

ارزیابی کمی رزیلینس در واحدهای عملیاتی شرکت ملی حفاری ایران (مطالعه منطقه‌ای خوزستان)

مازیار ارسی^۱ - ایرج محمدفام^{۲*} - غلامعباس شیرالی^۲ - عباس مقیم بیگی^۴

mohammadfam@umsha.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۸

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۱۲

مکیده

مقدمه: مهندسی رزیلینس رویکردی جدید در حوزه دانش ایمنی است. هدف آن حفظ ظرفیت سازمان در یک حد قابل قبول برای مواجهه با بحران‌هاست. در واقع مهندسی رزیلینس به جای تکیه بر نقص‌ها، به دنبال نقاط قوت سازمان و شناختن شاخص‌هایی است که به بقاء سازمان کمک می‌کنند.

روش کار: در این پژوهش ابتدا ۶ شاخص مهندسی رزیلینس انتخاب و در قالب یک فرم مقایسه زوجی برای صاحب نظران فرستاده شد. از طرف دیگر یک پرسشنامه که روایی و پایایی آن در مطالعات قبل سنجیده شده بود، بین کارکنان شرکت تقسیم شد تا نسبت به سنجش سطح رزیلینس در شرکت اقدام شود. در نهایت با آنالیز نتایج دو پرسشنامه، اولویت بندی اقدامات اصلاحی مشخص گردید.

یافته‌ها: نتایج وزن‌دهی شاخص‌های رزیلینس نشان داد تعهد مدیریت حایز بیشترین ارزش بوده است و پس از آن فرهنگ صحیح رتبه دوم را دارد. نمرات شاخص‌ها بر مبنای پرسشنامه رزیلینس توزیع شده میان کارگران نیز نشان داد که هر ۶ شاخص، نمره نسبتاً مشابهی داشته و می‌توان آنها را نسبتاً مناسب ارزیابی کرد. نهایتاً نتایج اولویت بندی شاخص‌های مهندسی رزیلینس بر مبنای ترکیب نتایج پرسشنامه و نظر نخبگان نشان داد تعهد مدیریت به‌عنوان موثرترین شاخص رزیلینس در این سازمان می‌باشد.

نتیجه گیری: تعهد مدیریت و فرهنگ موجود در سازمان مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده سطح رزیلینس شرکت، نیروی کار با تجربه مهم‌ترین نقطه قوت سازمان و تاثیر مشکلات مالی بر ایمنی و رزیلینس مهم‌ترین چالش پیش رو هستند

کلمات کلیدی: مهندسی رزیلینس، مقایسه زوجی، مدیریت/ایمنی

۱- کارشناس ارشد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان
 ۲- دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان
 ۳- استادیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اهواز
 ۴- دانشیار گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

مقدمه

با گذشت سال های زیاد از صنعتی شدن جوامع، هنوز هم سالیانه تعداد زیادی از کارگران در سراسر جهان دچار حادثه و پیامدهای ناشی از آن می‌شوند و آسیب های مالی و جانی بسیار زیادی ایجاد می‌گردد (Khodabandeh et al., 2012). حوادث ناشی از کار تأثیر مخربی بر نیروی انسانی، اقتصاد و محیط زیست دارد و بهره‌وری و قدرت رقابتی کشورها را کاهش می‌دهد. پیامدهای منفی مثل نامناسب شدن جو کار، ترک کار از سوی افراد، از بین رفتن انگیزه کارکنان، تأخیر در تحویل محصولات به مشتری و ... از سایر اثرات بروز حوادث محسوب می‌شود (Fernandez-Muniz et al., 2009). بر اساس گزارش سازمان بین‌المللی کار، در دنیا سالیانه حدود ۳۵۸ هزار کارگر بر اثر حوادث حین کار جان خود را از دست می‌دهند (ILO, 2003). مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که حوادث، علت بیشترین مرگ و میر ناشی از کار در قاره آسیا می‌باشد (Hämäläinen et al., 2007). کشور ایران نیز که در راه توسعه و صنعتی شدن گام بر می‌دارد از این قاعده مستثنی نیست.

بنابراین لزوم پیشگیری از بروز حوادث، یک ضرورت برای بقاء سازمان‌ها محسوب می‌شود. این امر مستلزم ریشه‌یابی علل حوادث می‌باشد. در سال‌های اخیر بعد از فناوری کنترل خطر و فاکتورهای انسانی، مولفه‌های سازمانی به‌عنوان اصلی ترین عامل تأثیر گذار بر ایمنی مورد توجه قرار گرفته است. نشانگرهای ایمنی و مولفه های سازمانی از این جهت مهم هستند که می‌توانند به‌عنوان آگاهی دهنده‌های زود هنگام در شرایط عدم کارکرد سیستم‌های حیاتی، تلقی شود (Shirali et al., 2013). از طرف دیگر پیشرفت‌های فناوری در بیست سال

گذشته باعث ایجاد سیستم‌ها و فرایندهای مهار نشدنی شده که پاسخ مناسب به رویدادها، پایش مداوم، پیش بینی خطرات و فرصت‌ها و درس گرفتن از شکست‌ها و موفقیت‌های گذشته را طلب می‌کند (Schafer et al., 2009). نتایج مطالعات سالیان اخیر نشان می‌دهد علاوه بر موارد فردی و تصمیمات انسانی، موارد سازمانی هم در شکل‌گیری نقص و حوادث نقش دارند (Shirali et al., 2013). بنابراین نیاز به نگاهی جامع تر به مقوله ایمنی با توجه به اهمیت مولفه های سازمانی، نشانگرهای ایمنی، ضرورت پیش‌بینی خطرات، پیچیده و مهارناپذیر شدن سیستم‌ها و پایش صحیح ایمنی احساس می‌گردد.

یکی از رویکردهای مدیریت خطر، مهندسی رزیلینس می‌باشد. رزیلینس به خاصیت سیستم برای بازیابی بعد از رویدادهای ناخواسته و برهم زنده تاکید می‌کند (Shirali et al., 2013). بدیهی است مهندسی رزیلینس، جایگزینی برای تمام روش های ایمنی موجود نیست بلکه یک رویکرد و دیدگاهی متفاوت است که می‌تواند مکملی برای پر کردن خلا های موجود باشد. از دیدگاه فعلی حوادث عموماً ترکیبی خطی از علت‌ها و خطر ناشی از انسان و سیستم است. در این رویکرد عموماً پویایی سیستم و مواردی مثل فشار تولید و تغییرات زمانی در نظر گرفته نمی‌شوند. در حالی که مهندسی رزیلینس به‌جای تأکید بر این مسایل علت و معلولی، بر روی توانایی سیستم در حفظ قابلیت پایش قبل، حین و بعد از تغییرات نامطلوب تأکید می‌کند (Shirali et al., 2013). علاوه بر تفاوت‌های یاد شده، رزیلینس همچنین بر توانایی سیستم و توجه به این نکته تأکید می‌کند که چرا کارها درست انجام می‌شود. این در حالی است که در روش های سنتی به این

شرکت از پرسشنامه مهندسی رزیلیانس که روایی و پایایی آن قبلاً سنجیده شده بود (Shirali *et al.*, 2013) استفاده شد. این پرسشنامه شامل شش شاخص تعهد مدیریت، فرهنگ صحیح، فرهنگ آموختن، آگاهی، انعطاف پذیری و آمادگی با ۶۰ سؤال می‌باشد. در جدول ۱ نمونه‌ای از سوالات شاخص‌های یاد شده ارائه شده است.

تعداد نمونه مورد نیاز با توجه به پیش‌آزمونی که قبلاً گرفته شده بود (انحراف معیار ۲۲/۶) و خطای ۰/۰۵ طبق رابطه زیر ۶۸ مورد برآورد شد:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 \times \delta^2}{d^2}$$

بر این اساس، پرسشنامه‌ها بین کارکنان مشاغلی که خطر حادثه در آنها بیشتر بود (شامل کارکنان عملیاتی مثل حفار و سکوبان و دکلبان، کارکنان طرح اقماری دیگر مثل عملیات نگهداری و تعمیر، کارکنان ماموریتی و مهندسان ایمنی مستقر در دستگاه‌های حفاری می‌باشد) توزیع شد و نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS17 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در گام سوم مقایسه زوجی جهت تعیین اولویت شاخص‌های مهندسی رزیلیانس نسبت به هم به کار گرفته شد. برای تعیین وزن شاخص‌ها از دیدگاه نخبگان و صاحب نظران استفاده شد. برای این منظور شاخص‌های مهندسی رزیلیانس در قالب یک فرم مقایسه‌ی زوجی برای ۲۳ نفر از صاحب‌نظران ارسال گردید. نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و الویت‌بندی شاخص‌ها مشخص شد.

در گام چهارم، نتایج پرسشنامه مهندسی رزیلیانس در نتایج مقایسه زوجی نخبگان، ضرب

نکته توجه می‌شود که چرا کارها به خطا می‌روند (Schafer *et al.*, 2009, Shirali *et al.*, 2013).

مطالعه حاضر در شرکت ملی حفاری ایران انجام شد. این شرکت در زمینه اکتشاف، حفاری و تعمیر چاه‌های نفت و گاز در حوزه‌های دریا و خشکی در محدوده وسیعی از کشور ایران مشغول به کار بوده و دارای بیش از ۷۰ دستگاه حفاری می‌باشد. مقر این شرکت در اهواز بوده و از زیر مجموعه‌های وزارت نفت می‌باشد. با توجه به احتمال بالای وقوع حوادثی که در صنعت نفت وجود دارد و همچنین هزینه‌های سرسام‌آوری که این حوادث می‌تواند در صنعت نفت داشته باشد، شناسایی و پیشگیری از این حوادث بسیار حیاتی می‌باشد. هدف از این مطالعه ارزیابی کمی واحدهای عملیاتی، شناسایی ابعاد ضعیف رزیلیانس و ارائه راهکارهایی جهت بهبود وضعیت می‌باشد.

روش کار

مطالعه حاضر با هدف ارزیابی کمی رزیلیانس در واحدهای عملیاتی شرکت ملی حفاری ایران در منطقه خوزستان بر روی کارکنان واحدهای عملیاتی (اقماری و داخلی مأموریتی) انجام شده است. در این مطالعه در گام اول، مستندات مربوط به موارد اثر گذار بر سطح رزیلیانس مطالعه و تحلیل شد. بدین منظور ابتدا ساختار شرکت ملی حفاری ایران و چارت سازمانی آن مورد بررسی قرار گرفت تا سهم هر واحد مشخص گردد. سپس میزان حوادث شرکت مشخص گردید که بیشترین میزان حوادث در بین کارکنان عملیاتی و خصوصاً کارکنان سکوی حفاری و بعد از آن کارکنان دکل‌ها و نیروهای مأموریتی وجود دارد. در گام دوم جهت بررسی وضعیت رزیلیانس

جدول ۱: نمونه ای از سوالات شاخص های رزیلینس

شاخص	سوال
فرهنگ صحیح	گزارش مشکلات و مباحث مربوط به ایمنی به مافوق راحت می باشد. اگر پرسنل درباره ایمنی کار خود نگرانی داشته باشند، نباید آن را انجام دهند بروکراسی اداری، ایمنی محل کار من را تحت تاثیر قرار می دهد
تعهد مدیریت	قدردانی مدیر مافوق من از کارم کاملاً محسوس می باشد تولید همواره اولویت اول و ارزشمند مدیر مافوق من می باشد مدیر مافوق من منابع کافی را برای حفظ و ارتقا ایمنی فراهم می نماید
فرهنگ آموختن	میتوان مطمئن بود که نبود حادثه در گذشته تضمینی برای نبود آن در آینده می باشد در سازمان یا محل کار من بازآموزی ها به طور منظم و در موعد مقرر اجرا می گردد دستورالعمل ها و قوانین ایمنی در محل کار من بطور مرتب بروز می شوند
آگاهی و شفافیت	سازمان این انتظار را از من دارد که چند وظیفه را بصورت همزمان انجام دهم در صورت تضاد بین ایمنی و تولید، ایمنی در اولویت قرار میگیرد کیفیت ایمنی بشدت تحت تاثیر مسائل مالی و بودجه ای می باشد
انعطاف پذیری	در مواقع اضطراری برای تصمیم گیری های مهم (نظیر توقف تولید) نیاز به کسب اجازه مافوق دارم سازمان محل کار من توانایی تطابق با شرایط پراسترس ناشی از فشارهای داخلی و خارجی را دارد در صورتیکه سیستم دچار حادثه شود، توانایی بازسازی و برگشت به حالت اولیه (پایدار) را دارد
آمادگی	تشویق پرسنلی که قادر به تشخیص رویدادها یا خطرات آینده می باشند ضروری است بخشی از بودجه محدود ایمنی باید صرف اصلاح ایمنی و آمادگی برای مقابله با مشکلات آینده گردد در محل کار من غالباً وقایع غیر منتظره اتفاق می افتد

جدول ۲: نتیجه ی نهایی مقایسه ی زوجی شاخص های رزیلینس از دیدگاه نخبگان

فرهنگ صحیح	تعهد مدیریت	فرهنگ آموختن	انعطاف پذیری	آگاهی	آمادگی
۱	۲/۱۶	۲/۷	۳/۳۸	۳/۷	۳/۴۷
۰/۴۶۲	۱	۳/۴۶	۵/۱۵	۳/۹۲	۵/۳۸
۰/۳۷	۰/۲۸۹	۱	۲/۲۳	۲/۱۶	۲/۸۶
۰/۲۹۵	۰/۱۹۴	۰/۴۴۸	۱	۲/۱۸	۲/۴۶
۰/۲۷	۰/۲۵۵	۰/۴۶۲	۰/۴۵۸	۱	۲/۸۱
۰/۲۸۸	۰/۱۸۵	۰/۳۴۹	۰/۴۰۶	۰/۳۵۵	۱

وزن دهی شاخص های رزیلینس با استفاده از میانگین گیری داده ها انجام شد. نتایج وزن دهی شاخص ها در جدول ۳ آمده است. مشاهده می شود که تعهد مدیریت حایز بیشترین رتبه بوده است و پس از آن فرهنگ صحیح در رتبه دوم دارد.

نمرات شاخص ها بر مبنای پرسشنامه رزیلینس توزیع شده میان کارگران در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان می دهد هر ۶ شاخص، نمره نسبتاً مشابه داشته و می توان آنها را نسبتاً مناسب ارزیابی کرد.

شده و ارجحیت هر شاخص به دست آمد و بر اساس آن عملکرد واحدها سنجیده شد و پیشنهادات جهت بهبود وضعیت ارائه گردید.

یافته ها

نتایج نهایی مقایسه زوجی شاخص های رزیلینس در جدول ۲ آمده است. در این جدول ارزش هر شاخص نسبت به شاخص دیگر با توجه به مقایسه زوجی ارائه شده است.

جدول ۳: وزن دهی شاخص های رزیلینس بر اساس نظر نخبگان

شاخص	وزن
فرهنگ صحیح	۳/۰۸
تعهد مدیریت	۳/۶۷
فرهنگ آموختن	۱/۵۸
انعطاف پذیری	۱/۱۲
آگاهی	۰/۸۵۱
آمادگی	۰/۳۲

جدول ۴: نمرات شاخص ها بر مبنای پرسشنامه رزیلینس توزیع شده میان کارگران

شاخص	نمره ی نهایی	نمره به درصد	انحراف معیار
تعهد مدیریت ارشد	۳/۶۸	۶۷/۲	۰/۶۱۶
فرهنگ صحیح	۳/۶۱	۶۵/۲	۰/۵۸۹
فرهنگ آموختن	۳/۶۳	۶۵/۷	۰/۷۱۳
انعطاف پذیری	۳/۴۹	۶۲/۲	۰/۵۸۵
آگاهی	۳/۴	۶۰	۰/۵۱۵
آمادگی	۳/۶۹	۶۷/۲	۰/۶۰۷

جدول ۵: اولویت بندی شاخص های مهندسی رزیلینس بر مبنای ترکیب نتایج پرسشنامه و نظر نخبگان

شاخص	نمره ی رزیلینس	رتبه
تعهد مدیریت	۱۳/۵۳۸	۱
فرهنگ صحیح	۱۱/۱۲	۲
فرهنگ آموختن	۴/۱۷۵	۳
انعطاف پذیری	۳/۹۰۸	۴
آگاهی	۲/۸۹۹	۵
آمادگی	۱/۱۸۱	۶

مربوط به محسوس بودن قدردانی مقام مافوق از کار کارکنان و بیشترین نمره هم در خصوص انتظار کارگران برای قدردانی از تلاش‌هایشان بوده است. در بررسی چارت سازمانی و مقررات شرکت مشخص شد ۵ نوع قرارداد کاری در این شرکت وجود دارد که شامل کارکنان رسمی، پیمانی، قرارداد مدت معین و قرارداد مدت موقت و پیمانکاری می باشد. در این بین کارکنان رسمی پیمانی و قرارداد مدت

با اولویت بندی شاخص های مهندسی رزیلینس مشخص شد تعهد مدیریت مهمترین و آمادگی کم اهمیت ترین بعد می باشد (جدول ۵).

بحث

نتایج نشان داد تعهد مدیریت مهم ترین عامل در رزیلینس یک سازمان است. در تجزیه و تحلیل سوالات مربوط به تعهد مدیریت ارشد کمترین نمره

(Costella et al., 2009, Shirali et al., 2012b). بنابراین یکی از موارد بسیار مهم این است که همه کارکنان من جمله مدیران موافق تغییرات بوده و بر پیاده سازی اصول مدیریت تغییر در سازمان تاکید می نمایند (Huber et al., 2009).

در قسمت فرهنگ صحیح، کمترین امتیازات، مربوط به سوال توانایی کارکنان در تحت تاثیر قرار دادن تصمیمات مافوق و تشویق پرسنلی بود که نواقص را گزارش می کنند. این نمرات نشان دهنده وجود فرایند تصمیم گیری از بالا به پایین در سازمان بوده و با یافته های Tazi و همکاران مطابقت دارد. در چنین سیستم هایی آزادی چندانی برای تصمیم گیری مستقل به نمرات داده نشده و چارچوب قانونی بسیار رعایت می شود. از جمله دلایل این امر پرهیز از مشکلات قانونی است. در شرایطی که این سیستم پاسخگوی نیاز باشد مدیریت ترجیح می دهد تغییر زیادی در آن به وجود نیورد (Tazi and Amalberti, 2006).

از جمله مواردی که می تواند ایمنی و رزیلینس سازمانی را تحت تاثیر قرار دهد درگیر شدن بیش از حد در بروکراسی اداری است (Costella et al., 2009). در این پژوهش ۶۹ درصد افراد به این نکته اشاره کردند که بروکراسی بر روی ایمنی در شرکت اثر داشته است. از جمله مواردی که بروکراسی اداری را تشدید می کند، عدم وجود تعریف مشخص از مسوولیت ها و فقدان تجهیزات است (Costella et al., 2009).

یافته ها نشان داد ۷۵ درصد پرسنل علاقه مند شرکت در جلسات ایمنی هستند. یک سیستم رزیلینس باید بتواند خطراتی که آن را تهدید می کند مدیریت نماید. برای این منظور داشتن کارکنان مشتاق به فعالیت های ایمنی بسیار

معین مورد ارزشیابی قرار می گیرند که تعداد آن ها حدود ۴۰۰۰ نفر است و باقی کارکنان که تعدادشان حدود ۱۵۰۰۰ نفر است، مشمول ارزشیابی و مزایای ناشی از آن نمی شوند. بنابراین اگرچه وجود سیستم ارزشیابی می تواند یک نقطه قوت تلقی شود اما از طرف دیگر فراگیر نبودن آن یک نقص است. از طرف دیگر یکسان نبودن شرایط کار می تواند باعث مشکلاتی شود، مثلاً به دلیل پایین تر بودن مزایای کارکنان قراردادی و پیمانکاری ممکن است انگیزه آنان برای نوآوری و تلاش بیشتر، کمتر شود. همچنین ممکن است با توجه به نوع قرارداد کاری، کارکنان مدت موقت مقاومت کمتری از خود در برابر اجبار برای انجام کارهای غیرایمن نشان دهند. این یافته ها نتایج مطالعات Costella و همکاران می باشد (Costella et al., 2009).

از طرف دیگر مشکل قدیمی ترجیح تولید بر ایمنی هم در اینجا وجود دارد که در مطالعات قبلی به آن اشاره شده است (Azadeh et al., 2013, Huber et al., 2009, Shirali et al., 2013, 2012b). در این مطالعه ۷۱ درصد کارکنان معتقد بودند که در صورت نیاز به انتخاب بین تولید و ایمنی، مدیریت تولید را انتخاب خواهند کرد. یکی از مواردی که بر نحوه برخورد مدیریت با مباحث ایمنی و رزیلینس اثرگذار است، نوع آشنایی آنها با این مباحث است. اگر مدیریت با مبحث مهندسی رزیلینس آشنایی نداشته باشد نمی توان انتظار داشت در این رابطه اقدام جدی انجام دهد. همان گونه که شیرالی و همکاران در یک مطالعه در یک کارخانه شیمیایی ذکر کردند ۹۰ درصد کارگران اعتقاد داشتند مدیریت سعی می کند به صورت سنتی و نه سیستماتیک ایمنی را بهبود ببخشد

تمهیداتی اندیشیده شود تا مدیران و کارکنان بیش از پیش با مسایل و مزایای رزیلیانس و ایمنی آشنا شوند. در کنار نقاط قوتی مثل نیروی انسانی زبده، تجارب ارزشمند، تجهیزات و دانش فنی مناسب، کماکان مشکلات خاصی بر رزیلیانس شرکت اثرگذار است. مواردی مثل فشار تولید و تاثیر آن بر ایمنی، کمبود بودجه، نوع رابطه شرکت با سایر واحدهای وزارت نفت، رشد بسیار سریع ناوگان حفاری طی چند سال اخیر و متعاقب آن کمبود قطعات یدکی، عدم توانایی در بهره‌گیری از تمام استعداد نیروی انسانی به دلیل نوع قراردادهای کاری و در نهایت عدم اثبات برخی مزایای ایمنی و رزیلیانس برای مدیریت و کارکنان از آن جمله‌اند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری مدیریت و کارکنان شرکت ملی حفاری ایران در اجرای این مطالعه قدردانی می‌گردد.

منابع

- Azadeh, A., Salehi, V., Ashjari, B. & Saberi, M. 2013. Performance Evaluation of Integrated Resilience Engineering Factors by Data Envelopment Analysis: The Case of a Petrochemical Plant. *Process Safety and Environmental Protection*.
- Chialastri, A. & Pozzi, S. 2008. Resilience in the aviation system. *Computer Safety, Reliability, and Security*. Springer.
- Costella, M. F., Saurin, T. A. & De Macedo Guimarães, L. B. 2009. A method for assessing health and safety management sys-

ضروری است و به همین دلیل تشویق کارکنان مشتاق و نشان دادن بازخورد مناسب اهمیت دارد. در غیر این صورت کارگران رفته رفته درصدی از خطا را می‌پذیرند تا آنجا که منتهی به یک نقص اساسی می‌شود (Huber et al., 2009).

در شاخص فرهنگ آموختن، پایین‌ترین نمرات مربوط به نظر کارکنان نسبت به کتابچه‌های راهنما و به روز شدن قوانین ایمنی بود. کارکنان معتقد بودند که کتابچه‌های راهنما می‌تواند مفید باشد اما دستورالعمل‌ها و کتابچه‌ها را چندان به روز نمی‌دانستند. یافته‌های تحقیقات مشابه نشان می‌دهد اطلاع‌رسانی یکی از جنبه‌های مهم در بحث مهندسی رزیلیانس است (Huber et al., 2009, Shirali et al., 2012a). در همین راستا لازم است روش‌ها و دستورالعمل‌ها قابل فهم و آسان باشد زیرا در غیر این صورت کارکنان از آنها پیروی نخواهند کرد (Huber et al., 2009, Shirali et al., 2012b).

در بخش شاخص آگاهی و شفافیت، پایین‌ترین نمره مربوط به درک آموزش‌های ایمنی توسط افراد و به‌کار بستن این آموزش‌ها بوده است. یکی از علل این امر را می‌توان آموزش گروهی افراد خصوصاً در مباحث ایمنی بدون طبقه‌بندی آن‌ها و یا نامناسب بودن برخی از سرفصل‌های دروس دانست. این یافته مشابه با نتایج مطالعات Chialastri و همکاران بود (Chialastri and Pozzi, 2008).

نتیجه‌گیری

سطح کلی رزیلیانس شرکت بالاتر از متوسط ارزیابی شد. با توجه به پژوهش انجام شده فرهنگ صحیح و تعهد مدیریت بیش از سایر مولفه‌ها در رزیلیانس سازمانی موثر بوده و بنابراین لازم است

- tion Research Congress 2009@ sBuilding a Sustainable Future, 2009. ASCE, 766-775.
- Shirali, G. A., Mohammadfam, I. & Ebrahimipour, V. 2013. A New Method for Quantitative Assessment of Resilience Engineering by PCA and NT Approach: A Case Study in a Process Industry. *Reliability Engineering & System Safety*, 119, 88-94.
- Shirali, G. H. A., Mohammadfam, I., Motamedzade, M., Ebrahimipour, V. & Moghimbeigi, A. 2012a. Assessing resilience engineering based on safety culture and managerial factors. *Process Safety Progress*, 31, 17-18.
- Shirali, G. H. A., Motamedzade, M., Mohammadfam, I., Ebrahimipour, V. & Moghimbeigi, A. 2012b. Challenges in building resilience engineering (RE) and adaptive capacity: A field study in a chemical plant. *Process Safety and Environmental Protection*, 90, 83-90.
- Tazi, D. & Amalberti, R. Resilience of maintenance organization in a refining plant. *Proceedings of the Second Resilience Engineering Symposium*, Ecole des mines de Paris, France, 2006.
- tems from the resilience engineering perspective. *Safety Science*, 47, 1056-1067.
- Fernandez-Muniz, B., Montes-Peon, J. M. & Vazquez-Ordas, C. J. 2009. Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety Science*, 47, 980-991.
- Hämäläinen, P., Takala, J. & Saarela, K. L. 2007. Global estimates of fatal work-related diseases. *Am J Ind Med*, 50, 28-41.
- Huber, S., Van Wijgerden, I., De Witt, A. & Dekker, S. W. A. 2009. Learning from organizational incidents: Resilience engineering for high risk process environments. *Process Safety Progress*, 28, 90-95.
- ILO 2003. *Pointers for a Global Safety Culture at Work*, Geneva, International Labour Office.
- Khodabandeh, S., Haghdoost, A. & Khosravi, Y. 2012. Epidemiology of work-related accidents in Kerman Coal Mines during 1991-2006. *Iran Occupational Health*, 8.
- Schafer, D., Abdelhamid, T. S., Mitropoulos, P. & Mrozowski, T. *Resilience Engineering: A New Approach for Safety Management*. Construc-

Quantitative Assessment of Resilience in the operatives units of National Iranian Drilling Company (regional study: Khuzestan)

M. Arassi¹; I. Mohammadfam^{2*}; G. Shirali³; A. Moghimbeigi⁴

¹Msc., Department of Occupational Hygiene, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

²Associate professor, Department of Occupational Hygiene, School of Public Health and Research center for Health sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

³Assistant Professor, Department of Occupational Hygiene, Faculty of public health, Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

⁴Associate professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

Abstract

Introduction: Resilience engineering is a new approach in safety science. Its goal is to maintain organizational capacity in an acceptable level to help system in managing the crisis. Indeed, resilience engineering rely on systems abilities instead of weaknesses, and try to find indicators that help the system durability.

Material and Method: In this study, first, 6 resilience engineering factors were chosen and sent to experts in the form of paired comparison sheets. On the other hand, a valid standard questionnaire distributed among drilling rigs operational workers for measuring the NIDC resilience level. Finally, the priority of corrective actions was determined according to the score of the two analyzed questionnaires.

Results: The results of resilience engineering factors weighting showed that the management commitment has the highest value and the second place belonged to the correct culture. The indicators' scores, based on the distributed questionnaires among workers, showed that all of the six factors had similar scores which can be evaluated as fairly good. Finally, the results of prioritization of indicators of resilience engineering, based on the combination of the questionnaire and experts opinions showed that management commitment is the most effective resilience factor in the organization.

Conclusion: Management commitment and the current culture are the most important contributing factors in company resilience level. Experienced workforce was the best strength of the company and the effect of financial issues on resilience and safety was the biggest problem ahead.

Key words: Resilience engineering, Paired Comparison, Safety management

* Corresponding Author Email: mohammadfam@umsha.ac.ir