ارائه متدی برای تعیین شرکت‌های پیمانکاری ایمن با استفاده از روش‌های یکسان سازی پروفایل کارایی فازی هر ورودی و تحلیل سلسله

ایرج محمدفام[۱]، علی کیانفر[۲]، فرشته طاهری[۳]

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۵/۱۴ تاریخ ویرایش: ۸۹/۰۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۲۴

چکیده

زمینه و هدف: ارزیابی عملکرد بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) پیمانکاران و انتخاب شرکت‌های برتر از این دیدگاه می تواند انگیزه و فرصت لازم برای ارتقاء کیفیت عملکرد دستگاه‌ها را فراهم نماید. هدف پژوهش کنونی ارائه متدی برای تعیین شرکت های پیمانکاری ایمن با استفاده از روش های پروفایل کارایی فازی هر ورودی و تحلیل سلسله مراتبی در یک شرکت فولاد سازی در ایران می باشد.

روش بررسی: در این مطالعه برای تعیین وضعیت رفتارهای ناایمن، از روش نمونه برداری از رفتارهای ایمنی استفاده شد. برای رتبه بندی اعداد کارایی فازی از روش چن و کلاین استفاده گردید. جهت دستیابی به رتبه بندی نهایی، روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به کار گرفته شد. رتبه های بدست آمده به کمک پروفایل کارایی فازی هر ورودی (FIEP) و روش تحلیل سلسله مراتبی با رتبه بندی روش تحلیل پوششی داده ها (DEA) مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد فراوانترین رفتارهای ناایمن بترتیب عدم و یا سوء استفاده از PPE، استفاده از ابزار معیوب و قرار گرفتن در مکان نامناسب بود. همچنین رابطه معنی داری بین سن، تجربه کاری و سطح تحصیلات کارکنان با رفتار های ایمنی وجود داشت ($p<۰/۰۵$). همچنین مشخص شد شرکت‌های شماره ۲ و ۶ به ترتیب بهترین و بدترین رتبه ها را به خود اختصاص دادند.

نتیجه‌گیری: بدلیل اینکه مدل پروفایل باعث افزایش قدرت تشخیص به خصوص هنگامی که تعداد واحد های تصمیم گیری (DMUs) ها نسبت به ورودی‌ها و خروجی‌ها کم باشد می شود لذا کاربرد آن برای تعیین بهترین شرکت‌های پیمانکاری توصیه می‌شود.

کلیدواژه: رفتار ناایمن، پیمانکار، پروفایل کارایی فازی هر ورودی، تحلیل سلسله مراتبی

مقدمه

در سالهای اخیر روند شتابان واگذاری بخش اعظم فعالیت‌ها به شرکت‌های پیمانکار آغاز شده است. در این فرآیند بنا به دلایل مختلف منجمله نبود یا کمبود الزامات قانونی، کم توجهی بر نظارت بر اجرای دقیق اصول ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی در قراردادهای اینگونه شرکت‌ها باعث شده است که نرخ شاخص‌های مرتبط با حوادث شغلی نظیر نرخ تکرار، نرخ شدت، نرخ بروز در میان شرکت‌های پیمانکار رشد نگران کننده به‌خود گیرند [۳-۱].

بالا بودن هزینه پیمانکاران برای ارائه خدمات گوناگون به همراه هزینه های بالایی که وقوع حوادث مختلف بر آنها تحمیل می نماید ضرورت اندازه‌گیری و پایش عملکرد بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) (Health, Safety And Environment) آنها را بیش از پیش روشن کرده است[۴ و ۵].

ارزیابی عملکرد، به مجموعه اقدامات و فعالیت هایی اطلاق می‌گردد که به منظور افزایش سطح استفاده بهینه از امکانات و منابع در جهت دستیابی به اهداف و به شیوه‌ای اقتصادی توام با کارایی و اثر بخشی صورت می‌گیرد [۶].

۱- (نویسنده مسئول) استادیار دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشکده بهداشت، تلفن: ۰۸۱۱۸۲۵۵۹۶۳، فکس: ۰۸۱۱۸۲۵۵۳۰۱
mohammadfam@umsha.ac.ir
۲- کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای - دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳- کارشناس بهداشت حرفه ای، مرکز تحقیقات بهداشت کار، دانشگاه علوم پزشکی تهران

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران می تواند باعث آگاهی از میزان تغییرات در عملکرد HSE آنها گردد و در نتیجه، انگیزه و فرصت لازم برای ارتقاء کیفیت عملکرد دستگاهها را فراهم نماید. همچنین این امر می‌تواند موجب تحریک حس کنجکاوی، پرسش و چالش در مورد روش انجام کارها گردد. به‌عبارت بهتر ارزیابی و اندازه گیری عملکرد HSE پیمانکاران، موجب هوشمندی و برانگیختن آنها در جهت رفتارهای مطلوب و در نتیجه ارتقاء سطح شاخص‌های HSE خواهد شد[۷، ۸].

همانگونه که ذکر شد اندازه گیری یک مرحله کلیدی در فرایند مدیریت محسوب شده و پایه های بهبود مستمر را تشکیل می دهد. در صورتیکه اندازه گیری بخوبی صورت نگیرد بر اثربخشی سیستم های مدیریت ایمنی خدشه وارد شده و اطلاعات قابل اطمینانی در زمینه نحوه کنترل ریسک های ایمنی در اختیار مدیریت قرار نخواهد گرفت.

هر چند که در حال حاضر اطلاعات عمومی زیادی در زمینه اندازه گیری عملکرد وجود دارد ولی این دانش در زمینه عملکرد اختصاصی سیستم های ایمنی هنوز اندک می باشد. بعنوان مثال امروزه مدیران می توانند براحتی با بکارگیری الگوهای مختلف به ارزیابی عملکرد عمومی سازمانهای خود با استفاده از شاخص های مثبت بپردازند ولی در زمینه اندازه‌گیری عملکرد ایمنی سازمان‌ها هنوز هم در اغلب سازمان‌های داخلی تنها بر روی شاخص‌های واکنشی و منفی نگر نظیر شاخص فراوانی حادثه، شدت حادثه، تعداد مرگ های شغلی و موارد مشابه تاکید می‌شود [۹].

استفاده از شاخص های واکنشی برای ارزیابی ایمنی سازمانها با وجود مزایای خود، می توانند بسیار هزینه بر و گران باشند. در دنیای امروز تبدیل شدن خطرات به حوادث که زمینه را برای اندازه گیری شاخص‌های واکنشی عملکرد سیستم ایمنی سازمان مهیا می کند می‌تواند به قیمت مرگ انسانها، خسارات شدید اقتصادی، آسیب های جبران ناپذیر زیست محیطی و خدشه دار شدن اعتبار تجاری سازمان تمام شود [۱۰].

به منظور پوشش نقاط ضعف شاخص های یاد شده در سالیان اخیر یک تمایل فزاینده به سمت استفاده از شاخص‌های مثبت نگر ایمنی در سازمانها شکل گرفته است. این نوع شاخص ها با تعیین وضعیت سیستم‌ها قبل از بروز عدم مطابقت ها و حوادث قادرند از بروز خسارات سنگین جلوگیری کنند یک شاخص مثبت نگر عملکرد ابزاری پیشگیرنده است که به اتخاذ تدابیر کنترلی قبل از وارد آمدن جراحت و خسارت منتهی می‌گردد [۱۰]. نمونه هایی از شاخص های یاد شده در جدول ۱ ارائه شده است.

در راستای مطالب یاد شده در این مطالعه به منظور شناسایی بهترین ترکیب شرکت‌های پیمانکاری در شرکت فولاد سازی کاویان در جنوب ایران از شاخص نرخ رفتارهای ناایمن استفاده شد. مطالعات انجام شده مختلف نشان می دهد که رفتارهای ناایمن عامل اصلی بروز حوادث ناشی از کار می‌باشد، بطوریکه در مطالعات

جدول۱- نشانگرهای مثبت عملکرد ایمنی

هدف	نشانگر	اندازه گیری
نرخ کار ایمن کارکنان	مشاهدات مبتنی بر رفتار	درصد اعمال ناایمن با استفاده از روش نمونه برداری از رفتارهای ایمنی
نمره فرهنگی ایمنی	اندازه گیری دوره ای فرهنگ ایمنی	اندازه گیری فرهنگ ایمنی با ستفاده از پرسشنامه های استاندارد شده
نسبت کارکنان ایمن و صلاحیت دار	ارزیابی عملکرد شامل شناسایی نیازهای آموزشی و انجام آموزش‌ها	درصد ارزیابی های عملکرد تکمیل شده، درصد آموزش‌های انجام شده بر حسب برنامه زمانبندی و غیره

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

مختلف نسبت مستقیم بین نرخ بروز رفتارهای ناایمن با بروز حوادث مورد تاکید قرار گرفته است [۱۱و۱۲]. در همین راستا در رویکرد پیشگیرانه ایمنی شناسایی، ارزیابی و کنترل اینگونه رفتارها قبل از تبدیل آنها به حوادث فاجعه بار بعنوان یکی از استراتژی‌های اصلی ارتقاء ایمنی قلمداد شده است. بدیهی است با ارزیابی اینگونه رفتارها در بین کارکنان شرکت‌های پیمانکاری می توان از این دید شرکت‌های مستعد حوادث شغلی را شناسایی و بر اساس یافته های موجود اقدامات کنترلی را پی‌ریزی نمود.

روش بررسی

در این تحقیق برای تعیین نرخ رفتارهای ناایمن در میان کارکنان کلیه شرکت های پیمانکاری که شامل ۷ شرکت بود از روش نمونه برداری از رفتارهای ایمنی استفاده شد [۱۳]. تعداد مشاهدات لازم بر اساس داده‌های جمع آوری شده در مطالعه آزمایشی، درجه دقت ۵ درصد و حدود اطمینان ۹۵ درصد تعیین گردید. در طول مطالعه پیشاهنگ دو چیز ثبت شد:

۱- تعداد کل مشاهدات انجام شده (N1)

۲- تعداد مشاهداتی که در آنها رفتارهای ناایمن مشاهده شده است (N2)

بنابر این نسبت رفتار ناایمن برابر است با:

$$P = \frac{N_2}{N_1}$$

اگر S دقت مورد نیاز، N تعداد کل مشاهدات مورد نیاز و K مقدار بدست آمده از جداول نرمال استاندارد شده برای یک حد اطمینان باشد آن وقت:

$$N = \left(\frac{K}{S}\right)^2 P(1-P)$$ [۱۴].

برای یک حد مشخص از حد اطمینان، میزان K از جداول نرمال استاندارد شده بدست می آید برای حد اطمینان ۹۵ درصد K تقریبا" برابر ۲ می باشد. پس از انجام مطالعه پیشاهنگ تعداد کل مشاهدات لازم برابر ۳۴۵۶ مورد تعیین شد که بصورت کاملاً تصادفی از نظر روز و ساعت مشاهده، شرکت پیمانکار، فرد، شیفت و مکان مشاهده اجرا گردید.

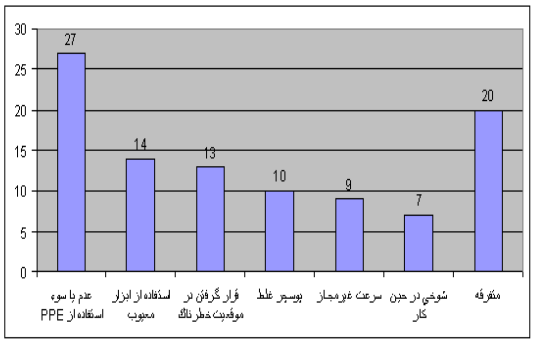
پس از تعیین میزان رفتارهای ایمن و نا ایمن، نوع رفتارهای نا ایمن در میان کارکنان شرکت‌های پیمانکاری و تشخیص وجود رابطه معنی دار بین سن، تجربه و سطح تحصیلات با نوع رفتار، رتبه بندی شرکت‌های پیمانکاری به کمک DEA (Data Enforcement Analysis) فازی و "پروفایل فازی کارایی هر ورودی انجام شد. با انجام آزمون آماری اختلاف میان میانگین‌ها بین متغیرها و رفتارهای ناایمن مشاهده شد که بین میزان تجربه، سن و سطح تحصیلات کارکنان با رفتار ناایمن رابطه معنی داری وجود دارد. از آنجا که انجام آزمون آماری یاد شده وجود رابطه معنی دار بین سن و تجربه افرادرا نشان می داد تنها سطح تحصیلات و تجربه کارکنان به عنوان ورودی و نوع رفتار به عنوان خروجی درنظر گرفته شد. برای رتبه بندی ۷ شرکت پیمانکاری منتخب، دو ورودی و یک خروجی وجود داشت به همین دلیل و جهت پیروی از روابط تجربی زیر:

$n \geq 2(m+s)$ یا $n \geq 3(m+s)$

(در فرمولهای یاد شده n نشانگر خروجی‌ها و m و s نشانگر ورودی‌هاست)

متغیر سن به عنوان ورودی در نظر گرفته نشده و دو ورودی تجربه و سطح تحصیلات کارکنان به اعداد فازی تبدیل گردیدند. برای تبدیل متغیر کیفی نوع رفتار، از روش آنتروپی استفاده گردید. در مرحله بعد کارایی های بدست آمده برای هر واحد تصمیم گیری (DMU: Decision Making Units) از طریق برش های α (۱و۰/۷۵و۰/۵و۰/۲۵و۰=α) و به کمک مدل پروفایل کارایی فازی هر ورودی (FIEP) (Fuzzy Input Efficiency Profiling) و استفاده از متد چن و کلاین [۱۵] رتبه بندی شد. از آنجا که برای هر شرکت دو مقدار کارایی (یکی برای ورودی اول و دیگری برای ورودی دوم) وجود داشت به کمک روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP Analytic Hierarchy Process) شرکت ها رتبه بندی نهایی شدند. از طرف دیگر کارایی‌های بدست آمده برای هر DMU از طریق

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]



شکل ۱- توزیع فراوانی رفتارهای ناایمن در بین کارکنان مورد مطالعه

برش‌های α و به کمک DEA فازی به کمک متد چن و کلاین رتبه بندی شد و با رتبه های بدست آمده از پرو فایل کارایی فازی هر ورودی و AHP مقایسه گردید.

یافته‌ها

یافته ها نشان داد که نرخ رفتارهای ناایمن در میان کارکنان مورد مطالعه معادل ۴۲٪ بود. از میان رفتارهای نا ایمن، بیشترین رفتار ناایمن مربوط به استفاده نامناسب از تجهیزات حفاظت شخصی (Personal = PPE Protective Equipments) بود که مقدار آن از کل رفتار نا ایمن برابر ۲۷٪ است. استفاده از ابزار معیوب ۱۴٪ و قرار گرفتن در مکان نامناسب۱۳٪ در رتبه های بعدی قرار داشتند (شکل ۱). همچنین با انجام آزمون آماری اختلاف بین میانگین ها، رابطه معنی داری بین سن، تجربه و سطح تحصیلات کارکنان با نوع رفتار مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$).

همانگونه که اشاره شد بدلیل وجود رابطه معنی دار تنها در بین سن، سطح تحصیلات و تجربه کاری با رفتارهای ناایمن و وجود رابطه معنی دار بین سن و سطح تجربه کاری، در این تحقیق سطح تحصیلات و تجربه کارکنان به عنوان ورودی و نوع رفتاربه عنوان خروجی درنظر گرفته شد. رتبه بندی کارایی های بدست آمده برای هرDMU از طریق برش های α و مدل پروفایل کارایی فازی هر ورودی به کمک متد رتبه بندی چن و کلاین در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

از آنجائیکه برای هر شرکت دو مقدار کارایی (یکی برای ورودی اول و دیگری برای ورودی دوم) وجود داشت به کمک روش AHP شرکت ها رتبه بندی نهایی شدند (جدول ۳).

مقایسه رتبه بندی‌های FDEA و FIEP-AHP در جدول شماره ۴ ارائه شده است. همانطور که در جدول ۴ مشاهده می شود FDEA رتبه بندی کلی دقیقی از شرکت ها ارائه نمی کند(۳ شرکت در جایگاه ۱ قرار دارند) ولی آنچه که در هر دو روش مشاهده می شود این است که شرکت شماره ۲ و شماره ۶ در هر دو روش به ترتیب در مکان اول و آخر قرار گرفته اند. یعنی اگر کارکنان شرکت شماره ۲ دارای سطح تحصیلات و تجربه مشابهی با دیگر شرکت باشند، کمترین رفتار نا ایمن و شرکت شماره ۶ بیشترین رفتار نا ایمن را از خود نشان می دهند.

جدول ۲- معیار رتبه بندی چن و کلاین برای اعداد فازی ورودی اول، ورودی دوم و هر دو ورودی(FDEA)

شرکت	FIEP ورودی اول با استفاده ازIj	FIEP ورودی دوم با استفاده ازIj	هر دو ورودیIj
۰	۱	۰/۱۷	۱
۱	۰/۱۲	۰/۲۶	۰/۱۴
۲	۰/۶۹	۱	۱
۳	۰/۶۳	۰/۵۹	۰/۸۶
۴	۰/۷۵	۰/۴۱	۱
۵	۰/۴۳	۰/۱۵	۰/۹۹
۶	۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۰۴

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

جدول ۳- رتبه بندی شرکت ها با استفاده از AHP

شرکت	وزن نهایی	رتبه
۰	۰/۱۷	۴
۱	۰/۰۶	۶
۲	۰/۲۷	۱
۳	۰/۱۹	۲
۴	۰/۱۸	۳
۵	۰/۰۸	۵
۶	۰/۰۲	۷

جدول ۴- مقایسه رتبه بندی های FDEA و FIEP-AHP

شرکت	رتبه بدست آمده از FIEP-AHP	رتبه بدست آمده ازFDEA
۰	۴	۱
۱	۶	۴
۲	۱	۱
۳	۲	۳
۴	۳	۱
۵	۵	۲
۶	۷	۵

بحث

امروزه استفاده از روش DEA و همچنین FDEA برای تعیین بهترین انتخاب‌ها در حیطه های مختلف موضوعی معمول به‌شمار می‌رود [۱۶-۱۹]. در این مطالعه مشخص شد که یافته های این روش در تعیین بهترین و بدترین شرکت‌های پیمانکار با روشهای AHP و FIEP-AHP هم‌خوانی کامل ندارد. نادرستی و عدم ضرورت این فرض که یک واحد ناکارآمد جهت کارآمد شدن باید تمام ورودی‌ها یا خروجی‌هایش را به یک نسبت کاهش یا افزایش دهد، کاملاً واضح و مشخص است. بنابراین جهت رفع این نقیصه و نیز افزایش آگاهی از چگونگی استفاده از منابع، انتظار این که ورودی‌های مختلف دارای کارایی‌های متفاوتی نیز باشند، واقعی‌تر به نظر می‌رسد. همچنین وقتی که تعداد واحدها کم و تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها نیز زیاد باشد تعدادی از واحدها کاملاً کارا خواهند شد و این همان مشکل اساسی DEA یعنی توانایی ایجاد نتایج بدون تشخیص و تفکیک است.

هر چند که در هر سه روش بکار رفته شرکت شماره ۲ بعنوان بهترین شرکت انتخاب گردید. علاوه بر این مشخص گردید که روش FDEA توانایی لازم در تفکیک بین شرکت‌های ۰، ۲ و ۴ را ندارد، در حالیکه شرکت‌های یاد شده در رتبه بندی توسط روش‌های AHP و FIEP-AHP بترتیب دارای رده های ۴، ۱ و ۳ بودند.

حال با توجه به موارد ذکر شده در این مطالعه و همچنین سهولت بکارگیری روش AHP نسبت به روش FIEP-AHP در ارزیابی واحدهای تصمیم گیری، استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی برای ارزیابی واحدهای تصمیم گیری مختلف توصیه می شود. البته پیشنهاد می شود که برای اثبات توانمندی‌های بیشتر روش AHP نسبت به روش FIEP-AHP و همچنین روشهای مشابه دیگر مطالعات بیشتری با در نظر گرفتن خروجی‌های دیگر نظیر سطح فرهنگ ایمنی، استعدد حادثه پذیری، نرخ های شدت و تکرار حوادث و شبه حوادث صورت گیرد.

نتیجه گیری

یافته‌ها نشان داد که بطور کلی مدل پروفایل مورد نظر دارای دو مزیت اصلی زیر می باشد:

۱. باعث افزایش قدرت تشخیص- به خصوص هنگامی که تعداد DMU ها نسبت به ورودی‌ها و خروجی‌ها کم باشد- می شود.
۲. به دلیل تعیین میزان استفاده یا عدم استفاده ازمنابع به وسیله هر DMU، باعث سهولت تعیین تطبیق‌ها برای واحدهای ناکارا می‌گردد.

بنا به دلایل یاد شده استفاده از روش AHP بنابراین برای دستیابی به اهداف ذکر شده در این مطالعه توصیه می‌شود.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

منابع

1. Vera LGB, Ragnar A, Arvid L, Britt CN. Hidden accident rates and patterns in the swedish mining industry due to involvement of contractor workers. Safety Sci 1995, 21(1): 23-35.
2. Urich S, Jaap JD. Working safely with foreign contractors and personnel. Saf Sci 2009, 47(6): 786-793.
3. Satish M, Wesley C.Z. Characteristics of worker accidents on NYSDOT construction projects. J Saf Res 2005, 36(4): 353-360.
4. Mohammad SE, Mashallah, Shaher MR, Khalied HH. Utilizing data envelopment analysis to benchmark safety performance of construction contractors, IJPM 2010, 28(1): 61-67
5. Mohamed S. Empirical investigation of construction safety management activities and performance in Australia. Safety Sci 1999, 33: 129-142
6. Ukko J, Tenhunen J, H. Rantanen. Performance measurement impacts on management and leadership: perspectives of management and employees. Int J Prod Econ 2007, 110(1-2): 39-51
7. Redinger, C., Levine, S. Development and evaluation of the Michigan Occupational Health and Safety Management System Assessment Instrument: A Universal OHSMS Performance Measurement Tool. Am Ind Hyg Assoc J 1998, 59: 572-581.
8. Redinger, C., Levine, S. Evaluation of an occupational health and safety management system performance Measurement Tool-II: Scoring Methods and Field Study Sites. Am Ind Hyg Assoc J 2002, 63: 34-40.
9. Mohamad Fam I, et al. Eraeye modeli baraye sanjeshe amalkarde sisteme HSE mobtani bar taali EFQM,Faslname oloom va teknoloji mohite zist, Daneshgahe azade eslami, 1388 [Persian].
10. Kathryn M. From reactive to proactive-can LPIs deliver?, Safety Sci 2009, 47: 491-493.
11. Andrew R.H. The human contribution: unsafe acts, accidents and heroic recoveries, Saf Sci 2010, 48(2): 280-281
12. Nouri J, Azadeh A, Mohammad Fam I. The evaluation of safety behaviors in a gas treatment company in Iran. J loss Prev Process indust 2008, 21(3): 319-325
13. Gardner D. Barriers to the implementation of management systems: lessons from the past. Qual Assur. 2000; 8:3–10.
14. Raouf A, Dhillon BS. Safety assessment: A quantitative approach. New York: Lewis Publishers: 1994.
15. Klein C, Klein CM. A simple approach to ranking a group of aggregated fuzzy utilities, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics Part B 1997, 27: 26–35.
16. Guo P., Tanaka H. Fuzzy DEA: a perceptual evaluation method, Fuzzy Sets and Systems 2001, 119: 149-160
17. Kao Ch., Liu Sh.T. Fuzzy efficiency measures in data envelopment analysis, Fuzzy Sets & Systems 2000, 113: 427-437
18. Jahanshahloo GR., Soleimani-damaneh M. Nasrabadi E. Measure of efficiency in DEA with fuzzy input–output levels: a methodology for assessing, ranking and imposing of weights restrictions. App Math Comput 2004, 156: 175–187.
19. John AH, Carl AS, James P. Bedingfield. DEA efficiency profiles of U.S. banks operating internationally. Int Rev Econ Finance 1999, 8(2): 165-182.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]

Representation of a method for identification of the best safe contractors by Fuzzy Input Efficiency Profiling and AHP

E. Mohamadfam[1], A. Kianfar[2], F. Taheri[3]

Received: 2010/08/05 Revised: 2010/12/04 Accepted: 2011/01/14

Abstract

Background and Aim: Health, Safety and Environment (HSE) performance measurement of the contractors and identification of the best ones can make a perception of the past changes in their HSE performance. Consequently, this may motivate them and provide an opportunity to improve their quality of services. The aim of this study is to rank the contractor-companies of one of the Iranian steel manufacturing companies considering their safety behavior and also to determine the best combination of contractors-companies.

Method: safety behavior sampling method used to determine the status of unsafe acts. The fuzzy efficiency numbers of each input were ranked by Chen & Klein method. To obtain a final ranking AHP was applied. The obtained rankings by FIEP-AHP were compared to the ranking of DEA.

Results: Results indicated that the most frequent unsafe behaviors were related to not-using or miss-using the PPE, using broken tools and inappropriate working condition respectively. A significant relationship between experience, education and age with safety behaviors was obtained ($p<0.05$). Results showed that companies' number 2 and 6 had respectively the best and worst ranks.

Conclusion: Because FIEP increases the power of recognition especially when the number of DMUs is lower than inputs and outputs, it can be suggested as an appropriate model for determining the best contractor companies.

Keywords: Unsafe Behavior, Contractor, Fuzzy Input Efficiency Profiling, AHP

3. **Corresponding author,** Department of Occupational Health, Hamedan University of Medical Sciences. Hamedan, Iran. mohammadfam@umsha.ac.ir
2. MSc. of Occupational Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. BS. of Occupational Health, Occupational Health Research Center, Tehran University of MedicalSciences. Tehran, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-29]