



زیرساخت داده مکانی یک ضرورت، یک نیاز

شیرا رحمتی زاده^۱ ■ مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران
داود مرسل نژاد^۲ ■ مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران

مقدمه

اولین قدم در راه توسعه و برنامه ریزی برای استفاده بهینه از امکانات موجود، دستیابی به آمار، ارقام و اطلاعات دقیق همراه با سرعت عمل بالاست؛ چراکه نقطه اتکا مدیریت و برنامه ریزی در بخش های مختلف، داشتن اطلاع دقیق از وضعیت موجود است که براساس آن بتوان مسیر حرکت به سوی آینده را مشخص کرد.

امروزه به استفاده روزافزون از سامانه های مکانیزه اطلاعاتی، به دلیل ویژگی هایی چون سرعت، دقت، سهولت دسترسی و گستردگی توجه می شود. همچنین دامنه وسیعی از فعالیت های دولتی، خصوصی و حتی شخصی در سطح کشور، به اطلاعات مکانی متکی است. بیش از ۸۰ درصد اطلاعات موجود در بخش های گوناگون، داده های زمین مرجع است [۱]؛ بنابراین رویارویی با حجم وسیع اطلاعات و ماهیت مکان محوری آنها، اشتراک داده ها بین همه ارگان ها را اجتناب ناپذیر می کند.

به لحاظ چنین اهمیتی، جهان امروز از یک سو شاهد پیشرفت های گسترده در زمینه فناوری اطلاعات مکان محور^۲ و از طرف دیگر با تعدد کاربران این فناوری مواجه است. برای ساماندهی فعالیت های مرتبط با زیرساخت داده های مکانی^۳ که مجموعه ای از سیاست ها،

استانداردها، شبکه های دسترسی، فناوری ها، داده های مکانی، سازمان ها و نیروهای انسانی است، می توان با استفاده از سیستم های اطلاعات مکانی^۴، جمع آوری، دسترسی و استفاده بهینه از داده های مکانی را در سطوح مختلف تسهیل و هماهنگ کرد.

استفاده از مفهوم مکان در تجزیه، تحلیل و تصمیم گیری، موضوع جدیدی در صنعت نفت و گاز نیست. درک صحیحی از مکان در هر مرحله از صنعت نفت با شروع از تعیین موقعیت برای حفاری چاه، انتخاب مسیر برای ساخت خطوط لوله انتقال از میادین نفت و گاز به صنایع پایین دستی، پیدا کردن مکان مناسب برای احداث پالایشگاه، سایر تأسیسات و انتقال فرآورده های نفتی، لازم و همه این فرایندها، براساس مکان استوار است. همسوس شدن سیستم اطلاعات مکانی و سایر شاخه های فناوری، به ویژه سیستم مدیریت پایگاه داده ها^۵ با پشتیبانی اطلاعات مکان مرجع، افق جدیدی را پیش روی مدیران در زمینه مدیریت توأم اطلاعات مکانی و غیر مکانی گشوده است.

کارکرد داده های مکانی

توسعه فناوری های جدید با هدف اتخاذ تصمیمات بهینه بر پایه اطلاعات، کلید پیشرفت های کنونی در جهان صنعتی به شمار می رود. در دهه های گذشته سرعت در تولید و

عرضه اطلاعات ارزشمند، یکی از رموز موفقیت در سازمان ها و مؤسسات محسوب می شد. امروزه به دلیل مواجه شدن با حجم عظیمی از اطلاعات، نحوه برخورد با این موضوع به تدریج تغییر یافته و موضوع قابل دسترس بودن مداوم و ایجاد توان تجزیه و تحلیل سریع این داده ها اهمیت به سزایی یافته است. بسیاری از این اطلاعات ماهیت مکانی و زمانی دارند. نقش این اطلاعات در اتخاذ تصمیمات مسئله ای است که با چالش های فراوانی روبه رو می شود. وضعیت داده های مکانی مورد نیاز کاربران بر اساس تئوری کارکردهای داده^۶ به چهار طبقه تقسیم می شود که عبارتند از: موجود بودن^۷، در دسترس بودن^۸، قابلیت بکارگیری^۹ و میزان استفاده^{۱۰} [۲].

موجود بودن

وجود داده مکانی مورد نیاز، اولین مسئله ای است که هر کاربر با آن روبه رو می شود. در گام بعدی است که مشخصه های مجموعه داده ها نظیر مقیاس، سیستم مختصات، دقت، زمان تهیه، آخرین تاریخ به هنگام رسانی، مدت اعتبار و غیره اهمیت می یابند. داده های مورد نیاز ممکن است در همان واحدی که کاربر در آن کار می کند یا در واحد یا شرکتی دیگر یا بر اثر دوباره کاری و موازی کاری در چندین قسمت باشند. در مجموع ممکن

است داده مورد نیاز اصلاً وجود نداشته باشد یا موجود باشد، اما به هنگام نباشد یا پوشش دهی کامل یا دقت مورد نیاز را نداشته باشد که در بسیاری از مواقع نیز ترکیبی از همه این حالات اتفاق می افتد. مثلاً داده های مورد نیاز کاربر در چندین شرکت موجود است، اما هیچ کدام به هنگام و دقیق نیستند و منطقه درخواست شده را کامل پوشش نمی دهند.

در دسترس بودن

بعد از کسب اطلاع از موجود بودن داده مکانی مورد نیاز، قابلیت دسترسی به داده های موجود برای استفاده مطرح است. شاید بعضی از مجموعه داده ها موجود باشند، اما در دسترس کاربران نباشند یا از جانب تولید کننده برای استفاده کاربر عرضه نشوند. عوامل و فاکتورهای مختلفی ممکن است، باعث عدم دسترسی کاربران به داده های موجود یا برای دسترسی کاربران به داده های موجود مانع ایجاد کنند. موانع سازمانی و اداری، ویژگی های فنی داده ها، مسائل فرهنگی و امنیتی و سیاست های دسترسی از عمده ترین این عوامل اند.

قابلیت بکارگیری

در گام بعد میزان مطابقت داده های مکانی موجود و در دسترس با نیازها و استانداردهای کاربران، برای استفاده آسان و سریع آنها در محیط های سخت افزاری و نرم افزاری کاربران مطرح است. امکان دارد بعضی از مجموعه داده ها، موجود و در دسترس باشند، اما از نظر قالب، ساختار هندسی، محتوای اطلاعات، طبقه بندی و تعریف داده ها و غیره با نیاز کاربران متناسب نباشند و بنابراین کاربران ناگزیرند برای ویرایش و آماده سازی اطلاعات و کاربردی کردن آنها، زمان و هزینه صرف کنند.

میزان استفاده

با توجه به این واقعیت که داده های مکانی

برای استفاده کاربران در مقاصد تصمیم سازی، تصمیم گیری و برنامه ریزی تولید می شوند، میزان استفاده از داده های مکانی نیز موضوعی دیگر است که می تواند برای داده های مکانی رخ دهد. میزان استفاده به این موضوع اشاره دارد که تا چه اندازه کاربران از داده های مکانی موجود استفاده می کنند. در بسیاری از موارد مشاهده می شود، داده های مکانی مورد نیاز کاربران موجودند، اما عملاً کاربران از آنها استفاده نمی کنند.

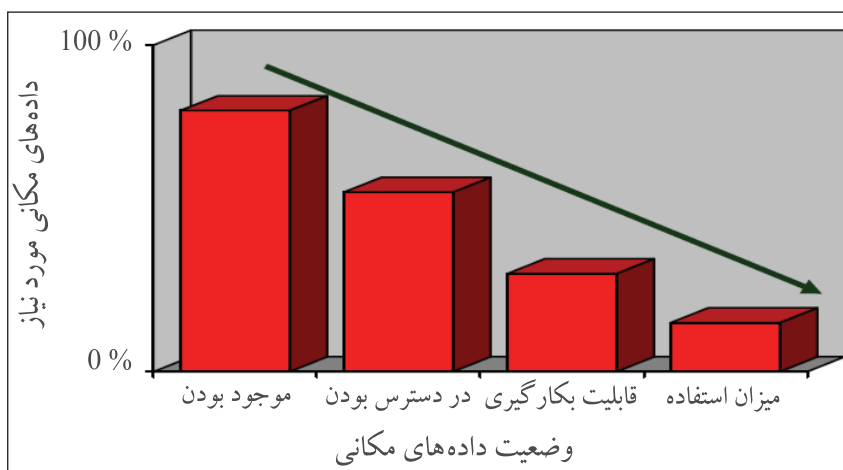
یک عامل مهم در میزان استفاده، به فرهنگ کاربران مربوط است. بعضی از کاربران میل دارند داده های مورد نیازشان را خود تهیه کنند یا به عبارتی آنها به استفاده از داده های موجود علاقه ای ندارند. در این میان، کشمکش و اختلاف بین دو سازمان مختلف در سطوح سازمانی یا کارمندان ممکن است، این مسئله را تشدید کند.

ناآگاهی از مزیت استفاده از داده های مکانی در تصمیم گیری و برنامه ریزی نیز یکی از مهم ترین عواملی است که موجبات عدم استفاده از داده های مکانی در تصمیم گیری و برنامه ریزی را فراهم می آورد.

زیرساخت داده مکانی

مفهوم زیرساخت داده مکانی برای اولین بار در سال ۱۹۸۰، برای رفع نیاز به

اشتراک گذاری اطلاعات مکانی در کشورها طرح شد. برای نمونه در امریکا بحث درباره زیرساخت داده مکانی ملی در حدود سال ۱۹۸۹ در مجامع دانشگاهی آغاز شد و بعد از فرمان اجرایی رئیس جمهور وقت امریکا در سال ۱۹۹۴ به سرعت پیشرفت کرد. در استرالیا، فعالیت های اولیه در مورد توسعه زیرساخت داده مکانی در سال ۱۹۸۴ درباره مدیریت زمین در سطح ملی بیان شد و از سال ۱۹۹۶ با تعریف انجمن اطلاعات مکانی استرالیا، مدل مفهومی زیرساخت داده مکانی استرالیا، به سرعت پیشرفت کرد. اکنون بیش از ۸۰ کشور گزارش هایی در مورد فعالیت های زیرساخت داده مکانی خود ارائه داده اند. هر کشور با توجه به مسائل و مشکلات خاص خود از دیدگاه های مختلفی به زیرساخت داده مکانی توجه می کند [۲]، اما هدف از توسعه زیرساخت ها در همه جوامع یکی است: سهولت دسترسی به اطلاعات به نحوی که نیاز سازمان ها، ادارات، شهروندان، تجارت و به طور کلی جوامع مختلف را برآورده سازد. زیرساخت داده مکانی برای اجتناب از بوجود آمدن شکاف در اطلاعات مکانی، دوباره کاری در جمع آوری داده ها و مشکلات شناخته شده در دسترسی و استفاده از داده های موجود، بوجود آمده است [۳]. زیرساخت داده مکانی، پنج رکن اصلی سازمان ها و



شکل ۱ | کارکرد داده مکانی



مردم، سیاست‌ها، استانداردها، شبکه دسترسی و داده مکانی دارد که با در کنار هم قرار گرفتن این مجموعه عوامل می‌توان زمینه مشارکت و همکاری همه دستگاه‌های اجرایی و بخش‌های خصوصی، دانشگاهی و تحقیقاتی را در مدیریت بهینه داده‌های مکانی فراهم کرد [۴]. شکل ۲ ارتباط میان اجزای زیرساخت اطلاعات مکانی را نمایش می‌دهد.

زیرساخت داده مکانی بستری است برای مطالعه، تولید، ذخیره‌سازی، به‌هنگام‌رسانی، بازیافت، نمایش، تبادل، به اشتراک‌گذاری، پردازش و بکارگیری داده مکانی برای اتخاذ تصمیمات بهینه به گونه‌ای که با حذف فعالیت‌های تکراری و موازی، یک‌بار داده، تولید و بارها استفاده می‌شود. تسهیل و تسریع فرایند تهیه و تولید داده لازم و ساختار بندی آنها و در نتیجه کاهش هزینه‌ها، بهبود دسترسی و قیمتگذاری داده، افزایش آثار تحقیق و توسعه، توسعه مبادلات داخلی و خارجی از دیگر دستاوردهای توسعه زیرساخت داده مکانی است.

دستیابی به زیرساخت داده مکانی برای مدیریت بهتر و استفاده مؤثرتر از داده‌های مکانی در دستیابی به توسعه پایدار در سطوح مختلف جهانی، منطقه‌ای، ملی، استانی، سازمانی در جریان است [۴]. از این رو نکته قابل توجه در سلسله مراتب زیرساخت داده مکانی، توسعه آن متناسب با نیازهای مدیریت، برنامه‌ریزی و اجرا در سطح مورد نظر است. زیرساخت داده مکانی ملی باید برآورده کننده نیازهای اطلاعاتی مدیران و تصمیم‌گیران برای برنامه‌ریزی‌های ملی باشد و زیرساخت داده مکانی سازمانی باید به گونه‌ای فراهم شود که نیازهای اطلاعاتی برای برنامه‌ریزی‌های آن سازمان را پاسخگو باشد. این نیاز در سطح سازمان‌هایی مانند صنعت نفت که علاوه بر گستردگی مکانی با حجم بالایی از اطلاعات مختلف از قبیل تعداد زیادی نمودارهای پتروفیزیکی، داده‌های لرزه‌نگاری، یافته‌های

نرم‌افزارهای تخصصی و غیره است که اکنون این دسته از اطلاعات با امکان جستجو، مشاهده و دانلود استفاده می‌شوند.

همچنین از سال ۱۳۸۱ با استفاده از پایگاه داده ساخت مدیریت اکتشاف، رسماً ذخیره‌سازی الکترونیکی اطلاعات و داده‌های ارزشمند فنی و تخصصی تولید شده آن در بیش از یک قرن فعالیت‌های اکتشافی و تولیدی در همه مدیریت‌ها و شرکت‌های تابعه آغاز شد.

باید در نظر داشت مدیریت بهینه داده‌ها، اعم از مطالعه، تولید، ذخیره‌سازی، به‌هنگام‌سازی، بازیابی، نمایش، تبادل، به اشتراک‌گذاری، پردازش و بکارگیری داده‌ها، مستلزم مشارکت و همکاری همه واحدهای صنعت نفت و سایر واحدهای خارج از این مجموعه است. همچنین تولید، نگهداری و به‌هنگام‌سازی داده‌ها باید حین فعالیت روزمره واحدهای مختلف صنعت نفت صورت گیرد. از این رو شرکت ملی نفت ایران برای تهیه و توسعه یک بانک اطلاعاتی منسجم که دربرگیرنده همه داده‌ها و اطلاعات تولید شده در زمینه‌های بالادستی باشد، در سال ۱۳۸۴ بانک اطلاعاتی خود را بازنگری کرد و توسعه آن به نام سامانه اطلاعات بالادستی نفت رقم خورد. این سامانه با محوریت برخی از مدیریت‌ها، از جمله مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات و مدیریت برنامه‌ریزی تلفیقی به سایر شرکت‌های فرعی نیز گسترش یافت. در سال‌های بعدی بنا به نیاز سازمانی نسخه‌های بعدی آن توسعه یافت و اکنون نیز در حال توسعه و تکمیل است.

وجود مکانیزم مشخص اطلاع‌رسانی از موجودیت داده‌ها در یک دستگاه باعث تسهیل

زمین‌شناسی و پیشرفت‌های حاصل در تعبیر و تفسیر اطلاعات زمین‌شناسی، آمار تولید، آزمایش‌های متعدد و گوناگون چاه‌ها، نتایج آنالیز آزمایشگاهی نمونه‌های سنگ و سیال مخزن، تاریخچه‌های حفاری و مشکلات چاه و میدان، تعمیرات متعدد چاه‌ها، تأسیسات فرآورش و بروز پیچیدگی‌های اقتصادی در بازار نفت و گاز روبه‌رو هستند، بیشتر احساس می‌شود. از این رو مدیران و کارشناسان این صنعت همواره به دنبال راهکارهایی در راستای استفاده مؤثرتر از داده موجود در تصمیم‌گیری‌های آینده بوده‌اند.

اقدامات شرکت ملی نفت ایران

مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران در راستای ساماندهی داده‌های موجود خود در سال ۱۳۷۸ به تأسیس پایگاه داده زمین‌شناسی اقدام کرد. با توجه به بازخوردهای مناسب، این فرایند در سایر واحدهای مدیریت اکتشاف نیز تسری یافت و در سال ۱۳۸۰ اولین پایگاه داده شرکت ملی نفت را مدیریت اکتشاف با نام PISDB^۲ تهیه و راه‌اندازی کرد. داده‌های موجود در این بانک به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند.

بخش اول، داده‌هایی‌اند که براساس تولیدات فرایندهای مختلف، ایجاد و از برنامه‌های کاربردی تولید شده در سامانه اطلاعات تغذیه می‌کنند. این اطلاعات می‌توانند در تهیه گزارش‌ها، لاگ‌ها، نمودارهای تطابقی، مدل‌سازی و غیره استفاده شوند.

بخش دوم آرشیو است که تصاویر گزارش‌های نهایی، نقشه‌ها، خروجی



۲ | ارتباط میان اجزای زیرساخت داده مکانی [۴]

مدیریت، درخصوص مدیریت اطلاعات مکانی اقدام کرد تا با ایجاد زیرساخت مکان محور مناسب بتواند اطلاعات ارزشمند مدیریت اکتشاف را مدیریت کند.

در پایان می توان مهم ترین مواردی را که در ایجاد زیرساخت داده مکانی صنعت نفت باید به آنها توجه کرد، به شرح زیر برشمرد: تعریف و تعیین متولیان تولید داده در هر سطح و مجموعه، تعریف و بکارگیری استانداردهای واحد در راستای تولید، ذخیره سازی، به هنگام رسانی، کنترل کیفیت و نمایش داده های مکانی، تولید و یکپارچه سازی داده های فنی صنعت نفت در پایگاه داده های مکانی، توسعه برنامه های کاربردی روی پایگاه داده های مکانی، تغذیه و نگهداری داده های رقومی در فرمت مناسب، مستندسازی جریان اطلاعات در بین فعالیت های یک واحد، مشخص کردن ارتباط و جریان اطلاعات بین واحدها، مستندسازی نیازهای اطلاعاتی در سطوح مختلف صنعت، آموزش مرحله به مرحله کاربران، تهیه فراداده مناسب و کارآمد و ایجاد شبکه های دسترسی به داده مکانی.

موارد فوق، بیانگر آن است که تحقق این مهم جز با مشارکت همه واحدها و در همه سطوح سازمانی محقق نخواهد شد.

تصمیم گیری و برنامه ریزی میسر می سازد [۲]. مدیریت اکتشاف در راستای استفاده از فناوری های جدید در سال ۱۳۸۸ تحقیق و توسعه دامنه دار و پیگیرانه ای را برای تأمین سیستمی برای مدیریت اطلاعات بر پایه داده مکانی آغاز کرد. در این راستا وضعیت فعالیت های صورت گرفته، مسیرهای طی شده، دستاوردها و موانع پیش رو در سطح کشور و شرکت های نفتی بین المللی در این حوزه بررسی و ارزیابی شدند. همچنین برای ارزیابی و مشخص کردن کار آیی و توانمندی سیستم های اطلاعات مکانی و با هدف ساماندهی اطلاعات مکانی موجود و ایجاد امکانات مورد نیاز برای دسترسی آسان کاربران، به تأسیس پایگاه داده مکانی و ایجاد پورتال مدیریت اطلاعات مکان محور تحت وب، به صورت آزمایشی و برای مجموعه داده ای محدود و فرهنگ سازی درون سازمانی، اقدام گردید. نتایج حاصل نشانگر آن بود که جنس عملکرد و اطلاعات موجود در مدیریت اکتشاف که گستردگی زمانی و مکانی دارند، به ایجاد بستر اطلاعاتی مکانی و توصیفی منجر می شود. این بستر اطلاعاتی، رسانه ای میان بخشی خواهد بود که روان کننده ارتباط های اطلاعاتی و پیش برنده وظایف سازمانی در حوزه فنی می شود. بنابراین در گام بعدی این مدیریت به مستندسازی و تعیین نیازمندی های مجموعه با همکاری همه واحدها و تعیین وضع مطلوب

جستجو، دستیابی و دسترسی به داده های مکانی برای کاربران می شود. با تأسیس پایگاه داده مرکزی برای مدیریت داده ها با امکان انجام تغییرات و افزودن و حذف اطلاعات در یک مجموعه، علاوه بر تسهیل فرایند به اشتراک گذاری داده ها، از ایجاد و بروز مشکلاتی ناشی از ویرایش های مختلف از یک مجموعه داده در ادارات مختلف جلوگیری می شود. لازم به ذکر است برای امکان جستجو بر داده های موجود در سامانه اطلاعات بالادستی، متادیتا^{۱۱} یا به عبارت دیگر فراداده، یعنی اطلاعاتی درباره تولید کننده داده، تاریخ تهیه داده، سیستم مختصات و غیره نیز فرآوری و در سیستم نگهداری می شوند. بدیهی است سامانه اطلاعات بالادستی تا رسیدن به یک پایگاه داده جامع و کامل در سطوح تخصصی و پیشرفته، نیازمند فعالیت های مستمر، کارشناسانه و برنامه ریزی های کلان و حمایت های مدیریتی ویژه ای خواهد بود.

به طور خلاصه داشتن درک و دانش مکانی از محیط، امکان تصمیم گیری و برنامه ریزی بهینه را می سازد. دانش مکانی در مورد یک فعالیت اجازه می دهد تا آن فعالیت به دیگر فعالیت ها با عوارضی که در همان موقعیت اند یا در نزدیک آن اتفاق می افتند، پیوند یابند. همچنین دانش مکانی آثار منفی، مخرب و غیراقتصادی فعالیت ها بر یکدیگر را آشکار و امکان حذف این آثار را در مرحله

پانویس ها

¹ Sh_rahmat@yahoo.com

² morsalnejad@gmail.com

³ Geo-Spatial Information Technology

⁴ Spatial Data Infrastructure

⁵ Geospatial Information System

⁶ Data Base Management System

⁷ Data Functions

⁸ Availability

⁹ Accessibility

¹⁰ Applicability

¹¹ Usability

¹² Petroleum Information System Data Base

¹³ metadata

منابع

[1] Budic, Z., & Pinto, J. (1999). Interorganizational GIS: issues and prospects. The annals of regional science .

[۲] دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ت. پ. (۱۳۸۵). فاز

مطالعاتی ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی (NSDI) ایران. ایران:

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور.

[3] Leonen, B., & Kok, B. (2004). Spatial Data Infrastructure and policy development in Europe and United States.

[4] Williamson, I. R. (2003). Developing Spatial Data Infrastructures: From. UK: Taylor & Francis.