



## LABORATORIUM ERGONOMII I BEZPIECZEŃSTWA PRACY

### ĆWICZENIE NR 7

## Zastosowanie metody OWAS do analizy obciążenia statycznego na stanowisku pracy

#### Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie studentów z metodą OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*), która pozwala na identyfikację i ocenę obciążenia statycznego całego ciała ludzkiego podczas pracy.

#### Wyposażenie stanowiska:

Urządzenie umożliwiające projekcję nagranych procesów pracy na wybranym stanowisku (np. komputer). Szablon zawierający kody pozycji OWAS.

#### Literatura:

1. Groborz A., Juliszewski T., Gonciarz M., Analiza obciążeń pracą na podstawie wskaźnika wykorzystania rezerwy tętna i obciążeń statycznych metodą OWAS, *Bio-Algorithms and Med-Systems Journal* Edited by Medical College – Jagiellonian University, Vol. 1, No. 1/2, 2005 r., s. 291-296.
2. Roman-Liu D., Tokarski T., Ocena obciążenia statycznego z zastosowaniem metody OWAS, *Bezpieczeństwo Pracy*, Vol. 7-8, 2010 r., s. 28-31.
3. Ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. o emeryturach pomostowych (DzU 2008, nr 237 poz. 1656).
4. Wojsznis M., *Ergonomia – ocena stanowisk pracy*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018

#### Zagadnienia kontrolne:

Obciążenie fizyczne pracą, statyczne i dynamiczne. Dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego spowodowane pracą w wymuszonej pozycji.

#### Przebieg ćwiczenia:

1. Zapoznać się z przebiegiem pracy na wybranym stanowisku roboczym.
2. Korzystając z szablonu przeprowadzić analizę obciążenia statycznego na wybranym stanowisku pracy metodą OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*)
3. Oszacować obciążenie statyczne korzystając z tablicy 3.
4. Zaproponować rozwiązania mające na celu poprawę sytuacji na stanowisku celem zmniejszenia możliwości wystąpienia dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego spowodowanego pracą.
5. Sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń.

## Teoria

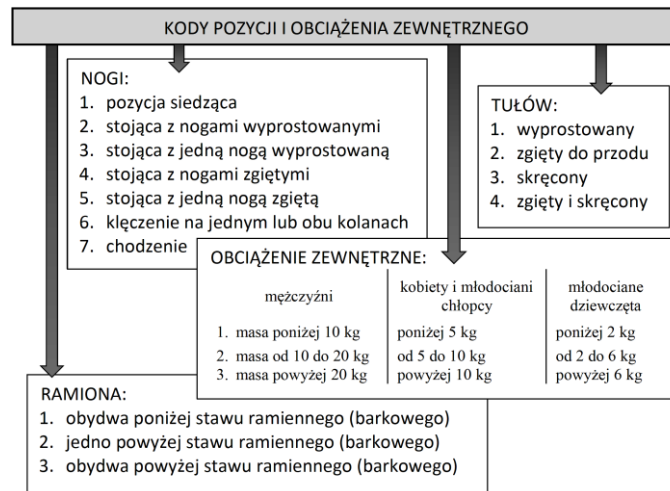
### Metoda OWAS

W ocenie obciążenia statycznego na stanowiskach pracy wykorzystuje się metodę OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*). Metoda pozwala na identyfikację i ocenę postawy całego ciała ludzkiego podczas pracy. Została ona wymieniona w Ustawie o emeryturach pomostowych (DzU nr 237, poz. 1656) która określa warunki nabywania praw do emerytur przez niektórych pracowników wykonujących prace w szczególnych warunkach lub o szczególnym charakterze. Takie warunki to np. praca wymagająca znacznego pochylecia i/lub skrećania tułowia przy jednoczesnym wywieraniu siły powyżej 10 kg dla mężczyzn i 5 kg dla kobiet przez co najmniej 50% zmiany roboczej.

W metodzie rozpatruje się i analizuje cztery czynniki:

- pozycję tułowia,
- położenie ramion,
- pracę nóg,
- wielkość obciążenia zewnętrznego.

Dla każdej z wyodrębnionych czynności roboczych określa się pozycję ciała poprzez podanie kodu pozycji tułowia, ramion i nóg (rys. 1).



Rysunek 1. Kody pozycji i obciążenia zewnętrznego w metodzie OWAS

Następnie określa się rodzaj pozycji (wymuszona, niewymuszona) oraz kod siły zewnętrznej. Obciążenie zewnętrzne, czyli wywierana siła, jest zależna od wieku i płci pracownika. Na rysunku 1 przedstawiono warianty dla mężczyzn, kobiet i młodocianych chłopców oraz młodocianych dziewcząt.

Rezultatem oceny obciążenia statycznego jest wyznaczenie kategorii oceny uwzględniające odpowiednio przyporządkowane kody położenia nóg, tułowia i ramion oraz kody obciążenia zewnętrznego (tabl. 1).

Tablica 1. Kategorie oceny obciążenia statycznego w metodzie OWAS

NOGI		1			2			3			4			5			6			7		
OBCIĄŻENIE ZEWNĘTRZNE		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
TUŁÓW	RAMIONA																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

W tablicy 2 przedstawiono opis kategorii w metodzie OWAS zawierający informacje na temat przyjmowanej pozycji i jej wpływu na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego oraz zalecenia dokonywania zmian na stanowisku.

Tablica 2. Opis kategorii obciążenia statycznego w metodzie OWAS

KATEGORIA	OPIS KATEGORII
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pozycja lub pozycje przyjmowane podczas pracy są naturalne</li> <li>– obciążenie jest optymalne lub akceptowalne</li> <li>– nie ma potrzeby dokonywania zmian na stanowisku</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pozycja lub pozycje przyjmowane podczas pracy mogą mieć negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy</li> <li>– obciążenie jest prawie akceptowalne</li> <li>– nie ma potrzeby dokonywania natychmiastowych zmian na stanowisku,</li> <li>– ale należy wziąć pod uwagę konieczność przeprowadzenia takich zmian w bliskiej przyszłości</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pozycja lub pozycje przyjmowane podczas pracy mają negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy</li> <li>– obciążenie jest duże</li> <li>– zmiany na stanowisku należy przeprowadzić tak szybko, jak to możliwe</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pozycja lub pozycje przyjmowane podczas pracy mają bardzo negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy</li> <li>– obciążenie jest bardzo duże</li> <li>– zmiany na stanowisku należy przeprowadzić natychmiast</li> </ul>

Kategoria oceny powiązana z czasem utrzymywania jednej pozycji pozwala na kwalifikację obciążenia w skali trójstopniowej, jak pokazano w tablicy 3.

Tablica 3. Obciążenie statyczne w metodzie OWAS w zależności od pozycji ciała i czasu utrzymywania jednej pozycji jako % zmiany roboczej

Pozycja ciała przy pracy (kategorie OWAS)	Czas utrzymywania jednej pozycji (% czasu zmiany roboczej)	Obciążenie
pozycja niewymuszona kategorii 1	do 70	<b>małe</b>
pozycja niewymuszona kategorii 1 lub niewymuszona kategorii 2	do 50	
pozycja wymuszona kategorii 2	do 30	
pozycja niewymuszona kategorii 1	powyżej 70	<b>średnie</b>
pozycja niewymuszona kategorii 1 lub niewymuszona kategorii 2	50–70	
pozycja wymuszona kategorii 2	30–50	
pozycja wymuszona kategorii 3 lub 4	do 30	
pozycja niewymuszona kategorii 1 lub niewymuszona kategorii 2	powyżej 70	<b>duże</b>
pozycja wymuszona kategorii 2	powyżej 50	
pozycja wymuszona kategorii 3 lub 4	powyżej 30	

### Przykład

Analizując obciążenie statyczne metodą OWAS dla przypadku maszynisty pociągu kolejowego, można przyjąć dwie pozycje przyjmowane przy pracy:

- 90% czasu pracy to pozycja siedząca (kierowanie pociągiem, obserwacja toru),
- 7% czasu pracy to chodzenie (sprawdzanie stanu technicznego składu),
- 3% przerwa w pozycji zazwyczaj stojącej.

Przypisując poszczególne kody dla pozycji nóg, tułowia i ramion oraz kody obciążenia zewnętrznego na stanowisku maszynisty (rys. 2), otrzymano kategorię 2 zarówno dla czynności prowadzenia pociągu jak i

sprawdzania stanu technicznego. Zgodnie z tą kategorią pozycja lub pozycje przyjmowane podczas pracy mogą mieć negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy, obciążenie jest prawie akceptowalne i nie ma potrzeby dokonywania natychmiastowych zmian na stanowisku, ale należy wziąć pod uwagę konieczność przeprowadzenia takich zmian w bliskiej przyszłości.

Wadą metody jest nieuwzględnianie częstości zmiany pozycji oraz rytmu pracy.

Czynności robocze	% ogólnego czasu pracy	Tułów	Nogi	Ramiona	Obciążenie zewnętrzne	Kategoria
Prowadzenie pociągu	90	2	1	1	1	2
Sprawdzanie stanu technicznego	7	4	7	2	1	2

**2 1 1 1**

NOGI		1			2			3			4			5			6			7		
OBCIĄŻENIE ZEWNĘTRZNE		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
TUŁÓW	RAMIONA																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4

**4 7 2 1**

Rysunek 2. Kody dla pozycji nóg, tułowia i ramion oraz kody obciążenia zewnętrznego na przykładowym stanowisku maszynisty

Metoda pozwoliła zakwalifikować wysiłek o charakterze statycznym na poziomie dużym, gdzie czas utrzymywania jednej pozycji jest powyżej 70%.