# نقشه‌برداری

ماهنامه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

۷۷ سال هفدهم، شماره ۱ (پیاپی ۷۷) اردیبهشت ماه ۱۳۸۵ شماره استاندارد بین‌المللی ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹

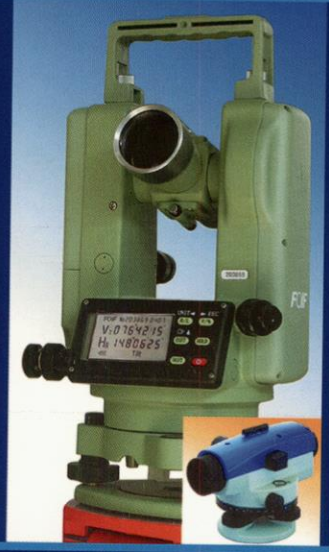
- ارزیابی داده‌های مرجع کشورهای اروپایی برای ایجاد زیر ساخت داده‌های مکانی اروپا و مقایسه آن با وضعیت تهیه داده‌های مرجع در ایران
- نقشه و اطلاعات مکانی موردنیاز تهیه طرحهای ملی و منطقه‌ای، توسعه شهری و معماری وزارت مسکن و شهر سازی
- نقش برتر سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در عرصه برنامه‌ریزی شهری

# FOIF

## نماپرداز رایانه (NPR)

بهترین، جامع ترین، پیشرفته ترین، ارزان ترین

نماینده انحصاری رسمی با گواهینامه بین المللی



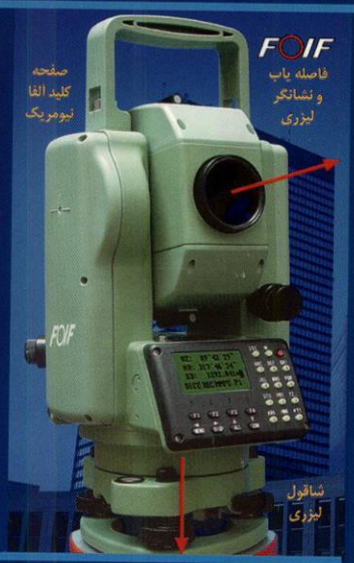
تئودولیت و ترازیاب

قیمت: مدل لیزر OTS-538L : -/۰۰۰/۶۵۰/۳ تومان

مدل بدون لیزر RTS-538 : -/۰۰۰/۱۵۰/۳ تومان

(با یک سال گارانتی و ۵ سال ضمانت قطعات)

سری ۷۰۰

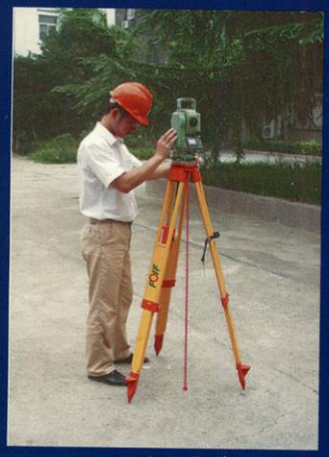



قیمت: مدل لیزر OTS-635L : -/۰۰۰/۲۵۰/۴ تومان

مدل بدون لیزر RTS-635 : -/۰۰۰/۸۵۰/۳ تومان

(با یک سال گارانتی و ۵ سال ضمانت قطعات)

www.foif.com.cn

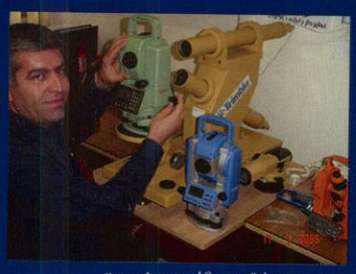


شاقول لیزری

**مشخصات فنی مدلهای 500 و 600:** حافظه ۸۰۰۰ نقطه ای ، قابلیت کد-گذاری حرفی و عددی و فاصله‌یاب لیزری

**مشخصات جدید 700:** دارای پورت USB ، صفحه نمایش گرافیکی بزرگ به صورت تماسی و قلمی، حافظه فوق العاده ۱۶ مگابایتی کافی برای ضبط بیش از ۱۰۰۰۰۰ نقطه ، کمپانساتور دو محوره ، استاندارد ضد آب IPX54 دارای نرم افزارهای پیشرفته نقشه برداری و راهسازی

برد فاصله یاب در کلیه مدلها: ۶۰ متر بدون منشور با لیزر و ۵۰۰۰ متر با یک منشور



با تعمیرگاه مجهز جهت
هر گونه خدمات و پشتیبانی فنی

CD های آموزشی فارسی توتال استیشن‌های FOIF
و نرم افزار فتو گرامتری PHOTOMOD
و اطلاع رسانی عمومی شرکت NPR

VIASAT RACURS VEXCEL Imaging RIEGL BOIF

www.loktor.com

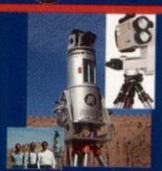
GPS نقشه برداری

www.racurs.ru

نرم افزار فتوگرامتری رقومی
فتومد PHOTOMOD

www.vexcel.co.at

اسکنر عکس هوایی و دوربین رقومی هوایی



www.riegl.com

اسکنرهای لیزری و فتوگرامتری

AL 120, 132

ترازیاب

قیمت: -/۰۰۰/۱۱۵ تومان

T16, T2

تئودولیت مکانیکی

قیمت: -/۰۰۰/۸۲۵ تومان

استریوسکوپ رومیزی آینه دار با پارالاکس بار

قیمت: -/۰۰۰/۹۹۸ تومان


تهران - خیابان شریعتی - خیابان ملک - کوچه جلالی - پلاک ۳۲ - طبقه اول - کد پستی: ۱۵۶۵۷-۶۶۵۱۳

e-mail: info@nprco.com web: www.nprco.com ۰۹۱۲-۱۱۶-۲۴۰۵ ، همراه: ۷۵۳۴۴۱۵ ، فاکس: ۷۵۳۳۱۷۹-۸۰ تلفن:

# PHOTOMOD V.4

NamaPardazRayaneh Co. Ltd. (NPR Co.)
Geomatics Solution Provider
(Since 1997)

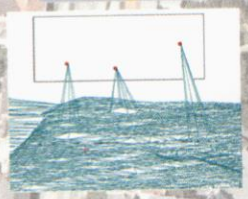
## www.nprco.com

## Digital Photogrammetric Workstation

- ✓ تهیه نقشه از تصاویر هوایی اسکن شده و دیجیتال و همچنین ماهواره ای
- ✓ توجیه داخلی اتوماتیک با درنظر گرفتن پارامترهای اعوجاج عدسی
- ✓ مثلث بندی با امکان اندازه گیری تمام اتوماتیک نقاط گره ای بین تصاویر و نوارها بهمراه ویرایش دستی
- ✓ سرشکنی بروش مدل مستقل

- ✓ گزارشی کامل از اندازه گیری اتوماتیک نقاط گره ای جهت کنترل دقتها

- ✓ تهیه DTM اتوماتیک با امکان ویرایش دستی و فیلتراسیون اتوماتیک جهت حذف نقاط اشتباه



هماهنگ با استانداردهای سازمان نقشه برداری

- ✓ تبدیل در محیط ماکرو استیشن با امکان بهره گیری از ابزار و امکانات آن
- ✓ استفاده از جدول ترسیم عوارض بزبان فارسی
- ✓ امکان استفاده از برنامه نویسی MDL و Visual-Basic جهت بومی سازی محیط تبدیل با استانداردهای سازمان نقشه برداری
- ✓ استفاده از ماوسهای سه بعدی بجای هندویل و فوت دیسک

- ✓ تهیه اورتوفتو و موزاییک از بلوک عکسبرداری


شرکت نماپرداز رایانه (NPR)، نماینده انحصاری کمپانی راکورس (www.racurs.ru) روسیه در ایران
آدرس: تهران- خیابان شریعتی- خیابان ملک- کوچه جلالی- پلاک ۳۲- طبقه همکف تلفن تماس شرکت: (۵ خط) ۷۷۵۳۳۴۱۴-۰۲۱
info@nprco.com


## www.nprco.com

PENTAX
Total Surveying Solutions

# پنتاکس

مناسب برای پروژه های ساختمانی و راهسازی

## توتال استیشن های لیزری سری R-300X

## افزایش امکانات و کارائی ها ...

حافظه داخلی
۲۰ هزار نقطه

تکنولوژی فاصله یابی
دو حالته جدید

نرم افزارهای متنوع نقشه برداری نصب شده در حافظه دستگاه
on-board software
Power TopoLite

نرم افزار انتقال اطلاعات به همراه کانورتور

محافظت عالی در برابر
آب و رطوبت IP56

شاقول لیزری به منظور
سانتراژ سریع

دیگر امکانات:
نقطه لیزری مرئی و دائم ، صفحه کیبرد گرافیکی
تراز الکترونیکی ، سه حالت فوکوس اتوماتیک
فاصله یابی بدون منشور


شرکت جاهد طب
نماینده انحصاری پنتاکس در ایران
تهران - خیابان مطهری ، ابتدای میرزای شیرازی ، شماره
کد پستی ۱۵۸۶۶۹۳۱۱۹ صندوق پستی ۳۱۵۹-۱۵۸۷۵
تلفن ۸۸۳۱۵۰۰۰ (۱۸خط) فکس ۸۸۳۱۴۹۹۹
همراه ۰۹۱۲۲۱۶۵۰۰۰
www.jahedteb.com info@jahedteb.com

بسم الله الرحمن الرحیم

# نقشه‌برداری

ماهنامه علمی - فنی
سال هفدهم (۱۳۸۵) شماره ۱ (پیاپی ۷۷)
اردیبهشت ماه ۱۳۸۵
صاحب امتیاز: سازمان نقشه‌برداری کشور

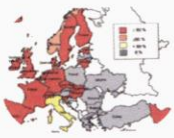
شماره استاندارد بین المللی: ۵۲۵۹ - ۱۰۲۹
ISSN:1029-5259
Volume17 Number 77
May 2006

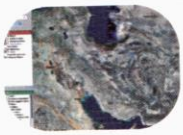
**مدیر مسئول:** دکتر محمد مدد
**سردبیر:** مهندس بهداد غضنفری
**هیئت تحریریه:**
دکتر محمد مدد، مهندس محمد سرپولکی، مهندس حمیدرضا نانکلی، مهندس غلامرضا فلاحی، دکتر سعید صادقیان، مهندس سیدبهداد غضنفری، مهندس مرتضی صدیقی، مهندس بهمن تاج‌فیروز، مهندس محمدحسن خدام‌محمدی، مهندس فرهاد کیانی‌فر، دکتر علیرضا قراگزلو، دکتر یحیی جمور، دکتر کورش خوش‌الهام، دکتر سعید همایونی، دکتر عباس رجبی‌فرد، دکتر حسین نهاوندچی، مهندس فرخ توکلی
**همکاران این شماره:**
محمد سرپولکی، مهدی غلامعلی‌مجدآبادی، غلامرضا کریم‌زاده، علی اصغر پیوندی، پیروز حناچی، رحیم سرور، سعید همایونی، مریم محمدی، مهدی برومند، مجید نوراللہ دوست، آرش صفائی اصلی، محمودبخان‌ور، حسین جلیلیان، رضااحمدیه
**اجرا:** مدیریت پژوهش و برنامه‌ریزی، مرکز تحقیقات نقشه‌برداری

**ویرایش:** حسین رستمی جلیلیان
**صفحه‌آرایی و گرافیک:** مریم پناهی
**تایپ رایانه‌ای:** سکینه حلاج
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان نقشه‌برداری کشور

## فهرست

■ **سرمقاله** ۶
■ **مقاله**
ارزیابی داده‌های مرجع کشورهای اروپایی برای ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی اروپا و مقایسه آن با وضعیت تهیه داده‌های مرجع در ایران ۷
نقشه و اطلاعات مکانی مورد نیاز تهیه طرحهای ملی و منطقه‌ای، توسعه شهری و معماری وزارت مسکن و شهرسازی ۱۲
نقش برتر سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در عرصه برنامه ریزی شهری ۱۷
دور دنیا با یک اشاره در Google Earth(TM) ۲۳
کاربرد لیزر در مهندسی نقشه‌برداری ۲۸
■ **گزارشهای فنی و خبری**
معرفی نرم‌افزار رقومی فتومد (PHOTOMOD) ۳۲
نگاهی به سازمان نقشه‌برداری اندونزی ۳۷
چشم‌انداز اهداف و فعالیتهای تهیه نقشه و بازنگری اطلسهای ملی ۴۲
■ **اخبار** ۴۴
■ **تازه‌های فناوری** ۴۶
■ **معرفی کتاب** ۴۹


۹


۲۳

۴۰

**چند نکته ضروری**

- متن اصلی مقاله‌ها را همراه با متن ترجمه شده ارسال فرمایید.
- فهرست منابع مورداستفاده همراه متن باشد.
- فایل حروفچینی شده مقاله را همراه با نسخه کاغذی آن به دفتر نشریه ارسال بفرمایید.

نشانی: تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، سازمان نقشه‌برداری کشور
صندوق پستی: ۱۶۸۴ - ۱۳۱۸۵
تلفن اشتراک: ۸ - ۶۶۰۰۰۰۳۱ (داخلی ۴۶۸)
دورنگار: ۶۶۰۰۱۹۷۲
پست الکترونیکی: magazine@ncc.org.ir
نشانی اینترنتی: www.ncc.org.ir

طراحی جلد : مریم پناهی

قیمت ۵۰۰ تومان

# سرمقاله

۸ شماره از نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری در سال ۱۳۸۴ به چاپ رسید. در این ۸ شماره سعی شده که تنوع مطالب در زمینه‌های مختلف علوم نقشه برداری رعایت شود؛ به طوری که در این شماره‌ها تعداد ۳۶ مقاله، ۱۲ گزارش فنی، ۱۶ گزارش خبری، ۲۶ مورد تازه‌ها، ۲۹ مورد اخبار و ۴ کتاب جدید معرفی شده است. همچنین مجموعاً در سال ۱۳۸۴ تعداد ۵۸ مؤلف در مقالات و گزارشهای خبری با نشریه همکاری داشته‌اند.

مهمترین هدف نشریه نقشه‌برداری ترویج دانش روز علوم ژئوماتیک و شناساندن حوزه‌های مختلف این علوم به خوانندگان و مخاطبان خود امی باشد. بدیهی است این هدف با ارائه دستاوردهای پژوهشی و تحقیقاتی پژوهشگران، متخصصان و گزارشها و اخبار فنی و علمی این رشته محقق می‌شود. از آنجایی که این هدف در راستای اهداف و وظایف سازمان نقشه‌برداری کشور نیز قرار دارد، به منظور آشنایی بیشتر خوانندگان عزیز با فعالیتهای سازمان به بخشی از این فعالیتها در سال ۱۳۸۴اشاره میگردد:

◆ اجرای ۵۰ طرح پژوهشی در زمینه‌های مختلف علوم ژئوماتیک، چاپ و ارائه بیش از ۵۰ مقاله در نشریات داخلی، خارجی و همایشهای ملی و بین المللی، کسب رتبه های اول و دوم پژوهشگران برگزیده سال در سطح سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، کنترل پیشرفت اهداف سازمان با استفاده از برنامه MBO، تدوین و بازنگری ۵ جلد از دستورالعملهای همسان نقشه‌برداری شماره ۱۱۹، نصب و راه‌اندازی پورتال(portal) سازمان، نصب و راه‌اندازی سرورها، خدمات جدید و ایجاد ارتباط اینترنت ماهواره‌ای کلیه شعب و راه‌اندازی شبکه داخلی مبتنی بر لینوکس طرح سراسری ژئودینامیک

◆ طراحی و اجرای عملیات نقشه‌برداری بنیادی با انجام عملیات ترازیابی به طول تقریبی ۵۰۰۰ کیلومتر، ایجاد، اندازه‌گیری و نگهداری بیش از ۵۰۰ ایستگاه غیردائم و حدود ۸۰ ایستگاه دائم GPS در بخش ژئودزی و ژئودینامیک برای مشاهده رفتارسنجی حرکات پوسته سطح زمین و مشاهدات ژئودزی شامل اندازه‌گیری، بازنگری و ساختمان نقاط به میزان ۱۰۸۵ ایستگاه و ایجاد و اندازه‌گیری حدود ۲۰۰ ایستگاه ثقل مطلق و نسبی و خط جدیدکالیبراسیون زمینی در بخش ثقل سنجی

◆ عکسبرداری هوایی ۶ بلوک، تبدیل ۱۵۹ شیت از نقشه‌های رقومی ۱:۲۵۰۰۰، تبدیل ۷۰۰ مدل از نقشه‌های رقومی شهری در مقیاس ۱:۲۰۰۰، تبدیل نقشه‌های رقومی شهری در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ از ۸۶ شهر، تبدیل نقشه‌های رقومی آماری در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ از ۳۶۸ شهر، انجام عکسبرداری در قالب ۸۳۰ ساعت پروازی، انجام عملیات تهیه، مثلث‌بندی و محاسبات ۲۳۰۰ مدل از طرح تهیه نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ و محاسبات ۲۶۰۰۰ مدل از پروژه‌های موردی سازمان و بخش خصوصی، تهیه مدل ارتفاعی رقومی زمین(DEM) با استفاده از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ با وضوح ۱۰ متر از ۲ بلوک، تکمیل پوشش تصاویر ماهواره‌ای سنجنده ETM ماهواره LandSat، تصحیح تصاویرIPS جمعا ۲۰۶۰ شیت ۱:۵۰۰۰۰ از ۲۵۰۰ شیت، تصحیح تصاویر IKONOS یک متری سیاه و سفید جمعا ۳۶۷ شهر از تصویر خریداری شده ۴۲۴شهر و تهیه تصاویر Pan Sharpen رنگی از تصاویرIKONOS جمعا ۲۶۰ شهر

◆ تهیه چارتهای دریایی در مقیاس ۱: ۲۵۰۰۰ از سواحل و بنادر شمالی و جنوبی کشور به وسعت ۱۴۰۰ کیلومتر مربع و در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ به وسعت ۱۴۵۰۰ کیلومتر مربع، مشاهدات جزرومدی برای حدود۱۲ ایستگاه در بنادر و جزایر کشور و تهیه ۲۰ چارت رقومی

◆ آماده‌سازی، تهیه و بازبینی حدود ۷۵۶ برگ نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ به صورت NTDB و تهیه ۲۲۵ برگ نقشه‌های توپوگرافی کوچک مقیاس، تشکیل ۱۱ جلسه شورای ملی کاربران GIS و ۹۷ جلسه شورای استانی کاربران GIS و تشکیل جلسات متعدد کمیته تخصصیGIS شهری

◆ ورود اطلاعات مکانی به پایگاه داده توپوگرافی ملی GeoDatabase شامل ۵۰ بلوک نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰، پوشش تصاویر تصحیح شده سنجنده ETM ماهواره‌ای Landsat، نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰و تهیه پوشش مدل رقومی زمین از کشور با وضوح ۱۰ متر

◆ ویرایش جدید اطلسهای کشاورزی و بهداشت و چاپ اطلس آموزش عالی و اطلس عمومی و اجرای اطلسهای حمل‌ونقل و صنعت، تهیه ۱۹ عنوان نقشه موضوعی، تهیه و چاپ ۲۱ برگ نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰به صورت دو رو تهیه چاپ نزدیک به ۱/۵ میلیون برگ نقشه به صورت افست چهاررنگ به همراه ۹۷۵ برگ نقشه برجسته، تهیه ۲ برگ ماکت نقشه برجسته یک میلیونیم برای دفتر ریاست محترم جمهور و مجلس شورای اسلامی به همراه ورود اطلاعات ۴۰ بلوک به پایگاه نامهای جغرافیایی

◆ ارائه حدود ۷۵ واحد درسی، حدود ۱۳۸۰۰ نفر ساعت آموزش برای دوره‌های پودمانی کارشناسی و کارشناسی ارشد، حدود ۳۵۰۰نفر-ساعت آموزش ICDL، حدود۳۰۰۰ نفر-ساعت آموزشهای تخصصی موردنیاز برای کارکنان سازمان، ۱۲ دوره آموزشی فتوگرامتری برای دانشگاهها و حدود ۶۰۰۰۰نفر-ساعت آموزشهای تخصصی برای دیگر دستگاههای کشور

در پایان، ضمن تبریک سال جدید از تمامی پژوهشگران، متخصصان و علاقه‌مندان به علوم ژئوماتیک برای شرکت در همایش و نمایشگاه ژئوماتیک که در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵ برگزار خواهد شد، صمیمانه دعوت به‌عمل می‌آید.

# ارزیابی داده های مرجع کشورهای اروپایی برای ایجاد زیرساخت داده های مکانی اروپا و مقایسه آن با وضعیت تهیه داده های مرجع در ایران

نویسندگان:

مهندس محمد سرپولکی

معاون فنی سازمان نقشه‌برداری کشور

sarpulki@ ncc.neda.net.ir

مهندس علی اصغر پیوندی

کارشناس ارشد فتوگرامتری دانشگاه تهران

peyvandi@ ncc.neda.net.ir

## چکیده

دستیابی به هماهنگی و همکاری بیشتر بین کشورهای اروپایی در راستای تولید اطلاعات مکانی مرجع و در نهایت رسیدن به ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی اروپا، از جمله اهداف مهمی در زمینه علوم ژئوماتیک است که اتحادیه اروپا به دنبال آن بوده است. بدین منظور بررسی و ارزیابی جامعی از وضعیت تولید داده‌های مرجع مکانی در کشورهای مختلف اروپایی صورت گرفت. این بررسی در چهار شاخهٔ اصلی مجموعه داده‌های توپوگرافی، پایگاه داده‌های کاداستر، مدلهای ارتفاعی رقومی زمین و تصاویر هوایی قائم انجام شده و وضعیت فعلی هر یک از این کشورها در زمینهٔ تولید این محصولات مشخص شد تا برنامه‌ریزیهای لازم در راستای انجام اقدامات آتی صورت‌پذیرد. در این مقاله ضمن مطالعه نتایج حاصل از این بررسی، اطلاعات مشابه مربوط به وضعیت تولید اطلاعات مکانی مرجع در ایران نیز استخراج گردید تا با مقایسه آنها به ارزیابی مناسبی از وضع کنونی کشور در این زمینه دست یابیم.

## مقدمه

یکی از مهمترین رخدادهای سالهای اخیر در اروپا، سیر تغییر و تحولات سیاسی آن کشورها و تلاش در راستای دستیابی به نظام و راهبردهای سیاسی، اقتصادی و اجتماعی واحداست. علوم و فنون مختلف نیز از این موضوع بی‌بهره نمانده و دستیابی به رویکردی مشترک و همکاری بیشتر اعضا در این زمینه، همواره مورد توجه قرار داشته است. ژئوماتیک از جمله مهمترین این علوم است که به دلیل ساختار خاص و کاربردی خود در این زمینه، توجه ویژه‌ایی را به خود معطوف نموده است.

بدین منظور در راستای تدوین سیاستگذاری واحدی در زمینه تولید اطلاعات ژئوماتیک در کشورهای اروپایی و هماهنگی و همکاری این کشورها در زمینه تهیه اطلاعات مکانی جامع و یکپارچه از اروپا اتحادیه‌ای به نام «Euro geographic» تشکیل شد. این اتحادیه بخش عمده‌ای از سازمانها و نهادهای فعال کشورهای اروپایی را در زمینه تولید اطلاعات ژئوماتیک در برگرفته و در حال حاضر دارای ۴۶ عضو از ۴۱ کشور مختلف اروپایی است. یکی از جدیدترین اقدامات این اتحادیه، بررسی و شناسایی وضعیت موجود از لحاظ وجود انواع اطلاعات مکانی ساختاریافته در کشورهای عضو و برنامه‌ریزی لازم در راستای توسعه و گسترش این فعالیتها برای ایجاد زیرساخت اطلاعات مکانی اروپاست.

این بررسی توسط یک گروه‌کاری ویژه به سرپرستی «Antti Jakobsson» از کشور فنلاند و طی سالهای ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ صورت گرفت. نتایج این بررسی، تصویری کلی از وضعیت موجود کشورهای اروپایی در زمینه تولید اطلاعات مرجع مکانی به دست داده و حاوی نکات جالبی است.

مطالعه نتایج این گزارش فرصت خوبی بود تا ما نیز به بررسی وضعیت تولید داده‌های مرجع مکانی در کشور خود پرداخته و با

مقایسه آن با کشورهایی که اطلاعات آنها در گزارش آمده است، به ارزیابی مناسبی از وضعیت موجود در کشور در زمینه های مختلف مطرح شده دست یابیم. بنابراین آخرین آمار تهیه اطلاعات مکانی مختلف در کشور نیز تهیه و به بخشهای مربوطه در گزارش اضافه شده است.

بدین ترتیب، خواننده می تواند ضمن مطالعه روند بررسی انجام شده در کشورهای اروپایی و مشاهده نتایج حاصل از آن، اطلاعات مربوط به ایران را نیز ملاحظه کرده و به مقایسه و ارزیابی جایگاه کشور خود نیز بپردازد.

## روش انجام بررسی

اولین گام در اجرای این بررسی، تهیه پرسشنامه‌ای واحد و ارسال آن برای کلیه اعضای «Eurogeographic» و سایر نهادهای فعال در زمینه ژئوماتیک در سطح اروپا بود. در طراحی این پرسشنامه و بکارگیری عبارات موردنیاز، تعابیر و اصطلاحات تعریف شده در چند استاندارد اروپایی و همچنین مفاهیم تعریف شده در استانداردهای ISO19110، ISO19115 و ISO131 مورد استفاده قرار گرفته بود. پرسشنامه برای ۴۲ سازمان مختلف در ۳۷ کشور اروپایی ارسال شده و پاسخهای دریافتی شامل ۸۲ نهاد از ۳۳ کشور مختلف می‌شد. این موضوع نشانگر مشارکت ۸۹٪ کشورهای دعوت شده بوده و ۷۳٪ از کل کشورهای اروپایی را دربرمی گرفت. جمعا ۲۳۶ مجموعه داده مرجع مختلف در کشورهای مورد مطالعه مورد شناسایی قرار گرفت.

در ساختار پایگاه داده‌های برداری، ایده مدل شی گرا (object oriented) لحاظ شده بود، اما در پرسشنامه دقیقا مدل شی گرا تعریف نشده بود و تنها با یک مثال تفاوت آن با سیستم خط- نقطه که به عنوان یک پایگاه داده کارتوگرافیک (cartographic database) نامیده می شود، مشخص شده بود. به نظر نمی‌رسید که هیچ یک از مخاطبان پرسشنامه دقیقا مفاهیم ارائه شده در این مورد را درک کرده باشند. ضمن اینکه مشخص شد اغلب پایگاه داده‌ها هنوز در فرم شی گرا نیستند، اما برنامه هایی برای تبدیل ساختار بیشتر پایگاه داده‌های توپوگرافی و کاداستری که در ساختار خط- نقطه قرار داشتند، آغاز شده است.

نکته جالبی که در این پرسشنامه گنجانده شده بود این موضوع است که طراحان آن با طرح یک سوال در مورد مساله تطابق لبه ها (Edge Matching) و مشکلات و سیاستهای پیرامون آن، به ارزیابی زمینه و آمادگی اعضاء برای انجام همکاریهای فیمابین نیز پرداخته بودند. جالب توجه است که برخلاف تصور اولیه، تنها تعداد معدودی از کشورها حاضر به همکاری با سایر کشورها شده و اکثر آنها با این موضوع موافق نبوده‌اند.

نکته جالب دیگری که از این پرسشنامه به دست آمده، در زمینه استانداردهای مورد استفاده کشورهاست. همان آن طورکه از نتایج برمی آید، عمده کشورها استانداردها و مشخصات فنی خاص خود را در محصولات ژئوماتیک دنبال می کنند و علاقمندی زیادی به همگرایی این استانداردها و دستیابی به استانداردهایی مشترک بین کشورها دیده نمی شود.

این مطالعه داده‌های مکانی مرجع را در ۴ دسته ذیل خلاصه کرده و به بررسی هر یک از آنها می پردازد:

۱. مجموعه داده‌های توپوگرافی (Topographic datasets)

۲. مجموعه داده‌های کاداستر (Cadastral datasets)

۳. مدلهای ارتفاعی رقومی زمین (DEMs)

۴. تصاویر قائم (Orthoimagery)

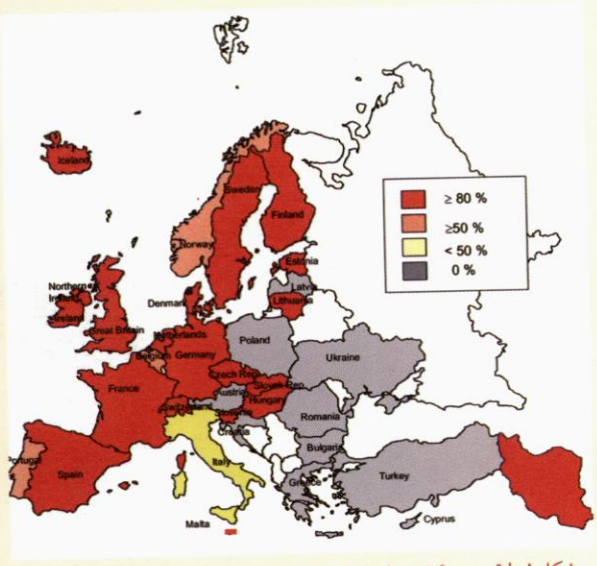
## مجموعه داده‌های توپوگرافی (Topographic datasets)

با مطالعه صورت گرفته روی کشورهای مزبور مشخص شد که هر یک از آنها دارای داده‌های توپوگرافی مختلف و در فرمتهای گوناگون هستند. اما با توجه به آنچه که از تعریف یک پایگاه داده برداشت می شود، به نظر می رسد که تنها بخشی از کشورها دارای پایگاه داده توپوگرافی باشند. مفهوم پایگاه داده توپوگرافی تنها وقتی اطلاق می شود که یک مجموعه داده متشکل از themeهای مختلف باشد. با این پیش فرض، پایگاه داده توپوگرافی تنها در ۲۳ کشور از ۳۳ کشور مورد مطالعه وجود دارد. بخش عمده‌ای از این کشورها از قبل پایگاه داده خود را به ساختار شی گرا تبدیل نموده‌اند. پایگاه داده به فرم شی گرا در ۱۰ کشور وجود داشته و ۷کشور نیز در حال تبدیل به این سیستم هستند. ساختار این

اطلاعات در ۵ کشور مدل خط- نقطه و یک کشـــور نیز نامشخص گزارش شده است. درصد پوشش هر یک از این کشورها با پایگاه داده توپوگرافی در شکل ۱ دیده می‌شود. این پوششها به‌صورتی است که مثلا در کشور فرانسه، پوشش سراسری بر اساس داده‌های ۱:۵۰۰۰۰ بوده و البته ٪۶۰ کشور از داده‌های ۱:۱۰۰۰۰ نیز برخوردار است، یا در کشور اسلونی پوشش سراسری براساس داده‌های ۱:۲۵۰۰۰ قرارگرفته، اما داده‌های با مقیاس ۱:۵۰۰۰ نیز در ٪۲۰ کشور موجود است. در کشور سوئیس نیز به‌همین ترتیب پوشش کلی براساس داده‌های ۱:۲۵۰۰۰ است، اما بخشهایی نزدیک به ٪۶۰ کشور مورد پوشش داده‌های ۱:۱۰۰۰ قرار دارد.

چنانچه با توجه به ساختار و پردازشهایی که روی محصولات NTDB و SHAPE فایلهای سازمان نقشه‌برداری کشور صورت گرفته، مفهوم پایگاه داده توپوگرافی را به این اطلاعات اطلاق کنیم، همچنین با توجه به این موضوع که صرف‌نظر از بلوکهای مرزی، در حال حاضر اکثر قریب به اتفاق سطح کشور تحت پوشش داده‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ قرار گرفته، ایران در طبقه‌بندی انجام شده نهایی جایگاه خوبی خواهد داشت.

ضمن اینکه با توجه به پیشرفت طرح تهیه نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ از مناطق شهری کشور و این نکته که قرار است کلیه این نقشه‌ها مورد پردازشهای GIS-READY قرارگرفته و به فرم پایگاه داده تبدیل شوند، امید می‌رود که در آینده‌ایی نزدیک، بخش بزرگی از کشور مورد پوشش داده‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۰۰۰ قرار بگیرد که این موضوع به بهبود بهتر وضعیت ایران نیز در این راستا خواهد انجامید.

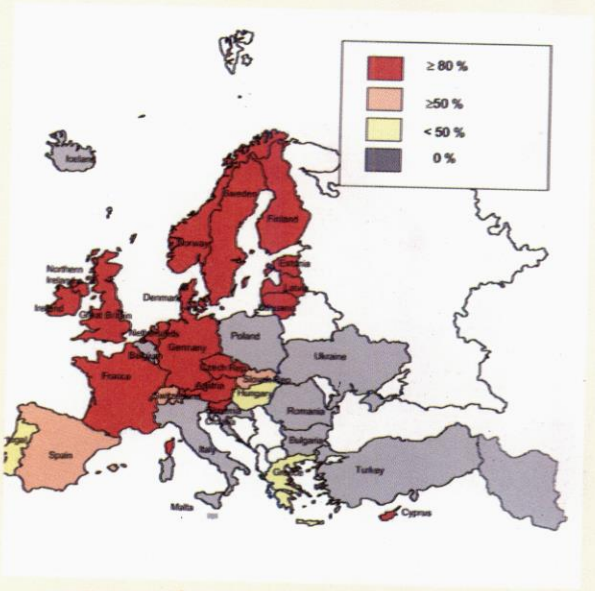



شکل ۱. طبقه‌بندی کشورها براساس درصد پوشش پایگاه داده‌های توپوگرافی

## مجموعه داده‌های کاداستر (Cadastral datasets)

از ۳۳ کشور مورد مطالعه، ۲۳ کشور دارای پایگاه داده کاداستر، ۲ کشور تنها با نقشه کاداستر و ۸ کشور نیز فاقد پایگاه داده کاداستر شناخته شدند. همچنین از ۲۳ پایگاه داده کاداستری شناخته شده، ۱۳ پایگاه داده، دارای مدل شی گرا و ۳ پایگاه داده از مدل خط- نقطه برخوردار است. ضمن اینکه ۵ کشور در حال طراحی برنامه‌هایی برای انتقال پایگاه داده خویش به ساختار شی گرا بوده و در مـــورد ۲ کشور دیگر نیز داده‌هایی با ساختار نامشخص گزارش شده است. شکل ۲ درصد پوشش پایگاه داده کاداستری در کشورهای مختلف را نمایـــــش می‌دهد. لازم به یادآوری است که امـــــــلاک (Cadastral parcels) در میان عوارضی قرار دارد که بیشترین نرخ بهنگام سازی در مورد آن اعمال شده و تقریبا در ٪۶۸ کشورها به‌صورت پیوسته روزآمد می‌گردد.

علیرغم کلیه فعالیتهای انجام شده در زمینه کاداستر در کشور، در حال حاضرهنوز مفهومی که از پایگاه داده کاداستر در ایران برداشت می‌شود، به مرحله اجرای کامل نرسیده و کارهای اساسی زیادی برای انجام این کار باقی مانده است.

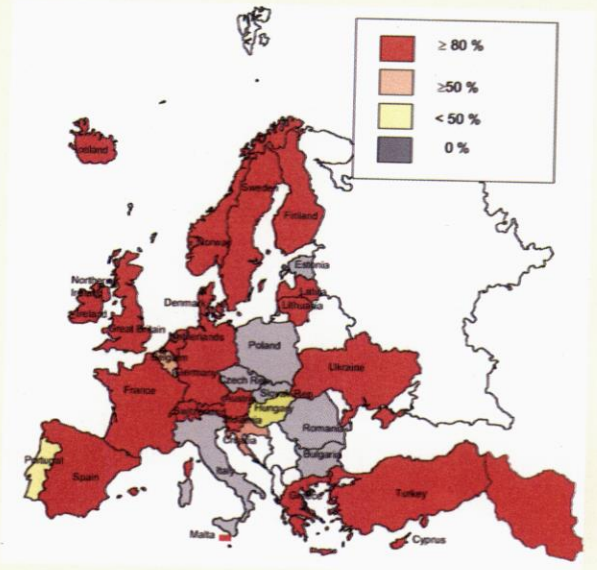



شکل ۲. طبقه‌بندی کشورها براساس درصد پوشش پایگاه داده‌های کاداستر

## مدلهای ارتفاعی رقومی زمین (DEMs)

در ۲۶ کشور از ۳۳ کشور مورد مطالعه (٪۷۸ کشورها)، مدل ارتفاعی رقومی زمین (DEM) تهیه شده است. قدرت تفکیک غالب در بین این DEMها حدود ۲۰ تا ۵۰ متر است. شکل ۳ درصد پوشش این نوع داده در کشورهای مختلف را نشان می‌دهد.

مدل رقومی ارتفاعی زمین در ایران با دقت ۱۰ متر تولید شده و در حال حاضر نزدیک به ٪۸۰ کشور را پوشش می‌دهد. مقایسه این آمار با سایر کشورها، وضعیت ایران را در جایگاه قابل قبولی نشان می‌دهد.



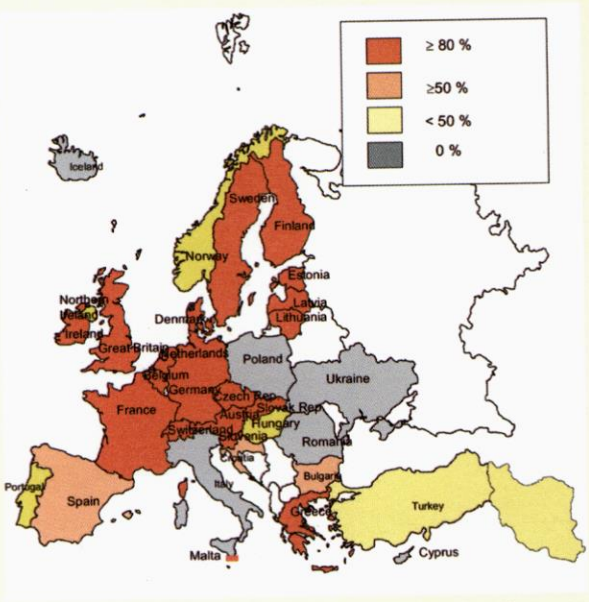

شکل ۳. طبقه‌بندی کشورها براساس درصد پوشش مدلهای ارتفاعی رقومی زمین (DEMs)

## تصاویر قائم (Orthoimagery)

تصاویر قائم رقومی در ۲۷ کشور مورد مطالعه تولید شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد (٪۸۲ کشورها). شکل ۴ درصد پوشش آنها را نشان می‌دهد. بخش عمده‌ای از کشورها در این زمینه به پوشش تقریبی ٪۱۰۰ رسیده و تصاویر قائم آنها از دقتی بهتر از ۰/۵ متر برخوردار است. قدرت تفکیک این تصاویر عمدتا بین ۰/۵ تا ۱ متر است، اما روند حرکت به‌سوی تهیه تصاویری با دقت بالاتر ادامه دارد. منبع اصلی این تصاویر عکسهای هوایی است. ضمن اینکه بخشی از این تصاویر در دو کشور رنگی گزارش

www.ncc.org.ir

شده است. در زمینه پوشش کشور با تصاویر مختلف هوایی و ماهواره‌ای در سالهای اخیر فعالیت خوبی انجام شده است، به طوریکه در حال حاضر بخشهای زیادی از کشور تحت پوشش تصاویر تصحیح شده ماهواره‌های Landsat و IRS قرار داشته و تا پایان سال ۱۳۸۴ نیز بیش از ۷۰۰ شهر کشور دارای تصاویر تصحیح شده آیکونوس با دقت تقریبی ۱ متر خواهند بود. اما با توجه به مطالب گزارش شده شایسته است تولید تصاویر هوایی قائم (ارتو فتو) و دستیابی به دقتهایی بهتر از ۱ متر نیز مورد توجه قرار بگیرد.




شکل ۴. طبقه‌بندی کشورها براساس درصد پوشش تصاویر قائم

## نتیجه گیری

نتایج این بررسی در مورد کشورهای اروپایی نشان می دهد که هنوز تمرکز تولید اطلاعات مکانی مرجع تنها در سطح داخلی خود این کشورها انجام یافته، در حالی که نیاز به ارتقای این سطح به سطوح بین المللی و بین کشورها نیز کاملا احساس می شود. این موضوع بخصوص در زمینه همکاریهای بین کشورها در زمینه مسایل جغرافیایی مرزی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. همچنین هماهنگی بیشتر استانداردهای ملی کشورها در زمینه تولید اطلاعات مکانی و فراهم آوردن استانداردهایی مشترک و بالطبع دستیابی به اطلاعاتی سازگار و با ساختار و کیفیت یکسان از دیگر مسائلی است که توجه بیشتری را می طلبد. در این زمینه نقش استانداردهای ISO TC211 شایان توجه خواهد بود. در مورد کشور ایران نیز می توان مسائلی مانند توجه بیشتر به استانداردهای ملی در تولید اطلاعات مکانی مختلف، توجه بیشتر به ساختار و کیفیت آرشیو این اطلاعات در سطح ملی، ساختاربندی اطلاعات مکانی مختلف تولید شده در کشور به فرم پایگاه داده های مکانی (ترجیحا ساختار شی گرا)، اهمیت بیشتر به نظام کاداستر و دستیابی به پایگاه داده ملی کاداستر و همچنین توجه بیشتر به تولید تصاویر هوایی قائم (ارتوفتوها) و فرهنگ سازی برای استفاده بیشتر از آنها را ذکر نمود.

## منبع

1. Antti Jakobsson, « european reference datasets for european spatial data infrastructure-state of the art and development of common specifications », Proceedings, ICA2005.

# نقشه و اطلاعات مکانی مورد نیاز تهیه طرحهای ملی و منطقه‌ای، توسعه شهری و معماری وزارت مسکن و شهرسازی

نویسنده: دکتر پیروز حناچی

عضو هیات علمی دانشگاه تهران، مشاور وزیر مسکن و شهرسازی

piroozh@hotmail.com

## چکیده

وزارت مسکن و شهرسازی در اجرای وظایف و اهداف شهرسازی خود مبنی بر ایجاد تعادل مطلوب بین جمعیت از طریق تهیه و تدوین طرحهای مختلف، نیازمند بهره‌گیری از نقشه و اطلاعات مکانی است و به جرات می‌توان ادعا نمود، وزارت مسکن و شهرسازی یکی از استفاده‌کنندگان اصلی نقشه و اطلاعات مکانی در کشور است. در این متن وظایف و فعالیتهای شهرسازی وزارت مسکن و شهرسازی، سلسله مراتب اجرای طرحهای توسعه و عمران، اهداف و محتوای اصلی طرحهای کالبدی ملی، منطقه‌ای و ناحیه‌ای، مجموعه شهری و طرحهای توسعه شهری شامل طرحهای جامع، تفضیلی، طرحهای معماری و جزئیات شهری و اطلاعات و نقشه‌های موضوعی موردنیاز این طرحها بررسی شده، اطلاعات و نقشه‌های موضوعی موردنیاز، مقیاس نقشه‌ها و مشکلات تهیه نقشه‌ها و اطلاعات به صورت سنتی، امکانات و برتری نقشه‌ها و اطلاعات سیستمهای GIS مورداشاره قرارگرفته و در انتها وضعیت نقشه‌های موجود برای تهیه طرحهای موردنظر تشریح می‌شود.

## اهداف و وظایف شهرسازی وزارت مسکن و شهرسازی

وزارت مسکن و شهرسازی که قبل از سال ۱۳۵۴ با نام وزارت آبادانی و مسکن فعالیت می‌نمود، براساس ماده سه قانون تشکیل وزارت جدید به منظور اتخاذ و اعمال سیاستها و تنظیم برنامه‌های جامع و هماهنگ برای تعیین مراکز جمعیت و ایجاد تعادل مطلوب بین جمعیت و وسعت شهرها در سطح کشور تشکیل شده است.

وظایف شهرسازی وزارت مسکن و شهرسازی علاوه بر اجرای آن قسمت از وظایف و اعمال اختیاراتی که به موجب قانون تأسیس وزارت آبادانی و مسکن در تاریخ تصویب این قانون برعهده وزارت آبادانی و مسکن بود، و قانون تأسیس شورایعالی شهرسازی و معماری ایران و سایر قوانین و مقررات به شرح زیر تعیین شده و برعهده این وزارتخانه است:

**برنامه‌ریزی**

الف. تعیین محل شهرها و مراکز جمعیت آینده

ب. تعیین حدود توسعه و ظرفیت شهرهای فعلی و آینده و طرح و تنظیم نقشه توزیع جمعیت

ج. تهیه و تنظیم سیاستها و خط‌مشی‌های اجرایی و ضوابط لازم برای هدایت و کنترل شهرنشینی

د. مشخص نمودن شهرها و شهرکها از نظر فعالیتهای صنعتی، کشاورزی، جهانگردی، تاریخی و ...

ه. بررسی ارتباط شهرهای فعلی و آینده در سطح منطقه و کشور

**شهرسازی**

الف. تهیه طرح جامع برای هر یک از شهرها با توجه به ضوابط و استانداردهای مصوب و تعیین ضوابط و استانداردهای مصوب، تعیین ضوابط و استانداردها برای تهیه نقشه‌های هادی و اعلام آن به وزارت کشور

ب. نظارت بر فعالیتهای شهرسازی بخش خصوصی از حیث رعایت معیارهای ضوابط شهرسازی

وزات مسکن و شهرسازی در راستای اجرای وظایف محوله تهیه طرحهای توسعه و عمران را به شرح زیر برعهده دارد.

## الف. طرحهای ملی و منطقه‌ای

### طرح کالبدی ملی

مطالعات مکان‌یابی ایجاد شهرکهای جدید، پیشنهاد شبکه شهری آینده، مطالعات استقرار شهرهای آینده در پهنه کشور، سلسله مراتب میان شهرها و مطالعات جمعیت و ارزیابی منابع اراضی همچنین پهنه‌بندی خطر زمیـــــن‌لرزه و مطالعات اقلیمی آسایش و... محتوای طرح کالبدی ملی است و نقشه‌ها و اطلاعات مکانی زیر به‌منظور تهیه طرح کالبدی ملی مورد نیاز است، مقیاس نقشه‌های مورد استفاده در طرح کالبدی ملی ۱:۲۵۰ ۰۰۰ تا ۱:۱ ۰۰۰ ۰۰۰ است:

- نقشه های توپوگرافی و شیب اراضی
- نقشه های اقلیمی و هواشناسی
- نقشه اراضی کشاورزی، جنگلها و منابع طبیعی
- کاربری و پوشش اراضی
- آبادیها و مراکز جمعیتی
- منابع وآبهای زیر زمینی
- پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه و گسلهای زلزله
- شبکه های اصلی حمل و نقل، انرژی و مخابرات
- نقشه فعالیتهای صنعت و معدن
- نقشه های ژئوتکنیک

### طرحهای کالبدی منطقه‌ای

به‌منظور تهیه طرحهای کالبدی منطقه‌ای، ابتدا کشور به ده‌منطقه مختلف براساس طرح کالبدی ملی تقسیم‌بندی شده و سپس مکان‌یابی برای گسترش آتی شهرهای موجود و آینده و تدوین چارچوب مقررات ساخت‌وساز در کاربریهای مجاز زمینهای سراسر کشور تعیین می‌شود. این طرحها معمولا در مقیاسهای ۱:۲۵۰ ۰۰۰ تا ۱:۵۰ ۰۰۰ تهیه می‌شود.

محتوای اصلی طرحهای منطقه‌ای عبارتست از:

- شبکه شهرها و خدمات، صنعت و معدن
- نابرابریها و محرومیت زدایی
- شبکه راهها، ارتباطات، شبکه تولید و توزیع انرژی
- آثار تاریخی پرارزش، جهانگردی و ایرانگردی
- مطالعات تلفیقی، پهنه‌بندی خطر سیل
- توپوگرافی و بلندیها، ژئوتکنیک
- اقلیم - سکونت و آسایش
- کاربری و پوشش زمینها، خاک، کشاورزی، محیط زیست، جمعیت، منابع آب

نقشه‌ها و اطلاعات مکانی مختلفی به‌منظور تهیه طرحهای کالبدی منطقه‌ای مورد نیاز است:

- آبادیها و مراکز جمعیتی، نقشه‌های توپوگرافی و شیب اراضی
- نقشه‌های اقلیمی و هواشناسی، نقشه اراضی کشاورزی، جنگلها و منابع طبیعی
- کاربری و پوشش اراضی، منابع وآبهای زیر زمینی
- پهنه‌بندی خطر زمین لرزه و گسلهای زلزله
- پهنه‌بندی خطر سیل، شبکه‌های حمل‌ونقل، انرژی و مخابرات
- نقشه فعالیتهای صنعت و معدن، نقشه‌های ژئوتکنیک

### طرحهای ناحیه‌ای

هدف از تهیه طرحهای ناحیه‌ای، تدوین سیاستها و ارائه راهبردها در زمینه کنترل توسعه مراکز فعالیت و توزیع متناسب خدمات برای ساکنان شهرها و روستاهای همگن از نظر اقلیمی است. بدین منظور کشور به ۸۵ ناحیه براساس طرح کالبدی ملی تقسیم شده است. شکل زیر نواحی مختلف کشور را نشان می‌دهد. این طرحها معمولا در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تهیه می‌شوند.

مطالعات کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و مناطق حفاظت شده و ویژگیهای طبیعی درسطح ناحیه محتوای اصلی طرحهای توسعه و عمران ناحیه‌ای هستند.

نقشه‌ها و اطلاعات مکانی زیر به‌منظور تهیه طرح کالبدی ملی مورد نیاز است:

- آبادیها و مراکز جمعیتی
- نقشه‌های توپوگرافی و شیب اراضی
- اراضی کشاورزی، جنگلها و منابع طبیعی
- کاربری و پوشش اراضی
- پهنه‌بندی خطر زمین لرزه و گسلهای زلزله
- پهنه‌بندی خطر سیل

- نقشه فعالیتهای صنعت و معدن
- شبکه های حمل و نقل، انرژی و مخابرات
- نقشه های ژئو تکنیک
- شبکه تولید و توزیع انرژی
- آثار تاریخی پر ارزش

**طرحهای مجموعه شهری**

طرحهای مجموعه شهری به‌منظور طراحی و تدوین برنامه برای شهرهای بزرگ و شهرهای اطراف آنها و فراهم شدن امکان ایجاد برنامه‌ریزی و مدیریت واحد برای مجموعه شهری در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه می‌شوند. محتوای اصلی این طرحها عبارت است از:

- تعیین مکان استقرار خدمات (به‌صورت غیر متمرکز) و سطح بندی خدمات درسطح مجموعه شهری
- تعیین کاربری اراضی درسطح مجموعه شهری
- هدایت رشد و گسترش فضایی - کالبدی درجهت توزیع متعادل جمعیت و فعالیت مبتنی بر توسعه پایدار
- مکان‌یابی طرحهای ملی و استانی
- تهیه ضوابط و مقررات اجرایی داخل محدوده مجموعه شهری
- برنامه ریزی نحوه مدیریت مجموعه شهری

## ب. طرحهای توسعه شهری

**طرح جامع شهر**

طرح جامع شهر به‌منظور تبیین ضرورتها و برنامه های افزایش جمعیت و توسعه، تعیین اولویتهای ملی و اقتصادی و زیست‌محیطی بهره‌وری سرزمین، تعیین نقش و عملکرد اصلی شهر و ارائه برنامه‌های هماهنگ عمرانی بخشهای عمومی و خصوصی تهیه می‌شود. تعیین جایگاه شهر در سلسله مراتب شهرسازی کشور و تعیین سهم عملکردی شهر از کاربریهای ملی کشور نیز از اهداف تهیه طرح جامع شهر است. این طرحها در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ تهیه می‌شوند و محتوای اصلی این طرحها عبارتست از:

- چگونگی ساخت و توسعه شهر
- تعیین مشخصات ساختی (متمرکز - شعاعی - پیوسته و..)
- تبیین جایگاه شهر در روابط فراملی (بخصوص درمورد شهرهای مرزی)
- تعیین رابطه متقابل فعالیتهای شهر با مکانهای جمعیتی مجاور
- تعیین ضوابط و مقررات حفظ بناهای تاریخی و مناظر طبیعی
- تعیین حوزه عملکرد اصلی شهر
- جهات و حدود کلی توسعه شهر
- محدوده و حریم شهر
- نظام تقسیمات واحدهای شهری
- احتمالات رشد جمعیتی شهر
- محاسبه منابع و ظرفیت زیربنایی شهر
- حدود کلی تراکم جمعیت شهر
- تعیین سرانه هریک از کاربریهای شهر
- خطوط کلی و نظام شبکه ارتباطی شهر

ساخت و توسعه شهر، تعیین مشخصات ساختی (متمرکز - شعاعی - پیوسته و...)، تعیین حوزه عملکرد اصلی شهر، خطوط کلی و نظام شبکه ارتباطی شهر و نظام تقسیمات واحدهای شهری به همراه موارد زیر، اطلاعات و نقشه‌های مورد نیاز طرحهای جامع هستند:

- تعیین عناصر و بافتهای خاص شهر، جهات و حدود کلی توسعه شهر
- احتمالات رشد جمعیتی شهر، محاسبه منابع و ظرفیت زیربناهای شهر
- حدود کلی تراکم جمعیت شهر، محدوده استحفاظی شهر و تعیین سرانه هریک از کاربریهای شهر

**طرح تفضیلی**

طرحهای تفضیلی در مقیاس ۱:۲۰۰۰ تهیه می‌شوند و هدف اصلی از تهیه این طرحها تعیین مساحت دقیق زمین برای هر یک از کاربریهای طرح جامع، تبیین وضع تفصیلی شبکه عبور و مرور، تعیین میزان تراکم جمعیت براساس مطالعات طرح جامع و نحوه

استفاده از زمین‌های شهری در سطح محلات است. اولویتهای مربوط به بهسازی و نوسازی مناطق، حل مشکلات موضعی شهری، تهیه و تنظیم مشخصات مربوط به مالکیت براساس مدارک ثبتی نیز از اهداف دیگر این طرحهاست.

روشهای کلی طراحی ساختمان، سطوح مسکونی شهرها، ضوابط نحوه تعیین عرض بستر و حریم رودخانه‌ها و تعیین حداقل مساحت تفکیکی به همراه دستورالعمل تراکم ساختمانی، سطح اشغال در مناطق مسکونی، سرانه فضاها و ضوابط مربوط به پارکینگ و معابر که با در نظرداشتن مطالعات طرح جامع شهر تعیین می‌شوند، محتوای اصلی این طرحها را تشکیل می‌دهد.

اطلاعات و نقشه‌های مورد نیاز طرحهای تفضیلی عبارتند از:

- ساخت و سازهای موجود درحد بلوکهای شهری
- نقشه کیفیت ساختمانها درحد بلوکهای شهری
- نقشه عمر ساختمانها درحد بلوکهای شهری
- بافتهای فرسوده در حد بلوکهای شهری
- مراکز تفریحی و سیاحتی
- آثار تاریخی و پرارزش
- نقشه و سطوح خدمات شهری
- نقشه تراکم ساختمانی و طبقات
- نقشه‌های توپوگرافی و شیب اراضی
- کاربری اراضی در حد بلوکهای شهری
- شبکه های حمل و نقل، انرژی و مخابرات
- شبکه های آب و فاضلاب شهری
- جمعیت و تراکم جمعیت درمناطـــــــــق،محلات و بلوکهای شهری
- پهنه‌بندی خطر زمین لرزه و گسلهای زلزله
- اطلاعات ترافیک شهر و پایانه‌های حمل و نقل شهری

## ج. طرحهای معماری و جزئیات شهری

هدف از تهیه طرحهای معماری و جزئیات شهری نشان دادن خصوصیات مشروح شهری، تعریف مبنای طرحها و نقشه‌های اجرایی نهایی، طراحی مبلمان شهری و منومانها و ساختمانهای ویژه است که در مقیاسهای ۱:۵۰۰ یا بزرگتر تهیه می‌شوند.

همان‌طور که ملاحظه کردید، در کلیه طرحهای فوق‌الذکر نقشه و اطلاعات مکانی در مقیاسها و وضوحهای مختلف، بخش عمده‌ای از اطلاعات موردنیاز تهیه طرحهای شهرسازی و معماری را تشکیل می‌دهد. بدون شک، مشکلاتی مانند دردسترس نبودن نقشه و اطلاعات مورد نیاز، طولانی و پرهزینه بودن مراحل تهیه، بهنگام نبودن اطلاعات و نقشه‌ها، محدودیت استفاده از اطلاعات و نقشه‌ها به‌صورت فضایی و سه‌بعدی را می‌توان به‌عنوان بخشی از مشکلات تهیه این طرحهای معرفی نمود. از طرفی، بهره‌گیری از نقشه‌ها و اطلاعات مکانی در قالب سیستمهای اطلاعات جغرافیایی GIS، بهنگام بودن اطلاعات و نقشه‌ها، سرعت در تهیه نقشه‌ها و اطلاعات، امکان کنترل تحولات جغرافیایی و کالبدی در بازه‌های زمانی، استفاده از لایه‌های اطلاعاتی به‌طور همزمان و تحلیل اطلاعات، امکان تبادل اطلاعات با سازمانها و دستگاههای بخشی و خدماتی و کشورهای مختلف و امکان تحلیل فضایی وسه بعدی درنقشه‌ها تاثیر بسزایی در سرعت و حتی کیفیت تهیه این طرحها خواهد داشت.

شایان ذکر است امروزه با تهیه نقشه‌های پوششی کشور در مقیاسهای ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰۰ به صورت رقومی و فعالیتهای انجام‌گرفته در زمینه تهیه پوشش تصاویر ماهواره‌ای تصحیح شده Landsat و IRS، تهیه مدل رقومی زمین DTM با وضوح بالا، امکان تهیه انواع نقشه‌های نقشه شیب، جهت شیب و کاربری و پوشش اراضی، اطلاعات مکانی مورد نیاز برای تهیه طرحهای ملی و منطقه‌ای در بخش قابل توجهی از کشور فراهم شده است. تهیه نقشه و اطلاعات مکانی در قالب برنامه‌های ملی و جامع مانند طرح تهیه نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ علاوه بر تامین سریع اطلاعات، منجر به ایجاد مبنای اطلاعات مکانی فعالیتهای دستگاههای مختلف شده و تبادل اطلاعات تخصصی دستگاهها را میسر می‌سازد.

همکاریهای انجام گرفته توسط وزارتخانه‌های مسکن و شهرسازی و سازمان نقشه‌برداری کشور در چند سال گذشته منجر به تهیه نقشه‌های رقومی ۱:۱۰۰۰۰ نزدیک به ۶۰۰ شهر و نقشه‌های رقومی سه‌بعدی ۱:۲۰۰۰ نزدیک به پانصد شهر کشور با عمری

| ضریب مقیاس / طرح | | ۱۰۰۰k-۲۵۰k | ۲۵۰k-۵۰k | ۵۰۰۰۰ | ۲۵۰۰۰ | ۱۰۰۰۰ | ۲۰۰۰ | ۵۰۰ یا بزرگتر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ملی و منطقه‌ای | کالبدی ملی | * | | | | | | |
| | کالبدی منطقه‌ای | | * | | | | | |
| | ناحیه‌ای | | | * | | | | |
| | مجموعه شهری | | | | * | | | |
| توسعه شهری | جامع | | | | | * | | |
| | تفصیلی | | | | | | * | |
| معماری | جزئیات شهری | | | | | | | * |

مقیاس نقشه‌های مورد نیاز طرحهای شهرسازی

کمتر از پنج سال شده است و البته این موضوع منجر به تسریع در تهیه طرحهای توسعه شهری نیز می‌شود.

تسریع در تهیه نقشه‌های شهری و تخصیص بودجه و اعتبارات لازم، رفع موانع موجود در عکسبرداری هوایی و تهیه نقشه برای اتخاذ و اعمال سیاستها و تنظیم برنامه‌های جامع و هماهنگ در زمینه مسائل شهرسازی و تسریع درتهیه طرحهای ملی و منطقه‌ای و توسعه شهری براساس نقشه و اطلاعات مکانی صحیح و بهنگام ضروری بوده و باید موردتوجه مسئولان و دست‌اندرکاران قرار بگیرد.


## برگ درخواست اشتراک نشریه علمی و فنی نقشه‌برداری

اشتراک یکسال نقشه‌برداری‌از شماره .....

تعداد ..... نسخه نشریه نقشه‌برداری‌از شماره .....

نام و نام خانوادگی ..... شغل .....

تحصیلات ..... سن .....

نشانی .....

.....کد پستی .....

شماره رسید بانکی ..... مبلغ ..... ریال

شماره اشتراک قبلی ..... تاریخ .....

تلفن: امضا

وجه اشتراک را به حساب شماره ۹۰۰۰۳ بانک ملی ایران، شعبه سازمان نقشه‌برداری- کد ۷۰۷ (قابل پرداخت در کلیه شعب بانک ملی) واریز نمایید. مبلغ اشتراک دوازده شماره نشریه در تهران و شهرستانها ۶۰۰۰ ریال است.

لطفاً اصل رسید بانکی را به همراه درخواست تکمیل شده به نشانی زیر ارسال فرمایید.

تهران-میدان آزادی، خیابان معراج

سازمان نقشه‌برداری کشور

صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۶۸۴

تلفن اشتراک: ۸-۶۶۰۰۰۳۱

داخلی: ۴۶۸

دور نگار: ۶۶۰۰۱۹۷۲

# نقش برتر سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در عرصه برنامه ریزی شهری

نویسندگان:

مهندس غلامرضا کریم‌زاده

رئیس اداره پروژه‌های توپوگرافی سازمان نقشه‌برداری کشور

karimzad@ncc.neda.net.ir

دکتر رحیم سرور

رئیس دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

sarvar@iausr.ac.ir

## چکیده

عملیاتی کردن رویکردهای نوین در نظام برنامه‌ریزی شهری، نیازمند سامانه‌هایی است که بتواند محیطهای منعطف و آزاد تصمیم گیری را در اختیار نه تنها برنامه‌ریزان بلکه همه شهروندان قرار دهد. در میان آنها، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. دلیل این اهمیت را می توان در قابلیت و توانمندی GIS در زمینهٔ مدیریت داده‌های مکانی و مهم‌تر از آن در پشتیبانی تصمیم گیریهای مکانی جستجو کرد.

اگر برنامه ریزی به صورت مجموعه اقدامات «ازپیش اندیشیده شده» برای نیل به هدفی معین تعریف بشود، آنگاه تبیین نقش GIS در عرصه برنامه‌ریزی شهری آسان‌تر خواهد بود. زیرا اگر این سامانه با مدلهای پیش‌بینی شهری و ابزار تجسمی‌سازی[1] تلفیق گردد، می تواند در مطالعه عینی رفتار زیرسیستمهای شهر در شرایط و زمانهای متفاوت و همچنین در تدوین طرحهای جایگزین[2] شهری مؤثر واقع شود.

## مقدمه

طی بیست سال اخیر تحولات مهمی در فناوری رایانه‌ای رخ داده است. اختراع ریزپردازنده‌ها، کوچک شدن ابعاد حافظه‌ها وکاهش قیمت آنها و در نهایت عرضه رایانه‌های شخصی موجب شد تا گرایش جدیدی در توسعه برنامه‌های کاربردی پدیدآید. به‌عنوان مثال، برنامه‌های کاربردی به طور فزاینده‌ای به سمت ارائه امکانات گرافیکی متمایل شدند. سیستمهای اطلاعات جغرافیایی نمونه بارزی از این کاربردهای نرم افزاری است که قادر است داده‌های جغرافیایی را به صورت گرافیکی نمایش بدهد.

این امر نحوهٔ کاربرد رایانه در برنامه‌ریزی را نیز به‌طور گسترده‌ای تغییر داد. اکنون به‌جای تأکید روی کاربردهای بزرگ راهبردی که بین سالهای ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ مطرح بود، بیشترین تأکید روی مدل‌سازی و کاربردهای معمول در مدیریت صورت می‌پذیرد. این تغییر حتی در GIS نیز به‌وجود آمد. در ابتدا، GIS برای برنامه‌ریزی راهبردی، بویژه در برنامه‌ریزی چشم‌انداز[3] و مدیریت منابع به‌کارگرفته می‌شد. سپس تلاشها روی نمایش، دستکاری و بازنمایی داده‌ها متمرکز گردید و اکنون روی اجرای تحلیلهای مکانی، شبیه‌سازی و مدل‌سازی به‌منظور تصمیم‌سازی[4] تأکید می‌گردد.

به نظر می‌رسد این سیر تکاملی ادامه دارد و عملکردهای جدیدی در حال شکل گرفتن است که متأثر از بکارگیری رایانه در شبکه‌های جهانی و ارتباطات متقابل و غیرمتمرکز بین کاربران[5] است.

## رویکردهای نوین در نظام برنامه‌ریزی شهری

الگوی سنتی برنامه‌ریزی توسعه شهری، الگویی خطی (الگوی گدسی[6]) و مبتنی بر سه فرآیند شناخت (جمع‌آوری اطلاعات)، تجزیه و تحلیل و طرح‌ریزی است. در این نظام، برنامه‌ریزی‌های صلب و تثبیت شده در قالب طرحهای توسعه شهری به منصهٔ ظهور می‌رسند. طرحهایی که از نگرش ماشینی و ابزاری به شهر نشأت می‌گیرند و از کمترین انعطاف در نحوهٔ استقرار کاربریها برخوردارند.

این طرحها (مانند طرحهای جامع و تفصیلی) در بسیاری از کتب و مقالات و از سوی بسیاری از دست اندرکاران تهیه و تدوین

طرحها، مجریان و مردم که مخاطبان اصلی این طرحها هستند، مورد نقد و بررسی قرار گرفته است. آنان بر این مساله تأکید دارند که نقشه‌های کاربری زمین در این طرحها و همچنین پیشنهادهای حوزه‌بندی با آنچه که عملاً اتفاق افتاده، فاصله فاحشی دارند. علاوه بر این، هیچ‌کدام از پیشنهادهای ارائه شده در زمینه‌های اشتغال، جمعیت، تراکم ساختمانی، سرانه‌های کاربری اراضی، شبکه‌های ارتباطی و بالاخره وضعیت ساخت و بافت شهر از توفیق قابل توجهی برخوردار نبوده است. دلایل عدم تحقق طرحهای توسعه شهری نیز به طور مکرر در منابع مختلف مورد بحث قرار گرفته و به تفصیل به آن پرداخته شده است.

از این رو با هدف حل مشکلات این نظام برنامه‌ریزی، نظام برنامه‌ریزی منعطف و سیال با الگـــــوی برنامه‌ریزی ساختاری - راهبردی ارائه شده است. مبانی نظری این الگو را نظریه عمومی سیستمها، نظریه سیبرنتیک و نظریه اطلاعات در دهۀ ۱۹۶۰ تشکیل می‌دهد. در فرآیند برنامه‌ریزی با الگـــــوی ساختاری- راهبردی که الگویی چرخه‌ای است، شناخت شهر و تحولات آن به معنی شناسایی و تحلیل اجزای منفرد شهر نیست، بلکه صرفاً به شناسایی عناصر اصلی (ساختاری) شهر و شناخت و تحلیل سیستم شهر با سیستمهای فراشهری نظیر نظامهای منطقه‌ای و ملی خلاصه می‌شود.

در این الگو، واژه ساختار بیانگر تأکید بر نگرش سیستمی و کل‌گرایی و پرهیز از جزء نگری و یک‌سونگری دارد. اما واژه راهبرد بر حوزه فعالیت آگاهانه انسان تأکید دارد (احمدیان، ۱۳۸۳). در الگوی ساختاری - راهبردی، طرح شهری به عنوان یک تصمیم تلقی می‌شود و برنامه‌ریزی حاصل سه فرآیند تعیین اهداف، شناسایی و تحلیل و بالاخره تدوین راهبردهای بلند مدت و فراگیر است. در واقع، طی این گونه برنامه‌ریزی، امکان انتخاب گزینه‌ها، اصلاح و تغییر روند اجرا و بازنگری و نظارت به وجود می‌آید.

در این نظام، برنامه‌ریزی و مدیریت بر پایه فرآیند حل مساله[7] استوار است. فرآیند حل مساله با تعریف و توصیف مساله شروع و با انواع متنوعی از تحلیلها به منظور شبیه‌سازی، مدل‌سازی، پیش‌بینی و ارزیابی راه‌حلهای جایگزین برای مساله مرتبط می‌شود. این فرآیند در سطوح مختلفی به کار رفته و به لحاظ شکل، تکراری[8] یا چرخه‌ای[9] است. البته فرآیندها می‌توانند تودرتو[10] باشند و متخصصان، مدیران و سایر تصمیم‌گیرندگان بسته به ماهیت و موضوع کاربردها، با مراحل مختلف آن سروکار خواهند داشت (بتی و دنشام، ۱۹۹۶).

## سامانه اطلاعات جغرافیایی ابزاری کارآمد در برنامه‌ریزی ساختاری - راهبردی

با اندکی تأمل در ویژگیهای فوق درمی‌یابیم که GIS می‌تواند یکی از بهترین ابزارهای برنامه‌ریزی طرحهای ساختاری- راهبردی باشد. زیرا GIS سیستمی است که امکاناتی نظیر انتخاب گزینه‌ها، شبیه‌سازی و مدل‌سازی را در اختیار برنامه‌ریزان شهری قرار می‌دهد (جدول ۱).

مدل، روش تشریح و توصیف پدیده‌ها موضوعاتی هستند که به طور مستقیم قابل مشاهده و مطالعه نیستند. در واقع مدل، بازنمایی ساده و خلاصه‌ای از واقعیت است. مدل‌سازی مکانی روشی برای ایجاد مدلهای پیش‌بینی با استفاده از GIS است. به عبارت دیگر، در این روش از توابع اجرایی GIS به طور سیستمی و منطقی برای حل مسائل مکانی بهره می‌گیرند. مدل‌سازی مکانی برای مدل‌سازی روشهای مختلف برنامه‌ریزی کاربری زمین توسعه داده شده است و این کاربردی است که نیاز به تجزیه و تحلیلهای توأم چندین پدیدۀ جغرافیایی مختلف دارد. مدل‌سازی در سامانه اطلاعات جغرافیایی با استفاده از مجموعه داده‌های مکانی و ارتباط بین آنها صورت می‌پذیرد.

از آنجایی که بیشترین مدلهای مکانی به منظور یافتن مکانهای بهینه یا برای طراحی بهینه به‌کار گرفته می‌شوند، از این رو به مدلهای انتخاب سایت[11] یا مدل‌های مناسبت[12] موسوم هستند. هدف از این مدلها، یافتن بهترین مکان برای یک فعالیت یا استقرار است. بنابراین از آنجایی که مطابق تعریف، هدف غایی برنامه‌ریزی شهری ساماندهی نظام فعالیت و استقرار انسان در فضای شهر است، بنابراین اهمیت مدل‌سازی مکانی بیش از پیش آشکار می‌گردد.

فرآیند مدل‌سازی مکانی دارای سه مرحله عمومی است.

مرحله نخست به استخراج اطلاعات جدید از داده‌های ورودی و تحلیل[13] آنها اختصاص دارد. مرحله بعدی شامل کالیبراسیون مدل[14] است که طی آن لایه‌های اطلاعات مکانی با یک معیار (یک بازهٔ عددی) مشترک سنجیده می‌شوند. مرحله آخر نیز پیش بینی و پیش‌گوئی[15] است که طی آن لایه‌ها با وزنهای مناسب با هم ترکیب می‌گردند و گزینه‌های ممکن برای حل مساله روی نقشهٔ ترکیبی[16] نشان داده می‌شود. در مدل‌سازی مکانی، انتخاب گزینه نهایی به کمک قضاوتهای کمی[17] صورت می‌پذیرد.

سامانه اطلاعات جغرافیایی علاوه بر ارائه ابزار پردازش و تحلیل مورد نیاز در مدل‌سازی مکانی، محیط سه بعدی لازم برای شبیه‌سازی را نیز فراهم می‌سازد. بررسی رشد گیاهان تحت تأثیر میزان و جهت تابش نور خورشید، ارزیابی نورگیری در احداث ساختمانها و بناهای شهری و همچنین مکان‌یابی خدمات شهری به منظور بهینه‌سازی مصرف انرژی، از جمله کاربردهایی هستند که در محیطهای شبیه‌سازی قابل اجرا بوده و در برنامه‌ریزی فیزیکی شهر از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

| نقاط تأکید در سامانه اطلاعات جغرافیایی | نقاط تأکید در برنامه‌ریزی شهری |
|---|---|
| - تلفیق داده‌های مکانی با داده‌های اقتصادی- اجتماعی و فرهنگی | - برنامه‌ریزی مبتنی بر تحلیل داده‌های دقیق و جامع مکانی، کالبدی، اقتصادی و اجتماعی |
| - تحلیل داده‌ها و استخراج اطلاعات جدید | - نگرش سیستمی |
| - مدلسازی | - انعطاف‌پذیری (طرحهای سیال) |
| - شبیه‌سازی | - طرحهای جایگزین |
| - پیش‌بینی | - طرح شهری به‌عنوان یک تصمیم |
| - آزمون گزینه‌ها | - برنامه‌ریزی مشارکتی |
| - پشتیبانی تصمیم‌گیریهای مکانی | - بازنگری و نظارت |

جدول ۱. زمینه‌های پیوند سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی با رویکرد نوین برنامه‌ریزی شهری

## سامانه اطلاعات جغرافیایی پشتیبان تصمیم‌گیری در نظام برنامه‌ریزی شهری

در نظام سنتی برنامه‌ریزی، فرآیندهای تصمیم‌گیری توسط کاربر به اجرا درمی‌آید، ولی سامانه‌های پشتیبان تصمیم گیری (DSS)[18] اشاره به سیستمهایی دارد که بطور قابل توجهی در اجرای فرآیندهای تصمیم‌گیری کمک می‌نمایند.

اما تصمیم‌گیریهایی که داده‌های مکانی در آنها نقش دارند بسیار متنوع است؛ به‌طوری که به عقیده برخی از صاحبنظران بیش از ۸۰ درصد کل تصمیم‌گیریها با اطلاعات مکانی مرتبط هستند. از این رو لزوم بکارگیری DSSها، به عنوان نتیجه مدلهای مطرح در علم مدیریت، در عرصه تصمیم‌گیریهای مکانی مورد توجه قرار گرفته است. پیامد این امتزاج یعنی درآمیختگی علم مدیریت با فنون GIS موجب شد تا امکان اخذ تصمیمات مؤثرتر فراهم شده و سیستمهای پشتیبان تصمیم‌گیریهای مکانی (SDSS)[19]، به‌عنوان یکی از مهمترین اجزای DSS توسعه یابند.

گروهی از صاحبنظران، سیستمهایی را که تحت‌عنوان GIS به بازار عرضه می‌شوند و تنها در جمع‌آوری و سازماندهی داده‌های مورد نیاز در تصمیم‌گیری کمک می‌نمایند، به عنوان DSS در نظر می‌گیرند. مطابق با این دیدگاه، همه سیستمهای رایانه‌ای را که به نحوی در فرآیند تصمیم‌گیری مؤثر باشند، می‌توان DSS محسوب نمود. اما برخی دیگر مخالف این نظریه هستند. آنان معتقدند DSS باید مدلهای کاربردی خاص را پشتیبانی نماید، یعنی قابلیت حل مسالهٔ مشخص[20] را داشته باشد. مطابق با این دیدگاه، یک GIS عادی (بدون اجزای اضافی) و با اهداف عمومی نمی‌تواند DSS تلقی گردد. طبق نظر آنان وقتی GIS با پردازش‌های اضافی همراه شود، یا با مدلهای غیرمکانی (مثلاً آماری) تلفیق گردد، می‌تواند جزء سیستمهای DSS به‌شمار بیاید. اتصال مدلها و GIS به دو صورت ضعیف و قوی صورت می‌پذیرد (بتی و دنشام، ۱۹۹۶). به‌عنوان مثال، خروجی سیستمهای اطلاعات مکانی اغلب می‌تواند به عنوان ورودی در یک برنامه خارجی مدل‌سازی مورد استفاده قرار گیرد. این گونه اتصال که از طریق ورودی[21] یا خروجی[22] داده‌ها انجام می‌شود، نمونه‌ای از امتزاج ضعیف[23] است. ولی هنگامی که مدلهای آماری یا مدیریتی داخل GIS تعبیه شوند، یا توابع GIS داخل مدلها قرار گیرند، امتزاج قوی‌تری حاصل می‌گردد. امروزه نرم‌افزارهای GIS به گونه‌ای توسعه می‌یابند که بتوان محیط آنها را سفارشی کرده و ماژول‌های مربوط به مدلهای کاربردی خاص را از طریق برنامه نویسی به آن اضافه نمود. از سوی دیگر، می‌توان تعداد محدودی از توابع GIS را به محیطهای مدل‌سازی مثل محیط مدل‌سازی تجسمی[24] افزود. صفحه گسترده‌ها نمونه‌ای از نرم افزارهای غیرمکانی هستند که برخی از

توابع شبیه GIS مانند قابلیتهای گرافیکی در کار با نقشه‌های دو بعدی و همچنین تجسمی‌سازی سه بعدی به آنها اضافه شده است.

در برنامه‌ریزی شهری مدلها و روشهای پیش‌بینی خاصی وجود دارد که در صورت تلفیق با GIS می‌تواند سیستمهای پشتیبان تصمیم‌گیریهای شهری را ایجاد کرده و در تعیین خط مشی آینده شهرها مؤثر واقع گردد. برخی از مدلهای کمی در پیش‌بینی کاربری اراضی شهری عبارتند از (زیاری، ۱۳۸۱): مدل پیش‌بینی جمعیت (مدل رشد خطی، مدل رشد نمایی، مدل مقایسه‌ای، انواع مدل نسبت، مدل رگرسیون چند متغیره، مدل ترکیبی، برآورد تعداد کل مهاجران، برآورد ترکیب سنی و جنسی مهاجران، پیش‌بینی مهاجرت)، مدل برآورد مسکن (روش انبوهه، روش نرخهای سرپرستی، روش کلی، روش خام، روش استفاده از گروه نما، روش استفاده از سرانه مسکونی و تراکم خالص، برآورد مساحت واحدهای مسکونی مورد نیاز خانوارها از نظر اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی، مدل لجستیک برآورد تعداد واحدهای مسکونی)، مدلهای درآمد و اشتغال ( روش اقتصاد پایه‌ای شهر، روش تغییر سهم، روش ضریب تکاثر، پیش‌بینی اشتغال با استفاده از ضرایب تغییرات)، مدل دسترسی، مدل تعیین مراکز خرید، مدل مکان‌یابی مرکز خرید، مدل پیش‌بینی فضاهای گذران اوقات فراغت، مدل حجم سفر، مدل حمل و نقل، مدل عرضه، قابلیت دسترسی و تخصیص زمین.

به عنوان مثال، LADSS (Location Allocation Decision Support Systems) یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری تخصیص - مکان است که توسط دنشام (۱۹۹۱) توسعه یافت. این سیستمها که بر اساس فنون بهینه‌سازی اکتشافی[۲۵] ایجاد می‌شوند، عرضه تسهیلات شهری از قبیل مدارس، فروشگاهها یا بیمارستانها را با میزان تقاضا منطبق می‌سازند. اگر چه این کار به بهینه‌سازی عوامل مختلفی نیاز دارد، اما در بسیاری از موارد لازم است عواملی مانند فاصله، زمان سفر، یا هزینه‌های سفر[۲۶] بین نقاط عرضه و تقاضا به حداقل کاهش یابد. ایجاد و توسعه چنین مدلهایی در GIS موجب فراهم شدن امکانات تجسمی‌سازی بسیار قدرتمندی می‌شود که انجام ارزیابی‌های سریع دیداری را برای طیف وسیعی از کاربران و تصمیم‌گیرندگان غیر فنی میسر می‌سازد.

این تحلیل، در بعضی از منابع با عنوان تخصیص شبکه[۲۷] آمده است. تخصیص شبکه به این معنی است که اگر تعدادی مکان هدف به عنوان مراکز خدمات‌رسانی وجود داشته باشد، هر بخشی از شبکه (مثل شبکه معابر شهر) به طور منحصر به فرد به کدام مرکز خدماتی انتساب می‌یابد. در واقع، ناحیه خدماتی هر مرکز، زیرمجموعه‌ای از شبکه توزیع محسوب می‌شود. در شکل سادهٔ تخصیص شبکه، مرکز خدماتی به خطوطی از شبکه انتساب می‌یابد که به آن نزدیکتر هستند. اما معمولاً موضوع از این حالت پیچیده‌تر است، به طوری که اولاً باید ظرفیت تولید منابع یک مرکز مانند تعداد کادر درمانی بیمارستان، تعداد دانش‌آموزان مدرسه، میزان تولید انرژی نیروگاه یا میزان تولید شیر کارخانه لبنی را معین کرد و ثانیاً فرض کرد که منابع در طول خطوط شبکه می‌توانند متغیر باشند؛ به‌عنوان مثال، بعضی از خیابانها تصادفات بیشتری دارند، تعداد کودکان بیشتری در آنجا زندگی می‌کنند، یا صنایع با مصرف برق بالاتری دارند.

نمونه‌های متعددی برای انتساب خطوط شبکه به یک مرکز خدماتی وجود دارد. به‌عنوان مثال، در تقسیم بندی کالبدی شهر عنصر شاخص محله، مدرسه ابتدایی است و مطابق استانداردهای موجود، شعاع دسترسی دبستان در مقیاس محله حداکثر ۸۰۰ متر پیاده است (زیاری، ۱۳۸۱). از این رو، به کمک نرم افزار GIS مسافت حداکثر ۸۰۰ متر نسبت به نزدیک‌ترین مدرسه روی خیابانها جداشده و بخشی از شبکه انتخاب می‌شود. سپس با استفاده از اطلاعات جمعیتی دانش‌آموزانی که در طول خیابانها سکونت دارند، تعداد دانش‌آموزان ساکن در این بخش از شبکه نسبت به حداکثر ظرفیت دبستان یعنی ۷۵۰ نفر مورد سنجش قرار می‌گیرد. اکنون چنانچه تعداد دانش‌آموزان بیش از حداکثر ظرفیت دبستان باشد، لازم است بخش قبلی انتخاب شده از شبکه خیابانها را کاهش داده و فرآیند تخصیص تکرار گردد تا در نهایت جمعیت دانش‌آموزان ساکن با ظرفیت دبستان متناسب شود.

سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی همچنین از طریق تلفیق داده‌های کالبدی با داده‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و تقویت برنامه‌ریزی و مدیریت محله‌ای و گسترش مشارکت

مردمی، در اجرای طرحهای چند بعدی، پویا و مستمر ساختاری - راهبردی نقشی کلیدی ایفا می کنند.

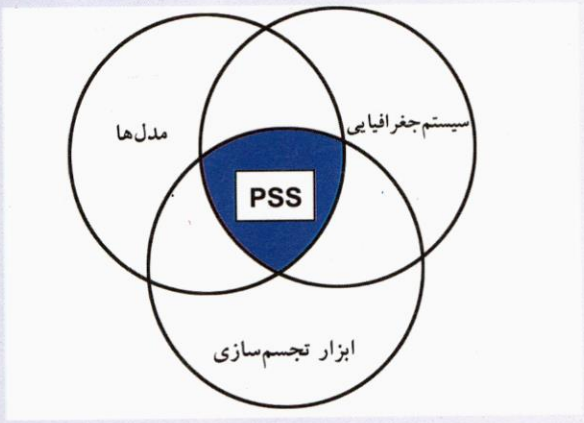
پیشرفتهای حاصله در GIS و در فناوریهای پشتیبانی کننده، موجب توسعه سیستمهای پشتیبان تصمیم شده است که فرآیند برنامه‌ریزی محله‌ای[۲۸] را تسهیل می کند. سیستمهای پشتیبان برنامه‌ریزی (PSS)[۲۹] از گزینه های مختلف طرح توسعه، برای ارزیابی کارایی طرحهای محله ای استفاده می نمایند.

سیستمهای پشتیبان برنامه‌ریزی ابزاری برای برنامه‌ریزی موفق محله ای و فرآیندهای مشارکت عمومی هستند. سیستمهای پشتیبان برنامه‌ریزی قادرند کارایی طرحهای مختلف برنامه‌ریزی را مطابق با شاخص های تعریف شده توسط برنامه‌ریز یا شهروند در خصوص کاربری زمین، حمل و نقل، منابع طبیعی و غیره، اندازه گیری و مقایسه نماید.

در واقع، این سیستمها به برنامه‌ریزان و شهروندان امکان می دهند تا گزینه های متعدد طرح توسعه را با سرعت و به طور کارآمد ایجاد و آزمون نمایند و اثرات احتمالی (مانند اثرات زیست محیطی) آنها را بر الگوها و روندهای آتی در زمینه های کاربری زمین، جمعیت و اشتغال تعیین نمایند.

این سیستمها از امکاناتی مانند تجسمی سازی فوق العاده، مدلهای سه بعدی پویا[۳۰] و قابل دستکاری[۳۱]، پایگاه های داده بزرگ و توابع قدرتمند GIS برخوردارند (شکل ۱). برنامه‌ریزان و شهروندان به کمک این سیستمها می توانند به طور مجازی در مدل محله خود قدم بزنند، رانندگی کنند و یا پرواز نمایند. آنها همچنین می توانند ساختمانها را از یک بلوک به بلوک دیگر جابجا کرده، یا به طور کامل منهدم سازند، بزرگراههای جدید در داخل یا خارج شهر احداث نمایند و مهم تر اینکه به طور همزمان پیامد و تبعات کارشان را با چشمان خویش نظاره کنند.

بنابراین، GIS نقش برتر خود در زمینه برنامه‌ریزی شهری و فرآیند مشارکت عمومی را از طریق سیستمهای پشتیبان برنامه‌ریزی ایفاء می نماید.




شکل ۱. تلفیق سیستمهای جغرافیایی، مدلها و ابزار تجسمی سازی

## نتیجه‌گیری

در نظام نوین برنامه‌ریزی شهری که در آن طرح شهری به مثابه یک تصمیم تلقی می گردد، تلفیق مدلهای تخصصی با GIS منجر به ایجاد سامانه هایی خواهد شد که کاربران را در بررسی جنبه های مختلف تصمیم یاری خواهد کرد.

توسعه سامانه های تلفیقی از GIS مبتنی بر وب (Web)، مدلهای پیش‌بینی شهری و محیطهای تجسمی‌سازی، اجرای اصل مشارکت عمومی (برنامه‌ریز و شهروند) در برنامه‌ریزی شهری را ممکن ساخته و زمینه لازم برای تحقق شعار «برنامه‌ریزی با مردم» به جای «برنامه‌ریزی برای مردم» را فراهم می سازد.

این سامانه ها علاوه بر کاربرد در حل مسائل و معضلات کنونی شهرها، در تعیین خط مشی های آتی و ترسیم سیمای آینده شهرها نیز مورد استفاده قرار می گیرند. بنابراین، GIS علاوه بر تسهیلاتی که در زمینه مدیریت داده ها و تهیه خروجی های متنوع مانند نقشه های موضوعی عرضه می کند، از طریق سیستم پشتیبان برنامه‌ریزی به ایفای نقش برتر خود در عرصه برنامه‌ریزی شهری می پردازد.

البته اینکه کاربران تا چه حد و در چه سطح می‌توانند از سیستمهای پشتیبان تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی استفاده کنند، بستگی به میزان نهادینه شدن فناوری اطلاعات مکانی در جامعهٔ کاربران دارد.

## پانوشتها

1. Visualization
2. Alternative scenarios
3. Landscape
4. Decision - making
5. Decentralized interaction between users

۶. پاتریک گدس (۱۹۱۵)

7. Problem solving process
8. Iterative
9. Cyclic
10. Nested
11. Site selection
12. Suitability models
13. Data exploration/analysis
14. Model calibration
15. Prediction/forecasting
16. Composite map
17. Value judgments
18. Decision Support Systems
19. Spatial Decision Support Systems
20. Specific problem
21. Import
22. Export
23. Weak coupling
24. Visual modeling environment
25. Heuristic optimization techniques
26. Travel costs
27. Network allocation (منبع شماره ۶)
28. Community planning process

۲۹ . به‌عنوان مثال، برنامه‌های کاربردی Smart Growth INDEX و What if? در سیستمهای پشتیبان برنامه‌ریزی موسوم به «Planning Support Systems» استفاده می‌شوند.

30. Animated
31. Manipulability

## منابع


۱. زیاری، کرامت ا...، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، یزد: دانشگاه یزد، ۱۳۸۱.

۲. آرونوف، استن، سیستمهای اطلاعات جغرافیایی، مدیریت GIS سازمان نقشه‌برداری کشور، تهران: سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۷۵.

۳. دلاور، محمودرضا، استفاده از GIS به عنوان ایجاد کننده سیستم پشتیبانی تصمیم گیری، شهرنگار، ۱۳۷۹، شماره ۱۴و۱۵، ص ۶۲.

۴. احمدیان، رضا، الگوی ساختاری - راهبردی نگرشی جدید در برنامه‌ریزی شهری، ماهنامه شهرداریها، ۱۳۸۳، شماره ۶۶، ص ۱۲.

# دور دنیا با یک اشاره در Google Earth(TM)

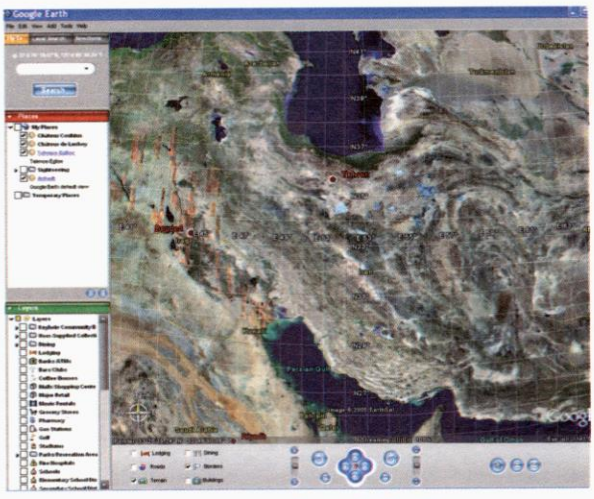
دکتر سعید همایونی

دکترای سنجش از دور از فرانسه

saeid.homayouni@enst.fr

## مقدمه

پرواز بر فراز زمین، طی مسیر از دل رشته‌کوههای بلند، بزرگنمایی تا حد منازل مسکونی و ساختمانها، بازدید از مناطق سیاحتی، نمایش جاده‌ها، رودها، مرزها و جستجو برای جزئی‌ترین خدمات اولیه شهـــــــری و گردشگری، همه و همه به لطف Google Earth و اینترنت سرعت بالا با اشاره‌ای به مَوس رایانه شخصی در هر کجای دنیا میسر شده است. از چند ماه پیش تاکنون، این سرویس که به رایگان از شبکه جهانی در اختیار متخصصان و علاقه‌مندان قرار گرفته، خود را به‌عنوان ابزاری خارق‌العاده و کارآمد در محافل علمی و تخصصی عرضه نموده است. گوگل به کمک این فناوری جدید، ابزارهای منحصر به فرد خود را گسترش داده و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی را فراگیر کرده است. این ابزار جدید داده‌های کارتوگرافی جهانی را با تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات دقیق سه‌بعدی ادغام می‌کند. همچنین ارتباط با پایگاههای اطلاعات مکانی و غیرمکانی مختلف و متنوع، مانند بانکها، مراکز خرید و هتلها از مزایای دیگر آن است.



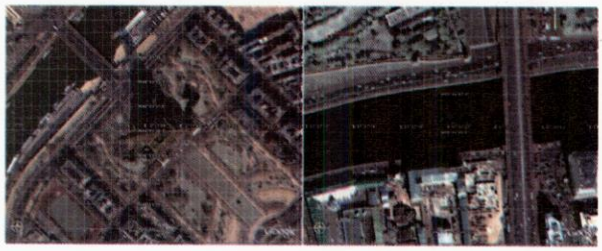
نگاره ۱. ایران از فضا از دید Earth Google

## Google Earth چیست؟

این سرویس، جدیدترین محصول شرکت اینترنتی گوگل و در واقع یک سیستم اطلاعات مکانی اینترنتی است. سیستم از یک طرف شامل پایگاه اطلاعات مکانی، تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات غیرمکانی بر روی سرورهایی قوی و از طرف دیگر، امکانات تبادل داده‌ها با سرعت بالاست. علاوه بر آن، نرم افزاری با قابلیتهای گرافیکی و کارتوگرافیکی بالا در این سیستم اطلاعات مکانی، نقش یک واسط را برای کاربر ایفا می‌کند.

به گفته جان هانک، مدیر Google Earth، سابقه این سیستم به ارائه بازی ویدئویی Silicon Valley توسط موسسه انفورماتیک Keyhole در سال ۲۰۰۱ بازمی‌گردد. این موسسه متبحر در امر کارتوگرافی رقومی سه بعدی بود که نام آن تداعی کننده نسلی از ماهواره‌های جاسوسی آمریکایی است. شرکت سونی به‌عنوان اولین سرمایه‌گذار سودی بالغ بر میلیونها دلار از این طرح را انتظار داشت. بلافاصله، برای عرضه به بازار با همکاری موسسه Nvidia سازنده پردازنده‌های مخصوص برای پردازش تصویر، یک همکاری تنگاتنگ شروع شد. در اکتبر، گوگل موسسه Keyhole را خریداری کرده و توان مضاعف و بی‌سابقه‌ای به آن بخشید. در ماه ژوئن موسسه Montain View که مدیریت جستجوگرهای اینترنتی را برعهده داشت، آغاز طرح Google Earth را رسماً اعلام کرده و بازار قیمتها را شکست. اشتراک انفرادی Keyhole 2 LT که در آن زمان هزینه‌ای در حدود ۷۰ دلار داشت به ۲۰ دلار در سال کاهش پیدا کرد.

در این طرح، شرکت گوگل با فراهم آوردن امکانات ارتباطات اینترنتی و سرورهای قوی، پایگاه داده‌های تصویری و خدمات Google Map، و شرکت Keyhole نیز با توسعه و فراهم‌آوردن ابزارهای نرم افزاری به همکاری پرداختند.



نگاره ۲. پلی در مسکو (سمت راست) و برج ایفل در شهر پاریس (سمت چپ)

## داده‌های دورکاوی

Google Earth دنیایی از تصاویر با ارزش را براحتی روی نمایشگر رایانه ارائه می دهد. این سیستم در حال حاضر تمامی کره زمین را پوشش می دهد. قدرت تفکیک تصاویر برای مناطق مختلف بر حسب تصاویر گوناگون و حساسیتهای موجود متفاوت است ولی اکثر شهرهای مهم با کیفیتی خوب قابل مشاهده هستند. در سیستم فعلی تمامی شهرها با قدرت تفکیک بالا (جایی که ساختمانهای منفرد و خودروها براحتی قابل مشاهده باشند) پوشش داده نشده اند. تصاویر با جزئیات بالا بیشتر مربوط به ایالات متحده است ولی تصاویر و داده های ارتفاعی در مقیاس جهانی با قدرت تفکیک متوسط فراهم شده است. در این مقیاس عوارض جغرافیایی مهم به همراه عوارض بشر ساز مانند راهها و شهرها قابل روئیتند. داده‌های تصویری با قدرت تفکیک بالا که در برگیرنده جزئیات مناطق شهری است (جاده‌ها و ساختمانها) شامل شهرهای مهم ایالات متحده، کانادا، اروپا غربی و بریتانیا می‌شود. بازسازی سه‌بعدی ساختمانها فقط در شهر ایالات متحده قابل مشاهده است. به دلیل اینکه تصاویر دارای منابع مختلفی به‌صورت موزائیک درآمده‌اند، گاهی تاریخ تصویربرداری از یک شهر یا منطقه براحتی قابل تشخیص نیست. علاوه بر این حتی یک شهر نیز ممکن است در روزهای مختلفی از ماه به‌صورت کامل تصویربرداری شود.

تصاویر و عکسهای موجود از طریق ماهواره یا فضاپیما در طی سه سال اخیر اخذ شده‌اند. تصاویر زمین مرجع و موزائیک شده Google Earth برحسب مناطق مختلف و قدرت تفکیک از منابعی مانند EarthSat، DigitalGlobe، Sanborn و ImageMassGIS، گردآوری شده است.

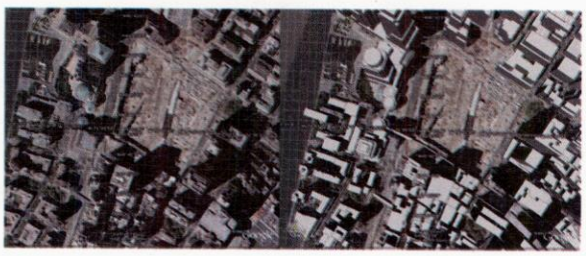
## قابلیتهای Google Earth

قابلیتهای نسخه رایگان Google Earth شامل موارد زیر است:

- پرواز از فضا و آسمان تا کوچکترین ناحیه قابل تفکیک و از مکانی به مکان دیگر؛
- جستجو برای یافتن خدمات شهری شامل مدارس، مغازه‌ها، پارکها، هتلها و ...؛
- چرخش و گردش منظره سه‌بعدی کره زمین، مناظرکوهستانی و شهری؛
- ذخیره و افزودن نشانها و نوشته‌ها؛
- هدایت، مسیریابی و ناوبری؛
- خروجی نقشه تصویر.

البته نسخه کامل تری از آن به‌نام Google Earth Plus با هزینه اشتراک سالانه‌ای در حد ۲۰ دلار نیز ارائه شده است که دارای ابزار کارتوگرافی به همراه خروجیهای نقشه تصویر با کیفیت بهتر نسبت به نسخه رایگان است. همچنین امکان اتصال به GPS در این نسخه به همراه دسترسی به اینترنت Wireless کمک شایانی برای امور ناوبری و جمع‌آوری داده‌های زمینی خواهد کرد. در پایان، نسخه کامل Google Earth Pro برای مصارف تجاری با قیمتی در حد ۴۰۰دلار در سال، همراه با قابلیتهای کاملتر مانند قدرت تفکیک بهتر در خروجیها و امکانات بالاتر برای پردازش داده‌ها ارائه شده است.

به گفته جان‌هانک، Google Earth تلاش خواهد کرد که هر ۱ ماه یکبار داده‌های سیستم بهنگام شود. او از موفقیت سیستم شگفت زده است و می‌گوید ما هیچ تبلیغی برای آن نکرده‌ایم. همه راز توفیق آن در تبلیغ «دهان به دهان» بود. مردم دوست دارند دست به اکتشاف بزنند، دو مرتبه خانه‌ای را که در آن متولد شدند ببینند، کوهها و سرزمینهایی که مسافرت حقیقی آنها به آنجا دشوار است به‌صورت مجازی ببینند و این همه امکانی است که Google Earth به آسانی و رایگان برای آنها هدیه آورده است.



نگاره ۳. منطقه برجهای دوقلوی مرکزتجارت جهانی در نیویورک به همراه ساختمانهای سه بعدی

## محدودیتهای سخت افزاری و فناوری برای استفاده از Google Earth

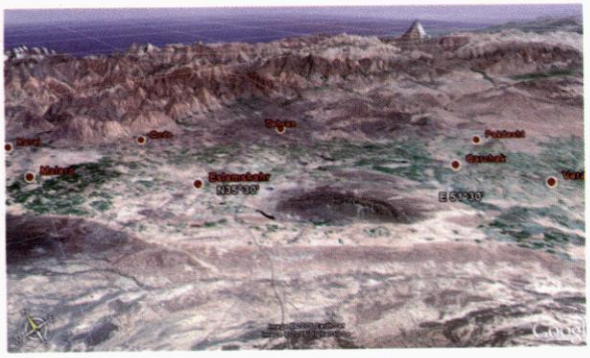
اصلی‌ترین ویژگی سیستم بهره‌گیری از قابلیتهای یک کارت گرافیکی سه‌بعدی است. در صورتی که رایانه شخصی یا همراه، فاقد یک کارت گرافیکی سه‌بعدی باشد، استفاده از نرم‌افزار ناممکن است. در حال حاضر این سیستم، اکثر کارتهای گرافیکی موجود را حمایت می‌کند. همچنین در حال حاضر این سیستم تحت سیستم عامل Windows 2000, XP قابلیت اجرا دارد. پردازنده توصیه شده برای کارایی بهینه آن معادل Intel Pentium P4 2.4 GHz و حافظه 512 MB است.

مهمترین عامل که شاید استفاده از این سیستم در کشورهای در حال توسعه را دچار محدودیت کند، لزوم دسترسی به اینترنت با سرعت حداقل 128Kb/s و ایده آل 768Kb/s از طریق خطوط سرعت بالای کابلی یا ADSL است.

## چالش امنیتی جدید

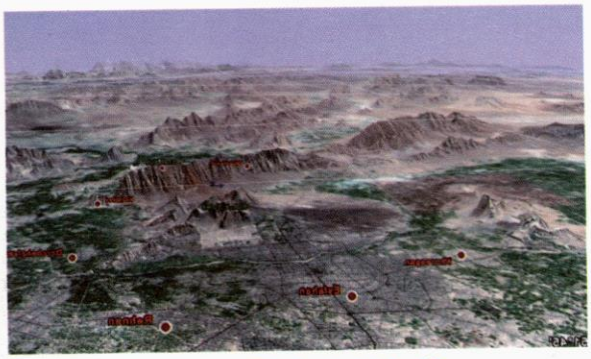
با ارائه این سیستم و اطلاعات مکانی با دقت بالا و تصاویری با جزئیات زیاد، بحثهای فراوانی در بین کارشناسان امنیتی مطرح شده است. آنها معتقدند که شرکتهای آمریکایی براحتی این اطلاعات را در اختیار کسانی قرار می‌دهند که قصد عملیات خرابکارانه و تروریستی دارند. علاوه برآن، ظاهراً تبعیضهایی در ارائه اطلاعات از مکانهای مختلف بین کشورهای اروپایی و روسیه با بعضی مناطق حساس در ایالات متحده مشاهده می‌شود. در این رابطه، مسئولان Google Earth معتقدند که این اطلاعات دارای دقت مورد نیاز برای یک عملیات خرابکارانه نیست، علاوه بر این دقت و کیفیت تصاویر در مناطق حساس توسط شرکتهای فراهم آورنده کاهش یافته و این داده‌ها به‌صورت آنی قابل دسترس نخواهد بود.

علاوه بر این نگرانیها و بحثها آنچه که مهم به نظر می‌رسد، تغییر و تحول مهمی است که در این روزگار شاهد آن هستیم. عصر ارتباطات و انفورماتیک توانایی و محصول خود را در اختیار فناوری فضایی قرار داده است. در نتیجه به‌طور یقین می‌توان گفت مفاهیمی چون مرزهای جغرافیایی، اطلاعات استراتژیک مکانی و دسترسی گسترده به آن دچار چالش شده است.



نگاره ۴. تهران و البرز از فضا

شاید این بار که هر یک از ما از مقابل تابلویی با عنوان «عکسبرداری ممنوع، منطقه نظامی - صنعتی» گذر کنیم، نا خودآگاه به فکر فرو رفته و به ضرورت تغییر نگرش، سیاست و برنامه ریزیهای ملی برای مدیریت در عصر نوین بیشتر بیاندیشیم.



نگاره ۵. نمایی از منظر شمال - جنوب اصفهان

## منابع


1.http://earth.google.com

2.http://maps.google.com

3.http://news.google.com

4.Hervé Morin, Claudine Mulard, " Avec Google Earth, le tour du monde au bout du clic de souris ", le Monde, Paris, 24/08/2005.

5.Interview with John Hanke, directeur de Google Earth par C.M à Los Angeles, le Monde, Paris, 24/08/2005.

# سری جدید گیرنده های GNSS لایکا

GNSS
future proof

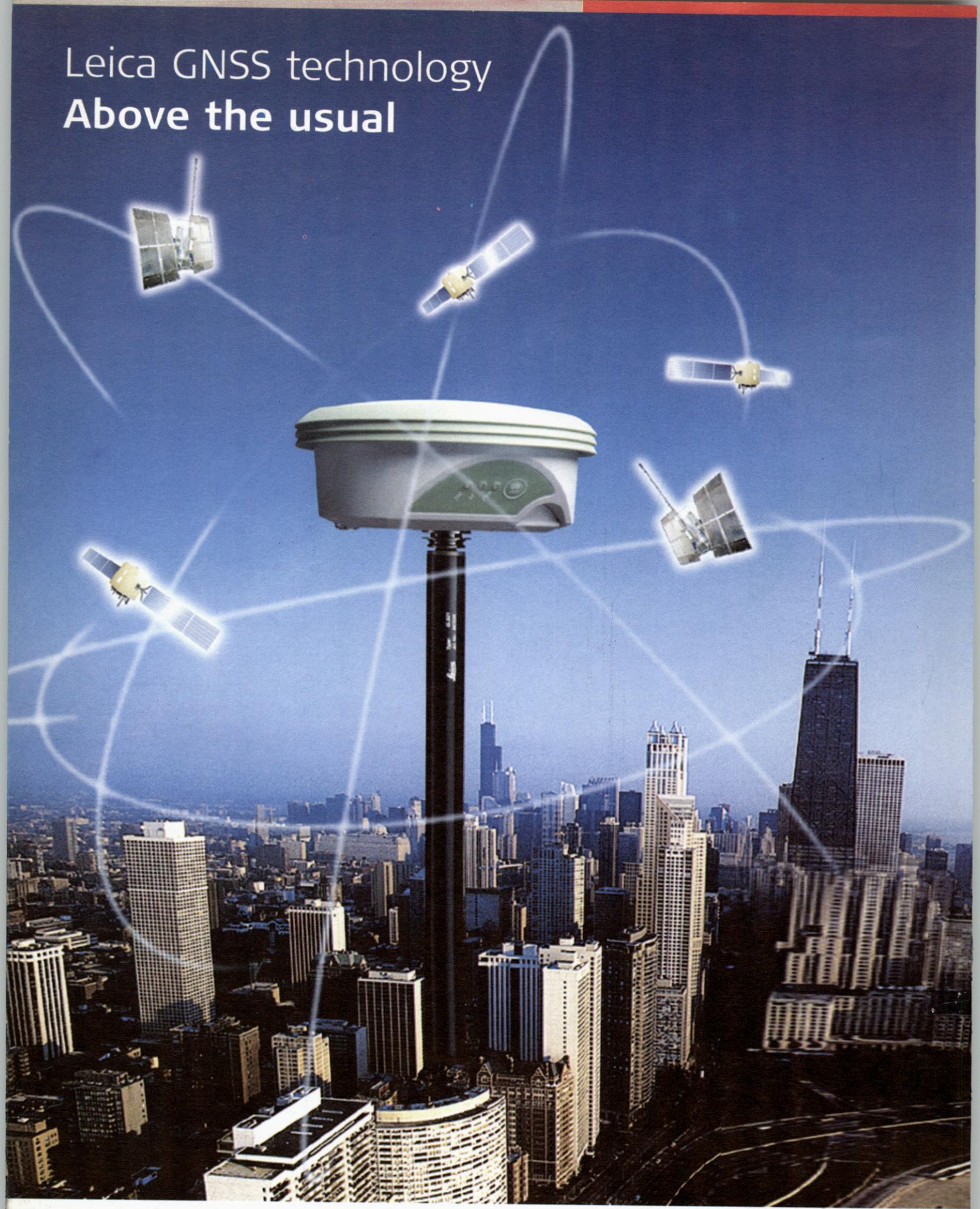
## گیرنده GX1230 GG RTK
## گیرنده دائمی GRX1200 GG
## گیرنده Bluetooth ATX1230 GG

- قابلیت دریافت سیگنال های ماهواره های روسی GLONASS
- قابلیت دریافت سیگنالهای ماهواره های Galileo و GPS L5
- ۷۲ کانال دریافت سیگنال های ماهواره ها
- مشخصات کانال ها GPS L2 + 14 L1 + 14 و SBAS 2 و GLONASS L2 + 12 L1 + 12
- اولین گیرنده حذف کننده خطای چند مسیره فاز در جهان
- دارای سریع ترین و دقیق ترین موقعیت یابی RTK
- فقط ۱ ثانیه زمان جهت اندازه گیری فاز RTK پس از قطع و وصل سیگنال

- when it has to be right

Leica
Geosystems

- زمانی که کار باید درست باشد




شرکت فن آوری داده های زمین ( ژئوبایت)

نماینده انحصاری شرکت لایکای سوئیس در ایران

GEOBite
Geo Based Information TEchnology

آدرس : خیابان خرمشهر - خیابان مرغاب - خیابان ایازی

پلاک ۵ تلفن : ۱۵ - ۸۸۷۵۵۰۱۳ فکس : ۸۸۷۶۰۶۷۰

# کاربرد لیزر در مهندسی نقشه برداری

گردآوری و ترجمه: مهندس مریم محمدی
کارشناس نقشه‌برداری مدیریت نظارت وکنترل فنی سازمان نقشه‌برداری کشور
mohammadi@ ncc.neda.net.ir

## مقدمه

واژه لیزر (LASER) مخفف عبارت Light Amplified by Simulated Emission of Radiation است که خود عبارت نشان‌دهنده اصول ایجاد لیزر است. همچنان که از معنای واژه Simulate پیداست منظور از آن برانگیختن و تقویت کردن پرتوهای خاصی است که منابع آنها اجسامی نظیر یاقوت، نئودمیوم و کربن است و واگرایی کمتری از خود نشان داده و در مقایسه با نور مرئی که از هفت طیف قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش تشکیل شده است، تک رنگ و یک طیفی (Coherent) هستند.

چون پرتوهای لیزر تکرنگ هستند و واگرایی ندارند، برای امتداددهی در کارهای عمرانی بسیار مناسب بوده و در موارد بسیار دقیق نظیر حفاری تونلها، نقشه برداریهای زیرزمینی نظیر مترو و در رسیدن به نقاط break through که از دو طرف حفاری انجام می شود تا به هم برسند، کاملا کاربرد دارند.

## بکارگیری لیزر در ماهواره‌ها

یکی از کاربردهای عمده لیزر در مهندسی نقشه‌برداری استفاده از آن برای فاصله‌یابی از طریق ماهواره‌هاست. این سیستمها در تعیین موقعیت ماهواره‌ها به‌عنوان فاصله‌یابهای لیزری (Satellite Laser Ranging-SLR) استفاده می شوند. در SLR از لیزر استفاده می‌شود، منتها لیزرهایی که توان و برد بالا دارند و می توان از فاصله‌ای حدود ۲۰۰۰۰ کیلومتر پالسهایی را از ایستگاه زمینی به ماهواره فرستاده و از طریق منشورهای تعبیه شده در ماهواره پرتوها به ایستگاه زمینی برگشت داده شوند. در اوایل ایجاد SLR از یاقوت استفاده می‌شد، ولی در نسلهای بعدی از نئودمیوم استفاده شده است. در SLR دقت فاصله یابی طولهای بلند از ایستگاه زمینی به ماهواره در نسل اول حدود ۱۰ متر بوده که در نسلهای بعدی (نسل چهارم) به حدود ۲ میلیمتر رسیده است.

## کاربرد لیزر در مسافت یابهای الکترونیکی

دسته‌ای از مسافت یابهای الکترونیکی (Electronic Distance Measuring Instruments) که اختصارا به آنها EDM می گویند، با استفاده از اشعه لیزر کار می کنند. در این دستگاهها از لیزرهای با منبع جامد نظیر یاقوت یا نئودمیوم استفاده نمی‌شود، بلکه منبع آنها نیمه‌هادی است. نمونه این نیمه‌هادی را می توان دیود گالیم آرسناید نام برد. این نیمه‌هادی پرتو تکرنگی ایجاد می کند که خود برانگیخته است و ایجاد لیزری می کند که برای تعیین موقعیتهای دقیق و برای جاهایی که دقت امتدادی مدنظراست، مورد استفاده قرار می گیرد. اساس کارمسافت یابهای الکترونیکی سنجش غیرمستقیم زمانی است که یک پرتو نور فاصله بین دو نقطه را طی می کند.

گرچه اولین نسل مسافت یابهای الکترونیکی برای فواصل زیاد بسیار دقیق بودند، ولی اندازه آنها بزرگ، وزن آنها سنگین و قیمت آنها گران بود. بنابراین در کارهای روزمره نقشه‌برداری وارد نشدند، در حالی که مهندسان به دستگاههای سبک، کوچک، ارزان و دقیق برای سنجش طولهای کوتاه، از چند متر تا دو الی سه کیلومتر نیاز داشتند. در واقع، دستگاههای EDM استفاده کننده از نور لیزر، نسل سوم این دستگاهها هستند. مزایای این مسافت یابها عبارت است از: مصرف کم، سبکی و قابلیت حمل و نقل آسان، برد زیاد (حداکثر برد ۱۵ تا ۶۰ کیلومتر) و دقت بالا در حدود میلیمتر.

با کوچک شدن این دستگاهها و قابلیت ترکیب آنها با دستگاههای دیگر دستگاههایی با نام توتال استیشن به بازار عرضه

شد که توسط آنها می توان تمام کارهای برداشت وپیاده کردن را با دقت و سرعت بسیار زیاد انجام داد. علاوه بر این می توان همزمان اطلاعات برداشت را در قسمت ذخیره کننده داده ها انباشته کرد. در مرحله بعد می توان این داده ها را در دفتر کار به صورت خودکار به رایانه منتقل کرد. رایانه نیز به نوبه خود پس از انجام محاسبات بر اساس برنامه، داده ها را به دستگاه رسام برای ترسیم نقشه یا چاپگر برای چاپ نتایج منتقل می کند.

توتال استیشن های جدید می توانند منعکس کننده (Rrflector) را به‌صورت خودکار شناسایی کنند. به قسمت شناسایی کننده ماژول ATR (Automatic Target Recognition Module) می گویند. ماژول ATR و EDM دستگاه به‌صورت یکپارچه در تلسکوپ دستگاه قرارداده شده است. اساسا ماژول ATR یک دوربین رقومی است که جدایی یک پرتو لیزر را نسبت به محور نوری تلسکوپ، موقعی که این پرتو به طرف دوربین انعکاس یافته است، تعیین می کند. دستگاه پرتوها را به‌صورت هم محور منتشر می کند. ماژول امکان قفل کردن روی هدف یا نشانه‌روی دقیق خودکار را به کاربر می دهد. کاربر می تواند یکی یا هردوی این حالتها را فعال نماید. در حالت نشانه‌روی دقیق به طور خودکار، احتیاجی به تنظیم و نشانه‌روی دقیق به صورت دستی نیست. ابتدا نشانه‌روی تقریبی با دست یا تحت هدایت یک نرم‌افزار انجام می شود و بعد دستگاه به طور خودکار و با بهره گیری از پرتو لیزر به صورت بسیار دقیق به هدف نشانه‌روی می کند.

## کاربرد لیزر در تهیه مدل رقومی زمین (DEM)

نمایش بعد سوم یا مولفه سوم مختصات برای بسیاری از کاربردها اهمیت اساسی دارد. اما نمایش بعد سوم سطح زمین یعنی z بر روی سطح مسطح کاغذ یا صفحه نمایش دشوار است. به همین دلیل نقشه‌برداران از دیر باز تلاش کرده‌اند روشهایی را برای نمایش ارتفاعات روی نقشه ارائه نمایند. استفاده از هاشور، سایه‌روشن، گامهای رنگی، اعداد ارتفاعی و منحنی های میزان از جمله این روشها محسوب می شوند.

یکی ازکاربردهای عمده لیزر در مهندسی عمران استفاده از آن درتهیه مدل رقومی زمین است. با استفاده از روش اسکن سه بعدی با لیزر که در واقع روش برداشت مستقیم نقاط است، می توان به مدل سه بعدی رقومی از زمین دست یافت. روش کار به این صورت است که پرتو لیزر تحت زاویه خاصی به سمت منطقه مورد نظر فرستاده می شود و پرتوهای برگشتی از نقاط به طور منظم و به تعداد زیاد ثبت می شود. تعداد این پرتوهای برگشتی و در واقع تعداد نقاط ثبت شده آنقدر زیاد است که وقتی در محیطی مثل CAD نمایش داده می شوند، به نظر می رسد که سطح بازسازی شده است. این داده‌ها در اصطلاح ابرنقطه‌ای (point cloud) نامیده می شوند.

دستگاههای لیزر اسکن دارای دو نوع هوایی و زمینی هستند. یک لیزر اسکن هوایی سه عنصر اصلی دارد: GPS، IMU و Laser Scanner. GPS دستگاه خاصی است که موقعیت نقطه محل هواپیما را ثبت می کند، IMU زاویه حرکت هواپیما با نقطه زمینی را می دهد و مسافت یاب Laser فاصله بین هواپیما و نقطه زمینی را مشخص می کند. برداشت نقاط براساس سه الگوی (pattern) مختلف انجام می شود: بیضی، دایره و زیگزاگ و همپوشانی عرضی بین الگوها بستگی به دقت مورد نظر و طراحی پرواز دارد.

در لیزر اسکن زمینی دستگاه بر روی سه پایه ای سوار می شود و می تواند دور تا دور خود را به صورت استوانه‌ای برداشت کند. پس از برخورد پرتو لیزر به منطقه مورد نظر، ضریب انعکاس جسم تعیین می کند که چه مقدار از سیگنال منتشر شده به لیزر بر می گردد. مقدار این انعکاس به طول موج لیزر بستگی دارد و خصوصا برای سطوح سیاه وسفید متفاوت است. پرتو لیزر پس از انتشار ممکن است به موانعی برخوردکند، مثلا در لیزر اسکن هوایی در مناطق جنگلی، پرتو لیزر قبل از رسیدن به زمین به یک یا چند شاخه برخورد می کند. این مساله موجب می شود دو یا چند انعکاس به مسافت یاب لیزری برگردد. اغلب سیستمها قادرند تمام پالسهای بازگشتی به مسافت یاب یا حداقل اولین و آخرین پالس برگشتی را ثبت کنند. کاربردها و استفاده‌های مختلفی از آنها بر اساس این اندازه گیریها امکان پذیر است. البته تهیه مدل از سطح زمین براساس اندازه گیری آخرین پالس است. اگر چندین پالس برگشتی وجود داشته باشد فقط آخرین پالس می تواند به نقطه‌ای

روی زمین تعلق داشته باشد، زیرا فاصله زمین از فاصله یاب از بقیه نقاط بیشتر است. برای کاربردهای دیگری مثل تهیه مدلهای سه بعدی شهر، اولین پالس اهمیت بیشتری دارد و همچنین اولین وآخرین انعکاسها برای تهیه تراکم زیستی (biomass) موردنیاز است. همان طور که ذکر شد، انعکاس به جنس مواد سطح بستگی دارد. سطوح طبیعی مثل گیاهان مقادیر انعکاس بیشتری نسبت به مواد ساخت بشر مانند آسفالت و بتون دارند، بنابراین به طور کلی، تشخیص گیاهان و ساختمانها امکان پذیر است. به کمک روشهای filtering می توان نقاط مورد نظر را در موارد خاص استخراج کرد و تعداد نقاط جمع آوری شده را برای هر کاربرد کاهش داد.

لیزر اسکن در حقیقت فنی است که مختصات نقاط را به طور مستقیم و به همراه زوایا و offsetها برداشت می کند. لیزر در سیستمهای قدیمی تنها مختصات نقاط را اندازه گیری می کرد، اما اخیرا اطلاعات دیگری نیز از عوارض برای پی بردن به نوع عارضه برداشت می شود. روشهای دیگر جمع آوری داده ها در مناطق کم عارضه مثل ساحل دریا دچار مشکل می شوند، ولی لیزر اسکن توانایی برداشت در این مناطق را نیز دارد. همچنین از آنجا که لیزر از عوارضی مثل برگ درختان نیز عبور می کند، در مناطقی مثل جنگلها نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

سرعت برداشت لیزر اسکن به حدود ۲۸۰۰۰ نقطه در ثانیه می رسد و طی ۴ دقیقه، ۳۶۰ درجه (یک دور کامل) را برداشت می کند. دقت دستگاهها براساس فاصله نقاط برداشت شده سنجیده می شود که معمولا حدود ۲ سانتی متر الی ۲ میلی متر است و قیمت آنها بستگی به قدرت تفکیک و دقت آنها دارد.

## کاربرد لیزر در ایجاد واقعیت مجازی (Virtual Reality)

Laser Scanning می تواند داده های لازم برای تولید مدلهای دقیق سه بعدی را به صورت بسیار سریع، راحت، کارآمد و مقرون به صرفه ای جمع آوری کند. در واقع، داده های حاصل از Laser Scanning در تهیه Virtual Reality بسیار مورد استفاده قرار می گیرند.

در مورد برداشت اطلاعات توسط دستگاههای Laser Scanner در قسمت قبل توضیح داده شد، داده های سه بعدی جمع آوری شده در رایانه ذخیره می شوند و نرم افزارهای مناسب قادرند آنها را برای مقاصد مختلف مورد بررسی و تفسیر قرار بدهند.

مراحل مدل سازی سه بعدی با این روش را می توان در شش مرحله اساسی خلاصه نمود:

۱. نشانه روی به منطقه یا سازه مورد نظر

۲. اسکن (جاروب) منطقه یا سازه موردنظر و تولید ابرنقطه ای (point cloud)

۳. دسته بندی نقاط تشکیل دهنده اشکال و اجزای مختلف منطق یا سازه مورد نظر

۴. تشکیل سطوح و مشخص نمودن اجزا در زمینه برداشت شده

۵. ثبت و ترکیب اشکال حاصله با یکدیگر و خلق مجموعه داده های مصنوعی

۶. تشکیل مدل سه بعدی با جزئیات

از آنجا که تعداد نقاط ثبت شده بسیار زیاد است، مدل سه بعدی تشکیل شده دارای جزئیات بسیاری است. از این رو برای اندازه گیریها و مطالعات بسیار دقیق و سریع بسیار مناسب است. از کاربردهای مهم این روش در مهندسی عمران، طراحی سازه های مختلف مثل پلها و ساختمانها و همچنین طراحی مسیر راهها و بزرگراههاست. با استفاده از این فن می توان از زوایا و دیدهای مختلف سازه موضوع مورد نظر را مورد بررسی قرار داد و در تعیین نوع مصالح قابل استفاده و هزینه ها قبل از انجام طرح از آن بهره گرفت. در زمینه طراحی بزرگراهها با دردسترس بودن دید سه بعدی حاصل از منطقه می توان در ساعتهای پرترافیک بدون حضور در منطقه و بستن جاده، بازدید و بررسیهای لازم را انجام داد.

در برخی موارد با استفاده از این روش می توان با لیزر اسکن نمودن ساختمانها و شبیه سازی موقعیت فعلی بناها و ساختمانها در یک منطقه، در زمینه ایجاد و ساخت بناهای جدید و بررسی محدودیتها و امکانات موجود و آینده مطالعات لازم را

انجام داد. این فناوری این امکان را به وجود می آورد که بتوان هر سازه را در جاهای مختلف قرار داد و مشکلات آن را بررسی کرد. همچنین طراح می تواند با استفاده از وسایل مخصوص مثل عینک و دستکشهای خاص، در قسمتهای مختلف قرارگرفته و حرکت نماید و از زوایای مختلف سازه های تشکیل دهنده منطقه را مورد بازدید قبل از ساخت قرار بدهد. این فناوری همچنین قابلیت شبیه سازی موقعیتهای مختلف مثل هوای طوفانی، سیل و امکان بررسی مقاومت سازه هایی مانند پل و کانالهای فاضلاب در هنگام بروز چنین وقایعی را نیز دارد.

در موقعیتهای خطرناک و پیچیده و در مکانهای غیر قابل دسترس که در آنها امکان انجام نقشه برداری زمینی وجود ندارد، با استفاده از این روش می توان بخوبی و با دقت بالا مدلی مناسب از منطقه تهیه نمود.

یکی دیگر از کاربردهای این روش استفاده از آن در بررسی یا ترمیم آثار باستانی است. با این روش مجموعه نقاطی به صورت ابرنقطه ای از مکانهای قدیمی و تاریخی برداشت می شود و پس از پردازش این نقاط در رایانه، مدل بنا تشکیل شده و امکان بازسازی یا ترمیم آن سنجیده می شود. همچنین نرم افزار امکان آن را فراهم می آورد که بتوان موقعیت و شکل بنا را قبل از تخریب یا تغییر شبیه سازی نمود.

## مراجع


1. *Airborne Laser Swath Mapping Applications to Shoreline Mapping imaging*, www.geocomm.com/features/laserswath/
2. *Emerging earth science applications of airbone laser*, www.agu.org/meetings/fm04/fm04-sessions/fm04_G13B.html
3. *What can Geomatics offer for Civil & Environmental Engineering Research?*,www.cts.cv.ic.ac.uk/documents/seminars/Seminar_20021127.pdf
4. *Virtual reality and laser scanning*, www.ctre.iastate.edu/pubs/vrls.pdf

۵. دیانت خواه، محمود، نقشه برداری مهندسی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۷۴، ص ۶۴۶.

# معرفی نرم‌افزار رقومی فتومد (PHOTOMOD)

(بخش اول)

نویسندگان:

مهندس مهدی برومند

مدیرعامل شرکت نماپرداز رایانه (NPR)

boroumand @ nprco.com

مهندس مجید نورالله دوست

مدیر فنی شرکت نماپرداز رایانه (NPR)

support @ nprco.com

## مقدمه

طی ده سال اخیر تهیه نقشه از عکسهای هوایی به‌روش فتوگرامتری تحلیلی و رقومی گسترش چشمگیری داشته، به‌طوری که حجم انبوهی از نقشه‌های آمادهٔ ورود به سیستمهای اطلاعات جغرافیایی از همین طریق فراهم شده است. سازمان نقشه‌برداری کشور نیز به عنوان متولی امر تهیه نقشه در کشور همواره در جهت ترویج بکارگیری سیستمهای فتوگرامتری رقومی گامهای موثری برداشته است. در طول سالهای اخیر شاهد افزایش چشمگیر تولید نقشه از طریق فتوگرامتری هوایی در کشورمان بوده‌ایم که این پیشرفتها را می‌توان حاصل زحمات دست‌اندرکاران، متخصصان و ارائه‌کنندگان سیستمهای داخلی و خارجی به‌شمار آورد. در کنار سیستمهای مورد استفاده در داخل کشور، نرم افزار PHOTOMOD از شرکت راکورس روسیه در سالهای اخیر توانسته است قابلیتهای کاربردی زیادی را برای برآوردن نیازهای نقشه‌برداری هوایی حاصل نماید. با درنظر گرفتن این مساله که عملیات تبدیل نرم افزار فتومد در نرم‌افزار ماکرواستیشن انجام می‌شود، می‌توان گفت که کاربران با بهره‌گیری از محیط برنامه‌نویسی نرم افزار ماکرواستیشن، امکان بیشتری را برای بومی‌سازی این نرم افزار در اختیار دارند.

استفاده از ماکرواستیشن برای ترسیم مدل

## قابلیتهای عمومی نرم‌افزار رقومی فتوگرامتری

یک نرم‌افزار رقومی فتوگرامتری بایستی بتواند نیازهای روز مربوط به اطلاعات مکانی را به‌گونه‌ای پاسخ بدهد که نتایج حاصل از آن با استانداردهای موجود سازگار و آماده برای تزریق به سیستمهای اطلاعات جغرافیایی باشد (GISReady).

سیستمهای فتوگرامتری رقومی (DPW) موجود در دنیا مجموعه‌ای کامل از کلیه عملیات فتوگرامتری را به شرح زیر دربردارند:

- انجام توجیه داخلی خودکار
- اندازه‌گیری نقاط گره‌ای به‌صورت خودکار برای انجام توجیه نسبی تصاویر

◆ تشکیل بلوکی از تصاویر با تعداد نقاط کنترل بهینه یا به‌عبارت دیگر مثلث بندی بلوک

◆ انجام محاسبات سرشکنی به منظور تعـــــدیل خطاهای حاصل از عملیات مثلث‌بندی

◆ دارا بودن پلی ارتباطی با دیگر نرم‌افزار های رقومی برای تبادل اطلاعات سرشکنی که می توان از فرمت PAT-B در این مورد نام برد.

◆ دارا بودن قابلیت اندازه‌گیری نقاط به‌روشهای تناظریابی (Matching)

◆ تهیه DTM ، DEM و منحنی میزان به روش خودکار با استفاده از روشهای تناظریابی

◆ بروز بودن نرم‌افزار برای هماهنگی با تجهیزات و تصاویر روز دنیا در زمینه فتوگرامتری و سنجش از دور

◆ خروجی گرفتن از محصولات تولید شده به انواع فرمتهای موجود در زمینه فتوگرامتری

◆ فراهم نمودن امکانات بومی‌ســـــازی نرم‌افزار (Cumtomization) برای تطبیق نقشه های تولید شده با استانداردهای کشوری

◆ تشکیل موزاییک ترمیم شده عکسی فقط با استفاده از نقاط کنترل(GCP)

◆ تهیه ارتوموزاییک با به کار بردن TIN و DEM و همچنین خطوط شکست (Break lines)

◆ کاربردی ساده به منظور آموزش عامل غیرمتخصص برای انجام عملیات تبدیل

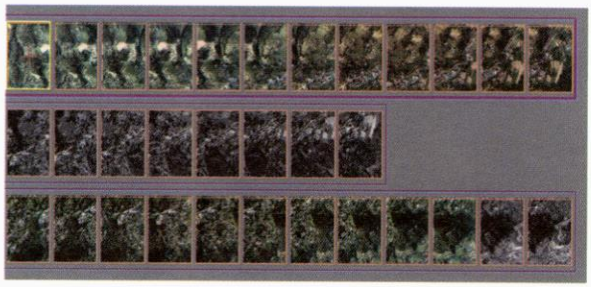
◆ به صرفه بودن از لحاظ اقتصادی به مقصود بکارگیری آن در اجراء و توسعه

درحال‌حاضر نرم‌افـــــزارهای رقومی موجود در بازار فتوگرامتری دنیا بیشتر امکانات فوق را فراهم می‌کنند. با توجه به ماژولار (بخش بخش) بودن فتومد، این سیستم از لحاظ اقتصادی نرم‌افزاری است کاملا ارزان قیمت و پرتوان که نیازهای اساسی فتوگرامتری در آن پیاده‌سازی شده و بر اساس نیاز زیر برنامه های موجود به صورت جداگانه قابل خریداری است.

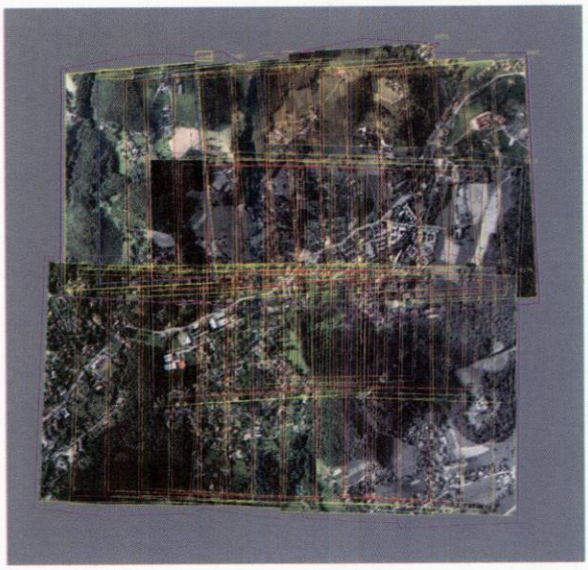
## معرفی نرم افزار رقومی فتومد (PHOTOMOD)

فتومد محصول شرکت راکورس (Racurs) از کشور روسیه، نرم افزاری به صورت چند بخش مستقل و مجزا از یکدیگر است که در اصطلاح به آن ماژولار (Modular) می گویند (این نرم‌افزار در پایگاه اینترنتی www.racurs.ru قابل دسترس است). تمامی ماژولها توسط پلی ارتباطی به یکدیگر مرتبط هستند، به‌طوری که در ابتدا بستر یک پروژه که شامل تشکیل بلوکی مستحکم از تصاویر است توســـط ماژول مثـــلث‌بندی (Aerial Triangulation) آماده می شود. سپس خطاهای حاصل از اندازه‌گیری نقاط توسط ماژول سرشکنی(Solver) تعدیل شده و مدلهای سرشکن شده وارد مرحله تبدیل می شوند.

سرعت فراگیری افرادی که به‌عنوان عامل تبدیل آموزش خواهند دید، نسبتا بالاست و فقط باید در زمینه شناخت عوارض و ترسیم، تجربه کسب نمایند. مزیت دیگری که در اینجا قابل ذکر است یکپارچه بودن بلوک عکسی و همچنین مدلهاست. البته امکان توجیه مطلق به‌روش مدل مستقل (زوج عکس) نیز وجود دارد که در صورت وجود نقاط کنترل عکسی (تکثیر شده توسط مثلث بندی هوایی) برای همخوانی چشم عامل با مدل ترجیحا از این روش استفاده شود.



تشکیل بلوک



انجام توجیهات و محاسبات سرشکنی

همان طور که در شکل فوق ملاحظه می شود، تمامی تصاویر یکجا نسبت به یکدیگر و همچنین نسبت به زمین توجیه شده‌اند (Georeferencing) و سپس به همراه نقاط کنترل تکثیر یافته به مرحله تبدیل انتقال داده می شوند.

## قابلیتهای فتومد

برخی از بارزترین قابلیتهای این نرم افزار را می توان به صورت زیر نام برد:

- خواندن هر نوع تصویر از جمله تصاویر ماهواره‌ای
- توجیه داخلی خودکار تصاویر در صورت مناسب بودن کیفیت فیدوشل مارکها و درغیر این صورت توجیه داخلی دستی
- اندازه‌گیری نقاط گره‌ای به صورت خودکار در صورت مناسب بودن کیفیت اسکن تصاویرمتناسب با نوع منطقه
- انتقال نقاط گره‌ای و کنترل به صورت خودکار به تصاویر مجاور در صورت مناسب بودن کیفیت اسکن تصاویرمتناسب با نوع منطقه
- استفاده از مختصات مراکز تصویر به عنوان نقاط کنترل زمینی در مثلث‌بندی
- انجام مثلث‌بندی هوایی و گسترش نقاط کنترل عکسی در سطح بلوک
- زمین مرجع نمودن نقشه‌های رستری (Raster GeoReferencing)
- محاسبات سرشکنی به سه روش مدل مستقل و سرشکنی نوار و مدل آزاد بدون حضور نقطه کنترل (Free Model)
- تولید DTM، منحنی میزان و DEM به صورت خودکار با امکان ویرایش دستی
- استفاده از نرم افزار ماکرواستیشن برای انجام عملیات تبدیل
- امکان استفاده از نرم افزار تحت شبکه
- استفاده از روشهای Page flipping[1]، Interlaced[2] و Anaglyph[3] برای برقراری دید سه‌بعدی

انواع عینکهای مورد استفاده در فتومد

## بومی سازی فتومد به منظور یکنواخت کردن فرمت آن با استانداردهای سازمان نقشه‌برداری کشور

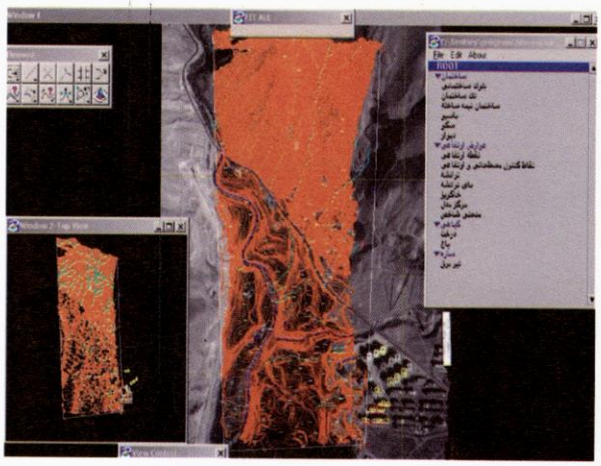
اصولا نرم‌افزارهایی که به عنوان یک Plug-in ارائه می‌شوند، دارای کاربردی وسیع هستند. به عنوان مثال، نرم‌افزاری که تحت AutoCAD اجرا می‌شود، قادر به استفاده از تمامی امکانات از پیش فراهم شده در AutoCAD است و کاربر می‌تواند هرگونه امکانات

اضافه‌تری را که نیاز داشته باشد، به آن نرم‌افزار خاص بیافزاید. درنهایت می‌توان گفت که بومی‌سازی نرم‌افزارهایی که به صورت Plug-in نوشته شده‌اند، امکان‌پذیر و دست‌یافتنی است.

نرم‌افزار StereoLink به عنوان بخش تبدیل نرم‌افزار فتومد نیز به همین صورت عمل می‌کند. به بیان دیگر، SteroLink یک نرم‌افزار Plug-in به‌شمار می‌آید که تحت نرم‌افزار ماکرواستیشن اجرا شده و از تمامی قابلیتها و امکانات آن استفاده می‌نماید.

## محاسن استفاده از StereoLink برای عملیات تبدیل

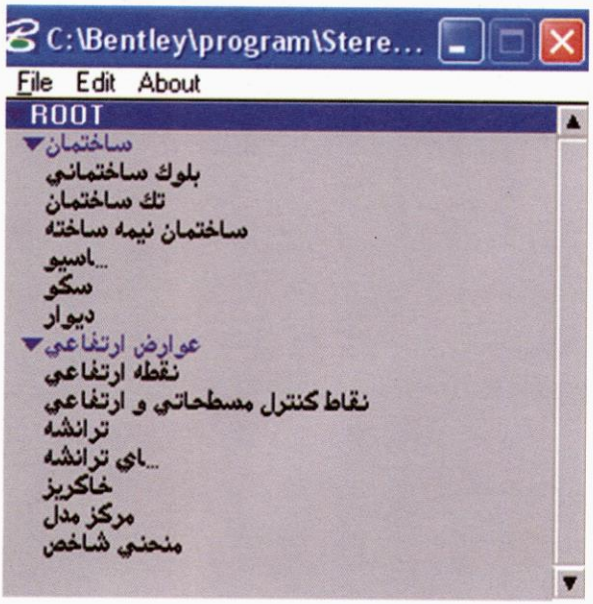
عاملی که وظیفه ترسیم را برعهده دارد، مدلها را به صورت توجیه شده و سرشکن شده در ماکرواستیشن فراخوانده و با بهره‌گیری از جدول عوارض (Code Table) فارسی شروع به ترسیم عوارض می‌نماید.



ترسیم مدل در SteroLink و محیط ماکرواستیشن

همان‌طور که در ابتدا ذکر شد، فتومد به صورت ماژولار ارائه می‌شود. براین‌اساس برای افزایش ایستگاههای تبدیل نیازی به تهیه کل نرم افزار فتومد نیست و فقط کافیست روی بخش تبدیلِ فتومد یعنی StereoLink سرمایه گذاری شود.

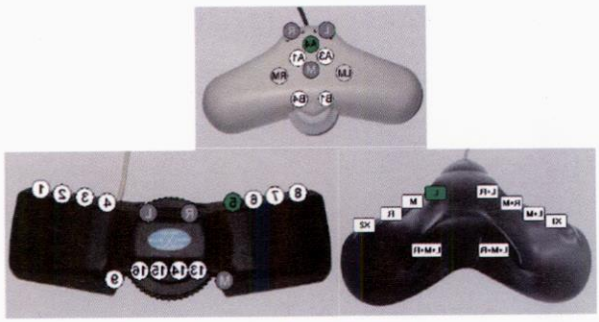
از دیگر مواردی که می‌توان به آن اشـــاره کرد استفاده از MDLهای موجود در حین انجام کار است. حسن این کار را می‌توان در کاهش حجم عملیات ویرایش یافت. به عنوان مثال، به جای استفاده مستقیم از المان ComplexShape برای ترسیم ساختمان می‌توان از یک MDL استفاده نمود که آدرس آن به یکی از سطرهای جدول عوارض لینک شده است. این سطر را می‌توان با عنوان «ساختمان» در جدول ایجاد نمود.




جدول عوارض که برخی از سطرهای آن به MDL های مربوطه لینک شده‌اند.

از دیگر مزایای این بخش از فتومد استفاده از برجسته‌بینی به روش Page Flipping است که دید برجسته‌بینی بسیار شفافی را برای اپراتور مهیامینماید. برای برقراری دیدی واضح‌تر می‌توان پارامترهای رادیومتریک از قبیل روشنایی و کنتراست را در محیط StereoLink تغییر داد، ولی هر بار که مدل باز می‌شود بایستی به‌صورت دستی این پارامترهای را براساس فایل ذخیره شده در Desktop تنظیم نمود. این فایل Lookup نام دارد و با هر بار تغییر دادن پارامترهای روشنایی، روزآمد (Update) می‌شود.

با استفاده از ماوس‌های سه‌بعدی نیاز اپراتور به صفحه کلید کمتر شده و تمامی دستورات ویرایشی که در حین انجام عملیات تبدیل مورد استفاده قرار می‌گیرند، روی کلیدهای ماوس سه بعدی قابل تعریف هستند.



نمونه‌ای از ماوسهای سه بعدی (GeoMouse)

## پانوشتها

1. Page Flipping:

دید سه بعدی بسیار شفاف از طریق خاموش و روشن کردن تصویر سمت راست و چپ با فرکانسی متناسب با فرکانس عینک شاتر گلاس (این روش نیاز به کارت گرافیکی خاص دارد)

2. Interlaced:

تقسیم صفحه نمایش به خطوط زوج و فرد و تفکیک تصویر سمت چپ و راست توسط خاموش و روشن کردن این خطوط که در صورت استفاده از عینک شاتر گلاس منجر به برای برقراری دید سه بعدی می شود (شفافیت این تکنیک از روش Page Flipping به مراتب کمتر است). دلیل استفاده از این روش در فتومد عدم نیاز به کارت گرافیک خاص است.

2. Anaglyph:

استفاده از عینکهای آناگلیف متشکل از دو رنگ مکمل آبی و قرمز که از روشهای بسیار قدیمی به شمار می آید. روش آناگلیف به دلیل استفاده از عینکهای مقوایی و پلاستیکی در مراکز آموزشی کاربرد فراوانی دارد.

## منابع

1. www.racurs.ru

۲. تجارب ارزنده همکاران شرکت نمایپرداز رایانه، شرکتهای فرازمین و رایان نقشه.

# نگاهی به سازمان نقشه برداری اندونزی؛

## مسئول تهیه نقشه از وسیع ترین مجمع الجزایر جهان

نویسنده: مهندس مهدی غلامعلی مجدآبادی

کارشناس ارشد فتوگرامتری اداره کل نقشه‌برداری هوایی سازمان نقشه‌برداری کشور

majdabad@ncc.neda.net.ir

### مقدمه

اندونزی کشور بزرگی است که بیش از ۲۱۰ میلیون نفر جمعیت را در ۱۷۵۰۸ جزیره گرد هم آورده و با ۸۱۰۰۰ کیلومتر خط ساحلی پس از کانادا دومین کشور ساحلی جهان است. طول این کشور حدود ۵۰۰۰ کیلومتر است که معادل فاصله لندن تا بغداد یا فاصله بین غرب تا شرق کشور آمریکاست. حدود ۲۵۰ زبان مختلف در میان اقوام مختلف آن صحبت می‌شود و زبان ملی اندونزی بهاسا است. بیشتر مردم در بخش کشاورزی و صنایع دریایی مشغول به کار بوده و این دوبخش هسته اصلی توسعه اقتصادی کشور است، گرچه این مجمع الجزایر دارای معادن گاز و نفت نیز هست. اندونزی یکی از فعال ترین مناطق آتشفشانی دنیا با ۱۴۹ آتشفشان است که ۷۰ تا ۸۰ درصد آنها فعال هستند.

سازمان نقشه‌برداری اندونزی که در زبان ملی این کشور «Bakosurtanal»[1] نامیده می‌شود، با هدف تهیه نقشه از این خاک پهناور و این مجمع الجزایر وسیع تاسیس شده است. این سازمان، در استان مجاور جاکارتا یعنی جاوای غربی واقع است و می‌توان پس از طی مسافتی بیش از یک ساعت عبور از بزرگراهی که از میان طبیعت استوایی می‌گذرد به این محل رسید. برنامه‌ها و فعالیتهای این سازمان در نیل به اهداف آن یعنی «فراهم آوردن زیرساخت داده‌های فضایی قابل اعتماد به عنوان پایه‌ای برای منابع طبیعی و اطلاعات محیطی برای توسعه و شکوفایی» انجام می‌گیرد.

### سیر تشکیل سازمان

فعالیتهای تهیه نقشه بعد از استقلال اندونزی مطابق قوانین حکومتی شماره ۷۱ سال ۱۹۵۱ با تاسیس موسسه نقشه‌برداری DESURTANAL شکل منظمی به خود گرفته و همچنین با فرمان ۲۶۳ به تاریخ ۷ سپتامبر ۱۹۶۵ با تشکیل شورای ملی نقشه‌برداری قدرت تازه‌ای نیز گرفت. در این فرمان به صراحت رابطه بین نقشه و منابع طبیعی ذکر شده بود و تنها به وظایف تهیه نقشه مربوط نمی‌گردید، بلکه وظایف مدیریت تهیه نقشه را نیز می‌پوشاند.

با فرمان ریاست جمهوری، Aa/D/37/1964، دفتر اطلس ملی KOSURTANAL نیز تاسیس گردید (با کودتای انجام گرفته و انفجارات و جنگها، تحکیم و تثبیت مملکت در دستور کار دولت قرار گرفت که نیازمند توجه دولت و جذب منابع مالی جدید بود، بنابراین پولی برای نقشه‌برداری منظم تامین نگردید).

بدین ترتیب، با رویکرد جدید دولت و در طول برنامه پنج ساله توسعه (PELITA)، نیاز به نقشه‌برداری کاملا جدی بود. فعالیتهای DESURTANAL و KOSURTANAL کاملا بهینه به نظر نمی‌رسید، زیرا:

- DESURTANAL تمام وظایف قانونی را تحت پوشش نداشت.
- وضعیت KOSURTANAL با شرایط جدید همخوانی نداشت.

براین اساس، از ترکیب این دو موسسه سازمان جدید نقشه‌برداری اندونزی یا BAKOSURTANAL براساس فرمان ۸۳ سال ۱۹۶۶ تاسیس گردید و تمام وظایف مشاوره‌ای و اجرایی به آن محول گردید.

با فرمان ۸۷/۱۹۹۸ ریاست جمهور، وظایف و ساختار سازمانی این سازمان بازنگری گردید و مطابق آن از لحاظ جایگاه مطابق ذیل است:

۱. سازمان نقشه‌برداری اندونزی موسسه‌ای بدون شعبه است که انجام وظایف محوله از سوی رئیس جمهور را به عهده دارد.

۲. این سازمان تحت‌نظر ریاست جمهور و پاسخگوی به

اوست.

۳. در اجرای وظایف با هماهنگی وزارت تحقیقات و فناوری عمل می کند.

۴. BAKOSURTANAL توسط یک رئیس اداره می شود.

## ساختار سازمانی

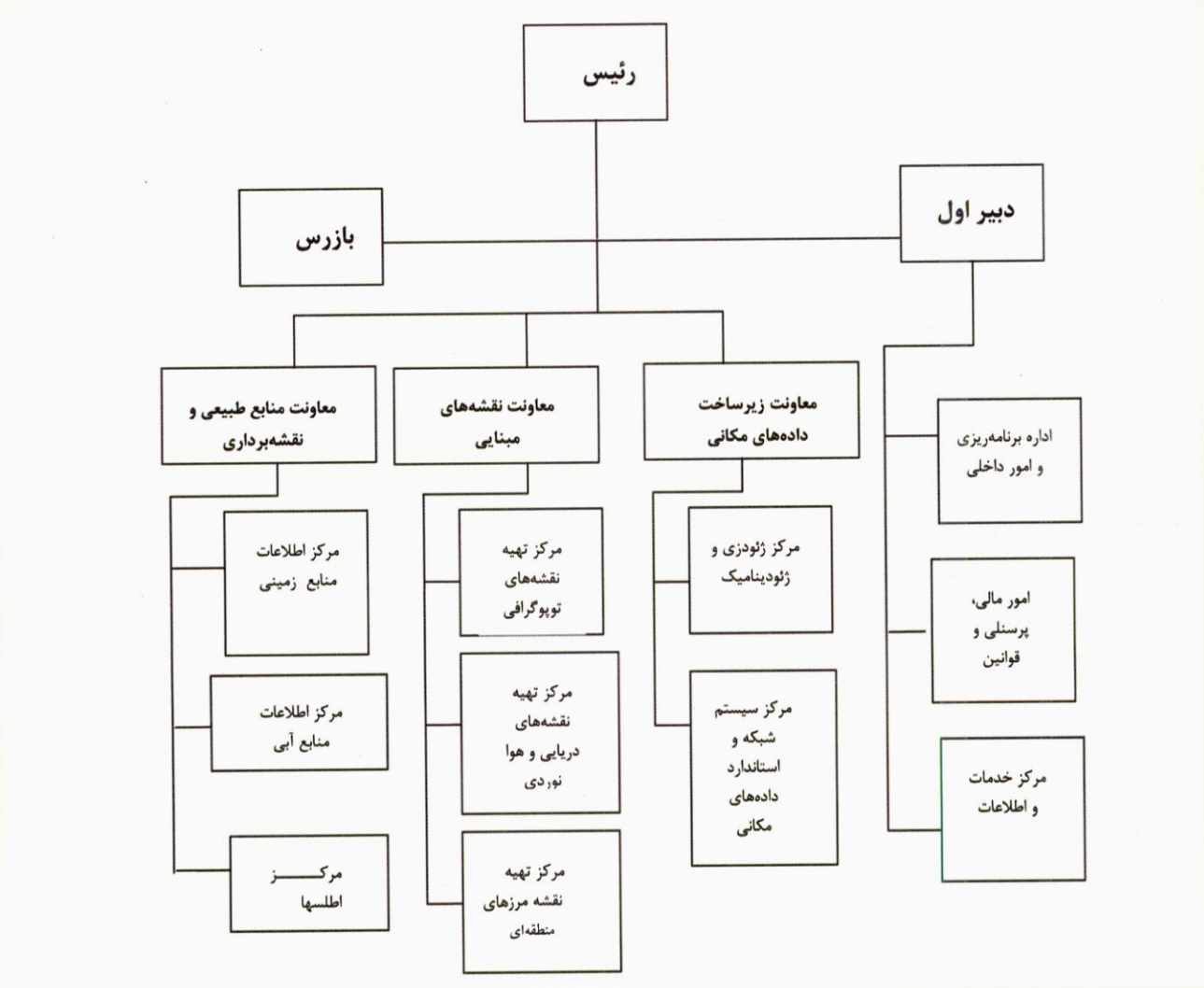
ساختار سازمانی از فرمان No.178/20002 ریاست جمهور و فرمان 2001OT.01.01/01-KA/I/2001, 2 January رئیس سازمان نتیجه شده است (مطابق نمودار).

## برنامه های راهبردی سازمان

**هدف:** هدف این سازمان هدایت وظایف حکـــومتی در زمینه نقشه برداری مطابق قوانین موجود است.

**وظایف:** برای انجام ماموریت فوق وظایف زیر را برعهده دارد:

- مطالعه و قانونمند کردن سیاستهای نقشه برداری
- توسعه و شکوفایی زیرساخت داده های مکانی (NSDI)
- هماهنگ سازی وظایف و فعالیتها در چارچوب وظایف سازمان
- آگاه سازی، هدایت و شکـــوفایی فعالیتهای موسسسات حکومتی در زمینه نقشه برداری



● سازماندهی، توسعه و خدمت‌رسانی به حکومت در طراحی عمومی، مدیریت سازمانی، کارمندان، امور مالی، بایگانی، کد و امور داخلی

**اختیارات (Autority)**: سازمان نقشه‌برداری اندونزی در اجرای این وظایف اختیار دارد:

۱. طرح نقشه‌برداری ملی را در سطح کلان آماده نماید.

۲. سیاستهای نقشه‌برداری را برای حمایت از توسعه زیاد بنانهد.

۳. هدایت موسسات وابسته مطابق قانون برای اجرای سیاستهای نقشه‌برداری و تصمیم‌گیری و اجرای نقشه‌های مبنایی ملی

**دیدگاه (vision)**: فراهم‌آوری زیرساختار داده‌های مکانی به عنوان مبنای منابع طبیعی موجود و اطلاعات محیطی برای توسعه

**ماموریت (mission) از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۴:**

۱. قانونمندسازی طراحی کلان و سیاستهای ملی نقشه‌برداری

۲. همراهی با دیگر سازمانها در ایجاد زیرساخت اطلاعات مکانی شامل سازماندهی، قانونگزاری، تعیین داده‌های مکانی اصلی، منابع انسانی و تحقیقات نقشه‌برداری

۳. بهبود هماهنگی عملیات نقشه‌برداری

۴. توسعه سیستمهای اطلاعات مکانی در سطح ملی، استانی، بخشی و شهری به گونه‌ای که همگرا و کارآمد و مؤثر باشد.

۵. توانایی بهبود و توسعه منطقه‌ایی نقشه‌برداری برای حمایت از استقلال منطقه

۶. رفع نیاز ملی ومنطقه‌ایی به نقشه‌های توپوگرافی مبنایی تا حد متوسط مقیاس

۷. رفع نیاز نیاز حکومت در وظایف توسعه‌ایی به نقشه‌های مبنایی موضوعی

۸. بهسازی شبکه همکاری موسسات نقشه‌برداری

۹. بهسازی خدمات اطلاعات مکانی برای عموم

**برنامه‌ها:**

۱. توسعه زیرساختار داده‌های مکانی (NSDI)

۲. تعیین ومدیریت نقشه‌های مبنایی

۳. تهیه فهرست منابع طبیعی و ارزیابی آن

۴. اجرا و توسعه داده‌ها و اطلاعات مکانی دریایی

۵. اجرای خدمات و شبکه اطلاعات نقشه‌برداری

۶. تحقیق و توسعه فناوری تهیه نقشه

۷. بکارگیری و بازبینی فعالیت کارمندان دولت

۸. توسعه روشهای استاندارد و سازمانی

۹. توسعه و بازبینی منابع انسانی نقشه‌برداری

**فعالیتها:**

۱. توسعه زیرساختار داده‌های مکانی

۲. توسعه سیستم نگهداری، زیرساخت و استاندارد داده‌های مکانی

۳. مدیریت سیستم شبکه ژئودتیک و ژئودینامیک

۴. مدیریت سزمینهای دریایی و تهیه نقشه فضایی

۵. آماده سازی داده‌های مکانی و اطلاعات طراحی مکانی کلی

۶. مطالعه و علامتگذاری مرز مناطق

۷. تهیه فهرست منابع دریایی و بازبینی آن

۸. قاعده مند نمودن و ارزیابی قطعات زمین

۹. آماده نمودن اطلسهای ملی

۱۰. قاعده‌مند نمودن و توسعه پایگاه داده قطعات زمین، منابع دریایی و اطلسها

۱۱. توسعه سیستم اطلاعات دریایی ملی

۱۲. ارزیابی و تعیین مرز حوزه‌های قضایی

۱۳. اجرا و توسعه خدمات نقشه‌برداری

۱۴. تحقیق و توسعه در شاخه ژئودزی و ژئودینامیک، نقشه‌برداری زمینی، آبنگاری، دورکاوی و مطالعات مرز قطعات و فهرست قطعات زمینی و دریایی

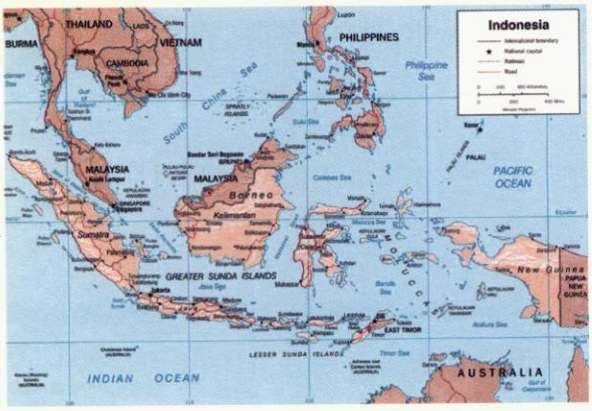
۱۵. اجرا و توسعه و بازبینی وظایف دولتی و توسعه

## محصولات و خدمات

محصولات و خروجیهای سازمان نقشه‌برداری اندونزی در قالب سه عنوان محصولات، خدمات و پشتیبانیهای ابزاری و عملی قابل بررسی و تفکیک هستند:

**محصولات:**

۱. سیستم مختصات مرجع جهانی و محلی
(Geodetic Frame and National Geodetic datum)
۲. داده‌های دورکاوی
۳. داده‌های جزر ومد
۴. داده‌های ژرفاسنجی
۵. داده‌های گراویمتری
۶. داده‌های مرز قطعات
۷. داده‌های ژئودزی نجومی
۸. سطح مبنای مسطحاتی و ارتفاعی
۹. نقشه‌های توپوگرافی
۱۰. نقشه‌های انحصاری مناطق اقتصادی
۱۱. نقشه‌های نقاط پایه و خط مبنای مجمع الجزایر و نقشه اقلیم اندونزی و خطوط دریایی
۱۲. نقشه مرزهای اداری وملی
۱۳. نقشه دریانـــــــوردی شامل Nautical Book و چارتهای الکترونیک
۱۴. نقشه هوانوردی شامل چارت پرواز خطوط هوایی
۱۵. نقشه مناطق اقتصادی اندونزی
۱۶. نقشه نقاط مبنایی و خطوط هوانـــوردی و دریانوردی اندونزی
۱۷. نقشه مرزهای ملی منطقه‌ای
۱۸. نقشه‌هاس دریانوردی شامل کتاب نوتیک چارتهای الکترونیک
۱۹. نقشه‌های ملی، استانی، بخشی و طراحی شهری
۲۰. نقشه‌های هوانوردی شامل چارت هدایت پرواز
۲۱. نقشه‌های موضوعی شامل پوششی اراضی و زمین شناسی و بارندگی و ...
۲۲. محصولات دیگر




نمونه‌ای از نقشه‌های تولید شده توسط سازمان نقشه‌برداری اندونزی

**خدمات و اطلاعات:**

خدمات شامل:

- نقشه‌برداری زمینی (GPS, Leveling, Gravity)
- نقشه‌برداری هوایی
- دورکاوی
- شبکه سیستم پایگاه داده
- سیستمهای اطلاعات مکانی (توسعه و کاربرد)
- تهیه نقشه رقومی
- تهیه نقشه موضوعی
- آموزش (Education and Training)
- تحقیق و توسعه
- خدمات دیگر

**پشتیبانی ابزاری و عملی:**

- کارگاه پردازش تصاویر و بازتولید تصویر
- کارگاه تهیه نقشه دریایی و فضایی
- کارگاه کارتوگرافی Desktop
- کارگاه ژئودزی و ژئودینامیک
- کارگاه پایگاه موضوعی منابع زمینی
- کارگاه پایگاه موضوعی منابع دریایی
- کارگاه اطلس
- دورکاوی و اطلاعات مکانی
- کارگاه آموزش سیستم
- کارکاه تحقیقات ژئوماتیک

## جمع‌بندی

سازمان نقشه‌برداری اندونزی در سال ۱۹۶۹ تاسیس شد و در سال ۱۹۸۱ تولید اولین نسل از نقشه‌های پوششی رقومی را آغاز کرد که بخشی از سرمایه آن توسط بانک جهانی تامین گردید. قراردادی با شرکت Credent Technology Asia برای ایجاد پایگاه داده بسته شده است که قرار است از فناوری Oracle (اراکل 9i) و نرم‌افزار Geomedia شرکت اینترگراف استفاده شود. در این محیط داده‌ها به‌صورت سه‌بعدی کامل ذخیره می‌گردند، در حالی که قبلا ارتفاعات به‌صورت ویژگی نقاط دوبعدی ذخیره می‌شدند. عملیات پرواز و عکاسی به‌صورت کاملا خصوصی انجام می‌پذیرد و فقط تصاویر از شرکتهای مزبور خریداری می‌گردد.

در پایان بازدید، نمونه‌ای از محصولات BAKOSURTANAL از جمله دو عدد CD با عناوین INDONESIA Over View و Tourism ارائه شد که در مراجعت به کشور به همراه CD همایش Asia2005 Map تکثیر و دراختیار دانشگاهها قرار گرفت.

## پانوشت

1. Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional - BAKOSURTANAL [National Coordinating Agency for Surveys and Mapping]
Email: info@bakosurtanal.go.id
Website: http://www.bakosurtanal.go.id

# چشم‌انداز اهداف و فعالیتهای تهیه نقشه و بازنگری اطلسهای ملی

**در گفتگوی نشریه نقشه‌برداری با مهندس شمعی مدیرکارتوگرافی سازمان نقشه‌برداری کشور**

**◄ آقای مهندس شمعی لطفا مختصری از سوابق تحصیلاتی و کاری خود را ارائه نمایید؟ از چه سالی در سازمان مشغول به‌کار هستید، چه سمتهایی را داشته‌اید و چند وقت است مسئولیت مدیریت را برعهده دارید؟**

در سال ۱۳۶۸، موفق به اخذ مدرک کارشناسی در رشته مهندسی نقشه‌برداری دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی که در آن زمان دانشگاه فنی و مهندسی نامیده می‌شد، گردیدم. در سال ۱۳۷۰، برای طی تحصیلات تکمیلی به موسسه ITC در کشور هلند اعزام شدم. در سال ۱۳۷۲، پس از اخذ مدرک Post Graduate در رشته کارتوگرافی مدرک کارشناسی ارشد خود را در زمینه تولید نقشه و اطلاعات جغرافیایی اخذ نمودم.

فعالیت من در سازمان نقشه‌برداری کشور در مدیریت کارتوگرافی آغاز شده و با توجه به تغییرات زیادی که طی این مدت در ساختار مدیریت کارتوگرافی انجام گردیده، دارای مسئولیتهای مختلفی از جمله مسئول قسمت اطلس و نقشه‌های موضوعی، طراحی و اجرای اطلسهای ملی ایران و معاون مدیریت کارتوگرافی بوده‌ام. در طی این مدت، همچنین سابقه عضویت در گروه راهبردی استانداردهای اطلاعات مکانی، عضویت در گروههای تهیه استانداردهای اطلاعات توپوگرافی رقومی ۱:۲۵۰۰۰، دستورالعمل رقومی‌سازی نقشه‌ها، استاندارد پایگاه اسامی جغرافیایی و گروه پیاده‌سازی این پایگاه را نیز داشته‌ام. درحال‌حاضر نیز از اسفندماه سال ۱۳۸۳ مسئولیت مدیریت کارتوگرافی را بر عهده گرفته‌ام.

**◄ درحال‌حاضر چه تعداد پرسنل در مدیریت کارتوگرافی فعالیت می‌نمایند و چه تجهیزاتی در اختیار دارید؟**

تعداد پرسنل مدیریت ۴۸ نفر است که از این تعداد ۱۵ نفر دارای مدرک کارشناسی و بالاتر هستند. مدیریت کارتوگرافی مجهز به دستگاههای پیشرفته اسکن و تولید فیلم چهار رنگ (Image Setter) بوده و نحوه کار در آن به‌صورت کاملا رقومی است. مدیریت کارتوگرافی در حال حاضر دارای ۳ دستگاه چاپ ۶/۵ ورقی چهار رنگ، ۴/۵ ورقی دو رنگ و ۳ ورقی تک رنگ درحال کار و دو دستگاه ۲ ورقی دو رنگ و ۱ ورقی تک رنگ درحال نصب است. علاوه براین، نرم‌افزارهای مختلفی با توجه به وظایف این مدیریت مورد استفاده قرارمی‌گیرند؛ از نرم‌افزارهای Auto CAD و Microstation گرفته تا نرم‌افزارهای اطلاعات مکانی مانند ArcView و ArcGIS و همچنین نرم‌افزارهای گرافیکی و تصویرسازی و پویانمایی. بسیاری از ابزارها و نرم‌افزارهای خاص مورد نیاز نیز توسط پرسنل مدیریت یا با همکاری با متخصصان بخش خصوصی تهیه شده است.

**◄ لطفا در مورد برنامه‌های سال جاری مدیریت کارتوگرافی در زمینه تهیه و بازنگری اطلسهای ملی توضیحاتی ارائه فرمایید؟**

با توجه به رشد روزافزون کاربران اطلسهای ملی و اتمام بسیاری از نسخه‌های اطلسهای چاپ شده، تولید مجدد این اطلسها با توجه به دوره‌های آماری هر موضوعی به دو صورت انجام می‌پذیرد: اطلسهایی که تغییرات آماری آن موجود نیست، یا تغییری نکرده‌اند تجدید چاپ می‌شوند. به عنوان مثال، در سال ۸۴ اطلس بازرگانی و اطلس تاریخ تجدید چاپ شده‌اند. دسته دیگر اطلسهایی هستند که امکان بازنگری آنها وجود دارد. به عنوان مثال، نگارش دوم اطلس بهداشت و اطلس کشاورزی در سال ۸۴ چاپ‌شده و انشاا... بزودی نسخه بازنگری شده اطلس آموزش عالی، حمل و نقل و صنعت چاپ نیز چاپ خواهند شد.

از دیگر اطلسهایی که موردبازنگری کامل قرار گرفته، اطلس جلد عمومی‌است که پس از ۱۲ سال از تولید نخستین اطلس تهیه می‌شود. این اطلس چکیده‌ای از تمامی موضوعات بوده و دارای چهار بخش جغرافیای سیاسی، طبیعی، انسانی و اقتصادی است.

با توجه به نیاز کاربران سازمان نقشه‌برداری کشور در ارتباط با نقشه‌ها و اطلاعات موجود از استانهای مختلف کشور، اخیرا ۳۰جلد اطلس نقشه و اطلاعات مکانی برای ۳۰ استان کشور تهیه شده که مجلد کامل این ۳۰جلد اطلس به‌صورت اطلس نقشه

و اطلاعات مکانی ایران در حدود ۵۰۰ صفحه در اختیار مسئولان و کاربران قرار گرفته است.

**◄ در زمینه چاپ نقشه‌های جدید چه برنامه‌هایی در دست اجرا دارید؟**

با توجه به اینکه نقشه های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ اکثر مناطق کشور تهیه شده، سازمان نقشه برداری کشور کار تهیه نقشه های توپوگرافی پوششی ۱:۲۵۰۰۰۰ کشور را با استفاده از این اطلاعات آغاز نموده است. طی سال گذشته، مدیریت کارتوگرافی ۲۰ نسخه از این سری نقشه ها را با کیفیت بسیار بالا چاپ نموده است. از دیگر تولیدات موردعلاقه ودرخواست کاربران نقشه، نقشه راههای ایران است که این نقشه با استفاده از اطلاعات روزآمد دفتر راه و ترابری سازمان برنامه ریزی و مدیریت کشور چاپ شده است. از دیگر برنامه های این مدیریت، تهیه نقشه های موضوعی جدید استانی با نمایش ارتفاعی مناسب و قابل درک برای عموم است که در برخی استانها این کار با همکاری با میراث فرهنگی استان مربوطه در حال انجام است.

از جمله دیگر برنامه های این مدیریت در سال جاری، تهیه و بازنگری نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ در فرمت shape و چاپ نسخه بازنگری آن است.

**◄ در زمینه انتشار نقشه ها و اطلسها در Web چه برنامه هایی را در مدیریت دنبال می نمایید؟**

در حال حاضر اکثر تولیدات نه تنها مدیریت بلکه سازمان را نیز بر روی پایگاه پورتال سازمان قرارداده‌ایم و اطلس نقشه و اطلاعات مکانی نیز بزودی به این مجموعه اضافه خواهد شد. آماده سازی اطلسهای ملی خصوصا جلد عمومی اطلس نیز در برنامه کاری ما قرار دارند. البته این محصولات در حال حاضر به صورت ثابت یا استاتیک به تصویر کشیده می شوند، ولی در حال مطالعه هستیم تا امکان ادیت را در بعضی از بخشها بویژه اطلسها ایجاد نماییم. از جمله موضوعات جدید که انشاء ا.. پایگاه اینترنتی سازمان نقشه برداری کشور را به آن مجهز خواهیم نمود، امکان زوم است که با استفاده از فناوری Flash یا SVG و یا از طریق برنامه نویسی در محیط XML اجرا خواهد شد.

**◄ مدیریت کارتوگرافی چه فعالیتهایی را در زمینه نام نگاری و یکسان سازی نامهای جغرافیایی دنبال می نماید؟**

در واقع، مدیریت کارتوگرافی به‌عنوان بازوی اجرایی کمیته یکسان سازی نامهای جغرافیایی عمل می کند. از فعالیتهای این مدیریت در این راستا ایجاد امکان جستجو برروی اسامی تقسیمات کشوری تا حد مرکز دهستان برروی پایگاه اینترنتی گروه بوده که این امکان اجرا شده و درحال حاضر قابل استفاده است. این مدیریت از این موضوع نیز گامی فراتر نهاده و با توجه به اهمیت موضوع، اقدام به تهیه پایگاه نامهای جغرافیایی GNDB نموده و با همکاری اداره کل GIS مشغول وارد نمودن اطلاعات اسامی NTDB به این پایگاه است. تاکنون حدود ۶۰۰۰۰ رکورد از اسامی عوارض طبیعی وارد این پایگاه گردیده که مربوط به ۴۰ بلوک ۱:۲۵۰۰۰ ایران است. تمامی این فعالیتها در نمایشگاه سومین کنفرانس یکسان سازی نامهای جغرافیایی که در آبان ماه سال گذشته برگزار شد، به تصویر کشیده شده بود.

**◄ در سالهای گذشته شاهد گسترش فعالیت بخش خصوصی در پروژه‌های تهیه نقشه بوده‌ایم، آیا شما برنامه‌ای در زمینه فعال نمودن بخش خصوصی در بخش کارتوگرافی دارید؟**

مطابق با سیاستهای اعلام شده از طرف دولت و جناب دکتر مدد، ریاست محترم سازمان، پیرو استفاده از توانمندیهای بخش خصوصی و واگذاری امور تصدی گری به این بخش، مدیریت کارتوگرافی نیز بخشی از تولیدات نقشه‌ای خود را به بخش خصوصی واگذار نموده و با چندین شرکت در این رابطه موافقت نامه هایی را برای تولید نقشه های موضوعی و گردشگری منعقد نموده است. اولین نمونه از این نقشه ها، نقشه ۱:۴۰۰۰۰ شهر تهران و نقشه ۱:۲۰۰۰۰ شهر یزد بودند که با همکاری شرکت مهندسان مشاور رصد تهیه و چاپ شدند. همچنین در ارتباط با شهرهای تهران، مشهد، همدان، ساری، یزد و اصفهان نیز با شرکتها موافقت نامه هایی داریم.

امیدواریم تا متخصصان و شرکتهای تخصصی در سطح کشور در این امر بیشتر وارد شده تا به مرور تمامی فعالیت را به بخش خصوصی واگذار نماییم.

# عکسبرداری رقومی جایگزین فیلم

**نویسنده: پروفسور جان ترینر**

**مدرسه نقشه‌برداری و سیستمهای اطلاعات فضایی دانشگاه نیو سات ولز استرالیا**

j.trinder@unsw.edu.au

**مترجم: مهندس محمد سرپولکی**

در برنامه علمی اخیر شبکه تلویزیونی استرالیا، استیو ساسون پیشرفتهای حاصله از زمان ارائه اولین دوربین رقومی در ۳۰ سال قبل را که براساس یک CCD کوچک با ابعاد ۱۰۰ ×۱۰۰ پیکسل ساخته شده بود توضیح داد. از آن سالهای اولیه حدود بیست تا بیست و پنج سال طول کشید تا این دوربینها وضوح کافی، ابعاد و کیفیت مناسب را برای جایگزینی با دوربینهای موجود که از فیلم استفاده می‌کردند پیدا نمایند. در این برنامه آقای ساسون اشاره‌نمود، در حالی که همچنان فیلم در بعضی مناطق مورداستفاده قرار می‌گیرد، تصاویر رقومی به‌صورت گسترده‌ای تقریبا در تمامی زمینه‌ها جایگزین فیلم می‌شوند. ایشان همچنین اظهار نمودند: اگرچه پیش بینی در زمینه پیشرفت تصاویر رقومی مشکل است، اما پیشرفت در این زمینه نامحدود است و تصاویر رقومی بیش از پیش مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## رقابت با فیلم

توسعه دوربینهای رقومی وضعیت مشابه‌ای داشته و در چهار پنج سال گذشته گسترش قابل توجهی داشته‌است. فروش جهانی این دوربینها با ورود تعدادی از شرکتها به این بازار رشد چشمگیری داشته است. دوربینهای هوایی رقومی برای رقابت با دوربینهای معمولی باید تصاویر با وضوح بالای مشابه و یا بهتر از دوربینهای معمولی، پوشش قابل مقایسه با دوربینهای معمولی مناسب برای تهیه نقشه و یا تصاویر ارتو را علاوه بر مشخصات تصویر برداری رقومی ارائه نمایند. در حال حاضر اکثر این شرایط فراهم شده است، اما نگهداری درازمدت این تصاویر، موضوعی است که باید در خصوص آن بررسی شود. اکثر دوربینهای هوایی با ابعاد بزرگ وضوح طیفی ۱۲ بیت، وضوح هندسی ۵ سانتیمتر برای تصاویر سیاه وسفید و تصاویر چند طیفی با کیفیتی قابل مقایسه و حتی بهتر از دوربینهای معمولی اخذ و هزاران گیگا بایت اطلاعات را ثبت می‌نمایند. مثالهای زیادی از تهیه نقشه با استفاده از این دوربینها وجود دارد و تهیه نقشه با سرعت بیشتر و اقتصادی‌تر از تهیه نقشه با دوربینهای معمولی انجام می‌گیرد. هزینه عکسبرداری هوایی با دروبینهای رقومی نصف هزینه عکسبرداری هوایی معمولی است و تعداد عکسهای بیشتری می‌تواند در طول یک‌سال گرفته شود.

## آینده دوربینهای عکسبردای رقومی

ظهور نسل جدید دوربینهای هوایی رقومی همانند عکسبرداری غیرحرفه‌ای حاصل فناوریهای جدید است که در اختیار تصویر برداری رقومی قرار گرفته است. انتظار می‌رود که با توجه به در دسترس قرار گرفتن تصاویر اضافی و امکان استخراج اطلاعات با دقت و اطمینان بیشتر تغییراتی اساسی در فتوگرامتری به وقوع بپیوندد و وجود تصاویر چند طیفی نیز منجر به استخراج خودکار اطلاعات موضوعی شود. اگرچه دوربینهای معمولی که از فیلم استفاده می‌نمایند، در آینده نزدیک به‌صورت کامل بادوربینهای رقومی جایگزین نمی‌شوند، بهبود کیفیت و افزایش تواناییهای دوربینهای رقومی و کاهش قیمت‌های آنها منجر به پذیرش بیشتر این دوربینها توسط کاربران شده و استفاده از دوربینهای معمولی کاهش می‌یابد. با کمی تاخیر، پیشرفت دوربینهای هوایی رقومی متناسب با پیشرفت دوربینهای رقومی غیرحرفه‌ای است. دهه آینده دهه انتقال سریع به تصویر برداری رقومی است و امیدوار هستیم که این انتقال منجر به افزایش تعداد و کاربرد تصاویر هوایی رقومی شود.

## تهیهٔ سیستم ناوبری همراه جزیرهٔ قشم

**حشمت‌اله نادرشاهی**

روز یکشنبه ۸۴/۱۲/۱ مصاحبه‌ای مطبوعاتی با حضور مهندس انوار (مدیرعامل سازمان عمران منطقهٔ آزاد قشم)، دکتر مدد (معاون سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و رئیس سازمان نقشه‌برداری کشور)، دکتر قراگوزلو (مدیر روابط عمومی و اموربین‌الملل سازمان نقشه‌برداری کشور) و مهندس سرپولکی (معاون فنی سازمان نقشه‌برداری کشور) در سازمان نقشه‌برداری کشور برگزار شد که در آن مدیرعامل سازمان عمران منطقهٔ آزاد قشم، پایان یافتن مرحلهٔ نخست طرح مشترک با سازمان نقشه‌برداری کشور را تحت‌عنوان «تهیهٔ سیستم ناوبری همراه جزیرهٔ قشم» اعلام داشت.

مهم‌ترین نکات این مصاحبه را می‌توان چنین برشمرد:

◄ مرحلهٔ نخست طرح «تهیهٔ سیستم ناوبری همراه جزیرهٔ قشم» با موفقیت پایان یافت.

◄ ۴۷۰ شهر کشور مجهز به سیستم اطلاعات مکانی بروز و کامل‌اند که مرتب بهنگام می‌شود.

◄ کیفیت زندگی در قشم ارتقاء می‌یابد.

## ناسا موفق به دریافت نخستین امواج ماهواره گالیله شد.

**مهندس محمود بخان‌ور**

**منابع:** http//:scorpions-nojum.blogfa.com

**ایسنا - بهمن ۱۳۸۴**

مهندسان فضایی انگلیس علائم رادیویی نخستین ماهواره مجموعه سیستم جهت یابی گالیله را دریافت کرده‌اند. به گفته آنها جیووه-ای «Giove-A» با ایستگاه زمینی خود تماس برقرار کرده و همه سیستمهای آن بدرستی کار می کند.

نخستین ماهواره ۶۰۰ کیلوگرمی مجموعه گالیله صبح روز چهارشنبه ۲۸ دسامبر ۲۰۰۵ میلادی با راکت روسی «سویوز» از سکوی «بایکنور» در قزاقستان به فضا پرتاب شد. این ماهواره راه را برای نصب شبکه‌ای از ۳۰ ماهواره اروپایی که با سیستم «GPS» (سیستم موقعیت یاب جهانی) آمریکا رقابت خواهد کرد هموار می کند.

جیووه-ای توسط شرکت کوچک انگلیسی «فناوری ماهواره‌ای سوری (SSTL)»، زیر مجموعه دانشگاه سوری در جنوب غربی انگلستان ساخته شده است. مکس میرمن، از مهندسان اصلی در شرکت «اس. اس. تی. ال» روز ۲۸ دسامبر ۲۰۰۵ میلادی گفت که آنها علائم رادیویی را از ماهواره دریافت کرده‌اند و همه چیز طبق برنامه پیش می رود.

همچنین SSTL در پایگاه اینترنتی خود نوشت: دومین صفحه خورشیدی مستقر شده و سیستم برق ماهواره طبق برنامه کار می کند. مهندسان طی چند روز آینده محموله ماهواره را به کار خواهند انداخت تا فناوریهایی را که قرار است در سیستم ماهواره‌های گالیله به‌کار گرفته شود، برای نخستین بار به بوته آزمایش بگذارند.

نخستین وظیفه جیووه-ای استفاده از فرکانسهایی است که اتحادیه بین المللی ارتباطات راه دور (ITU) برای سیستم گالیله اختصاص داده است. زمانی که محموله فعال شد، علائم رادیویی که جیووه-ای مخابره می‌کند توسط ایستگاههای زمینی تحلیل خواهد شد تا نسبت به برخورداری آن از کیفیت و استاندارد لازم اطمینان حاصل شود. جیووه-ای همچنین ساعتهای اتمی برای سیستم گالیله را امتحان خواهد کرد.

این پروژه ۴/۳ میلیارد یورویی، که انتظار می رود تا سال ۲۰۱۰ میلادی تکمیل شود، به کاربران خصوصی خدمات جهت‌یابی و موقعیت‌یابی ماهواره‌ای که ده بار دقیق‌تر از سایر سیستمهای موجود است ارائه خواهد کرد.

هرچند سیستم اطلاعات مکانی آمریکا هم اکنون به طور گسترده مورد استفاده ملوانها، کوهنوردان و رانندگان است، اما از آنجا که این سیستم ساخته ارتش آمریکاست، این نهاد حق اعمال محدودیت بر استفاده از آن یا خاموش کردن سیستم به دلایل امنیتی را محفوظ می دارد.

# تازه‌های فناوری

## انجام عملیات نقشه‌برداری از دیوار بزرگ چین با استفاده از فناوریهای نوین علوم ژئوماتیک

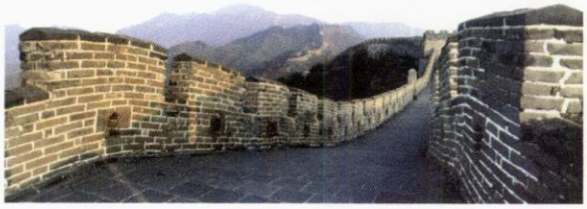
**مترجم: مهندس محمود بخان‌ور**

**منابع:** www.gisdevelopment.net -january2006

http://english.epochtimes.com-january2006

منابع رسمی و مسئول در چین تصمیم گرفتند طول و امتداد دیوار بزرگ چین را با استفاده از آخرین فناوریهای نوین علوم ژئوماتیک بر اساس بودجه‌ای در حدود ۲۵ میلیون دلار آمریکا اندازه‌گیری نمایند.

مرکز اطلاعات جغرافیایی پایه نقشه‌برداری و ژئوماتیک ایالت Bureau چین قرار است از فناوریهایی مانند نقشه‌برداری هوایی، سنجش از دور، GIS و GPS برای اندازه‌گیری دقیق طول و امتداد دیوار بزرگ چین استفاده نماید. این مرکز در نظر دارد پس از پایان اندازه‌گیریها، تصاویر سه‌بعدی از دیوار را به‌منظور استفاده متخصصان و علاقمندان در اینترنت قرار دهد. گفتنی است به‌طورقطع، هنوز اطلاعات دقیقی از طول و امتداد دیوار بزرگ چین در دسترس نیست.



براساس مطالعات نقشه‌برداری و اندازه‌گیریهایی که شرکت Great Wall Association بر اساس مدارک و مستندات باقیمانده از سلسله Ming انجام داده است، طول دیوار چین را ۶۳۰۰ کیلومتر یا در حدود ۳۸۰۰ مایل اعلام کرده است.

اندازه‌گیریهای دیگری نیز طی دوران کمونیسم در سال ۱۹۴۹ توسط دولتهای محلی انجام گرفته است. آنها این طول را بیش از ۷۰۰۰ کیلومتر یا در حدود ۴۵۰۰ مایل اعلام کرده‌اند که رقم درستی نیست.

اما اکنون مقامات مسئول چینی تصمیم گرفته‌اند با پرواز برفراز دیوار بزرگ چین و با استفاده از فناوری سنجش از دور و با کمک دوربین هوایی مستقر در هواپیما، تصاویر هوایی از طول دیوار را تهیه نمایند.

همچنین آنان تصمیم دارند مطالعات باستان‌شناسی در قسمتهایی از دیوار را که ویران شده است، بر اساس سن خاک مورد تجزیه و تحلیل قرار بدهند.

## استفاده از نقشه‌های GIS به‌منظور شناسایی تخلفات آیین‌نامه‌های ساخت‌وساز در شهر دهلی

منابع: www.gisdevelopment.net -January 2006

http://epaperdaily.timesofindia.com-January2006

اخیرا یک موسسه دولتی مسئول در شهر دهلی تصمیم گرفته است تخلفات ناشی از آیین‌نامه‌های ساخت‌و ساز در سطح تمام شهر را با استفاده از نقشه‌های GIS شناسایی و گزارش نماید.

بنابراین، موسسات ذیربط برای شناسایی ساخت‌وسازهای شهر از تصاویر ماهواره‌ای استفاده می‌کنند. با استفاده از این تصاویر می‌توان ساخت‌وسازهای غیر قانونی را مشخص کرده و از ادامه فعالیت آنها جلوگیری به‌عمل آورد.

قرار است تمام نقشه‌هایی که با فناوری GIS از شهر دهلی تهیه می‌شوند، ظرف شش ماه آینده قابلیت اجرایی یافته و مورد استفاده قرار بگیرند.

## ساخت یکی از کوچکترین سیستمهای تعیین موقعیت مکانی (GPS) در جهان، در شهر Auckland واقع در زلاندنو

منابع: www.gisdevelopment.net- January 2006

www.stuff.co.nz - January 2006

یکی از کوچکترین گیرنده‌های GPS در جهان که ابعادی به اندازه ناخن انگشت انسان دارد، به ابتکار یک شرکت الکترونیکی در شهر Auckland واقع در زلاندنو ساخته شد. این مدل جدید که توسط شرکت Rakon در زلاندنو ساخته شده است، قابلیت گشودن رمز سیگنالهای GPS در وسایلی مانند تلفن همراه را داراست. تلفنهایی که GPS به آنها متصل است، می‌توانند موقعیت مکانی کاربر را با تقریب چندین متر تعیین نمایند. همچنین این سیستم می‌تواند اطلاعات انتخاب بهترین مسیر برای رسیدن به مکانهای مختلف را در اختیار کاربر قرار بدهد.

## پرتاب موفقیت‌آمیز ماهواره ۴ تنی ژاپن به‌منظور تهیه نقشه‌های سه‌بعدی از سطح زمین

منابع: http://scorpions-nojum.blogfa.com

**ایرنا - بهمن ۱۳۸۴**

آژانس اکتشافات فضایی ژاپن اعلام کرد که پرتاب ماهواره «دایچی» را با موفقیت به انجام رسانده است. این ماهواره توسط موشک «H2A» از پایگـــــــاه فضایـــی « تانه گاشیما» در اســتـــــان کاگوشیما در جنوب غربی ژاپن در ۲۱ فوریه ۲۰۰۶ به فضا فرستاده شد.

این ماهواره موفق شد که با جدا شدن از موشک انتقال دهنده در مدار تعیین شده در ارتفاع حدود کیلومتری زمین قرار بگیرد.

این اولین ماموریت موشک داخلی «H2A»، از زمان موفقیت آن برای انتقال یک ماهواره به مدار زمین در فوریه سال میلادی شمرده می‌شود.

«دایچی» ماهواره‌ای چهارتنی است که آژانس اکتشافات فضایی و وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت ژاپن به‌طور مشترک با ۵۴ میلیارد و ۷۰۰ میلیون ین سرمایه گذاری آن را ساخته‌اند. ارزش موشک انتقال دهنده «H2A» نیز حدود ده میلیارد و یکصد میلیون ین اعلام شده است.

ماهواره یاد شده قرار است که با استفاده از امواج و پرتو مادون قرمز سطح زمین را به‌صورت سه بعدی رصد کند.

قرار است که از این ماهواره در تهیه نقشه‌های سه‌بعدی، دیدبانی وضعیت به‌وجود آمده پس از بروز بلایای طبیعی و عملیات اکتشاف منابع طبیعی مانند نفت و گاز استفاده شود.

توانایی سنجنده‌های این ماهواره درحدی است که می‌تواند تک تک خانه‌ها و یا جسمی به بزرگی ۲ متر و نیم را بر روی سطح زمین شناسایی کند. در این ماهواره رادارهایی کار گذاشته شده که هوای ابری و تاریکی شب هم نمی‌تواند در کار دیدبانی آن اختلال ایجاد کند.

## تهیه اطلس قطر

**مترجم: مهندس آرش صفائی اصلی**

**منبع:** www.gisdevelopment.net-January 2006

واحد GIS شورای برنامه ریزی اداره آمار قطر طرح تولید اطلس سال ۲۰۰۵ را در دستور کار خود قرار داده است. این دومین نسخه اطلس اجتماعی - اقتصادی قطرخواهد بود که اولین آن توسط این اداره در سال ۲۰۰۰ چاپ شد. اصولاً اطلس بر پایه آنالیز داده‌های اجتماعی - اقتصادی که بیشتر از طریق آمارگیری، مراجعه مستقیم به منابع داده‌ها تهیه شده، متمرکز خواهد بود، هرچند بخش اعظمی به نقشه‌های توپوگرافی، نقشه‌های تقسیمات کشوری و شرایط محیطی اختصاص داده خواهد شد. همچنین به بخش صنعت، اقتصاد، تجارت و زیر ساخت قطر نیز بیشتر پرداخته می‌شود.

نقشه‌های این اطلس با استفاده از GIS تهیه و تولید خواهد شد. تعدادی از نقشه‌ها که دارای اطلاعات آماری نیستند، از دیگر بانکهای GIS قطر خواهد بود. اطلاعات در آینده در قالب نقشه، عکس، جداول آماری و گزارش در واحد GIS پردازش خواهد شد. این اطلس اولین نسخه به‌صورت چاپ شده بوده و متعاقباً به شکل

CD چند رسانه‌ای ارائه خواهد شد. این طرح یک‌ساله احتمالاً در پایان سال آینده آماده ارائه خواهد بود.

## ارائه اطلاعات رقومی ارتوفتو شده ماهواره Landsat توسط USGS

**منبع:** www.gisdevelopment.net -January 2006

سازمان زمین شناسی ایالات متحده آمریکا (USGS) اطلاعات ماهواره‌های Landsat ۵، ۴و ۷ را به‌صورت رایگان ارائه می‌دهد. این اطلاعات از طریق GLoVis (Global Visualization Viewer) قابل دسترس است. این مجموعه شامل تصاویری با کیفیت بالا و تقریبا بدون ابر از تصاویر سنجنده‌های TM 4,5 و ETM+7 این ماهواره با تصحیح ارتو است. تصاویر براساس سفارش بخش سنجش از دور NASA انتخاب و ارائه شده و شامل دو مجموعه کامل شامل ۱۶۰۰۰ تصویر از پوشش سراسر جهان در یک بازه زمانی تقریبا ۱۰ ساله (۱۹۹۰ الی ۲۰۰۰) است. اطلاعات دیگر شامل اطلاعات MMS (حدود سال ۱۹۷۵) به این اطلاعات اضافه خواهند شد. کاربران می‌توانند در قالب یک فایل فشرده (Zipfile) تصویر کامل در فرمت Jpeg را که شامل تمام باندها، اطلاعات Metadata و مشخصات است، ازپایگاه مذکور دریافت نمایند.

برنامه Landsat طولانی‌ترین برنامه‌ای است که تصاویر مهم سطح زمین را از طریق فضا تهیه نموده است. اولین ماهواره Landsat در سال ۱۹۷۲ پرتاب و بعد از این تاریخ تصاویر با قدرت تفکیک مناسب به‌طور متوالی تهیه و ارائه شده است. در سال ۱۹۹۹، برنامه Landsat با پرتاب Landsat7 جهش بزرگی از نظر فناوری نموده و تجهیزات موجود در این ماهواره میلیونها تصویر از سطح زمین اخذ نموده که به‌عنوان منبع بی‌نظیری مورداستفاده دانشمندانی که در زمینه‌های کشاورزی، زمین‌شناسی، جنگل‌داری، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، آموزش، تهیه نقشه و بررسی تغییرات جهانی قرار گرفته است.

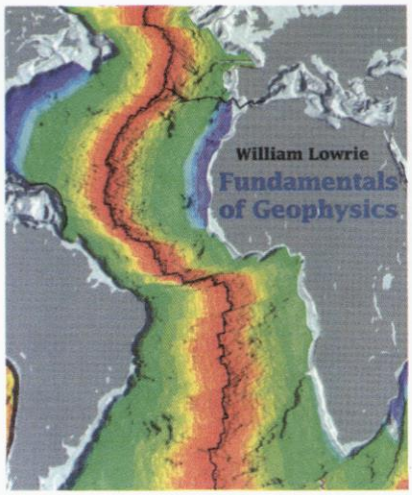
## ارائه نقشه‌های قطب جنوب توسط ماهواره‌های NASA

**منبع:** www.gisdevelopment.net -January 2006

دانشمندان با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای، نقشه‌هایی با جزئیات زیاد از سرزمین پهناور و یخ زده قطب جنوب تهیه کرده‌اند. نقشه‌ها مناظر بی‌نظیری از عوارض سطحی را به نمایش گذاشته و سرنخهایی از چگونگی و چرایی تغییرات لایه‌های عظیم یخ و یخچالهای قطبی را در قطب جنوب ارائه می‌دهند. پژوهشگران اکنون می‌توانند تاریخچه پیچیده حرکات یخها را از موزاییک قطب جنوب با استفاده از تصاویر سنجنده‌های MRIS ماهواره‌های Terra و Aqua ناسا تعیین نمایند. نقشه‌ها نتیجه همکاری بین مرکز فضایی Goddorb ناسا در Creenbelt دانشگاه NISDC در Boulder و دانشگاه New Hapshire در Durham است.

نقشه دیگری شامل اطلاعات توپوگرافی قطب جنوب حاصل از ۶۵ میلیون نقطه نقشه‌برداری شده با استفاده از سیستم ارتفاع‌یاب لیزری Geoscience از ماهواره در حال چرخش ICE ناسا (ICESat)، سال آینده منتشر می شود.

مدل ارتفاعی رقومی (DEM) تولید شده در Goddard، توسط NSIDC به فرمت سازگار با نقشه موزاییک شده توزیع می‌شود. نقشه جدید توسط پژوهشگران به‌منظور شناخت مناطق جالب و دلچسب و برنامه‌ریزی سفردر بررسی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این موزاییک، اعوجاج سطح زمین را برطرف نموده و نمایش با دقت و دیدی طبیعی‌تر از قطب جنوب و عوارض سطحی آن را تولید می‌کند.

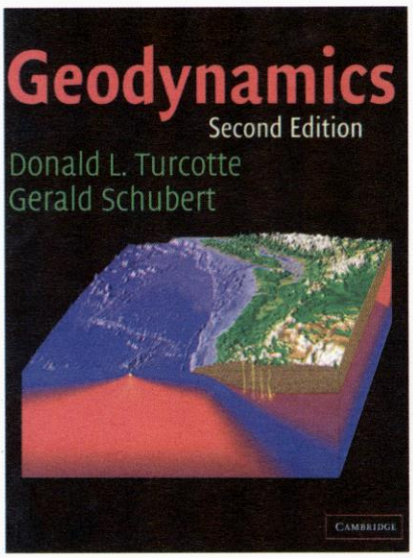



نام کتاب:

Fundamentals of Geophysics

نویسنده: William Lowrie

یکی از موضوعات مشترک علم ژئودزی و ژئوفیزیک، مطالعه میدان ثقل زمین و نیز ژئودینامیک در مطالعات زلزله است. بنابراین آشنایی با مفاهیم ژئوفیزیک برای متخصصان ژئودزی که در حیطه ثقل سنجی و ژئودینامیک کار می‌کنند ضروری به نظر می‌رسد. در این کتاب، مبانی ژئوفیزیک شامل مباحث میدان ثقل زمین، زلزله و ژئودینامیک مطرح شده است. کتاب مذکور چاپ ششم آن در ۶فصل و ۳۵۴ صفحه توسط انتشارات دانشگاه کمبریج در سال ۲۰۰۴ است که در حال حاضر در کتابخانه سازمان نقشه‌برداری موجود است.



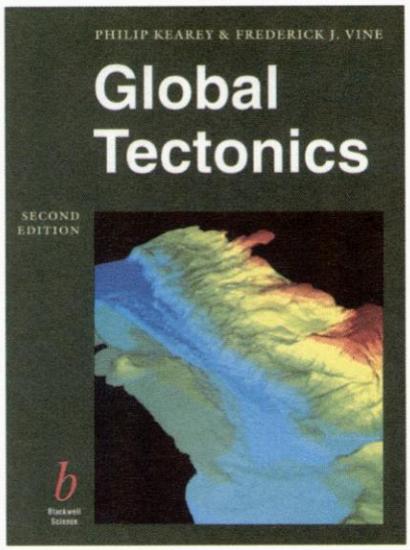

نام کتاب:

Geodynamics (Second Edition)

نویسندگان:

Donald L. Turcotte, Gerald Schubert

بررسی تغییرات زمانی هندسه زمین (شکل و ابعاد زمین یا بخشی از آن) و فیزیک زمین (میدان ثقل زمین) از دیدگاه علم ژئودزی برعهده شاخه‌ای از آن به نام ژئودینامیک نهاده شده است. بنابر تعریف فوق، مطالعه و اندازه‌گیری حرکات مسطحاتی و قائم پوسته‌ای زمین، نیروهای عامل آنها و تغییرشکلهای به‌وجود آمده در آن در شاخه ژئودینامیک قرار می‌گیرد. ویرایش دوم کتاب مذکور به‌عنوان یکی از معتبرترین منابع جدید در زمینه ژئودینامیک در ۱۰ فصل و ۴۵۶ صفحه توسط انتشارات دانشگاه کمبریج در سال ۲۰۰۲ به چاپ رسیده و اخیرا به مجموعه کتابهای تخصصی ژئودزی کتابخانه سازمان نقشه‌برداری کشور اضافه شده است. این کتاب راهنمای بسیار ارزشمندی برای علاقه‌مندان این موضوعات شامل متخصصان علوم زمین و بویژه متخصصان ژئودزی در بسیاری از مطالعات مرتبط با ژئودینامیک و حرکات پوسته‌ای زمین است.



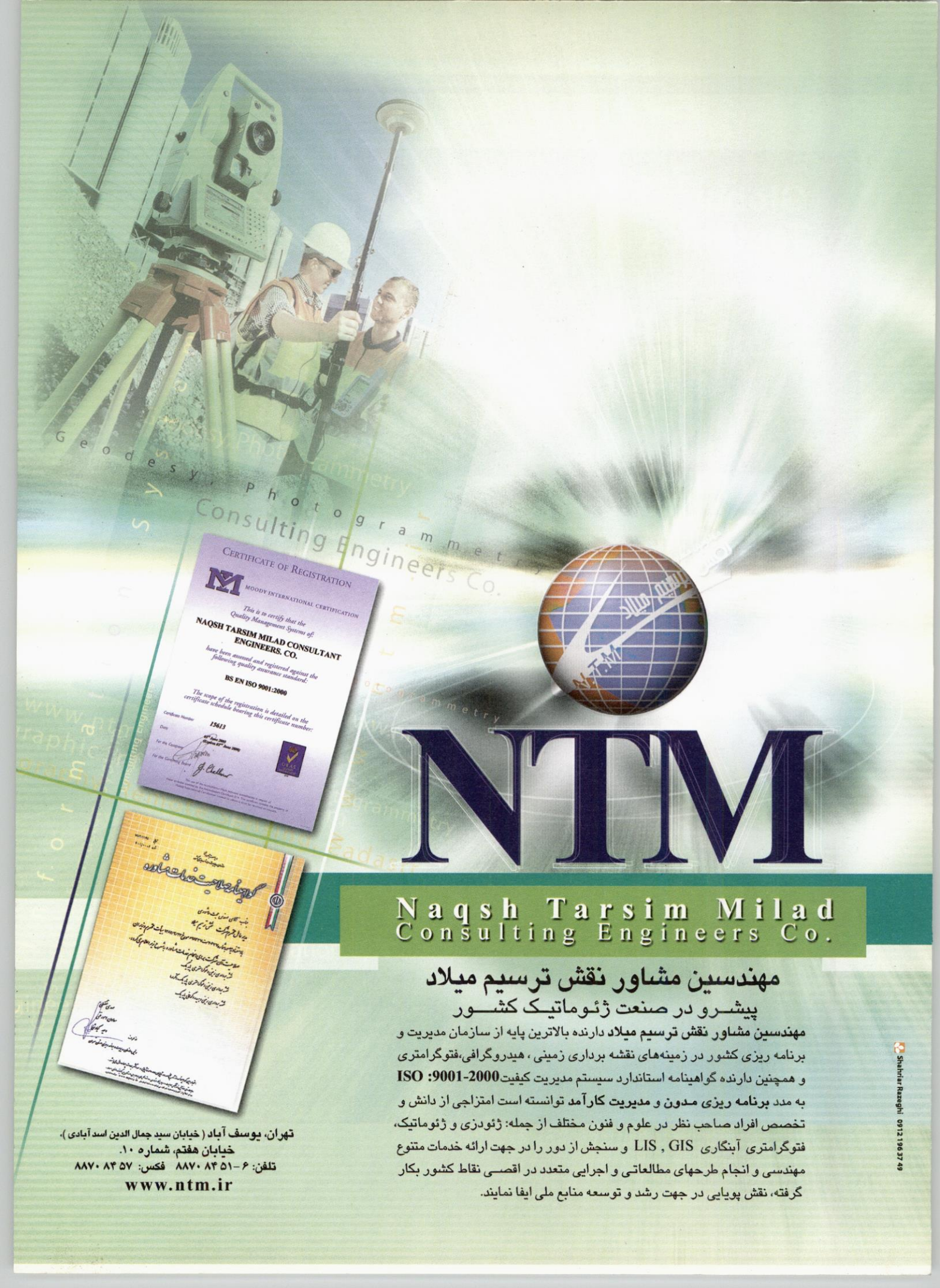

نام کتاب:

Global Tectonics (Second Edition)

نویسندگان:

Philip Kearey, Frederick J. Vine

زمین به عنوان موضوع موردتوجه متخصصان ژئودزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از موضوعات موردعلاقه متخصصان علوم زمین بویژه زمین‌شناسان، شناخت حرکات زمین‌ساختی است. روشهای مختلف اندازه‌گیری ژئودزی در سطح زمین در مدت زمان کوتاهی قادر به اندازه‌گیری این نوع حرکات هستند، بنابراین آشنایی با مفاهیم تکتونیک برای دست‌اندرکاران ژئودینامیک لازم و ضروری است. این کتاب راهنمای مفیدی برای متخصصان علوم زمین و بویژه متخصصان ژئودزی در زمینه مطالعات و اندازه‌گیری حرکات تکتونیک زمین است. ویرایش دوم کتاب مذکور در ۱۲ فصل و ۳۳۳ صفحه توسط انتشارات «Blackwell Publishing» در سال ۱۹۹۶ به چاپ رسیده و اکنون در کتابخانه سازمان نقشه‌برداری موجود است.




# NTM

## Naqsh Tarsim Milad
## Consulting Engineers Co.

## مهندسین مشاور نقش ترسیم میلاد

### پیشـــرو در صنعت ژئـوماتیـک کشـــور

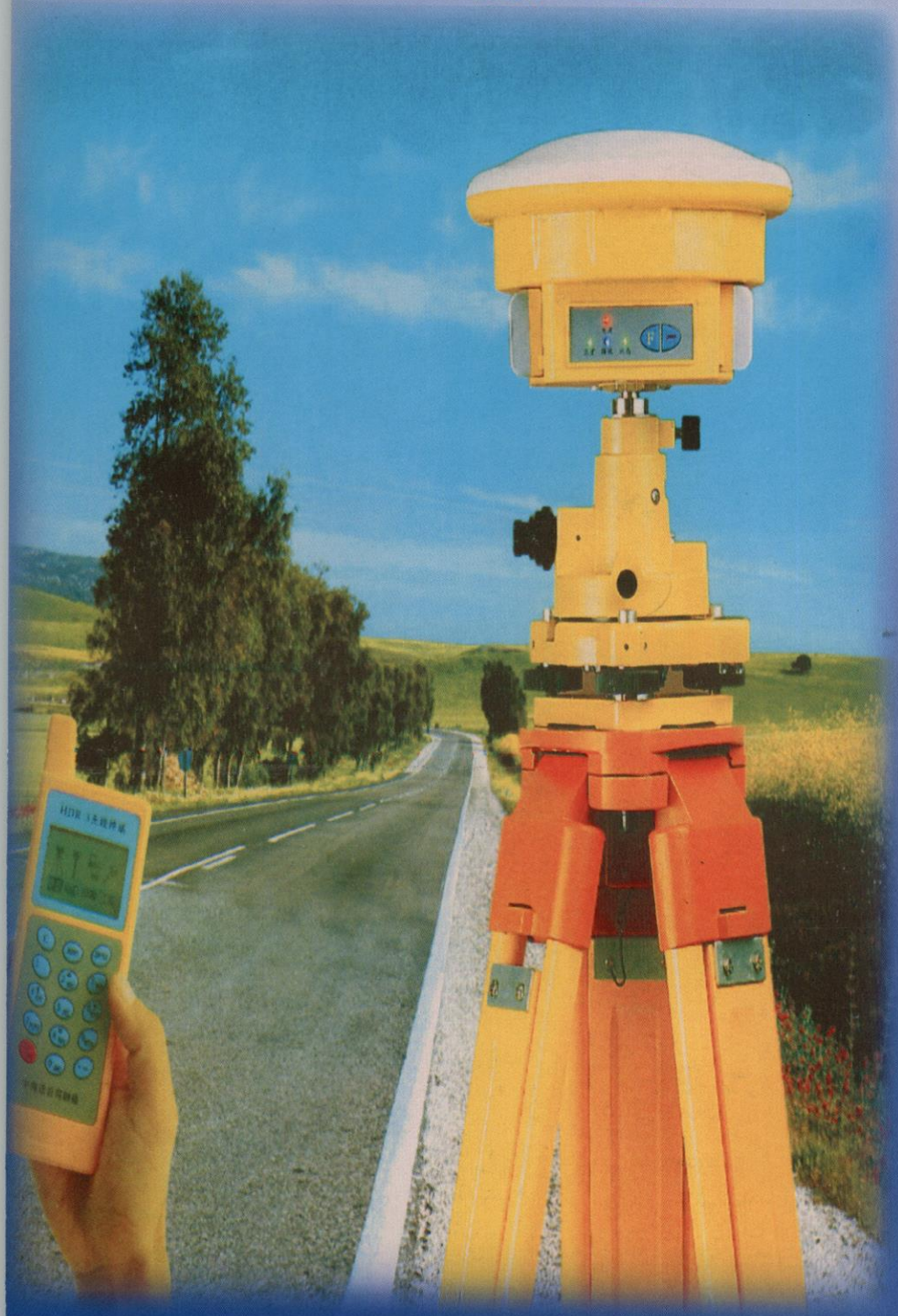
**مهندسین مشاور نقش ترسیم میلاد** دارنده بالاترین پایه از سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در زمینه‌های نقشه برداری زمینی ، هیدروگرافی،فتوگرامتری و همچنین دارنده گواهینامه استاندارد سیستم مدیریت کیفیت **ISO :9001-2000** به مدد **برنامه ریزی مدون و مدیریت کارآمد** توانسته است امتزاجی از دانش و تخصص افراد صاحب نظر در علوم و فنون مختلف از جمله: ژئودزی و ژئوماتیک، فتوگرامتری آبنگاری GIS , LIS و سنجش از دور را در جهت ارائه خدمات متنوع مهندسی و انجام طرحهای مطالعاتی و اجرایی متعدد در اقصـی نقاط کشور بکار گرفته، نقش پویایی در جهت رشد و توسعه منابع ملی ایفا نمایند.


**تهران، یوسف آباد ( خیابان سید جمال الدین اسد آبادی )،**
**خیابان هفتم، شماره ۱۰.**
**تلفن: ۶-۸۸۷۰ ۸۴۵۱ فکس: ۸۸۷۰ ۸۴ ۵۷**
**www.ntm.ir**


Shahriar Razeghi 0912 196 37 49

# د ورسنج

نماینده انحصاری ، محصولات ژئوماتیک کشور چین
مجری کلیه پروژه های نقشه برد اری



سیستم تمام اتوماتیک فتوگرامتری
JX4

دستگاه TOTAL STATION

دستگاه هید روگرافی تمام
اتوماتیک

سیستم تمام اتوماتیک اند ازه
گیری سرعت جریان ، د ما ،
فشار و جذر و مد آب

E-MAIL: doursanj@dpimail.net
Web site:www.doursanj.com

آد رس : تهران-تقاطع خ سهرورد ی شمالی و مطهری -خ باغ-پ ۳۵

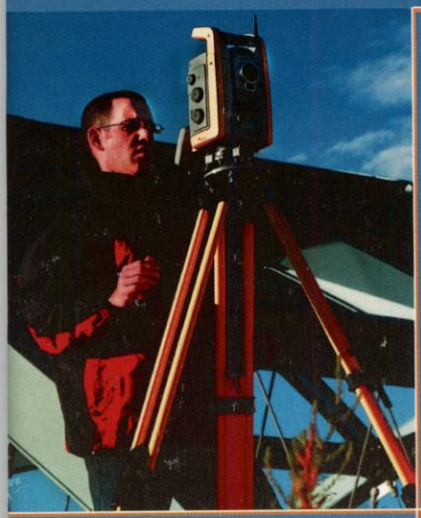
# توتال استیشن فوق پیشرفته

# S6

## مجموع کل انتظارات شما

شرکت ژئوتک

Trimble



## مزایا و نکات فنی

- رانش مغناطیسی

به علت استفاده از تکنیک بسیار پیشرفته بالشتکهای شناور مغناطیسی هم اکنون این توتال بدون صدا ، با مصرف بسیار اندک ، با سرعت و دقت غیر قابل تصور در اختیار شماست .

- تعقیب همزمانه چند منشور

امکان ترکیب منشور هاي قدیمی با تکنولوژی جدیدتشخیص منشور برای پرهیز از اشتباه در گرفتن هدف درست

- تارگت گذاری دقیق

تصحیح اتوماتیک قراولروی دقت اندازه گیری را برای شما ، حتی در شرایط غیر قابل اندازه گیری همچون باد های شدید و یا لرزش شدید سه پایه تضمین می کند .

- کنترلر پیشرفته TCU مجهز به ویندوز با صفحه نمایش رنگی حساس به تماس با قابلیت پشت زمینه کردن فایل هایDXF مجهز به پورت LAN , BLUETOOTH , USB
- قابلیت کنترل GPSهای تریمبل باTCU
- سرعت اندازه گیری بالای طول
- برد اندازه گیری بدون منشور تا ۸۰۰ متر
- فوکوس الکترونیکی
- ماشه اندازه گیری


دفتر تهران : میدان آرژانتین ، خیابان بهاران ، خیابان زاگرس ، پلاک ۱ ، تلفن : ۹۱ - ۸۸۷۹۲۴۹۰ ( ۲۰ خط ) دور نگار ۸۸۷۹۳۵۱۴

دفتر اصفهان : تلفکس : ۲۲۲۸۵۹۸ - دفتر اهواز : تلفن ۳۳۷۸۶۶۰ دور نگار : ۳۳۷۸۶۰۰ - دفتر شیراز : تلفن : ۲۳۴۱۴۵۹ دور نگار : ۲۳۵۹۴۳۵

پست الکترونیک : geo.sales@geotech-co.com وب سایت : www.geotech-co.com