

**ORIGINAL ARTICLE***Received:2020/09/05**Accepted:2020/10/16***Workers' Health and Well-being Challenges in the Upstream Sector in Oil and Gas Industry****Leila Mohajeri(Ph.D.)<sup>1</sup>, Mohammad Ali Zahed(Ph.D.)<sup>2</sup>, Morteza Pakravan(Ph.D.)<sup>3</sup>**

1. Corresponding Author: PhD. Environmental Engineer, HSE Group, Ostovan Kish Drilling Company (OKDC), Tehran, Iran. Email: mohajerileila@yahoo.com Tel: 09120253713

2. Assistant Professor of Environmental sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

3. P.hD., of Business Administration, Chife Executive Officer, Ostovan Kish Drilling Company (OKDC), Tehran, Iran.

**Abstract**

**Introduction:** Occupational nature, strenuous physical activity, shift work, spatial and geographical location, as well as support facilities and equipment pose greater risks on individuals in the oil and gas industry, especially on those engaged in offshore oil exploration and production activities. The purpose of this study was to explain the issue of workers' health and well-being employed in the oil and gas industry with regard to the accidents in this industry. Another aim was to provide a better and more effective health safety environment by modeling events in other countries.

**Methods:** This review article analyzed the health problems of oil and gas workers. The research question was 'what are the issues and challenges of the upstream sector of oil and gas industry in the field of employees' welfare?' To this end, physical, chemical, biological, and ergonomic risk factors were investigated. Moreover, the specific problems of the drilling industry (restrictions on offshore work, psychological hazards, stresses from frequent relocations, and sleep quality to choose from) were emphasized.

**Results:** Physical, chemical, and biological hazards were identified as the most important hazards. In addition, psychological hazards had a very serious effect on the workers' health and safety.

**Conclusion:** Effective methods of health safety environment management include: performing systematic assessment of health risks, investigating personnel health, conducting training programs, and performing accident analysis.

**Keywords:** Occupational safe and health, Oil and gas industry, Exploration and production, offshore oil rigs, Health safety environment

**Conflict of interest:** The authors declared that there is no Conflict interest.

**This Paper Should be Cited as:**

Author: Leila Mohajeri, Mohammad Ali Zahed, Morteza Pakravan. Workers' Health and Well-being Challenges in the Upstream Sector in Oil and .....Tolooebehdasht Journal.2021;19(6):108-120.[Persian]



## چالش های سلامت و رفاه کارگران در بخش بالادستی صنعت نفت و گاز

نویسندگان: لیلا مهاجری<sup>۱</sup>، محمد علی زاهد<sup>۲</sup>، مرتضی پاکروان<sup>۳</sup>

۱. نویسنده مسئول: دکترای مهندسی محیط زیست، واحد HSE، شرکت حفاری استوان کیش، تهران، ایران.

تلفن تماس: ۰۹۱۲۰۲۵۳۷۱۳ Email: mohajerileila@yahoo.com

۲. استادیار علوم محیط زیست، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۳. دکترای مدیریت کسب و کار، واحد مدیریت، شرکت حفاری استوان کیش، تهران، ایران.

### چکیده

**مقدمه:** ماهیت شغلی، فعالیت فیزیکی شدید، شیفت کاری، موقعیت مکانی و جغرافیایی و هم چنین امکانات و تجهیزات پشتیبانی، خطرات بیشتری را برای افراد در صنعت نفت و گاز بخصوص شاغلین در فعالیت های اکتشافی و تولیدی بر روی سکوهای نفتی فراساحل دربر دارد. هدف از این مقاله تبیین موضوع سلامت و رفاه کارگران صنعت نفت و گاز با توجه به حوادث رخ داده در این صنعت است که بتوان با الگو سازی اتفاقات و رخ دادها در دیگر کشورها مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE: Health Safety Environment) بهتر و موثرتری اعمال گردد.

**روش بررسی:** این مقاله مروری مشکلات سلامت کارگران نفت و گاز را تحلیل کرده است. پرسش پژوهش این است که بخش بالادست صنایع نفت و گاز چه مسائل و چه چالش هایی در زمینه رفاه کارکنان دارد؟ لذا در این راستا عوامل مخاطره آمیز فیزیکی، شیمیایی، زیستی و ارگونومی بررسی شده و همچنین مسائل ویژه صنعت حفاری (محدودیت های کار فراساحلی، خطرات روان شناختی، استرس های ناشی از جابجایی های مکرر و کیفیت خواب) مورد تاکید قرار گرفته اند.

**یافته ها:** خطرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی از مهمترین خطرات شناسایی شده است همچنین خطرات روان شناختی اثر بسیار جدی بر سلامت و ایمنی دارد.

**نتیجه گیری:** ارزیابی سیستماتیک ریسک های بهداشتی، سلامت پرسنل، برنامه های آموزشی، تحلیل حوادث، شیوه اثرگذار مدیریت HSE است. نگارندگان یک سامانه ملی جهت اشتراک گذاری داده های HSE در صنایع نفت و گاز را پیشنهاد می کنند.

**واژه های کلیدی:** ایمنی و بهداشت شغلی، صنعت نفت و گاز، اکتشاف و تولید، سکوی نفتی در دریا

## طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی

دانشکده بهداشت یزد

سال نوزدهم

شماره ششم

بهمن و اسفند ۱۳۹۹

شماره مسلسل: ۸۴

تاریخ وصول: ۱۳۹۹/۰۶/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۲۵



## مقدمه

واحدهای نمایش بصری)، و خطرات روانی-اجتماعی در ارتباط با هر یک از کارها (ساعت کار زیاد یا حجم کار زیاد، الگوهای سفر، روابط کاری و غیره) یا مکان (مسافرت، دور بودن از خانه، زندگی در محل کار و غیره) به استرس روانی کمک می کنند نام برده است (۳). گرچه جزئیات مانند مواد شیمیایی مورد استفاده تغییر کرده و برخی از خطرات جدید مانند لژیونلا و واحدهای نمایش بصری ظهور کرده اند، خطرات کار فراساحلی بسیار مشابه آنچه که بیش از ۲۰ سال پیش توسط سازمان بین المللی کار به رسمیت شناخته شده است می باشد (۴).

با توجه به نگرانی هایی که از نظر بهداشت و ایمنی وجود دارد، صنایع نفت و گاز میلیون ها دلار را برای حفاظت و ایمنی نیروی کار حفاری خود هزینه می کند (۵). یکی از دلایل اصلی بالقوه استرس زا بودن محیط زیست فراساحلی این است که نیروی کار در یک مکان محدود برای مدت زمان قابل توجهی بدون وقفه زندگی و کار می کند که انزوای اجتماعی را نیز در پی دارد. محیط زیست آن با سر و صدا و فعالیت مداوم و گاهی شرایط زندگی شلوغ و غیر طبیعی مشخص می شود. طیف گسترده ای از وظایف خطرناک در یک فضای محدود و در یک محیط بسته که دارای پتانسیل افزایش سریع حوادث مرتبط با هیدروکربن است. عنصر عدم اطمینان که در صنایع ذاتی است، فشار اضافی را به وجود می آورد، زیرا هر منطقه جدید اکتشافی مشکلات و چالش هایی ایجاد می کنند که می توانند ایجاد موقعیت های استرس زا را کرده و پیامدهایی برای بهره وری و عملکرد ایمنی در دریا داشته باشد (۶).

نفت و گاز یکی از صنایع اصلی در منطقه خلیج فارس است. این صنعت در کاهش فقر و انتقال فناوری و رقابت پذیری منطقه نقش مهمی داشته اما جزء صنایع پر خطر محسوب می شود. با توجه به یافته ها، بیشترین حوادث و تلفات در سایت های حفاری نفت و گاز در خاورمیانه و جنوب شرقی آسیا ثبت شده است. علاوه بر این، حوادث ناشی از انفجار و حریق، منفجر شدن، چاه کنترل نشده و هلی کوپتر و حوادث دریایی نیز در مکان های ساحلی و دریایی بیشتر بوده است (۱).

حوادث و بیماری های شغلی و بار اقتصادی آن نگرانی هایی جدی برای سازمان جهانی کار International Labour Organization ایجاد کرده است. مقابله با این چالش ها نیازمند تقویت مداوم فرهنگ ایمنی و بهداشت پیشگیرانه و تلاش جمعی دولت ها، کارفرمایان و کارگران است. در ایران نیز اختصاص فصول پنجم و هفتم برنامه پنج ساله چهارم توسعه به حفاظت از محیط زیست و ارتقای سلامت و بهبود کیفیت زندگی، نشانگر رویکرد کشور به موضوع HSE است. قانون ایمنی و سلامت در ساخت تاسیسات دریایی ثابت در صنعت نفت و گاز، توسط سازمان بین المللی کار در سال ۱۹۸۱ منتشر شده است. تقریباً همه خطرات بهداشتی مشترک در صنعت، در کار فراساحلی نیز وجود دارد (۲). گزارش های سازمان بین المللی کار از خطرات شیمیایی (مواد سمی، خورنده، مواد حساسیت زا و مواد حساس کننده و سرطان زاها)؛ خطرات فیزیکی (سر و صدا، ارتعاش، اشکال مختلف تابش، گرمای حرارتی)، خطرات بیولوژیکی (لژیونلا، مسمومیت غذایی)، خطرات ارگونومیک (فعالیت های دستی، ایستگاه های کاری،



است که بتوان با الگو سازی اتفاقات و رخ دادها در دیگر کشورها مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) بهتر و موثرتری نسبت به حفظ سلامت و زندگی انسان داشته و نقش سلامت در مبحث ایمنی، بهداشت و محیط زیست محور توجهات جدی تری قرار گیرد. هم چنین شناسایی و درک بهتر عوامل زیان آور محیط کار و اثرات آنها بر یکدیگر با توجه به اثرات هم افزایی آنها و ارایه راهکار مناسب است.

### روش بررسی

پرسش پژوهش این است که بخش بالادست صنایع نفت و گاز چه مسائل و چه چالش هایی در زمینه رفاه کارکنان دارد. مروری بر بهترین شواهد (Best Evidence) در حیطه نفت و گاز انجام شد. معیار اصلی کاربردی بودن مطالب در حوزه بالادستی نفت و گاز یویژه در بخش حفاری بود. جستجو در پایگاه های متعددی مانند science direct, scopus, google scholar انجام گرفت. از ۵۰ مقاله بعد از سال ۲۰۰۰، ۳۰ مقاله بعنوان مهمترین شواهد مورد استناد قرار گرفت. برای احتراز از سوءگیری، نتایج مقالات به عنوان شاخصی برای انتخاب مطرح نبودند. فقط مقالاتی مورد استناد قرار گرفتند که زمینه مشابه با مسایل حفاری در بخش بالادست نفت و گاز داشتند.

### یافته‌ها

۱. سبک زندگی: بسیاری از اثرات زیانبار رفتارها و شیوه زندگی، مانند سیگار کشیدن، مصرف الکل و مواد مخدر، کمبود مواد غذایی و عدم فعالیت فیزیکی می تواند با خطرات در محیط کار همراه شده و اثرات ترکیبی آن سلامت کارگران را به خطر بیندازد. تشخیص زودهنگام و درمان مناسب بیماری

ثابت شده است که اقداماتی با هدف از بین بردن دلایل استرس به جای پرداختن به اثرات آنها، در مبارزه با استرس بسیار موثر است و اینکه چگونه این اقدامات می توانند به بخشی از رشد سازمانی تبدیل شوند. بر این اساس توصیه هایی در مورد چگونگی مقابله با استرس ذهنی و ترویج فرهنگ ایمنی در محل کار ارائه شده است (۸، ۷).

تأثیر محیط کار بر بهره وری کارگران در صنعت نفت و گاز در لاگوس، نیجریه توسط Taiwo نشان داده که محیط کار مساعد، خلاقیت کارگران را تحریک می کند. بهبود محیط کار و شرایط بد کاری به افزایش بهره‌وری کارکنان می انجامد (۹). مکان مناسب خواب و محیط خواب با کیفیت، همراه با تعهد صنعت و شرکت ها برای آموزش و توانمندسازی کارمندان با ابزارهایی که برای دستیابی به خواب شبانه عالی لازم است، فراهم می شود (۱۰). فرآیند تولید مداوم در تاسیسات نفت و گاز دریای شمال نیاز به برنامه کاری طولانی با زمان کاری ۲ هفته ماندن بر روی سکوی فراساحلی و ۲ هفته در خشکی، شیفت های ۱۲ ساعته و تغییرات سریع روز/ شب دارد؛ این تغییرات از ویژگی های ذاتی کار در دریای شمال است. این موارد افرادی را که در این شرایط جسمی و روانی-اجتماعی طاقت فرسا کار می کنند تبدیل به منابع بالقوه خستگی کرده و سبب اختلال در عملکرد پرسنل می شوند. هم چنین این تحقیقات نشان می دهند جایگزینی برنامه کاری ۱۴ روز کار روزانه و ۱۴ روز کار شبانه گرچه خطرات ایمنی و سلامتی را کاهش می دهد ولی مورد پسند کارگران نیست (۱۱).

هدف از این مقاله تبیین موضوع سلامت و رفاه کارگران صنعت نفت و گاز با توجه به حوادث رخ داده در این صنعت



ها، حوادث مرگ و میر و شدت و میزان ناتوانی مربوط به شغل و کار را کاهش می دهد(۱۲).

۲. محل کار : اغلب اولین جایی که فاکتورهای ریسک بهداشتی شناسایی شده و مراحل پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه یا ارائه درمان را می توان به کار برد محل کار است. کارهای زیادی در صنعت نفت و گاز در مکان های دور افتاده انجام می شود که دارای امکانات محدودی در زمینه مراقبت های پزشکی بوده و از مراکز درمان تخصصی نیز دور هستند. با توجه به این وضعیت منحصر به فرد، ارزیابی های منظم بهداشتی می تواند به شناسایی و کاهش عوامل خطر کمک کند. هم چنین برنامه های اقدام فردی برای ترویج شیوه های زندگی سالم، بهبود کیفیت زندگی و کاهش هزینه های پزشکی تعریف می شوند (۱۴، ۱۳).

۳. کارگران دریایی: در صنعت نفت و گاز، کارهای متعددی وجود دارد که در آن سلامت و استعداد یک کارگر می تواند بر ایمنی کار انجام شده تأثیر بگذارد یا این که شرایط سلامتی کارگر را بدتر کند. کارکنانی که قادر به انجام کار به طور ایمن نباشند خود و دیگران را در معرض خطر قرار می دهند. خطرات شغلی اولیه مرتبط با عملیات های اکتشاف و تولید در فراساحل شامل بیماری هایی از قبیل قرار گرفتن در معرض عوامل جغرافیایی و اقلیمی، استرس سفر های طولانی بر روی آب و آسیب های شخصی است. مشکلات روانشناختی ممکن است ناشی از انزوای فیزیکی سایت های اکتشافی و دورافتاده از اردوگاه های اصلی و دوره های طولانی کار در سیستم های حفاری دریایی باشد (۱۵). بعضی از کارگران نمی توانند به سرعت، تحت محدودیت های نسبی و با تغییرات مداوم محیط

زیستی در مدت زمانی طولانی تنش محیط کار خود را بدست گیرند. علائم استرس در کارگران شامل تحریک پذیری غیرمعمول، علائم دیگر ناراحتی ذهنی، نوشیدن بیش از حد و یا سیگار کشیدن و مصرف مواد مخدر است. دریا زدگی و غرق شدن و نیز مواجهه با شرایط آب و هوایی شدید، خطرات دیگر کار بر روی دریا است. صدمات در حین کار در فعالیت های حفاری و تولید ممکن است از علل بسیاری از جمله لیز خوردن و سقوط، لوله گذاری، بلند کردن لوله ها و تجهیزات، استفاده نادرست از ابزار و کاربرد نامناسب مواد منفجره ناشی شود. سوختگی ها ممکن است ناشی از بخار، آتش، اسید یا گل حاوی مواد شیمیایی مانند هیدروکسید سدیم باشد. آسیب های پوستی و درماتیت ممکن است ناشی از قرار گرفتن در معرض نفت خام و مواد شیمیایی باشد (۱۶).

۴. خطرات فیزیکی: لرزش، سر و صدا، گرما و سرما نمونه هایی از خطرات فیزیکی هستند. قرار گرفتن در معرض سر و صدای شغلی بین ۷ تا ۲۱ درصد کاهش شنوایی را به طور کلی شامل می شود که در بین کارگران کشورهای صنعتی کمترین میزان را داشته و به دلیل اقدامات پیشگیرانه رو به کاهش نیز می باشد درحالی که میزان شیوع آن در کشورهای در حال توسعه بالا می رود. مطالعه کاهش شنوایی در میان کارگران فراساحلی در شرکت فلات قاره نروژ بین سال های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۳ افزایش قابل توجهی را از ۰/۰۱٪ شاغل در سال ۱۹۹۲ به ۰/۰۹٪ در سال ۲۰۰۳ نشان داد. اکثر موارد در بین مکانیک ها، کارگران تمیز کننده سطوح، برق کارها، تکنسین های فرآیند و سکوبانان گزارش شده است که اکثر آن ها در سنین ۵۹-۵۰ سال قرار دارند(۱۷). صدا و ارتعاش (مثلا از کف مته،



لرزاننده ها، اتاق های گنبدی، ژنراتورها، کمپرسورها و مخلوط کن ها) می توانند به طور مستقل خطرات قابل توجهی برای سلامت ایجاد کنند. رویکرد معمول هنگامی که نمی توان سر و صدا را در منبع یا از طریق کنترل های مهندسی کاهش داد، ایجاد مناطق کنترل سر و صدا است که نیاز به استفاده از وسایل حفاظت شنوایی براساس اندازه گیری های صوتی منطقه دارد. بعضی از تنظیم کننده ها نیاز به اندازه گیری های انجام شده در مناطق، برای مقایسه بین تاسیسات دارند. راهنماهای طراحی سر و صدا به عنوان بخشی از نگهداری یکپارچگی سرمایه (سروصدای بیشتر دستگاه با افزایش عمر دستگاه که تعمیر و نگهداری فعال می تواند به طور قابل توجهی به کاهش سر و صدای منطقه کمک کند) هستند. استفاده از ابزارهای ارتعاشی دستی (مانند چرخش، اسلحه سوزنی، آچار ضربه، دریل هوا و چکش های خرد کننده) در تاسیسات فراساحل گسترش یافته است. این امر احتمال سندرم ارتعاش دست و بازو را در کارکنانی که به طور معمول از این ابزار استفاده می کنند، ایجاد می کند.

اشکال مختلف تابش و گرمای حرارتی در تاسیسات فراساحل نسبتاً رایج هستند. قرار گرفتن در معرض گرمای شدید و نور مستقیم خورشید در مناطق گرمسیری و سردسیری شدید در عرضهای بالا میتواند منبع قابل توجهی از خطر برای سلامت باشد که وابسته به منطقه جغرافیایی است. کارگران ممکن است در معرض خطر تنش گرمایی در شرایط گرم و شدیداً گرم باشند. گرما می تواند به بیماری هایی مانند گر گرفتگی، سکتة گرمایی، خستگی ناشی از گرما، گرفتگی عضلات بر اثر گرما، گرما زدگی و بشورات گرمایی یا حتی مرگ منجر شود.

گرما هم چنین ریسک جراحات و صدمات محل کار مانند عرق کف دست و پا، بخار گرفتگی عینک های ایمنی و یا سرگیجه را افزایش می دهد و ممکن است عملکرد پاسخگویی مغز به توانایی های استدلال و کاهش خطرات اضافی را کاهش دهد. استرس گرمایی را می توان با تغییر روش متابولیسم تولید حرارت یا تبادل گرمایی با جابجایی، تابش یا تبخیر کاهش داد. اگرچه اکثر کارگران سالم در طی یک دوره زمانی به آن عادت می کنند، برخی از کارگران ممکن است حرارت را تحمل کنند. عدم تحمل گرما ممکن است به عوامل بسیاری مرتبط باشد؛ با این حال، آزمون تحمل گرما می تواند برای ارزیابی تحمل فرد، به ویژه پس از یک دوره خستگی ناشی از گرما یا گرمای استثنایی مورد استفاده قرار گیرد.

در سال ۲۰۱۶ موسسه ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای ایالات متحده (National Institute for Occupational Safety and Health) با استفاده از یافته های حوادث از جمله حادثه نشت نفت Deepwater Horizon توصیه می کند که کارفرمایان گرمای محیطی را کنترل و گرمای متابولیک تولید شده توسط کارگران (مانند نور، کارهای متوسط یا سنگین) را مشخص کنند. کارفرمایان، ناظران و کارگران باید آموزش ببینند تا علائم بیماری مرتبط با گرما را یاد بگیرند (۱۸، ۱۹).

۵. خطرات ارگونومیک: خطر ارگونومیک عاملی فیزیکی- محیطی است که به سیستم عضلانی اسکلتی آسیب می رساند. خطرات ارگونومی شامل حرکات تکراری، کارهای دستی، طراحی نامناسب محل کار / نوع شغل / وظیفه، نامناسب بودن ارتفاع کار و وضعیت بد بدن می شود. کارفرما باید مراقبت های بهداشتی کارگران در معرض خطرات را تضمین کنند و



چنین خطراتی شامل محرک های پوستی، سرطان زا ها یا حساسیت های تنفسی هستند که در اثر تماس مستقیم با مواد شیمیایی، معمولاً از طریق استنشاق، تماس با پوست و یا مصرف مواد خوراکی، بر بهداشت سلامت کار تاثیر می گذارند.

عمده مواد شیمیایی که می تواند برای کارگران نفت و گاز خطرناک باشد عبارتند از: سولفید هیدروژن (H<sub>2</sub>S)، مایعات حفاری، سیلیس، جیوه و فلزات سنگین (۲۲).

۸. خطرات روانشناختی: خطرات روانشناختی از سایر خطرات شغلی (مانند سر و صدا و مواد شیمیایی) متفاوت و در ارتباط با نحوه سازماندهی، طراحی و مدیریت کار است.

خطرات روانشناختی به تعاملات میان محتوای شغلی، سازماندهی و مدیریت کار و دیگر شرایط محیطی و سازمانی از یک سو و وظایف و نیازهای کارگران از سوی دیگر مربوط می شوند. خطرات روانشناختی شامل استرس، خشونت و سوء مصرف مواد است. ریسک سلامت روان در کار ممکن است از عوامل سازمانی یا شخصی مانند ضعف طراحی کار و شغل، ارتباطات ضعیف و روابط بین فردی، قلدری، خشونت و خستگی شغلی بوجود آید.

کارکنانی که از مواد مخدر یا الکل استفاده می کنند اغلب به این باور غلط فکر می کنند که این مواد به کاهش استرس کار یا برای تنظیم خلق و خو، افزایش عملکرد، کاهش فشارها یا اجتماعی شدن کمک می کنند.

با این حال، سوء مصرف مواد به طور کلی منجر به افزایش تصادف، غیبت و کاهش بهره وری و عملکرد کلی شرکت می شود (۲۳).

توجهی ویژه به کسانی که کارهای یکنواخت یا خسته کننده انجام می دهند داشته باشند (۲۰، ۲۱).

۶. خطرات زیستی و بیماری های مسری: خطرات زیستی شامل میکروارگانیسم های بیماریزا، ویروس ها، سموم، هاگ ها، قارچ ها و مواد فعال زیستی می شود.

شیوع بیماری های مسمومیت غذایی نشانه هایی از خطرات بیولوژیکی در محل کار در فراساحل است. معمولاً در مناطق کمتر توسعه یافته، بعثت بهداشت ضعیف مربوط به پخش کننده ها، یخ سازها و دستگاه های بستنی ساز است.

همچنین فضای محدود آشپزخانه می تواند ذخیره سازی سرد را کاهش دهد. بیماری های منتقله از طریق هوا می تواند به سرعت از طریق سیستم های تهویه در تاسیسات دریایی گسترش یابد، زیرا که مسکن و فضای زندگی تحت فشار و محدودیت قرار دارد (۱۵). بیماری های مسری، بیماری های عفونی هستند که از طریق تماس مستقیم با یک فرد آسیب دیده و یا تخلیه فردی یا از طریق غیر مستقیم قابل انتقال از فرد به فرد هستند. کارکنان نفت و گاز اغلب در مدت زمان های طولانی در مناطق محصور کار می کنند که خطری برای قرار گرفتن در معرض بیماری های مسری مانند ابولا، عفونت ویروسی D68، آنفولانزا، هانتاویروس، هپاتیت B، HIV و ایدز، ویروس کرونا، سرخک، استافیلوکوک اورئوس مقاوم به متیسیلین (MRSA)، سرگیجه، هاری، بیماری های انتقال جنسی، شیگلوز، سل، ویروس غرب نیل و زیکا است (۲۱).

۷. خطرات مواد شیمیایی: مواد شیمیایی خطرناک در محل کار، مخلوط ها و موادی هستند که می توانند طبق خطرات و ریسک های فیزیکی و شیمیایی و سلامتی طبقه بندی شوند.



ساعات کاری در هفته، شیفت های چرخشی، و کار در شیفت شب بیان شده است.

کارفرمایان نفت و گاز از خستگی کارکنان آگاه هستند و برنامه های حفاظتی را به اجرا گذاشته شده اند. با این حال، اکثر شرکت های نفت و گاز از کمبود فرآیندهای مورد نیاز برای نظارت و مدیریت خستگی کارکنان رنج می برند. سازمان هایی که دارای کنترل های داخلی و / یا سیستم های نظارت فعال هستند، هزینه های مربوط به خستگی را برای هر کارگر پایین آورده اند (۹).

کیفیت خواب: مطالبات و محدودیت های محیط کار دریایی اثرات نامطلوبی بر سلامت، به ویژه کیفیت خواب می تواند داشته باشد. تحقیقات از جمله مطالعه شرکت فلات قاره نروژ نشان می دهند که ریسک و ایمنی محیط، پیش بینی کننده های مهم کیفیت نامطلوب خواب در میان کارگران دریایی است. این یافته ها حتی پس از کنترل جنسیت، سن، نصب و راه اندازی، محل کار و تنظیمات شیفت کاری تایید می شود. این مطالعه کارگران روز کار را به میزان قابل ملاحظه ای کم استرس تر از کارگران روز/شب کار نشان داد. کیفیت خواب کارگران روز کار بیشتر بود و برای کارگران با کار چرخشی شیفت ثابت، کمترین بود (۹،۲۳).

جابجایی:

خطرات انتقال با کشتی: خطرات عملیات کامل انتقال پرسنل بین تاسیسات دریایی و ساحل چندین مورد را شامل می شود همچون خطرات هنگام سوار شدن در بندر/ پیاده شدن و تخلیه کشتی، عبور از گذرگاه از ساحل به کشتی و بالعکس، سقوط به دریا، خطرات در طول سفر بین تاسیسات و ساحل مانند

ترتیب زمان کار: ترتیبات کار فراساحلی محدودیت ها و نیازهایی دارد که در تنظیمات کاری در ساحل اعمال نمی شود. هم چنین کار فراساحلی در مکان هایی دور از سایت های توسعه نفت و گاز و حفاری ها با محدودیت امکانات اقامتی، کارگران را به ماندن در مدت طولانی تر مجبور می سازد. فهرست های پروازی نمونه ای از ترتیبات مختلف کاری در صنعت نفت و گاز هستند.

برنامه کاری دوازده ساعته و الگوهای چرخشی طولانی ویژگی مشترک کار بر روی تاسیسات نفت و گاز فراساحل است. به نظر می رسد طول مدت اقامت بر روی دریا در سال های اخیر در حال افزایش است. تاسیسات و تیم های کاری مختلف در معرض حوادث مختلفی هستند و موضوع ساختار عوامل کاری به طور قابل توجهی مهم است. کارگرانی که دارای موقعیت متحرک هستند تا حد کمی و کارگرانی که کمترین تغییرات شیفت را دارند، احتمالاً کمتر در معرض خطر حادثه قرار می گیرند. تحقیقات نشان می دهد که احتمال افزایش بیماری و آسیب در میان کارگران با برنامه ی ساعتی و برنامه ی روزانه که شامل تغییر شیفت غیر متعارف مانند شبانه و عصرانه می شود، افزایش می یابد. مطالعات اخیر نشان می دهد که تغییر شیفت کار با افزایش خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ همراه است. علاوه بر این، اشتباهات مربوط به خستگی کارگران شاغل در این نوع برنامه های کاری می تواند پیامدهای جدی و نامطلوبی برای ایمنی و سلامت داشته باشد. ساعات کار روزانه و تعداد روزهای کاری متوالی بدون داشتن استراحت در بیش از ۲۴ ساعت کارکرد، از عوامل اصلی تأثیرگذار بر خستگی کارگران در نظر گرفته می شود. کمترین تاثیر مربوط به کل



به اضافه کاری است. در تاسیسات UKCS، بیش از نیمی از روز کارگران و تقریباً یک چهارم از شیفت روز / شب کارگران، ساعات کاری بیشتر از ساعت معمولی ۸۴ ساعت در هفته گزارش شده است. در نروژ، ۱۸ درصد از کارگران در آخرین سفر دریایی خود بیش از ۲۰ ساعت اضافه کاری را گزارش کردند.

HSE شرکت پیشنهاد داده است که هیچ اضافه کاری نباید بدون ارزیابی ریسک انجام گیرد، تنها باید ۱۴ ساعت کار در هر دوره ۲۴ ساعته داشته باشد و عملیات عادی نصب، نباید به اضافه کاری متکی باشد.

در شرکت فلات قاره بریتانیا، حداکثر زمانی که یک فرد می تواند بر روی دریا کار کند، به طور معمول ۲۱ روز است و پس از آن باید حداقل یک سوم از زمان صرف شده بر روی دریا را در ساحل داشته باشد. با این حال، گزارش شده است که بسیاری از مدیران ساعات بسیار طولانی در فراساحل کار می کنند: حدود ۶۰ درصد از مدیران ارشد و حدود ۲۹ درصد ناظران ارشد بیش از ۱۰۰ ساعت در هفته کار می کنند (۲۷، ۲۸).

تجهیزات حفاظتی و لباس شخصی: اقدامات حفاظتی آخرین قدم ضروری برای جلوگیری از مرگ و میر، حوادث و آسیب به سلامتی است. تهیه تجهیزات محافظ شخصی (PPE) و لباس، زمانی که خطرات را نمی توان به وضوح از طریق اقدامات از بین برنده یا کاهش مخاطب قرار داد ضروری است (۱۱، ۲۹)

خطرات جدید و در حال ظهور: صنعت نفت و گاز از فن آوری های پیشرفته بهره می برد. استانداردهای بین المللی کار

تصادم، آتش سوزی، خطرات حوادث بزرگ که از برخورد بین کشتی و سکو مانند برخورد یا احتراق نشت هیدروکربن ناشی می شود. جابجایی و انتقال مسافران از طریق جرثقیل به سکو.

خطرات انتقال با هلیکوپتر: از هلیکوپتر برخلاف وسایل حمل و نقل دریایی که در شرایط مناسب آب و هوایی و مناطق نزدیک بکار می روند، برای جابجایی افراد استفاده می شود. خطرات جابجایی با هلیکوپتر خطر سفر کامل به / از ساحل را پوشش می دهد. جابجایی و انتقال مسافران با هلیکوپتر خطر برخورد با سکو و آتش سوزی را نیز شامل می شود. این خطرات شامل تلفات خدمه پرواز نیز می شود (۲۴، ۲۵).

خطرات انتقال افراد با سبد (MAN BASKET):

برای دسترسی به مکان های یلند از جرثقیل و سبد حمل افراد استفاده می شود که باید از رعایت اصول ایمنی حمل نفر با سبد، جرثقیل و راننده آن، خود سبد از نظر طراحی و نگهداری و ایمنی عمومی اطمینان حاصل گردد. عملیات انتقال کارکنان از طریق سبد و قایق بدون اقدامات پیشگیری و کنترل صحیح حوادث خطرات جدی را در بر دارد (۲۶).

اضافه کاری: مطالعه ILO نشان می دهد در هفته های کاری فشرده، نتایج منفی سلامت و بهداشت به احتمال زیاد با شیفت های طولانی در ترکیب با هر بار کار اضافه یا همراه اضافه کاری منظم در ارتباط است. اضافه کاری از تاسیساتی تا تاسیسات دیگر متفاوت است. در شرکت فلات قاره بریتانیا (UK Continental Shelf: UKCS)، در بعضی از تاسیسات اضافه کار کم یا هیچ کار اضافه ای وجود ندارد، در حالی که در تاسیسات دیگر، برای کارهای نرمال مورد نیاز مکرر لازم



راستای صیانت از بهداشت و سلامت جسمانی نیروی کار صورت پذیرد.

از دیگر موارد می توان به ارزیابی سیستماتیک ریسک های بهداشتی، ارزشیابی صلاحیت پرسنل و تنظیم و اجرای برنامه های آموزشی مناسب، گزارش مکتوب و تجزیه و تحلیل هر نوع حادثه، شبه حادثه یا شرایط ناایمن برای پیشگیری از وقوع مجدد آن ها اشاره کرد.

بررسی تجارب شرکت های نفتی موفق نشان می دهد که سرمایه گذاری بر روی سلامتی، ایمنی و محیط زیست از اولویت بالایی برخوردار است و مساله محیط زیست یکی از نگرانی های دایمی در اکتشاف و تولید کلیه سطوح سازمان می باشد.

حوادث رخ داده در صنعت و شرکت های نفت و گاز الگویی برای مدیریت HSE است که راهکار مناسب را پیدا و پیاده سازی نماید.

تجارب نشان می دهد بسیاری از فعالین بالادستی صنعت نفت و گاز از تاثیر طولانی مدت عوامل برشمرده در مقاله، بر روی کسانی که در معرض آن ها قرار دارند آگاه نیستند زیرا این عوامل بدرستی شناسایی نشده و یا انتساب آن به عوامل به سختی صورت می گیرد. آموزش های چند ساله اخیر و ارتباطات با صنایع مختلف نشانگر این است که مهندسين و متخصصين مديران HSE به عنوان يك تهديد فوري و جدی به این موضوع نگاه نمی کنند.

در تحقیقات میدانی و کتابخانه ای پروژه های ایرانی به این موضوعات اشاره ای نشده و اهمیت آن مطرح نشده است که

مانند توصیه شماره ۱۹۷ برجسته کردن اهمیت شناسایی خطرات و خطرات جدید و در حال ظهور در محل کار است. روند شتاب بخشیدن به دیجیتالیزاسیون منجر به مدل های کاری جدیدی همراه با خطرات جدید شده است بطوری که OSH در میان عوامل دیگر به طراحی کار ضعیف، فقدان زمینه کار اجتماعی و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) اشاره دارد، که باید واقعیت های جدید در محل کار و خطرات مرتبط با آن مورد توجه قرار گیرد (۶، ۳۰).

### بحث و نتیجه گیری

صنایع نفت و گاز دارای محیط بسیار خطرناکی است که با چالش های متعدد فناوری، انسان و محیط زیست مواجه است که به طور بالقوه عواقب شدیدی برای زندگی کارگران دارد و باعث تلفات، آلودگی های محیط زیست و اختلال در تامین امنیت انرژی می شود.

اثرات هم افزایی بهداشت، ایمنی و محیط زیست سبب بهره وری کار به طور بیشتر و گسترده تر میگردد. با توجه به اینکه هدف عالی هر یک از این سه موضوع حفظ سلامت و زندگی انسان است نقش سلامت در مبحث HSE محور توجهات جدی تری بوده است. در محیط های صنعتی، هدف یک سیستم مدیریت HSE جلوگیری از بروز حوادث، کاهش خسارات مالی و صدمات جانی، حفظ منابع و محیط زیست و افزایش بازده کاری است.

پس لازم است که ریسک های تهدید کننده افراد، محیط زیست و اموال به طور سیستماتیک شناسایی و ارزیابی گردد و اقدامات کاهش دهنده آن ها اجرا شود و هرگونه اقدامی در



### تضاد منافع

نویسندگان این مقاله اعلام دارند که در این مقاله هیچ تضاد منافی وجود ندارد.

### تشکر و قدردانی

از همکاران واحد HSE آقایان علی کیانی نژاد و محسن محقق و دیگر همکاران شرکت حفاری استوان کیش قدردانی می شود.

نیاز به اطلاعات بیشتر و آگاهی عمومی است. نگارندگان استفاده از یک سامانه ملی جهت ثبت گزارش ها و به اشتراک گذاری داده ها و اطلاعات را پیشنهاد می نمایند. بخشی نگری افت علم است و نیاز به روزآمدی داده ها و دانش متخصصین، مهندسی و تصمیم سازان، امری ضروری است. بی توجهی به مسائل سلامتی یک پیامد اقتصادی ساده نبوده و اضمحلال شرکت ها و اقتصاد آن ها و خانواده ها را موجب می شود.

## References

- 1- Asad M, Razali H, Sherwani F, Soomro Q M, Sohu S, Lakhari M T. Oil and Gas Disasters and Industrial Hazards Associated with Drilling Operation: An Extensive Literature Review. In 2nd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET), Malaysia 2019; 1-6. IEEE.
- 2- HSC, Health and safety commission Annual report 1996; London HSE Books.
- 3-Mette J, Velasco Garrido M, Harth V, Preisser AM, Mache S. Healthy offshore workforce A qualitative study on offshore wind employees' occupational strain, health, and coping. BMC Public Health. 2018; 18(1): 172.
- 4- Niven K, McLeod R. Offshore industry: management of health hazards in the upstream petroleum industry. Occupational medicine. 2009; 59(5):304-9.
- 5-Asad M, Razali H, Mehmood Soomro Q, Sherwani F, Aamir M. Identification of Hazardous Nature of Well Drilling Operation With Associated Potential Hazards at Oil and Gas Extraction Industries: an Explanatory Approach. 4th Scientific Conference on Occupational Safety and Health: Sci- COSH, Pakistan 2016 December.2016; 85-92.
- 6-Yang Y. Reforming Health, Safety, and Environmental Regulation for Offshore Operations in China: Risk and Resilience Approaches Sustainability.2019;11(9) :1-13.
- 7-Naji GM, Isha AN, Abd SM. The Role of HR Strategy on Safety Culture and Psychological Stress among Employees in the Upstream Oil and Gas Companies: a Conceptual Review. Solid State Technology.2020;63(5):9118-28.



- 8- Roberts R, Flin R. Unlocking the Potential: Understanding the Psychological Factors That Influence Technology Adoption in the Upstream Oil and Gas Industry. *SPE Journal*. 2020;25(01):515-28.
- 9-Taiwo AS. The influence of work environment on workers productivity: A case of selected oil and gas industry in Lagos, Nigeria. *African journal of business management*.2010;4(3);299-307.
- 10-Rothstein NH. Optimizing sleep for an optimal workforce in the oil, gas and mining industries. *Target Logistics White Paper*. Target Logistics Management LLC. 2013;10(13):1-14.
- 11-Parkes KR. Shift schedules on North Sea oil/gas installations: A systematic review of their impact on performance, safety and health. *Safety science*.2012;50(7):1636-51.
- 12-Oppong S. Common health, safety and environmental concerns in upstream oil and gas sector: Implications for HSE management in Ghana. *Academicus International Scientific Journal*.2014;(9):92-105.
- 13- França JE, Hollnagel E, Dos Santos IJ, Haddad AN. Analysing human factors and non-technical skills in offshore drilling operations using FRAM (functional resonance analysis method). *Cognition, Technology & Work*. 2020;(20):1-4.
- 14-Conway PM, Hogh A, Balducci C, Ebbesen DK. Workplace bullying and mental health. *Pathways of job-related negative behaviour*.2021;(2):101-28.
- 15- Shortz A E, Mehta R K, Peres S C, Benden M E, Zheng Q. Development of the Fatigue Risk Assessment and Management in High-Risk Environments (FRAME) Survey: A Participatory Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(4):522.
- 16-Chen WQ, Yu ITS, Wong T W. Impact of occupational stress and other psychosocial factors on musculoskeletal pain among Chinese offshore oil installation workers. *Occupational and Environmental Med*.2005;(62):251-6.
- 17-Naafs M. Occupational Diseases in the Petrochemical Sector and Offshore Upstream Petroleum Industry, *Progress in Petrochemical Science*.2018;2(2):1-12.
- 18-King BS, West C, Gibbins JD, Wiegand DM, Evans SM. Health hazard evaluation of deepwater horizon response workers. *Health Hazard Evaluation Report HETA 2010-0115 & 2010-0129-3138*. U.S.A: CDC publication.2011;1-24.
- 19-Yadav UK, Dewan R, Verma N, Singh A. Prominent Safety and Health Hazards During Crude Extraction: A Review of Process. *Journal of Failure Analysis and Prevention*.2021;(3):1-6.



- 20-Kim I. Ergonomic involvement for occupational safety and health improvements in the oil and gas industry. *J Ergon.*2016;6(3):154.
- 21-koye EA, Ugbebor J, Adaramola S. Assessing the Effectiveness of Ergonomics Practices in Selected Workplaces in Port Harcourt, Nigeria. *Proceeding of the SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition, Lagos, Nigeria.*2018;8.
- 22- Ross J K. Offshore industry shift work–health and social considerations. *Occup. Med. (Lond.)* 2009;59(5):310-5.
- 23-Balderas J, Gelpke D, Salawage C. Properly Designed PPE for the Oil and Gas Industry. *Society of Petroleum Engineers. Proceeding of the SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, Rio de Janeiro, Brazil, April.*2010.
- 24-Nævestad TO, Phillips RO, Størkersen KV, Laiou A, Yannis G. Safety culture in maritime transport in Norway and Greece: Exploring national, sectorial and organizational influences on unsafe behaviours and work accidents. *Marine Policy.*2019;1(99):1-3.
- 25-Downie M, Gosling D. Offshore Helicopter Travel: Is the UK Oil and Gas Industry Failing Workers?. *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy.* 2020;29(4):504-18.
- 26-De Oliveira Neto RO, Santos MB, Almeida Rodrigues T, Santos JG, Ricci LM. Risk Management in Personal Transfer Activities Using Aerial Baskets and Surfer Boats in Offshore Units. In *Occupational and Environmental Safety and Health* 2019;(202): 97-104. Springer, Cham.
- 27-Crowther ME, Ferguson SA, Vincent GE, Reynolds AC. Non-Pharmacological Interventions to Improve Chronic Disease Risk Factors and Sleep in Shift Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clocks & Sleep.* 2021;3(1):132-84.
- 28-Parkes KR. Shift schedules on North Sea oil/gas installations: A systematic review of their impact on performance, safety and health. *Safety science.* 2012;50(7):1636-51.
- 29-Mearns K, Flin R. Risk perception and attitudes to safety by personnel in the offshore oil and gas industry: a review. *Journal of loss prevention in the process industries.* 1995;8(5):299-305.
- 30-Brkic D, Praks P. Proper Use of Technical Standards in Offshore Petroleum Industry. *Journal of Marine Science and Engineering.* 2020;8(8):555.