

OCENA OBCIĄŻENIA FIZYCZNEGO NA STANOWISKU PRACY KONTROLERA JAKOŚCI Z UDZIAŁEM OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIĄ SŁUCHU Z ZASTOSOWANIEM METODY OWAS ORAZ RULA

Karolina SZAJKOWSKA, Agnieszka KUJAWIŃSKA, Beata STARZYŃSKA,
Katarzyna LIS

Streszczenie: W artykule przedstawiono ocenę obciążenia fizycznego na stanowisku pracy kontrolera jakości z zastosowaniem metody OWAS oraz RULA, które posłużyły do wskazania kierunku działań modernizujących stanowisko pracy. Na analizowanym stanowisku zatrudnione są osoby pełnosprawne oraz z niepełnosprawnością słuchu.

Słowa kluczowe: OWAS, RULA, niepełnosprawność słuchu, kontrola wzrokowa, stanowisko pracy

1. Wprowadzenie

Wzrokowa kontrola jakości jest rodzajem kontroli organoleptycznej (kontroli wykonywanej z zastosowaniem zmysłów człowieka). Za jej pomocą można oceniać takie cechy wyrobów jak np. kolor, jakość powierzchni, wad, przezroczystość itd. Metoda ta jest nie jest uznawana za obiektywną, ponieważ na jej wynik ma wpływ wrażliwość wzrokowa człowieka oraz jego stan psychofizjologiczny [1].

Kontrola wzrokowa stosowana jest często w trakcie procesu w ramach tzw. samokontroli oraz na końcowym etapie produkcji. Każdy wyprodukowany wyrób jest wzrokowo oceniany pod kątem występowania wad, co prowadzi do podjęcia decyzji o jego przyjęciu lub odrzuceniu. Podczas podejmowania tej decyzji można popełnić dwa rodzaje błędów: tzw. błąd I rodzaju – uznanie dobrego wyrobu jako niezgodnego z wymaganiami lub błąd II rodzaju – uznanie wyrobu niespełniającego wymagań za zgodny [2].

Wpływ na popełnienie błędów mają różnorodne czynniki, do których zaliczyć można między innymi: rodzaj zadania, cechy psychofizyczne kontrolera, czynniki środowiska pracy, czynniki organizacji pracy oraz czynniki społeczne [3]. Poprzez oddziaływanie na powyższe czynniki przedsiębiorstwo może wpłynąć na minimalizację liczby popełnianych błędów, a tym samym na zwiększenie efektywności ekonomicznej całego procesu wytwarzania [4].

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zatrudnienia osób z niepełnosprawnością słuchu w działach kontroli jakości, zwłaszcza w tzw. kontroli wzrokowej. Nie bez znaczenia jest wpływ zmiany w polityce społecznej mającej na celu usuwanie barier społecznych, ekonomicznych oraz fizycznych w otaczającym środowisku, dzięki czemu możliwa jest aktywizacja zawodowa osób z niepełnosprawnością słuchu [5]. W celu bezpiecznego i efektywnego realizowania procesów przez osoby głuche i niedosłyszące, należy spełnić między innymi wymagania związane z dostępnością do przestrzeni pracy.

Problematyka osób z niepełnosprawnością słuchu w literaturze koncentruje się głównie na aspekcie medycznym [6, 7], pedagogiczno-edukacyjnym [8, 9, 10] i socjologiczno-

kulturowym [11]. Rzadko natomiast poruszany jest bezpośrednio kontekst pracy osób z niepełnosprawnością słuchu. Publikacje dotyczące problematyki pracy osób z niepełnosprawnością są najczęściej analizą rynku pracy [12, 13]. Zatem istnieje w literaturze luka związana z opracowaniami z zakresu organizacji pracy i warunków pracy, bowiem podejmowana tematyka zawężona jest do likwidacji barier [14, 15] i kwestii kwalifikacji do pracy [16] osób z niepełnosprawnością narządu słuchu.

Dzięki podnoszeniu świadomości społecznej na temat ograniczeń osób z niepełnosprawnością i możliwości ich zmniejszenia lub niwelowania poprzez wdrażanie różnego rodzaju ułatwień, coraz częściej podczas tworzenia stanowiska pracy oraz planowania i organizowania zakresu prac na stanowisku w przedsiębiorstwach zatrudniających osoby z niepełnosprawnością, wykorzystywana jest wiedza z tego zakresu. Dotyczy to także grup pracowników z niepełnosprawnością słuchową.

Wymienione działania podejmowane są również w przedsiębiorstwie, w którym przeprowadzono badania.

2. Cel badawczy

W artykule przedstawiono wyniki oceny obciążenia fizycznego na stanowisku pracy kontrolera jakości z zastosowaniem metody OWAS oraz RULA, które posłużyły do wskazania kierunku działań modernizacyjnych. Na analizowanym stanowisku zatrudnione są osoby pełnosprawne oraz z niepełnosprawnością słuchu.

3. Opis badanego stanowiska

Proces kontroli jakości na badanym stanowisku polega na wzrokowej ocenie wyrobów wykonanych z tworzywa sztucznego.

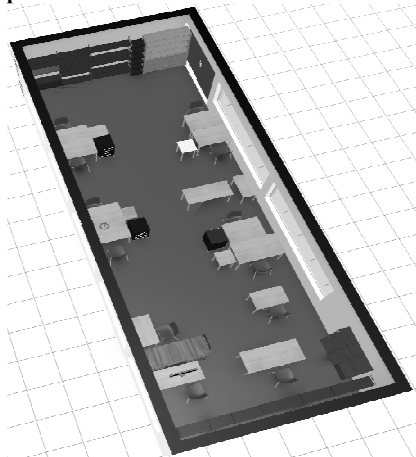
Kontrola wzrokowa w przedsiębiorstwie odbywa się w dwóch pomieszczeniach: przy linii produkcyjnej (automacie galwanizerskim - kontrola "on-line") oraz w pomieszczeniu rozdzielni kontroli jakości (tzw. kontrola "off-line"). Przy linii produkcyjnej znajduje się pięć stanowisk pracy, natomiast w pomieszczeniu rozdzielni - dziesięć. W obydwu pomieszczeniach kontroli jakości pracują osoby pełnosprawne oraz osoby z niepełnosprawnością narządu słuchu.

Schemat rozmieszczenia stanowisk kontroli jakości w pomieszczeniu rozdzielni został przedstawiony na rysunku 1a (rys. 1a). Stanowiska rozmieszczone są w rzędzie wzdłuż przeciwległych ścian, pięć biurka po lewej i pięć po prawej stronie.

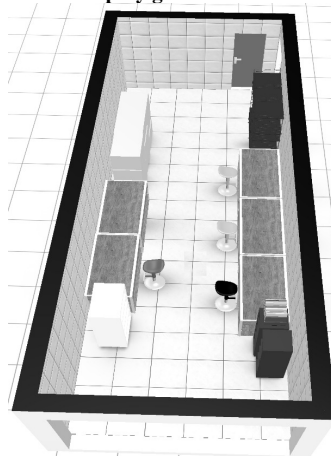
Pomieszczenie kontroli na galwanizerni zostało zaprezentowane na rysunku 1b (rys. 1b). W tym pomieszczeniu biurka kontrolerów ustawione są wzdłuż przeciwległych ścian: cztery stanowiska po prawej stronie, a jedno po lewej. Pomieszczenie to jest dość wąskie. Ponadto pomiędzy stanowiskami znajduje się ścieżka komunikacyjna, zatem poruszanie się w pomieszczeniu zwłaszcza z kartonami z wyrobami jest utrudnione. Podobnie jak w rozdzielni oprócz ogólnego oświetlenia nad każdym stanowiskiem znajdują się dodatkowe lampy. Brak jest dostępu światła dziennego. Ponieważ wszystkie biurka wyposażone są w dodatkowe półki pod blatem, kontrolerzy nie mają możliwości zajęcia najwygodniejszej pozycji pracy, tj. przysunięcia się blisko biurka.

W obydwu pomieszczeniach kontrolerzy w trakcie zmiany roboczej pracują siedząc przy biurkach. W trakcie pracy wstają od biurka w celu przyniesienia opakowań oraz detali do kontroli lub przetransportowania na magazyn gotowych opakowań z detalami do wysyłki.

(a) pomieszczenie rozdzielni



(b) pomieszczenie przy galwanizerni



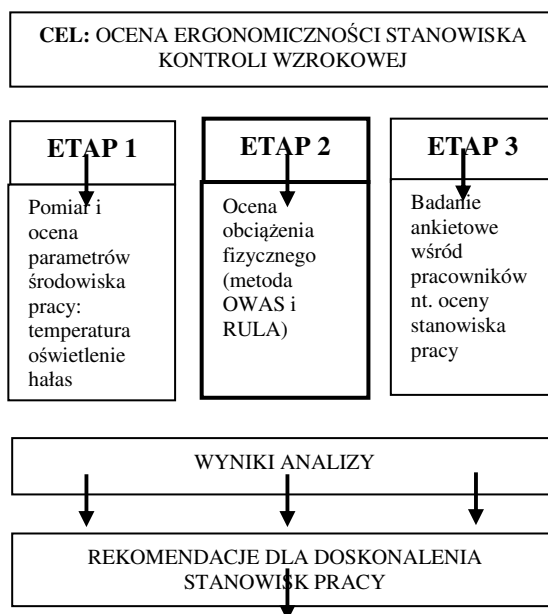
Rys. 1. Wizualizacja rozmieszczenia stanowisk w pomieszczeniu kontroli jakości:

(a) rozdzielnia (b) galwanizernia

Źródło: opracowanie własne

4. Metodyka badań

Przedstawione wyniki stanowią część rezultatów badania oceny ergonomiczności stanowisk kontroli wzrokowej, która została wykonana w trzech etapach (rys. 2).



Rys. 2. Schemat badań w ramach oceny ergonomiczności stanowisk w procesie kontroli wzrokowej

Źródło: opracowanie własne [17]

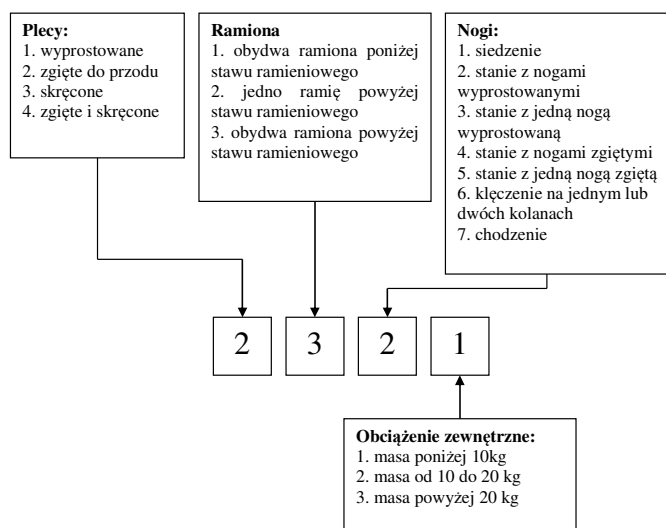
W etapie pierwszym przeprowadzono diagnozę materialnego środowiska pracy. Obejmowała ona pomiar i ocenę temperatury otoczenia, hałasu oraz oświetlenia z zastosowaniem specjalistycznych przyrządów pomiarowych.

W kolejnym etapie oceniono obciążenie fizyczne na stanowisku pracy z zastosowaniem metody OWAS oraz RULA. Trzeci etap obejmował wykonanie badań kwestionariuszowych wśród kontrolerów jakości w celu identyfikacji tych parametrów stanowiska pracy, które w ich opinii wpływają negatywnie na ich samopoczucie oraz skuteczność wykonywanej pracy polegającej na ocenie wizualnej detali pod względem wymagań klientów [17].

W artykule przedstawiono wyniki oceny obciążenia fizycznego na stanowisku pracy z zastosowaniem metody OWAS oraz RULA, które posłużyły do wskazania kierunku działań modernizacyjnych stanowiska kontrolerów.

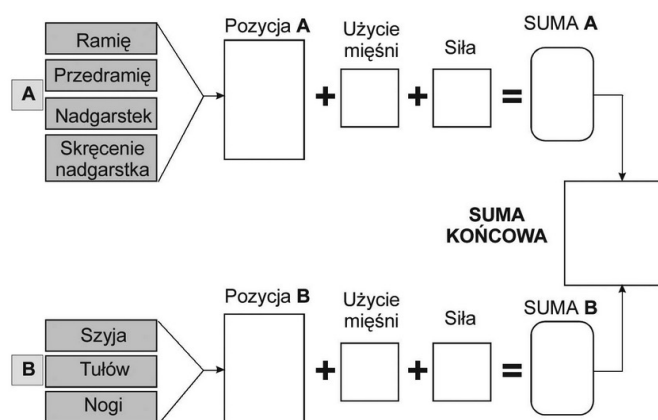
Metoda OWAS (ang. *Ovako Working Posture Analysis System*) umożliwia oszacowanie ryzyka pojawienia się dyskomfortu odczuwanego przez pracownika na skutek obciążenia statycznego. Polega ona na obserwacji pozycji ciała pracownika w trakcie wykonywania przydzielonych zadań. Jest ona używana do oceny stanowisk pracy, gdzie występuje duża różnorodność czynności roboczych, aby wyznaczyć pozycję, która obciąża człowieka w największym stopniu [18, 19]. Sposób pomiaru podczas analizy przebiega w następujący sposób:

- wybór czynności wykonywanej najdłużej w ciągu zmiany roboczej,
- dla wybranej czynności obserwacja w wyznaczonym wymiarze czasu z określoną częstotliwością przybieranej przez pracownika pozycji,
- dla każdej z zanotowanej pozycji określenie kodu OWAS dla pleców, ramion, kończyn dolnych oraz obciążenia zewnętrznego (rys. 3.),
- dla każdej pozycji odczytanie z znormalizowanej tabeli kategorii obciążenia
- interpretacja wyników i zaproponowanie rozwiązania w zależności od wyniku końcowego.



Rys. 3. Wyznaczanie kodu pozycji ciała w metodzie OWAS
Źródło: [18]

Z kolei w metodzie RULA (ang. *Rapid Upper Limb Assessment*) uwzględnia się obciążenie całego układu szkieletowo-mięśniowego ze szczególnym naciskiem na obciążenie rąk, szyi i tułowia. W związku z tym ta metoda doskonale nadaje się do analizy stanowisk pracowników wykonujących zadania w pozycji siedzącej często wymuszonej, gdzie nie wymaga się dużego wysiłku fizycznego. Za jej pomocą można oceniać poszczególne pozycje przyjmowane w trakcie pracy. W zależności od potrzeb dokonuje się analizy czynności, gdzie obciążenie jest największe lub przeprowadza się serię obserwacji i ocenia średnie obciążenie w założonej jednostce czasu [20, 21]. Poniżej przedstawiono schemat postępowania podczas stosowania omawianej metody (rys. 4.).



Rys. 4. Schemat postępowania podczas stosowania metody RULA
Źródło: [21]

Ocena została podzielona na dwa etapy: w pierwszej kolejności oceniane jest obciążenie ramion, przedramion, nadgarstków, a w drugiej szyi, tułowia i nóg.

5. Wyniki badań

5.1. Ocena obciążenia fizycznego metodą OWAS

W dniu prowadzenia analizy w rozdzielni pracowało sześciu kontrolerów, w tym dwie osoby z niepełnosprawnością słuchu, a na galwanizerni czterech kontrolerów, w tym jedna osoba z niepełnosprawnością słuchu. Obserwacje dla każdego stanowiska prowadzone były przez godzinę, a zapis kodu pozycji odbywał się co minutę. Odnotowywane były również wykonywane czynności.

Kontrolerzy na rozdzielni podczas obserwacji wykonywali następujące czynności: *pobranie wyrobów, ocena wzrokowa, odłożenie wyrobu, odłożenie pojemnika z wyrobami*. Natomiast na galwanizerni kontroler *zdejmował wyroby z zawieszek, czyścił i dokonywał ich kontrolowali*, a następnie *pakował wyrób do kartonu i odkładał karton*. Jeden z kontrolerów zdejmował również zawieszki z wyrobami z linii galwanizerni oraz suszył wyroby na zawieszce sprężonym powietrzem. Wyniki analizy OWAS zostały przedstawione poniżej (tab. 1, tab. 2). W pierwszej kolumnie tabel zostały przedstawione realizowane podczas obserwacji czynności, w następnych średni czas ich trwania w ciągu prowadzenia obserwacji, w kolejnych kod pozycji oraz kategoria obciążenia statycznego

(KO). Czynność „czyszczenie i kontrola wyrobów” w tabeli dla galwanizerni została w tabeli umieszczona dwa razy, ponieważ w zależności od kontrolera czynność ta wykonywana jest w różnych pozycjach.

Tab.1. Ocena OWAS dla kontrolerów pracujących w rozdzielni

Czynność	Średni czas trwania czynności [min]	% czas trwania	Kod pozycji OWAS				KO	Rodzaj pozycji
			Płecy (1-4)	Ramiona (1-3)	Nogi (1-7)	Obciążenie (1-3)		
Pobieranie wyrobów	3	5%	2	1	2	1	2	niewymuszona
Kontrola wzrokowa	50	83,33%	1	1	1	1	1	wymuszona
Odkładanie wyrobu do kartonu	5	8,33%	1	1	1	1	1	niewymuszona
Odkładanie pojemnika z wyrobami	2	3,33%	2	1	2	1	2	niewymuszona
Razem	60	100%	-	-	-	-	-	-

Tab. 2. Ocena OWAS dla kontrolerów pracujących w galwanizerni

Czynność	Średni czas trwania czynności [min]	% czas trwania	Kod pozycji OWAS				KO	Rodzaj pozycji
			Płecy (1-4)	Ramiona (1-3)	Nogi (1-7)	Obciążenie (1-3)		
Suszenie wyrobów	4,5	7,5%	2	1	2	2	2	wymuszona
Zdejmowanie wyrobów z zawieszek	10	16,67%	1	3	2	1	1	wymuszona
Czyszczenie i kontrola wyrobów w pozycji siedzącej	26	43,33%	1	1	1	1	1	wymuszona
Czyszczenie i kontrola wyrobów w pozycji stojącej	11,5	19,17%	1	1	2	1	1	wymuszona
Odkładanie wyrobu po kontroli w pozycji siedzącej	3	5%	1	1	1	1	1	wymuszona
Odkładanie wyrobu po kontroli w pozycji stojącej	1	1,67%	1	1	2	1	1	wymuszona

Pakowanie wyrobów na tackach do kartonu	3	5%	1	1	2	1	1	niewymuszona
Odkładanie pojemnika z wyrobami	1	1,67%	2	1	2	2	2	niewymuszona
Razem	60	100%	-	-	-	-	-	-

Na podstawie charakterystyki pozycji i proponowanych działań [18] w zależności od kategorii pozycji ciała podczas pracy określić można wymagane działania dotyczące reorganizacji stanowisk roboczych. Zarówno na rozdzielni jak i na galwanizerni pracownicy przyjmują wyłącznie pozycje kategorii 1 i 2. Pozycja kategorii 1 jest pozycją naturalną, dlatego nie ma konieczności wprowadzania zmian na stanowisku. Natomiast pozycja kategorii 2 może wpływać negatywnie na układ mięśniowo-szkieletowy, dlatego powinno się rozważyć przeprowadzenie w przyszłości działań korygujących.

Klasyfikacja wielkości obciążenia uwzględnia także rodzaj pozycji (wymuszona, niewymuszona) oraz czas jej utrzymywania.

W przypadku rozdzielni oceniono pracę 6 kontrolerów, wyróżniono 4 czynności, z których jedna została zakwalifikowana do pozycji wymuszonej pierwszej kategorii obciążenia. Czynność ta trwa 83,33% czasu obserwacji, zatem obciążenie pracownika podczas wykonywania tej czynności należy uznać za obciążenie duże. Pozostałe dwie czynności zajmują łącznie 16,67% czasu pracy i zakwalifikowane zostały jako pozycja niewymuszona kategorii obciążenia 2 charakteryzująca się małym obciążeniem statycznym.

W przypadku galwanizerni oceniano pracę 4 kontrolerów, wyróżniono 7 czynności. Pozycja przyjmowana podczas pakowania wyrobów zakwalifikowana została jako pozycja niewymuszona kategorii pierwszej. Czynność ta trwa 1,67% czasu pracy, obciążenie podczas jej wykonywania jest małe. Odkładanie pojemnika z wyrobami jest czynnością krótkotrwałą, a pozycja przyjmowana podczas jej wykonywania została zakwalifikowana jako 2 kategoria obciążenia. W przypadku, gdy czas utrzymywania pozycji niewymuszonej kategorii drugiej nie przekracza 50% czasu pracy jest to obciążenie statyczne uznaje się jako małe. Ta sama sytuacja ma miejsce w przypadku suszenia wyrobów. Pozycje przyjmowane przez pracowników podczas wykonywania pozostałych czynności (zdejmowanie wyrobów z zawieszek oraz czyszczenie i kontrola wyrobów w pozycji siedzącej i stojącej oraz odkładanie wyrobów) określona została jako pozycja wymuszona kategorii pierwszej. Ponieważ czas wykonywania tych czynności wynosi łącznie 85,83% obciążenie statyczne pracowników można uznać za duże.

5.3.2. Ocena obciążenia fizycznego metodą RULA

W celu określenia ryzyka wystąpienia dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego zastosowano metodę RULA. Za pomocą tej metody ocenione zostały pozycje przyjmowane podczas wykonywania czynności omówionych w poprzednim rozdziale. Wyniki analizy przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Pozycje dla których suma końcowa wynosi 3 i 4 charakteryzują się średnim ryzykiem wystąpienia u pracowników dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego. Wynika z tego, że konieczne może być wprowadzenie zmian w organizacji stanowiska lub sposobie wykonania czynności.

Tab. 3. Ocena metodą RULA dla kontrolerów zatrudnionych na rozdzielni

Czynność	Suma A						Suma B					Suma całkowita
	Pozycja A				Użycie mięśni (0-2)	Siła (0-3)	Pozycja B			Użycie mięśni (0-2)	Siła (0-3)	
	Ramiona (1-6)	Przedramiona (1-3)	Nadgarstki (1-4)	Skręcenie nadgarstków (1-2)			Szyja (1-6)	Tułów (1-6)	Nogi (1-2)			
Pobieranie wyrobów	1	1	1	1	0	1	1	4	1	0	0	4
	1						5					
	2						5					
Kontrola wyrobów	1	3	1	1	2	0	2	3	1	0	0	4
	2						4					
	4						4					
Odkładanie wyrobu	1	1	1	1	0	1	1	4	1	0	0	4
	1						5					
	2						5					
Odkładanie pojemnika z wyrobami	1	1	1	1	0	1	1	4	1	0	0	4
	1						5					
	2						5					
Odkładanie pojemnika z wyrobami	1	1	1	1	0	1	1	4	1	0	0	4
	1						5					
	2						5					

6. Wnioski

Celem artykułu była ocena ergonomiczności stanowisk pracy kontrolerów wykonujących wzrokową ocenę detali.

Analiza obciążenia fizycznego metodą OWAS i RULA wykazała, że istnieją niedogodności związane z pozycją ciała podczas wykonywania kontroli wzrokowej, powodujące duże obciążenie.

Należy do nich zaliczyć:

- przeciążenie pleców i szyi,
- przeciążenie nadgarstków.

W przypadku przeciążenia pleców i szyi obciążenie to jest wynikiem nieergonomicznej pozycji ciała podczas wykonywanej pracy.

Większość niezgodności związanych jest bezpośrednio ze stanowiskiem roboczym kontrolera, dlatego najważniejsza jest reorganizacja, standaryzacja oraz wprowadzenie 5S na stanowiskach.

Tab. 4. Ocena metodą RULA dla kontrolerów zatrudnionych na galwanizerni

Czynność	Suma A						Suma B					Suma całkowita
	Pozycja A				Użycie mięśni (0-2)	Siła (0-3)	Pozycja B			Użycie mięśni (0-2)	Siła (0-3)	
	Ramiona (1-6)	Przedramiona (1-3)	Nadgarstki (1-4)	Skръcenie nadgarstków (1-2)			Szyja (1-6)	Tułów (1-6)	Nogi (1-2)			
Suszenie wyrobów	2	3	1	1	0	1	2	4	1	0	0	4
	2						5					
	3						5					
Zdejmowanie wyrobów z zawieszek	4	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	3
	3						1					
	4						1					
Czyszczenie i kontrola wyrobów	1	3	1	1	2	0	2	3	1	0	0	4
	2						4					
	4						4					
Odkładanie wyrobu	1	3	1	1	2	0	2	3	1	0	0	4
	2						4					
	4						4					
Pakowanie wyrobów	1	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
	1						1					
	1						1					
Odkładanie pojemnika z wyrobami	1	1	1	1	0	1	1	4	1	0	0	4
	1						5					
	2						5					

W związku z tym jako działania korygujące zaleca się zmianę krzeseł oraz wprowadzenie zmian w konstrukcji biurka (usunięcie półek).

Dodatkowo zaleca się taką organizację pracy kontrolerów, która zapobiega wykonywaniu tej samej czynności przez całą zmianę, ponieważ powoduje to pozostawanie przez bardzo długi czas w wymuszonej pozycji ciała.

Zastosowane metody oceny obciążenia fizycznego OWAS oraz RULA posłużyły do wskazania kierunku działań modernizacyjnych na analizowanym stanowisku pracy kontroli wzrokowej.

Należy zwrócić uwagę, że poprawa warunków środowiska pracy ma wpływ na polepszenie komfortu pracowników, zmniejszenie jego zmęczenia oraz zwiększenie

bezpieczeństwa pracy, co pośrednio ma wpływ na produktywność i skuteczność prowadzenia zadań kontroli wzrokowej.

W tym etapie badania nie przedstawiono oddzielnej oceny pracowników pełnosprawnych oraz z niepełnosprawnością słuchu, ponieważ obciążenie na omawianym stanowisku pracy dla obu grup pracowników jest jednakowe, a tego rodzaju niepełnosprawność nie wpływa na wyniki zastosowanych narzędzi. Podział na osoby pełnosprawne oraz z niepełnosprawnością słuchu jest istotne w pierwszym oraz trzecim etapie badania.

Acknowledgments. The presented results derive from a scientific statutory research conducted by Chair of Management and Production Engineering, Faculty of Mechanical Engineering and Management, Poznan University of Technology, Poland, supported by the Polish Ministry of Science and Higher Education from the financial means in 2018.

Literatura

1. Bączkiewicz M. Fortuna T. (red.), Podstawy analizy i oceny jakości żywności, Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego, Kraków 2012
2. See J.E., Visual Inspection – a review of literature, Sandia National Laboratories, Nowy Meksyk 2012
3. Kujawińska A., Vogt K., Analiza wpływu wybranych czynników pracy na skuteczność kontroli, Poznań 2013
4. Bożek M., Rogalewicz M., *Nieskuteczność kontroli końcowej przyczyną niskiej efektywności procesu wytwarzania*, Poznań 2013
5. Strykowska K., Starzyńska B., Proces wdrażania do pracy osoby z niepełnosprawnością narządu słuchu na stanowisku kontroli, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2016, tom 2, s. 286-299
6. Kierzek A.: Leczenie głuchoty metodą Cléret w drugiej połowie XIX wieku, *Otorynolaryngologia - przegląd kliniczny*, 2016, Tom 15, Nr 1, s. 28-32
7. Durko T., Jurkiewicz D., Kantor I., Klatka J.: Konsensus na temat leczenia niedosłuchów przy zastosowaniu implantów zakotwiczonych w kości, *Polski Przegląd Otorynolaryngologiczny*, 2012, vol. 1 (1), s. 47-50
8. Bartnikowska U.: Sposoby kształtowania poczucia własnej wartości u dzieci i młodzieży z wadą słuchu, [w:] M. Wójcik (red.), *Edukacja i rehabilitacja osób z wadą słuchu – wyzwania współczesności*, Wydawnictwo Edukacyjne Akapit Toruń 2010
9. Dunaj M.: Wybrane aspekty edukacji zawodowej głuchych, [w:] M. Sak (red.), *Edukacja głuchych*, Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich, Warszawa 2014
10. Kowalski P., Nowak-Adamczyk B.: Kształcenie osób głuchych i słabo słyszących – wyzwania dla systemu edukacji w Polsce, [w:] S. Torciuk (red.), *Równe szanse w dostępie do edukacji osób z niepełnosprawnościami. Analiza i zalecenia*, Warszawa: Biuro Rzecznika Praw Obywatelskich 2012
11. Teper-Solarz Z.: Głusi – na marginesie „świata słyszących”, *Uniwersyteckie Czasopismo Socjologiczne*, Wydawnictwo Naukowe UKSW, 2016 nr 14(1), s. 37-45
12. Dunaj M.: Osoby głuche na rynku pracy, w: *Sytuacja osób głuchych w Polsce. Raport zespołu ds. g/Głuchych przy Rzeczniku Praw Obywatelskich*, Wydawnictwo Biura Rzecznika Praw Obywatelskich, Warszawa 2014, s. 89-103
13. Garbat M.: *Zatrudnienie i rehabilitacja zawodowa osób z niepełnosprawnością w Europie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2012

14. Bartuzi P., Bugajska J. i in.: Przystosowanie obiektów, pomieszczeń oraz stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach - dobre praktyki, Wydawnictwo CIOP, Warszawa 2014
15. Zawieska W. M.: Projektowanie obiektów, pomieszczeń oraz przystosowanie stanowisk pracy dla osób niepełnosprawnych o specyficznych potrzebach – ramowe wytyczne, Wydawnictwo CIOP, Warszawa 2014
16. Żołnierczyk-Zreda D., Kurkus-Rozowska B.: Zawody rekomendowane dla osób z wybranymi rodzajami niepełnosprawności, Wydawnictwo CIOP, Warszawa 2012
17. Szajkowska K, Kujawińska A., Lis K., Starzyńska B.: Ocena ergonomicznych aspektów organizacji stanowiska kontroli jakości z udziałem osób z niepełnosprawnością słuchu, XVIII Międzynarodowa Konferencja Naukowo Techniczna „Ergonomia Niepełnosprawnym, Aktywizacja Społeczna i Zawodowa – MKEN 2017”, Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki, Politechnika Łódzka, Łódź 2017
18. Bukała W., Ergonomiczne warunki pracy, WSiP, Warszawa 2015
19. Stanton N., Hedge A., Brookhuis K., Salas E., Hendrick H., Handbook of human factors and ergonomics methods, Londyn, Nowy Jork, Waszyngton 2005
20. Hignett S., Rapid Entire Body Assessment, Loughborough 2000
21. Jasiak A., Porównanie jakości ergonomicznej i oceny ryzyka zawodowego na przykładzie wiertarki stołowej, Poznań 2013

Mgr inż. Karolina SZAJKOWSKA
Dr inż. Agnieszka KUJAWIŃSKA
Dr hab. inż. Beata STARZYŃSKA
Politechnika Poznańska
Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji
Politechnika Poznańska
ul. Piotrowo 3
60-965 Poznań
tel./fax: +48616652738
e-mail: karolina.strykowska@interia.pl
agnieszka.kujawinska@put.poznan.pl

Dr Katarzyna LIS
Katedra Pracy i Polityki Społecznej
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Al. Niepodległości 10
61-875 Poznań
tel. 61 8543883
e-mail: katarzyna.lis@ue.poznan.pl