مقاله پژوهشی

تحلیل هزینه–سود و ارزیابی اثرات مداخلات ارگونومیک: مطالعهٔ موردی شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات

ایرج محمدفام[۱]، رشید حیدری مقدم[۲]، سیدمحمد حسن‌الحسینی[۳*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: در دنیای اقتصادی و رقابتی امروز، یکی از پارامترهای مهم و تأثیرگذار برای انجام هر گونه مداخله‌ای؛ وجود تحلیل هزینه–سود است. هدف این مطالعه ارزیابی اثرات مداخلات ارگونومیک و تحلیل هزینه–سود آن در شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات است.

روش بررسی: ابتدا کلیهٔ ایستگاه‌های کاری شرکت با روش QEC ارزیابی شد. سپس ایستگاه‌های کاری که نمرهٔ QEC آن بالاتر از ۷۰ درصد بود با روش OWAS ارزیابی گردید. با تجزیه و تحلیل نتایج دو تکنیک؛ ایستگاه "جوشکاری هارپ" بعنوان ایستگاه بحرانی انتخاب شد.در ادامه به ارزیابی بار کاری ذهنی ایستگاه منتخب با استفاده از روش NASA-TLX پرداخته شد. سپس با ارائهٔ راه‌کارهای ممکن در کمیته‌های تخصصی راه‌کار نهایی انتخاب و با استفاده از ابزار CyberManS،ارزیابی هزینه–سود آن انجام شد. پس از پیاده‌سازی مداخله، ایستگاه کاری مجدداً مورد ارزیابی‌های ارگونومی قرار گرفت.

یافته ها: نتایج بررسی‌های انجام شده نشان داد که نمرهٔ نهایی ارزیابی ارگونومی به روش‌هایQEC،OWAS و شاخص باری کاری سازمان هوافضای آمریکا(NASA-TLX) در قبل از مداخله به ترتیب ۸٤/۷ درصد، ۳ و ۷۵/٤ و بعد از مداخله ٤۷/۵ درصد، ۱ و ٤۲/۷ بود. نتایج تحلیل هزینه–سود نشان داد با صرف ۱۱۰ میلیون ریال هزینه، پس از ۱/۵ سال، هزینه‌ها برگشته و مداخلات شروع به سوددهی می‌کنند.

نتیجه گیری: مداخلات ارگونومیک علاوه‌بر کاهش ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی–عضلانی؛ از طریق افزایش بهره‌وری و تولید، کاهش غرامت پرداختی و کاهش روزهای کاری از دست رفته باعث منافع مالی نیز می‌شوند.

کلیدواژه ها: ارگونومی، هزینه–سود، ارزیابی سریع مواجهه

۱ دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکدهٔ بهداشت و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران.

۲. استادیار مرکز تحقیقات علوم بهداشتی و گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۲* (نویسنده مسئول) دانشجوی کارشناسی ارشد ارگونومی، دانشکدهٔ بهداشت و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران. پست

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-26]

الکترونیک: hosseini_1989@yahoo.com

مقدمه

شیب تند صنعتی‌شدن کشورها و وقوع اختراعات و اکتشافات علمی و فنی و رشد روزافزون و سریع تکنولوژی‌های مختلف در جهان و ابداع و ارائه روش‌های جدید در صنایع، باعث گردید انسان امروزی در معرض تهدید و فشار آن چیزهایی قرار بگیرد که خود به دست خود ساخته است[۱]. وجود ماشین آلات و ابزارهای فراوان در محیط‌های صنعتی، موجب شده نیروی انسانی در معرض مخاطرات مختلف و عوامل زیان‌آور محیط کاری قراربگیرد. عواملی که جزء جدایی ناپذیر صنعت وتولید به شمار می‌آید وهمواره سلامتی آنان راتهدید می‌کند[۲]. یکی از عوامل تهدید کننده مشکلات ارگونومی است که در بلندمدت باعث کاهش قدرت شرکت‌ها در بازار شده که همین به نوبهٔ خود باعث کاهش سود مالی و از بین‌رفتن وجههٔ شرکت می‌شود. عدم رعایت اصول ارگونومی همچنین باعث افزایش اختلالات اسکلتی-عضلانی، افزایش استرس، از بین رفتن انگیزه و خلاقیت، کاهش رضایت از کار و... نیز می‌گردد[۳]. تحقیقات نشان داده‌اند که اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار، عمده‌ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌آیند[۴]. براساس مطالعات ادارهٔ آمار کار آمریکا (Bureau of Labor Statistics)، در سال ۲۰۱۲؛ ۳۴ درصد از تمام جراحات و بیماری‌هایی که منجر به روز از دست رفتهٔ کاری شده‌اند، مربوط به اختلالات اسکلتی-عضلانی است. در ضمن بطور متوسط به ازای هر مشکلی که برای سیستم اسکلتی-عضلانی بوجود آمده، ۱۲ روز کاری از دست رفته است. یعنی به ازای هر ۱۰۰۰۰ کارگر تمام وقت، ۳۸ نفر دچار مشکلات ناشی از وضعیت نامناسب ارگونومیک بوده‌اند در حالی‌که میانگین روزهای کاری از دست رفته برای دیگر موارد ۹ روز است [۵]. همچنین بر اساس مطالعات ادارهٔ غرامت کارگران واشنگتن (Washington State workers compensation)در سال ۲۰۱۱، ۲۴ درصدغرامت‌های پرداختی به کارگران بعلت مشکلات کمر آنان بوده است[۶]. بر اساس تحقیقات، براورد شده که ۱۱/۶ میلیون روز کاری در سال ۲۰۰۵ به دلیل اختلالات اسکلتی-عضلانی، از دست رفته است [۷]. بطور کلی می‌توان روزهای از دست رفته ناشی از اختلالات اسکلتی-عضلانی در آمریکا را تقریباً برابر یک‌سوم از کل روزهای کاری در این کشور دانست[۸].

به همین دلیل برای رفع مشکلات ارگونومی، طراحی و پیاده سازی اقدامات اصلاحی ضروری می باشد. اصلاحات و مداخلات از هر نوع که باشند هزینه‌بر هستند. در دنیای اقتصادی برای اینکه مداخله‌ای انجام شود یکی از پارامترهای مهم و تأثیرگذار؛ وجود یک تحلیل هزینه-سوداست[۹].مدیران معمولاً برای پروژه‌هایی هزینه می‌کنند که یک تحلیل هزینه-سود دقیق آن را پشتیبانی کند. هزینه-سود یکی از تکنیک‌های اقتصاد مهندسی می‌باشد که برای مقایسهٔ اقتصادی طرح‌ها استفاده می‌شود [۱۰]. تحلیل هزینه-سود فرایندی سیستماتیک است که به دو هدف انجام می‌شود: یکی تعیین درست بودن سرمایه‌گزاری/تصمیم و دیگری بمنظور فراهم آوردن مبنایی برای مقایسهٔ مداخله‌ها که شامل مقایسهٔ تمام هزینه‌های مورد انتظار یک گزینه (مداخله) در مقابل تمام منافع مورد انتظار آن است[۱۱]. نتایج یک تحلیل هزینه-سود به سازمان در زمینهٔ بهترین راه سرمایه‌گزاری منابع مالی و از این رو به حداکثر رساندن بازگشت سرمایهٔ خود کمک می‌کند[۱۲].

تاکنون مطالعات متعددی نشان داده‌اند که در صورت برنامه‌ریزی و اجرای درست ارگونومی، منافع اقتصادی قابل توجهی حاصل خواهد شد[۱۳]. در همین راستا هدف اصلی از انجام این مطالعه تحلیل هزینه-سود ارزیابی مداخلات ارگونومیک در شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات می باشد.

روش بررسی

مطالعهٔ حاضر در سال ۱۳۹۴ و به منظور تحلیل هزینه-سود و ارزیابی مداخلات ارگونومیک انجام شد. در این پژوهش در ابتدا تمامی ایستگاه‌های کاری شرکت فوق به روش QEC(Quick Exposure Check) مورد ارزیابی قرار گرفت. در ادامه ایستگاه‌هایی که نمرهٔ نهایی‌شان بیش از ۷۰ درصد بود با روش OWAS(Ovako Working Posture Analyzing System) مورد ارزیابی قرار گرفت. علت استفاده از دو روش برای ارزیابی این است که روش QEC با اینکه یک روش ساده برای غربالگری ایستگاههای کاری است، ولی پاها را مورد ارزیابی قرار نمی‌دهد در حالیکه در ایستگاه منتخب این مطالعه، پاها از اهمیت بالایی برخوردار بود. پس از تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از ارزیابی به دو روش؛ ایستگاه جوشکاری هارپ واقع در لاین ۲۰ بعنوان ایستگاه بحرانی انتخاب شد. در این ایستگاه در مجموع دو شیفت ۲۰ نفر

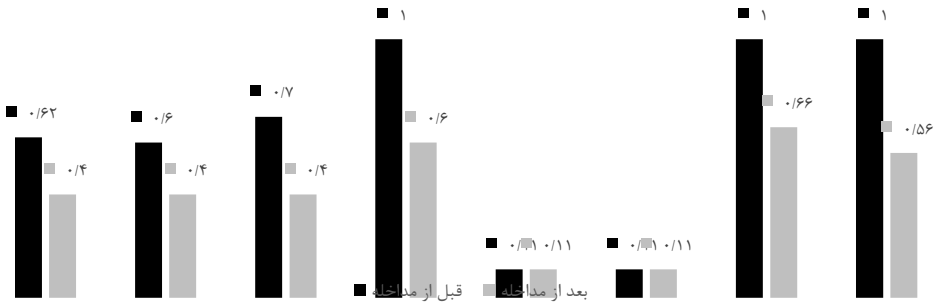
[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-26]

با میانگین و انحراف معیار سن ۳۲ و ۶/۳± سال و میانگین و انحراف معیار سابقهٔ کار ۸ و ۲/۹± سال مشغول به کار بودند. پس از تعیین ایستگاه هدف، بار کاری آن با استفاده از روش NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration-Task Load index) مورد ارزیابی قرار گرفت.

داده‌های مربوط به روش‌های QEC و OWAS از طریق مشاهدهٔ مستقیم و فیلم‌برداری از نحوهٔ انجام کار و داده‌های مربوط به روش NASA-TLX از طریق پرسشنامه جمع‌آوری گردید. پس از ارزیابی اولیه، چند مداخله پیشنهاد شد که عبارت بودند از: استفاده از جک هیدرولیک یا پنوماتیک برای چرخاندن هارپ، افزایش زمان استراحت، ایجاد تنوع کاری جهت کاهش مدت زمان قرارگیری در این پوسچر، افزایش روشنایی و طراحی و ساخت صندلی مناسب. سپس با ارائه راه‌کارهای ممکن در کمیته‌های تخصصی متشکل از محققین، مدیر H.S.E.، سرپرست خط، نمایندهٔ مدیر عامل و نمایندهٔ کارگران؛ در نهایت طراحی و ساخت صندلی مناسب مورد تأیید قرار گرفت. با توجه به اینکه در هر شیفت حداکثر ۱۰ نفر به جوشکاری زیر هارپ می‌پردازند تعداد ۱۰ عدد صندلی مناسب دانسته شد. پس از انتخاب مداخله، با استفاده از روش پیشنهادی CyberManS تحلیل هزینه-سود آن انجام شد. CyberManS ابزاری است به منظور انجام تحلیل هزینه-سود در صنایعی که محصولات‌شان بصورت دستی مونتاژ می‌شوند. این روش از ۵ بخش اصلی تشکیل شده که به ترتیب عبارتند از: ۱- ورود اطلاعات کلی ۲- سرمایه‌گذاری‌ها، استهلاک، کمک‌های بلاعوض و هزینه‌های عملیاتی ۳- منافع - بهره‌وری و کیفیت ۴- بهداشت حرفه‌ای ۵- منافع کیفی. هر کدام از این بخش‌ها شامل زیرمجموعه‌هایی هستند که بایستی به دقت تکمیل شوند. یکی از نقاط قوت ابزار CyberManS این است که در مراحل آغازین، شمایی کلی از هزینه‌ها و منافع مرتبط با مداخلهٔ ارگونومیک را به مدیر تولید می‌دهد. پس از انجام تحلیل هزینه-سود؛ مداخلهٔ پیشنهادی پیاده‌سازی شده و بمنظور ارزیابی میزان تأثیر مداخله در بهبود وضعیت ارگونومیک؛ مجدداً با همان روش‌های(QEC, OWAS, NASA-TLX)ارزیابی گردید.

یافته ها

در این مطالعه، ۲۰ نفر که همگی مرد و با میانگین و انحراف معیار سن برابر با ۳۲ و ۶/۳± سال و میانگین و انحراف معیار سابقهٔ کار برابر با ۸ و ۲/۹± سال بودند، مورد ارزیابی پوسچر و بارکاری ذهنی قرار گرفتند. ارزیابی‌های بعد از مداخله، یک ماه پس از انجام آن انجام شد تا کارگران به نحوهٔ جدید کار عادت کرده باشند. از آنجا که در این مطالعه مقایسهٔ نسبت‌ها کافی بود، آنالیز آماری انجام نشد. نتایج حاصل از ارزیابی سطح ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی اپراتورهای مورد مطالعه قبل از مداخله با استفاده از روش QEC نشان داد که در ۱۰۰ درصد نفرات مورد مطالعه، نمرهٔ نهایی بیش از ۷۰ درصد بوده است (با میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۸۴/۷ درصد و ۸/۷± درصد). این نمرات در ارزیابی‌های بعد از مداخله به ترتیب به ۴۷/۵ درصد و ۷/۵±درصد کاهش یافت. شکل ۱ به مقایسهٔ میانگین نمرهٔ هر ناحیه نسبت به حدکثر امتیاز ممکن در قبل و بعد از مداخله می‌پردازد.

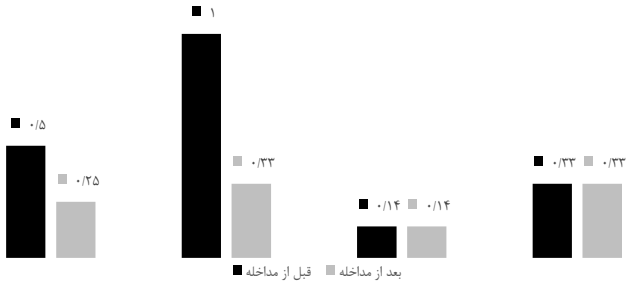


شکل ۱- مقایسهٔ نمرهٔ نسبی هر ناحیه از ارزیابی به روش QEC نسبت به حداکثر نمرهٔ نهایی قبل و بعد از مداخله

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-26]

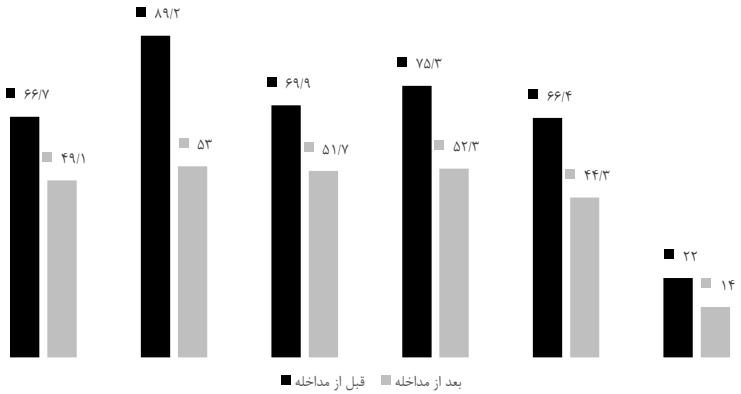
[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-26]

نتایج حاصل از ارزیابی‌ها با روش OWAS در قبل از مداخله مشخص کرد که سطح ریسک نهایی تمامی اپراتورها ۳ و با انحراف معیار ۰± است که در ارزیابی‌های بعد از مداخله به‌ترتیب به ۱ و ۰± کاهش یافت. در شکل ۲ به مقایسهٔ نمرهٔ نسبی هر بخش از ارزیابی به روش OWAS نسبت به حداکثر نمرهٔ نهایی قبل و بعد از مداخله پرداخته شده‌است.



شکل ۲- مقایسهٔ نمرهٔ نسبی هر بخش از ارزیابی به روش OWAS نسبت به حداکثر نمرهٔ نهایی قبل و بعد از مداخله

بررسی پرسشنامهٔ NASA-TLX نیز نشان داد که قبل از انجام مداخله، میانگین و انحراف معیار نمرهٔ نهایی به ترتیب ۷۵/۴ و ۹/۱۶± و بعد از مداخله ۴۲/۷ و ۸/۹± می‌باشد. شکل ۳ به مقایسهٔ نمرهٔ نسبی هر بخش از ارزیابی به روش NASA-TLX نسبت به حداکثر نمرهٔ نهایی قبل و بعد از مداخله می‌پردازد.



شکل ۳- مقایسهٔ نمرهٔ نسبی هر بخش از ارزیابی به روش NASA-TLX نسبت به حداکثر نمرهٔ نهایی قبل و بعد از مداخله

در این مطالعه میزان کاهش نمرات بعد از مداخله برای روش‌های ارزیابی فوق بترتیب، ۴۳/۹ درصد، ۶۶/۶ درصد و ۵۶/۶ درصد بوده‌است. شکل ۴ نتایج میانگین نمرات سه روش ارزیابی QEC، OWAS و NASA-TLX قبل و بعد از مداخله را نشان می دهد.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-26]



شکل ۴- مقایسهٔ نمرات نهایی QEC، OWAS و NASA-TLX قبل و بعد از مداخله

نتایج تحلیل با استفاده از روش پیشنهادی CyberManS نشان داد که با صرف مبلغ ۱۱ میلیون تومان در جهت مشاوره و خرید پس از گذشت ۱/۵ سال تمام هزینه‌ها برگشته و سرمایه‌گذاری شروع به سوددهی می‌کند. از آنجا که مدت زمان استهلاک و ارزش مالی صندلی‌ها پس از استهلاک را به ترتیب ۴ سال و ۲ میلیون تومان در نظر گرفته شده بود طی این ۴ سال، سالانه بیش از ۷ میلیون و پانصد هزار تومان کاهش هزینه قابل انتظار است. همچنین پیش‌بینی می‌شود میزان روزهای کاری از دست رفته از ۸ درصد به ۷/۴ درصد کاهش یابد. بنابراین با انجام مداخله، ۷۵۰ ساعت در سال از مدت زمان لازم جهت تولید محصول کاسته شود که این به معنی افزایش تولید و در نتیجه افزایش بهره‌وری است.

بحث

مطالعهٔ حاضر با هدف تحلیل هزینه-سود و ارزیابی ارگونومیک مداخلات ارگونومی با روش‌های QEC، OWAS و NASA-TLX بر روی ایستگاه‌های کاری شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات انجام شد. مداخلات ارگونومیک علی‌رغم هزینه‌بر بودن در نهایت منجر به صرفهٔ اقتصادی می‌شوند. این صرفهٔ اقتصادی به دلیل افزایش تولید و بهره‌وری، کاهش میزان دوباره‌کاری، کاهش روزهای کاری از دست رفته، کاهش پرداخت غرامت بعلت مشکلات اسکلتی-عضلانی و... است. مقایسهٔ نتایج این مطالعه با دیگر مطالعات بین‌المللی هم‌سو بوده و مشخص ساخت که مداخلات ارگونومیک باعث کاهش نمرات نهایی در ارزیابی به روش‌های QEC، OWAS و NASA-TLX گردیده است.

تا کنون مطالعات مختلفی در ارتباط با اثرگذاری برنامه‌های ارگونومی انجام شده‌است. در سال ۲۰۱۵، مطالعه‌ای توسط H.S. Loo و Paul H.P. Yeow با موضوع "اثرات دو بهبود ارگونومیک در سیم‌های لحیم‌کاری واحدهای هواساز" انجام شد. آنها با صرف تنها ۷۰۰ دلار، سودی برابر ۷۹۰۰۰ دلار را در سال اول عاید شرکت کردند. یعنی بیش از ۱۱۲ برابر [۱۴]. TompaEmile و همکاران نیز در سال ۲۰۱۳ مطالعه‌ای را با عنوان "ارزشیابی اقتصادی مداخلهٔ ارگونومی مشارکتی در یک کارخانهٔ نساجی" واقع در جنوب اونتاریوی کانادا انجام دادند. آنها با صرف ۶۵۷۸۷ دلار هزینه در برنامه‌های ارگونومی مشارکتی، ۳۶۰۶۱۴ دلار سود نصیب شرکت شد. همچنین نسبت هزینه–سود نیز در آن ۵/۵ بود[۱۵]. در مطالعه‌ای دیگر که توسط Imada A.S. در سال ۲۰۰۲ و در صنعت پتروشیمی انجام شد، پس از گذشت ۲ سال، روزهای کاری از دست رفته به میزان ۹۴ درصد کاهش یافته که با میزان موجود در این مطالعه هم سو است[۱۶]. در مطالعه‌ای دیگر با موضوع تأثیر مداخلات ارگونومیک در کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی که توسط Mesbah F. در سال ۱۳۹۱ و بر روی کارکنان دانشکدهٔ پزشکی شیراز انجام شده بیشترین مشکل در بین آنان در ناحیهٔ کمر بوده‌است[۱۷]. متأسفانه مطالعه‌ای که از روش NASA-TLX برای ارزیابی مداخلات ارگونومی استفاده شده باشد وجود نداشت. از جمله پیشنهادات این مطالعه کاهش سرعت تولید و افزایش استراحت‌های کاری کوتاه‌مدت و همچنین انجام مداخلات ارگونومیک بیشتر در صنایع مشابه است.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-26]

نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف تحلیل هزینه–سود و ارزیابی اثرات مداخلات ارگونومیک در شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات انجام شد. نتایج بررسی‌های انجام شده نشان دادکه نمرهٔ نهایی ارزیابی ارگونومی در قبل از مداخله به مقدار قابل توجهی ارتقاء می باد.

همچنین نتایج تحلیل هزینه-سود به روش CyberManS نشان داد که این گونه مداخلان از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه و سود آور می باشند. بعبارت دیگر مداخلات ارگونومیک علاوه بر کاهش ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی؛ ازطریق افزایش بهره‌وری و تولید، کاهش غرامت پرداختی و کاهش روزهای کاری از دست رفته باعث منافع مالی نیز می‌شوند.

منابع

1. Babakus E, Cravens DW, Johnston M, Moncrief WC. The role of emotional exhaustion in sales force attitude and behavior relationships. Journal of the Academy of Marketing Science. 1999; 27(1): 58-70.
2. Barling J, Loughlin C, Kelloway EK. Development and test of a model linking safety-specific transformational leadership and occupational safety. Journal of Applied Psychology. 2002;87(3) :488.
3. Neumann P. Inventory of tools for Ergonomic Evaluation: Arbetslivsinstitutet, förlagstjänst; 2006.
4. Karwowski W ,Marras WS. The occupational ergonomics handbook: Crc Press; 1998.
5. Statistics BoL. NONFATAL OCCUPATIONAL INJURIES AND ILLNESSES REQUIRING DAYS AWAY FROM WORK, 2012. In: Labor So, editor. U.S.: BLS. 2013; 1-33.
6. Wuellner SE, Bonauto DK. Injury classification agreement in linked Bureau of Labor Statistics and Workers' Compensation data. American journal of industrial medicine. 2014; 57 (10): 1100-9.
7. Bureau O. Lost-worktime injuries and illnesses: characteristics and resulting days away from work, 2001. United States Department of Labor: Labor Statistics. 2003; 521.
8. Maloney SM. Nonfatal Injuries And Illnesses Among State And Local Government Workers. 2014.
9. Tompa E, Dolinschi R, De Oliveira C, Amick III BC, Irvin E. A systematic review of workplace ergonomic interventions with economic analyses. Journal of occupational rehabilitation. 2010; 20(2): 220-34.
10. M. ONM. Eonomic Enfineering. Tehran: Amir Kabir University; 1375.
11. Mishan EJ, Quah E. Cost-benefit analysis: Routledge; 2007.
12. ShaverEF, Braun CC. The Return on Investment [ROI] for Human Factors & Ergonomics Initiatives. 2008.
13. de Looze MP, Vink P, Koningsveld EA, Kuijt-Evers L, Van Rhijn GJ. Cost-effectiveness of ergonomic interventions in production. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries. 2010; 20(4): 316-23.
14. Loo H, Yeow PH. Effects of two ergonomic improvements in brazing coils of air-handler units. Applied ergonomics. 2015; 51: 383-91.
15. Tompa E, Dolinschi R, Natale J. Economic evaluation ofa participatory ergonomics intervention in a textile plant. Applied ergonomics. 2013;44(3): 480-7.
16. IMADA AS. A Macroergonomic Approach to Reducing Work Related Injuries in a Petroleum Distribution Operation. Carmichael, CA: AS Imada & Associates; 2000.
17. Mesbah F. ea. Ergonomic intervention effect in reducing musculoskeletal disorders in
staff of Shiraz Medical School. Iran Occupational Health. 2012;9 (1) :41-51 [persian].

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-26]

Research Article

Cost-Benefit Analysis and Assessment of Ergonomic Interventions Effects: Case Study Boiler and Equipment Engineering and Manufacturing Company

Iraj Mohammadfam[1], Rashid Heidarimoghadam[2], Seyed-mohammad Hassan-alhosseini[*3]

Received: 22 September 2015 Accepted: 7 January 2015

Abstract

Background & objective:: In Economic and competitive world today,cost-benefit analysis is one of the most important parameters for any intervention.The purpose of this study was the cost-benefit analysis of ergonomic intervention effects in Boiler and Equipment Engineering and Manufacturing Company.

Methods: At first all workstations of the company were assessed using QEC. Then those earned more than 70% in QEC assessed by OWAS. By analyzing the results of these two methods, the "Haarp welding" workstation selected as the critical one. After presentation of possible solutions in specialized committee, the final solution selected and cost-benefit analysis was carried out by CyberManS tool. Finally, after implementing the intervention workstation was reassessed.

Results: The results of the survey showed that the final score of assessment using QEC, OWAS and NASA-TLX before the intervention was 84.7%, 3 and 75.4, respectively and after the intervention was 47.5%, 1 and 42.7Also, the result of cost-benefit analysis by CyberManS showed that by spending 110 million rials after 1.5 years the investment returned and profitability initiated.

Conclusion: In addition to reducing the risk of musculoskeletal disorders, ergonomic interventions have financial benefits by increasing the productivity and production, reducing the compensation and decreasing the lost work days can also cause financial benefits.

Keywords: Ergonomics, Cost-Benefit, Quick Exposure Check

Please cite this article as: Mohammadfam I, Heidarimoghadam R, Hassan-alhosseini S.M. Cost-Benefit Analysis and Assessment of Ergonomic Interventions Effects: Case Study Boiler and Equipment Engineering and Manufacturing Company. *2016; 2(3):10-16.*

1. Department of Occupational Hygiene Engineering, Faculty of Public Health and Research Center for Health Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.
2. Research Center for Health Sciences and Department of Ergonomics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

3*. **(Corresponding author**) Department of Ergonomics, Faculty of Public Health and Research Center for Health Sciences, Hamadan university of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: hosseini_1989@yahoo.com

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-26]