

OBCIĄŻENIE FIZYCZNE PRACY – obowiązki pracodawcy

- *wydatek energetyczny – metody oceny*
- *zasady wydawania pracownikom posiłków
profilaktycznych i napojów*
- *zasady wyposażania pracowników w środki ochrony
indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze*

e-book



Halina Wojciechowska-Piskorska



Obciążenie fizyczne pracy – obowiązki pracodawcy

**wydatek energetyczny – metody oceny
zasady wydawania pracownikom posiłków
profilaktycznych i napojów
zasady wyposażania pracowników w środki ochrony
indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze**

e-book



Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o.
Gdańsk 2012

Spis treści

Wprowadzenie	5
Obciążenie fizyczne pracą	6
1. Ogólne zagadnienia bioenergetyki organizmu ludzkiego	6
2. Pojęcie pracy. Podstawowe określenia. Obciążenie człowieka pracą.	6
3. Wydatek energetyczny	7
4. Tempo metabolizmu człowieka podczas pracy	9
5. Metody oceny wydatku energetycznego.	11
5.1. Metoda gazometryczna.	12
5.2. Metoda telemetryczna	14
5.3. Metoda chronometrażowo-tabelaryczna	15
6. Przykład obliczeniowy	22
6.1. Zadanie kontrolne	22
6.2. Chronometraż pracy	22
6.3. Metodyka pomiarów.	23
6.4. Wyniki.	24
6.5. Wyniki badań/pomiarów	24
6.6. Zadanie kontrolne – metoda wentylacji płuc	26
6.7. Wykorzystanie do obliczeń programu komputerowego	28
7. Charakterystyka i ocena obciążenia wynikającego z dźwigania ciężarów	28
7.1. Zasady prawidłowego przenoszenia ciężarów	28
7.2. Uregulowanie prawne	29
8. Obciążenie statyczne.	30
9. Ocena obciążenia pracami monotypowymi (powtarzalnymi).	31
10. Zasady wydawania pracownikom posiłków profilaktycznych i napojów	34
10.1. Zasady zaopatrywania pracowników w posiłki profilaktyczne	35
10.2. Zasady wydawania pracownikom napojów	36

11. Obowiązki pracodawcy związane z występowaniem na stanowiskach pracy znacznego wydatku energetycznego.	37
11.1. Prace szczególnie uciążliwe lub szkodliwe dla zdrowia kobiet	37
11.2. Prace wzbronione pracownikom młodocianym	38
11.3. Normy transportu ręcznego dla dorosłych	40
Zasady wyposażania pracowników w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze.	43
12. Środki ochrony indywidualnej.	43
13. Odzież i obuwie robocze.	43
14. Przykładowy wzór rodzajów środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, których stosowanie na określonych stanowiskach jest niezbędne, wraz z przewidywanymi okresami ich użytkowania	45
15. Rodzaje prac, przy których wymagane jest stosowanie środków ochrony indywidualnej	46
16. Rodzaje środków ochrony indywidualnej	52
17. Zasady wyposażania pracowników w niezbędne środki higieny osobistej . . .	54
Podsumowanie	55
Załącznik nr 1. Karta pomiarów wydatku energetycznego	56
Załącznik nr 2. Karta oceny tempa metabolizmu.	58
Przepisy prawne i normy	58
Literatura.	59
Wykaz rysunków, tabel i załączników.	60

PUBLIKACJE POWIĄZANE TEMATYCZNIE

Wprowadzenie

W związku z wprowadzeniem w Polsce przepisów prawnych obowiązujących w krajach Unii Europejskiej zaistniała konieczność wdrożenia do praktyki krajowej wymagań dotyczących obciążenia fizycznego pracą.

Posługując się metodami poszczególnych dziedzin ergonomii:

- przeprowadzono analizę relacji pracownik – elementy pracy,
- rozpoznano zagadnienia dotyczące znaczenia i rozwoju ergonomii,
- określono podstawy rozwiązań optymalnych.

Zgromadzony materiał uwzględnił zarówno wymagania wynikające z dyrektyw UE, jak i aktów prawnych stosowanych w kraju, tj. ustaw, rozporządzeń i norm PN-EN i EN oraz doświadczeń praktycznych osób zajmujących się wdrażaniem zagadnień ergonomii.

Osoby zainteresowane poszerzeniem swojej wiedzy mogą znaleźć w opracowaniu odpowiedzi na nurtujące problemy.

Miejmy nadzieję, że ułatwi ono prowadzenie rzetelnej analizy w zakresie podejmowania odpowiednich decyzji dotyczących ergonomii i przyczyni się do skuteczniejszego zarządzania bezpieczeństwem pracy.

Wydatek energetyczny netto W_a związany z pracą oblicza się ze wzoru:

$$W_a = 60 \times M_{\text{netto}} \times S \times \sum_{i=1}^n t_i \text{ (J) [tabela nr 12]}$$

6. Przykład obliczeniowy

Sprawozdanie z oceny tempa metabolizmu powinno zawierać oprócz informacji dotyczących szczegółowego chronometrażu pracy, opisu czynności i stosowanych maszyn oraz urządzeń dodatkowe informacje dotyczące odzieży roboczej pracownika i środków ochrony indywidualnej, a także warunków klimatycznych, temperatury i wilgotności powietrza.

6.1. Zadanie kontrolne

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach pracy kasjer-sprzedawca wykonują pracę w sali sprzedaży i w pomieszczeniu magazynu. Praca w sklepie jest prowadzona od godz. 6⁰⁰ do 22⁰⁰. Pracownicy zatrudnieni są na dwie zmiany, z 30-minutową przerwą śniadaniową. Pomiary wykonano na drugiej zmianie. Należy ocenić wydatek energetyczny.

6.2. Chronometraż pracy

W dniu pomiarów temperatura w sali sprzedaży wynosiła 18,3°C, wilgotność względna 29%.

Tabela nr 11
Chronometraż pracy

Lp.	Stanowisko	Czynność	Czas (min)	Pozycja ciała	Grupa mięśni zaangażowanych w pracę
1.	Kasjer-sprzedawca	Wykładanie towaru na regałach	90	stojąca pochylona	jedno ramię – lekka jedno ramię – średnia
		Obsługa kasy	270	siedząca	jedno ramię – średnia
		Porządkowanie towaru na regałach	30	chodzenie po poziomej drodze z prędkością 2 km/godz.	dwa ramiona – lekka
		Sprzątanie stanowiska kasowego	10	chodzenie po poziomej drodze z prędkością 2 km/godz.	dwa ramiona – lekka
		Zamiatanie i mycie sklepu (trzykrotne w ciągu zmiany roboczej)	30	chodzenie po poziomej drodze z prędkością 2 km/godz.	dwa ramiona – lekka
		Rozliczenie kasy	20	siedząca	ręka – lekka

6.3. Metodyka pomiarów

Tempo metabolizmu można określić analitycznie w wyniku sumowania następujących wartości:

- podstawowego tempa metabolizmu,
- składowej związanej z pozycją ciała i intensywnością pracy,
- składowej dla rodzaju pracy.

W metodzie określono wydatek energetyczny dla poszczególnych czynności zawodowych na podstawie sumy energii potrzebnej na utrzymanie postawy ciała, jego ruchu oraz energii wydatkowanej przy aktywności poszczególnych grup mięśni.

Aby ocenić wydatek energetyczny, określono dla poszczególnych czynności zawodowych:

- a) pozycję ciała,
- b) aktywność poszczególnych grup mięśni,
- c) czas trwania czynności zawodowej.

6.4. Wyniki

Dla badanego stanowiska pracy określono:

M_a – średnie tempo metabolizmu związane z pracą,

M_b – średnie tempo metabolizmu związane z przemianą podstawową,

W_b – wydatek energetyczny na zmianę roboczą brutto,

W_a – wydatek energetyczny na pracę netto.

6.5. Wyniki badań/pomiarów

Wyniki badań/pomiarów wydatku energetycznego odniesiono do klasyfikacji poziomów tempa metabolizmu zawartej w normie PN-EN 27243:2005 Środowiska gorące. Wyznaczanie obciążenia termicznego działającego na człowieka podczas pracy, oparte na wskaźniku WBGT, według której:

Klasa 0 – spoczynek $M < 65$ (W/m^2),

Klasa 1 – małe tempo metabolizmu $65 < M < 130$ (W/m^2),

Klasa 2 – umiarkowane tempo metabolizmu $130 < M < 200$ (W/m^2),

Klasa 3 – duże tempo metabolizmu $200 < M < 260$ (W/m^2),

Klasa 4 – bardzo duże tempo metabolizmu $M > 260$ (W/m^2).

Tabela nr 12
Ocena wydatku energetycznego

Lp.	Stanowisko pracy	M_b (W/m^2)	M_a (W/m^2)	W_b (J)	W_a (J)	Klasa tempa metabolizmu
1.	Kasjer-sprzedawca	113,7 $\pm 16,8$	72,7 $\pm 16,8$	5030,4 $\pm 725,6$	3141,1 $\pm 725,6$	Klasa 1 – małe tempo metabolizmu

gdzie:

liczba po znaku $\pm$ jest wartością niepewności rozszerzonej obliczonej dla współczynnika rozszerzenia $k = 2$, co odpowiada poziomowi ufności ok. 95%.

Obliczenie tempa metabolizmu metodą chronometrażowo-tabelaryczną przedstawiono na przykładzie stolarza-montera.

Przykład**Wydatek energetyczny na stanowisku stolarz-monter**

Obliczamy wydatek energetyczny pracownika zatrudnionego na stanowisku pracy stolarz-monter:

Tabela nr 13. Chronometraż pracy i wyniki oceny wydatku energetycznego

Lp.	Czynności zawodowe	Czas T_i (min)	Postawa ciała M_p	Praca grup mięśni M_m				M (W/m ²)
				ręka	jedno ramię	dwa ramiona	tułów	
1.	Przygotowanie stanowiska pracy: przynoszenie i układanie narzędzi	20	chodzenie po twardej poziomej drodze (61)	nie	lekka (35)	nie	nie	96
2.	Przenoszenie profili PCW z placu do hali (praca w dwie osoby)	30	chodzenie po twardej poziomej drodze (61)	nie	nie	lekka (65)	nie	126
3.	Cięcie profili PCW na pile	60	stojąca (25)	nie	nie	lekka (65)	nie	90
4.	Montaż uszczelek i okien	300	stojąca (25)	nie	lekka (35)	nie	nie	60
5.	Przenoszenie okien do magazynu	30	chodzenie po twardej poziomej drodze (61)	nie	nie	lekka (65)	nie	126
6.	Sprzątanie stanowiska	10	chodzenie po twardej poziomej drodze (61)	nie	lekka (35)	nie	nie	96
Łącznie T		450	Tempo metabolizmu związane z pracą M_p					75,2

$$M_{\text{netto}} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i \times t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

Całkowite tempo metabolizmu

$$M_{\text{brutto}} = M_{\text{netto}} + M_0 = 72,7 + 41 = 113,7 \text{ (W/m}^2\text{)}$$

Wydatek energetyczny netto

$$W_n = 60 \times M_{\text{netto}} \times S \times \sum_{i=1}^n t_i = 3141,1 \text{ (kJ)}$$

KARTA POMIARÓW WYDATKU ENERGETYCZNEGO

Nr zlecenia:

Nazwa stanowiska pracy:

Imię i nazwisko pracownika:

Data:

Temperatura otoczenia: Wilgotność względna:

Lp.	Czynność	Czas trwania (min)	Pozycja ciała	Grupa mięśni zaangażowanych w pracę												
				ręce			jedno ramię			dwa ramiona			cały tułów			
1.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC
2.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC
3.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC
4.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC
5.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC
6.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC
7.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC
8.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC
9.				L	S	C	L	S	C	L	S	C	L	S	C	BC

L – lekka praca,
 S – średnia praca,
 C – ciężka praca,
 BC – bardzo ciężka praca.

Podpis

¹ Źródło: A. Uzarczyk, *Metody badań czynników szkodliwych w środowisku pracy*, Tarbonus, Tarnobrzeg 2008.

Wykaz rysunków, tabel i załączników

Wykaz rysunków

- Rys. nr 1. Pomiar wydatku energetycznego metodą Douglasa
(szkic wg M. Krauze, *Ergonomia*)
- Rys. nr 2. Postawa nieprawidłowa przy podnoszeniu ciężaru
- Rys. nr 3. Postawa prawidłowa przy podnoszeniu ciężaru

Wykaz tabel

- Tabela nr 1. Zmiany fizjologiczne podczas pracy fizycznej (E.H. Christensen)
- Tabela nr 2. Dane dotyczące osoby standardowej (kobiety i mężczyzny)
- Tabela nr 3. Klasyfikacja metabolizmu dla pięciu poziomów
- Tabela nr 4. Klasyfikacja ciężkości pracy
- Tabela nr 5. Tempo metabolizmu związane z pozycją ciała bez przemiany podstawowej wg PN-EN ISO 8996:2005
- Tabela nr 6. Tempo metabolizmu dla różnych zaangażowanych w pracę grup mięśni z przemianą podstawową wg PN-EN ISO 8996:2005
- Tabela nr 7. Tempo metabolizmu związane z intensywnością pracy
- Tabela nr 8. Tempo metabolizmu po przeliczeniu jednostek
- Tabela nr 9. Tempo metabolizmu związane z pozycją ciała bez przemiany podstawowej (wg A. Uzarczyk, *Metody badań...*)
- Tabela nr 10. Tempo metabolizmu dla różnych zaangażowanych w pracę grup mięśni, bez przemiany podstawowej (wg A. Uzarczyk, *Metody badań...*)
- Tabela nr 11. Chronometraż pracy
- Tabela nr 12. Ocena wydatku energetycznego
- Tabela nr 13. Chronometraż pracy i wyniki oceny wydatku energetycznego
- Tabela nr 14. Chronometraż pracownika zatrudnionego na stanowisku stolarz-monter i wyniki pomiarów
- Tabela nr 15. Tabela z rozszerzonym tempem metabolizmu
- Tabela nr 16. Czas trwania skurczu mięśniowego, powyżej którego dominuje wysiłek statyczny
- Tabela nr 17. Ocena obciążeń statycznych przy pracy
- Tabela nr 18. Ocena wielkości monotypowości w ciągu zmiany roboczej
- Tabela nr 19. Obciążenie pracami monotypowymi (wg M. Bjardvald 1994 r.)
- Tabela nr 20. Transport indywidualny. Mężczyźni

Tabela nr 21. Rodzaje prac, przy których wymagane jest stosowanie ŚOI

Tabela nr 22. Rodzaje prac, przy których wymagane jest stosowanie środków ochrony indywidualnej

Tabela nr 23. Rodzaje środków ochrony indywidualnej

Tabela nr 24. Tabela przydziału środków ochrony osobistej

Wykaz załączników

Załącznik nr 1. Karta pomiarów wydatku energetycznego

Załącznik nr 2. Karta oceny tempa metabolizmu

Polecamy także publikacje:



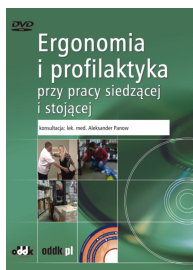
BHP w praktyce

[zobacz szczegóły](#)



Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy

[zobacz szczegóły](#)



Ergonomia i profilaktyka przy pracy stojącej i siedzącej

[zobacz szczegóły](#)



BHP przy ręcznych pracach transportowych

[zobacz szczegóły](#)