

# کاربرد GIS در HSEMS

دکتر علیرضا قراگوزلو<sup>1</sup>، مژگان هجرانی دیارجان<sup>2</sup>

استادیار آموزشکده سازمان نقشه برداری کشور<sup>1</sup>

کارشناس سازمان نقشه برداری کشور<sup>2</sup>

e-mail: agharagozlu@yahoo.com

## چکیده

امروزه به منظور اختصاص صحیح و منطقی منابع و لزوم جلوگیری از اختصاص دوباره یا چندباره ظرفیت های داخلی سازمان ها برای استقرار سیستم های مدیریت مختلف و هدر رفتن منابع و انرژی و پتانسیل های موجود و جلوگیری از هزینه های بی مورد و برقرار نمودن تصویری روشن و شفاف از وضعیت ایمنی و بهداشت و محیط زیست در سازمان ها تمایل برای استقرار سیستم های مدیریت HSEMS (Health & Safety & Environment Management System) رو به افزایش است. از سوئی عدم توجه به ابعاد متنوع و با اهمیت مسائل محیط زیست با موضوعات ایمنی و بهداشت امکان ایجاد یکنواختی در استقرار این سیستم ها را از دیدگاه اعتباری که استانداردهای مرتبط با هر بخش میتواند داشته باشد و نیز نیازمندی های خاصی که مشتریان با یک سازمان در تعامل خواهند بود محدود می سازد. بدلیل مزایای چشمگیری که امروزه در استقرار HSE مشهود است تمایلات سازمان ها بر موانع فائق می آید که از آن جمله مباحثی چون کاهش مستندات در سیستم های متنوع مدیریتی بهداشت و ایمنی و محیط زیست به طور مجزی و افزایش راندمان در اجرا و نگهداری و بهبود شرایط استقرار سیستم های واحد و سهولت در روش های اجرایی مرتبط می باشد. از سوئی کاربرد GIS در سامانه های مدیریت HSE موضوعی بدیع و جدید در سطح بین المللی است که هیچ تجربه علمی قابل قبولی در سطح جهان ندارد و بدین لحاظ این موضوع از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است.

از سوئی از آغاز پیدایش صنعت نفت حمل نفت خام از محل استخراج تا مراکز تصفیه و از پالایشگاهها تا مراکز مصرف با توجه به تکنولوژی های پیشرفته رو به رشد بوده و با توجه به گسترش مشکلات مدیریتی و ایمنی و بهداشتی روزبروز بر اهمیت مسائل و موضوعات مرتبط افزوده شده است. پروسه شناسایی خطرات در خطوط لوله و مدیریت HSE و کاربرد GIS در فشارشکن و تلمبه خانه اراک برای اولین بار در سطح بین المللی انجام و ارائه می گردد با این امید که نتایج این پژوهش بتواند در مدیریت اجرایی کشور و هم چنین در سطح بین المللی مورد بهره گیری قرار گیرد. شکی نیست که دستیابی به توسعه پایدار SUSTAINABLE DEVELOPMENT در شرایط کنونی جهان، به مدیریت صحیح بخصوص در بخش صنعت نفت و گاز که بیشترین تاثیرات و تغییرات را در عرصه های زیست محیطی و بهداشتی و ایمنی در اکوسیستم های متفاوت ایجاد می نماید نیاز دارد. کاربرد GIS/RS در HSE و مطالعه خطوط لوله و بخش های عملیاتی تلمبه خانه و فشارشکن اراک از موارد جدیدی است که تا امروز تجربه مشابهی در سطح جهانی ندارد.

**واژه های کلیدی:** توسعه پایدار، محیط زیست، بهداشت و ایمنی، اکوسیستم، GIS، HSE

## پیاده سازی سامانه های HSE

پیشرفت های صنعتی و رشد اقتصادی سریع در سال های اخیر بدون تاثیرات فراوان زیست محیطی اتفاق نیافتاده است و حتی شرایط بسیار پیچیده ای را از نظر زیست محیطی در اکوسیستم های مختلف ایجاد نموده است. در این راستا ارائه سیستم مدیریت زیست محیطی ISO 14000 بعنوان بخشی از سیستم های جامع مدیریت بعنوان یک الگوی مناسب برای اهمیت دادن به جنبه های زیست محیطی در فرآیند فعالیت های موجود در مراکز تولید و ارائه خدمات و استفاده بهینه از منابع طبیعی و رعایت قوانین و ضوابط زیست محیطی و حفاظت صحیح از محیط زیست به جهان عرضه گردید. دسترسی به اهداف زیست محیطی در عین حال می توانست تا حد زیادی در جهت یکپارچه سازی سیستم های مدیریتی و بهبود روش های مدیریت در صنعت و خدمات و جلب بیشتر مشتریان و افزایش سهم بازار در عرصه های بین المللی منجر گردد. بدیهی است که استانداردهای ISO 14000 در سطح بین المللی و ایجاد هم زبانی و هم نوائی به گسترش رویکردهای محیط زیستی در دنیا کمک شایانی نموده است. سری استاندارد ISO 14000 با پرداختن به موضوعات مختلف در زمینه محیط زیست زمینه مناسبی را برای درک مفاهیم زیست محیطی و بکارگیری روش های متفاوت در طرح ریزی و اجرا و کنترل فرآیندهای سازمان در توجه به رویکرد محیط زیست فراهم می آورد (۱). استقرار این سیستم به سازمان ها توانائی می دهد تا روش های اجرایی مناسبی را تهیه و ارزیابی کنند که از آن طریق خط مشی و اهداف زیست محیطی در تطابق با هم استقرار یابند و روش های اجرایی خود را از طریق یک ممیزی طرف سوم نشان دهند. تطابق با این سیستم می تواند یک شاخص حسن نیت و تعهد به حفاظت از محیط زیست باشد.

از سوئی ارزیابی زیست محیطی بعنوان ابزاری موثر در مدیریت محیط زیست مطرح است. تلفیق ملاحظات زیست محیطی در کلیه مراحل تصمیم گیری و اجرایی و بهره برداری در پروژه های اقتصادی و عمرانی زمینه ایجاد بسترهای لازم برای توسعه پایدار را فراهم می آورد. بی شک پیشرفت های عمرانی و اقتصادی و اجتماعی همگام با رشد اقتصادی نیاز به ارزیابی صحیح از فرآیندها و فعالیت ها و استفاده صحیح از منابع طبیعی داشته و به همین جهت حفاظت از منابع طبیعی یا اکولوژیکی و حتی منابع اقتصادی و اجتماعی به عنوان سرفصل اقدامات با اهمیت برنامه ریزان و تصمیم گیران در سطح مختلف باید باشد که میتواند در روش های ارزیابی زیست محیطی مورد توجه و ملاحظه قرار گیرد. با وجود گذشت حدود سه یا حتی چهار دهه از تاریخ آغاز بحث ارزیابی زیست محیطی در پروژه های توسعه علیرغم اثرات مثبت این روش بدلیل عدم توجه در بسیاری از کشورها شاهد وخیم تر شدن اوضاع زیست محیطی جهانی هستیم، بنابراین لازم است با جدیت بیشتری به رعایت اصول زیست محیطی در قالب اعمال قوانین و مقررات ارزیابی زیست محیطی اقدام گردد. باید پذیرفت که ارزیابی زیست محیطی یک روش مقبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است.

هم چنین سری ارزیابی ایمنی و بهداشت شغلی Occupational Health & Safety Assessment Series استانداردهای قابل ممیزی و اخذ گواهینامه می باشد که در پاسخ به نیاز سازمان ها به یک استاندارد مدیریت مطمئن ایمنی و بهداشت شغلی که توسط آن بتوانند سیستم های مدیریت خود را در زمینه های ایمنی و بهداشتی ارزیابی و پایش نمایند تهیه و تدوین شده است. ساختار این استاندارد با استانداردهای ISO 14001:1996 و همچنین 9001:2000 سازگار می باشد تا سازمان ها بتوانند به راحتی سیستم های مدیریت کیفیت و محیط زیست و بهداشت شغلی و ایمنی را با یکدیگر ادغام و سیستم مدیریت یکپارچه ای ایجاد نمایند. سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی، سازمان را در شناسائی و حذف و یا به حداقل رساندن ریسک های مرتبط با بهداشت و ایمنی کارکنان و طرف های ذینفع یاری خواهد رسانید. دستیابی به تفکری طرح ریزی شده و مستند در ارتباط با بهداشت شغلی و ایمنی و نیز ساختاری روشن برای مدیریت در حوزه های ایمنی و بهداشت و افزایش آگاهی و دانش در خصوص مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی و کاهش ریسک در حوادث و رویدادها و مشکلات خاص حرفه ای از مزایای قابل ذکر سیستم های مدیریت ۱۸۰۰۱ محسوب می گردد. استاندارد OHSAS 18001 مشخصات دقیقی را

جهت طراحی یک سیستم مدیریت ایمنی و بهداشتی ارائه می‌دهد و ساختار آن به صورتی قابل قبول و در تطبیق با سایر سیستم‌ها مسیری روشن را برای سازمان‌ها فراهم می‌آورد و در جهت کسب اطمینان بیشتر برای تضمین استانداردهای مورد تاکید در حوزه بهداشت و ایمنی تلقی می‌گردد. فرآیند ممیزی سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی براساس استاندارد OHSAS 18001 با فرآیند سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت محیط زیست تطابق دارد.

## مدیریت بهداشت ، ایمنی و محیط زیست HSE و GIS

با پیشرفت فعالیت‌ها و رشد و گسترش صنایع و بخصوص صنایع بزرگ و تمایل آنان برای بهره‌مندی از کلیه جنبه‌های مطرح در سیستم‌های مختلف مدیریت کیفیت و مدیریت محیط زیست و نیز سیستم‌های ایمنی و بهداشت شغلی به تدریج این موضوع که تعدد سیستم‌های موجود می‌تواند باعث پیچیدگی و سردرگمی سازمان‌ها و نیز مصرف بی‌بهره منابع در بخش‌های موازی و نارضایتی کارکنان از وجود چندین سیستم متفاوت در مسیر فرآیندها گردد روشن گردید. از طرفی کارهای تکراری در استقرار این سیستم‌ها مشهود بود و تشابهاتی نیز در برخی بخش‌های سیستم‌ها به چشم می‌خورد. HSE به عنوان سیستمی که مولود بخش‌هایی از صنایع مهم انرژی چون صنایع نفت و گاز و پتروشیمی است تلاش نموده است راهبری یکپارچه‌ای را برای حصول و تامین نیازها در بخش‌های فوق به انجام برساند (۲) برای استقرار آن تغییر نگرش اساسی مسئولین و مدیران صف در سازمان‌ها لازم است. ارتقا عملکرد سازمان‌ها و کسب رضایت بیشتر مشتری‌ها و جلوگیری از هدر رفتن منابع موجود سازمان و دوباره کاری‌ها و هزینه‌های اضافی و کاهش مستندات اضافی و ایجاد شرائطی برای ارتقا کیفیت روش‌های اجرایی و حصول اطمینان از کاهش ریسک در زمینه آلودگی‌های زیست محیطی و مخاطرات سوانح و حوادث و افزایش و بهبود شرائط بهداشتی در سازمان از جمله فوایدی است که امروزه به عنوان مزایای استقرار سیستم‌های ایمنی و بهداشت و محیط زیست HSE ذکر می‌گردد (۳). در عین حال پذیرش اینکه جامعیت یک سیستم HSE می‌تواند مدیریت سازمان را در حصول کلیه استانداردهای مربوط به حفاظت از محیط زیست و نیز استانداردهای ایمنی با کلیه ابعاد آن و نیز مسائل بهداشت در همه زمینه‌ها مطمئن سازد برای برخی از کارشناسان مورد تردید است. امروزه شرکت‌های معتبر نفتی در جهان تحت عنوان نظام مدیریت بهداشت و ایمنی و محیط زیست کلیه فعالیت‌های مربوط به سه بخش فوق را به طور همزمان دنبال می‌کنند. اصولاً زمانی که داده‌های مورد بررسی از حجم بالائی برخوردارند و زمانی که وسعت مکانی و جغرافیائی محدوده مورد مطالعه گسترش می‌یابد (گستره خطوط لوله / انتقال) کاربرد سامانه‌های اطلاعات مکانی و تصاویر ماهواره‌ای می‌تواند بسیار موثر و ثمربخش باشد. کاربرد GIS در سامانه‌های مدیریت HSE هر چند هنوز به عنوان یک پدیده نو و برای اولین بار در جهان مطرح می‌گردد اما با مطالعات صورت گرفته می‌توان چشم انداز روشنی را برای رشد سریع آن در کشور و در عرصه‌های بین المللی متصور بود. ایجاد پایگاه داده از وضعیت پارامترهای ایمنی و بهداشتی و زیست محیطی در سطح کلان پروژه‌های نفت و گاز و انجام پایش‌ها و تحلیل‌های مکانی و زیست محیطی از فواید اصلی این سامانه‌ها برای پشتیبانی از مدیریت و تصمیم‌گیری است. سامانه‌هایی که امکان پردازش و تحلیل داده‌ها و تفسیر آن‌ها برای تصمیم‌گیری را فراهم می‌نمایند برای کاربرد در سیستم‌های HSEMS می‌توانند قابلیت‌های فزاینده‌ای ایجاد نمایند.

## طراحی سامانه HSE

هر طرح صنعتی باید برای ابعاد مختلف محیط زیست و یا مسائل ایمنی دارای سیستمی باشد که با اتکا به آن بتوان مدیریت مطلوبی در مورد نحوه حفاظت از محیط زیست اعمال نمود و هم چنین کاهش خطرات مربوط به

حوادث طبیعی و غیر طبیعی در فرآیند عملیات و مراحل مختلف طرح را از دیدگاه ایمنی مورد نظر قرار داد و اطمینان از حصول استانداردهای بهداشت و سلامتی در طول فرآیندها را کسب نمود. نکته اساسی کسب اطمینان از شناسایی مخاطرات است و هم چنین بررسی و تعیین جنبه ها و اثرات زیست محیطی طرح و تاکید بر رعایت اصول و استانداردهای بهداشتی در جنبه های مختلف طرح. شناخت و شناسایی دقیق محیط زیست منطقه و کلیه منابع طبیعی تحت تاثیر برای مطالعات محیط زیست و هم چنین تعیین خطرات و ریسک های ممکن و نیز روش های جلوگیری و کاهش خطرات و گزینه های مربوطه و تعیین کلیه فرآیندها برای مدیریت سامانه های ایمنی و بهداشت و محیط زیست جز اساسی از طراحی یک سامانه HSE محسوب می گردد. بدیهی است مرحله تعیین خطرات و ریسک های احتمالی باید بصورتی سیستماتیک طراحی گردیده باشد و در این سیستم طبیعت و دامنه خطرات کاملاً مورد شناسایی قرار گرفته باشد.

در مدارک و مستنداتی که امروزه در حوزه مدیریت HSE انتشار یافته است به طور عمده رهبری و تعهد (اعتقاد) Leadership & Commitment، خط مشی و اهداف استراتژیک Policy and Strategic Objective، سازمان، منابع و مستندسازی Organization Resources Documentation، ارزیابی و مدیریت ریسک Implementation، طرح ریزی Planning، استقرار و پایش Evaluation and Risk Management، ممیزی و بررسی مجدد Auditing and Reviewing به عنوان عناصر نظام مدیریت ایمنی و بهداشت و محیط زیست معرفی گردیده اند.

به طور مثال تخصیص منابع مورد نیاز اعم از مالی، پشتیبانی (نظیر پول و زمان و ...) و مشارکت فعال در فعالیت های مربوط به ایمنی و بهداشت و محیط زیست و فرآیندهای مربوطه در سازمان و اهمیت دادن به موضوعات مربوطه در تصمیمات مدیریتی و تشویق عموم کارکنان به درک و فهم موضوع و ارائه پیشنهادات سازنده در زمینه معیارهای بهبود استقرار سامانه های HSE نشانه هایی از اعتقاد و تعهد سطوح مختلف مدیریت نسبت به سیستم مدیریت HSE تلقی می گردد و یا در مورد عنصر خط مشی و اهداف هر سازمانی باید یک خط مشی جامع HSE و یا خط مشی های جداگانه برای هر یک از بخش های بهداشت و ایمنی و محیط زیست داشته باشد. این خط مشی می تواند دربرگیرنده تعهد سازمان نسبت به برقراری روش های اجرائی و ایجاد عادات توجه به ایمنی و بهداشت و جد و جهد در مسیر ایجاد محیط کاری عاری از حادثه باشد. ضمناً توجه صحیح نسبت به موضوعات محیط زیست و کاهش زیان های زیست محیطی و کاهش عوامل بالقوه آسیب رسان و تاثیرات منفی بر محیط زیست و تلاش در جهت دستیابی به توسعه پایدار بر پایه تفکر محیط زیست را در برگیرد. اهمیت دارا بودن یک سازمان اثربخش و موثر برای اعمال مدیریت HSE و اهمیت دارا بودن ارتباطی مناسب با طرف های ذینفع و ایجاد نگرشی سیستمی به موضوع HSE حکایت از داشتن خط مشی مناسب از این سامانه در محیط یک سازمان یا مجموعه فعال دارد.

واقعیت این است که اجرا موفق سامانه HSE که می توان آن را نیاز امروز مدیران برای حصول اطمینان از دستیابی به آرمان های توسعه پایدار قلمداد نمود به عنوان یک مسئولیت در طول فعالیت ها و فرآیندهای یک سازمان مطرح است و کسب این موفقیت نیازمند مشارکت فعال تمامی سطوح سرپرستی و مدیریتی در سطح سازمان هاست و بنابراین باید در ساختار سازمانی و طراحی آن و نیز چگونگی تخصیص منابع برای اجرا و مدیریت آن مورد توجه قرار گیرد.

## مدیریت بهداشت و ایمنی و محیط زیست (مطالعه موردی، خطوط لوله و بخش های عملیاتی با بهره گیری از GIS)

جایگاه و اهمیت موضوع ایمنی و بهداشت و محیط زیست در مرحله بهره برداری از تاسیسات صنعتی با هدف جلوگیری از بروز حوادث غیر مترقبه، حفاظت از ارکان محیط زیست و جلوگیری از حوادث و مخاطراتی که پرسنل و تجهیزات و تاسیسات انسان ساخت را هدف قرار می دهد بی شک با توجه به مطالبی که ذکر شد یکی از مهمترین

وظائف سطوح مدیریت در کلیه واحدهای مربوطه تلقی می گردد. برای کسب اطمینان از استقرار موفق سامانه HSE در طول اجرا یک پروژه بزرگ باید با دارا بودن یک سیستم ممیزی مستند و جامع و هدفمند در چارچوب موضوعات نظام ایمنی و بهداشت و محیط زیست نسبت به کنترل فرآیندها در کلیه مراحل فوق اقدام نمود. هدف از این اقدام ایجاد تصویری شفاف از وضعیت اداره شرایط بهداشتی و ایمنی و آگاهی از تاثیرات پروژه بر ابعاد مختلف محیط زیست می باشد. انجام ممیزی کمک خواهد کرد که نسبت به کاربرد موثر و کارآمد خط مشی و فرآیندهای HSE اطمینان حاصل گردد و نسبت به تطبیق قوانین و مقررات با عملکردهای موجود اطمینان حاصل شود.

یک نظام ممیزی این فرصت را ایجاد می کند که بتوان در مورد صحت و درستی موضوعات مربوط به نظارت و کنترل ایمنی و مقابله با خطرات و مسائل مربوط به حفاظت از محیط زیست و رعایت ضوابط و استانداردهای زیست محیطی در ابعاد مورد تاثیر احتمالی پروژه اطمینان حاصل نمود. سیستم های ممیزی بهداشت و ایمنی و محیط زیست HSE جهت ارزیابی عملکردها با توجه به وضعیت سازمان و پروژه مورد نظر تعیین خواهد شد اما بی شک برای حصول اطمینان از رعایت اصول زیست محیطی توجه به موضوعاتی چون ارزیابی اثرات زیست محیطی EIA و نیز سیستم مدیریت محیط زیست ISO 14000 می تواند راهنمای مناسبی برای ممیزی نظام HSE در زمینه رعایت اصول محیط زیست تلقی گردد(۴). از آنجا که خواستگاه اصلی سامانه های HSE بخش انرژی و صنایع نفت و گاز می باشند و با توجه به ساختار و سوابق مسائل ایمنی و بهداشتی در پروژه های نفت و گاز شاخص های ممیزی نظام مدیریت HSE با تاکید بیشتر بر مسائل ایمنی و کاهش مخاطرات و در پاره ای موارد وزن بیشتر در رعایت استانداردهای بهداشتی را ارائه می دهد ولی در زمینه استانداردهای محیط زیست و توجه به شاخص های موثر در پیشگیری از آلودگی های زیست محیطی و جریان حفاظت از محیط زیست کافی به نظر نمی رسد. به همین دلیل در پاره ای از موارد ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه ها بعنوان روش های مربوط به استقرار سامانه HSE مورد استناد واقع گردیده است.

برای بهره گیری از GIS جهت مدیریت ایمنی و بهداشت و محیط زیست لازم است شاخص های این نظام تعیین و سپس با بهره گیری از اصول یک GIS نسبت به استقرار و پیاده سازی سیستم اقدام بعمل آید. تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالای آیکونوس و نقشه های رقومی پیاده سازی شده از خطوط لوله و بخش های عملیاتی تلمبه خانه و فشارشکن اراک مورد بهره برداری قرار گرفته اند. بدیهی است در موضوع مطرح شده در این پژوهش با توجه به ۱۴ هزار کیلومتر خطوط لوله از قطر ۴ اینچ تا ۲۳ اینچ در ۴۹ مسیر و ۱۱۰ مرکز انتقال و ۵۶ مرکز تاسیساتی و ۹ ایستگاه فشارشکن و اهمیت مدیریت انرژی و سوخت رسانی به کشور کاربرد این مهم با استفاده از GIS/RS از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است. به طور کلی موارد زیر بعنوان شاخص های اصلی ممیزی نظام مدیریت HSE معرفی می گردند(۵):

#### ا- ممیزی شاخص های مربوط به تعهد مدیریت سازمانی و تعیین تعهد سطوح مختلف سازمان

(تخصیص منابع مالی و پشتیبانی و مشارکت مدیریت در کلیه سطوح)

ب- خط مشی بهداشت و ایمنی و محیط زیست و چگونگی ارتباط مدیریت سازمان (ملاحظات سامانه HSE در اهداف سازمانی و تأیید آن توسط مدیریت عالی سازمانی و ابلاغ به تمامی سطوح سازمانی و آشنائی نمودن کلیه سطوح با خط مشی مربوطه)

ت- تعیین اهداف و مقاصد در استقرار سامانه HSE (تعمیم بخش مهمی از موارد اساسی مانند جلوگیری از هدر رفتن زمان در طرح ها، جلوگیری از هدر رفتن دارائی ها، جلوگیری از شرایط نامناسبی که باعث آثار زیان بار زیست محیطی و بهداشتی منجر می گردد از طریق روش های سیستماتیک و مشارکت های عمومی در طرح و.....)

ث- ساختار سازمانی و سازمان مدیریت HSE (چارت تشکیلاتی سازمان بهداشت و ایمنی و محیط زیست با ذکر پست های سازمانی و شرح وظائف و شرایط احراز و برقرار نمودن کلیه اقدامات مربوط به آموزش و کسب صلاحیت ها و نحوه ارتقا و چگونگی ارتباط ها در درون این سازمان)

- ج- مدیریت تغییر (مستند نمودن تغییرات در کلیه فعالیت ها و وجود رویه های لازم برای طرح ریزی و کنترل تغییرات)
- ح- واگذاری و تفویض مسئولیت اجرائی HSE (مشخص نمودن اختیارات واگذار شده در شرح وظائف افراد و گروهها و تعیین بازرسی ها و آموزش های لازم متناسب با فعالیت ها و فرآیندهای طی شده)
- خ- شاخص های مربوطه کمیته ایمنی (تعیین گروه و اعضا کمیته بعلاوه شرح وظائف و جایگاه قانونی در بالای چارت سازمانی به نحوی که با بالاترین مقام سازمانی در ارتباط مستقیم قرار گیرد و تعیین نحوه نشست ها و مصوبات مربوطه و پیگیری اقدامات)
- د- شاخص های مربوطه کمیته بهداشت (تعیین اعضا و جایگاه و سلسله مراتب اقدامات به شرح بالا)
- ذ- شاخص های مربوطه محیط زیست (تعیین اعضا و جایگاه و سلسله مراتب اقدامات به شرح بالا) لازم به ذکر است که اصولا در طراحی سامانه HSE می باید کمیته فوق به طور واحد و یکپارچه تشکیل و در ساختار سازمانی تعیین و اقدام نماید.
- ر- مستندات سامانه HSE (تهیه دستورالعمل ها راهنماها و منابع و ماخذ و مراجع)
- ز- مشارکت و نحوه تعامل گروهی و سامانه های آموزش در نظام HSE (برقراری نظام مشارکت و نحوه ارائه طرح ها و مطالب و گزارش ها و نحوه تأیید و اجرائی نمودن طرح ها)
- س- بررسی تجهیزات و امکانات مربوطه (بخش های بهداشت و ایمنی و محیط زیست)
- ش- بررسی سوابق حوادث و اتخاذ شاخص های لازم برای کنترل موثر در جلوگیری از حوادث (ایجاد شناسنامه حوادث جدی و زیان های ناشی از وقوع آنها و ارائه متناسب و اطلاع رسانی صحیح در جهت ارتقا آموزش به عوامل دست اندرکار)
- ص- تعیین فعالیت های اصلی در حوزه فرآیندهای پزشکی (کمک های اولیه و امکانات و تسهیلات لازم مرکز فیزیکی و امکانات مربوطه و پزشک و پرستار و نحوه همکاری و ارائه خدمات و...)
- ض- کنترل فرآیندهای HSE در حوزه پیمانکاران (ارزیابی پیمانکاران قبل از انتخاب از لحاظ مشخصات فنی در حوزه HSE ابلاغ و مشخص نمودن مقررات مربوطه به پیمانکاران و کنترل فعالیت های پیمانکاران مطابق استاندارد HSE و برقراری بازرسی و ممیزی های لازم)
- ط- پارامترهای مخاطرات و تعیین بالقوه ریسک در فعالیت ها و فرآیندها (تعیین مشاغل توأم با ریسک و تعیین ریسک در کلیه فعالیت ها و تجزیه و تحلیل مدیریت مربوطه و مستند نمودن نحوه صحیح اداره فعالیت های فوق)
- ظ- فرآیندهای نظارت (تعیین نحوه صحیح اجرا فرآیندها و چگونگی نظارت بر آنها و کسب اطمینان از اجرا فرآیندها مطابق استاندارد)
- ع- ممیزی و ارزیابی ماشین آلات مکانیکی و الکتریکی (ملاحظات مربوط به شرایط فیزیکی ادوات و ماشین آلات فیزیکی و الکتریکی و کنترل روش کار و استانداردهای مربوط به کلیه موارد خطرناک مانند مواد شیمیایی و رادیواکتیو خطرناک و ارگونومی و کنترل خطرات تهدید کننده سیستم های تنفسی و شنوایی و حفاظت از صورت و چشم و دست و پا و خطرات نشت و خطر انفجار و...)
- غ- ممیزی و ارزیابی پیشگیری و حفاظت در مقابل حریق (لوازم و تجهیزات و سیستم های اعلام خطر و افراد مسئول و راه های گریز نگهداری وسائل قابل اشتعال و تمرینات و آموزش و ثبت حوادث و...)
- ف- بررسی و گزارش حوادث (گزارش حوادث و ثبت زیان ها و آسیب ها بررسی آنها و آمار صدمات و نگهداری و آرشيو آمار و اطلاعات مربوطه)
- ق- ممیزی شاخص های نظم در محیط های کاری (شرایط ساختمان ها و تعیین نقاط نا ایمن و بررسی سامانه های روشنایی و تهویه و چینش در انبارها استفاده از استانداردهای انبارداری و چگونگی بهره گیری از سیستم های بهداشتی در این خصوص)
- ک- نتایج شاخص ها

GIS فن آوری است که جهت یکپارچه نمودن و استفاده و نمایش دامنه وسیعی از اطلاعات به منظور خلق تصویری از جغرافیای یک منطقه، محیط زیست و ویژگی های اقتصادی واجتماعی آن استفاده می کند و هم چنین برای افزایش درک ما از مشاهدات و اندازه گیری های سطح زمین و سطوح زیرین به کمک ایجادتجسم های پیچیده از زمین شناسی سطوح زیرین هم استفاده می گردد. امروزه سامانه های اطلاعات مکانی برای هر چیز از تهیه نقشه های پایه گرفته تا پشتیبانی از اکتشاف و توسعه منابع و از مدیریت زیست محیطی گرفته تا برنامه ریزی و اداره سیستم های حمل و نقل و ارتباطات، تاسیسات شهری و کاربری زمین به کار می رود. کاربرد آن در HSE و مطالعه خطوط لوله و بخش های عملیاتی تلمبه خانه و فشارشکن اراک از موارد جدیدی است که تا امروز تجربه مشابهی در سطح جهانی ندارد. پس از انجام تصحیحات هندسی و رادیومتریک تصاویر ماهواره ای با بهره گیری از مختصات نقاط و با بهره گیری از مختصات جی پی اس، نقشه ها و تصاویر زمین مرجع شده اند و برای کنترل تطابق داده ها از نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ نیز استفاده شده است. در مرحله بعد با استفاده از الگوریتم های موجود در نرم افزار ژئوماتیکا و نرم افزار ARCGIS لایه های مختلف مورد نظر در تحلیل های ایمنی و زیست محیطی مثل خطوط لوله و انبارهای نفتی همراه تصاویر هم مختصات گردیده اند و تحلیل های مکانی مطابق استانداردهای بخش ایمنی و زیست محیطی در آن ها به انجام رسیده است.



شکل ۱- خطوط لوله نفتی و فرآورده های نفتی تلمبه خانه و فشارشکن اراک با استفاده از تصاویر ماهواره ای آیکونوس و GIS

یک سیستم اطلاعات مکانی ابزاری ایده آل برای یکپارچه نمودن و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی است. به منظور درک قابلیت کامل GIS برای تفسیر اطلاعات زمین مکانی، کاربران باید قادر به جستجوی اطلاعات و دسترسی به آن به شکلی قابل استفاده باشند. با بهره گیری از شاخص های ممیزی و ارزیابی فعالیت ها در حوزه ایمنی و بهداشت و محیط زیست و گردآوری اطلاعات فوق در پایگاه داده DBMS/امکان برای HSEMS مهیا می گردد. پارامترهای مخاطرات و تعیین بالقوه ریسک در فعالیت ها و فرآیندها در خطوط لوله به صورت اطلاعات توصیفی اخذ و با استفاده از تصاویر ژئورفرنس آیکونوس و تشکیل پایگاه داده به صورت گرافیکی در روی نقشه ها به نمایش درآمده است. در شکل های بعدی (۲ و ۳) نمونه دیگری از پیاده سازی استانداردهای بخش ایمنی در رابطه با حریم خطوط لوله به صورت تحلیل های ایجاد حریم (Buffering) و تحلیل کانون های خطر با استفاده از GIS در مخازن نفت و ساختمان ها با بهره گیری از داده های ایمنی مخازن تهیه و برای ساختمان ها به نمایش درآمده است.



شکل ۲- ایجاد حریم های ایمنی در روی تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا و تحلیل حریم (Buffering) در GIS جهت نمایش مدیریت ایمنی خطوط لوله



شکل ۳- تحلیل کانون های خطر با استفاده از GIS در مخازن نفت و ساختمان ها

## نتیجه گیری

در صورتی که سازمان و یا هر پروژه ای با کلیه اجزا و عوامل خود به رعایت پارامترهای موثر در نظام مدیریت ایمنی و بهداشت و محیط زیست جدی گمارده باشد و در صورتی که از استقرار نظام مند HSE بتوان در کلیه فرآیندهای فوق اطمینان حاصل نمود شکی نیست که می توان در آن صورت نظام HSE را به عنوان یک دستاورد مهم برای دستیابی به توسعه پایدار قلمداد کرد، چرا که دارا بودن سیستمی که بتواند پارامترهای موثر در بخش های ایمنی و بهداشت و حفاظت از محیط زیست را توأم با یکدیگر در عین قرار دادن در یک چارچوب و سیستم مورد ارزیابی قرار داده و به کنترل درآورد از ویژگی های موثر در مدیریت امروز صنایع و سازمان هاست که می تواند مورد استفاده برنامه ریزان و مدیران قرار گرفته و آنان را در ادامه طریق توسعه با دیدگاه توسعه پایدار یاری رساند.

هم چنین بهره گیری از GIS و داده های زمین مرجع شامل نقشه های دقیق از حوزه های مربوط به نفت و گاز از اهمیت فراوانی در HSEMS برخوردار است. در پژوهش ارائه شده تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالای آیکونوس و نقشه های رقومی پیاده سازی شده از خطوط لوله و بخش های عملیاتی تلمبه خانه و فشارشکن اراک مورد بهره برداری قرار گرفته اند. بدیهی است با توجه به ۱۴ هزار کیلومتر خطوط لوله از قطر ۴ اینچ تا ۲۳ اینچ در ۴۹ مسیر و ۱۱۰ مرکز انتقال و ۵۶ مرکز تاسیساتی و ۹ ایستگاه فشارشکن و اهمیت مدیریت انرژی و سوخت رسانی به کشور کاربرد این مهم از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است. با توجه به پژوهش انجام شده پیشنهاد می گردد شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت ایران بعنوان یکی از شرکت های تابعه شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران با همکاری متخصصین مرتبط زمینه بکارگیری تکنولوژی های نوین GIS و RS را در مدیریت خطوط لوله و بخش های عملیاتی تاسیسات مرتبط فراهم آورد. ضمناً با توجه به سرمایه گذاری سازمان ها و موسسات بزرگ برای تعمیم و توسعه HSE در هدایت طرح ها و برنامه های بزرگ صنعتی و کارآئی موثر سامانه های اطلاعات مکانی در مدیریت برنامه ها و تصمیم گیری می توان هر چه بیشتر در رسیدن به توسعه پایدار یار و مددکار مدیریت کلان جامعه بود چرا که علاوه بر کسب نتایج موثر در حصول استانداردهای بهداشتی و زیست محیطی و نیز رعایت معیارهای ایمنی می توان از نظر قیمت تمام شده و شرایط اقتصادی، هزینه های طرح ها را در مقابل منافع حاصله کاهش داد.

با احتساب منافع حاصل از جلوگیری از صدمات و لطمات اقتصادی طرح های بزرگ به منابع طبیعی و جلوگیری از رشد آلودگی های زیست محیطی حاصل از طرح های بزرگ صنعتی و هم چنین افزایش استانداردهای بهداشتی و کاهش مخاطرات ریسک و خطرات و حوادث موجود در طرح ها، می توان شاهد افزایش راندمان و بهبود شرائط اقتصادی در سطح ملی و نهایتاً رضایت مندی همه جانبه در اجرا طرح ها و گام نهادن در مسیر توسعه همه جانبه و پایدار کشور بود.

## منابع

- ۱- رضائی، کامران، استاندارد ISO 14001:2004 ، RWTUV ، ۱۳۸۴
- ۲- The Principles of Health and Safety and Environmental Management, 2002, Health and Safety System in Britain
- ۳- B, Callaghan, The Health and Safety System, 2002
- ۴- قراگوزلو، علیرضا، الودگی های زیست محیطی و HSE ، کاوشگران فن آور، ۱۳۸۵
- ۵- قراگوزلو، علیرضا، معرفی نقش سامانه های HSE در دسترسی به توسعه پایدار، مجله انسان و محیط زیست، شماره سوم، بهار ۱۳۸۶