

Modele zarządzania ergonomicznymi czynnikami ryzyka na przykładzie działających w Polsce przedsiębiorstw

Maciej Zdrodowski

Medicover Sp. z o.o., Warszawa

Politechnika Warszawska

Wydział Zarządzania

Laboratorium Ergonomii

i Kształtowania Środowiska Pracy

Abstrakt: Głównymi powodami, dla których realizowane są działania ergonomiczne w Polsce, wydają się przede wszystkim wymogi prawne (ustawy, rozporządzenia, np. dotyczące monitorów ekranowych, ręcznych prac transportowych, bhp) oraz rosnące koszty pracy (absencja chorobowa, rotacje pracowników, wypadki przy pracy). Jest to ujęcie reaktywne, oparte na działaniach kontrolnych, zdarzeniowych i finansowych. Nie przynoszą one pracodawcom oczekiwanych korzyści ze względu na jednostkowy charakter i brak systemowego stanowiska. Obserwujemy jednak pozytywne przykłady proaktywnego podejścia do ergonomii, zwłaszcza w aspekcie ergonomicznych czynników ryzyka, czego przykładem są wdrożenia dokonywane w firmach w Polsce. Ich sukces opiera się na systemowym ujęciu i włączeniu ryzyka ergonomicznego w struktury istniejących obszarów zarządzania w przedsiębiorstwie, co pozwala na korzystanie z modeli i narzędzi typowych dla tych systemów, ułatwiając tym samym ich implementację. W artykule zostały pokazane przykłady modeli zarządzania ergonomią w przedsiębiorstwach w Polsce oraz zwrot z inwestycji w ergonomię.

Słowa kluczowe: ergonomiczne czynniki ryzyka, podejście systemowe, działania proaktywne, zwrot z inwestycji

1. Wprowadzenie

Wysoka specjalizacja, zróżnicowanie technologiczne, potrzeba konkurencyjności i ciągłego doskonalenia powodują, że ergonomia w przedsiębiorstwach zaczyna odgrywać znaczącą rolę i nie opiera się już wyłącznie na ogólnych wytycznych dotyczących rozwiązań ergonomicznych, ale na konkretnych potrzebach przedsiębiorstw popartych i poprzedzonych diagnozą ergonomiczną. Na tej podstawie przedsiębiorstwa otrzymują różnorodne dane oraz zyskują możliwość zarządzania nimi tak jak kapitałem firmy. Potrzebują tylko zdefiniować ergonomiczne czynniki ryzyka wewnątrz organizacji i dobrać najlepszą, najefektywniejszą metodę zarządzania nimi (ang. *ergonomic risk management* – ERM).

Korespondencja:

Maciej Zdrodowski

E-mail:

Maciej.Zdrodowski@medicover.pl

W literaturze dostępne są liczne przykłady, że inwestycje ergonomiczne są opłacalne dla przedsiębiorstw z wielu branż, a zwrot z inwestycji znacząco przekracza nakłady:

- komputery (Beevis, 2003; Nielson, 1993),
- transport materiałów i organizacja stanowisk pracy (Hendrick, 1996; Lahiri, Markkanen, Levenstein, 2005; Maudgalya, Genaidy, Shell, 2008; Rodrigues, 2001),
- ponowne zaprojektowanie linii produkcyjnych (Stanton, Baber, 2003),
- przemysł samochodowy (Stanton, Baber, 2003),
- przemysł naftowy, leśnictwo, lotnictwo (Hendrick, 1996),
- służba zdrowia (Goggins, Spielholz, Nothstein, 2008).

Wobec powyższego można postawić tezę, że zarządzanie ergonomicznymi czynnikami ryzyka oraz systemowe podejście do optymalizacji warunków pracy i zdrowia pracowników przynosi firmom znaczne korzyści biznesowe – poprawę produktywności, a także wysoki zwrot z inwestycji.

W części empirycznej artykułu przedstawiono przykłady modeli zarządzania ergonomią w polskich przedsiębiorstwach oraz uzyskany przez nie zwrot z inwestycji w ergonomię. Obszar metodologiczny artykułu tworzy analiza przypadku. Wykorzystano również takie metody i narzędzia badań, jak wywiady, obserwacje oraz elementy analizy finansowej (Washington State Ergonomics Cost Benefit Calculator autorstwa Richarda Gogginsa) oraz Key Item Methods (KIM) autorstwa Committee of the Laender for Occupational Safety and Health (LASI) i German Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA).

2. Powody wdrożeń ergonomicznych w Polsce

Głównymi powodami, dla których realizowane są działania ergonomiczne w Polsce, wyjąją się przede wszystkim wymogi prawne skierowane do pracodawców, sprecyzowane w konkretnych ustawach i rozporządzeniach, na przykład dotyczących pracy z monitorami ekranowymi (Rozporządzenie, 1998) czy bhp przy ręcznych pracach transportowych (Rozporządzenie, 2000). Innymi powodami są rosnące koszty pracy, a w nich wskaźniki absencji chorobowej, rotacji pracowników, wypadków przy pracy czy chorób zawodowych. Wzrastająca liczba kontroli zakładów pracy przez powołane do tego instytucje (np. Państwowa Inspekcja Pracy, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Instytut Medycyny Pracy), a także ich publikacje opisujące wyniki kontroli oraz badania coraz częściej wymuszają na pracodawcach potrzebę realizacji działań zmierzających do poprawy warunków pracy poprzez działania ergonomiczne. Również działania oddolne, wychodzące od samych pracowników (dostęp do wiedzy specjalistycznej, roszczenia, pozwy), przyczyniają się do realizacji wdrożeń ergonomicznych.

Jest to podejście reaktywne (ang. *reactive ergonomic approach*), oparte na działaniach kontrolnych, zdarzeniowych i finansowych. Nie przynoszą one pracodawcom długotrwałych korzyści ze względu na niską skuteczność i brak systemowego podejścia. Dodatkowo jednostkowy charakter (typu „akcja”) oraz krótki czas trwania utrudniają lub wręcz uniemożliwiają wyliczenie ewentualnego zwrotu z takich inwestycji (ang. *return on investment* – ROI). Takie działania są typowe dla większości przedsiębiorstw.

Obserwujemy jednak pozytywne przykłady proaktywnego podejścia do ergonomii (ang. *proactive ergonomic approach*), zwłaszcza w aspekcie ryzyka, czego przykładem są wdrożenia dokonywane w firmach w Polsce. Ich sukces opiera się na systemowym ujęciu i integracji

ryzyka ergonomicznego w struktury (cele) istniejących obszarów zarządzania w przedsiębiorstwie, co pozwala na korzystanie z modeli i narzędzi typowych dla tych systemów, ułatwiając tym samym ich implementację, a także obliczenie zwrotu z inwestycji.

Działania „proaktywnych” firm w obszarze ergonomii mogą być wynikiem następujących czynników:

- Globalne trendy społeczno-ekonomiczne – takie jak „gospodarka oparta na wiedzy” (ang. *knowledge-based economy*) czy „biznes oparty na ludziach” (ang. *people business*). Przykładem działań (ERM) jest wsparcie głównych filarów, na których opierają się powyższe teorie: ludzi w zakresie edukacji i szkoleń dla pracowników i pracodawców, podnoszenie ich kwalifikacji, przygotowanie wewnętrznych specjalistów (liderów) oraz wykorzystanie nowoczesnych narzędzi informatycznych (np. platformy e-learningowe, aplikacje komputerowe, bazy danych poprzez internet czy intranet). Poszczególne etapy są wspierane wiedzą ekspercką, często z wykorzystaniem funduszy unijnych.
- Wymogi korporacyjne – wdrażanie korporacyjnych programów, standardów lub wytycznych ergonomicznych uwzględniających branżowe wymagania w poszczególnych oddziałach lub filiach danej firmy, ukierunkowanych na cele mikro lub makro, spójnych z bieżącą polityką przedsiębiorstwa.
- Wdrożone systemy zarządzania – w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy¹. Działania (ERM) uwzględnione są wówczas w takich obszarach, jak polityka firmy, cele, planowanie (np. zakupy, inwestycje, modernizacje), działania kontrolne (audyty, analizy stanowisk), oceny ryzyka zawodowego (w tym szacowanie ryzyka ergonomicznego). W sytuacji gdy wiodącym systemem w przedsiębiorstwie jest zarządzanie jakością² lub produkcją³, działania (ERM) odnoszą się wówczas do aspektów związanych między innymi z produktywnością, wydajnością oraz efektywnością.
- Polityka prozdrowotna firmy – w rosnącej liczbie przedsiębiorstw to ludzie są kapitałem firmy, a zatem dla pracodawców ich zdrowie ma wymiar strategiczny.

Firmy starają się realizować politykę ukierunkowaną na zdrowie swoich pracowników, począwszy od bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, poprzez proste akcje prozdrowotne realizowane przez zewnętrznych dostawców, a skończywszy na różnorodnej i przede wszystkim długofalowej oraz wielopłaszczyznowej współpracy partnerskiej z dostawcami usług medycznych. Jak wskazują liczne badania i publikacje⁴, czym szerszy model współ-

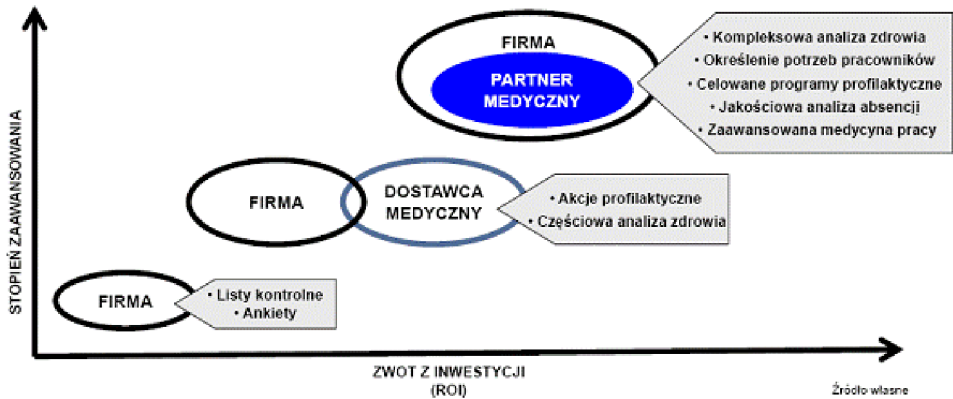
¹ System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy opierający się na polskiej normie PN-N: 18001:2004 lub międzynarodowym standardzie OHSAS 18001.

² Przykładem jest system zarządzania jakością według międzynarodowego standardu ISO 9001.

³ Najczęściej spotykane standardy w produkcji przemysłowej to: GMP (ang. *Good Manufacturing Practice*) – Dobra Praktyka Produkcyjna, GHP (ang. *Good Hygienic Practice*) – Dobra Praktyka Higieniczna oraz system zarządzania HACCP (ang. *Hazard Analysis and Critical Control Points*) – Analiza Ryzyka i Kontrola Punktów Krytycznych lub Analiza Ryzyka i Krytyczne Punkty Kontroli. Inne spotykane systemy to: TPM (ang. *Total Productive Maintenance*) – Globalne zarządzanie utrzymaniem ruchu, TQM (ang. *Total Quality Management*) – Kompleksowe zarządzanie jakością, 5S, Six Sigma, Kaizen.

⁴ Dane Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (<http://osha.europa.eu/OSHA>) oraz European Network of Workplace Health Promotion, Making the Case for Workplace Health Promotion. Analysis of the effects of WHP. ENWHP 2004, na podstawie „Harvard Business Review Polska”, październik 2006.

pracy w obszarze zarządzania zdrowiem, tym większych zysków z takiej inwestycji można się spodziewać (rysunek 1).



Rysunek 1. Zależność zwrotu z inwestycji od stopnia zaawansowania działań w obszarze zarządzania zdrowiem pracowników
(Figure 1. The relationship between the return on investment and the level of advancement of activities in the area of managing employees' health)

Źródło: opracowanie własne.

Przykładem mogą być działania firmy Medcover w obszarze zaawansowanej medycyny pracy i profilaktyki korporacyjnej (np. model synergii Medcover: Pracodawca – Partner Medyczny) uwzględniające diagnozowanie i analizę stanu zdrowia populacji pracowników na podstawie danych deklaracyjnych (ankietowych) i/lub obiektywnych (elektroniczna baza danych wizyt medycznych), określanie dzięki nim potrzeb prozdrowotnych pracowników, wdrażanie ukierunkowanych programów profilaktycznych promujących zdrowie oraz zdrowe miejsce pracy, podejmowanie działań zachęcających do uczestnictwa w tych inicjatywach – programy typu *health & safety*, *health and wellness*, *wellnomics*, *ergonomic wellness education*.

3. Ergonomia a ekonomia

Decyzje biznesowe, które wspierają wszystkie wyżej wymienione inicjatywy ergonomiczne (proaktywne i reaktywne) w zakresie zarządzania ryzykiem ergonomicznym (ERM) w przedsiębiorstwach, charakteryzują się różnym stopniem skuteczności i rentowności takich działań.

Wymogi formalne (prawne i korporacyjne), a także przestrzeganie i utrzymanie bezpiecznych oraz higienicznych warunków pracy są wdrażane przede wszystkim ze względu na koszty bezpośrednie (medyczne, pracownicze, ubezpieczeniowe) i pośrednie (leczenia, zastępstwa, absencja, spadek produktywności). Zasadność stosowania tych działań wynika z tego, że rezultaty są łatwo policzalne i opierają się na wyizolowanych (pojedynczych) wskaźnikach. Są one widoczne, ale mało skuteczne.

Zarządzanie ryzykiem ergonomicznym (ERM) ze względu na poprawę produkcji (w obszarach np. jakości, produktywności, wydajności) przynosi firmom większe korzyści biznesowe. Zasadność tych działań jest związana z bezpośrednim oddziaływaniem na poziomie poszczególnych stanowisk pracy, co pozwala w prosty i ilościowy sposób określić wpływ rozwiązań ergonomicznych na przykład na produktywność. Rezultaty w tym obszarze są najmniej widoczne (z uwagi na korzyści w różnych obszarach produkcji), ale najbardziej skuteczne.

4. Zarządzanie ergonomicznymi czynnikami ryzyka

Zarządzanie ergonomicznymi czynnikami ryzyka jest najefektywniejsze, jeśli jego elementy składowe zostaną uwzględnione we wszystkich kluczowych obszarach procesu ciągłego doskonalenia (model PDCA)⁵. Poniżej wymieniono kluczowe elementy wchodzące w skład systemów zarządzania ERM.

Tabela 1. Elementy zarządzania ryzykiem ergonomicznym
(Table 1. The elements of ergonomic risk management)

Etap (Stage)	Obszar (Area)
Identyfikacja czynników ryzyka	Przegląd: konsultacje / obserwacja / dokumentacja
Ocena stanowiskowa	Analizy: czynności / MSD / stanowisko / narzędzia / organizacja / środowisko
Działania kontrolne	Eliminacja
	Projektowanie: stanowisko pracy / zasoby / obciążenia / ładunek / narzędzia
	Administracyjne: sprawność urządzeń / obciążenia / rotacje / ręczny transport / SOI
Monitoring i przeglądy	Audyty: oceny efektywności
Dokumentacja	Baza danych: zbieranie danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie IC9509 Ergonomics processes, NIOSH, 2009.

Etap 1 – Identyfikacja czynników ryzyka

Dotyczy takich czynników, jak: niewygodne pozycje ciała, prace statyczne całego ciała lub jego segmentów, stosowana siła, liczba powtórzeń czynności pracy, zgłaszane dolegliwości bólowe, prace trwające powyżej czterech godzin, wibracje, straty na stanowisku. Działania uwzględniają zarówno obserwacje na stanowisku, jak i konsultacje z samymi pracownikami oraz przegląd dostępnej dokumentacji.

⁵ Model PDCA zwany także kołem Deminga. W modelu tym możemy wyróżnić cztery etapy: Planowanie (ang. *Plan*), Wykonanie (ang. *Do*), Sprawdzenie (ang. *Check*), Działanie (ang. *Act*). Norma ISO 9001 zachęca do przyjęcia podejścia procesowego podczas opracowywania, wdrażania i doskonalenia skuteczności systemu zarządzania jakością oraz stosowania go dla wszystkich procesów.

Etap 2 – Ocena stanowiskowa

Istotna jest ocena wcześniej zidentyfikowanych czynników ryzyka, zwłaszcza w obszarze tzw. triady ryzyk (postawa – siła – powtórzenia). Za pomocą badań ankietowych i kwestionariuszy są zbierane dane o dolegliwościach mięśniowo-szkieletowych (ang. *musculoskeletal disorders* – MSD). Ocena stanowiska pracy dotyczy między innymi: wysokości miejsca pracy, wymaganych zasięgów i zakresów ruchów, rodzaju chwytu, niezbędnej siły, przestrzeni pracy, a także obciążenia zadaniami, zmienowości, przerw w pracy, parametrów środowiska pracy (oświetlenie, hałas, temperatura).

Etap 3 – Działania kontrolne

Największe korzyści ekonomiczne przynoszą działania kontrolne. Najskuteczniejsze są te, które eliminują czynniki ryzyka. Tam, gdzie nie można wyeliminować ryzyka, konieczne jest przemyślane planowanie przed rozpoczęciem prac. Powinno ono uwzględniać przede wszystkim:

- stanowisko pracy (wysokości, zakresy, zasięgi, regulacje),
- zasoby (liczba pracowników, użytkownicy końcowi),
- obciążenia (liczba powtórzeń, operacji, ciężar ładunku),
- ładunek (rozmiar, kształt, waga, stabilność, umiejscowienie),
- narzędzia pracy (rozmiar, waga, kształt, chwyt, włączniki, wibracje, regulowane wózki, podnośniki, paletyzery).

Dodatkowym wsparciem dla działań kontrolnych związanych z planowaniem są kroki administracyjne. Obejmują one:

- sprawność urządzeń (przeglądy, instrukcje, gwarancje),
- obciążenia (zmienowość, przerwy w pracy, czas pracy),
- rotacje (zmiana stanowiska, zmiana zadań),
- ręczny transport materiałów (np. obowiązek prac zespołowych w przypadku lekkich, ale niewygodnych materiałów),
- środki ochrony indywidualnej pracownika – ŚOI (np. nakolanniki, antywibracyjne rękawice).

Należy podkreślić, że działania związane z planowaniem ergonomicznym przynoszą większe korzyści biznesowe aniżeli działania administracyjne, które tylko redukują ryzyko lub odsuwają je w czasie.

Etap 4 – Monitoring i przeglądy

Nieodzownym elementem każdego systemu zarządzania są obowiązkowe przeglądy i stały monitoring. Regularne, zaplanowane audyty, oceny efektywności wdrożonych działań, zarówno bezpośrednich, jak i pośrednich, a także analiza wskaźników pozwalają na skuteczne i efektywne zarządzanie.

Etap 5 – Dokumentacja

Na każdym etapie wdrażania działań ergonomicznych niezbędna jest dokumentacja. Jej prowadzenie pozwala na zbieranie danych, co z kolei umożliwia przeprowadzenie koniecz-

nych ocen i analiz. Uzyskane w ten sposób wyniki dają pracodawcom możliwość śledzenia zmian, postępów, wyznaczania trendów oraz tworzenia baz danych.

5. Przykłady wdrożeń i zwrotu z inwestycji

5.1. Przedsiębiorstwo Farmaceutyczne Anpharm SA

Anpharm Przedsiębiorstwo Farmaceutyczne SA jest firmą wchodzącą w skład francuskiej prywatnej Grupy Badawczej Servier, drugiego przedsiębiorstwa farmaceutycznego na świecie. Wszystkie produkty Servier są efektem wyłącznie własnych badań naukowych, na które rocznie przeznaczana się ponad 25% dochodów firmy. Obecnie na całym świecie grupa zatrudnia 20 000 osób i prowadzi aktywną działalność w 140 krajach. Anpharm z siedzibą w Warszawie jest firmą wytwarzającą leki w postaci tabletek na rynek polski oraz na eksport. Zatrudnia 150 osób.

Powody wdrożeń rozwiązań ergonomicznych w firmie Anpharm to głównie:

- wymogi korporacyjne,
- system GMP,
- polityka prozdrowotna.

Przykłady działań ergonomicznych zostały pokazane w tabeli 2.

Tabela 2. Wdrożenia systemowe w poszczególnych etapach zarządzania ryzykiem ergonomicznym w firmie Anpharm

(Table 2. System implementation at various stages of ergonomic risk management in Anpharm company)

Obszar (<i>Area</i>)	Działania (<i>Actions</i>)
Identyfikacja zagrożeń	Wskazanie czynników ryzyka i wytypowanie miejsc ich występowania, kompleksowa ocena ryzyka zawodowego
Ocena stanowiskowa	Regularne audyty ergonomiczne uwzględniające monotypię i wydatek energetyczny oraz szacowanie wielkości ryzyka ergonomicznego
Działania kontrolne	Eliminacja zagrożeń, wskazówki projektowe do stanowisk pracy, broszury, plakaty oraz przewodnik po ergonomii dla pracowników
Monitoring	Regularne szkolenia z zakresu ergonomii dla wszystkich pracowników, grupa liderów w obszarze bhp

Źródło: opracowanie własne.

Przykładowe działanie, dla którego został obliczony zwrot z inwestycji

Sytuacja przed zmianami:

- ręczny transport kontenerów ważących do 510 kg (rysunek 2);
- zakres ryzyka powstania dolegliwości MSD według metody KIM⁶ – 4 (bardzo wysoki);
- praca wykonywana przez jednego lub dwóch pracowników;
- koszt niezbędnej zmiany w produkcji oszacowano na 100 000 zł w ciągu roku.

⁶ Metoda KIM (ang. *Key Item Methods*) – metoda punktów kluczowych opracowana przez Federalny Instytut Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (BAuA) oraz Komitet Landowy ds. Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (LASI) w Niemczech.



Rysunek 2. Przed zmianą – ręczny transport kontenera o wadze do 510 kg (fot. M. Zdrodowski)
 (Figure 2. Before the change – the manual transport of the container weighing up to 510 kg
 [photo M. Zdrodowski])

Sytuacja po zmianach:

- zakup wózka elektrycznego wykonanego na zamówienie (rysunek 3);
- koszt zakupu to 20 000 zł;
- brak konieczności zmiany produkcji;
- czas operacji transportu kontenera krótszy o 50%;
- zakres ryzyka powstania dolegliwości MSD według metody KIM wyniósł 1 (niski);
- praca wykonywana przez jednego pracownika.



Rys. 3. Wózek elektryczny do transportu ciężkich kontenerów, wykonany na indywidualne zamówienie dla firmy Anpharm (fot. M. Zdrodowski)
 (Figure 3. Electric forklift to transport heavy containers, made for an individual order of Anpharm company [photo M. Zdrodowski])

Na podstawie zebranych danych oszacowano zwrot z tej inwestycji w aspekcie produktywności oraz spłaty, a wyniki pokazano w tabeli 3.

Dla poszczególnych obszarów wskaźnik produktywności (ang. *benefit-to-cost ratio*) wyniósł od 0,5 do 0,8, co odpowiada wzrostowi produktywności o 50–80%. Wskaźnik spłaty (ang. *payback period*) to od 0,25 do 1, co oznacza zwrot inwestycji od trzech miesięcy do roku. Wskaźniki ROI w pierwszym roku wahają się od 0 do 3 (bez zwrotu w przypadku czasu

operacji oraz zwrot 3 zł za każdy 1 zł zainwestowany w przebrojenie), ale już w następnych latach mogą wynosić nawet 19 (dla przebrojenia po pięciu latach).

Tabela 3. Wskaźniki zwrotu z inwestycji dla działań ergonomicznych w firmie Anpharm
(Table 3. Return on investment ratios for ergonomic activities in Anpharm company)

Wskaźnik produktywności (Benefit-to-cost ratio)		Wskaźnik spłaty (Payback period ratio)	ROI 1 rok (1 year)	ROI 3 lata (3 years)	ROI 5 lat (5 years)
Przebrojenie (Refitting)	0,8 80%	0,25 zwraca się po trzech miesiącach	3 zwrot 3 do 1	8 zwrot 8 do 1	19 zwrot 19 do 1
Czas operacji (Operating time)	0,5 50%	1 zwraca się po roku	0 bez zwrotu	2 zwrot 3 do 1	4 zwrot 4 do 1

Źródło: opracowanie własne.

Obecnie trwają wyliczenia zwrotów z inwestycji dla pozostałych obszarów, w których były realizowane wdrożenia ergonomiczne. Pozwoli to firmie lepiej zarządzać kosztami oraz planować przyszłe inwestycje w obszarze zarządzania produkcją z uwzględnieniem podejścia ergonomicznego.

5.2. Międzynarodowa Grupa Suez Environment

Międzynarodowa Grupa Suez Environment oferuje kompleksowe zarządzanie cyklem gospodarki odpadowej i wodno-ściekowej. Suez Environment pod marką SITA sytuuje się na rynku jako europejski lider w usługach gospodarki odpadami. Grupa SITA jest w Polsce wiodącym operatorem na rynku gospodarki odpadami i utrzymania czystości.

Powody wdrożeń ergonomicznych w firmie SITA to głównie:

- wymogi korporacyjne,
- społeczna odpowiedzialność biznesu (CSR),
- trendy społeczno-ekonomiczne (działania dofinansowane z funduszy unijnych),
- polityka prozdrowotna.

Przykłady działań ergonomicznych zostały pokazane w tabeli 4.

Tabela 4. Wdrożenia systemowe w poszczególnych etapach zarządzania ryzykiem ergonomicznym w firmie SITA

(Table 4. System implementation at various stages of ergonomic risk management in SITA company)

Obszar (Area)	Działania (Actions)
Identyfikacja zagrożeń	Wytypowanie miejsc o podwyższonym ryzyku ergonomicznym i stałe obserwacje, zwrotne informacje od pracowników
Ocena stanowiskowa	Audyty ergonomiczne uwzględniające badania ankietowe MSD oraz szacowanie wielkości ryzyka ergonomicznego
Działania kontrolne	Eliminacja zagrożeń, wskazówki projektowe do stanowisk pracy, broszury, plakaty oraz przewodnik po ergonomii i bhp dla pracowników, środki budżetowe na „usprawnienia”
Monitoring	Regularne szkolenia z zakresu ergonomii dla wszystkich pracowników, grupa liderów ergonomii

Przykładowe działanie, dla którego został obliczony zwrot z inwestycji

Sytuacja przed zmianami:

- ręczny transport (zespołowy) ciężkich i niewygodnych przedmiotów po schodach (rysunek 4);
- zakres ryzyka powstania dolegliwości MSD według metody KIM wyniósł 3 (wysoki);
- prace wykonywane przez minimum dwóch pracowników;
- średnio 10 zdarzeń wypadkowych rocznie związanych z transportem po schodach;
- straty z tego tytułu wynoszą przeciętnie 50 000 zł rocznie.



Rysunek 4. Przykładowy transport ciężkich, niewygodnych przedmiotów po schodach, wykonywany przez dwóch pracowników firmy SITA (fot. M. Zdrodowski)
(Figure 4. An example of the carriage of heavy, bulky items up the stairs, performed by two employees of SITA company [photo M. Zdrodowski])

Sytuacja po zmianach:

- zakupiono pięć wózków trójkołowych do czynności związanych z transportem przedmiotów po schodach (rysunek 5);
- koszt zakupów wyniósł 3000 zł;
- zakres ryzyka powstania dolegliwości MSD według metody KIM – 1 (niski);
- prace wykonywane przez jednego pracownika;
- czas czynności transportowych krótszy o 40%;
- bez urazów związanych z transportem po schodach w kolejnym roku.

Na podstawie zebranych danych policzono szacowany zwrot z tej inwestycji w aspekcie produktywności oraz spłaty, a wyniki pokazano w tabeli 5.

Dla poszczególnych obszarów wskaźnik produktywności wyniósł od 0,25 do 0,88, co odpowiada wzrostowi produktywności o 25–88%. Wskaźnik spłaty to od 0,14 do 0,22, co oznacza zwrot inwestycji od 51 do 80 dni. Wskaźniki ROI w pierwszym roku wahają się od 3,6 do 6,3, ale już w następnych latach mogą wynosić prawie 36 (co oznacza zwrot niemal 36 zł za każdą zainwestowaną złotówkę).



Rysunek 5. Transport ciężkich i niewygodnych przedmiotów po schodach z wykorzystaniem trójkołowego wózka, wykonywany przez jednego pracownika firmy SITA (fot. M. Zdrodowski) (Figure 5. Carriage of heavy and bulky items up the stairs with the use of a three-wheeled trolley, performed by one employee of SITA company [photo M. Zdrodowski])

Tabela 5. Wskaźniki zwrotu z inwestycji dla działań ergonomicznych w firmie SITA (Table 5. Return on investment ratios for ergonomic activities in SITA company)

Wskaźnik produktywności (Benefit-to-cost ratio)		Wskaźnik spłaty (Payback period ratio)	ROI 1 rok (1 year)	ROI 3 lata (3 years)	ROI 5 lat (5 years)
Urazowość (Injuriousness)	0,88 88%	0,14 zwraca się po 51 dniach	6,3 zwrot 6,3 do 1	21 zwrot 21 do 1	35,6 zwrot 35,6 do 1
Wydańność (Productivity)	0,25 25%	0,22 zwraca się po 80 dniach	3,6 zwrot 3,6 do 1	12,8 zwrot 12,8 do 1	22 zwrot 22 do 1

Źródło: opracowanie własne.

6. Podsumowanie

Zarządzanie ryzykiem ergonomicznym powinno być integralną częścią procesów biznesowych każdego przedsiębiorstwa. Proaktywne podejście, uwzględnione systemowo, przynosi wymierne korzyści przy założeniu, że działania traktowane są w sposób ciągły i procesowy. Pokazują to coraz liczniejsze wdrożenia firm działających w Polsce. Działania ergonomiczne mogą generować koszty, ale nigdy nie przynoszą strat. Właściwe inwestycje w ergonomię, przy skutecznym modelu zarządzania, dają pracodawcom wymierny zwrot z takich inwestycji.

Bibliografia

- Beevis, D. (2003). Ergonomics – costs and benefits revisited. *Applied Ergonomics*, 34, 491–496.
- Chong, I. (1996). The economics of ergonomics. *Workplace Ergonomics*, March/April, 26–29.
- Goggins, R.W., Spielholz, P., Nothstein, G.L. (2008). Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost benefit analysis. *Journal of Safety Research*, 39, 339–344.

- Hendrick, H.W. (1996). The ergonomics of economics is the economics of ergonomics. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, 40, 1–10.
- Hendrick, H.W. (2003). Determining the cost-benefits of ergonomics projects and factors that lead to their success. *Applied Ergonomics*, 34, 419–427.
- Hendrick, H.W. (2008). Applying ergonomics to systems: Some documented “lessons learned”. *Applied Ergonomics*, 39, 418–426.
- Kerr, M.P., Knot, D.S., Moss, M.A., Clegg, C.W., Horton, R.P. (2008). Assessing the value of human factors initiatives. *Applied Ergonomics*, 39, 305–315.
- Lahiri, S., Markkanen, P., Levenstein, C. (2005). The cost effectiveness of occupational health interventions: Preventing occupational back pain. *American Journal of Industrial Medicine*, 48, 515–529.
- Lyon, B.K. (1997). Ergonomic benefit/cost analysis: Communicating the value of enhancements. *Professional Safety*, 3, 33–36.
- Maudgalya, T., Genaidy, A., Shell, R. (2008). Productivity–quality–costs–safety: A sustained approach to competitive advantage – a systematic review of the national safety council’s case studies in safety and productivity. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 18, 152–179.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston; London: Academic Press. ISBN 0125184050.
- Rodrigues, C. (2001). Ergonomics to the aid – a cost justification case study. *Journal of the American Society of Safety Engineers*, 46(4), 32–34.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. Dz.U. z 1998 r., nr 148, poz. 973.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. Dz.U. z 2000 r., nr 26, poz. 313 z późn. zm.
- Seeley, P.A., Marklin, R.W. (2003). Business case for implementing two ergonomic interventions at an electric power utility. *Applied Ergonomics*, 34, 429–439.
- Sen, R.N., Yeow, R.H.P. (2003). Cost effectiveness of ergonomic redesign of electronic motherboard. *Applied Ergonomics*, 34, 453–463.
- Stanton, N.A., Baber, C. (2003). On the cost-effectiveness of ergonomics. *Applied Ergonomics*, 34, 407–411.
- Wilson, C.E., Rosenbaum, S. (2005). Categories of return on investment and their practical implications. W: R.G. Bias, D.J. Mayhew (eds.). *Cost-Justifying Usability: An Update for the Internet Age* (s. 215–263). San Francisco: Morgan Kaufman Publishers.

The models of ergonomic risk factors managements systems on the example of Polish enterprises

Abstract: The main reasons why ergonomics is implemented in Poland seem to be primarily legal requirements, regulations (e.g. VDU’s, manual handlings, health and safety) and rising labour costs (sick leaves, staff turnovers, accidents at work). This is a reactive approach, based on activities of control, and financial audits. Employers do not achieve expected benefits due to single actions and the lack of a systemic approach. However, we can observe positive examples

of a proactive approach to ergonomics among Polish enterprises, especially in the field of ergonomic risk factors. Their success is based on a system approach and the integration of ergonomics into the structure of the existing management systems inside the company. The article shows different models of management of ergonomic risk factors in Polish enterprises, and positives examples of return on investment from ergonomic solutions.

Key words: ergonomic risk factors, system approach, proactive initiatives, return on investment, ergonomic solutions