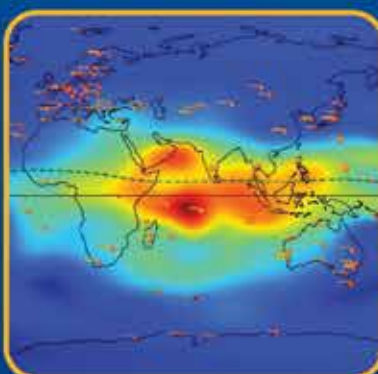




نشریه علمی و فنی سازمان نقشه برداری کشور
سال بیست و پنجم، شماره ۱۱۹، بهار ۱۴۰۳

نقشه برداری

شماره ۱۱۹



استراتژی‌های مکانی در تحقق اهداف برنامه‌های توسعه ملی

بیست و هشتمین همایش و نمایشگاه ملی مهندسی نقشه‌برداری
و اطلاعات مکانی (ژئوماتیک ۱۴۰۳)

اقدامات سازمان نقشه‌برداری کشور در راستای پایش
پدیده گرد و غبار

تلفیق هوش مصنوعی و GIS تحت عنوان AI GIS



زیرساخت داده مکانی (SDI)

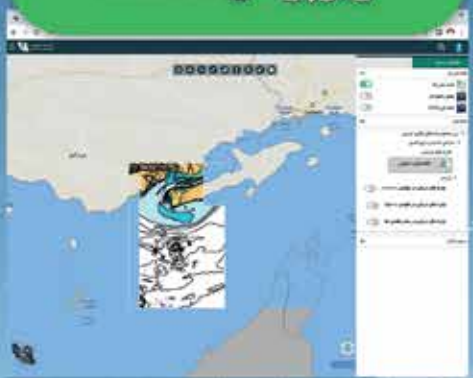
اقتصاد دیجیتال

زیرپرتال سرمایه گذاری

زیرپرتال مدیریت بحران



زیرپرتال MSDI



زیرپرتال حوضه های آبریز



گواهینامه افنا

www.iransdi.gov.ir



برنامه کاربردی پیش‌بینی جزر و مد و نمایش داده‌های تراز دریا

NCC Tide



- نمایش برخط تغییرات تراز دریا در ۱۷ ایستگاه ساحلی شمال و جنوب کشور
- نمایش پیش‌بینی جزر و مد در ۵۲ ایستگاه ساحلی جنوب کشور بصورت سالیانه
- نمایش وضعیت ماه و زمان طلوع و غروب خورشید
- ارائه پیش‌بینی و کمینه تراز دریا و زمان وقوع آن بصورت روزانه
- امکان دانلود، نصب و بروزرسانی برنامه از کافه بازار

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور
سال بیست و پنجم، شماره ۱۱۹، بهار ۱۴۰۳



صاحب امتیاز: سازمان نقشه‌برداری کشور

مدیر مسئول: دکتر علی جاویدانه

سر دبیر: مهندس اشرف السادات قریشی

مدیر اجرایی: نعیمه ظفر دیزجی

هیأت تحریریه: دکتر علی جاویدانه، دکتر مرتضی صدیقی، دکتر عبدالرضا سعادت، دکتر علی سلطانپور، دکتر علی مدد، مهندس احمد ابوطالبی، مهندس ابوالفضل بلندیان، دکتر مهرداد جعفری سلیم، دکتر نیما قاسملو، دکتر فرخ توکلی، دکتر حمیدرضا نانکلی، دکتر رامین پاپی، دکتر سید رهی فروغی آل داوود، مهندس اشرف السادات قریشی، دکتر لیلا کریمی، دکتر زهرا رضایی، دکتر معصومه آمیغ پی، دکتر مهرنوش امتی

مجری: مدیریت برنامه ریزی، بودجه و پژوهش

ویراستار: نعیمه ظفر دیزجی

مدیر هنری: مرتضی علیزاده پناه

همکاران این شماره: مهندس فاطمه احمدی، گلناز اقدسی، دکتر مهرنوش امتی، مهندس پیمان بگتاش، مهندس بهمن جمالی، مهندس فرامرز حسین زهی زمانی، مهندس زهرا خاکیان اسفهان، زهره دانیاری، مهندس فرزانه ربیعی، دکتر زهرا رضایی، مهندس فرخنده رفانی، مهندس ابوذر رضائی، رزیتا ساکی، مهندس محمدحسین سپهر نیا، دکتر عبدالرضا سعادت، دکتر علی سلطانپور، مهندس راحله علیزاده، مهشید فرجی، مهندس نیما فرهادی، ابوالفضل کوده‌ای، دکتر عباس کیانی، مهندس حمیده موسی‌زاده، دکتر حمیدرضا نانکلی، مهندس محمدرضائی‌هاییل، مهندس آرتین هوانسیان
هیأت‌مدیره دوره پانزدهم جامعه مهندسان نقشه‌بردار ایران



م صندوق پستی: ۱۶۸۴-۱۳۱۸۵

تلفن اشتراک: ۶۶۰۷۱۱۴۵

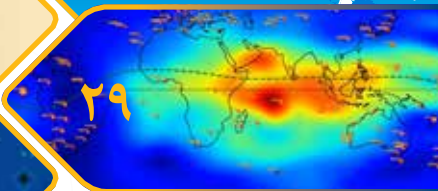
دفتر نشریه: ۶۳۱۸۲۴۶۲

دورنگار: ۶۶۰۷۱۱۴۶

نشانی: تهران، میدان آزادی، بلوار معراج، سازمان نقشه‌برداری کشور

فهرست مطالب

۲	سخن سردبیر
۴	دستاوردهای شورای عالی نقشه‌برداری
۶	استراتژی‌های مکانی در تحقق اهداف برنامه‌های توسعه ملی
۱۴	بررسی روش‌های یادگیری عمیق در استخراج خودکار ساختمان‌ها با استفاده از تصاویر قدرت تفکیک بالا
۱۸	درباره کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران
۲۲	اقدامات سازمان نقشه‌برداری کشور در راستای پایش پدیده گرد و غبار در سطوح کشوری و استانی
۲۶	نگرشی نوین بر پیش‌نشانگری زلزله در کشور با استفاده از ایستگاه‌های دائمی GNSS
۳۲	گزارش اقدامات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس در حوزه نقشه و اطلاعات مکانی
۳۶	توسعه پرتال ملی سرمایه‌گذاری از اساسی‌ترین گامهای تحقق برنامه پنج ساله هفتم توسعه کشور
۴۰	گزارش فعالیت‌های جامعه مهندسان نقشه‌بردار ایران در همایش ملی ژئوماتیک ۱۴۰۳
۴۲	تلفیق هوش مصنوعی و GIS تحت عنوان AI GIS
۴۵	معرفی کتاب
۴۶	برگزاری بزرگترین رویداد مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی در کشور (همایش ژئوماتیک ۱۴۰۳)
۴۸	گزارش تصویری
۱۱	نظام مدیریت یکپارچه منابع آب
۱۹	United Nations Group of Experts on Geographical Names
۲۲	
۲۹	
۴۲	نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور سال بیست و پنجم، شماره ۱۱۹، بهار ۱۴۰۳



از آنجایی که نقشه و اطلاعات مکانی توانسته است نقش بسزایی در پیشرفت و توسعه کشور داشته باشد لذا سازمان نقشه‌برداری کشور نیز به عنوان سازمان متولی تهیه و تولید نقشه و اطلاعات مکانی گام‌های مثبتی را در راستای رشد و جهش تولید در این حوزه برداشته است.

با توجه به فزاینده‌تر شدن انتظار جامعه کنونی از نقشه‌برداری و علوم ژئوماتیک از یک مکان‌یابی صرف، اقدامات سازمان نقشه‌برداری نیز حوزه‌های کاربردی وسیعی را در بر گرفته و در سطوح مختلف مدیریتی در کشور، در تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی ورود کرده و به بیانی توانسته است در امر ارائه خدمات و مشاوره و کاربردی‌سازی این موضوع، پیش‌تاز باشد.

در این راستا، مروری بر مهم‌ترین فعالیت‌ها و دستاوردهای سازمان نقشه‌برداری کشور در سنوات ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۳ خالی از لطف نیست که خلاصه آن به شرح ذیل می‌باشد:

۸. انعقاد تفاهم‌نامه با مرکز آمار ایران به منظور تهیه نقشه‌های شهری پارسلی، مورد نیاز سرشماری ثبتی مبنای نفوس و مسکن ۱۴۰۵ از شهرهای فاقد نقشه در کشور

۹. استفاده از تمام ظرفیت‌های موجود در کشور برای اخذ تصاویر هوایی مورد نیاز از طرق گوناگون و استفاده از تصاویر ماهواره خیام از طریق انعقاد تفاهم‌نامه با سازمان فضایی ایران،

۱۰. آبنگاری، تولید و به‌روزرسانی چارتهای دریایی به میزان بیش از یک میلیون هکتار از آبهای تحت حاکمیت کشور

۱۱. ارائه چارت دریایی به دریانوردان به میزان قریب یکصد هزار نسخه و کسب درآمد ارزی ناشی از فروش آن و حذف چارتهای انگلیسی از آبهای تحت حاکمیت کشور

۱۲. حفظ و نگهداری ۲۱ ایستگاه دائمی جزرومدسنجی و پایش و مدلسازی تراز دریا و جزرومد

۱۳. ساماندهی آرشیو ملی و تسهیل دسترسی عموم کاربران به اطلاعات سازمان نقشه‌برداری کشور از طریق توسعه دفاتر پیشخوان ارائه دهنده خدمات سازمان در کل کشور و توسعه سامانه فروش غیرحضوری محصولات سازمان

۱۴. برقراری دسترسی به منابع نقشه و اطلاعات مکانی موجود در سایر دستگاه‌ها از طریق زیرساخت داده مکانی

۱۵. راهبری به اشتراک‌گذاری داده‌های ۳۵۰ دستگاه ملی و استانی با بیش از ۲۳۰۰۰ لایه اطلاعاتی مکانی در بستر SDI

۱. کسب رتبه اول ارزیابی عملکرد بین دستگاه‌های اجرایی کشور در هفدهمین دوره جشنواره شهید رجایی سال ۱۴۰۱ و دریافت تقدیر از رئیس جمهور

۲. رونمایی از «اطلس سرمایه‌گذاری» مبتنی بر SDI با حضور وزیر محترم اقتصاد و دارایی

۳. حفظ و به روزنگهداری چارچوب مرجع مختصاتی کشور

۴. احداث ۳۲۲ نقطه مبنایی شبکه ثقل‌سنجی درجه سه کشور و مدلسازی محلی میدان ثقل زمین و ارائه ارتفاع نقاط در سیستم ارتفاعی کشور تحت عنوان مدل ژئوئید محلی IRG۲۰۱۶ از طریق درگاه خدمات و محصولات سازمان

۵. ارائه خدمات تصحیحات تعیین موقعیت آنی با نوسازی گیرنده و تجهیزات ۳۵ ایستگاه دائمی تعیین موقعیت ماهواره‌های GNSS و توسعه نرم‌افزاری سامانه ارسال تصحیحات تعیین موقعیت آنی تحت عنوان سامانه ملی هدی و سامانه پشتیبان هدی‌پرو،

۶. تهیه بیش از ۷۰ نقشه نرخ و پهنه فرونشست زمین در مناطق مختلف کشور و ارائه گزارش‌های استانی وضعیت فرونشست زمین

۷. تهیه نقشه جامع نرخ و پهنه فرونشست زمین در ایران و الزام استعلام وزارت راه و شهرسازی از سازمان نقشه‌برداری کشور به منظور واقع‌شدن/نشدن محدوده‌های مدنظر ساخت و ساز مسکن در پهنه‌های تحت تاثیر پدیده فرونشست

۲۸. راهبری دبیرخانه کمیته تخصصی ملی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران و راه اندازی سایت کمیته و تدوین کتاب راهنمای جامع توپونیمی
۲۹. راهبری سازمان‌های مدیریت و برنامه‌ریزی استان‌ها در حوزه نقشه و اطلاعات مکانی
۳۰. هدفمندسازی اعتبارات در سطح استانها در حوزه نقشه و اطلاعات مکانی به منظور استفاده بهینه از منابع و جلوگیری از دوباره‌کاری
۳۱. انعقاد تفاهم‌نامه فنی بین‌المللی «سازمان نقشه‌برداری کشور» با «کمیته دولتی مدیریت سرزمین و ژئودزی جمهوری تاجیکستان» با محوریت ارائه راهبری و مشاوره فنی و مهندسی در حضور روسای جمهور دو کشور
۳۲. تقویت فعالیتهای بین‌المللی
۳۳. انعقاد قرارداد پژوهشی با دانشگاه‌ها و حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و طرح‌های پژوهشی و برگزاری سخنرانی‌های علمی
۳۴. ثبت تاریخ شفاهی سازمان نقشه‌برداری کشور با رویکرد مدیریت دانش از طریق مصاحبه‌های عمیق با پیشکسوتان سازمان
۳۵. برگزاری همایش و نمایشگاه ملی سالیانه ژئوماتیک

۱۶. دریافت تاییدیه «انطباق ویژگی‌های امنیتی ژئوپرتال SDI با الزامات سطح یک نظام ارزیابی و اعتباربخشی امنیتی محصولات» مرکز افتا،
۱۷. تامین نیازهای اطلاعات مکانی و راهبری کارگروه ممیزی نقشه و اطلاعات مکانی «پنجره واحد مدیریت زمین»
۱۸. درج شاخص ملی «ثبت زیر لایه‌های داده مکانی در زیر ساخت داده‌های مکانی (SDI)» در محورهای ارزیابی عملکرد عمومی دستگاه‌های اجرایی کشور
۱۹. اخذ گواهی انطباق سیستم مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS) و کسب رتبه برتر در محور شفافیت عملکرد دستگاه‌ها در نهمین پایش سازمان فناوری اطلاعات ایران
۲۰. کسب بالاترین رتبه در میان زیرمجموعه‌های سازمان برنامه و بودجه کشور در ارزیابی محور دولت الکترونیک جشنواره شهید رجایی و اتصال ۱۶ خدمت سازمان به پنجره ملی دولت هوشمند
۲۱. تهیه بیش از ۴۰۰ عنوان نقشه موضوعی برای اهداف مختلف
۲۲. به روز رسانی هندسه محدوده‌های تقسیماتی جدید و همکاری در جهت تدقیق مرزهای تقسیمات کشوری
۲۳. تهیه اطلس‌های ملی و موضوعی مختلف از قبیل تهیه اطلس ملی آب، آموزش عالی، جمعیت و ...
۲۴. پیاده سازی فاز اول سامانه اطلس پویا و تحت وب
۲۵. احیای شورای عالی نقشه‌برداری کشور و کمیسیون معین ذیل آن و برگزاری ده‌ها جلسه کمیسیون معین و اخذ مصوبه هیات وزیران درخصوص «آیین‌نامه تعیین وظایف، مقررات و اعضای شورای عالی نقشه‌برداری کشور»
۲۶. نظارت عالی، میدانی و ستادی بر بیش از ۱۶۰۰ قرارداد در حوزه‌های مختلف نقشه‌برداری در کل کشور
۲۷. تدوین و به روز رسانی بیش از ۳۰ عنوان استاندارد و دستورالعمل فنی اجرایی و مشارکت در به‌روزرسانی تعرفه خدمات نقشه‌برداری



شورای عالی نقشه‌برداری کشور

دستاوردهای شورای عالی نقشه‌برداری کشور

پیمان بکتاش
مشاور سازمان نقشه‌برداری کشور و
دبیر کمیسیون معین، شورای عالی نقشه‌برداری

با ازسرگیری انتشار سری جدید نشریه نقشه‌برداری؛ در شماره قبل سعی شد ضمن مرور تاریخچه شکل‌گیری شورای عالی نقشه‌برداری کشور، به ضرورت و نحوه بازنگری آیین‌نامه شورای عالی، مصوبه اخیر هیئت‌وزیران و همچنین بیان وضعیت کلی از فعال شدن گروه معین و گروه‌های کاری ذیل آن به‌ویژه طی سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ پرداخته شود. از این شماره، به‌صورت پیاپی، بیشتر در خصوص نتایج و دستاوردهای حاصله و مصوبات مهم و ارزشمند کمیسیون معین و شورای عالی نقشه‌برداری کشور سخن گفته خواهد شد.

■ اهم دستاوردها و نقش مهم عین شورای عالی نقشه‌برداری کشور

پدیده‌ای است پویا و در حال تحول که به مدیریت و هدایت مداوم نیاز دارد. ماهیت این کار مستلزم آن است که نهادی فرابخشی با اختیارات سیاستگذاری و مسلط به حوزه تخصصی ذی‌ربط، امر راهبری کلان و هماهنگی‌های بین دستگاهی را بر عهده گیرد. در بند «۶» ماده (۲) آیین‌نامه تعیین وظایف، مقررات و اعضای شورای عالی نقشه‌برداری کشور مصوب ۱۴۰۲ نیز صراحتاً به این موضوع اشاره شده است.

از اهم دستاوردها و نتایج حاصله شورای عالی نقشه‌برداری، می‌توان به موارد و حوزه‌های زیر اشاره نمود:

– حوزه زیرساخت ملی و استانی داده‌های مکانی (SDI)
زیرساخت داده‌های مکانی (Spatial Data Infrastructure) که به اختصار SDI گفته می‌شود، مشابه سایر زیرساخت‌ها،



طرح و بررسی گردید. درنهایت این موضوع برای چندمین بار در سال ۱۳۸۹ به شورای عالی ارجاع گردید و به‌عنوان دستور جلسه ۱۱۶ شورای عالی، بار دیگر وضعیت ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی یا NSDI بررسی و ضرورت ایجاد پایگاه اطلاعات مکانی شهری با مشارکت سازمان‌های کاربر و مرتبط طرح شد. پس از ارائه گزارش کمیسیون معین با توجه به اهمیت موضوع NSDI و به‌منظور تهیه برنامه عملیاتی و تعیین

سیاست‌ها، استانداردها، شبکه‌های دسترسی، داده‌های مکانی و کاربران، کمیته‌ای با حضور نمایندگان مطلع دستگاه‌های عضو ذیل شورای عالی تشکیل شد. این کمیته گزارش جامعی از فعالیت‌های انجام‌گرفته و چشم‌انداز و مأموریت NSDI تهیه کرد و درنهایت در جلسه ۱۱۷ شورای عالی در تاریخ ۱۳۸۹/۵/۱۸ کلیات برنامه مورد تأیید قرار گرفت و تمامی دستگاه‌های ملی و استانی برای پیاده‌سازی برنامه عملیاتی آن مکلف شدند. در سال ۱۳۹۴ بار دیگر با استناد به بند «ه» ماده (۴۶) قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و همچنین به استناد ماده (۲) آیین‌نامه قبلی تعیین وظایف، مقررات و اعضای شورای عالی نقشه‌برداری مصوب ۱۳۸۱/۱۱/۰۲ هیئت‌وزیران و ضرورت وجود مرجعی واحد با اختیارات



مبحث ایجاد زیرساخت داده مکانی در سطوح مختلف محلی تا ملی؛ به‌منظور ایجاد بستری به‌منظور به اشتراک‌گذاری، جستجو، ارزیابی و به‌کارگیری داده‌های مکانی توسط تولیدکنندگان و کاربران در بخش‌های مختلف (بخش‌های دولتی، خصوصی، دانشگاهی و عموم مردم) از سال ۱۳۸۲ در جلسات کمیسیون معین شورای عالی نقشه‌برداری، موردبررسی قرار گرفت. در جلسه ۱۱۳ شورای عالی در سال ۱۳۸۵، «سند فرابخشی منظومه اطلاعات مکان‌محور در ارتباط با زیرساخت ملی داده مکانی (NSDI)» برای اولین بار در کشور مطرح شد. سپس در جلسه ۱۱۴ شورای عالی در سال ۱۳۸۶ نیز، گزارش وضعیت زیرساخت ملی داده مکانی

ارائه گردید؛ لیکن تصمیمی در این خصوص اتخاذ نشد. ازاین‌رو، موضوع مجدداً در سال ۱۳۸۷ در کمیسیون معین مطرح شد و گروه کاری ویژه‌ای به‌منظور بررسی سند مذکور، ذیل کمیسیون معین تشکیل گردید و تا سال ۱۳۸۹ این موضوع مکرراً در جلسات کمیسیون معین





سیاست‌گذاری و راهبری برای تحقق اهداف و با توجه به وظایف ذاتی و تخصصی شورای عالی، درخواست محوریت شورای عالی نقشه‌برداری در ایجاد زیرساخت داده مکانی و پیشنهاد تفویض راهبری و هماهنگی زیرساخت ملی داده مکانی به شورای عالی نقشه‌برداری در کمیسیون معین، طرح و به شورای عالی ارجاع شد. در جلسه ۱۱۹ شورای عالی نقشه‌برداری به تاریخ ۱۳۹۴/۴/۲۲، شورای عالی با در نظر گرفتن ضرورت بهینه‌سازی

فرآیندهای تولید، دسترسی و به‌کارگیری اطلاعات مکانی به منظور ارتقای بهره‌وری در امور مکان‌محور و همچنین ضرورت وجود مرجعی واحد، با اختیارات سیاست‌گذاری و راهبری؛ برای تحقق اهداف، تصویب نمود که بر اساس وظایف ذاتی و تخصصی شورا که دربرگیرنده امور مرتبط با جنبه‌های مختلف مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی بوده، راهبری و هماهنگی زیرساخت ملی داده مکانی در کشور با مسئولیت شورای عالی نقشه‌برداری انجام گیرد. در ارتباط با این مبحث، «دستورالعمل جامع راه‌اندازی زیرساخت داده‌های مکانی» در سال ۱۳۹۸ و «الگوی استقرار سازمانی و استانی SDI» در سال ۱۳۹۹ در سازمان نقشه‌برداری کشور آماده شد و جهت توسعه زیرساخت ملی داده‌های مکانی، از نیمه دوم سال ۱۳۹۹ سازمان نقشه‌برداری شروع به جمع‌آوری مدل داده‌های مکانی دستگاه‌های اجرایی از تمامی استان‌های کشور نمود. سپس در راستای اخذ مجوزهای لازم از مرکز مدیریت راهبردی افتا ریاست جمهوری جهت توسعه بهره‌برداری از سامانه ژئوپورتال داده‌های مکانی کشور در بهمن ۱۴۰۰، نتایج به‌دست‌آمده از طریق دستگاه‌های ستادی مادر، موردبررسی و نهایی سازی قرار گرفت. برای این منظور، مدل مفهومی الگوی SDI استانی و مدل داده‌های مرتبط تهیه شد و نهایتاً در جلسه ۶۲ کمیسیون معین شورای عالی نقشه‌برداری در تاریخ ۱۴۰۰/۱۰/۲۰ مطرح گردید. در این جلسه؛ مقرر شد دستگاه‌های ملی، مدل داده دستگاه‌های استانی تابعه وزارتخانه/ سازمان متبوع خود را در چارچوب استاندارد مدل داده پیشنهادی «سند الگوی استقرار زیرساخت داده‌های مکانی استانی» بررسی و مدل داده نهایی وزارتخانه/ سازمان را به دبیرخانه شورای عالی نقشه‌برداری ارسال کنند. متعاقب این مصوبه، در تاریخ ۱۴۰۰/۱۱/۰۵ طی نامه‌ای به شماره ۱۵۷۰۱-۱۴۰۰، مدل داده‌های استانی به ۱۸ دستگاه مختلف استانی ارسال گردید و دستگاه‌ها نقطه نظرات خود را منعکس نمودند.



زیرساخت داده مکانی در کمیسیون معین و سپس تصویب نهایی موضوعات مرتبط با زیرساخت ملی داده مکانی در جلسه ۱۲۲ شورای عالی نقشه‌برداری از مهم‌ترین دستاوردهای طی این بازه زمانی بود. متن اولین مصوبه جلسه ۱۲۲ مورخ ۱۴۰۱/۰۸/۰۲ شورای عالی نقشه‌برداری کشور در این حوزه به شرح زیر می‌باشد:

لازم به توضیح است که استفاده از ظرفیت کمیسیون معین شورای عالی نقشه‌برداری کشور، سبب تسریع در نهایی سازی و دریافت مدل داده‌های مکانی دستگاه‌های اجرایی گردید و زمینه برنامه‌ریزی را برای ادامه فعالیت‌های توسعه زیرساخت ملی داده‌های مکانی فراهم نمود. در ادامه‌ی این روند، تصویب نهایی مدل داده



پس از مصوبه فوق، بلافاصله با تشکیل جلسات متعدد و فشرده «گروه کاری تدوین آیین‌نامه اجرایی توسعه، بهره‌برداری و مشارکت در زیرساخت داده مکانی» ذیل کمیسیون معین، آیین‌نامه مذکور نیز تدوین و نهایتاً در جلسه ۷۵ ام کمیسیون معین، برگزار شده در تاریخ ۲۱ اسفندماه ۱۴۰۱، به تصویب نهایی رسید و به‌تمامی دستگاه‌های عضو شورای عالی ابلاغ شد.

«تمامی دستگاه‌ها موظف‌اند طبق مدل داده مکانی مصوب و با رعایت ملاحظات امنیتی افتا، لایه‌های اطلاعات مکانی خود را در ژئوپورتال‌های ملی و استانی SDI اشتراک‌گذاری نمایند و در صورت نیاز به تدوین و تصویب سند مدیریت مخاطرات لایه‌های مذکور، همکاری لازم را با دبیرخانه شورا داشته باشند. آیین‌نامه اجرایی این بند ظرف مدت یک ماه از این تاریخ، پس از تصویب در کمیسیون معین توسط دبیرخانه شورا ابلاغ خواهد شد.»

دیگر اهم دستاوردها و نتایج حاصله شورای عالی نقشه‌برداری کشور و کمیسیون معین ذیل شورای عالی، در شماره‌های آتی نشریه نقشه‌برداری به استحضار مخاطبان محترم رسانده خواهد شد. ما را دنبال کنید!

استراتژی‌های مکانی در تحقق اهداف برنامه‌های توسعه ملی:

نگاه ژرف به جایگاه اطلاعات مکانی در اجرا و پایش احکام برنامه هفتم توسعه

بهمن جمالی^۱

رئیس گروه نقشه و اطلاعات مکانی
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان

مقدمه

فرهنگی و گردشگری، صنعت و معدن، بهره‌برداری از داده در اجرا و پایش اهداف برنامه، اهمیت بسزایی دارد. داده‌ها نقش حیاتی در برنامه‌های توسعه ایفا می‌کنند، زیرا تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده می‌تواند به بهبود دقت و کارایی این برنامه‌ها کمک کند. با تحلیل داده‌ها، دولت‌ها می‌توانند نیازها و مشکلات موجود را به‌طور دقیق‌تر شناسایی کنند، منابع را به صورت بهینه تخصیص دهند و تأثیرات سیاست‌ها و اقدامات خود را ارزیابی کنند. همچنین، داده‌ها به شفافیت و پاسخگویی کمک کرده و امکان ارزیابی و اصلاح مستمر برنامه‌ها را فراهم می‌سازند، که در نهایت به توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی شهروندان منجر می‌شود.

برنامه‌های توسعه ملی کشورها (NDP) از دهه ۳۰ میلادی تاکنون در بسیاری از کشورها به منظور بهبود و پیشرفت اقتصادی، اجتماعی و زیربنایی طراحی و اجرا می‌شوند. این برنامه‌ها شامل پروژه‌هایی در زمینه‌های مختلفی مانند آموزش، بهداشت، زیرساخت‌ها، و فناوری می‌باشند. برنامه هفتم توسعه ایران شامل ۲۴ فصل، ۵۸ زیر فصل، ۱۱۸ ماده، ۴۰۸ بند، ۸۶ جز و ۵۵ تبصره است. این برنامه، به عنوان یک برنامه پنج ساله توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، از ابتدای سال ۱۴۰۳ تا پایان سال ۱۴۰۷ اجرا خواهد شد (شکل ۱). با توجه به ماهیت برنامه‌های پیش‌بینی شده در فصول مختلف کشاورزی، آب، انرژی، مسکن، سلامت، میراث

مکانی در دهه اخیر به سرعت پیشرفت کرده است و در حال حاضر به سطحی از بلوغ رسیده است که به این اطلاعات اجازه می‌دهد تا سهم محوری در یکپارچه‌سازی اطلاعات برای اهداف مسائل جهانی مانند توسعه پایدار داشته باشند.

داده‌های مکانی شامل اطلاعات جغرافیایی، زیرساختی، و منابع طبیعی می‌شوند که می‌توانند به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران کمک کنند تا پروژه‌ها را به نحو موثرتری اجرا کنند. با استفاده از داده‌های مکانی، می‌توان تحلیل‌های دقیق‌تری از محیط جغرافیایی، توزیع جمعیتی و نیازهای محلی انجام داد. این امر به بهینه‌سازی تخصیص منابع و انتخاب مکان‌های مناسب برای اجرای پروژه‌های زیرساختی، بهداشتی و آموزشی کمک می‌کند.

دستیابی به توسعه پایدار، همه کشورها را با مجموعه‌ای از چالش‌های توسعه مواجه می‌کند که غالباً ماهیت جغرافیایی دارند. بسیاری از مسائلی که بر توسعه پایدار تأثیر می‌گذارند را می‌توان در یک زمینه جغرافیایی، تحلیل و مدل‌سازی کرد که به‌نوبه خود می‌تواند چارچوب یکپارچه‌ای برای تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد را فراهم کند. در چنین فرایندی، اطلاعات مکانی به‌عنوان ابزار اصلی برنامه‌ریزی فضایی، شناخت و تحلیل دقیق از وضعیت اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیرساخت‌های هر منطقه خاص را فراهم می‌نماید. از این رو اطلاعات مکانی در برنامه‌های توسعه ملی کشورها (NDP) نقشی حیاتی ایفا می‌کنند و جایگاه مهمی در فرآیند برنامه‌ریزی و اجرای سیاست‌های توسعه دارند. پتانسیل اطلاعات

۱- دانشکده مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

بستر زیرساخت داده مکانی (SDI)، امکان دسترسی به داده‌های مکانی و اقلام توصیفی معتبر و در نتیجه استفاده مؤثر از این داده‌ها در نظارت بر بسیاری از جنبه‌های توسعه و اندازه‌گیری میزان تحقق اهداف احکام قانونی پیش‌بینی‌شده فراهم می‌شود. با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از سنجش‌های عملکردی در نظر گرفته‌شده در احکام برنامه هفتم توسعه مرتبط با حوزه‌های جغرافیایی مختلف نظیر اراضی کشاورزی و منابع طبیعی، توسعه شهری و روستایی، میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی و توسعه صنایع و معادن می‌باشد و تطبیق مستمر طرح‌ها و پروژه‌های پیش‌بینی‌شده با سند ملی آمایش سرزمین دارای الزام قانونی است، از این‌رو بررسی میزان ارتباط کمی و کیفی احکام برنامه با داده مکانی و تعیین فهرست دقیق اطلاعات مکانی مرتبط ضروری به نظر می‌رسد.

به اشتراک گذاری این داده‌ها بین نهادهای و سازمان‌های مختلف، همکاری و هماهنگی بین بخشی را تقویت کرده و از دوباره‌کاری و هدررفت منابع جلوگیری می‌کند. در نهایت، دسترسی به داده‌های مکانی و استفاده از آن‌ها، منجر به تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌تر و کارآمدتر در راستای اهداف توسعه ملی و بهبود کیفیت زندگی شهروندان می‌شود. از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌رو برای بهره‌برداری از داده‌های مکانی برای برنامه‌های توسعه، تعیین متولی داده و نحوه به اشتراک‌گذاری آن می‌باشد. در این میان زیرساخت داده مکانی (SDI) با ارکان اصلی آن شامل سیاست‌ها و قوانین، داده‌ها و منابع اطلاعاتی، سازمان‌ها و نهادهای فناوری و زیرساخت فنی و استانداردهای نقشی کلیدی در تسهیل شناسایی متولیان داده و دسترسی به داده‌های برخط فراهم می‌نماید. در واقع با به اشتراک‌گذاری وب‌سرویس‌های مکانی برخط توسط متولیان داده در



شکل (۱) فصول ۲۴ گانه برنامه هفتم توسعه

روش تحقیق

با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از فرایند تولید و بهنگام‌رسانی داده‌های مکانی در بخش دولتی و توسط دستگاه‌های اجرایی انجام می‌شود، بنابراین شناخت تفصیلی از اطلاعات مکانی و توصیفی دستگاه‌های اجرایی، نقش بسزایی در هماهنگی برای مدیریت به‌اشتراک‌گذاری داده‌های موردنیاز نظام برنامه‌ریزی دارد. فرایند شناخت اطلاعات مکانی بر اساس فهرست ۷۳ دستگاه اجرایی مشمول اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای در مدت زمان دو سال در استان زنجان انجام گرفت. این فرایند منجر به تعیین فهرستی مشتمل بر ۳۵ دستگاه کلیدی مؤثر در تهیه و تولید اطلاعات مکانی با بیش از ۱۰۰۰ لایه اطلاعات مکانی و ۸۵۰۰ قلم توصیفی مرتبط شد. در این میان اداره کل حفاظت محیط‌زیست با ۱۰۴ لایه، شرکت آب منطقه‌ای با ۹۶ لایه، اداره کل جهاد کشاورزی با ۵۴ لایه، اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی با ۵۳ لایه و اداره کل راه

و شهرسازی با ۴۸ لایه در صدر دستگاه‌های اجرایی متولی اطلاعات مکانی قرار گرفتند. در مرحله بعد با توجه به تصویب اولیه احکام برنامه هفتم توسعه و بر اساس الحاقات بعدی، هریک از بندهای قانونی برنامه مبتنی بر سه شاخص کلیدی شامل ۱- ماهیت مکانی سنجه‌های عملکردی در نظر گرفته شده در هر فصل؛ ۲- امکان پایش و نظارت بر تحقق برنامه مرتبط با استفاده از اطلاعات مکانی؛ ۳- داده‌های مکانی نظیر شناسایی شده در دستگاه اجرایی متولی اجرای برنامه؛ موردبررسی قرار گرفت. در این میان، ۲۰۶ بند قانونی با ماهیت مکانی شناسایی شد که فصول یازدهم (توسعه مسکن)، هفتم (امنیت غذایی و ارتقای تولید محصولات کشاورزی)، هفدهم (میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی) و هشتم (نظام مدیریت یکپارچه منابع آب) به ترتیب حاوی بیشترین بندهای مرتبط با اطلاعات مکانی به شرح جدول شماره ۱ می‌باشند.

جدول (۱) فهرست فصل / ماده / بند برنامه هفتم حاوی بیشترین ارتباط با اطلاعات مکانی

فصل مرتبط	ماده قانونی مرتبط	تعداد بندهای قانونی مرتبط	برنامه کلان مرتبط
یازدهم	ماده ۴۸	۲۵ بند	رشد اقتصادی و اجرای طرح‌های اقتصادی پیشران و روزآمد مبتنی بر آینده‌نگری و تکمیل زنجیره ارزش در حوزه صنعت و معدن
هفتم	ماده ۳۳	۱۳ بند	امنیت غذایی پایدار و بهره‌برداری بهینه و یکپارچه از منابع آب و خاک و ارتقای تولید محصولات کشاورزی
هفدهم	ماده ۸۳	۱۲ بند	توسعه گردشگری داخلی و افزایش جذب گردشگران خارجی، حفظ میراث فرهنگی کشور و توسعه و ترویج صنایع دستی
هشتم	ماده ۳۸	۱۱ بند	استقرار حکمرانی مطلوب منابع آب کشور و نظام مدیریت یکپارچه منابع و مصارف آب

لایه‌های اطلاعات مکانی واحد تولیدی-صنعتی (اداره کل صنعت، معدن و تجارت) با ۲۰ بار تکرار؛ محدوده و حریم شهر (اداره کل راه و شهرسازی) با ۱۶ بار تکرار؛ معدن، سینه‌کار معدن و پروانه بهره‌برداری معدن (اداره کل صنعت، معدن و تجارت و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری) با ۱۵ بار تکرار و زمین زراعی (اداره کل جهاد کشاورزی) با ۱۴ بار تکرار به‌عنوان پربسامدترین اطلاعات مکانی مرتبط با بخش‌ها و برنامه‌های کلیدی شناسایی شده می‌باشند (شکل ۲).

نظام مدیریت یکپارچه منابع آب

ایجاد سازوکارهای اجرایی لازم برای اجرای برنامه عمل ملی حفاظت و مدیریت تالابها

تقویت و حفظ منابع آبی کشور با اخذ عوارض سالانه نیم درصد (۰/۵٪) از ارزش محصولات کشاورزی و غذایی پرآببر صادراتی خلاف الگوی کشت

تهیه و ارائه طرح جامع پیشگیری و پایش (کنترل) سیلاب کشور با اولویت حوضه‌های آبریز با خطرپذیری بالا

انجام فعالیت‌های آبخیزداری و آبخوانداری در راستای پیشگیری و مهار سیل از منشأ در سطح حوزه‌های آبریز بالادست

تأمین آب مورد نیاز صنایع آب‌بر به‌جز صنایع غذایی، بهداشتی و آشامیدنی از آب نامتعارف (از جمله پساب‌ها و آب دریا)

اجرای شبکه‌های آبیاری نوین (سطحی و یا زیرسطحی) اراضی توسط شرکت‌های کشت و صنعت و اشخاص حقیقی و حقوقی دارای اراضی آبی بیش از ده هکتار

تکمیل تجهیز و ساماندهی شبکه کمی و کیفی پایش منابع آب کشور با بهره‌گیری از فناوری‌های روزآمد و راه‌اندازی سامانه ملی حسابداری آب

الزام کلیه واحدهای تولیدی، صنعتی، عمرانی، خدماتی، زیربنایی و معدنی به پایش آلودگی سطحی، زیرزمینی، خاک و دریاها و تالاب‌ها و ارائه نتیجه در چهارچوب خوداظهاری پایش زیست محیطی

مدیریت صحیح پسماندهای شهری و روستایی و جلوگیری از نشت و نفوذ پسماند و شیرآبه به منابع آب و خاک



شکل ۲) فهرست برنامه‌های کلیدی با ماهیت مکانی در فصل هشتم برنامه هفتم توسعه



دستگاه‌های اجرایی
متولی داده

در میان دستگاه‌های اجرایی ملی و احکام مرتبط با اطلاعات مکانی؛ وزارت نیرو و وزارت راه و شهرسازی با ۲۵ بند، وزارت جهاد کشاورزی با ۲۰ بند، وزارت صنعت، معدن و تجارت با ۱۴ بند و سازمان حفاظت محیط زیست با ۱۰ بند (مطابق شکل ۳) متولیان اصلی اجرای برنامه‌های کلیدی تعیین شده هستند.

شکل ۳) دستگاه‌های اجرایی با بیشترین بندهای برنامه مرتبط با اطلاعات مکانی

نتایج



شکل ۴) چارچوب پیشنهادی اندازه گیری عملکرد احکام برنامه با زیربرنامه‌ها و داده‌های مکانی مرتبط

موردنیاز و پیاده‌سازی تخصیص بودجه به عملکرد بهره‌ر»؛ توسعه بهره‌برداری از زیرساخت داده مکانی (SDI) امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. چارچوب جامع پیشنهادی بر ارائه داده‌های مکانی و توصیفی مورد نیاز برای اندازه‌گیری میزان تحقق احکام برنامه در بستر زیرساخت داده مکانی (SDI) و مطابق با مدل ارائه شده در شکل ۵ استوار است.

بر این اساس مطابق با فهرست داده‌های مکانی مرتبط با هر یک از احکام برنامه هفتم توسعه کشور، وب‌سرویس‌های مکانی در بستر زیرساخت داده مکانی (SDI) توسط دستگاه اجرایی متولی ثبت و بهنگام‌رسانی می‌شود و با استفاده از وب‌سرویس‌های برخط منتشر شده، پایش دوره‌ای میزان پیشرفت و ارزیابی عملکرد دستگاه‌های متولی احکام برنامه بر اساس سنجه‌های کمی پیش‌بینی شده، انجام خواهد شد.

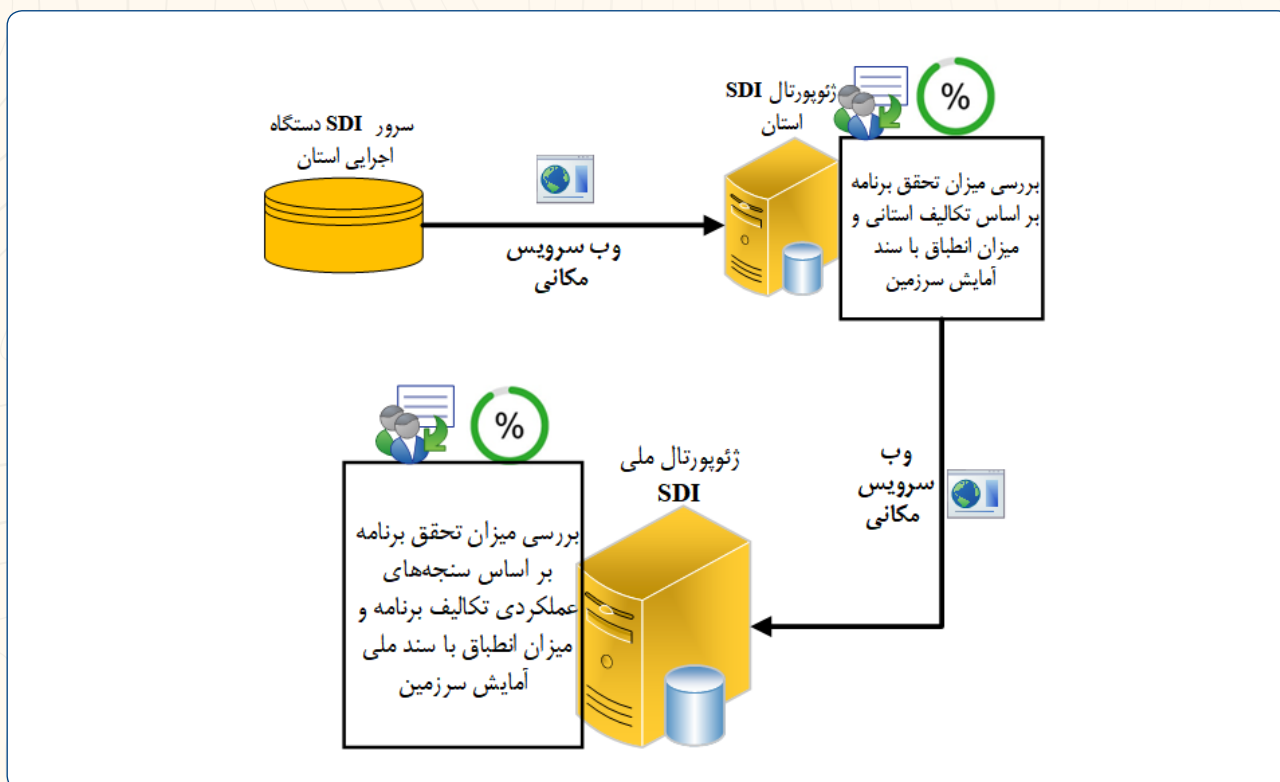
تشکر و قدردانی

مراتب قدردانی و سپاس از زحمات کلیه مدیران و کارشناسان مسئول دستگاه‌های اجرایی استان زنجان برای مشارکت مؤثر در تدوین فهرست اطلاعات مکانی و اقلام توصیفی اعلام می‌شود.

بر اساس بررسی انجام‌شده در ۲۰۶ بند قانونی مرتبط در برنامه هفتم توسعه، درمجموع ۴۲۵ داده مکانی به‌عنوان پشتیبان اجرا، نظارت و تحقق سنجه‌های عملکردی پیش‌بینی‌شده شناسایی شد. با توجه به اینکه وظیفه تولید و بهنگام‌رسانی داده‌ها عمدتاً بر عهده دستگاه‌های اجرایی استان قرار دارد، بنابراین درنظرگرفتن چارچوبی برای ارائه برخط داده‌ها از پایگاه‌های اطلاعاتی دستگاه‌های اجرایی استان می‌تواند ضمن پرهیز از دوباره‌کاری در تهیه گزارش‌های نظارتی برنامه و ایجاد شفافیت واقعی مبتنی بر اطلاعات مکانی، امکان پایش عملکرد بر اساس تکالیف استانی و برش منطقه‌ای احکام برنامه را محقق سازد. از طرفی با تجمیع داده‌ها در سطح ملی نظارت کلان بر تحقق اهداف برنامه مورد پایش قرار گیرد. بر همین اساس استفاده از وب‌سرویس‌های مکانی برخط SDI با به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها بین بخش‌های مختلف، شبکه‌ای یکپارچه و توزیع یافته از داده‌ها و اطلاعات موردنیاز نظام برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری را فراهم می‌نماید.

از میان ۲۰۶ بند مصوب برنامه با ماهیت مکانی، تعداد ۲۸ موردنیاز به تدوین آیین‌نامه، ۷ مورد تدوین دستورالعمل، ۱۱ مورد تدوین سند راهبردی و ۱۱ مورد پیاده‌سازی سامانه کاربردی دارند که توجه به جایگاه اطلاعات مکانی در هر یک از این موارد، امکان اندازه‌گیری میزان تحقق اهداف برنامه را مطابق با چارچوب پیشنهادی شکل ۴ میسر می‌سازد.

از طرفی به استناد بند «ب» ماده ۶۶ برنامه هفتم توسعه با موضوع «تأمین زیرساخت‌های لازم برای توسعه اقتصاد رقومی (دیجیتال)، اعم از ارتباطی و اطلاعاتی (ابری) و ذخیره‌سازی و پردازش سریع» و بند «ج» ماده ۶۶ با موضوع «دسترسی کسب‌وکارهای رقومی (دیجیتال) به داده‌ها و اطلاعات موردنیاز از طریق مرکز ملی تبادل اطلاعات برای فراهم کردن و تسهیل نوآوری‌های مبتنی بر داده‌ها در خدمات و محصولات» و بند «چ» ماده ۱۰۷ با موضوع «تکمیل پایگاه اطلاعاتی و پاسخ به استعلام‌های موردنیاز دستگاه‌های اجرایی و کسب‌وکارها بر اساس قانون مدیریت داده‌ها و اطلاعات ملی به‌صورت کاملاً آنی و برخط» و جزء «۱» بند «ب» ماده ۱۱۱ با موضوع «طراحی و پیاده‌سازی نظام سنجش بهره خدمات کلیدی دستگاه‌های اجرایی و زیرساخت‌های آماری و اطلاعاتی



شکل ۵) چارچوب جامع پیشنهادی برای پایش میزان تحقق اهداف سنجش‌های عملکردی دستگاه‌های اجرایی

مراجع و منابع

1. Berry, J. K. 2013. "Beyond Mapping III: GIS Evolution and Future Trends". Accessed September 4, 2016. <http://www.innovativegis.com/basis/mapanalysis/Topic27/Topic27.pdf>
2. Greg Scott & Abbas Rajabifard, 2017. "Sustainable development and geospatial information: a strategic framework for integrating a global policy agenda into national geospatial capabilities", Geo-spatial Information Science, 20:2, 59-76
3. Taylor, D. R. Fraser. 2010. "Global Geographic Information Management: Some Institutional and Data Sharing Issues in Integrating Geospatial and Statistical Data." Presentation to the Second Preparatory Meeting of the Proposed United Nations Committee on Global Geography Information Processing, New York, USA, May 10-11.
4. UN-GGIM. 2012. "Monitoring Sustainable Development: Contribution of Geospatial Information to the Rio+20 Processes". New York: United Nations. Accessed January 17, 2024. <https://ggim.un.org/knowledgebase/Attachment2202.aspx?AttachmentType=1>

۵. جمور یحیی، رجب‌زاده محسن، ۱۳۹۷. «برنامه ششم توسعه، فرصت‌ها و چالش‌های تولید و اشتغال در حوزه مهندسی نقشه‌برداری با تاکید بر سازمان نقشه‌برداری کشور»، نشریه علمی ترویجی مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی، ۹ (۳)

بررسی روش‌های یادگیری عمیق در استخراج خودکار ساختمان‌ها با استفاده از تصاویر قدرت تفکیک بالا

نیما فرهادی^۱، عباس کیانی^۲، فاطمه احمدی^۳، گلناز اقدسی^۴، مهشید فرجی^۵

چکیده

ساخت‌وسازها همواره در محیط‌های حومه شهری در حال گسترش می‌باشند و استخراج ساختمان‌ها، نقش بسیار مهمی را در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری و همچنین به‌روزرسانی پایگاه داده مکانی دارند. در سال‌های اخیر حضور ماهواره‌های سنجش‌ازدوری باعث شده است این فرآیند و به‌روزرسانی پایگاه داده با سرعت بالاتری انجام گیرد. اما همچنان به علت ویژگی‌های طیفی و هندسی متفاوت ساختمان‌ها این امر کاری دشوار می‌باشد. از طرفی مدل‌های یادگیری عمیق و تصاویر قدرت تفکیک بالا از محبوبیت بالایی در شناسایی خودکار این عارضه‌ها برخوردار هستند. از این‌رو در این مطالعه معماری‌های مختلف یادگیری عمیق (UNet, UNet++, PAN, PSPNet, DeepLabV3+)، بر روی سه باند RGB تصاویر با قدرت تفکیک بالا گوگل ارث مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج نشان دادند معماری UNet++ با دقت ۰/۹۱، recall برابر ۰/۸۷ و F-score برابر ۰/۸۹ در کلاس ساختمان، دارای بالاترین دقت بوده است.

مقدمه

در سال ۲۰۱۹ جی و همکاران بر اساس یک شبکه کاملاً کانولوشن، به ترتیب در مرحله رمزگشایی، دو کانولوشن آتروس را بر روی دولا به اول با پایین‌ترین مقیاس معرفی کردند که هدف آن بزرگ‌نمایی دید و ادغام اطلاعات معنایی ساختمان‌های بزرگ است. سپس، یک استراتژی تجمیع چند مقیاسی اعمال کرده‌اند [۲]. در سال ۲۰۲۰ گو و همکاران برای استخراج ساختمان‌ها با دقت بالا، یک شبکه عصبی multiloss را پیشنهاد دادند. شبکه طراحی شده، بر اساس U-Net، می‌تواند حساسیت مدل را با بلوک توجه بهبود بخشد و تأثیر پس‌زمینه مناطق ویژگی نامربوط را سرکوب کند [۳]. در سال ۲۰۲۳ امتی و همکاران از یک معماری شبکه عصبی پیچشی عمیق از نوع رمزگذار-رمزگشا مبتنی بر مدل اصلاح شده DeepLabV3+ استفاده کردند. در مازول آتروس این مدل اصلاح شده، لایه‌های پیچش با نرخ‌های کمتری در مقایسه با مازول اصلی، اعمال شده و از پیچش گسترده به جای پیچش استاندارد استفاده گردید تا هدف دستیابی به قطعه‌بندی معنایی قدرتمندتر عوارض ساختمانی با اندازه

ساخت‌وسازها همواره در حال پیشرفت و افزایش می‌باشند و تأثیرات آن بر اکوسیستم‌های طبیعی و سیستم‌های اجتماعی به‌طور فزاینده‌ای قابل تأمل می‌باشد [۱]. از این‌رو به‌منظور مدیریت و برنامه‌ریزی‌های شهری جهت کنترل منابع طبیعی و ارائه خدمات رفاهی استخراج ساختمان‌ها همواره به یکی از مهم‌ترین مسائل تبدیل شده است و انجام این کار با روش‌های سنتی همواره کاری دشوار، پرهزینه و وقت‌گیر می‌باشد. تصاویر سنجش‌ازدوری با قابلیت به‌روزرسانی بالا و قدرت تفکیک‌های مکانی و زمانی مختلف همواره برای انواع مسائل به‌طور رایگان در دسترس می‌باشند. در سال‌های اخیر استخراج خودکار ساختمان‌ها با استفاده از فناوری سنجش‌ازدور به یک موضوع تحقیقاتی محبوب تبدیل شده است و روش‌های یادگیری عمیق با دقت بالایی که در استخراج خودکار این عارضه‌ها با استفاده از تصاویر قدرت تفکیک بالا داشته‌اند همواره مورد استفاده قرار گرفته شدند.

۱- کارشناس ارشد مهندسی فتوگرامتری- دانشکده مهندسی نقشه‌برداری- دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی

۲- استادیار گروه مهندسی نقشه‌برداری، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- دانشجوی دکتری سنجش‌ازدور- دانشکده مهندسی نقشه‌برداری- دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی

۴- دانشجوی کارشناسی مهندسی نقشه‌برداری- دانشگاه غیرانتفاعی شمال آمل

۵- دانشجوی کارشناسی مهندسی نقشه‌برداری- دانشگاه غیرانتفاعی شمال آمل

DeepLabV3+

این معماری از یک رمزگذار-رمزگشا برای ترکیب اطلاعات از مقیاس‌های مختلف استفاده می‌کند. همچنین لایه‌های هرم فضایی آتروس (ASPP) مورد استفاده در نسخه‌های سری قبلی را حفظ می‌کند. این معماری شامل یک ماژول رمزگشا است که هم ساده و هم کارآمد است و به بهبود نتایج تقسیم‌بندی، به‌ویژه در مرزهای اشیا کمک می‌کند.

PAN

این معماری از ماژول توجه و هرم فضایی برای استخراج ویژگی‌های متراکم دقیق برای برچسب‌گذاری پیکسل، طراحی شده است. یک ماژول توجه و هرم، برای اجرای این ساختار بر روی خروجی سطح بالا و یک ماژول Global Attention Upsample بر روی هر لایه رمزگشا معرفی شده است [۵].

U-Net

معماری U-Net یک معماری U شکل است که از مسیرهای انقباضی (رمزگذار) و مسیرهای گسترده (رمزگشا) تشکیل شده است. رمزگذار شامل استفاده مکرر از دو بلوک کانولوشن 3×3 است که هر کدام توسط یک واحد خطی تصحیح و یک عملیات ادغام حداکثر 2×2 برای نمونه‌برداری دنبال می‌شود.

++ U-Net

این معماری با بهبودهای اساسی بر روی UNet، به دقت و کارایی تشخیص اشیا از تصاویر افزوده است. با مسیرهای پرش متراکم تودرتو، یک راه برای دریافت نقشه‌های ویژگی چند مقیاسی از مسیرهای پیچشی چند سطحی است و نقشه‌های ویژگی از طریق یک بلوک کانولوشن متراکم از رمزگذار به رمزگشا ارسال می‌شوند [۶].

PSPNet

این شبکه در سال ۲۰۱۷ ارائه شده است. یکی از ویژگی‌های برجسته PSPNet استفاده از لایه‌های PSP یا Pyramid Pooling است که این لایه‌ها به شبکه امکان می‌دهند تا اطلاعات از مناطق مختلفی از تصویر با دقت بالا و به شکل مکمل استخراج شود.

کوچک و بزرگ محقق گردد [۴]. با توجه به مطالعات انجام‌شده، در این تحقیق یک مقایسه و بررسی جامع بر روی روش‌ها و معماری‌های محبوب و جدید شبکه‌های یادگیری عمیق در استخراج ساختمان‌ها انجام گرفته است. روش‌ها با چهار گام اصلی داندلود تصاویر گوگل ارث، تولید برچسب‌های واقعیت زمینی از روی این تصاویر، آموزش و اعمال شبکه‌های عصبی کانولوشن و در نهایت اعتبار سنجی در اطراف و حومه شهر تهران مورد بررسی قرار گرفته است.

روش تحقیق

داده‌های مورد استفاده

در این تحقیق از تصویر قدرت تفکیک بالای گوگل ارث با رزولوشن مکانی 0.5 متر استفاده شده است. این تصاویر با تنظیم پارامترهایی همانند منطقه مورد مطالعه، زمان تصویر و قدرت تفکیک مکانی به صورت تصاویری با ابعاد کوچک‌تر و رایگان قابل داندلود می‌باشد.

نمونه‌های آموزشی و آزمایشی

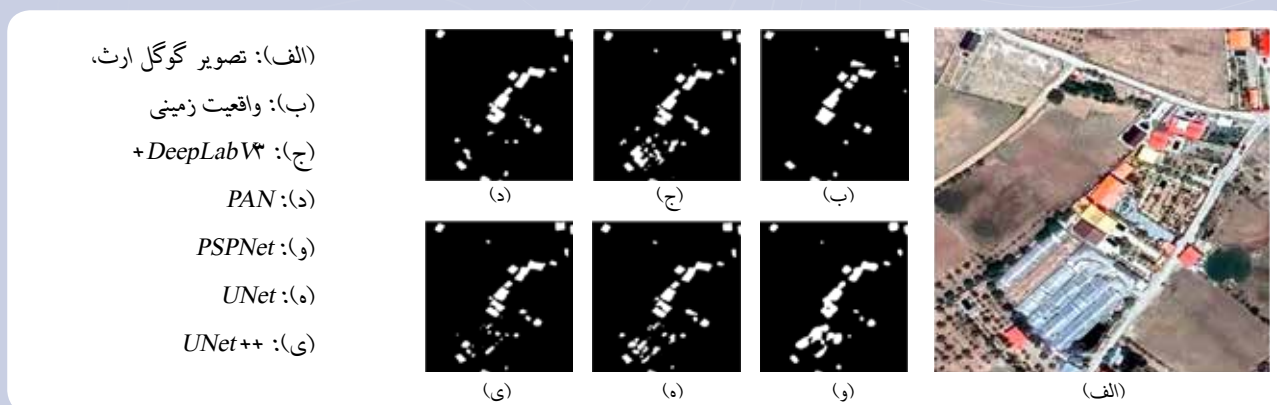
نمونه‌های آموزشی همواره در یادگیری عمیق یک مبحث بسیار مهم و ضروری می‌باشد؛ زیرا شبکه تحت یک نمونه اولیه آموزش خواهد دید تا راجع به بقیه مناطق تصمیم‌گیری درست انجام دهد و بتواند در مکانی دیگر عملیات استخراج و آزمایش را انجام دهد. در این تحقیق نمونه‌های آموزشی توسط افراد خبره با دو کلاس ساختمان و غیر ساختمان، تهیه و تولید شده‌اند.

روش‌های یادگیری عمیق

یادگیری عمیق، یک تکنیک پیشرفته و قدرتمند برای پردازش تصویر از جمله تصاویر سنجش‌ازدور است. یکی از پرکاربردترین شبکه‌ها، شبکه عصبی کانولوشنال می‌باشد که در طبقه‌بندی و تشخیص اشیا از تصاویر سنجش‌ازدوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. موفقیت CNNها به این دلیل است که می‌توانند حجم زیادی از داده‌ها مانند تصاویر را پردازش کنند. علاوه بر آن، می‌تواند از شبکه‌های از پیش آموزش‌دیده‌ای که با استفاده از داده‌های مختلف آموزش‌دیده‌اند، استفاده کند. معماری‌های مختلفی از دسته شبکه‌های عصبی کانولوشن توسط محققین ارائه داده شده است که در این تحقیق معماری‌های (DeepLabV3+, ++UNet, PSPNet, PAN) مورد بررسی قرار گرفته‌اند و در ادامه توضیح داده خواهند شد.

نتایج

تمرکز اصلی در این مطالعه استخراج ساختمان‌ها می‌باشد، به همین منظور سعی شده با استفاده از تصاویر قدرت تفکیک بالا گوگل ارث و معماری‌های مختلف این هدف دنبال شود. از این‌رو پس از دانلود تصاویر گوگل ارث به صورت پچ‌های با رزولوشن ۰/۵ متر، داده واقعیت از روی این تصاویر تهیه شدند، سپس بخشی از داده واقعیت به عنوان نمونه‌های آموزشی انتخاب شده و پس از آموزش هر شبکه با استفاده از نمونه‌های آموزشی و نرخ‌های معین شده، پیش‌بینی بر روی منطقه دیگری به عنوان آزمایش انجام گرفته است. نتایج بصری آن مطابق شکل ۱ نشان می‌دهد روش ++U-Net در شناسایی ساختمان‌ها موفق عمل کرده و مناطقی در تصویر که گلخانه می‌باشند و از جنس مصالح نیستند را به کلاس ساخته نشده اختصاص داده است.



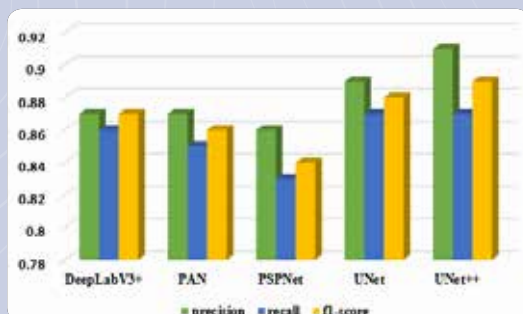
شکل ۱: نتایج استخراج‌های انجام شده

به منظور یک ارزیابی کمی از دقت استخراج‌های انجام شده، از ماتریس ابهام بین تصویر واقعیت در منطقه تست و تصویر پیش‌بینی شده استفاده شده است و در نهایت نتایج با معیارهای precision recall f1-score به دست آمدند. مطابق جدول ۱ نتایج کمی و عددی ارزیابی نشان می‌دهند که معماری ++U-Net با توجه به پیشرفت و توسعه‌ای که نسب به U-Net داشته است با دقت ۰/۹۱، recall ۰/۸۷ و fscore برابر با ۰/۸۹ دارای بالاترین عملکرد نسبت به معماری‌های دیگر می‌باشد.

جدول ۱: نتایج کمی ارزیابی در کلاس ساختمان

شبکه‌ها و معیارها	precision	recall	f1-score
DeepLabV3+	۰,۸۷	۰,۸۶	۰,۸۷
PAN	۰,۸۷	۰,۸۵	۰,۸۶
PSPNet	۰,۸۶	۰,۸۳	۰,۸۴
UNet	۰,۸۹	۰,۸۷	۰,۸۸
++UNet	۰,۹۱	۰,۸۷	۰,۸۹

همچنان نتایج به صورت نمودارهای ستونی نیز مطابق شکل ۲ نشان داده‌اند که ++U-Net دارای دقت بالاتری نسبت به باقی روش‌ها هست. دلیل آن را می‌توان در طراحی مناسب اتصالات در معماری ++U-Net و یک بلوک کانولوشن متراکم برای ارسال ویژگی‌ها از کدگذار به کدگشا دانست. همچنین ویژگی‌های چندمقیاسه مورد استفاده نیز این قابلیت را دارند تا تصاویر با قدرت تفکیک بالا را بهتر مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند.



شکل ۲: نمودارهای ستونی نتایج به دست آمده از معماری‌های مختلف

نتیجه‌گیری

امروزه ساختوسازها همواره در حال رشد و گسترش می‌باشند. این فرآیند باعث می‌شود همواره مناطقی با پوشش‌های طبیعی جای خود را به مناطق نفوذناپذیر می‌دهند. از این رو همواره به دست آوردن اطلاعاتی از ساختمان‌های جدید جهت به‌روزرسانی نقشه‌های موجود از ساختمان به‌منظور برنامه‌ریزی و مدیریت ساختوساز یک امر مهم و ضروری به شمار می‌آید. از این رو استفاده از روش‌های با علوم و فناوری‌های نوین مورد توجه می‌باشد و از اهمیت بالایی برخوردار است.

سنجش‌ازدور یکی از ابزارهایی می‌باشد که با مزیت‌هایی منحصر به فرد خودش همواره در دهه‌های اخیر پرکاربرد می‌باشد. یکی از کاربردهای تصاویر سنجش‌ازدور در استخراج ساختمان‌ها استفاده از روش‌ها و الگوریتم‌های یادگیری عمیق بر روی این تصاویر می‌باشد. در دسترس بودن این تصاویر و الگوریتم‌ها، تشخیص ساختمان‌ها از اشیاء پس‌زمینه را ممکن می‌سازد، اما همواره به علت تفاوت بین رنگ و ویژگی‌های هندسی ساختمان استخراج آن‌ها کار دشواری می‌باشد. از این رو روش‌ها و الگوریتم‌های مختلفی جهت این کار ارائه شده است. در این مطالعه سعی بر این است تا در یک حالت کلی معماری‌های مختلف مورد بررسی و مقایسه گیرند. با مقایسه پنج معماری مختلف نتایج این گونه حاصل شده که روش ++U-Net با دقت ۰/۹۱، recall ۰/۸۷ و fscore برابر با ۰/۸۹ دارای بالاترین عملکرد نسبت به معماری‌های دیگر می‌باشد. دلیل آن را می‌توان در طراحی مناسب اتصالات در معماری ++U-Net نام برد. از طرفی، در برخی صحنه‌ها وقتی عارضه ساختمان کوچک است، مدل آن را حذف می‌کند. این یک پدیده مرسوم در مدل‌های بر پایه کدگذار-کدگشا می‌باشد که هر ساله محققان با ارائه مدل‌های بهینه سعی در کم‌رنگ کردن تأثیر آن دارند.

مراجع و منابع

۱. فاطمه احمدی، یاسر ابراهیمیان قاجاری، عباس کیانی بررسی پویایی و گسترش مناطق شهری با استفاده از نمونه‌های آموزشی خودکار حاصل از تلفیق تصاویر نور شب و قدرت تفکیک متوسط. فصلنامه علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، ۲۰۲۳، ۳۲(۱۲۵)، صفحه ۲۹ تا ۵۲.
2. Ji, S., S. Wei, and M. Lu, A scale robust convolutional neural network for automatic building extraction from aerial and satellite imagery. International journal of remote sensing, 2019. 40(9): p. 3308-3322.
3. Guo, M., et al., Building extraction based on U-Net with an attention block and multiple losses. Remote Sensing, 2020. 12(9): p. 1400.
4. Omati, M.E. and F. Tabib Mahmoudi, Evaluating the Capabilities of DEEPLABV3+ Encoder-Decoder Network with Modified Atrous Convolutions (Case Study: Deep Semantic Building Segmentation). Engineering Journal of Geospatial Information Technology, 2023. 11(3): p. 43-57.
5. Li, H., et al., Pyramid attention network for semantic segmentation. arXiv preprint arXiv:1805.10180, 2018.
6. Al-Dabbagh, A.M. and M. Ilyas, Uni-temporal Sentinel-2 imagery for wildfire detection using deep learning semantic segmentation models. Geomatics, Natural Hazards and Risk, 2023. 14(1): p. 2196370.

درباره کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران

راحله علیزاده

رئیس اداره دبیرخانه کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی نقشه‌برداری کشور

نام‌های جغرافیایی ریشه در فرهنگ هر مرز و بوم داشته و استانداردسازی و ثبت صحیح آن در نقشه‌ها، اطلس‌ها و مدارک و اسناد جغرافیایی امری ضروری، هویتی و ملی به شمار می‌رود. استانداردسازی نام‌های جغرافیایی در زمینه‌های مختلف از جمله رشد و بهبود تجارت و بازرگانی، تسهیل و ارتقای کیفی سرشماری‌ها، برنامه‌ریزی دقیق و موثر منطقه‌ای و شهری، بهبود مدیریت و حفاظت از محیط زیست در راستای توسعه پایدار، راهبرد امنیت و عملیات موثر حفاظت از صلح، عملیات جستجو و نجات دقیق و بدون ابهام، ناوبری دقیق و بهتر، رشد و توسعه گردشگری، بهبود و ارتقای ارتباطات شامل خدمات پستی و خبری، اهمیت و کاربردهای بسیاری دارد (شکل ۱).

نام‌های جغرافیایی ریشه در فرهنگ هر مرز و بوم داشته و استانداردسازی و ثبت صحیح آن در نقشه‌ها، اطلس‌ها و مدارک و اسناد جغرافیایی امری ضروری، هویتی و ملی به شمار می‌رود. استانداردسازی نام‌های جغرافیایی در زمینه‌های مختلف از جمله رشد و بهبود تجارت و بازرگانی، تسهیل و ارتقای کیفی سرشماری‌ها، برنامه‌ریزی دقیق و موثر منطقه‌ای و شهری، بهبود مدیریت و حفاظت از محیط زیست در راستای توسعه پایدار، راهبرد امنیت و عملیات موثر حفاظت از صلح، عملیات جستجو و نجات دقیق و بدون ابهام، ناوبری دقیق و بهتر، رشد و توسعه گردشگری، بهبود و ارتقای ارتباطات شامل خدمات پستی و خبری، اهمیت و کاربردهای بسیاری دارد (شکل ۱).

منافع همگانی:

- تجارت و بازرگانی
- سرشماری‌های نفوس و آمارگیری‌های ملی
- حقوق ملکی و کاداستر
- برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای
- مدیریت زیست محیطی - حفاظت و توسعه پایدار
- امداد رسانی در حوادث طبیعی، آمادگی اضطراری
- راهبرد امنیت و عملیات حفاظت از صلح
- عملیات جستجو و نجات
- تولید نقشه و اطلس
- ناوبری اتوماتیک
- گردشگری
- ارتباطات، شامل خدمات پستی و خبری



شکل (۱): فواید استانداردسازی نام‌های جغرافیایی

به لحاظ اهمیت ثبت و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی و ارتباط نزدیک آن با مسائل سیاسی و اجتماعی هر کشور، مقوله مورد بحث مورد تاکید سازمان ملل در سطح بین‌المللی قرار گرفته و مراجع ذیصلاح هر کشور موظف به ایجاد کمیته‌ها و مراکز ملی جهت سامان بخشیدن به این موضوع در حوزه سرزمین خویش گردیده‌اند.



United Nations Group of Experts on Geographical Names

■ سابقه فعالیت های بین المللی در زمینه نام نگاری و یکسان سازی نام های جغرافیایی

سابقه فعالیت در زمینه یکسان سازی نام های جغرافیایی در بعضی کشورها به بیش از صد سال می رسد. بعد از جنگ جهانی دوم، با پیشرفت تکنولوژی و جهش در سرعت تولید نقشه، تولید کنندگان نقشه و اطلس های جغرافیایی با مشکل چندگانگی در نگارش نام های جغرافیایی روبرو شدند چرا که ثبت هندسه و موقعیت عوارض با روش های جدید تسریع شده و بادقت و صحت در نقشه قابل ارائه بود ولیکن در ثبت اطلاعات توصیفی بویژه بحث نام های جغرافیایی مرجعی موثق برای انتخاب نام از بین نام های متعدد یک عارضه وجود نداشت، در بعضی موارد نام های بومی با نام های رایج و شناخته شده بین المللی متفاوت بود و حتی پایتخت کشورها به دو یا سه روش نوشته، خوانده و تلفظ شده یا برگردان لاتین می شد، پس از طرح این مشکل در سطح بین المللی، در سال ۱۹۶۷ اولین کنفرانس ملل متحد در زمینه استاندارد سازی نام های جغرافیایی (UNCSGN^۱) در ژنو برگزار شد. در این جلسه از نمایندگان کشورها خواسته شد برای یکسان سازی نام های جغرافیایی، کمیته یا گروه های ملی تخصصی در کشورشان تأسیس کنند تا بتواند اطلاعات نام های جغرافیایی استاندارد شده در سطح ملی را به سازمان ملل اعلام نمایند. پس از آن در کنفرانس دوم در سال ۱۹۷۲، ساختاری موسوم به گروه متخصصان نام های جغرافیایی ملل متحد (UNGEGN^۲) شکل گرفت. اکنون گروه متخصصان نام های جغرافیایی به عنوان یکی از هفت بازوی تخصصی شورای اقتصادی اجتماعی سازمان ملل محسوب می شود. اجلاس گروه متخصصان هر دو سال یکبار برگزاری شود و آخرین جلسه آن در سال ۲۰۲۳ برگزار شده است.

■ سابقه تشکیل کمیته تخصصی نام نگاری و یکسان سازی نام های جغرافیایی ایران

کمیته تخصصی نام نگاری و یکسان سازی نام های جغرافیایی ایران، نهادی ملی است که به موجب مصوبه مورخ ۱۳۷۹/۵/۲ هیأت محترم وزیران و اصلاحیه آن مورخ ۱۴۰۰/۳/۲ با عضویت ارگان های ذیربط و مسئولیت سازمان نقشه برداری کشور تشکیل شد تا زمینه های لازم برای نگارش صحیح و استفاده همسان نام های جغرافیایی را در همه وزارتخانه ها، سازمان ها و دیگر نهادها و مؤسسات دولتی و خصوصی کشور فراهم سازد. ارگان های عضو کمیته نام نگاری در (شکل ۲) نمایش داده شده است. وبسایت این کمیته به آدرس <https://geonames.ncc.gov.ir> در دسترس کاربران است.



شکل (۲): سازمان های عضو کمیته تخصصی نام نگاری و یکسان سازی نام های جغرافیایی ایران

1-United Nation conference on standardization on Geographical Names
2-United Nations Group of Experts on Geographical Names

■ اهداف کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران عبارتند از:

- ✓ جمع‌آوری اطلاعات مربوط به نام‌های جغرافیایی سرزمین؛
- ✓ ثبت صحیح و مستندسازی جغرافیایی و جلوگیری از تشتت در نام‌های جغرافیایی؛
- ✓ تدوین دستورالعمل‌ها و روش‌های علمی ثبت صحیح نام‌های جغرافیایی؛
- ✓ یکسان‌نمودن و همسان‌سازی نام‌های جغرافیایی در اسناد مکتوب و نقشه‌ها؛
- ✓ ارتباط با دولت‌های عضو شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد و بهره‌گیری از تجارب آنها در این زمینه؛
- ✓ رفع مشکلات بین‌المللی ناشی از متفاوت بودن نام‌های جغرافیایی در ترجمه از زبانی به زبان دیگر؛

کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران، در طول فعالیت خود خدمات ارزنده‌ای را در قالب تدوین سیاست‌ها، خط‌مشی‌ها، استانداردها و نیز ارائه مشاوره‌های علمی در زمینه گسترش ثبت و استفاده صحیح و بدون ابهام نام‌های جغرافیایی در کتاب‌ها، اسناد، نقشه‌ها، اطلس‌ها، و پایگاه‌های اطلاعات انجام داده‌است. این کمیته، به‌نماینده‌گی از جمهوری اسلامی ایران، در مجامع و کنفرانس‌های بین‌المللی مرتبط شرکت فعال داشته و توانسته‌است جایگاه خود را به‌عنوان نهادی پیشرو در زمینه استانداردسازی نام‌های جغرافیایی تثبیت نماید.

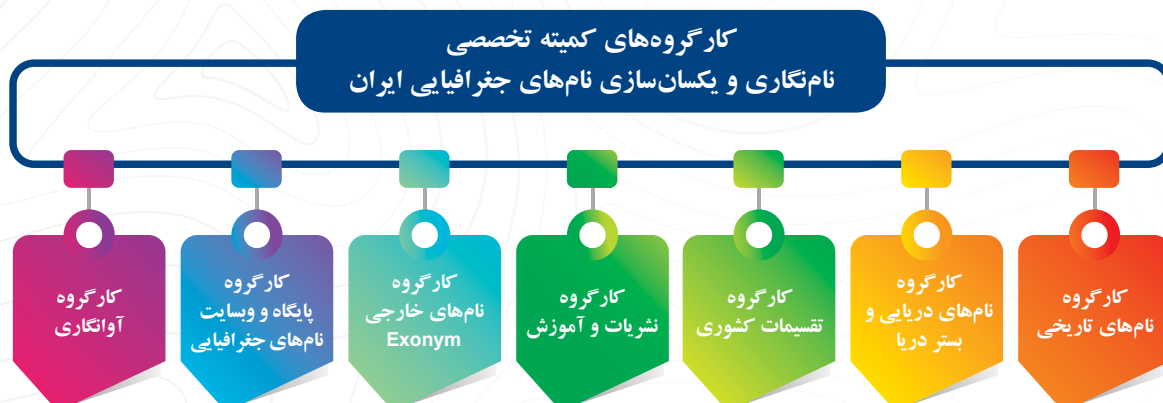
■ وظایف کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی



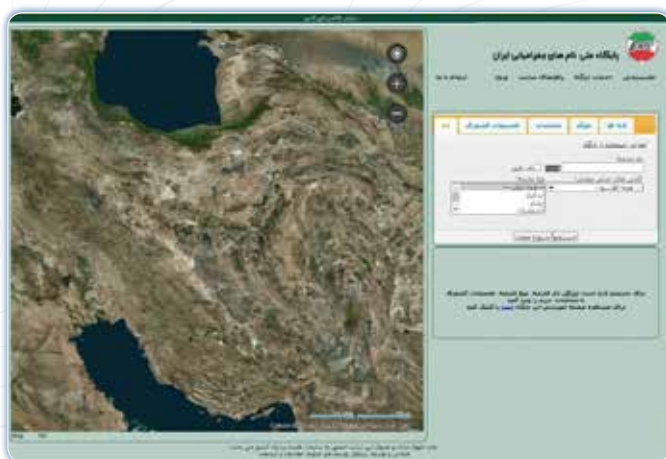
- ♦ اطلاع‌رسانی در خصوص اهمیت استفاده و انتشار نام‌های جغرافیایی استاندارد؛
- ♦ ترویج استفاده از پایگاه ملی نام‌های جغرافیایی ایران و ارائه اطلاعات مربوط به نام‌های جغرافیایی به کاربران از طریق رسانه‌های مناسب؛
- ♦ تدوین استانداردها و دستورالعمل‌های نگارش و تلفظ صحیح و همسان نام‌های جغرافیایی کشور؛
- ♦ مطالعه و بررسی در خصوص نگارش و تلفظ صحیح نام اماکن و عوارض جغرافیایی مربوط به کشورهای دیگر؛
- ♦ تعامل با ناشران و مؤلفان به منظور استفاده از نام‌های جغرافیایی استاندارد در نقشه‌ها، اطلس‌ها، منابع آموزشی، اسناد و سایر مستندات؛
- ♦ همکاری در ایجاد زمینه‌های اتصال پایگاه داده نام‌های جغرافیایی به دیگر پایگاه‌های داده مکانی مستقر در دستگاه‌های اجرایی و برنامه‌ریزی کشور؛
- ♦ ایجاد کارگروه‌های موردنیاز به منظور انجام مطالعات کارشناسی، پیگیری مصوبات کمیته و ...

متناوب جلساتی را با حضور نمایندگان ارگان‌های عضو و روسای کارگروه‌ها برگزار نموده و مصوبات این جلسات در جهت اجرا، به سازمان‌ها و دستگاه‌های مختلف ابلاغ شده است.

این کمیته برای پیشبرد و اجرای اهداف خود، متناسب با موضوعات و مباحث مرتبط با نام‌های جغرافیایی، کارگروه‌های متعددی را تشکیل داده است (شکل ۳) و این کمیته به طور



شکل (۳): کارگروه‌های کمیته تخصصی نام‌نگاری و یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی ایران



از مهمترین اقدامات کمیته، ایجاد پایگاه ملی نام‌های جغرافیایی ایران و انتشار آن از طریق وب است. این پایگاه از طریق آدرس <http://gndb.ncc.gov.ir> در دسترس کاربران است. (شکل ۴)

شکل (۴): پایگاه ملی نام‌های جغرافیایی ایران

در ساختار گروه متخصصان نام‌های جغرافیایی سازمان ملل، ایران به عنوان رئیس گروه زبانی - جغرافیایی جنوب غرب آسیا (به جز کشورهای عربی) هماهنگی و ارسال گزارش اقدامات مرتبط با استانداردسازی نام‌های جغرافیایی در کشورهای عضو این ناحیه را بعهده دارد. کشورهای عضو این گروه زبانی - محدوده جغرافیایی جنوب غرب آسیا، (به جز عربی) در (شکل ۵) نمایش داده شده است. این گروه زبانی به آدرس <https://swgeonames.ncc.gov.ir> در دسترس می باشد.

شکل (۵): کشورهای عضو گروه زبانی - محدوده جغرافیایی جنوب غرب آسیا، (به جز عربی)



اقدامات سازمان نقشه‌برداری کشور در راستای پایش پدیده گرد و غبار در سطوح کشوری و استانی

مهرنوش امتی، سرپرست اداره پردازش تصاویر و سنجش از دور سازمان نقشه‌برداری کشور
زهرآخاکیان، رئیس اداره نقشه‌نگاری موضوعی و مبنایی سازمان نقشه‌برداری کشور

و لطمه‌های سنگین اقتصادی ناشی از آن، از بین‌رفت محصولات زراعی و باغی و تشدید زیان‌های وارده به بخش کشاورزی کشور و بسیاری موارد دیگر اشاره نمود. در شرایط کنونی، افزایش غلظت گرد و غبار و تعدد روزهای مواجهه با این پدیده در استان‌های کشور و همچنین تشدید تأثیرات مخرب آن، این پدیده را تبدیل به یک بحران زیست‌محیطی در سطح کشور نموده و منجر به تحمیل آسیب‌های جدی بر زندگی شهروندان شده است.

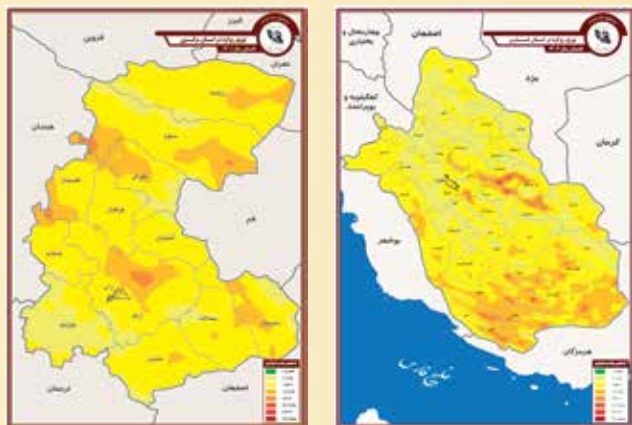
امروزه تکنیک سنجش از دور به‌عنوان یک منبع کارآمد تولید داده، با بهره‌گیری از قابلیت‌های مهم و منحصربه‌فرد تصاویر ماهواره‌ای، از جایگاه ویژه‌ای در پایش مکانی و زمانی وقوع گرد و غبار در سطوح کشوری و استانی، شناسایی و بررسی کانون‌های داخلی و خارجی مؤثر بر تشدید این پدیده و برآورد خسارات ناشی از رخداد آن برخوردار می‌باشد.

حال آن‌که با توجه به اهمیت موضوع گسترش، تشدید و تداوم پدیده گرد و غبار در سال‌های اخیر در سطح کشور، سازمان نقشه‌برداری کشور به‌عنوان متولی تهیه نقشه و اطلاعات مکانی، با توجه به توانمندی در پایش مخاطرات زیست‌محیطی و با هدف آگاهی‌بخشی از وضعیت کانون‌های خارجی و داخلی گرد و غبار، مدیریت هر چه مؤثرتر این پدیده و بهبود و ارتقای شرایط

قرارگیری کشور ایران در کمربند بیابانی جهان، سیطره پهنه قابل‌توجهی از کشور با اقلیم خشک و نیمه‌خشک و مجاورت با بیابان‌های وسیع کشورهای همسایه، وقوع گرد و غبار در سطح کشور را به پدیده‌ای طبیعی و اجتناب‌ناپذیر تبدیل نموده است. این در حالی است که در سال‌های اخیر، تغییرات شدید اقلیمی، تشدید خشکسالی‌ها، برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی، خشکی تالاب‌ها و دریاچه‌ها و همچنین عدم مدیریت صحیح منابع آب و سدسازی‌های صورت‌گرفته توسط کشورهای همسایه منجر به تشدید و گسترش این پدیده در بسیاری از استان‌های کشور گردیده است. از پیامدهای منفی تشدید وقوع این پدیده در سطح کشور، می‌توان به افزایش انواع مشکلات تنفسی و بهداشتی و افزایش هزینه‌های درمان شهروندان، تحمیل خسارات سنگین بر اقتصاد کشور ناشی از تعطیلی واحدهای صنعتی، خدماتی و آموزشی، اختلال در جریان حمل‌ونقل هوایی

۱۴۰۰ می‌باشد. این در حالی است که براساس نتایج به‌دست‌آمده می‌توان پایداری شرایط کشور را در بازه سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۲ مشاهده نمود. لازم به ذکر است در حال حاضر نقشه‌های توزیع گرد و غبار، در فرمت WMS در زیرپورتال مدیریت بحران سازمان نقشه‌برداری کشور در دسترس کاربران قرار داده شده است.

در ادامه به برخی از اقدامات صورت گرفته توسط سازمان نقشه‌برداری کشور در این حوزه اشاره می‌گردد. با اعلام هشدار سطح نارنجی اداره کل هواشناسی خوزستان نسبت به ورود گرد و خاک به این استان در روز جمعه مورخ ۱۳ اسفند ۱۴۰۰ با منشأ کشور عراق، پایش پدیده گرد و غبار در استان خوزستان در بازه سه روزه ۱۲ الی ۱۴ اسفندماه ۱۴۰۰ با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای توسط سازمان نقشه‌برداری کشور انجام گرفت.



زیست‌محیطی کشور، در اولین قدم از برنامه عملی مقابله با این بحران، در سال ۱۴۰۰ اقدام به راه‌اندازی سامانه اتوماتیک پایش پدیده گرد و غبار در سطح کشور نموده است.

در حال حاضر در این سامانه با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های توزیع گرد و غبار در سطوح کشوری و استانی در سه سال متوالی ۱۴۰۲-۱۴۰۰ تهیه گردیده است. همچنین در این سامانه، امکان پایش روزانه و ماهیانه روند تغییرات گرد و غبار در هر نقطه از کشور و ارائه انواع گزارش‌های آماری به سازمان‌های مربوطه، تهیه نقشه‌های تکرار روزهای وقوع گرد و غبار در سطوح استانی، شناسایی و بررسی کانون‌های داخلی و خارجی وقوع گرد و غبار در سطح کشور و همچنین برآورد خسارت ناشی از رخداد این پدیده فراهم گردیده است.

این سامانه به همت متخصصان نقشه‌برداری و علوم ژئوماتیک سازمان نقشه‌برداری کشور با کدنویسی در محیط گوگل ارث انجین^۱ و با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای سنتینل 5P راه‌اندازی گردیده و موفق به ایجاد یک پایگاه داده از نقشه‌های توزیع گرد و غبار در سطح کشور و به تفکیک هر ۳۱ استان در بازه سه ساله ۱۴۰۲-۱۴۰۰ گردیده است. نمونه‌ای از نقشه‌های کشوری و استانی توزیع گرد و غبار در شکل ۱ نشان داده شده است. نتایج حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای در سال‌های اخیر بیانگر افزایش درگیری کشور با پدیده گرد و غبار در فصل تابستان در بازه سال‌های ۱۴۰۱-



شکل ۱. نقشه‌های کشوری و استانی توزیع گرد و غبار در تابستان سال‌های ۱۴۰۰-۱۴۰۲

1. Google Earth Engine (GEE)



شکل ۲. پایش پدیده گرد و غبار در استان خوزستان در بازه ۱۴-۱۲ اسفندماه ۱۴۰۰

پدیده گرد و غبار کاهش یافته اما همچنان بخش‌های جنوبی و شمال غربی استان خوزستان نشان از فعالیت این پدیده داشته‌است.

در دیگر اقدام صورت گرفته در سازمان نقشه‌برداری کشور، در پی هشدار سطح نارنجی سازمان هواشناسی کشور مبنی بر وزش باد شدید موقت و انتقال گرد و خاک از کشورهای همسایه غربی به نواحی غرب و جنوب غربی کشور در تاریخ ۱۷ فروردین ماه ۱۴۰۱، بلافاصله پدیده گرد و غبار در سطح کشور با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای سنتینل 5P در بازه زمانی ۱۷ الی ۱۹ فروردین ماه ۱۴۰۱ مورد پایش قرار گرفت.

شکل ۲ نتایج حاصل از وقوع گرد و غبار در استان خوزستان را در بازه زمانی سه روزه نشان می‌دهد. براساس نقشه به دست آمده در روز ۱۲ اسفندماه ۱۴۰۰، با توجه به عدم ورود گرد و خاک به کشور، بازه رنگی تعیین شده نشان از عدم وجود گرد و غبار در شهرهای غربی و جنوب غربی استان خوزستان دارد. این در حالی است که براساس نقشه تهیه شده از توزیع گرد و غبار در تاریخ ۱۳ اسفند و با ورود گرد و خاک به کشور، بسیاری از شهرهای استان خوزستان به شدت درگیر این پدیده شده‌اند. اگرچه براساس نقشه تهیه شده از تاریخ ۱۴ اسفند، از شدت درگیری شهرهای استان خوزستان با



شکل ۳. پایش پدیده گرد و غبار در بازه ۱۹-۱۷ فروردین ماه ۱۴۰۱

شکل ۳ نتایج حاصل از وقوع گرد و غبار در سه روزه فروردین ماه ۱۴۰۱ را نشان می‌دهد. براساس نقشه به دست آمده از ۱۷ فروردین ماه ۱۴۰۱، می‌توان به وضوح مبدا ورود گرد و غبار به کشور را از کشورهای سوریه و عراق مشاهده نمود. این در حالی است که براساس نقشه تهیه شده از توزیع گرد و غبار در تاریخ ۱۸ فروردین، برخی از استان‌های کشور به-خصوص استان‌های غربی و جنوب غربی کشور همانند کرمانشاه، آذربایجان غربی، ایلام و خوزستان به شدت تحت تاثیر این پدیده قرار گرفته‌اند. همچنین در نقشه

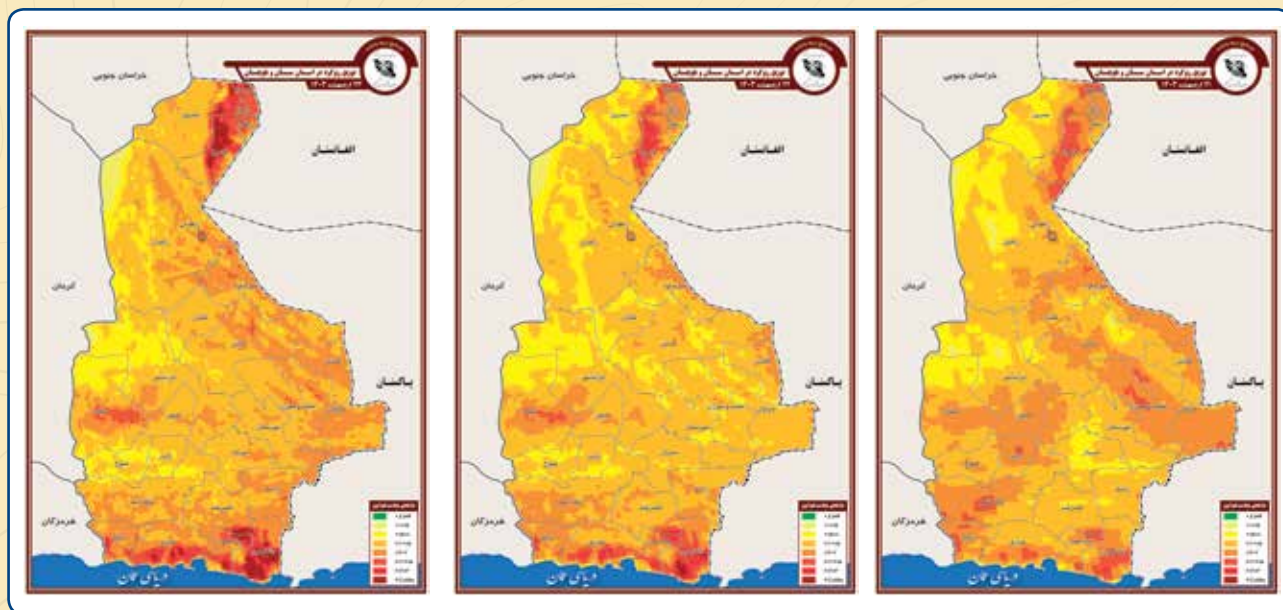
تهیه شده در تاریخ ۱۹ فروردین ماه ۱۴۰۱، می‌توان درگیری استان‌های مرکزی کشور همانند تهران، البرز، قم و اصفهان را به علت ماهیت دینامیکی پدیده گرد و غبار به وضوح مشاهده نمود.



شکل ۳. پایش پدیده گرد و غبار در بازه ۱۷-۱۹ فروردین ماه ۱۴۰۱

و غبار در استان سیستان و بلوچستان را در بازه موردنظر نشان می‌دهد. با توجه به بازه رنگی اختصاص داده شده به نقشه‌های توزیع گرد و غبار در این سه روز، به وضوح می‌توان تشدید وقوع این پدیده را در شهرستان‌های استان سیستان و بلوچستان از جمله زابل، زهک، هامون، هیرمند و نیمروز مشاهده نمود.

هم‌چنین در اقدامی دیگر، در پی وزش باد شدید و خیزش گرد و خاک در استان سیستان و بلوچستان و مراجعه ۵۶۵ نفر از مردم این منطقه به مراکز درمانی، سازمان نقشه‌برداری کشور در بازه زمانی ۲۱ الی ۲۳ تیرماه ۱۴۰۲، توزیع گرد و غبار در این استان را مورد پایش قرارداد. شکل ۴ نتایج حاصل از پایش پدیده گرد



شکل ۴. پایش پدیده گرد و غبار در استان سیستان و بلوچستان در بازه ۲۱-۲۳ تیرماه ۱۴۰۲

امید است با پیگیری و بهره‌مندی از نقشه‌ها و اطلاعات مکانی تهیه شده بتوان گامی موثر در راستای پیشگیری، مدیریت و مقابله با این بحران زیست‌محیطی در سطح کشور برداشت.

نگرش نوین برپیش‌نشانگری زلزله در کشور با استفاده از ایستگاه‌های دائمی GNSS

دکتر حمیدرضا نانکلی - دکتر عبدالرضا سعادت
اداره کل نقشه‌برداری زمینی و بنیادی

۱- مقدمه

هستند؛ اندازه‌گیری‌های GNSS حتی در مطالعات اتمسفر (مدل‌سازی بخار آب و TEC) نیز به‌صورت پیش‌نشانگر قابل استفاده است.

۲- شبکه ایستگاه‌های دائمی GNSS ژئودینامیک ایران

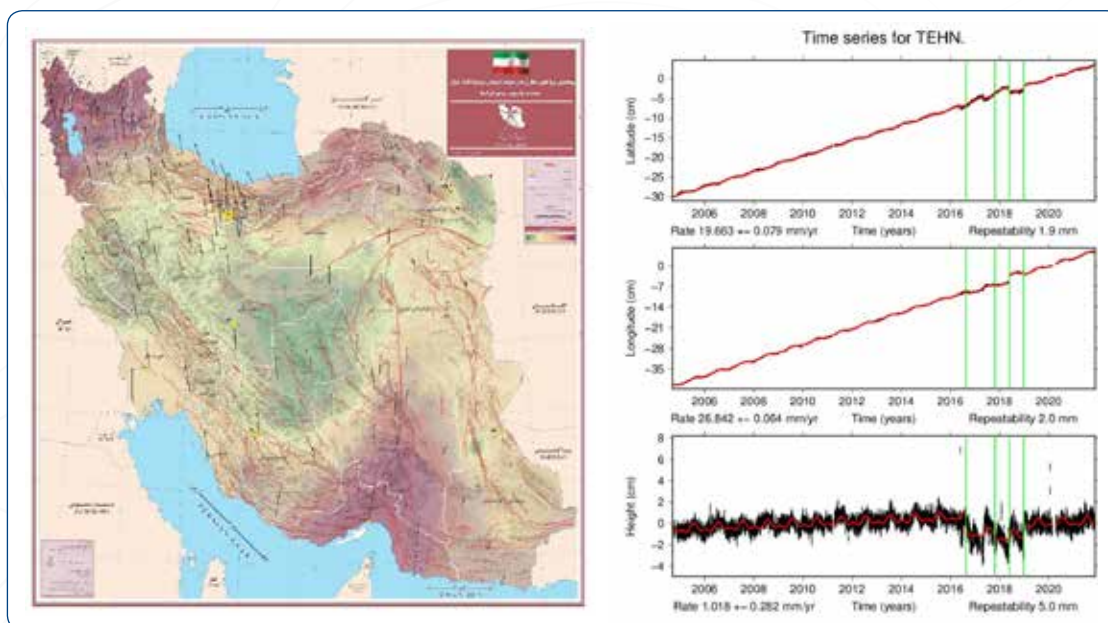
از اهداف مهم در ایجاد شبکه ژئودینامیک علاوه بر تعیین چارچوب مرجع کشوری و ارائه خدمات به کاربران (داده‌های خام در فرمت راینکس و ارسال تصحیحات) از سوی سازمان نقشه‌برداری کشور به‌عنوان مرجع حاکم و قانونی نقشه‌برداری کشور، اندازه‌گیری و پایش تغییرات پوسته زمین در طول زمان می‌باشد. در این راستا با اندازه‌گیری‌های دائمی GNSS در ایستگاه‌های شبکه ژئودینامیک، پردازش و آنالیز نتایج می‌توانیم به شناخت کامل‌تری از وضعیت و حرکات پوسته زمین در کشور دست یابیم و بتوانیم حرکات آن‌ها را مدل‌سازی کنیم. اندازه‌گیری‌های دقیق ژئودینامیک در تعیین حرکات صفحات تکتونیک قاره‌ای، بررسی حرکات گسل‌های فعال و پیش‌بینی روند جابجایی آن‌ها، تعیین جابجایی و حرکت پوسته زمین برای کاهش خسارات احتمالی ناشی از زلزله و همچنین جهت مکان‌یابی بهینه سازه‌ها در پروژه‌های عظیم مهندسی عمران نظیر سدها، نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و تشخیص محل و میزان افت ذخایر حیاتی آب، نفت و گاز و منابع زیرزمینی کاربرد دارد. یکی از اصلی‌ترین بررسی‌های ژئودینامیکی دستیابی به مدل جنبشی بلوک‌ها و پهنه‌های ساختاری زمین‌شناسی و میزان واکنش و هم‌کنش پهنه‌ها و گسل‌های فعال نسبت به یکدیگر است.

در ده سال گذشته دنیای ناوبری ماهواره‌ای تغییرات زیادی کرده‌است این تغییرات در اولین آرایش آسمانی ماهواره‌ها (GPS) و همچنین در ۵ آرایش جدید جهانی یا محلی که شامل QZSS, IRNSS, BeiDou, Galileo, Glonass می‌شود؛ ایجاد و به سیستم‌های قابل اعتمادی جهت اهداف تعیین موقعیت و ناوبری و زمان تبدیل شده‌است. این سیستم‌های ناوبری مستقل به‌عنوان مکملی برای SBAS هستند تا دسترسی، دقت و اعتماد را در کاربردهای بحرانی افزایش دهند. توانایی و کاربرد این سیستم‌های ناوبری جهانی به اثبات رسیده و علیرغم مسائل سیاسی و استقلال این سیستم در بحث تعیین موقعیت و زمان ترکیب چندان آرایش آسمانی، این سامانه‌ها مزایای زیادی را نسبت به GPS دارند که نتایج آن را می‌توان در بحث چند مسیری، تداخل امواج و ارسال تصحیحات DGNSS ملاحظه کرد. همچنین با استفاده از افزایش تعداد ماهواره‌ها، دریافت سیگنال‌های متفاوت، دقت بهتری در تعیین مدل‌سازی شرایط جوی (یونسفر - ترپسفر Occultation) ایجاد می‌شود و همچنین روش‌های جدیدی را برای حل ابهام فاز در معادلات مشاهدات فاز حامل و روش‌های نسبی و PPP ارائه می‌دهد. سیستم‌های ماهواره‌ای ناوبری جهانی (GNSS) که برای اهداف نظامی و موقعیت‌یابی غیرنظامی طراحی شده‌اند، شیوه نوین و منتخبی برای مطالعه محدوده وسیعی از پدیده‌های ژئوفیزیک هستند. اندازه‌گیری‌های GNSS هم‌اکنون برای تعیین حرکت صفحات تکتونیکی زمین، مطالعه تغییر شکل در اطراف گسل‌ها (اندازه‌گیری حرکات قبل و در حین زلزله - بعد و بین دو زلزله) و آتش‌فشان‌ها و اندازه‌گیری حرکات پوسته ناشی از رجعت ایزوستای پس از ذوب شدن یخ‌ها و فرونشست زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد. از آنجاکه تأخیر سیگنال‌های GNSS همان‌طور که از اتمسفر زمین می‌گذرند، قابل اندازه‌گیری

ارائه گردید. پس از آن در سال ۱۳۹۲ با خرید گیرنده‌های جدید، فاز دوم شبکه ایستگاه‌های دائم تا ۱۲۷ ایستگاه تکمیل گردید. سپس به منظور گسترش شبکه ژئودینامیک و همچنین باهدف راه‌اندازی شبکه DGPS، تعدادی ایستگاه با کاربرد دومتوجه به شبکه اضافه شد که با احتساب آن‌ها به ۱۳۴ ایستگاه رسید. در شبکه ایستگاه‌های دائمی ژئودینامیک و GNSS ایران، گیرنده‌ها به صورت ۲۴ ساعته و با نرخ ۳۰ ثانیه به ردیابی و ثبت سیگنال‌های دریافتی از ماهواره‌های GNSS می‌پردازند. داده‌های جمع‌آوری شده در هر ایستگاه که شامل فایل‌های مشاهداتی و نوبری مرکز اصلی (تهران) پردازش می‌شوند و در چارچوب مرجع کشوری و ITRF2014 و ITRF2020 نمایش داده می‌شوند. نتایج ثانویه به صورت سری‌های زمانی میدان سرعت و نرخ استرین ارائه می‌گردد. (شکل ۱)

۳- نتایج حاصل از شبکه ایستگاه‌های دائمی GNSS و ژئودینامیک سازمان نقشه‌برداری کشور

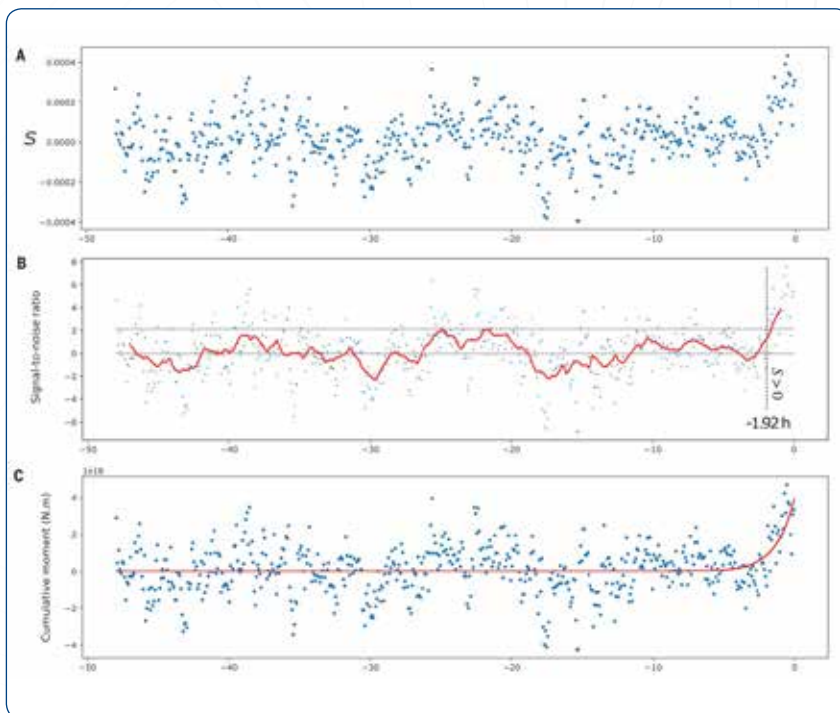
شبکه ایستگاه‌های دائمی ژئودینامیک و GNSS در سال ۱۳۸۳ توسط سازمان نقشه‌برداری کشور به عنوان مرجع قانونی و حاکم بر فعالیت‌های نقشه‌برداری کشور ایجاد گردید و فاز اول آن، شامل ۱۰۶ ایستگاه در اوایل دی ماه ۱۳۸۵ به بهره‌برداری رسید و گزارش مربوط به پردازش اولیه، ارائه و مختصات نقاط شبکه در چارچوب مرجع مختصاتی ITRF2000 و سیستم مختصات WGS84 با اعمال پارامترهای ترانسفورماسیون محاسبه گردید. سپس با افزایش تعداد ایستگاه‌های شبکه و جمع‌آوری طولانی مدت داده‌ها، پردازش مجدد در سال ۱۳۸۹ انجام و مختصات ۱۱۲ ایستگاه شبکه در چارچوب مرجع مختصاتی ITRF2005 و سیستم مختصات WGS84 با اعمال پارامترهای ترانسفورماسیون



شکل ۱- سری زمانی و نرخ استرین برشی در فلات ایران

۴- پیش‌نشانگری زلزله با استفاده از ایستگاه‌های دائمی GNSS

توانایی پیش‌بینی زلزله مدت‌هاست که یک چالش بوده است. در حال حاضر پیش‌بینی کوتاه‌مدت زلزله با هدف صدور اخطارها طی چند دقیقه قبل از وقوع آن انجام می‌شود، اما این هشدارها به سیگنال‌های ژئوفیزیکی و قابل مشاهده وابسته هستند. مطالعات قبلی به وجود مرحله مقدماتی لغزش لرزه‌ای آهسته در گسل‌ها قبل از وقوع زلزله‌های بزرگ اشاره کرده‌اند. لغزش‌های لرزه‌ای، حرکات آهسته و تقریباً نامحسوس در طول صفحه گسل هستند که باعث لرزش قابل تشخیص زمین نمی‌شوند. با این حال، ارتباط آن‌ها با



شکل ۲- سری زمانی ترکیب شده به صورت جهانی که در انتهای آن روند افزایش را نشان می دهد

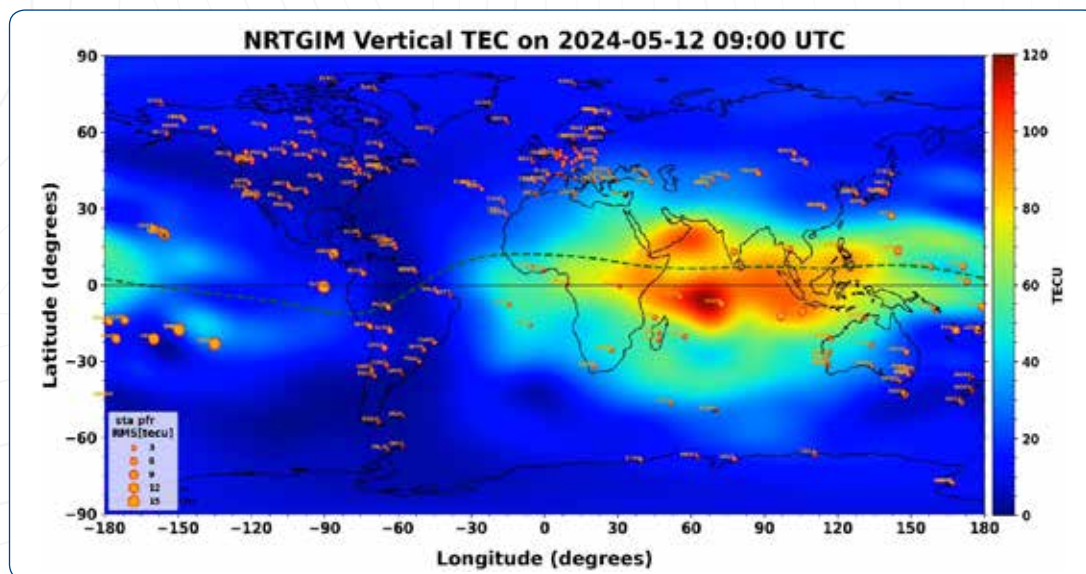
داد که حاکی از دوره‌ای از افزایش سرعت لغزش گسل در نزدیکی مرکز زمین‌لرزه بود که تقریباً دو ساعت قبل از گسیختگی رخ می‌دهد (شکل ۲). به گفته پژوهشگران، این یافته‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از زمین‌لرزه‌های بزرگ ممکن است با یک مرحله لغزش مقدماتی آغاز شوند یا اینکه این مشاهدات نشان‌دهنده انتهای یک فرآیند بسیار طولانی‌تر لغزشی هستند.

گسیختگی‌های لرزه‌ای که موجب حرکت سریع و ناگهانی گسل می‌شوند، نامشخص است. علاوه بر این، لغزش‌های لرزه‌ای اغلب بدون وقوع زلزله رخ می‌دهند. کوئنتین بلتری و ژان ماتیو نوکت از دانشگاه کوت دازور فرانسه (Côte d'Azur) در تلاش برای روشن کردن این معما، جستجوی سیستماتیک جهانی را برای لغزش اولیه گسل‌ها قبل از وقوع زلزله‌های بزرگ انجام دادند که نتایج آن در نشریه Science ۲۰۲۳ به چاپ رسید. آن‌ها با استفاده از مجموعه سری‌های زمانی GPS از بیش از ۳۰۰۰ ایستگاه در سراسر جهان، و در فاصله ۵۰۰ کیلومتری از محل رخداد جابجایی گسل‌ها را که منجر به ۹۰ زمین‌لرزه هفت ریشتری و بالاتر شده بود، اندازه‌گیری کردند. تجزیه و تحلیل آن‌ها یک سیگنال ظریف و درعین حال حیاتی را نشان

۵- پیش‌نشانگری یونسفری

نزدیک و دور تا شعاع ۶۰۰ کیلومتر از کانون زلزله استفاده می‌شود که حاوی اطلاعاتی در مورد ویژگی‌های منبع لرزه‌ای/تکتونیکی، جهت انتشار گسیختگی و رانش زمین می‌باشد. با این حال، مطالعات متعدد هشدار داده‌اند که قبل از استخراج نتایج بر اساس TEC لرزه‌ای، سهم مکانیسم‌های غیر زمین ساختی باید مورد بررسی قرار گیرد. با تجزیه و تحلیل علل ناهنجاریهای یونسفر از جمله میدانهای ژئومغناطیسی و فعالیتهای خورشیدی و حذف آنها از پردازشهای موردنظر، نتایج حاصل نشان می‌دهد که برخی از این ناهنجاریها ناشی از وقوع زلزله است و به کارگیری الگوریتمهای هوشمند توانسته است کارآیی مناسبی در جهت پیش‌نشانگری داشته باشد. شبکه اطلاعات و هشدار بلایای بلادرنگ جوئی فوقانی مبتنی بر GNSS یک سامانه مانیتور تقریباً واقعی پیشرفته است که برای ارائه تخمین‌هایی از محتوای کل الکترون یونسفر

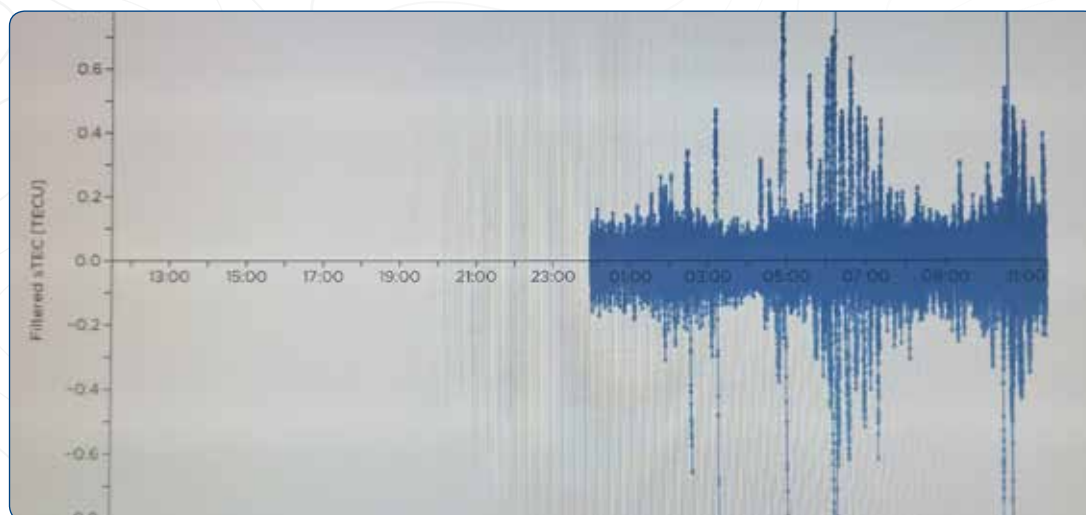
چندین پدیده طبیعی و انسانی روی زمین و فضا، مانند سونامی، فوران‌های آتش‌فشانی، زمین‌لرزه‌ها، و طوفان‌های ژئومغناطیسی و خورشیدی نشانه‌ای به راحتی قابل تشخیص در یونسفر زمین به جای می‌گذارند. بنابراین، پیش یونسفر در زمان واقعی می‌تواند سیستم‌های هشدار اولیه ما را برای این رویدادها بسیار افزایش دهد. در مطالعات قبلی، پاسخ یونسفر به این منابع چند روز تا هفته پس از وقوع رویداد مورد مطالعه قرار گرفته است. برای اینکه یونسفر به عنوان رسانه‌ای برای هشدار خطر استفاده شود، باید در زمان واقعی با تجزیه و تحلیل‌هایی که به موقع تر ارائه می‌شوند، مورد نظارت و پیش قرار گیرد. سیستم جهانی ناوبری ماهواره‌ای GNSS اکنون به طور گسترده برای مطالعه آشفتگی‌های یونسفر ناشی از زمین‌لرزه و در فاصله



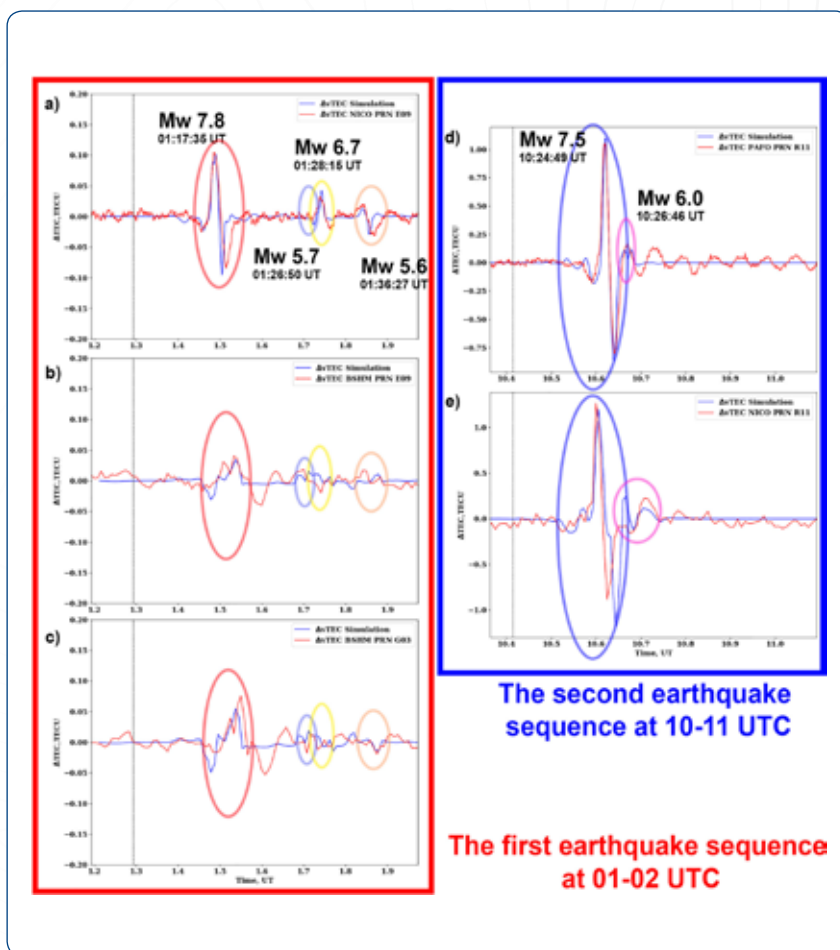
شکل ۳-مدل‌سازی TEC بر اساس شبکه ایستگاه‌های دائمی به صورت آنی برای روز ۲۰۲۴-۰۵-۱۲

GUARDIAN یک نرم‌افزار نظارت بر یونوسفر برای هشدار خطرات طبیعی است. GUARDIAN از سری زمانی TEC (NRT) استفاده می‌کند تا به کاربران اجازه دهد آشفتگی‌های TEC را به دلیل رویدادهای طبیعی و انسانی روی زمین کشف کنند و خطرات طبیعی بالقوه را مشخص کنند. هدف GUARDIAN تکمیل دستگاه‌های هشدار زود هنگام خطرات طبیعی موجود EWS است و در حال حاضر تنها نرم‌افزاری است که قادر به ارائه سری‌های زمانی چند GNSS NRT TEC در منطقه اقیانوس آرام برای عموم مردم و جامعه علمی است. از کاربردهای این سیستم در زلزله ۲۰۲۳ ترکیه که به صورت آنی در شکل ۴ نمایش داده شده است.

(TEC) از باند L طراحی شده است (شکل ۳). سیگنال‌های فرکانس رادیویی ارسال شده توسط ماهواره‌های سیستم جهانی ناوبری ماهواره‌ای (GNSS) که شامل مشاهدات فاز حامل و کد هستند. در این سیستم سری‌های زمانی TEC برای ۹۰ ایستگاه در اطراف حلقه آتش اقیانوس آرام با تأخیر تقریبی ۳ دقیقه تولید می‌شود. GUARDIAN بر روی قابلیت GPS دیفرانسیل جهانی (JPL) GDGPS و شبکه خدمات بین‌المللی (IGS) GNSS استوار است که داده‌های فاز GNSS را از شبکه‌ای ایستگاه‌های آنی در سراسر جهان جمع‌آوری می‌کند.



شکل ۴-پیش‌نشاندگی زمین‌لرزه ۸/۷ ترکیه مشاهده شده در ایستگاه GNSS شبکه ترکیه



شکل ۵-افست‌های ایجادشده در سری زمانی TEC ناشی از زمین‌لرزه‌های ۷/۵ و ۷/۸ ترکیه (Maletkii ۲۰۲۳).

در ۶ فوریه ۲۰۲۳، دو زمین‌لرزه با شدت بالا در منطقه قهرمان ماراش در جمهوری ترکیه را لرزاند. رخداد های ۷٫۵ و ۷٫۸ هر دو دارای مکانیزم امتداد لغزش چپ‌گرد در امتداد گسل آناتولی شرقی بودند و هزاران پس‌لرزه را به دنبال داشتند. این دو رخداد منجر به کشته شدن بیش از پنجاه هزار نفر در جمهوری ترکیه و جمهوری عربی سوریه شدند که در آن، جاده‌ها و ساختمان‌های (۱۰۰ هزار سازه) محلی ۳۴ بیلیون دلار بوده و طبق برآوردهای یکی از مؤسسات ترکیه، خسارت بازسازی ۱۱۸ بیلیون دلار برآورد شده است. سیگنال‌های یونوسفر واضح از زلزله ۷٫۸ ریشتری را می‌توان در ساعت ۱:۳۰ و برای زمین‌لرزه ۷٫۵ ریشتری نیز سیگنال یونوسفری را در ساعت ۱۰:۴۰ UTC مشاهده کرد، (شکل ۵). محاسبات به‌صورت پس پردازش بوده است.

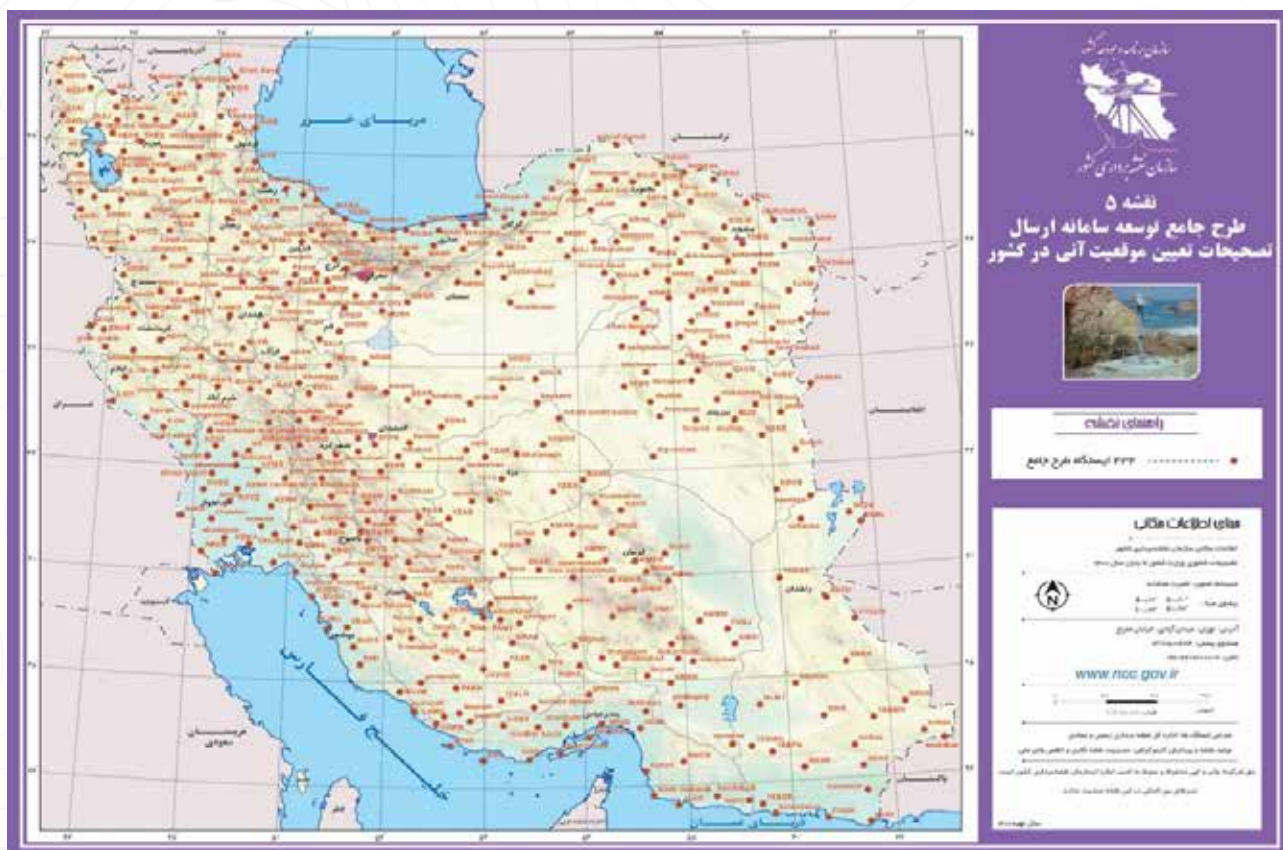
۶- وضعیت جاری در کشور و اقدام عملی

جنبشی بلوک‌ها و پهنه‌های ساختاری زمین‌شناسی و میزان واکنش و هم‌کنش پهنه‌ها، گسل‌های فعال نسبت به یکدیگر است. خوشبختانه در ۱۵ سال گذشته اطلاعات بسیار خوبی در زمینه نرخ تغییر شکل فلات ایران و لغزش گسل‌های اصلی در کشور توسط ایستگاه‌های دائمی سازمان نقشه‌برداری کشور به‌دست‌آمده است که زیرساخت لازم برای پیش‌نشانگری زلزله را فراهم ساخته است. وقوع زمین‌لرزه تابع پارامترهای بسیاری است از جمله عمق، رئولوژی پوسته و منتل، ویسکوزیته، ضریب اصطکاک، نرخ همگرایی صفحات، تنش تکتونیکی و نرخ آن، نرخ استرین (کرنش) در سال و جهت محورهای اصلی آن می‌باشد. سرعت‌های نسبی، میدان تنش و لرزه‌خیزی موجود در ایران کاملاً وابسته به فعالیت این گسل‌ها و خصوصیات دینامیکی آن‌ها است. رئولوژی و ضریب اصطکاک درونی این گسل‌ها مقدار تنش برشی و آهنگ

از اهداف مهم در ایجاد شبکه ژئودینامیک، اندازه‌گیری و تعیین تغییرات پوسته زمین در طول زمان می‌باشد. در این راستا با اندازه‌گیری‌های دائم GPS در ایستگاه‌های شبکه ژئودینامیک، پردازش و آنالیز نتایج می‌توانیم به شناخت کامل‌تری از وضعیت و حرکات پوسته زمین در کشور دست‌یابیم و بتوانیم حرکات آن‌ها را مدل‌سازی کنیم. اندازه‌گیری‌های دقیق ژئودینامیک در تعیین حرکات صفحات تکتونیک قاره‌ای، بررسی حرکات گسل‌های فعال و پیش‌بینی روند جابجایی آن‌ها، تعیین جابجایی و حرکت پوسته زمین برای کاهش خسارات احتمالی ناشی از زلزله و همچنین جهت مکان‌یابی بهینه سازه‌ها در پروژه‌های عظیم مهندسی عمران نظیر سدها، نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و تشخیص محل و میزان افت ذخایر حیاتی آب، نفت و گاز و منابع زیرزمینی کاربرد دارد. لذا یکی از اصلی‌ترین بررسی‌های ژئودینامیکی دستیابی به مدل

و توسعه شبکه‌های استانی از طریق سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان‌ها گام مهمی در زمینه توسعه سامانه ملی تعیین موقعیت آبی در کشور برداشته شد و پوشش تراکم‌تری در سطح کشور برای کاربردهای علمی و اجرایی ایجاد گردید است. (شکل ۶)

حرکت نسبی بر روی آن‌ها را تعیین می‌کند. حرکت در طول یک گسل فعال می‌تواند به‌صورت تدریجی و پیوسته (خزش زمین ساختی) و یا تناوبی از دوره‌های آرامش و حرکت ناگهانی با رها شدن انرژی به‌صورت زمین‌لرزه باشد. در حال حاضر باهم افزایی دو سامانه هدی و شمیم



شکل ۶- طرح جامع توسعه سامانه ارسال تعیین موقعیت آبی در کشور

لغزش گسل‌های اصلی و تراکم سازی شبکه GNSS در کشور هست و با وجود نرم‌افزارهای مدیریت و کنترل ارسال تصحیحات ایستگاه‌های دائمی پیاده‌سازی الگوریتم محاسبه سری زمانی TEC مبتنی بر هوش مصنوعی و در محدوده Realtime می‌توان گام مهمی در زمینه یکی از پیش‌نشانگرهای کوتاه‌مدت برای زمین‌لرزه‌ها با بزرگای بیشتر از ۵.۵ ریشتر، سونامی و آتش‌فشان برداشت. با پیشرفت فناوری و شناخت از زلزله، امید به صدور هشدارهای پیش از وقوع زلزله که نجات‌دهنده جان بسیاری از افراد خواهد بود، ممکن است روزی به واقعیت تبدیل شود. در حال حاضر، آمادگی و تاب‌آوری بهترین دفاع در برابر این بالای طبیعی تاکنون غیرقابل پیش‌بینی است.

از طرف دیگر باوجود طرح جاری اشاره‌شده و وظایف محوله به سازمان در راستای برنامه ملی کاهش خطر حوادث و سوانح مصوب ۱۴۰۰/۹/۲۴ شورای عالی مدیریت بحران کشور بایستی شبکه‌های دائمی GNSS در اطراف بعضی از گسل‌های فعال و مناطق حساس که دارای نرخ استرین کم می‌باشند و دارای زمین‌لرزه‌های تاریخی و دستگاهی بزرگ می‌باشند و پارینه لرزه‌شناسی روی آن‌ها انجام‌شده باشد نیز اضافه و تراکم گردد تا اینکه با بهره‌گیری از این سیستم به‌عنوان یکی از پیش‌نشانگرهای کوتاه‌مدت و سیستم هشدار زلزله احتمالاً بتوان در جهت جلوگیری از خسارات جانی و مالی استفاده نمود. لذا با توجه به دو زیرساخت مهم اشاره‌شده که شامل مشخص بودن نرخ تغییر شکل و مدل حرکت فلات ایران و نرخ



(ارائه نقشه‌های جامع)، توسعه زیرساخت داده مکانی استان (SDI) و رونمایی از سامانه گزارش‌گیری آنلاین اطلاعات مکانی استان فارس بر روی ژئوپرتال استانی) با حضور سازمان نقشه‌برداری در استان فارس در خردادماه سال ۱۴۰۱ روند فعالیت‌های نقشه و GIS استان، شتاب بیشتر و ابعاد وسیع‌تری پیدا کرد، چراکه تبیین وظایف و عملکرد نقشه و اطلاعات مکانی در عالی‌ترین نهاد

برنامه‌ریزی استان فارس به تقویت و حمایت از این فعالیت‌ها منجر شد.

همکاری شهرداری‌های استان با سازمان نقشه‌برداری کشور و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس در تولید و به‌روزرسانی نقشه‌های شهری، همکاری شهرداری‌های استان با سازمان نقشه‌برداری کشور و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس در طرح توسعه ایستگاه‌های دائمی ژئودینامیک سازمان نقشه‌برداری کشور (GNSS) و افزایش ایستگاه‌های مزبور در سطح شهرهای استان فارس، همکاری کارگروه فرونشست استان و دستگاه‌های اجرایی مرتبط استان در موضوع فرونشست در تأمین و تکمیل پایش

پهنه‌های فرونشست در استان فارس، ثبت مشخصات تمامی قراردادهای نقشه و اطلاعات مکانی دستگاه‌های اجرایی در سامانه تهیه‌شده توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان، ارائه راه‌کارها در کارگروه فرونشست استان جهت مقابله با افزایش نرخ فرونشست در سطح شهرستان‌های داراب، مرودشت و ارسنجان و تعیین و اعلام تکالیف دستگاه‌های اجرایی مربوطه در این زمینه، انتخاب استان فارس به‌عنوان استان پایلوت در موضوع پنجره واحد مدیریت زمین و لزوم همکاری دستگاه‌های اجرایی در ایجاد پنجره مورد اشاره، افزایش تعداد شرکت‌های نقشه‌بردار با مجوز پرواز پهپاد استان با رعایت موارد امنیتی، نصب و راه‌اندازی ژئوپرتال استانی در تمامی دستگاه‌های اجرایی استان و بارگذاری و به اشتراک‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی در ژئوپرتال SDI از مصوبات شورای برنامه‌ریزی و توسعه استان بود.

استان فارس با ۳۷ شهرستان، ۹۷ بخش، ۲۲۲ دهستان، ۱۲۴ شهر و ۸۳۲۲ آبادی از نظر تعداد سطوح تقسیمات سیاسی در کشور جایگاه نخست را دارد. فعالیت‌های سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی فارس به‌صورت مدون در سه محور اصلی تهیه نقشه و اطلاعات مکانی، توسعه زیرساخت داده مکانی و توسعه و نگهداری شبکه‌های مبنایی تحت راهبری فنی سازمان نقشه‌برداری کشور تاکنون ادامه یافته‌است.





۱- تولید، نگهداری و به‌روزرسانی نقشه‌های استان

داده‌های مکانی دقیق، باکیفیت و به‌هنگام از الزامات و زیرساخت‌های برنامه‌ریزی در حوزه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی می‌باشد و این مهم توسعه و پیشرفت استان در ابعاد گوناگون را تضمین می‌نماید. نظر به اینکه جمع‌آوری داده‌های مکانی و تهیه نقشه‌های توپوگرافی پهنه‌های شهری و روستایی مستلزم صرف هزینه و تخصیص اعتبار کافی می‌باشد، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی فارس در ابتدای سال با توجه به برگزاری جلسه مدیریتی با رئیس سازمان نقشه‌برداری کشور و به‌تبع آن برگزاری چندین جلسه کارشناسی با همکاران معاونت بودجه و برنامه‌ریزی استان، به‌منظور تبیین اهمیت فعالیت‌های مکان محور موفق به تأمین اعتبار لازم و در ادامه انعقاد قرارداد و برون‌سپاری تولید و به‌روزرسانی نقشه ۱/۲۰۰۰ شهری پارسل مینا به کمک پهمپاد و تحت نظارت عالی سازمان نقشه‌برداری کشور شد. این اقدام مهم به تأمین نقشه‌های پایه شهرهای فاقد نقشه پایه کمک شایانی می‌نماید و موجب پیشبرد اهداف عمرانی و توسعه‌ای در استان می‌گردد. بی‌شک یکی از مبادی ایجاد عدالت توسعه‌ای در استان تهیه لایه‌های اطلاعات مکانی با پوشش کامل مناطق شهری و به‌موقع می‌باشد.

۲- توسعه زیرساخت داده مکانی

در متن ابلاغی قانون برنامه هفتم توسعه کشور بیش از مجموع موارد اشاره‌شده به لزوم تولید و تهیه و به اشتراک‌گذاری داده در مکانی می‌باشد این تکرار و تکیه قانون‌گذار، نشان از اهمیت داده و به‌ویژه داده مکانی و تحلیل‌های وابسته به آن در نظام برنامه‌ریزی و به‌تبع نظام حکمرانی دارد. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی فارس با درک این مهم فرصت راه‌اندازی زیرساخت اطلاعات مکانی استان فارس را با راهبری و مدیریت سازمان نقشه‌برداری کشور طی تفاهم‌نامه سال ۱۳۹۷ را مغتنم شمرد و در بهبود مستمر این فرآیند علی‌رغم مشکلات متعدد ازجمله مباحث امنیتی اقدام نموده است.

در راستای توسعه و کاربردی سازی زیرساخت داده مکانی استان، SDI به‌منظور بررسی و تبادل نظر و تبیین اهداف مکان‌مند نمودن بودجه‌های جساتی تشکیل گردید. از مهم‌ترین دستاوردهای مکان‌مند نمودن بودجه، می‌توان به پایش و ارزیابی مداوم از پیشرفت پروژه‌ها و تأمین نظارت بر صحیح بودن تخصیص بودجه بر اساس اهداف توسعه منطقه‌ای و ایجاد داشبورد مدیریتی بودجه‌ها اشاره نمود.

درواقع مکان‌مند کردن بودجه به مناطق مختلف می‌تواند شامل انتقال منابع مالی به مناطق کمتر توسعه‌یافته، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های عمومی مانند برق، آب، راه‌های ارتباطی و حمل‌ونقل، بهبود تأمین خدمات اساسی به این مناطق شامل بهداشت، آموزش و سلامت و توسعه اقتصادی و تجاری با هدف ایجاد اشتغال و رفع فقر، ترویج کارآفرینی و ایجاد امکانات نظامی و امنیتی مانند پلیس و اطفاء حریق یا حفاظت از محیط‌زیست باشد.



۳-تحقق برنامه، نگهداری شبکه مبنایی

افزایش ایستگاه‌های دائمی در دستور کار سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی فارس قرار گرفته و انعقاد قرارداد برای ایجاد ایستگاه جدید در محل سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در حال انجام می‌باشد. در فاز یک اجرای عملیات بازسازی و بازنگری ایستگاه‌های شبکه‌های مبنایی چندمنظوره ژئودزی و ثقل سنجی در سطح کل استان نزدیک به ۲۰۰ نقطه توسط گروه نقشه و اطلاعات مکانی بازنگری شد. در این مرحله ضمن حرکت در مسیر شبکه، مطابق کارتهای شناسایی ایستگاه را شناسایی، مختصات آن را چک، در فرم شماره یک ثبت کرده

و در صورت تخریب و یا مشکلاتی دیگر نظیر مدفون شدن ایستگاه در زیرخاک در قسمت توضیحات درج می‌گردد. در فاز یک بازبینی نقاط ترازبایی دقیق درجه‌یک، درجه‌دو، و درجه سه در سطح استان فارس حدود ۳۰۰۰ نقطه وجود دارد که توسط شرکت مشاور در حال انجام است. چند شهرستان نیز توسط گروه نقشه نظارت‌شده است

در این راستا این تلاش‌ها با همکاری و هماهنگی بین سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی فارس و سازمان نقشه‌برداری کشور، باعث افزایش دقت و کیفیت اطلاعات مکانی استان و بهبود سیستم‌های مکانی مرتبط شده است. این اقدامات مهم به‌منظور تسهیل در ارائه خدمات بهتر، بهبود برنامه‌های توسعه و توسعه مناطق مختلف از استان انجام‌شده است. در پایان لازم به ذکر است که سازمان نقشه‌برداری با نگاه تعاملی با سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان‌ها همسو است و نتیجه همکاری‌های فنی با محوریت نقشه و اطلاعات مکانی با ادبیات فنی مشترک، دستاوردهای بزرگی برای کشور خواهد داشت. امید است با توجه به برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده در آینده نزدیک شاهد بهبود اساسی در حوزه نقشه و اطلاعات مکانی باشیم.



توسعه پرتال ملی سرمایه‌گذاری از اساسه ترین گام‌های تحقق برنامه پنج ساله هفتم توسعه کشور

مصاحبه کننده: مهندس سید مرتضی نحوی الحسینی
کارشناس اداره ذینفعان زیر ساخت داده های مکانی سازمان نقشه‌برداری کشور

مقدمه

با ابلاغ مصوبه یکصد و بیست و دومین جلسه شورای عالی نقشه‌برداری کشور، به شماره ۴۴۷۷۹۵ مورخ ۱۴۰۱/۰۸/۲۴ توسط رئیس محترم شورای عالی نقشه‌برداری مسیر توسعه استقرار زیرساخت داده مکانی در سطوح ملی و استانی هموار شد به نحوی که با رعایت ملاحظات امنیت اطلاعات مرکز مدیریت راهبردی افتا، در حال حاضر بیش از ۵۰۰ دستگاه اجرایی، نسبت به اشتراک‌گذاری بیش از ۲۵۰۰۰ لایه اطلاعات مکانی اقدام کرده‌اند.

از مهم‌ترین مشخصات سامانه‌ها و زیرپورتال‌های مبتنی بر زیرساخت داده مکانی؛ استفاده از آخرین نسخه به‌روز شده اطلاعات موجود در هر دستگاه، مدیریت سطوح دسترسی، رعایت چارچوب امنیت تبادل اطلاعات، استفاده بهینه از منابع و جلوگیری از موازی کاری و هدر رفت منابع بوده که به عنوان ابزار کارآمد و پایداری در اختیار مدیران و برنامه‌ریزان کشور می‌باشد.

ایجاد «ژئوپرتال سرمایه‌گذاری» با هدف ایجاد زیرساخت اطلاعاتی برای ایجاد سهولت در مطالعه ظرفیت‌ها و قابلیت‌های موجود برای تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری، در برنامه‌های راهبردی وزارت امور اقتصادی و دارایی تبیین گردیده است. سازمان نقشه‌برداری کشور براساس وظایف و مأموریت‌های خود از جمله وظایف ابلاغ شده در ماده (۱۱) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور در چارچوب تفاهم‌نامه منعقد شده با سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران، نسبت به همکاری‌های راهبردی و اجرایی اقدام کرده است.

دامنه دستگاه‌های مشارکت کننده در ژئوپرتال سرمایه‌گذاری، شامل ۲۴ دستگاه در هر استان بوده و با ایجاد زیرساخت‌های فنی و پیاده‌سازی الزامات مدیریت امنیت تبادل اطلاعات در تمامی استان‌ها پیاده سازی شده است.

همچنین بر پایه ژئوپرتال ملی سازمان نقشه‌برداری کشور، اطلاعات تخصصی سایر دستگاه‌ها، مطابق مدل داده مصوب، اشتراک‌گذاری شده و با تکمیل اطلاعات دستگاه‌های ملی، ضمن فراهم شدن قابلیت مشاهده فرصت‌های سرمایه‌گذاری شهری، صنعتی و کشاورزی در این ژئوپرتال، امکان مشاهده راه‌های ارتباطی، مراکز جمعیتی، نواحی صنعتی و سایر اطلاعات مورد نیاز در مطالعه و بررسی زنجیره تامین خوشه‌های مختلف اقتصادی نیز فراهم می‌شود و زمینه‌ساز حرکت به سوی اقتصاد دیجیتال و تحقق اهداف برنامه پنج‌ساله هفتم توسعه کشور خواهد شد.

در همین راستا گفتگویی با علی مدد، مدیرکل سامانه های ملی و زیرساخت های اطلاعات مکانی سازمان نقشه‌برداری کشور انجام شده که متن آن به شرح ذیل است.

در راستای رونمایی از اطلس سرمایه‌گذاری کشور توسط دکتر خاندوزی وزیر امور اقتصادی و دارایی با حضور روسای دو سازمان (آقایان فکری و جاویدانه)، روسای کمیسیون‌های «اقتصاد دیجیتال» و «صنایع و معادن» مجلس شورای اسلامی و همچنین معاونین مختلف وزیر امور اقتصادی و دارایی، گفتگویی با جناب آقای ابوالفضل کوده‌ئی، مدیرکل دفتر سرمایه‌گذاری خارجی سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران و جناب آقای دکتر علی مدد، مدیرکل سامانه های ملی و زیرساخت های اطلاعات مکانی سازمان نقشه‌برداری انجام شده است.

در این شماره، متن مصاحبه با مدیرکل دفتر سرمایه گذاری خارجی سازمان سرمایه گذاری و کمک های اقتصادی و فنی ایران بیان می‌گردد که متن آن به شرح ذیل است.

لطفا درخصوص اصلی ترین مأموریت‌ها و چشم‌انداز سازمان سرمایه‌گذاری توضیحاتی بفرمائید.

سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران یک سازمان دولتی است که وظایف متعددی را در حوزه تامین منابع مالی خارجی برعهده دارد. این سازمان مسئولیت برقراری و مدیریت برخی مناسبات اقتصادی مرتبط با وظایف سازمانی با کشورها و برگزاری کمیسیون‌های مشترک همکاری‌های اقتصادی محول شده به وزارت امور اقتصادی و دارایی، مدیریت ارتباطات با مجامع بین‌المللی و نیز، همکاری با بانک‌های توسعه‌ای و موسسات مالی و اعتباری بین‌المللی و نقش تضمین‌گری برای دریافت وام‌های خارجی را ایفا می‌نماید. همچنین نظارت بر وام‌ها و تسهیلات خارجی و وظیفه نظارت بر ایفای تعهدات کشور در مقابل وام‌های خارجی دریافتی را برعهده دارد.

سرمایه‌گذاری، نخستین‌بار در اواخر دهه ۸۰ براساس تجربه‌ای که در استان‌ها شکل گرفته بود در دستور کار این سازمان قرار گرفت. برای این منظور در همان زمان اقدامات متعددی صورت پذیرفت اما به دلیل فقدان زیرساخت‌های اطلاعاتی مورد نیاز عملاً به نتیجه نرسید.

یک مرتبه دیگر هم در اواسط دهه ۹۰ اقداماتی در این زمینه صورت

پذیرفت که منجر به صدور تفاهم‌نامه‌ای میان سازمان سرمایه‌گذاری و سازمان نقشه‌برداری کشور هم شد؛ اما در آن زمان نیز به دلیل فقدان ابزار فنی و الزامات زیرساختی مورد نیاز برای آن و همچنین رویکرد صرفاً ملی برای اجرای آن عملاً منتهی به نتیجه مطلوب نگردید.

آخرین تلاش برای ایجاد اطلس سرمایه‌گذاری کشور از سال ۱۳۹۹ با دعوت از استان‌ها برای آماده‌سازی بستر ایجاد اطلس از طریق درخواست از دستگاه‌های اجرائی متولی تخصیص زمین برای ایجاد و به‌روزرسانی بانک‌های اطلاعاتی الکترونیکی شروع شد و در سطح ملی هم اقدامات برای ایجاد بستر مناسب جهت دریافت و تحلیل داده‌ها مورد پیگیری قرار گرفت.

در این مقطع، همزمانی تلاش برای ایجاد اطلس در سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران و اقدامات در راستای ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی کشور (SDI) در سازمان نقشه‌برداری کشور مهم‌ترین اتفاق مثبت در این راستا تلقی می‌شود و بر همین اساس هم شکل‌گیری همزمان مدل مفهومی اطلس در سازمان سرمایه‌گذاری و تکمیل زیرساخت فنی تبادل داده‌های مکانی در سازمان نقشه‌برداری منجر به نتیجه‌بخشی این همکاری‌ها گردید.

■ سازمان سرمایه‌گذاری از چه تاریخی در نظر گرفت که برای استقرار اطلس سرمایه‌گذاری کشور از ظرفیت زیرساخت‌های اطلاعات مکانی (SDI) استفاده نماید؟ و در آن زمان وضعیت اطلس‌های سرمایه‌گذاری را چگونه ترسیم می‌فرمائید؟

همانطور که عرض کردم، تلاش‌های سازمان سرمایه‌گذاری در ستاد و مراکز خدمات سرمایه‌گذاری استان‌ها به دلیل فقدان زیرساخت و فناوری مورد نیاز برای آن، در سال‌های قبل



از دیگر وظایف مهم این سازمان، رسیدگی به کلیه امور مربوط به سرمایه‌گذاری خارجی در کشور است که در ماده ۵ قانون تشویق و حمایت سرمایه‌گذاری خارجی مورد تصریح قرار گرفته است. از این منظر، سازمان سرمایه‌گذاری به عنوان آژانس تشویق سرمایه‌گذاری کشور (IPA) در مرحله پیش از سرمایه‌گذاری وظیفه تشویق و تسهیل سرمایه‌گذاری و ایجاد امکان دسترسی به اطلاعات معتبر برای کمک به تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران و سپس تسهیل انجام مراحل اولیه انجام سرمایه‌گذاری را برعهده دارد و در مرحله پس از سرمایه‌گذاری، برای انجام تعهدات دولت و حمایت واقعی از سرمایه‌گذاران خارجی در چهارچوب قوانین و مقررات و با استفاده از امکانات موجود خود تلاش می‌نماید. اقدامات مربوط به صدور مجوز سرمایه‌گذاری خارجی موضوع ماده ۶ قانون تشویق و حمایت سرمایه‌گذاری خارجی هم در سازمان سرمایه‌گذاری انجام می‌پذیرد.

با همین منظر، می‌توان سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران را مسئول اصلی رسیدگی به امور تأمین مالی خارجی معرفی نمود.

■ تدوین اطلس سرمایه‌گذاری برای اولین بار در چه تاریخی در دستور کار سازمان قرار گرفت؟

حقیقت امر این که موضوع اطلس سرمایه‌گذاری را، هم در ضرورت ایجاد آن و هم در چگونگی انجام، می‌توان ناشی از تجربه زیسته سازمان سرمایه‌گذاری و مراکز خدمات سرمایه‌گذاری استان‌ها تعریف کرد که در چندین مقطع مورد بررسی و اقدام واقع شد.

ضرورت ایجاد بستری به عنوان بانک اطلاعاتی اراضی بلامعارض و قابل واگذاری به سرمایه‌گذاران خارجی براساس تجربیات موجود و کثرت مشکلات ناشی از جانمایی طرح‌های

عملاً منتهی به نتیجه نگردیده‌بود. در سال ۱۳۹۹ سازمان سرمایه‌گذاری و سازمان نقشه‌برداری به‌صورت همزمان بر روی پروژه خود کار می‌کردند و سال ۱۴۰۰ را می‌توان سال بلوغ هر دو بال اطلس شامل بخش محتوایی و تحلیلی (در سازمان سرمایه‌گذاری) و بستر فنی و اجرایی آن (در سازمان نقشه‌برداری) دانست.

در آن زمان هماهنگی‌های متعددی در سطح استان‌ها برای ایجاد و به‌روزرسانی بانک‌های اطلاعاتی اراضی شکل گرفته و آموزش‌هایی در این زمینه توسط سازمان برای همکاران استانی فراهم گردیده‌بود. خوشبختانه تصمیم به استفاده از بستر زیرساخت داده‌های مکانی کشور SDI نگرانی‌ها در خصوص فرایند مناسب اجرایی را مرتفع نمود.

■ چه مدت پس از آغاز اتصال به SDI، از اطلس سرمایه‌گذاری رونمایی شد؟

برای پاسخ به این سوال، لازم است با مهندسی اجرایی اطلس سرمایه‌گذاری بیشتر آشنا شویم. اساساً اطلس سرمایه‌گذاری، تعریف‌کننده یک نیاز تحلیلی مبتنی بر داده‌های مکانی است که توسط دستگاه‌های اجرایی مختلف در سطح کشور ایجاد و نگهداری می‌گردد. بنابراین، پیشرفت روند آن ارتباط مستقیم با اتصال بانک‌های اطلاعاتی مربوطه به زیرساخت داده‌های مکانی کشور دارد. با این حال، از شروع همکاری دو سازمان در ابتدای سال ۱۴۰۰ و زمان ارسال رسمی درخواست تعریف اطلس به‌عنوان یکی از زیرپورتال‌های زیرساخت داده‌های مکانی (SDI) در زمستان سال ۱۴۰۰ تا زمان رونمایی از فاز نخست اطلس سرمایه‌گذاری در زمستان ۱۴۰۲ را می‌توان دوره تجربه یک همکاری مستمر و حرفه‌ای میان دو مجموعه دانست.

■ آیا بنظر جنابعالی تصمیم درستی بود که سازمان سرمایه‌گذاری، استقرار اطلس سرمایه‌گذاری را از بستر SDI انجام دهد؟

این تصمیم، از ابتدا مبتنی بر یک تجربه کارشناسی شکل گرفت که البته به‌جهت مدیریتی هم بر تفاهم‌نامه‌ای که چند سال پیش از آن میان دو سازمان منعقد گردیده‌بود نیز تکیه داشت. نکته مهم در این زمینه این است که تجربه بیش از دو ساله این همکاری، به‌صورت مستمر درستی این تصمیم را برای مجریان آن بیش از پیش نمایان ساخت. سازمان سرمایه‌گذاری به‌عنوان یک سازمان با رویکرد بین‌المللی همواره بر ضرورت تقسیم‌کار

تخصصی و پرهیز از موازی‌کاری و تشتت در میان دستگاه‌ها توجه داشته و در این پروژه نیز ضمن تأکید بر تخصص محتوایی خود در رسیدگی به امور سرمایه‌گذاری خارجی، بر تخصص فنی سازمان نقشه‌برداری کشور در اجرای طرح تکیه نمود و از این منظر، اطلس سرمایه‌گذاری را می‌توان نمونه مناسبی از یک همکاری حرفه‌ای و صحیح میان دو مجموعه تخصصی برشمرد.

مسأله مهمی که این تصمیم‌گیری را بیش از هر چیز واجد اهمیت می‌نماید، مبتنی بودن اطلس بر داده‌های مکانی موجود نزد دستگاه‌های مختلف است که اولاً برای دستگاه‌های صاحب آن‌ها واجد حساسیت و مسئولیت می‌باشد و ثانیاً سازمان سرمایه‌گذاری فاقد دانش موردنیاز و همچنین زیرساخت لازم برای دریافت این داده‌ها از دستگاه‌ها بارعایت ملاحظات مربوط به امنیت داده می‌باشد. همچنین، ساختار توزیع‌یافته اطلس سرمایه‌گذاری که هر داده توسط متولی قانونی آن ایجاد، نگهداری و به‌روزرسانی می‌گردد نگرانی بسیار مهم درخصوص ضرورت به‌روزرسانی مستمر داده‌ها را مرتفع می‌سازد. بنابراین، به نظر می‌رسد استفاده از بستر زیرساخت داده‌های مکانی کشور به‌عنوان یک بستر امن که مبنای قانونی مشخص و متولی فنی معین دارد، بهترین انتخاب برای میزبانی اطلس سرمایه‌گذاری کشور تلقی می‌گردد. شایان ذکر است که سازمان سرمایه‌گذاری از بهره‌مندی ابزارها و فناوری‌های پیشرفته در چارچوب قوانین و مقررات ذیربط برای ارائه خدمات قانونی به متقاضیان سرمایه‌گذاری استقبال می‌نماید این تلاش هم در راستای این رویکرد سازمان سرمایه‌گذاری بوده است لذا هماهنگی، هم‌افزایی، هم‌اندیشی و همکاری با کلیه دستگاه‌های ذیربط در این خصوص لازم‌الضروری به نظر می‌رسد.

■ لطفاً با توجه به پاسخ سوال قبل، مختصری از مزایای رقابتی و فرصت‌های بوجود آمده پیاده‌سازی اطلس سرمایه‌گذاری در بستر SDI را بیان فرمائید

در ارتباط با ابعاد فنی موضوع طبیعتاً لازم است همکاران سازمان نقشه‌برداری کشور اظهارنظر نمایند؛ اما به‌جهت کارکردی و محتوایی، این سوال را با یک مثال پاسخ می‌دهم؛ در یکی از بررسی‌هایی که در سازمان صورت گرفت، حسب اعلام و اطلاع، تنها در یکی از استان‌های کشور در یک دوره زمانی ۶ ماهه، از مجموع ۸۶ دستور جلسه‌ای

سرمایه‌گذاری، بتواند در تمام دستگاه‌ها به‌عنوان یک ابزار مدیریتی و اجرایی مورد استفاده قرار گیرد. این رویکرد را ساختار توزیع‌یافته زیرساخت داده‌های مکانی هم تقویت نمود و در طول تمام جلسات با دستگاه‌های اجرایی مختلف، بر دوسویه بودن خدمات اطلس و سرویس‌دهی و سرویس‌گیری توأمان دستگاه‌ها براساس داده‌های موجود و نیازهای تعریف‌شده تأکید گردید. بر این مبنای به نظر می‌رسد که این ساختار امکان میزبانی برای رسیدگی به نیازهای دستگاه‌های دیگر را خواهد داشت و هرچه دامنه استفاده از این ابزار وسیع‌تر باشد، نتایج حاصل از آن، چندوجهی‌تر و قابل استنادتر خواهد بود.

■ برنامه‌های بعدی سازمان سرمایه‌گذاری در خصوص توسعه اطلس چه اقداماتی را شامل می‌شود و نقش سازمان نقشه‌برداری کشور در دستیابی به آنها چیست؟

برنامه بعدی سازمان در موضوع اطلس را در دو سطح باید در نظر گرفت:

سطح نخست، تداوم تکمیل داده‌های مکانی است که در قالب موضوعاتی نظیر استمرار اتصال داده‌های مکانی موردنیاز در اطلس در دستگاه‌های مختلف به SDI، تکمیل داده‌های دستگاه‌های متصل، ایجاد مدل داده تخصصی اطلس سرمایه‌گذاری و انطباق داده‌های موجود با این مدل داده، تطبیق داده‌های دستگاه‌های مختلف و شناسایی تعارضات و اقدام برای رفع تعارضات و ارتقاء استنادپذیری داده‌ها می‌باشد.

سطح دوم، ایجاد مدل تحلیلی بر مبنای عوامل اثرگذار بر جانمایی هر فعالیت اقتصادی و ایجاد پلتفرم واحد اطلس سرمایه‌گذاری با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای اعمال تحلیل‌های مکانی و توصیفی و اخذ خروجی مناسب از سامانه می‌باشد.

در ارتباط با نقش سازمان نقشه‌برداری کشور در این مرحله می‌توان گفت سطح نخست، عملاً با محوریت سازمان نقشه‌برداری کشور انجام می‌شود و سطح دوم، با محوریت سازمان سرمایه‌گذاری، با تکیه بر نظارت فنی و مشاوره و همکاری اجرایی سازمان نقشه‌برداری و سایر دستگاه‌های ذیربط صورت خواهد پذیرفت.

که در ارتباط با سرمایه‌گذاری (داخلی و خارجی) در دستورکار مرکز خدمات سرمایه‌گذاری استان قرار گرفت، ۷۸ مورد به‌نحوی مرتبط با جانمایی بود و در صورت انجام ارزیابی‌های صحیح پیش از انتخاب منطقه و تخصیص زمین، با این مشکلات مواجه نمی‌شدند. در همان دوره زمانی شش ماهه در همان استان، درخصوص ۳ طرح تصمیم به تغییر محل اجرای پروژه گرفته شد.

این مثال به‌روشنی اهمیت توجه به تحلیل‌های مکان‌محور در جانمایی طرح‌ها را بیان می‌نماید. با این مقدمه، مزیت‌های اطلس سرمایه‌گذاری را باید با دو رویکرد سلبی و ایجابی تعریف نمود.

وجه سلبی موضوع، توجه به ملاحظات قانونی و زیرساختی موجود برای پرهیز از بروز مشکلات از این دست و پیشگیری از ورود زیان به سرمایه‌گذاران ناشی از جانمایی احتمالی اشتباه و بروز تعارضات مربوط به حقوق سایر اشخاص (خصوصی و دولتی)، ضوابط و حرائم و آثار اقتصادی ناشی از انتخاب محل پروژه می‌باشد.

وجه ایجابی موضوع، شناسایی دقیق ظرفیت‌ها، مزیت‌ها، نیازها و امکانات موجود در هر منطقه جغرافیایی برای امکان هدایت طرح‌ها به سمت بهترین موقعیت به‌جهت تحلیل اقتصادی شامل فاصله تا حلقه‌های پیشین و پسین زنجیره ارزش، دسترسی به مواد اولیه و بازار هدف، امکانات جنبی، نیروی کار، شرایط زیرساختی و سایر داده‌های موردنیاز برای انتخاب مناسب‌ترین محل برای هر پروژه مبتنی بر نیازها و شرایط خاص حاکم بر همان پروژه می‌باشد.

با همین رویکرد، به نظر می‌رسد اطلس سرمایه‌گذاری می‌تواند یک ابزار مدیریتی مناسب نیز برای مدیران عالی و اجرایی برای اطلاع از آخرین وضعیت حوزه مدیریت خود براساس داده‌های مکانی دقیق دریافت شده از دستگاه‌های اجرایی مختلف ایجاد می‌نماید.

■ با توجه به طراحی که در پیاده‌سازی اطلس سرمایه‌گذاری صورت گرفته است آیا این اطلس قادر خواهد بود به تمامی قطب‌های اقتصادی کشور از قبیل امور سرمایه‌گذاری و اشتغال وزارت کشور و مناطق آزاد تجاری و غیره نیز پوشش دهد؟

سازمان سرمایه‌گذاری از ابتدا موضوع اطلس را به‌عنوان یک نیاز ملی مورد توجه قرار داد که علاوه بر پوشش اهداف سازمان برای هدایت هدفمند و هوشمند

گزارش فعالیت های جامعه مهندسان نقشه‌بردار ایران در همایش ملی ژئوماتیک ۱۴۰۳

هیئت مدیره جامعه نقشه‌بردار ایران



بود. جامعه صنفی مهندسان نقشه‌بردار ایران به‌قدر وسع خود، پیش از برگزاری، در بهتر برگزار شدن آن و زمان برگزاری، در بهتر دیده شدن آن تلاش کرد. برای این منظور، نمایندگان جامعه در جلسات سیاست‌گذاری همایش و نمایشگاه حضور داشته و پیشنهادهای خود را به مسئولان برگزاری ارائه کردند. علاوه بر این، جامعه از طریق رسانه‌های خود، نسبت به اطلاع رسانی و دعوت از اعضا و همه دست‌اندرکاران مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی برای شرکت در همایش و نمایشگاه اقدام کرد. این تکاپو و نگاه ویژه جامعه به همایش ژئوماتیک ناشی از این واقعیت است که صنف مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی برای آشنایی و ارتباط فعالان بخش‌های دولتی، خصوصی و دانشگاهی با یکدیگر و با تازه‌های علمی و فن‌آوری در حوزه اطلاعات مکانی از یک‌سو و همچنین، رشد و توسعه رشته و شناخته شدن توانمندی‌ها و دستاوردهای آن در صنعت و عمران کشور، به برگزاری چنین رویدادهایی به‌شدت نیازمند است.

در طی برگزاری نمایشگاه ژئوماتیک، غرفه جامعه صنفی مهندسان نقشه‌بردار ایران با عنایت سازمان نقشه‌برداری کشور، همچون گذشته، محلی برای اجتماع و دیدار اعضای جامعه بود. هیئت‌مدیره جامعه نیز از این فرصت

اولین رویداد عمومی در جامعه صنفی مهندسان نقشه‌بردار ایران در فروردین‌ماه، برگزاری گردهمایی نوروزی با حضور اعضای جامعه بود. در این گردهمایی که مزین به حضور پیشکسوتان گرامی جامعه بود، فرصتی دست داد تا اعضای جامعه دیداری تازه کنند و در رابطه با مسائل و موضوعات صنفی به گفت‌وگوی دوستانه بنشینند. در ابتدای این رویداد، مهندس کریمی رئیس هیئت‌مدیره و به نمایندگی از هیئت‌مدیره جامعه، از حضور حاضران و به‌ویژه بزرگان در این محفل قدردانی کرد و به‌طور خلاصه، به کارهای انجام‌شده و برنامه‌های مدنظر برای انجام در جامعه اشاره‌ای گذرا کرد.

از خاطره‌انگیزترین اتفاقات در گردهمایی امسال، یادآوری خدمات مهندس کریمیان به رشته ژئوماتیک بود. فرزند مهندس کریمیان با ذکر خاطراتی از تلاش و علاقه وافر ایشان به رشد رشته مهندسی نقشه‌برداری، یاد و خاطره آن مرحوم را زنده نگاه داشت. در پایان، حاضران در این نشست ایستادند تا قابی از این رویداد به یادگار ثبت شود.

دومین رخداد سال، برگزاری همایش و نمایشگاه ژئوماتیک ۱۴۰۳ به‌عنوان بزرگ‌ترین رویداد مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی کشور در اردیبهشت‌ماه



برای صحبت و رایزنی با مسئولان و تصمیم‌گیران رشته و انتقال دغدغه‌ها و مسائل مبتلابه اعضای جامعه به آن‌ها، بهره برد. به امید آن‌که در ادامه و با پیگیری‌های آتی، بتوان در مسیر حل مشکلات و چالش‌های موجود در صنف گام برداشت. در یکی از نشست‌های تخصصی همایش ژئوماتیک امسال، که با عنوان پنل تخصصی ظرفیت‌ها و چالش‌های بخش خصوصی و مشارکت مردم در حوزه نقشه و اطلاعات مکانی برگزار شد، مهندس کریمی و مهندس میرانی از جامعه صنفی مهندسان نقشه‌بردار ایران به‌عنوان مدعو و سخنرانان اصلی نشست، حاضر شده و به نمایندگی از اعضای حقیقی و حقوقی فعال در بخش خصوصی در حوزه اطلاعات مکانی، درباره مشکلات پیش‌رو، مطالبات و انتظارات آن‌ها از سازمان‌های ذی‌ربط سخن گفتند. در ادامه، به‌صورت مختصر، به فعالیت‌های در دست اقدام در جامعه نیز اشاره می‌گردد.

پیرو انتشار فراخوان دعوت از علاقه‌مندان جهت ارسال رزومه و اعلام آمادگی برای فعالیت در کمیته‌های تخصصی جامعه در زمستان سال گذشته، هیئت‌مدیره از ابتدای سال جاری، پیگیر تدارک و بسترسازی شروع فعالیت‌های کمیته‌های تخصصی جامعه می‌باشد که با راه‌اندازی کمیته‌های مزبور و تحرک آن‌ها به‌عنوان بازوان هیئت‌مدیره، شاهد رونق بیش‌ازپیش فعالیت‌های جامعه باشیم. شایان‌ذکر است که کمیته تخصصی مهندسان مشاور، سال قبل و به‌عنوان اولین کمیته فعالیت خود را آغاز کرده و مهندسان هومن الماسی، علی تسلیمی و بهرام میرانی به ترتیب به‌عنوان رئیس، نایب‌رئیس و دبیر انتخاب‌شده بودند.



هیئت‌مدیره جامعه در راستای انجام وظایف محوله از سوی مجمع عمومی، نسبت به برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه پیگیری‌ها و تمهیدات لازم را آغاز کرده است. در رابطه با این موضوع، برای اعلام درخواست و اطلاع‌رسانی درباره دستور جلسه مجمع عمومی عادی سالیانه با وزارت کشور مکاتبه شد. اخبار جامعه صنفی مهندسان نقشه‌بردار ایران در این شماره از نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور را با اشاره به دو مورد از فعالیت‌های آموزشی آن خاتمه می‌دهیم. مورد اول، میزبانی از دوره‌های آموزشی تفکیک برای اعضای دارای پروانه مهندسی نقشه‌برداری از سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان تهران، و مورد دوم، هماهنگی برای برگزاری دوره‌های آموزشی اجرایی و نرم‌افزاری و آمادگی آزمون‌های رشته در اولین زمان ممکن می‌باشد.

تلفیق هوش مصنوعی و GIS تحت عنوان AI GIS

فرزانه ربیعی، کارشناس اداره SDI سازمان نقشه برداری کشور

■ مقدمه:

دقت و سرعت بالا و به صورت خودکار فراهم می کنند. در سال های اخیر، فناوری هوش مصنوعی در سیستم اطلاعات مکانی یا AI GIS، به یکی از زمینه های تحقیقاتی مهم در علوم زمین تبدیل شده است. بنابراین در این مقاله قصد داریم در مورد تلفیق هوش مصنوعی و GIS و فناوری AI GIS صحبت کنیم. (شکل ۱)

در طول دهه گذشته، سیستم های اطلاعات مکانی (GIS) نیز مانند هر صنعت دیگری تحت تأثیر فناوری های پیشرفته ای مانند هوش مصنوعی قرار گرفته است. نرم افزارهای GIS مجهز به فناوری هوش مصنوعی، امکان انجام تحلیل های پیچیده مکانی را با



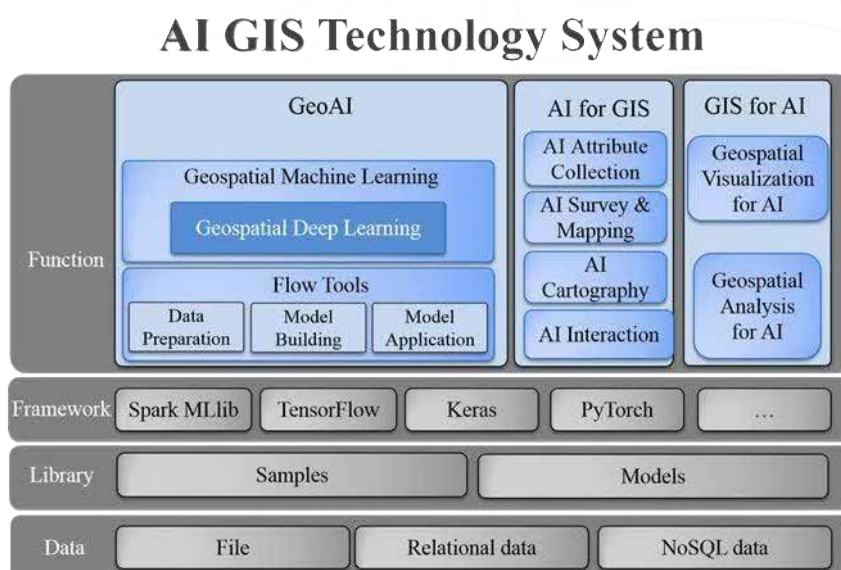
شکل ۱: تلفیق هوش مصنوعی و GIS

■ تعریف AI GIS:

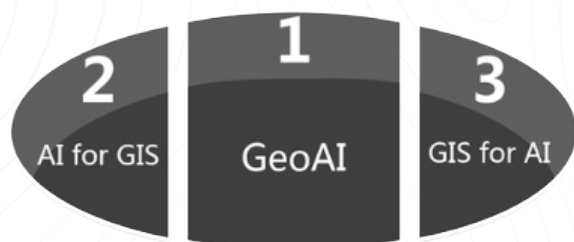
AI GIS ترکیبی از فناوری هوش مصنوعی و فرآیندهای مختلف GIS شامل الگوریتم های پردازش و تجزیه و تحلیل داده های مکانی (GeoAI) است. در واقع AI GIS، به مجموعه فناوری هایی اطلاق می شود که امکان بهره برداری متقابل از مزایای هوش مصنوعی و GIS را فراهم می سازند. (شکل ۲)

■ معماری AI GIS:

برای فناوری AI GIS، می توان یک معماری ۴ لایه مطابق با شکل شماره ۲ در نظر گرفت.



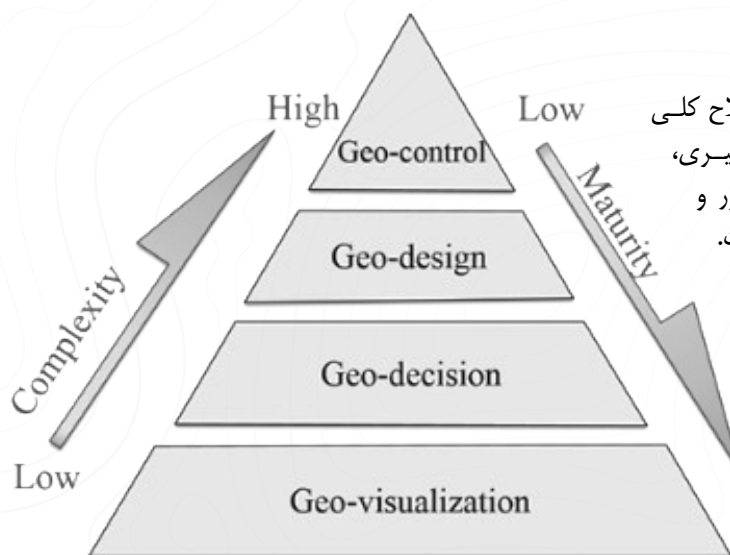
شکل ۲: معماری فناوری AI GIS



شکل ۳: اجزای لایه عملکرد

در سطح پایینی این ساختار، لایه داده و سپس کتابخانه قرار دارد. در لایه چارچوب، انواع چارچوب‌های هوش مصنوعی را می‌توان به صورت منطقی، تجزیه و تلفیق کرده و آن‌ها را پوشش داد. و در نهایت لایه عملکرد، از سه بخش AI GIS شامل GeoAI، AI for GIS و GIS for AI مطابق با شکل شماره ۳ تشکیل شده است [۲]:

- ♦ **GeoAI**: الگوریتمی برای پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی، نتیجه ادغام هوش مصنوعی و GIS
- ♦ **AI for GIS**: استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی برای بهبود عملکرد و تجربه کاربری نرم‌افزارهای GIS
- ♦ **GIS for AI**: استفاده از فناوری بصری سازی و تجزیه و تحلیل‌های مکانی بر روی نتایج حاصل از هوش مصنوعی



شکل ۴: هرم هوش مکانی

هوش مکانی چیست؟

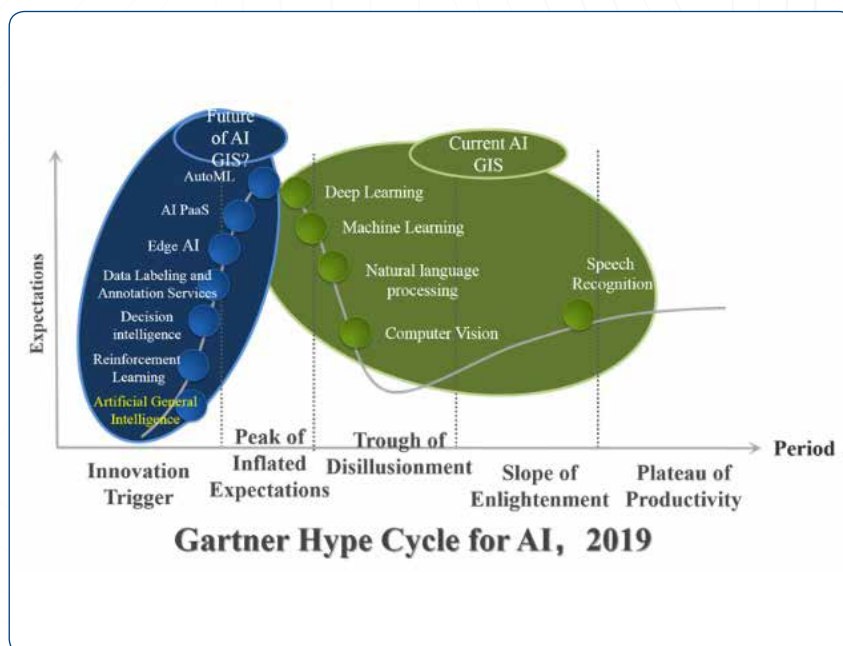
هوش مکانی (Geo-Intelligence)، یک اصطلاح کلی برای بصری سازی مکانی، تجزیه و تحلیل، تصمیم‌گیری، طراحی و کنترل مبتنی بر GIS، سنجش از دور و تکنولوژی‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای است. مطابق با شکل شماره ۴، هوش مکانی شامل چهار سطح: بصری سازی مکانی، تصمیم‌گیری مکانی، طراحی مکانی و کنترل مکانی می‌شود. این چهار سطح هرم هوش مکانی را تشکیل می‌دهند. در این هرم، پیچیدگی از پایین به بالا افزایش یافته و بلوغ کاهش می‌یابد [۲].

استخراج ارزش داده‌ها و تصاویر و تصمیم‌گیری‌های آگاهانه و سریع می‌شود. تصمیم‌گیران، از هوش مصنوعی و هوش مکانی برای مسائلی که شامل مجموعه داده‌های کلان^۴ و الگوهای پیچیده می‌شوند، بهره می‌گیرند. به عنوان مثال، از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای تشخیص الگوها در داده‌های مکانی و همین‌طور از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی رویدادهای آینده بر اساس داده‌های مکانی استفاده می‌شود [۳].

همگرایی هوش مکانی و تکنولوژی‌های هوش مصنوعی مانند یادگیری ماشین^۲ و یادگیری عمیق^۳، تحت عنوان GeoAI شناخته می‌شود و به صورت ابزارهای پیشرفته تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی توسط نرم‌افزارهای GIS ارائه می‌شود. GeoAI، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا به سؤالات پیچیده و در مقیاس‌هایی پاسخ دهند که پیش از این امکان‌پذیر نبوده است [۳]. ترکیب هوش مصنوعی و هوش مکانی، موجب تحقق اهداف هوش مصنوعی شامل صرفه‌جویی در زمان،

■ آینده AI GIS:

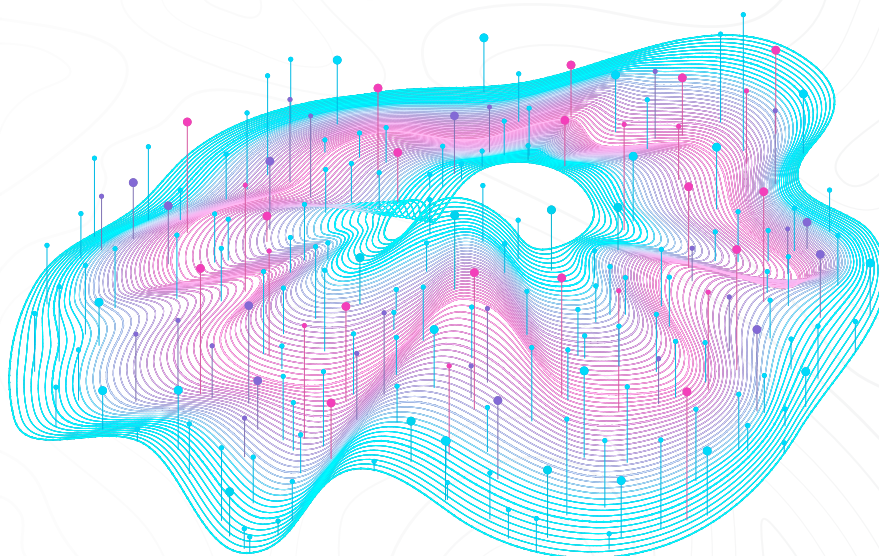
نقطه شروع AI GIS به استخراج اطلاعات مکانی مانند تصاویر و ویدیوهای سنجش از دور با استفاده از فناوری بینایی ماشین اختصاص داشت. با استفاده از فناوری‌های دیگری مانند تشخیص صدا و پردازش زبان نیز می‌توان قابلیت‌های بیشتری را در اختیار کاربران قرارداد. با این حال، AI GIS هنوز در مراحل ابتدایی خود و در واقع مرحله هوش مصنوعی محدود قرار دارد و با مرحله هوش مصنوعی عمومی (AGI) فاصله دارد. بنابراین، فناوری ارائه شده توسط هوش مصنوعی عمومی نیز گام مهمی برای توسعه‌های آتی AI GIS محسوب می‌شود [۲]. در شکل شماره ۵، وضعیت فعلی AI GIS و روند توسعه‌های آتی آن نمایش داده شده است.



شکل ۵: وضعیت فعلی AI GIS و روند توسعه‌های آتی آن

مراجع و منابع

1. «AI Maps: Is This Our Future?», 29 3 2024. [Online]. Available: <https://gisgeography.com/ai-maps/>.
2. «What is AI GIS (Artificial Intelligence GIS)?», 26 2 2020. [Online]. Available: https://www.supermap.com/en-us/news/?82_2701.html.
3. «AI + Location Intelligence», [Online]. Available: <https://www.esri.com/en-us/artificial-intelligence/overview>.



تهیه کننده: راحله علیزاده

نام کتاب: شناسایی تغییرات در تصاویر سنجش از دور چند زمانه
تألیف: حمید عبادی، وحید صادقی، فرشید فرنود احمدی
ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
نوبت چاپ: دوم
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲



چکیده

حوزه ژئوماتیک و علوم زمین را به خود جلب کرده است؛ بررسی و شناسایی تغییرات عوارض، در طول گذشت زمان و به‌هنگام‌سازی پایگاه اطلاعات مکانی است. در همین راستا، تحقیقات بسیار ارزنده‌ای در سراسر دنیا انجام گرفته و روش‌های شناسایی تغییرات متعدد و متنوعی توسعه داده شده است. هدف از تدوین کتاب حاضر، تشریح اهمیت و جایگاه مسئله شناسایی تغییرات، معرفی کاربردها و همچنین تشریح مراحل و روش‌های متعدد شناسایی تغییرات برای دانشجویان و محققین حوزه ژئوماتیک و علوم زمین می‌باشد. کتاب حاضر در هفت فصل شامل (۱) مقدمه‌ای بر مسئله شناسایی تغییرات (۲) پیش‌پردازش‌های داده‌های سنجش از دور در کاربرد شناسایی تغییرات، (۳) شاخص‌های تغییرات، (۴) معرفی روش‌های شناسایی تغییرات در تصاویر سنجش از دور چند زمانه، (۵) مباحث نوین در شناسایی تغییرات، (۶) مهم‌ترین پارامترهای تأثیرگذار در انتخاب روش شناسایی تغییرات و (۷) ارزیابی صحت نقشه تغییرات، تدوین شده است.

در تألیف کتاب حاضر سعی شده است تا مفاهیم و مطالب به‌طور خلاصه، ساده، صریح و دقیق بیان شوند. نویسندگان امیدوارند که کتاب حاضر نقش مؤثری در معرفی و تبیین مبحث شناسایی تغییرات داشته باشد.

در عصر حاضر، اطلاعات مکانی از چنان اهمیتی برخوردار است که ادامه حیات در این کره خاکی بدون دسترسی به اطلاعات مکانی جامع، صحیح و به‌هنگام برای نوع بشر، بسیار سخت بوده و گاهی غیرممکن به نظر می‌رسد. اطلاعات مکانی در تمام ابعاد زندگی انسان‌های عصر حاضر سایه افکنده و تأثیرگذاری آن در تمام زمینه‌ها در مسائل ساده و روزمره‌ای همچون تعیین موقعیت و مسیریابی گرفته تا مسائل عمرانی و نظامی در سطح محلی، ملی و بین‌المللی کاملاً مشهود است. داده‌های مکانی از آن جهت بسیار مهم و حیاتی به نظر می‌رسند که مبنای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌های مدیران و کارشناسان در حوزه‌های مختلف نظامی و غیرنظامی است. صحت و اعتبار آنالیزهای انجام گرفته بر روی داده‌های مکانی، وابستگی مستقیمی به صحت و اعتبار داده‌های مذکور دارد. از طرفی تعامل بشر با طبیعت و استفاده روزافزون از منابع طبیعی برای بهبود کیفیت زندگی و همچنین وقوع پدیده‌های طبیعی همچون زلزله، سیل و طوفان و موارد مشابه همواره سبب بروز تغییرات قابل توجهی در پوشش‌ها و کاربری‌های سطح زمین می‌شود. با توجه به پویا بودن اطلاعات مکانی، به‌هنگام رسانی این اطلاعات جهت حصول تصمیم‌گیری‌های سریع و صحیح امری ضروری است. به همین دلیل، یکی از مسائل مهمی که نظر متخصصین

بیست و هشتمین همایش و نمایشگاه ملی مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی (ژئوماتیک ۱۴۰۳) برگزار گردید

علی سلطان‌پور
مدیر آبنگاری و امور جزر و مدی
سازمان نقشه‌برداری کشور



همایش ژئوماتیک ۱۴۰۳ به‌عنوان بزرگ‌ترین گردهمایی تخصصی در حوزه مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی، فرصتی مناسب برای تبادل نظر و ارائه نتایج تحقیقات و پژوهش‌های متخصصین حوزه مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی فراهم آورده و فضایی برای طرح جدیدترین یافته‌های علمی در حوزه ژئوماتیک و فناوری اطلاعات مکانی به وجود آورد. ایجاد ارتباط بین دانشگاه، صنعت و کاربران حوزه داده مکانی از دیگر اهدافی است که با حضور نمایندگان وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های اجرایی، اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها، دانشجویان، صاحبان

بیست و هشتمین همایش ملی مهندسی نقشه‌برداری (ژئوماتیک ۱۴۰۳) از نهم لغایت دهم اردیبهشت ۱۴۰۳ و نمایشگاه جانبی آن از نهم تا دوازدهم اردیبهشت ۱۴۰۳ توسط سازمان نقشه‌برداری کشور، با همکاری انجمن علمی مهندسی نقشه‌برداری و ژئوماتیک ایران و با مشارکت گسترده متخصصین و صاحب‌نظران علوم داده‌های مکانی از مؤسسات، دانشگاه‌ها و دستگاه‌های اجرایی مختلف و بازدید عمومی علاقه‌مندان و ذینفعان این حوزه تخصصی در محل سازمان نقشه‌برداری کشور برگزار شد.

همایش ملی مهندسی نقشه‌برداری نخستین بار در سال ۱۳۷۲ به‌صورت بین‌المللی برگزار شد. این همایش در سال‌های بعد به‌صورت ملی و با عناوین مختلف به فعالیت خود ادامه داده و هم‌اینک به‌عنوان بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترین همایش و نمایشگاه حوزه تخصصی مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی تحت عنوان همایش ملی ژئوماتیک میعادگاه متخصصین و صاحب‌نظران این حوزه است.

استفاده از خدمات مهندسی نقشه‌برداری و داده‌های مکانی از جایگاه رفیعی در پروژه‌های عمرانی برخوردار است به‌طوری‌که عملاً انجام پروژه‌های عمرانی بدون استفاده از خدمات مهندسی نقشه‌برداری ممکن نیست. اطلاعات مکانی همچنین به‌عنوان زیربنای برنامه‌ریزی کشور در نظر گرفته می‌شود چراکه برنامه‌ریزی و تصمیم‌سازی بر مبنای جغرافیا و مؤلفه مکانی منابع، دسترسی‌ها و امکانات انجام‌شده و این موضوع بدون نقشه و اطلاعات مکانی میسر نیست. همایش ملی ژئوماتیک همواره حلقه اتصال دستگاه‌ها و نهادهای اجرایی، دانشگاهیان و عموم علاقه‌مندان و ذینفعان حوزه داده‌های مکانی بوده است تا با بررسی راهکارهای نوین تولید و ارائه اطلاعات مکانی، استفاده از داده‌های مکانی را به‌صورت اجرایی در نظام مهندسی و مدیریت و تصمیم‌گیری کشور بررسی نماید.



خصوصی، علمی و پژوهشی ارائه و همچنین دو میزگرد تخصصی، برنامه‌ریزی و برگزار شد که در آن چالش‌های بخش خصوصی در حوزه مهندسی نقشه‌برداری و داده‌های مکانی و همچنین جایگاه اطلاعات مکانی در توسعه دریامحور با حضور صاحب‌نظران موردبحث و تبادل نظر قرار گرفتند. در همایش ژئوماتیک ۱۴۰۳، بیش از ۱۵۰۰ نفر به صورت حضوری شرکت نمودند. همایش ژئوماتیک ۱۴۰۳ علاوه بر ارائه حضوری، به صورت مجازی نیز ارائه گردید تا علاقه‌مندانی که امکان حضور در همایش را نداشتند بتوانند از محتوای ارائه‌شده در همایش بهره‌مند گردند. این امکان موجب گردید که تعداد ۱۲۰۰ نفر نیز بتوانند همایش ژئوماتیک ۱۴۰۳ را از طریق مجازی دنبال نموده و در نشست‌ها و کارگاه‌های تخصصی شرکت نمایند.

در پایان همایش ژئوماتیک ۱۴۰۳ از ۸ مقاله برتر با ارائه لوح تقدیر و پاداش نقدی تقدیر به عمل آمده و همچنین غرفه برتر نمایشگاهی معرفی و مورد تقدیر قرار گرفت.



صنایع و شرکت‌های فعال در حوزه مهندسی نقشه‌برداری فراهم گردید. در این همایش نمایندگان بخش‌های حاکمیتی کشور با جدیدترین دستاوردها، پیشرفت‌ها، کاربردها و تحلیل‌های اطلاعات مکانی آشنا گردیدند که این دستاوردها می‌تواند در مسائل کلان کشور مانند برنامه‌ریزی، عملیات عمران و توسعه، ارتباطات و فناوری اطلاعات، کشاورزی، حمل‌ونقل، حفاظت از محیط زیست، مدیریت بحران، کاداستر و ... مورد استفاده قرار گیرد.

نمایشگاه ملی ژئوماتیک ۱۴۰۳ با حضور شرکت‌های تخصصی و دانش‌بنیان، دستگاه‌های اجرایی، مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاهی، جمعاً ۱۷ غرفه در مساحتی بالغ بر ۱۰۰۰ مترمربع برگزار شد و فرصت مناسبی را برای ارائه آخرین فن‌آوری‌ها و آشنایی با ظرفیت‌های بخش خصوصی و تبادل دانش و تجربه در حوزه مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی فراهم آورد.

در همایش ژئوماتیک ۱۴۰۳ تعداد ۱۷۰ عنوان مقاله دریافت گردید که نسبت به همایش قبلی ۸۰ درصد افزایش داشت. دبیرخانه علمی همایش با انتخاب گروه سر داوری، داوران مقالات را از بین کمیته علمی همایش (متشکل از ۷۴ استاد دانشگاه و متخصصین از دستگاه‌های اجرایی و بخش خصوصی) انتخاب نموده و مقالات بر اساس نظر دبیر علمی همایش و سر داوران محترم به داوران مقالات ارجاع داده شد. نتیجه داوری‌های علمی و دقیق داوران محترم، به پذیرفته شدن ۱۳۹ مقاله انجامید که ۴۲ مقاله به صورت سخنرانی و ۹۷ مقاله به صورت پوستری پذیرفته شدند. مقالات شفاهی در ۸ نشست شفاهی با توجه به محورهای همایش دسته‌بندی و ارائه شد و مقالات پوستری در دو پنل طی دو روز ارائه گردیدند. علاوه بر ارائه مقالات علمی، ۱۱ کارگاه تخصصی به موازات همایش با مشارکت دانشگاهیان، مؤسسات مختلف دولتی،

گزارش تصویری











Event	Venue	Date	More information
Commercial UAV EXPO	Caesars Forum Las Vegas United States	3-5 September, 2024	Website: https://www.expouav.com/
SGEM GeoConference 2024 organised by SGEM World Science	Albena Bulgaria	29 June - 8 July 2024	Website: https://www.sgem.org/index.php
ISPRS TC V Mid-term Symposium on 'Insight to Foresight via Geospatial Technologies'	Manila, Philippines	6-8 August 2024	Website: https://philsa.gov.ph/news/philippines-set-to-host-isprs-in-2024/
ISPRS TC IV Mid-term Symposium on 'Spatial Information to Empower the Metaverse'	Perth, Australia	22-25 October 2024	Website: https://www.isprs.org/tc4-symposium2024/index.html
ISPRS TC III Mid-term Symposium on 'Beyond the Canopy: Technologies and Applications of Remote Sensing'	Belém, Brazil	4-8 November 2024	Website: https://selperbrasil.org.br/evento/simposio-da-comissao-iii-da-isprs-belem-para-brasil/
20th Geodynamics and Earth Tides Symposium	Strasbourg, France	25-30 August 2024	Website: https://g-ets2024.sciencesconf.org/
Geoid and Height Systems 2024 Symposium	Thessaloniki, Greece	4-6 September 2024	Website: https://www.gghs2024.com/
39th General Assembly of the European Seismological Commission (IUGG, IASPEI)	Corfu, Greece	22-27 September 2024	Website: http://www.esc-web.org/
GGOS Days 2024 and GGOS Focus Areas Topical Meeting (IAG event)	Potsdam, Germany	7-11 October 2024	Website: https://ggos.org/event/ggos-days-fa-meeting-2024/
4th General Assembly of the African Seismological Commission (IUGG, IASPEI)	South Africa	October 2024	The African Seismological Commission Website: https://afsc-web.org.za/
15th General Assembly of the Asian Seismological Commission (IUGG, IASPEI)	Antalya, Turkey	3-8 November 2024	The African Seismological Commission Website: https://afsc-web.org.za/
American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting	Washington DC, USA	9-13 December 2024	Website: https://fromtheprow.agu.org/agu-announces-locations-for-the-2022-and-2024-fall-meetings/
IAG Scientific Assembly 2025	Rimini, Italy	1-5 September 2025	Website: https://www.iag-aig.org/scientific-assemblies
IAHS Scientific Assembly 2025	Roorkee, India	5-10 October 2025	Website: https://iahs.info/Calendar/calendar/

اتمام تهیه نقشه گردشگری ۳۱ استان کشور (فارسی - آوانگاری) تابستان ۱۴۰۳



اداره نقشه نگاری موضوعی و مبنایی
مدیریت نقشه نگاری و اطلس های ملی سازمان نقشه برداری

انتشار نقشه عمومی جمهوری اسلامی ایران در مقیاس ۱:۳,۰۰۰,۰۰۰ اردیبهشت ۱۴۰۳



اداره نقشه نگاری موضوعی و مبنایی
مدیریت نقشه نگاری و اطلس های ملی سازمان نقشه برداری

NCC

National Cartographic Center of Iran

www.ncc.gov.ir



میدان آزادی، خیابان معراج
صندوق پستی: ۱۳۱۸۵-۱۶۸۴
تلفن: ۶۶۰۷۱۰۰۱-۷ دورنگار: ۶۶۰۷۱۰۰۰