کاربرد WebGIS در مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی

منیژه قهرودی تالی[1]

۱- نویسنده مسئول: دکتری ژئومورفولوژی، دانشیار گروه جغرافیای دانشگاه تربیت معلم، تهران، ایران.

Email:*Ghohroudi@tmu.ac.ir*

وصول مقاله:۸۷/۷/۱۵ پذیرش نهایی مقاله:۸۷/۸/۱۹

چکیده

با بررسی‌های به عمل آمده بیش از چهل مجموعه مخاطره طبیعی در سطح جهان تشخیص داده شده که هرگروه خود به چند زیر مجموعه تقسیم می‌شود. با توجه به ارزیابی‌های بعمل آمده در سرزمین جمهوری اسلامی ایران حداقل سی و یک مجموعه مخاطره طبیعی سابقه داشته و همواره تکرار می‌گردد. با توجه به این واقعیت، هیچ نقطه‌ای از کشور و در هیچ زمانی مصونیت کامل از خطرات طبیعی وجود ندارد، کاهش خطرات و مقابله و پیشگیری از وقوع آن، مدیریت یکپارچهٔ مخاطرات طبیعی را ضروری می‌نماید.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS در مدیریت یکپارچهٔ مخاطرات طبیعی می‌تواند حضوری پویا داشته باشد. اولین نقش GIS در مدیریت مخاطرات، ساماندهی صحیح اطلاعات می‌باشد. کاربرد GIS با ایجاد ساختار پایدار برای داده‌هایی که در ماهیت، مقیاس، فرمت و موضوع آنها تفاوت‌های اساسی وجود دارد، شروع می‌شود و با حفاظت، به هنگام سازی، انتشار و توسعهٔ پایگاه اطلاعات ادامه می‌یابد و به عبارت دیگر مدیریت یکپارچهٔ مخاطرات طبیعی به کمکGIS شکل می‌گیرد و با کمک آن تداوم می‌یابد و توسعهٔ آن در گرو پیشرفت GIS می‌باشد. با پیشرفت‌های اخیر WebGIS امکان به اشتراک‌گذاردن داده‌های جغرافیایی از طریق طراحی و تألیف Metadata فراهم شده است و مدیریت یکپارچهٔ مخاطرات طبیعی توسعه می‌یابد.

این پژوهش در روی لایه‌های مربوط به ایران در مقیاس ۱ :۲۵۰۰۰۰ اجرا شده است و در محیط Arc GIS بانک دادهٔ آن ایجاد گردیده است سپس متادیتای آن با الگوی استاندارد FDGC و ISO طراحی شده و در محیط وب قرارگرفته است و به این نتایج رسیده است که استاندارد ویژه‌ای برای طراحی متادیتای مدیریت امدادرسانی در کشور ضروری است که اولاً با بانک دادهٔ جغرافیایی ملی کشور هماهنگ باشد، ثانیاً برمبنای اصول مخاطره شناسی شکل‌گرفته باشد. در این مقاله الگویی برای استانداردسازی داده‌های جغرافیایی مخاطرات به منظور مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی ارایه شده است.

واژه های کلیدی: متادیتا،مدیریت مخاطرات، WebGIS

مقدمه

مدیریت مخاطرات طبیعی در دنیا تاکنون با دو روش متفاوت انجام می‌شده است. روش اول مقابله با مخاطرات طبیعی بعد از وقوع آنهاست، بدین‌شکل‌که هیچگونه برنامه و مدیریت مشخصی قبل از وقوع آن درنظرگرفته نشده ولی پس از وقوع، کلیه امکانات و نیروها برای مقابله با آثار مخاطرات بسیج می‌شود. روش دوم شامل مدیریت مشخصی است که دربرگیرنده کلیه مراحل مربوط به مخاطرات طبیعی شامل مرحله قبل از وقوع، مرحله امداد و بالاخره مرحله بازسازی و نوسازی است. سیاست کلی مدیریت مخاطرات طبیعی شامل مراحل پیشگیری، تخفیف و یا کاهش، آمادگی امداد، بازسازی، نوسازی و توسعه، برنامه مقابله با مخاطرات طبیعی، تشکیلات، برنامه‌ریزی، کاربری منابع، مهارت‌های ویژه و آموزش است. اجرای چنین سیاستی نیاز به برنامه‌ریزی یکپارچه دارد. بعبارت دیگر مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی نیازمند اطلاعات مکانی می‌باشد. باتوجه به اهمیت تولید داده‌های مکانی در امر مدیریت امدادرسانی و جلوگیری از هزینه‌های اضافی و دوباره‌کاری‌ها، لازم است که دراین زمینه سیاست‌گزاری اساسی در سطح ملی صورت‌گیرد. Metadata عبارت از اطلاعاتی در زمینه محتویات و کیفیت داده‌ها می‌باشد، به عبارت دیگر داده‌های جغرافیایی درخصوص نحوه جمع آوری، کیفیت و درجه اعتبار، چگونگی دستیابی به آنها و.. با یکدیگر تفاوت دارند و ثبت این اطلاعات به فرمت Metadata ضروری می‌باشد (۱). در تعیین محتویات Metadata برای مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی نیاز به استانداردسازی تخصصی وجود دارد و دراستانداردهای متادیتا کلیه پارامترهای ذخیره شده تعریف می‌گردد و کاربران GIS ملزم به رعایت آنها می‌باشند.

ضرورت WebGIS در مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی

سیاست کلی مدیریت در کنترل بلایای طبیعی، سیاست مدون و معینی است که بصورت شفاف، لازم است توسط دولت مشخص و مصوب شده باشد. این سیاست پایه کلیه اقداماتی است که در سطح کشور برای مقابله با سوانح طبیعی مورد نظر بکارگرفته می‌شود. به دلیل کثرت سوانح طبیعی در ایران مقابله با آن باید بصورت اقدامی مداوم جلوه‌گر شود مدیریت مقطعی بلایا معمولاً در خاتمه هر سانحه طبیعی پایان می‌پذیرد. مدیریت مستمر و یکپارچه مخاطرات طبیعی می‌تواند شامل پیشگیری، تخفیف و یا کاهش، آمادگی، امداد، بازسازی، نوسازی و توسعه باشد.

ابعاد گسترده اجرای طرح مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی، حجم عظیمی از داده‌های مکانی و توصیفی را تولید می‌کند که بدون GIS ساماندهی آنها برای مدیریت یکپارچه غیرممکن است. GIS با جمع آوری، نگهداری، بروز رسانی، بازیابی، تجزیه و تحلیل و ارایه خروجی از داده‌های مکانی و توصیفی سواحل، پایگاه داده جغرافیایی امداد را تشکیل می‌دهد، مدیریت این پایگاه داده از نظر کنترل کیفیت داده‌ها، به هنگام سازی قراردادن داده‌ها در اختیار سازمان‌های تصمیم‌گیر و بدون به کارگیری WebGIS غیرممکن است.

از آنجا که پایگاه اطلاعات جغرافیایی امداد باید جوابگوی طیف وسیعی از کارشناسان و متخصصان در زمینه‌ها بسیار متفاوت باشند و برای ایجاد ارتباط اطلاعاتی صحیح، باید کاربران از وضعیت و کیفیت داده‌ها کاملاً مطلع باشند تا بتوانند داده‌های مناسب را برای کاربرد خاص خودشان به طور صحیح انتخاب نمایند. اطلاعات درباره داده‌ها (Metadata) باید همواره در کنار داده‌ها و همراه با آنها حفظ و نگهداری شود و با بروزدرآمدن داده‌ها، متادیتا نیز باید به هنگام شود. متادیتا جزء لاینفک سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی است و اهمیت آن کمتر از اهمیت داده‌ها نمی‌باشد.

داده‌های مکانی شالوده GIS در مدیریت امداد می‌باشد. لذا تعریف داده‌ها به همراه تولید آن ضروری می‌باشد و اطلاعات در باره داده‌ها (Metadata) باید همواره در کنار داده‌ها و همراه با آنها نگهداری و به هنگام شود. متادیتا جزء لاینفک GIS است و اهمیت آن کمتر از اهمیت داده‌ها نمی‌باشد.

متادیتا اطلاعات تولید شده درباره منابع داده‌ها می‌باشد و خود قسمتی از داده‌ها است که بطور اتوماتیک تولید شده و همراه با مجموعه داده‌ها تکثیر یا پاک می‌شود (۲). عبارت دیگر متادیتاها همزمان با ایجاد داده‌ها بوجود می‌آید، با به هنگام‌سازی داده‌ها به هنگام می‌شود و با از بین‌رفتن داده‌ها نابود می‌شوند. بنابراین متادیتاها می‌توانند ساده یا پیچیده باشند و یک منبع از داده یا مجموعه‌ای از منابع داده را شرح دهند.

متادیتـای تولیـد شـده، بـه صـورت فایـل زبـان اثرگـذار قابل‌گسترش(XML)[1] در کنار پایگاه داده‌هـای فضـایی[2]، تک فایل‌ها و یا مجموعه داده‌ها[3] ذخیره مـی‌شـوند و تـوان سهیم شدن[4] سـازمان‌هـا و کـاربران اینترنـت در مجموعـه داده‌ها را فراهم می کنند.

متادیتا توان ایجاد سیتم اطلاعات جغرافیایی پویا در امداد را فراهم می‌نماید، این پایگاه را در وب[5] قرار می‌دهد و امکـان سهیم شدن در داده را بـرای مـدیران بخـش‌هـای مختلـف سوانح و سایر امدادگران فراهم می‌سازد و مدیریت یکپارچـه مخاطرات طبیعی را تحقق می‌بخشد.

روش تحقیق

محیط طبیعی سطح تماسی را اشـغال مـی‌کنـد محلـی کـه بخـش سـنگکره (لیتوسـفر)، آبکـره (هیدروسـفر) و گـازکره(اتمسـفر) در ارتبـاط بـا یگـدیگر از یـک طـرف و زیستکره (بیوسفر) از طرف دیگر، از تأثیرات متقابل یکـدیگر بهره‌مند می‌شوند. اگر دخالت یک یا چند عامـل در سیسـتم محیط طبیعی بگونه‌ای باشد که در مقیاس زمانی و مکـانی تغییرات ناگهانی و شدید در دینامیـک محـیط ایجـاد نمایـد می‌تواند روند غیرعادی در محیط طبیعی ایجاد کرده و حالت سانحه به خود بگیرد و از این طریق تلفات جانی و خسارات سنگین اقتصـادی را بـر گـروه‌هـای انسـانی تحمیـل کنـد. مدیریت یکپارچه مخاطرات اگر مبتنی بـر تـأثیرات متقابـل ویژگی‌های طبیعی، اقتصادی-اجتماعی سیستم‌های پویـای سنگکره (لیتوسفر)، آبکـره (هیدروسـفر) و گـازکره(اتمسـفر) باشد، می‌تواند در پیشگیری، تخفیف و یـا کـاهش، آمـادگی امداد، بازسازی، نوسازی و توسعه، برنامه مقابله با مخاطرات طبیعی و.. کاربرد داشته باشد.

این پژوهش برای ایجاد و تألیف متادیتـا در وب بـه منظـور مدیریت بهینه امدادرسانی طی مراحل ذیل انجام شده است:

۱-نقشـه‌هـای ۱:۲۵۰۰۰۰ رقـومی شـده توسـط نـرم افزار ArcGIS برمبنای طول و عـرض جغرافیـایی زمـین مرجع گردیـد و در بانـک داده زمینـی(Geodatabase) قرارگرفت و سایر داده‌های فضایی نیـز در ایـن بانـک داده زمینی قرارگرفتند.

۲-لایه‌های ذیل برای استفاده در متادیتا استخراج گردید: شبکه زهکشی؛ منحنی‌های میزان؛ واحدهـای هیـدرولوژی؛ واحدهای ژئومورفولوژی؛ کاربری زمین چون هـدف از ایـن پـژوهش تهیـه متادیتـا در وب و نقـش آن در مـدیریت امدادرسانی می‌باشد. لذا سایر داده‌ها برمبنای مدل بکار رفته ویژگی مشابهی خواهندداشت:

۱-بکارگیری دو مدل اسـتاندارد جهـانیISO و FGDC در تولید متادیتا

۲-تبـدیل متادیتاهـا بـه زبـان اثرگـذار قابـل گسـترش (XML)

۳-اجرای متادیتا در محیط Web

۴-مقایسه متادیتاها از نظر مدیریت امداد برای شرایط ایران

بررسی اسـتانداردهای Metadata: متادیتـا سـند خلاصه‌شده‌ای است کـه منـدرجات، کیفیـت، نحـوه ایجـاد داده‌های فضایی و... را برای مجموعـه‌ای از داده‌هـا فـراهم می‌سازد و حجم آن در مقایسه با کـل داده‌هـا بسـیار نـاچیز است. متادیتا به آسانی برروی وب قرار مـی‌گیـرد و قابلیـت سهیم‌شـدن بـرای جسـتجوگران داده را فـراهم مـی‌سـازد. سرویس متادیتا با پروتکل[6] ویـژه‌ای بـرروی شـبکه‌هـا قـرار مـی‌گیـرد و بـا سـرویس‌هـای گیرنـده[7] و سـرویس دهنده‌ها[8] مـرتبط مـی‌شـود. امـروزه پروتکـل اسـتاندارد وب http[9] می‌باشد بعبارت دیگر http قرارداد انتقال فوق مـتن می‌باشـد کـه تبـادل اطلاعـات در وب توسـط آن صـورت می‌گیرد. متادیتا با پروتکل استاندارد Z39.50 بـرروی وب قرار می‌گیرد و منابع داده را به اشتراک می‌گذارد. الگوهـای استاندارد تولید متادیتا در WebGIS بـه شـرح داده‌هـای جغرافیایی مرتبط[10]، داده‌های غیرالکترونیکی مثل یک نقشه کاغذی و داده‌های الکترونیکی بدون ارتباط[11] مثل داده‌های روی یک CD می‌پردازد.

اولین استاندارد جهانی متادیتا در سال ۱۹۹۸از ایالت متحده امریکا توسط سازمانی به نام FGDC انتشار یافت.(۲) که مخفف Federal Geographic Data Committee می‌باشد. این استاندارد برای تبادل داده‌های فضایی ملی[12] بر روی اینترنت قرارگرفت و بنام NSDI، شناخته شد که با متقاضیان داده‌ها در وب توسط سرویس دهنده‌ها مرتبط می‌شوند.

---

1 Extensible Markup Language (XML)
2 Geodatabase
3 Dataset
4 Shareable
5 World Wide Web (www)
6 Protocol
7 Clients
8 Server
9 Hypertext Transfer Protocol
10 On-line
11 Off-line
12 Natinal Geospatial Data Clearinghouse

سازمان استانداردسازی بین‌المللی[1] (*International Organization for Standard-ISO*) استاندارد دیگری را برای متادیتا طراحی می‌نماید که تفاوت‌های ساختاری با استانداردهای FGDC دارد اما آنچه مسلم است استانداردسازی متادیتا بدون توجه به ساختار ملی داده‌های مکانی و سیستم تخصصی مدیریت امداد امری غیراصولی می‌باشد. لذا وجود زیرساختار ملی داده‌های مکانی اشتراک مهم استانداردهای تولید متادیتا می‌باشد که به قرار زیر است:

ضرورت تعیین زیر ساختار ملی داده‌های مکانی (NSDI)[2]

در رشد و توسعه اصولی هر کشور، اطلاعات مکانی از پیش نیازها و عوامل ضروری به شمار می‌آید، باتوجه به اهمیت تولید داده‌های مکانی در امر مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی و جلوگیری از هزینه‌های اضافی و دوباره‌کاری‌ها، لازم است که در این زمینه سیاست‌گذاری اساسی در سطح ملی صورت گیرد.

در اجرای طرح جامع مدیریت امدادرسانی، تعیین زیر ساختارهای ملی داده‌های مکانی ضرورتی اجتناب ناپذیر است. زیرا امرتولید، توزیع و مدیریت بهینه داده‌های مکانی در کشور نیاز به خط مشی‌ها و تدوین قوانین و استانداردهای ملی دارد و احرای سیاست‌گذاری یکسان در کل کشور نتایج مطلوبی چون صرفه جویی اقتصادی و زمانی، جلوگیری از دوباره کاری، تسهیل تبادل اطلاعات، جلب مشارکت بخش خصوصی و توسعه پایدار را به همراه دارد.

زیرساختار ملی داده‌های مکانی ۴ رکن اساسی ذیل را دربرمی‌گیرد (۳).

۱-قوانین و مقررات: نظام‌مندنمودن فعالیت‌های داده‌ای در به کارگیری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی نیاز به تدوین قوانینی فراگیر دارد که حدود وظایف و نحوه ارتباط بخش‌های مختلف را مشخص نماید. این قوانین باید شامل مسائلی از قبیل نوع داده‌های پایه‌ای تولید شده، نحوه مشارکت ملی سازمان‌های مختلف در تولید و نگهداری داده‌ها، جنبه‌های مدیریتی تبادل داده‌ها و نرخ گذاری آن و ... باشد.

۲-استانداردها و دستورالعمل‌ها: استانداردسازی در اطلاعات مکانی نقش مهمی در مشخصات فنی و کیفیت داده‌ها و سیستم‌ها دارد. این استانداردها شامل مشخصات لازم داده‌ها و سیستم‌ها، ویژگی‌های مربوط به عوارض، نحوه مدل‌سازی و مستندسازی می‌باشد. به عبارت دیگر اعمال استانداردها در سطح سبب تسهیل تبادل اطلاعات بین سازمان‌های مختلف می‌شود و همچنین رعایت استانداردهای بین‌المللی GIS امکان تبادل داده‌ها را در سطح بین‌المللی نیز فراهم می‌سازد (۵).

۳-ابزارهای جستجو در تبادل داده‌های مکانی:

امروزه کشورهای پیشرفته سیستمی به نام Clearinghouse را روی سایت‌های اینترنت مستقر می‌نمایند. این سیستم شامل مجموعه استانداردها، نرم افزارها، سخت‌افزارها و دستورالعمل‌هایی برای تسهیل سفارش داده‌های مکانی می‌باشد.

یک Clearinghouse می‌تواند آگاهی‌های لازم در زمینه داده‌های موجود در سازمان‌های مختلف و یا برنامه‌ریزی برای تولید داده‌های مکانی را در اختیار جامعه قراردهد و در نتیجه از دوباره‌کاری‌ها و صرف هزینه‌های اضافی جلوگیری نماید.

۴-لایه‌های اطلاعات مکانی مهم‌ترین رکن زیر ساختار ملی داده‌های مکانی می‌باشد. این لایه‌های اطلاعاتی باید در زمینه‌های موضوع، پوشش و کیفیت مشخص باشند تا بتوانند بعنوان بستری مشترک در تصمیم‌گیری‌ها مورد استفاده قرارگیرند. این لایه‌ها زیرساختار طرح مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی قرار می‌گیرد و این مدیریت یکپارچگی خود را با سیاست‌های کلان کشوری حفظ می‌نماید و توسعه پایدار و هماهنگ برای تمام کشور را ممکن می‌سازد.

ج – استانداردFGDC و ISO در تعریف پایگاه‌های امداد در Web

سازمان FDGC تعریف ۱۱ عنوان و سازمان ISO، ۵ عنوان را در متادیتا ضروری می‌داند. داده‌های جغرافیایی بر این اساس تعریف می‌شوند، در وب به اشتراک گذارده و طبق زمان تعیین شده به هنگام می‌شود. نمودارهای شماره‌های ۱و۲ عناوین استاندار شده در متادیتا را نشان می‌دهد.

نرم افزار ArcGIS امکان تولید و تألیف متادیتا را از طریق ArcCatalog به فرمت‌های استاندارد موجود فراهم می‌سازد، ArcIMS سرویس‌دهنده متادیتا و ArcSDE رابط بین سرویس‌دهنده‌ها و منبع ذخیره داده‌ها از طریق پروتکل Z39.50 می‌باشند.

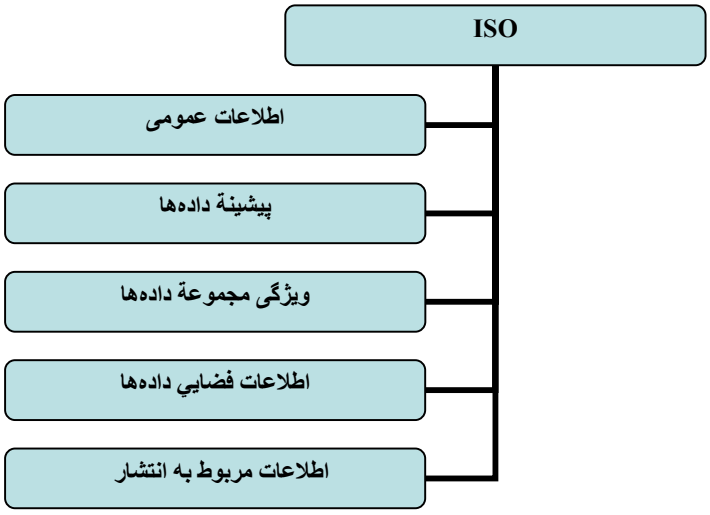
---

[1] ISO

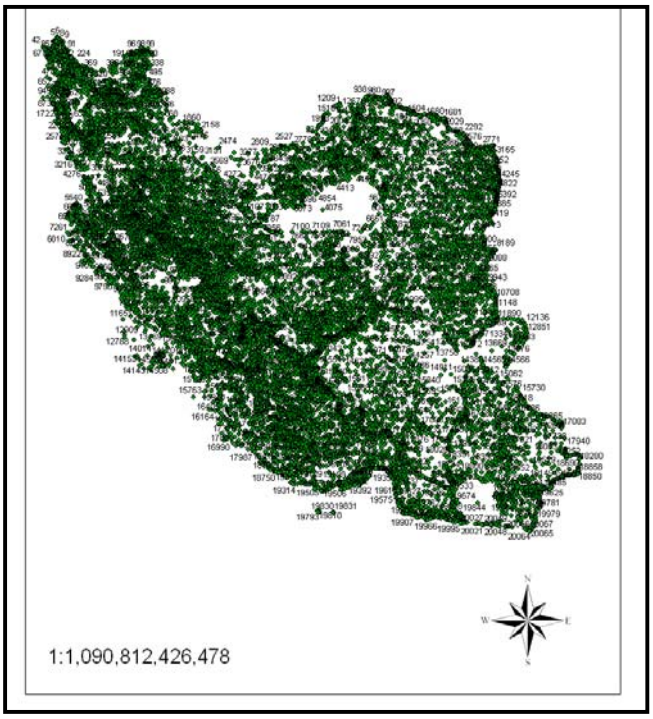
[2] National Spatial Data Infrastructure

نمودار شماره (۱): ساختار استانداردFDGC برای Metadata

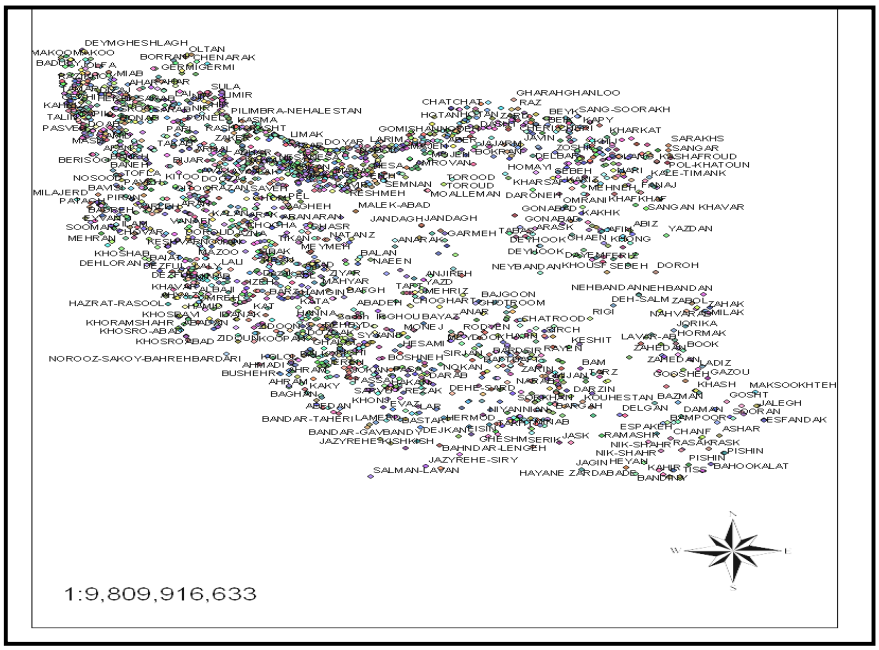
نمودار شماره (۲): ساختار استانداردISO برای Metadata



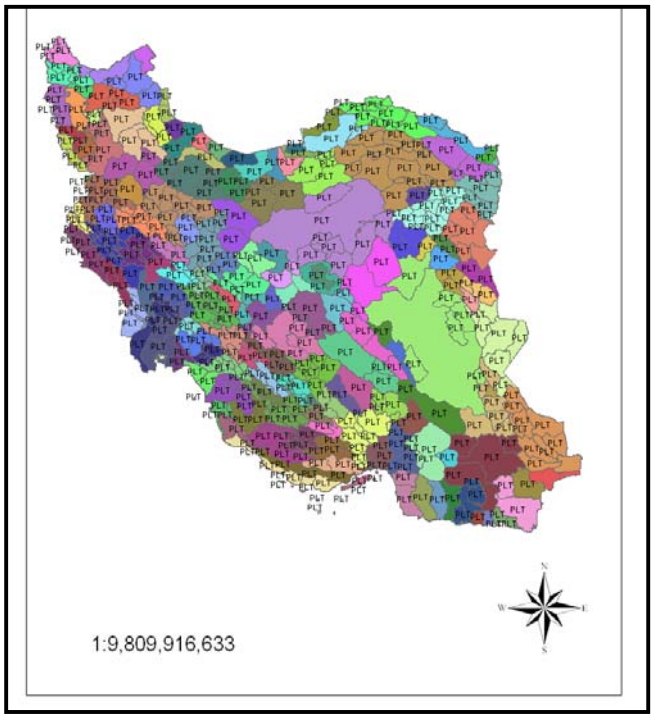
شکل شماره (۱): مراکز امداد رسانی در پایگاه فرضی Web



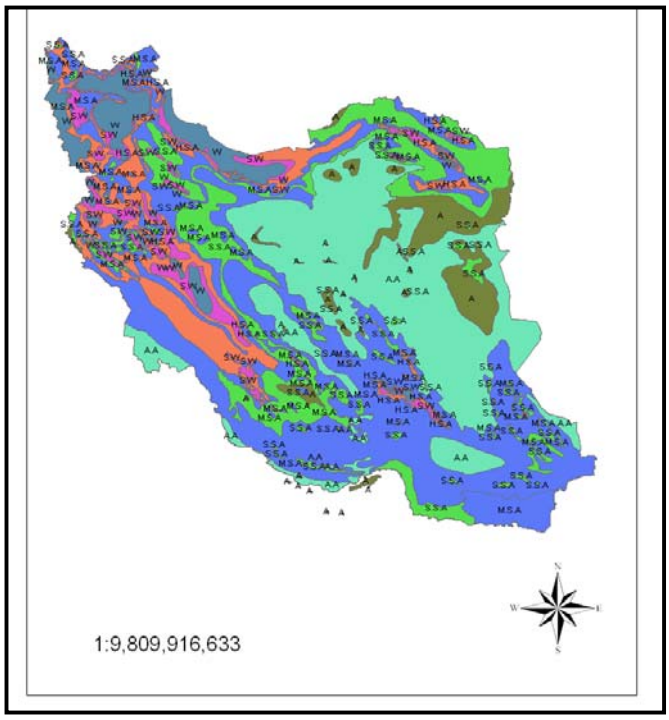
شکل شماره (۲): ایستگاه‌های اندازه‌گیری سینوپتیک، کلیماتولوژی، هیدرومتری



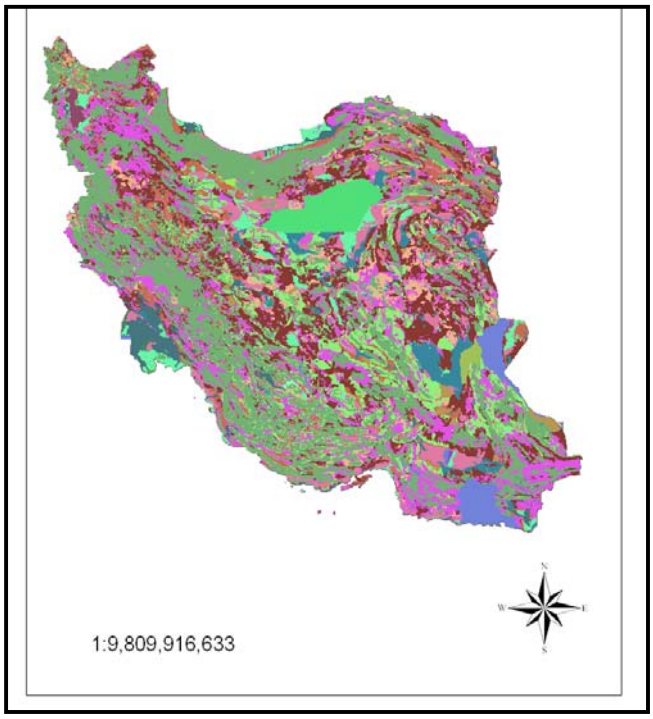
شکل شماره (۳) : واحدهای هیدرولوژی در ایران



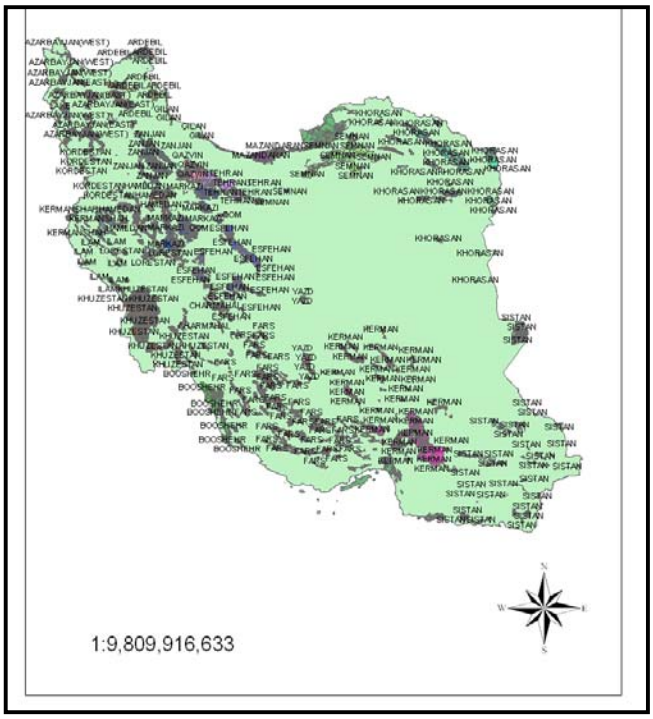
شکل شماره (۴) : طبقات اقلیمی در ایران



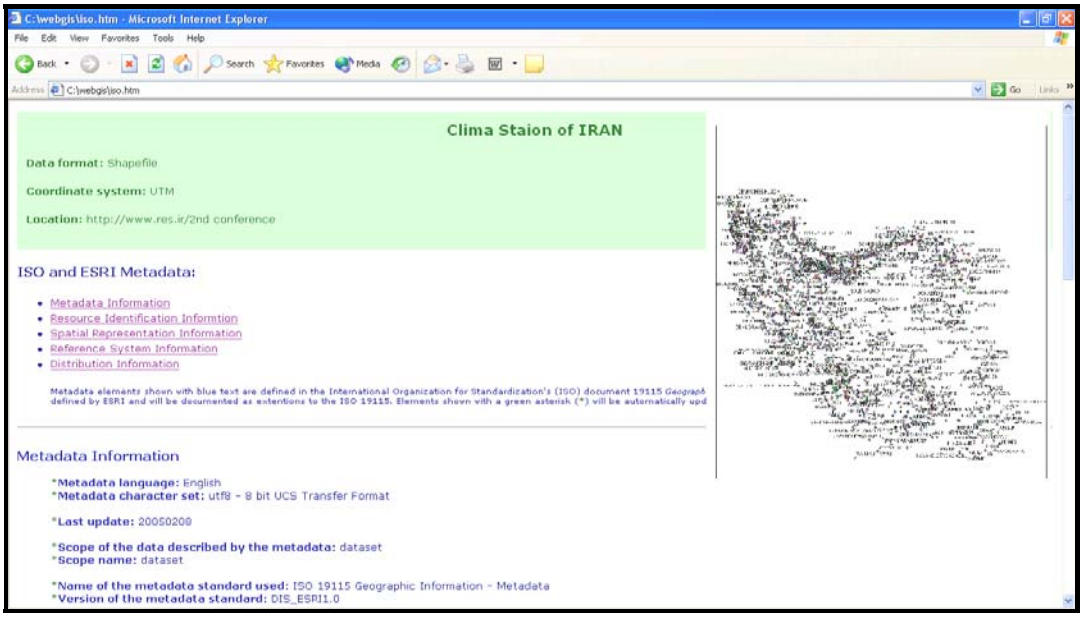
شکل شماره (۵) : انواع کاربری‌ها در ایران



شکل شماره (۶) : نمونه‌گیری‌های خاک در ایران



شکل شماره (۷) : استاندارد ISO در Web (صفحه اول)



شکل‌های شماره ۱ تا ۷ لایه‌های فضایی استخراج شده و تولیدشده از ایستگاه‌های نمونه‌برداری می‌باشد که به روی شبکه فرضی وب قرارگرفته است و متادیتای آن استخراج گردیده است. موارد مشترک تعریف شده در متادیتاها به شرح ذیل آماده شده است:

اطلاعات عمومی

این اطلاعات شامل هدف از تهیه داده‌ها، زمان جمع‌آوری داده‌ها، آخرین تاریخ به هنگام سازی داده‌ها، محدوده مکانی داده‌ها و کلمات کلیدی[1] برای دستیابی به داده‌ها می‌باشد.

اطلاعات و آمار مربوط به محیط داده‌ها از نظر نرم افزاری و سخت افزاری، نام و محل مرجعی که اطلاعاتی در مورد داده‌ها دارند نیز از جمله اطلاعاتی است که در این بخش قرار می‌گیرد. شرایط دسترسی به اطلاعات[2] و حفظ امنیت آن در این بخش می‌تواند قرار گیرد.

۱-۱- هدف از تهیه داده‌ها درمدیریت امداد و سوانح[3] :

۱-۱-۱- پیشگیری: در این خصوص لازم است که روش‌های مشخصی برای جلوگیری و یا ممانعت از آثار زیانبار بر مردم و تاسیسات طراحی‌گردد. شایان ذکراست، درخصوص برخی ازمخاطرات به سبب طبیعت و ماهیتی‌که دارند، جلوگیری از آنها امکان‌پذیر نمی‌باشد، زلزله نمونه بارزی ازاینگونه سوانح االست.که در این خصوص لازم است تعیین مقدار آسیب‌پذیری و برنامه‌ریزی برای کاهش آن درنظر گرفته شود.

۱-۱-۲- تخفیف و یا کاهش: روش‌های تخفیف و یا کاهش آثار مخاطرات طبیعی شامل کلیه برنامه‌هایی است که به منظور کاهش آثار زیانبار ناشی از سوانح طبیعی بکارگرفته می‌شود. غالب عواملی که در جلوگیری و یا ممانعت از آثار زیانبار مخاطرات بکارمی‌رود جزیی از روش‌های تخفیف و یا کاهش نیز محسوب می‌گردد. روش‌های تخفیف به دو بخش غیرسازه‌ای قابل تقسیم است که در روش‌های غیرسازه‌ای، به کارگیری قوانین و مقررات در راستای ایجاد برنامه‌های تخفیف و یا کاهش آسیب‌پذیری می‌باشد و روش‌های سازه‌ای تمهیدات بکارگرفته‌شده طبق موازین مهندسی در برنامه‌ریزی، طراحی و ساختمان و تمهیدات بکارگرفته شده سازه‌ای غیرمهندسی می‌باشد.

۱-۱-۳- آمادگی: کلیه اقداماتی‌که دولت و تشکیلات مسئول و افراد را قادر می‌سازد تا بطورموثر و به سرعت به مقابله با مخاطرات طبیعی برخیزند در این بخش می‌گنجد. تمهیدات در این زمینه شامل برنامه‌های لازم، تامین منابع ضروری و بالاخره آموزش می‌گردد.

۱-۱-۴- امداد: تمهیداتی که درست در مرحله وقوع و بعد از وقوع بلایا بکارگرفته می‌شوند، اقداماتی امدادی محسوب می‌گردند. اینگونه تمهیدات عمدتاً در راستای نجات جان انسان‌ها و یا اصلاح خرابی‌ها درست بعد از وقوع سوانح کاربرد دارند. استفاده از این تمهیدات لازم است در کوتاه مدت مقدور باشد.

۱-۱-۵- بازسازی: که شامل کلیه اقداماتی است که برای بازگرداندن اوضاع مناطق خسارت‌دیده از مخاطرات طبیعی به حالت مناسب بکارگرفته می‌شود. مدت زمان بازسازی برحسب نوع و شدت بلایا متفاوت می‌باشد و ممکن است ۵ تا ۱۰ سال و گاهی بیشتر نیز به طول انجامد. این مرحله معمولاً به سه دوره متفاوت تجدید، احیا و ساختمان مجدد تقسیم می‌گردد.

۱-۱-۶- نوسازی و توسعه: بین اقداماتی که در رابطه با بلایای طبیعی چه قبل و چه بعد از وقوع انجام می‌پذیرد و برنامه توسعه و عمران ارتباطات نزدیکی مشاهده می‌شود. بنابراین انعکاس اقدامات یادشده در سیاست‌های مالی مورداستفاده در روند توسعه و عمران لازم است درنظرگرفته‌شود. به‌عبارت دیگر لازم است توسعه آنها به‌صورتی انجام پذیرد که از بلایای طبیعی صدمه‌پذیری کمی داشته و ایمنی و صحت موجود حفظ شود.

۱-۲- منطقه‌بندی[4] مخاطرات طبیعی

۱-۳- دیکشنری داده‌های ساحلی که کلیه داده‌های توصیفی و خصوصیات آنها و چگونگی ارتباط با هندسه و جغرافی داده‌ها

۱-۴- تاریخ جمع آوری داده‌ها و آخرین تاریخ به هنگام سازی

۱-۵- نام سازمان‌های مرتبط

۱-۶- منابع تولید داده‌ها:

- منابع داده‌های تصویری ماهواره‌ای و هوایی
- منابع تولید داده‌های رقومی

---

[1] Keywords

[2] Access Use Constrains

[3] هدف از تهیهٔ داده‌ها درمدیریت امداد و سوانح از مبحث «عناصراصلی چرخهٔ مدیریت در بلایای طبیعی» گرفته‌شده‌است.

[4] classification

– منابع تولید داده‌های کاغذی

۱-۷- اطلاعات مربوط به Metadata (۶).تاریخ ایجاد یا بروزدرآوردن، تاریخ بازنگری، تاریخ بعدی بازنگری، نام استاندارد شده، شرایط دستیابی و استفاده و اطلاعات مربوط به امنیت Metadata

۲- تعریف داده‌های فضایی، کیفیت داده‌ها و مرجع جغرافیایی:

۲-۱-کیفیت داده‌ها[1]: این بخش شامل ارزیابی‌کلی در مورد کیفیت داده‌ها می‌باشد و اطلاعات ذیل را دربرمی‌گیرد.

- دقت اطلاعات توصیفی[2] که نمایانگر دقت شناسایی عوارض و تخصیص اطلاعات توصیفی مربوطه می‌باشد.
- گزارش میزان همخوانی منطقی داده‌ها[3] که نشان می‌دهد ارتباط منطقی داده‌ها با یکدیگر تا چه حد حفظ شده است.
- دقت مکانی[4] که نمایانگر دقت مکانی عوارض جغرافیایی از نظر ارتفاعی و مسطحاتی می‌باشد.
- تاریخچه[5] که بیانگر تاریخچه داده‌ها از جمله منابع جمع‌آوری آنها و مراحلی که داده‌ها طی نموده‌اند با قید تاریخ و زمان هر مرحله می‌باشد. داده‌ها پس از عبور از هر مرحله دارای خطای مربوط به آن مرحله می‌شوند (۸-۱۰).

۲-۲- مقیاس و مرجع داده‌ها: مقیاس داده‌ها در مدیریت امداد و سوانح در نمی‌تواند کمتر از ۱:۲۵۰۰۰ در کل کشور و ۱:۲۰۰۰ در مناطق شهری باشد. بطورکلی این بخش شامل توضیحاتی در مورد مرجع جغرافیایی داده‌ها که شامل دو بخش عمده مسطحاتی و ارتفاعی می‌باشد. نوع، نام و مشخصات سیستم مرجعی که موقعیت مسطحاتی عوارض را مشخص می کند، دراین بخش ذکر می‌گردد. مرجع مسطحاتی می‌تواند سیستم جغرافیایی باشد که در آن طول و عرض جغرافیایی[6] و واحد اندازه‌گیری آنها ذکر شود. سیستم مرجع ممکن است یک سیستم تصویر[7] باشد که در این صورت لازم است نام و پارامترهای آن ذکر شود. درصورتی‌که سیستم محلی باشد، باید مشخصات آن و اطلاعات مربوط به نحوه ارجاع آن به زمین (نقاط کنترل زمینی) ذکرگردد. همچنین اطلاعات مربوط به ژئودتیک مانند نام و مشخصات ژئوییید، نام بیضوی مرجع و مشخصات آن ذکر شود.

نوع، نام و مشخصات سیستم مرجعی که موقعیت ارتفاعی عوارض را مشخص می‌کند در این بخش می‌آید. واحد اندازه‌گیری ارتفاعی و قدرت تفکیک اندازه‌گیری قید می‌شود. همچنین سطح مبنای ارتفاعی مانند سطح متوسط دریاها نیز باید مشخص می‌شود.

۳-تعریف داده‌های توصیفی:

۳-۱- اطلاعات مربوط به سازماندهی داده‌های جغرافیایی[8]: این بخش بطورکلی شامل مکانیزم استفاده شده برای ذخیره و ارایه اطلاعات جغرافیایی می‌باشد که قسمت‌های زیر را دربرمی‌گیرد (۷):

نام انواع عوارض جغرافیایی از نظر نحوه ذخیره و ارایه مکانی آنها.

- نحوه ارایه داده‌ها که ممکن است به یکی از روش‌های نقطه‌ای[9]، برداری[10] و رستری[11] باشد.
- انواع المان‌های برداری و نقطه‌ای که داده‌ها توسط آنها در فضای دو بعدی و سه بعدی ارایه می‌گردند.
- انواع کمان‌ها، حلقه‌ها و پلیگون‌ها می‌باشند. نوع توپولوژی ذخیره شده[12] نیز در این قسمت ذکر می‌گردد.
- انواع المان‌های رستری که داده‌ها توسط آنها در فضای دو بعدی و سه بعدی ارایه می‌گردند را می‌توان نقطه، پیکسل و Gridcell ذکرکرد.

۳-۲- اطلاعات مربوط به عوارض و خصوصیات آنها:

در این بخش از Metadata لیست اسامی عوارض، تعریف هر عارضه[13] و منبع مورد استفاده آورده می‌شود. علاوه‌بر آن لیست اطلاعات توصیفی مربوط به هر عارضه،

Data Quality[1]
Attribute Accuracy[2]
Logical Consistency Report[3]
Positional Accuracy[4]
Lineage[5]
Latitude / Longitude Resolution[6]
Map Project[7]

Spatial Data Organization Information[8]
Point[9]
Vector[10]
Raster[11]
Topology level[12]
Entity[13]

تعریف آنها و منبع مورد استفاده برای تعریف ذکر می‌گردند. سایر خصوصیات اطلاعات توصیفی مربوط به هر عارضه از جمله مقادیر مجاز، مینیمم و ماکزیمم مقدار، واحد اندازه‌گیری و قدرت تفکیک مربوطه، زمان اندازه‌گیری، دقت اندازه‌گیری و فرکانس اندازه‌گیری لازم است (۸).

۳-۳- اطلاعات مربوط به توزیع داده‌ها: این بخش شامل اطلاعاتی است در مورد مرکز و مسئول توزیع‌کننده داده‌ها، همچنین فرم ارایه‌داده‌ها (رقومی و غیر رقومی)، فرمت انتقال داده‌ها، قیمت داده‌ها، طریقه دستیابی به آنها و دیگر اطلاعات در این زمینه قید می‌گردد.برای حفاظت از اطلاعات سطوح دسترسی گوناگون و ابزارهای مورد استفاده تعریف می‌گردد. در صورتیکه سطوح دسترسی در اینترنت یا اینترانت قرارگیرد. روش‌های حفاظت از اطلاعات و به روز نمودن آن نیز قرار می‌گیرد (۱۰-۱۲).

نتیجه‌گیری

تعریف داده‌های تهیه شده به فرمت‌های استاندار FDGC و ISO در این پروژه به زبان XML تبدیل شد سپس توسط سرویس‌دهنده وب در سایت مجازی مخاطرات طبیعی قرارگرفت. شکل شماره ۹ صفحه اول سرویس دهنده متادیتا را نشان می‌دهد.

تفاوت‌های اساسی این دو استاندار در تولید متادیتا به قرار ذیل است:

استاندارد ISO بطورپیش‌فرض نام منبع داده‌ها را به متادیتا نسبت می‌دهد درحالی‌که استاندارد FDGC امکان تعریف نام متادیتا را از میان نام لایه‌ها فراهم می‌سازد.

۱. استاندارد FDGC هدف از تهیه داده و چکیده آن را در هنگام تعریف عوارض عرضه می‌کند و سر شاخه جستجو قرار می‌دهد. اما در استاندارد ISO موارد فوق از ویژگی‌های عمومی داده می‌باشد.
۲. هر دو استاندارد بر پیشینه، منابع و مستندات تأکید می‌ورزند اما استاندارد FDGC مستندات را جزء کیفیت داده‌ها نیز عرضه می‌کند.
۳. استاندارد FDGC محدوده و مرز داده‌ها را ثبت می‌نماید، امکان تحلیل در محدوده داده‌ها را فراهم می‌سازد و جستجو براساس مختصات جغرافیایی را عملی می‌سازد.
۴. استاندارد FDGC زمان و شرایط به هنگام سازی داده‌ها را توسط اشخاص یا سازمان‌های مسئول ثبت می‌نماید و امکان تحلیل‌های و جستجوهای وابسته به زمان را فراهم می‌سازد.
۵. استاندارد ISO تعریف داده‌ها را در دو بخش فضایی و توصیفی انجام می‌دهد در حالیکه استاندارد FDGC یکپارچگی عوارض را درنظرمی‌گیرد و پدیده‌ها را تعریف می‌کند.
۶. در استاندارد FDGC امکان تولید دیکشنری داده‌ها فراهم است و کلید واژه‌ها به عوارض مرتبط است.

۷. کیفیت داده‌ها نیز در استاندارد FDGC با دقت بسیار قابل تعریف است و در صورت افزایش دقت امکان به هنگام‌سازی کیفیت داده‌ها نیز فراهم است.
۸. استاندارد ISO دستورالعمل‌های سهل‌تری را برای توزیع داده‌ها ارایه می‌دارد درصورتی‌که استاندارد FDGC امکان تعریف محدودیت‌های دسترسی را فراهم می‌سازد. (۱۶-۱۲).

مرور وقایع گذشته و آمارهای بهداشتی در طول ۲۰ سال گذشته نشان می‌دهند که مخاطرات طبیعی باعث مرگ بیش از سه میلیون و حداقل ۸۰۰ میلیون نفر زخمی در جهان شده است. تنها طی سال‌های ۱۹۹۶-۱۹۸۷ میلادی خسارت‌های ناشی از بلایای عظیم به بیش از چهار صد میلیارد دلار رسیده و این درحالی‌است که در دهه قبل میزان خسارت‌ها ۱۴۷ میلیارد و در دو دهه قبل، یک صد میلیارد دلار گزارش شده بود.
ایران جزء ۱۰ کشور حادثه‌خیز جهان است و ۹۰٪ جمعیت کشور در معرض خطرات ناشی از سیل و زلزله قراردارند. مخاطرات طبیعی تنها در طی هفت سال گذشته بیش از دو هزار و یکصد و پنجاه و هفت میلیارد ریال خسارت به کشور ما وارد نموده است، و کشور ما را از نظر آمار وقوع حوادث طبیعی در مقام ششم جهانی قرارداده‌است.
پژوهش‌ها نشان می‌دهند که پیشگیری اولیه موثرترین راه برای کاهش اثرات ناشی از مخاطرات طبیعی می‌باشد و لازم است در برنامه‌ریزی‌ها، مدیریت بحران و آماده‌سازی برای مقابله با سوانح طبیعی در سطح وسیع گنجانده شود. با توجه به بررسی‌های انجام شده به نظر می‌رسد که نیاز است در برنامه‌های توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی توجه خاصی به امر برنامه‌ریزی‌های صحیح برای نقش بارز مدیریت امداد و سوانح معطوف گردد.
ایجاد بانک اطلاعات جغرافیایی مخاطرات طبیعی و به اشتراک گذاردن آن در میان مدیران بخش‌های مختلف کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین استانداردی برای ایران مفید است که علاوه بر تأمین امنیت داده‌ها، بتواند در مدیریت و برنامه‌ریزی مخاطرات طبیعی، یکپارچگی اطلاعات حفظشود.
مدیریت یکپارچه مخاطرات طبیعی در گرو طراحی یکپارچه داده‌های جغرافیایی است و آن هنگامی عملی می‌شود که بانک اطلاعات داده‌های جغرافیایی مخاطرات بر مبنای بانک اطلاعات جغرافیایی ملی با مشارکت سازمان‌های مسئول تولید شود و استفاده، حفظ و به هنگام سازی آن بین سازمان‌های ذیربط به اشتراک گذارده شود.

فراوانی مرگ و میر ناشی از وقوع بلایای طبیعی در قرن بیستم به تفکیک کشورها (برداشت از سایت info@EHRST.com)

تعداد آسیب‌دیدگان (به نفر) نام کشور

۵۹۱۶۱۱۳۵ هند	۵۱۹۶۰ سوئزلند	۸۰۴۲ ونزوئلا	۴۶۱۹ نیکاراگوئه
۲۲۲۷۹۹۶۶ چین	۵۰۱۶۸ زییر	۷۴۸۳ مان نوهی	۴۲۲۹ بوروندی
۱۱۴۳۸۸۸۸ بنگلادش	۲۴۲۶۹۴ کلمبیا	۵۸۱ گینه بیسائو	۴۱۴۰ پرو
۲۹۷۱۹۳۷ اتیوپی	۲۴۲۱۷۶ برمه	۴۲۶ نیوزیلند	۲۹۶۷ کلمبیا
۲۳۶۱۱۳۴ موزامبیک	۲۳۶۶۹۵ ماداگاسکار	۴۰۵ کابن	۲۹۳۷ عراق
۱۸۸۴۶۰۵ برزیل	۲۳۶۱۹۶ نپال	۳۸۸ دماغه سبز	۲۸۷۷ لبنان
۱۷۶۰۵۷۰ فیلیپین	۲۳۳۸۲۹ سومالی	۳۱۰ انگلستان	۲۵۵۸ فیلیپین
۱۵۱۷۷۶۷ سودان	۲۳۱۱۶۸ مالاوی	۲۰۸ ایسلند	۲۰۴۵ ترکیه
۱۳۵۳۱۳۰ ویتنام	۲۲۹۲۰۵ اوگاندا	۲۰۰ بلیز فرانسه	۱۶۹۵ سومالی
۶۷۴۸۱۰ سریلانکا	۲۲۳۶۶۵ آنگولا	۲۰۰ عمان	۱۳۶۷ اتحادجماهیرشوروی سابق
۶۴۱۴۱۷ پاکستان	۲۰۹۱۸۸ مالی	۱۸۴ سورینام	۹۹۴ السالوادور
۵۶۶۱۴۳ آرژانتین	۱۹۲۰۰۰ لائوس	۱۸۰ والیس فوتانا	۹۸۱ گواتمالا
۵۳۱۴۳۱ گانا	۱۸۷۵۶۰ یمن	۸۰ پورتریکو	۲۴۱ کره جنوبی
۵۰۰۹۳۷ پرو	۱۸۳۸۴۵ رواندا	۸۰ گرانادا	۲۳۲ رومانی
۴۹۰۰۰۵ چاد	۳۱۹۲۴ کوبا	۸۰ جزایر کوک	۲۲۱ یمن
۴۶۵۹۸۰ تایلند	۳۱۴۹۹ اسپانیا	۸۰ کالدونیا جدید	۱۴۲ اسپانیا
۴۶۳۲۹۴ آفریقای‌جنوبی	۳۱۰۱۹ توکو	۶۸ تاجیکستان	۱۴۱ اردن
۳۳۵۷۱۰ اندونزی	۲۹۸۸۵ یونان	۴۲ کرواتی	۱۳۶ شیلی
۳۲۲۳۵۰ نیجریه	۲۲۸۴۴۷ ایالات‌متحده‌آمریکا	۴۱ بلژیک	۸۵۲ ازروسن
۳۱۸۹۸۵ نیجر	۳۰۴۸۴ جیبوتی	۴۰ توالو	۴ چکسلواکی
۳۰۲۰۳۱ موریتانی	۲۶۲۰۵ بوروندی	۳۳ زیمبابوه	۵ سوییس
۲۹۷۰۵۶ سنگال	۲۱۹۸۷ یوگسلاوی	۲۵ جزایر قناری	۲ کره شمالی
۲۹۲۴۰۰ کامبوج	۱۹۹۸۵ مالزی	۲۰ کوام	۴۸۵۱۷ اتیوپی
۲۷۹۰۲۷ بورکینافاسو	۱۸۴۰۲ تونس	۲۰ کنگو	۴۰۷۲۰ نیجریه
۲۷۲۴۶۰ لبنان	۱۷۳۵۹ جزایرکومور	۱۶ اسراییل	۴۰۴۰۸ بنگلادش
۲۶۸۸۲۳ کره جنوبی	۸۴۰ سیرالئون	۸ باربادوس	۴۰۰۰۵ کامبوج
۱۷۶۵۹۸ گواتملا	۷۸۰ آلمان	۲۰۵۵۶ آفریقای‌مرکزی	۱۶۱۹۵ سودان
۱۷۵۶۲۳ بنین	۴۹۰۱۶ کامبیا	۴ عربستان	۱۵۷۶۳ موزامبیک
۱۷۰۵۵۳ شیلی	۴۸۱۹۹ هندوراس	۶۹۴۴ وانواتو	۱۲۷۵۵ چین
۱۶۹۲۴۲ بوتسوانا	۴۵۰۳۸ فیجی	۶۸۸۰ ساموا غربی	۸۶۸۸ پاکستان
۱۶۱۳۰۸ بولیوی	۴۱۰۸۶ گینه	۶۷۲۸ رینونیون	۵۷۰۱ ایران
۱۴۰۰۴۰ آلبانی	۴۹۳۲۶ موریتوس	۵۲۲۰ تونگا	۵۰۴۴ هند

۱۲۷۰۹۴هاییتی	۴۰۸۲۸ کامرون	۴۵۰۴ گینه جدید	۱۳۴ تایلند
۱۲۰۲۸۹ ایران	۳۹۳۸۰ لسوتو	۴۰۰۰ ترینیداد توبگو	۱۳۲ الجزایر
۱۱۱۳۶۶ دومینکن	۳۷۶۷۸ الجزایر	۳۷۳۱ بلیز	۱۲۲ زییر
۱۱۰۴۱۱ ژاپن	۳۴۷۱۳ زامبیا	۳۶۰۰ دومینکن	۱۰۵ اکوادور
۱۰۵۰۳۴ تانزانیا	۳۴۳۰۵ ترکیه	۳۱۹۹ استرالیا	۱۰۲ مالی
۹۷۴۹۵ السالوادور	۳۴۱۲۰ کنیا	۳۱۷۰ تایوان	۹۸ گینه جدید
۸۸۰۰۳ مکزیک	۳۳۳۳۱ فرانسه	۳۰۰۰ گوادلوپ	۹۶ عربستان سعودی
۸۵۳۲۰ پاناما	۱۹۷۲۳ کانادا	۳۰۰۰ آنتیاگو	۸۵ نیجر
۸۴۸۰۲ نیکاراگوئه	۱۷۶۳۸ مراکش	۲۹۲۰ سنت لوییز	۸۲ ونزوئلا
۷۸۰۸۰ ایتالیا	۱۶۶۷۶ ساحل عاج	۲۲۲۴ اوروگوئه	۸۲ دومنیکن
۷۵۱۹۸ افغانستان	۱۳۶۴۸ پرتقال	۱۷۲۶ سان وینسنت	۷۹ فرانسه
۶۰۰۷۲ جامایکا	۱۲۰۴۶ مصر	۱۴۲۳ هنگ کنگ	۷۶ تانزانیا
۵۰۲۹۱ رومانی	۱۰۸۵۹ غنا	۵ ایرلیند	۷۳ بورکینافاسو
۵۷۹۵۴ شوروی سابق	۱۰۱۸۱ کاستاریکا	۱۴۱۶ مالدیر	۷۰ تایوان
۵۷۵۴۹ اردن	۱۰۱۷۳ جزایر سلیمان	۱۱۰۰ مارتینگ	۷۹ مالاوی
۵۷۴۹۴ اکوادور	۱۰۰۱۳ گینه استوایی	۵ دانمارک	۶۸ مصر
۵۶۹۸۵ لیبریا	۹۳۶۷ سوریه	۸۹۴ لهستان	۶۴ زامبیا
۵۲۲۴۹ عراق	۸۹۸۴ قبرس	۴ سیشل	

فهرست منابع

1. Shahriari N. Metadata: An Evitable principle in NGIG. Mapping,1996; 20:147.[In Persian]
2. Shahriari N. NGIS Agency designing for future Millennium. Mapping, 1999; 39:45. [In Persian]
3. Ghavamian S.National Spatial Data Infrastructure.Mapping, 2000; 41:36. [In Persian]
4. Tali G. MArcView in Geomorphology, Iranian Academic Center for Education. Culture and Research (ACECR), Tarbiat Moallem Branch .2004. .[In Persian]
5. Tali M.SQL data Modeling Function in Defensive Management, Conference of Geography and Sacred Defense, Imam Hossein University, Tehran.1998. .[In Persian]
6. Circus, Drake .Intelligent Metadata Extraction for Integrated Coastal Zone, University of Plymouth, U.K, 2000.
7. Esri.Implementing European Metadata Using ArcCatalog WEB, Copyright Esri, 2001.
8. Esri.Metadata and GIS WEB, 2002. www.esri.com
9. Esri.Creating a Custom Metadata Synchronizer WEB, Copyright Esri, 2002.
10. Haas, Stephanie C, Elaine Henjum.Darwin and MARC: A voyage of metadata discovery, University of Florida, 2003.
11. Laurini, RobertInformation systems for Urban Planning, Taylor & Francis, 2001.
12. Mccoy, Jill and Kevin, Johnston.Using ArcGIS Spatial Analyst, Copyright Esri, 2001.
13. Peuker, T.K. and Chrisman, Cartographic Data Structure .The American Cartographer 1975.
14. Sackett, RussellEdge of the sea, Time-Life Books, Amsterdam,1991.
15. West Jar, Lawrence a, Traci J. Hess. Metadata as a knowledge management tool: supporting intelligent agent and end user access to spatial data University of Central Florida, 2001.
16. West Jar, Lawrence a, Traci J. Hess. Metadata as a knowledge management tool: supporting intelligent agent and end user access to spatial data, University of Central Florida, 2001.

WEB GIS in Natural Disasters Integrated Management

Coressponding Author: Ghohroudi Tali. M, *PhD in Geomorphology, associate professor of Tarbiat Moaalem University, Tehran, Iran*
Email: Ghohroudi@tmu.ac.ir
Received: ۶/۱۰/۲۰۰۸ ***Accepted:*** ۹/۱۱/۲۰۰۸

Abstract:

Background

There are over ٤٠ natural disasters and subgroups in the world that thirty one have occurred in Iran according to the studies and evaluations. For this, decreasing and preventing risks, it is necessary to have an integrated management of natural disasters since there are no safe places anywhere completely.

GIS can be used in natural disasters integrated management dynamically. Organizing correct data is the first role of GIS in Disaster Management. Not only GIS commences with a sustainable structure for data with different nature, scale, format and subject but also follows by database protection, modernization, dissemination and development. In fact, GIS constructs and develops natural disasters integrated management. Recently WebGIS makes it possible to share the geographical information by designing Metadata and develop natural disasters integrated management.

The map scale is ۱:۲۵۰۰۰۰ and data bank is in Arc GIS; Metadata is designed in the standard pattern of ISO and FDGC in web. Regarding to the results, it is necessary to have a special standard for designing the relief management Metadata. In one hand, it should be coordinated with national geographical databank and in the other hand it should be formed base on understanding disaster principles. Here it is presented a disaster geographical information standardization pattern for integrated management of natural disasters.

Key Word: Metadata**,** Natural Disaster, GIS, WebGIS