

ANALIZA ERGONOMICZNA NARZĘDZIEM KSZTAŁTOWANIA WARUNKÓW PRACY

Teresa LIS, Krzysztof NOWACKI, Karolina ŁAKOMY

Streszczenie: W kształtowaniu odpowiednich warunków pracy istotną rolę odgrywa ergonomia. Nauka ta, ze względu na swoją interdyscyplinarność dysponuje odpowiednimi danymi, metodami i technikami umożliwiającymi określenie potrzeb i możliwości psychofizycznych pracującego oraz dopasowanie warunków pracy. Od stopnia realizacji postulatów ergonomii zależy jakość i bezpieczeństwo wykonywanej pracy, a tym samym jakość wyrobów oraz zdrowie wykonujących pracę. W niniejszym artykule przedstawiono wyniki ergonomicznej analizy stanowisk pracy w różnych sektorach gospodarki.

Słowa kluczowe: ergonomia, bezpieczeństwo pracy

1. Wstęp

Wiek XX, a szczególnie jego druga połowa, jest czasem ogromnego postępu technicznego i rozwoju metod organizacji pracy, które - niestety - nie zawsze uwzględniają możliwości człowieka - pracownika. Wiek XXI jest, pod tym względem, godnym następcą wieku XX.

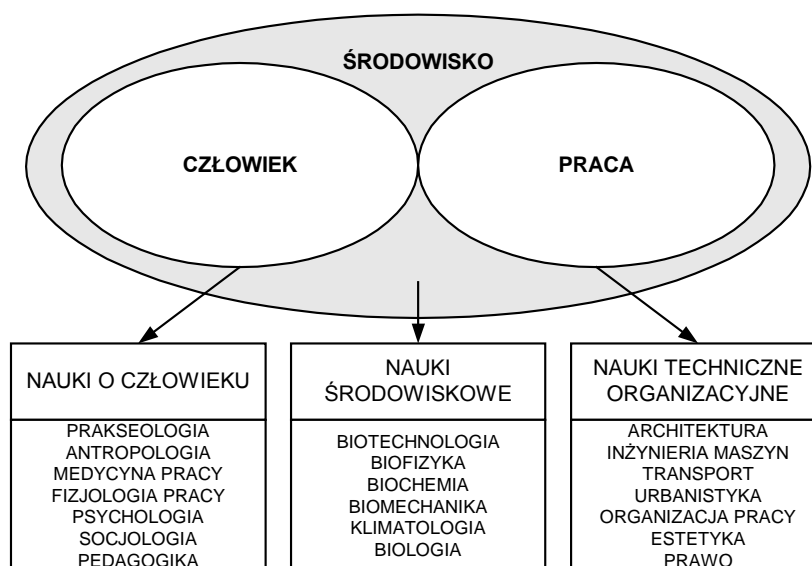
Praca spełnia szczególną rolę w życiu każdego człowieka - jest istotnym czynnikiem rozwoju zarówno jednostki, jak i całych grup społecznych. Praca pochłania 2/3 dorosłego życia człowieka. Warunki, w jakich człowiek wykonuje pracę mają zasadniczy wpływ nie tylko na efekty pracy, ale również na zdrowie fizyczne i psychiczne człowieka. Nieodpowiednie warunki pracy wpływają także na wzrost wypadkowości, generując znaczne straty w gospodarce. Według Międzynarodowej Organizacji Pracy tylko koszty wypadków przy pracy kształtują się na poziomie ok. 4% PKB [1], Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy szacuje, że straty te kształtują się na poziomie 2,6% do 3,8% PKB [2]. W Polsce wydatki z funduszu wypadkowego w roku 2015 przekroczyły 5 mld zł [2].

2. Ergonomia jako nauka

Pojęcie ergonomia, wywodzące się z języka greckiego (ergon – praca, nomos – zasada, prawo), oznacza „naukę o pracy”. Za jej ojca uważa się polskiego przyrodnika Wojciecha Bogumiła Jastrzębowski, który w 1857 r. w czasopiśmie „Przyroda i Przemysł” opublikował artykuł „Rys ergonomii, czyli Nauki o Pracy opartej na prawach zaczerpniętych z Nauki Przyrody” [3]. W ujęciu współczesnym ergonomia zajmuje się związkami zachodzącymi pomiędzy człowiekiem a jego zajęciem, sprzętem i otoczeniem (materialnym) w najszerszym znaczeniu, włączając w to pracę, wypoczynek, sytuacje w domu i podróży. Jednym z obszarów zainteresowania ergonomii jest praca.

Praca jest to organizacja i kolejność w czasie i przestrzeni zadań roboczych osoby albo kombinacja wszystkich działań jednego pracownika w ramach systemu pracy. Praca jest szczególną formą działalności człowieka. Różni się od innych form działania dwoma cechami. Po pierwsze wynik pracy jest społecznie użyteczny (służy nie tylko jednostce). Po

drugie motywacją do pracy jest zaspokojenie określonej potrzeby. Posługiwanie się w pracy narzędziami, początkowo bardzo prostymi, potem coraz bardziej złożonymi i wyrafinowanymi maszynami oraz innymi urządzeniami technicznymi, okazało się niezwykle skuteczne w realizowaniu określonych zadań. Człowiek z konieczności związał się na stałe z urządzeniami technicznymi i to w takim stopniu, że dziś nie jest możliwe funkcjonowanie ludzkości bez wspomagania techniką. Uzależnienie człowieka od techniki przynosi rezultaty nie tylko pożądane. Na negatywne skutki zwracano uwagę już dawno, lecz początkowo były to spostrzeżenia incydentalne i dotyczyły pojedynczych, wyizolowanych zjawisk, np. zanieczyszczenia powietrza, hałasu [5]. Nie jest to zagrożenie jedyne, które zawiązuje współczesnej technice – rozwiązywanie tych problemów wymaga korzystania z dorobku naukowego wielu dyscyplin. Nauką umożliwiającą prowadzenie badań naukowych mających na celu poznanie wpływu techniki na człowieka i określenie zasad tworzenia techniki „przyjaznej” dla ludzi i środowiska jest właśnie ergonomia. Interdyscyplinarność ergonomii to możliwość korzystania z dorobku nauk z obszarów: nauki o człowieku, nauk techniczno-organizacyjnych oraz nauk środowiskowych – przykładowe nauki z tych obszarów podano na rys.1.



Rys. 1. Nauki współtworzące ergonomię
(opracowanie własne)

W związku z tak zróżnicowanymi zagadnieniami wchodzącymi w zakres zainteresowania ergonomii, w latach 50. XX wieku wyodrębniono dwa główne nurty [5]:

- ergonomię warunków pracy,
- ergonomię wyrobów.

Do zadań ergonomii warunków pracy zalicza się badania zewnętrznych warunków pracy w celu określenia ich wpływu na człowieka oraz odpowiedniego kształtowania. Warunki pracy zostały podzielona na dwie grupy:

- 1) czynniki materialnego środowiska pracy:
 - drgania mechaniczne,
 - hałas: słyszalny, infradźwięki, ultradźwięki,

- mikroklimat,
 - emisja szkodliwej energii (promieniowanie elektromagnetyczne),
 - oświetlenie,
 - zanieczyszczenie powietrza (gazowe, cieczowe, pyłowe);
- 2) czynniki techniczno-organizacyjne, m.in.:
- pozycja ciała przy pracy – uwarunkowana m.in. wymiarami urządzenia technicznego, metodami pracy,
 - tempo i rytm pracy, w tym monotypię,
 - przerwy w pracy,
 - metody pracy.

Ergonomia wyrobów zajmuje się przede wszystkim:

- dostosowaniem obiektów technicznych do wymiarów i kształtów ciała człowieka,
- funkcjonalnością obiektu technicznego (np. sprawnością, adekwatnością formy i funkcji, niezawodnością, podatnością na regulacje i naprawy, łatwością likwidowania po zużyciu),
- bezpieczeństwem i komfortem użytkowania obiektu technicznego,
- estetyką kształtów i barw obiektu technicznego.

Obiektami zainteresowań ergonomii wyrobów są wszelkie obiekty techniczne. Ergonomiczna jakość (tzw. ergonomiczność) jest istotnym składnikiem ogólnej jakości wyrobu i ma coraz większe znaczenie w warunkach gospodarki rynkowej – konkurencyjności rynkowej.

3. Metody analizy ergonomicznej

Celem analizy ergonomicznej jest określenie poziomu ergonomicznej jakości systemu człowiek-obiekt techniczny w fazie jego jakości. Stwierdzenie faktu niespełniania wymaganego poziomu jakości powinno być równoznaczne z koniecznością sprecyzowania rozbieżności i podjęcia działań modernizujących.

Analiza ergonomiczna dotyczy głównie zagadnień z zakresu:

- psychologii inżynierskiej (np. konstrukcja i rozmieszczenie urządzeń sygnalizacyjnych i sterowniczych),
- fizjologii pracy (m.in. obciążenie pracą fizyczną, umysłową, biomechanika ruchów),
- antropometrii (relacje przestrzenne pomiędzy ciałem człowieka a obiektem technicznym).

Ważną rolę odgrywają dane dotyczące granic tolerancji organizmu ludzkiego na środowiskowe warunki pracy, np. dopuszczalne wartości poziomów drgań i hałasu, wpływ mikroklimatu na gospodarkę cieplną organizmu, wpływ jakości oświetlenia na wydajność pracy, wpływ promieniowania elektromagnetycznego oraz zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i samopoczucie.

Celem analizy ergonomicznej stanowiska pracy jest zatem zidentyfikowanie elementów systemu i ich wzajemnych relacji, a następnie ocena poprawności wprowadzonych rozwiązań. Do podstawowych zagadnień analizy ergonomicznej stanowiska pracy należą:

- proces pracy, technologia, organizacja, transport (m.in. tempo pracy, rotacja, przerwy),
- obciążenia fizyczne i psychiczne (monotypia i monotonia, dokładność ruchów),
- przestrzeń pracy, pozycja przy pracy,
- rozwiązania techniczne mające wpływ na warunki środowiska pracy.

Metody analizy ergonomicznej stanowiska pracy stosowane w praktyce można podzielić

na następujące grupy:

1. Metody badań ankietowych.
2. Listy kontrolne (check-list).
3. Metody badań testowych.
4. Metody analizy sieciowej.
5. Metody bilansowe.

Ad 1. Badania ankietowe polegają na udzielaniu odpowiedzi na pytania (w formie swobodnych wypowiedzi) lub na wyborze z dołączonych do pytania alternatyw. Metody badań ankietowych charakteryzują się, przede wszystkim, brakiem możliwości uniwersalnego zastosowania dla wszystkich grup stanowisk roboczych nawet w zakładzie średniej wielkości o przeciętnej złożoności procesów produkcyjnych. Pytania ankietowe zwykle mają różny stopień szczególności i często są niejednoznaczne, co utrudnia analizę uzyskanych wyników i wnioskowanie.

Ad 2. Listy kontrolne są rozszerzoną formą ankiety, popularnie stosowaną w badaniach ergonomicznych. Celem tych list jest usystematyzowanie, analiza oraz ocena różnych czynników pracy i wydajności pracy. Pytania dotyczą zarówno zagadnień konstrukcyjnych stanowiska, maszyn, urządzeń, jak i uciążliwości pracy oraz warunków pracy. Lista pytań kontrolnych może być pomocna przy analizie i ocenie stanowisk roboczych znacznie różniących się między sobą. Ocena stanowiska roboczego przy pomocy list polega na przeprowadzeniu analizy pracy na stanowisku i odpowiedzi na wybrane pytania. Najbardziej znaną i uznaną jest lista opracowana przez zespół badaczy amerykańskich pod kierunkiem psychologa G.C.E.Burgera – metoda kwestionariuszowa zwana „Listą Dortmundzką”, gdyż po raz pierwszy została zaprezentowana na II Międzynarodowym Kongresie Ergonomicznym w Dortmundzie w 1964 r. Lista Dortmundzka składa się z 135 pytań o charakterze ogólnym, oznaczonych literą A i kolejnym numerem, oraz ze 188 pytań szczegółowych, oznaczonych literą B i kolejnym numerem. Kwestionariusz zawierający 323 pytania jest narzędziem bardzo wnikliwym, ale jednocześnie bardzo czaso- i pracochłonnym. Lista Dortmundzka odegrała bardzo ważną rolę jako wzorzec podejścia do badań diagnostycznych i analiz ergonomicznych – na jej podstawie, w następnych latach, powstało wiele specjalistycznych list kontrolnych, m.in.: Check ergonomic test (CET), Lista Ogińskiego czy Ergonomiczna Lista Problemowa L.Pacholskiego [5]. Ograniczenie do niezbędnego minimum ocen ilościowych (skwantyfikowanych) stanowi poważny mankament Listy Dortmundzkiej. Zakładając, że Lista Dortmundzka lub jej modyfikacja da opisową odpowiedź na problemy podstawowe (jakościowe), należałoby poszukać metody przejścia do badań szczegółowych, w których dominowałyby kryteria ilościowe.

Ad 3. Badanie testowe jest znormalizowanym badaniem (normalizacja dotyczy materiałów lub narzędzi pomiaru) w celu uzyskania informacji o cechach badanego zjawiska. Najczęściej stosowanym narzędziem w tych badaniach są tzw. karty stanu organizacyjnego stanowisk pracy. Dzięki sprecyzowaniu i ukierunkowaniu pytań uzyskuje się odpowiedzi o mniejszej dowolności i różnorodności. Jedną z metod testowej oceny stanu organizacji stanowisk roboczych jest metoda opracowana przez J. Piontka. W metodzie tej poziom organizacji stanowiska ustalany jest na podstawie badań dotyczących warunków pracy na stanowisku. Metoda opiera się na „karcie analizy stanu organizacyjnego stanowiska”. Karta zawiera 49 czynników oddziałujących na człowieka w procesie pracy. Zbiór tych czynników rozpatrywany jest w 4 kategoriach:

- czynniki materialnego środowiska pracy,
- czynniki organizacyjne stanowiska roboczego,

- czynniki wpływające na wydatkowanie wysiłku fizycznego (praca fizyczna dynamiczna i statyczna),
- czynniki wpływające na obciążenie psychiczne pracownika.

O poziomie warunków pracy decyduje suma oddziaływań poszczególnych czynników składowych. Metoda jest stosunkowo prosta.

Ad 4. Metoda analizy sieciowej - do rejestracji stanu dotychczasowego i wnioskowania przy usprawnianiu organizacji stanowisk roboczych realizujących określony proces produkcyjny wyrobu można korzystać z siatek powiązań czynności wykonywanych wg zasad obowiązujących w znanych metodach analizy sieciowej (np. PERT). Na podstawie wykresu sieciowego oraz obliczenia poszczególnych ciągów czynności znajduje się tzw. ścieżkę krytyczną decydującą o czasie realizacji przedsięwzięcia, a następnie czynności krytyczne o największej czasochłonności. Wyznaczenie właśnie ich jako przedmiotów badań i usprawnień z ustalonym celem - zmniejszenia pracochłonności i czasochłonności - umożliwia w konsekwencji uzyskanie największego efektu w skróceniu cyklu produkcyjnego całego przedsięwzięcia.

Ad 5. Metoda bilansowa opiera się na technice mierzenia czasu pracy (normowaniu), na podstawie którego ocenia się stan organizacji stanowisk pracy, jest stosowana do analizy stanu organizacyjnego stanowisk roboczych o charakterze przemysłowym. Metoda ta w ogólny sposób obrazuje skutki istniejącego stanu (w postaci wskaźników wykorzystywania czasu pracy na stanowisku roboczym) i ułatwia wstępną ocenę stanu organizacji w poszczególnych oddziałach i wydziałach zakładu.

4. Badania własne

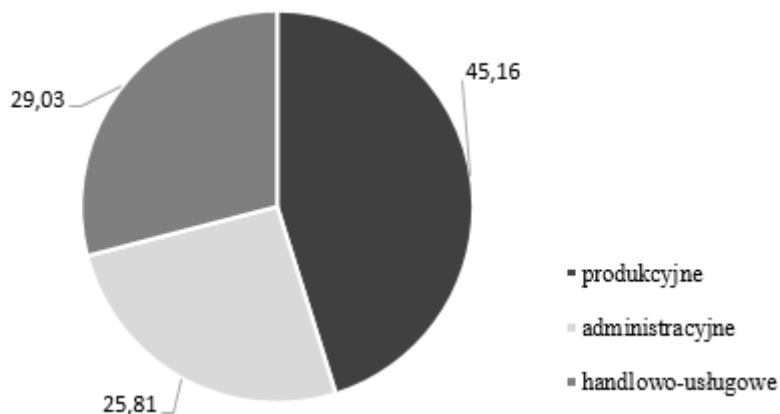
Badania prowadzono dla stanowisk produkcyjnych, handlowo-usługowych i administracyjnych (biurowych). Ze względu na znaczną różnorodność stanowisk pracy zdecydowano się na wybór metody uniwersalnej – listy kontrolnej. Podstawą listy kontrolnej, za pomocą której przeprowadzono badania, była Lista Dortmundzka. Lista Dortmundzka, i sporządzona na jej bazie lista kontrolna, obejmowała następujące zagadnienia:

1. Stanowisko pracy:
 - obciążenie fizyczne,
 - obciążenie psychiczne (narząd wzroku, narząd słuchu, pozostałe zmysły, wskaźniki i urządzenia sygnalizacyjne).
2. Metody pracy:
 - obciążenia fizyczne,
 - obciążenia psychiczne,
 - obciążenia środowiskowe (klimat, hałas, inne czynniki szkodliwe).
3. Organizacja pracy.
4. Obciążenia czynnościowe i całkowite.
5. Wydajność układu.

W badaniu wzięło udział 93 pracowników oceniających swoje stanowisko pracy, w tym 39 kobiet. Udział procentowy poszczególnych stanowisk (produkcyjne, handlowo-usługowe, administracyjne) przedstawiono na rys. 2.

Z obszaru: stanowisko pracy – obciążenia fizyczne w kwestionariuszu umieszczono 24 pytania A i 24 pytania B.

Przestronność stanowiska pracy została dobrze oceniona przez 90,32% ankietowanych, rozmieszczenie przyrządów – 95,55% pozytywnych odpowiedzi oraz poziom i własności powierzchni roboczej (96,77% pozytywnych ocen) i rozmieszczenie urządzeń sterujących (96,77% pozytywnych ocen).



Rys. 2. Udział poszczególnych stanowisk pracy w prowadzonych badaniach w [%]

Wszyscy ankietowani odpowiedzieli, że sterowanie pedałami nie jest konieczne, ani pożądane.

71,4% osób pracujących na stanowiskach przemysłowych, 55,5% - na stanowiskach handlowo-usługowych i 75% - na stanowiskach administracyjnych odpowiedziało, że sterowanie ręczne (palcami) jest konieczne lub pożądane i wszystkie te osoby pozytywnie oceniły własności urządzeń do ręcznego sterowania.

Wszyscy ankietowani ocenili, że wymagane siły są dopuszczalne z fizjologicznego punktu widzenia.

Na pytanie: Czy są dostępne krzesła i podpórki, aby zapobiec niepotrzebnej kontynuacji pracy w pozycji stojącej? 14,3% pracujących na stanowiskach produkcyjnych, 33,3% na stanowiskach handlowo-usługowych i 25% na stanowiskach administracyjnych odpowiedziało negatywnie. Ten udział negatywnych odpowiedzi nie świadczy dobrze o pracodawcach, ponieważ do ich obowiązków należy wyposażenie stanowiska pracy stojącej w krzesło umożliwiające zmianę pozycji pracownika.

93,5% ankietowanych odpowiedziało, że podpórka pod stopy (podnózek) nie jest konieczna. Natomiast 45,2% odpowiedziało, że konieczne są podpórki pod łokcie, przedramiona, ręce lub plecy oceniając jednocześnie pozytywnie prawidłowość tych podpórek.

96,8% ankietowanych oceniło, że podłoga stanowiska/pomieszczenia roboczego jest właściwa.

50% ankietowanych pracujących na stanowiskach produkcyjnych, 66,7% - na stanowiskach handlowo-usługowych i 25% - na stanowiskach administracyjnych odpowiedziało, że są używane narzędzia ręczne. Z używających narzędzia ręczne 100% oceniło, że waga narzędzi jest odpowiednia, powierzchnia narzędzia jest właściwa oraz że narzędzia mają swoje zaplanowane miejsca. Ponadto 100% używających narzędzia na stanowiskach handlowo-usługowych i 90,5% na stanowiskach produkcyjnych oceniło, że narzędzia zapewniają dostateczny kontakt z powierzchnią ręki przy pracach precyzyjnych, że część robocza ma właściwy rozmiar i kształt i długość.

21,4% ankietowanych pracujących na stanowiskach produkcyjnych, 33,3% - na stanowiskach handlowo-usługowych oceniło negatywnie używane pojemniki i pudełka pod kątem ich wagi i wymiarów.

32,2% ankietowanych odpowiedziało, że tempo pracy maszyny nie może być regulowane

zgodnie z biegłością wykonawcy oraz aż 42%, że nie jest brana pod uwagę zmienność czasu wykonania pracy.

Niebezpieczeństwo poparzeń istnieje, wg ankietowanych, tylko na stanowiskach produkcyjnych (50%).

Na wszystkich stanowiskach produkcyjnych i na 22,2% stanowisk handlowo-usługowych praca wymaga stosowania środków ochrony indywidualnej. Dla 50% ankietowanych stosujących ŚOI na stanowiskach handlowo-usługowych i 35,7% na stanowiskach produkcyjnych środki te utrudniają odbiór informacji, a ponadto dla 7,14% osób pracujących na stanowiskach produkcyjnych – utrudniają poruszanie się lub pracę.

Na 28,6% stanowisk produkcyjnych maszyny zostały ocenione przez ankietowanych jako przyczyna wibracji.

Z obszaru stanowisko pracy – obciążenia psychiczne w kwestionariuszu zamieszczono 28 pytań A i 11 pytań B.

80,6% ankietowanych stwierdziło, że praca stawia duże wymagania wobec narządu wzroku, że wymaga intensywnego oświetlenia (72%) i że konieczne jest zarówno sztuczne oświetlenie ogólne (77,4%), jak i miejscowe (64,5%). 58% ankietowanych stwierdziło, że ich praca wymaga przebywania w różnorodnym oświetleniu oraz że różnica jasności pomiędzy obiektem pracy, a tłem jest średnia. Jeśli na stanowisku roboczym, lub w jego otoczeniu, występuje możliwość olśnienia, to najczęstszą przyczyną jest odbijające się światło od płaszczyzny roboczej lub części maszyn.

Wykonywana przez ankietowanych praca nie stawia specjalnych wymagań dotyczących spostrzegania kolorów (93,5%).

Rozmieszczenie urządzeń sterujących, pod kątem dobrego ich widzenia przez pracownika, zostało pozytywnie ocenione przez 96,8% ankietowanych.

Wykonywana praca nie stawia specjalnych wymagań w stosunku do narządu słuchu, według 70,8% ankietowanych.

87,1% ankietowanych stwierdziło, że wykonywanie zadań wymaga porozumiewania się za pomocą mowy (85,7% na stanowiskach produkcyjnych, 77,8% na stanowiskach handlowo-usługowych oraz 100% na stanowiskach administracyjnych). Jednocześnie 38,7% ankietowanych ocenia, że porozumiewanie się za pomocą mowy jest utrudnione z powodu występującego hałasu (57,1% na stanowiskach produkcyjnych i 44,4% na stanowiskach handlowo-usługowych).

95,7% ankietowanych stwierdziło, że sygnały dźwiękowe o różnym znaczeniu mogą być łatwo rozróżniane.

Wykonywana przez ankietowanych praca nie stawia specjalnych wymagań wobec zmysłu dotyku, ani wobec zmysłu równowagi i zmysłu węchu (93,5%).

Z obszaru metody pracy – obciążenia fizyczne w kwestionariuszu umieszczono 9 pytań A i 4 pytania B.

Na pytanie „czy praca jest związana z dużym obciążeniem fizycznym” 100% ankietowanych pracujących na stanowiskach administracyjnych i handlowo-usługowych oraz 71,4% na stanowiskach produkcyjnych odpowiedziało, że nie. Jedynie 14,3% pracujących na stanowiskach produkcyjnych w procesie pracy obciąża duże mięśnie, pozostali – małe grupy mięśniowe.

Ankietowani pracujący w sektorze handlowo-usługowym i administracyjnym w przeważającej ilości wykonują pracę w pozycji siedzącej (82,4%), natomiast praca na stanowisku produkcyjnym związana jest, przede wszystkim, z kombinacją pozycji pracującego (78,6%). Siedząca pozycja pracy powoduje głównie dolegliwości kręgosłupa (70,6%), pomimo, że – według 90,3% - są możliwości zmiany pozycji podczas pracy,

a organizacja pracy umożliwia przemienność wysiłku i odpoczynku.

Z obszaru metody pracy – obciążenia psychiczne w kwestionariuszu umieszczono 14 pytań A i 4 pytania B.

Według 71% ankietowanych ich praca nie wymaga dużej dokładności ruchów (64,3% pracujących na stanowiskach produkcyjnych, 77,8% - na stanowiskach handlowo-usługowych i 75% - na stanowiskach administracyjnych).

85,7% ankietowanych, pracujących na stanowiskach produkcyjnych stwierdziło, że podejmowane czynności są ściśle opisane; tego samego zdania jest 53% ankietowanych, pracujących na stanowiskach handlowo-usługowych i administracyjnych.

71,4% ankietowanych, pracujących na stanowiskach produkcyjnych, 55,6% - na stanowiskach handlowo-usługowych i 75% - na stanowiskach administracyjnych stwierdziło, że w ich pracy konieczna jest ocena danych; jednocześnie 92,9% pracujących na stanowiskach produkcyjnych, 77,8% - na stanowiskach handlowo-usługowych i 87,5% - na stanowiskach administracyjnych stwierdziło, że konieczne informacje otrzymuje w odpowiednim dla procesu pracy terminie oraz że otrzymywane informacje (dane) są oczywiste i niedwuznaczne, a liczba informacji nie przekracza wydolności umysłowej pracownika.

Z obszaru metody pracy – obciążenia środowiskowe w kwestionariuszu umieszczono 8 pytań A i 5 pytań B.

75,3% ankietowanych odpowiedziało, że praca jest wykonywana w warunkach klimatycznych mieszczących się w strefie komfortu, a jeśli nie – to jest to spowodowane temperaturą powietrza. Inne czynniki środowiskowe (hałas, środki chemiczne, promieniowanie) nie obciążają ankietowanych w miejscu pracy.

Z obszaru organizacji pracy w kwestionariuszu umieszczono po 3 pytania A i B.

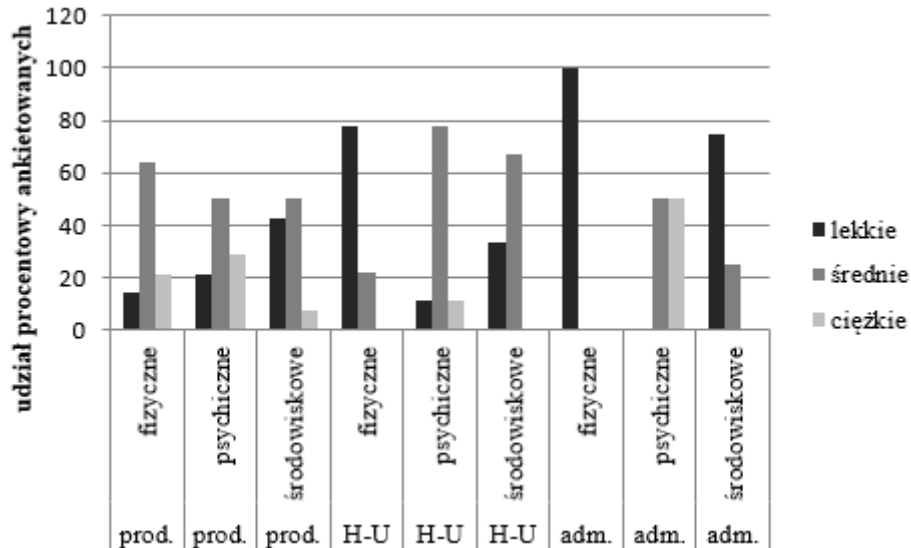
42,9% ankietowanych, pracujących na stanowiskach produkcyjnych oraz 22,2% - na stanowiskach handlowo-usługowych pracuje w systemie zmianowym.

85,7% ankietowanych odpowiedziało, że określone przerwy wypoczynkowe są włączone w samą metodę pracy, choć nie zawsze jest to na zasadzie całkowitej dowolności, gdyż według 42,8% ankietowanych, pracujących na stanowiskach produkcyjnych oraz 33,3% - na stanowiskach handlowo-usługowych tempo pracy jest wymuszone.

Z obszaru obciążenia czynnościowe i całkowite w kwestionariuszu umieszczono 5 pytań A.

Ankietowani oszacowali swoją pracę z punktu całościowego obciążenia fizycznego, psychicznego i środowiskowego – wyniki oceny przedstawiono na rys. 3.

Z przedstawionego wykresu wynika, że jedynie 21,4% pracowników na stanowiskach produkcyjnych oceniło, że obciążenie ich pracą fizyczną jest ciężkie – w stosunku do wszystkich ankietowanych stanowi to 9,68%, nie mniej jednak wymagałoby to głębszej analizy. Ankietowani pracujący na stanowiskach handlowo-usługowych w 77,8% swoje obciążenie fizyczne ocenili jako lekkie, a w 22,2% jako średnie. Ankietowani pracujący na stanowiskach administracyjnych swoje fizyczne obciążenie ocenili w 100% jako lekkie, natomiast psychiczne obciążenie pracą w 50% ocenili jako ciężkie i w 50% jako średnie. Ankietowani pracujący na stanowiskach produkcyjnych i handlowo-usługowych w przeważającej ilości swoje obciążenie psychiczne w pracy ocenili jako średnie. Obciążenie środowiskowe przez wszystkich ankietowanych zostało ocenione jako lekkie i średnie, jedynie na stanowiskach produkcyjnych 7,1% oceniło je jako ciężkie.



Rys. 3. Całkowite obciążenie fizyczne, psychiczne i środowiskowe ankietowanych pracowników na stanowiskach produkcyjnych (prod.), handlowo-usługowych (H-U) oraz administracyjnych (adm.)

5. Wnioski

Diagnoza ergonomiczna za pominięcia listy kontrolnej umożliwia uzyskanie szeregu istotnych informacji pozwalających na przeprowadzenie analizy badanego stanowiska pracy.

Zastosowanie do analizy listy kontrolnej wzorowanej na Liście Dortmundzkiej, ze względu na jej uniwersalność, umożliwiło jednoczesne badanie bardzo zróżnicowanych stanowisk pracy znajdujących się w wielu przedsiębiorstwach.

Uzyskane wyniki badania wskazują generalnie na pozytywną ocenę stanowisk pracy, metod i organizacji pracy przez ankietowanych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy ergonomicznej można zaproponować pewne zmiany, które powinny wpłynąć na poprawę warunków pracy:

- wyposażenie wszystkich stanowisk pracy stojącej możliwość odpoczynku w pobliżu miejsca pracy w pozycji siedzącej – taka zmiana jest korzystna nie tylko z punktu widzenia ergonomii, jest to również wymaganie prawne (§ 49.2 rozporządzenia MPiPS w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy);
- prawie 1/3 ankietowanych pracujących na stanowiskach produkcyjnych i handlowo-usługowych negatywnie oceniła wagę i wymiary pojemników (pudełek) transportowanych ręcznie – na tych stanowiskach pracy należy podjąć działania eliminujące ręczne prace transportowe lub wyposażenie pracowników w niezbędny sprzęt pomocniczy. Takie rozwiązanie zmniejszy obciążenie pracowników pracą fizyczną, a jednocześnie będą zgodne z wymaganiami rozporządzenia MPiPS w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych;
- ponad 1/3 ankietowanych stosujących w procesie pracy środki ochrony indywidualnej oceniło, że utrudniają odbiór informacji i/lub utrudniają poruszanie się lub pracę – na

tych stanowiskach konieczna jest zmiana ŚOI na mniej uciążliwe pod względem ergonomicznym;

- około 1/2 ankietowanych pracujących na stanowiskach produkcyjnych i handlowo-usługowych oceniło, że porozumiewanie się za pomocą mowy jest utrudnione ze względu na występujący hałas – na tych stanowiskach należy pochylić się nad problemem hałasu i możliwościami ewentualnych rozwiązań;
- ponad 1/3 ankietowanych pracujących na stanowiskach produkcyjnych i handlowo-usługowych stwierdziło, że tempo ich pracy jest wymuszone – jest to bardzo niekorzystne ze względu na obciążenie psychiczne pracownika i na tych stanowiskach należałoby podjąć rozwiązania zmniejszające tę uciążliwość -np. rotacja stanowisk pracy.

Pomimo, że w badaniu uwzględniono bardzo różne stanowiska pracy, przeprowadzona za pomocą listy kontrolnej analiza ergonomiczna okazała się przydatnym narzędziem wskazania możliwości kształtowania lepszych warunków pracy.

Literatura

1. Takala J.: Challenges, Trends and Solutions in Europe and Beyond, XIX World Congress on Safety and Health at Work, 11-15 September 2011, Istambuł.
2. rop.sejm.gov.pl (data dostępu 5.01.2017)
3. Jastrzębowski W.B.: Rys ergonomji czyli nauki o pracy, opartej na prawdach poczerpniętych z Nauki Przyrody, Przyroda i Przemysł 1857, nr 29-32.
4. PN-EN 614-1:2007. Bezpieczeństwo maszyn. Ergonomiczne zasady projektowania. Część 1: Terminologia i zasady ogólne.
5. Koradecka D (red): Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia, t.1: Ergonomia – pojęcia podstawowe, Wyd. CIOP, Warszawa 2000.

Prof. dr hab. inż. Teresa LIS

Dr hab. inż. Krzysztof NOWACKI, prof. nzw. w Pol. Śl.

Mgr inż. Karolina ŁAKOMY

Katedra Inżynierii Produkcji

Politechnika Śląska

40-019 Katowice, ul. Krasińskiego 8

e-mail: teresa.lis@polsl.pl

krzysztof.nowacki@polsl.pl

karolina.lakomy@polsl.pl