

BUDNIAK Ewa

Ergonomiczna ocena stanowisk pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym

WSTĘP

Prawidłowa analiza i ocena procesu pracy w przedsiębiorstwie to ocena zgodności stanu rzeczywistego na stanowiskach z obowiązującymi normami oraz potrzebami zapewniającymi pracownikom nie tylko komfort pracy, ale przede wszystkim bezpieczne środowisko pracy. Złe warunki pracy to nie tylko niska jakość i wydajność czy zakłócanie procesu technologicznego, to również stwarzanie sytuacji sprzyjających powstawaniu wypadków przy pracy. Dłuższy czas oddziaływania niekorzystnych czynników środowiskowych na pracownika może być przyczyną powstania choroby zawodowej.

Odpowiedzialność i obowiązek zapewnienia w przedsiębiorstwie bezpiecznych warunków pracy, zgodnych z Kodeksem pracy, ponosi pracodawca. Do jego zadań, między innymi, należą: planowanie pomiarów i badanie czynników kontrolujących środowisko pracy, bieżące analizowanie wyników oraz ocena środków technicznych stosowanych w procesie pracy. Aby w gąszczu przepisów sprostać tym wymaganiom, pracodawca poszukuje złotego środka, najlepszego rozwiązania pomiędzy kosztami ponoszonymi z tytułu wypadków przy pracy a nakładami przeznaczanymi na ich zapobieganie.

Dlatego w pierwszej kolejności badaniom poddaje się stanowiska wykazujące niekorzystne wskaźniki techniczno-ekonomiczne (niedostateczna wydajność, niska jakość produkcji, wysokie koszty, duże zużycie materiałów) oraz stanowiska, na których praca odbywa się w trudnych warunkach i wymaga nadmiernego wysiłku lub powoduje nieszczęśliwe wypadki [6, s. 158].

W praktyce konieczna jest dogłębna analiza i ocena wszystkich czynników składowych procesu pracy na stanowisku (czynniki technologiczne, organizacyjne, antropometryczne, psychologiczne) oraz utworzenie bazy danych zawierającej wszystkie informacje o stanowiskach pracy. Dokonać tego można tylko po wyborze i zastosowaniu odpowiedniej metody badawczej lub kompilacji kilku metod, przemyślanych oraz odpowiednio dobranych do rozwiązania konkretnego zadania.

Metodą, która w badaniach wykorzystuje i łączy narzędzia pomiarowe, obserwację środowiska pracy oraz wywiady z pracownikami nadzorującymi i osobami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo jest EWA, opracowana w Institute of Occupational Health w Helsinkach. EWA dostarcza analiz sprawdzających wpływ zmian i ulepszeń na stanowisku pracy wpływających na poziom bezpieczeństwa. Pozwala na poznanie różnych stanowisk pracy tej samej branży, a w analizie końcowej wyniki sumuje w postaci prostego przeglądu całego przedsiębiorstwa.

W Polsce również prowadzono badania zmierzające do opracowania takiej wielofunkcyjnej metody oceny i analizy stanowiska pracy. Kiedy nie udało się stworzyć uniwersalnego zbioru wymogów ergonomicznych, uznano za celowe określenie kryteriów oceny. Kierując się tymi założeniami, między innymi opierając się na wcześniejszych pracach L. Pacholskiego, w 1987 r. opracowano projekt Polskiej Normy pt. „Ergonomiczna atestacja maszyn i urządzeń”. Zgodnie z jej założeniami, zwieńczeniem dobrze przeprowadzonej atestacji maszyn i urządzeń jest wystawienie atestu jakości przeprowadzonych badań na podstawie kompleksowej oceny ergonomicznej.

Również rozwinięciem wcześniejszych prac jest przedstawiona w artykule metoda ergonomicznej oceny stanowisk pracy, którą po wielu praktycznych modyfikacjach z powodzeniem zastosowano w kilkudziesięciu przedsiębiorstwach różnych branż.

W wielu krajach rozwiniętych gospodarczo udało się połączyć optymalizację warunków pracy z lepszą wydajnością pracy dzięki włączeniu się w ten nurt samych pracowników. Uruchomiło to proces poszukiwania narzędzi do pełnej oceny uciążliwości pracy, jednak na tyle wszechstronnych

i jednocześnie prostych, by mogli nimi posługiwać się nie tylko specjaliści, ale również osoby przeszkolone w tym temacie.

W firmach dużych i średnich do oceny warunków pracy najchętniej wykorzystuje się z programu komputerowe, zawierające kompendium wiedzy specjalistycznej. Jak twierdzą eksperci z Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, umożliwia to ocenę ryzyka zawodowego w pełnym zakresie. Służy temu opracowany przez instytut program STER, który ocenia nie tylko czynniki niebezpieczne i szkodliwe, ale także uciążliwe [5].

W naszym kraju na takie narzędzia stać tylko nieliczne firmy. Jak wobec tego mają radzić sobie firmy z kilkoma czy kilkunastoma stanowiskami pracy? Zaczęto poszukiwania wielofunkcyjnych oraz tanich narzędzi do analizy warunków pracy i uciążliwości.

Jak powszechnie wiadomo, o jakości warunków pracy decyduje cały zbiór czynników ergonomicznych w znaczący sposób wpływających na bezpieczeństwo pracy (czynniki organizacyjne, techniczne, materialnego środowiska oraz czynniki obciążenia fizycznego i psychicznego). Planując zapewnienie na stanowisku najwyższej jakości warunków pracy, należy więc przeprowadzić szczegółową analizę powyższego zbioru. Dopiero prawidłowo postawiona diagnoza stanu rzeczywistego pozwala wybrać najkorzystniejsze dla przedsiębiorstwa metody działań, usprawniające organizację i warunki pracy [3, s. 95–100].

Takie właśnie założenia spełnia kompleksowa metoda ergonomicznej oceny stanowisk pracy.

1. ERGONOMICZNA OCENA STANOWISK PRACY

Potencjalnych źródeł zagrożeń na stanowisku pracy może być wiele, mogą wynikać z warunków środowiska pracy, charakteru procesów pracy, organizacji i wyposażenia technicznego stanowiska, różnego rodzaju występujących niedogodności, również ze stopnia przygotowania (wykształcenie, doświadczenie) pracownika do pracy, jego kontaktów z otoczeniem oraz innych. Podzielono je na trzy grupy czynników:

- niebezpieczne, których oddziaływanie prowadzi lub może prowadzić do powstania urazu,
- szkodliwe, których oddziaływanie prowadzi lub może prowadzić do powstania schorzenia,
- uciążliwe, których oddziaływanie może spowodować złe samopoczucie lub nadmierne zmęczenie, nie powodując jednak trwałego pogorszenia stanu zdrowia.

Do niedawna pracodawcy najbardziej zainteresowani byli diagnozowaniem tylko czynników niebezpiecznych i szkodliwych, bo generowały wysokie koszty pracy. Pomijali w rachunku ekonomicznym podejmowanie jakichkolwiek działań prewencyjnych, które mogłyby skutecznie zlikwidować główną przyczynę powstawania wypadków przy pracy tj. uciążliwości występujących na stanowiskach. Większość, tylko doraźnie zabiegała o poprawę bezpieczeństwa i jakości warunków pracy, a najczęściej wymuszane były przez kontrole, i mały charakter przejściowy, po krótkim czasie odwracalny.

Ta niekorzystna dla pracownika tendencja powoli ulega zmianie. W nowoczesnym zarządzanym przedsiębiorstwie dostrzega się rolę dobrej organizacji procesu pracy, ergonomicznie zaprojektowanego i przygotowanego do pracy stanowiska, świadomego swych zadań, kompetencji i umiejętności pracownika. Poszukuje się rozwiązań i narzędzi, które pogodzą i zapewnią, że praca będzie równie efektywna jak bezpieczna. Zauważa się i docenia rosnącą zależność pomiędzy wydajnością pracy a poprawianiem na stanowisku, jakości warunków pracy.

1.1. Ocena cząstkowa poziomu uciążliwości

Zbadanie wszystkich uciążliwości wymaga kompleksowego podejścia, metody, która pozwoli zarówno ocenić i porównać wagę tych uciążliwości.

Metoda ergonomicznej oceny stanowisk pracy jest narzędziem uniwersalnym. Umożliwia przedstawienie poziomu uciążliwości 14 różnych kryteriów w jednolitej skali uciążliwości. Ułatwia to zastosowanie skali logarytmicznej, która pozwala na wzajemne porównywanie kryteriów oceny ergonomicznej oraz przeliczenie uzyskanych wyników pomiarów na skalę 0–1. Każdej ocenie

liczbowej przyporządkowana jest jednoznaczna ocena poziomu uciążliwości w odniesieniu do kryterium ergonomicznego.

Badanych jest 14 kryteriów w czterech grupach tematycznych [4], [7]:

I. Elementy materialnego środowiska pracy:

1. Hałas (*H*).
2. Wibracje, drgania (*W*).
3. Oświetlenie (*O*).
4. Mikroklimat (*M*).
5. Zapylenie związkami nietoksycznymi (*Z*).
6. Toksyczność (*T*).
7. Pola elektromagnetyczne (*PE*).

II. Obciążenie fizyczne:

8. Wydatek energetyczny (*WE*).
9. Monotypowość ruchów roboczych (*MR*).
10. Obciążenie statyczne (*OS*).

III. Obciążenie psychiczne:

11. Obciążenia informacjami (*OI*).
12. Monotonia na stanowisku pracy (*MN*).

IV. Kryteria techniczno-organizacyjne:

13. Kryteria organizacyjne (*OR*).
14. Kryteria techniczne (*TH*).

Każdy z 14 badanych (mierzonych) elementów, wyrażony w innej jednostce pomiarowej, zostaje sprowadzony do wspólnego miana (skali decybelowej):

$$X_i = 10 \log \frac{x_i}{k_i} \quad (1)$$

gdzie:

- X_i – wartość pomiaru *i*-tego parametru kryterium oceny, wyrażona w [dB],
- x_i – wartość pomiaru *i*-tego kryterium, wyrażona w jednostkach bezwzględnych,
- k_i – wartość odniesienia dla *i*-tego kryterium,
- i* – kryterium oceny (np. *H*, *W*, *O*, *Z*,..., *WE* itd.).

Wyniki pomiaru hałasu (*H*) otrzymywane są w decybelach (dB), stąd nie ma konieczności dodatkowego przeliczania ich na skalę logarytmiczną. Również obciążenie statyczne (*OS*), obciążenie informacjami (*OI*), monotonia (*MN*), czynniki organizacyjne (*OR*) i czynniki techniczne (*TH*), ze względu na bezpośrednio otrzymywany wynik-ocenę pod postacią liczby (bez miana), nie wymagają takiego przeliczenia.

Pozostałe kryteria nie tylko muszą zostać przeliczone, ale dodatkowo wymagają przyjęcia wartości odniesienia – tak zwanego progu czułości, minimalnej wielkości oddziaływania danego kryterium odczuwalnego i rejestrowanego przez organizm człowieka.

Kolejnym krokiem jest obliczenie ocen cząstkowych uciążliwości, czyli przełożenie ich, przy zastosowaniu wzoru (2) lub (3), na skalę ocen w przedziale od 0 do 1,:

$$W_{ij} = \frac{0,7 (X_i - K_{oi})}{K_{ni} - K_{oi}} \quad (2)$$

$$W_{ij} = \frac{0,3 (X_i - K_{ni})}{K_{ki} - K_{ni}} + 0,7 \quad (3)$$

gdzie:

- W_{ij} - ocena cząstkowa uciążliwości dla *i*-tego kryterium na *j*-tym stanowisku pracy,

K_{oi} –wartość optymalna odpowiadająca minimalnej intensywności parametru i -tego kryterium,

K_{ni} – wartość normy i -tego kryterium,

K_{ki} – wartość krytyczna odpowiadająca intensywności krytycznej i -tego kryterium.

Jeśli wartość pomiaru zawarta jest pomiędzy intensywnością minimalną (K_{oi}) a intensywnością równą normie (K_{ni}), zastosowanie ma wzór (2). Wartość oceny cząstkowej mieści się w przedziale wartości od 0,000 do 0,700.

Gdy wartość pomiaru lokuje się pomiędzy wartością normy (K_{ni}) a intensywnością krytyczną (K_{ki}), zastosowanie ma wzór (3). Wartość oceny cząstkowej przesuwana jest do przedziału wartości od 0,7000 do 1,000. W metodzie wartość 0,700 przyjęta została jako granica poprawności (normy); narzuciło to konieczność przyporządkowania wszystkich ocen (z przedziału od 0 do 1) do poszczególnych grup, gdzie ocenę:

- a) 0,000 otrzymała wartość optymalna,
- b) 1,000 otrzymała wartość krytyczna,
- c) 0,700 otrzymała wartość normy.

Interpretacja wartości ocen cząstkowych, ilustrujących uciążliwości występujące na stanowisku a obciążające pracownika, jest bardzo prosta i czytelna dla personelu technicznego przedsiębiorstwa oraz samych pracowników [2].

Tab. 1. Interpretacja wartości oceny cząstkowej uciążliwości

Przedział wartości oceny cząstkowej	Interpretacja słowna wartości oceny cząstkowej
<0,000; 0,200>	ocena bardzo dobra, uciążliwość minimalna, warunki pracy zbliżone do optymalnych
(0,200; 0,400>	ocena dobra, uciążliwość mała, odczuwalny dyskomfort warunków pracy
(0,400; 0,700>	ocena dopuszczalna, uciążliwość średnia, znaczna intensywność oddziaływania czynnika, czynnik wywołuje znaczną uciążliwość z punktu widzenia ergonomii, aczkolwiek jego wartość nie przekracza obowiązujących norm
(0,700; 0,850>	ocena niedopuszczalna, uciążliwość duża, duża intensywność oddziaływania czynnika, czynnik powoduje niebezpieczne warunki pracy, jego wartość przekracza obowiązujące normy
(0,850; 1,000>	ocena alarmująca, uciążliwość bardzo duża, bardzo duża intensywność oddziaływania czynnika, czynnik wywołuje bardzo dużą uciążliwość i niebezpieczne warunki pracy, jego intensywność drastycznie przekracza obowiązujące normy

Porównywanie poziomów uciążliwości badanych kryteriów przynosi w praktyce wiele wymiernych, sprawdzonych korzyści. Wartości ocen cząstkowych zawierają informacje o wielkości występujących uciążliwości w odniesieniu do obowiązujących norm oraz alarmują o ich przekroczeniu. Każda ocena cząstkowa przekraczająca wartość 0,700 oznacza przekroczenie wartości dopuszczalnych, informuje o niebezpiecznych warunkach pracy. Uzyskanie, choćby przez jedno kryterium, wartości 1,000 wyklucza pracownika z pracy na stanowisku, bo stwarza bardzo dużą uciążliwość pracy i bardzo niebezpieczne, wypadkowe warunki pracy. Te stanowiska wymagają szybkiej interwencji służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo pracy.

1.2. Ocena zagregowanego poziomu uciążliwości

Ocena zagregowana uciążliwości pracy na stanowisku ($Wzgj$) opisuje, jedną wartością liczbową, globalną uciążliwość na stanowisku, która wynika ze składowych ocen cząstkowych 14 kryteriów. Pozwala to porównywać między sobą i hierarchizować, według wielkości oceny, wszystkie stanowiska w przedsiębiorstwie poddane ergonomicznej ocenie.

Ocena ta uwzględnia efekt synergii, co podnosi wartość oceny zagregowanej w przypadku wyrównanych wartości ocen cząstkowych. Tym samym wartość oceny zagregowanej, na którą składają się wszystkie oceny cząstkowe, będzie zawsze wyższa od każdej pojedynczej wartości z ocen cząstkowych 14 kryteriów.

Wzór na ocenę zagregowanej uciążliwości ma postać:

$$Wzgj = \left(\sqrt[14]{\sum_{i=1}^{14} \frac{W_{ij}^{14}}{14}} \right) S_j \quad (4)$$

gdzie:

$Wzgj$ – wartość oceny zagregowanej dla j -tego stanowiska,

$i = 1, 2, \dots$, liczba rozpatrywanych kryteriów (maksymalnie $i = 14$),

$j = 1, 2, \dots$, liczba analizowanych stanowisk,

W_{ij} – ocena cząstkowa i -tego kryterium na j -tym stanowisku,

S_j – współczynnik potęgowy efektu synergicznego na j -tym stanowisku pracy.

Model matematyczny do obliczenia oceny zagregowanej uciążliwości został wielokrotnie przetestowany i zweryfikowany badaniami przeprowadzonymi w rzeczywistych warunkach przemysłowych [1]. Badania te potwierdziły, że model spełnia postawione mu wymagania, przy następujących założeniach:

wartość oceny zagregowanej, tak jak wartość ocen cząstkowych, musi zawierać się w skali od 0 do 1, wartość oceny zagregowanej równa „0” oznacza brak jakiegokolwiek uciążliwości ze strony wszystkich rozpatrywanych czynników, natomiast wartość równa „1” – oznacza skrajną uciążliwość ze strony wszystkich elementów traktowanych łącznie,

w przypadku wyrównanych wartości liczbowych ocen cząstkowych wartość liczbowa oceny zagregowanej powinna być wyższa niż średnia arytmetyczna z uwagi na występującą synergię czynników,

gdy spośród analizowanych kryteriów uciążliwości przynajmniej jeden sygnalizuje dużą uciążliwość i ma wysoką wartość oceny cząstkowej, to przy przeciętnych lub niskich pozostałych ocenach zagregowanych musi mieć wartość bliską wartości wysokiej.

2. BADANIA W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

Przedstawione w artykule badania posłużyły do zmodernizowania wydziału produkcyjnego przedsiębiorstwa produkcyjnego przemysłu maszynowego, zatrudniającego 260 osób. Badania przeprowadzono kompleksowo i etapami [2].

W pierwszym etapie badań wstępnych, podczas rozmów z kadrą zarządzającą i techniczną zapoznano się z aktualną organizacją pracy i profilem produkcyjnym przedsiębiorstwa. Zdiagnozowano bieżącą sytuację, ustalając wszystkie zależności w odniesieniu do bieżącej wielkości produkcji. Zapoznano się z charakterem zatrudnienia, systemem zarządzania stanowiskami produkcyjnymi, logistycznymi i utrzymania ruchu. Sporządzono listę 27 stanowisk roboczych, reprezentantów wszystkich grup stanowisk, wytypowanych do oceny pod kątem występujących uciążliwości i zagrożeń.

W drugim etapie badań, za pomocą aparatury kontrolno-pomiarowej, wykonano na wytypowanych stanowiskach pomiary wszystkich kryteriów mierzalnych oraz dokonano eksperckiej analizy i oceny pozostałych kryteriów.

Szczególnie pracochłonny był pomiar wydatku energetycznego, przeprowadzony przy zastosowaniu dwóch metod z obszaru obserwacji bezpośrednich, tj. fotografii dnia roboczego i chronometrażu czasu pracy. Połączenie tych metod kolejny raz przyniosło bardzo dobre efekty. Razem, poradziły sobie z mnogością i różnorodnością czynności wykonywanych na badanych stanowiskach w przedsiębiorstwie, co wykorzystano do wszechstronnej analizy czasu pracy, (określenia czasu efektywnego i rezerw czasu pracy) oraz ustalenia rzeczywistej wydajności badanych stanowisk roboczych.

Następnie wszystkie wyniki przeliczono na wspólną skalę logarytmiczną i wyznaczono dla każdego kryterium ocenę cząstkową uciążliwości, co ilustruje przykład sprowadzenia do wspólnego miana wielkości pomiaru kryterium oświetlenia (X_{O1}) i obliczenie oceny cząstkowej (W_{O1}).

Przykład

Średnie natężenie oświetlenia w strefie roboczej „Stanowiska nr 1 - wytaczarki płytowej” wyniosło 301 [lx]. Zgodnie z obowiązującą normą (PN-EN 12665: 2011) wymagane minimalne średnie natężenie oświetlenia wynosi 300 [lx]. Ponieważ nie nastąpiło przekroczenie normy, do obliczenia zastosowano wzór (2)

$$X_{O1} = 10 \log \frac{301}{10^{-6}} \text{ [lx]} = 84,79 \text{ [dB]}$$

$$W_{O1} = 0,7 \frac{84,79 - 93,01}{84,77 - 93,01} = 0,698$$

Ocena cząstkowa uciążliwości kryterium oświetlenia (O) dla „Stanowiska nr 1 – wytaczarki płytowej” wynosi $W_{O1} = 0,698$. Według tabeli 1 mieści się w przedziale wartości (0,400; 0,700>. Uzyskuje ocenę dopuszczalną, co z punktu widzenia ergonomii oznacza uciążliwość średnią i sygnalizuje o możliwości pojawienia się w przyszłości na tym stanowisku uciążliwości większej, jeśli już teraz pracodawca nie doświetli stanowiska. Sytuacja wymagałaby szybszej interwencji gdyby na Stanowisku nr 1 jeszcze dwa inne kryteria uzyskały podobną ocenę (wartość pomiaru zbliżoną do minimalnej granicy normy), wówczas efekt synergii spowodowałby podwyższenie poziomu globalnej uciążliwości i praca na stanowisku byłaby już niebezpieczna. Między innymi ocenie i analizie tego rodzaju sytuacji poświęcony został trzeci etap badań.

Drugi etapu badań zakończyła budowa macierzy wyników. Każdemu z 27 stanowisk przyporządkowano rząd 14 ocen cząstkowych odpowiadających 14 badanym na stanowisku kryteriom, w sumie 378 ocen. Wstępna analiza ocen wykazała na:

- a) 14 stanowiskach - przekroczenie normy hałasu, przedział wartości (0,700; 0,850>
- b) 11 stanowiskach – przekroczenie normy mikroklimatu, przedział wartości (0,850; 1,000> i (0,700; 0,850>
- c) 11 stanowiskach – za duże obciążenie statyczne, przedział wartości (0,700; 0,850>
- d) 9 stanowiskach – duży wydatek energetyczny i wysoką monotonię pracy, przedział wartości (0,700; 850>
- e) 5 stanowiskach – przekroczenie normy zapylenia związkami nietoksycznymi, przedział wartości (0,700; 0,850>

Ponad 60% ocen cząstkowych znalazło się w przedziale (0,400; 0,700> świadczącym o występowaniu uciążliwości na poziomie dopuszczalnym, ale w ocenie ergonomicznej średnim, gdzie oddziaływanie występującego czynnika jest intensywnie przez pracownika odczuwalne, a w odniesieniu do całej zmiany roboczej, bardzo obciążające.

Kumulacją obciążeń zajęto się w etapie trzecim, który przeznaczono na obliczanie uciążliwości całkowitej, dla każdego z 27 badanych stanowisk w przedsiębiorstwie, wyrażonej oceną zagregowaną (W_{zgj}). Dodatkowo, za pomocą programu informatycznego, dokonano hierarchizacji, która jednoznacznie klasyfikuje stanowiska według stopnia uciążliwości, od najbardziej do najmniej obciążonego uciążliwościami.

Przedziały wartości oceny zagregowanej uciążliwości nie mają sztywnej ramy interpretacyjnej jak przedziały wartości oceny cząstkowej uciążliwości, które wiążą obowiązujące normy. Budowane są dla każdego przedsiębiorstwa indywidualnie, z uwzględnieniem jego profilu produkcyjnego.

W tabeli 2 przedstawiono przedziały wartości dotyczące omawianego w artykule przedsiębiorstwa.

Tab. 2. Interpretacja wartości oceny zagregowanej uciążliwości

Przedział wartości oceny zagregowanej	Interpretacja słowna wartości oceny
<0,00 ; 0,16>	ocena bardzo dobra uciążliwość minimalna, warunki pracy zbliżone do optymalnych
(0,16 ; 0,34>	ocena dobra uciążliwość mała, odczuwalny dyskomfort warunków pracy
(0,34 ; 0,62>	ocena dopuszczalna uciążliwość średnia, duży dyskomfort warunków pracy z punktu widzenia ergonomii
(0,62 ; 0,79>	ocena niedopuszczalna uciążliwość duża, niebezpieczne warunki pracy, mogą wystąpić przekroczenia obowiązujących norm
(0,79 ; 0,90>	ocena alarmująca uciążliwość bardzo duża, bardzo złe i niebezpieczne warunki pracy, występują drastyczne przekroczenia obowiązujących norm
(0,90 ; 1,00>	ocena krytyczna uciążliwość bardzo duża, krańcowo złe i niebezpieczne warunki pracy, występują krytyczne przekroczenia obowiązujących norm

Klasyfikacja stanowisk, według stopnia uciążliwości, wykazała dużą uciążliwość na 17, spośród 27 badanych, stanowiskach roboczych. Wartości ocen zagregowanych znalazły się w przedziale (0,62; 0,79>, sygnalizując na tych stanowiskach niebezpieczne warunki pracy oraz możliwość przekroczenia obowiązujących norm. Dla przedsiębiorstwa jest to bardzo istotna wiedza; wskazuje, którymi stanowiskami w pierwszej kolejności służby bezpieczeństwa powinny się zająć oraz z jakimi realnymi uciążliwościami i zagrożeniami mają do czynienia.

Pozostałe badane stanowiska znalazły się w przedziale wartości (0,34; 0,62>, określającym uciążliwość na poziomie średnim, gdzie z punktu widzenia ergonomii występuje duży dyskomfort warunków pracy. Zawartych w ocenie informacji nie należy lekceważyć, w przyszłości może to skutkować pogorszeniem warunków pracy i zwiększeniem uciążliwości, szczególnie tych kryteriów, których wartości były blisko minimalnej granicy normy. Powstaną wtedy dodatkowe, niebezpieczne dla pracownika obciążenia, które negatywnie będą wpływać na jakość wykonywanej pracy.

WNIOSKI

Omówione w artykule badania, przeprowadzone w przedsiębiorstwie produkcyjnym, kolejny raz potwierdziły przydatność metody ergonomicznej oceny stanowisk pracy. Podobnie jak wcześniej, w kilkudziesięciu innych przedsiębiorstwach, zostały efektywnie wykorzystane do przeprowadzenia wielu zmian.

Wypracowano propozycję lepszego zarządzania zasobami ludzkimi w obszarze produkcyjnym oraz łączenia stanowisk niedociążonych, jeśli wykazała to analiza czasu pracy i badanie wydatku energetycznego.

Dla 17 stanowisk z grupy charakteryzującej się uciążliwością dużą oraz całego wydziału produkcyjnego przedsiębiorstwa, przygotowano kierunki modernizacji stanowisk, sugerując się ocenami cząstkowymi kryterium organizacyjnego oraz informacjami zebranymi na stanowiskach. Jednocześnie wskazano kierunki racjonalnego wykorzystania pieniędzy na poprawę organizacji i warunków pracy, ze szczególnym naciskiem na kryteria materialnego środowiska pracy gdzie badania wykazały przekroczenia obowiązujących norm.

Przygotowano również propozycję wykorzystania oceny zagregowanej uciążliwości do bieżącej regulacji płac, jeśli wprowadzenie przygotowanych zmian okazałoby się dla przedsiębiorstwa czasochłonne lub niemożliwe.

Badanie stanowisk pracy omawianą metodą tworzy fundament do przeprowadzania zmian organizacyjnych w obszarze produkcyjnym każdego przedsiębiorstwa. Stanowi również kompletny materiał do oceny ryzyka zawodowego i analizy zagrożeń na stanowiskach.

Streszczenie

Większość przedsiębiorstw prowadzi nieprawidłową politykę, doraźnej poprawy bezpieczeństwa i jakości warunków na stanowiskach pracy. Zmiany, wymuszane najczęściej przez kontrole, mają charakter przejściowy i niestety po krótkim czasie odwracalny. W artykule przedstawiono ideę oraz główny zarys metody oceniającej stanowiska z punktu widzenia ergonomii, zgodności warunków pracy z obowiązującymi normami. Badania mają charakter kompleksowy. W pierwszym etapie diagnozowana jest sytuacja bieżąca przedsiębiorstwa. W drugim, wykonywane są na stanowiskach pomiary wszystkich kryteriów mierzalnych, analizy, oceny eksperckie, obliczana jest ocena cząstkowa uciążliwości. W etapie trzecim, wyznaczana dla każdego stanowiska ocena uciążliwości globalnej, wyrażona oceną zagregowaną. Hierarchizacja tej oceny klasyfikuje stanowiska według stopnia uciążliwości i wielkości zagrożeń. Służy do postawienia diagnozy i sformułowania wniosków. Metoda została wielokrotnie zweryfikowana w kilkudziesięciu przedsiębiorstwach różnych branż.

Abstract

Most companies have a policy of ad hoc abnormal improving the safety and quality of their workplaces. Changes, mostly enforced by the controls, are temporary and, unfortunately, after a short time reversible. The article presents the idea and the main outline of assessing the position of the standpoint of ergonomics, compatibility of the working conditions of the applicable standards. Studies have a comprehensive character. The first stage to diagnose the current situation of the company. At second, the positions of all measurable criteria are performed, analysis, expert rating and a partial nuisance is calculated. In the third stage, determined for each position assessment of the global nuisance, expressed by an aggregated evaluation. Prioritizing the evaluation classifies the positions according to the degree of disturbance and extent of the hazards. It is used to make a diagnosis and formulate conclusions. The method has been repeatedly verified in dozens of various industries.

BIBLIOGRAGIA

1. Budniak E., Grzybowski W., *Ergonomiczna Analiza Uciążliwości Pracy na wybranych stanowiskach roboczych*. Opracowania Ergon Projekt, Poznań 1990–2005.
2. Budniak E., Grzybowski W., *Ergonomiczna ocena stanowisk pracy*. Opracowania Ergon Projekt, Poznań 2001-2011.
3. Budniak E., Grzybowski W., *Działania zapewniające poprawę jakości warunków pracy w przedsiębiorstwie przemysłu elektro-chemicznego*. Zastosowania Ergonomii I: Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2008 roku, red. J. Charytonowicz, W. Pilecki, Polskie Towarzystwo Ergonomiczne, Wrocław 2008.
4. Hansen A. (red.), *Ergonomiczna analiza uciążliwości pracy*. Wyd. Związkowe CRZZ, Warszawa 1970.
5. Konarska M., Widerszal-Bazyl M., *Metody ergonomicznej analizy i oceny obciążenia pracą*. CIOP-PIB, Warszawa 2002.
6. Matczyński F., *Organizacja pracy na stanowiskach roboczych*. Eksploatacja. WNT, Warszawa 1978.
7. Pacholski L. (red.), *Ergonomia*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1986.