استقرار مدیریت سیستم حفاظتی (Barrier Management) در سکوهای دریایی پارس جنوبی

پیام اسماعیلی[1*]، مصطفی عباسی[2]

مقاله پژوهشی

CC BY

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۳/۳۰

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۵/۰۴

ارجاع:
اسماعیلی پیام، مصطفی عباسی. استقرار مدیریت سیستم حفاظتی (Barrier Management) در سکوهای دریایی پارس جنوبی. بهداشت کار و ارتقاء سلامت ۱۳۹۷؛۲(۲): ۲۱-۱۱۲.

چکیده

مقدمه: یکی از مهم‌ترین ارکان تولید ایمن و پایدار در بخش صنایع فراساحلی، فعال شدن صحیح و به موقع سیستم‌های ایمنی و همچنین بروزرسانی و رفع کمبودهای تجهیزات ایمنی سکوهای دریایی می‌باشد. با توجه به توسعه و پیشرفت صنایع فرایندی بالاخص سکوهای دریایی منطقه پارس جنوبی که سهم عمده‌ای در اقتصاد کشور دارند، بررسی دقیق و جامع کلیه نواقص و مشکلات سیستم‌های حفاظتی و رفع این نواقص و مشکلات سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی سکوهای دریایی حایز اهمیت می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه به صورت کاربردی در ۱۹ سکوی دریایی پارس جنوبی در سال ۱۳۹۶ انجام شد. جهت بررسی وضعیت سیستم حفاظتی، ماتریسی شامل ۱۶ سیستم و تجهیزات ایمنی در دو گروه اصلی عملیاتی و HSE طراحی گردید. سپس شرایط سکوها در سه وضعیت بحرانی، نامطلوب و ایمن بودن موانع با توجه به سیستم‌های حفاظتی مشخص گردید. برای نمایش بهتر وضعیت موانع از رنگ نیز استفاده گردید.

یافته‌ها: برای نمونه، وضعیت مانع حفاظتی ESD در یکی از سکوها در بخش نگهداری واحد عملیاتی نشان می‌دهد وضعیت موانع حفاظتی به صورت ۶ مانع ایمن، ۱۳ مانع نامطلوب و یک مورد مانع بحرانی گزارش گردید. وضعیت کلی سکوها در طی یک‌سال به ترتیب ۱۲ مورد بحرانی، ۱۰۳ مورد نامطلوب و ۴۵ مورد ایمن در واحد عملیاتی بوده است.

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر جز مطالعات وسیع مدیریت موانع با تاکید بر سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی در سکوهای دریایی می‌باشد. این مطالعه با تاکید بر شناسایی و پیگیری نواقص موجود در سیستم‌های حفاظتی برای افزایش قابلیت اطمینان عملکرد اجرا گردید تا وضعیت سیستم‌های ایمنی بررسی و در صورت نیاز اقدامات لازم برای رفع نواقص بحرانی و نامطلوب انجام شود.

کلید واژه ها: سیستم حفاظتی، سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی، سکوهای دریایی

[1*] گروه ایمنی صنعتی، دانشکده ایمنی، دانشگاه تابناک لامرد، فارس، ایران
(نویسنده مسئول: Esmaeili.payam@Gmail.com)
[2] گروه برق، دانشکده برق، دانشگاه تابناک لامرد، فارس، ایران

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]

مقدمه

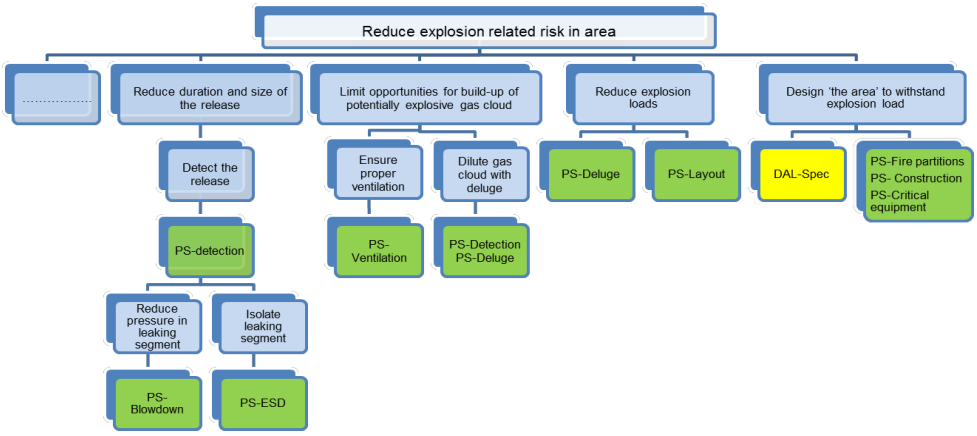
یکی از مخاطره‌آمیزترین و مهم‌ترین عملیات‌ها در صنایع نفت و گاز، عملیات بهره‌برداری از چاه‌های نفت و گاز در صنایع بالادستی می‌باشد. در واقع این تاسیسات دو وظیفه تقلیل فشار جریان خروجی از مخزن به فشار عملیاتی بهره‌برداری، آب‌گیری و تزریق مواد شیمیایی (جهت جلوگیری از تشکیل هیدرات و خوردگی) را بر عهده دارند که هر دو عملیات بسیار مخاطره‌آمیز می‌باشند (۱). بررسی حوادث در صنایع فرایندی نشان می‌دهد مدیریت ناکارآمد سیستم‌های حفاظتی به عنوان یکی از دلایل اصلی و ریشه‌ایی بروز حوادث می‌باشد. بررسی طیف وسیعی از دیدگاه‌های پیشگیرانه و کنترلی مرتبط با تجربیات حوادث در صنایع با پیچیدگی بالا بر جایگاه ویژه مدیریت موثر سیستم حفاظتی تاکید نموده است (۲). از جمله حوادث رخ داده به‌علت وجود نواقص در موانع و نبود مدیریت سیستماتیک موانع می‌توان به Macondo blowout در سال ۲۰۱۰ اشاره نمود (۳).

بر اساس مقررات مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE)، سیستم‌های حفاظتی به‌عنوان اهرمی کلیدی در کاهش ریسک در تاسیسات دریایی و زمینی محسوب می‌شوند. ملزومات سیستم‌های حفاظتی ریشه در دیدگاه «آزاد شدن ناخواسته انرژی و سیستم حفاظتی» دارند. این دیدگاه با هدف پیاده‌سازی سیستم حفاظتی برای جلوگیری از طیف گسترده‌ای از خطرات و حوادث در تأسیسات دریایی و زمینی از جمله آتش‌سوزی، انفجار، شوک الکتریکی، قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی، فشار فیزیکی، تابش‌های زیان آور، آسیب دیدن تاسیسات و غیره مناسب می‌باشد (۲). درصورتیکه سیستم‌های حفاظتی موجود در یک تأسیسات نفتی، ریسک‌های شناسایی شده را قوی و موثر پوشش بدهند، حوادث به ندرت رخ خواهند داد (۴).

مفهوم سیستم حفاظتی در صنعت نفت و در مقیاس بزرگتر در جامعه در مفاد مختلف و اغلب با معانی متفاوت استفاده می‌شود. به این معنی که درک یکپارچه و متداولی از مفهوم این واژه نمی‌توان در نظر گرفت. برخی از ملزومات مربوط به سیستم‌های حفاظتی در آئین‌نامه‌ها مشخص شده است. داشتن تعاریف یکپارچه برای اطمینان از درک عمومی از این ملزومات از موارد اساسی است. افراد، تجهیزات و سیستم از عناصر مربوط به سیستم حفاظتی می‌باشند. ملزومات اجرا باید جهت عناصر مورد نیاز فنی، عملیاتی و سازمانی هر سیستم حفاظتی خاص با توجه به عملکرد آن تهیه و تنظیم گردد تا مفید واقع گردند. مدیریت سیستم حفاظتی شامل ملاحظات مهم برای دست‌یابی به عملیات پیشگیرانه و ایمن است. بر این اساس باید پارامترهای مهم مدیریت سیستم حفاظتی (مانند فرهنگ، قراردادها و فرآیندهای بهینه سازی بهره‌وری) مد نظر باشند، حتی وقتی که فرایند مدیریت این پارامترها به‌جای در نظر گرفتن منطق حاکم بر سیستم‌های حفاظتی از طریق پردازش اطلاعات حوادث حاصل شده باشد (۲-۵).

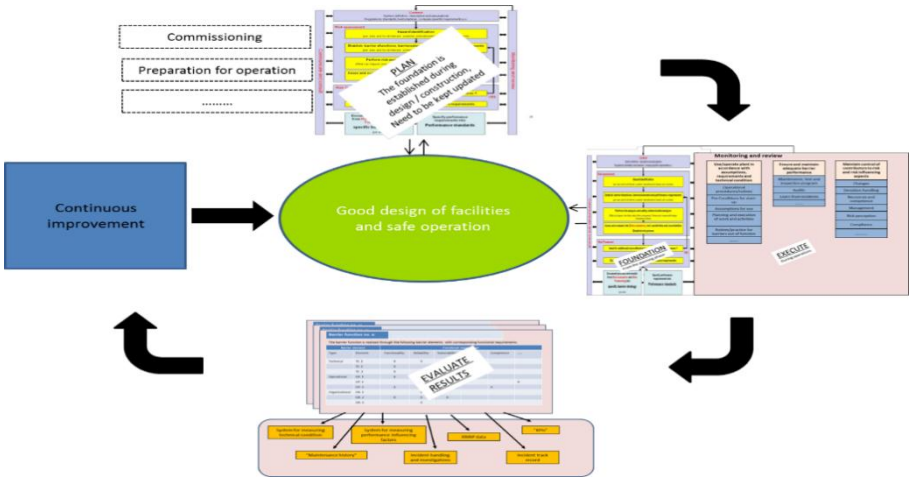
درک عملکرد یک سیستم حفاظتی می‌تواند به کمک سلسله مراتب نشان داده شود. به این ترتیب که عملکردهای سیستم حفاظتی، بالاترین سطح و عملکردهای فرعی سیستم حفاظتی و استانداردهای عملکرد (Performance Standards) سطوح پایین‌تر را تشکیل می‌دهند. شکل ۱، یک نمونه از برخی عملکردهای حفاظتی فرعی که درکاهش ریسک انفجار در یک منطقه درگیر می‌باشند را نشان می‌دهد. برای عملکردهای فرعی سیستم حفاظتی، به‌عنوان مثال، در پدیده Blow Down ناشی از نشتی، سیستم‌های F&G، Push Button و Valveها از عناصر فنی مدیریت سیستم‌های حفاظتی (Barrier Management-BM) می‌باشند. اپراتور اتاق کنترل که به طور دستی اقدام به شناسایی و رفع نشتی می‌کند عنصر سازمانی سیستم حفاظتی می باشد. اعمال انجام شده به عنوان نمونه‌هایی از عناصر عملیاتی سیستم حفاظتی می‌باشند (۱-۶).

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]



شکل ۱: نمونه‌ای از عملکردهای فرعی سیستم‌های حفاظتی در سطوح مختلف (۴)

برای مدیریت ریسک به روش مناسب، لایه‌های سیستم‌های حفاظتی و عناصر مربوطه بایستی بر اساس درک صحیحی از ریسک شناسایی شوند. بنابراین، ملزومات اجرا باید فراهم باشد تا عملکرد سیستم حفاظتی بر اساس آنچه که مورد انتظار است، صورت پذیرد (۱). به این معنا که شرایط در طی مراحل طراحی و ساخت باید به طور مداوم تحت نظارت باشند. در کنار فعالیت های عملیاتی و نگهداری نرمال، باید سیستم‌ها یا رویه‌هائی برای اطمینان از ارتباطات موثر، مدیریت صحیح، نظارت بر نتایج و مدیریت تغییرات نیز ایجاد شود. شکل ۲، یک مدل مدیریت سیستم حفاظتی را نشان می‌دهد. به طور کلی اساس این مدل فرایندی برای ایجاد درک صحیح ریسک و سیستم‌های حفاظتی در مرحله برنامه‌ریزی، طراحی و ساخت می‌باشد. اصول این مدل باید به صورت مستمر تحت نظارت و بازبینی بوده و در مرحله اجرایی یا عملیاتی و اندازه‌گیری، بروز گردد تا توانایی بهبود مداوم آن برای رسیدن به سیستم‌های حفاظتی قوی در سراسر چرخه حیات سیستم وجود داشته باشد (۲).



شکل ۲: یک نمونه از مدل مدیریت سیستم‌های حفاظتی (۴)

حوادث و ریسک‌هایی که پتانسیل ایجاد حوادث را دارا هستند جزء جدا نشدنی مراحل تولید و توسعه پایدار در صنایع فراساحلی و دریایی به شمار می‌آیند که درصورت عدم توجه به سیستم‌های حفاظتی کارآمد می‌تواند منجر به فجایع بحرانی

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]

گردد. بنابراین، جلوگیری از حوادث و تداوم تولید، مستلزم استقرار و بررسی سیستم‌های مدیریتی حفاظتی با هدف صیانت از نیروی انسانی، حفاظت از محیط‌زیست، کاهش توقف تولید و جلوگیری از آسیب به تجهیزات در سازمان‌ها می‌باشد. در واقع، یکی از مهم‌ترین ارکان تولید ایمن و پایدار، قابلیت اطمینان و به موقع فعال شدن سیستم‌های ایمنی و همچنین بروزرسانی و رفع کمبودهای تجهیزات ایمنی هر یک از سکوهای دریایی در بخش صنایع فراساحلی می‌باشد. با توجه به توسعه و پیشرفت صنایع فرایندی خصوصاً سکوهای دریایی منطقه پارس جنوبی که سهم عمده‌ای در اقتصاد کشور دارند، بررسی دقیق و جامع کلیه نواقص و مشکلات سیستم‌های حفاظتی و رفع این نواقص و مشکلات سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی سکوهای دریایی حایز اهمیت می‌باشد. مطالعه حاضر نیز گامی در این زمینه می‌باشد.

روش بررسی

این مطالعه بصورت کاربردی در سال ۱۳۹۶ در سکوهای دریایی پارس جنوبی مورد بررسی قرار گرفت. در حال حاضر تعداد ۱۹ سکوی گازی در منطقه پارس جنوبی بوده که بیش از نیمی از گاز کشور از طریق این سکوها تامین می‌گردد. با توجه به شرایط موجود و تعدد سکوها در این منطقه لازم است ضمن بررسی وضعیت و شرایط سیستم‌های حفاظتی سکوها اقدامات ویژه‌ای صورت پذیرد. این مطالعه با هدف مشخص شدن وضعیت سیستم‌های ایمنی، بروزرسانی و رفع کمبودهای تجهیزات ایمنی هر یک از سکوهای دریایی انجام گردید. در این راستا جهت بررسی دقیق و جامع کلیه نواقص و مشکلات سیستم‌های حفاظتی سکوهای دریایی و رفع این نواقص و مشکلات با همکاری کلیه واحدهای ذیربط، ماتریس دوگانه با قابلیت سنجش وضعیت سیستم‌های حفاظتی و موانع موجود طراحی گردید.

ماتریس دوبعدی:

ماتریس طراحی شده جهت بررسی وضعیت سیستم حفاظتی BM سکوهای دریایی به صورت دو بعدی بوده و شامل سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی در ستون ماتریس و سکوهای دریایی (Location، به عنوان نمونه SPD18A نام اختصاری یک سکو است) در ردیف می‌باشد (شکل ۳). بخش ستون ماتریس شامل ۱۶ سیستم و تجهیزات ایمنی مختلف می‌باشد که در دو گروه اصلی عملیاتی (Operation) و HSE دسته‌بندی گردید (شکل ۱). سیستم عملیاتی شامل ۵ زیرسیستم از جمله نگهداری، بازرسی، IT، فرایند و مهندسی بوده که هر یک از زیرسیستم‌ها حاوی آیتم‌های مربوطه می‌باشند. برای نمونه، زیرسیستم نگهداری (Maintenance) شامل ESD، F&G ، Navigation، Crane و Boat Landing Barge Bumperمی‌باشد (۶). سپس وضعیت هر یک از سیستم‌های در نظر گرفته شده در هر یک از سکوهای دریایی مورد بررسی قرار گرفت.

ccountable	OPERATION									HSE						
	Maintenance					Inspection	IT	Process	Engineering							
Subject / Location	ESD	F&G	NAVIGATION	CRANE	BOAT LANDING BARGE BUMPER	LIFTING DEVICES	PAGA	MIH	DELUGE FIRE WATER	CO2 / ARGONITE	HELIDECK	LIFE BOAT	LIFE RAFT	FIRE FIGHTING EQUIPMENT	LIFE SAVING APPLIANCE	BREATHING APPARATUS
SPD 18A	Partially	Partially	OK	Partially	Partially	OK	OK	35	Partially	NOT OK	Partially	OK	Partially	Partially	Partially	Partially

شکل ۳: ماتریس دوبعدی سیستم حفاظتی BM شامل سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی شامل دو بخش عملیاتی و HSE (ستون) و سکوهای دریایی (ردیف)

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]

بررسی وضعیت سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی در سکوهای دریایی

هر یک از سیستم ها و تجهیزات ایمنی متولی تعمیرات، نگه‌داشت و تامین مخصوص به خود را دارا می‌باشند. مسئولین ذیربط موظف می‌باشند هر یک از سیستم‌ها و زیرسیستم تجهیزات حفاظتی را به صورت دوره‌ای و طبق مستندات شرکت نفت مورد بازدید قرار دهند. خروجی این بخش از بازدید شرایط سیستم را در سه وضعیت موانع بحرانی، غیربحرانی - نامطلوب و نرمال (ایمن) نشان می‌دهد. برای نمایش بهتر وضعیت موجود از رنگ نیز استفاده گردید (شکل ۴).

- **موانع بحرانی**

در یکی از حالات زیر وضعیت سیستم یا تجهیز بصورت بحرانی تشخیص داده شده و به رنگ قرمز نمایش داده می‌شود:

۱.موجود نبودن سیستم / تجهیز در محل

۲.از سرویس خارج بودن سیستم / تجهیز

۳.عدم اطمینان از درست و به موقع در سرویس قرار گرفتن سیستم /تجهیز

- **موانع غیربحرانی - نامطلوب**

در وضعیتی که بخشی از سیستم در سرویس قرار داشته و یا تعداد تجهیزات ایمنی لازم مطابق با نیازمندی / طراحی سکو مکفی نباشد به رنگ زرد نمایش داده می‌شود.

- **موانع نرمال یا ایمن**

همچنین در شرایطی که سیستم به طور کامل در سرویس بوده و تجهیزات ایمنی دارای گواهینامه سلامت مکفی باشد به رنگ سبز نمایش داده می‌شود.

No	subject / Location	ESD	F&G	PAGA	Deluge system	CO2 & Argonite system	Fire Fighting EQU & Extinguisher	Heli deck system	Navigation AID	Life Boat	Life Raft	Life saving Equipment	Breathing Apparatus
1	SPQ1												
2	SPP1												
3	SPD1												
4	SPD2												
5	SPD3												
6	SPD4												
7	SPD5												
8	SPD6												
9	SPD7												
10	SPD8												
11	SPD9												
12	SPD10												
13	SPD11												
14	SPD12 A												
15	SPD12 B												
16	SPD12 C												
17	SPD15												
18	SPD16												
19	SPD17 A												
20	SPD18 A												

شکل ۴: یک نمونه از ماتریس دو بعدی جهت بررسی وضعیت سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی در سکوهای دریایی مورد مطالعه
رنگ قرمز (موانع بحرانی)، زرد (موانع غیربحرانی ـ نامطلوب) و سبز (موانع نرمال)

یافته‌ها

بر اساس ماتریس دوبعدی طراحی شده، ۱۹ سکوی دریایی در پارس جنوبی از لحاظ وضعیت سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی مورد ارزیابی قرار گرفتند. هدف از این بخش مطالعه مشخص نمودن وضعیت بحرانی، نامطلوب و ایمن بودن موانع در سکوهای مورد مطالعه با توجه به سیستم‌های حفاظتی بوده است. برای نمونه، وضعیت ارزیابی سیستم‌های حفاظتی در سکوی SPD18A در تاریخ (۹۶/۹/۱۶) و وضعیت نهایی سکوی حاضر Total Condition در سال ۱۳۹۶ مشخص گردید (شکل ۵). اعداد مشخص شده در هر خانه از ماتریس نشان‌دهنده تعداد موارد مشاهده شده به صورت شرایط بحرانی، نامطلوب و نرمال طی بازرسی کارشناسان واحدهای عملیاتی و HSE نسبت به سیستم‌های حفاظتی موجود بوده است. به

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]

عنوان مثال ستون اول مرتبط با ESD، شات‌دون اضطراری، در بخش نگهداری واحد عملیاتی نشان می‌دهد وضعیت موانع حفاظتی این سیستم، زیرسیستم و زیرمجموعه‌های آن در طی بازدید به صورت ۶ مانع ایمن، ۱۳ مانع نامطلوب و یک مورد مانع بحرانی بوده است. وضعیت این سکو نشان می‌دهد تغییری از لحاظ بهبود وضعیت موانع در سیستم و زیرسیستم‌های آن بنابر به دلایل متعدد وجود نداشته است. همچنین بخش MIH مربوط به درخواست مرتبط با سیستم‌ها و زیرسیستم‌ها می‌باشد. در این سکو تعداد درخواست ۳۶ مورد می‌باشد تا بتوان نواقص موجود را برطرف نمود و احتمال ایمن شدن موانع را در برخواهد داشت.

ccountable	OPERATION									HSE						
	Maintenance					Inspection	IT	Process	Engineering							
Subject / Location	ESD	F&G	NAVIGATION	CRANE	BOAT LANDING BARGE BUMPER	LIFTING DEVICES	PAGA	MIH	DELUGE FIRE WATER	CO2 / ARGONITE	HELIDECK	LIFE BOAT	LIFE RAFT	FIRE FIGHTING EQUIPMENT	LIFE SAVING APPLIANCE	BREATHING APPARATUS
SPD 18A	Partially	Partially	OK	Partially	Partially	OK	OK	35	Partially	NOT OK	Partially	OK	Partially	Partially	Partially	Partially
TOTAL Condition	۶	۲	۹	۵	۰	۶	۱۱		۶	۰	۰	۷	۱۲	۹	۲	۱
	۱۳	۱۷	۸	۱۵	۲۰	۱۳	۹		۸	۱۰	۱۸	۱۱	۷	۱۱	۱۸	۱۹
	۱	۱	۳	۰	۰	۱	۰		۶	۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰
96.09.16	۶	۲	۶	۵	۰	۶	۱۱		۷	۰	۰	۷	۱۲	۹	۲	۱
	۱۳	۱۷	۱۰	۱۵	۲۰	۱۳	۹		۸	۱۰	۱۸	۱۱	۷	۱۱	۱۸	۱۹
	۱	۱	۴	۰	۰	۱	۰		۵	۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰

شکل ۵: یک نمونه از بررسی وضعیت سیستم حفاظتی در یک سکوی مورد مطالعه

پس از مشخص شدن وضعیت سیستم‌های حفاظتی هر یک از سکوهای دریایی، مجموع وضعیت کلی سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی در دو واحد HSE و عملیاتی در سه سطح بحرانی، نامطلوب و ایمن برای گزارش به مدیریت مشخص گردید. برای مثال، وضعیت کلی سکوها در واحد عملیاتی شامل ۱۲ مورد بحرانی، ۱۰۳ مورد نامطلوب و ۴۵ مورد ایمن بوده است. طبق دستاوردهای به دست آمده، وضعیت یکی از زیرسیستم‌های ESD در بخش نگهداری از واحد عملیاتی از ۴۳ به ۴۵ تغییر یافته است (شکل ۶). این عدد نشان می‌دهد وضعیت این سیستم با انجام تعمیرات و نگهداری صحیح از حالت نامطلوب به حالت ایمن تغییر یافته است. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد وضعیت بحرانی موانع در هر دو واحد عملیاتی و HSE تغییری نداشته است. یافته‌های به دست آمده طی گزارش به مدیریت واکاوی شده و علت یا علل عدم ایجاد تغییر مورد بررسی ریشه‌یابی قرار گرفته تا در آینده بتوان وضعیت مطلوب‌تری را در سیستم‌های حفاظتی به‌دست آورد.

Accountable	OPERATION									HSE						
	Maintenance					Inspection	IT	Process	Engineering							
No. Subject / Location	ESD	F&G	NAVIGATION	CRANE	BOAT LANDING BARGE BUMPER	LIFTING DEVICES	PAGA	MIH	DELUGE FIRE WATER	CO2 / ARGONITE	HELIDECK	LIFE BOAT	LIFE RAFT	FIRE FIGHTING EQUIPMENT	LIFE SAVING APPLIANCE	BREATHING APPARATUS
Accountable	OPERATION									HSE						
System Total Condition	۴۵	نرمال :	۱۰۳	نامطلوب :		۱۲			بحرانی :	۳۱	نرمال :	۹۴	نامطلوب :	۹		بحرانی :
96.09.16	۴۳	نرمال :	۱۰۵	نامطلوب :		۱۲			بحرانی :	۳۱	نرمال :	۹۴	نامطلوب :	۹		بحرانی :

شکل ۶: وضعیت موانع در سه سطح مختلف برای سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی در سکوهای دریایی مورد مطالعه

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]

بحث

جهت دست‌یابی به سیستم‌های حفاظتی موثر و کارامد بایستی با استفاده از روش‌های صحیح و کاربردی درک صحیحی از شرایط موجود را با پایش و نظارت مستمر به دست آورد. درک صحیح از شرایط این امکان را ایجاد می‌نماید تا بتوان راهکارهای کنترلی و مدیریتی مناسبی را اتخاذ نمود. علت ارایه چنین روشی برگرفته از مدل پنیر سوئیسی (Swiss cheese model) می‌باشد. این مدل نشان می‌دهد تمامی موانع دارای یکسری از نواقص به صورت حفره می‌باشند که در صورتیکه در کنار یکدیگر قرار بگیرند می‌توانند اجازه نفوذ خطر را در سیستم دهند. همچنین موانع ممکن است در طول زمان از بین رفته و اندازه حفره‌ها افزایش یابد (۷). بنابراین وجود رویکرد منسجمی جهت پایش و نظارت مستمر لایه‌های دفاعی در طول عمر سیستم الزامی می‌باشد. در نتیجه روش حاضر با هدف افزایش عملکرد ایمنی سکوهای دریایی مطرح و طراحی گردید تا سیستم بتواند طی چرخه حیات خود عملکرد مورد انتظار خود را با دست‌یابی به سیستم‌های حفاظتی قابل اطمینان حفظ نماید. یافته‌های حاصل از این مطالعه در طی یک سال نشان می‌دهد موانع بحرانی و نامطلوب در سیستم‌های حفاظتی وجود دارد که توسط کارشناسان مورد بحث قرار گرفته و تلاش می‌گردد تا حد امکان قابلیت اطمینان سیستم‌های حفاظتی از حالت بحرانی به سمت نامطلوب و ایمن تغییر یابد. همچنین با توجه به یافته‌ها سعی گردید تمهیدات لازم در خصوص تامین برخی از تجهیزات بحرانی (Critical Equipment) از قبل پیش‌بینی گردد. جهت جایگزینی سیستم‌ها و تجهیزات مورد استفاده با سیستم‌های به‌روز و جدید نیز به تدریج اقدام خواهد شد که ضمن ارتقای سطح قابلیت سیستم‌های ایمنی در زمان نیاز درخصوص در سرویس بودن آنها در شرایط اضطرار اطمینان حاصل گردد.

تحقیقات حوادث در صنایع فرایندی نشان می‌دهد مدیریت ناکافی موانع، دلیل اصلی بسیاری از حوادث می‌باشد. در همین راستا سازمان ایمنی نفت نروژ (۲۰۱۳)، چارچوب مدیریت موانع را برای صنعت نفت و گاز دریایی صادر نمود. این چارچوب اصول مربوط به مدیریت موانع را توصیف می‌نماید که یک راهنمای ارزشمند برای کل صنعت محسوب می‌شود (۲). روش ارایه شده در این مطالعه نیز جهت پایش مستمر سیستم‌های حفاظتی، بهبود سیستم‌های ایمنی و کاهش رویدادهای صنعت فراساحلی تدوین گردید. در مطالعه حاضر، جهت افزایش قابلیت اطمینان سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی یک سیستم پیگیری مدون و یکپارچه مشخص گردید تا نسبت به رفع نواقص بحرانی (رنگ قرمز) و نامطلوب (رنگ زرد) اقدامات لازم انجام شود. واحدهای ذیربط می‌بایست مطابق با فلوچارت شرح مسئولیت‌ها، امور محوله را تا رفع کامل مشکلات پیگیری نموده و نتیجه آنرا طی مدت معین به واحد مدیریت اعلام نمایند. لازم به ذکر است چارچوب ارایه شده در این مطالعه در مراحل ابتدایی بوده و تلاش بر آن است تا در سال‌های آتی بتوان بهبودهای چشم‌گیری در این زمینه به‌دست آورد. با توجه به یافته‌های حاصل از این مطالعه، چالش‌ها مورد بررسی و پیگیری مداوم قرار گرفته و مدیریت کارآمد موانع را با اطمینان از در سرویس بودن کلیه سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی به صورت یکپارچه و پویا مورد بررسی قرار می‌دهد که می‌تواند به‌عنوان یک الگو و راهنما مورد استفاده قرار بگیرد.

یکی از موارد مهم در مدیریت موانع، مبحث نگهداری و تعمیرات (نت) صحیح منابع می‌باشد که برای توسعه، بهبود عملکرد و قابلیت اطمینان مدیریت موانع امری الزامی می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد درصورتی‌که فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده و پیشگیرانه در راستای یک ساختار مدون و منظم سیستم نت پیش برود می‌تواند زمینه‌هایی را برای بهبود فعال سیستم حفاظتی به وجود بیاورد (۴). مطالعه حاضر نیز بر سیستم نت تاکید نموده و در واحد عملیاتی با ۵ زیرسیستم دارای بیشترین آیتم در روش ارایه شده می‌باشد. همچنین یافته‌ها نیز نشان داد می‌توان با مدیریت صحیح سیستم نت، عملکرد موانع را به سمت ایمن نمودن سیستم حفاظتی تغییر داد، در نتیجه برای

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]

مطالعات آتی ایجاد یک پایگاه داده برای ارزیابی عملکرد و بهبود سیستم نت در اولویت می‌باشد که می‌تواند بر بهبود یافته های مطالعه حاضر اثربخش باشد که بایستی مورد واکاوی بیشتر قرار بگیرد.

برای بهبود سیستم‌های حفاظتی بایستی برای انواع تهدیدهای موجود در سامانه سکوهای دریایی نیاز به استفاده از روش‌های معتبر ارزیابی ریسک و بررسی موانع موجود و موردنیاز می‌باشد (۲). این امر با واکاوی رویدادهای رخداده امکان‌پذیر می‌باشد که در مطالعات آینده بایستی مورد توجه قرار بگیرد. زیرا مدیریت موانع به عنوان یک فرایند سیستماتیک و مستمر محسوب می‌شود که مستلزم واکاوی چالش‌ها و تهدیدهای موجود و ارایه موانع موثر و کارآمد می‌باشد. که این امر منوط به بررسی جامع و مدون فرایند مدیریت ریسک می‌باشد که به‌عنوان یکی از محدودیت‌های این مطالعه محسوب شده که بایستی مورد توجه بیش‌تر قرار بگیرد. بنابراین در مطالعات آتی سعی می‌گردد لایه‌های دفاعی بیشتری با توجه به روش‌های ارزیابی ریسک اختصاصی و کاربردی شناسایی شده و در ماتریس طراحی شده گنجانده شود. یکی از محدودیت‌های دیگر مطالعه، نبود مطالعات کافی در این زمینه بوده است. البته چندین پروژه داخلی در این زمینه در بعضی از شرکت‌های نفتی نروژ در حال اجرا می‌باشد که به‌عنوان مستندات خود شرکت‌های نفتی می‌باشد (۸).

طراحی و یافته‌های مطالعه حاضر نیز جزء مستندات و دستورالعمل‌های اجرایی در شرکت نفت محسوب می‌شود. در حال حاضر تمامی سکوهای دریایی موظف هستند به طور دوره‌ای و سالیانه گزارش عملکرد از وضعیت سیستم‌های ایمنی را داشته باشند. بررسی‌ها نشان می‌دهد با طراحی ماتریس حاضر، بسیاری از مسایل مرتبط با عدم آگاهی، نبود اطلاعات و درک صحیح از شرایط موجود کاسته شده است. مدیریت نیز با توجه به یافته‌های حاصل از ماتریس به‌طور دقیق‌تری برنامه‌ریزی نموده و تلاش می‌نماید تا در رفع نواقص موجود و تغییر شرایط بحرانی به ایمن گام بردارد. همچنین یک برنامه مشترک کاری نیز طراحی شده و به طور سالیانه می‌توان درک کاملی از سیستم های حفاظتی کلیه سکوها کسب نمود. لازم به ذکر است ماتریس حاضر با کسب تجربیات و استفاده از ارزیابی‌های ریسک نوین در حال توسعه و گسترش می‌باشد.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر جز مطالعات وسیع مدیریت موانع با تاکید بر سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی در سکوهای دریایی می‌باشد که به عنوان یکی از دستورالعمل‌های اجرایی اصلی در شرکت نفت اجراء گردیده است. مدیریت موانع شامل بررسی وضعیت سیستم‌ها و تجهیزات ایمنی در سکوهای مورد مطالعه باتوجه به استانداردهای مرتبط بوده که در راستای اطمینان از قابلیت عملکرد سیستم‌های حفاظتی انجام شده است. تمرکز مطالعه بر شناسایی و پیگیری نواقص موجود در سیستم‌های حفاظتی برای افزایش قابلیت اطمینان سیستم است تا وضعیت سیستم‌های ایمنی بررسی و در صورت نیاز اقدامات لازم برای رفع نواقص بحرانی و نامطلوب انجام شود.

تقدیر و تشکر

از کلیه همکاران و کارشناسان محترم واحدهای HSE و عملیاتی سکوهای دریایی و شرکت نفت که در اجرای مطالعه ما را یاری نمودند قدردانی می‌شود.

مشارکت نویسندگان

طراحی‌پژوهش: پ.ا، م.ع

جمع آوری داده: پ.ا، م.ع

تحلیل داده: پ.ا، م.ع

نگارش و اصلاح مقاله: پ.ا، م.ع

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در این تحقیق وجود ندارد.

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]

منابع

1. Approved Document P. Offshore Safety Concept; 2017.
2. Johansen IL, Rausand M. Barrier management in the offshore oil and gas industry. Loss Prevention in the Process Industries. 2015;34:49-55.
3. NOG. Deepwater Horizon. Lessons Learned and Follow-up (Technical Report). Norwegian Oil and Gas; 2012.
4. PSA N. Principles for barrier management in the petroleum industry. 2013. Available at: http:// www. psa. no/ getfile. php/PDF/ Barrierenotatet; Acessed jul 24, 2013.
5. Hauge S, Øien K. Guidance for barrier management in the petroleum industry. 2016. Available at: https:// wwwresearchgatenet/ publication/ 309319877. Acessed oct 14, 2016.
6. Approved Document P. Technical Specifications Safety and Life Saving Equipment. 2017.
7. Reason J. Managing the Risks of Organizational Accidents. 1st ed. London: CRC Press; 2008.
8. Vinnem JE, Aven T, Hauge S, SeljeJid J, Veire G. Integrated Barrier Analysis in Operational Risk Assessment in Offshore Petroleum Operations. Probabilistic Safety Assessment and Management. London: Springer-Verlag; 2004: 620-1.

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]

Establishing the Barrier Management System for South Pars Offshore Platforms

Payam ESMAEILI[1*], Mostafa ABBASI[2]

Original Article

Received: 2018/06/20
Accepted: 2018/07/26

Citation:
Payam ESMAEILI, Mostafa ABBASI. Establishing the Barrier Management System for South Pars Offshore Platforms. Occupational Hygiene and Health Promotion Journal 2018; 2(2): 112-21.

Abstract

Introduction: The correct functionality of safety systems along with updating and fixing the safety barriers for offshore platforms are the most important components of safe and sustainable production in the offshore industry. Due to considerable development of process industry, specifically South Pars offshore platforms which have an important role in the economy of Iran, a thorough and comprehensive review of all defects and problems of the protective systems and fixing them are very important.

Methods: This applied study has been done at 19 South Pars platforms in 2017. To check the status of the protective, a matrix containing 16 systems and safety equipment in two main operating and HSE groups were designed. . The status of platforms were determined (critical, undesirable and safety of barriers) considering the protective systems. Colors have also been used to better illustrate the barrier status.

Results: For instance, the protective barrier status of the ESD at one of platforms in the maintenance department of the operational unit shows that the protective barrier status is including 6safety barriers, 13 undesirable barriers, and one critical barrier. The total status of the platforms during one year has been 12 critical cases, 103 undesirable cases and 45 safety cases at the operational unit.

Conclusion: This study was based on extensive studies of barrier management focusing on systems and the safety equipment of offshore platforms. This study, with emphasis on identifying and tracking deficiencies in protective systems, has been implemented to increase the reliability of performance, in order to examine the status of safety systems and, if necessary, take measures to address critical and undesirable defects.

Keywords: Offshore Platforms, Protective System, Safety Systems and Equipment

[1]Department of Industrial Safety, School of Safety, Tabnak Lamerd University, Fars, Iran
[2]Department of Electrical, School of Electrical Power, Tabnak Lamerd University, Fars, Iran
*(Corresponding Author: Esmaeili.payam@Gmail.com)

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2025-04-16]