این شماره :

زیر ساخت های نفت ، گاز و پتروشیمی

Oil, Gas, and Petrochemical Infrastructures

انجمن علمی حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی ایران (در حال تاسیس)

Iranian Scientific Association of Critical Infrastructure Protection

انجمن علمی حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی ایران

نشریه مرکز مطالعات فنی ومهندسی سازمان پدافند غیر عامل کشور

سازمان پدافند غیرعامل کشور

آبان ماه ۱۳۹۹ | نشریه مرکز مطالعات فنی ومهندسی | سال دوم | شماره دو

نکوداشت پدافند غیرعامل آبان ۱۳۹۹

سخنان دکتر جلالی

گزیدهای از سخنان ریاست محترم سازمان پدافند غیر عامل /۵

آسیب شناسی/۵۲

آسیب شناسی حوادث صنعت نفت

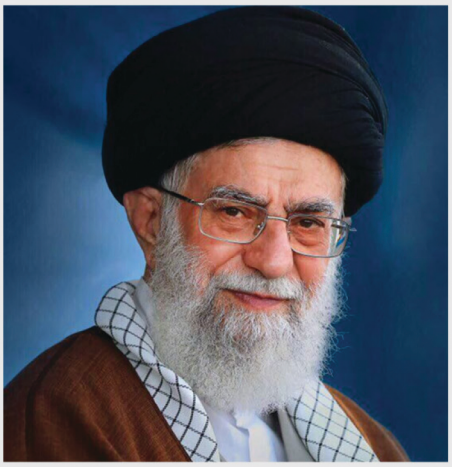
معرفی کتاب / ۷۰

حفاظت از زیرساخت های نفت، گاز، و پتروشیمی

ترین ها در صنعت نفت/ ۲۰

معرفی برترین ها در صنعت نفت

بسم الله الرحمن الرحیم



حضرت امام خامنه ای (مدظله العالی)

پدافند غیر عامل
همانند شعله ای باید بلند شود

آبان ماه ۱۳۹۹ | سـال دوم
شماره دو

- سخن سردبیر ۴
- گزیده ای از سخنان ریاست محترم سازمان پدافند غیر عامل ۵
- مدیریت یکپارچه و نظام مند و استاندارد دارایی های فیزیکی ۹
- ترین ها در صنعت نفت ۲۰
- حفاظت از زیرساخت های حیاتی صنعت نفت..... ۲۶
- تامین امنیت و تاب آوری شبکه توزیع گاز شهری ۳۵
- وقایع اخیر ۴۶
- آسیب شناسی حوادث صنعت نفت..... ۵۲
- پایداری شبکه تامین سوخت ۵۷
- معرفی کتاب ۶۲
- سخن پایانی ۷۰
- فراخوان عمومی ۷۱

صاحب امتیاز:
سازمان پدافند غیر عامل کشور
مرکز مطالعات فنی و مهندسی
مدیر مسئول: دکتر غلامرضا جلالی فراهانی
سردبیر: دکتر منصور باقرصاد رنانی
دبیر علمی: دکتر حمید هوشنگی
دبیر اجرایی: مهندس محمد جنیدی
هیئت تحریریه: دکتر احمد اکرمی ،دکتر مهناز میرزا ابراهیم طهرانی، دکتر حسین شریف پور، دکتر امیدرضا صفی یاری، دکتر حبیب الله سهامی، مهندس مجتبی عراقی زاده، مهندس امیدرضا میکائیلی و مهندس حمید زارعی
طراحی گرافیک: عباس چراغ چشم

نشانی و راه های ارتباطی:
تلفن: ۰۲۱۶۶۹۷۱۳۰۴ - ۰۲۱۶۶۹۷۸۲۲۶
نشانی : تهران، خیابان ولیعصر (عج)، بالاتر از ایستگاه جامی، کوچه اردشیر ناظم، پلاک ۷، طبقه ۳؛ مرکز مطالعات فنی و مهندسی سازمان پدافند غیرعامل کشور
پایگاه اینترنتی: www.paydarymelli.ir

*** این نشریه با حمایت سازمان پدافند غیرعامل کشور و مرکز مطالعات فنی و مهندسی منتشر شده است. کلیه حقوق مادی و معنوی برای صاحب امتیاز مجله محفوظ است. نقل و اقتباس از مندرجات نشریه با ذکر منابع و ماخذ بلامانع است.***

دکتر منصور باقرصاد رنانی

سخن سردبیر

صنایع و زیرساخت های نفت-گاز-پتروشیمي به عنوان منابع مهم درآمد کشور به جهت قابلیت اشتعال و انفجار تأسیسات و شریان های حیاتی وابسته و همچنین حساسیت راهبردی آنها، در برابر عوامل طبیعي و غیر طبیعي (انسان ساخت) آسیب پذیر بوده و فقدان عملکردشان می تواند کشور را با بحران های متعدد امنیتی و مشکلات زیست محیطی روبرو سازد. برای نمونه، خسارت‌های ناشی از تهاجمات دشمن در دوران دفاع مقدس به این زیرساخت ها و دارایی های مربوطه، و پیامدهای مخرب راهبردی و اقتصادی آن قابل توجه بوده است. به طوری که در طول آن سالها تأسیسات مختلف و متعدد این صنعت در نقاط مختلف به ویژه در جنوب کشور شامل خطوط انتقال، مخازن ذخیره سازی، پالایشگاه ها، مراکز توزیع و صادرات، و غیره بارها مورد حملات دشمن قرار گرفت. از اینرو، در سالهای اخیر اهمیت و ضرورت توجه به حفاظت و صیانت از زیرساخت های نفت-گاز-پتروشیمی و مدیریت دارایی های مربوطه بیش از پیش مورد توجه بوده و موضوعات و مباحث دفاع غیر عامل با شیوه ها و اقدامات کاهش آسیب پذیری و تامین تاب آوری در سازمان پدافند غیرعامل مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

در همین راستا و با توجه به حساسیت بالای زیرساخت های حوزه نفت و گاز برای کشور و تهدیدات متنوع طبیعی (سیل، زلزله، صاعقه و ...) و غیرطبیعی متصور (تروریستی، خرابکارانه و نظامی)، در شماره دوم مجله حفاظت از زیرساخت های حیاتی، به یافته ها و چالش های موجود در مدیریت و حفاظت از دارایی های این حوزه با در نظر گرفتن اصول و معیارهای پدافند غیر عامل پرداخته می شود. امید است مطالب حاضر مورد توجه علاقه مندان و متخصصان این حوزه قرار گرفته و بتواند در پیشبرد اهداف مورد نظر مثمر ثمر واقع گردد.

گزیده ای از

سخنان ریاست محترم سازمان پدافند غیرعامل

اهمیت استراتژیک زیرساخت های انرژی در کشور

بدلیل وجود منابع مختلف انرژی در منطقه خاورمیانه(از جمله نفت، گاز و پتروشیمی)، کشورهای قدرتمند دنیا در این منطقه حضور بسیار فعال و مستمری داشته و دارای منافع مشترکی نیز با کشورهای منطقه می‌باشند. به همین علت جنگ اقتصادی در منطقه، یک تهدید جدی محسوب می‌شود و امنیت زیرساخت‌های انرژی موجود در منطقه بدلیل ارتباط با اقتصاد یک کشور، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. ذات تهدید و رقابت با توجه به این دلایل اشاره شده در منطقه خاورمیانه وجود دارد.

در گذشته و تا قبل از انقلاب اسلامی، کشور ایران با دیگر کشورهای قدرتمند حاضر در منطقه همراه بوده و امنیت آنها را تامین می‌نمود. اما بعد از انقلاب، رویکرد کشور ما تغییر نموده و این همکاری‌ها از سطح رقابت به سطح خصومت و جنگ تغییر پیدا کرد. به همین علت در حال حاضر، هر گونه ساخت و ساز در منطقه همراه با یک سطح ریسک بالا است. اینکه آیا در ۱۰ یا ۱۵ سال آینده تهدید تضاد، رقابت بر منافع و خصومت وجود دارد یا خیر، می‌بایست اشاره کرد که با توجه به سوابق ۱۰ یا ۱۵ سال گذشته، این موضوع قطعا برای کلیه زیرساخت‌های منطقه وجود خواهد داشت.

بعد از انقلاب، بدلیل تغییر رویکرد جمهوری اسلامی ایران در تعاملات بین‌المللی، سطح ریسک بالایی در ایجاد زیرساخت های حیاتی در حاشیه خلیج فارس بوجود آمده است.

در این میان، راهکار اول به منظور کاهش سطح ریسک زیرساخت‌های انرژی در منطقه، این است که به دوران قبل از انقلاب برگشته و با کشورهای منطقه و قدرت-های بزرگ همراه باشیم که این موضوع با اهداف انقلاب و آرمان‌های بزرگ ما در تضاد می‌باشد. اما به عنوان راهکار دوم و تنها راهکار موجود برای کاهش سطح ریسک و آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها، حفظ و حراست از آنها در برابر تهدیدات مختلف منطقه است.

حفظ و حراست از زیرساخت‌های حیاتی انرژی (نفت، گاز و پتروشیمی) در برابر تهدیدات، تنها راهکار موجود برای کاهش میزان ریسک و آسیب‌پذیری است.

با توجه به رشد و تحولات تکنولوژی‌ها، فناوری‌های تخصصی متعددی نیز به هر یک از زیرساخت‌های حیاتی کشور ورود پیدا کرده و کلیه زیرساخت‌ها بصورت چندمحوری و ترکیبی درآمده است. هر چند فناوری-های بکار گرفته شده در این زیرساخت‌ها، بهره‌وری را افزایش می‌دهند، اما در عین حال ضعف‌هایی داشته و منجر به افزایش آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها در برابر تهدیدات سایبری می‌شود. زیرساخت‌های هوشمند، ترکیب دانش هوشمند با سایر حوزه‌ها بوده که نیازمند علوم بین رشته‌ای است. ورود هوشمندی به زیرساخت، قابلیت‌هایی به آن اضافه می کند این قابلیت‌ها:

۱-زیرساخت را سیستمی می کند یعنی مدیریت وابستگی متقابل؛
۲-بین اجزای سیستم تعامل ایجاد می کند؛
۳-بین اجزا و دارایی ها برنامه منطقی LOGICAL برقرار می کند؛
۴-دسترسی و امکان اصلاح را برقرار می کند؛
۵-امکان کنترل ازراه دور را در اختیار کاربران قرار می دهد.
موارد فوق در کنار قابلیت، تبدیل به تهدید برای زیرساخت‌ها شوند و منجر به آسیب‌پذیر شدن در قبال هوشمندی می‌گردد. به همین علت برای حفاظت از زیرساخت، باید یک پدافند کالبدی همه جانبه داشته باشیم.
اگر بدون توجه به موضوع پدافند غیرعامل، تمامی زیرساخت‌ها را هوشمند کنیم، تمامی کشورهایی که فناوری هوشمندسازی را در اختیار ما قرار داده‌اند، می-توانند به تمامی زیرساخت‌های ما دسترسی داشته باشند. بنابراین در خصوص هوشمندسازی باید برنامه-ریزی مناسبی وجود داشته باشد.

یکی از مهمترین اقدامات در این زمینه، حمایت قانونی کشور از توسعه فناوری و صنایع بومی پدافند غیرعامل با تاکید بر طراحی، تولید داخلی و نظارت بر بکارگیری فناوری‌های وارداتی در زیرساخت‌های حیاتی می‌باشد که باید مورد توجه ویژه قرار گرفته شود.

ارزیابی تهدیدات مراکز پرخطر زیرساخت های نفت-گاز-پتروشیمی در شهرها

در دنیای امروز، بحث قرارگیری تاسیسات پرخطر در محدوده مراکز جمعیتی و امکان آسیب به مراکز جمعیتی با توجه به همجواری با این تاسیسات، به عنوان موضوع بسیار مهم تلقی می‌شود. این موضوع بعد از حادثه انفجار در شهر بیروت بیشتر مورد توجه مسئولان کشورهای مختلف قرار گرفته شده است. در صورت عدم بکارگیری تمهیدات خاص در این زمینه، ممکن است با توجه به شرایط موجود مشابه با شهر بیروت در بسیاری از کشورهای مختلف دنیا، حوادثی بسیار شدیدتر در بسیاری از شهرهای دنیا رخ دهد.
یکی از تاسیسات بسیار خطرزا در شهرها، تاسیسات نفت، گاز و پتروشیمی بوده که در صورت وقوع تهدید در هر یک از این تاسیسات که البته در بسیاری از نقاط دارای همجواری نیز با شهرهای مختلف می‌باشد، ممکن است فاجعه‌ای عظیم ایجاد نماید. این موضوع در کشور ما نیز بسیار حائز اهمیت بوده و بسیاری از تاسیسات خطرزای حوزه نفت، گاز و پتروشیمی در محدوده جمعیت شهری قرار داشته است. از مهمترین این موارد به وجود انبار نفت و پالایشگاه نفت با ظرفیت پالایش ۲۳۵ هزار بشکه در روز در کلان شهر تهران اشاره نمود.

دکتر جلالی، رئیس سازمان پدافند غیرعامل در این خصوص بیان نمودند: البته بعد از انفجار بیروت، برخی از مسئولان دچار افراط و تفریط در بیان مساله شدند. یک عده تلاش کردند اعلام کنند بعنوان مثال در پایتخت همه تاسیسات به ویژه تاسیسات نفتی مثل بمب ساعتی است و عده‌ای هم تلاش کردند بگویند اساسا هیچ مشکلی وجود ندارد و «ایمنی، امنیت و دفاع» ایده‌آل است.

"ساماندهی تاسیسات پرخطر در شهرها در سیاست‌های کلی نظام در امور پدافند غیرعامل مورد اشاره قرار گرفته است. در ماده ۹ این سیاست ها بر "ممانعت از ایجاد تاسیسات پرخطر در مراکز جمعیتی و بیرون بردن این گونه تاسیسات از شهرها و پیش بینی تمهیدات ایمنی برای آن دسته از تاسیساتی که وجود آنها الزامی است و ممانعت از ایجاد مراکز جمعیتی در اطراف تاسیسات پرخطر با تعیین حریم لازم." تاکید شده است. "

در سالهای گذشته هم سازمان پدافند غیرعامل کشور با همکاری نهادها و دستگاه‌ها تلاش کرده است تا مسئله دفاع از زیرساخت ها در برابر تهدیدات را حداکثر و احتمال خطر را به حداقل ممکن برساند اما با توجه به اینکه گستره این کار در سطح ملی است و هزینه های اقتصادی به دنبال دارد، اجرای کامل آن مستلزم همکاری همه دستگاه ها و صرف هزینه و زمان است.

انفجار اخیر بندر بیروت زنگ خطری برای تمام کشورها است تا نسبت به انتقال تاسیسات پرخطر خود به خارج از محدوده‌های شهری اقدام کنند، موضوعی که در حوزه پدافند غیرعامل نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

سردار غلامرضا جلالی، رئیس سازمان پدافند غیرعامل کشور در این خصوص اظهار داشتند: سازمان پدافند غیرعامل کشور به عنوان رصدگر تهدیدات، وظیفه دارد با زیرنظر گرفتن و مشخص کردن تهدیدات به متولیان امر و مدیران مسئول مخاطرات را اطلاع بدهد. همچنین وظیفه داشته تا با پیگیری از دستگاه ها، برای ایجاد آمادگی برنامه ریزی و تدابیری اتخاذ شود تا در صورت بروز حادثه، پایداری سیستم حفظ و حداقل خسارت و تلفات برجا بماند. اما مسئولیت این تاسیسات، از نظر ایمنی با دستگاه هایی است که متولی آن هستند و سازمان پدافند غیرعامل کشور نیز صرفا در لایه راهبردی دفاعی این حوزه تولی گری داشته است.وی با تاکید بر اینکه اساسا ما در مساله پدافند غیرعامل با سه لایه «ایمنی، امنیت و دفاع» مواجه هستیم، افزود: در یک نگاه هر سه این لایه ها به هم پیوسته هستند اما از نظر قانونی هر بخش متولی خاص به خود را دارد. به طور کلی مسئولیت لایه ایمنی با خود دستگاه های متولی است که معمولا با اقدامات HSE در کشور شناخته می شود. لایه تامین امنیت زیرساخت ها نیز مرتبط با نهادهای امنیتی همچون وزارت اطلاعات است. اما سازمان پدافند غیرعامل کشور به عنوان نماینده ستاد کل نیروهای مسلح مسئولیت دفاع از زیرساخت های حیاتی در برابر تهدیدات دشمن را دارد. البته به یک معنا تمام این لایه ها بر هم تاثیرگذار هستند اما از نظر شرح وظایف مرزبندی هایی وجود دارد.

سردار جلالی افزود: در واقع درست این است که برای ایجاد بستر و فضایی منطقی و کارشناسی تلاش کنیم تا مراکز پرخطر در صورت امکان با حداقل هزینه از مراکز جمعیتی خارج شوند و اگر امکان خروج آنها از شهرها وجود ندارد نسبت به ساماندهی این مراکز اقدام شود و استانداردهای «ایمنی، امنیت و دفاع» در آنها تقویت شود.

به گفته وی در سال‌های اخیر هرگاه سازمان پدافند غیرعامل کشور برای ساماندهی یا خروج این تاسیسات به سراغ دستگاه های متولی آن رفته است، یک چالش بزرگ برای تحقق این مسئله، هزینه بالای انتقال و جابجایی این تاسیسات بوده است که البته نیازمند هماهنگی ها در سطح بالا در دولت است. سردار جلالی متذکر می‌شود که سازمان پدافند غیرعامل کشور براین باور است که الزاما نیازی نیست همه تاسیسات دارای ریسک از سطح شهر خارج شوند بلکه می‌توان با یکسری اقدامات فنی متناسب با هر زیرساخت، سطح خطر را به حداقل رساند. البته در خصوص برخی از زیرساخت‌ها هم بر این باوریم که لازم است این زیرساخت از حریم شهری خارج شود. اما نمی‌شود حکم کلی صادر کرد.

"تکمیل اطلس جامع مخاطـــرات در حوزه تهدیدات نوین CBRNE در همه شـــهرهای کشور، پیشنهاد تشکیل مرکز ملی مدیریت ریسک تاسیسات پرخطر و تکمیل طرح جامع و ملی ساماندهی مراکز پرخطر در دستور کار پدافند غیرعامل"

سردار دکتر جلالی با بیان اینکه سازمان پدافند غیرعامل کشور برای کاهش ریسک زیرساخت هایی که در حریم شهرها و مراکز جمعیتی وجود دارد، افق مشخصی را تدوین کرده است، توضیح داد: سازمان پدافند غیرعامل کشور در تلاش است تا اطلس جامع مخاطرات در حوزه تهدیدات نوین CBRNE را در همه شهرها تکمیل کند که این اطلس تهدیدات را در لایه های مختلف مورد بررسی و رصد قرار می دهد.

وی ادامه داد: تدوین این اطلس مدتی است که در سازمان پدافند غیرعامل کشور آغاز شده و به ویژه در طرح های جامع استانی به آن توجه ویژه شده است. به این صورت که در هر استان این مخاطرات احصا و برنامه های مقابله ای برای آن دیده شده است. البته این اطلس در نهایت به تقویت سامانه کنترل و فرماندهی مخاطرات غیرطبیعی پدافند غیرعامل منتج می شود.

رئیس سازمان پدافند غیرعامل کشور ادامه داد: البته ما نیازمند یک مرکز ملی ریسک با هدف رصد، پایش، کنترل،تذکر و پیگیری ریسک مراکز پر خطر شهری هستیم که بتواند به صورت متمرکز این موضوع را ساماندهی کند.

رئیس سازمان پدافند غیرعامل کشور ادامه داد: گام بعدی، تدوین طرح جامع ساماندهی مراکز پرخطر شهری است. این موضوع چون یک مسئله ملی است، نیاز به یک همکاری جمعی دارد و ما باید ابتدا خطرات را احصا و سپس این تاسیسات را براساس درجه خطرناک بودن، تقسیم بندی کنیم و در مرحله آخر بر اساس این اولویت برای هر یک، برنامه ای برای ساماندهی یا خروج آن تهیه کنیم. البته این بدان معنی نیست که تاکنون در این زمینه اقدامی انجام نشده ولی حادثه بیروت فرصتی است تا ما در این سیاست‌ها بازنگری داشته باشیم و با جدیت بیشتری موضوع را پیش ببریم. به نظر من شورای های اسلامی شهر می توانند در این زمینه نقش جدی نظارتی داشته باشند و به مساله ورود کنند. رئیس سازمان پدافند غیرعامل کشور افزود: به نظر ما توسعه صنعت شیمیایی کشور نباید به الگویی برای توسعه خطر تبدیل شود و مراکز شیمیایی و پتروشیمیایی بایستی در دو حوزه کار پدافندی کنند:

الف : حوزه زیرساختی شامل رصد و پایش، تشخیص، رفع آلودگی و...

ب: حوزه امدادی و پاسخ به شرایط اضطراری

سردار جلالی ادامه داد: سازمان پدافند غیرعامل کشور معتقد است هر تاسیساتی که احتمالا خطری را ایجاد میکند باید هزینه اقتصادی ایجاد تاسیسات بازدارنده را نیز برعهده بگیرد. برای مثال اگر یک تاسیسات شیمیایی قرار است به هر دلیلی در حریم یک شهر بماند، آن تاسیسات باید هزینه نگهداری و ساخت تاسیسات تامین کننده ایمنی، امنیت، آمادگی(تجهیزات، هشدار، آموزش به مردم) و مقابله با پیامدها را برعهده بگیرد. این مطالبه ای است که باید در فضای مدیریتی ما نهادینه شود. نکته دیگر این است که ما در طرح های واکنش اضطراری، در همه شهرها، نسبت به تهدیداتی که در مورد آنها وجود دارد، از طرح مطلوب برخوردار باشیم.

رئیس سازمان پدافند غیرعامل کشور تصریح کرد: در یک جمع بندی کلی برای ساماندهی تاسیسات پرخطر در حریم شهرها در گام نخست باید مسئله را شفاف ببینیم و وارد فضاسازی ها نشویم. بلکه با نگاهی منطقی به موضوع بپردازیم و بدانیم که موضوع «ایمنی، امنیت و دفاع» همواره موضوعاتی نسبی هستند و ما هیچ وقت نمی توانیم به طور قطع بگوییم که در وضعیت ایده‌آل قرار داریم همانطور که هیچ فردی نمی‌تواند ادعا کند که ما در وضعیت بغرنجی هستیم.

"آسیب پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی در برابر تهدیدات سایبری"

با توجه به حملات سایبری دشمنان در مجتمع های پتروشیمی، لازم بذکر بوده که گونه‌ای از نرم افزارهای آلوده صنعتی در فرایند بازرسی های نوبه ای از واحدهای صنعتی پتروشیمی، شناسایی و اقدامات دفاعی لازم نیز در این زمینه انجام شد. این ویروس‌ها ، چند واحد از مجموعه های پتروشیمی را درگیر کرده که به موقع مهار شده‌اند.

پس از بررسی حادثه مشخص شد که منشاء ورود ویروس های صنعتی به مجتمع های پتروشیمی، استفاده از نرم افزارهای صنعتی وارداتی بوده و این نرم افزارها، هنگام نصب، آلودگی ایجاد نموده‌اند. البته در برخی از این محصولات آلودگی ویروسی بصورت نهادینه در آنها طراحی شده که موجب آلودگی مجتمع های پتروشیمی شده است.

بطور کلی مجتمع های پتروشیمی جزو مجتمع هایی به شمار می آیند که کنترل های صنعتی در این مکان ها توسط سامانه کنترل صنعتی انجام می شود. بنابراین دستورات منظم کنترلی باید به این سامانه داده شود چرا که این سامانه ها می توانند مورد حملات سایبری قرار گیرند. دستورات غیرمنظمی که توسط یک ویروس به این سامانه کنترلی داده شود ممکن است ایجاد خطر کند.

چندی پیش آمریکایی ها مدعی کاشت ایمپلنت ها در زیرساختهای صنعتی کشور شده بودند که البته ناموفق عمل کردند چرا که این زیرساخت های آلوده کشف و غیرفعال شده است. در حال حاضر کشور درمرحله شناسایی گونه های صنعتی آلوده در مجتمع های پتروشیمی قرار داشته و اقدامات دفاعی لازم در این زمینه در حال انجام است.

اینکه آیا حوادث آتش سوزی های اخیر پتروشیمی ماهشهر با این حملات سایبری و ویروس های آلوده صنعتی مرتبط بوده اند یا خیر؟ می‌بایست اشاره شود که کشف این ویروس های صنعتی ربطی به حوادث آتش سوزی های اخیر ماهشهر ندارد.

درخصوص بررسی وضعیت سه لایه ایمنی - امنیتی و دفاعی ذکر این نکته ضروری است که ضعف ها و اشکالاتی در لایه ایمنی وجود دارد که باعث بروز حوادثی نیز شده است. در لایه امنیتی خوب عمل شده و حوادث در این بخش در حد صفر است و وضع بسیارخوبی ایجاد گردید؛ در لایه دفاعی هم طرح های دفاعی آماده شده که باید هماهنگی ها با بخش های نظامی بیشترشود.

همواره در منطقه تهدیداتی وجود دارد که باید آماده سازی هایی در این زمینه انجام شود. با آتش سوزی های اخیر در مجتمع های پتروشیمی لازم بود بازنگری ایجاد شود و ایرادات کار شناسایی گردید. در زمان حاضر ۵۰ مجتمع پتروشیمی و شیمیایی در کشور وجود دارد که با هر سانحه ای دچار خطر و آتش سوزی می شوند.

پدافند غیرعامل همچون تابلویی عمومی است که می گوید تهدید دشمن همواره بطور دائمی وجود دارد و تمام شدنی نیست و اگر دراین زمینه حادثه ای نداشته باشیم این نشان دهنده آن است که توانسته ایم درحوزه پدافند غیرعامل خوب عمل کنیم و حتی در حوزه پدافند سایبری نیز اقدامات خوبی به انجام رسیده است .

منابع :

گزارش نشست هفته پژوهش سال ۹۸

خبرگزاری دانشجو

سایت پایداری ملی

مدیریت یکپارچه، نظام‌مند و استاندارد دارایی‌های فیزیکی

اولین شرط لازم برای محافظت بهینه از زیرساخت‌های حیاتی

تهیه کننده: شرکت راهبران پتروپیمان

در جهان پرتلاطم و آشوبناک امروز، بی تردید حفاظت از زیرساخت های حیاتی ملی به یکی از دغدغه های اصلی و بنیادین رهبران و مدیران همه کشورها و جوامع تبدیل شده است. زیرساخت های حیاتی را می توان به تعبیری سیستم اعصاب مرکزی اقتصاد کشورها تلقی نمود. در صورت کارکرد ناقص و نامطلوب این زیرساخت ها و یا آسیب پذیری بالا و تاب‌آوری پایین آنها، تحقق اهداف و حفظ دستاوردهای توسعه اجتماعی و اقتصادی کشورها با چالش ها و مشکلات جدی مواجه خواهد شد. تعاریف و تعابیر و دسته بندی های متعدد و گوناگونی از زیرساخت های حیاتی ارائه شده است. در این نوشتار ضمن ارائه یک تعریف حداقلی از زیرساخت حیاتی و همچنین ارائه یک دسته بندی عام از مجموعه زیرساخت های حیاتی ملی، تلاش شده است که نقش و جایگاه محوری و بنیادین مدیریت نظام مند، یکپارچه و استاندارد دارایی‌های فیزیکی به عنوان یکی از مؤلفه های اصلی مأموریت کلان محافظت بهینه از زیرساخت های حیاتی ملی به اختصار تبیین و توجیه گردد.

گرچه با گسترش دامنه تنش ها و درگیری های بین المللی و بویژه جنگ افروزی قدرت های بزرگ دنیا پس از حوادث ۱۱ سپتامبر سال ۲۰۰۱ ، موضوع محافظت از امنیت زیرساخت ها در برابر حملات نظامی، تروریستی و سایبری بسیار پررنگ و بغرنج شده است، اما روی دیگر سکه محافظت از زیرساخت‌های حیاتی را که مرتبط با مدیریت بهینه دارایی‌های فیزیکی است هرگز نباید نادیده گرفت. بسیاری از تهدیدات بالقوه در حوزه امنیت زیرساخت‌های حیاتی در اثر مدیریت نادرست دارایی‌های فیزیکی، به راحتی به تهدیدهای بالفعل و آسیب های جدی به این زیرساخت ها تبدیل می‌شوند.

بر این اساس نویسنده این نوشتار ضمن ارج نهادن بر همه تلاش هایی که در جهت محافظت از امنیت زیرساخت‌های حیاتی کشور در برابر حملات و اقدامات عمدی و خصمانه دشمنان صورت می گیرد، قصد دارد در قالب این نوشتار کوتاه زمینه و ساختاری را معرفی و توجیه نماید که با کمک آن می‌توان کارایی و اثربخشی تلاش‌های در حال انجام در حوزه محافظت امنیتی از زیرساخت‌ها را به شکل قابل توجهی ارتقا داد.

به هر حال چنانچه در موضوع محافظت از زیرساخت‌های حیاتی، با نگاهی کل‌نگر و یکپارچه همه عناصر و مؤلفه های مرتبط با امنیت و ایمنی این زیرساخت‌ها توامان مورد توجه قرار گیرند، آنگاه به راحتی می‌توان استدلال کرد و پذیرفت که مدیریت دارایی‌های فیزیکی نقشی ذاتی، بنیادین و حیاتی در این زمینه دارد. در واقع در کنار تهدیدنگری و تمهیدات راهبردی برای مواجهه و مقابله با تهدیدات پیرامونی بر علیه زیرساخت‌های حیاتی ملی، می‌بایست مقولات فنی و عملیاتی مانندسطح بحرانیت، سطح آسیب پذیری، سطح تاب آوری و سطح ریسک اجزا و مؤلفه‌های عینی این زیرساخت‌ها یعنی دارایی‌های فیزیکی نیز با دقت و وسواس علمی و کاربردی مورد تحلیل و ارزیابی قرار گیرند و منابع، ابزارها و فناوری های مورد نیاز برای انجام این کارها شناسایی و مهیا شوند.

در موضوع محافظت از زیرساخت های حیاتی ملی درک رابطه این زیرساخت ها با دارایی های فیزیکی از اهمیت بالایی برخوردار است. در این رابطه، از دیدگاه نویسنده این نوشتار مقوله محافظت از زیرساخت‌های حیاتی ملی از منظر جانمایی در شاخه‌های مدیریتی، ذیل حوزه کلان مدیریت دارایی‌ها قرار می‌گیرد که این دارایی‌ها شامل دارایی‌های فیزیکی، دارایی‌های دیجیتال، دارایی‌های انسانی، دارایی‌های اطلاعاتی و دارایی‌های مالی می‌باشد. در واقع از این نظر می‌توان زیرساخت‌های حیاتی ملی را ترکیبی پیچیده و درهم تنیده از مجموعه این دارایی ها قلمداد کرد. اما از آنجا که در حال حاضر بسیاری از زیرساخت های حیاتی کشور ما و صنایع زیرمجموعه و پشتیبان این زیرساخت ها، به شدت وابسته و متکی به دارایی‌های فیزیکی هستند، بنابر این مدیریت بهینه دارایی های فیزیکی می‌تواند سهم بسزایی در افزایش کارایی و اثربخشی اقدامات و فعالیت‌های مرتبط با محافظت از زیرساخت‌های حیاتی ملی ایفا کند.

زیرساخت‌های حیاتی ملی

دارایی‌های فیزیکی طیف وسیعی را تشکیل می‌دهند. از بخش فیزیکی زیرساخت‌های حیاتی ملی گرفته تا اجزا و قطعات کوچک زیرمجموعه تجهیزات در این طیف جای می گیرند[1] . بخش فیزیکی زیرساخت های حیاتی ملی که در هرم سلسله مراتب دارایی‌های فیزیکی می بایست در بالاترین سطح دیده شوند، دارایی‌هایی هستند که اگر دچار آسیب جدی شوند، بنیان‌های حیات اجتماعی و اقتصادی را به شدت دچار اختلال و چالش خواهند نمود و بنابراین طبق تعریف، همگی از نظرسطح بحرانیت بالاترین سطح را به خود اختصاص می‌دهند. در اکثر منابع و مراجع بین المللی در سطوح ملی حدود ۱۶ زیرساخت اصلی مطرح می‌باشد. هر یک از صنایع کلیدی کشورها نیز می‌توانند ذیل یک یا چند عدد از این ۱۶ زیرساخت حیاتی دسته‌بندی شوند (شکل ۱). در هرم سلسله مراتب دارایی‌های فیزیکی نیز این زیرساخت‌های فیزیکی می‌توانند در رأس هرم و در سطحی بالاتر از سطح «صنعت» قرار گیرند.

• شکل ۱-زیرساخت های حیاتی

۱. در سطوح ملی حدود ۱۶ زیرساخت اصلی مطرح می باشد که یکی از این زیرساخت ها، زیرساخت انرژی است. صنایعی مانند نفت، گاز، و صنعت برق زیرمجموعه زیرساخت انرژی محسوب می شوند. این زیرساخت ها در هرم سلسله مراتب دارایی های فیزیکی در رأس هرم قرار می گیرند و در کف هرم نیز قطعات منفصل ریز قرار دارند.

در این نوشتار و در ارتباط با موضوعاتی که مطرح می شود ما فعلاً یک تعریف حداقلی از زیرساخت های حیاتی را می پذیریم و به آن بسنده می کنیم. طبق این تعریف:

زیرساخت های حیاتی آن دسته از دارایی‌های فیزیکی، منابع کلیدی و سیستم های رایانه ای/سرویس محور هستند که نقشی اساسی در عملکرد حداقلی اقتصاد و حاکمیت کشور دارند.

در واقع طبق این تعریف عملکرد طبیعی یا نرمال جوامع انسانی و کارکردهای اصلی و حیاتی این جوامع به شدت وابسته به کارکرد درست و مؤثر زیرساخت های حیاتی است. در نتیجه هرگونه اخلال یا توقف ناخواسته در عملیات این زیرساخت ها می تواند پیامدهای سنگینی در زمینه های ایمنی، بهداشت، سلامت، امنیت و رفاه و آسایش مردم داشته باشد.

به همین دلایل مدیریت این زیرساخت ها که اغلب در حوزه مدیریت کلان و راهبردی جوامع جانمایی می شود، می تواند بسیار پیچیده و دشوار باشد. هزینه و منفعت تصمیمات درست یا غلط در این حوزه بسیار سنگین و بعضاً جبران ناپذیر خواهد بود. سرمایه گذاری درست، به هنگام و به اندازه بر روی زیرساخت‌های حیاتی یکی از شاخص های مهم در ارزیابی کارایی و اثربخشی مدیریت جوامع محسوب می‌شود.

بی تردید شناسایی شرایط لازم و کافی برای مدیریت بهینه زیرساخت‌های حیاتی ملی یکی از تصمیمات راهبردی این حوزه محسوب می‌شود. و در این رابطه بیش از دو دهه است که بسیاری از کشورهای جهان و حتی کشورهای ثروتمند و توسعه یافته به این باور رسیده اند که مدیریت یکپارچه، نظام‌مند و استاندارد دارایی‌های فیزیکی اولین و مهم ترین شرط لازم برای مدیریت بهینه زیرساخت‌های حیاتی هر کشوری است.

چرا مدیریت دارایی‌های فیزیکی؟

مدیریت دارایی موضوع جدیدی نیست و کارکنان و سازمانها از دیرباز دارایی‌های خود را مدیریت می‌کرده اند. با این حال در رابطه با دارایی‌های فیزیکی، استفاده از اصطلاح "مدیریت دارایی" از دهه ۱۹۸۰ در بخش خصوصی و دولتی در کشورهای مختلف جهان رایج گردید. ابتدا در انگلستان، صنعت نفت و گاز دریای شمال این اصطلاح را در دوره پس از فاجعه سکوی نفتی پایپر آلفا و سقوط قیمت نفت در دهه ۱۹۸۰ میلادی مطرح کرد. ایجاد تغییرات بنیادین اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسید. در همین راستا و در ادامه تغییرات، سرانجام در سال ۲۰۰۴ میلادی مؤسسه استاندارد بریتانیا با همکاری مؤسسه مدیریت دارایی بریتانیا نسخه اولیه سندی را تحت نام BSI PAS۵۵ با هدف استانداردسازی نظام مدیریت دارایی تدوین و در سال ۲۰۰۸ آن را به‌روزرسانی کرد.

سند BSI PAS۵۵ همانند یک استاندارد مدیریتی با موفقیت در بسیاری از کشورها پذیرفته شد، و به همین دلیل مؤسسه ایزو تدوین استانداردهایی در زمینه مدیریت دارایی را در دستور کار خود قرار داد. استانداردهای سری ایزو ۵۵۰۰۰ در همین رابطه و در سال ۲۰۱۴ میلادی منتشر شدند. از زمان انتشار استانداردهای ایزو در زمینه مدیریت دارایی، روند پذیرش رویکرد مدیریت دارایی در کشورهای مختلف شتابی روزافزون گرفته است و انجمن‌ها، مؤسسه‌ها، مجامع و نهادهای گوناگون دولتی و غیردولتی در زمینه توسعه و ترویج دانش و مدل‌های عملیاتی و کاربردی مدیریت دارایی تلاش‌های ارزشمندی داشته‌اند.

در کشور ما نیز بسیاری از صنایع کلیدی که عملکرد آنها تأثیر و سهم بسیار قابل توجهی بر میزان تولید ناخالص داخلی دارد، وابستگی و اتکای بسیار شدیدی به دارایی‌های فیزیکی دارند. در این صنایع کلیدی، از منظر نقشی که در پشتیبانی از تداوم کارکرد و پایداری عملیاتی زیرساخت‌های حیاتی کشور ایفا می‌کنند، چنانچه مدیریت دارایی‌های فیزیکی به درستی انجام نشود، سطح آسیب پذیری زیرساخت‌های حیاتی به دلایل متعدد و به صورت مستقیم و غیرمستقیم بالا خواهد رفت و مهمتر از آن سطح تاب آوری و ظرفیت بازیابی این زیرساخت‌ها نیز به شدت افت خواهد کرد. از این جهت در همه صنایع مرتبط با زیرساخت‌های حیاتی کشور، هرگونه غفلت در ارتباط با موضوع بسیار مهم مدیریت دارایی‌های فیزیکی، در صورت عملی شدن تهدیدهای پیرامونی، می‌تواند خسارات جبران ناپذیری را بر روند توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور وارد آورد.

مقوله مدیریت دارایی‌های فیزیکی در صنایع مرتبط با زیرساخت های حیاتی کشور اساساً از دو منظر دارای اهمیت ویژه است. اول آن‌که مدیریت صحیح و مناسب این دارایی‌ها موجب افزایش طول عمر، کاهش ضایعات، کاهش هزینه‌ها، کاهش مخاطرات و حوادث زیان‌بار و همچنین بهبود عملکرد این دارایی‌ها می‌شود. اما مهم‌تر از آن، نقش و تأثیر دارایی‌های فیزیکی در استمرار عملیات و پیشگیری از توقف‌های ناخواسته و زیان‌بار فرایندهای تولیدی و عملیاتی می باشد. بر این اساس، دارایی‌های فیزیکی از یک سو تأثیری انکارناپذیر و بی بدیل بر سطح آمادگی عملیاتی زیرساخت های حیاتی دارند و از سوی دیگر سطح خدمت‌رسانی این زیرساخت ها نیز بطور عمده وابسته به کیفیت و عملکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی است.

در موارد بسیاری، شرایط نامناسب کیفی و بعضاً کارکرد نامطلوب عملیاتی برخی قطعات یا تجهیزات و یا کلاً خارج از دسترس بودن آنها (به دلیل وجود کاستی در نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی) موجب توقف و یا اخلال در روند ارائه خدمت رسانی زیرساخت‌ها و بروز خسارت‌ها و زیان‌های سنگین و جبران ناپذیر می‌شود.

با این اوصاف، استفاده از رویکردها و روش‌های سلیقه‌ای و بعضاً متعارض، در اتخاذ تصمیمات مرتبط با ایجاد، بهره برداری، نگهداشت و کنارگذاری دارایی‌های فیزیکی در صنایع مرتبط با زیرساخت های حیاتی کشور، می‌تواند موجب هدر رفت منابع و کاهش محسوس بهره-وری کلی دارایی‌های فیزیکی در سطح کلان و ملی گردد. علاوه بر این بسیاری از دارایی های فیزیکی زیرمجموعه زیرساخت های حیاتی کشور بویژه در مجموعه های قدیمی و باسابقه، کهنه و فرسوده شده اند و به علت مشکلات و تنگناهای مالی، سرمایه گذاری لازم برای بازسازی و نوسازی آنها میسر نبوده است.

در چنین وضعیتی ریسک خرابی و آسیب پذیری این دارایی ها بالا و تاب آوری آنها در برابر انواع تهدیدها و مخاطرات بالقوه بسیار پایین است.

از سوی دیگر رویکردهای سنتی مدیریت دارایی‌های فیزیکی مبتنی بر ساختارهای سلب و نامنعطف وظیفه‌ای هستند و در ارتباط با این دارایی‌ها، واحدهای نگهداری و تعمیرات سنتی در کانون و مرکز ثقل این ساختارها قرار دارند. این در حالی است که امروزه و در شرکت ها و صنایع توسعه یافته بین‌المللی، مدیریت چرخه کامل عمر یک دارایی فیزیکی که نگهداری و تعمیرات تنها بخشی از این چرخه را شامل می‌شود، در کانون توجه مالکان دارایی‌های فیزیکی قرار دارد. تصمیمات سرمایه‌گذاری، مسائل طراحی و مهندسی، هزینه سنجی چرخه کامل عمر دارایی، الگوهای بهره برداری، و حتی مراحل ازکاراندازی و کنارگذاری یک دارایی فیزیکی،

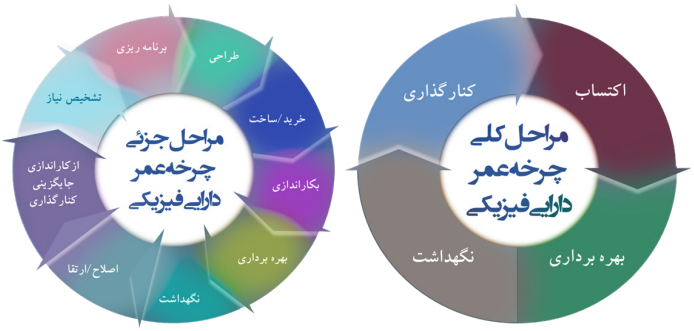
در کنار مرحله نگهداری و تعمیرات دارایی، هر یک از اهمیت مخصوص به خود برخوردارند. در رویکرد و نگاه نوین به دارایی‌های فیزیکی، اهمیت هر یک از این مراحل اگر بیشتر از مرحله نگهداری و تعمیرات نباشد، کمتر از آن هم تلقی نمی‌شود. به ویژه که در رابطه با زیرساخت های حیاتی ملی بخش عمده هزینه چرخه عمر دارایی‌های فیزیکی در مرحله ایجاد و اکتساب این دارایی‌ها صرف می‌شود.

متأسفانه طبق شواهد و اطلاعات موجود در زمینه بهره گیری از دارایی‌های فیزیکی در ایران، «درصد هزینه نگهداشت دارایی های فیزیکی در طول چرخه عمر مفید آنها به نسبت ارزش جایگزینی سرمایه‌ای دارایی‌ها به نسبت وضعیت بین المللی بالا است. همچنین نرخ راندمان تولید به نسبت ظرفیت اسمی نسبت به تأسیسات مشابه بین المللی پایین است. از طرف دیگر طول عمر مفید تجهیزات به دلیل بهره برداری و نگهداشت نامناسب و خوردگی‌های مدیریت نشده نسبت به کشورهای پیشرو ۲۵ الی ۵۰ درصد پایین‌تر است. حوادث ایمنی و محیط زیستی ناشی از دارایی‌های فیزیکی نیز به دلیل به روز نبودن محاسبات قابلیت اطمینان (پایایی) بیش از ۱۰ برابر نسبت به کشورهای پیشرو بالاتر است. نظام بهره‌برداری و نگهداشت توصیه شده سازندگان اصلی تجهیزات و دارایی های فیزیکی نیز، به دلیل برونسپاری ناکارآمد و عدم تعلق و انگیزه پیمانکاران به درستی اجرا نمی‌شود.»

به این ترتیب در حال حاضر بسیار ضروری است که تصمیم سازان ارشد صنایع مرتبط با زیرساخت‌های حیاتی کشور، در ارتباط با مدیریت دارایی‌های فیزیکی، ضمن ایجاد یک چرخش راهبردی در نگرش و دیدگاه خود و گذار از انگاره های سنتی در این زمینه، رویکردهای نوین و استانداردهای بین المللی مدیریت دارایی را پذیرفته و بر اساس این استانداردها به تمهید مقدمات لازم برای استقرار و پیاده سازی نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی در سازمان‌ها و شرکت‌های زیرمجموعه این صنایع بپردازند. از سوی دیگر باید زیرساخت های نرم افزاری و سخت افزاری مرتبط با مدیریت دارایی‌های فیزیکی به تدریج با فناوری های نو منطبق و سازگار شوند و از این طریق کیفیت عملکرد، سطح ایمنی، سطح امنیت، سطح خدمت‌رسانی و سطح آمادگی عملیاتی دارایی‌های فیزیکی به استانداردها و مقیاس‌های سطح بالای بین المللی نزدیک شوند.

مدیریت یکپارچه، نظام‌مند و استاندارد دارایی‌های فیزیکی

بر اساس یک نگاه کلان و راهبردی، درمقوله مدیریت دارایی‌های فیزیکی با دو بعد مرتبط و مکمل روبرو هستیم. به تعبیری می توان گفت که این دو بعد دو روی سکه مدیریت دارایی هستند. بعد اول بیشتر معطوف به خود دارایی‌های فیزیکی و فعالیت‌هایی است که مستقیماً با خود این دارایی‌ها سروکار دارند. در ارتباط با این بعد، کارکردهایی نظیر طراحی، ساخت و تولید، تعمیر و نگهداری، بازرسی فنی، بازطراحی، بازسازی، نوسازی، از کار اندازی و کنارگذاری دارایی‌های فیزیکی در کانون توجه قرار دارند. این کارکردها که اکثراً جنبه فنی و مهندسی قوی دارند از پیشینه تاریخی طولانی مدتی نیز برخوردار هستند.



• **شکل ۲: مراحل کلی و جزئی چرخه عمر دارایی های فیزیکی**

در حالی که بعد دوم مدیریت دارایی های فیزیکی که در مدل های جدید و استانداردهای بین المللی مدیریت دارایی بسیار مورد تأکید و توجه قرار گرفته است بیشتر معطوف به نظام یا سیستم مدیریتی استانداردی است که به عنوان یک توانمندساز و پشتیبان، امکان مدیریت و بهره برداری بهینه از دارایی‌های فیزیکی را فراهم می‌آورد. در ارتباط با این بعد، فعالیت های پشتیبانی مانند برنامه ریزی، مستندسازی، تصمیم سازی، ارزیابی وضعیت، ارزیابی ریسک، تحلیل آسیب پذیری و تاب آوری، و مجموعه اقدامات مرتبط با بهبود عملکرد نظام مدیریت دارایی های فیزیکی، در اولویت و در مرکز توجه دست اندرکاران مدیریت دارایی های فیزیکی قرار دارند. در فعالیت های مرتبط با بعد دوم مدیریت دارایی های فیزیکی، جنبه مدیریتی بسیار پررنگ تر از جنبه مهندسی است و نگرش استراتژیک، فرایندی و سیستمی از وجوه غالب و پیش نیازهای اصلی این فعالیت ها محسوب می شود. شکل (۲) نظام مدیریت دارایی را در درون قلمروی گسترده تر مدیریت دارایی به تصویر کشیده است.

بنابراین استقرار و پیاده سازی یک نظام مدون و استاندارد در حوزه مدیریت دارایی های فیزیکی گامی مهم به سوی مدیریت بهینه این دارایی ها محسوب می‌شود. خوشبختانه استانداردهای سری ایزو-۵۵۰۰۰ می توانند در استانداردسازی این نظام مدیریتی به سازمان ها کمک کنند.

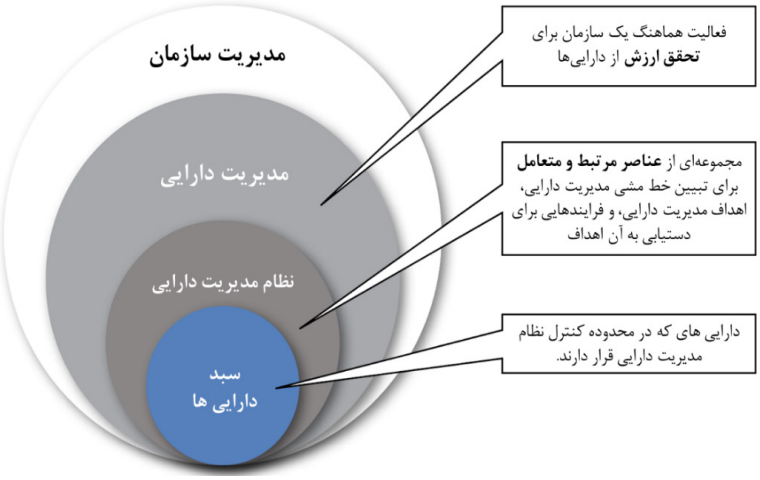
اما از آنجا که در مدیریت دارایی های فیزیکی یکپارچه سازی فعالیت های مهندسی و مدیریتی (مرتبط با دو بعد برشمرده در سطور قبلی) از پیچیدگی و اهمیت ویژه ای برخوردار است، بسیاری از کمبودها و نواقص مرتبط با مدیریت دارایی های فیزیکی در سازمان ها و شرکت هایی که با این دارایی ها سروکار دارند به همین موضوع باز می گردد.

در ادامه این نوشتار ضمن اشاره به بعد معطوف به دارایی‌های فیزیکی و فعالیت های مهندسی، بعد مرتبط با نظام مدیریت دارایی فیزیکی را که متأسفانه در کشور ما بهای بسیار کمی به آن داده شده است به شکل مشروح تری تبیین می کنیم.

بعد معطوف به دارایی‌های فیزیکی

بخشی از موضوعات مدیریت دارایی‌های فیزیکی مربوط به کارهایی است که در طول چرخه عمر این دارایی ها، مستقیماً بر روی آنها انجام می‌شوند. چنانچه طبق شکل (۲) چرخه عمر یک دارایی فیزیکی را شامل چهار فاز یا مرحله کلی در نظر بگیریم، در هر یک از این مراحل

چهارگانه با فعالیت های اجرایی فنی-مهندسی مستقیم و اصلی مواجه هستیم که مستقیماً بر روی این دارایی‌ها انجام می شوند. در فاز ایجاد یا اکتساب دارایی‌های فیزیکی فعالیت‌های طراحی، ساخت و تولید و بکاراندازی از فعالیت های اصلی فنی-مهندسی محسوب می شوند که مستقیماً با خود دارایی فیزیکی سروکار دارند. در مرحله بهره برداری عملیاتی از دارایی فیزیکی نیز فعالیت ها، ابزارها و شیوه های مهندسی و بازرسی کیفی وجه غالب کارها را تشکیل می‌دهند. مرحله نگهداشت شامل فعالیت های تعمیر و نگهداری، بازرسی کیفی، بازطراحی و اصلاح و ارتقای دارایی است و سرانجام در مرحله کنارگذاری نیز باز شاهد فعالیت های فنی-مهندسی مانند ازکاراندازی، جایگزینی، اسقاط و کنارگذاری دارایی هستیم. البته غالب بودن و پررنگ بودن جنبه فنی-مهندسی فعالیت ها در بعد اول مدیریت دارایی های فیزیکی به معنای غیبت کامل جنبه های مدیریتی در ارتباط با این بعد نیست، بلکه وجه مهندسی بر وجه مدیریتی غلبه دارد. به هر حال با توجه به اینکه این نوشتار بیشتر تمرکز بر بعد دوم و معرفی آن است، در رابطه با تشریح بعد اول به همین مقدار بسنده می کنیم.



• شکل ۳-ارتباط بین مدیریت دارایی و نظام مدیریت دارایی

بعد معطوف به نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی

فعالیت های مرتبط با بعد دوم مدیریت دارایی‌های فیزیکی بیشتر جنبه مدیریتی و پشتیبانی دارند. این فعالیت‌ها که در چارچوب نظام مدیریت دارایی انجام می شوند، خود در دو سطح قابل طبقه بندی هستند. سطح اول شامل فعالیت های تحلیلی و ارزیابی است که مستقیماً با خود دارایی‌های فیزیکی ارتباط دارند و سطح دوم فعالیت هایی را در بر می‌گیرد که بیشتر متمرکز بر برنامه ریزی و مستندسازی نظام مند و استاندارد فرایندهای مرتبط با دارایی های فیزیکی هستند.

سطح اول : فعالیت های تحلیلی و ارزیابی

سطح اول شامل فعالیت های تحلیلی و ارزیابی است که مستقیماً با فعالیت های فنی و مهندسی (بعد اول) در ارتباط هستند و در ارتباط با سطوح مختلف دارایی های فیزیکی در هرم سلسله مراتب این دارایی ها انجام می شوند. این فعالیت ها در چارچوب نظام مدیریت دارایی برنامه ریزی و ساماندهی می‌شوند و از مدل ها و استانداردهای مرتبط با این نظام تبعیت می کنند. فعالیت هایی مانند طبقه بندی سلسله مراتبی دارایی‌های فیزیکی، تحلیل سطح بحرانیت دارایی، ارزیابی وضعیت، ارزیابی آسیب پذیری و تاب آوری، و ارزیابی و تحلیل سطح ریسک دارایی، از فعالیت های مرتبط با سطح اول بعد معطوف به نظام مدیریت دارایی های فیزیکی است.

ثبت و طبقه بندی سلسله مراتبی دارایی‌های فیزیکی

از منظر خود دارایی‌های فیزیکی، امروزه با بکارگیری مناسب فناوری ها و فرآیندهای مربوطه، اطلاعات پراکنده و بعضا خارج از دسترس دارایی‌های فیزیکی از جمله موقعیت جغرافیایی و مکانی، جایگاه دارایی در سلسله مراتب سیستم های دارایی، موجودی دارایی، شناسنامه دارایی، وضعیت عملکردی دارایی، سوابق عملیاتی و نگهداری و تعمیرات دارایی و بسیاری اطلاعات دیگر می‌تواند به صورت یکپارچه و کنترل پذیر در اختیار سازمان ها قرار گیرد. ورای سرشماری و ردیابی دارایی‌ها ، اکنون ما قادریم با کسب و تبادل اطلاعات و انجام پردازش های لازم، ضمن شناسایی، دارایی‌ها را پایش و حتی در شرایطی با آنها تعامل کنیم. ایجاد زمینه و بستر لازم برای شناسایی، طبقه بندی و ساماندهی سلسله مراتب دارایی‌های فیزیکی صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (طبق استاندارد ایزو-۱۴۲۲۴)، به عنوان یک پیش نیاز اساسی برای انجام تحلیل‌ها، اولویت بندی ها و برنامه ریزی‌های اقتضایی مورد نیاز، باید در کانون توجه قرار گیرد.

تحلیل سطح بحرانیت دارایی‌های فیزیکی

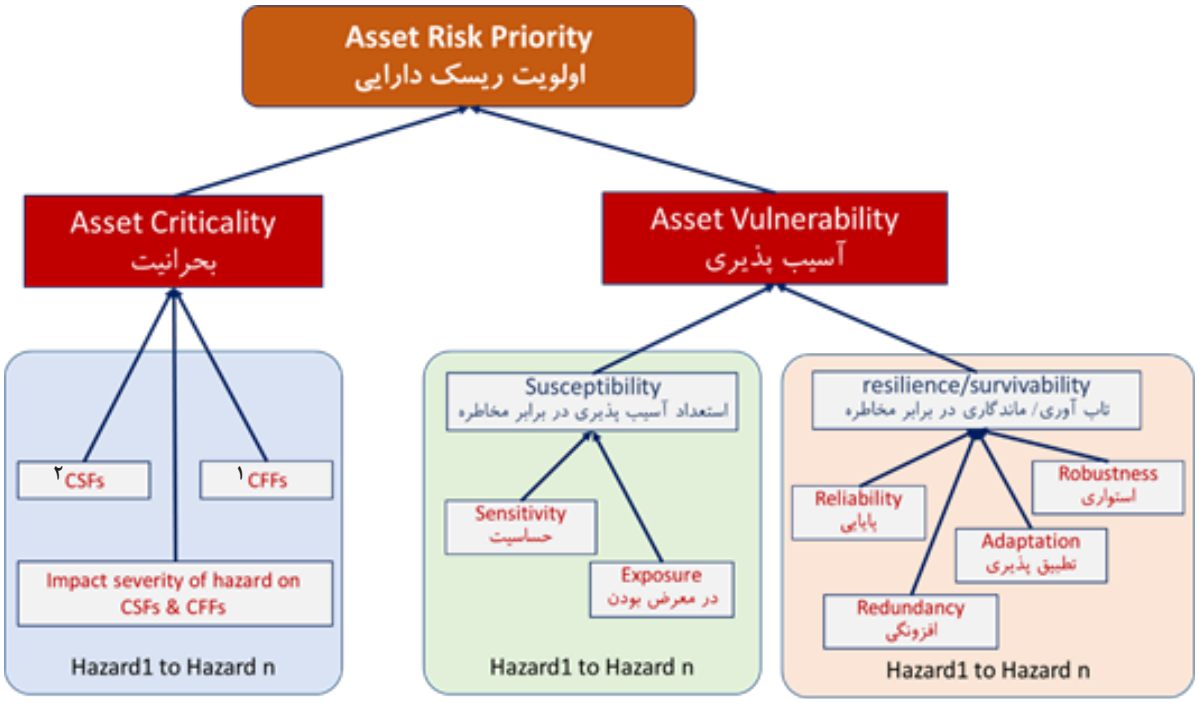
متعاقب ثبت و رجیستر کردن دارایی‌ها در سامانه های مربوطه، تحلیل سطح بحرانیت دارایی ها می‌تواند صورت پذیرد. ارزیابی و رتبه بندی دارایی‌های فیزیکی از نظر سطح بحرانیت آنها، یکی از مهم ترین و بنیادی ترین اقداماتی است که برای مدیریت این دارایی ها و انجام تحلیل ها و ارزیابی‌های بعدی باید انجام شود. سطح بحرانیت دارایی نشان دهنده شدت اثر پیامدهای خرابی و یا از دسترس خارج شدن دارایی بر عوامل اساسی موفقیت و یا عوامل اساسی شکست سازمان است (شکل ۴). پیامدهای خرابی می‌تواند جنبه‌های گوناگونی را در بر بگیرد. از پیامدهای ایمنی و زیست محیطی گرفته تا پیامدهای مالی و تولیدی از مواردی هستند که در ارزیابی سطح بحرانیت دارایی های فیزیکی مد نظر قرار می گیرند. لازم به ذکر است که ثبت یا رجیستر کردن دارایی ها و همچنین تحلیل سطح بحرانیت آنها کارهای حجیم، پر خرج و نسبتاً پیچیده ای هستند که توسط نرم افزارهای تخصصی انجام می‌پذیرند.

تعیین وضعیت دارایی های فیزیکی و ارزیابی ریسک آنها

سطح بحرانیت دارایی در واقع نشان دهنده شدت پیامدهای خرابی دارایی در ابعاد گوناگون است. در محاسبات کلاسیک ریسک، ریسک یک خرابی تابعی از دو عامل شدت پیامد خرابی و احتمال رخداد خرابی است. اما در ارتباط با دارایی فیزیکی، در تابع ریسک به جای احتمال خرابی، می توان سطح آسیب پذیری دارایی را مطرح کرد که به نوعی نشان دهنده همان احتمال خرابی دارایی در اثر مجموعه ای از سناریوهای گوناگون خرابی دارایی است (شکل۴). آسیب پذیری دارایی نیز تابع یک سری عوامل است که در مجموع نشان دهنده وضعیت جاری دارایی و همچنین وضعیت دارایی در بازه زمانی مشخصی در آینده است. به همین دلیل برخی تحلیلگران ریسک دارایی را تابع دو عامل سطح بحرانیت دارایی و وضعیت دارایی (به عنوان متغیر پیش بین احتمال خرابی دارایی) می دانند.

تاب آوری دارایی های فیزیکی

یکی از پارامترهای بسیار مهم در برآورد سطح آسیب پذیری و به تبع آن ریسک دارایی‌های فیزیکی (بخصوص در سطح سیستم‌های دارایی)، تاب آوری دارایی‌ها در برابر خطرات و تهدیدهای محیطی است. در واقع تاب‌آوری دارایی یکی از دو بعد تعیین کننده آسیب پذیری دارایی است (شکل ۴). یک دارایی یا سیستم دارایی که از تاب آوری بالایی برخوردار است، حتی در صورت تحقق عینی تهدید، دچار آسیب و خرابی جدی و ویرانگر نمی‌شود و به همین دلیل ریسک خرابی آن خیلی بالا نخواهد بود. به همین دلیل شرکت ها و سازمان‌هایی که مأموریت آنها اتکای شدیدی به سلامت و عملکرد پایدار و درست دارایی های فیزیکی دارد، برای هر یک از دارایی‌های فیزیکی حیاتی خود، برنامه های اقتضایی خاصی جهت حفظ و افزایش سطح تاب آوری این دارایی‌ها در مواجهه با وقوع حوادث و خرابی‌های ذاتی و تصادفی و همچنین تهدیدهای محیطی و خرابکاری‌های عمدی دارند.



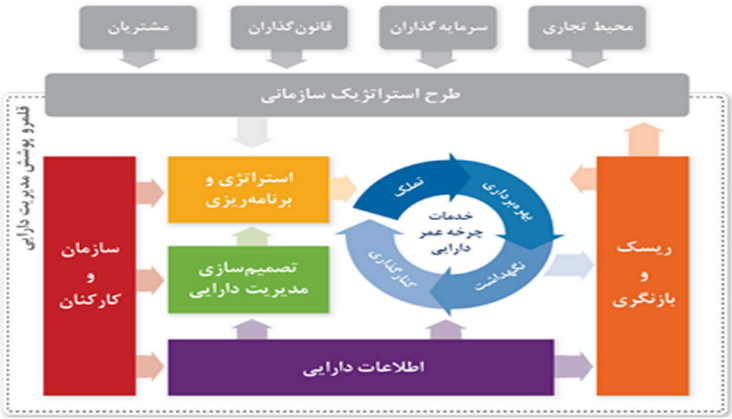
• شکل ۴: ریسک، آسیب پذیری و تاب آوری دارایی‌های فیزیکی

سطح دوم : برنامه ریزی و مستندسازی

فعالیت‌های سطح دوم بیشتر متمرکز بر برنامه‌ریزی و مستندسازی نظام مدیریت دارایی هستند. فعالیت‌هایی مانند تدوین خط‌مشی و استراتژی مدیریت دارایی، تدوین طرح‌های بلندمدت مدیریت دارایی برای خانواده‌های اصلی دارایی، تدوین نظامنامه مدیریت دارایی (در ارتباط با چگونگی پیاده‌سازی استاندارد نظام مدیریت دارایی)، ارزیابی و ممیزی نظام مدیریت دارایی، بازنگری و بهبود عملکرد نظام مدیریت دارایی و ... ، از جمله فعالیت‌های این سطح محسوب می‌شوند. همانگونه که مشاهده می شود در فعالیت‌های مرتبط با بعد دوم مدیریت دارایی‌های فیزیکی و بویژه سطح دوم این بعد، جنبه مدیریتی بسیار پررنگ‌تر از جنبه مهندسی است و نگرش‌های استراتژیک، فرایندی و سیستمی از وجوه غالب و اصلی این فعالیت‌ها محسوب می‌شود.

تعیین مدل مفهومی مدیریت دارایی

مدیریت دارایی‌های فیزیکی به عنوان یک رشته مدیریتی مهم نیازمند یک چارچوب و مدل مفهومی معتبر و قابل اطمینان است. در حال حاضر مدل مفهومی مؤسسه مدیریت دارایی بریتانیا به عنوان معتبرترین و رایج ترین مدل مفهومی در سطح بین المللی پذیرفته شده است. در سند «سیاست های کلی و الزامات نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی»، ابلاغ شده از سوی معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت نیز این مدل به عنوان مدل مرجع مدیریت دارایی به مجموعه شرکت های اصلی و فرعی وزارت نفت معرفی شده است (شکل ۵).در این مدل مفهومی شش حوزه موضوعی در قلمرو پوشش مدیریت دارایی قرار گرفته است. این شش حوزه که در شکل (۵) نمایش داده شده اند هر دو بعد مدیریت دارایی را که در این مقاله معرفی شده اند در بر می گیرند.



• شکل ۵: مدل مفهومی مدیریت دارایی (منبع: کتاب پیکرشناسی مدیریت دارایی، ترجمه حسین شریف پور و همکاران)

۱.ضرایب شکست بحرانی (Critical Failure Factors)
۲.ضرایب موفقیت بحرانی (Critical Success Factors)

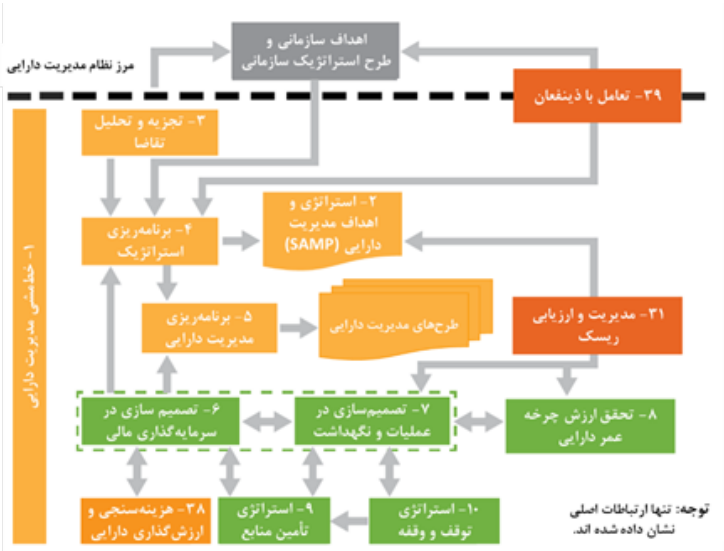
انتخاب استاندارد نظام مدیریت دارایی

خوشبختانه با معرفی استانداردهای سری ایزو-۵۵۰۰۰ در سال ۲۰۱۴ ، نظام مدیریت دارایی نیز همانند سایر نظام های مدیریتی (مانند نظام مدیریت کیفیت، نظام مدیریت ریسک، نظام مدیریت انرژی و .....) دارای استانداردی تخصصی مربوط به خود شد. در حال حاضر این استاندارد تنها استاندارد معتبر مورد پذیرش در همه کشورهای جهان محسوب می شود (شکل ۶).

• شکل ۶: استانداردهای سری ایزو-۵۵۰۰۰

تدوین خط مشی و استراتژی مدیریت دارایی

همانگونه که در اسناد پشتیبان مدل مفهومی مدیریت دارایی تأکید شده است، سند خط مشی مدیریت دارایی که برگرفته از استراتژی کسب و کار و اهداف استراتژیک سازمان است، سند پایه و بنیادین برنامه ریزی استراتژیک مدیریت دارایی محسوب می‌شود. سایر اسناد اصلی نظام مدیریت دارایی و از جمله طرح استراتژیک مدیریت دارایی ، طرحنامه‌های مدیریت دارایی و نظامنامه مدیریت دارایی، همگی بر اساس و بنیان خط مشی مدیریت دارایی ساخته و بنا می‌شوند (شکل ۷).



شکل ۷: ارتباطات اصلی بین مستندات اساسی نظام مدیریت دارایی و تعدادی از موضوعات

بر این اساس بازنگری یا تدوین خط مشی مدیریت دارایی و طرح استراتژیک مدیریت دارایی (SAMP) به عنوان دو عنصر کلیدی نظام مدیریت دارایی، از پیش نیازهای اصلی استقرار و پیاده سازی نظام مدیریت دارایی محسوب می شوند. در ضمن در استاندارد ایزو-۵۵۰۰۱ نیز این دو سند به عنوان اسناد الزامی مورد تأکید قرار گرفته اند.

تدوین طرح‌ها یا طرح نامه‌های مدیریت دارایی

طرحنامه های مدیریت دارایی یکی از محصولات اصلی و بسیار مهم و کاربردی نظام مدیریت دارایی محسوب می شوند. این طرحنامه‌ها فعالیت‌هایی را که سازمان قصد دارد برای تحقق اهداف مدیریت دارایی خود انجام دهد در کنار منابع مورد نیاز، زمانبندی فعالیت ها، هزینه های مربوطه و مسئولیت‌های اجرایی مرتبط با این فعالیت‌ها تبیین می‌کنند.طرحنامه‌های مدیریت دارایی در ارتباط با خانواده ها یا سیستم های اصلی دارایی تدوین می‌شوند و برنامه سازمان را در ارتباط با مدیریت این دارایی‌ها، برای دوره های بلندمدت مشخص می‌کنند.به عنوان مثال در یک شرکت بهره بردار نفت و گاز یکی از طرحنامه‌های اصلی، مربوط به خانواده چاه‌های تولیدی است. و یا در یک پایانه نفتی یک طرحنامه مدیریت دارایی برای خانواده مخازن ذخیره سازی نفت خام می بایست در نظر گرفته شود. به این ترتیب در هر شرکت تعدادی طرحنامه مدیریت دارایی که کل سبد دارایی های فیزیکی شرکت را پوشش می دهند تدوین می گردد. این طرحنامه ها همگی با خط مشی و استراتژی مدیریت دارایی شرکت کاملاً همسو هستند و در راستای تحقق اهداف استراتژیک مدیریت دارایی تدوین و اجرا می شوند.

تدوین طرح توسعه توانمندی‌ها و شایستگی‌های مدیریت دارایی

جهت حصول اطمینان از اثربخشی نظام مدیریت دارایی و اقدامات انجام شده در هر یک از مراحل پیشین و پسین استقرار و پیاده سازی این نظام، و همچنین همسویی نقش‌ها در سطوح مدیریتی، شایستگی‌ها، سطح دانش، و آگاهی‌های لازم در زمینه مدیریت دارایی‌ها، در تمام سطوح شرکت باید مد نظر قرار گیرد. در این رابطه ضروری است شرایط احراز مسئولیت های سازمانی و شایستگی‌های لازم برای تمام مسئولیت‌ها و نقش‌های مدیریت دارایی به دقت مشخص شوند. لذا تدوین طرحی برای توسعه توانمندی‌ها و شایستگی‌های مدیریت دارایی در شرکت هایی که قصد استقرار و پیاده سازی نظام مدیریت دارایی را دارند، ضروری است.

ارزیابی وضع موجود نظام مدیریت دارایی (سطح بلوغ)

تدوین اسناد پایه نظام مدیریت دارایی برای هر شرکتی، قطعا می بایست متکی بر داده ها و اطلاعات موثقی باشد که از همان شرکت به دست آمده است. این داده ها و اطلاعات باید نتیجه ممیزی ها و ارزیابی‌های دقیقی باشند که بر اساس یک استاندارد و یا مدل معتبر و شناخته شده انجام شده باشند. بنابر این بدون داشتن تصویری روشن و شفاف از وضع موجود یک سازمان یا شرکت در زمینه سطح بلوغ مدیریت دارایی، نمی‌توان برای آن شرکت یک خط‌مشی و یا یک استراتژی مدیریت دارایی واقع بینانه و اثربخش تدوین کرد. در حال حاضر بسیاری از سازمان ها از مدل مؤسسه مدیریت دارایی به عنوان مدل مرجع برای ارزیابی سطح بلوغ مدیریت دارایی استفاده می کنند و ۳۹ موضوع زیرمجموعه ۶ گروه موضوعی این مدل، به عنوان مبنای ارزیابی سطح بلوغ سازمان ها در مدیریت دارایی در نظر گرفته می‌شود (شکل ۸). استاندارد ایزو-۵۵۰۰۱ نیز به عنوان استاندارد ممیزی نظام مدیریت دارایی توسط سازمان‌هایی که این نظام را مستقر می سازند مورد استفاده قرار می گیرد.

گروه ۱ – استراتژی و برنامه‌ریزی
- ۱- خط‌مشی مدیریت دارایی
- ۲- استراتژی و اهداف مدیریت دارایی
- ۳- تجزیه و تحلیل تقاضا
- ۴- برنامه‌ریزی استراتژیک
- ۵- برنامه‌ریزی مدیریت دارایی

گروه ۲ – تصمیم‌سازی در مدیریت دارایی
- ۶- تصمیم‌سازی در سرمایه‌گذاری مالی
- ۷- تصمیم‌سازی در عملیات و نگهداشت
- ۸- تحقق ارزش چرخه عمر
- ۹- استراتژی تأمین منابع
- ۱۰- استراتژی توقف و وقفه

گروه ۳ – عرضه خدمات چرخه‌عمر
- ۱۱- قوانین و استانداردهای فنی
- ۱۲- ایجاد و اکتساب دارایی
- ۱۳- مهندسی سیستم‌ها
- ۱۴- مدیریت پیکربندی
- ۱۵- عرضه خدمات نگهداشت
- ۱۶- مهندسی پایایی
- ۱۷- بهره‌برداری عملیاتی از دارایی
- ۱۸- مدیریت منابع
- ۱۹- مدیریت وقفه و توقف
- ۲۰- واکنش به عیوب و حوادث
- ۲۱- ازکاراندازی و کنارگذاری دارایی

گروه ۴ – اطلاعات دارایی
- ۲۲- استراتژی اطلاعات دارایی
- ۲۳- استانداردهای اطلاعات دارایی
- ۲۴- سیستم‌های اطلاعات دارایی
- ۲۵- مدیریت داده‌ها و اطلاعات

گروه ۵ – سازمان و کارکنان
- ۲۶- مدیریت تدارکات و زنجیره تأمین
- ۲۷- رهبری مدیریت دارایی
- ۲۸- ساختار سازمانی
- ۲۹- فرهنگ سازمانی
- ۳۰- مدیریت شایستگی

گروه ۶ – ریسک و بازنگری
- ۳۱- ارزیابی و مدیریت ریسک
- ۳۲- برنامه‌ریزی اقتضایی و تحلیل تاب‌آوری
- ۳۳- توسعه پایدار
- ۳۴- مدیریت تغییر
- ۳۵- پایش عملکرد و سلامت دارایی
- ۳۶- پایش نظام مدیریت دارایی
- ۳۷- بازنگری مدیریت، ممیزی و تضمین
- ۳۸- هزینه‌سنجی و ارزش‌گذاری دارایی
- ۳۹- تعامل با ذینفعان

• شکل ۸: ۳۹ موضوع مدیریت دارایی در قالب ۶ گروه موضوعی

طراحی نقشه راه و ساختار هماهنگی و اجرایی طرح استقرار و پیاده سازی نظام مدیریت دارایی

از آنجا که ایجاد یک ساختار هماهنگی و اجرایی مناسب و چابک برای دستیابی به اهداف هر پروژه تغییری بسیار ضروری و لازم است، ارایه و جانمایی یک ساختار متناسب که پاسخگوی نیازها و انتظارات ذی نفعان کلیدی طرح یا برنامه استقرار و پیاده سازی نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی باشد، یکی از مهمترین موضوعات در ارتباط با این برنامه است. این نقشه راه بر اساس ارزیابی و مطالعه وضع موجود شرکت ها از نظر سطح بلوغ در مدیریت دارایی‌های فیزیکی و مبتنی بر اقتضائات خاص آنها انجام می‌شود و ضمن بر طرف کردن نقاط ضعف موجود، بر تعریف و تبیین نقش های سازمانی و فرایندی مرتبط با مدیریت دارایی‌ها تمرکز و تأکید دارد.

ارزش و دستاوردهای استقرار و پیاده سازی نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی

انتظار می رود با اجرایی شدن مراحل استقرار و پیاده سازی نظام مدیریت دارایی‌های فیزیکی و تحقق تدریجی اهداف و مقاصد آن، دستاوردها و نتایج زیر که نهایتا به بهبود عملکرد مالی، مدیریت ریسک، روال های تصمیم گیری، پایداری و اعتبار سازمان، کارآمدی و اثربخشی منجر می شود، حاصل گردد:

- استانداردسازی مجموعه فرایندها و سیستم های مرتبط با مدیریت دارایی‌های فیزیکی
- توسعه ظرفیت های زیرساختی و فناوری در جهت مدیریت بهینه دارایی‌های فیزیکی
- کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیرات دارایی‌های فیزیکی در بلندمدت
- افزایش بهره وری دارایی‌های فیزیکی
- کاهش توقف های ناخواسته واضطراری در عملیات تولیدی یا خدمات رسانی
- افزایش ارزش خلق شده توسط دارایی‌های فیزیکی
- کاهش ضایعات دارایی‌های فیزیکی
- افزایش سطح سرویس‌دهی سیستم های دارایی
- افزایش سطح آماده بکاری تأسیسات و تجهیزات
- بهبود در فرآیندهای تصمیم سازی و تصمیم گیری در ارتباط با ایجاد یا اکتساب دارایی های فیزیکی
- ارتقای سطح دانش، آگاهی و مشارکت کارکنان و مدیران در نگهداری و استفاده بهینه از دارایی‌های فیزیکی
- ارتقای مستمر کیفیت، کفایت و تاب آوری دارایی‌های فیزیکی

ترین ها در صنعت نفت

گردآورنده: دکتر منصور باقرصاد رنانی

رئیس مرکز مطالعات فنی و مهندسی سازمان پدافند غیرعامل

الف- پالایشگاه های بزرگ جهان

شاید بسیاری از مردم تصور کنند که کشورهای بزرگ تولید کننده نفت، بزرگترین پالایشگاه ها را نیز در اختیار خود دارند ولی آمار میزان تولید پالایشگاه‌های سراسر دنیا به وضوح نشان می‌دهد که این تصور به هیچ وجه با واقعیت تطابق ندارد و بزرگترین تولید کنندگان نفت در جهان لزوما بزرگترین پالایشگاه ها را در اختیار ندارند. تنها نیمی از ۱۰ پالایشگاه بزرگ جهان در منطقه آسیا و اقیانوسیه واقع شده و کشورهایی مانند هند و کره جنوبی رکوردار احداث بزرگترین مجتمع های پالایشگاهی در جهان هستند.

هند در صدر

جواهری در تاج! نام بزرگترین پالایشگاه خصوصی در جهان است. "پالایشگاه جام‌نگر" واقع در شمال‌غربی هند در ایالت گجرات قرار دارد. این مجتمع نخستین پالایشگاه کاملاً خصوصی هند و بزرگترین آن، در جهان است که با ظرفیت یک میلیون و ۲۴۰ هزار بشکه ای خود حدود یک چهارم از کل ظرفیت پالایشی کشور هند را به خود اختصاص داده است.

جواهری در تاج با بیش از ۳۱ کیلومتر مربع مساحت با قرار گرفتن در کنار بندری بزرگ برای بارگیری فرآوردهای نفتی معادل ۵۰ میلیون تن در سال تنها در ۳۶ ماه احداث شد. تولیدات این پالایشگاه علاوه بر صادرات به بازارهای خارجی، خوراک لازم را برای صنعت پتروشیمی هند که در یک دهه گذشته در حدود ۷/۸۶ میلیارد دلار برایش هزینه شده است را تامین می کند.

مجتمع پالایشگاهی پاراگونا

مرکز پالایشگاه پاراگوانا ونزوئلا دومین پالایشگاه بزرگ جهان با ظرفیت ۹۵۵ هزار بشکه در روز است. ویژگی و بزرگی این مجتمع پالایشگاهی به دلیل ادغام و قرار گرفتن چهار مجتمع پالایشگاهی در کنار یکدیگر است. پالایشگاه های کاردون، گرنده، باجو و آمویی این مرکز پالایشگاهی را تشکیل می دهند. این مجتمع پالایشگاهی به تدریج از سال ۱۹۴۹ ساخته شد و هم اکنون بیش از ۵۰ درصد نیاز کشور ونزوئلا را تامین می کند. انفجار مخزن شماره ۲۳ این مرکز پالایشگاهی و کشته شدن ۲۵ نفر در آن مهمترین خبر این پالایشگاه در چند سال اخیر بوده است.

کره جنوبی پیشرو در احداث مجتمع‌های بزرگ پالایشگاهی

سومین پالایشگاه بزرگ جهان در شهر اولسان کره جنوبی قرار دارد. این پالایشگاه با ظرفیت روزانه ۸۴۰ هزار بشکه تولید مقام سوم را از آن خود کرده است. پالایشگاهی که در سال ۱۹۶۴ نخستین یونیت آن در عرض کمتر از ۱۶ ماه به بهره برداری رسیده که در نوع خود در آن تاریخ بی نظیر بوده است.

سومین پالایشگاه بزرگ جهان دارای پنج واحد تقطیر نفت خام و یک واحد پارازایلین با ظرفیت ۷۵۸ هزار تن در سال است. از ویژگی‌های مهم سومین پالایشگاه بزرگ جهان وجود مخازن بسیار بزرگ ذخیره سازی نفت خام و فرآورده‌های نفتی است که در کمتر پالایشگاهی در سطح جهان دیده می‌شود.۳۴ مخزن بزرگ پالایشگاه اولسان کره ظرفیت بسیار بالایی را در اختیار این کشور برای ذخیره سازی نفت خام و دیگر فرآورده های نفتی قرار داده است.

چهارمین پالایشگاه؛ باز هم کره جنوبی

پالایشگاه یئوسو چهارمین پالایشگاه بزرگ جهان با ظرفیت پالایش روزانه ۷۷۵ هزار بشکه در استان jelloa کره جنوبی قرار دارد. این پالایشگاه ابتدا در سال ۱۹۶۹ ساخته شد و واحد دوم آن نیز در سال ۲۰۰۷ به بهره برداری رسید. سورون یکی از سهامداران اصلی این پالایشگاه به شمار می رود.

غول پنجم؛ اونسان

پالایشگاه اونسان در سال ۱۹۶۹ از سوی هلدینگ دو شرکت بزرگGS کلتکسو شورون تاسیس شده و دارای ویژگی‌های خاصی است. برای نمونه این پالایشگاه دارای کارخانه بزرگ روغن هیدروکراکر و تبدیل مواد سنگین و بی ارزش کوره ها به محصولات با ارزشی همچون نفت سفید و گازوییل است. ویژگی پالایشگاه اونسان نیز در قرار گرفتن دو مجتمع بزرگ پالایشگاهی و پتروشیمی در کنار یکدیگر است به عبارت دیگر پالایشگاه اونسان که در سال ۱۹۹۰ تاسیس شد با کاربردی دو گانه و تجهیزات خاص خود محصولات پالایشگاهی و پتروشیمی را تولید و به بازار عرضه می کند.

مجتمع پالایشگاهی پاراگونا

اما ششمین پالایشگاه بزرگ جهان با نام پورت آرتور با ظرفیت تولید ۶۰۰ هزار بشکه در روز در کنار خلیج مکزیک و در تگزاس آمریکا قرار دارد. اهمیت این پالایشگاه در تولید بنزین با اکتان بسیار بالا است و این محصول نام این پالایشگاه را در تاریخ به عنوان تامین کننده سوخت هواپیماهای جنگی متفقین در جریان جنگ دوم جهانی ثبت کرد. ششمین پالایشگاه بزرگ جهان در سال ۱۹۰۳ ساخته شد و هم اکنون سهام آن متعلق به دو شرکت شل و آرامکو است و با تولید روزانه ۶۰۰ هزار بشکه محصولات مختلف به ویژه سوخت هواپیما و گازوییل لقب بزرگترین پالایشگاه کشور آمریکا را به دوش می کشد.

سنگاپور و هفتمین پالایشگاه بزرگ جهان

هفتمین پالایشگاه بزرگ جهان پالایشگاه اکسون موبیل سنگاپور با ظرفیت ۵۹۲ هزار بشکه در روز است. این پالایشگاه از دو سایت اصلی در دو نقطه مختلف و دو جزیره مختلف کشور سنگاپور تشکیل شده است. بخش اصلی آن در جورونگ با ظرفیت ۳۰۲ هزار بشکه و سایت دیگر در جزیره چوآن سنگاپور با ظرفیت ۲۹۰ هزار بشکه قرار دارد. قسمت اصلی این پالایشگاه در سال ۱۹۶۶ احداث شد و چهار سال بعد و در سال ۱۹۷۰ سایت دوم آن نیز ساخته و به بهره برداری رسید.

هشتمین در دنیا و دومین در آمریکا

هشتمین پالایشگاه بزرگ جهان با نام بی‌تاون نیز در آمریکا قرار دارد. این پالایشگاه به صورت مجتمع پالایشگاهی و پتروشیمی محصولات متنوعی را به بازار عرضه می کند و در نوع خود در ایالات متحده آمریکا بی نظیر است. این پالایشگاه نیز در تگزاس آمریکا قرار دارد و شرکت اکسون موبیل به عنوان مالک اصلی این پالایشگاه روزانه ۵۸۴ هزار بشکه انواع محصولات را روانه بازار داخلی آمریکا می‌کند. بخش پالایشگاهی این مجتمع در سال ۱۹۱۹ و در کنار کانال هوستون احداث شد ولی بخش پتروشیمی آن در سال ۱۹۴۰ و قبل از شروع جنگ جهانی دوم احداث و راه اندازی شد.

مجموعه اصلی این مجتمع پالایشگاهی امروزه مرکز فن آوری جهانی در زمینه دانش صنعت نفت و گاز به ویژه در حوزه پایین دستی نفت و گاز و تولید محصولات پتروشیمی است.

آرامکو و نهمین پالایشگاه بزرگ جهان

نهمین پالایشگاه بزرگ جهان با ۵۵۰ هزار بشکه ظرفیت تولید در اختیار شرکت آرامکو و در حاشیه ساحلی خلیج فارس با نام تنورا است. این پالایشگاه در سال ۱۹۴۵ احداث شد محصولات این پالایشگاه به ظهران عربستان ارسال شده و تنها بخش ناچیزی از آن به خارج از کشور صادر می شود.

دهمین در دنیا

پالایشگاه گریویل در ایالت لوییزینا آمریکا دهمین پالایشگاه بزرگ در جهان و سومین پالایشگاه بزرگ در آمریکا است. ظرفیت تولیدی این پالایشگاه ۵۲۲ هزار بشکه در روز است و سهام آن متعلق به شرکت ماراتن پترولیوم در آمریکا است. ویژگی این پالایشگاه بزرگ ساخت آن در طول سه سال است احداث دهمین پالایشگاه بزرگ جهان در سال ۱۹۷۳ و بهره برداری از آن در سال ۱۹۷۶ است.

ب- طولانی‌ترین خط لوله‌های انتقال گاز

خط لوله های انتقال نفت و گاز گسترده شده در سراسر دنیا را باید یکی از دستاوردهای خلاقانه مهندسان دانست. ساخت یک خط لوله به سال ها زمان نیاز دارد و قطر لوله ها و ضخامت آنها با توجه به نوع سیال انتقال یافته تعیین می‌شود.

خط لوله انتقال گاز طبیعی غربی-شرقی. چین؛ طول: ۸۷۰۷ کیلومتر

این خط لوله به عنوان طولانی‌ترین خط لوله انتقال گاز دنیا دارای هشت انشعاب است. فاز یک این طرح از میدان گازی تاریم بیسین ژین چیانگ آغاز شده و تا شهر شانگهای به طول ۴۰۰۰ کیلومتر ادامه دارد. این خط لوله از ۶۶ شهر و ۱۰ استان کشور چین عبور می‌کند. ظرفیت اولیه انتقال گاز طبیعی این طرح ۱۲ میلیارد مترمکعب بوده است؛ اما در سال ۲۰۰۷ میلادی، ظرفیت آن به ۱۷ میلیارد مترمکعب افزایش یافت. ۱۰ ایستگاه تقویت فشار برای افزایش ظرفیت پروژه ساخته‌شده است. مجموع هزینه ساخت این پروژه افزایش ظرفیت ۵/۷ میلیارد دلار اعلام‌شده است.
فازهای دوم و سوم این پروژه از فاز یک منشعب شده و در مسیرهای مختلف گسترده شده است. ظرفیت فاز دوم ۳۰ میلیارد مترمکعب در سال بوده و هزینه ساخت آن ۲۰ میلیارد دلار اعلام شده است. ظرفیت انتقال گاز فاز سوم نیز ۳۰ میلیارد مترمکعب است.

خط لوله گاسون برزیل؛ طول: ۴۹۸۹ کیلومتر

این پروژه در حال ساخت بوده و به خط لوله گاسبول در بولیوی متصل می‌گردد و در ادامه تا ایالت‌های شمال آمازون و شمال شرق برزیل امتداد می‌یابد. مجموع طول این خط لوله نزدیک به ۵۰۰۰ کیلومتر بوده و دومین خط لوله طولانی انتقال گاز طبیعی دنیا به شمار می‌رود. ساخت این پروژه در سال ۲۰۰۶ میلادی آغاز شد و در سال ۲۰۲۶ میلادی شاهد تکمیل همه بخش‌های آن خواهیم بود. ظرفیت انتقال سالانه گاز طبیعی این طرح ۱۱ میلیارد مترمکعب است. برای تکمیل بخش‌های باقیمانده نیز باید ۲/۴۸ میلیارد دلار دیگر سرمایه‌گذاری شود.

خط لوله یامال-اروپا طول: ۴۱۹۶ کیلومتر

این خط لوله میادین گاز طبیعی یامال در سیبری غربی روسیه را به اتریش متصل کرده و از کشورهای روسیه، بلاروس، اوکراین و اسلواکی عبور می‌کند. خط لوله یامال دو نیز از بلاروس منشعب شده و از خاک لهستان به اتریش متصل می‌شود. قطر این خط لوله ۱۴۲ سانتی‌متر بوده و قطورترین خط لوله دنیا محسوب می‌شود. ظرفیت انتقال گاز این طرح ۳۳ میلیارد مترمکعب در سال بوده و ۱۴ کمپرسور تقویت فشار در مسیر آن ساخته شده است. شرکت گازپروم، مالکیت بخش اعظم این پروژه را در اختیار دارد. خط لوله یامال دو که از لهستان می‌گذرد، توسط شرکت یوروپل گاز راهبری می‌شود.

در دهه گذشته، مطالعات ساخت رشته دوم این طرح انجام گردید. روس‌ها ۵ میلیارد دلار برای اجرای این پروژه هزینه کرده‌اند و پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۱۹ میلادی، شاهد افتتاح این طرح باشیم.

خط لوله ترنس صحرا طول: ۴۱۲۷ کیلومتر

این پروژه در حال ساخت بوده و از میادین خشکی و فراساحلی نیجریه آغاز شده و تا میدان گاز حصی رمیل در شمال الجزایر ادامه می‌یابد. در ادامه این خط لوله به سه رشته خط لوله منشعب می‌شود تا به بازارهای اروپا متصل گردد. در صورت تکمیل پروژه، ظرفیت انتقال سالانه آن ۳۰ میلیارد مترمکعب گاز طبیعی تولیدشده از صحرای آفریقا خواهد بود. بودجه ساخت پروژه با احتساب ایستگاه‌های تقویت فشار ۱۳ میلیارد دلار پیش‌بینی‌شده است. ناآرامی در صحرای نیجر و کمبود تولید گاز در نیجریه از چالش‌های این خط لوله محسوب می‌شود.

ج-چاه های نفت بزرگ دنیا

نفت یک کالای استراتژیک است که شماری از کشورها از آن برخوردار هستند. کشورهای دارای این ماده با ارزش با استخراج آن از چاه های نفت هم نیاز خود به انرژی را برطرف می کنند و هم با فروش آن به کشورهای دیگر دست به کسب درآمد می زنند. در این بخش میدان های نفتی بزرگ جهان معرفی می شود که نگاهی به آن نشان می دهد در بیشتر کشورهای نفتی جهان، یک میدان نقش اساسی ایفا می کند.

غوار؛ بزرگترین چاه نفت جهان

بزرگترین چاه نفت جهان غوار نام دارد. چاه یا میدان نفتی غوار در یکصد کیلومتری غرب و جنوب غربی شهر ظهران و غرب شهرهای احسا و هفوف کشور عربستان سعودی قرار گرفته است. براساس آمارها نصف درآمدهای نفتی عربستان سعودی حاصل فروش نفت استخراج شده از این چاه عظیم می باشد.

این چاه در سال ۱۹۴۸ میلادی توسط شرکت آمریکایی اکسون که یک سال پیش از آن قرارداد شراکت با شرکت آرامکو را امضا کرده بود، کشف گردید و از سال ۱۹۵۱ میلادی استخراج نفت خود را شروع کرد. این چاه بزرگترین حوزه تامین کننده نیاز نفتی عربستان سعودی برای صادرات محسوب می شود. بیشترین حجم استخراج از این چاه در سال ۱۹۸۱ میلادی انجام شد که روزانه ۵/۷ میلیون بشکه از این چاه استخراج می گردید. این حجم برداشت در یک سال، در تاریخ صنعت انرژی در دنیا بی‌نظیر می باشد. این چاه همچنین روزانه ۵۷ میلیون متر مکعب گاز تولید می نماید.

بورقان؛ بزرگترین چاه نفت جهان بعد از غوار

حوزه نفتی مقوا-بورقان در میان بزرگترین چاه های نفت جهان مقام دوم را دارد. بورقان همچنین از راحت ترین مکان های استخراج نفت است و نفت تقریبا روی زمین است. بیشتر سرمایه و درآمد کشور کویت از همین چاه است. چاه نفتی بورقان یکی از ۱۷ چاهی است که کویت، یک عضو سازمان اوپک از آن نفت برداشت می کند، این کشور در حال حاضر ۱۱۰ چاه نفتی در اختیار دارد.

چاه بورقان ظرفیت تولید روزانه یک میلیون و ششصد هزار بشکه نفت خام را دارد. حجم ذخایر چاه نفتی بورقان یا همان بورقان گریتر حدود هفتاد میلیارد بشکه یا هفتاد درصد از مجموع ذخایر نفت خام کویت (۱۰۱ میلیارد و ۵۰۰ میلیون بشکه) تخمین زده شده است.

آذری- شیراگ گانشلی؛ بزرگترین چاه نفت غیرعربی جهان

این چاه نفتی با انتقال ۸۵۰ هزار بشکه نفت خام در روز از مسیر دریای خزر به دریای مدیترانه به وسیله خط لوله انتقال نفت باکو-تفلیس-جیحان (بی. تی. سی) از منابع اصلی تامین کننده نفت این خط لوله محسوب می شود.

کو مالوب زاپ

این چاه در کشور مکزیک قرار دارد و شرکت پیمگس مسئولیت تولید از این چاه را بر عهده دارد. این چاه به طور متوسط روزانه ۸۰۰ هزار بشکه نفت تولید می نماید. چاه دریایی کو مالوب زاپ در جنوب شرقی مکزیک قرار دارد و رده چهارم را در میان بزرگترین چاه های نفت جهان دارد.

زاکوم

چاه نفت زاکوم از مهم ترین چاه های نفتی امارات متحده عربی می باشد، که در ۸۴ کیلومتری شمال غربی شهر ابوظبی قرار گرفته است. این چاه نفتی در سال ۱۹۶۳ میلادی کشف گردید و کار توسعه آن به وسیله شرکت های بی‌پی و توتال انجام شد. در حال حاضر حجم تولید نفت خام این چاه به شکل متوسط چیزی در حدود ۵۰۰ هزار بشکه در روز می باشد. چاه نفت زاکوم با ذخیره ۵۰ میلیارد بشکه نفت خام، از چاه های متعلق به شرکت ادنوک محسوب می شود.

ساموتلور

ساموتلور در دوره ای از جمله افتخارات صنایع انرژی شوروی سابق بود و در دهه های ۷۰ و ۸۰ میلادی یکی از شش چاه بزرگ نفتی دنیا با حداکثر ظرفیت تولید بیش از یک میلیون بشکه در روز محسوب می شد. این چاه که در سال ۱۹۶۵ کشف شد به طور میانگین در روز ۷۵۰ هزار بشکه نفت تولید می کرده است و اکنون به ۳۵۰ هزار بشکه رسیده است. ساموتلور رده ششم را در میان بزرگترین چاه های نفت جهان دارد.

کانتارل

مکزیک از این چاه روزانه ۷۴۰ هزار بشکه نفت برداشت می کند. این چاه به دلیل بی توجهی به سرمایه گذاری روندی نزولی به خود گرفته است. اکنون کمتر از ۶۰۰ هزار بشکه تولید می کند در حالی که ظرفیت آن ۶۶۰ هزار بشکه است. این چاه، در سال ۱۹۷۷ توسط یک ماهیگیر، بنام رودسیندو کانتارل کشف شد. چاه کانتارل در سال ۲۰۰۳ با تولیدی معادل ۲/۱ میلیون بشکه در روز، به اوج خود رسید. این چاه نفتی عظیم، در خلیج مکزیک قرار دارد.

پریوبسکوی

روسیه از چاه نفت پریوبسکوی به شکل متوسط روزانه ۶۵۰ هزار بشکه نفت برداشت کرده است. هرچند که این حجم در طی سال های اخیر کاهش قابل ملاحظه ای یافته است. چاه نفت پریوبسکوی در سال ۱۹۸۲ کشف گردید.

اهواز بنگستان؛ بزرگترین چاه نفت ایران

این چاه، بزرگترین چاه نفت ایران است که مقام نهم را در میان بزرگترین چاه های نفت جهان دارد. هم اکنون ظرفیت استخراج نفت خام از این چاه روزانه به طور متوسط معادل هشتصد هزار بشکه و حجم تولید گاز آن بیشتر از سیزده میلیون متر مکعب در روز است. میزان ذخیره در جای نفت خام این چاه بیش از ۶۵ میلیارد بشکه تخمین زده می شود، که به طور متوسط چیزی در حدود ۳۷ میلیارد بشکه از آن قابل برداشت است.

شیبا

این چاه نفت زمانی پانصد هزار بشکه نفت سبک در روز تولید می نمود اما با طولانی شدن عمر آن، تولید نفتش کاهش یافت. اما از نظر عملکرد در رده بزرگترین چاه های نفت جهان در رده دهم قرار گرفته است.

سیاسی ترین چاه نفت جهان

شبکه اسکای نیوز آمریکا فاش کرد یمن بزرگترین چاه نفت جهان را دارد و آمریکا و دولت (سابق یمن) عمدا این مساله را پنهان کردند. واشنگتن با مقامات سابق یمن وارد عمل شد تا این راز بزرگ یعنی وجود بزرگترین چاه نفت جهان در یمن، فاش نشود. به گزارش اسکای نیوز، بزرگترین منبع نفت جهان به ذخایر نفتی در یمن می رسد که بخش کوچکی از آن در عمق هزار و هشتصد متری در عربستان در منطقه مرزی به نام الجوف واقع است اما ذخایر بزرگ در زیر زمین یمن است و از نظر ذخایر، اولین در جهان به شمار می رود.

اگر عربستان سی و چهار درصد ذخایر نفت جهان را در اختیار دارد، کشف این چاههای نفت در یمن، باعث می شود این کشور سی و چهار درصد ذخایر جهان را داشته باشد. در همین رابطه شارل ایوب در مقاله ای در روزنامه الدیار لبنان نوشت به نظر می رسد جنگی که در یمن صورت گرفته و آمریکا و عربستان طرفی در آن هستند، درباره چاههای نفت بوده است به طوری که دولت سابق یمن قصد داشت شرکت های روسی در کنار شرکت های انگلیسی و آمریکایی وارد شوند اما اختلافی به وجود آمد و اعلام این اکتشاف جدید در یمن منع شد. اکنون این سوال مطرح می شود که یمن در شرایط کنونی چه آینده ای دارد؟ زیرا ثروتمندتر از عربستان و بلکه ثروتمندترین کشور منطقه خواهد شد و راه تسلط بر این ذخایر بزرگ جهان که اولین در جهان است، چگونه خواهد بود در حالی که نظام یمن ثبات ندارد. خبرهای تایید نشده حاکیست که عربستان به یمن پیشنهاد کرده است که سالیانه ده میلیارد دلار به آن در ازای دادن امتیاز استخراج نفت از یمن به مدت پنجاه سال بپردازد اما یمن با این پیشنهاد موافقت نکرده است. همچنین شرکت های آمریکایی و فرانسوی پیشنهادهای وسوسه انگیزی ارائه کرده اند اما مشکل اصلی این است که چاهها در مناطق الجوف و مارب واقع است که آمریکایی ها و عربستان سعی دارند از طریق عناصر القاعده کنترل آن ها را در اختیار بگیرند. به همین علت ممکن است در بیست سال آینده درگیری بزرگی درباره انرژی یمن رخ دهد و همچنین درگیری بین مسکو و واشنگتن برسر بهره برداری از نفت در یمن ایجاد شود.

منابع: Entekhab.ir | Atlaspress | Offshore Technology

مقاله

حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور

گردآورنده: مهندس محمد مهدی واعظی نژاد

زیرساخت‌های حیاتی دارایی‌ها، سیستم‌ها و شبکه‌هایی (چه به صورت فیزیکی یا منطقی) هستند که هرگونه ناتوانی در ارایه خدمات یا تخریب آنها می‌تواند اثرات نگران کننده و جبران ناپذیری در امنیت اقتصاد ملی، ایمنی و بهداشت عمومی و سایر موارد مرتبط داشته باشد. صنعت نفت، گاز و پتروشیمی از مهمترین این زیرساخت‌ها در کشورمان است که علاوه بر اشتغال میلیون‌ها نفر، بخش مهمی از درآمدهای ملی نیز به آن وابسته است. این صنعت که متشکل از بخش‌های بالادستی و پایین‌دستی همچون وزارت نفت، شرکت ملی نفت، شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، شرکت ملی گاز، شرکت ملی صنایع پتروشیمی، پالایشگاه‌ها، پتروشیمی‌ها، شرکت‌های ستادی و تمامی شرکت‌های تابعه این حوزه در بخش‌های تولید، توزیع و انتقال است، بر اساس شواهد موجود در طول سال‌های گذشته همواره با تهدیدهای خاصی روبرو بوده است. این تهدیدها که اغلب از سوی عواملی همچون مجرمان سازمان یافته، سازمانهای تروریستی، کارمندان ناراضی و گروه‌های تحت حمایت دولت‌های متخاصم انجام شده‌اند، گاهاً با وجود تمام نظارت‌ها و هوشیاری‌ها و همچنین اقدام‌های پیشگیرانه قبلی، حتی موجب تخریب بخش‌هایی از این صنعت حساس و بسیار مهم نیز شده‌اند.

• تهدیدات صنعت نفت، گاز و پتروشیمی

جایگاه بسیار ویژه و ممتاز زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور در اقتصاد نفت‌محور ایران باعث شده است که مدام بر شدت، وسعت و پیچیدگی تهدیدها افزوده شود. این تهدیدها که اغلب با هدف تخریب کل یا بخش‌هایی از زیرساخت‌های این صنعت، افزایش هزینه‌های تولید، وقفه یا کاهش تولید، جاسوسی و جمع‌آوری اطلاعات حساس انجام می-شوند، منافع ملی‌مان را هدف خویش قرار داده‌اند.

متأسفانه علاوه بر این تهدیدها صنعت نفت، گاز و پتروشیمی با چالش‌های جدی هم مواجه است که از جمله آنها به موارد زیر اشاره کرد:

۱.ایجاد تفکر پذیرش استفاده از محصولات، معماری‌ها، دستورالعمل‌ها و شیوه‌های ناامن در زیرساخت‌های حیاتی و حساس، به دلیل تصور اشتباه ایزوله بودن آنها توسط متصدیان‌شان

۲.سال‌ها زمان‌بر بودن امکان توسعه یا پیاده‌سازی راهکارهای حفاظت مناسب از زیرساخت‌های حیاتی و حساس به دلیل جلوگیری از ایجاد هرگونه وقفه در خدمات‌دهی آنها و تأثیر بر روند جاری فعالیت‌ها (مهمترین جنبه امنیتی زیرساخت‌ها)

۳.وابستگی‌های پنهان (هم در کارکرد فیزیکی و هم سایبری) زیرساخت‌ها به یکدیگر و عدم شناسایی دقیق این وابستگی‌های موجود توسط متخصصان

۴.عدم آمادگی زیرساخت‌های حیاتی و افرادی که وظیفه یاری رساندن به آنها را برعهده دارند، در حملات قریب‌الوقوع و گسترده.

بنابراین بنا بر آن چه که گفته شد، حفاظت از زیرساخت‌های این صنعت کلیدی و تداوم فعالیت‌های کسب و کاری آنها مسأله‌ای با درجه اهمیت ملی به شمار می‌رود که باید بیش از پیش به آن پرداخته شود.

زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور را به دو دسته محصول‌محور و خدمت-محور تقسیم‌بندی کرد. هر یک از این دسته‌بندی‌ها دارای تقسیم‌بندی‌های ویژه خود است که عبارتند از:

۱.محصول‌محور

- قابل انباشت (مثلاً بنزین)
- غیرقابل انباشت (مثلاً برق پالایشگاه).

۲.خدمت‌محور

- محدوده سازمانی (مثلاً در سطح دولت، شرکت ملی یا خود زیرساخت)
- منطقه جغرافیایی (مثلاً یک شهر یا منطقه).

به طبع، زیرساخت‌هایی که غیرقابل انباشت بوده و منطقه جغرافیایی وسیع‌تری را پوشش دهند از اولویت بالاتری برخوردار بوده و نیازمند راهکارهای حفاظتی به مراتب بیشتر و سخت‌گیرانه‌تری نیز هستند. رویکردهای حفاظت از زیرساخت‌های کشور باید هر دو این دسته‌بندی‌ها را شامل شده و راهکارهای حفاظتی متناسب را با در نظر گرفتن فاکتورهایی همچون حجم، اندازه، ساختار، فرهنگ سازمانی، سطح بلوغ، منابع، نیروهای متخصص، بودجه، محدودیت‌های زمانی و تهدیدها در هر زیرساخت طراحی و پیاده‌سازی کند.

رویکردهای حفاظت از زیرساخت‌های صنعت نفت

حفاظت از زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور از جنبه‌های مختلفی ضرورت بسیار دارد زیرا آنها سرمایه‌های ملی هستند و معمولاً برای احداث و توسعه‌شان مبالغ سنگینی صرف شده است. برای آن که هزینه‌های ایجاد زیرساخت مورد نظر، بازده مناسبی را در اقتصاد کشور داشته باشد، آن زیرساخت باید بتواند با قابلیت اطمینان بالایی برای تولید کالا یا ارایه خدمت، در شرایط عادی و اضطراری در دسترس باشد.

از سوی دیگر، به دلیل پیوستگی، تعامل و وابستگی بین زیرساخت‌های مختلف، اختلال یا انحراف در عملکرد یکی از آنها می‌تواند منجر به ایجاد جریانی از انحراف‌ها یا خرابی‌ها در سایر زیرساخت‌ها شده و در نهایت، عوارض نامطلوب زیادی در اقتصاد، بهداشت، ایمنی یا امنیت کشور بر جای گذارد.

برای حفاظت از زیرساخت‌های حوزه صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور و جلوگیری از انتشار اختلال‌ها در آنها دو رویکرد عمده وجود دارد که عبارتند از:

۱.حفاظت فیزیکی که مبتنی بر فرضیات رویکرد سخت به امنیت است و بر حفاظت از دارایی‌های فیزیکی آن زیرساخت تأکید دارد. این رویکرد، بر استحکام ساختارها تمرکز داشته و رویکردی واکنشی به امنیت زیرساخت‌ها به شمار می‌رود.

تأکید این رویکرد بیشتر بر آن است تا از طریق ایجاد و پیاده‌سازی راهکارهای حفاظتی فیزیکی بتواند به سطح امنیتی تعریف شده و مورد انتظار دست یابد. در این رویکرد، بیشتر تخریب فیزیکی تجهیزات زیرساختی بر اثر عوامل طبیعی یا انسان-ساخت مد نظر است و به بحث‌های منطقی سیستم‌ها و اختلال‌های فناورانه اشاره چندانی نمی‌شود.

۲.تاب‌آوری که بر اساس رویکرد نرم به امنیت زیرساخت‌ها است، تلاش دارد قابلیت ارتجاع زیرساخت‌ها را افزایش دهد.

تاب‌آوری زیرساخت عبارت است از توانایی آن برای جذب شوک یا ضربه و نیز خروج سریع از حالت اختلال، به طوری که بتواند به سرعت سطح خدمات خود را به میزان اولیه یا نزدیک به آن بازگرداند. این رویکرد، بیشتر به فرایندها مربوط می‌شود تا به دارایی‌های فیزیکی منفرد و رویکردی پرهزینه‌تر ولی با درجه مانایی بیشتر زیرساخت محسوب می‌شود.

در جدول شماره ۱، دو رویکرد حفاظت فیزیکی و تاب‌آوری زیرساخت‌ها با هم مقایسه شده است. رویکرد مناسبی که در نگهداری و امنیت سایبری زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور بهتر است به آن توجه شود، گذار از حفاظت فیزیکی به مرحله تاب‌آوری است. در این رویکرد، علاوه بر این که حفاظت‌های فیزیکی کافی از زیرساخت‌ها به عمل می‌آید، قابلیت تاب‌آوری و بازیابی سریع از وضعیت خرابی هم متناسب با سطح خدمت آن زیرساخت اعمال می‌شود.

	حفاظت فیزیکی	تاب‌آوری
فعالیت طراحی شده	استحکام ساختارها	طراحی مجدد فرایندها
حوزه تمرکز	تمرکز بر دارایی‌ها	تمرکز بر خدمات
معیارهای مطلوب	مطلق (صفر و یک)	شرطی
ارزش پیشنهادی	هزینه‌محور	نفع‌محور
حالت امنیتی	واکنش	کنش
نوع اختلال	خرابی ناگهانی	خرابی تدریجی
نیاز بودجه‌ای	سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت	سرمایه‌گذاری بلندمدت
ویژگی شبکه	مجزا و منفرد	دارای وابستگی متقابل
تعامل سیستم	خطی	پیچیده
اتصال جفتی	سست	سخت و محکم

تاب‌آوری زیرساخت‌های صنعت نفت

بر اساس مواردی که گفته شد، تاب‌آوری زیرساخت‌های صنعت نفت،

گاز و پتروشیمی کشور در حوادث و رخدادها بسیار اهمیت داشته و نیازمند اقدام-های جدی از سوی نهادهای بالادستی کشور و متولیان خود زیرساخت‌ها است.

تاب‌آوری شامل مجموعه فرایندهایی برای واکنش موفقیت‌آمیز در برابر تهدیدها است که از طریق ایجاد موانع لازم برای جلوگیری از دسترسی مهاجم به آسیب پذیرترین و مهمترین دارایی‌های زیرساخت فراهم می-شود. تاب‌آوری رویکردی مبتنی بر سیاست‌های راهبردی جامع بوده و تا حد زیادی مخاطره‌محور است که با ارزیابی مخاطرات خاص آن زیرساخت نیز شروع می‌شود. نکته مهمی که در تاب‌آوری زیرساخت‌های صنعت نفت باید به آن توجه شود، در نظر گرفتن سطح بلوغ هر یک از زیرساخت‌ها در پیاده‌سازی راهکارهای حفاظتی است تا کنترل‌های امنیتی از بالاترین سطح اثربخشی برخوردار باشند.

این رویکرد با فراهم کردن زمان بازیابی بهینه برای فعالیت‌های کلیدی زیرساخت، تأکید زیادی بر بازگرداندن سریع آن به حالت اولیه و مرحله قبل از وقوع حمله دارد. بعضی از دلایل طراحی و ایجاد تاب‌آوری زیرساخت‌های صنعت نفت شامل موارد زیر است:

۱.تاب‌آوری زیرساخت در برابر تهدیدهای مستمر، با تمرکز بر اصل عدم غافل‌گیری
۲.طراحی و پیاده‌سازی فعالیت‌های حفاظتی، با داشتن زمان کافی و جلوگیری از انجام تصمیم-های مقطعی گاهاً با اثربخشی کم
۳.مقاوم‌سازی زیرساخت و استمرار فعالیت‌های کلیدی آن.

اصول کلی تاب‌آوری که در هنگام پیاده‌سازی چنین رویکردی باید به آنها توجه شود، عبارت است از:

۱.شناسایی و طبقه‌بندی دارایی‌ها: شناسایی تمامی دارایی‌های زیرساخت

۲.ارزیابی و مدیریت مخاطرات: تعیین تمامی سناریوهای تهدید به دارایی‌های زیرساخت

۳.اولویت‌بندی دارایی‌ها: انتخاب تمامی دارایی-های کلیدی زیرساخت و تعیین پاسخ‌های مؤثر در برابر تهدیدها

۴.طراحی و استقرار: تعیین یک معماری مناسب برای تاب‌آوری زیرساخت، به منظور تضمین پایداری آن پس از حمله

۵.آزمون (تست): اطمینان از عملکرد مناسب معماری تاب‌آوری زیرساخت، از طریق برگزاری مانورها و نظارت دقیق

۶.بازیابی: مستندسازی فرایندها و نگهداری امن از آنها، به منظور ایجاد اطمینان از بازسازی کامل و مطلوب کارکردها

۷.توسعه: تنظیم معماری تاب‌آوری زیرساخت، بر اساس درس آموخته‌ها.

تاب‌آوری که رویکردی کنشی به امنیت زیرساخت‌ها است می‌تواند از طریق ایجاد آگاهی، هدایت، تخصیص منابع و برنامه‌ریزی؛ قابلیت اطمینان از عملکرد خدمات کلیدی زیرساخت را پس از وقوع حملات تا بالاترین حد ممکن تضمین کند.

طراحی و ایجاد تاب‌آوری در زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور لازم است بر اساس گام‌های زیر انجام شود:

• گام های طراحی و ایجاد تاب‌آوری در زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی

راهبردهای حفاظت از زیرساخت‌های صنعت نفت کشور

در دو دهه گذشته، به طور کلی چندین راهبرد برای حفاظت از زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور تدوین شده است که در زیر به صورت مختصر به آنها اشاره می‌شود:

۱.راهبردهای مبتنی بر سیاست‌گذاری

راهبردهایی که مبتنی بر راهبری و سیاست‌گذاری امنیت زیرساخت‌های حیاتی کشورمان هستند، اقدام‌هایی که لازم است در این حوزه انجام شوند را در سطح کلان و بدون گفتن جزییات مربوطه بیان کرده‌اند. این راهبردها به لحاظ این که از سوی حاکمیت و نهادهای بالادستی کشور ابلاغ شده‌اند، بیانگر سیاست‌های کلان نظام در خصوص حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی هستند و دستگاه‌های متولی و اجرایی باید راهکارهای عملیاتی شدن آنها را تهیه و اجرا کنند.

بعضی از مهمترین این راهبردها عبارتند از:

•سیاست‌های کلی ابلاغی مقام معظم رهبری: این سیاست‌ها که بیانگر خط‌مشی و جهت‌گیری نظام در حوزه حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی هستند، راهنمای دستگاه‌های اجرایی، تقنینی و نظارتی در این حوزه به منظور استمرار خدمات عمومی، پایداری زیرساخت‌های ملی و صیانت از اسرار کشور به شمار می‌روند.

•سند چشم‌انداز بیست ساله کشور: سند چشم-انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری خورشیدی، از دیگر سندهای ملی در حوزه سیاست‌گذاری است که موضوع امنیت زیرساخت‌های حیاتی، به صورت غیرملموس در آن مورد توجه قرار گرفته است. یکی از ویژگی‌هایی که در افق چشم‌انداز این سند برای جامعه ایرانی در نظر گرفته شده، «مستقل و مقتدر با سامانه دفاعی مبتنی بر بازدارندگی همه جانبه» است که امید می‌رود با اتکال به قدرت لایزال الهی و در پرتو ایمان و عزم ملی و کوشش برنامه‌ریزی شده و مدبرانه جمعی و همچنین در مسیر تحقق آرمان‌ها و اصول قانون اساسی بتوان به آن دست یافت.

•قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه کشور: زیرساخت‌های حیاتی و تأمین امنیت آنها به لحاظ نقش ویژه‌ای که این زیرساخت‌ها در توسعه و پیشرفت کشور بر عهده دارند، از مواردی بوده است که قانون‌گذاران هم در برنامه ششم توسعه کشور بدان توجه کرده و در ذیل چندین ماده، به این موضوع پرداخته‌اند.

۲.راهبردهای مبتنی بر پدافند غیرعامل

راهبردهای مبتنی بر پدافند غیرعامل، بیشتر به موضوع مصون‌سازی زیرساخت‌ها و نیز بازدارندگی دشمن از حمله به آنها توجه دارند. پدافند غیرعامل عبارت است از: «مجموعه اقدامات غیرمسلحانه که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقای پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می گردد».

مهمترین سندهای ملی که با رویکرد مبتنی بر پدافند غیرعامل به زیرساخت‌های حیاتی کشور و حفاظت از آنها تدوین شده‌اند، عبارتند از:

•سیاست‌های کلی نظام در حوزه پدافند غیرعامل: سیاست‌هایی هستند که تهیه و اجرای طرح‌های پدافند غیرعامل (با رعایت اصل هزینه - فایده) را در مورد مراکز، اماکن و تأسیسات حایز اهمیت (نظامی و غیرنظامی) موجود و در دست اجرا بر اساس اولویت‌بندی و امکانات، حداکثر تا پایان برنامه ششم توسعه کشور و تأمین اعتبار مورد نیاز را در هر زیرساخت در نظر دارند.

•اصول و راهبردهای پدافند غیرعامل کشور: این سیاست‌ها با هدف آسیب ناپذیری و مصون‌سازی زیرساخت‌های حیاتی کشور، پایدارسازی و استحکام زیرساخت‌های حساس و ایمن‌سازی زیرساخت‌های مهم و کاهش آسیب پذیری سایر زیرساخت‌ها تدوین و ابلاغ شده‌اند. از اهداف اصلی این سیاست‌ها به تعامل مستمر و فراگیر با سازمان‌های سیاست‌گذار، قانون‌گذار و اجرایی و ایجاد سازوکارهای مناسب در جهت پایداری و مصون‌سازی تأسیسات حیاتی و حساس کشور اشاره کرد.

۳.راهبردهای مبتنی بر تنبیه و مجازات

راهبردهایی که مبتنی بر تعیین جزا و جریمه به منظور حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی کشورمان هستند، بیشتر به تعیین سازوکارهایی برای جلوگیری از انجام تهدیدها و حملات به زیرساخت‌ها از طریق وضع مجازات و همچنین تنبیه افراد متخلف به منظور بازدارندگی آنها از انجام جرم توجه دارند. از مهمترین این راهبردها می‌توان به قانون جرایم رایانه‌ای کشور که در تاریخ پنجم خرداد ماه ۱۳۸۸ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است، اشاره کرد.

۴.راهبردهای مبتنی بر امنیت سایبری زیرساخت ها

راهبردهای مبتنی بر امنیت سایبری، بیشتر به موضوع مصون‌سازی و حفاظت سایبری زیرساخت‌ها توجه داشته و به دیگر حوزه‌ها نمی‌پردازند. مهمترین اسناد بالادستی در حوزه امنیت سایبری زیرساخت‌های حیاتی کشور و حفاظت از آنها تدوین شده‌اند، عبارتند از:

•سند راهبردی امنیت فضای تبادل اطلاعات کشور: این سند صرفاً به امنیت سایبری زیرساخت‌های حیاتی کشور پرداخته و در آن اشاره‌ای به سایر حوزه‌های حفاظتی نشده است. این سند، سندی بالادستی برای کلیه برنامه‌های بخشی و فرابخشی، به منظور تضمین هم‌گرایی و نظام‌مندی برنامه‌های کشور در زمینه امنیت فضای تبادل اطلاعات است و یکی از اهداف کلان آن، حفظ زیرساخت‌های حیاتی کشور در مقابل حملات الکترونیکی است. سند راهبردی امنیت فضای تبادل اطلاعات کشور که در اسفندماه ۱۳۸۷ مورد تصویب هیأت وزیران قرار گرفته است؛ با وجود گذشت بیش از چندین سال از ابلاغ آن توسط معاون اول رئیس جمهور، بسیاری از راهبردهای آن هنوز اجرایی نشده است.

•طرح جامع امن‌سازی زیرساخت‌های حیاتی کشور: این طرح نیز که توسط مرکز مدیریت راهبردی افتای ریاست جمهوری تهیه شده است، تنها اشاره به راهکارهای فراهم‌آوری امنیت سایبری در زیرساخت‌های حیاتی کشور دارد. این سند مشتمل بر چندین فصل است که هر کدام از فصل‌های آن، به یکی از محورهای اصلی طرح پرداخته است. این طرح جامع، فاقد اسناد تکمیلی و راهنماهای فنی لازم برای پیاده‌سازی هر یک از فصل‌های خود بوده و به صورت کلی انتظاراتی را از زیرساخت‌های حیاتی کشور، مطرح کرده است.

•سند راهبردی پدافند سایبری کشور: این سند که توسط قرارگاه پدافند سایبری کشور، وابسته به سازمان پدافند غیرعامل تدوین شده است، افق زمانی ۱۴۰۴ خورشیدی را برای تحقق راهبردهای ارایه شده در آن، مد نظر قرار داده است و تلاش دارد که یک «زیست بوم ملی سایبری امن، مصون و پایدار در برابر تهدیدات و حملات سایبری دشمن و قدرت برتر پدافند سایبری در بین کشورهای منطقه و دارای جایگاهی ممتاز (قدرت اول الی پنجمی) در جهان» را برای کشورمان فراهم کند. این سند، رسالت اصلی خود را «پدافند سایبری از سرمایه‌های ملی سایبری و فضای سایبری کشور در برابر تهدیدات و حملات سایبری دشمن» می‌داند و همان‌طور که از نام آن مشخص است به سایر جنبه-های حفاظتی زیرساخت‌ها توجهی ندارد.

مقاله

تهدیدات و حملات سایبری به صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور

در طول یک دهه اخیر و با شروع جنگ‌های سایبری توسط دولت‌ها، همواره شاهد حملات و تهدیدهای سایبری قریب‌الوقوعی بر علیه وزارت نفت و زیرساخت‌های حیاتی موجود در این صنعت از سوی سارقان اطلاعات، تبهکاران سازمان یافته، جاسوسان صنعتی و به طور فزاینده‌ای سازمان‌های ضداطلاعات و ارتش‌های سایبری دولت‌های متخاصم به‌ویژه کشورهای آمریکا، اسرائیل و عربستان سعودی بوده‌ایم. حملاتی که تجارب گذشته حاکی از آن است که مدام بر شدت و پیچیدگی ساختاری بدافزارهای مورد استفاده آنها، افزوده شده است.

تهدیدهای متوجه زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشمی کشورمان که در قالب حملات تروریستی سایبری (تهدید مصنوعی) به وقوع پیوسته‌اند در پی تحقق اهدافی همچون نفوذ و جاسوسی سایبری و همچنین خرابکاری عمدی از طریق ایجاد اختلال‌های فناورانه بوده‌اند. در این تهدیدها که از بدافزارهای بسیار پیچیده‌ای نیز استفاده شده است، تلاش شده تا دارایی‌های اطلاعاتی این صنعت حساس و حیاتی را با مخاطرات جدی مواجه کرده و موجب کاهش یا افزایش هزینه‌های تولید در این بخش که اقتصاد کشورمان به شدت وابسته به آن است، شود.

حمله سایبری به وزارت نفت کشورمان و تعدادی از شرکت‌های تابعه آن همچون شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت نفت فلات قاره، شرکت نفت و گاز پارس و چندین شرکت زیرمجموعه شرکت ملی نفت که در سال ۱۳۹۱ با بدافزار فلیم انجام شد، علاوه بر این که موجب از بین رفتن اطلاعات و قطع دسترسی چند روزه به اینترنت در این شرکت‌ها شد، برای این وزارتخانه و مجموعه‌های آن درس‌های بسیار مهمی را نیز در بر داشت.

با توجه به گستردگی استفاده از فناوری اطلاعات در شبکه‌های فناوری اطلاعات (IT) و عملیات (OT) در وزارت نفت و وابستگی شدید زیرساخت‌های این صنعت به تجهیزات و سیستم‌های فناورانه، انجام حمله‌های سایبری بزرگ با بهره‌گیری از تهدیدهای مانای پیشرفته (APTها) د فجایع جبران ناپذیری را برای زیرساخت‌های صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشورمان در پی داشته و موجب ایجاد لطمات جبران ناپذیری حتی در سطح ملی شود. در واقع گفت که هرگونه اختلال فناورانه یا حمله سایبری به شبکه ارتباطات و فناوری اطلاعات زیرساخت‌های وزارت نفت اعم از خود وزارتخانه و شرکت‌های ملی آن و نیز تمامی شرکت‌های تابعه آنها همچون پتروشیمی‌ها و پالایشگاه‌ها د پیامدهای بسیار مخربی برای این زیرساخت‌ها داشته و آنها را با مشکلات جدی مواجه کند.

> **با رشد فناوری اطلاعات و بهره‌گیری گسترده از آن در زیرساخت‌های حساس و حیاتی وزارت نفت، بیشتر تهدیدهایی که متوجه این زیرساخت‌ها هستند، تهدیدها و حملات مجازی هستند زیرا ردیابی‌شان و دفاع در برابر آنها مشکل‌تر از تهدیدهای فیزیکی است.**

مروری بر وقایع و حوادث سال‌های اخیر کشورمان نیز بیانگر این واقعیت است که بخش عمده‌ای از تهدیدهای موجود بر علیه کشور، به ویژه در زیرساخت‌های حیاتی صنعت نفت به لحاظ جایگاه ممتاز آن، یا به صورت مستقیم از فضای سایبر نشأت گرفته‌اند یا این فضا را هدف تهدید مستقیم خود قرار داده‌اند. آسیب پذیری‌های ذاتی موجود در فضای سایبر و روند رو به رشد مهاجرت از دنیای سنتی به این فضا، مخاطره سامانه‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات که در این زیرساخت‌ها نقش مهم و تأثیرگذاری دارند را افزایش می‌دهد. در کنار این عوامل، پیچیدگی روز افزون و رو به افزایش سامانه‌ها و شبکه‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات، چالش‌های امنیتی خاص و ویژه خود را نیز برای زیرساخت‌های این صنعت در بردارد.

بدون تردید، امروزه تهدید سایبری یکی از جدی‌ترین چالش‌های فراروی زیرساخت‌های حیاتی صنعت نفت کشورمان است که می‌تواند امنیت ملی و اقتصادی دولت را به شدت تحت تأثیر قرار دهد.

آسیب پذیری‌های جدیدی که در سطوح متعدد و متنوعی می‌توان از آنها بهره‌برداری کرد، در اثر تلاقی و تداخل فزاینده شبکه‌های محلی و گسترده فناوری اطلاعات و زیرساخت‌های اطلاعاتی آن با شبکه‌های عملیات صنعتی پدید می‌آیند. تهدیدهای امنیت سایبری از پیچیدگی‌ها و قابلیت اتصال رو به رشد سامانه‌ها در صنعت نفت سوءاستفاده کرده و مخاطره‌هایی را برای امنیت اقتصاد ملی، ایمنی و سلامت عمومی به وجود می‌آورند. مخاطرات امنیت سایبری، همانند مخاطرات مالی و اعتباری، عوامل اصلی یک زیرساخت نفتی را تحت تأثیر قرار خواهند داد. این مخاطرات می‌توانند موجب افزایش هزینه‌های آن زیرساخت شده و درآمد آن را کاهش دهند، حتی ند در شرایط خاص زمانی موجب ایجاد نارضایتی عمومی و شورش در بین اقشار مختلف مردم شوند (بعنوان نمونه ایجاد اختلال سایبری در خطوط انتقال گاز در فصل زمستان و قطعی گاز مناطق مختلفی از کشور).

این مخاطرات همچنین ممکن است موجب لطمه به توانایی زیرساخت در نوآوری و جذب و نگهداری مشتریانی شوند که در شرایط تحریم‌های ناعادلانه و به تعبیر مقام معظم رهبری جنگ تمام عیار اقتصادی، با هزاران مشقت و زحمت همچنان حفظ شده‌اند.

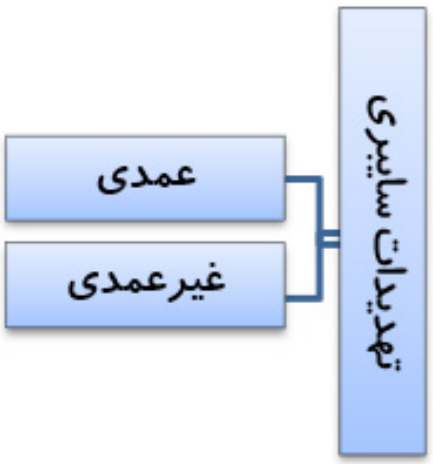
تهدیدهای سایبری که به طور معمول، با هدف دست‌یابی به سامانه‌های اطلاعاتی زیرساخت‌های حیاتی صنعت نفت، گاز و پتروشیمی کشور و سیستم‌های کنترلی آنها انجام می‌شوند می‌توانند به دو شکل زیر وجود داشته باشند:

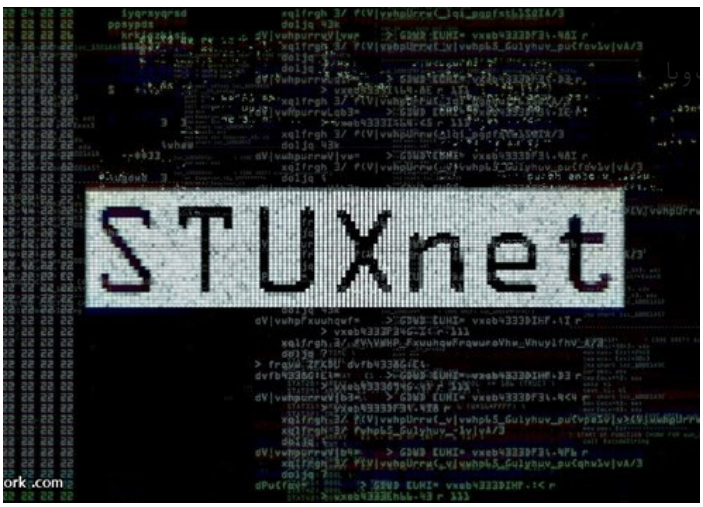
۱.عمدی
که شامل دو نوع هدفمند و غیرهدفمند است، به منظور انجام حمله به سامانه یا تجهیزات خاصی در آن زیرساخت حیاتی انجام می‌شود.

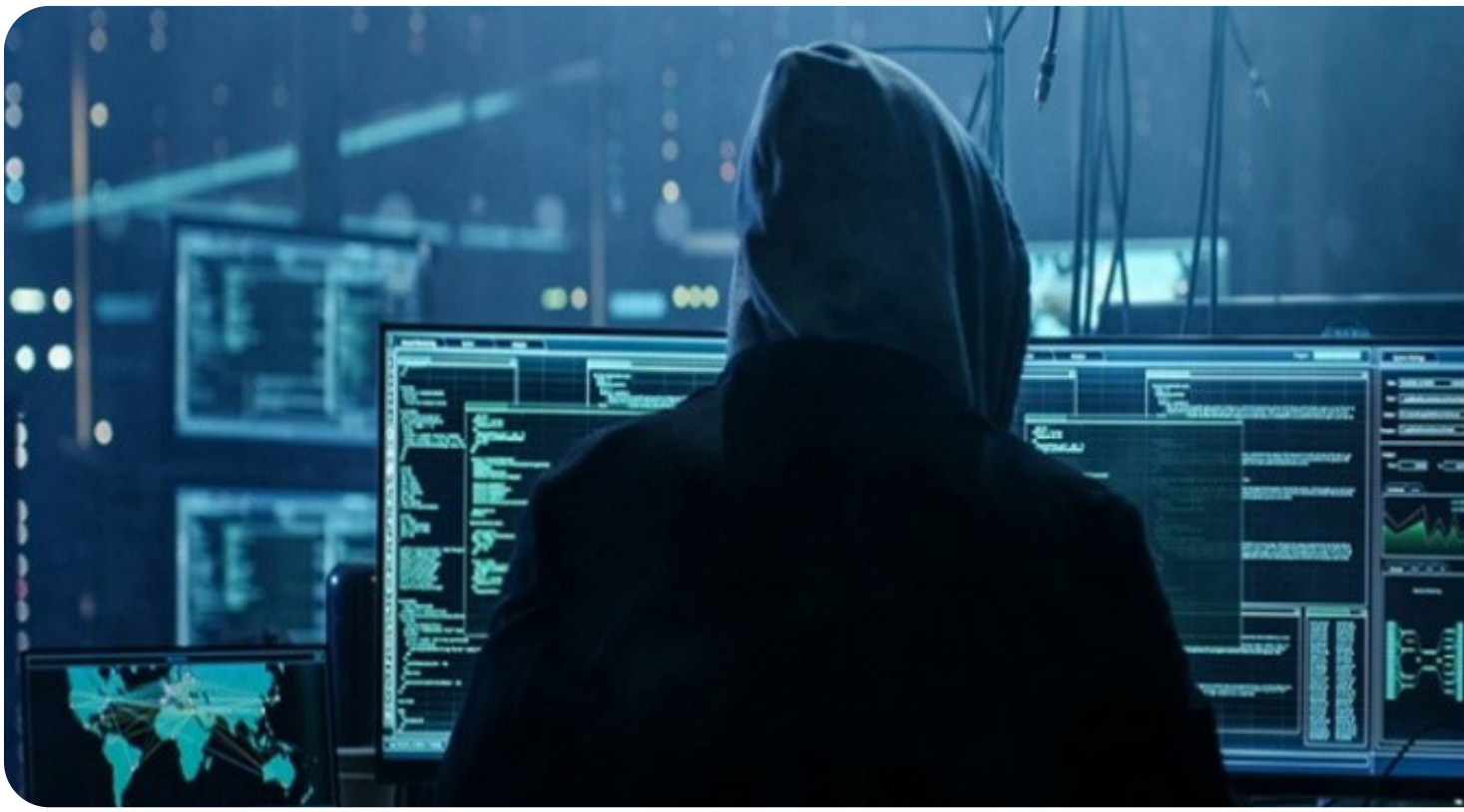
۲. غیرعمدی

که ناشی از کارکنان (آموزش ندیده یا بی‌توجه)، ارتقا و به‌روزآوری نرم افزارها، رویه‌های نگهداری، نقص‌ها و عیب‌های تجهیزاتی است که به صورت غیرعمدی موجب اخلال در عملکرد سامانه‌ها یا تخریب داده‌ها می‌شود.

با وجود تمام تهدیدهای سایبری که از سوی عوامل مختلفی بر پیکره و شاهرگ این صنعت در حال جریان هستند، امنیت در زنجیره تأمین و قرار دادن انواع و اقسام درب‌های پشتی و تروجان‌های نرم افزاری و سخت افزاری در تجهیزات وارداتی به کشور نیز بر دامنه این تهدیدها افزوده است. مثال عینی این موضوع، جاسازی بدافزار استاکس‌نت در تجهیزات وارداتی شبکه صنعتی یکی از شرکت‌های بزرگ داخلی کشورمان و جایگذاری این قطعات آلوده در بخش‌های حساس صنعتی ایران است.







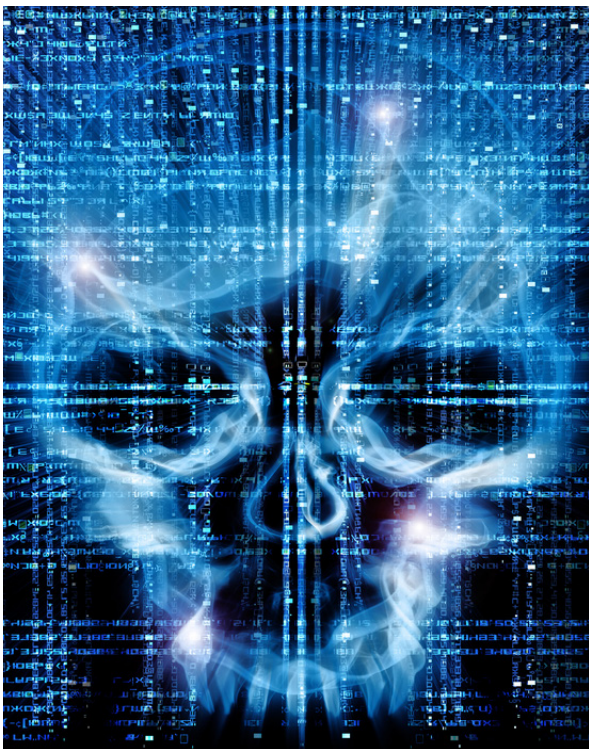
بنابراین با در نظر گرفتن صدمات بزرگی که تنها یک حمله سایبری ممکن است در پی داشته باشد، امروزه دیگر واکنش‌های خلق‌الساعه کارساز نخواهد بود و تقویت تدابیر دفاعی بعد از وقوع حوادث یا حملات، کافی نیست. به همین دلیل باید در صنعت نفت کشورمان از قبل، منابع و برنامه‌هایی را برای مواجهه با انواع مختلف تهدیدها در نظر گرفت و آماده کرد. بعضی از مهمترین این راهکارهای حفاظتی شامل موارد زیر است:

- ایجاد طرح‌های مدیریت حوادث سایبری (IMP)، تداوم کسب و کار (BCP) و بازیابی از فاجعه (DRP) سایبری
- ارزیابی مداوم و مدیریت مخاطرات سایبری
- روال‌مند و سیستماتیک کردن فرایند تهیه نسخه‌های پشتیبان از داده‌ها و اطلاعات، به صورت مرتب و در فاصله‌های زمانی کم و مشخص و همچنین نگهداری آنها بر روی یک سیستم دیگر، جدا از شبکه و در محل‌های فیزیکی دیگر همچون سایت‌های DR (قانون ۳-۲-۱ در پشتیبان‌گیری)
- بهره‌گیری از رویکردهای کنشی و واکنشی امنیت سایبری و همچنین راهبردهای تاب‌آوری سایبری علاوه بر حفاظت‌های فیزیکی از تجهیزات و دارایی-های اطلاعاتی مهم
- روال‌مند کردن رویه مدیریت وصله‌های امنیتی و برطرف‌سازی سریع نقاط آسیب پذیر سیستم عامل-ها، نرم افزارها و سرویس‌ها
- بهره‌گیری از آخرین راهکارها و فناوری‌های حفاظتی برای امنیت نقاط انتهایی شبکه

- مدیریت کنترل دسترسی به سامانه‌ها، تجهیزات و سرویس‌ها
- آموزش امنیتی و آگاه‌سازی تمامی کارکنان
- مدیریت منابع به اشتراک گذاشته در شبکه
- جداسازی منطقی و فیزیکی شبکه‌های سازمانی.

جمع بندی:

در پایان باید گفت که پیشگیری از حوادث سایبری و کنترل امنیت نیاز به یک رویکرد چند لایه دارد که از آن با عنوان «دفاع در عمق» یاد می شود. این لایه، شامل سیاست‌ها و رویه‌ها، آگاهی و آموزش، تقسیم‌بندی شبکه، کنترل دسترسی‌ها، اقدام‌های امنیت فیزیکی، سیستم‌های نظارتی همچون فایروال و ضدویروس، سیستم‌های تشخیص و جلوگیری نفوذ (IDPS)، رمز عبور کاربری و ... است. بهترین روش برای پیشگیری هم معمولاً تجزیه و تحلیل مخاطره، شناسایی نقاط آسیب پذیر سیستم‌ها و شبکه، کنترل سیستم ارزیابی امنیتی و همچنین توسعه برنامه‌های اولویت‌بندی برای از بین بردن یا به حداقل رساندن مخاطرات امنیتی است.



مقاله

تامین امنیت و تاب آوری در شبکه توزیع گاز شهری

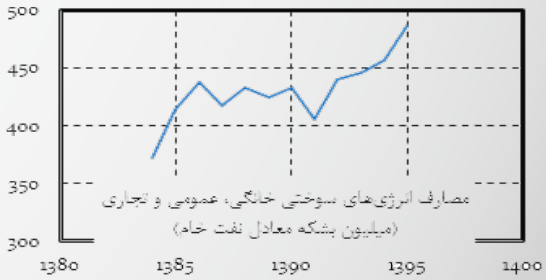
تبیین ره‌یافت برای تامین امنیت سامانه شبکه توزیع گاز شهری براساس تحلیل و سنجش تاب‌آوری این زیرساخت در برابر مخاطرات انسان ساخت عمدی و برهم‌کنش با سایر زیرساخت ها

تهیه کننده: دکتر امید رضا صفی یاری
مدیر عامل و مدیر تحقیق و توسعه شرکت مهندسان مشاور سُدره سازه پارس

در کشور ایران، به عنوان یکی از سه کشور دارنده بزرگترین ذخائر گاز در جهان، به دلیل هزینه‌های پایین برای تامین و انتقال گاز و همچنین تولید بسیار فراتر از مصارف داخلی، این ماده سوختی با قیمتی بسیار ارزان در چرخه تامین-مصرف انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. رقابت این انرژی فسیلی ارزان قیمت با شبکه برق در کشور ما، موجب شده است که حضور موثر آن را در منازل و مصرف کننده‌های خُرد در مقیاس شهری، مانند: نانوایی‌ها، مراکز تهیه غذا، مراکز بهداشتی و غیره مشاهده نماییم. بدین لحاظ و با توجه به قیمت بسیار مناسب‌تر گاز در مقایسه با برق و دسترسی بسیار سهل آن حتی در دورترین نقاط کشور توام با هزینه پایین‌تر و فن‌آوری متعارف وسایل گازسوز در برابر وسایل برقی موجب شده است که این نعمت خدادادی در کشور ما بسیار بیشتر مورد توجه مصرف کنندگان انرژی قرار گیرد.

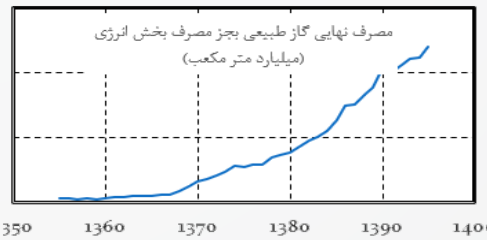
همچنین به واسطه سیاست داخلی کشور در حوزه ایجاد تسهیلات برای مردم، وزارت نفت و شرکت ملی گاز ایران زیرساخت-های انتقال و توزیع گاز را در بیشتر مناطق ایران گسترده‌اند و در نتیجه، در کنار ایجاد رفاه و آسایش حاصل از دسترسی به گاز طبیعی در کشور، این زیرساخت در پهنه بزرگی از کشور گسترش یافته است.

با توجه به موارد اشاره شده، این زیرساخت تاثیرات زیادی در آسایش، رفاه و رضایتمندی جامعه داشته و همواره از جذابیت بالایی برای انجام عملیات خرابکاری و تروریستی به منظور حذف و از کارافتادگی آن برخوردار است. از طرفی با توجه به این میزان جذابیت و بدلیل گستردگی زیاد و دسترسی راحت به تاسیسات آن، از احتمال وقوع تهدیدات و آسیب پذیری بالایی نیز برخوردار است. بنابراین موضوع تامین امنیت و تاب آوری برای شبکه توزیع گازشهری از اهمیت فراوانی برخوردار بوده که در این یادداشت به آن پرداخته شده است.



شکل-۱ نمودار مصارف گاز در بخش خانگی (غیر صنعتی)

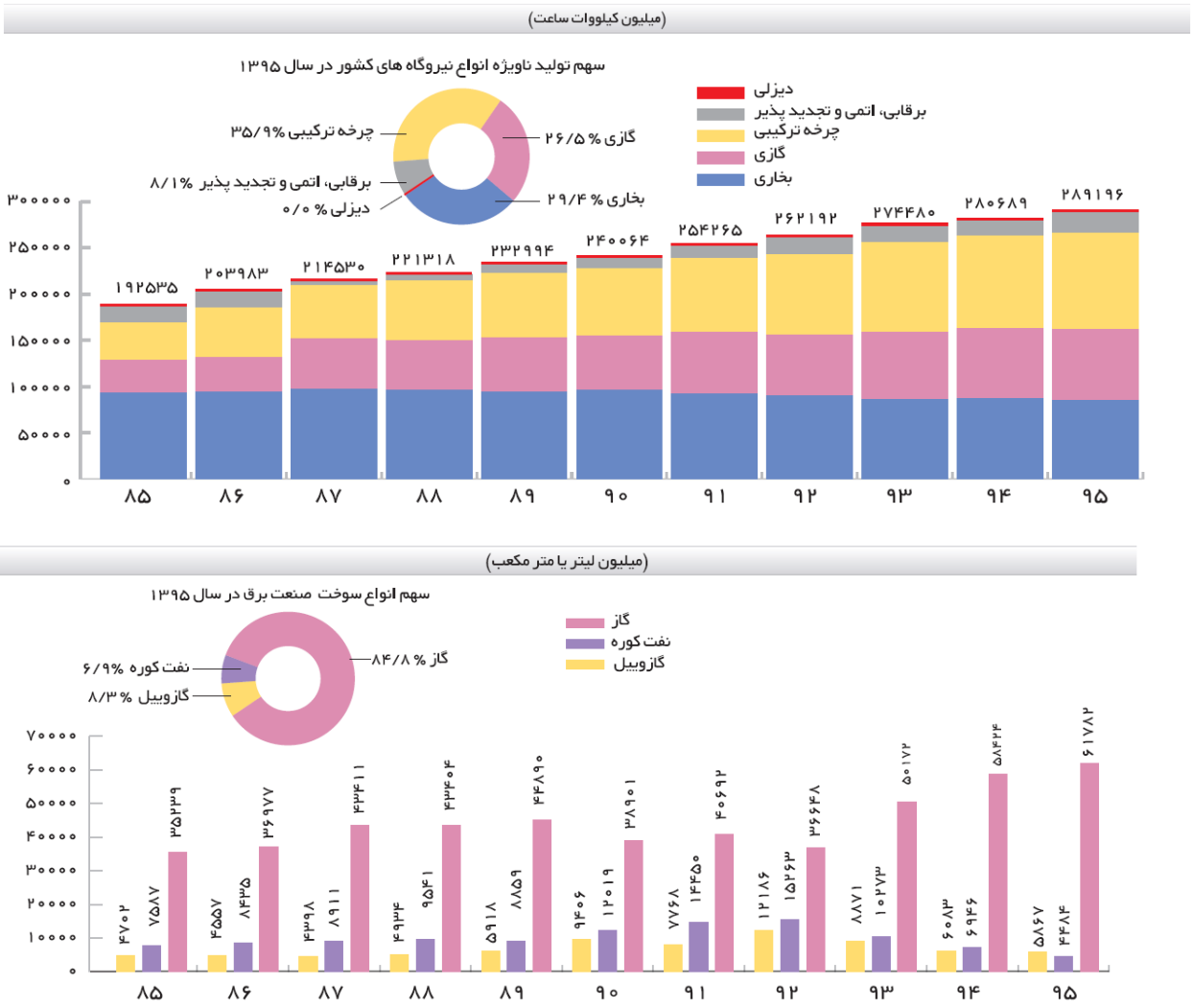
"به دلیل سهل الوصول بودن گاز طبیعی به عنوان یک منبع انرژی ارزان قیمت، زیرساخت های گاز در پهنه بزرگی از کشور گسترش یافته اند."در تصاویر ۱ و ۲ میزان مصرف انرژی در منازل برحسب آمارنامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی را در سال ۱۳۹۵، ملاحظه نمود.



شکل-۲ ترازنامه انرژی ۱۳۹۵، وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی – درگاه ملی آمار

از منظری دیگر باید به وابستگی شبکه ملی برق کشور به گاز به عنوان سوخت نیروگاهی اشاره شود. براساس گزارش سال ۱۳۹۷ شرکت توانیر، حدود ۷۹ هزار مگاوات برق در کشور تولید می شود که در

حدود ۶۲ هزار مگاوات آن توسط نیروگاه های حرارتی است به عبارتی حدود ۸۰٪ برق در نیروگاه‌های حرارتی تولید می‌شود و حدود ۸۴٪ سوخت این نیروگاه‌ها از گاز طبیعی به میزان تقریبی ۳/۶۷ میلیارد مترمکعب می‌باشد. در تصویر ۳ سهم تولید برق از منابع مختلف انرژی فسیلی همراه با میزان مصرف انواع سوخت در تولید برق کشور، نشان داده شده است. حجم مصرف بسیار بیشتر گاز به عنوان سوخت نیروگاه و نقش کلیدی آن در این حوزه خیره کننده است.



شکل-۳ تولید برق با انواع سامانه نیروگاهی کشور (بالا) و میزان مصرف انواع سوخت فسیلی (پایین)
براساس گزارش توانیر ۱۳۸۵-۹۵

مبتنی بر این اطلاعات آماری و نظایر آن، بدیهی است که گاز و تاسیسات آن در کشور ما در زمره زیرساخت‌های حیاتی که زندگی مردم و تداوم فعالیت‌های کلیدی سایر زیرساخت‌های اساسی کشور به آن وابسته است، شناخته شود. از دیدگاهی دیگر، با توجه به گسترش روزافزون تهدیدات انسان‌ساخت، این زیرساخت حیاتی یکی از دارایی‌های جذاب برای انواع مهاجمین می‌باشد.

وابستگی شبکه ملی برق کشور به گاز به عنوان سوخت نیروگاهی حدود ۷۹ هزار مگاوات برق در کشور تولید می شود که در حدود ۶۲ هزار مگاوات آن توسط نیروگاه های حرارتی است

در سایر کشورهای دنیا نیز، بنا به فراخور و متناسب با فرهنگ مهندسی و بهره‌برداری خود و همچنین سیاستهای کلان حاکمیتی، نگاه‌های مشابهی به موضوع گاز و همچنین زیرساختهای آن دارند. به عنوان مثال در کشورهای آمریکای شمالی، کشورهای عضو اتحادیه اروپا و نیوزلند به این مساله در حوزه امنیت ملی و به عنوان یک زیرساخت حیاتی توجه کرده‌اند. البته این دید امنیتی، در هرکدام متناسب با روش بهره‌برداری آنها متفاوت می‌باشد، اما جملگی در این خصوص متفق‌القول هستند که زیرساخت‌های انرژی و بالاخص گاز و تاسیسات گازی، هم از نظر بهره‌برداران ارزشمند است و هم از دیدگاه مهاجمین به عنوان یک دارایی جذاب در اولویت تهدید قرار می گیرد.

تاب آوری

امروزه در تمام مکاتب مهندسی زیرساخت و فلسفه‌های متنوع بهره‌برداری از دارایی‌های کلیدی، دیدگاه حفاظتی مطلق که از ابتدای دهه ۹۰ میلادی مورد توجه بوده است، به تدریج جایگاه خود را به ترکیبی از حفاظت و تاب‌آوری داده است. همچنانکه بعد از

واقعه ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱، پس از مطالعات و بررسی‌های متنوعی که نخبگان و متخصصان در حوزه‌های مختلف مهندسی، رفع خطر، تامین امنیت، ایمن سازی و پایدار سازی فعالیت‌های ضروری انجام دادند، در سطح حاکمیتی کشور ایالات متحده در قالب یک قانون رسمی در سال ۲۰۱۳ برنامه اقدام برای ایجاد تاب‌آوری در زیرساخت‌های ملی تدوین گردید. همچنین به موازات در سایر کشورها از جمله اتحادیه اروپا، ژاپن، استرالیا و نیوزلند نیز با تفکری کمابیش مشابه برنامه‌ریزی مدونی در این راستا انجام گرفته است.

در ادبیات فنی و علمی روز دنیا نیز به مرور واژه تاب‌آوری در کنار حفاظت از زیرساخت معنی و مفهومی گسترده یافته است و مفاهیم آن از حوزه مهندسی به علوم انسانی، اقتصاد و سایر زیرساخت‌های مرتبط با تمدن بشری تسری یافته است. در این خصوص تعابیر و تعاریف مختلفی در این حوزه مطرح شده است و همچنان پژوهش و توسعه معانی و کاربردها در این بخش در جریان می‌باشد. نمونه‌ای از این تعابیر عبارتند از:

(۱)توانایی ایستادگی یک سامانه مقابل اختلال‌های اساسی، به گونه‌ای که در محدوده قابل قبولی از خسارت‌پذیری توام با قابلیت ترمیم‌پذیری (بازیابی) در یک بازه زمانی قابل پذیرش با هزینه‌های ترکیبی (مادی و معنوی) بر اثر مخاطرات متنوع را تاب‌آوری می‌نامیم. (Haimes, ۲۰۰۹)

(۲)توانایی آماده‌سازی و طرح‌ریزی، مقابله، بازتوانی و بهترین سازگاری با وقایع ناگوار است. (Committee on Increasing National Resilience to Hazards and Disasters; Committee on Science, Engineering, and Public Policy; and The National Academies, ۲۰۱۲)

(۳)توانایی ایجاد آمادگی در برابر شرایط متغییر و سازگاری با آنها، همراه با ایستادگی (مقابله) و بازیابی سریع در برابر اختلالات را تاب‌آوری می‌نامند، که مشتمل بر توانمندی پایستاری و بازتوانی در برابر حملات عمدی، حوادث، مخاطرات طبیعی یا سوانح می‌باشد. ((White House, ۲۰۱۳

از مقایسه چنین تعاریفی از مراجع مختلف، دریافت که علی‌رغم تمایزهای در چنین تعاریفی، وجوه اشتراک آنها عبارتند از:

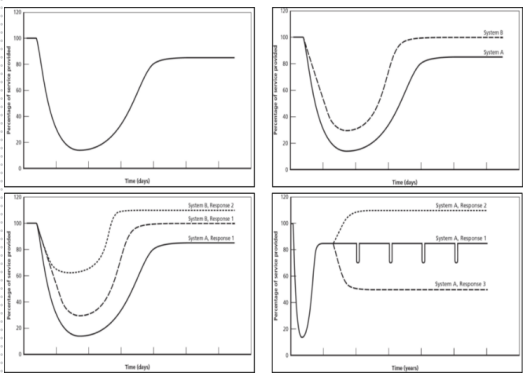
(۱) تاب‌آوری، بیانگر اختلال ایجاد شده در خدماتی است که یک سامانه ارائه می‌دهد. فارغ از اینکه تهدید یا مخاطره ایجاد کننده اختلال چه ماهیتی دارد، زمان شروع اختلال، طول پایداری اختلال در سامانه، شیب بازگشت سامانه و میزان باقیمانده از سطح خدمت رسانی اولیه آن (که تابع پارامترهای ذاتی سامانه در طراحی استقرار و پارامترهای تهدید می‌باشد)، قابل محاسبه و ارائه است.

(۲) وضعیت و سطح انتظار از تاب‌آوری یک سامانه تابعی از نحوه طراحی و چگونگی بهره‌برداری از آن می‌باشد. هرچه‌قدر طراحی اولیه مقاوم‌تر، موازی‌سازی در آن عمیق‌تر و بیشتر، وجود سامانه‌های جایگزین مطمئن برای آن متعددتر و بهره‌برداری از آن با کیفیت متعادل‌تر انجام شود، در شرایط بروز یک اختلال انتظار داریم که تاب‌آوری بهتر و بیشتری را مشاهده نماییم.

بهتر و بیشتری را مشاهده نماییم.

(۳) پاسخ‌های مختلف مورد انتظار از سامانه‌ها منجر به تدارک تاب‌آوری‌های متنوع با صرف هزینه‌های متفاوت می‌باشد. چنانچه منابع کافی و مناسب در دسترس باشد، حتی می‌توان پس از بازسازی به شرایطی بهتر از روز اول دست یافت! همچنین در صورت تامین کافی در هزینه‌کرد اولیه می‌توان هزینه‌های تعمیرات و بازیابی را کاهش داد.

(۴) تاب‌آوری یک سامانه بسیار تابع مقیاس‌های زمانی است که برای سطوح مختلف خدمت‌رسانی آن تعریف می‌کنیم. در برابر مخاطرات با بسامد کوتاه و جایگزینی با کیفیت مشابه طراحی اولیه، سامانه در یک فرآیند زمانی تکرارشونده قرار می‌گیرد. اگر کیفیت بازتوانی باکیفیت‌تر از شرایط آغازین باشد، یک روند بهبود ملاحظه خواهد شد. اگر بازسازی بی‌کیفیت باشد، حتی شاهد افول یا سقوط خواهیم بود. (تصویر ۴)



• شکل-۴ پاسخ‌های مختلف قابل انتظار از سامانه‌های تاب آور

تاب آوری:

قابلیت اطمینان، قابلیت اعتماد، قابلیت بازیابی، پایداری، استحکام (مقاومت)، کنترل آسیب‌پذیری، تحمل و افزونگی خطاها در ذهن تداعی می‌شوند

با مرور واژگان در این تعاریف، مفاهیم آشنایی مانند: قابلیت اطمینان، قابلیت اعتماد، قابلیت بازیابی، پایداری، استحکام (مقاومت)، کنترل آسیب‌پذیری، تحمل و افزونگی خطاها در ذهن تداعی می شوند و چنانچه به دنبال معیارهایی برای سنجش تاب‌آوری باشیم، می‌توان مفاهیم دیگری همانند: سطح خدمت رسانی، معیارهای طراحی سامانه، سطوح انتظار برای بهره‌برداری از سامانه، سطح قابل پذیرش برای میزان اختلالات، میزان هزینه‌ها برای ایجاد و بازتوانی سامانه و مقیاس زمانی برگشت سامانه به وضعیت مطلوب را نیز جایگزین نمود. (QUADRENNIAL ENERGY REVIEW: SECOND INSTALLMENT, ۲۰۱۷)

سنجش تاب آوری:

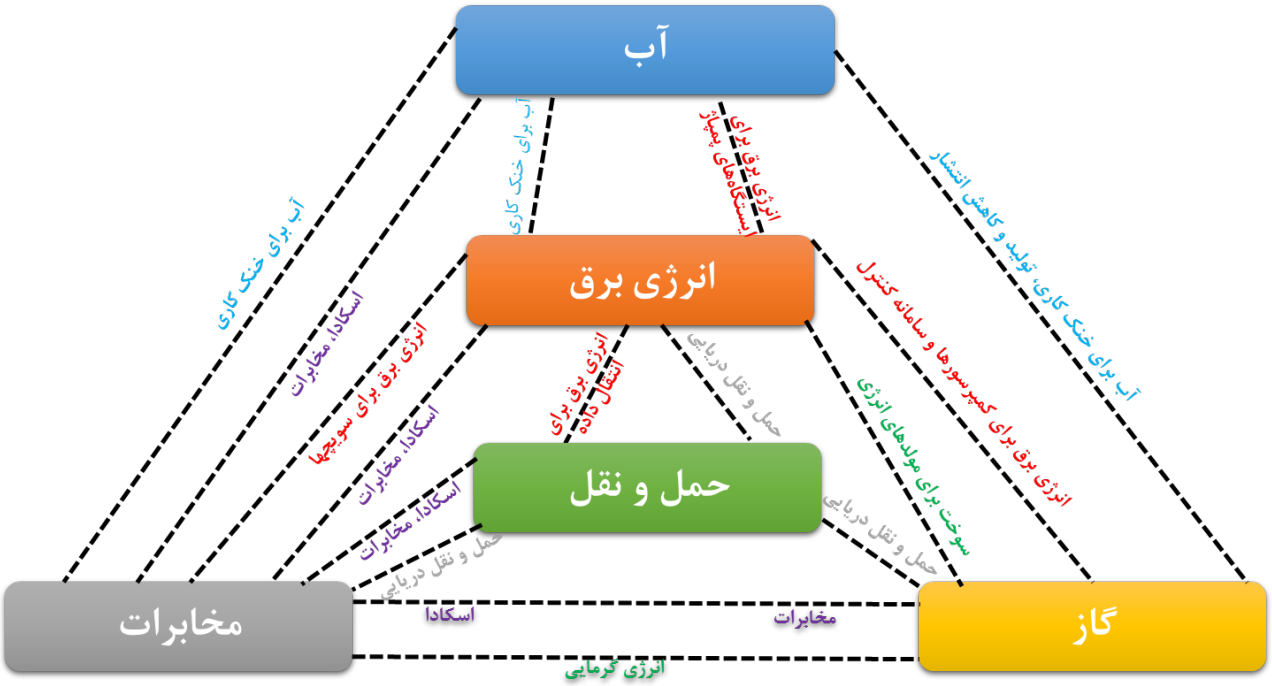
سطح خدمت رسانی، معیارهای طراحی سامانه، سطوح انتظار برای بهره‌برداری از سامانه، سطح قابل پذیرش برای میزان اختلالات، میزان هزینه‌ها برای ایجاد و بازتوانی سامانه و مقیاس زمانی برگشت سامانه به وضعیت مطلوب

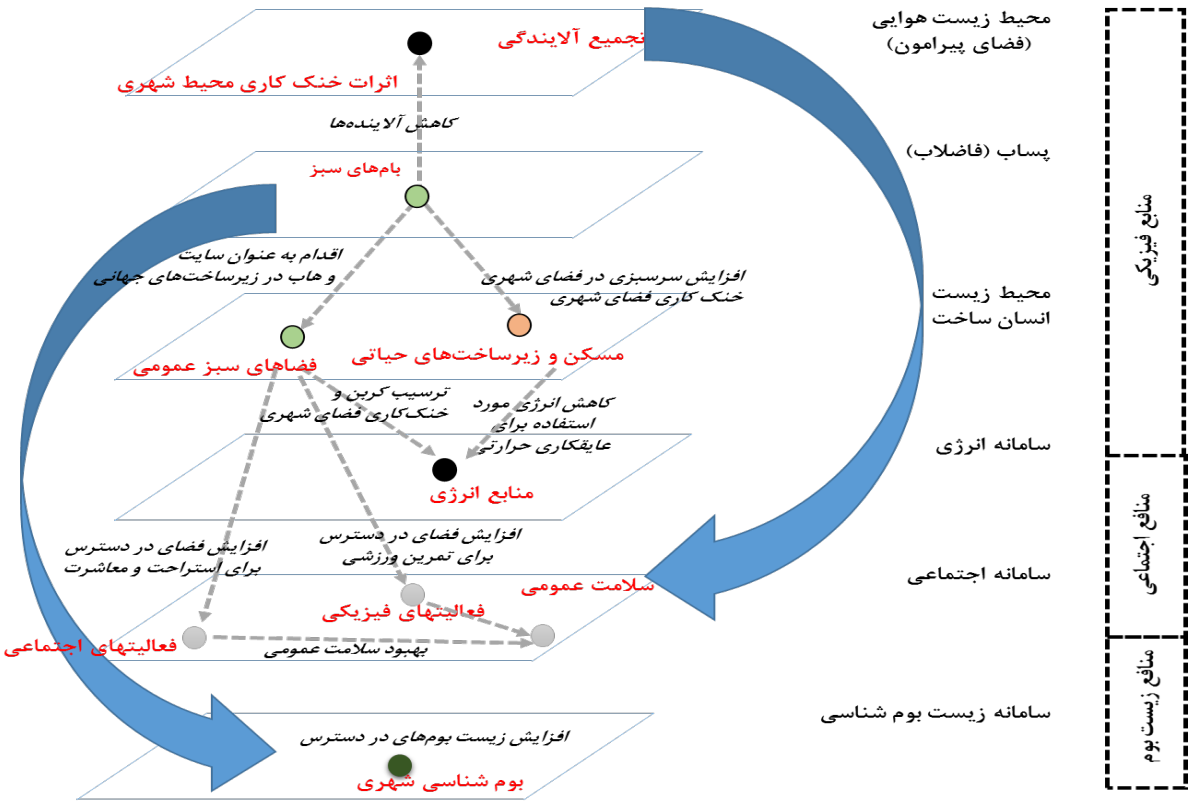
اَبَر سامانه‌ها (سامانه‌یِ سامانه‌ها)

در دنیای امروز، طراحی و عملکرد زیرساخت‌ها به ویژه در محیط‌های شهری هوشمند، به صورت تقابلی و مرتبط با یکدیگر می‌باشد. در این راستا، نظریه سامانه‌های مرکب که می‌توان آنها را ابر سامانه ها یا سامانه‌یِ سامانه‌ها یا شبکه‌های زیرساختی چند لایه نیز نامید، مورد توجه مهندسان و طراحان می‌باشد. به عبارت دیگر، با پیچیده-تر شدن فرآیندها و رفتار سامانه‌ها، نقاط مشترک بیشتر بین آنها ایجاد می‌گردد که برای بقای آنها ضروری می-باشد. در این خصوص لازم است به دو تعریف زیر توجه شود:

یک سامانه ، گروهی از اجزایِ برهم‌کنش‌گر ، وابسته و مرتبط است که یک مجموعه یکپارچه و درهم‌تنیده را تشکیل می‌دهند.

سامانه‌یِ سامانه‌ها ، از به هم پیوستن تعدادی زیرسامانه تشکیل شده است که می‌توانند مستقل از یکدیگر عمل نمایند. در نتیجه هر سامانه مستقل در این ساختار را به عنوان بخشی از یک سامانه بزرگتر و پیچیده‌تر در نظر می-گیرند. برای تدقیق موضوع به تصاویر مفهومی ۵ توجه شود، که در آنها این ساختار لایه‌ای که با خطوط برهم‌کنشی میان لایه‌ای به یکدیگر مرتبط شده‌اند. بدیهی است که در هر لایه ارتباطات درون سامانه‌ای و فرآیندهای تخصصی همان لایه برقرار است و خطوط بین لایه‌ای در واقع تنوع و میزان وابستگی بین سامانه‌های مختلف را نشان می‌دهند. هرچه میزان این ارتباطات و پیچیدگی آنها بیشتر باشد، در واقع درجه نامعینی زیرساخت‌های وابسته-برهم-کنشی بیشتر شده و بر میزان و پیچیدگی اثرات آبشاری انتقال ریسک و پیامد بین لایه‌های مختلف می‌افزاید. لازم به توضیح است که با ایجاد روش‌های پیشگیرانه مانند موازی سازی و کنترل‌های میان لایه‌ای از پخش و برهم‌کنش مخرب بین زیرساخت‌ها جلوگیری نمود یا اثرات آنها را کمینه کرد.

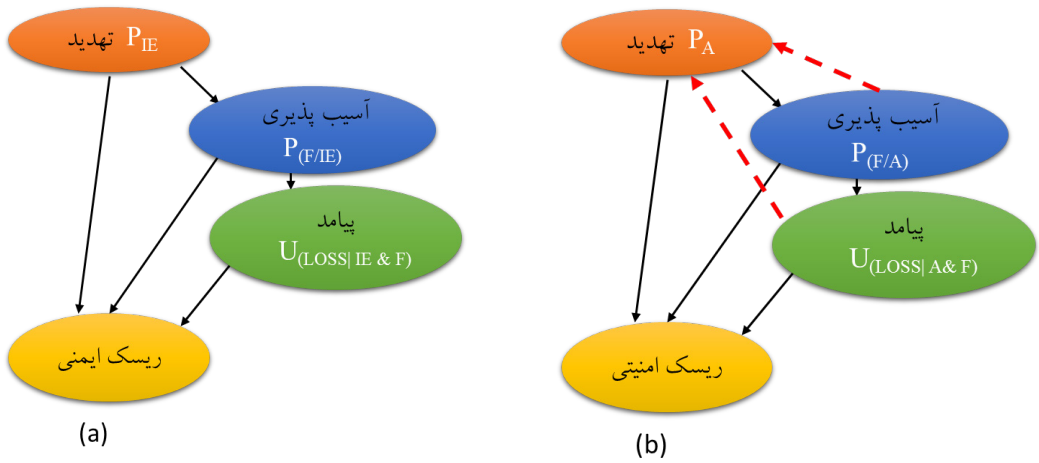




• شکل-۵ نمایشی از ساختار و الگوی وابستگی و اثرات متقابل بین لایه‌های مختلف زیرساختی

مرور مطالعات گذشته عمدتاً نشان‌دهنده این است که در حوزه سنجش تاب‌آوری (سامانه‌های توزیع انرژی، معیار یا سنجه کافی تولید نشده است. در اندک موارد موجود نیز، تفاوت و فاصله زیادی بین مفاهیم قابلیت اطمینان (حوزه کاربری‌های مهندسی)، تاب‌آوری (حوزه رخداد حوادث و شرایط اضطراری) و امنیت (حوزه پیشگیری از تهدیدات و مقابله با آنها) وجود دارد. (QUADRENNIAL ENERGY REVIEW: SECOND INSTALLMENT, ۲۰۱۷)

یکی از مکانیزم‌های ارزیابی موفق، تا به امروز، تعریف سامانه مدیریت ریسک یکپارچه می‌باشد که تا حدود زیادی به دلیل شناخت و محبوبیت آن در جامعه مهندسی و متخصصان مربوط به این حوزه، مورد وثوق بیشتری واقع شده و پژوهشگران نیز موفق شده‌اند تا از این ابزار برای ایجاد ارتباط معنی‌دار بین مفاهیم تهدیدات و مخاطرات مختلف در تقابل با تاب‌آوری و پایستاری زیرساخت‌ها استفاده نمایند. در این میان ارزیابی ریسک امنیتی، به عنوان یک روش متعارف در تحلیل تهدیدات مختلف، گستره و شدت پیامدهای آنها، آسیب‌پذیری دارایی‌ها و ارزش دارایی‌ها در مقام یک سنجشگر چند منظوره نقش مناسبی در ایجاد رابطه منطقی بین پارامترها ایفا نموده و در سنجش تاب‌آوری با پارامترهای گوناگون در حوزه‌های خدمت‌رسانی، برهم‌کنش بین دارایی‌ها، زمان بازگشت یک زیرساخت به وضعیت متعادل و تداوم فعالیت‌های ضروری در سامانه‌ای از سامانه‌های مختلف، موثر بوده است. دلیل اساسی این توفیق را با رجوع به تصویر ۶ می‌توان به نهادینه بودن محاسبات برهم‌کنشی و بازگشتی در مدلهای ارزیابی ریسک امنیتی عنوان نمود. آنچنانکه در این تصویر مشهود است، به واسطه وابستگی و اثر متقابل در محاسبات آسیب‌پذیری و پیامد با پارامتر تهدید، به صورت ذاتی این روش مفهوم برهم‌کنش را در محاسبات لحاظ می‌کند. در حالیکه در روشهای ارزیابی ریسک متعارف به عنوان مثال در حوزه ایمنی، به دلیل عدم هوشمندی مخاطرات (در مقایسه با هوشمندی و پویا بودن تهدیدات انسان ساخت امنیتی)، آنها به صورت یکسویه بر آسیب‌پذیری‌ها اثر گذاشته و پیامدها را شکل می‌دهند و در نهایت از ترکیب این مقادیر می‌توان ریسک ممکن و محتمل را می‌توان محاسبه نمود.



• شکل ۶: محاسبات برهم کنشی و بازگشتی در مدل های ارزیابی ریسک امنیتی

این نگاه برهم‌کنشی و نتایج مطلوب آن در ارزیابی تاب-آوری براساس نظریه‌ها موجود ارزیابی ریسک، موجب شده است تا در مطالعات نوین از یک مدل یکپارچه با لحاظ مفهوم اثرگذاری متقابل و وابستگی پویا بین پارامترهای مختلف محاسبه ریسک، برای سنجش تاب-آوری استفاده شود. در تصاویر ۷ و ۸ نمونه‌ای از انتخاب روش ارزیابی ریسک برای ارزیابی تاب‌آوری در برابر تهدیدات و مخاطرات متنوع طبیعی و انسان‌ساخت ملاحظه می‌گردد.

Threat	Intensity	Electricity Transmission	Electricity Generation	Electricity Substations	Electricity Distribution (above)	Electricity Distribution (below)	Storage
		System Components: Assessment of Risk & Resilience					
Natural/Environmental Threats							
Flood	Low (<1:10 year ARI)	●	●	●	●	●	●
	High (>1:100 year ARI)	●	◑	◑	◑	●	●
Wildfire	Low (>Type III IMT)	●	●	●	●	●	●
	High (Type I IMT)	●	●	●	●	●	●
Sea-Level Rise		●	●	●	●	●	●
Earthquake	Low (<5.0)	●	●	●	●	●	●
	High (>7.0)	●	●	●	●	●	●
Geo-magnetic	Low (G1-G2)	●	●	●	●	●	●
	High (G5)	○	◑	○	◑	○	◑
Wildlife/Vegetation		●	●	●	●	●	●

Levels of Risk: ○ Low, ● High, ● Moderate, ○ Unknown

Current Status of Risk Management Practice: ○ Nascent: critical vulnerabilities exist; ◑ Established, but opportunities for improvement remain; ● Well-established and robust

شکل-۷ رابطه تهدید و تاب‌آوری با واسطه ارزیابی ریسک برای مخاطرات غیر امنیتی (QUADRENNIAL ENERGY REVIEW: SECOND INSTALLMENT, ۲۰۱۷)

Threat	Intensity	Electricity Transmission	Electricity Generation	Electricity Substations	Electricity Distribution (above)	Electricity Distribution (below)	Storage
		System Components: Assessment of Risk & Resilience					
Human Threats							
Physical	Low	●	●	●	●	●	●
	High	◑	◑	◑	●	●	◑
Cyber	Low	◑	◑	◑	○	○	
	High	○	○	○	○	○	○
Electro-magnetic	Low (Ambient EMI)	●	●	●	●	●	●
	High (NEMP & HEMP)	●	○	○	●	●	○
Equipment Failure		●	●	●	●	●	●
Combined Threats		○	○	○	○	○	○

Levels of Risk: ○ Low, ● High, ● Moderate, ○ Unknown

Current Status of Risk Management Practice: ○ Nascent: critical vulnerabilities exist; ◑ Established, but opportunities for improvement remain; ● Well-established and robust

شکل-۸ رابطه تهدید و تاب‌آوری با واسطه ارزیابی ریسک برای تهدیدات امنیتی (QUADRENNIAL ENERGY REVIEW: SECOND INSTALLMENT, ۲۰۱۷)

ارزیابی ریسک در سامانه‌ی سامانه‌ها

چنانچه بخواهیم یک تحلیل واقعی از رفتار یک سامانه مرکب چند لایه انجام شود، لازم است که تمام معادلات حاکم بر پدیده های مختلف فیزیکی (مانند قانون پایستاری جرم و انرژی) و غیر فیزیکی (مانند رفتار انسان) را در این تحلیل بگنجانیم. این رویکرد قطعی با وجود تمام پیشرفتهایی که بشر در علوم مختلف داشته است، برای سامانه های پیچیده تقریباً غیر ممکن است.

به عبارت دیگر هنوز همه معادلات رفتاری برای تمام پدیده‌های حاکم بر سامانه کشف نشده‌اند، همچنین معادلات شناخته شده فعلی نیز در برخی موارد کامل نبوده و تبیین کننده همه حالات رفتاری یک سامانه نیستند. نقطه ضعف دیگری که با آن مواجه هستیم، عدم امکان دسترسی به مقادیر پارامترهای موثر در تمام شرایط رفتاری یک سامانه می‌باشد و در نتیجه ورودی‌های مجموعه معادلات با کاستی‌هایی مواجه است. با نگاه از زاویه‌ای دیگر باید به عدم اشراف کامل به تمام شرایط مرزی و اولیه یک سامانه در مواجهه با تهدیدات اشاره نمود

به عبارت دیگر به سبب ماهیت متحول شونده و پویای تهدیدات انسان ساخت، شناسایی زمان و موقعیت اثر تهدیدات در تمام شرایط مختلف به گونه‌ای که تکافوی حل دستگاه معادلات حاکم را داشته باشد بسیار بعید یا غیر ممکن است. بدین لحاظ پژوهشگران به سراغ روش‌ها و مدل‌های محاسباتی دیگری همچون مدل‌های هوشمند، مدل‌های آماری و مدل‌های مبتنی بر تحریکات و بروندادهای سامانه می‌روند.

در مطالعات نوین از یک مدل یکپارچه با لحاظ مفهوم اثرگذاری متقابل و وابستگی پویا بین پارامترهای مختلف محاسبه ریسک، برای سنجش تاب‌آوری استفاده شود.

در چنین مدل‌هایی که براساس رفتار برهم‌کنشی در سامانه‌ای از سامانه‌ها هستند، ارزیابی ریسک در اینگونه محیط‌های پیچیده، تابعی از میزان برهم‌کنش‌ها خواهد بود و پاسخ سامانه می‌باشد. (Haimes,۲۰۰۱-Kinder,۲۰۱۲-Conrow,۲۰۰۵)

ردیف	موضوع	توضیح خلاصه
۱	ذی‌نفعان متعدد	تفاوت در رفتارهای ذینفعان اغلب منجر به مناقشه و به طور بالقوه راه حل‌های طراحی غیر بهینه، دخالت در تخصیص بودجه، جابه‌جایی اولویت برنامه‌ریزی و افزایش خطر خواهد شد
۲	فرآیندهای مدیریت ریسک چندگانه	تفاوت در فرآیندهای مدیریت ریسک و اجرای آن‌ها می‌تواند منجر به حذف (نادیده انگاشتن) برخی از ریسک‌ها و همچنین اغراق در بزرگنمایی برخی دیگر از ریسک‌ها شود.
۳	چرخه‌های عمر طولانی	رشد اکتسابی غیریکنواخت به طور بالقوه مدیریت ریسک را پیچیده می‌کند.
۴	درجات ریسک فنی (صنعتی) رایج	خطرات فنی اغلب بررسی، ارزیابی و مدیریت به طور جداگانه، که ممکن است بینش به نقاط قوت بالقوه / مازاد و نقاط ضعف / کمبود ارائه نمی دهد.
۵	یکپارچگی ریسک	یکپارچگی ریسک غالباً به صورت صریح محاسبه و ارزیابی نمی‌گردد.
۶	ریسک کارآیی (بازده) عملکردی	ریسک بازده عملکردی غالباً به صورت صریح محاسبه و ارزیابی نمی‌گردد.
۷	پیچیدگی سطوح مشترک و ارتباطات فعالیت‌ها	عموماً ارزیابی پیچیدگی سطوح مشترک و روابط بین امور مختلف مشکل است و ایجاد ارتباط صحیح آن با ریسک بسیار دشوار می‌باشد.

شکل-۹ مفاهیم مشترک برای ارزیابی ریسک در سامانه‌ی سامانه‌ها (Conrow,۲۰۰۵)

در دستگاهی مرکب از سامانه‌های مختلف میزان سازگاری، اثرگذاری، برهم‌کنش، تغییر پذیری و بسیاری ویژگی‌های دیگر بر نحوه تبیین و مقدار ریسک حاکم بر سامانه‌ی سامانه‌ها حاکم خواهد بود. لذا انتخاب یک روش برای سنجش رفتار تعاملی-تقابلی بین سامانه‌ها، فرآیندی بسیار پیچیده و شاید غیر قابل اجرا خواهد بود. درجه پیچیدگی این تحلیل تابعی از رفتارهای درونی و میزان کنش‌گری درون هر سامانه منفرد و اَبَر سامانه دربر گیرنده آنها می‌باشد.

از منظری دیگر، در عین پیچیدگی بین اجزای مختلف، می‌توان از نگاهی بالاتر و بزرگ مقیاس به این تناسبات و فرآیندها نگریست. به عبارتی دیگر، این سامانه‌های مرکب و پیچیده، در حال اجرای وظایف خود هستند و به مرور زمان با انجام فرآیندهای سازگاری و اصلاح سعی در رفع نقایص خود دارند. لذا به عنوان یک تکنیک ارزیابی، کافی است که به آنها با دید بیرونی و کلان نگر نگاه کنیم و ورودی‌ها و خروجی‌های بینِ سامانه‌ای را معیاری برای تعیین برهم‌کنش‌ها در نظر بگیریم. بدین‌ترتیب، هرنوع شرایط بحرانی که بر بخشی از این سامانه مرکب اثر بگذارد، نتایج آن در کل محیط به دلیل روابط علت و معلولی موجود در پیکره این اَبَر سامانه، منتشر خواهد شد. (Haimes,۲۰۰۱~۲۰۰۵)

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{f}(\mathbf{x}, \dot{\mathbf{x}}, t) + \mathbf{u}(t)$$

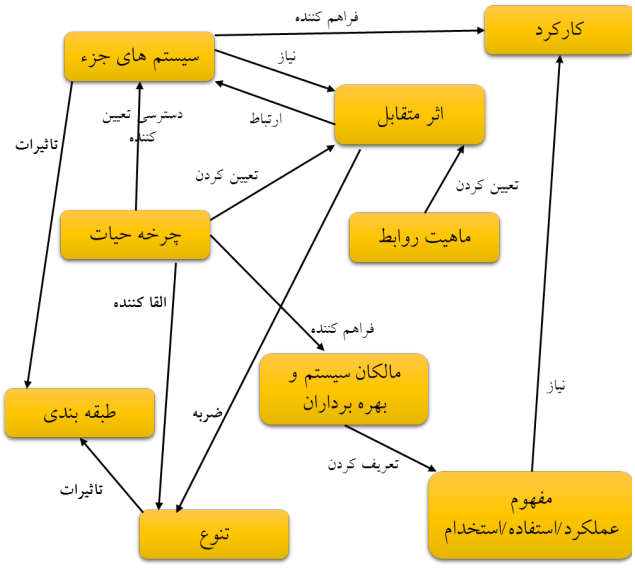
$$\dot{x}_k = \sum_j b_{kj} x_j + \sum_j c_{kj} \dot{x}_j + u_k(t), \quad k = 1, 2, \ldots, n$$

$$\dot{\mathbf{x}} = B\mathbf{x} + C\dot{\mathbf{x}} + \mathbf{u}(t)$$

where

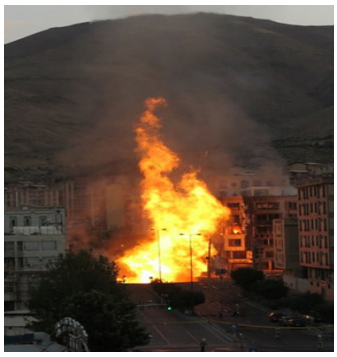
$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nn} \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \cdots & c_{nn} \end{pmatrix},$$

$$u(t) = \begin{pmatrix} u_1(t) \\ u_2(t) \\ \cdots \\ u_n(t) \end{pmatrix}$$



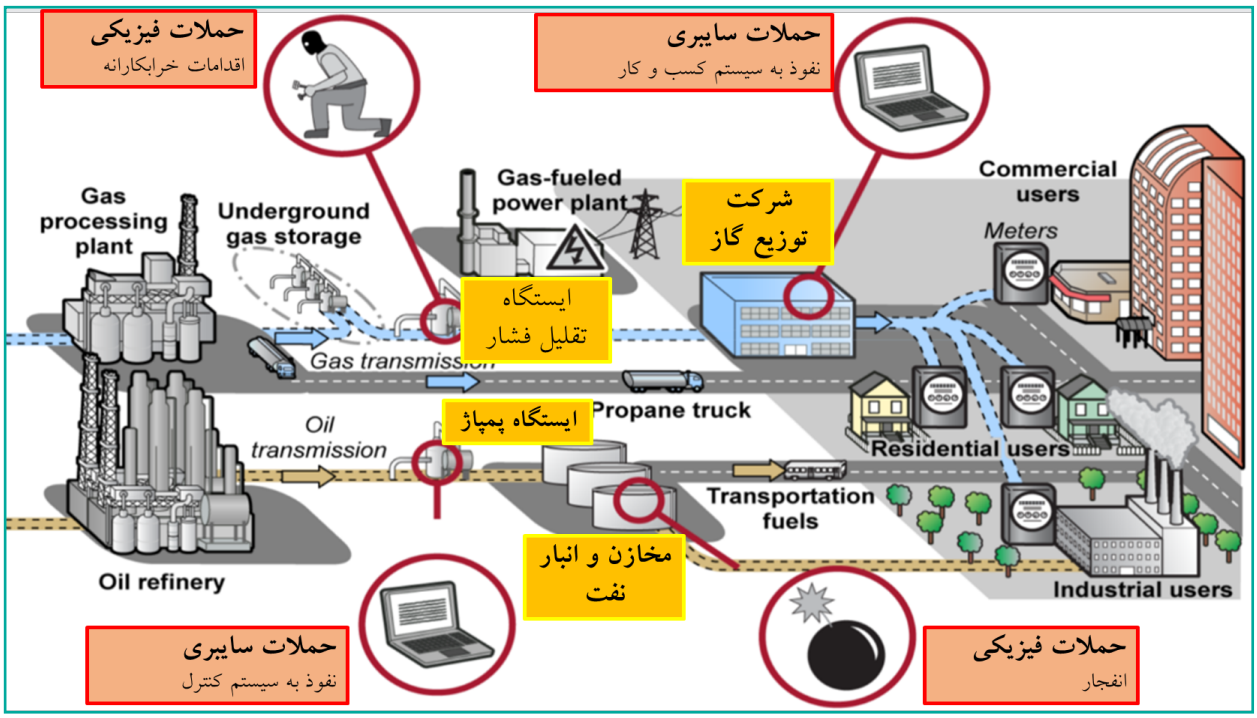
شکل-۱۰ ابعاد مختلف اثرگذاری اجزای گوناگون بر یکدیگر در سامانه‌ی سامانه‌ها (Kinder,۲۰۱۲)

شکل-۱۱ معادلات دینامیک حاکم بر پدیده برهمکنش بین زیرسامانه‌ها (Haimes,۲۰۰۱)



تهدیدات حاکم بر سامانه های انتقال و توزیع گاز

براساس آمارهای معتبر بین‌المللی و تجارب موجود داخلی، تهدیدات محتمل و قالب در این بخش عمدتاً در حوزه‌های تروریزم، خرابکاری صنعتی، نفوذ خرابکارانه و عملیات سایبری بر روی زیرساخت‌های کنترل صنعتی و غیر صنعتی رخ می‌دهد. بنا به ویژگی‌هایی که از سامانه گاز و همچنین وابستگی بشر امروزی به آن ذکر شد، طبیعی است که در شرایط بروز بحرانهای امنیتی، یکی از جذاب‌ترین اهداف برای مهاجمین و اخلالگران زیرساخت‌های گاز هستند.



نکات قابل توجه در این حوزه از تهدیدات عبارت است از:

الف) سامانه‌های انتقال و توزیع گاز که جزئی از شریان‌های حیاتی قلمداد می‌شوند، در صورت آسیب دیدن علاوه بر اینکه موجب قطع خدمات گاز رسانی به عنوان ماموریت اصلی و اولیه بهره‌بردار محسوب می‌شود، بلکه از دیدگاه ایمنی و حفاظتی نیز به محیط پیرامون خود صدمه و خسارت وارد می‌کند.

ب)شبکه‌های توزیع که در محیط‌های شهری قرار گرفته-اند، از دو جنبه پیامدهای بیشتری را ایجاد خواهند نمود. اول اینکه به دلیل نزدیکی به مصرف کننده شهری، فرصت جایگزینی در زمان کوتاه را از بهره‌بردار می‌گیرند و در صورت ایجاد آسیب، سریعتر موجب قطع خدمات هستند و برای جایگزینی آنها با توجه به تراکم انواع خدمات در محیط شهری، فرآیند سخت تری طی می‌شود و در نتیجه مصرف کننده شهری که وابستگی زیادی دارد در معرض آسیب جدی قرار می‌گیرد. جنبه دوم به دلیل مجاورت بسیار زیاد خطوط و زیرساختهای توزیع گاز در محیط شهری است. این مجاورت هم باعث خرابی مستقیم در شعاع خطر و پیامد ناشی از تهاجم قرار می‌گیرد و شدت و گستره خرابی و خسارت را فزونی می‌بخشد.

ج) در محیط شهری، به دلیل تراکم انواع سکونتها و خدمات در کنار یکدیگر، امکان ایجاد آسیب به سایر شریانها و زیرساختهای خدمت رسان شهری نیز بسیار زیاد است و در نتیجه با خروج سایر زیرساختها از چرخه خدمت رسانی، موجبات نارضایتی و کاهش آستانه تحمل مردم نیز فراهم می‌گردد.

د- امکان انجام برنامه‌های اورژانسی و ترمیمی در شرایط حین بحران و پس از بحران، به شدت تابعی از پارامترهای طراحی شهری مانند ویژگی‌های ترافیکی، ازدحام جمعیت، مسیرهای دسترسی و غیره می‌باشد. در نتیجه، در بخش بازیابی سامانه در منحنی تاب‌آوری نسبت به زمان، تاخیرهایی به برنامه عملیاتی تحمیل می‌گردد که موجب کاهش سطح تاب‌آوری سامانه گاز شهری در شرایط مختلف خواهد گردید.

افزایش میزان و تنوع آسیب‌پذیری‌ها و پیامدهای سامانه گازرسانی به دلیل تقابل و برهم کنش آن با سایر سامانه ها

جمع بندی:

تبیین ره‌یافت برای تامین امنیت سامانه شبکه گاز شهری

نتایج ارزیابی ریسک در سامانه شبکه گاز شهری، در تعامل با سایر زیرساخت‌ها، نشان‌گر آن است که:

۱- آسیب‌دیدن شبکه گاز شهری یا اختلال در آن، قطع سرویس یا اختلال در گازرسانی به مصرف کننده شهری (مردم) را به همراه دارد.

۲- به دلیل قابلیت خطرناک بودن زیرساخت گاز شهری، آسیب به آن موجب خسارت به دارایی‌های شهری در اثر انفجار و احتراق گاز، می‌باشد.

۳- آسیب‌دیدگی و تخریب هم‌زمان شبکه گاز شهری و زیرساخت‌هایی مانند: مسیرهای عبور و مرور، خطوط انرژی برق، خطوط توزیع آب، خطوط مخابرات، تونل‌های مترو و غیره، علاوه بر خسارت اولیه، موجب عدم امکان دسترسی یا اختلال در دسترسی به محل فاجعه و مواضع اطراف آن را می‌گردد.

۴- قطع سرویس‌های شهری وابسته به سایر زیرساخت‌ها علاوه بر تولید نارضایتی، در سامانه امداد نیز ایجاد قطعی یا اختلال می‌نماید.

۵- رفع خطر اولیه، تضمینی برای عبور از دوره بحران حاصل از تهاجم به شبکه گاز نیست، بلکه هنوز ریسک وقوع مخاطرات مشابه به دلیل آسیب‌دیدگی شبکه، در سایر نقاط مرتبط با محل خسارت وجود دارد.

۶- قطع گاز موجب قطع سرویس‌های اجتماعی وابسته به آن در شهرها مانند: تامین نان، تامین بهداشت، تامین انرژی گرمایی در منازل و سایر مصرف‌کنندگان شهری، تامین روشنایی در منازل و سایر مصرف‌کنندگان شهری و غیره می‌گردد.

نتایج ارزیابی ریسک در سامانه شبکه گاز شهری، در تعامل با سایر زیرساخت‌ها، نشان‌گر آن است که: (ادامه)

۷- در ایران نحوه استفاده از گاز در شهرها به گونه‌ای است که در نقطه انتهایی مصرف هم‌ردیف انرژی الکتریکی و حتی مهم‌تر از آن می‌باشد.

۸- سامانه مدیریت بحران شهری در اثر اختلال در سامانه گازرسانی و هم‌چنین تخریب آن، با یک مساله چند متغیره در حوزه تصمیم‌گیری مواجه خواهد شد که این سامانه و مدیریت آن را در تنگنای زمان بهینه رفع بحران، تامین پشتیبانی چند منظوره برقراری سرویس‌های شهری، بازتوانی مناسب با حفظ کیفیت خدمات و تامین هزینه بازسازی روبرو می‌سازد. عدم توجه به هرکدام از این پارامترها، موجبات تولید زمینه‌های جدیدی از بحران یا تمدید طول بحران اصلی را فراهم می‌سازد.

ره‌یافت‌های اساسی برای مواجهه با بحران امنیتی وارد بر شبکه گاز و تامین تاب‌آوری مناسب بر حسب ریسک‌های احصاء شده عبارتند از:

۱- ایجاد افزونگی یا موازی سازی در ساختار شبکه طراحی شده، با قید تامین گاز برای نقاط مختلف شهری حداقل از دو مسیر مجزا و غیر قابل آسیب هم‌زمان.

۲- تعریف حریم امنیتی-ایمنی مزدوج برای خطوط اصلی شبکه و سایر زیرساخت‌های شهری با توجه به مجاورت یا سرویس دهی آنها به مراکز ثقل شهری.

۳- ایجاد استحکام لازم و کافی برای نقاط بحرانی و ثقل شبکه گاز شهری.

۴- ایجاد سامانه اورژانس تعمیرات گاز با هدف کاهش زمان تعمیرات و بازگشت به شرایط اولیه شبکه در سناریوهای مختلف آسیب‌دیدگی.

ره‌یافت‌های اساسی برای مواجهه با بحران امنیتی وارد بر شبکه گاز و تامین تاب‌آوری مناسب بر حسب ریسک‌های احصاء شده عبارتند از: (ادامه)

۵- تعریف سامانه رصد هوشمند برای شناسایی آسیب‌دیدگی‌ها در شبکه و اعلام هشدار یا فراخوان به ذینفعان و نیروهای امدادی.

۶- تامین و تضمین مسیرهای مناسب دسترسی به نقاط کلیدی شبکه گاز (مانند شیرها و ایستگاه‌ها) جهت اجرای عملیات مقابله با خطر و قطع جریان.

۷- برنامه‌ریزی جهت ایجاد ساختار تامین انرژی جایگزین در شرایط قطع گاز.

۸- آموزش مردمی برای آگاهی از مخاطرات و تهدیدات شبکه توزیع گاز و رفتار صحیح در شرایط آسیب دیدن شبکه.

۹- ایجاد ارتباط بین ساختار مدیریت بحران سامانه گاز و ساختار مدیریت بحران شهری از دو منظر: (الف) ایجاد اتاق مدیریت بحران مشترک یا به اشتراک گذاری رصد تهدیدات و هشدار به صورت متقابل، (ب) ایجاد همکاری مشترک در فرماندهی صحنه و عملیات اجرایی در قالب ساختار اجرایی مشترک همراه با آموزش نیروهای امداد شهری برای یاری‌رسانی به متخصصان شرکت گاز.

۱۰- تدوین ضوابط امنیتی و پدافند غیر عامل در طراحی اجزای شبکه گاز شهری.

وقایع اخیر

تهیه کننده: دکتر حمید هوشنگی

انفجار خط لوله گاز عربی باعث خاموشی سوریه شد.

رسانه های دولتی سوریه به نقل از وزرای برق و نفت این کشور اعلام کردند که یک انفجار بزرگ به یک خط لوله انتقال گاز طبیعی در مسیر خط لوله انتقال گاز در ریف دمشق منجر شده و باعث خاموشی در سراسر کشور شده است. آژانس خبری دولتی گزارش داد، علی غانم، وزیر نفت می گوید: " انفجاری که باعث اختلال در برق سراسر کشور شده است می تواند یک اقدام تروریستی باشد".

خبرگزاری سانا و کانال تلویزیونی اخبار یا تصاویری از آتش سوزی بزرگ پس از انفجار بین شهرهای الظومیر و آدرا در ساعات اولیه روز دوشنبه را نشان دادند که زبانه‌های آتش، در پی این انفجار به بیش از ۵۰ متر رسیده است. هیچ کشته یا زخمی گزارش نشده و آتش نشانان آتش را خاموش کردند زیرا بامداد دوشنبه به تدریج برق به جنوب کشور بازگردانده شد. وزیر جزئیات بیشتری در مورد حمله احتمالی ارائه نداد.

خط لوله گاز عربی ۱۲۰۰ کیلومتری (۷۴۵ مایل) که گاز طبیعی را از مصر به اردن ، لبنان و سوریه منتقل، و سوخت سه نیروگاه در جنوب سوریه را تأمین می کند. این قسمت از خط لوله در طول جنگ داخلی تقریباً یک دهه ای که تاکنون انجام شده، پنج بار مورد هدف قرار گرفته است، که منجر به کشته شدن بیش از ۴۰۰۰۰۰ نفر و تحت تأثیر قرار گرفتن زیرساخت های موجود در نفت و گاز شده است.

قطع برق سال ۲۰۱۳ ناشی از گلوله باران شورشیان بر خط لوله، مناطق وسیعی از کشور را تحت تأثیر قرار داد. هیچ کس مسئولیت حملات قبلی را بر عهده نگرفته است. در ماه دسامبر، حملات تقریباً همزمان که احتمال می رود توسط هواپیماهای بدون سرنشین انجام شده باشد ، به سه تأسیسات نفت و گاز که توسط دولت اداره می شوند در مرکز سوریه حمله کردند. یکی از این حملات، پالایشگاه نفت در مرکز شهر حمص را هدف قرار داد. در ژانویه، بمب های کاشته شده در زیر آب در سواحل سوریه منفجر شد و به تأسیسات نفتی مورد استفاده برای پمپاژ نفت به یکی از دو پالایشگاه نفت این کشور آسیب رساند.

سوریه قبل از شروع جنگ داخلی پس از سرکوب اعتراضات در سال ۲۰۱۱ ، روزانه حدود ۳۸۰،۰۰۰ بشکه نفت تولید می کرد. ماه گذشته ، یک شرکت نفتی آمریکایی که کمی شناخته شده است ، معامله ای را با دولت کرد در شمال شرق سوریه برای بازاریابی نفت و نوسازی میدان های نفتی موجود تحت کنترل کردها امضا کرد. دمشق این معامله را یک اقدام غیرقانونی برای سرقت منابع انرژی سوریه توصیف کرد.

منابع :

https://www.theguardian.com/arab-gas-/۲۴/aug/۲۰۲۰/world pipeline-explosion-leads-to-total-

وقایع اخیر

بیش از ۵۰ نفر پس از انفجار خط لوله نفت در نیجریه مفقود شدند.

یک مقام محلی روز شنبه گفت بیش از ۵۰ نفر پس از انفجار یک خط لوله انتقال نفت و ایجاد یک رانش در جنوب نیجریه مفقود شده اند. این انفجار در اوایل روز جمعه باعث نشت گسترده نفت در ایالت بایلسا شد.

دلتای نیجر بسیار آلوده است. شرکت های نفتی نیجریه معمولاً ادعا می کنند که بیشتر نشت نفت ناشی از خرابکاری ، سرقت و تصفیه غیرقانونی است. حوادث مرگبار ناشی از نشت خطوط لوله معمول شده است. در ماه ژانویه، یک تانکر واژگون شده نفتی در ایالت کراس ریور منفجر شد در حالی که ده ها نفر در حال جمع آوری سوخت باقی مانده بودند. پلیس محلی اذعان داشت که حداقل ۱۲ نفر کشته شده اند در حالی که برخی شاهدان عینی تا ۶۰ نفر کشته تخمین زده اند. صدها نفر در سال های اخیر در بزرگترین کشور تولید کننده نفت آفریقا در حوادث مشابه جان خود را از دست داده اند زیرا افراد فقیر زندگی خود را برای جمع آوری نشت سوخت از خطوط لوله یا کامیون ها به خطر می اندازند

مرجع:

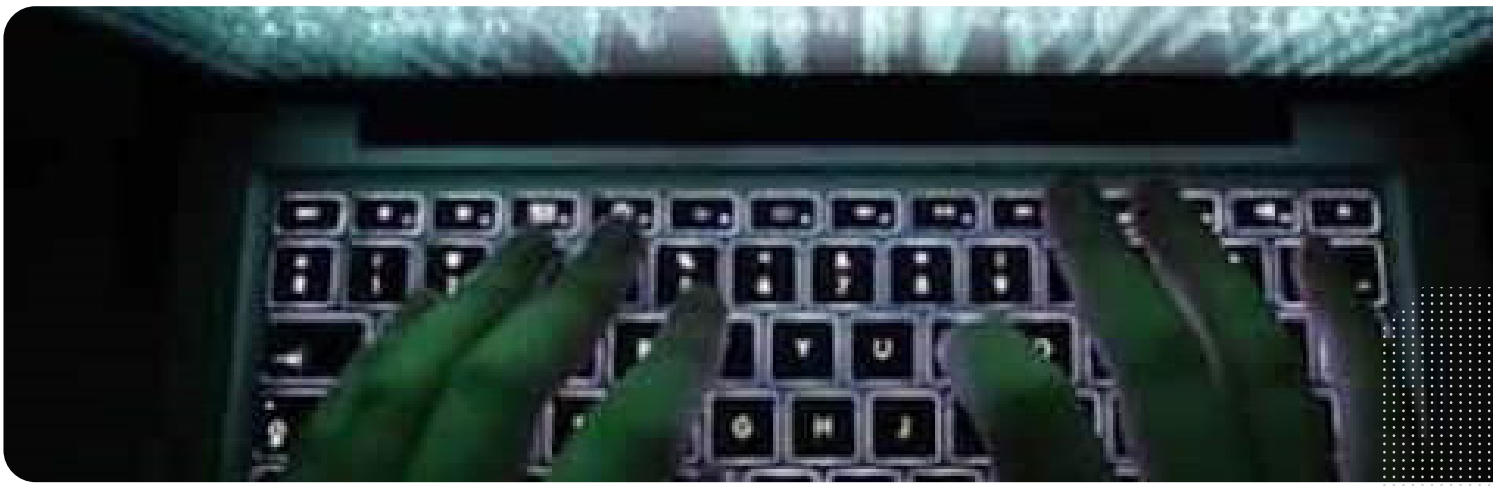
https://www.theguardian.com/world/۲۰۱۹/mar/۰۲/more-than-۵۰-missing-after-oil-pipeline-explosion-in-nigeria

وقایع اخیر

بخشهای دفاعی، انرژی، نفت و گاز بیشترین هدف حملات سایبری در هند است.

با افزایش آشکار در تعداد و حجم حملات سایبری به هند، بخشهای دولتی در خط اصلی آتش قرار دارند. ساورابه شارما ، محقق ارشد امنیتی در تیم تحقیق و تجزیه و تحلیل جهانی (Kaspersky APAC)، در تشریح افزایش حملات سایبری هدفمند در هند گفت: "بیشتر حملات سایبری در دولت هند، بخشهای دفاعی و انرژی را هدف خود قرار داده است."

(Kaspersky علاوه بر این، موتراجا، معمار راه حل های سازمانی در APAC)، اظهار داشت که در کنار بخشهای دفاعی و انرژی، حملات سایبری در هند عمدتا بانکداری و امور مالی و همچنین "زیرساختهای حیاتی" مانند نفت و گاز را هدف قرار می دهند. موتراجا با توضیح درباره حملات هدفمند به زیرساخت های دولت هند، افزود: "ما شاهد حملات بسیار پیچیده ای هستیم که به طور مداوم با بکارگیری تکنیک هایی قابل ردیابی و شناسایی نیستند. یا Advanced Persistent Threats (APT)این موارد به عنوان تهدیدهای مداوم پیشرفته" شناخته می شوند. معمولا، دارای یک چرخه زیست بیش از ۲۰۰ روزه بوده و به نظر میرسد طی آن چندین راه برای نفوذ داشته باشد. ". شارما همچنین افزود: "اگر ما بلافاصله حمله را تشخیص ندهیم، ممکن است ۲۰۰ روز طول بکشد تا بفهمیم واقعاً چه اتفاقی افتاده است. اولین سوالاتی که ما برای یافتن جواب آنها تلاش می کنیم نحوه تشخیص چنین



وقایع اخیر

بخشهای دفاعی، انرژی، نفت و گاز بیشترین هدف حملات سایبری در هند است.

حملاتی است. در واقع چه اقدامی باید انجام شود، و چگونه تهدیدها را قرنطینه کنیماین موضوع، تهدید فزاینده حملات سایبری در امور اداری را تصدیق و به ریسک متناظر با آن تأکید می کند. این امر بیشتر باعث می شود دید کلی در مورد استانداردهای امنیت سایبری هند، که معمولاً به نظر به اندازه کافی پیچیده نیستند، آشکار شود. با این وجود موتراجا دیدگاه دیگری ارائه می دهد و می گوید: "صادقانه بگویم ، (استانداردهای امنیتی) خوب هستند، اما آنچه مهمتر است، بررسی اجرای این استانداردها است."

اجرای لایحه محافظت از اطلاعات شخصی در آینده ، ۲۰۱۸ ممکن است نقشی اساسی در تعریف دامنه نه تنها دولت ، بلکه به طور کلی هند ، داشته باشد. او می گوید "چگونگی اجرای قانون حریم خصوصی داده ها نقشی اساسی ایفا می کند. اما ، قوانین همیشه درگیر پیشرفت تکنولوژی خواهند بود و هر ساله تغییر نمی کنند و تفسیرهای مختلفی دارند. در نتیجه ، برخی از وظایف اساسی" بهداشت سایبری (cyber hygiene) " لازم است پیگیری شود. پیکر بندی های پیش فرض فاجعه بارترین هستند، بنابراین مسئله عدم بروز رسانی به موقع سیستم ها و همچنین محدود نکردن استفاده در رایانه‌های حساس فقط به ابزارهای خاص و ضروری وجود دارد. بسیاری از حملات نیز متولد انسان است، جایی که افراد روی لینک های مخرب بر روی سیستم های حساس کلیک می کنند.

همانطور که بسیاری از گزارش ها بیان کرده اند، در هند به خرابکاری های سایبری علاقه بی نظیری شکل یافته است. در مارس ۲۰۱۹ ، تا ۷۶ درصد از کل شرکت ها با حملات سایبری با شدت های مختلف مورد حمله قرار گرفته اند و به عنوان یک آمار متوسط خیره کننده است. این موضوع لزوم اتخاذ تدابیر سختگیرانه تر برای حفظ حریم خصوصی و امنیت داده ها را پررنگتر می سازد. این امر بیشتر شامل گسترش دانش و آگاهی بسیار قوی تری در بین کاربران و مسئولان می شود - یک عامل ضروری، با توجه به اینکه روز به روز بر حجم و پیچیدگی تهدیدها افزوده می شود.

مرجع: https://www.news۱۸.com/news/tech/defence-energy-oil-gas-sectors-most-targeted-among-cyber-attacks-in-india۲۱۸۷۳۶۹-.html

وقایع اخیر

بمب به خط لوله نفت کانو لیمون (Cano Limon) کلمبیا آسیب رساند.

شرکت دولتی روز شنبه، گفت: بمبی به بخشی از خط لوله Cano Limon کلمبیا آسیب رسانده و این بیست و ششمین حمله به خط لوله در سال جاری بوده است.

این شرکت در بیانیه ای اعلام کرد، این حمله که در لاس بانکا انجام شد، هیچ منبع آبی را آلوده نکرد. این باعث نشت کمی شد که در دهانه ترکش حاصل از انفجار مهار شد. در این بیانیه مشخص نشده است که چه زمان حمله صورت گرفته و یا اینکه آیا خط لوله ۴۸۵ مایلی (۷۸۰ کیلومتر) در آن زمان پمپاژ می نمود.کانو لیمون به دلیل بیش از ۸۰ بمب گذاری در بیشتر سال ۲۰۱۸ آفلاین بوده است. طبق گزارشها، گروهی بنام ارتش آزادیبخش ملی (National Liberation Army)، به طور منظم به زیرساخت های نفتی حمله می کند.

مرجع:

https://uk.reuters.com/article/uk-colombia-pipeline/bomb-damages-colombias-cano-limon-crude-pipeline-idUKKCN۱V۰۰PH

وقایع اخیر

هواپیماهای بدون سرنشین یمن حوزه نفتی دورافتاده عربستان را مورد هدف قرار دادند.

عربستان سعودی در دومین حمله اخیر به صنعت مهم انرژی خود خسارت باقی مانده را در حد یک "آتش سوزی محدود" توصیف کرده است. سخنگوی حوثی گفت در "بزرگترین عملیات" خود با ۱۰ هواپیمای بدون سرنشین مسلح به بمب حوزه نفتی عریستان را هدف قرار داده‌اند. وی گفت حملات بیشتری در راه است. هواپیماهای بدون سرنشین که توسط حوثی های یمن هدایت می‌شدند روز شنبه به یک میدان عظیم نفت و گاز در اعماق بیابان وسیع عربستان سعودی حمله کردند و باعث ایجاد آتش سوزی در دومین حمله اخیر به صنعت انرژی حیاتی این کشور شد.

حمله به میدان نفتی شیبا که روزانه حدود ۱ میلیون بشکه نفت خام در نزدیکی مرز با امارات متحده عربی تولید می کند، باز هم نشان از دسترسی برنامه پهپادی حوثی ها به این مناطق دارد. شیبا حدود ۱۲۰۰ کیلومتر (۷۵۰ مایل) از منطقه تحت کنترل حوثی ها فاصله دارد و این نشان دهنده توانایی آنها در حمله به هر دو کشور است که سالها در جنگ یمن درگیر هستند

https://www.israelhayom.com/۱۸/۰۸/۲۰۱۹/yemen-rebel-drone-attack-targets-remote-saudi-oil-field/

وقایع اخیر

کویت سطح هشدار امنیتی را در بنادر نفتی و تجاری افزایش می دهد.

شرکت دولتی روز شنبه، گفت: بمبی به بخشی از خط لوله Cano Limon کلمبیا آسیب رسانده و این بیست و ششمین حمله به خط لوله در سال جاری بوده است.

این شرکت در بیانیه ای اعلام کرد، این حمله که در لاس بانکا انجام شد، هیچ منبع آبی را آلوده نکرد. این باعث نشت کمی شد که در دهانه ترکش حاصل از انفجار مهار شد. در این بیانیه مشخص نشده است که چه زمان حمله صورت گرفته و یا اینکه آیا خط لوله ۴۸۵ مایلی (۷۸۰ کیلومتر) در آن زمان پمپاژ می نمود. کانو لیمون به دلیل بیش از ۸۰ بمب گذاری در بیشتر سال ۲۰۱۸ آفلاین بوده است. طبق گزارشها، گروهی بنام ارتش آزادیبخش ملی (National Liberation Army)، به طور منظم به زیرساخت های نفتی حمله می کند.

مرجع:

https://uk.reuters.com/article/us-kuwait-security-ports-shipping/kuwait-raises-security-alert-level-at-oil-and-commercial-ports-kuna-idUSKBN۱W۵۱۱M

وقایع اخیر

خط لوله تراساندینو (Trasandino)کلمبیا در بمباران آسیب دید.

شرکت دولتی نفتی روز شنبه اعلام کرد، خط لوله تراساندینو کلمبیا در یک حمله بمبی آسیب دیده است. این شرکت در بیانیه ای اعلام کرد این حمله در شهرداری اوریتو در استان پوتومایو رخ داد. خط لوله در زمان حمله کار نمی کرد، که رودخانه گواموز را تحت تأثیر قرار داد. این نوزدهمین حمله امسال به تراساندینو است. اگرچه از گروه مسئول این حمله نامی نیامده است، اما گروهی بنام ارتش آزادیبخش ملی(National Liberation Army) مرتباً زیرساخت های نفتی را بمباران می کنند.

مرجع:

https://uk.reuters.com/article/uk-colombia-pipeline/colombias-trasandino-pipeline-damaged-in-bombing-idUKKCN۱WK۰L۰

وقایع اخیر

در انفجار خط لوله سوخت مکزیک تعداد کشته ها به حداقل ۸۵ نفر رسید

مردم در شهری که در آن انفجار بنزین حداقل ۸۵ نفر را به کام مرگ کشانده است، می گویند بخشی از خط لوله محل تجمع عادی سارقان شده و بارها و بارها مانند یک شلوار جین وصله خورده است.

روز جمعه، در میان کمبود سوخت در سراسر کشور در ایستگاه های سوخت، به دلیل تلاش دولت برای جلوگیری از سرقت گسترده سوخت، این بخش خاص از خط لوله پس از نزدیک به چهار هفته از حالت آفلاین دوباره به کار افتاده بود که افرادی دوباره خط را سوراخ کردند. این خبر به سرعت در جامعه ۲۰،۰۰۰ نفری منتشر شد و بسیاری از مردم را به آنجا کشاند.

مرجع:

https://www.usatoday.com/story/news/world/۲۰/۰۱/۲۰۱۹/mexico-pipeline-explosion-death-toll-rises/۲۶۳۴۷۳۴۰۰۲/

وقایع اخیر

انفجار مهیب در پالایشگاه نفت و گاز در آمریکا

به گفته پایگاه‌های خبری آمریکا یک پالایشگاه نفت و گاز در جنوب آمریکا منفجر شده و باعث آتش‌سوزی گسترده‌ای شده است. به این انفجار سه‌شنبه شب در پالایشگاه، "cbs" گزارش پایگاه خبری نفت و گاز "اکسان موبیل" در "لوئیزیانا" در جنوب آمریکا رخ داد؛ به دنبال انفجار در این پالایشگاه آتش و دود گسترده‌ای شکل گرفت.

این پالایشگاه قابلیت پالایش ۵۰۲ هزار بشکه نفت خام در روز را دارد؛ این پالایشگاه که از آن به عنوان دومین شرکت نفتی جهان یاد می‌شود، سالیانه ۶/۶ میلیون پوند محصولات شیمیایی نیز تولید می‌کند. مالک این پالایشگاه گفته که در جریان این حادثه هیچکس آسیب ندیده است؛ پست‌های به اشتراک گذاشته شده از این حادثه شعله‌های آتش به هوا برخاسته از مرکز تولید مواد شیمیایی این پالایشگاه را نشان می‌دهد.

مقاله

آسیب شناسی حوادث مربوط به زیرساخت های حوزه نفت-گاز-پتروشیمی ایران

تهیه کننده: دکتر حمید هوشنگی

۱-مقدمه:

با توجه به بررسی های انجام شده در مورد حوادثی که در صنعت نفت ایران رخ داده و موجب کشته و مجروح شدن تعداد زیادي از کارکنان آن شده است، دلیل بیش از ۹۰ درصد حوادث رخ داده کم توجهی به مسائل H.S.E (ایمنی، بهداشت، محیط زیست) در واحدهاي واگذار شده (خصوصی) اعلام شده و این در حالی است که مدیرکل اچ.اس.اي وزارت نفت خطاي انسانی در شرکت‌هاي پیمانکاري را دلیل اصلی ایجاد این حوادث می‌داند.

براساس مطالعاتی که در صنایع پالایش فرآورده‌های نفتی به عمل آمده و نتایج آن سالانه توسط موسسات و سازمان‌های معتبر جهانی منتشر می‌شود حکایت از آن دارند که نرخ حوادث مرگبار و نرخ مرگ و میر بر اساس نفر سال و نیز حوادث در این بخش از صنعت پایین است. نتایج مطالعات حاکی از این است که با آنکه نرخ مرگ و میر در این صنایع ناچیزتر از دیگر فعالیت‌های صنعتی و غیر صنعتی است، خسارات و صدمات مالی و لطماتی که به اعتبار شرکت‌ها به دنبال بروز حوادث در این صنایع و کارخانجات روی می‌دهند، بسیار بیشتر و مخرب‌تر از دیگر صنایع می‌باشند و عوارض آن حتی می‌توانند محیط‌های اجتماعی و زندگی عادی مردم را تحت تاثیر خود قرار دهد.

۲-مروری کوتاه بر چند حادثه در صنعت نفت

با نگاهی گذرا به حوادث رخ داده در صنعت نفت می توان دریافت که بسیاری از آنها ناشی از اشتباهات انسانی حادث شده است. به عنوان نمونه؛ تعدادی از حوادثی که در کشور برای این حوزه اتفاق افتاده است را به شرح زیر مورد بررسی قرار می دهیم:

تیر ۱۳۹۵:

بزرگترین و مهیب ترین حادثه در صنعت نفت ایران بدون شک مربوط به انفجار و آتش سوزی در واحد پارازایلین و سپس یکی از مخازن ذخیره سازی نفتای پتروشیمی بوعلی است. در این حادثه که تلفات انسانی به همراه نداشت برج و واحد تولید پارازایلین و یکی از مخازن ذخیره سازی نفتای پتروشیمی بوعلی تقریبا به طور کامل سوخت و علت آتش‌سوزی به دلیل موارد فنی و نشتی گاز در مخزن ۸۰۰۱ این واحد پتروشیمی اعلام شد. هرچند رسانه های خارجی احتمال خرابکاری در این مجتمع را انعکاس دادند.

تیر۱۳۹۹:

حادثه در واحد فرآیندی CTA مجتمع پتروشیمی شهید تندگویان به وقوع پیوست که این حادثه تنها خسارت مالی و توقف چند روزه خط تولید را به همراه داشته که به دلیل ایجاد حریق در دکانتورهای واحد PTA فاز دو پتروشیمی شهید تندگویان به دلیل نشت Hot Oil اتفاق افتاد.

تیر ۱۳۹۹:

کارگر روزمزد شرکت پتروکیمیای ماناتا درپی سقوط از ارتفاع، در حین انجام تعمیرات اساسی جان خود را از دست داد. در نهایت علت این حادثه بی‌احتیاطی و عدم رعایت موارد ایمنی اعلام شد.

مرداد ۱۳۹۵:

در پی آتش سوزی در خط لوله اتیلن غرب که به دلیل بی احتیاطی پیمانکار شرکت ملی گاز، انفجار کوه و در نهایت پرتاب سنگ های بزرگ، منجر به آتش سوزی در این خط لوله اتیلن غرب شد، منجرب به مصدوم شدن ۱۸ نفر گردید.

تیر ۱۳۹۵:

ترکیدگی و آتش سوزی خط لوله مایعات گازی NGL در منطقه نفتی مارون منجر به سوختگی و در نهایت کشته شدن یکی از کارکنان صنعت نفت شد. قدیمی بودن این خط لوله موجب حوادث پی در پی شده است. خرداد ۱۳۹۹ نیز این خط لوله استراتژیک نفت خام دچار آتش سوزی شد.

مرداد ۱۳۹۵:

از حوادث مهم دیگر اینکه یکی از مخازن مجتمع پتروشیمی بیستون واقع در ۱۵ کیلومتری شرق کرمانشاه و در کنار بزرگراه کربلا که الکیل بنزن خطی (LAB) والکیلات سنگین (HAB) تولید می کند، دچار حریق شد. شروع این حادثه از این جهت بوده که بخارات لایت اند LIGHT END زیر سقف مخزن جمع شده و در اثر جرقه‌ای منفجر شده است. علت حادثه نقص در سیستم برق رسانی اعلام شد.

مرداد ۱۳۹۵:

نشست گسترده مواد شیمیایی در واحد در دست تعمیر پارازایلین پتروشیمی بوعلی منجر به مصدومیت و سوختگی شدید ۹ نفر و ایست قلبی مدیرعامل این مجتمع پتروشیمیایی شد.

مرداد ۱۳۹۵:

آتش سوزی در خط لوله انتقال گاز ۴۲ اینچی گناوه منجر به کشته شدن دست کم یک نفر و سوختگی و مصدومیت شدید سه نفر دیگر شده است .

۳-واکاوی وقوع حوادث در صنعت نفت

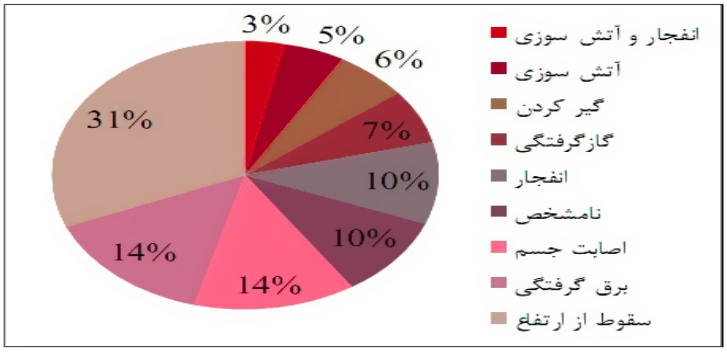
اگرچه حوادث رخ داده در بسیاری از موارد تعبیر به اعمال تروریستی و مقاصد عامدانه می شود، اما بررسی حوادث روی داده در این بخش نشان می دهد چنین اتفاقاتی به ویژه در بخش نفت و گاز و پتروشیمی، حوادث دور از انتظاری نبوده و علل ایجاد این حوادث بزرگ نمایی شده است. به طوری که حادثه دردناک و تاسف بار انفجار در مجتمع پتروشیمی مارون تنها یک نمونه نسبتا کوچک از ده ها حادثه هم رده و گاه بزرگ تری است که تنها در ۱۰ ساله اخیر عمر صنعت نفت واقع شده است.

به عنوان مثال، بررسی آمارها و گزارش های مربوط به حوادث رخ داده در سال ۸۹ از لحاظ کمی و کیفی نشان می دهد تنها در این سال ۱۶ حادثه در بخش پتروشیمی روی داده است که منجر به از میان رفتن تعدادی از فعالان و متخصصان صنعت نفت و نیز زخمی و معلول شدن تعدادی دیگر شده است. این اتفاقات همچنین در سال های پیش از سال ۸۹ و همچنین پس از آن، تاکنون ادامه دارد مانند سقوط بالگرد بر یکی از سکوهای نفتی، انفجار و آتش سوزی عظیم گاز در سرخس و سقوط دکل نفتی در سکوهای نفتی خزر و... که منجر به کشته و زخمی شدن ده ها نفر از نیروی انسانی و وارد آمدن میلیون ها دلار ضرر و زیان مالی و تجهیزاتی شده است.

با توجه به مواردی که اشاره شد، ارزیابی ها نشان می-دهند عمده دلیل ایجاد اینگونه حوادث در این صنعت مربوط به عدم رعایت اصول HSE و همچنین وجود اشکالات فنی در سامانه های مربوطه بوده است. همچنین عمده حوادث رخ داده در این صنعت در فصل تابستان در شرایط آب و هوایی گرم رخ می دهند که می تواند آسیب پذیری زیرساخت ها به گرمای زیاد نیز از علل حوادث رخ داده باشد.

برای روشن شدن موضوع نمودار زیر که حاصل بررسی آماری حوادث منجر به فوت در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی را نشان می دهد، مورد بررسی قرار می گیرد.

بررسی آماری حوادث منجر به فوت در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی ایران



همانگونه که در این نمودار مشاهده می شود مجموع حوادث منجر به فوت ناشی از آتش سوزی و انفجار و گازگرفتگی، از ۲۵ درصد فراتر نمی رود، در حالیکه حوادث ناشی از سقوط از ارتفاع، خود به تنهایی بیش از ۳۰ درصد مرگ و میرها را به خود اختصاص داده و مجموع حوادث ناشی از سقوط از ارتفاع، برق گرفتگی و اصابت اجسام، بیش از ۶۰ درصد این آمار را تشکیل می دهند. با همین نگاه اجمالی به نمودار فوق، تحلیلها و برداشتهای مختلفی از آن قابل طرح می باشد که بررسی دقیقتر آنها، می تواند در امر ریشه یابی و کنترل اینگونه حوادث مفید باشد.

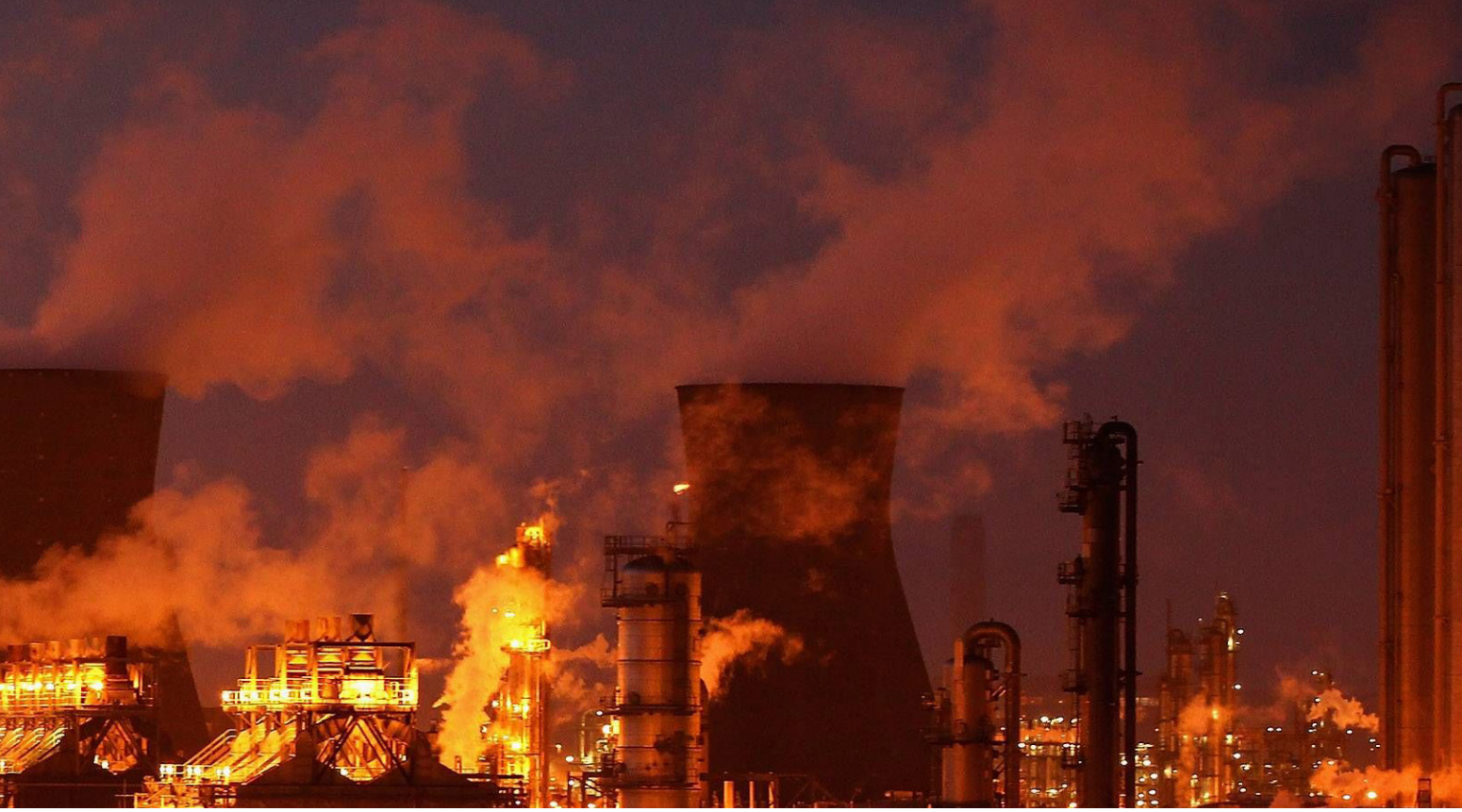
۴- ارائه راهکارها

بر خلاف ریسکهای فرایندی، شناسایی ریسک فعالیتهایی نظیر کار در ارتفاع، کارهای برقی، جابجایی و بلند کردن بار و ... عمدتاً آسانتر می باشند و روشهای مدیریت اینگونه ریسکها نیز اغلب شناخته شده تر و در قالب دستورالعملهای استاندارد قابل دسترسی می باشند. اجرایی نمودن روشهای مدیریت ریسکهای اخیر نیز، اغلب ساده تر و قابل فهم تر و کم هزینه تر خواهند بود. به عنوان مثال در مورد هر سه عنوان حوادث ناشی از سقوط از ارتفاع، برق گرفتگی و اصابت اجسام، روشهای عمومی و ساده ای نظیر تدارک آموزشهای ایمنی شغلی برای کارکنان و نیز ارتقاء کیفی و کمی سطح سرپرستی و نظارت در امور ایمنی، بسیار می توانند مؤثر و کارا واقع شوند. همچنین پرداختن جدی به مقوله فرهنگ ایمنی و راهکارهای ارتقاء آن در سازمانهای ایران بسیار ضروری به نظر می رسد.

در سیستم های پیچیده و عظیمی چون صنعت نفت با موقعیت حساس و کلیدی آن، اغلب اولین اشتباه ممکن است آخرین اشتباه باشد و بروز یک حادثه کوچک ممکن است به فاجعه ای بزرگ از منظر انسانی و اقتصادی منجر شود. در ادامه به ارائه چند راهکار در جهت کاهش ریسک و جلوگیری از وقوع حوادث در صنعت نفت-گاز و پتروشیمی ارائه می گردد.

لزوم بکارگیری مدیریت کارآمد

بررسی های دقیق تر و مطالعات اخیر نشان می دهد که در درصد بالایی از حوادث، علل ریشه ای به عملکرد مدیریتی و برنامه ریزی در سطح کلان بازمی گردد و خطای انسانی در واقع نقش جرقه ای داشته که سیکل حادثه را کامل می کند. حوادث فرآیندی به شکل گسترده ای در تمام دنیا و حتی در آمریکا و اروپا نیز به وقوع می پیوندد. این در حالی است که بسیاری از استانداردها و سازمان های ایمنی در دنیا همانند اوشا (osha) و نایوش (niosh) و... در این کشورها ارائه شده اند؛ اما باید توجه داشت در تمام کشورهایی که این حوادث تلخ رخ داده است، با حادثه به صورت منطقی و علمی برخورد شده و از عملکرد احساسی و حاشیه ای پرهیز شده است. مشکل اساسی در کشور ما درباره حوادث این چنینی عملکرد ناقص در تک تک زیرشاخه های قبل از وقوع، حین وقوع و پس از وقوع حادثه نهفته است.درباره شاخه اول یا قبل از وقوع، وجود تیم های قوی ایمنی دارای آزادی عمل در مراحل طراحی و راه اندازی واحدهای فرایندی از مهم ترین ضروریات است. به طور مشخص درحال حاضر نرم افزارها، روش ها و شیوه هایی موجود است که توانایی ارزیابی خطرات احتمالی را در هر پروژه ای با دقت بالا دارند و جالب آنکه این مسئله تنها جزئی از طراحی آن واحد است. یعنی تمام موارد ایمنی و روش های پیشگیری از وقوع حوادث در فاز طراحی، اعمال می شوند و اصطلاحا اجازه ادامه کار، منوط به اعمال تمامی این موارد خواهد بود. نمونه ساده آن مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی(EIA) و الزامات پدافند غیرعامل است که باید قبل از کلنگ زنی پروژه، آماده شده و مطابق بررسی های انجام شده، اقدامات لازم برای آن از ابتدای کار



انجام شود. ولی متاسفانه مطالعات فوق عمدتا تحت فشار نهادهای ذی ربط در امر محیط زیست و یا سازمان پدافند غیر عامل قرار دارد که در بهترین حالت در حین پروژه، انجام و صرفا برای اطلاع، ابلاغ و به راحتی بایگانی می شود. پس بسیاری از خطرات شناسایی نشده و به شکل بالقوه باقی خواهند ماند تا در فرصتی آنی شرایط وقوع حادثه را فراهم کنند.

در فاز دوم یا فاز حین وقوع حادثه، مهم ترین مسئله استفاده از اشخاص و ابزار مناسب است. لازم به ذکر است که وجود تیم های قوی واکنش، در شرایط اضطراری در این فاز یک ضرورت است که البته باید این نکته را هم به عنوان انتقاد مطرح کرد که مانورهای این واحدها عموما در ایران به شکل نمایشی و در شرایط غیرواقعی و به صورت غیر کاربردی انجام می شود. پنهان کاری و اطلاع رسانی نکردن در این زمینه همچنین مسبب حوادث گسترده تری نیز بوده که به طور قطع اگر این پنهان کاری ها و فشارهای بیجا برای کنترل غیرمنطقی حادثه وجود نداشته باشد، بسیاری از پرسنل جان برکف آتش نشانی و مسئولان منطقه هیچ گاه در جریان کنترل این حوادث کشته نمی شوند؛

اما مهم ترین بخش که در فاز سوم و پس از وقوع حادثه است، فازی که در آن در کشور ما صرفا به دنبال مقصر و در جهت مواخذه او بر می آیند و اصل موضوع در کوران بحث ها و جنجال های سیاسی و غیرسیاسی به فراموشی سپرده می شود؛ برخلاف رویه ای که در برخی کشورهای غربی اعمال می شود مانند فعالیت گروهی تخصصی تحت عنوان CSB که با همکاری متخصصان رشته های گوناگون به بررسی ابعاد حادثه می پردازند و این بررسی گاهی اوقات تا چند سال طول می کشد. لازم است دست اندرکاران امر به فکر اصلاح نواقصی باشند که در بالا بیان شد که از مهم ترین آنها می توان به اصلاح قوانین، توجه به امر آموزش (همگانی و تخصصی)، تربیت نیروهای متخصص ایمنی، پرهیز از هرگونه مصلحت اندیشی در باب مسائل ایمنی و تشکیل برد تخصصی ایمنی فرایند در کشور اشاره کرد که به بررسی تمام موارد و جوانب حادثه پرداخته و بعد از تجزیه و تحلیل دقیق آن، نتایج را در اختیار افکار عمومی و در جهت بهبود و کاهش اثرات حوادث احتمالی آینده در اختیار سایر بخش ها قرار دهد. حذف تفکر موجود در جهت معرفی مقصر و بستن پرونده نیز گزینه بسیار مهمی است که باید مدنظر قرار گیرد.

لزوم استقرار سیستم مدیریت HSE

سهم فعالیتهای فاز ساخت و ساز (construction) در ایجاد مرگ و میرهای ناشی از کار در صنایع نفتی، بسیار پررنگ تر از سایر مراحل به نظر می رسد.
تمامی کارشناسان فعال در این عرصه بر این باورند که استقرار و اجرا و مدیریت مقررات ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست به سیستمی فعال و پویا نیاز دارد. چرا که استقرار صحیح این سیستم را نمی‌توان از طریق اعمال مقررات خشك و بدون انعطاف و یا قائم به یك فرد یا گروه به تنهایی تامین کرد. با توجه به موارد عنوان شده می‌توان گفت: مدیریت ایمنی گزینه نیست، ضرورتی است که باید بخشی از کل سیستم مدیریت باشد و نه یک سیستم مجزا یا اضافی.
در همین راستا، براساس الزامات پدافند غیرعامل و استقرار نظام HSE در صنعت نفت، کلیه شرکت‌ها و واحدهای تابعه وزارت نفت شامل واحدهای ستادی، عملیاتی، غیرصنعتی و... موظف به تهیه و استقرار طرح واکنش در شرایط اضطراری یا ERP هستند و بر این اساس رویه‌های عملیاتی و دستورالعمل‌های مربوطه در کلیه شرکت‌ها و تاسیسات و واحدهای تابعه لازم است در نظر گرفته شود.

ضرورت اجراي نقش حاکمیتی دولت و سازمان پدافند غیرعامل در مقوله های ایمنی و امنیت

به‌نظر می‌رسد با توجه به اهمیت این موضوع نیاز است که دولت به همراه سازمان پدافند غیرعامل نقش حاکمیتی در مقوله ایمنی و امنیتی را اجرا کند؛ به این منظور باید یک سازمان ملی ایمنی-امنیتی با نظارت کامل بر واحدهاي توليدي از طریق وزارت نفت و سازمان پدافند غیرعامل ایجاد تا استانداردها و الزامات مربوطه به شدت تحت نظر و کنترل در زمان اجرا در آیند. این سازمان، باید با حضور افراد با تجربه این صنعت در بخش‌هاي مختلف نفت، گاز و پتروشیمی به صورت شوراي عالی ایمنی-امنیتی فعالیت کند.

البته برای رسیدن به عملکردی موفق در پدافند غیر عامل، اخیرا ضرورت تدریس رشته نفت و گاز با محوریت پدافند غیرعامل مورد تاکید قرار گرفته شده است. کارشناسان سازمان پدافند غیرعامل در حال تدوین دروس رشته تحصیلی در حوزه نفت و گاز با محوریت پدافند غیرعامل هستند. مجموعه تلاش‌های در حال انجام، برای نهادینه کردن رفتار مدیریتی مطابق با اصول پدافند غیرعامل، آینده روشنی را برای پایداری و حفاظت از تاسیسات عظیم صنعت نفت، گاز و پتروشیمی در کشور نوید می‌دهد.

لزوم پی گیری رگولاتوری قوانین

با توجه به روند خصوصی‌سازی شرکت‌های پتروشیمی و عدم تصویب ضوابط و مقررات حاکمیتی رگولاتوری و نظارتی لازم در زمان واگذاری و خلأ قانونی موجود، شرکت‌های پتروشیمی واگذار شده به بخش غیردولتی خود را ملزم به تبعیت از ضوابط و الزامات ایمنی وزارت نفت و به تبع آن پاسخگویی در این حوزه نمی‌دانند. بنابراین لازم است در خصوص تنظیم قوانین و رگولاتوری آنها تصمیمی واحد و جدی اخذ گردد.

لزوم مدیریت ریسک

فرآیند مدیریت ریسک در وهله اول شامل شناسایی ریسک و در ادامه ارزیابی و اولویت‌بندی آنهاست. قدم بعدی در مدیریت ریسک به‌کار گرفتن ابزارهای پیش‌گیرانه و مراقبتی برای کنترل ریسک است. در صنعت نفت موقعیت‌های بسیار زیادی به وجود می‌آید که نیازمند به‌کارگیری مدیریت ریسک است. به‌عنوان مثال در قضیه سقوط یکی از کارگران به مخزن ذخیره گوگرد مایع در یکی از شرکت‌های نفتی در سال‌های اخیر، وارونه شدن دریچه مخزن بر اثر عبور یکی از کارگران و نبود علائم هشداردهنده مهم‌ترین فرضیه وقوع حادثه عنوان شد. حادثه‌یی که منجر به سقوط یک انسان به درون گوگردهای مذاب براثر عدم توجه به مدیریت ریسک است. بخش دیگری که توجه به مدیریت ریسک در آن ضروری است مدیریت تغییرات و شناسایی مخاطرات جدید تجهیزات و فرآیندهای نو است.

برخی اطلاعات در صنایع حوزه نفت باید به صورت پیوسته مورد بررسی و نظارت قرار گیرند. این نظارت ها شامل نظارت بر سطح مخازن، ضخامت لوله ها، آهنگ جریان و فشار لوله ها می باشد که برخی از این پارامترها کلیدی و مهم است. تغییرات دما، فشار و جریان مسئله بسیار مهمی است. به همین دلیل هرگونه تغییرات کوچک باید با استفاده از دستگاه‌های دقیق و حساس اندازه‌گیری شود تا از به وجود آمدن فجایع انسانی جلوگیری شود. نظارت ضعیف می‌تواند پیامدهایی مانند از بین رفتن دارایی‌های شرکت، جریمه شدن به علت آلودگی‌های بوجود آمده و حتی خطرات جانی به همراه داشته باشد. از سوی دیگر، بیشترین حجم تولید نفت و گاز اغلب در محیط های سخت و دور دست اتفاق می افتد که در آنجا شبکه های ارتباطی بسیار کمی وجود دارد که باعث می شود عمل نظارت و مانیتورینگ بسیار سخت و گران تمام شود.

در این میان، بکارگیری اینترنت اشیاء به ما اجازه می دهد تا با استفاده از فناوری در سطح سنسور، پارامترهای بیشتری را رصد کنیم، دفعات کمتری به صورت دستی عمل اندازه گیری را انجام دهیم؛ داده ها و اطلاعات بیشتری را جمع آوری کرده تا بهینه سازی فرایندها را بهبود بخشیم. تعدادِ بیشتری از نقاط کلیدی با هزینه کمتر متصل و بصورت دائم پایش می‌شود. نظارت بر بخش‌های مختلفِ خطوط انتقال مانند لوله ها، پمپ‌ها و فیلترها آسان می شود. به این ترتیب، دیگر نیاز به نیروی انسانی برای وارسی و تعمیرات دوره‌ای نبوده و این تعمیرات فقط در زمان مورد نیاز صورت می‌گیرد. همچنین امکان نظارت بر سطح گازهای مضر، میزان فشار و سایر پارامترهای با اهمیت را فراهم کرده و به این ترتیب خطرات احتمالی برای کارکنان حداقل می‌شود. به محض ایجاد خطر می‌توان از آن مطلع شده و از بروز حادثه پیشگیری نمود. علاوه بر صرفه‌جویی در هزینه‌ها (با کم کردن هزینه‌های نیروی انسانی مورد نیاز برای نظارت و ابزارها و ادوات ارتباطات سیمی) داده‌های بیشتر و دقیق‌تری را برای شرکت فراهم کند و در نهایت عملکرد را به ظرفیت بالاتری برساند. پایش وضعیت و سلامت دستگاه ها تشخیص زود هنگام شرایط غیر طبیعی مانند شکستگی و فرسایش می تواند به جلوگیری از نشتی و عواقب مخرب بعدی آنها کمک کند. با تجهیز پرسنل حراست به ابزارها و تجهیزات به روز و دستگاه‌های نظارتی متصل، سرعت شناسایی و رسیدگی به مشکلات تسریع می شود. با بهره گیری از اتصالات اینترنت اشیاء برای نظارت از راه دور، ضریب حفاظت و حراست از پالایشگاه ها به میزان قابل توجهی افزایش می یابد، و دیگر لازم نیست کارگران بدون اطلاع از منشأ مشکل و سطح ایمنی محیط به سایت‌ها بروند.

مراجع

HIPPS: design, analysis, justification and implementation, Safety Control System Conference ۲۰۱۵

http://www.mizenaft.com

https://hse.mop.ir

در همین راستا، به عنوان مثال، یکی از سیستم‌هایی که امروزه به منظور افزایش ایمنی در تاسیسات نفت و گاز و همچنین کمک به کاهش آلودگی با به تاخیر انداختن و کاهش تخلیه گاز به محیط بسیار مورد توجه قرار گرفته است، سیستم حفاظتی(High Integrity Pressure Protection System (HIPPSمی باشد که در این مطالعه، سیستم HIPPS ، الزامات و چگونگی به‌کارگیری آن را مورد تحلیل و ارزیابی قرار داده خواهد شد. برخی از فواید استفاده از سیستم HIPPS در صنعت نفت و گاز شامل: حذف سناریوی افزایش فشار از طراحی پایه، کاهش نرخ تقاضا برای تجهیزات Relief و نتیجتا کاهش ریسک و آلودگی، کاهش هزینه‌ها و سرمایه اولیه، رسیدن به درجات بالای Availability/Reliability در مقایسه با Relief تجهیزات

یک سیستم HIPPS شامل سنسورها، سیستم کنترل و المان های نهایی است. نحوه انتخاب و قرارگیری تجهیزات مورد استفاده در این سیستم از طریق مهندسی ایمنی عملکردی (Functional Safety Engineering) و انجام محاسبات ایمنی طبق استانداردهای IEC ۶۱۵۰۸ و IEC۶۱۵۱۱ به دست می آید. عملکرد این سیستم به گونه‌ای است که سنسورها (به طور معمول از ۳ سنسور استفاده می‌شود) فشار جریان را در هر لحظه اندازه‌گیری کرده و به سیستم کنترل ارسال می کنند. هنگامی که این فشار از فشار قابل تحمل سیستم فراتر برود و حداقل ۲ سنسور این فشار بالا را اندازه گیری کند، سیستم کنترل، فرمان بسته شدن شیرآلات را از طریق سولونیدولو ارسال می‌نماید که در این حالت شیرآلات HIPPS در زمان کمتر از ۲ ثانیه بسته می‌شود.

بکارگیری سیستم حفاظتی HIPPS در تاسیسات نفت، گاز و پتروشیمی، به منظور ارتقا سطح ایمنی و کاهش ریسک تخلیه ناخواسته به فلر می باشد. موثر بودن سیستم HIPPS در صورت طراحی سیستم ها توسط Integrator هایی با تسلط کامل بر استانداردهای مربوطه میسر است و به کارگیری صحیح این استانداردها باعث تضمین عملکرد این سیستم ها و ایمن بودن تاسیسات در مقابل افزایش فشار می گردد.

مقاله

پایداری شبکه تامین سوخت

گردآورنده: دکتر محسن اسدی

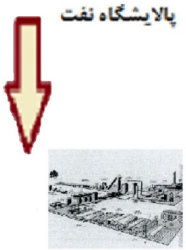
سوخت فرآورده نفتی به عنوان یکی از عوامل تولید، نقش مهمی در رشد اقتصادی و توسعه داشته است. این نقش در دهه‌های اخیر و با افزایش وابستگی های بخش های مختلف جوامع بشری و همچنین محدودیت‌های حاکم بر عرضه آنها بسیار پررنگ‌تر شده است. علاوه بر اهمیت اقتصادی، به دلیل توزیع جغرافیایی نامتقارن عرضه و تقاضای سوخت های فسیلی بنزین و نفت گاز، این حامل‌های انرژی اهمیت سیاسی و بین‌المللی نیز پیدا کرده‌اند. به طوری که بسیاری از تحولات جهان، تغییر نظام‌های سیاسی و حکومت‌ها و حتی جنگ‌ها در چارچوب تأمین عرضه انرژی برای نقاط اصلی تقاضا تحلیل می‌شوند لزوم طرح مفهوم پایداری تامین سوخت (بنزین،گازوئیل) برای کشوری مانند ایران که خود به عنوان تولیدکننده انرژی در دنیا مطرح است، از این جهت اهمیت دارد که شبکه تامین سوخت بنزین و نفت گاز کشور بدلیل مشکلات و نقاط ضعف داخلی و همچنین تهدیدات متصور علیه آن، از آسیب پذیری برخوردار می باشد که در صورت وقوع شرایط بحرانی پایداری تامین سوخت مختل خواهد شد. به همین علت در این یادداشت، به بررسی پایداری شبکه تامین سوخت در برابر تهدیدات مختلف پرداخته شده است.

بطور کلی تأمین به هنگام و بي وقفه سوخت کشور که سهم قابل ملاحظه‌اي در تقويت و پايداري امور اجتماعي، اقتصادي وسياسي کشور يا به طور کلي امنيت ملي دارد مستلزم وجود و آماده بکاري کليه تأسيسات نفتي از قبيل پالايشگاه‌ها، انبارهاي نفت، تلمبه خانه‌ها و خطوط لوله و جايگاه های عرضه مي‌باشد.این مهم با استفاده از اصول و اقدامات پدافند غير عامل ميسر خواهد شد. بنابراين مي بايست همه تهديدهايي که متوجه شبکه تامين سوخت است و ممکن است پايداري آن را در بخشهاي مختلف مختل کند، مورد شناسايي قرارداد و متناسب با پيامدهاي ناشي از وقوع آن ها، آسيب پذيري های شبکه تامين سوخت را در شرايط بحراني مورد تجزيه و تحليل قرار داد تا بتوان ملاحظات اساسي پدافندغيرعامل را جهت پايدار سازي آن تدوين نمود.

اهمیت پایداری شبکه تامین سوخت

سوخت بنزین و نفت گاز به عنوان محصول راهبردی، نقش ویژه ای در تامین انرژی کشور به عهده دارد، در این میان شبکه تامین سوخت کشور(شامل پالایشگاه ها،خطوط لوله،ایستگاه‌های انتقال، انبارهای نفت و جایگاه های عرضه) به لحاظ تاثیر گذاری در بسیاری از امور از قبیل صنایع،نیروگاه ها، حمل و نقل وخدمات در دو بخش خصوصی و عمومی نقش حیاتی دارد و اختلال در تولید و عرضه آن تاثیر جدی بر حوزه نیاز مردم و جامعه داشته و به تبع آن امنیت ملی را به چالش خواهد کشید. علیرغم موازنه نسبی تولید و مصرف فرآورده های نفتی کشور در سال ۱۳۹۸، اما با توجه به مشکلات و چالش های پیش رو از قبیل کندی در روند توسعه زیرساخت های پالایشگاهی، تولید بخش عمده ای از سوخت کشور در چند پالایشگاه بزرگ و قدیمی، وجود مشکلات عدیده در تامین قطعات پالایشگاهی، کمبود ذخیره بنزین، ضعف شبکه توزیع سوخت و ... همواره تامین بنزین و گازوئیل با چالش جدی مواجه می باشد.

مرحله تولید
پالایشگاه نفت

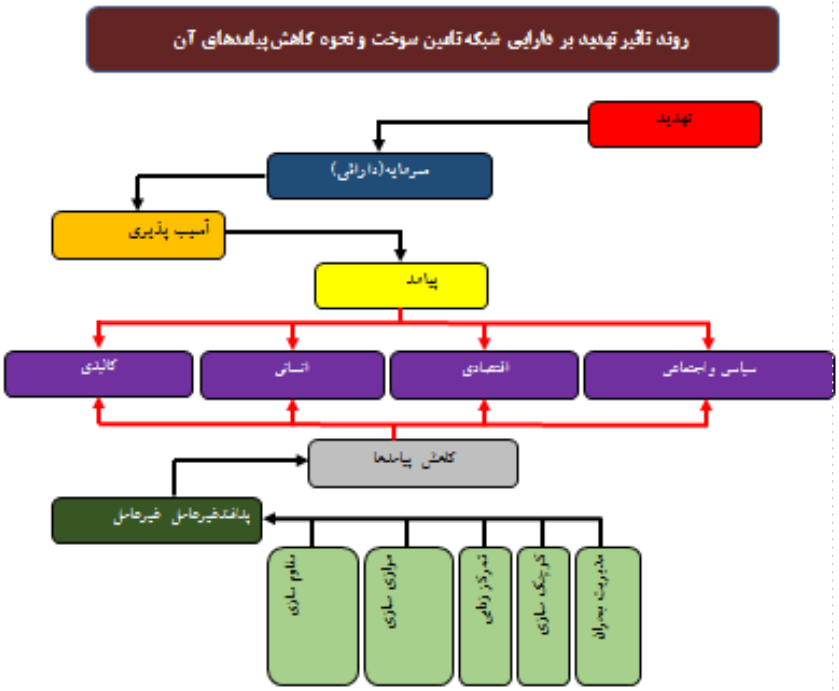


مرحله انتقال
تلمبه خانه و خط لوله

مرحله‌توزیع
انبار ذخیره، حمل و نقل ، جایگاه عرضه

تهدیدات محتمل

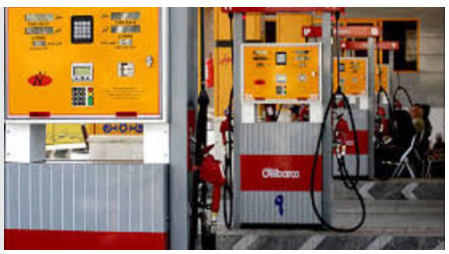
نابرابری قدرت دفاعی کشور در برابر تهدیدات دشمنان از یک سو و وقوع این تهدیدات در سال‌های اخیر نظیر(تحریم واردات سوخت و قطعات و تجهیزات و تاسیسات پالایشگاهی، خرابکاری صنعتی در قطعات خریداری شده، جلوگیری از فعالیت و سرمایه‌گذاری بخش خارجی در صنعت نفت، حمله سایبری به زیرساخت‌های عرضه سوخت، بمب‌گذاری در مسیر خطوط انتقال فراورده و...) از سوی‌دیگر، عدم توسعه یافتگی و اجرای ملاظات پدافندغیرعامل، موجب شده شبکه تامین سوخت بنزین و گازوئیل کشور آسیب پذیر باشد و این آسیب پذیری در سطوح مختلف می تواند بر امور روزمره مردم تا به چالش کشیدن امنیت ملی متغیر باشد.



روند تاثیر تهدید بردارایی های حوزه تامین سوخت

ملاحظات پدافندغیرعامل

برای ایجاد پایداری تامین سوخت و کاهش آسیب پذیری مجموعه دارایی های آن در برابر تهدیدات محتمل، اجرای ملاحظات پدافندغیرعامل شامل مقاوم سازی،موازی سازی،کوچک سازی،مدیریت بحران و تمرکززدایی نقش موثری دارند.اصولاً برای ایجاد توان مقابله با تهدیدات می بایست روش های متناسب و موثر را انتخاب نمود چراکه با توجه به پیشرفت روز افزون تکنولوژی شیوه های وقوع تهدید و ابزار های آن نیز دست خوش تغییرات می شود برهمین اساس اقدامات پدافندغیرعامل نیز می بایست هم گام با این موضوع رشد و توسعه یابد.



مدیریت بحران:

باتوجه به بررسی سوابق اقدامات سایر کشور در زمینه پایداری تامین سوخت در شرایط بحرانی مشخص شد که ان ها از طریق دستورالعمل های مدیریت بحران، تعیین وظایف افراد و سازمان،پیش بینی تمهیدات پدافندی نظیر مقاوم سازی تاسیسات و مراکز، ذخیره سازی پراکنده سوخت در نواحی مختلف کشور، قابلیت انتقال سریع سوخت به نواحی مختلف، قابلیت استفاده از روش های جایگزین و واگذاری اختیارات دولت و استفاده از ظرفیت بخش خصوصی این مهم را حل نموده اند.

۱.تدوین برنامه های مدیریت بحران
۲.ایجاد زیرساخت مدیریت بحران
۳.تدوین برنامه های بازیابی تاسیسات
۴.برگزاری تمرین های آمادگی مقابله با بحران
۵.افزایش ضریب ایمنی تجهیزات و تاسیسات
۶.تقویت سامانه ایمنی،آتش نشانی،امدادونجات

مقاوم سازی:

بکارگیری اصول مهندسی دفاعی و استفاده از تجهیزات کارامد برای مقاوم سازی دارایی ها از جنس های مختلف فیزیکی،سایبری و انسانی مستلزم بومی سازی آن ها در برابر تهدیدات است. منظور از مقاوم سازی افزایش آستانه تحمل در برابر وقوع تهدید است بدین معنا که با ایجاد پوشش، مدفون سازی،ایجاد لایه های حفاظتی و... در بخش های مختلف می توان این مهم را تحصیل نمود. ۲.تاب‌آوری که بر اساس رویکرد نرم به امنیت زیرساخت‌ها است، تلاش دارد قابلیت ارتجاع زیرساخت‌ها را افزایش دهد.

۱.ایجاد مخازن ذخیره زیرزمینی
۲.استفاده از لوله و تجهیزات مقاوم در برابر انفجار
۳.احداث پست های برق زیرزمینی
۴.مدفون سازی خطوط لوله
۵.ایجاد سازه های امن برای تاسیسات حیاتی
۶.استفاده از پوشش مواد ضدحریق برای تجهیزات
۷.استفاده از دیوار محافظ برای تجهیزات و خط لوله
۸.قرارگیری شیرها و لوله ها در دال بتنی
۹.جایگزین کردن تاسیسات فرسوده پرخطر
۱۰.ایجاد باندوال با ظرفیت ۱۲۰٪ حجم مخازن
۱۱.احداث پناهگاه،جانپناه و سازه امن برای نیروی انسانی
۱۲.استفاده از تجهیزات سخت افزار و نرم افزار بومی امن
۱۳.ارزیابی و امن سازی تجهیزات قبل از راه اندازی
۱۴.ارزیابی و امن سازی سامانه های کنترل صنعتی
۱۵.استفاده از بستر امن برای انتقال داده ها و اطلاعات
۱۶.تقویت سامانه حفاظت فیزیکی و کنترل تردد

موازی سازی:

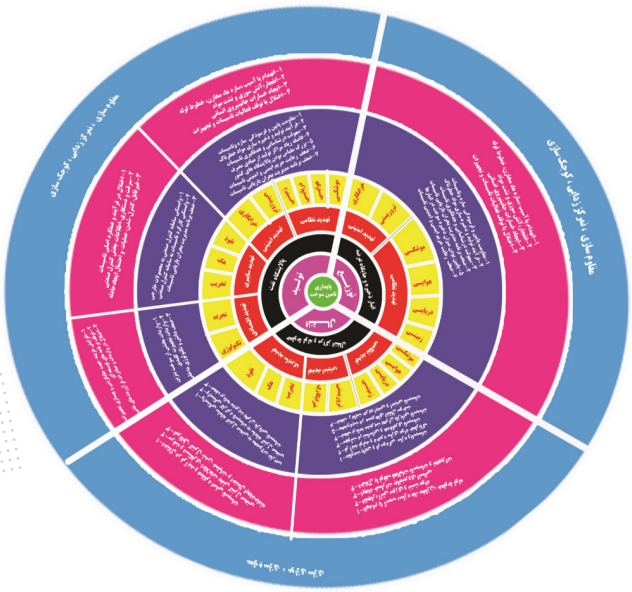
ملاحظات پدافندغیرعامل موازی سازی نیز بدین معناست که در صورت بروز تهدید و آسیب دارایی مدنظر، شرایطی از قبل برای بازیابی مجدد و استفاده از تاسیسات جایگزین وجود داشته باشد. در واقع یعنی برای قسمت های کلیدی پشتیبان از قبیل خط لوله موازی، تلمبه خانه جایگزین، ذخیره سازی جایگزین و... وجود داشته باشد.

۱.شبکه ای نمودن خطوط انتقال سوخت
۲.ایجاد سامانه های پشتیبان و جایگزین
۳.ایجاد انبارهای ذخیره استراتژیک سوخت
۴.ایجاد مسیرهای امن تخلیه اضطراری مخازن
۵.ایجاد خطوط لوله کنارگذر Bypass در نقاط بحرانی
۶.بالابردن میزان ذخیره سوخت در انبارها
۷.ایجاد انبارهای سوخت استراتژیک

تمرکززدایی:

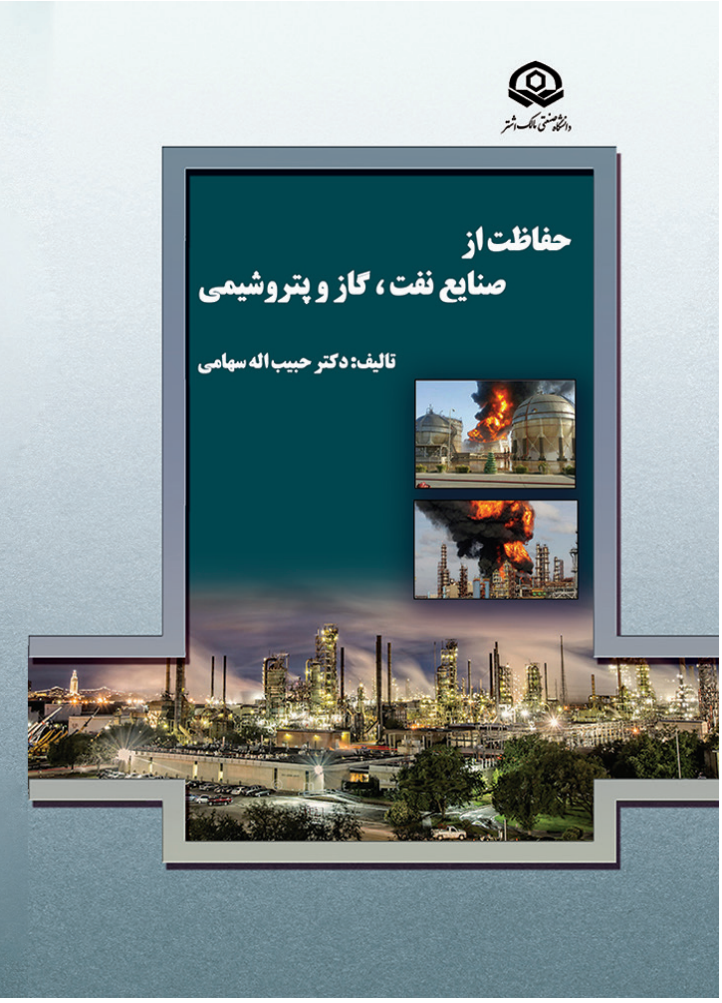
ملاحظات مربوط به تمرکززدایی در پایداری تامین سوخت نیز بدین معنا است که از ایجاد تمامی ظرفیت های تولید،انتقال و توزیع سوخت بصورت متمرکز پرهیز نمایم و در واقع وابستگی بخش های مختلف را بصورت مدیریت شده هدایت نمایم. در اجرا منظور این است که برای تولید سوخت بجای احداث پالایشگاه با ظرفیت زیاد از پالایشگاه های کوچک و پراکنده در سراسر کشور استفاده نماییم یا بجای ذخیره سازی سوخت در انبارهای بزرگ، از ظرفیت ذخیره سازی در انبارهای کوچک و محلی استفاده نمایم تا علاوه برایجاد مشکل در هدفگیری دشمن همچنین در صورت بروز تهدید تمامی ظرفیت به یکباره دچار آسیب نشود. برهمین اساس با بکارگیری ملاحظات پدافندغیرعامل می توان تا میزان قابل ملاحظه ای آسیب پذیری های این حوزه را کاهش داد و پایداری مناسبی را در شبکه تامین سوخت ایجاد کرد.

۱.سرمایه گذاری تولید تجهیزات سخت افزار و نرم افزار بومی
۲.استفاده از شرایط محیطی مناسب جهت جانمایی
۳.تعیین حریم امنیتی و ایجاد موانع دسترسی
۴.پراکنده سازی تاسیسات در عمق کشور
۵.منطقه ای نمودن تولید سوخت کشور
۶.مکان یابی پالایشگاه های جدید با رویکرد دفاعی
۷.توسعه و افزایش ظرفیت خطوط لوله انتقال سوخت
۸.تعیین حریم برای مراکز و تاسیسات
۹.جلوگیری از احداث مراکز حیاتی و حساس در کنار تاسیسات
۱۰.جلوگیری احداث تاسیسات در مجاورت مراکز پرخطر و جمعیتی
۱۱.راه اندازی واحدهای پالایشگاهی کوچک توسط بخش خصوصی



مدل مفهومی ملاحظات پدافندغیرعامل در پایداری شبکه تامین سوخت

Gilbarco
۶
کارت سوخت خود را فراموش نکنید
Gilbarco



معرفی کتاب

تهیه کننده: دکتر حبیب الله سهامی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر

کتاب "حفاظت از زیرساخت های نفت، گاز و پتروشیمی" در شهریور سال ۱۳۹۹ توسط انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر به چاپ رسیده است. این کتاب در پنج فصل به رشته تحریر در آمده است. در فصل اول به شناسایی، طبقه بندی و اولویت دهی دارائی های کلیدی پرداخته شده و در مورد زیرساختهای حیاتی در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی به تفصیل بحث شده است . در فصل دوم ، تهدیدشناسی، سنجش آسیب پذیری و ارزیابی ریسک در دارائی های کلیدی و انواع تهدیدات به تفصیل بحث و مطرح شده اند. در فصل سوم راهکارهای کاهش آسیب پذیری و تامین امنیت تاسیسات نفتی در برابر انواع تهدیدات در قالب الزامات و پیش نیازهای مقاوم سازی در برابر انفجار ارائه شده است .در فصل چهارم به موضوع چیدمان داخلی و پراکندگی واحدها در صنایع نفت و پتروشیمی پرداخته شده و در بخشی از آن به سامانه فناورانه چند منظوره مدیریت اضطراری جهت مقابله با آتش سوزی در مجتمع های نفتی پرداخته شده است و در فصل پایانی به ارزیابی آسیب پذیری و تحلیل پایانه نفتی خارگ پرداخته شده است .

هدف از تدوین این کتاب، تحلیل آسیب پذیري و تأمین امنیت در مجتمع های نفت ، گاز و پتروشیمی در برابر تهدیدات احتمالی و کاهش خطراتی است که امنیت و ایمنی آنها را تهدید می کند. این نگرش می تواند راهکار مناسب براي کاهش آسیب پذیري ها و توسعه و اجراي استراتژي امنیت در صنعت نفت را متناسب با تهدیدات شناخته شده امنیتی ارائه نماید. در این نوشتار نه تنها موضوع ایمنی و امنیت صنعت نفت مورد کنکاش قرار می گیرد بلکه ضلع سوم این پازل که موضوع دفاع ، پایداري و تاب آوری است رکن اصلی تدوین این کتاب را تشکیل می دهد . بدون تردید در مدیریت صنعت نفت ما باید عنصر حراست و پاسداري از این زیرساخت هاي حیاتی بر اساس محور سه گانه ایمنی ، امنیت و دفاع صورت گیرد

با توجه به ماهیت راهبردی صنعت انرژی، موضوع تأمین امنیت در حوزه نفت ، گاز و پتروشیمی، همواره به عنوان یکی از اولویت های اساسی این صنعت، محسوب می گردد. صنایع نفت و گاز و پتروشیمی به عنوان منبع اصلی درآمد کشور و همچنین به دلیل حساسیت و قابلیت اشتعال و انفجار تاسیسات این صنعت در برابر تهدیدات احتمالی و از سوی دیگر آسیب پذیری در فضای سایبری، نیازمند برنامه جامع و مدونی در حوزه دفاع غیرعامل می باشد. اهداف دفاع غیرعامل در حوزه انرژی آسیب‌ناپذیرسازی مراکز حیاتی و حداقل آسیب‌پذیری مراکز حیاتی است. صنعت نفت علاوه بر اینکه ۹۸ درصد انرژي کشور را تامین مي کند،نقش ویژه اي نیز در اقتصاد کلان و حوزه سیاست کشور دارد. تجهیزات و تاسیسات صنعت نفت ایران در دوران۸ سال جنگ تحمیلي بارها هدف آماج حملات دشمن قرار گرفت این در حالي بود که تلاش کارکنان مانع توقف تولید انرژي مورد نیاز کشور شد. گزارشهای سازمان های اطلاعاتی در برخی کشورها، نمایان می سازد که صنعت نفت, گاز و پتروشیمی از یک سو به عنوان یك هدف برای حملات نظامی و تهاجم، شناخته شده است و از سوی دیگر خواص فیزیکی و شیمیایی موادی که در صنعت نفت و پتروشیمی به کار گرفته می شوند و یا ذخیره می گردند، به طور ذاتی دارای پتانسیل ایجاد خطر و آسیب برای جمعیت و محیط زیست می باشد. این موضوع برای جمعیت و محیط زیستی که در نزدیکی و مجاورت این تأسیسات قرار گرفته اند، موجب بروز تهدیدات و آسیب های گسترده و عظیم می گردد .لذا هر گونه اختلال در مراحل عملیات و بهره برداری در این صنعت، اثرات جدی بر اقتصاد جهانی را به دنبال خواهد داشت.. نتایج و پیامدهای حملات علیه زیرساختهای نفت ، گاز و پتروشیمی با توجه به بخشی از زنجیره انرژی(شامل اکتشاف و تولید، بهره برداری، پالایش، خطوط لوله انتقال نفت و گاز، ذخیره سازی، حمل و نقل دریایی، توزیع و بازاریابی)که مورد هدف قرار می گیرد، متفاوت است.

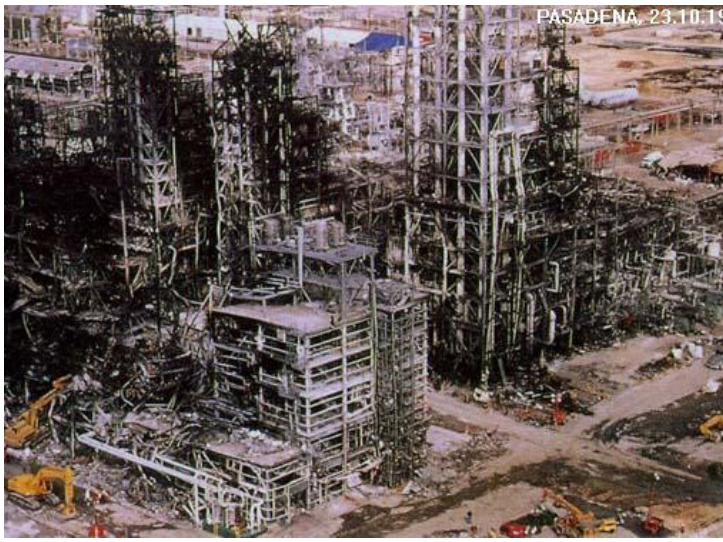
صنعت نفت، گاز و پتروشیمی از یک سو به عنوان یک هدف برای حملات نظامی و تهاجم، شناخته شده است و از سوی دیگر خواص فیزیکی و شیمیایی موادی که در این صنعت به کار گرفته می شوند و یا ذخیره می گردند، به طور ذاتی دارای پتانسیل ایجاد خطر و آسیب برای جمعیت و محیط زیست می باشد. این موضوع برای جمعیت و محیط زیستی که در نزدیکی و مجاورت این تأسیسات قرار گرفته اند، موجب بروز تهدیدات و آسیب های گسترده و عظیم می گردد. لذا هر گونه اختلال در مراحل عملیات و بهره برداری در این صنعت، اثرات جدی بر اقتصاد جهانی را به دنبال خواهد داشت.. نتایج و پیامدهای حملات علیه زیرساختهای نفت ، گاز و پتروشیمی با توجه به بخشی از زنجیره انرژی)شامل اکتشاف و تولید، بهره برداری، پالایش، خطوط لوله انتقال نفت و گاز، ذخیره سازی، حمل و نقل دریایی، توزیع و بازاریابی(که مورد هدف قرار می گیرد، متفاوت است.

تحلیل آسیب پذیری و تأمین امنیت در مجتمع های نفت ، گاز و پتروشیمی در برابر تهدیدات احتمالی و کاهش خطراتی است که امنیت و ایمنی آنها را تهدید می کند. این نگرش می تواند راهکار مناسب برای کاهش آسیب پذیری ها و توسعه و اجرای راهبرد امنیت در صنعت نفت را متناسب با تهدیدات شناخته شده امنیتی ارائه نماید. در این نوشتار نه تنها موضوع ایمنی و امنیت صنعت نفت را مورد کنکاش قرار می گیرد بلکه ضلع سوم این پازل که موضوع دفاع ، پایداری و تاب آوری است رکن اصلی تدوین این کتاب را تشکیل می دهد . بدون تردید در مدیریت صنعت نفت باید عنصر حراست و پاسداری از این زیرساخت های حیاتی بر اساس محور سه گانه ایمنی ، امنیت و دفاع صورت گیرد.

دانشگاه صنعتی مالک اشتر

اهمیت نگارش این اثر علمی و امتیازها و کاستی های آن

صنایع مربوط به فرآیندهای شیمیایی مانند پالایشگاههای نفتی، کارخانجات تولید کودهای شیمیایی، کارخانجات مربوط به پتروشیمی و مانند آن که با مواد شیمیایی خطرناک سر و کار دارند، به عنوان اهداف بالقوه جهت انجام عملیات های نظامی و حتی خرابکارانه از پیش برنامه ریزی شده، محسوب می گردند. این اقدامات تهدیدآمیز می تواند توسط عوامل انسانی صورت پذیرد. ریسك های امنیتی ناشی از این گونه تهدیدات کاملاً واقعی هستند و می بایست مورد ارزیابی قرار گیرند تا مشخص شود که آیا اقدامات و تمهیدات امنیتی به کار گرفته شده در درون تأسیسات کافی است و یا نیاز به ارتقا دادن و پیشرفته نمودن این تمهیدات می باشد



مراحل اساسی شامل تجزیه و تحلیل تهدیدات، تجزیه وتحلیل آسیب پذیری ها، اقدامات متقابل امنیتی و واکنش اضطراری می باشد. تجزیه و تحلیل تهدیدات شامل مطالعه منابع شناسایی تهدیدات، مطالعه انواع تهدیدات و مطالعه احتمال وقوع این تهدیدات می گردد. تجزیه و تحلیل آسیب پذیری ها موجب می گردد تا نقاط ضعف موجود در یك سامانه که عوامل انسانی می توانند مورد بهره برداری قرار دهند، شناسایی گردند . بسته به میزان احتمال وقوع تهدیدات و همچنین میزان آسیب پذیری ها، اقدامات متقابل امنیتی مختلفی را می توان پیشنهاد داد تا امنیت یك واحد صنعتی خاص را افزایش داد و بهبودبخشید.

به عقیده بیشتر صاحب نظران جهانی مجتمع های پتروشیمی، پایانه های نفتی، پالایشگاه ها و خطوط لوله، جهت حملات نظامی اهداف بسیار مناسب و مطلوبی به شمار می روند، چرا که از نظر روانی و رسانه ای بسیار خبرساز بوده و پیامدهای حمله به این گونه تأسیسات بسیار شدید است. در بخش مربوط به بازارهای حساس و محصولات کلیدی، جنبه دیگری که موجب شده است تا سکوهای دریایی نفتی یا اسکله ها و سازه های نفتی ، از درجه بالای آسیب پذیری برخوردار باشند این است که این تأسیسات دارای ارزش بالقوه بالایی می باشند. این زیرساخت های حیاتی، هم به عنوان اهداف مناسبی برای انهدام سرمایه های مادی و هم به عنوان اهداف سیاسی، محسوب می گردند. صنعت نفت و پتروشیمی به عنوان بخش اصلی زیرساختهای حیاتی ملی یك کشور به شمار میرود و به همین دلیل برای حملات نظامی و خرابکارانه به عنوان هدفی جذاب، به شمار میرود.

پیشینه موضوع

در حوزه ارزیابی تهدیدات , آسیب‌پذیری و ریسک در زیرساخت‌های حیاتی فعالیت‌های متنوعی صورت گرفته که مبتنی بر شاخص‌های متفاوت برگرفته از فما ، روش رمکپ , روش میز و دیگر منابع خارجی می‌باشد . بصورت کاربردی و در قالب مطالعه موردی تاکنون فعالیت تحقیقاتی قابل ملاحظه‌ای صورت نگرفته است.ارزیابی ریسک امنیتی، از مباحث نوین در حیطه‌ی مدیریت ریسک است که متأسفانه تاکنون در داخل کشور مورد توجه جدی قرار نگرفته است. البته لازم به ذکر است که در خارج از کشور نیز مطالعات چندانی در زمینه ی ارزیابی ریسک امنیتی انجام نشده و تعداد مطالعات انجام گرفته انگشت شمار است. کروگر در سال ۲۰۰۸، با استفاده از تجزیه‌ی مدل ورودی - خروجی غیرعملی، به مدیریت ریسک انفصالی استراتژی‌های آماده برای اجرای زیرساخت‌های حیاتی پرداخته است.

. بایردی و دیگران در سال ۲۰۰۹ مطالعات سلسله-مراتبی را به صورت مدیریت ریسک بر پایه‌ی مدل، برای زیرساخت‌های حیاتی توسعه دادند . بررسي سابقه استفاده از روش هاي تصميم‌گيري چندمعياره در ارزيابي ريسك نشان مي‌دهد كه اين روش‌ها به تنهايي يا با روش‌هاي ديگر براي ارزيابي ريسك در موارد مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. . عبدالحميد زاده و همكارانش در سال ۱۳۸۹ پژوهشي را تحت عنوان ارزيابي ريسك سايت هاي صنعتي منطقة عسلويه با استفاده از فرايند تحليل سلسله مراتبی به كمك سامانه اطلاعات جغرافيايي انجام دادند . آنها با استفاده از فرآيند تحليل سلسله مراتبي، مقايسه دوبه دوي ريسك‌ها و استفاده از تكنيك بردار ويژه، وزن نسبي ريسك هاي مختلف محاسبه شد. شيوا جان قربان در سال ۱۳۸۷ در پايان نامه كارشناسي ارشد مديريت محيط زيست با عنوان ارزيابي و مديريت ريسك محيط زيستي منطقه حفاظت شده از روش فرايند تحليل سلسله مراتبی و تاپسيس به منظور شناسايي و تجزيه و تحليل ريسك محيط زيستي در منطقه حفاظت شده استفاده كرد.

باجپايی و گوپتا در سال ۲۰۰۵ ادعا كردند طبقه‌بندي آسيب‌پذيري‌ها در اين پروژه با استفاده از روش تحليل سلسله‌مراتبی انجام مي‌شود كه در آن متغيرهاي تأثير گذار بر اولويت‌بندي آسيب‌پذيري، كه در مرحله‌ي قبل شناسايي شده بودند، به هر يك از آسيب‌پذيري‌ها بر اساس آن متغيرها امتيازدهي مي‌شود و در نهايت ميزان هر يك از آسيب‌پذيري‌ها مشخص مي‌گردد. اين ميزان آسيب‌پذيري حاصل از ارتباط بين متغيرها و امتيازات داده شده به آنها مي‌باشد

به هر حال با توجه به اینکه این نوشتار بیشتر تمرکز بر بعد دوم و معرفی آن است، در رابطه با تشریح بعد اول به همین مقدار بسنده می کنیم.

زیرساختهای حیاتی در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی

واژه "زيرساخت حياتي" هم اكنون واژه‌اي شناخته شده است كه در پي حملات خرابكارانه ۱۱ سپتامبر به طور ويژه‌اي مورد استفاده قرار گرفت. همچنين نسخه اوليه "برنامه زيرساخت حياتي و ملي ايالات متحده " زير-ساخت‌هاي حياتي و ملي را به اين شكل تعريف نموده است: "آن دسته از داراييها و سامانه‌ها، اعم از فيزيكي يا منطقي كه براي يك ملت آنقدر حياتي هستند كه در صورت تخريب يا بروز نقص عملياتي، موجب ايجاد اثرات تضعيف كننده قابل توجهي بر روي امنيت ملي، اقتصاد، بهداشت عمومي و ايمني شهروندان و حتي روحيه ملي مي‌گردد". اين تعريف گسترده شامل بسياري از زيرساخت ها در بخش‌هاي مختلف مي‌گردد: بنادر، فرودگاه‌ها، پالايشگاه‌هاي نفتي، سدها، نيروگاه هاي برق، تجارت، پايگاه‌هاي نظامي و صنايع شيميايي برنامه‌هاي حفاظت از زيرساخت هاي ملي و حياتي، در هر كشوري با اين هدف طرح ريزي مي‌گردند تا اين زير-ساخت ها را در قالب يك نماد ملي شناسايي و معرفي نمايند و اقدامات مورد نياز جهت حفاظت از آنها را مشخص نمايند. اين طرح‌هاي ملي توسط برنامه‌هاي فرا ملي و فراگير، تكميل مي‌شوند. چراكه هر گونه تاثير بر روي زيرساخت‌هاي حياتي در يك كشور خاص و يا انجام حملات عليه زيرساخت‌هاي حياتي مي‌تواند موجب بروز پيامدي در كشورهاي ديگر گردد. به عنوان مثال، در سال ۲۰۰۶ اتحاديه اروپا يك "برنامه اروپايي براي محافظت از زيرساخت‌هاي حياتي" به اجرا در آورد كه اين برنامه جامع با برنامه هاي كشورهاي عضو در اين اتحاديه، هماهنگ و در يك راستا مي باشد

اگر خود را محدود به بخش نفت و گاز نماييم، موارد زير مي تواند به عنوان زيرساخت‌هاي حياتي اين بخش دسته بندي شوند:

تاسيسات صنعتي در زنجيره ارزش: سرزمين هاي نفتي، چاه ها، تاسيسات توليدي در دريا و خشكي، تاسيسات ذخيره سازي،

- پالايشگاه ها و كارخانه هاي فرآوری.

تاسيسات ساختماني: دفاتر مركزي شركت‌هاي نفتي و خدماتي، دفاتر درون و يا خارج از تاسيسات صنعتي، مراكز و اتاق‌هاي كنترل.

تجهيزات:

واحدهاي فرآيندي، ابزار و تجهيزات كنترلي مربوط به واحدها، مخازن رو زميني، خطوط لوله، مبدل‌هاي حرارتي، ديگ‌هاي بخار، رآكتورها، تجهيزات دوار (پمپ‌ها و توربين‌ها).

- سامانه‌هاي پشتيبان و كمكي:

كابل‌هاي برق، خطوط لوله گاز، نيروگاه هاي توليد انرژي و نيروگاه‌هاي تركيبي توليد همزمان الكتريسيته و گرما، واحدهاي تامين برق اضطراري، واحدهاي تامين آب، كارخانه‌هاي كمكي تصفيه آب.

- سامانه‌هاي حمل و نقل:

خطوط راه‌آهن، ترن‌هاي ريلي، ترمينال‌هاي تخليه و بارگيري در خشكي و دريا، اسكله‌هاي شناور، اسكله ها، كاميون‌ها، سامانه‌هاي ذخيره سازي خارج از محل، خطوط انتقال نفت و گاز و ايستگاه‌هاي پمپاژ و كمپرسورهاي مربوطه.

- سامانه‌هاي رايانه‌اي:

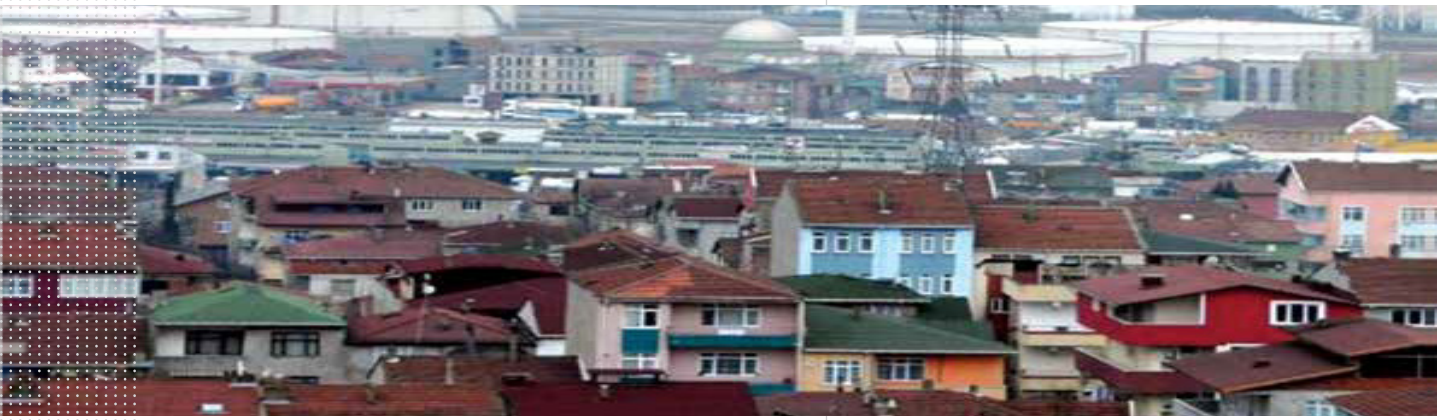
سامانه‌هاي كنترلي توزيع شده در نقاط مختلف، سامانه‌هاي كنترل صنعتي، سامانه‌هاي رايانه‌اي براي كنترل و رصد فعاليت‌هاي صنعتي زيرساخت‌ها و فرايندهاي عملياتي ، سامانه‌هاي كنترلي پيشرفته، شبكه ها، رايانه ها و سرورها، لپ تاپ ها، ابزارهای الكتريكي قابل حمل به منظور مديريت اطلاعات شخصي و غيره.

واضح است که گستره و دامنه موارد محتمل و قابل وقوع؛ گسترده، متنوع و پیچیده است. صنعت نفت مي-بايست اقدامات امنيتي و حفاظتي خاصي را اتخاذ نمايد تا با سطح تهديدات و پيامدهاي احتمالي آنها، مطابقت داشته باشد و همچنين مي‌بايست اين تصميمات را به نحوي اتخاذ نمايد كه موجب بهينه-سازي و كاهش هزينه‌ها گردد. اين موضوع نيازمند آن است كه يك برنامه همگون ارزيابي ريسك امنيتي، به منظور تعريف و اولويت بندي سرمايه گذاري‌هاي لازم، طراحي و تدوين گردد تا شركت‌هاي نفتي را قادر سازد كه از سرمايه‌ها و دارايي‌هاي حياتي خود محافظت نمايد.

حفاظت از زیرساختهای حیاتی در صنعت نفت و گاز

امنیت همواره یکی از اولویت های صنعت انرژی به ویژه صنعت نفت و گاز؛ و با توجه به ماهیت راهبردی آن است. تاسیسات نفتی بخش مهمی از زیرساخت های حیاتی یک کشور است.گزارش های سازمان های اطلاعاتی در تعدادی از کشورها به وضوح صنعت نفت و گاز را به عنوان یک هدف برای حملات تروریستی می شناسد. در سال ۲۰۰۴ یک حمله تروریستی توسط القاعده علیه یک مرکز تجارت (الخبر) در ریاض (عربستان سعودی) صورت گرفت، که در آن تعدادی از شرکت های نفتی دارای ادارات مرکزی خود بودند، و شمار کشته شدگان به ۲۲ نفر رسید. حملات علیه تاسیسات نفتی در عراق، به خصوص خطوط لوله نفت و گاز، به طور گسترده به عنوان یک تاکتیک جنگ به محسوب می شود. در چند سال گذشته میانگین ۳۰۰ حمله تروریستی در سال علیه اهداف نفت (تجهیزات و کارکنان) صورت گرفته است. صنعت نفت به چند دلیل در معرض این خطرات می باشد:

- خواص فیزیکی و شیمیایی مواد به کار گرفته شده و ذخیره شده توسط صنعت نفت و گاز دارای پتانسیل ذاتی برای آسیب به جمعیت و زیست بوم نزدیک به محل میباشد که دارای تاثیر بسزایی در رسانه نیز هست
- ماهیت راهبردی و جهانی صنعت نفت و گاز بدان معنی است که هر گونه اختلال در بهره برداری پیامد جدی در اقتصاد جهان دارد
- خطر حملات علیه زیرساخت های نفت و گاز با توجه به زنجیره ارزش متفاوت متصور است که این زنجیره شامل: اکتشاف و تولید، تصفیه، پالایش، خطوط حمل و نقل ، حمل و نقل دریایی و توزیع و بازاریابی می باشد.
- در حال حاضر بزرگترین تهدید برای زیرساخت های حیاتی "درگیری نامتقارن" است که با استفاده از تاکتیک های غیر متعارف از حمله می باشد. بخش امنیت شرکت های بزرگ نفتی، در حال حاضر با "دشمنان غیر متعارف" روبروست: تروریست ملی و بین المللی، فعالان، گروههای فشار، افراد متعصب برای علل خاص، کارکنان ناراضی و هکرهای کامپیوتری (سازمان یافته یا فرصت طلب). این مخالفان ممکن است روش های متفاوت حمله و در سطوح مختلف شدت را در یک طرح پیچیده و هماهنگ با هدف هر گونه آسیب زدن استفاده کنند: فیزیکی، سایبری ، سازمانی، زیست محیطی، و حتی انسانی.



معرفی فرآیند شیمیایی در حوزه صنعت نفت

فرآیند شیمیایی نفتی، عمدتا از طریق مجموعه‌ای از واکنش‌های فیزیکی و شیمیایی اجرا می شود، مواد خام و محصولات عمده‌ی آن در مواد مایع و گازی هستند که تقریبا سمی، قابل اشتعال و خورنده هستند. فرآیند تولید، معمولا شامل فشار و دمای بالا (یا فشار و دمای پایین) و سایر عملیات‌های فنی پیشرفته می گردد که واکنش‌های قوی و پیچیده دارند. در طول فرآیند تولید نفت و محصولات شیمیایی، به دلیل ریختن مواد در حین انتقال، جرقه زدن مواد، شرایط واکنشی خارج از کنترل، عملکرد ضعیف اپراتور و سایر دلایل، احتمال آتش‌سوزی و انفجار بسیار بالا است، که این انفجار نیز منجر به آتش‌سوزی، و احتراق بازگشتی و در ابعاد بزرگ، و چندنقطه‌ای می‌گردد که به راحتی می‌تواند منجر به تلفات بالا و از بین رفتن سرمایه و آسیب‌های محیط‌زیستی شود. در سال‌های اخیر، آتش‌سوزی و انفجار در شرکت‌های پتروشیمی در دنیا، حاکی از شرایط وخیم است. مثلا، آتش‌سوزی و انفجار در شرکت پتروشیمی بنزن دوگانه‌ی جیلین در کشور چین در سال ۲۰۰۵، نه تنها منجر به تلفات سنگین و از بین رفتن سرمایه های مادی شد، بلکه آلودگی زیادی را نیز به آب رودخانه‌ی سونگهوا وارد کرد که باعث اثرات مخربی در کل کشور و جامعه‌ی بین‌المللی شد. در ۷ ژانویه‌ی ۲۰۱۰، آتش‌سوزی و

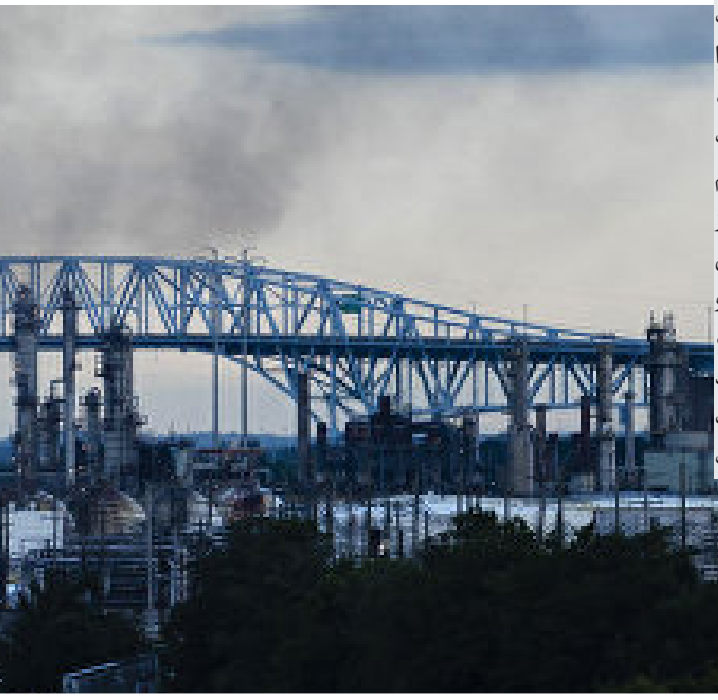
انفجار مخزن نفتی شماره‌ی ۳۱۶ در شرکت پتروشیمی پتروچین لانژو در این کشور منجر به انفجار ۱۱ مخزن متوالی شد که ۱۲ کشته را در پی داشت. در ۱۶ ژولای ۲۰۱۰، انفجار خط لوله‌ی دالیان داگشوان و آتش‌سوزی در مخزن نفتی پتروچین، منجر به ریختن مقدار زیادی نفت و شکل-گیری آتش‌سوزی در بیش از ۶۰۰۰۰ متر مربع زمین-های اطراف شد، و مخزن نفتی شماره‌ی ۱۰۳ را هدف قرار داد که منجر به آلودگی آب در نزدیکی حوزه‌ی دریای دالیان شد. برای پیشگیری از آتش‌سوزی‌ها و انفجارهای بزرگ، باید از فرایند تولیدات ایمن اطمینان حاصل کرد و میزان خطرات آتش‌سوزی و انفجار را کاهش داد، و لذا ضرورت دارد تا مجموعه‌ای از روش-های ارزیابی و تحلیل خطر در مورد آتش‌سوزی‌ها و انفجارهای شیمیایی، و یک سامانه مدیریت ایمنی (سلامت، ایمنی، و محیط) بهتر را بر اساس مدیریت خطرات، توسعه داد. مدیریت اضطراری به عنوان یکی از رابطهای مهم سامانه مدیریت ایمنی، در شناسایی خطر، تحلیل خطر، ارزیابی نتایج، واکنش اضطراری، بازیابی بحران و دفع آن دخالت دارد. در سال‌های اخیر، با توسعه‌ی سریع فن‌آوری شبکه و اطلاعات، بر اساس سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور و سایر فن‌آوری‌های ارتباطات و شبکه‌ی اطلاعات، سامانه های واکنشی اضطراری در زمینه‌ی ایمنی عمومی، توسعه یافته‌اند و به کار گرفته می‌شوند.سامانه هایی مانند هشدار سریع تصادفات و سامانه اضطراری که در سامانه اطلاعات جغرافیایی قرار دارند نه تنها نیازهای مربوط به هشدار سریع و فرمان واکنش اضطراری را برطرف می‌کنند، بلکه واکنش اضطراری علمی و سطح منطقی و هوشی را بالا می‌برد، و تصمیم-گیری واکنش اضطراری، فرآیندهای عملیاتی و اقدامات اضطراری را در دوره‌ی زمانی کوتاه بهینه می‌کند. از سامانه اضطراری فعلی پشتیبانی تصمیم‌گیری مبتنی بر سامانه اطلاعات جغرافیایی، به طور گسترده‌ای در آتش‌نشانی‌های شهری، پیشگیری از بحران، ارزیابی و پیش‌بینی بحران، برنامه‌ریزی شهری و سایر زمینه‌های مدیریت ایمنی عمومی اضطراری، مانند حمل‌ونقل هوایی، مدیریت امنیتی شرکت‌های معدن و پتروشیمی و پشتیبانی از تصمیمات نجات اضطراری و سایر زمینه-ها استفاده می‌شود که می‌تواند مدیریت اضطراری فن-آوری‌های دیجیتال یا رقومی و روش‌های بهبود توانایی و پیشرفت مدیریت اضطراری را برای پیشگیری و درمان بحران شهری، واکنش به موارد اضطراری عمومی، و ایمنی و محافظت شرکت‌های معدن فراهم کنند. سامانه اطلاعات جغرافیایی ، به عنوان بخش مهمی از فن‌آوری اطلاعات ،، با سامانه های موقعیت-یاب جهانی ، و سنجش از راه دور ترکیب شده است، و یک سامانه یکپارچه‌ی را ایجاد کرده است و با روش طراحی با کمک کامپیوتر ، فن‌آوری ارتباطات، اینترنت، و واقعیت مجازی ترکیب شده است، و یک فن‌آوری اطلاعات جامع را شکل داده است که در تمام زمینه‌های مدیریت ایمنی در تمام زمینه‌ها کارایی دارد. بر اساس فن‌آوری شبکه‌ی اطلاعاتی، ساخت‌وساز و کاربردهای پلتفرم و سامانه مدیریت اضطراری شروع به شکل‌گیری کرده‌اند، و نقش مهمی را در مدیریت ایمنی شرکت‌های پتروشیمی و کارهای اضطراری رفع بحران دارند. اما همچنان نشتی-ها، آتش‌سوزی‌ها، انفجارها و بحران‌های پتروشیمی دیگری هستند که بسیار اتفاق می‌افتند و منجر به آسیب زیاد می‌شوند، و مشکلات بسیاری را در فرآیند مدیریت اضطراری و نجات مواد شیمیایی خطرناک به وجود می‌آورند. مشکلات اصلی به صورت زیر قابل ذکر است.

سامانه واکنش اضطراری، طبق مدل چارچوب مدیریت اضطراری مدرن ساخته نشده است، و کنترل خطرات عمده، پیشگیری از خطر، پیش‌بینی روند آسیب و آمادگی اضطراری، واکنش اضطراری و بازیابی بحران به عنوان سامانه کلی را در نظر نگرفته است. در حال حاضر، سامانه واکنش اضطراری، یک مدل مدیریت بحران واحد است که توجه بیشتری به کم کردن بحران دارد و به پیشگیری از آتش‌سوزی توجه چندانی نمی-کند.

سامانه واکنش اضطراری، چندان نظام‌مند، کامل و مرتبط نیست، و برنامه‌ریزی اجباری واکنش اضطراری در آن، با ویژگی‌های خطر و محافظت از واقعه منطبق نیست. برنامه‌ریزی اضطراری، با پیشرفت بحران، دارای شایستگی و عملکرد ضعیفی است.

عملکرد سامانه واکنش اضطراری فعلی و بسترهای اطلاعاتی برای تصمیم‌گیری بسیار ساده است، به طوری که اکثر سامانه های مدیریت اضطراری، تنها بر مدیریت دیجیتال یا رقومی خطر، شناسایی خطر، ارزیابی خطر، تحلیل نتایج حادثه و غیره تمرکز می-کنند، و همچنان تحول فرآیند دینامیک حادثه و پیش-بینی توسعه‌ی بحران‌ها را در نظر نگرفته‌اند. این که بخواهیم پشتیبانی راهبردهای واکنش مناسب را در زمان حادثه، و خصوصا برای دفع و هشدار اولیه‌ی بحران، ارائه دهیم، چندان دقیق نیست.

برای بهبود قابلیت‌ها و مهارت‌های مدیریت اضطراری ایمنی آتش‌سوزی در صنعت نفت و مواد شیمیایی، سامانه‌های مدیریت اضطراری یکپارچه‌ی رقومی چندهدفه و چندمرحله‌ای با واکنش اضطراری و پیشگیری از خطر آتش‌سوزی بر اساس تحلیل‌ها و پیش‌بینی‌های خطر آتش‌سوزی پیشنهاد شده است، که شامل فن‌آوری یکپارچه‌ی اطلاعات، ارزیابی خطر، نظارت بر خطر، هشدار اولیه و پیش‌بینی، تصمیم‌گیری پویا، هماهنگی جامع، واکنش اضطراری، تصمیم‌گیری بهینه‌شده، و سایر عواملی می‌شود که در انطباق با ویژگی‌های آتش‌سوزی و انفجار و لایه‌های محافظتی برای خطرات شرکت‌های پتروشیمی هستند. شرکت-های پتروشیمی، با استفاده از بسترهای مدیریت اضطراری توسعه‌یافته از سامانه فن‌آوری مدیریت اضطراری، می‌توانند مدیریت خطرات امنیتی دینامیک را درک کنند و در نتیجه، سطح مدیریت ایمنی آتش-سوزی و فن‌آوری پیشگیری از آتش‌سوزی را افزایش دهند.



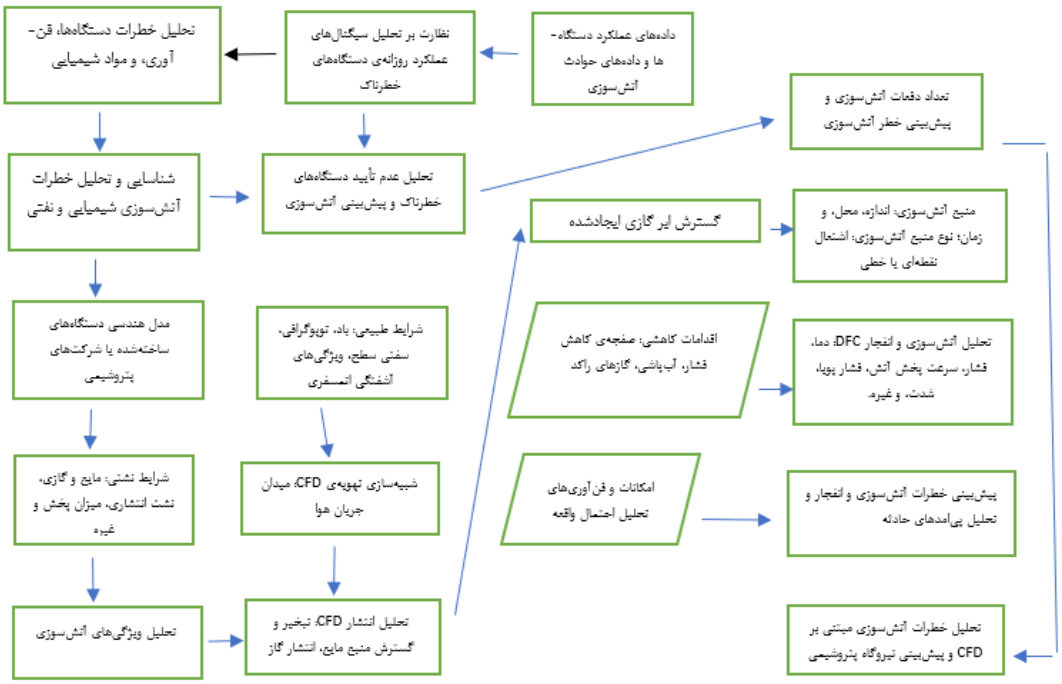
تحلیل خطرات آتش‌سوزی

شرکت‌های پتروشیمی را طبق ویژگی‌های محصولات، می‌توان به تجارت‌های جابجایی و ذخیره‌ی نفت و گاز، شرکت‌های پالایش نفت با زنجیره‌ی صنعتی میانی یا پایینی، و همچنین شرکت‌های تصفیه‌ی مواد شیمیایی با محصولات نفتی به عنوان مواد خام دسته-بندی کرد. ویژگی شکل و سرایت آتش‌سوزی برای شرکت‌های شیمیایی متفاوت، مختلف است. شرکت-های ذخیره‌ی پتروشیمی، با ذخیره و انتقال میزان بسیاری از نفت و گاز درگیر هستند. عمده‌ی خطرات آتش‌سوزی در این شرکت‌های پتروشیمی از این قرار هستند:

- آتش سوزی مخازن بر اثر صاعقه رعد و برق و آتش سوزی و بصورت ایستا و منفرد
- آتش سوزی و انفجار ناشی از نشت خطوط لوله و یا مخازن نفت
- انفجار و آتش سوزی
- آتش‌سوزی ناگهانی و گسترده که به محیط اطراف سرایت می کند
- انفجار بخارات مایع در حال جوش و منبسط شده ،
- شعله ور شدن ابر بخار مواد شیمیایی،
- انفجار فیزیکی،
- انفجار مواد پرانرژی و غیره، به شکل آتش‌سوزی مخزن،
- آتش‌سوزی مواد نفتی انباشته شده و برجا ،.
- آتش سوزی ناگهانی ناشی از رها شدن مواد نفتی از یک مخزن
- در شرکت‌های پالایش نفت با زنجیره‌ی صنعتی، نه تنها مایعات قابل اشتعال زیاد و مایعات فوق‌داغ و سایر مواد شیمیایی وجود دارند، بلکه هیدروژن و سایر تجهیزات تولیدی شیمیایی با خطر بالا با دما و فشار بالا نیز حضور دارند، که شکل آتش‌سوزی و انفجار و تغییر خطرات و فرآیند گسترش را نسبتا پیچیده می سازد. در طول بحران، آتش با چنان شعاع گرمایی بسیار بالایی می‌سوزد و چنان گسترش آتش ساده است که می‌تواند باعث فروپاشی و انفجار ابزارها شود. در عین حال، مواد خطرناک اصلی در شرکت‌های شیمیایی شامل محصولات پالایشی نفتی و سایر فرآیندهای فناورانه و مواد شیمیایی خطرناکی می-شوند، که می‌تواند باعث سوختن و انفجار شود، مانند کنترل مواد، خرد شدن مواد، ترکیب و تقطیر مواد، تجهیزات و فن‌آوری خشک کردن و غیره. ابزارهای کشنده‌ی اصلی (شامل مخازن ذخیره و خطوط لوله) می‌توانند باعث ایجاد آتش‌سوزی، انفجار، و آتش‌سوزی و انفجار فن‌آوری‌ها و تجهیزات کنترل‌نشده شوند. شکل‌های عادی بحران‌ها و فجایع شامل انفجار، آتش-سوزی مخزن، آتش‌سوزی دهانه، و جریان آتش‌سوزی می‌شوند که با نشت گاز یا بخار قابل احتراق از دستگاه ایجاد می‌شود.

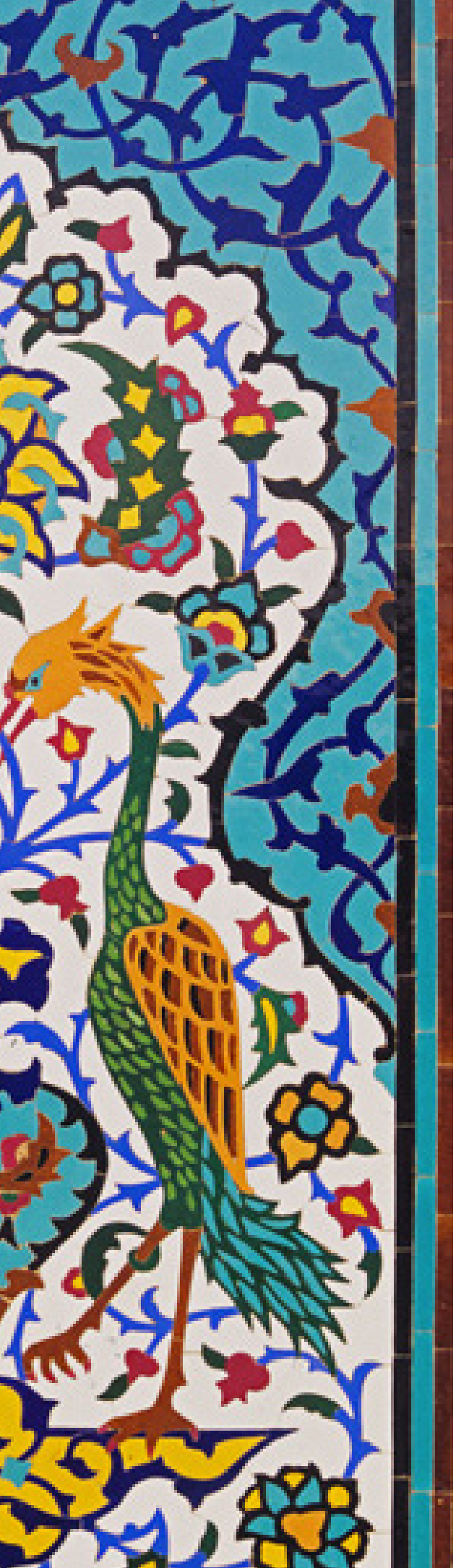
روش‌های پیش‌بینی و تحلیل خطرات آتش سوزی از طریق طراحی و شبیه سازی آماری

آتش‌سوزی، انفجار و حوادثی از این دست، تنها به دلیل علل ایجادکننده‌ی آتش، نوع دستگاه و اندازه‌ی آن، منابع شیمیایی قابل اشتعال و منفجره، و برنامه‌ریزی امنیتی منطقه‌ای نیستند، بلکه به تجهیزات فنی، اقدامات واکنشی اضطراری، و سایر عوامل مرتبط نیز بستگی دارند. در نتیجه، برای تحلیل پویا و کمی از خطر آتش‌سوزی پتروشیمی، مهم است که حادثه‌ی انفجار و آتش‌سوزی را در ابتدا بر اساس شناسایی خطر تحلیل کنیم. سپس، طبق انواع موجود شرکت‌های پتروشیمی، پخش آتش‌سوزی، فرآیند خطرناک، و ویژگی‌های دستگاه، مدل و دلیل نشت، آتش‌سوزی، انفجار و سایر بحران‌ها را می‌توان تحلیل کرد.



بر اساس عملکرد دستگاه‌ها و آمار داده‌های آتش‌سوزی، وضعیت کنارگذاشتن دستگاه‌های خطرناک و پیش‌بینی آتش‌سوزی را می‌توان از سیگنال‌های نظارت عملکرد منظم دستگاه‌های خطرناک تحلیل کرد. با استفاده از روش تحلیل درخت رویداد برای تفسیر حوادث احتمالی برای دستگاه‌ها و فرآیندهای خطرناک، با استفاده از روش تحلیل درخت معیوب برای تحلیل علل و عوامل علّی هر حادثه، طبق الگوهای حادثه، با استفاده از نظریه‌های دینامیک آتش‌سوزی و انفجار و مدل‌های تغییر، بر اساس مدل‌های طراحی و شبیه سازی آماری و نرم‌افزار شبیه‌سازی آتش سوزی و انفجار ، قوانین و فرآیندهای پیشرفت حادثه از جمله پی-آمدهای خطر را می‌توان شبیه‌سازی، پیش‌بینی، و تحلیل کرد.

با ترکیب تحلیل اثربخشی تجهیزات آتش‌نشانی و تکنیک‌های واکنش اضطراری، روند و پی‌آمدهای حوادث آتش‌سوزی و انفجار را می‌توان پیش‌بینی کرد. برای حالت‌های مختلف حوادث، از طریق تحلیل داده-های آماری آتش‌سوزی، عوامل و احتمالات مؤثر در خطرات آتش‌سوزی پتروشیمی را می‌توان مطالعه کرد؛ همچنین می‌توان تحلیل احتمالی از اطمینان تجهیزات آتش‌نشانی را برای امکانات پتروشیمی، و احتمال وقوع و پیشرفت حادثه‌ی آتش‌سوزی نیروگاه‌های نفتی شیمیایی را نیز می‌توان تخمین و تحلیل کرد. بر اساس مطالعه‌ی احتمالی از روند، پی‌آمدها و پیشرفت خطر آتش‌سوزی، می‌توان تحلیل دینامیک و کمی خطر آتش‌سوزی در مناطق ذخیره‌ی پتروشیمی را به شرط پشتیبانی فنی و دستورالعمل‌هایی برای پیشگیری، پیش‌بینی بحران و تعیین سامانه آتش‌نشانی را انجام داد. طبق تحلیل بالا، تحلیل خطرات آتش‌سوزی پتروشیمی و پیش‌بینی فرآیند ارزیابی بر اساس فن-آوری طراحی و شبیه سازی آماری در نمودار ۱ نشان داده شده است. با ساخت دقیق فرآیند نیروگاه‌های شرکت‌های پتروشیمی و مدل فیزیکی نیروگاه، با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی طراحی و شبیه سازی آماری، کل فرآیند نشتی بنزین و گاز و گسترش آتش-سوزی نفتی شامل شعله‌ور شدن و انفجار ابر گازی که به دلیل احتراق به وجود آمده است، می‌تواند شبیه‌سازی شود. از طریق محاسبه‌ی شبیه‌سازی‌شده، محدوده‌ی تحت تأثیر و میزان آسیب ناشی از بحران را می‌توان تحلیل کرد و تأثیرات پی‌آمدی، تحول و روندهای توسعه‌ی حوادث شیمیایی را می‌توان به طور کامل پیش‌بینی کرد.



سخن پایانی

بی تردید با توجه به مطالبی که در این شماره از نشریه حفاظت از زیرساخت های حیاتی اشاره شد، حفاظت از زیرساخت های حیاتی، دارایی ها و منابع کلیدی مربوط به زیرساخت های نفت-گاز-پتروشیمی از طریق دفع تهدیدات، حذف یا کاهش آسیب پذیری، افزایش تاب آوری و همچنین مدیریت نظام مند آنها به منظور حفظ تداوم کارکرد و پایداری عملیاتی این زیرساخت ها، با مدیریت صحیح دارایی‌ها و منابع کلیدی از برنامه ها و اهداف راهبردی سازمان پدافند غیرعامل کشور بوده و روشن است که از این طریق، دستیابی به پایداری ملی و توسعه پایدار کشور ممکن خواهد بود.

در همین راستا سازمان پدافند غیر عامل کشور با مشارکت قرارگاه ها، معاونت ها، مرکز مطالعات فنی و مهندسی سازمان، دستگاه های اجرایی و همچنین دانشگاه های پیشرو در این حوزه، با فعالسازی ظرفیت های علمی و اجرایی کشور، برنامه ریزی ها و اقدامات قابل توجهی برای حفاظت از زیرساخت های حیاتی صنعت نفت-گاز و پتروشیمی در سطوح مختلف فنی و مدیریتی و در لایه های ایمنی، امنیتی و دفاعی انجام داده است.

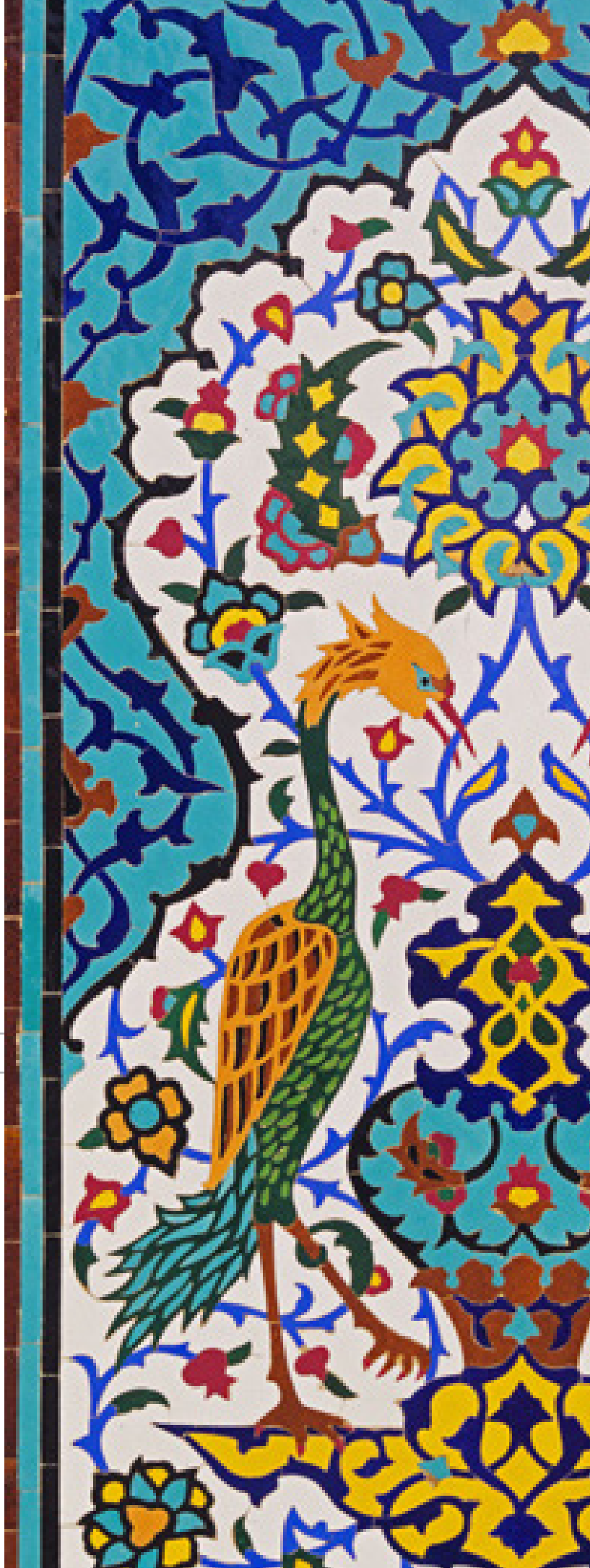
به امید آنکه در راستای صیانت از نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران و توسعه پایدار آن در جهانی مملو از تهدید، بتوانیم در حفظ عملکرد و خدمات رسانی زیرساخت های حیاتی نفت-گاز و پتروشیمی به عنوان یکی ارکان مهم کشورمان تصمیمات و اقدامات فنی و مدیریتی موثری ارائه نمائیم.

فراخوان عمومی

مرکز مطالعات فنی و مهندسی سازمان پدافند غیر عامل در نظر دارد شماره سوم نشریه حفاظت از زیرساخت های حیاتی را در حوزه شیمیایی با عنوان "**حفاظت از زیرساخت های حیاتی شیمیایی**" تهیه و چاپ نماید. لذا به منظور افزایش سطح علمی نشریه مذکور، از متخصصین و علاقه‌مندان به این حوزه دعوت می گردد در صورت تمایل مقالات و مطالب مرتبط با موضوع نشریه شماره سوم را حداکثر تا تاریخ ۹۹/۹/۲۰ به پست الکترونیکی زیر ارسال نمایند.

لازم به ذکر است که متن مقالات حداکثر در ۴ صفحه، فونت B Nazanin ۱۲ ، و حداقل فاصله خطوط تهیه و ارسال گردد.

Email: markazfanni1394@gmail.com



مقاومت فعال، تاب‌آوری حیرت‌انگیز، ایران قوی

گرامی داشت پدافند غیرعامل
پنجم تا دوازدهم آبان ۱۳۹۹

حضرت امام خامنه ای (مدظله العالی)

اصرار دارم که مسئولین همه ی بخش های مختلف کشور، چه بخش های نظامی و چه بخش های غیر نظامی همکاری کامل و لازم را با پدافند غیرعامل بکنند.

سازمان پدافند غیرعامل کشور

سازمان پدافند غیرعامل کشور