

## واکاوی و ریشه‌یابی حوادث مهم در سطح شرکت ملی نفت ایران در بازه‌ی زمانی (۹۷-۸۹)

فرشته میراج\*، مانی عبدالله‌زاده راد، الهام جهانی نیک، مدیریت HSE شرکت ملی نفت ایران

### چکیده

حوادث به‌عنوان یکی از عوامل تباه‌کننده‌ی پتانسیل‌های بالقوه در صنایع مطرحند. اما با وجود تلاش‌های گوناگون برای پیشگیری، در برخی موارد وقوع آنها اجتناب‌ناپذیر است. نکته‌ی قابل توجهی که طی بررسی سوابق حوادث گذشته در شرکت ملی نفت ایران مشخص شده، تکرار حوادث مشابه در یک واحد عملیاتی و بهره‌برداری معین و در دوره‌ی زمانی بسیار کوتاه است. فرآیند تحقیق، تجزیه و تحلیل ریشه‌ای حوادث و یافتن راهکارهای اصلاحی جهت پیشگیری از وقوع مجدد حادثه کمک خواهد کرد تا با شناسایی اشکالات پنهان، ضعف‌های اساسی سیستمی و نحوه‌ی ارتباط آن با ایجاد شرایط و اعمال نایمن که منجر به وقوع حادثه شده، فرصت یادگیری و درس‌آموزی از حوادث فراهم شده و با برنامه‌ریزی و اجرای راهکارهای اصلاحی مناسب از وقوع رویدادها یا حوادث ناگوار مشابه در آینده پیشگیری گردد. در این مقاله سعی شده با مروری بر آمار حوادث مهم طی سال‌های ۹۷-۸۹ شرکت ملی نفت ایران، عوامل مشترک ساختاری و مدیریتی که پایه و اساس بسیاری از حوادث بوده و به‌نوعی یکپارچگی سیستم را تحت تأثیر قرار داده، واکاوی شود.

### اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۸/۰۴/۲۰

تاریخ ارسال به داور: ۹۸/۰۴/۲۱

تاریخ پذیرش داور: ۹۸/۰۵/۱۸

### واژگان کلیدی:

حوادث مهم، تجزیه و تحلیل ریشه‌ای حوادث، یکپارچگی سرمایه، ایمنی فرآیند

### مقدمه

حریق و هزینه‌ی پاک‌سازی محل و انتقال ضایعات و ... را به شرکت تحمیل کرد.

پیچیدگی عملیات در صنایع هیدروکربوری از اکتشاف و حفاری، تولید و بهره‌برداری، حمل و نقل، کارخانجات فرآوری نفت و گاز جهت تولید محصولات مختلف نفتی ایجاب می‌کند که کنترل مخاطرات و ارتقاء سطح ایمنی از سه طریق زیر توأمان پیش برده شود:

- کنترل‌های سخت‌افزاری (ایمنی فنی)
- سیستم‌های مدیریتی و دستورالعملی
- اقدامات کنترلی واکنش در شرایط اضطراری به‌منظور حداقل رساندن تبعات حادثه

از این‌رو در طرح‌ریزی سیستم مدیریت HSE، یکپارچگی سرمایه<sup>۱</sup> به‌عنوان یکی از موارد کلیدی مطرح است. درستی، خراب نبودن پیوسته کار کردن و مناسب بودن برای هدف تعیین‌شده یک تجهیز را ضمن دانستن این موضوع که همیشه ریسک محدودی وجود دارد یکپارچگی گویند. سرمایه‌ی زمانی یکپارچه گفته می‌شود که به‌شکل تعیین شده کار کند و همان‌طور که در هدف طراحی آن تعریف شده مورد بهره‌برداری قرار گرفته و نگهداری گردد. در این صورت آسیب و خسارت به نیروی انسانی، تأسیسات و تجهیزات و محیط زیست در اثر

ماهیت پرخطر فرآیند و عملیات صنایع نفت و گاز و شرایط عملیاتی مخاطره‌آمیز، شرایط آب و هوایی سخت، حفاری در موقعیت‌های دورافتاده ایجاب می‌کند تا قبل از انجام هر نوع پروژه، ترکیب و محدوده‌ی وسیعی از ریسک‌های مختلف و پیچیده در سطح عملیات و شرکت به‌درستی شناسایی و ارزیابی شده و اقدامات و تمهیدات کنترلی و مدیریتی مورد نیاز در نظر گرفته شود. از طرفی جمع شدن سرمایه‌ی ذی‌قیمت صنایع نفت و گاز و اهمیت و ضرورت تداوم و استمرار تولید نفت و گاز، اهمیت توجه به موضوع ایمنی و پیشگیری از حادثه و خسارت را دوچندان می‌کند.

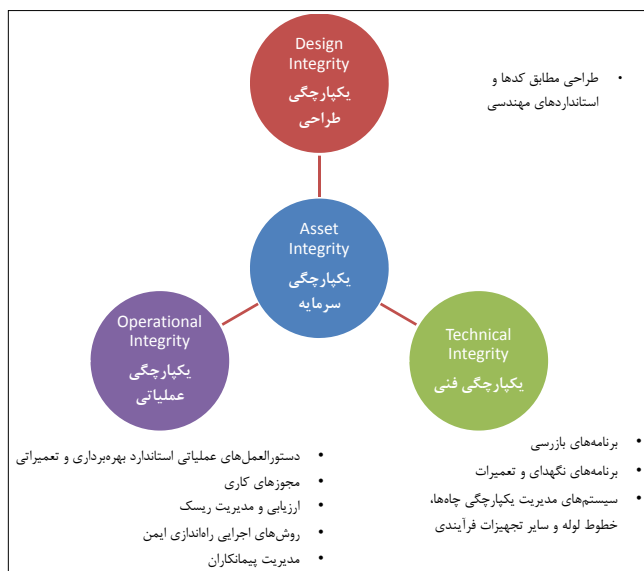
به‌طور معمول هزینه‌ی توقف تولید در بخش انرژی ۲-۳ برابر هزینه‌های از دست رفتن سرمایه و تجهیزات است که در برخی شرایط نیز این هزینه می‌تواند بیشتر از این مقدار باشد. برای نمونه در خصوص حادثه اخیر چاه-۱۴۷ میدان رگ‌سفید که در تاریخ آبان ماه ۹۶ به‌دلیل عدم عکس‌العمل به‌موقع در مقابله با جریان چاه ناشی از عدم توجه به افزایش حجم گل برگشتی به مخازن گل رخ داد، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم فراوانی شامل هزینه‌ی از دست رفتن دکل، هزینه‌ی عملیات حفاری تا روز حادثه، هزینه‌ی سوختن و هدررفت نفت، هزینه‌ی آسیب دیدن مخزن، هزینه‌های مربوط به کنترل فوران و وسایل، ادوات، تجهیزات و تیم عملیات اطفاء

\* نویسنده‌ی عهد‌دار مکاتبات (Miraj@nioc.ir)

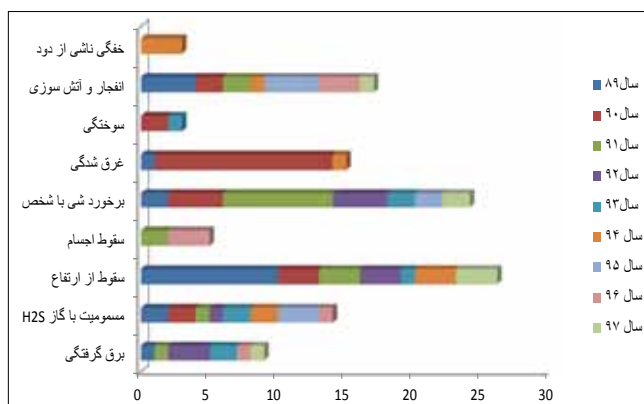
دو نوع حادثه، حائز اهمیتند و جهت حفظ یکپارچگی سیستم باید مورد توجه قرار گیرند.

طبق آمار جمع‌آوری شده از سطح شرکت‌های فرعی، تابعه و مناطق عملیاتی شرکت ملی نفت ایران، در شکل ۲- فراوانی انواع حوادث مهم طی سال‌های ۹۷-۸۹ در سطح شرکت ملی نفت ایران به تفکیک سال ارائه شده است.

نمودار این شکل نشان می‌دهد که حوادث سقوط از ارتفاع، آتش‌سوزی و انفجار و مسمومیت با گاز  $H_2S$  به ترتیب بیشترین فراوانی را در میان انواع حوادث در سطح شرکت نفت داشته‌اند. سقوط از ارتفاع از جنس حوادث فردی شغلی بوده و آتش‌سوزی، انفجار و نشتی گاز  $H_2S$  از نوع حوادث فرآیندی هستند که در مقام مقایسه نسبتاً درصد قابل توجهی است.



شکل ۱ | مدل مفهومی یکپارچگی سرمایه



شکل ۲ | فراوانی انواع حوادث مهم طی سال‌های ۹۷-۸۹ در سطح شرکت ملی نفت ایران

خرابی آنها نیز به صورت عملی و منطقی کم خواهد آمد. در این میان واژه‌ی ایمنی فرآیند و یکپارچگی سرمایه در بسیاری موارد معادل هم به کار می‌روند. اما یک فرق اساسی و کوچک در حوزه‌ی کاری<sup>۲</sup> آنها وجود دارد و آن این است که در ایمنی فرآیند، تمرکز تنها روی مخاطراتی است که مربوط به فرآیند کاری نفت و گاز و سایر فرآورده‌های شیمیایی است. اما در یکپارچگی سرمایه، تمامی موارد پوشش داده شده و تنها به فرآیند فرآورش سیال محدود نمی‌شود. در حقیقت به عبارت دیگر، ایمنی فرآیند یعنی ایجاد یک چارچوب مشخص و تعریف شده به منظور مدیریت یکپارچگی بین عملیات و فرآیند مواد شیمیایی مخاطره‌آمیز که در واژگان اصول طراحی مهندسی بیان می‌شود. اما یکپارچگی سرمایه، مربوط به پیشگیری از حوادث مهم است که همانا خروجی و نتیجه‌ی یک طراحی استاندارد مهندسی، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری مناسب نیز هست. طبق مدل مفهومی شکل ۱- اگر تأسیسات به درستی طراحی شده و مطابق با اصول طراحی، ساخته و نصب شوند و به درستی نیز مورد بهره‌برداری و نگهداری قرار گیرند یکپارچگی حفظ شده و حادثه‌ی مهمی پیش نخواهد آمد.

### ۱- انواع حوادث در سطح شرکت ملی نفت

به طور کلی انواع حوادث در صنایع نفت و گاز به دو گروه تقسیم می‌شوند:

#### ■ حوادث فرآیندی؛ حوادث مربوط به عملیات<sup>۳</sup>

حوادثی که به دلیل اشکالات فرآیندی و شرایط عملیاتی پرخطر ماهیت فعالیت‌های نفت و گاز در تأسیسات و خطوط لوله اتفاق می‌افتد؛ حوادث مهم فرآیندی که معمولاً خسارات قابل توجهی را به صنعت تحمیل می‌کنند عبارتند از: آتش‌سوزی، انفجار، نشتی و آلودگی‌های محیط زیستی

#### ■ حوادث شغلی؛ حوادث مربوط به شغل و وظیفه<sup>۴</sup>

حوادث نیروی انسانی در اثر خطای پرسنل و رفتارهای نایمن در سیستم اتفاق می‌افتد. اهم این حوادث عبارتند از: برق گرفتگی، سقوط از ارتفاع و ...

هرچند حوادث فرآیندی در مقایسه با حوادث شغلی فردی از نظر تبعات انسانی و زیست محیطی و خسارت به تأسیسات ابعاد گسترده‌تری دارد. اما در عوض حوادث شغلی فراوانی زیاد و شدت کم دارند که از نظر سیستم مدیریت ایمنی فرآیند هر

شاخص FAR در شرکت ملی نفت ایران با شاخص OGP طی سال‌های ۹۷-۸۹ در مقایسه با حال حاضر بسیار بیشتر بوده و با ایجاد واحد HSE در سطح شرکت‌های تابعه و فرعی شرکت نفت خوشبختانه این اختلاف کمتر شده است. هر چند هنوز شاخص نرخ حوادث منجر به فوت در سطح شرکت ملی نفت ایران، دو برابر متوسط شاخص بین‌المللی است که نیازمند برنامه‌ریزی اقدامات کنترلی مناسب در مسیر بهبود مستمر و رسیدن به تولید ایمن و پایدار است.

اما همان‌گونه که در شکل-۴ نیز مشخص است نرخ حوادثی که منجر به‌روز از دست‌رفته‌ی کاری می‌شوند در سطح شرکت ملی نفت ایران با وضعیت شرکت‌های فعال در حوزه‌ی بالادستی که عضو OGP هستند اختلاف قابل توجهی دارد.

## ۲- سطوح علل حوادث

بیشتر حوادث در اثر یک عامل ایجاد نمی‌شوند و زنجیره‌ای از علل در وقوع آنها نقش دارند. در کل، سه سطح مختلف علت را می‌توان به یک حادثه نسبت داد:

■ علت مستقیم<sup>۸</sup>: شرایطی که درست قبل از حادثه پیش آمده، مستقیماً در وقوع حادثه نقش دارد و در صورت حذف شدن، از وقوع حادثه جلوگیری می‌کند

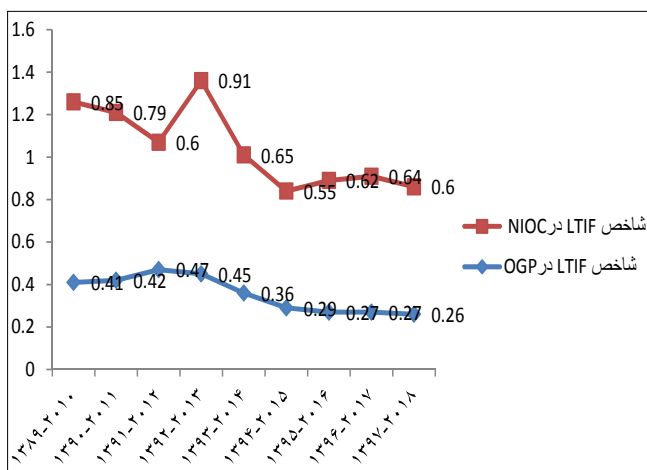
■ علت غیرمستقیم (سطحی)<sup>۹</sup>: علل سطحی یا غیرمستقیم حادثه شامل دو دسته‌ی اصلی اعمال نایمن<sup>۱۰</sup> و شرایط نایمن<sup>۱۱</sup> است که طبق گزارش‌های آماری حوادث، معمولاً ۱۰ درصد حوادث مربوط به شرایط نایمن و ۹۰ درصد آن مربوط به اعمال نایمن است.

در شکل‌های ۳ و ۴ حوادث مهم شرکت ملی نفت ایران در قالب دو شاخص بین‌المللی؛ نرخ حوادث منجر به فوت FAR<sup>۵</sup> (تعداد مرگ در صد میلیون ساعت کاری) و فراوانی حوادث متلف وقت با روز از دست‌رفته‌ی کاری LTIF<sup>۶</sup> (تعداد روزهای از دست‌رفته‌ی کاری در یک میلیون ساعت کاری) با شاخص‌های انجمن بین‌المللی تولیدکنندگان نفت و گاز OGP<sup>۷</sup> به‌عنوان یکی از مراجع معتبر بین‌المللی در صنایع بالادستی نفت مقایسه شده است.

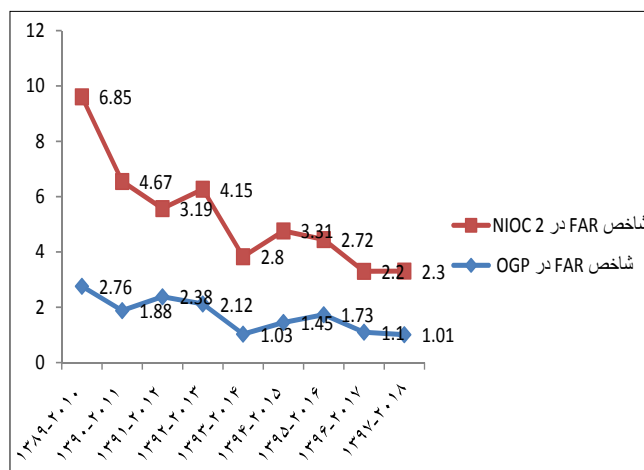
لازم به توضیح است که انجمن بین‌المللی تولیدکنندگان نفت و گاز (OGP) از همکاری و گردهمایی جهانی شرکت‌های نفت و گاز دولتی، خصوصی و تحت نظارت دولت‌ها، انجمن‌های نفت و گاز کشورهای مختلف (به‌خصوص شرکت‌های اصلی فعال در اجرای پروژه‌های بالادستی) تشکیل شده که کشورهای عضو این انجمن بیش از نیمی از نیازهای نفتی و تقریباً یک‌سوم مصرف گاز جهان را تأمین می‌کنند. این انجمن در ۱۹۴۷ جهت ایجاد ارتباط و برگزاری مذاکرات بین صنایع بالادستی و اتحادیه اروپا فعالیت می‌کند و برای نیل به پیشرفت‌های مستمر در ایجاد ایمنی، تامین بهداشت و حفاظت از محیط زیست و همچنین مهندسی و اجرای پروژه‌های بالادستی و بهره‌برداری از آنها به کشور عضو کمک می‌کنند.

همان‌طور که شکل-۳ نشان می‌دهد خوشبختانه نرخ حوادث منجر به فوت روندی نزولی داشته؛ هر چند در سال‌های مختلف نوساناتی به چشم می‌خورد که این نوسانات در گزارش انجمن OGP نیز مشهود است.

جنبه‌ی دیگر قابل توجه در این نمودارها آنست که اختلاف



شکل ۴ | مقایسه‌ی شاخص LTIF در NIOC و OGP [۱۳۹۳]



شکل ۳ | مقایسه‌ی شاخص FAR در NIOC و OGP [۱۳۹۳]

و سیستم‌های ایمنی موجود روی تجهیزات گرفته تا روش‌های اجرایی، آموزش، داشتن زمان و مکان مناسب و کافی، واکنش‌های شرایط اضطراری، کنترل‌های سازمانی و مدیریتی.

آنچه در شکل-۵ مشاهده می‌شود سلسله مراتب علل حوادث است که در مدل پنیر سوئیسی به‌خوبی نشان داده شده است.

### ۳- تجزیه و تحلیل ریشه‌ای حوادث مهم [۲]

در فرآیند واکاوی حوادث مهم در سطح شرکت ملی نفت ایران و ریشه‌یابی آنها با تمرکز بر حوادث پنج ساله‌ی اخیر عوامل زیر به‌عنوان علل ریشه‌ای و پایه‌شناسایی شده‌اند:

#### ۳-۱- قدیمی بودن صنعت نفت

بدیهی است یکی از مهم‌ترین عوامل در سطح شرکت ملی نفت ایران که پتانسیل حادثه را افزایش می‌دهد قدمت و فرسودگی تأسیسات، مخازن، تجهیزات و ماشین‌آلات فرآیندی و خطوط لوله است. برای نمونه ۸۰ درصد کارخانجات بهره‌برداری و ۵۰ درصد کارخانجات گاز و گاز مایع در مناطق نفت‌خیز جنوب، بیش از ۳۰ سال کارکرد دارند.

طراحی‌های قدیمی، به‌روز نبودن، عدم توجه به روش‌های نوین کنترل عملیات و فن‌آوری‌های جدید، عدم رعایت استانداردها و الزامات بین‌المللی به‌روز، فرسودگی تأسیسات و گذشتن زمان عمر مفید بسیاری از تجهیزات و محدودیت‌های موجود در تأمین قطعات یدکی اصلی، عملکرد و کیفیت نامناسب تجهیزات و ادوات به دلایلی نظیر تحریم و... باعث پایان عمر بسیاری از تجهیزات فرآیندی شده و عدم توانمندی در جایگزینی تجهیزاتی با کیفیت مطلوب و مطابق استاندارد،

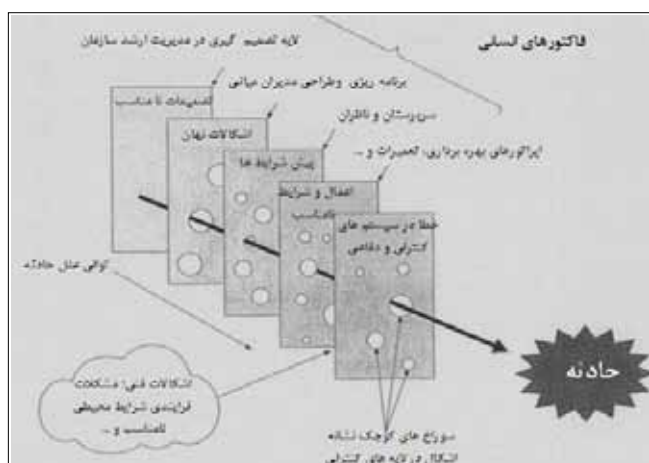
برخی از شرایط نایمن عبارتند از: ابزار معیوب، نقص در ماشین‌آلات و تجهیزات، تسهیلات، شرایط نامناسب جوی در محل کار، فشار عملیاتی و بار کاری زیاد و زمان ناکافی

نمونه‌هایی از رفتار و اعمال نایمن عبارتند از: عدم رعایت قانون و مقررات، عدم به‌کارگیری روش‌های کاری ایمن، نادیده گرفتن خطرات محیط کار، عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب، عدم آموزش، نادیده گرفتن استرس کارکنان، میان‌بر زدن در کار، شوخی‌های نابجا

■ علت ریشه‌ای<sup>۱۲</sup>: منشأ علل سطحی یا ناشی از ضعف سیاست‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌های اشتباه مدیریتی است یا در اثر عوامل محیطی سازمانی. این علل که معمولاً ریشه بسیاری از حوادث است. به‌عنوان علل ریشه‌ای یا پایه‌ای شناخته می‌شوند. در حقیقت علل ریشه‌ای یکی از عوامل چندگانه هستند. شرایط یا عوامل انسانی در خلق یک علت مستقیم و به‌دنبال آن نتیجه‌ای ناخواسته (حادثه) نقش دارند. این علل، ریشه‌ی بسیاری از مسائل مرتبط با حوادث هستند و بررسی و رفع آنها تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای در کاهش تعداد حوادث دارد. معمولاً با ردیابی علل سطحی می‌توان به سیاست‌ها، برنامه‌ها، طرح‌ها، فرآیندها و روش‌های اجرایی ایمنی نامناسب رسید. علل ریشه‌ای همیشه قبل از علل سطحی هستند و می‌توانند تابعی از اجزای ضعیف سیستم (طراحی یا دیگر الزامات سیستم) باشد که شرایط مخاطره‌آمیز و اعمال نایمن را سبب می‌شود. در واقع، حذف علل ریشه‌ای حادثه است که می‌تواند در پیشگیری و جلوگیری از تکرار مجدد آن مؤثر واقع شود. نمونه‌هایی از علل ریشه‌ای عبارتند از: عدم تعهد مدیریت نسبت به مسائل HSE، اولویت‌بندی نامناسب و مقدم بودن تولید بر ایمنی، نبود اطلاعات و دانش در خصوص مخاطرات موجود در محیط کار، محدودیت‌های مالی سازمان، نبود دستورالعمل یا سرپرستی و نظارت مناسب.

مدل پنیر سوئیسی موانع و اقدامات کنترلی که به‌عنوان مانع در آزاد شدن مخاطرات و پیشگیری از وقوع حادثه نقش دارند را شبیه لایه‌های پنیر می‌داند و ضعف و شکست در این موانع و سیستم‌های کنترلی است که به وقوع حادثه و تحمیل خسارات بعضاً مهم انسانی، محیط زیستی و مالی در سطح شرکت می‌گردد.

واژه‌ی مانع کنترلی طیف وسیعی از ابزار و وسایل بازدارنده را دربر می‌گیرد؛ از حفاظت‌کننده‌های فیزیکی، وسایل حفاظت فردی



بودجه در اجرای پروژه‌های بازسازی، نوسازی و جایگزینی تأسیسات و خطوط لوله

### ۳-۳- ضعف در یکپارچگی در طراحی

- نبود مدارک فنی و نقشه‌های فرآیندی به‌روز تأسیسات و واحدهای عملیاتی قدیمی شرکت ملی نفت
- حجم زیاد تغییرات در سطح تأسیسات و کارخانجات صنعتی به‌علت شرایط عملیاتی مخازن و واحدهای عملیاتی از طراحی‌های اولیه
- عدم اجرای صحیح فرآیند ارزیابی ریسک و مدیریت تغییر در مراحل اولیه‌ی طراحی و چرخه‌ی عمر تأسیسات<sup>۱۶</sup>
- عدم رعایت حریم ایمنی و اختصاصی تأسیسات و فرآیندهای عملیاتی مطابق استاندارد و افزایش ریسک تجمعی تجهیزات و تأسیسات همجوار

### ۳-۴- دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی

- ضعف در تدوین و اجرای کامل دستورالعمل‌ها و روش‌های عملیاتی استاندارد و مدون راه‌اندازی، بهره‌برداری و تعمیراتی و اصرار بر انجام کار بر پایه‌ی روش‌های سنتی نانوشته و غیراستاندارد به‌دلیل فشار کار عملیاتی باعث افزایش حجم خطای انسانی و حوادث مهم می‌شود.
- در این میان، یکی از الزامات اصلی کار در فعالیتهای غیرروتین پرریسک مانند کار در فضای محدود و محیط‌های دارای گاز H<sub>2</sub>S با غلظت بسیار زیاد توسط نفرات بهره‌بردار/ تعمیرات نیازمند دریافت مجوز کار است. ارزیابی ریسک و شناسایی خطرات محیط قبل از شروع کار، اجرای اقدامات کنترلی مناسب جهت ایمن‌سازی محیط شامل جداسازی، گازسنجی، برچسب‌گذاری، پیش‌بینی حفاظت‌کننده‌های مناسب جهت آمادگی در شرایط اضطراری، برگزاری جلسات tool box به‌منظور آگاهی نفرات از خطرات فعالیت در دست اقدام، به‌عنوان الزامات مجوز انجام کار بوده و این مجوز باید توسط بالاترین مقام مسئول صاحب صلاحیت صادر شود. اما متأسفانه نقص در اجرای سیستم صدور پروانه‌های کار عامل مشترک اکثر حوادث فرآیندی است.

### ۳-۵- خطای انسانی

#### ■ آموزش

داده‌های آماری جمع‌آوری شده از سطح شرکت‌های فرعی

توجیه کم بودن قابلیت اطمینان تجهیزات و افزایش پتانسیل حادثه است.

هرچند این عامل به‌عنوان عاملی اثرگذار قابل توجه است و نمی‌تواند نادیده گرفته شود. اما قطعاً نمی‌تواند توجیه قابل‌قبولی برای حوادث باشد؛ در عوض موضوع فرسودگی، اهمیت و توجه به مسائل HSE در سطح شرکت را دو چندان می‌کند. در ادامه سایر عوامل سیستمی و مدیریتی در لایه‌های مختلف سازمانی که ریشه‌ی بسیاری از حوادث در سطح شرکت ملی نفت هستند بررسی شده‌اند.

### ۳-۲- ضعف در سیستم بازرسی فنی و نگهداری و تعمیرات تأسیسات و خطوط لوله (مدیریت یکپارچگی فنی)

زیاد بودن نرخ خوردگی در تأسیسات و خطوط لوله، عامل اصلی حوادث فرآیندی نشستی سیال نفتی، آتش‌سوزی، انفجار و نشت آلاینده‌های محیط زیستی است که عوامل ریشه‌ای آن به‌شرح زیر هستند:

- ضعف در مدیریت سیستم‌های بازرسی فنی و راهکارهای مؤثر مقابله با ریسک‌های خوردگی (پایش مستمر، اطمینان از نوع و میزان بازدارنده‌های خوردگی، کیفیت پوشش، بازبینی طراحی حفاظت کاتدیک پس از گذشت مدت زمان طولانی از زمان طراحی متناسب با تغییرات داخلی و بیرونی)
- نبود بانک اطلاعاتی یکپارچه از تجهیزات و خطوط لوله شامل شناسنامه‌ی آنها، اسناد فنی زمان ساخت، شرایط طراحی و عملیاتی آنها به‌صورت متمرکز
- ضعف در مستندسازی سوابق بازرسی‌های فنی و تعمیراتی تجهیزات و خطوط لوله
- عدم پایش مؤثر خطوط لوله به‌منظور پیش‌بینی نیازهای دوره‌ای آتی بازرسی فنی و نیز امکان آمادگی برای سرویس‌دهی<sup>۱۳</sup> خطوط لوله
- زیاد بودن حجم فعالیتهای تعمیر و نگهداری به‌دلیل فرسودگی تأسیسات

#### ■ ضعف در سیستم تعمیرات پیشگیرانه (PM)<sup>۱۴</sup>

- محدودیت و تأخیر در اجرای بسیاری از برنامه‌های تعمیرات اساسی<sup>۱۵</sup> ضروری به‌دلیل ضرورت نگهداشت ظرفیت تولید تکلیفی با توجه به زنجیره‌ی تولید صادرات نفت و گاز یا تعهد تولید به شرکت‌های پایین‌دستی پالایشگاهی و پتروشیمی
- اولویت‌بندی نامناسب و محدودیت در تأمین اعتبار/ تخصیص

مناسب حین فعالیت‌های تعمیراتی که نیازمند اخذ پروانه‌ی کار هستند بین افراد و سرپرستان واحدهای مختلف (HSE، QC) و واحدهای مهندسی، ساخت و ساز/راه‌اندازی/بهره‌برداری قبل و حین اجرای عملیات از سوی کارفرما)

■ ضعف در پایش، ممیزی و بازرسی‌های ایمنی مستمر و منظم روش انجام کار

■ نبود قدرت اجرایی/عدم تبحر و صلاحیت حرفه‌ای ناظرین ایمنی در توقف شرایط نایمن

### ۳-۲- مدیریت HSE پیمانکاران

با توجه به روند روبه رشد فعالیت پیمانکاران در صنعت نفت، یکی از چالش‌های اصلی، حوادث پیمانکاری است که در برخی موارد خسارات سنگین و غیرقابل جبرانی نیز به دنبال دارند. عمده‌ی علل حوادث حوزه‌ی پیمانکاری عبارت است از:

- نهادینه نشدن الزامات HSE در شرح کار پروژه‌ها، نقایص قراردادی و فرمالیته بودن الزامات HSE در قراردادها
- نظارت ناکافی در فرآیند انتخاب پیمانکار اصلح
- ضعف دانش و مهارت و صلاحیت حرفه‌ای پیمانکار نسبت به خطرات محیط‌های کار و استانداردهای کاری
- نظارت ضعیف بر عملکرد پیمانکار توسط لایه‌های نظارتی و سرپرستی کارفرما و پیمانکار حین اجرا و واگذاری تمامی مسئولیت‌های HSE بر عهده‌ی پیمانکار

### ۳-۸- واکنش در شرایط اضطراری Emergency Response

■ فرسودگی تجهیزات و سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق جهت پیشگیری و مقابله با حوادث مهم فرآیندی/آماده و در سرویس نبودن سیستم‌های ایمنی و آتش‌نشانی

اغلب تأسیسات فرآیندی و مناطق عملیاتی از نظر تجهیزات و سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق در وضعیت زرد هستند؛ بدین معنا که در بیشتر آنها سیستم‌های ایمنی مورد نظر موجود اما ناکافی است یا نیاز به انجام سرویس، تعمیرات پیشگیرانه یا تعمیرات اساسی دارد یا در حال حاضر به دلیل تعمیرات در سرویس قرار ندارند.

از طرفی درصد قابل توجهی از سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق در تأسیسات شرکت‌ها نیز در وضعیت قرمز قرار دارند؛ به عبارتی در برخی مناطق سیستم‌های موجود از سرویس خارجند یا تاریخ مصرف اقلام مصرفی آنها گذشته که در این

شرکت ملی نفت در خصوص دوره‌های آموزشی حاکی از آنست که متأسفانه سرانه‌ی آموزش HSE در سطح شرکت نفت کم است و تفاوت فاحشی با شرکت‌های صاحب‌نظر بین‌المللی نفت و گاز دارد (مثلاً در سال گذشته، سرانه‌ی آموزش برای شرکت‌های تولیدی ۱۰/۳۹ و شرکت‌های پروژه‌ای به میزان ۹/۶۱ بوده است).

از طرفی تحلیل داده‌های آماری نشان می‌دهند که بین دو متغیر نفر ساعت آموزش و ضریب تکرار آسیب‌های تلف‌کننده‌ی وقت رابطه‌ای خطی وجود ندارد و به عبارت دیگر این دو متغیر مستقلند و آموزش‌های برگزار شده تأثیر چندانی در کاهش فراوانی آسیب‌های پرسنلی نداشته است. بنابراین می‌توان این‌گونه تحلیل کرد که نیازسنجی آموزشی افراد متناسب با نوع و ماهیت فعالیت آنها انجام نداده و حتی دوره‌های آموزشی برگزار شده نیز فاقد اثربخشی لازم بوده است. تکرار حوادث مشابه در بازه‌ی زمانی کوتاه در تأسیسات مشابه یا حتی در همان تأسیسات نشان‌دهنده‌ی ضعف در فرهنگ درس‌آموزی از حوادث در سطح شرکت ملی نفت ایران است.

### ■ ساختار سازمانی

عدم پاسخگویی و نامتناسب بودن ساختار در برخی مناطق عملیاتی و کمبود نیروی انسانی متخصص متناسب با حجم فعالیت‌ها و شدت و نوع ریسک‌های مربوطه، فشار عملیاتی زیاد باعث عدم پایبندی به استفاده از دستورالعمل‌ها و روش‌های استاندارد و ایمن هنگام کار و نادیده گرفتن الزامات ایمنی محیط کار و چشم‌پوشی از موقعیت خطرناک بالقوه توسط افراد، افزایش حجم خطای انسانی و وقوع حادثه می‌گردد.

### ■ رضایت شغلی

از سوی دیگر یکی از عوامل افزایش خطای انسانی، رضایت شغلی کم برای نفرات متخصص، بی‌انگیزه بودن پرسنل (به‌ویژه پرسنل با تجربه)، به علت عدم توجه شرکت به حداقل امکانات ایمنی، تعمیراتی و تأخیر طولانی در رفع مشکلات عدیده‌ی موجود در سطح واحدهای عملیاتی است.

### ۳-۶- سازماندهی، برنامه‌ریزی، نظارت و سرپرستی

■ نظارت نامناسب سرپرستان و ناظران در محیط کار در حسن اجرای قوانین و الزامات و پایبندی به موازین کار ایمن

■ نبود ارتباطات و هماهنگی و تعامل سازمانی و تبادل اطلاعاتی



بدین ترتیب HSE در تمامی فعالیت‌های شرکت، یکپارچه و نهادینه شده و انجام تمامی فعالیت‌ها به شیوه‌ی ایمن و با بهره‌وری حداکثری، جزء وظایف اختصاصی تمامی مدیران در هر سطح و لایه‌ی سازمانی تعریف می‌گردد و HSE، ایفاگر نقش هماهنگ‌کننده، تسهیل‌کننده، پشتیبان، مشاور و ناظر خواهد بود. این سیستم تنها شامل استانداردها و الزامات فنی تجهیزات نیست. بلکه قوانین، دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی سازمانی و صلاحیت نیروی انسانی لازم و کافی را نیز شامل می‌شود تا از اثربخشی موانع کنترلی پیش‌بینی شده و حفظ یکپارچگی سیستم اطمینان حاصل شود.

در مجموع کاهش پیوسته‌ی ریسک‌های صنعت نفت و گاز به‌میزان چابکی سیستم در شناسایی تهدیدات و اتخاذ استراتژی‌های مناسب در برخورد و مقابله با اثرات آنها بستگی دارد. بدیهی است در کنار انتخاب استراتژی‌های بهبود وضعیت ریسک، استفاده از تجارب خسارات حوادث گذشته و درس‌آموزی از آنها نیز بسیار راهگشا و مؤثر خواهد بود. در این بین نبود فرهنگ تویبخ و مقصریابی<sup>۱۷</sup> در حوادث می‌تواند عدم انگیزه مشارکت پرسنل را در درس‌آموزی از حوادث و ارتقاء فرهنگ ایمنی تقویت نماید.

رویکرد مبتنی بر ریسک و تمرکز بر فرهنگ ایمنی دو رکن اساسی شرکت‌های صاحب‌نظر بین‌المللی در پیشگیری و کاهش خسارات مهم، ارتقاء بهره‌وری و رشد اقتصادی آنهاست. در نهایت آنچه بقاء و موفقیت شرکت‌ها را در درازمدت تضمین خواهد کرد، تنها داشتن نگرش پیشگیرانه و خلاق نسبت به موضوع توسعه‌ی پایدار است.<sup>۳</sup>

موارد باید تمهیدات لازم در قالب برنامه‌های تعمیراتی اتخاذ گردد.

■ یکپارچه و نظام‌مند نبودن دستورالعمل‌های آمادگی واکنش در شرایط اضطراری و برنامه‌های مدیریت شرایط اضطراری، مانع از استفاده‌ی بهینه از منابع مورد نیاز برای کنترل حوادث و بازگرداندن شرایط اضطراری به وضعیت عادی می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

می‌دانیم که بیشتر حوادث و خسارت‌های مهم ایمنی و آسیب‌های انسانی معمولاً به‌علت شکست در چندین مانع کنترلی موجود در سیستم طی یک سلسله عوامل کنترلی عملیاتی و مدیریتی اتفاقی می‌افتند و ارتباط تنگاتنگی بین یکپارچگی سیستم و HSE وجود دارد.

بهبود وضعیت HSE، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های ناشی از حوادث و شبه‌حوادث مستقیماً در بهبود وضعیت مالی شرکت (افزایش سود) آن اثرگذار خواهد بود. چراکه حوادث و بیماری‌های شغلی هزینه‌های سنگینی را بر شرکت تحمیل می‌کند؛ در حالی که هزینه‌های مستقیم آنها در لابلای سایر هزینه‌ها ارائه شده و پنهان می‌ماند.

قطعاً تلاش و عملکرد واحدهای HSE در سطح شرکت به‌تنهایی، تضمینی برای پیشگیری از حوادث نیست. تعیین استراتژی تولید پایدار و ایمن، نیازمند برنامه‌ریزی جهت تدوین یک سیستم مدیریت پویا جهت افزایش آگاهی در سطوح مختلف سازمانی و مشارکت مؤثر تمامی کارکنان، سرپرستان و مدیران میانی در تمامی بخش‌های سازمانی برای بهبود و ارتقاء سطح ایمنی و پیشگیری از حوادث است.

### پانویس‌ها

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. Asset integrity                                     | 10. unsafe behavior             |
| 2. scope   | 11. unsafe condition            |
| 3. operation accidents                                 | 12. Root cause                  |
| 4. task- specific accidents                            | 13. Fitness For Service         |
| 5. Fatal Accident Rate                                 | 14. Preventive Maintenance (PM) |
| 6. Loss Time Injury Frequency (LTIF)                   | 15. overhaul                    |
| 7. International Association Oil & Gas Producers (OGP) | 16. Life cycle                  |
| 8. Direct Cause  | 17. No blame culture            |
| 9. Indirect cause (Surface Cause)                      |                                 |

### منابع

[3] Safety performance indicators- 2018, 2017 data, IOGP

[۱] سوابق گزارش‌های آماری ماهیانه حوادث شرکت‌های فرعی شرکت ملی نفت ایران - مدیریت HSE  
[۲] سوابق گزارش‌های تجزیه و تحلیل ریشه‌ای حوادث مهم - مدیریت HSE