیریت ژئودزی ". منظور از این مدیریت چیست و چه ارگان ها یا سازمان هایی را در بر می گیرد؟

پاسخ: این مفهوم ، بیشتر به سازمان نقشه برداری کشور بر می گردد و این سازمان که متولی کارهای بنیادی مملکت است ذیصلاحیت است که در این موارد اظهارنظرکند و دست به اجرای طرح بزند. البته یکی دیگر از علت ها این است که کارهای بنیادی برای بخش خصوصی جاذبه چندان ندارد چرا که بیشتر بر کیفیت آن ها تاکید می شود. البته طی سالهای اخیر، مراکز

دیگری هم به امور ژئودتیک علاقه نشان داده اند ولی در عرصه فعالیت اجرایی قابل قبول، فعلا کارشان در حد ایجاد نقاط است و نقشی در شبکه ژئودزی ندارند. با این وصف از همکاری آن هااستقبال می کنیم.

توضیحات آقای مهندس امیری مدیر پژوهش و برنامه ریزی مکمل سخنرانی آقای مهندس توکلی و روشنگر بعضی از نکات امبهم بود:

"کارهای ژئودتیک و ایجاد شبکه ژئودزی کلاسیک در ایران از سال های دهه ۳۰ (شمسی) آغاز شد و نقاطی با کیفیت بسیار بالا فراهم گردید. اگر به کارتهای شناسایی آن دوره ها (که در سازمان موجود است) مراجعه شود ، می توان دریافت که با چه زحمت و علاقه مندی خاص، ساعت ها طی طریق و کوه - پیمایی می کردند تا بر قله ای استقراریابند و با وسایل و امکانات خاص آن دوران (روزها آینه و شب ها چراغ قوه و چراغ زنبوری) دید برقرار می کردند و برای بدست آوردن ۶۴ کوپل قرائت قابل قبول، گاه بیش از ۲۰۰ کوپل قرائت انجام می دادند.

اغلب شرایط خاص جوّی مانع قرائت سریع می گردید و مثلاً قرائت یک نقطه از شبکه ژئودزی با بیش از یک هفته مرارت همراه می شد که فقط نقشه بردار عاشق توسعه و آبادانی مملکت قادر به تحمل آن بود. بعدها هم که GPS به کمک آمد از نقاط قدیمی سلب اعتبار نشد و کارهای بخشی از شبکه که باقی مانده بود با GPS انجام گرفت"

مدیریت پژوهش و برنامه ریزی سازمان نقشه برداری کشور بیش از یک سال است که با ابتکار برگزاری دوره ای سخنرانی های علمی، گام مثبتی در ارائه مستمر مطالب علمی برداشته است. انشاالله که این فعالیت علمی - فنی تداوم یابد.

نشریه نقشه برداری ***پیام استقبال از همکاری های استادان دانشگاه و سایر متخصصین و صاحب نظران و دست اندرکاران علوم و فنون ژئوماتیک را از جانب این مدیریت اعلام می دارد.*** امید است در هرچه پربارترکردن این گونه همایش ها شاهد همکاری بیشتری باشیم.

در عرصه علوم فضایی نیز ایرانی همواره می درخشد حضور فعال دانشمندان ایرانی در پروژه رهیاب

فرودسیفینه رهیاب(مریخ پیما) بر سطح سیاره سرخ فام مریخ، توجه تمام جهانیان را به خود جلب کرد ورسانه های جمعی دنیا و ایران، صفحات نخست وبخش های علمی خود را به خبرهای مربوط به رهیاب ، چگونگی هدایت آن، نحوه فعالیت آن در مریخ، چندوچون نمونه برداری ها، کیفیت تهیه تصاویر و عکس ها و... اختصاص دادند. اما آنچه درگزارش های داخلی شرح داده نشد، حتی مورد اشاره هم قرار نگرفت، حضور فعال و چشمگیر دانشمندان ایرانی در این پروژه بود.

دکتر فریبرز حدایق دانشمند ایرانی در راس مرکز کنترل و هدایت سفینه رهیاب وسایر سفینه های آمریکایی قرار دارد.

اقای دکتر حدایق که درسال ۱۹۷۱ برای ادامه تحصیل به آمریکا رفته ، ریاست قسمت امورپژوهشی و کنترل و هدایت سفینه هایی را که از مرکزJPL (Jet Preparation Laboratory) به فضا پرتاب می شود به عهده دارد.

دکتر حدایق در توضیحاتی که در مورد فعالیتش در JPL به مطبوعات داده گفته است:" JPLیکی از مراکز تحقیقاتی ناسا و وابسته به انستیتو تکنولوژی کالیفرنیاست که بودجه سالانه آن، یک میلیاردوچهارصدمیلیون دلار است و تمام سفیه های بدون سرنشین آمریکا را به فضا پرتاب می نماید."

وی اعتقاد دارد که ظرف ده تا پانزده سال آینده انسان پابه کره مریخ خواهدگذاشت.

دکتر علی حبیبی یکی دیگر از دانشمندان ایرانی این پروژه است . ایشان با همکاری دو مهندس زن ایرانی یکی از دوربین هایی را که به مریخ فرستاده شده (به نام چی پک) طراحی کرده است.دکتر علی حبیبی می گوید حدود ۵۰۰۰۰ نفر ایرانی در مراکز علمی، صنعتی وتحقیقی در آمریکا فعایت می کنند.۲۰۰۰ نفر از این جمع خطیر را دانشمندانی تشکیل می دهندکه در رده های بالای علمی به کار و تحقیق اشتغال دارند. برای نمونه یک **پژوهشگر ایرانی به نام فیروز نادری** با بودجه ای یک میلیارد دلاری روی طرح کشف موجودات زنده در کهکشان کار می کند.

دو ایرانی دیگر **به نام های کایتازرنگار و مهندس جاویدنیا** تدوین برنامه کامپیوتری طرح کاسینی را برعهده دارند. طرح کاسینی پرتاب فضا پیمایی به طرف زحل است وقرار بوده مهرماه سال جاری به اجرا درآید.

از جمله طرح های آقای دکتر فیروز حدایق که به ناسا

پیشنهادشده و مورد موافقت قرارگرفته **طرح انتقال رصدخانه ها به فضا** است. با اجرای این طرح ، به جای انتقال تلسکوپ های عظیم (مانند "هابل") به فضا که مستلزم وقت و هزینهٔ زیاد است، از مجموعه تلسکوپ های خیلی خیلی کوچک استفاده می شود. این تلسکوپ های کوچک گرچه حدد ۱۰۰تا۱۰۰۰مایل از همدیگر فاصله دارند، قادر خواهندبود با دقتی درحد یک صدم میلیمتر، جایگاه یکدیگر را تشخیص دهند و بطور هماهنگ باهم سیاره ها رارصد کنندوبا گرفتن نورسیارات حرکات آنها را محاسبه نمایند.

انتخابات در سازمان نظام مهندسی

اعضای هیئت رئیسه گروه نقشه برداری معین شدند.

در تاریخ ۷۶/۱۱/۱۱ با حضور جمعی از اعضای سازمان نظام مهندسی در محل حسینیه ارشاد، انتخابات هیئت رئیسهٔ گروههای تخصصی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران برگزار شد.

در این مراسم، از میان نامزدهای عضویت در هیئت رئیسه گروه نقشه برداری، **آقایان دکتر مجید همراه، مهندس فرخ توکلی، مهندس شاهین قوامیان، مهندس عزت الله محمدی و مهندس اصغر یحیایی** برگزیده شدند.

این گروه همراه با آقایان **مهندس ایثاری** و **مهندس نوری** فعالیت خواهند کرد. دو نفر اخیر در انتخابات قبلی، تنها کسانی بودندکه از میان نامزدهای گروه نقشه برداری، حد نصاب لازم را کسب کردند و به هیئت رئیسه راه یافتند.

ضمن تبریک به این همکاران منتخب و آرزوی توفیق بیشتر، موجب بالندگی است که یکی از برگزیدگان این انتخابات، آقای مهندس توکلی عضو هیئت تحریریه نشریه نقشه برداری است. امید می رود بیش از پیش، خبرها و گزارش های مربوط به این نظام به ویژه گروه نقشه برداری را درج نماییم.

"به نام خداوند جان و خرد"

فراخوان همکاری

تدوین فرهنگ واژه ها و اصطلاحات علوم ژئوماتیک

در راستای نظام بخشیدن به بنیان علمی و فنی علوم ژئوماتیک (شامل گرایش های نقشه برداری، آبنگاری، ژئودزی، فتوگرامتری، کارتوگرافی، سامانه های اطلاعات جغرافیائی، سامانه اطلاعات زمینی، سنجش از دور و ...)، شورای پژوهش سازمان نقشه برداری کشور پس از هماهنگی به عمل آمده با فرهنگستان زبان فارسی، در نظر دارد، طرحی را تحت عنوان:

"تدوین فرهنگ واژه ها و اصطلاحات علوم ژئوماتیک"

به اجرا در آورد . امید است که با این اقدام، ضمن غنی نمودن هر چه بیشتر زبان فارسی، دستیابی به یک زبان مشترک برای متخصصان و کاربران علوم ژئوماتیک فراهم گردد.

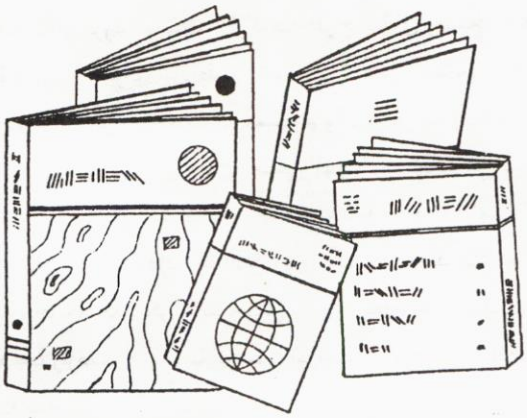
بدینوسیله از پژوهشگران و علاقه مندانی که پیش تر در این زمینه فعالیت نموده اند یا مایل به همکاری می باشند، دعوت می شود همراه نام، نشانی، میزان تحصیلات، شغل و تلفن تماس، نمونه ای از کارهای انجام شده خود را به **دبیرخانه شورای پژوهش سازمان نقشه برداری کشور** ارسال نمایند تا پس از بررسی در شورای پژوهش نحوه مشارکت در اجرای طرح،به استحضار آنان رسانده شود.

دبیرخانه شورای پژوهش

تهران - میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه برداری کشور

تلفن ۶۰۳۱۹۲۶، دورنگار ۶۰۰۱۹۷۲ و۶۰۰۱۹۷۱، پست الکترونیک NCCINFO@dci.iran.com

معرفی کتاب



حشمت الله نادرشاهی

نام کتاب : GIS: A Computing Perspective

(GIS از دیدگاه محاسباتی)

مولف : Prof. Dr. M.F. Worboys

ناشر : Taylor & Francis Ltd. London, UK

یک سوال اساسی که درطول این کتاب، مولف در تلاش ارائه پاسخی برای آن می باشد این است که " **چه خصوصیت ویژه ای است که اطلاعات مکانی را ازسایر انواع اطلاعات متمایز می نماید؟**" مولف سعی نموده است تا از دیدگاههاو سطوح مختلف ، از جمله مفهومی ، مدلهای معمول ، نحوه ارائه و ساختار دادن به داده ها، ویژگی های خاص و معماری موردنیاز برای GIS ، به پاسخ این پرسش بپردازد.

کتاب فوق گرچه تاریخ انتشار ۱۹۹۵ رادارد ولی حاوی مطالب تاره ای است که در نگرش محاسباتی به سیستم های اطلاعات جغرافیایی حاصل می شود. ساختار و بخش های مختلف کتاب، به جزمقدمه ، بدین شرح است:

- مفاهیم بنیادین یک پایگاه داده ها
- مفاهیم بنیادین داده های مکانی
- مدل های اطلاعات مکانی
- انحاء ارائه الگوریتم ها
- ساختارها وروش های دستیابی
- معماری و واسط های کاربر سیستم
- سیستم های نسل بعد

مطالعه این کتاب را به همه علاقه مندان GIS توصیه می کنیم.

نام کتاب : تاریخچه و واژه نامه فتوگرامتری

مترجم : **منوچهر بصیر**

ناشر: انتشارات قائم

نوبت چاپ : اول- ۱۳۷۶

این کتاب در ۱۹۰ صفحه تدوین شده که ۵۰ صفحه آن به تاریخچه فتوگرامتری اختصاص یافته و مابقی آن(۱۳۶ صفحه) واژه نامه است که حدود ۱۳۰۰ واژه را در بردارد.

همان گونه که در مقدمه مترجم آمده است ، فتوگرامتری هم ، مانند سایر علوم با گذشت زمان دستخوش تحولات گوناگون گردیده ودرسالهای اخیر، رایانه و ماهواره درتکامل آن نقش چشمگیر داشته اند. این تحولات پایان پذیر نیست و فتوگرامتری نیز، همچنان پویا و درگیر ودار تحول است.

برای اطلاع از این تغییرات، دانشجویان، کارشناسان و متخصصان ناچار از مطالعه مجلات و بولتن ها و کتابهای مرتبط با این رشته اند و در مواجهه با بعضی واژه ها به فرهنگ نیازپیدا می کنند.

آنچه حائز ارزش و اهمیت است، استفاده پژوهندگان علوم و فنون مرتبط با فتوگرامتری از این کتاب است . ما هم مانند مترجم خوشبین ، امیدواریم این مجموعه به رغم تمام کاستی ها، مورد استفاده دانش پژوهان قرار گیرد.

اما در اجابت درخواست مترجم و با امید به این که برشمردن بعضی از کاستی ها موجب رفع آنها وسایر نواقص در چاپ های آتی می گردد، به مواردی اشاره می کنیم:

* عنوان روی جلد با عنوان کتاب در شناسنامه و در صفحه عنوان یکسان نیست.

* در فهرست، شماره گذاری عناوین و زیر عنوان ها در ۴۹ مورد صورت گرفته، درحالی که خود مطالب، روی هم ۴۲ صفحه است!

* شماره گذاری های عناوین، اشتباه و از چپ به راست است یعنی به جای ۱-۳-۲ (به معنای زیرعنوان دوم از سومین عنوان فصل ۱) ، ۲-۳-۱ آمده است!

* طبق فهرست مطوّل، باید صفحه ۵۲ ، فهرست منابع باشد که اصلاً منابعی درکار نیست !

* در فهرست ، "فصل ۱" هست یعنی فصول دیگر هم باید باشد. آن هم نیست!

* وفور اغلاط چاپی و خطاهای نبود مقابله و بازخوانی ، فریاد می زندکه دریغ از یک مقابله سطحی!

* از خطاهای مفهومی و دستوری (دستورزبان) و صوری به این حساب که ویراستاران (فنی - ادبی - صوری) مقصرند، نه مترجم و ناشر می توان چشم پوشی کرد؟ آیا اصلاً ویرایشی در کار بوده است ؟!

* سایر موارد بماند برای پس از "***اصلاح و تکامل***" کتاب در چاپهای بعدی!

درگیرودار گرانی وتورم کنونی، از ناشرین چندان انتظار نمی رود که به آماده سازی های پیش از انتشار کتاب، بها دهند و کتاب را در حدی قابل استفاده ارائه کنند چرا که بیشتر با ملاک سود- هزینه به امور چاپ و نشر کتاب (حتی کتابهای علمی) می نگرند. ولی از کارشناسان ، مترجم و "بیشتر متخصصین *سازمان نقشه برداری*" که گویا مترجم محترم (طبق تصریح در مقدمه) از کمک آنها بهره مند شده بعید است که بدین سادگی تن به مضایق وخطاهای سهوی و عمدی ناشرین می دهند!

قیمت روی جلد ۶۰۰ تومان و شابک (ISBN) این کتاب ۰-۰۰ - ۶۱۳۹ - ۹۶۴ وتلفن مرکز پخش ۶۴۱۵۷۷۲ می باشد.

❖❖❖

نام کتاب : Cartography Visualiztion of Spatial Data

(نمایش کارتوگرافی داده های مکانی)

مولف : M.J. Kraak & F.J. Ormeling

تاریخ انتشار: 1996

ناشر: Addison wesley Longman Ltd

در یک جمله ، مولفین این کتاب تلاش کرده اند برای استفاده کاربران GIS در تولید و استفاده از توانایی های بصری اطلاعات مکانی دانشی مرتبط و کافی از کارتوگرافی ارائه دهند.

کتاب با تعریف سیستم های اطلاعات جغرافیایی و نقشه ها آغاز می شود و سپس به موضوع گردآوری داده ها می پردازد که در آن از نظر خصوصیات، داده های برداری و داده های راستری از یکدیگر متمایز گشته اند. ویژگی های یک نقشه و تعاریف کارتوگرافیک آن موضوع فصل دیگری از این کتاب می باشد. در پاسخ این پرسش که **از نظریک کاربر GIS، از چه نقشه ای باید استفاده نمود؟** استفاده از انواع مختلف نقشه ها متناسب با کاربری های خاص در نظر گرفته شده است. کتاب همچنین به نقشه های توپوگرافی و مبنایی ، نحوه طراحی نقشه ها و تهیه نقشه های آماری اشاره می کند. در پایان ضمن برشمردن ابزارهای کارتوگرافی ومحیط های پیشرفته تهیه نقشه ، از کارتوگرافی به عنوان حرفه ای نام می برد که مهمترین ابزار تصمیم گیری ،یعنی نقشه ، را تولید می نماید.

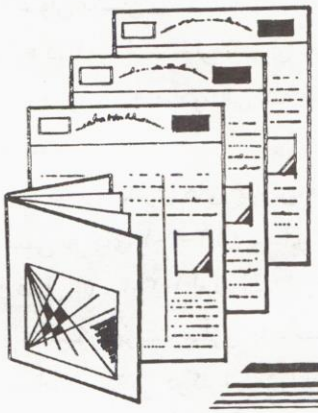
❖ ❖ ❖

تازه های انتشار سازمان نقشه برداری کشور

اطلس جمعیت، اطلس زمین شناسی، اطلس انرژی ، اطلس بهداشت و اطلس کشاورزی

تلفن سفارش خرید و کسب اطلاعات بیشتر:

۶۰۳۴۰۷۳ مدیریت خدمات فنی



گزیده خلاصه مقالات

از نشریات خارجی

دکتر روشن نژاد

عنوان : **Developments in Digital Photogra-mmetric Systems onTopographic Mapping application**

(توسعه سیستم های فتوگرامتری رقومی در تهیه نقشه های توپوگرافی)

مولف:**G. Petrie**

نقل از: ITC Journal 1997 -2

این مقاله به موقعیت فعلی در توسعه سیستم های فتوگرامتری رقومی (DPS) در هنگام به کارگیری برای تهیه نقشه های توپوگرافی می پردازد. در این مقاله ابزارهای مورد استفاده برای واردسازی و خروجی گرفتن ازچنین سیستمی و همچنین مولفه های اصلی یک ایستگاه کاری فتوگرامتری رقومی (DPW) تشریح گردیده است.

مقاله ابتدا به منابع مختلف داده های تصاویر رقومی و حجم مربوط پرداخته و سپس اسکنرهای موجوددربازار را از نظر دقت طبقه بندی نموده است.

جنبه های سخت افزاری DPW ، پردازشگرها و ابزارهای مشاهده سه بعدی ، اندازه گیری و ثبت مختصات نیز در ادامه مورد بررسی قرار گرفته اند.

•••••

عنوان: **Statistical Models for polarimetric data : Consequences , testing and validity**

(مدلهای آماری برای داده های پلار یمتری: پی آمدهای آزمون و اعتبارسنجی)

مولف : S.Quegan & I . Rhodes

نقل از: International Journal of Remote Sensing Vol. 16,No.7, May 1995

داده های پلار یمتری حاصل از سیستم SAR بر روی منطقه کشاورزی Feltwell بریتانیا، برای تمام انواع کشت ها در باند C رفتاری گوسی از خود نشان داده اند، اما از نظر بافت در طول موجهای طولانی تر دارای شواهدی مشخص اند. اندازه-گیری ها یا پیش بینی ها ی مدل بافت پلاریمتری (که مبتنی برتوزیع چندمتغیره K ،شامل توزیع گوسی به عنوان یک مورد خاص است)، مقایسه گردیدندکه از این مقایسه توزیع مولفه های فاز، دامنه، نسبت دامنه، اختلاف فاز ونتایج هرمیتی بین کانال ها استخراج گردید. قاعده kolmogrov-Smirnov به توزیع های کناری قابل برازش بود و نشان داده شد که مشاهدات باندهای L،C وP بر روی انواع مختلفی از گیاهان با مدل سازگاری دارند ولی در مورد مزارع غله ، در باندP ، مدل با شکست مواجه شده است. با آغاز از رفتارهای گوسی، با افزایش طول موج در مورد غلات شدیدتر است و روندهای قابل توجه

کمتری در مورد گیاهان ریشه ای مشاهده گردید، درحالی که در تمام طول موج ها، جنگل ها دارای رفتارگوسی کامل بوده انـد. از آنجاکه بافت، غالبا باتوان تفکیک بالا همراه اسـت ، بخصـوص در مناطق جنگلی ، این نتایج غیرقابل انتظارند.

ایـن مقالـه بـه اسـتفاده از اطلاعـات آمـاری داده هـای پلاریمتری می پردازد و این سوال را مطرح می کنـد کـه از ایـن داده ها چگونه می توان به بهترین وجه (مثلا برای طبقـه بنـدی تصاویر) استفاده نمود.

عنـــوان: **Accuracy of airborne laser altimetry over the Greenland ice sheet**

(دقت ارتفاع سنجی لیزری بر روی منطقه یخی گرینلند)

مولفین: W.B Krabill; R.H.Thomas; C.F. Martn; R.N. Swift E.B. & FredeRick

نقل از: Int.J.REMOTE SENSING , 1995, Vol. 16, No.7 , PP.1211-1222

صخامت قطعات یخی گرینلند و قطب شمال گاه به ۷۰مـتر نیز می رسد ولی هنوز کاملا مشخص نیست که آیـا ایـن قطعـات یخ دربالاآمدن سطح آب دریاها دخیل است یا خیر. یک شـاخص مستقیم تعادل تـــوده قطعات یخ را می توان با مقایسـه مکـرر پروفیل های ارتفاعی در طول قطعه یخ بدست آورد.

در این مقاله، نحوه استفاده از یک هواپیمـای NASA P-3، که مجهز بـه ارتفـاع سـنج لـیزری اسـت و بـر روی قطعـات یـخ گرینلند پرواز نموده،تشریح شده است .موقعیت دقیق هواپیمـا بـا استفاده از DGPS اندازه گیری شده ودرنتیجه تمام اندازه گیری- های ارتفاعی به بیضوی زمینی برده شده است. نتیجه داده هـا ی پـروازی نشان داد که ارتفاع سطح یـخ را مـی تـوان بـا دقتـی در حدود ۲۰ سانتی متر(واحتمـالا تا۱۰سـانتی مـتر) انـدازه گـیری نمود.

عنوان: **The revision of maps of the National Topographic System**

(بازبینی نقشه های سیستم توپوگرافی ملی)

مولف : L.M. Sebert

نقل از: Geomatica, Vol. 51,No.2 , 1997

در مـــورد کشور پهناوری نظیر کانادا، بروز درآوردن نقشه- های پوششی۱:۵۰۰۰ هزینه و وقت بسـیاری را طلـب مـی کنـد. دراین مقاله مولف دو روش عمده برای بازبینی نقشه ها را مطـرح می نمایند:

نخست- چنانچه دقت نقشه قدیمی زیرسوال است یا تعـداد عوارضی که باید بروز درآیند زیاد مـی باشـد، نقشـه بـاید مجـددا تدوین گردد.

دوم- درصورتی که چهارچوبه نقشه قدیمی قابل قبول باشد، تغییرات موردنظر را می توان بطور موردی اعمال نمود.

این مقاله ضمن ارائه تاریخچه عملیات بـازبینی نقشـه هـای ملی کانادا، آخرین دستورالعمل اجرایـی در ایـن مـورد را تشـریح می نماید.

Naghshebardari
NCC Scientific and Technical Quarterly Journal
Vol. 8, No. 4, Serial 32, Winter(1997- 1998)

Managing Director : DJafar Shaali
Supervised By: Editorial Board

Printed in NCC

Inquiries to :
NCC Journal Office
P.O.Box : 13185-1684
Phone: (+21) 601 1849
Fax : (+21)600 1971 & 600 1972
Email NCCINFO@dci.iran.com
Atten :*Nashrieh*

During this meeting the Permanent Committee on GIS Infrastructure for Asia and the Pacific (PCGIAP) was formed and established.

■ **What are the aims of the Committee?**

☐ According to the Resolution No. 2 of the first meeting of the Committee, which recognized that fundamental geographic data are a vital national, regional and global resource and the work of the Committee must have the objective of realizing the undoubted potential of GIS technology to improve economic, social and environmental outcomes, the aims of PCGIAP are to maximize the economic, social and environmental benefits of geographic information in accordance with Agenda 21 by providing a forum for nations from Asia and the Pacific to cooperate in the development of a regional geographic information infrastructure, contribute to the development of the global geographic information infrastructure, and share experiences and consult on matters of common interest.

■ **How is the coordination of the Committee?**

☐ The Committee has an Executive Board consisting of the president, vice president, secretary and 7 members to plan and coordinate the Committee's work programs.
The other functions of the Executive Board include to plan the continuing administration affairs of the Committee, make recommendations on objectives and activities and work programs to the Committee, publish and distribute appropriate documents to the Members, individuals and organizations concerned, and prepare and submit reports as on the activities of the Committee to the UNRCC.
In addition, to carry out the objectives of the Committee, with approval of the Committee, Working groups may be established. At the time being, there are 4 working groups acting in the Committee, namely, geographic information infrastructure and institutional framework, Issues relating to the cadastral infrastructure, Asia and the Pacific regional geodetic network, and legislation on surveying and mapping.

■ **How many members are in the Committee?**

☐ According to the rules and procedures of the Committee, those countries located in the region of Asia and Pacific, which advised time to time by the United Nations, may have a single representative to the Committee. At the moment, 55 countries are in the list.

■ **How many of the Committee have been held so far? and which countries have been the host?**

☐ There have been 3 meetings till now, hosted by the national mapping organizations of Malaysia, Australia, and Thailand in 1995, 1996, and 1997 respectively.

■ **What is the role of I.R. of Iran at the Committee?**

☐ Currently, National Cartographic Center (NCC) is official representative of the country at the Committee, and a member of Executive Board. I.R. of Iran is an active member in all working groups, and running a research project related to working group III with cooperation of Thailand.

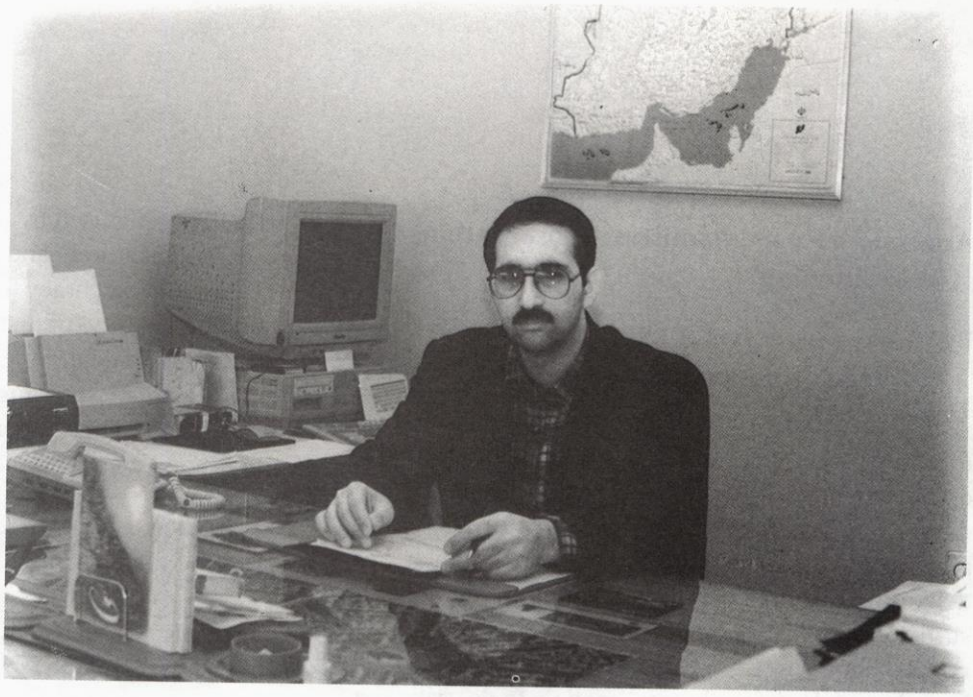
On behalf of I.R. of Iran, NCC is acting as a host for the 4th meeting of the Committee at Tehran, from 28 February to 4 March, 1998. The Iranian Host Organizing Committee is doing preparation for holding the Meeting at her best.

■ **What are the main issues in Tehran Meeting?**

☐ In Tehran, the Meeting will focus on the activities of 4 working groups. Each working group will present a report on progress and the Meeting will have the opportunity to discuss the reports, agree on future action plans and adoption of new working group arrangements.

Moreover, reports from different related bodies, such as UNRCC AP, UNRCC American, European Umbrella on Geographic Information (EUROGI), International Steering Committee of Global Mapping (ISCGM), and Global Spatial Data Infrastructure (GSDI) will be presented at the Meeting. In national level, we have been decided to prepare and present a Country Report on Geoinformation in Iran and technical reports related to different working groups.

Naghshebardari Journal's Interview with
Mr. Abbas RajabiFard
Head of GIS Department of NCC
and the **Secretary of Iranian Host Organizing Committee**



ABBAS RAJABIFARD

M.Sc.(1993) and **Postgraduate(1992)**
Integrated Maps and Geoinformation Production(ITC), Enschede, The Netherlands

Topics of activties:

- Head of GIS Department of NCC since 1994
- Secretary of National Council of GIS Users (NCGISU)
- Representative of I.R.Iran in, and a member of Executive Board
- of PCGIAP
- Head of Scientific sub-committee of Iranian Host Organizing Committee
- Member of International Steering Committee on Global Mapping(ISCGM)
-
-

This Interview is taken from "*Naghshebardari*" Vol.8, Special Issue (4th meeting of PCGIAP, 28 Feb. to 4 Mar.1998, Tehran- Iran).

■**Thank you for dedicating an interview time to this special issue on 4th meeting of the permanent Committee on GIS infrastructure for Asia and the pacific.**

Please give some explanation about the establishment of the Permanent Committee on GIS Infrastructure For Asia and the Pacific.

□ Pursuant to Resolution No. 16 of the 13th United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific (UNRCC), held in Beijing, China from 9 to 18 May, 1994, the United Nations International Meeting on the formation of a Permanent Committee on GIS Infrastructure for Asia and the Pacific was held at Kuala Lumpur, Malaysia, from 12 to 14 July, 1995.

هو الفتاح العليم

He is the All- Knowing Judge

FOCUS

Abstracts and Interviews

Analysis of geodynamical Observations in 4-D Positioning

By : B. EivazZadeh, Eng.

The necessity of 4-D positioning was stated on the previous issue of this Journal , in addition to the deforming forces and geometrically and physically models to describe them to describthem. There was also stated that geometrical models which are delivering information about the motion of the earth surface, are based on geodetic measurements. The results obtained from these models are also used as boundary values for physical models to describe the rheology of the earth. However, some basic questions arise that needs to be practically answered; Are results obtained from geodetic measurments able to describe deformations? Are positions sufficiently well known to worry about deformations ? and so on.

This article looks into further practical considerations in this respect.

Farsi Section Page 17

CLASSIFTCATION , IMPORTANCE AND USAGE IN BASE MAP 1:25 000

By : KH.N.Djamshidi, Eng.

The base maps of 1:25 000 scale ocontain an extensive information on features and objects. Due to their large scale, these maps can function as national databases and be stoored in computers and finally being used by a various range of economic, social , cultural and educational organization. The value and accuracy of these databases rely largely on the quality of data collection and classifiction the geographical.

Which in turn highlight the magnitude of their confidence.This paper deals with the 1:25 000 base maps as an attempt in force the validity of national databases.

Farsi Section Page 52

LASER AERIAL DEPTH MEASURING SYSTEM (LADS)

By : B.Taj Firooz, Eng.

In the recent decades of the 20th cenrury , the Hydrographic activities and preparing nautical charts for establishing navigation with more safety, exploring oil and gas in continental shelues , developing harbours, management of coastal and marine sources and etc, has imporved increasingly. The technological developments and urgent needs to updating Hydrographic charts become a necessity for using economical and fast methods for preparing charts.

To attain the above goals, using technology of transmitting lasser waves through and aircraft carrying global positioning systems(G.P.S.) and the other required sensors, will be descussed in this article and a system which is used in Australia will be considered and described.

Farsi Section Page 36

Naghshebardari

NCC Scientific and Technical Quarterly Journal

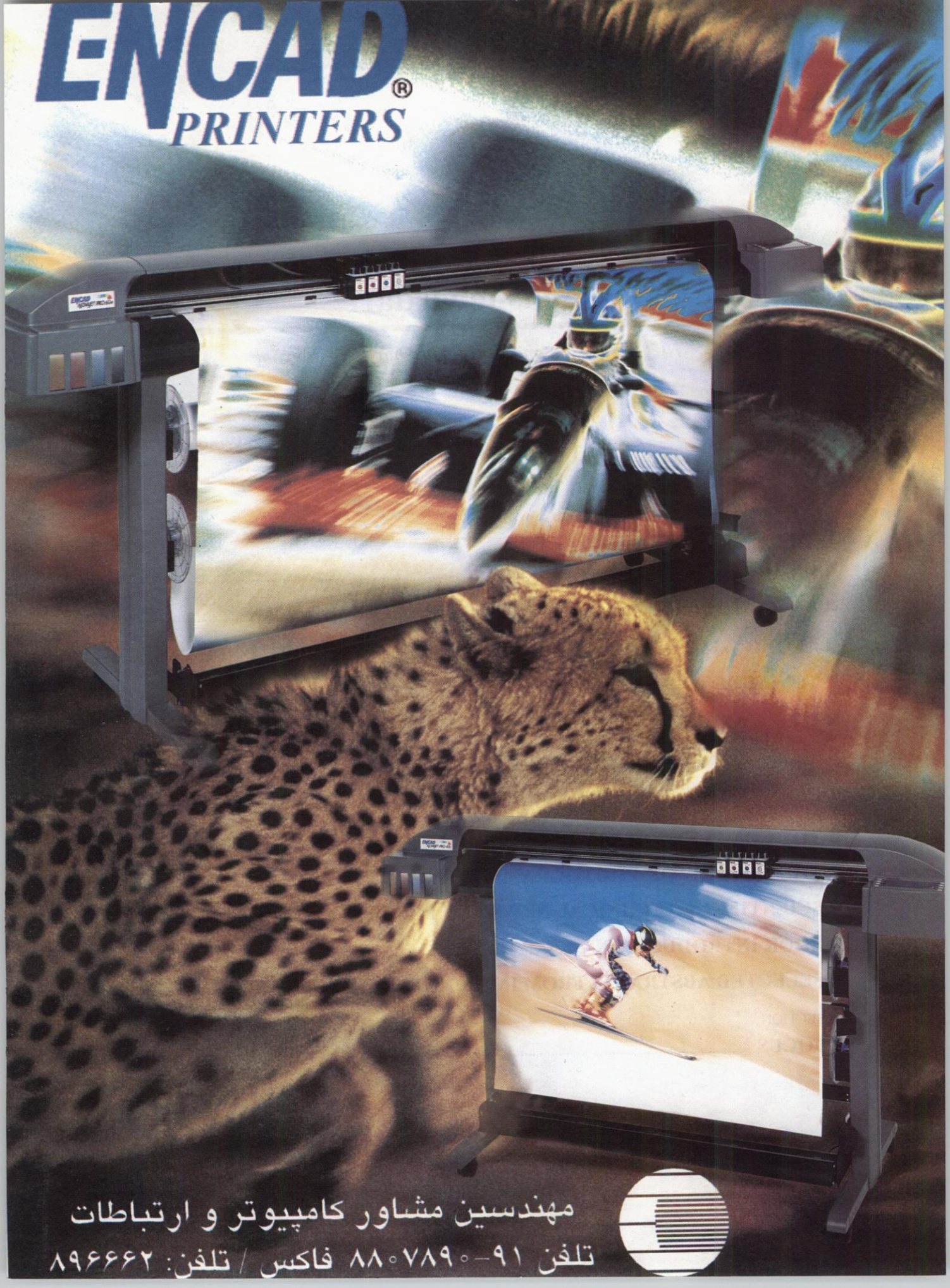
In this issue **Winter (1997-1998)**

FARSI SECTION

- **EDITORIAL** 6/۶
- **GEODETIC MONITORING OF DAMS** 8/۸
- **AN ANALYSIS ON GEODYNAMIC OBSERVATION OF IRAN** 18/۱۸
- **ALONG WITH 4TH MEETING OF PCGIAP(From SPECIAL ISSUE)** 26/۲۶
- **TOWARDS AN ASIA-PACIFIC SPATIAL DATA ... (APSDI)** 31/۳۱
- **LASER AERIAL DEPTH MEASURING SYSTEM (LADS)** 36/۳۶
- **SPECIAL INTERVIEW** 48/۴۸
- **CLASSIFICATION ; IMPORTANCE AND USAGE IN BASE MAP 1:25 000**.... 52/۵۲
- **THE COMPLEMENTARY DEVELOPMENT OF GIS AND IT** 60/۶۰
- **THE FUTURE OF PHOTOGRAMMETRY** 63/۶۳
- **SCIENTIFIC & TECHNICAL NEWS AND REPORTS** 66/۶۶
- **BOOK INTRODUCTION** 74/۷۴
- **SELECTED ABSTRACTS FROM INTERNATIONAL JOURNALS** 76/۷۶

ENGLISH SECTION

- **FOCUS** 5/۸۰



مهندسین مشاور کامپیوتر و ارتباطات

تلفن ۹۱-۸۸۰۷۸۹۰ فاکس / تلفن: ۸۹۶۶۶۲

نگارہ

عرضه کننده سیستمهای

GIS by ESRI

پیشرفته ترین و قدرتمندترین نرم افزار GIS در جهان

ARC/INFO for NT & UNIX

ARC GRID
ARC TIN
ARC NETWORK
ARC COGO
ARCStorm
ARCScan
ARCPress

MapObjects
استفاده از نقشه در کاربردها

Spatial Database Engine
(SDE)
پایگاه داده فضایی

Arc CAD
ابزارهای جدید در محیط ArcCad

PC ARC/INFO 3.5

Data Automation Kit
ابزار اتوماسیون داده

ArcView GIS 3.0
GIS شخصی

Network Analyst Extension
Spatial Analyst Extension
3D Analyst Extension
Image Analyst Extension
ArcView Internet Map Server

مشاوره، طراحی، اجرا و آموزش

- سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)
- سنجش از دور و پردازش تصویر (RS)
- سیستم موقعیت یابی ماهواره‌ای (GPS)

میدان پالیزی، خیابان شهید قندی، پلاک ۵۷
تلفن: ۸۷۶۱۷۱۱ ، ۸۷۶۶۷۶۱، ۸۷۶۷۳۰۰
نمابر: ۸۷۶۰۹۶۷ ، تلکس: ۲۱۲۴۴۱
صندوق پستی: ۱۴۱۴/۱۸۸۷۵

RADARSAT INTERNATIONAL

ERDAS