

Jerzy Grabosz

**KSZTAŁTOWANIE
WARUNKÓW PRACY NA STANOWISKACH PRACY
Z MONITORAMI EKRAWOWYMI**

ZADANIA.....	2
ZAŁĄCZNIK 1 AUDYT SYTEMU PRACY Z KOMPUTEREM	3
ZAŁĄCZNIK 2 ANALIZA PRZYCZYN I SKUTKÓW ZDARZEŃ.....	11
ZAŁĄCZNIK 3 METODA WINOWAS OCENY POZYCJI CIAŁA PRZY PRACY.....	15
ZAŁĄCZNIK 4 METODA REBA OCENY RYZYKA	20
ZAŁĄCZNIK 5 REDUKCJA RYZYKA NA STANOWISKU PRACY	27
BIBLIOGRAFIA.....	38
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ.....	39

Gdańsk, styczeń 2016

ZADANIA

Dla wybranego stanowiska pracy przeprowadzić ocenę, analizę i kształtowanie ergonomicznych warunków pracy.

Praca powinna obejmować następujące etapy postępowania:

1. opracowanie audytu dla systemu pracy z monitorem ekranowym oraz sformułowanie wniosków i rekomendacji (załącznik 1)
2. opracowanie dla zagrożenia w formie drzew zdarzeń FTA oraz ETA ekranowym oraz sformułowanie wniosków i rekomendacji (załącznik 2),
3. dokonanie oceny uciążliwości pozycji ciała przy pracy metodą OWAS ekranowym oraz sformułowanie wniosków i rekomendacji (załącznik 3),
4. przeprowadzenie oceny ryzyka obciążenia MSDs metodą REBA ekranowym oraz sformułowanie wniosków i rekomendacji (załącznik 4),
5. opracowanie programu poprawy warunków pracy przy pracy z monitorem ekranowym (technika, organizacja, kultura) ekranowym oraz sformułowanie wniosków i rekomendacji (załącznik 5).

Prace wykonać na podstawie:

- materiałów do opracowania listy kontrolnej pytań dla potrzeb audytu,
- rozporządzenia ministra pracy i polityki socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe

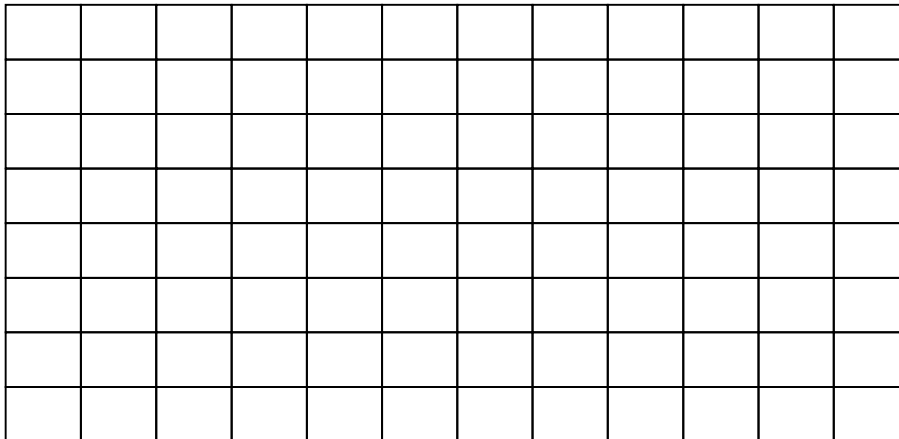
ZAŁĄCZNIK 1 AUDYT SYTEMU PRACY Z KOMPUTEREM

W celu przeprowadzenia oceny stanowiska pracy z monitorem ekranowym na zgodność z wymaganiami Rozporządzenia¹ należy odpowiedzieć na wszystkie pytania poniższej listy kontrolnej. Po wypełnieniu wszystkie części listy kontrolnej należy dołączyć do dokumentacji stanowiska pracy. Lista kontrolna stanowiska pracy składa się z następujących trzech części:

1. opis ocenianego stanowiska pracy z monitorem ekranowym,
2. pytania listy kontrolnej,
3. protokół niezgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.

Tabela 1 Dane dla systemu pracy z monitorem ekranowym²

Lp.	Wyszczególnienie	Opis
1.	Nazwa stanowiska pracy:	
2.	Lokalizacja: Budynek / piętro / pokój:	
3.	Rodzaj pracy z komputerem:	
4.	Dzienny czas pracy z komputerem:	
5.	Ocenę przeprowadził:	
6.	Data oceny:	



Rysunek 1 Szkic analizowanego stanowiska pracy z monitorem ekranowym (widok z góry)³

¹ Por. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. Dz. U. 1998 nr 148, poz. 973.

² Źródło: opracowanie własne.

³ Źródło: opracowanie własne.

Bok siatki: przyjąć 0,2 m (lub 0,5 m, gdy jest kilka stanowisk w jednym pomieszczeniu). Na rysunku zaznaczyć kontury: mebli, sprzętu komputerowego, opraw oświetleniowych oraz okien. Na rysunku należy wyraźnie oznaczyć oceniane stanowisko pracy i elementy jego wyposażenia, jak i sąsiednie stanowiska pracy.

Tabela 2 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym – monitor ekranowy⁴

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
1.	2.1. a	Czy znaki prezentowane na ekranie są wyraźne i czytelne?			
2.	2.1. b	Czy obraz na ekranie jest wystarczająco stabilny?			
3.	2.1. c	Czy kontrast znaku na ekranie jest łatwy do regulowania?			
4.	2.1. d	Czy konstrukcja monitora umożliwia pochylenie ekranu co najmniej 20° do tyłu i 5° do przodu?			
5.	2.1. d	Czy konstrukcja monitora umożliwia obrót ekranu wokół własnej osi o co najmniej 1200 – po 600 w obu kierunkach?			
6.	2.1. e	Czy ekran jest pokryty warstwą antyodbiciową lub posiada odpowiedni filtr?			
7.	2.2.	Czy istnieje potrzeba stosowania oddzielnej podstawy monitora lub stołu o regulowanej wysokości?			
8.	2.3.	Czy ustawienie monitora względem źródeł światła ogranicza możliwość powstawania olśnienia i odbicia światła?			
9.		Czy powierzchnia ekranu monitora jest ustawiona prostopadle do powierzchni okien?			
10.		Czy monitor ma rozmiar przekątnej ekranu przynajmniej (zmierz miarką przekątną ekranu): - 15 cali (360 mm) jeśli pracujesz głównie z tekstem i z danymi, - 17 cali (400 mm) jeśli pracujesz głównie z grafiką, - 19 cali (480 mm) jeśli pracujesz z programami CAD?			
11.		Czy kontrast i jasność obrazu monitora są wyregulowane na najlepszą jakość obrazu ?			
12.		Czy monitor posiada przynajmniej jeden z wymaganych atestów?			
13.		Czy ekran monitora jest regularnie czyszczony odpowiednim preparatem?			
14.		Czy można zmienić wygląd ekranu, kolory i wielkość znaków?			
-	-	Razem			

Tabela 3 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym- klawiatura⁵

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
15.	3.1.	Czy klawiatura stanowi osobny element wyposażenia (nie jest zablokowana z monitorem ani wbudowana w stół)?			
16.	3.2. a	Czy zapewniona jest możliwość regulacji kąta nachylenia klawiatury w zakresie 0 - 150°?			
17.	3.2. b	Czy klawiatura wysokość nie przekraczającą 30 mm, licząc od płaszczyzny stołu do rzędu klawiszy alfanumerycznych z literami A, S,...?			
18.	3.3.	Czy klawiatura jest matowa, z kontrastowymi znakami?			
19.	3.3.	Czy znaki na klawiszach są wystarczająco czytelne i nie są wytarte?			
20.		Czy długość przewodu łączącego klawiaturę z komputerem jest wystarczająca i zapewnia swobodę ruchów?			
-	-	Razem			

⁴ Źródło: opracowanie własne

⁵ Źródło: opracowanie własne

Tabela 4 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym- wyposażenie pomocnicze⁶

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
21.		Czy ustawienie parametrów pracy myszy (szybkość ruchu kursora, prawoworęczność) jest prawidłowe?			
22.		Czy przyciski sterujące drukarki znajdują się z przodu lub z góry obudowy?			
23.		Czy wymiana papieru w drukarce odbywa się z przodu lub z góry obudowy?			
24.		Czy długość przewodów połączeniowych do urządzeń stanowiących elementy wyposażenia jest wystarczająca?			
25.		Czy obsługa skanera lub innych urządzeń dodatkowych nie wymaga wstawiania lub silnego wychylania się z krzesła?			
26.		Czy wszystkie urządzenia elektryczne na stanowisku pracy są podłączone do gniazd sieciowych ze stykiem ochronnym?			
-	-	Razem			

Tabela 5 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym- stół⁷

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
27.	4.1.	Czy konstrukcja stołu umożliwia dogodne ustawienie elementów wyposażenia stanowiska pracy?			
28.	4.2. a	Czy wymiary powierzchni stołu zapewniają wystarczającą powierzchnię do łatwego posługiwania się elementami wyposażenia stanowiska w wykonywanej pracy?			
29.	4.2. b	Czy zapewniona jest odległość nie mniejszej niż 100 mm między klawiaturą a przednią krawędzią stołu?			
30.	4.2.c	Czy wszystkie niezbędne elementy wyposażenia stanowiska znajdują się w zasięgu jego kończyn górnych, bez konieczności przyjmowania wymuszonych pozycji ciała?			
31.	4.3 a.	Czy wysokość stołu zapewnia naturalne ułożenie przedramion, z zachowaniem co najmniej kąta prostego między ramieniem i przedramieniem?			
32.	4.3. b	Czy kąt obserwacji ekranu monitora znajduje się 20 ^o -50 ^o poniżej linii poziomej wysokości wzroku?			
33.	4.3. b	Czy krawędź monitora ekranu znajduje się poniżej wysokości położenia oczu pracownika?			
34.	4.3. c	Czy jest wystarczająca przestrzeń do umieszczenia nóg pod blatem stołu?			
35.	4.4.	Czy powierzchnia blatu stołu jest matowa?			
36.		Czy powierzchnia blatu stołu jest w jasnym kolorze?			
37.		Czy wysokość stołu wynosi 700-720 mm ?			
38.		Czy szerokość (dłuższy wymiar) stołu wynosi przynajmniej 1200 mm ?			
39.		Czy głębokość (krótszy) wymiar stołu wynosi przynajmniej 800 mm ?			
-	-	Razem			

⁶ Źródło: opracowanie własne

⁷ Źródło: opracowanie własne

Tabela 6 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym - krzesło⁸

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
40.	5.1.a	Czy krzesło jest odpowiednio stabilne w trakcie użytkowania?			
41.	5.1. a	Czy krzesło ma podstawę z co najmniej pięcioma kółkami jezdnyymi?			
42.	5.1. b	Czy wymiary oparcia i siedziska zapewniają wygodną pozycję ciała użytkownikowi?			
43.	5.1. b	Czy wymiary oparcia i siedziska zapewniają swobodę ruchów użytkownikowi?			
44.	5.1. c	Czy zapewniona jest możliwość regulacji wysokości siedziska w zakresie 400–500 mm od podłogi ?			
45.	5.1. d	Czy istnieje możliwość regulacji wysokości oparcia krzesła?			
46.	5.1. d	Czy istnieje możliwość regulacji pochylenia oparcia w zakresie: 50 do przodu i 300 do tyłu?			
47.	5.1. e	Czy płyta siedziska jest odpowiednio wyprofilowana?			
48.	5.1. e	Czy oparcie krzesła jest odpowiednio wyprofilowane?			
49.	5.1. f	Czy istnieje możliwość dokonywania obrotu krzesła wokół osi pionowej o 360 ^o ?			
50.	5.1. g	Czy krzesło posiada odpowiednie podłokietniki?			
51.	5.2.	Czy mechanizm regulacji wysokości siedziska jest łatwo dostępny, prosty w obsłudze oraz usytuowany tak, aby regulacje przeprowadzać w pozycji siedzącej?			
52.	5.2.	Czy mechanizm regulacji pochylenia oparcia jest łatwo dostępny, prosty w obsłudze oraz usytuowany tak, aby regulacje przeprowadzać w pozycji siedzącej?			
53.		Czy materiał pokrycia krzesła jest odpowiednio przewiewny?			
-	-	Razem			

Tabela 7 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym – uchwyt na dokument⁹

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
54.	6.1.	Czy uchwyt na dokument posiada regulację ustawienia wysokości?			
55.	6.1.	Czy uchwyt na dokument posiada regulację ustawienia pochylenia?			
56.	6.1.	Czy można zmieniać odległość ustawienia dokumentu od oczu pracownika?			
57.	6.2.	Czy uchwyt na dokument znajduje się w pozycji minimalizującej uciążliwe ruchy głowy i oczu?			
58.		Czy uchwyt wyposażony jest w linijkę?			
59.		Czy uchwyt z dokumentem jest odpowiednio stabilny?			
-	-	Razem			

⁸ Źródło: opracowanie własne

⁹ Źródło: opracowanie własne

Tabela 8 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym - podnóżek¹⁰

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
60.	7.1.	Czy wyposażono stanowisko pracy w podnóżek, o ile wysokość krzesła umożliwi pracownikowi płaskie, spoczynkowe ustawienie stóp na podłodze?			
61.	7.2.	Czy kąt pochylenia podnóżka zawiera się w granicach 0 ⁰ –15 ⁰ ?			
62.	7.2.	Czy wysokość podnóżka jest odpowiednia do cech antropometrycznych pracownika?			
63.	7.3.	Czy powierzchnia podnóżka nie jest śliska?			
64.	7.3.	Czy podnóżek nie przesuwają się po podłodze podczas użytkowania?			
65.		Czy wymiary podnóżka wynoszą przynajmniej 450x350 mm ?			
-	-	Razem			

Tabela 9 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym –przeźródzeń pracy¹¹

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
66.	8.1.	Czy na stanowisku pracy jest ma pracownik ma dostateczną przestrzeń dla wszystkich elementów wyposażenia obsługiwanych ręcznie?			
67.	8.2.	Czy odległości między sąsiednimi monitorami wynoszą przynajmniej 600 mm ?			
68.	8.2.	Czy odległość między pracownikiem i tyłem sąsiedniego monitora wynosi co najmniej 800 mm ?			
69.	8.3.	Czy odległość oczu pracownika od ekranu monitora wynosi od 400 do 750 mm? (poproś drugą osobę aby to zmierzyła)			
70.		Czy kubatura pomieszczenia wynosi 13 m ³ na jednego pracownika ?			
71.		Czy jest ponad 8 m ² powierzchni na jedno stanowisko ?			
72.		Czy wysokość pomieszczenia wynosi ponad 2500 mm ?			
73.		Czy wszystkie przejścia między stanowiskami pracy mają szerokość ponad 600 mm ?			
74.		Czy w pomieszczeniu przypada na każdego pracownika co najmniej 2m ² wolnej powierzchni podłogi na jednego pracownika?			
75.		Czy pracownik ma możliwość przerywania pracy z monitorem co 1 godzinę przez chwilową zmianę zajęcia albo przez skorzystanie z 5-minutowej przerwy?			
-	-	Razem			

¹⁰ Źródło: opracowanie własne

¹¹ Źródło: opracowanie własne

Tabela 10 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym - oświetlenie¹²

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
76.	9.1 a	Czy natężenie oświetlenia elektrycznego na powierzchni stołu wynosi od 300-500 lx? (oblicz według pomocy C w załączniku 1)			
77.	9.1 b	Czy ograniczono możliwość powstawania olśnień przez zastosowanie opraw oświetleniowych rozpraszających światło ?			
78.	9.1. b	Czy ograniczono możliwość powstawania olśnień przez zastosowanie skutecznych żaluzji lub zasłon ?			
79.	9.1 b	Czy ograniczono możliwość powstawania olśnień pochodzących od ścian albo jasnych płaszczyzn w pomieszczeniu?			
80.	9.1.b	Czy ograniczono możliwość powstania olśnienia od obiektów i źródeł światła odbijających się od ekranu monitora?			
81.	9.2	Czy jest dostępna lampa oświetlenia miejscowego do oświetlenia dokumentu na stole?			
82.	9.2	Czy jest dostępna lampa oświetlenia miejscowego jest zabezpieczona przed wywoływaniem olśnień i odbłasków?			
83.		Czy oświetlenie można łatwo dostosować do potrzeb niezależnie od pory dnia i nasłonecznienia na zewnątrz?			
84.		Czy można wyłączyć część opraw sufitowych?			
85.		Czy zapewniono ustawienie monitora przynajmniej 1000 mm od okien ?			
86.		O ile niezbędna jest zmiana oświetlenia dziennego na sztuczne, to czy zachowany jest ten sam kierunek padania światła na blat stołu?			
-	-	Razem			

Tabela 11 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym - oprogramowanie¹³

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
87.	10.a	Czy zastosowane oprogramowanie odpowiada zadaniu przewidzianemu do wykonania?			
88.	10.b	Czy zastosowane oprogramowanie jest odpowiednio łatwe w użyciu?			
89.	10.b	Czy zastosowane oprogramowanie jest dostosowane do poziomu wiedzy i doświadczenia pracownika?			
90.	10.c	Czy zastosowane oprogramowanie zawsze zapewnia przekazywanie pracownikowi informacji zwrotnej o działaniu systemu?			
91.	10.d	Czy zastosowane oprogramowanie zawsze podaje informacje w formie odpowiedniej dla pracownika?			
92.	10.d	Czy zastosowane oprogramowanie zawsze podaje informacje w tempie odpowiednim dla pracownika?			
93.	10. e	Czy przestrzegana jest zasada, że bez zgody pracownika nie można dokonywać kontroli ilościowej i jakościowej jego pracy?			
94.	10. f	Czy przy tworzeniu oprogramowania dla ocenianego stanowiska pracy są stosowane zasady ergonomii?			
.		Razem			

Tabela 12 Lista kontrolna do oceny systemu pracy z monitorem ekranowym – warunki środowiskowe¹⁴

Lp.	Element oceny	Treść pytania	Tak	Nie	Uwagi
95.	11.1	Czy powietrze w pomieszczeniu jest odpowiednio wilgotne (40-60% wilgotności względnej)?			
96.	11.2	Czy w pomieszczeniu do pracy z komputerem jest wystarczająco cicho (poziom hałasu poniżej 55 dB/A)?			
97.	11.2	Czy monitor spełnia wymagania odnośnie promieniowania, np. poprzez posiadanie atestu?			
98.		Czy temperatura w pomieszczeniu jest w przedziale 20-24°C zimą i 23-26°C latem?			
99.		Czy wentylacja pomieszczenia jest skuteczna?			
100.		Czy zabezpieczono stanowisko pracy przed gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych przez zastosowanie wykładziny antystatycznej ?			
-	-	Razem			

¹² Źródło: opracowanie własne¹³ Źródło: opracowanie własne¹⁴ Źródło: opracowanie własne

Pomoce do listy kontrolnej

Pomoc A.

Obliczenie kubatury na jednego pracownika:

W pomieszczeniu pracuje $N = \dots\dots\dots$ osób

Wymiary pomieszczenia:

szerokość $S = \dots\dots\dots$ m, długość $D = \dots\dots\dots$ m, wysokość $H = \dots\dots\dots$ m

Kubatura pomieszczenia $V = S \times D \times H = \dots\dots\dots$ m³

Kubatura na jednego pracownika $K = V/N = \dots\dots\dots$ m³/osobę.

Pomoc B.

Obliczenie powierzchni przypadającej na jedno stanowisko pracy:

Powierzchnia stanowisk pracy (wraz z wszystkimi meblami) wynosi $P = \dots\dots\dots$ m²

W pomieszczeniu jest $N = \dots\dots\dots$ stanowisk pracy

Powierzchnia na jedno stanowisko $S = P/N = \dots\dots\dots$ m²/ stanowisko.

Pomoc C.

Tabela 13 Oszacowanie natężenie oświetlenia elektrycznego w pomieszczeniu¹⁵

Lp.	Wyszczególnienie	Uwagi
1.	Liczba żarówek lub lamp jarzeniowych:	$A = \dots\dots$ sztuk
2.	Moc każdej z zainstalowanych żarówek lub lamp jarzeniowych [W]:	$B = \dots\dots$ W
3.	Współczynnik rodzaju lamp:	$C = \dots\dots$
4.	żarówki: światłówki: lampy energooszczędne lampy halogenowe:	$C = 1$ $C = 0,25$ $C = 1,25$ $C = 0,7$
5.	Powierzchnia pomieszczenia:	$P = \dots\dots$ m ²
6.	Natężenie oświetlenia wynosi (lx)	$L = (20 \times A \times B \times C) / P = \dots\dots$

Tabela 14 Zestawienie wyników audytu dla stanowiska pracy z monitorem ekranowym¹⁶

Lp.	Pytania	Obszar audytu	Tak	Nie	Uwagi
1.	1-14	Monitor ekranowy			
2.	15-20	Klawiatura			
3.	21-26	Wyposażenie pomocnicze			
4.	27-39	Stół			
5.	40-53	Krzesło			
6.	54-59	Uchwyt na dokument			
7.	60-65	Podnózek			
8.	66-75	Przestrzeń pracy			
9.	76-86	Oświetlenie			
10.	87-94	Oprogramowanie			
11.	95-100	Warunki środowiskowe			
		Razem			

¹⁵ Źródło: opracowanie własne

¹⁶ Źródło: opracowanie własne

Tabela 15 Protokół niezgodności z wymaganiami dla stanowiska pracy z monitorem ekranowym¹⁷

Lp.	Pytanie listy nr	Element oceny nr	Opis elementu	Opis stwierdzonych niezgodności
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Wnioski:

.....
.....
.....
.....
.....

Rekomendacje

.....
.....
.....
.....
.....







¹⁷ Źródło: opracowanie własne

ZAŁĄCZNIK 2 ANALIZA PRZYCZYŃ I SKUTKÓW ZDARZEŃ

Analiza przyczyn zdarzeń FTA

Analiza Fault Tree Analysis (FTA) jest jedną z wielu dostępnych metod analitycznych przeznaczonych do analizy niezawodności systemu.. FTA jest często stosowana do analizy systemów bezpieczeństwa¹⁸. W analizie FTA stosowane są symbole, identyfikatory i etykiety omówione w normie¹⁹. Wiele drzew niezdatności może mieć duże rozmiary i w takich przypadkach niezbędne jest posługiwanie się komputerem. Dostępne jest oprogramowanie ułatwiające taką analizę²⁰.

Tabela 16 Zestaw zalecanych do stosowania symboli w analizie FTA²¹

SYMBOLE DRZEW NIEZDATNOŚCI			
	Kształt	Funkcja	Opis
Symbol 1		Blok opisu zdarzenia	Zaleca się, aby wewnątrz symbolu umieścić nazwę lub opis zdarzenia i prawdopodobieństwo wystąpienia
Symbol 2		Zdarzenie podstawowe	Zdarzenie, które nie może być już podzielone
Symbol 3		Bramka logiczna „AND” (I)	Zdarzenie na wejściu zachodzi wówczas, gdy jednocześnie zachodzą wszystkie zdarzenia na wejściu
Symbol 4		Bramka logiczna „OR” (Lub)	Zdarzenie na wejściu zachodzi wówczas, gdy na wejściu zachodzi dowolne zdarzenie, pojedyncze
Symbol 5		Przeniesienie	Zdarzenie zdefiniowane w innym miejscu tego samego drzewa
Symbol 6		Zdarzenie nie opisane	Zdarzenie, o którym jest niekompletna informacja lub którego opis nie jest istotny dla analizy drzewa błędów

Drzewo niezdatności jest przydatne do analizowania złożonych systemów, zawierających kilka, funkcjonalnie powiązanych lub niezależnych podsystemów o różnych celach działania. Przykładami takich systemów, w których stosuje się analizę metodą drzewa niezdatności, są elektrownie jądrowe, samoloty, systemy komunikacyjne, chemiczne oraz procesy przemysłowe.

¹⁸ Por. PN-IEC 1025:1994 Analiza drzew niezdatności (FTA).

¹⁹ Por. PN-IEC 1025 Analiza drzew niezdatności (FTA)

²⁰ Graficzna prezentacja drzew niezdatności jest możliwa do przeprowadzenia z zastosowaniem diagramu analiz drzewa błędów zawartego w programie Microsoft Office VISIO 2007.

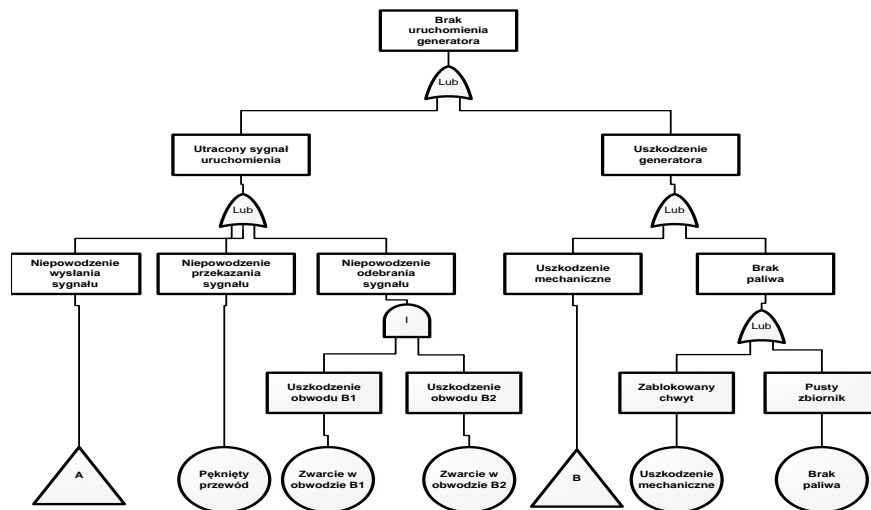
²¹ Źródło: PN-IEC 1025:1994 Analiza drzew niezdatności (FTA).

Jeżeli drzewo niezdatności jest przedstawiane w kilku częściach, zdarzenia reprezentujące wspólną przyczynę niezdatności, pojawiające się w dwu lub więcej z tych części, powinny być traktowane w następujący sposób:

- zdarzenie powinno być oznaczone symbolem przerwania lub, jeśli jest dalej rozbudowywane, symbolem bramki wyjścia transferowego lub tylko w jednej części;
- w części, w której został użyty symbol przerwania lub symbol bramki wyjścia transferowego, pojawienie się w innej części zdarzenia o wspólnej przyczynie powinno być oznaczone symbolem bramki wejścia transferowego.

Przykład 1

Rozważmy sytuację powstania awarii w pracy generatora.



Rysunek 2 Drzewo niezdatności FTA dla zdarzenia szczytowego - brak uruchomienia generatora²²

Zakres analizy powinien zawierać:

- definicję analizowanego systemu,
- cel i zasięg analizy,
- przyjęte założenia dotyczące oczekiwanych warunków funkcjonowania i obsługi oraz działania systemu w różnych możliwych warunkach.

²² Źródło: opracowanie własne

Analiza skutków zdarzeń metodą ETA

Analiza Event Tree Analysis (ETA) jest techniką, która może określać potencjalne skutki zdarzenia. Metoda stosowana jest do identyfikowania możliwych danych wyjściowych. Analiza ETA jest analizą typu indukcyjnego, w której podstawowe pytanie odnosi się do tego „co stanie się, gdy...?”. W metodzie ETA rozpatrywane są wyłącznie stany uważane za sukces i niepowodzenie systemu. Powstają trudności przy włączaniu zdarzeń będących sukcesami oddalonymi w czasie lub zdarzeniami przywracającymi stan poprzedni.

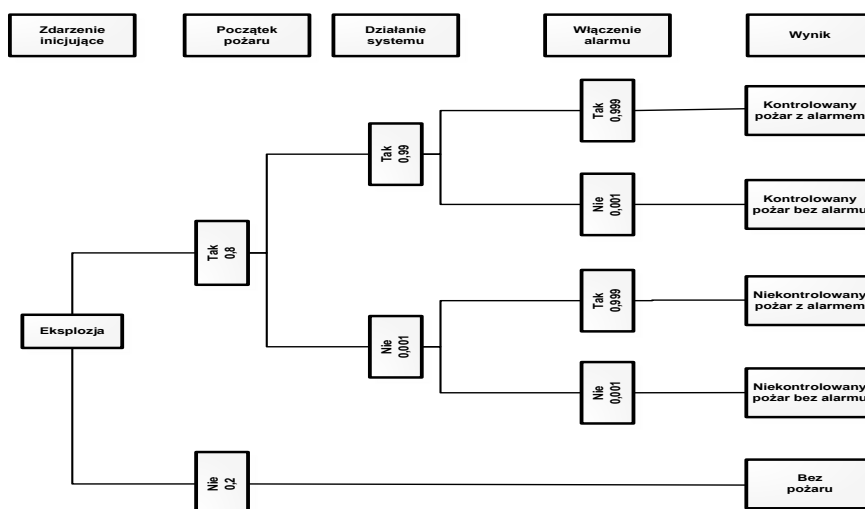
Drzewo zdarzeń jest rysowane poziomo, zdarzenie inicjujące umieszcza się z lewej strony, a kolejne zdarzenia sekwencji – na prawo od niego. Można wyróżnić na rysunku drzewa zdarzeń dwa obszary:

- obszar nagłówka drzewa zdarzeń,
- obszar drzewa zdarzeń.

Działania zakończone powodzeniem są skierowane na wykresie jako odcinek poprowadzony w górę, zaś działania kończące się niepowodzeniem – jako odcinek poprowadzony w dół.

Przykład 2

Sekwencja zdarzeń prowadząca do powstania eksplozji pyłu została przedstawiona w formie drzewa zdarzeń. Określone prawdopodobieństwa zdarzeń składowych pozwalają na określenie prawdopodobieństw powstania eksplozji pyłu. Za najbardziej prawdopodobną jest skutkiem „kontrolowany pożar z alarmem”



Rysunek 3 Przykład drzewa zdarzeń ETA do analizy zdarzeń przy eksplozji pyłu²³

²³ Źródło: opracowanie własne

Prawdopodobieństwo kolejnych zdarzeń przedstawiono w tabeli.

Tabela 17 Prawdopodobieństwa ciągów zdarzeń w metodzie ETA²⁴

Lp.	Wyszczególnienie przebiegu zdarzeń	Prawdopodobieństwa	Wynik
1.	Kontrolowany pożar z alarmem	0,8x0,99x0,999	0,7912
2.	Kontrolowany pożar bez alarmu	0,8x0,99x0,001	0,0007
3.	Niekontrolowany pożar z alarmem	0,8x0,01x0,999	0,0079
4.	Niekontrolowany pożar bez alarmu	0,8x0,01x0,001	0,0000
5.	Brak pożaru	0,2	0,2000
6.	Razem	-	1,0000

Metoda analizy ETA może być stosowana do:

- do identyfikacji zagrożeń,
- oszacowania prawdopodobieństwa sekwencji zdarzeń,
- w zarządzaniu bezpieczeństwem procesowym.

Wnioski

.....

.....

.....

.....

.....

Rekomendacje

.....

.....

.....

.....

.....

²⁴ Źródło: opracowanie własne

ZAŁĄCZNIK 3 METODA WINOWAS OCENY POZYCJI CIAŁA PRZY PRACY

Metoda OWAS²⁵ (Ovako Posture Analysing System) pozwala na identyfikację zagrożeń i szacowanie ryzyka zawodowego wynikającego z pozycji przyjmowanych podczas pracy. Kluczowe pojęcia metody oryginalnej to: kod pozycji oraz kategoria obciążenia.

Metoda OWAS składa się z następujących etapów postępowania:

- obserwacji i rejestracji przyjmowanych podczas pracy i uwzględnianych w metodzie pracy pozycji segmentów narządu ruchu (plecy, ramiona, kończyny dolne) przyjętych w interwałach czasowych (najczęściej 30 lub 60 sekund),
- klasyfikacji tych pozycji według określonych kryteriów.

Wyniki oceny metodą OWAS umożliwiają:

- ocenę obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego,
- wskazanie niezbędnego poziomu działań zmierzających do eliminacji lub redukcji ryzyka zawodowego.

W wersji oryginalnej metody zdefiniowano ułożenie i ruch segmentów ciała dookoła obręczy barkowej i obręczy miedniczej czyli wyprostowanie, zgięcie lub wzniesienie, z uwzględnieniem sposobu obciążenia kończyn dolnych bez względu na ich ułożenie. Pozycja całego ciała jest opisana trzema cyframi stanowiącymi kod pozycji odpowiednio:

- pleców,
- kończyn górnych,
- kończyn dolnych.

W metodzie WinOWAS każdą pozycję można opisać za pomocą uporządkowanej kombinacji czterech cyfr określających kolejno pozycję: pleców, ramion, kończyn dolnych oraz obciążenia zewnętrznego. Przedstawione kody pozycji poszczególnych segmentów narządu ruchu oraz obciążenia zewnętrznego pozwalają na rozróżnienie 252

²⁵ Metoda została opracowana w latach siedemdziesiątych przez zespół pracowników Ovako Steelworks i Fiński Instytut Ochrony Pracy pod kierunkiem Karhu, Kansu i Kuorinka

kombinacji pozycji obciążenia całego ciała opisywanych czterocyfrowym kodem. Po-
 zycje te podlegają kategoryzacji od 1 do 4.

MATRIX DER 84 OWAS- GRUND-ARBEITS- HALTUNGEN								
		BEINE 1	BEINE 2	BEINE 3	BEINE 4	BEINE 5	BEINE 6	BEINE 7
	ARME 1							
	ARME 2							
	ARME 3							
	ARME 1							
	ARME 2							
	ARME 3							
	ARME 1							
	ARME 2							
	ARME 3							
	ARME 1							
	ARME 2							
	ARME 3							

RÜCKEN	ARME	BEINE - 8	BEINE - 9	BEINE - 0
		SITZEN BEINE UND GESASS AUF GLEICHER HOHE	ARBEITSHALTUNG OHNE BEIN- UNTERSTÜTZUNG (AUCH BAUCH- UND SEITENLAGE)	KRIECHEN ODER KLETTERN
		118	119	110
		128	129	120
		138	139	130
		218	219	210
		228	229	220
		238	239	230
		318	319	310
		328	329	320
		338	339	330
		418	419	410
		428	429	420
		438	439	430

Rysunek 4 Pozycje pleców, kończyn górnych, kończyn dolnych w metodzie WINOWAS

Tabela 18 Metoda OWAS – pozycje segmentów narządu ruchu i przypisane im kody według wersji oryginalnej i komputerowej²⁶

Lp.	Segment narządu ruchu	Kod pozycji segmentu	Opis pozycji segmentów narządu ruchu w metodzie oryginalnej	Opis pozycji segmentów narządu ruchu w programie WinOWAS
1.	PLECY	1	Wyprostowane	Wyprostowane
		2	Pochylone	Zgięte do przodu
		3	Skrecone	Skrecone
		4	Pochylone i skrecone	Zgięte do przodu i skrecone
2.	RAMIONA	1	Obydwa ramiona poniżej lub na wysokości stawu ramieniowego	Obydwa ramiona poniżej stawu ramieniowego
		2	Jedno ramię poniżej lub na wysokości stawu ramieniowego	Jedno ramię poniżej ramieniowego
		3	Obydwa ramiona powyżej stawu ramieniowego	Obydwa ramiona powyżej stawu ramieniowego
3.	KOŃCZYNY DOLNE	1	Obciążenie na dwóch nogach wyprostowanych	Siedzenie
		2	Obciążenie na jednej nodze wyprostowanej	Stanie z nogami wyprostowanymi
		3	Obciążenie na dwóch nogach zgiętych	Stanie z jedną nogą wyprostowaną
		4	Obciążenie na jednej nodze zgiętej	Stanie z nogami zgiętymi
		5	Obciążenie na jednej nodze klęczącej	Stanie z jedną nogą zgiętą
		6	Chodzenie	Klęczenie na jednym kolanie lub dwóch
		7	Obie kończyny dolne ułożone swobodnie, nieobciążone - siedzenie	Chodzenie

Wartości obciążeń wraz z odpowiadającymi im kodami przedstawiono w tabeli.

Tabela 19 Metoda OWAS – kody obciążenia zewnętrznego²⁷

Lp.	Czynnik	Kod	Wartość obciążenia
1.	Obciążenie zewnętrzne	1	masa poniżej 10 kg
2		2	masa od 10 do 20 kg
3		3	masa powyżej 20 kg

Obecnie stosowane kody pozycji segmentów narządu ruchu i obciążenia zewnętrznego w metodzie WinOWAS przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 20 Metoda Winowas – pozycje segmentów narządu ruchu i obciążenia zewnętrznego oraz przypisane im kody²⁸

Lp.	Czynnik	Kod	Wartość obciążenia
1.	Plecy (4)	1	wyprostowane
		2	zgięte do przodu
		3	skrecone
		4	zgięte i skrecone
2.	Ramiona (3)	1	obydwa ramiona poniżej stawu ramieniowego
		2	jedno ramię powyżej stawu ramieniowego
		3	obydwa ramiona powyżej stawu ramieniowego
3.	Kończyny dolne (7)	1	siedzenie
		2	stanie z nogami wyprostowanymi
		3	stanie z jedną nogą wyprostowaną
		4	stanie z nogami zgiętymi
		5	stanie z jedną nogą zgiętą
		6	klęczenie na jednym lub dwóch kolanach
		7	chodzenie
4.	Obciążenie zewnętrzne	1	masa poniżej 10 kg
		2	masa od 10 do 20 kg
		3	masa powyżej 20 kg

²⁶ Źródło: Horst W.: Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy część I ergonomiczne czynniki ryzyka. Wyd. PP, Poznań 2004 s.104.

²⁷ Źródło: tamże s. 105.

²⁸ Źródło: tamże s. 105.

Do wyznaczenia kategorii w przypadku ręcznego opracowywania wyników korzysta się z opisu przedstawionego w tabeli poniżej.

Tabela 21 Kategorie oceny obciążenia w metodzie WinOWAS²⁹

Plecy	Ramiona	1			2			3			4			5			6			7			Nogi
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
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	3	3		
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	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	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	

Zasady interpretacji kategorii oceny obciążenia ryzyka przedstawiono w tabeli niżej.

Tabela 22 Metoda OWAS – kategorie oceny obciążenia narządu ruchu zajmowaną pozycją i obciążeniem zewnętrznym w metodzie oryginalnej i WinOWAS³⁰

Kategoria oceny obciążenia	Ocena obciążenia narządu ruchu i związana z nim konieczność działania	
	Metoda oryginalna	Metoda WINOWAS
1.	Pozycje normalne, niewymagające szczególnej uwagi ani korekty, z wyjątkiem pojedynczych przypadków	- pozycje naturalne - obciążenie optymalne lub akceptowane - zajmowane pozycje nie mają negatywnego wpływu na układ mięśniowo – szkieletowy - nie ma potrzeby dalszych pomiarów obciążenia pozycją - nie ma potrzeby dokonywania zmian na stanowisku
2.	Pozycje muszą być skorygowane do następnej kontroli metod pracy	- obciążenie prawie akceptowalne - przyjmowane pozycje mogą mieć negatywny wpływ na układ mięśniowo – szkieletowy - pomiary obciążenia pozycją mogą być niezbędne w najbliższej przyszłości - nie ma potrzeby dokonywania zmian na stanowisku w najbliższej przyszłości
3.	Pozycje wymagają korekty w najbliższej przyszłości	- obciążenie duże - przyjmowane pozycje mają negatywny wpływ na układ mięśniowo – szkieletowy - pomiary obciążenia pozycją powinny być przeprowadzone – tak szybko, jak to możliwe w celu wyeliminowania – przyjmowanych pozycji - zmiany na stanowisku muszą być przeprowadzone tak szybko, jak to możliwe
4.	Pozycje wymagają natychmiastowej korekty	- obciążenie bardzo duże - przyjmowane pozycje mają negatywny wpływ na układ mięśniowo – szkieletowy - pomiary i rozwiązania powinny być przeprowadzone – niezwłocznie w celu wyeliminowania występujących pozycji - zmiany na stanowisku muszą być przeprowadzone natychmiast

29 Źródło: tamże s.106.

30 Źródło: tamże s.107.

Kategorie wskazują pracodawcy na zakres zmian niezbędnych na stanowisku pracy. Modyfikacje metody OWAS zmierzają do poszerzenia jej możliwości w zakresie szacowania ryzyka wynikającego z obciążeń statycznych. W tym celu wyróżniono dwa rodzaje pozycji:

- wymuszoną,
- niewymuszoną.

Tabela 23 Metoda WINOWAS – wyznaczenie kategorii ryzyka zawodowego³¹

Lp.	Kategoria pozycji	Rodzaj pozycji	Całkowity czas utrzymania pozycji (w % zmiany)	Obciążenie lub kategoria ryzyka
1.	1	niewymuszona	do 70	małe
2.	1	wymuszona	do 50	
3.	2	niewymuszona	do 50	
4.	2	wymuszona	do 30	
5.	1	niewymuszona	powyżej 70	średnie
6.	1	wymuszona	od 50 do 70	
7.	2	niewymuszona	od 50 do 70	
8.	2	wymuszona	od 30 do 50	
9.	3 lub 4	wymuszona	do 30	duże
10.	1	wymuszona	powyżej 70	
11.	2	niewymuszona	powyżej 70	
12.	2	wymuszona	powyżej 50	
13.	3 lub 4	wymuszona	powyżej 30	

Kryterium ich wyróżniania jest możliwość zmiany przez samego pracownika pozycji całego ciała lub segmentu narządu ruchu. Pozycja wymuszona to taka, którą narzuca konstrukcja stanowiska pracy, rodzaj wykonywanych czynności czy organizacja pracy.

Wnioski

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Rekomendacje

.....

.....

.....

.....

.....

³¹ Źródło: tamże s.108.

ZAŁĄCZNIK 4 METODA REBA OCENY RYZYKA

Rapid Entire Body Assessment (REBA) to metoda szybkiego pomiaru obciążenia posturalnego i czynnościowego całego ciała podczas wykonywania pracy w pozycji stojącej. Metoda umożliwia oszacowanie ryzyka powstania schorzeń narządu ruchu wywołanych sposobem wykonywania pracy spowodowanych:

- pozycją ciała,
- zakresem ruchu,
- obciążeniem zewnętrznym/stosowaną siłą,
- dynamiką pracy mięśni,
- rodzajem chwytu podczas wykonywania czynności.

W założeniach metody, podobnie jak w przypadku RULI, wykorzystano dotychczasową wiedzę z zakresu biomechaniki i fizjologii. Opracowano tabelę wyników REBA umożliwiającą oszacowanie ryzyka i wskazującą kierunki działań do wyeliminowania ekspozycji na ergonomiczne czynniki ryzyka.

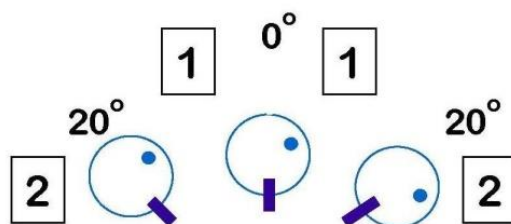
Metoda zakłada wyznaczanie ryzyka przy pomocy czterech tabel wyników przez wyznaczanie:

- łącznego obciążenia pozycją szyi, tułowia i kończyn dolnych z uwzględnieniem obciążenia zewnętrznego, rodzaju wykonywanego ruchu i sposobu przemieszczania się,
- wskaźnika oceny łącznego obciążenia pozycją ramienia, przedramienia i nadgarstka z uwzględnieniem jakości trzymania ręcznego (chwytu) – obciążenia chwytem,
- wskaźnika oceny obciążenia całego ciała pozycją, obciążeniem zewnętrznym/stosowaną siłą i jakością chwytu,
- wskaźnika oceny całkowitego obciążenia ciała pracą po uwzględnieniu wskaźników dynamiki pracy.

Maksymalne wartości wskaźników dla uwzględnianych pozycji segmentów ciała wynoszą: dla tułowia – 5, szyi – 3, kończyny dolnej – 4, ramienia – 6, przedramienia – 2, nadgarstka -2. W ramach poszczególnych segmentów wyższej wartości wskaźnika odpowiada większe obciążenie pozycją.

A. Obciążenie tułowia, szyi i kończyn dolnych

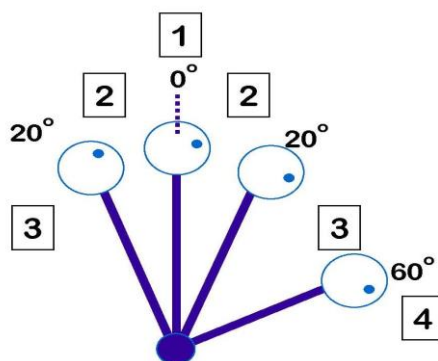
W metodzie REBA zagrożenia dla szyi, tułowia i kończyn dolnych są analizowane niezależnie³².



Rysunek 5 Schemat ilustrujący zakres i pozycje głowy - szyi³³

Tabela 24 Analiza obciążenia wynikającego z pozycji głowy - szyi³⁴

Lp.	Zakresy ruchów i pozycje – skala oceny: 1-3	Wskaźnik oceny
Krok 2		
1	Pochylony pomiędzy 0 - 20° Odchylony do tyłu pomiędzy 0 - 20°	1
2	Pochylony do powyżej 20° Odchylony do tyłu powyżej 20°	2
Krok 2a		
4	Szyja: obrócona lub pochylona na bok	Dodać 1



Rysunek 6 Schemat ilustrujący zakres i pozycje ruchów tułowia³⁵

Tabela 25 Analiza obciążenia wynikającego z pozycji tułowia³⁶

Lp.	Zakresy ruchów i pozycje – skala oceny: 1-5	Wskaźnik oceny
Krok 1		
1	Pozycja siedząca, tułów stabilnie podparty, ciężar ciała równomiernie rozłożony na guzach kluszkowych, pomiędzy tułowiem a udami kąt co najmniej 90°	1
2	Pochylony do przodu pomiędzy 0 - 20°	2
3	Odchylony do tyłu pomiędzy 0 - 20°	2
4	Pochylony do przodu 20° – 60°	3
5	Odchylony do tyłu powyżej 20°	3
6	Pochylony do przodu powyżej 60°	4
Krok 1a		
7	Tułów skręcony lub odchylony w bok	Dodać 1

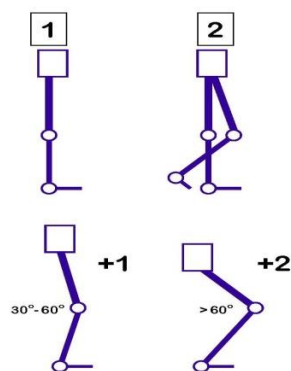
³² Por. Horst W.: Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy PP Poznań 2004 s. 125

³³ Por. tamże

³⁴ Por. tamże

³⁵ Por. McAtamney L., Corlett E.M., RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, Applied Ergonomics, 1993, 24 s. 91-99

³⁶ Por. tamże



Rysunek 7 Schemat ilustrujący zakres i pozycje kończyn dolnych³⁷

Tabela 26 Analiza obciążenia wynikającego z pozycji kończyn dolnych³⁸

Lp.	Zakresy ruchów i pozycje – skala oceny: 1-4	Wskaźnik oceny
Krok 2		
1	Zbalansowana pozycja ciała, siedzenie lub chodzenie	1
2	Jednostronne obciążone całe ciało	2
3	Chwiejna, niezbalansowana pozycja ciała	
Krok 3a		
4	Kończyny dolne w kolanach zgięte 30-60°	Dodać 1
5	Kończyny dolne w kolanach zgięte powyżej 60° (z wykluczeniem siedzenia)	Dodać 2

Tabela 27 Wskaźnik A - oceny łącznego obciążenia pozycją tułowia, szyi i kończyn dolnych³⁹

Wskaźnik oceny A	Szyja											
	1				2				3			
	Kończyny dolne				Kończyny dolne				Kończyny dolne			
Tułów	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

W celu uwzględnienia obciążenia zewnętrznego (stosowanej siły) odpowiadający wskaźnik oceny A należy dodać do wskaźnika oceny łącznego obciążenia pozycją tułowia, szyi i kończyn dolnych.

Tabela 28 Wskaźnik A oceny łącznego obciążenia pozycją tułowia, szyi, kończyn dolnych oraz siły⁴⁰

Lp.	Obciążenia zewnętrzne (stosowana siła) – skala oceny: 1-3	Wskaźnik oceny
Krok 5		
1	< 5 kg	0
2	5 – 10 kg	1
3	> 10 kg	2
Krok 5a		
4	Niespodziewane stosowanie siły	Dodać 1

³⁷ Por. tamże

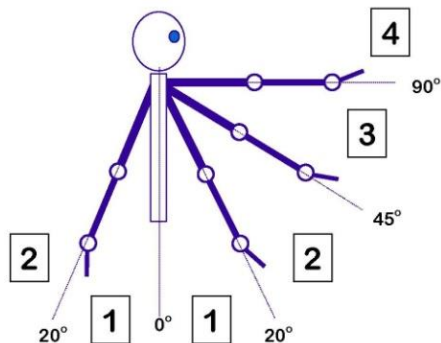
³⁸ Por. tamże

³⁹ Por. tamże

⁴⁰ Por. Tamże

B. Obciążenie ramienia, przedramienia i nadgarstka

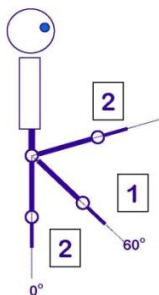
W metodzie REBA zagrożenia dla ramienia, przedramienia i ręki – nadgarstka są analizowane niezależnie.



Rysunek 8 Schemat ilustrujący pozycje ramienia (stawu ramiennego)⁴¹

Tabela 29 Analiza obciążenia wynikającego z pozycji ramienia⁴²

Lp.	Zakresy ruchów i pozycje – skala oceny: 1-6	Wskaźnik oceny
Krok 6		
1	Zgięte (podniesione) pomiędzy 0-20°	1
2	Wyprostowane (odchylone do tyłu) pomiędzy 0-20°	2
3	Zgięte (podniesione) pomiędzy 20 -45°	3
4	Wyprostowane (odchylone do tyłu) powyżej 20°	4
5	Zgięte (podniesione) pomiędzy 45-90°	3
6	Zgięte (podniesione) powyżej 90°	4
Krok 6a		
7	Ramię odwiedzone lub skrzyżowane	Dodać 1
8	Ramię wzniesione w stawie ramiennym	Dodać 1
9	Ramię podparte	Odejąć 1



Rysunek 9 Schemat ilustrujący pozycje przedramienia (stawu łokciowego)⁴³

Tabela 30 Analiza obciążenia wynikającego z pozycji przedramienia (stawu łokciowego)⁴⁴

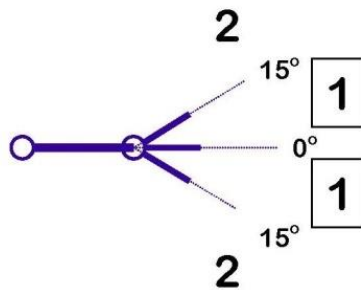
Lp.	Zakresy ruchów i pozycje – skala oceny: 1-2	Wskaźnik oceny
Krok 7		
1	Zgięte w łokciu pomiędzy 60-100°	1
2	Zgięte w łokciu pod kątem mniejszym niż 60°	2
3	Zgięte w łokciu pod kątem większym niż 100°	2

⁴¹ Por. Tamże

⁴² Por. Tamże

⁴³ Por. Tamże

⁴⁴ Por. Tamże



Rysunek 10 Schemat ilustrujący pozycje ręki - nadgarstka⁴⁵

Tabela 31 Analiza obciążenia wynikającego z pozycji ręki - nadgarstka⁴⁶

Lp.	Zakresy ruchów i pozycje – skala oceny: 1-3	Wskaźnik oceny
Krok 8		
1.	Pozycja neutralna – ręka w przedłużeniu przedramienia	0
2.	Uniesienie grzbietowe pomiędzy 0-15°	1
3.	Uniesienie dłoniowe pomiędzy 0-15°	1
4.	Uniesienie grzbietowe powyżej 15°	2
5.	Uniesienie dłoniowe powyżej 15°	2
Krok 8a		
6.	Odchylenie promieniowe lub łokciowego	Dodać 1

Tabela 32 Wskaźnik B – oceny łącznego oddziaływania obciążenia pozycją ramienia, przedramienia i nadgarstka⁴⁷

Krok 9 wskaźnik oceny B	Przedramię					
	1			2		
	Nadgarstek			Nadgarstek		
Ramię	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Dla uwzględnienia wpływu rodzaju i jakości trzymania (chwytu) należy wskaźnik oceny dodać do wskaźnika oceny łącznego obciążenia pozycją ramienia, przedramienia i nadgarstka.

Tabela 33 Analiza obciążenia wynikającego z jakości trzymania (chwytu)⁴⁸

Lp.	Jakość chwytu (trzymania) – skala oceny: 1-3	Wskaźnik oceny
Krok 10		
1	Chwyt dobry; dobrze dopasowane uchwyty umożliwiające pewny chwyt całą ręką	0
2	Chwyt poprawny; dopasowane uchwyty, lecz nie idealne, chwyt możliwy z użyciem innej części ciała	1
3	Chwyt słaby; podnoszenie ręczne nieakceptowane, chociaż możliwe	2
4	Chwyt nie do zaakceptowania; udziwniony, niepewny – niebezpieczny, przenoszenie jest niemożliwe nawet z użyciem innych części ciała	3

⁴⁵ Por. Tamże

⁴⁶ Por. Tamże

⁴⁷ Por. Tamże

⁴⁸ Por. Tamże

C ocena całkowitego obciążenia ciała

Na podstawie ocen wskaźnika A (uzupełnionych o oceny dodatkowe) oraz wskaźnika B (uzupełnionych o oceny dodatkowe) odczytujemy z tabeli wskaźnik oceny obciążenia całego ciała pozycją, obciążeniem zewnętrznym i jasnością chwytu.

Tabela 34 Wskaźnik oceny obciążenia całego ciała pozycją, obciążeniem, i jakością chwytu⁴⁹

Krok 11	Wskaźnik oceny B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Wskaźnik oceny A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9
	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	6	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10
	7	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11
	8	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11
	9	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dla uwzględniania w ocenie obciążenia dynamiki pracy mięśni należy wskaźnik oceny obciążenia dynamiki pracy mięśni dodać do wskaźnika obciążenia ciała.

Tabela 35 Analiza obciążenia wynikającego z aktywności (dynamiki pracy mięśni)⁵⁰

Krok 12	Praca mięśni – skala oceny: 1-3	Wskaźnik oceny
1	Statyczna praca mięśni jednej lub większej liczby segmentów ciała dłużej niż 1 minutę	1
2	Powtarzalna – dynamiczna praca wybranej grupy mięśni, powtarzana częściej niż 4 razy na minutę	1
3	Praca powodująca szybkie, duże zmiany pozycji lub niepewne stanie	1

D. Ocena ryzyka

. W tabeli przedstawiono próbę dostosowania wyników oceny obciążenia metodą REBA do normy PN-N-18 002:2011.

Tabela 36 Oszacowanie poziomu ryzyka zawodowego⁵¹

Lp.	Wskaźnik oceny krok 13	Oszacowane ryzyko	Poziom liczbowa	Ocena działania	Ocena działania wg PN-N: 18002:2011
1.	1	pomijalne	1	Bardzo małe	Nie jest konieczne prowadzenie żadnych działań
2.	2-3	Niskie	2	Małe	Zaleca się rozważenie możliwości zmniejszenia ryzyka
3.	4-7	Średnie	3	Średnie	Zaleca się podejmowanie działań w celu redukcji ryzyka
4.	8-10	Wysokie	4	Duże	Działania na rzecz podejmować należy natychmiast
5.	11-15	Bardzo wysokie	5	Bardzo duże	Praca nie może być podjęta ani kontynuowana do czasu zmniejszenia ryzyka

⁴⁹ Por. Tamże

⁵⁰ Por. Tamże

⁵¹ Por. Horst W.: Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy PP Poznań 2004 s. 125

Całkowite obciążenie jest podstawą do określenia poziomu ryzyka oraz podjęcia działań zapobiegawczych i korygujących na stanowisku pracy

REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

 Step 1a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1
Neck Score: 1

Step 2: Locate Trunk Position

 Step 2a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1
Trunk Score: 1

Step 3: Legs

 Adjust: 30-60° +1, 60° +2
 Add +1, Add +2
Leg Score: 1

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.
Posture Score A: 1

Step 5: Add Force/Load Score
 If load < 11 lbs: +0
 If load 11 to 22 lbs: +1
 If load > 22 lbs: +2
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1
Force/Load Score: 0

Step 6: Score A, Find Row in Table C
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.
Score A: 1

Scoring:
 1 = negligible risk
 2 or 3 = low risk, change may be needed
 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
 11+ = very high risk, implement change

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

 Step 7a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1
 If upper arm is abducted: +1
 If arm is supported or person is leaning: -1
Upper Arm Score: 1

Step 8: Locate Lower Arm Position:

 Step 8a: Adjust...
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1
Lower Arm Score: 1

Step 9: Locate Wrist Position:

 Step 9a: Adjust...
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1
Wrist Score: 1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.
Posture Score B: 1

Step 11: Add Coupling Score
 Well fitting Handle and mid range power grip: *good*: +0
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: *fair*: +1
 Hand hold not acceptable but possible: *poor*: +2
 No handles, awkward, unsafe with any body part: *Unacceptable*: +3
Coupling Score: 0

Step 12: Score B, Find Column in Table C
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.
Score B: 1

Step 13: Activity Score
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
 +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base
Activity Score: 1

1	+	1
Table C Score		Activity Score
=		
2		
Final REBA Score		

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: _____/_____/_____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

© 2004 NIOSH Consulting, Inc.

provided by Practical Ergonomics

rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

Rysunek 11 Schemat oceny obciążenia MsDS metody REBA

Wnioski

.....

.....

.....

.....

.....

Rekomendacje

.....

.....

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK 5 REDUKCJA RYZYKA NA STANOWISKU PRACY

Działania korygujące-działania podjęte w celu usunięcia niezgodności lub innej niepożądanego sytuacji oraz w celu niedopuszczenia do ich ponownego wystąpienia.

Działania zapobiegawcze-działania podjęte w celu usunięcia przyczyn potencjalnej niezgodności lub innej niepożądanego sytuacji oraz w celu niedopuszczenia do ich wystąpienia. Monitorowanie BHP-obszernowanie stanu warunków i organizacji pracy, zachowań pracowników oraz wyników działań podejmowanych w celu poprawy bezpieczeństwa i higieny pracy, obejmujące w szczególności identyfikację zagrożeń, pomiary parametrów czynników szkodliwych i niebezpiecznych, ocenę ryzyka zawodowego oraz analizę wypadków przy pracy i chorób zawodowych.”⁵²

Przegląd metod redukcji ryzyka zawodowego

„Przy planowaniu i podejmowaniu działań mających na celu eliminację lub ograniczenie narażenia pracowników zaleca się stosować środki ochronne w następującej kolejności:

- unikanie procesów i metod pracy powodujących zagrożenie, narażenie;
- środki techniczne eliminujące lub ograniczające zagrożenie u źródła;
- środki ochrony zbiorowej;
- środki organizacyjne i proceduralne (instrukcje bezpiecznej pracy, szkolenia);
- środki ochrony indywidualnej;
- znaki bezpieczeństwa zakazu, ostrzegawcze, nakazu, informacyjne).”⁵³

A. REDUKCJA RYZYKA ŚRODKAMI ORGANIZACYJNYMI

Celem jest wyeliminowanie lub ograniczenie ryzyka związanego z organizacją pracy w zakładzie. Redukcja ryzyka następuje na etapie wdrażania procesu produkcyjnego, a także podczas jego późniejszych modyfikacji. Na bezpieczną organizację pracy składają się m in.:

- systemy pracy, które minimalizują dostęp do stref niebezpiecznych,
- procedury zezwolenia wykonania pracy,

⁵²Grabosz J., Zarządzanie ryzykiem zawodowym- materiały z wykładów, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2007

⁵³Uzarczyk A., Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy, ODDK, Gdańsk 2006, s.16

- planowane przeglądy, konserwacje i remonty elementów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo,
- instrukcje obsługi i kontroli, oznakowania.

1. Redukcja ryzyka przez dobór podwykonawców

Celem doboru podwykonawców jest pewność, że system zarządzania bezpieczeństwem u zleceniobiorcy nie stwarza dodatkowych zagrożeń dla zleceniodawcy.

Należy wprowadzić:

- system doboru i rejestracji podwykonawców,
- system oceny podwykonawców pod kątem bezpieczeństwa pracy,
- nadzór nad pracami wykonywanymi przez podwykonawców,
- szkolenie podwykonawców w zakresie zakładowego systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy.

2. Redukcja ryzyka przez zezwolenia na pracę

Celem redukcji ryzyka przez zezwolenia na pracę niebezpieczną jest ograniczenie konieczności wykonywania pracy w warunkach ryzyka. W tym zakresie obowiązują Przepisy prawne obejmujące wykazy prac niebezpiecznych, co do których wymagane jest pisemne zezwolenie na ich wykonywanie. Kryteria oceny:

- wykazy prac niebezpiecznych,
- osoby uprawnione do wydawania zezwoleń,
- treść zezwoleń, wzory dokumentów,
- rejestracja i przechowywanie zezwoleń,
- system kontroli wykonywania prac zgodnie z warunkami opisywanymi w zezwoleniu.

3. Redukcja ryzyka przez nadzór urządzeń

Celem nadzoru urządzeń jest dążenie do eliminacji zagrożeń przez uzyskanie dopuszczeń przez Urząd Dozoru Technicznego (UDT). Do urządzeń należą:

- kotły parowe i cieczowe,
- zbiorniki stałe i przenośne,
- wytwornice acetylenu,
- rurociągi parowe,
- zbiorniki do przechowywania i transportu materiałów niebezpiecznych.

Kryteria oceny:

- wykaz urządzeń poddozorowych,

- planowanie i wykonanie przeglądów technicznych,
- współpraca z UDT.

4. Redukcja ryzyka przez dokumentację DTR

Celem dokumentacji techniczno – ruchowej użytkownika maszyn i urządzeń (DTR) jest udostępnienie użytkownikom wszelkich niezbędnych informacji związanych z bezpiecznym użytkowaniem maszyn i urządzeń. Kryteria oceny:

- zagadnienia transportu, przemieszczania i magazynowania,
- uruchamianie, eksploatacja, konserwacja, przeglądy i naprawy, wyłączenia z eksploatacji, demontaż i złomowanie,
- sytuacje niebezpieczne i awaryjne,
- charakterystyki techniczne.

5. Redukcja ryzyka przez pomiary czynników

Celem redukcji ryzyka przez pomiary i czynniki szkodliwe jest dążenie do zapewnienia możliwości systematycznego badania poziomu stężeń i natężeń w celu zapewnienia ochrony przed negatywnymi skutkami oddziaływania tych czynników na człowieka. Kryteria oceny:

- wykaz czynników szkodliwych i niebezpiecznych,
- harmonogram pomiarów,
- terminowa realizacja badań i pomiarów czynników szkodliwych,
- zgodność z obowiązującymi przepisami,
- dokumentowanie wyników pomiarów,
- uwzględnianie wyników pomiarów w analizie ryzyka.

6. Redukcja ryzyka przez monitorowanie

Celem monitorowania zagrożeń jest z jednej strony dążenie do zmniejszenia ryzyka związanego z przekroczeniem parametrów bezpieczeństwa ustalonych dla danego procesu, a z drugiej strony ograniczenie przebywania w określonych miejscach nieupoważnionych osób. Kryteria oceny:

- monitorowanie zagrożeń (krytyczne parametry procesu),
- atesty i kalibracja urządzeń pomiarowych,
- dokumentowanie wyników pomiarów,
- analiza wyników pomiarów,
- nadzorowanie osób.

7. Redukcja ryzyka przez dokumentację SZBP

Celem redukcji ryzyka przez prowadzenie księgi bezpieczeństwa pracy jest uzyskanie możliwie sprawnego funkcjonowania systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwie, w szczególności w zakresie: polityki bezpieczeństwa, charakterystyki firmy, dokumentacji, zobowiązań kierownictwa, procedur oceny systemu (ryzyka zawodowego) i definicji stosowanych pojęć. Kryteria oceny:

- treść księgi,
- sposób aktualizacji i weryfikacji,
- kompletność procedur,
- kompletność metod,
- znajomość treści księgi przez pracowników.

8. Redukcja ryzyka przez instrukcje i procedury

Celem tej metody jest dokładna analiza procesu pracy i ustalenie takiego sposobu jej wykonywania, aby poziom ryzyka był możliwy do zaakceptowania. Kryteria oceny:

- format i treść instrukcji stanowiskowych,
- dostępność instrukcji stanowiskowych,
- weryfikacja i aktualizacja instrukcji stanowiskowych,
- instrukcje dla prac nietypowych i niebezpiecznych,
- uwzględnienie oceny ryzyka,
- opis niezbędnych środków profilaktycznych,
- opis postępowania w sytuacjach awaryjnych.

9. Redukcja ryzyka przez planowanie zdarzeń

Działania obejmują opracowanie planów na wypadek katastrofy oraz opisy: podstawowych zabezpieczeń, sprzętu i wyposażenia, środków ochronnych, sposobu i częstotliwości aktualizacji planu, organizacji pomocy z zewnątrz, ilościowej oceny ryzyka dla osób przebywających w pobliżu. Kryteria oceny:

- treść planu przygotowania firmy do katastrofy,
- zakres katastrof objętych planem,
- znajomość planu przez pracowników,
- przygotowanie zespołu kryzysowego,
- przygotowanie sprzętu na wypadek katastrofy,
- szkolenia i ćwiczenia.

10. Redukcja ryzyka przez nadzorowanie danych

Celem jest zapewnienie dostępności niezbędnych dokumentów. Kryteria oceny:

- oznakowanie i sposób nadzorowania dokumentacji,
- odpowiedzialność osób za nadzorowane dokumenty,
- lista nadzorowanych dokumentów.
- funkcjonowanie systemu nadzoru nad danymi.
- archiwizacja dokumentów.

11. Redukcja ryzyka przez znaki i barwy bezpieczeństwa

Stosowanie wymaganych znaków informacyjnych i ostrzegawczych z podziałem na : ochronę przeciwpożarową, znaki ewakuacyjne, znaki zakazu, znaki ostrzegawcze, znaki nakazu, znaki informacyjne. Kryteria oceny:

- czytelność i znajomość oznakowań przez pracowników,
- aktualizacja oznakowani,
- osoby odpowiedzialne.”⁵⁴

B. REDUKCJA RYZYKA ŚRODKAMI TECHNICZNYMI

Metody techniczne⁵⁵ redukcji ryzyka zawodowego polegają na utworzeniu bezpiecznego stanowiska pracy, obiektu lub maszyny i obejmują:

1. środki redukcji ryzyka skierowane na zagrożenie - eliminacja ryzyka u źródła zagrożenia,
2. środki redukcji ryzyka odgradzające i dystansujące - ograniczanie dostępu do stref niebezpiecznych,
3. środki ochrony indywidualnej - odizolowanie pracownika od zagrożeń,
4. projektowanie – zapewnienie spełnienia wymagań bezpieczeństwa w całym cyklu życia urządzenia,
5. weryfikację zakupów - określenie wymagań bezpieczeństwa użytkowania towarów,
6. przeglądy techniczne - systematyczna kontrola stanu technicznego maszyn i urządzeń,
7. gotowość operacyjną – zapewnienie, że urządzenia techniczne oddawane do użytkowania zapewniają bezpieczeństwo.

1. Środki redukcji ryzyka skierowane na zagrożenie

⁵⁴ Grabosz J. , Redukcja ryzyka zawodowego-materiały wykładowe studium podyplomowego BHP, Gdańsk 2007

⁵⁵ Por. Grabosz. J. Zarządzanie ryzykiem zawodowym. Techniczne metody redukcji i oceny ryzyka zawodowego. WZIE PG, Gdańsk, 2007.

Celem środków jest redukcja ryzyka bezpośrednio u źródła zagrożenia, czyli przy elementach niebezpiecznych, całych i zespołach maszyn. Postacie środków:

- urządzenia zabezpieczające, które eliminują ryzyko przez odebranie lub skanalizowanie energii czynnikowi niebezpiecznemu (np. bezpieczniki, sprzęgła poślizgowe, tłumiki, itd.) oraz ograniczniki ruchu (np. zderzaki),
- aspektów bezpieczeństwa, które redukują poziom oddziaływania lub uniemożliwiają dostęp do źródeł energii przez: redukcję prędkości i przyśpieszeń, redukcję sił, tarcia, eliminowanie ostrych i wystających krawędzi, stosowanie takich wielkości otworów i szczelin, przez które dostęp do miejsc niebezpiecznych jest niemożliwy.

2. Środki redukcji ryzyka odgradzające i dystansujące

Celem środków odgradzających i dystansujących jest ograniczanie i uniemożliwianie dostępu do stref niebezpiecznych lub też zapobieganie dostępowi do elementów, gdy są one w stanie zaktywizowanego zagrożenia (np. ruchu, pod napięciem itp.)

Środki te można podzielić na:

- osłony – stanowią one fizyczne przeszkody zapobiegające całkowicie lub częściowo dostępowi do stref niebezpiecznych,
- urządzenia elektroczułe – są urządzeniami samoczynnymi, wykorzystującymi zmianę sygnału elektrycznego do wygenerowania sygnału sterującego funkcjami ochronnymi urządzeń wykonawczych,
- odległość bezpieczeństwa – jest to minimalna odległość, jaka powinna być zachowana pomiędzy urządzeniem ochronnym a najbliższym miejscem strefy niebezpiecznej.

3. Środki redukcji ryzyka osłony osobiste

Celem środków ochrony indywidualnej jest dążenie do odizolowania pracownika od zagrożeń dla zdrowia lub bezpieczeństwa. Klasyfikacja środków ochrony osobistej obejmuje:

- odzież ochronną – symbol oznaczenia „U”,
- środki ochrony kończyn dolnych – symbol oznaczenia „N”,
- środki ochrony kończyn dolnych – symbol oznaczenia „R”,
- sprzęt ochrony głowy – symbol oznaczenia „G”,
- sprzęt ochrony twarzy i oczu – symbol oznaczenia „T”,
- sprzęt ochrony słuchu – symbol oznaczenia „S”,

- sprzęt ochrony układu oddechowego – symbol oznaczenia „D”,
- sprzęt chroniący przed upadkiem – symbol oznaczenia „W”.

4. Redukcja ryzyka przez projektowanie

Myślenie o redukcji ryzyka zaczyna się na etapie koncepcji, realizuje w momencie projektowania. Kryteria oceny:

- zapewnienie przestrzegania wymagań bezpieczeństwa w całym cyklu życia urządzenia,
- procedury weryfikacji projektów pod kątem wymagań bezpieczeństwa,
- analiza ryzyka na etapie projektowania,
- procedury odbioru nowych i zmodernizowanych urządzeń.

5. Redukcja ryzyka przez weryfikację zakupów

Redukcja ryzyka zawodowego poprzez weryfikację zakupów polega na dokładnym określeniu przy udziale specjalisty dla poszczególnych grup towarów wymagań bezpieczeństwa ich użytkowania. Kryteria oceny:

- procedura zakupów a wymagania redukcji ryzyka,
- formalne wymagania bezpieczeństwa: maszyn i urządzeń, substancji chemicznych, środków ochrony indywidualnej, narzędzi, środków transportu, surowców itp.,
- lista kwalifikowanych dostawców,
- kontraktowe wymagania bezpieczeństwa pracy.

6. Redukcja ryzyka przez przeglądy techniczne

Przeprowadzanie systematycznych kontroli stanu technicznego eksploatowanych środków technicznych w tym systemów ostrzegawczych i awaryjnych należy do podstawowych metod redukcji ryzyka zawodowego. Kryteria oceny:

- program przeglądów (harmonogram, osoby odpowiedzialne, zakres),
- lista urządzeń ostrzegawczych i awaryjnych,
- terminowość realizacji i dokumentowanie planów przeglądów,
- analizowanie przyczyn stwierdzonych wad i usterek,
- stosowanie list kontrolnych.

7. Redukcja ryzyka przez gotowość operacyjną

Skuteczny system prewencji to upewnianie się, że są oddawane do użytkowania urządzenia techniczne są w pełni sprawne i zapewniają bezpieczeństwa – zgodnie z przyjętym dla tych urządzeń poziomem ryzyka. Kryteria oceny:

- procedury odbioru nowych lub modernizowanych urządzeń,
- lista urządzeń wymagających sprawdzenia gotowości operacyjnej,
- zakres i dokumentowanie sprawdzenia gotowości,
- rejestracja i usuwanie sprawdzonych wad i usterek,
- listy kontrolne.

C. REDUKCJA RYZYKA PRZEZ KULTURĘ

Ocena ryzyka zawodowego bada, jakie zagrożenia występują w danym przedsiębiorstwie, ustala ich prawdopodobieństwo wystąpienia, dostarcza informacji o poziomie akceptowalności i kontrolowaniu ryzyka.

Czynnikami wpływającymi na redukcję ryzyka zawodowego są przede wszystkim:

- bezpieczna technika,
- właściwa organizacja pracy,
- odpowiednia kultura bezpieczeństwa.

Kulturę bezpieczeństwa tworzą sami pracownicy w sobie nie stwarzając zagrożeń wypadkowych. Niebezpieczeństwo mogą spowodować ich zachowania, postawy, reakcje. Poznanie przyczyn „niebezpiecznego działania” pracownika ma zasadnicze znaczenie dla oceny poziomu i poprawy bezpieczeństwa pracy. Czynnikami, które mogą zapobiec występowaniu takich sytuacji są:

1. Postawa kadry kierowniczej;

„Nawet największa praca da mierne rezultaty, jeśli zabraknie akceptacji tego, co robimy.” Kluczowe znaczenie ma akceptacja słuszności przyjętej polityki bezpieczeństwa pracy przez kadrę kierowniczą.

2. System szkoleń;

Szkolenia dotyczące BHP regulowane są przez Kodeks Pracy. Obejmują one:

- szkolenia wstępne (instruktaż ogólny, instruktaż stanowiskowy, szkolenie podstawowe),
- szkolenia okresowe.

Liczba szkoleń nawet w małej firmie może być duża. ważne jest opracowanie planu szkoleń BHP oraz wyznaczenie osób, które będą odpowiedzialne za realizację tego planu. Wszystkie przeprowadzone szkolenia powinny zostać udokumentowane.

3. Badania lekarskie;

Badania lekarskie dzielimy na:

- wstępne (dla pracowników przyjmowanych do pracy oraz dla tych, którzy zostają przeniesieni na inne stanowiska pracy),
- okresowe (mają na celu sprawdzenie czy stan zdrowia pracownika nie uległ pogorszeniu),
- kontrolne (przeprowadzane w przypadku niezdolności pracownika do pracy trwającej ponad 30 dni).

4. Promocja;

Promowanie bezpieczeństwa pracy ma na celu akceptację systemu bezpieczeństwa firmy oraz wytworzenie odpowiedniej motywacji do przestrzegania zasad bezpieczeństwa pracy. Do promocji wykorzystuje się:

- środki audiowizualne (plakaty, gazetki audycje radiowe, filmy, itp.),
- współzawodnictwo (olimpiady BHP, konkursy, współzawodnictwo międzywydziałowe lub międzyzakładowe, kampanie antywypadkowe, itp.).

5. Rozmowy i spotkania;

Przygotowane i przeprowadzone spotkania przyczyniają się do zrozumienia i akceptacji zakładowego systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy.”⁵⁶

6. Ergonomia;

Ergonomia postrzegana jest jako nauka zajmująca się optymalizacją układu: człowiek – maszyna. Do najważniejszych praktycznych zagadnień ergonomii należą:

- optymalizacja urządzeń informacyjnych i sterowniczych (sterowanie, sygnalizacja, itp.),
- fizjologia pracy (wydatek energetyczny, obciążenia statyczne i dynamiczne, itp.),
- organizacja pracy (czas pracy, metody pracy, bezpieczeństwo pracy, dobór pracowników, itp.),
- postawa przy pracy (rodzaj siedzisk, wysokość płaszczyzny pracy, dostosowanie wymiarów mebli, maszyn, urządzeń, narzędzi, itp.).

7. Kultura bezpieczeństwa pracy;

Powstało wiele koncepcji na temat kultury bezpieczeństwa pracy. Jednak trudno udowodnić, w jakim stopniu kultura ta wpływa na efektywność zarządzania bezpieczeństwem. Niemniej wszyscy autorzy są zgodni, co do tego, że ma ona duże znaczenie. Przejawami kultury bezpieczeństwa pracy są:

⁵⁶ Tamże: str. 162.

- dbanie o porządek,
- oszczędne gospodarowanie,
- akceptacja systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy,
- chęć uczenia się na podstawie zdarzeń potencjalnie wypadkowych,
- dbanie o bezpieczeństwo w pracy i poza nią.

Tabela 37 Przeciwdziałanie typowym uciążliwościom⁵⁷

Lp.	Typowe objawy	Możliwe przyczyny	Zalecane działania korekcyjne
1.	Bóle szyi, karku i barków	Za wysoki stół	Zastosować stół o wysokości 70-72 cm
		Nieprawidłowa pozycja (garbienie się) na skutek złej widoczności szczegółów na ekranie	Powiększyć wielkość czcionki na ekranie, Przesunąć monitor bliżej lub zastosować większy monitor
		Nieprawidłowo wyregulowane siedzisko	Wyregulować wysokość siedziska i kąt pochylenia oparcia
		Nieprawidłowo dobrane siedzisko	Zastosować fotel z wyższym oparciem
		Monitor ustawiony na ukos od użytkownika	Ustawić monitor na wprost użytkownika
		Za wysoko ustawione siedzisko	Obniżyć wysokość siedziska
2.	Cierpienie nóg	Nieodpowiednie wyprofilowanie krawędzi siedziska	Wymienić typ fotela, zastosować podnózek
3.	Bóle nadgarstka i przedramion	Klawiatura za blisko użytkownika, brak podparcia nadgarstka	Przesunąć klawiaturę bardziej do przodu, aby nadgarstki opierały się na powierzchni stołu
		Klawiatura za wysoko	Zastosować stół o wysokości 70-72 cm
		Podłokietniki o nieodpowiednim kształcie	Zastosować podłokietniki o innym kształcie
		Zbyt silne oświetlenie w pomieszczeniu	Zmniejszyć oświetlenie dzienne lub górne, zastosować oświetlenie miejscowe nastawną lampą na stole
		Zbyt mały kontrast obrazu na monitorze	Poprawić ustawienia kontrastu i jasności obrazu na monitorze, ew. Zastosować filtr szklany na monitor
4.	Bóle oczu, łzawienie	Monitor na tle okna lub odbłaski od okien i lamp	Poprawić ustawienie monitora, zastosować w oknach żaluzje
		Ładunki elektrostatyczne powodują szybkie osadzanie się kurzu, pogarszającego ostrość	Regularnie czyścić ekran monitora i okulary używane do pracy
		Zbyt jaskrawe kolory obrazu (znak-tło) na ekranie monitora	Zmienić zestaw używanych kolorów na ekranie monitora na mniej jaskrawy
5.	Bóle głowy	Przemęczenie wzroku na skutek niewłaściwego oświetlenia	Wyeliminować odbłaski i nadmiar światła dziennego, skorygować oświetlenie stanowiska
6.	Podrażnienie	Wpływ ładunków elektrostatycznych od monitora	Zastosować filtr szklany lub zastosować niskoemisyjny atestowany monitor
7.	Błony śluzowej	Zbyt mała wilgotność powietrza w pomieszczeniu	Zastosować nawilżacz powietrza, by utrzymywać 40-60% wilgotności względnej
8.	Alergie	Wpływ ładunków elektrostatycznych, ozonu lub innych substancji chemicznych z drukarki, kserokopiarki, tworzyw	Przenieść drukarkę (kopiarkę, inne urządzenia) dalej od użytkownika, częściej wietrzyć pomieszczenie, usunąć sztuczne wykładziny

⁵⁷ Źródło: opracowanie własne

Tabela 38 Program redukcji ryzyka pracy przy monitorze ekranowym.⁵⁸

Lp.	Zagrożenia/ niezgodności	Środki redukcji ryzyka		
		Organizacyjne	Techniczne	Ludzkie
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Wnioski

.....

.....

.....

.....

.....

Rekomendacje

.....

.....

.....

.....

.....

⁵⁸ Źródło: Opracowanie własne.

BIBLIOGRAFIA

Opracowania zwarte

1. McAtamney L., Corlett E.M., RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, Applied Ergonomics, 1993
2. Grabosz J., Zarządzanie ryzykiem zawodowym- materiały z wykładów, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2015
3. Grabosz J. Sikorski M.: Jak ocenić ryzyko pracy przy komputerze, ODDK, Gdańsk 1999.
4. Horst W.: Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy. Część I Ergonomiczne czynniki ryzyka. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Poznań 2004
5. Uzarczyk A., Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy, ODDK, Gdańsk 2006
6. Woźniak J.: Program REBA czyli ocena obciążenia układu ruchu podczas prac związanych z ręcznym przemieszczaniem

Ustawy i rozporządzenia

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe. Dz. U. 1998 nr 148, poz. 973.
2. Dyrektywa 93/104/WE w sprawie niektórych szczegółowych zagadnień dotyczących organizacji czasu pracy.

Normy

- 1 PN-N-18 002:2011 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
- 2 PN-EN 61 511:2005 Bezpieczeństwo funkcjonalne. Przyrządowe systemy bezpieczeństwa dla sektora procesów przemysłowych.
- 3 PN-IEC 1025:1994 Analiza drzew niezdatności (FTA).

Strony WWW

1. www.kulturabezpieczenstwa.pl
2. www.ciop.pl

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ

z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe⁵⁹

Na podstawie art. 237[15] § 1 Kodeksu pracy zarządza się, co następuje:

§ 1. Rozporządzenie określa:

- 1) wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii dla stanowisk pracy wyposażonych w monitory ekranowe,
- 2) wymagania dotyczące organizacji pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe.

§ 2. Ilekcć w rozporządzeniu jest mowa o:

- 1) monitorze ekranowym – należy przez to rozumieć urządzenie do wyświetlania informacji w trybie alfanumerycznym lub graficznym, niezależnie od metody uzyskiwania obrazu,
- 2) stanowisku pracy – należy przez to rozumieć przestrzeń pracy, wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, obejmującym:
 - a) wyposażenie podstawowe, w tym monitor ekranowy, klawiaturę lub inne urządzenia wejściowe, jednostkę centralną lub stację dyskierek,
 - b) wyposażenie dodatkowe, w tym drukarkę, skaner, mysz, trackball,
 - c) wyposażenie pomocnicze, w tym stół, krzesło, uchwyt na dokument, podnózek,
- 3) systemie komputerowym – należy przez to rozumieć urządzenia wchodzące w skład wyposażenia podstawowego i dodatkowego stanowiska pracy wraz z oprogramowaniem,
- 4) pracowniku – należy przez to rozumieć każdą osobę zatrudnioną przez pracodawcę, w tym praktykanta i stażystę, użytkującą w czasie pracy monitor ekranowy co najmniej przez połowę dobowego wymiaru czasu pracy.

§ 3. Przepisów rozporządzenia nie stosuje się do:

- 1) kabin kierowców oraz kabin sterowniczych maszyn i pojazdów,
- 2) systemów komputerowych na pokładach środków transportu,
- 3) systemów komputerowych przeznaczonych głównie do użytku publicznego,
- 4) systemów przenośnych nie przeznaczonych do użytkowania na danym stanowisku pracy,

⁵⁹ Źródło: Dz. U. z 1998 r. Nr 148, poz. 973

5) kalkulatorów, kas rejestrujących i innych urządzeń z małymi ekranami do prezentacji danych lub wyników pomiarów,

6) maszyn do pisania z wyświetlaczem ekranowym.

§ 4. Pracodawca jest obowiązany organizować stanowiska pracy z monitorami ekranowymi w taki sposób, aby spełniały one minimalne wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, określone w załączniku do niniejszego rozporządzenia.

§ 5. 1. Pracodawca jest obowiązany do przeprowadzania na stanowiskach pracy, wyposażonych w monitory ekranowe, oceny warunków pracy w aspekcie:

1) organizacji stanowisk pracy, w tym rozmieszczenia elementów wyposażenia, w sposób zapewniające spełnienie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy,

2) stanu elementów wyposażenia stanowisk pracy, zapewniające bezpieczeństwo pracy, w tym ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym,

3) obciążenia narządu wzroku oraz układu mięśniowo-szkieletowego pracowników,

4) obciążenia pracowników czynnikami fizycznymi, w tym szczególnie nieodpowiednim oświetleniem,

5) obciążenia psychicznego pracowników, wynikającego ze sposobu organizacji pracy.

2. Ocena, o której mowa w ust. 1, powinna być przeprowadzana w szczególności dla nowo tworzonych stanowisk oraz po każdej zmianie organizacji i wyposażenia stanowisk pracy. Na podstawie oceny pracodawca jest obowiązany podejmować działania mające na celu usunięcie stwierdzonych zagrożeń i uciążliwości.

§ 6. Pracodawca jest obowiązany:

1) informować pracowników o wszystkich aspektach ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy na stanowiskach pracy, w tym o wynikach przeprowadzonej oceny, o której mowa w § 5, oraz wszelkich środkach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,

2) przeszkolić pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w trybie określonym w odrębnych przepisach.

§ 7. Pracodawca jest obowiązany zapewnić pracownikom:

1) łączenie przemienne pracy związanej z obsługą monitora ekranowego z innymi rodzajami prac nieobciążającego narządu wzroku i wykonywanymi w innych pozycjach ciała – przy nieprzekraczaniu godziny nieprzerwanej pracy przy obsłudze monitora ekranowego lub

2) co najmniej 5-minutową przerwę, wliczaną do czasu pracy, po każdej godzinie pracy przy obsłudze monitora ekranowego.

§ 8. 1. Pracodawca jest obowiązany zapewnić pracownikom zatrudnionym na stanowiskach z monitorami ekranowymi profilaktyczną opiekę zdrowotną, w zakresie i na zasadach określonych w odrębnych przepisach.

2. Pracodawca jest obowiązany zapewnić pracownikom okulary korygujące wzrok, zgodne z zaleceniem lekarza, jeżeli wyniki badań okulistycznych przeprowadzonych w ramach profilaktycznej opieki zdrowotnej, o której mowa w ust. 1, wykażą potrzebę ich stosowania podczas pracy przy obsłudze monitora ekranowego.

§ 9. 1. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 3 miesięcy od dnia ogłoszenia, z zastrzeżeniem ust. 2.

2. Istniejące w dniu wejścia w życie rozporządzenia stanowiska pracy wyposażone w monitory ekranowe powinny być dostosowane do wymagań określonych w rozporządzeniu nie później niż w ciągu 2 lat od dnia jego wejścia w życie, z wyjątkiem pkt 5. 1 lit. f) i g) załącznika do rozporządzenia, które dotyczą nowo tworzonych stanowisk pracy.

Załącznik

Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki socjalnej⁶⁰ z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bhp na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe

Minimalne wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, jakie powinny spełniać stanowiska pracy wyposażone w monitory ekranowe

1. Wyposażenie stanowiska pracy oraz sposób rozmieszczenia elementów tego wyposażenia nie może powodować podczas pracy nadmiernego obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego i (lub) wzroku oraz być źródłem zagrożeń dla pracownika.

2. 1. Monitor ekranowy powinien spełniać następujące wymagania:

- znaki na ekranie powinny być wyraźne i czytelne,
- obraz na ekranie powinien być stabilny, bez tętnienia lub innych form niestabilności,
- jaskrawość i kontrast znaku na ekranie powinny być łatwe do regulowania w zależności od warunków oświetlenia stanowiska pracy,
- regulacje ustawienia monitora powinny umożliwiać pochylenie ekranu co najmniej 20° do tyłu i 5° do
- przodu oraz obrót wokół własnej osi co najmniej o 120° - po 60° w obu kierunkach,
- ekran monitora powinien być pokryty warstwą antyodbiciową lub wyposażony w odpowiedni filtr.

⁶⁰ Źródło: Dz. U. z 1998 r. Nr 148, poz. 973 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe

2. 2. W razie potrzeby wynikającej z indywidualnych cech antropometrycznych pracownika, powinna być użyta oddzielna podstawa monitora lub regulowany stół.
2. 3. Ustawienie ekranu monitora względem źródeł światła powinno ograniczać olśnienie i odbicia światła.
3. 1. Klawiatura powinna stanowić osobny element wyposażenia podstawowego stanowiska pracy.
3. 2. Konstrukcja klawiatury powinna umożliwiać użytkownikowi przyjęcie pozycji, która nie powodowałaby zmęczenia mięśni kończyn górnych podczas pracy. Klawiatura powinna posiadać w szczególności:
 - możliwość regulacji kąta nachylenia w zakresie 0-15°,
 - odpowiednia wysokość - przy spełnieniu warunku, aby wysokość środkowego rzędu klawiszy alfanumerycznych z literami A, S., licząc od płaszczyzny stołu, nie przekraczała 30 mm dla przynajmniej jednej pozycji pochylenia klawiatury.
3. 3. Powierzchnia klawiatury powinna być matowa, a znaki na klawiaturze powinny być kontrastowe i czytelne.
4. 1. Konstrukcja stołu powinna umożliwiać dogodne ustawienie elementów wyposażenia stanowiska pracy, w tym zróżnicowana wysokość ustawienia monitora ekranowego i klawiatury.
4. 2. Szerokość i głębokość stołu powinna zapewniać:
 - wystarczającą powierzchnię do łatwego posługiwania się elementami wyposażenia stanowiska i wykonywania czynności związanych z rodzajem pracy,
 - ustawienie klawiatury z zachowaniem odległości nie mniejszej niż 100 mm między klawiaturą a przednią krawędzią stołu,
 - ustawienie elementów wyposażenia w odpowiedniej odległości od pracownika, to jest w zasięgu jego kończyn górnych, bez konieczności przyjmowania wymuszonych pozycji.
4. 3. Wysokość stołu oraz siedziska krzesła powinna być taka, aby zapewniała:
 - naturalne położenie kończyn górnych przy obsłudze klawiatury, z zachowaniem co najmniej kąta prostego między ramieniem i przedramieniem,
 - odpowiedni kat obserwacji ekranu monitora w zakresie 20°-50° w dół (licząc od linii poziomej na wysokości oczu pracownika do linii poprowadzonej od jego oczu do środka ekranu), przy czym górna krawędź ekranu monitora nie powinna znajdować się powyżej oczu pracownika,
 - odpowiednia przestrzeń do umieszczenia nóg pod blatem stołu.
4. 4. Powierzchnia blatu stołu powinna być matowa, najlepiej barwy jasnej.
5. 1. Krzesło Stanowice wyposażenie stanowiska pracy powinno posiadać:

- dostateczna stabilność, przez wyposażenie go w podstawę co najmniej pięciopodporową z kółkami jezdnyymi,
- wymiary oparcia i siedziska, zapewniające wygodną pozycję ciała i swobodę ruchów,
- regulacje wysokości siedziska w zakresie 400-500 mm, licząc od podłogi,
- regulacje wysokości oparcia oraz regulacje pochylenia oparcia w zakresie: 5° do przodu i 30° do tyłu,
- wyprofilowanie płyty siedziska i oparcia odpowiednie do naturalnego wygięcia kręgosłupa i odcinka udowego kończyn dolnych,
- możliwość obrotu wokół osi pionowej o 360°,
- podłokietniki.

5. 2. Mechanizmy regulacji wysokości siedziska i pochylenia oparcia powinny być łatwo dostępne i proste w obsłudze oraz tak usytuowane, aby regulacje można było wykonywać w pozycji siedzącej.

6. 1. Jeśli przy pracy istnieje konieczność korzystania z dokumentów, stanowisko pracy należy wyposażyć w uchwyt na dokument, posiadający regulacje ustawienia wysokości, pochylenia oraz odległości od pracownika.

6. 2. Uchwyt na dokument powinien znajdować się przed pracownikiem - między ekranem monitora i klawiaturą - lub w innym miejscu - w pozycji minimalizującej uciążliwe ruchy głowy i oczu.

7. 1. Na życzenie pracownika, a także gdy wysokość krzesła uniemożliwia pracownikowi płaskie, spoczynkowe ustawienie stóp na podłodze, stanowisko pracy należy wyposażyć w podnóżek.

7. 2. Podnóżek powinien mieć kąt pochylenia w zakresie 0°-15°, a jego wysokość powinna być dostosowana do potrzeb wynikających z cech antropometrycznych pracownika.

7. 3. Powierzchnia podnóżka nie powinna być śliska, a sam podnóżek nie powinien przesuwаться po podłodze podczas używania.

8. 1. Stanowisko pracy powinno być tak zaprojektowane, aby pracownik miał zapewnioną dostateczną przestrzeń pracy, pozwalającą na umieszczenie wszystkich elementów obsługiwanych ręcznie w zasięgu kończyn górnych.

8. 2. Stanowisko pracy wyposażone w monitor ekranowy powinno być tak usytuowane w pomieszczeniu, aby zapewniało pracownikowi swobodny dostęp do tego stanowiska. Odległości między sąsiednimi monitorami powinny wynosić co najmniej 0,6 m, a między pracownikiem i tyłem sąsiedniego monitora - co najmniej 0,8 m.

8. 3. Odległość oczu pracownika od ekranu monitora powinna wynosić 400-750 mm.

9. 1. Oświetlenie powinno zapewniać komfort pracy wzrokowej, a szczególnie:

- poziom natężenia oświetlenia powinien spełniać wymagania określone w Polskich Normach,
- należy ograniczyć olśnienie bezpośrednio od opraw, okien, przezroczystych lub półprzezroczystych ścian albo jasnych płaszczyzn pomieszczenia oraz olśnienie odbiciowe od ekranu monitora, w szczególności przez stosowanie odpowiednich opraw oświetleniowych, instalowanie żaluzji lub zasłon w oknach.

9. 2. Dopuszcza się stosowanie opraw oświetlenia miejscowego, pod warunkiem &e będą to oprawy nie powodujące olśnienia.

10. Przy projektowaniu, doborze i modernizacji oprogramowania, a także przy planowaniu wykonywania zadań z użyciem ekranu monitora pracodawca powinien uwzględniać w szczególności następujące wymagania:

- oprogramowanie powinno odpowiadać zadaniu przewidzianemu do wykonania,
- oprogramowanie powinno być łatwe w użyciu oraz dostosowane do poziomu wiedzy i (lub) doświadczenia pracownika,
- systemy komputerowe muszą zapewniać przekazywanie pracownikom informacji zwrotnej o ich działaniu,
- systemy komputerowe muszą gwarantować wyświetlanie informacji w formie i tempie odpowiednich dla pracownika,
- bez wiedzy pracownika nie można dokonywać kontroli jakościowej i ilościowej jego pracy,
- przy tworzeniu oprogramowania i przetwarzaniu danych powinny być stosowane
- zasady ergonomii.

11. 1. Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie powinna być mniejsza niż 40%.

11. 2. Wymagania dotyczące najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, w tym dotyczące poziomu hałasu oraz promieniowania, określają odrębne przepisy i Polskie Normy.