

## تجزیه، تحلیل و ریشه یابی حوادث HSE در صنایع فرآیندی به روش ترکیبی

### SCAT و Tripod-beta (مطالعه موردی پالایشگاه های گازی پارس جنوبی)

مهديه دلارامي<sup>۱</sup>، حميد رزيني<sup>۲</sup>، محمدحسين محمد قیماسی<sup>۳</sup>،\*، صديقه عبداللهی<sup>۴</sup>، رمضان میرزایی<sup>۵\*</sup>، مرتضی کریمی<sup>۲</sup>

۱، گروه بهداشت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده مهندسی بهداشت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان، زاهدان، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۳. دکتری محیط زیست، گروه محیط زیست، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.

۴. دکتری محیط زیست، گروه محیط زیست، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران.

\*۵، استاد گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران،

ایمیل نویسنده مسئول: mirzaeir@mums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۵

#### چکیده

در طی نیم قرن اخیر تغییرات قابل توجهی در مواد، فرایندها و نوع فعالیتها در صنایع بزرگ صورت گرفته است و به تبع آن تعداد افراد شاغل در این صنایع و جمعیتهای در معرض خطرات آنها نیز بیشتر شده است. این پژوهش با هدف تجزیه، تحلیل و ریشه یابی حوادث HSE در صنایع فرآیندی به روش ترکیبی SCAT و Tripod-beta انجام شد. در پژوهش حاضر حوادث پالایشگاه های گازی پارس جنوبی (۱۴ پالایشگاه) با روش های SCAT و Tripod-beta مورد ارزیابی قرار گرفت. برای جمع آوری اطلاعات از نظرات ۱۰ نفر از متخصصان ایمنی استفاده شد. با مصاحبه با خبرگان ۴ حادثه مورد ارزیابی قرار گرفت و پس از تحلیل یافته ها، با توجه به اینکه یکی از اهداف عملیاتی این تحقیق شناخت مهمترین دلایل مستقیم رخداد حوادث پالایشگاه های پارس جنوبی است و اطلاعات اولیه از تحلیل پرونده ها (علل سطحی و غیرمستقیم) بدست آمده است، می تواند مقدمه ای برای شناخت راهکارهای عملی و اقدامات اصلاحی از طریق شناخت علل ریشه ای باشد. با توجه به نتایج پژوهش در بخش Tripod-beta و اینکه منابع آموزش HSE و عدم انطباق با معیارهای HSE در اجرای پروژه های تولید خدمات بیشترین فراوانی را دارند و به دنبال آن عدم نظارت بر رفتار نامناسب کار افراد در جایگاه سوم قرار دارد چنین استنباط می شود که سیاست های حمایت و توجه نهادها و مسئولان ارشد شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران و سازمان منطقه ویژه اقتصادی پارس جنوبی به همراه احساس نیاز روزافزون و افزایش نیاز به نقشه راهی استراتژیک برای حفاظت محیط زیست با تطبیق الزامات HSE مهم ترین عوامل سوق دهنده محیط خارجی پتروشیمی ها به شمار می رود.

کلمات کلیدی: "ریسک-بهداشت"، "ایمنی"، "پارس جنوبی"، "Tripod beta"، "SCAT"

#### ۱. مقدمه

با پیشرفت فناوری و افزایش کاربرد ماشین آلات، روند ایجاد ریسک و احتمال بروز حوادث در محیط های صنعتی فزونی یافته است. در طی نیم قرن اخیر تغییرات قابل توجهی نیز در مواد، فرایندها و نوع فعالیتها در صنایع بزرگ صورت گرفته است همچنین تعداد کارخانجات بزرگ افزایش یافته و به تبع آن تعداد افراد شاغل در این صنایع و جمعیتها ساکن در اطراف این صنایع که در معرض خطرات آنها نیز بیشتر شده است (Abbar and Abbasi, ۲۰۱۷). یکی از مهمترین صنایع در هر کشور از جمله ایران که صنایع بسیاری را تغذیه نموده و از صنایع

استراتژیک محسوب می گردد و نقش پراهمیتی در تجارت جهانی ایفا می کند پالایشگاه ها می باشند. پالایشگاه مجموعه ای از واحدهای فرآیند شیمیایی است که به پالایش مواد یا تبدیل مواد خام به فرآورده های مفید می پردازد و به دلیل گستردگی و پیچیدگی فرایندهای آن انتظار بروز حوادث گوناگونی در آن می رود. نکته حائز اهمیت در این ارتباط عمدتاً به دلیل ماهیت استفاده فراوان از مواد شیمیایی، حوادث فرآیندی شامل خسارات بسیار زیادی می باشد حادثه بعنوان یکی از عوامل تباہ کننده پتانسیل های بالقوه موجود در صنایع، مطرح بوده و علیرغم

تلاش‌های گوناگونی که برای پیشگیری از وقوع آن صورت گرفته هنوز سیستم منسجمی برای ریشه‌یابی حوادث وجود ندارد. بررسی سوابق موجود نشان می‌دهد حوادثی از قبیل بوپال هند، فلیکس بورو انگلستان و سوزو ایتالیا توجه همگان را بر روی صنایع شیمیایی و فرایندی معطوف کرده است (Kakaei et al., ۲۰۱۸). نکته قابل ملاحظه که در بررسی و تحقیق پیرامون حوادث مشخص گردیده، تکرار حوادث مشابه در یک واحد عملیاتی - تولیدی و یا در مرحله ساخت و در یک دوره زمانی بسیار کوتاه می‌باشد (Pinto et al., ۲۰۱۱). در سال ۲۰۰۰ میزان مرگ‌ها در حوادث صنعتی تعداد ۱۱۶۸۹ مورد بوده است که متوسط سالانه ۱۵۰۰ مورد با ۷ درصد کاهش را نشان می‌دهد. حوادث ضایعات فراوانی را برای جامعه، سازمان و کارکنان به همراه می‌آورند و می‌توانند منجر به از دست رفتن وقت و سرمایه انسانی و مادی بسیاری گردند؛ از این رو فرایند بررسی و تجزیه و تحلیل یک حادثه که منجر به شناسایی و تعیین دلایل وقوع آن شده و در نهایت موجب پیشگیری از وقوع مجدد آن می‌گردد، از اهمیت به سزایی برخوردار است و علاوه بر سود، بهره‌وری و کنترل ضرر و زیان موجب تأمین ایمنی و حفظ جان و سلامت نیروهای متخصص خواهد شد (Scott, ۲۰۰۴). که این فرایند سیستم مدیریت HSE می‌باشد که مجموعه‌ای متشکل از اجزای به هم پیوسته در راستای تحقق اهداف معین بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست سازمان در چارچوب برنامه‌ریزی، سازماندهی، هدایت و کنترل اجزاء تعریف می‌شود که مهمترین اهداف آن عبارت است از: اول، هیچ آسیبی به افراد وارد نگردد دوم، هیچ صدمه‌ای به تجهیزات وارد نگردد و سوم، هیچ اثر نامطلوبی بر محیط‌زیست وارد نگردد (Katsakiori et al., ۲۰۰۹). در عصر حاضر حفاظت از سلامت روحی و جسمی نیروی کار از اصولی است که بنیانگذار کلیه اهداف و برنامه‌ریزی‌ها می‌باشد. در این راستا فراهم آوردن محیطی ایمن و عاری از هرگونه خطر از پارامترهایی است که متضمن ایجاد این آرامش می‌گردد. یکی از اصلی‌ترین پیامدهای ناشی از رخداد حوادث در صنایع امروزی، به‌ویژه آن دسته از حوادث که با کمیت و طیف وسیعی از مواد شیمیایی در ارتباط هستند، تخریب وسیع محیط‌زیست می‌باشد، از این رو شناسایی عوامل اثرگذار بر ایجاد حوادث و تحلیل روابط پیچیده و متقابل بین آنها موضوعی مهم و اساسی بوده و راهی برای پیشگیری از بروز آن‌ها به شمار می‌رود (Mahmoudi

Herris et al., ۲۰۲۰). تحلیل حوادث بزرگ فرآیندی نشان داده است که بخش بزرگی از آسیب و خسارت‌های حوادث و احتمال وقوع آنها، نه تنها قابل پیشگیری است، بلکه قابل پیش‌بینی نیز می‌باشد. مشروط بر اینکه اقداماتی مانند شناسایی علل ریشه‌ای و پیامدهای نهایی آنها و کنترل آنها به موقع انجام گیرد (Zarei et al., ۲۰۱۴). تجزیه و تحلیل علل ریشه‌ای حوادثی همچون رها شدن مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار در محیط، یکی از ضروری‌ترین مراحل برای افزایش سطح ایمنی در واحدهای موجود یا در حال طراحی فرآیندی است (Eckle and Burgherr, ۲۰۱۳). حوادث فرایندی عمده‌ترین و بارزترین علل ایجادکننده هزینه‌های هنگفت در صنایع و پالایشگاه‌ها هستند. بررسی حوادث نقش اساسی در کاهش نرخ پیامد و وقوع این حوادث خواهد داشت و بدین منظور روش‌ها و تکنیک‌های مختلفی ابداع شده است در حال حاضر روش‌های مرسوم آنالیز حوادث شامل EKA، ۳CA، SMAORT، ۵WA، STEP، FTA و BETA-TRIPOD می‌باشند که این روش‌ها معمولاً برای شناسایی کنترل و کاهش پیامدهای خطرات به کار می‌رود (Katsakiori et al., ۲۰۰۹). روش Tripod-bet براساس تجزیه تحلیل مبتنی بر سه رکن خطر<sup>۱</sup>، هدف<sup>۲</sup> و رویداد<sup>۳</sup> استوار است. روش Tripod-bet یکی از روش‌های ریشه‌یابی حوادث است که به جهت نگرش خاص به عنصر خطای انسانی به طور وسیع در صنایع نفتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Karimi et al., ۲۰۱۹). Tripod-beta تکنیکی است که در شناسایی علل ریشه‌ی حوادث کار برد دارد. این تکنیک ساختار درخت‌واره‌ای دارد که پیکره اصلی آن از سه واژه عامل تغییر، هدف و واقعه تشکیل شده است (Alizadehh et al., ۲۰۱۵). یکی از روش‌های مطالعه فرهنگ ایمنی، روش SCAT می‌باشد که توسط موسسه بین‌المللی کاهش تلفات<sup>۴</sup> پایه‌گذاری شده است. این روش دارای چک‌لیستی است که اطمینان می‌دهد در فرآیند تحقیق، تمام جنبه‌های ایمنی در نظر گرفته شده است. روش حاضر در تحقیق پیش‌رو به صورت توصیفی تحلیلی است. در این راستا، داده‌های گردآوری شده به روش ترکیبی SCAT و Tripod-beta تجزیه و تحلیل شده و نتایج حاصل از رابطه بین متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس علل واسط و علل ریشه‌ای منتج از آنالیز با روش Tripod-beta به همراه اقدامات کنترلی پیشنهادی، در جدول علت و معلولی SCAT جای-

<sup>۱</sup> Hazard<sup>۲</sup> Target<sup>۳</sup> Event<sup>۴</sup> International Loss Control Institute

گذاری گردیده و براساس علل وقوع حوادث، اقدامات کنترلی متناسب تهیه و پیشنهادات لازم ارائه می‌گردد. پیشگیری از حوادث علاوه بر افزایش سود و بهره‌وری، موجب حفظ جان و سلامت نیروهای انسانی متخصص خواهد شد (Soleimani and Abbasi, ۲۰۱۷). اخوان و همکاران (۱۴۰۰) پژوهشی با عنوان تجزیه و تحلیل عوامل ریشه‌ای حوادث منجر به پیامدهای شدید در شرکت نفت لیان با استفاده از تکنیک تریپود بتا انجام دادند (Akhavan et al., ۲۰۲۱). با استفاده از نرم افزار investigator نمودار تریپود بتا مربوط به سه حادثه شکستگی و نقص عضو رسم شد و پس از ثبت و شناخت علل و موانع مربوط، اقدامات اصلاحی برای جلوگیری از بروز حوادث مشابه بیان شد. اساس کنترل حوادث، ایجاد سیستم‌های کنترلی و دفاعی مناسب به نحوی است که از برهم کنش عامل خطر و عامل هدف جلوگیری شود. پژوهشی برای شناسایی علل پنهان حادثه نشت گاز در کمپ مسکونی یک شرکت استخراج و فرآوری نفت با استفاده از روش Tripod Beta انجام شد (Mohaghar et al., ۲۰۱۷). Miranti و همکاران (۲۰۱۸) پژوهشی با عنوان مقایسه نتایج تحقیق با استفاده از روش SCAT و روش Tripod برای بررسی علت حوادث SEMARANG ترمینال LPG انجام دادند. نتایج نشان داد که معادله نتیجه در شناسایی علت فوری بین روش SCAT و روش Tripod وجود دارد اما تفاوت نتیجه در شناسایی مانع، پیش‌شرط، علت زمینه‌ای و توصیه بین روش SCAT و روش Tripod وجود دارد. Mohammadfam و Nikoomaram (۲۰۱۳) پژوهشی با عنوان FTA در مقابل Tripod-Beta، که برای تجزیه و تحلیل حوادث بزرگ در صنایع فرآیند بهتر به نظر می‌رسد؛ انجام دادند. نتیجه مطالعه نشان داد که FTA با اولویت کلی ۰.۶۲۴ نسبت به Tripod-Beta با اولویت کل ۰.۳۵ برتر است. Ferjencik (۲۰۱۱) در پژوهشی که انجام شد چنین بیان داشت که تجربه نشان می‌دهد بروز حوادث بزرگ تقریباً هیچ وقت به یک علت نیست، اما اغلب حوادث، شامل عوامل علیتی مرتبط و چندتایی هستند. Mohammadfam و همکاران (۲۰۱۰) پژوهشی با عنوان کاربرد روش و نقشه Tripod-Beta تکنیک همپوشانی برای تجزیه و تحلیل حوادث مرگبار شغلی در صنایع شیمیایی انجام دادند. Sari و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهشی که در سال ۲۰۰۳ انجام شد حوادث دو معدن زیر زمینی را آنالیز کردند. نتایج نشان داد که بیش از ۷۰ درصد حوادث به علت سقوط افراد و اشیا بر روی کارگران اتفاق افتاده است و بیشترین شیوع حوادث به ترتیب

مربوط دستها (۴/۲۶)، پاها (۲۴) و سر (۹/۱۳) درصد بوده است. پالایشگاه‌های گاز پارس جنوبی مجموعه‌ای از ۱۴ پالایشگاه گازی است که برای پالایش گاز طبیعی حاصل از میدان گازی پارس جنوبی به وجود آمده است. این شرکت در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس واقع شده است. طی برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته در قالب ۲۴ فاز، گاز این میدان به ساحل منتقل و جهت فرآوری و تولید محصولات مختلف وارد ۱۴ پالایشگاه می‌گردد که بررسی ابعاد ریسک در این پژوهش نشان از اهمیت موضوع داشته و نیازمند بررسی جامعی از حوادث و خطرات آن در قالب سیستم مدیریت HSE دارد.

## ۲. روش پژوهش

مطالعه حاضر به لحاظ روش انجام توصیفی-تحلیلی است که مطالعه موردی آن پالایشگاه گازی پارس جنوبی در شهرستان عسلویه استان بوشهر بود، با توجه به اینکه هدف از انجام این مطالعه تجزیه و تحلیل حوادث موجود در پالایشگاه گازی می‌باشد، از روش‌های Tripod-beta و SCAT استفاده شد. بنابراین برای نیل به این هدف، با بررسی متون و انجام مطالعات کتابخانه‌ای، بازدید میدانی از پالایشگاه و بررسی اسناد و مدارک و شناخت فرآیند و فعالیت‌ها لیست حوادث رخ داده در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ تهیه شد و از بین آنها حوادث مهم که با نظر متخصصین امکان مطالعه بر اساس این روش‌ها باشد، انتخاب شد. در مرحله بعد روش‌های Tripod-beta و SCAT مطابق یک فرآیند نظام‌مند، گام به گام نسبت به شناسایی علل مختلف حادثه اقدام شده نتایج مورد نظر با توجه به سوالات و اهداف احصا شد. جهت جمع‌آوری اطلاعات زمینه‌ای و مقالات مرتبط با موضوع تحقیق، استفاده از اینترنت و فرم مربوط به حوادث پالایشگاه یکی از بهترین روش‌ها جهت رسیدن به اهداف مورد نظر در این مطالعه بوده است.

## ۱-۲. تحلیل حادثه بر اساس تکنیک ترکیبی SCAT-Tripod-beta

در مرحله اول اطلاعات مربوط به حادثه رخداده، جمع‌آوری گردید و در فاز بعدی تجزیه و تحلیل حادثه منتخب با تکنیک Tripod-beta صورت گرفت. در این روش، پس از جمع‌آوری حقایق، هسته اصلی درخت Tripod-beta برای حوادث رسم و سه عنصر درختواره Tripod-beta تعیین گردید. با توجه به علل شناسایی شده در این روش اشکالات نهان، پیش‌شرایط بروز حادثه و خطاهای اصلی تعیین و خطاهای مدیریتی، انسانی و تجهیزاتی مشخص گردید. سپس خروجی علل وقوع حوادث در سه دسته علل

نامه در سنجش متغیرهای پژوهش، با رجوع به نظرات ۱۰ نفر از متخصصان ایمنی اطمینان حاصل گردید. بمنظور بررسی پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد و برای محاسبه آن و آزمون فریدمن شدت اثر (S) متغیرهای تحقیق از نرم افزار SPSS ۱۶ استفاده شد.

۳. یافته‌ها

جدول ۱: حوادث مورد بررسی

متوفی از ساعت ۶ عصر تا ۶ صبح روز بعد در شیفت کاری مربوطه به عنوان نگهبان درب جنوبی (کانکس حراست) انجام وظیفه می‌کرده است. نامبرده پس از تعویض شیفت در حین عبور از کانال مربوط به آب‌های سطحی در حال ساخت که دارای قالب آرما توربندی و میلگردهای عمومی بوده، متأسفانه بر روی میلگردهای عمودی سقوط می‌نماید که پس از برخورد آرما تور به ناحیه پایین شکم، مصدوم شده و پس از انتقال به بیمارستان به علت شدت جراحات وارده فوت می‌نماید.
براساس کار تعمیراتی برق، شرکت پیمانکاری گروه تعمیراتی متشکل از ۱۱ نفر و در ۳ گروه را مأمور انجام فعالیت تعمیراتی در ایستگاه اصلی برق پالایشگاه می‌نماید. گروه اول مشغول انجام وظیفه در بالا، گروه دوم در پشت و گروه سوم در قسمت جلو BAR BUS می‌شوند و به کار تعمیراتی بر روی تابلوهای برق ادامه می‌دهند. دو گروه تعمیراتی قسمت‌های بالا و پشت BAR BUS در محدوده تحت پروانه انجام کار مشغول انجام وظیفه بوده‌اند و قبل از رسیدن به تابلوی C TIE BUS ۱۱S (که هم راستا و در مجاورت BAR BUS قرار داشته و برق‌دار هم بوده است) کار را به اتمام رسانده و دست از کار کشیده بودند. در این هنگام گروهی که فرد متوفی نیز در آن عضویت داشته و در قسمت جلو مشغول به کار بوده به اشتباه و با فرض اینکه تابلوی C TIE BUS ۱۱S مجاور نیز در دستور کار انجام تعمیرات قرار دارد، اقدام به عملیات تمیزکاری داخل کابین برق می‌نماید.
طی عملیات پیگرانی خط ۱۲ اینچ ایستگاه بین‌راهی، پس از بستن آخرین شیر مسدودکننده (در فاصله تقریبی ۳۰ کیلومتری قرار دارد) اقدام به کاهش فشار توسط دو مجرای خروجی کرده و پس از اطمینان از عدم وجود گاز در مخزن انتهایی، جهت باز نمودن درب رسیور و بیرون آوردن توپک اقدام نموده‌اند. بدلیل بالا بودن فشار، درب رسیور به راحتی باز نشده و به همین منظور از پتک به منظور وارد کردن ضربه (محل ضربه در روی لوله مذکور بجا مانده است) جهت گشودن درب استفاده کرده و پس از وارد نمودن ضرباتی به محل خروجی، توپک همراه با مقدار زیادی دوده در داخل لوله حرکت کرده و باعث شده درب رسیور را جدا کرده و با شدت تمام به افرادی که در جلوی درب دریچه دریافت توپک قرار گرفته برخورد کند و سبب فوت یک نفر و مصدوم شدن چند نفر می‌گردد.
نقاش ساختمان از شرکت پیمانکار مشغول رنگ‌آمیزی چارچوب پنجره‌های طبقه چهارم ساختمان بلوک M تا نزدیکی ظهر بوده است. طبق بررسی به عمل آمده توسط کارشناسان HSE، نامبرده پس از ترک محل کار و علیرغم اینکه تمامی درب‌های ورودی به چاله آسانسور مجهز به حفاظ بوده، به داخل چاله آسانسور سقوط می‌نماید. ظاهراً کسی به عنوان شاهد عینی حادثه نبوده است و پس از غیبت نسبتاً طولانی فرد متوفی، برادر ایشان که در کارگاه مشغول به کار بوده به محل کار ایشان مراجعه و پس از جستجو، متوفی را در ساعت ۱۴:۵۰ در چاله آسانسور پیدا می‌کنند.

۱-۳

### ۲-۳. پیش‌شرط‌های مشترک تصادفات

۲-۳. تحلیل استنباطی رویدادها به مدل Tripod-beta .  
با استفاده از تجزیه و تحلیل‌های انجام شده در قسمت اول، جداول حاوی عوامل اصلی خطر (BRF) یا عوامل اصلی خطر) پیش‌شرط‌ها و علل پنهان حوادث ترسیم شده و دلایل و پیش‌شرط‌های پنهان حوادث مربوط به هر BRF در یک ردیف کردن پیوند داده خواهد شد از مجموع BRF-های استخراج شده، جداول دیگری ترسیم می‌شود و یک طبقه‌بندی کلی برای اولویت‌بندی در بین علل پنهان تکرار و متداول وقایع انجام می‌شود.

با جمع‌آوری تعداد BRFها و زیرشاخه‌های آنها، می‌توانیم متداول ترین پیش‌شرط‌های BRF و علل پنهان وقایع در هر پروژه را بدست آمد. در این بخش، محقق با جمع‌بندی نتایج بخش قبلی جداول ترسیم کرده است که می‌تواند عوامل مشترک و تکراری را بدست آورد و در مراحل بعدی از آنها برای تجزیه و تحلیل بیشتر استفاده کند. با بررسی فرکانس BRF و زیرمجموعه پیش‌شرط‌های تصادف شرح داده شده در بخش قبلی، می‌توان این نتایج را برای بدست آوردن پیش‌شرط‌های تصادف مشترک خلاصه کرد.

جدول ۲: پیش‌شرط‌های شایع حوادث ناتوان‌کننده

ردیف	پیش شرط‌ها	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	وضعیت
۱	شرایط ایجادکننده خطا	۶	۲۷/۲۷٪	رایج
۲	آگاهی و صلاحیت و آموزش	۵	۲۲/۲۲٪	رایج
۳	اهداف ناسازگار	۴	۱۸/۱۸٪	غیررایج

غیررایج	۹/۹۰۹٪	۲	نگهداری و بازرسی و تعمیرات	۴
غیررایج	۹/۹۰۹٪	۲	طراحی و چیدمان	۵
غیررایج	۹/۹۰۹٪	۲	تناسب و قابلیت دسترسی	۶
غیررایج	۴/۵٪	۱	امادگی در شرایط بحرانی	۷
	۱۰۰٪	۲۲	جمع	

جدول ۲، درصد شرایط حادثه قبلی ناشی از BRF را نشان می‌دهد. تعیین شیوع یا عدم شیوع یک مولفه با استفاده از شاخص‌های آماری توصیفی انجام می‌شود، به این معنی که هر پارامتری که بیشترین سهم را در فراوانی نسبی داشته باشد یا تفاوت معنی‌داری با سایر عناصر داشته باشد، مشترک تلقی می‌شود. اکنون، ممکن است که این پارامتر در یک زمینه به تنهایی مکرر و رایج باشد، یا همراه با پارامترهای دیگری که کمی متفاوت از یکدیگر هستند و در بالای رتبه‌بندی قرار دارند، در کنار هم پارامترهای مشترک هستند. در جدول فوق پارامترهای ردیف اول و دوم که شرایطی هستند که باعث خطا و آموزش می‌شوند

متداول‌ترین پارامترها با اختلاف زیاد نسبت به پارامترهای بعدی و سپس اهداف ناسازگار با فرکانس ۱۸٪ همچنین یکی از علل شایع آن است. به دلیل تفاوت معنی‌دار ردیف‌های بعدی، نمی‌توان آنها را به عنوان پیش شرط مشترک در نظر گرفت.

### ۳-۳. علل پنهان مشترک مخاطرات

با بررسی فرکانس BRF و زیرشاخه علل پنهان که در بخش قبلی شرح داده شده است، می‌توانیم با جمع‌بندی این نتایج دلایل پنهان ذکر شده در جدول ۳ را که دلایل عمده تصادفات را نشان می‌دهد، پیدا کنیم.

جدول ۳: شرایط پنهان مشترک ناتوان کردن وقایع

ردیف	بیش شرطها	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	وضعیت
۱	عدم منابع کافی برای آموزش	۵	۲۱/۷٪	رایج
۲	HSE لحاظ نشدن معیارهای	۴	۱۷/۳۹٪	رایج
۳	عدم نظارت بر رفتار کاری نامناسب افراد	۳	۱۳/۰۴٪	رایج
۴	عدم وجود روش اصولی شناسایی افراد دارای مشکلات شخصی و اجتماعی	۲	۸/۹۶٪	غیررایج
۵	تعمیر و نگهداری نامناسب (برنامه‌ریزی، اجرا)	۲	۸/۹۶٪	غیررایج
۶	نظارت بر برقراری شرایط کاری ایمن، کافی نیست	۱	۴/۳۴٪	غیررایج
۷	مدیریت تمایلی به گوش دادن ندارد	۱	۴/۳۴٪	غیررایج
۸	پرسنل اختیار کافی جهت توقف کار ندارند	۱	۴/۳۴٪	غیررایج
۹	تصمیمات کاری بر اساس ملاحظات مالی-تولیدی اتخاذ می‌شود	۱	۴/۳۴٪	غیررایج
۱۰	سوابق تجهیزات و نگهداری کامل نیست	۱	۴/۳۴٪	غیررایج
۱۱	تعهد مدیریت برای برقراری شرایط ایمن کافی نیست	۱	۴/۳۴٪	غیررایج
۱۲	مشخصات و الزامات مربوط به ابزارناکافی است	۱	۴/۳۴٪	غیررایج
		۲۲	۱۰۰٪	

در این بخش، هیچ پارامتری وجود ندارد که طبق قواعد آمار توصیفی، با بیش از ۵۰٪ سهم اختصاص یافته به خود، تنها مولفه مشترک، قاطعانه و با اختلاف زیاد باشد. بنابراین، محقق مجبور است چندین مولفه را به عنوان پارامترهای مشترک انتخاب کند. در نتیجه، پارامترهای ردیف اول جداول باید بررسی شوند تا ببینیم کدام یک از آنها رایج است. با بررسی میزان اشتراک هر پارامتر در ستون، می‌توان درصد فرکانس نسبی را استنباط کرد که ۳ پارامتر در ردیف‌های اول تا سوم با اختلاف زیادی نسبت به پارامترهای ردیف پایین و با اختلاف کمی نسبت به پارامتر مشترک قرار دارند. از این جدول منابع آموزش HSE و عدم انطباق با معیارهای HSE در اجرای پروژه-

های تولید خدمات بیشترین فراوانی را دارند و به دنبال آن عدم نظارت بر رفتار نامناسب کار افراد در جایگاه سوم قرار دارد. در ادامه با استفاده از روش SCAT رتبه‌بندی ریسک‌های شناسایی شده را نسبت به هریک از این عوامل چهارگانه بررسی کرده و نتیجه به شرح جداول زیر است:

جدول ۴: مقایسه زوجی پارامترهای شناسایی شده

عدم وجود روش اصولی شناسایی افراد دارای مشکلات شخصی و اجتماعی	عدم نظارت بر رفتار کاری نامناسب افراد	لحاظ نشدن معیارهای HSE	عدم منابع کافی برای آموزش	
کنترل				
(۰/۱۲۵، ۱/۱۳۶، ۵)	(۰/۳۳۳، ۲/۲۶، ۷)	(۰/۱۴۲۹، ۲/۷۸، ۷)	(۱، ۱، ۱)	عدم منابع کافی برای آموزش
(۰/۱۶۶، ۰/۳۴۷، ۱)	(۰/۲۵، ۲/۲۹، ۹)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۱۴۲، ۱/۷۳۴، ۷)	لحاظ نشدن معیارهای HSE
(۰/۱۶۶، ۰/۷۸۵، ۲)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۱۱۱، ۱/۵۶، ۴)	(۰/۱۴۲۹، ۱/۰۶۸، ۳)	عدم نظارت بر رفتار کاری نامناسب افراد
(۱، ۱، ۱)	(۰/۵، ۲/۲۱، ۶)	(۱، ۴، ۶)	(۰/۲، ۳/۰۲۸۶، ۸)	عدم وجود روش اصولی شناسایی افراد دارای مشکلات شخصی و اجتماعی
شدت				
(۰/۱۴۲، ۲/۷، ۷)	(۰/۲، ۲/۱۷، ۷)	(۰/۳۳، ۲/۰۴، ۶)	(۱، ۱، ۱)	عدم منابع کافی برای آموزش
(۰/۱۴۲، ۱/۶، ۵)	(۰/۲، ۱/۶۵، ۵)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۱۶۶، ۱/۲۶۴، ۳)	لحاظ نشدن معیارهای HSE
(۰/۱۴۲، ۲/۵۹، ۶)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۲، ۱/۷۴، ۵)	(۰/۱۴۲۹، ۱/۳۴، ۵)	عدم نظارت بر رفتار کاری نامناسب افراد
(۱، ۱، ۱)	(۰/۱۶۶، ۱/۳، ۷)	(۰/۲، ۲/۹۱، ۷)	(۰/۱۴۲۹، ۲/۲۱، ۷)	عدم وجود روش اصولی شناسایی افراد دارای مشکلات شخصی و اجتماعی
احتمال				
(۰/۱۲۵، ۱/۱۳۶، ۵)	(۰/۳۳۳، ۲/۲۶، ۷)	(۰/۱۴۲۹، ۲/۷۸، ۷)	(۱، ۱، ۱)	عدم منابع کافی برای آموزش
(۰/۱۶۶، ۰/۳۴۷، ۱)	(۰/۲۵، ۲/۲۹، ۹)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۱۱، ۱/۳۸، ۷)	لحاظ نشدن معیارهای HSE
(۰/۱۶۶، ۰/۷۸۵، ۲)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۱۱، ۰/۴۰، ۱)	(۰/۱۱، ۰/۴۱، ۱)	عدم نظارت بر رفتار کاری نامناسب افراد
(۱، ۱، ۱)	(۰/۵، ۲/۲۱، ۶)	(۰/۱۱، ۰/۹۶، ۵)	(۰/۱۱، ۰/۵۸، ۳)	عدم وجود روش اصولی شناسایی افراد دارای مشکلات شخصی و اجتماعی
هزینه				
(۰/۲، ۴/۵، ۹)	(۰/۲، ۵/۸، ۹)	(۱، ۳/۱۴، ۶)	(۱، ۱، ۱)	عدم منابع کافی برای آموزش
(۰/۵، ۵/۰۷، ۹)	(۱، ۶/۵، ۹)	(۰/۲، ۵/۹، ۹)	(۰/۱۶۶، ۱/۲۶۴، ۳)	لحاظ نشدن معیارهای HSE
(۰/۱۴۲، ۲/۵۹، ۶)	(۱، ۱، ۱)	(۰/۲، ۱/۷۴، ۵)	(۰/۱۴۲۹، ۱/۳۴، ۵)	عدم نظارت بر رفتار کاری نامناسب افراد
(۱، ۱، ۱)	(۰/۱۶۶، ۱/۳، ۷)	(۰/۲، ۲/۹۱، ۷)	(۰/۱۴۲۹، ۲/۲۱، ۷)	عدم وجود روش اصولی شناسایی افراد دارای مشکلات شخصی و اجتماعی

جدول ۵: مجموع امتیازات نسبت به عوامل چهارگانه

جمع امتیاز	هزینه	احتمال	شدت	کنترل	نام رویداد
	۰/۵	۰/۲	۰/۱۶	۰/۱۸۳	
۰/۰۳	۰	۰	۰/۰۷۵	۰	عدم منابع کافی برای آموزش
۰/۰۸	۰	۰	۰/۰۷۸	۰/۱۹	لحاظ نشدن معیارهای HSE
۰/۰۷	۰/۱۰۳	۰	۰/۰۷۶	۰	عدم نظارت بر رفتار کاری نامناسب افراد
۰/۱۱	۰/۱۰۶	۰/۱۲۴	۰/۰۶۷	۰	عدم وجود روش اصولی شناسایی افراد دارای مشکلات شخصی و اجتماعی

اکنون با توجه به مقدار و شدت هر یک از ریسک‌های شناسایی شده رتبه آنها نیز مشخص شده و در جدول زیر آورده شده است.

پس از محاسبه وزن نهایی پیامد هر یک از ریسک‌های شناسایی شده، لازم است تا ریسک‌های مورد نظر را رتبه بندی کرد.

جدول ۶. رتبه بندی ریسک‌های شناسایی شده

جمع امتیاز	رتبه	نام رویداد
۰/۰۳	۱	عدم منابع کافی برای آموزش
۰/۰۸	۲	لحاظ نشدن معیارهای HSE
۰/۰۷	۳	عدم نظارت بر رفتار کاری نامناسب افراد
۰/۱۱	۱	عدم وجود روش اصولی شناسایی افراد دارای مشکلات شخصی و اجتماعی

جدول ۷. آزمون فریدمن شدت اثر (S) متغیرهای تحقیق

کای اسکوئر	تعداد	درجه آزادی	سطح معناداری
۵۰/۹	۴	۲۹	۰/۰۰۷

شوند. با توجه به اینکه یکی از اهداف عملیاتی این تحقیق شناخت مهمترین دلایل مستقیم رخداد حوادث پالایشگاه-های پارس جنوبی می باشد. از این رو با عنایت به اینکه اطلاعات اولیه به دست آمده از تحلیل پرونده‌ها (علل سطحی و غیرمستقیم) مشخص گردیده است، می تواند مقدمه‌ای برای شناخت راهکارهای عملی و اقدامات اصلاحی (دومین هدف عملیاتی این تحقیق) از طریق شناخت علل ریشه‌ای باشد. با توجه به نتایج پژوهش در بخش Tripod beta و اینکه منابع آموزش HSE و عدم انطباق با معیارهای HSE در اجرای پروژه‌های تولید خدمات بیشترین فراوانی را دارند و به دنبال آن عدم نظارت بر رفتار نامناسب کار افراد در وهله سوم قرار دارد این گونه استنباط می شود که سیاستهای حمایت و توجه نهادها و مسئولان ارشد شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران و سازمان منطقه ویژه اقتصادی پارس جنوبی به همراه احساس نیاز روزافزون و افزایش نیاز به نقشه راهی استراتژیک برای حفاظت محیط زیست با تطبیق الزامات HSE مهمترین عوامل سوق دهنده محیط خارجی پتروشیمی ها به شمار می رود. از سوی دیگر، عدم داشتن ارزیابی استراتژیک محیط زیستی و وجود ابهام و

بر اساس آزمون فریدمن و سطح معناداری مقدار کای اسکوئر جدول شماره ۶ باید گفت که الویت بندی شدت اثر متغیرهای تحقیق به لحاظ آماری معنادار است (۵۰.۹۷۱  $\chi^2$  = Chi-Square و  $sig = ۰.۰۰۷$ ).

۴. بحث و نتیجه گیری

ریسک را نمی توان کاملا حذف کرد، بنابراین راهکار علمی مقابله با آن، مدیریت و کنترل ریسک از طریق ارزیابی ریسک است. لذا مدیریت ریسک بخش مرکزی و اصلی مدیریت استراتژیک در سازمانی است. بیشتر ریسک‌های شناسایی شده در مطالعه حاضر در سطح قابل قبول قرار دارند اما با توجه به بالا بودن سطوح بحران در برخی فعالیت‌ها با به کارگیری اقدامات کنترلی مناسب به سطح ریسک قابل قبولی رسید. همچنین می توان در زمان طراحی اولیه میزان ریسک‌ها را تا سطح قابل توجهی کاهش داد. برای ثبت نواقص و حالات شکست می توان با انجام فعالیت مستندسازی، ارزیابی ریسک‌های ایمنی را در آینده به طور بهتری انجام داد. روش‌های ارزیابی ریسک دیگری مانند نظریه شواهد، اندازه‌گیری عدم قطعیت، نظریه مجموعه فازی، رویکردهای ترکیبی و چندبعدی و ... برای بهبود Tripod-beta پیشنهاد می-

و ارتقای این ظرفیت باشد. در این تیم ها متخصصان HSE در کنار کارشناسان مسلط بر فرایندها به همراه دیگر متخصصان مورد نیاز اقدام به انجام مطالعات و ارزیابی های جامع HSE می نمایند، این مهم می تواند با عنوان استراتژی نوآوری و عملکرد در طی گذار اقتصادی سازمان، بر اساس نتایج مطالعات گوان و همکاران (۲۰۰۹)، مؤثر واقع شود.

محدودیت در اختیارات و مسئولیت های پتروشیمیها، سازمان منطقه اقتصادی پتروشیمی و همچنین نیازمندی به تأمین ردیف مالی و اعتباری مورد نیاز، از عمده ترین عوامل بازدارنده میباشند. این نتیجه با مطالعات نوبل در سال ۱۹۹۹ که اجرای استراتژی را نیازمند تخصیص منابع مالی و نیروی انسانی انگاشته بود، تطابق دارد. تشکیل تیمهای چند رشتهای می تواند یکی از بهترین روش ها برای استفاده حداکثری از ظرفیت کارشناسی موجود در دو نهاد

##### ۵. منابع

- Abhar N, Abbasi M. (۲۰۱۷). Root analysis of HSE incidents with Tripod-Beta method (case study: Khark Petrochemical). *Research in Industrial Management and Engineering*. ۴ (۱۴): ۹۱-۱۰۰.
- Akhavan A, Salehi Reyhani S H, Halvani G. (۲۰۲۱). Analysis of Fractures and Disability Defects Accidents in Lian Oil Company by Tripod Beta Technique. *Tibbi-i-kar*, ۱۳ (۲): ۱-۱۰ URL: <http://tkj.ssu.ac.ir/article-۱-۱۱۱۰-fa.html>.
- Alizadeh F, Taghdisi M, Miri Lavasani S. (۲۰۱۵) A study of MORT logical tree and Tripod Beta methods in event occurrence causality analysis using hierarchical model. *Health Saf Work*. ۴(۴): ۳۹-۴۸
- Eckle P, Burgherr P. (۲۰۱۳). Bayesian data analysis of severe fatal accident risk in the oil chain. *Risk Analysis: An International Journal*. ۳۳(۱): ۱۴۶-۶۰.
- Ferjencik M. (۲۰۱۱). An integrated approach to the analysis of causes of crime/public disorder—A case study for the “Tlahuac” incident. *Reliability Engineering & System Safety*. ۱۰۵: ۱۳-۲۴.
- Kakaei H, Poornajaf A, Kakaei Z, Safarpour F, Rezaei H. (۲۰۱۸). Risk Assessment Using William Fine Method at Ilam Gas Refinery in ۲۰۱۲. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. ۲۵ (۶): ۱۵۰-۱۵۹.
- Karimi S, Jafari H, Alizadeh Anbardan S, Kashitarash Esfahani Z, Nasrabadi T. (۲۰۱۹). Analysis of the Amputation leading Accidents during a Mechanical Excavator Repair Using the Tripod Beta and SCAT Combined Method in a Dam Construction Project. *Journal of Occupational Hygiene Engineering*. ۶ (۳): ۹-۱۹.
- Katsakiori P, Sakellaropoulos G, Manatakis E. Towards an evaluation of accident investigation methods in terms of their alignment with accident causation models. *Safety science*. ۲۰۰۹; ۴۷(۷): ۱۰۰۷-۱۵.
- Mahmoudi H, Nikoomaram H, Ghaffari F, Miri Lavasani M. (۲۰۲۰). Identification and Assessment of the Effective Factors on the Occurrence of the Environmental Events Caused by the Construction and Operation of Gas and Steam Power Plants (Case Study: MAPNA Group). *Johe*. ۶ (۴): ۱۰-۱۷
- Miranti M, Denny HM, Kurniawan B. (۲۰۱۸). Perbandingan hasil investigasi penyebab insiden dengan menggunakan metode scat dan metode tripod (studi kasus penyebab insiden di terminal lpg semarang). *Journal Kesehatan Masyarakat (Undip)*. ۶(۱): ۲۱۶-۲۶.
- Mohammadfam I, Kianfar A, Faridan M. (۲۰۱۰). Application of Tripod-Beta Approach and Map-Overlaying Technique to Analyze Occupational Fatal Accidents in a Chemical Industry in Iran. *International Journal of Occupational Hygiene*. ۲(۱): ۳۰-۳۶.
- Mohammadfam I, Nikoomaram H. (۲۰۱۳). RETRACTED: FTA vs. Tripod-Beta, which seems better for the analysis of major accidents in process industries? *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. ۲۶: ۵۲-۵۸.
- Mohaghar A, Sherafat A, ASgharizade E, Mirghafoori H. (۲۰۱۶). Designing a new model to evaluate the maintenance systems in the power industry. *Iran Electric Ind J Qual Product*. ۵(۹): ۶۸-۸۰.
- Pinto A, Nunes IL, Ribeiro RA. (۲۰۱۱). Occupational risk assessment in construction industry—Overview and reflection. *Safety science*. ۲۰۱۱; ۴۹(۵): ۶۱۶-۲۴.



- Sari M, Duzgun HS, Karpuz C, Selcuk AS. (۲۰۰۳). Accident analysis of two Turkish underground coal mines. Safety Science. ۲۰۰۳; ۴۲(۸): ۶۷۵-۹۰.
- Scott, F. (۲۰۰۴). Reliability of risk analyses for contaminated groundwater. In Groundwater Quality Modeling and Management Under Uncertainty.
- Soleimani F, Abbasi M. (۲۰۱۷). Radical analysis of electrical accidents Naftshar well No. ۲۴ by Tripod-Beta method. International Conference of HSE Experts in Oil, Gas, Petrochemical, Steel and Cement Industries and Construction Projects, Shiraz, Hamian Sanat Avina Industrial Company.
  
- Zarei E, Jafari MJ, Dormohammadi A, Sarsangi V. (۲۰۱۴). The role of modeling and consequence evaluation in improving safety level of industrial hazardous installations: A case study: Hydrogen production unit. Iran Occupational Health. ۱۰(۶): ۲۹-۴۱.
- David F. R , David F . R . (۲۰۱۴) Strategic management :A competitive advantage approach, Concepts & Cases (۱<sup>st</sup>ed.), New York City: Pearson Education.
- Noble, C.H. (۱۹۹۹) The Eclectic Roots of Strategy Implementation Research. Journal of Business Research, ۴۵, ۱۱۹-۱۳۴. [http://dx.doi.org/10.1016/S0148-2963\(97\)00231-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0148-2963(97)00231-2) .

## Analysis and Rooting of HSE Incidents in Process Industries Using the Combined Method of Tripod-Beta and SCAT (Case study: South Pars Gas Refineries)

### Extended Abstract

#### Introduction

With the advancement of technology and the increase in the use of machinery, the process of creating risk and the possibility of accidents in industrial environments has increased. During the last half-century, there have been significant changes in the materials, processes, and types of activities in large industries, and the number of large factories has also increased, and as a result, the number of people working in these industries and the populations living around these industries have increased. which has increased their exposure to dangers. One of the most important industries in any country, including Iran, which feeds many industries and is considered one of the strategic industries and plays an important role in world trade, is refineries. A refinery is a set of chemical process units that Refinement of materials or conversion of raw materials into useful products, and due to the extent and complexity of its processes, various accidents are expected to occur in it, the important point in this connection is mainly due to the nature of the extensive use of chemicals, process accidents include a lot of damages. It may be that accident is considered one of the factors that destroy the potential in the industries, and despite the various efforts that have been made to prevent their occurrence, there is still no coherent system for rooting the accidents. In today's era, protecting the mental and physical health of the workforce is one of the principles that are the foundation of all goals and plans. In this regard, providing a safe and risk-free environment is one of the parameters that guarantee this peace. One of the main consequences of accidents in today's industries, especially those accidents that are related to a large quantity and spectrum of chemicals, is extensive environmental destruction, hence the identification of factors affecting Creating accidents and analyzing the complex and reciprocal relationships between them is an important and fundamental issue and is considered a way to prevent their occurrence. The analysis of major accidents has shown that a large part of the damages and the probability of their occurrence are preventable. This research was conducted to analyze, analyze, and root HSE incidents in process industries using the combined method of Tripod-beta and scat. During the last half-century, there have been significant changes in the materials, processes, and types of activities in large industries. The number of large factories has also increased. So, the number of people working in these industries that are exposed to Their risks have also increased.

#### Methodology

This study is based on descriptive-analytical approach. Accordingly, accidents at South Pars gas refineries, which is a collection of ۴ gas refineries, were evaluated with Tripod-beta and SCAT methods. The opinions of ۱۰ safety experts were used to collect information. ۴ accidents were evaluated by interviewing experts and after analyzing the findings, considering that one of the operational goals of this research is to identify the most important direct causes of accidents in South Pars refineries .

According to the causes identified in the tripod method, the hidden problems, the pre-conditions of the accident, the main errors, and managerial, human and equipment errors were determined. Then, the output of the causes of accidents in three categories of direct causes, intermediate causes and root causes along with control measures were verified with SCAT technique. Finally, according to the cause and effect table of SCAT and using the opinions of experts, a questionnaire with a ۵-point Likert logic (I completely agree, I agree, I have no opinion, I disagree, I completely disagree) to identify surface causes, root causes. and the necessary control measures were prepared. The validity of the questionnaire in measuring the research variables was confirmed by referring to the opinions of ۱۰ safety experts. In order to check the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha coefficient was used with the following formula and SPSS<sup>۱۶</sup> software was used to calculate it.

#### Results

By using the analysis done in the first part, the tables containing the main risk factors (BRF or the main risk factors), preconditions, and hidden causes of accidents are drawn and the reasons and hidden preconditions of the accidents related to each BRF will be linked in a ranking. From the total of extracted

BRFs, other tables will be drawn and a general classification will be made for prioritization among the hidden causes of recurrence and common events.

Based on the Friedman test and the significance level of the Chi-square value, it should be said that the prioritization of the intensity of the effect of the research variables is statistically significant (Chi-Square = ۵۰,۹۷۱ and sig = ۰,۰۰۷).

### **Discussion**

Risk cannot be completely eliminated, therefore, the scientific solution to deal with it is risk management and control through risk assessment. Therefore, risk management is the central and main part of strategic management in an organization. Most of the risks identified in the current study are at an acceptable level, but due to the high levels of crisis in some activities, the level of acceptable risk was reached by applying appropriate control measures. Also, it is possible to reduce the number of risks to a significant level during the initial design. In order to record the defects and failure states, it is possible to carry out the documentation activity and evaluate the security risks in a better way in the future. According to the results of the research in the Tripod beta section and the fact that HSE training resources and non-compliance with HSE standards in the implementation of service production projects are the most frequent, followed by the lack of supervision of inappropriate work behavior of people, this is in the third place. It is inferred that the policies of support and attention of institutions and senior officials of Iran National Petrochemical Industry Company and South Pars Special Economic Zone Organization along with the ever-increasing sense of need and increasing need for a strategic road map for environmental protection with compliance with HSE requirements are the most important Petrochemicals are the driving factors of the external environment.

**Keywords:** Risk - health, Safety, Environment - South Pars - Tripod beta - SCAT