



# کاربرد سیستم گزارش اعمال و شرایط نایمن در مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست؛ مطالعه‌ی موردی دکل حفاری دریایی شرکت توسعه‌ی پتروایران

مهدی ارجمند ■ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

محمد امین دانشجو ■ حمید ایمان‌زاده ■ شرکت پتروایران  
عباس محمد حسینی بی‌سخت ■ شرکت نفت فلات قاره ایران

چکیده

توجه به حوادث و بررسی علل و عوامل آن یکی از راهکارهای مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست جهت کاهش حوادث پیش‌رو است. با توجه به طرح اعمال و شرایط نایمن به‌عنوان یکی از موارد مهم در سیستم گزارش اعمال و شرایط نایمن، در این پژوهش پتانسیل خطرات بر اساس تعداد خطرات مربوط به این اعمال و شرایط تقسیم‌بندی شده است. در مقاله‌ی حاضر پس از تحلیل نتایج در بین انواع خطرات ایمنی، خطر سقوط از ارتفاع به‌عنوان مهم‌ترین پتانسیل خطر این سیستم مشخص شد و سایر عوامل در رده‌های بعدی قرار گرفتند. در خصوص پتانسیل سایر خطرات، بهداشت مواد غذایی و بهداشت کارکنان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. رعایت موارد مربوط به ایمنی کار با ماشین‌آلات در ارتفاع، پاک کردن سطح دکل از ضایعات، استفاده از کف‌پوش‌های ایمنی مناسب، شناسایی مواد و مکان‌های قابل اشتعال، جلوگیری از نشت دستگاه‌ها، رعایت مسائل مربوط به مواد غذایی و ایجاد شرایط مناسب رفاهی کارکنان جهت کاهش حوادث دکل‌های حفاری دریایی ضروری است.

واژگان کلیدی: خطر، دکل حفاری، مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست، سیستم گزارش‌دهی اعمال و شرایط نایمن

## مقدمه

از پرخطرترین صنایع جهان به‌شمار می‌آید که به‌دلیل عدم توجه به نکات ایمنی، خطای انسانی و کمبود آموزش مناسب حوادثی در آن رخ می‌دهد که گاهی بسیار دلخراش است.

مهم‌ترین بخش از برنامه‌ی ایمنی، بهداشت و محیط زیست در صنایع بالادستی نفت و گاز از جمله صنعت حفاری شناسایی خطرات و حوادث است که در واقع موتور سیستم محسوب می‌شود. باید خطرات را شناسایی کرد تا بتوان راه مقابله و حذف آنها را پیشنهاد داد [۳]. در صنعت حفاری نگرش استراتژی HSE به حداقل رساندن اثرات نامطلوب صنعت بر محیط و افزایش آثار مطلوب آن با تأمین ایمنی همه‌جانبه‌ی کارکنان، تجهیزات، تأسیسات و به‌صفر رساندن حوادث و آسیب‌هاست. مقوله‌های بهداشت، ایمنی و محیط زیست به‌طور جداگانه طی سال‌های متمادی در صنعت نفت مطرح بوده اما نگاه امروز نگاهی نو، سیستماتیک و همه‌جانبه تحت یک مدیریت واحد است. با توجه به لزوم رعایت موارد مختلف HSE این مقاله به نقش سیستم گزارش پتانسیل خطرات در جلوگیری از حوادث پیش‌رو در یک دکل حفاری دریایی پرداخته است.

صنعت حفاری که از آن به‌عنوان همزاد و یار صنعت نفت یاد می‌شود را می‌توان به‌عنوان پایه و تکیه‌گاه صنعت نفت و گاز معرفی کرد. با گذشت نزدیک به یک قرن از عمر این صنعت در کشور، امروزه حفاری در چاه‌های ۲۵۰ تا ۷۰۰ متری برای دستیابی به مخازن نفت و گاز را در مقابل داریم که این پیشروی موجبات پیشرفت در صنعت نفت را نیز فراهم کرده است. نیاز روزافزون بازارهای جهانی به نفت و گاز و همچنین توجه به این امر که در کشور ما صنعت حفاری بخش زیادی از تولید ناخالص ملی را تشکیل می‌دهد پیشرفت این صنعت را برای شرکت‌های نفتی به نوعی اجبار تبدیل کرده که عواملی مثل سرمایه‌ی کافی، نیروی متخصص، مدیریت آگاه و سایر شرایط محیطی نیز در روند هرچه سریع‌تر این پیشرفت دخیل هستند. یکی از مقوله‌های مهم در پیشرفت این صنعت مبحث HSE-MS<sup>۱</sup> است. با توجه به اینکه نیاز به ایمنی، اعم از ایمنی جانی و شغلی یکی از نیازهای اولیه انسان است می‌توان گفت که رعایت اصول و ضوابط ایمنی در مراکز کار و فعالیت مبانی تأمین امنیت مدنظر را تشکیل می‌دهد. طبق آمار اعلام شده میزان بروز حوادث شغلی در کشورهای مختلف جهان در صنایع گوناگون نسبتاً زیاد بوده و با گذشت زمان همچنان رو به افزایش است؛ به‌طوری که سالانه حدود ۲۵۰ میلیون حادثه‌ی شغلی منجر به جرح و ۳۰۰ هزار حادثه‌ی شغلی منجر به مرگ در جهان رخ می‌دهد [۱]. میزان حوادث شغلی در کشور ما سالانه حدود ۱۴ هزار مورد است که درصد زیادی از آن مربوط به کارکنان صنایع می‌باشد [۲]. صنعت حفاری یکی

## ۱- سابقه‌ی سیستم گزارش اعمال و شرایط نایمن در مدیریت HSE

از ۱۸۸۵ مباحث بهداشت و ایمنی با یکدیگر مطرح شده‌اند. مباحث ایمنی پس از انقلاب صنعتی به‌دلایل افزایش آمار مرگ کارگران مطرح گردید. مسائل محیط زیستی نیز بعد از انقلاب صنعتی به‌وجود آمده و به شکل حادی مطرح شد. همچنین به‌دلیل شرایط و سنگینی کار در

\*نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات (mdaneshfar38@gmail.com)

از بروز حوادث مشابه پیشگیری کرد. این روش دو عیب بسیار بزرگ داشت. نخست اینکه باید در بدو امر حادثه‌ای اتفاق می‌افتاد و دوم آنکه شناسایی حوادث قابل قبول و قابل پیشگیری میسر نمی‌شد. امروزه فلسفه‌ی HSE تأکید بر دستیابی به سطح قابل قبولی از ایمنی در تمامی امور و ارزیابی خطرات قبل از تحمیل خسارت است. در حقیقت قلب ایمنی یک سیستم، تجزیه و تحلیل خطر به منظور پیشگیری از حوادث و وقوع مجدد آن است که این امر جز با دریافت و شناسایی پتانسیل خطرات، دست‌یافتنی نخواهد بود. فرم گزارش اعمال و شرایط نایمن که به فرم STOP<sup>۴</sup> معروف است برای شناسایی مخاطرات در مراحل اولیه طراحی شده و منجر به رفتار و فرهنگی خواهد شد که سبب می‌شود در یک سازمان مقوله‌ی بهداشت، ایمنی و محیط زیست جزء فرهنگ کاری آن مجموعه به‌شمار آید. در واقع این سیستم روشی برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد پتانسیل خطرات یک محیط کاری و تصمیم‌گیری جهت بهبود این پتانسیل است. این سیستم، مشارکت تمامی کارکنان در سطوح مختلف سازمان را می‌طلبد. در این راستا موارد مشاهده شده توسط افراد در فرم مخصوص این سیستم ثبت، به واحد HSE ارسال شده و به صورت رسمی ثبت می‌گردد و تارفع کامل موضوع پیگیری می‌شود. این موارد شامل موارد غیربهداشتی، اعمال نایمن، شرایط نایمن، موارد زیست‌محیطی و ... است. با این رویکرد که اعمال و شرایط نایمن و موارد بهداشتی و زیست‌محیطی از عوامل اصلی ایجاد خطر برای جان افراد در یک دکل حفاری دریایی به‌شمار می‌روند، این موارد در سیستم ذکر شده به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند.

#### ۲-۱- موارد ایمنی

شرایط نایمن شرایطی است که از لحاظ ایمنی نامطلوب بوده و فعالیت در این شرایط بالقوه زمینه‌ساز بروز حوادث خواهد بود. این شرایط در محیط کار منجر به صدمات جانی یا مالی خواهد شد. کار انجام شده در این شرایط، نایمن بوده و باعث افزایش ریسک حوادث خواهد شد. در تمامی صنایع به خصوص صنعت نفت کارهای نایمن باعث ایجاد خسارات جبران‌ناپذیری می‌شود. بر اساس نظریه‌ی هنریچ ۸۸ درصد حوادث ناشی از کارهای نایمن در محیط کار است.

#### ۲-۲- موارد بهداشتی

موارد غیربهداشتی شامل شرایط غیربهداشتی مشاهده شده یا کارهای غیربهداشتی است که توسط فرد انجام می‌گیرد. آلودگی‌های تهدیدکننده‌ی سلامت می‌تواند علاوه بر ایجاد بیماری در فرد، سبب همه‌گیری بیماری‌ها در محیط کاری شود. مواد غذایی و اماکن از جمله مواردی هستند که در این سیستم از لحاظ موارد بهداشتی در یک دکل حفاری مورد توجه قرار می‌گیرند.

معادن زغال‌سنگ و افزایش بیماری‌های ناشی از کار بین کارگران، بحث بهداشت نیز مطرح گردید و در گام بعدی ارتباط بین بیماری و وقوع حادثه کشف شد. در آمریکا از ۱۹۶۹ اداره‌ی ایمنی با عنوان دپارتمان پرسنلی تأسیس گردید. در اواسط دهه‌ی ۷۰ میلادی تقاضا برای ارائه‌ی خدمات ایمنی به شکل چشمگیری افزایش یافته و جایگاه سازمانی آن در معاونت قائم مقام اداری قرار گرفت. در این مدت دپارتمان مدیریت ریسک و ایمنی تشکیل شد که اطلاعات اولیه‌ی خود را از بازرسی محیط کار و کمیته‌های مدیریت ریسک و ایمنی دریافت می‌کرد و مهم‌ترین وظیفه‌ی آن پیشگیری و کنترل تلفات و ضایعات بود. مأموریت این دپارتمان مطابق قوانین سازمان بهداشت و ایمنی شغلی انجام می‌شد. دپارتمان بهداشت (صنعتی-محیط) در ۱۹۷۰ از ادغام دپارتمان‌های بهداشت صنعتی و بهداشت محیط زیست ایجاد و در ۱۹۷۹ موضوع سم‌شناسی نیز به این دپارتمان اضافه گردید. از ۱۹۹۵ در اثر ادغام سایر رشته‌های دانشگاه با این رشته، با گنجاندن رشته‌ی تغذیه در دپارتمان HSE، در آمریکا دپارتمان علوم بهداشت محیط به نظامی یکپارچه تبدیل شد. با تأسیس واحد HSE در شرکت‌های بزرگ نفت و گاز دنیا از جمله شل، توتال، بی‌پی و ... سیستم گزارش دهی اعمال و شرایط نایمن جهت جلوگیری از بروز خطرات در واحد HSE این شرکت‌ها راه‌اندازی گردید [۴].

در کشور ما مبحث HSE حدود یک دهه پیش با حضور شرکت‌های بزرگ نفت و گاز دنیا از جمله شرکت توتال فرانسه در پروژه‌های بزرگ ملی و با الگوبرداری از فعالیت این شرکت‌ها به‌طور جدی در دستور کار وزارت نفت قرار گرفت. در ۱۳۸۰ با تأکید وزیر نفت مبنی بر استقرار سیستم مدیریت HSE در این وزارتخانه، شورای مرکزی نظارت بر ایمنی و آتش‌نشانی، نسبت به انتخاب و ترجمه‌ی خطوط راهنمای نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست تدوین شده توسط انجمن بین‌المللی تولیدکنندگان نفت و گاز همت گمارد. شرکت ملی نفت ایران با الهام از مدل HSE طراحی شده در شرکت شل، نسبت به تدوین این استاندارد در مجموعه‌ی خود اقدام کرد. در ادامه هر یک از شرکت‌های زیرمجموعه‌ی وزارت نفت (اعم از شرکت‌های اصلی نفت، گاز، پتروشیمی و پیمانکاران فرعی) با استفاده از خطوط راهنمای تدوین شده در سطح بین‌المللی نسبت به اجرای مدل HSE اقدام کردند. با شکل‌گیری این واحد، از ۱۳۸۶ در برخی شرکت‌های نفتی، فعالیت واحد HSE مربوط به سیستم گزارش دهی اعمال و شرایط نایمن به‌عنوان یک مبحث مهم آغاز شد [۵].

#### ۲- سیستم گزارش اعمال و شرایط نایمن

در گذشته برنامه‌های بهداشت، ایمنی و محیط زیست معمولاً بر اساس بررسی و کنترل حوادث، پس از رخ دادن آنها بود و در واقع برای فعال شدن سیستم HSE باید حادثه‌ای رخ می‌داد تا بتوان با توجه به نتایج آن



### ۳-۲- موارد زیست محیطی

آلودگی هایی که ممکن است در محیط کار سبب آسیب محیط زیست شوند به عنوان موارد زیست محیطی این سیستم معرفی می شوند. این نوع آلودگی ها که در آب، خاک و هوا تأثیر گذارند علاوه بر صدماتی که به گیاهان و جانوران وارد می کنند، بر سلامتی انسان نیز مؤثر خواهند بود. طیف گسترده ای از مواد زاید مایع و جامد در محیط های کاری یافت می شوند که باید طبق ضوابط مشخصی جمع آوری و دفع شود.

### ۳- پتانسیل خطرات ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی

این پژوهش با تجزیه و تحلیل گزارش های دریافتی از دکل حفاری مارین یک در طول یک سال کاری، اقدام به تقسیم بندی خطرات ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی بر اساس میزان و نوع خطر طبق سیستم گزارش اعمال و شرایط نایمن کرده که نتایج آن در ادامه ی بحث آمده است. بخشی از این پژوهش حاصل مطالعات کتابخانه ای بوده و قسمت اعظم آن از جمله جمع آوری داده ها، بر اساس گزارش های مدون و مستند روزانه ی مسئولان دکل حفاری و افسران ایمنی مستقر در دکل و تجزیه و تحلیل کارشناسان شرکت DCI<sup>۵</sup> (زیر مجموعه ی شرکت توسعه ی پترو ایران) طی سال های ۹۱ و ۹۲ به دست آمده است. برای تجزیه و تحلیل داده های گردآوری شده از نرم افزار اکسل و روش های آمار توصیفی شامل جداول و درصدها استفاده شده است. تجزیه و تحلیل این نتایج در ادامه آمده است.

### ۳-۱- پتانسیل خطرات ایمنی

از لحاظ ایمنی خطرات مختلفی در یک دکل حفاری دریایی وجود دارد که ممکن است مشکلاتی برای نیروی انسانی، تأسیسات و تجهیزات به وجود آورد. این خطرات که به نحوی ارتباط مستقیمی با جان افراد دارند از لحاظ سیستم گزارش اعمال و شرایط نایمن در جدول ۱- دسته بندی شده اند. شکل ۱- درصد پتانسیل این خطرات را به تفکیک مشخص کرده است.

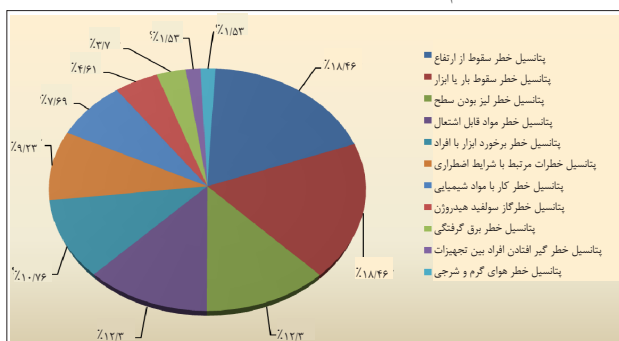
### ۳-۱-۱- راه های پیشگیری از خطرات ایمنی

باتوجه به جدول ۱- و شکل ۱- آمار بیشترین پتانسیل خطر بر اساس گزارش های سیستم مشخص شده است. برای جلوگیری از این خطرات می توان راه های زیر را پیشنهاد داد:

۳-۱-۱-۱- در این دکل حفاری دریایی دو عامل پتانسیل خطر سقوط از ارتفاع و پتانسیل سقوط بار یا ابزار بیشترین ضریب تکرار را داشته اند. شرایط خاص کار در ارتفاع، آنرا از نظر نوع مخاطرات و پیامدهای حوادث احتمالی به فعالیتی خاص تبدیل کرده است. وجود این شرایط اقدامات خاصی را به منظور حصول اطمینان از برقرار شدن ملاحظات ایمنی می طلبد. رعایت مقررات مربوط به ایمنی ماشین آلات جهت کار در ارتفاع از جمله بالا برها، لیفتراک و حفاظ های پیشگیری از سقوط (ثابت، موقت و سیار) در به حداقل رساندن این نوع خطر تأثیر به سزایی دارند.

۳-۱-۱-۲- یکی از خطرات عمده ی ناشی از خطر کار در ارتفاع، خطر سقوط بار و ابزار است که علاوه بر خسارت به تجهیزات، می تواند سبب آسیب به افراد در حال عبور یا مشغول به کار در محل شود. صدور مجوز کار توسط واحد ایمنی، استفاده از کمربند و کلاه ایمنی، توجه به علائم هشدار دهنده و کنترل عبور و مرور افراد از عوامل مؤثر در کاهش این نوع خطر هستند.

۳-۱-۱-۳- خطر لیز بودن سطح از جمله خطراتی است که می تواند منجر به سقوط افراد از ارتفاع، اصابت آنها با اجسام دیگر و ایجاد صدمات جبران ناپذیر گردد. با توجه به درصد نسبتاً قابل توجه این خطر در گزارش های اعلام شده رعایت موارد زیر می تواند سبب کاهش بروز



شکل ۱ | درصد پتانسیل خطرات ایمنی

### ۱ | نتایج پتانسیل خطرات ایمنی

ردیف	پتانسیل انواع خطر	اثر خطر	تعداد در سال	درصد
۱	سقوط از ارتفاع	سقوط از ارتفاع	۴۸	۱۸/۴۶
۲	سقوط بار یا ابزار	سقوط بار یا ابزار روی نفرات	۴۸	۱۸/۴۶
۳	لیز بودن سطح	لیز خوردن فرد	۳۲	۱۲/۳
۴	مواد قابل اشتعال	آتش سوزی	۳۲	۱۲/۳
۵	برخورد ابزار با افراد	برخورد و صدمه زدن ابزار به افراد	۲۸	۱۰/۷۶
۶	خطرات در شرایط اضطراری	گیر افتادن نفرات در شرایط اضطراری	۲۴	۹/۲۳
۷	کار با مواد شیمیایی	مشکلات و بیماری های پوستی و تنفسی	۲۰	۷/۶۹
۸	گاز سولفید هیدروژن	گاز گرفتگی	۱۲	۴/۶۱
۹	برق گرفتگی	برق گرفتگی	۸	۳/۰۷
۱۰	گیر افتادن افراد بین تجهیزات	گیر افتادن پرسنل بین تجهیزات	۴	۱/۵۳
۱۱	هوای گرم و شرجی	گرمزدگی	۴	۱/۵۳
	مجموع		۲۶۰	۱۰۰

این نوع خطر گردد:

- پاک کردن سطح دکل از هر گونه ضایعات، نخاله، گل حفاری و غیره [۶]
- جلوگیری از نشت تجهیزات
- استفاده از کف پوش های لاستیکی غیر لغزنده
- استفاده از کفش های ایمنی مناسب

۳-۱-۴- موادی نظیر روان کننده ها، سوخت موتورهای دیزل، مواد با منشأ چوبی و پارچه ای، مواد روغنی، رنگ و گازهای مصرفی نظیر متان و استیلن از جمله موادی هستند که قابلیت اشتعال و انفجار دارند و در صورت عدم رعایت موارد ایمنی در به کارگیری و انبار این مواد پتانسیل خطر اشتعال آنها افزایش می یابد.

۳-۱-۵- براساس گزارش ها، پتانسیل خطر برخورد ابزار با افراد به مواردی مانند برخورد با لوله ها، زنجیر، آچار حفاری، لوله گیر و سایر اجزای متحرک مربوط می شود که ممکن است منجر به آسیب جدی افراد شود [۷]. استفاده ی مناسب از لیفتراک، جلوگیری از حرکات نوسانی بار هنگام حمل، دوری از اجسام متحرک و خارج از شعاع قرار گرفتن حرکت اجسام دوار می تواند در جلوگیری از این نوع خطر مؤثر باشد.

۳-۱-۶- با توجه به درصد قابل توجه خطرات مربوط به شرایط اضطراری می توان گفت این نوع خطرات را از موارد مهم در این دکل عنوان کرد. بحران یا شرایط اضطراری را تغییری ناگهانی، شدیدتر از حالت عادی و غافلگیری تهدیدآمیز تعریف می کنند. در این شرایط که با غافلگیری همراه است امکان بروز صدمات جانی و مالی زیاد است که جهت کاهش یا حذف این صدمات باید اقداماتی پیش بینی و انجام شود. در این مورد حضور به موقع تیم واکنش در شرایط اضطراری و انجام وظایف مربوط به هر تیم به نحو احسن می تواند مؤثر واقع گردد. انجام منظم مانورهای مختلف نیز در این زمینه کارساز خواهد بود.

۳-۱-۷- وجود مواد شیمیایی مختلف روی دکل حفاری می تواند برای افراد در معرض این مواد خطر ساز باشد. بنابراین ضروری است افسر ایمنی مستقر در دکل حفاری، افراد در معرض مواد شیمیایی را نسبت به خطرات این مواد آگاه کرده و واحد HSE نیز موظف به ابلاغ دستورالعمل خطر کار با مواد شیمیایی مطابق با استانداردهای روز گردد. مهم ترین اقدام در این مورد می تواند آموزش افراد از طریق تهیه کردن برگه ی اطلاعات مربوط به مواد شیمیایی مورد استفاده و خطرات آن باشد.

۳-۱-۸- از عمده ترین انواع سایر خطرات در توسعه ی میادین نفتی و گازی به ویژه در صنعت حفاری، انتشار گازهای سمی و مسمومیت در اثر گاز سولفید هیدروژن است. این گاز سمی در لایه های داخلی زمین و مخازن و منابع نفت و گاز وجود دارد که در اثر عملیات حفاری به سطوح بالاتر نشت می کند. پایش دائم این گاز توسط سیستم های ثابت و متحرک موجود در دکل حفاری انجام می شود که بخشی از آن در شناسایی نشت گاز کاربرد دارد. آموزش های لازم، تأمین تجهیزات و

کیسول های تنفسی، مشخص کردن نقاط ایمن، جهت وزش باد و اغلب انجام مانورهای مربوطه می تواند در مقابله با شرایط نشت گاز کمک نماید. در مورد خطر گیر افتادن افراد بین تجهیزات، ممکن است مواردی نظیر گیر کردن بین آچار حفاری و قطعات دیگر (مانند گیر کردن انگشتان دست به عنوان عضوی بسیار آسیب پذیر) رخ دهد. قراردادن مناسب انگشتان در کنار صفحه ی چرخان در هنگام کار با لوله گیر، خارج از شعاع قرار گرفتن چرخش آچار حفاری، قرار ندادن دست در مناطق خطرناک آچار حفاری و استفاده از دستگیره های مخصوص در گرفتن آچارهای مختلف در جلوگیری از این خطر مؤثرند. در این پژوهش پتانسیل خطر هوای گرم و خطر برق گرفتگی کمترین فراوانی را داشته اند. آسیب به بافت های بدن در اثر عبور جریان الکتریسیته سبب برق گرفتگی می شود. در دکل حفاری این جریان در تجهیزات مختلف می تواند ولتاژ زیاد یا کم داشته باشد. در این نوع خطر ممکن است پوست، سیستم عصبی، سیستم قلبی-عروقی و سیستم تنفسی مورد آسیب واقع شوند. از مهم ترین اصول در هنگام برق گرفتگی کمک های پزشکی است. از دیگر عوامل ایجاد حادثه در دکل های حفاری شرایط جوی است. تولید گرما در بدن به علت افزایش شدید درجه ی حرارت محیط و ناتوانی در دفع حرارت ایجاد شده باعث گرمزدگی می شود. فرد گرمزده اغلب خسته و گیج می شود و ممکن است دچار برخی علائم از قبیل سردرد، گرفتگی عضلات، حالت تهوع، اختلالات ریتم قلب، اختلال تکلم، افت فشار خون، رنگ پریدگی، نبض ضعیف و در موارد پیشرفته عدم هوشیاری شود که این موارد در صورت عدم رسیدگی به بیمار می توانند کشنده باشد. نوشیدن مایعات خنک، عدم استفاده از البسه ی ضخیم و غیر قابل نفوذ در فصل گرما و کاهش فعالیت شدید بدنی تا حد امکان می تواند در جلوگیری از گرمزدگی مؤثر واقع شود. سرمای بیش از حد نیز خطرات مخصوص به خود را دارد.

#### ۲-۲- پتانسیل خطرات بهداشتی

خطرات بهداشتی در این دکل حفاری بر اساس سیستم گزارش دهی شرایط و اعمال ناایمن طبق جدول ۲-۲ در سه دسته ی خطرات بهداشت مواد غذایی، بهداشت کارکنان و بهداشت اماکن دسته بندی می شوند. در شکل ۲-۲ درصد پتانسیل این خطرات به تفکیک مشخص شده است.

#### ۲-۲-۱- راه های پیشگیری از پتانسیل خطرات بهداشتی

بر اساس تحلیل داده ها و مشخص شدن درصد خطرات اعلام شده می توان پیشنهاد های زیر را در مورد پتانسیل خطرات بهداشتی مطرح کرد:

۳-۱-۱- مواد غذایی ناسالم و غیربهداشتی نه تنها برای تأمین نیازهای بدن مفید نیستند بلکه ممکن است عامل بروز بیماری های



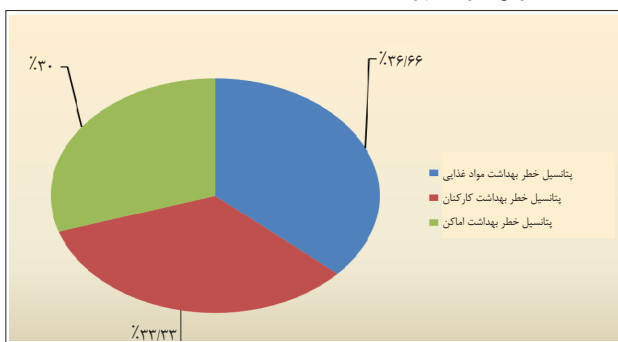
### ۳-۳- پتانسیل خطرات زیست محیطی

خطرات زیست محیطی از دیگر خطراتی است که در یک دکل حفاری باید قبل از وقوع، پتانسیل آن ارزیابی و در سیستم گزارش دهی به واحد HSE اعلام گردد. در این دکل حفاری عوارض زیست محیطی گروه بندی شده است. در این دسته بندی پتانسیل های خطر زباله، خطر پسماندهای حفاری (کنده های حفاری) و خطر محیط (آب، خاک و هوا) وجود دارند که تنها مورد گزارش شده پتانسیل مربوط به خطرات محیطی بوده است.

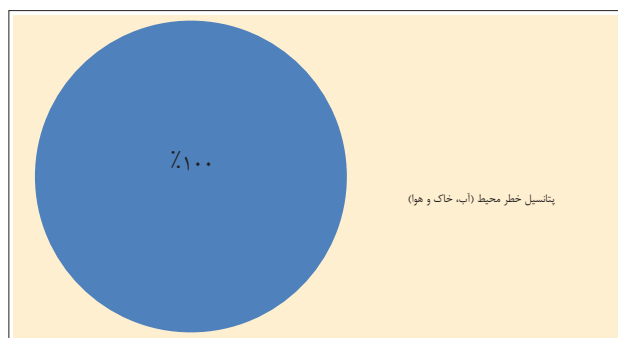
در شکل ۳-۳ درصد پتانسیل خطرات زیست محیطی (که صد درصد مربوط به پتانسیل خطر آلوده کردن محیط است) مشخص شده است.

### ۳-۳-۱- راه های پیشگیری از ایجاد پتانسیل خطرات زیست محیطی

در این دکل حفاری در بین پتانسیل خطرات، خطرات زیست محیطی کمترین درصد را داشته است. دلیل صفر بودن پتانسیل خطر پسماندهای حفاری و زباله استفاده از سیستم دفع صفر و دستگاه فشرده ساز زباله بوده است. با توجه به اینکه در دکل حفاری بررسی شده در این تحقیق، بیشترین خطر آلوده کردن محیط، مربوط به روغن ریزی دستگاهها و تجهیزات بوده در خصوص این نوع خطر می توان نگهداری، تعمیر و به روز کردن تجهیزات را پیشنهاد کرد که در کاهش نشت روغن از دستگاهها مؤثر خواهد بود.



شکل ۲ | درصد پتانسیل خطرات بهداشتی



شکل ۳ | درصد پتانسیل خطرات زیست محیطی

گوناگونی از جمله مسمومیت ها، بیماری های روده ای، سوء تغذیه و غیره شوند. به دلیل شرایط خاص دکل حفاری دریایی و نبود تجهیزات پزشکی کامل، رعایت موارد مربوط به بهداشت مواد غذایی در یک دکل حفاری از موارد ضروری به شمار می رود. با توجه به بُعد مسافت از خشکی به دریا در زمینه انتقال مواد غذایی، داشتن اطلاع از اصول نگهداری صحیح آنها، استفاده از مواد غذایی بسته بندی شده و توجه به مشخصات و برجسب آنها به استفاده از مواد غذایی سالم کمک می کند. نقش پزشک دکل حفاری در توجیه پرسنل و نظارت بر مواد غذایی مورد استفاده بسیار مؤثر است.

۲-۱-۲-۳- بهداشت کارکنان در یک دکل حفاری از دو جنبه روحی-روانی و جسمی قابل بررسی است. دوری از خانواده، به هم خوردن ریتم شبانه روزی و نیز صدا و دمای بیش از حد کم یا زیاد از جمله عوامل بروز اختلال در بهداشت کارکنان است. از جمله این اختلالات می توان به بیماری های قلبی، فشار خون بالا، امراض گوارشی، اختلالات عصبی و روانی و افسردگی اشاره کرد. در این مورد، ایجاد شرایط مناسب در زمینه های رفاهی، ورزشی، فرهنگی و خدمات غذایی از سوی سازمان و همچنین رژیم غذایی مناسب، ورزش و ارتباط کارکنان با خانواده می تواند رضایت مندی آنها را به همراه داشته باشد.

۳-۱-۲-۳- با توجه به اینکه در یک دکل حفاری مهم ترین دغدغه سازمان، ایمنی نیروی انسانی است در زمینه بهداشت اماکن، نظافت به موقع سرویس های بهداشتی و حمام، رعایت مسائل بهداشتی در آشپزخانه و رستوران و تمیز بودن کمپ استراحت کارکنان تأثیر به سزایی در سلامت کارکنان خواهد داشت.

ردیف	نوع خطر	اثر خطر	تعداد در سال	درصد	
۱	پتانسیل خطر بهداشت مواد غذایی	ایجاد بیماری	۴۴	۳۶/۶۶	
۲	پتانسیل خطر بهداشت کارکنان	مشکلات جسمی، روحی و روانی	۴۰	۳۳/۳۳	
۳	پتانسیل خطر بهداشت اماکن	ایجاد مشکلات بهداشتی	۳۶	۳۰	
مجموع				۱۲۰	۱۰۰

ردیف	نوع خطر	اثر خطر	تعداد در سال	درصد	
۱	پتانسیل خطر محیط (آب، خاک و هوا)	آلوده کردن محیط	۸	۱۰۰	
مجموع				۸	۱۰۰



### نتیجه‌گیری

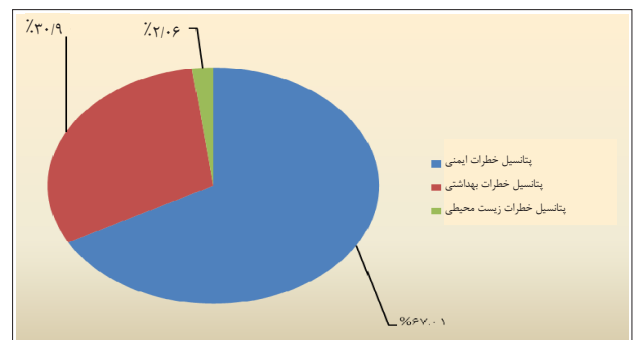
به دلیل شرایط خاص در دکل‌های حفاری دریایی، شناسایی و ارزیابی خطرات در آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. سیستم گزارش اعمال و شرایط نایمن یکی از راه‌های جلوگیری از بروز حوادث بعدی است. بر اساس گزارش‌های این سیستم و تحلیل‌های انجام شده، در این دکل حفاری پتانسیل خطرات ایمنی به مراتب بیشتر از پتانسیل خطرات بهداشتی و زیست‌محیطی است. بیشترین پتانسیل خطرات ایمنی (نیمی از خطرات) مربوط به موارد خطر سقوط از ارتفاع، خطر سقوط بار و ابزار، خطر لیز خوردن و خطر مواد قابل اشتعال می‌باشد. در این خصوص و در راستای کاهش حوادث دکل‌های حفاری دریایی، رعایت موارد مربوط به ایمنی ماشین‌آلات کار در ارتفاع از جمله بالابرها، لیفتراک و حفاظ‌های پیشگیری از سقوط، استفاده از تجهیزات حفاظت شخصی، پاک کردن سطح دکل از هرگونه ضایعات، استفاده از کف‌پوش‌های ایمنی مناسب و شناسایی مواد و مکان‌های قابل اشتعال ضروری خواهد بود. در مورد پیشگیری از سایر خطرات ایمنی می‌توان به دوری از اجسام متحرک و دوار، تقویت تیم واکنش در شرایط اضطراری، تهیه‌ی دستورالعمل مربوط به مواد شیمیایی، آشنایی و مقابله با گاز سولفید هیدروژن و مسائل مربوط به خطرات برق‌گرفتگی و گرم‌زدگی اشاره نمود.

در زمینه خطرات بهداشت مواد غذایی داشتن اطلاع از اصول نگهداری صحیح آنها، استفاده از مواد غذایی بسته‌بندی شده و توجه به مشخصات و برچسب آنها الزامی است. ایجاد شرایط مناسب جهت رفاه کارکنان توسط سازمان، رژیم غذایی مناسب، ورزش و ارتباط کارکنان با خانواده می‌تواند رضایت‌مندی آنها را در زمینه بهداشت کارکنان به دنبال داشته باشد. هرچند پتانسیل خطرات زیست‌محیطی در مقایسه با پتانسیل سایر خطرات کمتر می‌باشد اما لزوم رعایت موارد زیست‌محیطی به‌ویژه آلوده کردن محیط از مهم‌ترین موارد مبحث HSE در صنعت حفاری است. ■

### ۳-۴- مقایسه کلی پتانسیل خطرات ایمنی، بهداشتی و زیست‌محیطی

جدول ۴- نتایج کلی مقایسه‌ی پتانسیل خطرات ایمنی و بهداشتی در دکل حفاری مورد بررسی در این پژوهش را نشان می‌دهد. شکل ۴- درصد کلی این خطرات را به تفکیک مشخص کرده است. می‌توان گفت پتانسیل خطرات ایمنی به مراتب بیشتر از پتانسیل خطرات بهداشتی و زیست‌محیطی در این دکل حفاری در طول یک سال بوده (حدود دو برابر) که در این زمینه به دلیل ارتباط مستقیم این خطرات با جان افراد، اقدامات لازم و به موقع در زمینه‌ی مسائل ایمنی قبل از وقوع خطر و از طریق شناسایی پتانسیل خطرات مربوطه ضروری به نظر می‌رسد.

ردیف	نوع خطر	اثر خطر	تعداد در سال	درصد
۱	پتانسیل خطرات ایمنی	ایجاد بیماری	۲۶۰	۶۷/۰۱
۲	پتانسیل خطرات بهداشتی	مشکلات جسمی، روحی و روانی	۱۲۰	۳۰/۹۲
۳	پتانسیل خطرات زیست‌محیطی	ایجاد مشکلات بهداشتی	۸	۲/۰۶
	مجموع		۳۸۸	۱۰۰



۴ درصد پتانسیل خطرات ایمنی، بهداشتی و زیست‌محیطی

### پانویس‌ها

<sup>1</sup>h.imanzadeh@petroiran.com

<sup>2</sup>amh8354059@gmail.com

<sup>3</sup>Health Safety Environment - Management System

<sup>4</sup>Safety Training Observation Program

<sup>5</sup>Drilling Company International

<sup>6</sup>Zero Discharge

### منابع

[1] International Labor Organization(ILO), Year Book Of Labor Statistics, 2002

[2] Akbari, M, Naghavi. M And Soori.H, Epidemiology Of Deaths From Injuries In Iran, EMHJ, 2004

[۳] سید روح‌الله موسوی، مجموعه مقالات سلامت، ایمنی و محیط زیست، www.i-is.blogfa.com

[4] Www.Training.Dupont.Com

[۵] پایگاه اطلاع‌رسانی نفت خزر، سلامت، ایمنی و محیط زیست و نقش آن در صنعت نفت، www.kepco.ir

[۶] مجید ربیعی، ایمنی در دکل‌های حفاری چاه‌های نفت و گاز، نشر آفرنگ، ۱۳۸۹

[۷] هادی فتح‌آبادی و منصور فرزام، ایمنی در عملیات دکل‌های حفاری چاه‌های نفت و گاز، مجله اکتشاف و تولید، شماره ۷۵، سال ۱۳۸۹