

Kopiowanie dozwolone z podaniem źródła

© Marcin Sikorski, Jerzy Grabosz
Opracowanie graficzne: Krystyna Pokrzywnicka



Wyd. Politechnika Gdańska
Wydział Zarządzania i Ekonomii
ul. Narutowicza 11/12 80-952 Gdańsk

Wydawnictwo opracowane we współpracy z

IHA Institut für Hygiene und
Arbeitsphysiologie IHA

ETH *Eigenössische
Technische Hochschule
Zürich*

w ramach projektu SNSF 7 IP 51780

Marcin Sikorski, Jerzy Grabosz

PRACA Z KOMPUTEREM ZDROWO I WYGODNIE



Poradnik dla użytkowników

Politechnika Gdańska, Gdańsk 1998

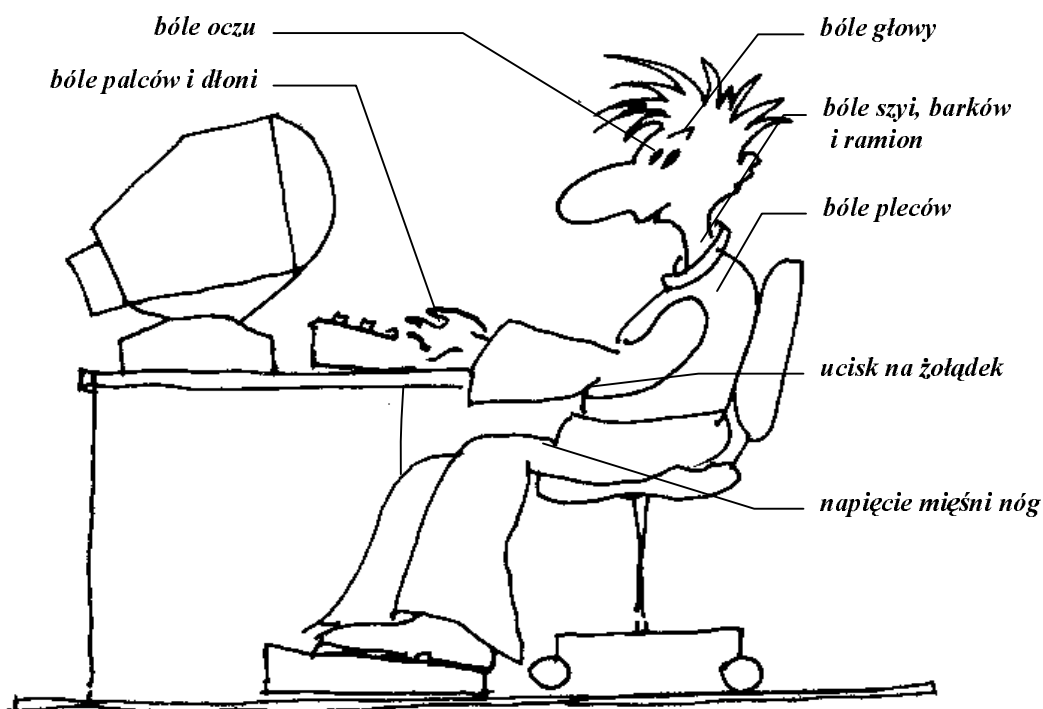
SPIS TREŚCI

KOMPUTER A ZDROWIE	3
STANOWISKO PRACY Z KOMPUTEREM	4
MONITOR	6
KLAWIATURA	9
OBUDOWA KOMPUTERA	9
WYPOSAŻENIE DODATKOWE I POMOCNICZE	10
MEBLE DO PRACY	12
PRZESTRZEŃ PRACY	15
ŚRODOWISKO MATERIALNE	16
OPROGRAMOWANIE	20
KOMPUTER A OBCIĄŻENIA PSYCHICZNE	22
ORGANIZACJA PRACY Z KOMPUTEREM	23
INNE ZAGROŻENIA DLA ZDROWIA	25
LITERATURA	27
NOTATKI	33



KOMPUTER A ZDROWIE

Podczas pracy przy komputerach i monitorach użytkownicy coraz częściej uskarżają się na bóle mięśniowo-szkieletowe (szyi, ramion, pleców oraz palców i dłoni), bóle głowy i oczu, pogorszenie wzroku, zapalenie spojówek oraz na dolegliwości psychosomatyczne, takie jak stres, bezsenność, alergię. Dolegliwości te są pozornie niegroźne, ale ich efekt kumuluje się latami, powodując przewlekłe schorzenia wymagające zwykle długotrwałego leczenia. Problem ten dotyczy coraz większej liczby osób pracujących z komputerami i monitorami ekranowymi.



Rys. 1. Dolegliwości często obserwowane przy pracy z komputerem.

Większość z obserwowanych dolegliwości spowodowana jest nieuwzględnieniem zasad ergonomii przy organizowaniu stanowiska pracy z komputerem, mimo że przepisy BHP, rozporządzenia MPiPS i Kodeksu Pracy zobowiązują pracodawców do traktowania zagrożeń od stanowisk pracy z komputerami tak samo, jak od wszystkich pozostałych.

Z tego powodu niniejsze opracowanie ma za zadanie przybliżyć tak pracodawcom, jak i pracownikom zagadnienia właściwej organizacji stanowisk i ochrony zdrowia podczas pracy z komputerem. Na końcu załączona jest lista kontrolna, umożliwiającą czytelnikowi samodzielne sprawdzenie, jak dalece wybrane stanowiska pracy z komputerem spełniają wymagania ergonomii i ochrony zdrowia.



STANOWISKO PRACY Z KOMPUTEREM

Na wygodę pracy z komputerem oraz jej wpływ zdrowotny na użytkownika sumują się czynniki wymienione na rys. 2. Wszystkie one powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu i ocenie warunków pracy z komputerem.



Rys. 2. Czynniki wpływające na bezpieczeństwo i wygodę pracy z komputerem.

Na ukształtowanie i prawidłowe funkcjonowanie stanowiska pracy z komputerem mają wpływ:

◆ **rodzaj prac wykonywanych z komputerem**

Przykłady typowych rodzajów prac wykonywanych przy stanowiskach komputerowych: wprowadzanie danych, pozyskiwanie danych, uaktualnianie bazy danych, przetwarzanie tekstów, projektowanie komputerowe (CAD), programowanie.

◆ **wyposażenie podstawowe stanowiska pracy**

W skład wyposażenia podstawowego, które jest niezbędne i występuje na wszystkich stanowiskach pracy, wchodzi: monitor ekranowy, klawiatura lub inne urządzenia wejściowe, jednostkę centralną (obudowa komputera) lub stację dyskieta.

◆ **wyposażenie dodatkowe stanowiska pracy**

Wyposażenie dodatkowe, które może znajdować się na stanowisku



komputerowym to: drukarka, skaner, mysz i trackball.

- ◆ **wyposażenie pomocnicze**
Wyposażenie pomocnicze stanowiska pracy obejmuje: stół, krzesło, uchwyt na dokument i podnózek
- ◆ **oprogramowanie**
Oprogramowanie stanowi zwykle zasadnicze narzędzie ułatwiające wykonanie pracy oraz decydujące w dużym stopniu o produktywności stanowiska i obciążeniu psychicznym pracownika.
- ◆ **środowisko pracy**
Do zasadniczych czynników środowiska pracy przy stanowisku komputerowym zaliczyć można: oświetlenie naturalne i sztuczne, mikroklimat, hałas, pola elektromagnetyczne i elektrostatyczne oraz jonizację powietrza.
- ◆ **warunki przestrzenne**
Do istotnych czynników kształtujących przestrzeń pracy przy stanowisku komputerowym zaliczyć można: pozycję ciała przy pracy, przestrzeń czynności ruchowych i pracy wzroku, architekturę stanowiska pracy.
- ◆ **charakterystyka użytkownika**
Trafny dobór pracownika do wykonywanej z komputerem pracy, a więc jego umiejętności, typ wykształcenia, nastawienie czy ograniczenia psychiczne, silnie decydują o uzyskiwanych wynikach i funkcjonowaniu stanowiska .
- ◆ **uciążliwości odczuwane przez użytkownika**
Uciążliwości takie jak obciążenia wzroku, układu mięśniowo-szkieletowego czy bóle głowy są silniej odczuwane przez kobiety, osoby starsze i szczególnie przy pracach z komputerem, które są monotonne, mało kreatywne i mało samodzielne.
- ◆ **czynniki organizacji pracy**
Na uzyskiwane wyniki ma duży wpływ organizacja pracy z komputerem, zarówno w ramach pojedynczego stanowiska, jak i w zespole roboczym realizującym zadaną pracę przez co najmniej połowę dobowego wymiaru czasu.
- ◆ **wygoda pracy z komputerem**
Na wygodę pracy z komputerem oraz jej wpływ zdrowotny na użytkownika ma wpływ suma czynników wymienionych na rys.2, które powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu i ocenie warunków pracy z komputerem.
- ◆ **Instrukcje postępowania oraz karta zakresów obowiązków i uprawnień**
Stanowisko do pracy z komputerem powinno być wyposażone w niezbędny zakres instrukcji postępowania zgodnych z normami serii PN-ISO 9001-3.



MONITOR

Przekątna monitora ekranu:

- ♦ min. 15 cali (36 cm) do pracy z tekstem lub z arkuszem kalkulacyjnym
- ♦ min. 17 cali (40 cm) do pracy z grafiką i przy składzie wydawnictw
- ♦ min. 19 cali (48 cm) do pracy projektowej (CAD).

Zasada ogólna: im bardziej szczegółowa jest informacja podawana na ekranie, tym większy powinien być ekran monitora.

Regulacje i jakość obrazu:

- ♦ **regulacja kąta pochylenia monitora**

Regulacje kąta i pochylenia powinny odbywać się bez dużego wysiłku. Ustawienia monitora powinny umożliwiać co najmniej 20° do tyłu i 5° w przód oraz obrót wokół własnej osi co najmniej o 120° – po 60° w obu kierunkach.

- ♦ **elementy regulacyjne obrazu**

Elementy regulacyjne obrazu powinny znajdować się z przodu monitora i powinny być wyraźnie opisane

- ♦ **tło ekranu**

Przy pracy na ekranie powinien być wykorzystywany obraz pozytywny: ciemne znaki na jasnym tle (tak jak na papierze). Przy pracach innych niż obróbka tekstu, znaki mogą być w innym kolorze.

- ♦ **kontrast i jaskrawość obrazu**

Kontrast należy ustawić tak, aby białe obiekty uzyskały na ekranie biały kolor, a jaskrawość tak, aby uzyskać czarną (nie szarą) barwę znaków.

- ♦ **częstotliwość odświeżania obrazu**

Częstotliwość odświeżana powinna wynosić przynajmniej: 73Hz dla monitorów 15 cali oraz 85Hz dla monitorów 17 cali i większych.

Odświeżanie obrazu z podaną częstotliwością zapobiega wrażeniu migotania obrazu na ekranie i szybkiemu zmęczeniu wzroku. W nowoczesnych monitorach częstotliwość odświeżania można zmieniać^{)} poprzez ustawienia programu obsługi karty graficznej ekranu, podobnie jak i rozdzielczość obrazu.*

- ♦ **monitory oznaczone NI lub LR**

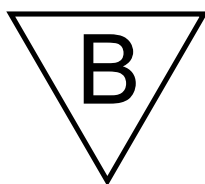
Monitory oznaczone NI (Non Interlaced - „bez przeplotu”) dają lepszy i bardziej stabilny obraz; monitory oznaczone LR („Low Radiation” - niskie promieniowanie) mają obniżoną emisję promieniowania elektromagnetycznego.

Przy stosowaniu nowoczesnych monitorów z atestem lub typu LR niecelowe jest zakładanie na monitor szklanych filtrów ochronnych, a tym bardziej siatkowych, które są przestarzałe i mają wyjątkowo małą skuteczność.



^{*)} Jeśli nie wiesz jak to zrobić, poproś o pomoc administratora Twojego systemu.

Monitor powinien posiadać na tylnej ścianie znak przynajmniej jednego z poniższych atestów.



Znak „B”, nadawany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji potwierdza że monitor (lub inne urządzenie) spełnia wymagania bezpieczeństwa wg norm polskich, dotyczące głównie ochrony zdrowotnej i przeciwwypadkowej.



Znak „GS”, nadawany przez TÜV Rheinland (Niemcy), potwierdza że monitor spełnia wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracownika wg norm niemieckich oraz wg zasad ergonomicznego projektowania wyrobów.



Znak ten, nadawany przez TÜV Rheinland (Niemcy), potwierdza że monitor spełnia wymagania ergonomiczne wg szwedzkiego standardu MPR-II oraz normy ISO 9241/3.



Znak ten stwierdza, że wytwórca monitora zadeklarował, że produkt spełnia wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia obowiązujące w krajach Unii Europejskiej.



Znak ten potwierdza następujące cechy monitora: niskie promieniowanie elektromagnetyczne, zmniejszony pobór mocy z automatycznym wyłączaniem oraz zmniejszoną emisję ciepła do otoczenia.



Znak ten potwierdza jakość ergonomiczną monitora wg ISO 9241: niskie wartości emisji promieniowania elektromagnetycznego, cieplnego i szumów oraz spełnione wymagania ekologiczne zarówno przez produkt, jak i proces jego wytwarzania.

Przy zastosowaniu atestowanego sprzętu wpływ monitora na zdrowie pracownika jest pomijalny, o ile zachowane są zalecenia dotyczące odległości przebywania użytkownika od monitora.



Ustawienie monitora na stole:

- ♦ **górną krawędź monitora powinna się znajdować na wysokości oczu siedzącego użytkownika lub lekko poniżej**
Przy zbyt wysoko umieszczonym monitorze jest dłuższa droga wzroku pomiędzy dokumentem, ekranem i klawiaturą, czego efektem jest większy wysiłek oraz bóle szyi będące skutkiem nienaturalnego ułożenia głowy. Zalecany zakres kąta obserwacji ekranu monitora wynosi 20° - 50° w dół (rys.3).
- ♦ **odległość oko-ekran powinna wynosić 40-75 cm**
Jest to tzw. odległość dobrego widzenia, zapewniająca efektywną pracę przy minimum wysiłku dla wzroku. Odległość obserwacji ekranu mniejsza niż 40 cm jest ze względów zdrowotnych zdecydowanie niewłaściwa; występuje ona najczęściej jako skutek dobrania zbyt małej wielkości czcionki i innych znaków na ekranie. Nieprawidłowa odległość oko-monitor powoduje przyjęcie nienaturalnej pozycji ciała i w efekcie bóle karku, pleców i głowy.

Ustawienie monitora w pomieszczeniu:

- ♦ **monitor powinien być tak ustawiony, aby powierzchnia ekranu była możliwie prostopadle do okna**
Monitora nie należy nigdy ustawiać na tle okna (nawet jeżeli ma ono żaluzje), gdyż niewielka nawet ilość padającego na wprost światła dziennego zmniejsza bardzo wyrazistość obrazu na ekranie, a użytkownik mimowolnie mruży oczy, co wydatnie zwiększa zmęczenie wzroku.
- ♦ **dopuszcza się takie ustawienie monitora, aby okno było za plecami użytkownika, pod warunkiem że na ekranie nie będą widoczne odbicia i olśnienia.**
Odblaski z okien można wyeliminować albo przez odpowiednie ustawienie kąta pochylecia monitora albo też przez zastosowanie żaluzji oraz dodatkowo zasłon (przydatnych zwłaszcza gdy okno musi być zwykle otwarte by wietrzyć pomieszczenie).
- ♦ **monitor powinien być tak ustawiony, aby nie występowały także odbicia od opraw oświetleniowych z sufitu**
Odbicia zwykle występują w mniejszym stopniu, jeżeli monitor jest tak ustawiony, aby powierzchnia ekranu była równoległa do linii ciągów opraw sufitowych, a monitor znajdował się pomiędzy rzędami opraw.
- ♦ **Całkowite wyeliminowanie odbić i olśnień w niektórych sytuacjach jest niemożliwe**
Wtedy należy tak ustawić monitor by wyeliminować odbicia i olśnienia najbardziej uciążliwe.



KLAWIATURA

Klawiatura:

- ♦ stanowi osobny element wyposażenia podstawowego
- ♦ powierzchnia klawiatury powinna być matowa nie powodująca odbić i olśnień
- ♦ znaki na klawiaturze powinny być kontrastowe i czytelne
- ♦ regulowane pochylenie klawiatury w granicach 0-15 °
- ♦ Środkowy wiersz klawiatury (litery: A, S, D, F, ..., itd.) nie wyżej niż 3 cm nad powierzchnią stołu dla przynajmniej jednej pozycji pochylenia klawiatury
- ♦ trwałe, trudno ścieralne oznakowanie klawiszy.

Ustawienie klawiatury na stole:

- ♦ na wprost użytkownika, min. 10 cm od krawędzi stołu
Odstęp ten jest konieczny, aby użytkownik mógł oprzeć nadgarstki i przedramiona na powierzchni stołu, co przeciwdziała zmęczeniu i przy dłuższej pracy zmniejsza ilość popełnianych błędów klawiszowych.
- ♦ na odpowiedniej wysokości, zapewniającej naturalne ułożenie rąk i dobrą precyzję ruchów
Stół do pracy z komputerem powinien mieć wysokość 70-72 cm, aby klawiatura znajdowała się na wysokości łokcia użytkownika lub lekko poniżej. Stół powinien mieć głębokość przynajmniej 80 cm, co zapewnia wystarczającą ilość miejsca dla naturalnego ułożenia rąk przy pracy.

OBUDOWA KOMPUTERA

Typ zastosowanej obudowy komputera:

- ♦ powinien być dostosowany do wielkości stołu i rodzaju pracy
Obudowa typu „tower” jest wysoka, ale zajmuje mniej miejsca i nadaje się do postawienia pionowo na podłodze lub na stole; obudowa typu „compact,, jest niska, ale zajmuje więcej miejsca - nadaje się do postawienia poziomo na stole.
- ♦ dogodne połączenie typu i ustawienia obudowy komputera
Typ obudowy i sposób jej ustawienia na stanowisku pracy powinny umożliwiać dogodne połączenie z monitorem, klawiaturą, myszą, drukarką, siecią, jeżeli chodzi o długość kabli i swobodę dostępu do ww. urządzeń, jak i dobrą dostępność palcami do napędu dyskietek, napędu CD-ROM, wyłącznika sieciowego oraz do innych urządzeń peryferyjnych.



WYPOSAŻENIE DODATKOWE I POMOCNICZE

Drukarki:

Zalecenia ogólne dla drukarek:

- ♦ rodzaj zastosowanej drukarki powinien zapewniać wystarczającą jakość wydruku przy niskim poziomie hałasu i emisji substancji szkodliwych
- ♦ drukarka powinna posiadać jeden z atestów, analogicznie jak monitory
- ♦ przyciski sterujące drukarki powinny się znajdować z przodu lub z góry obudowy
- ♦ ładowanie papieru powinno odbywać się z przodu lub z góry drukarki
- ♦ wymiana tonera lub atramentu powinna być łatwa, a na obudowie drukarki powinien się znajdować rysunek instruktażowy jak to zrobić
- ♦ drukarka powinna znajdować się na osobnym stole, a drukarka sieciowa w oddzielnym, dobrze wietrzonym pomieszczeniu.

Mysz:

- ♦ mysz powinna mieć owalny kształt i dobrze leżeć w dłoni
- ♦ mysz powinna suwać się po podkładce
- ♦ kabel przyłącza myszy powinien zapewniać swobodną pracę
- ♦ nadgarstek użytkownika powinien swobodnie spoczywać na powierzchni stołu
- ♦ szybkość pracy myszy powinna być dobrana do wymagań programu^{*)}
- ♦ ustawienia myszy powinny zapewniać pracę dla obsługi lewo- lub praworęcznej^{*)}
- ♦ rolki i kulka wewnątrz myszy powinny być czyszczone raz w miesiącu, co zapewnia gładki ruch kursora po ekranie.

Skaner:

- ♦ Skaner, umożliwiający przenoszenie do komputera informacji z dokumentów papierowych, stanowi coraz popularniejsze wyposażenie stanowisk biurowych
- ♦ Skaner powinien być umieszczony na osobnym stoliku, podobnie jak drukarka, lub z boku stanowiska pracy
- ♦ Umieszczenie skanera powinno umożliwiać wkładanie i wyjmowanie skanowanych dokumentów z fotela.

^{*)} Jeśli nie wiesz jak to zrobić, poproś o pomoc administratora Twojego systemu.



Uchwyt na dokument i inne elementy wyposażenia:

W celu zwiększenia wygody pracy z komputerem zaleca się stosować dodatkowe pomoce takie jak:

- ◆ **podstawki lub uchwyty do przytrzymywania dokumentów**
Uchwyt do dokumentów powinien być tak umieszczony, aby odległości oko-ekran i oko-dokument były mniej więcej równe.
- ◆ **Uchwyt na dokument powinien znajdować się przed pracownikiem w pozycji minimalizującej uciążliwe ruchy głowy i oczu**
- ◆ **wysięgniki z półką do postawienia monitora lub telefonu, co zwiększa ilość miejsca dostępnego na stole**
- ◆ **segregatory i pojemniki na dokumenty oraz drobiazgi biurowe**
- ◆ **podpórki pod nadgarstki**
- ◆ **podnóżki przeciwdziałające cierpieniu nóg przy dłuższej pracy**
Na życzenie pracownika należy wyposażyć stanowisko pracy w podnóżek.
- ◆ **filtry na monitor należy stosować, ale jedynie filtry szklane**
Jeżeli monitor ma odpowiedni atest, stosowanie filtra ochronnego nie jest potrzebne.

Kable, przedłużacze i listwy zasilające:

- ◆ **nie mogą znajdować się w przejściach**
- ◆ **powinny być ułożone pod meblami (lub najlepiej w specjalnych rynienkach) w taki sposób, aby nie utrudniały pracy ani przechodzenia pomiędzy stanowiskami pracy**
Przewody ułożone luźno na podłodze i w przejściach nie tylko stanowią ryzyko potknięcia dla przechodzących osób, ale i zwiększają ryzyko rozłączenia się sprzętu podczas pracy.
- ◆ **nie mogą być za krótkie**
Za krótkie przewody uniemożliwiają dogodne ustawienie sprzętu, a także mogą być przyczyną rozłączania się sprzętu, o ile są napięte.
- ◆ **zasilanie komputera**
Komputer, monitor i drukarka powinny być zasilane przez listwę lub skrzynkę bezpieczników z wyłącznikiem głównym. Zasilanie sprzętu komputerowego może odbywać się tylko z gniazdek z kolkiem uziemiającym.



MEBLE DO PRACY

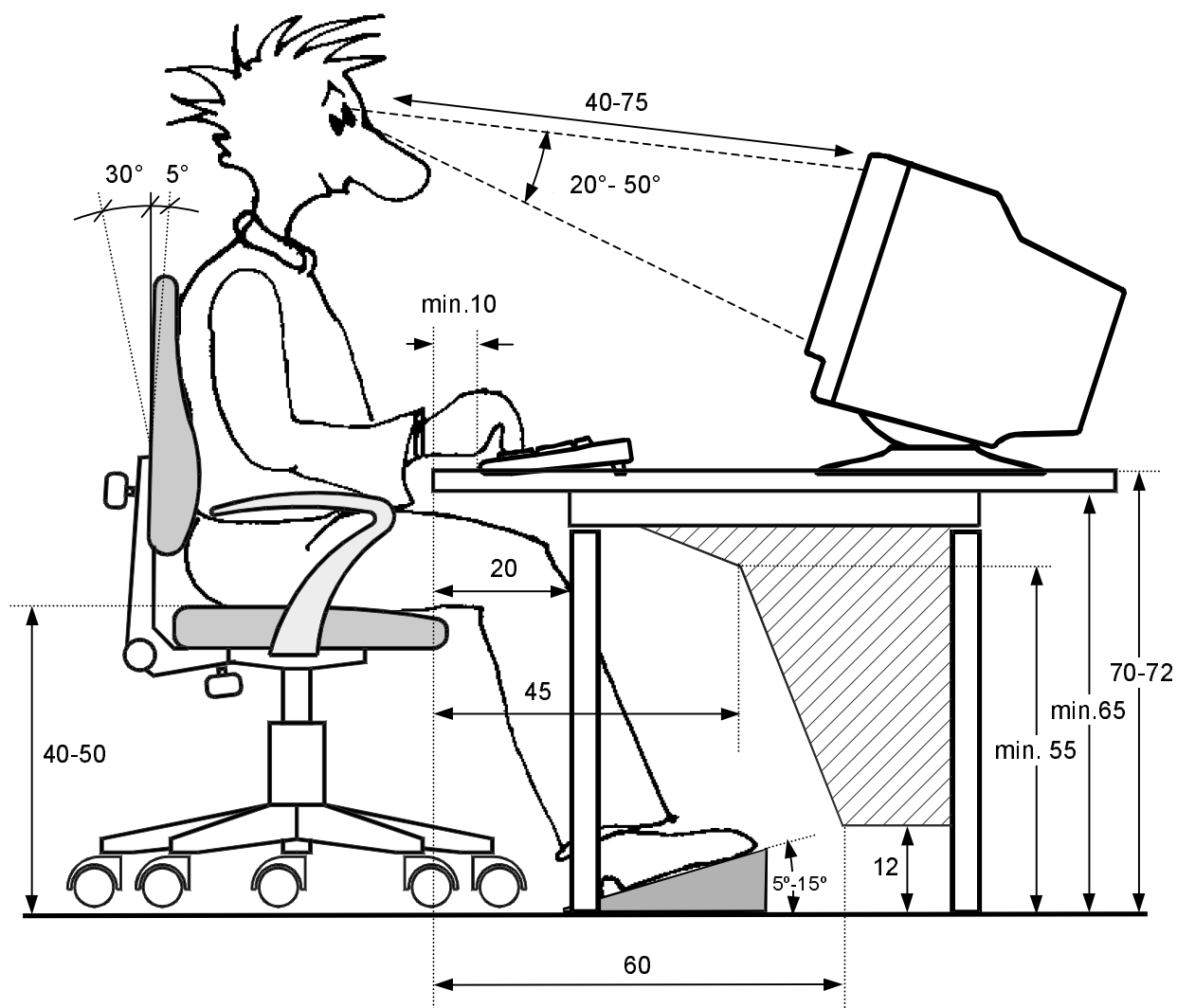
Stół do pracy z komputerem:

- ◆ **zalecana wysokość 70-72 cm (dla stołów bez regulacji wysokości)**
Stoły do pracy z komputerem powinny być nieco niższe niż tradycyjne biurka czy stoły, gdyż precyzyjne ruchy potrzebne przy pracy z klawiaturą czy myszą najłatwiej się wykonuje przy ułożeniu dłoni nieco poniżej łokci. Wskazane jest dodatkowo podparcie przedramion na przedniej części stołu lub podłokietnikach fotela; w obu przypadkach niższa wysokość stołu czy biurka ułatwia wykonywanie pracy i zmniejsza zmęczenie rąk.
- ◆ **zalecana szerokość min. 120 cm**
Odpowiednia szerokość stołu ma zapewnić wystarczającą ilość miejsca na ułożenie potrzebnych do pracy dokumentów i przedmiotów, zwłaszcza że duża część stołu jest zajmowana przez sprzęt komputerowy.
- ◆ **zalecana głębokość stołu powinna wynosić 80 cm**
Odpowiednia wysokość dolnej krawędzi stołu ma zapewnić wystarczającą ilość miejsca na nogi zwłaszcza użytkownikom o wysokim wzroście.
- ◆ **wskazane jest aby stół posiadał wbudowane pod blatem rynienki do ułożenia kabli**
- ◆ **miejsce dla nóg pod stołem powinno mieć wymiary:**
 - wysokość min. 65 cm
 - szerokość min. 80 cm
 - głębokość min. 70 cm
- ◆ **blat stołu o matowej powierzchni, najlepiej o barwie jasnej z zaokrąglonymi krawędziami**
- ◆ **przy łączeniu pracy z komputerem z innym rodzajami prac, zaleca się stół kombinowany, składający się z:**
 - stołu lub biurka tradycyjnego o wysokości 72-75 cm do pracy z dokumentami
 - blatu bocznego o wysokości 70-72 cm do pracy z komputerem
 - owalnej dostawki do prowadzenia rozmów i przyjmowania gości.
- ◆ **wskazane aby stół posiadał szafkę boczną na przybory biurowe, którą można ustawić tak z lewej jak i z prawej strony stołu.**

„Stoły komputerowe”:

Tzw. „stoły komputerowe” na kółkach nie spełniają wymagań ergonomii. Mają one zbyt małą powierzchnię, na ogół nieodpowiednią wysokość i brak miejsca na nogi użytkownika z uwagi na półkę dla drukarki umieszczoną zwykle w dolnej części stołu. Klawiatura znajduje się na wysuwanej półce, przez co brak jest podparcia dla nadgarstków. Brak jest miejsca na ułożenie dokumentów i myszy. Takie meble nadają się jedynie do przewożenia zestawów komputerowych lub jako miejsca dorywczej obsługi komputera.





Rys. 3. Zalecane wymiary stanowiska pracy z komputerem

„Pulpity”:

„Pulpity”, czyli wysokie stoły-lady do obsługi komputera w pozycji stojącej spotyka się często w sklepach, magazynach czy fabrykach. Mogą być one stosowane pod warunkiem, że ich wysokość wynosi 105-110 cm, co zapewnia swobodną obsługę klawiatury i myszy, a pracownik ma do dyspozycji wysoki stół lub krzesło do okresowej zmiany pozycji stojącej na siedzącą. Pulpity można stosować tylko w sytuacjach, gdy obsługa komputera nie jest głównym zajęciem pracownika, a co najmniej przez połowę dobowego czasu pracy spędza on przy innych czynnościach.



Fotel do pracy z komputerem:

- ♦ fotel musi posiadać bezstopniową regulację wysokości siedziska w zakresie przynajmniej 40-50 cm od podłogi (rys.3)
- ♦ fotel powinien posiadać możliwość obrotu wokół własnej osi pionowej o 360°
- ♦ fotel musi być odpowiednio stabilny, z podstawą na pięciu kółkach
- ♦ oparcie dla pleców powinno mieć wysokość ok. 50 cm i być odpowiednio szerokie w dolnej części
- ♦ regulacja wysokości oparcia oraz regulacja pochylenia oparcia w zakresie: 5° do przodu i 30° stopni do tyłu (rys.3)
- ♦ dźwignie regulacyjne fotela muszą być łatwo dostępne z pozycji siedzącej
- ♦ wyprofilowana płyta siedziska powinna być przewiewna, najlepiej wykonana z domieszką naturalnych surowców
- ♦ podłokietniki winny mieć kształt nie utrudniający swobody ruchów i pozwalający na dobre dosunięcie fotela do stołu z klawiaturą i monitorem
- ♦ odległość między podłokietnikami powinna wynosić min. 45 cm

Regulacja fotela:

- ♦ wysokość siedziska należy ustawić tak, aby stopy spoczywały na podłodze a kąt w kolanach między siedziskiem a podudziem wynosił ok. 90°
Jeżeli stopy nie dotykają podłogi w najniższym położeniu fotela, koniecznie należy zastosować podnóżek o kącie pochylenia 0-15°, szerokości ok. 45 cm i głębokości ok. 35 cm (rys.3).
- ♦ wysokość i kąt pochylenia oparcia fotela należy tak ustawić, aby dolna krawędź oparcia była poniżej nerek i można było wygodnie usiąść w fotelu
- ♦ podczas pracy należy często poprawiać pozycję w fotelu
Wyprostowując się i podsuwając się w fotelu do tyłu, aby siedzieć w fotelu możliwie głęboko; plecy powinny być podparte na całej długości oparcia.

Krzesła tradycyjne, „klęczniki” i „piłki”:

Krzesła tradycyjne (nie obrotowe), jak i fotele obrotowe bez kółek nie nadają się do pracy z komputerem, gdyż wymuszają wadliwą postawę ciała. Stosowane w niektórych biurach „klęczniki” lub duże piłki gimnastyczne jako siedziska do pracy z komputerem są wskazane jedynie jako środek dla tymczasowej zmiany pozycji.



PRZESTRZEŃ PRACY

Wymagania ogólne:

- ◆ **na każdego pracownika powinno przypadać 13 m³ wolnej objętości pomieszczenia**
Na każdego pracownika w pomieszczeniu powinno przypadać co najmniej 2 m² wolnej powierzchni podłogi, a wysokość pomieszczenia powinna wynosić przynajmniej 250 cm.
- ◆ **powierzchnia przypadająca na jedno stanowisko pracy (wliczając powierzchnię zajęta przez meble) powinna wynosić przynajmniej 8 m²**
Powierzchnia i wysokość pomieszczeń pracy powinny zapewniać spełnienie wymagań określonych przez przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.
- ◆ **należy zapewnić odpowiednią szerokość przejść oraz rezerwę powierzchni wolnej przy stanowiskach pracy**
Zapewniona powinna być swoboda dostępu do miejsca pracy, do szaf, urządzeń, okien itp., przy czym wysokość dojścia na całej długości nie powinna być mniejsza niż 200 cm a szerokość przynajmniej 60 cm. Odległości między sąsiednimi monitorami powinny wynosić co najmniej 60 cm, a między pracownikiem a tyłem sąsiedniego monitora – co najmniej 80 cm.
- ◆ **ściany pomieszczenia pracy powinny być w jasnym kolorze**
Ściany powinny być w jednym kolorze, możliwie jasnym (pastelowym), ale nie białym; białe ściany powodują powstanie odbić lustrzanych na ekranie.
- ◆ **monitor i klawiatura powinny się znajdować na wprost użytkownika**
Takie usytuowanie zapewnia wygodną pracę bez stałego skrętu szyi lub tułowia, co po dłuższej pracy powoduje ból barków i pleców.
- ◆ **często używane wyposażenie winno się znajdować w strefie zasięgu przedramion użytkownika**
W tym obszarze jest zapewniona dobra precyzja ruchów przy jednocześnie dobrych warunkach dla pracy wzroku.
- ◆ **stanowisko pracy powinno być tak zaprojektowane, aby elementy jego wyposażenia można było przestawiać stosownie do potrzeb i życzeń pracownika**
- ◆ **użytkownik powinien przebywać przynajmniej 100 cm od monitora znajdującego się za jego plecami**

Należy podkreślić, że zastosowanie do pracy z komputerem:

- tradycyjnych biurek o wysokości 75 cm i o zbyt małej powierzchni,
 - tradycyjnych krzeseł o nieregulowanej wysokości,
 - oświetlenia niedostosowanego do wymagań dla pracy z komputerem
- są najczęstszą przyczyną dolegliwości wzrokowych, mięśniowo-szkieletowych i psychosomatycznych.**



ŚRODOWISKO MATERIALNE

Oświetlenie:

- ◆ do pracy z komputerem oświetlenie sztuczne powinno być rozproszone, a światło dzienne powinno padać z boku użytkownika
- ◆ oświetlenie sztuczne winno pochodzić głównie od opraw sufitowych, ale zaleca się zastosowanie dodatkowej lampy na biurko do oświetlenia w razie potrzeby dokumentów i klawiatury
- ◆ zarówno dokumenty papierowe jak i informacje na ekranie muszą być dobrze czytelne; oświetlenie nie powinno być zbyt silne; powinno stanowić kompromis między wymaganiami czytelności dokumentu a czytelności znaków z ekranu monitora
Wymagany minimalny poziom natężenia oświetlenia stołu powinien wynosić:
 - 500 lx – dla pracy ciągłej przy dużych wymaganiach wzrokowych (np. wprowadzanie danych odczytywanych z dokumentów),
 - 300 lx – dla pracy dorywczej przy przeciętnych wymaganiach wzrokowych (np. sporadyczne odszukiwanie danych z dokumentów).
- ◆ zaleca się w miarę możliwości oświetlanie stanowiska światłem dziennym
Natężenie oświetlenia dziennego bezpośredniego i pośredniego nie powinno przekraczać: 150 lx – na ekranie monitora i 300 lx – na blacie stołu. Jeśli niezbędna jest zmiana oświetlenia dziennego na sztuczne, to jego kierunek powinien być zachowany, tzn. najjaśniejsze źródło światła musi się znajdować możliwie najbliżej ściany okiennej.
- ◆ należy eliminować duże kontrasty jasności w polu widzenia
W przy stanowisku komputerowym kontrast jasności między elementami stanowiska pracy powinien wynosić :
 - 1 : 3 - między ekranem a klawiaturą,
 - 1 : 10 - między ekranem a otoczeniem,
 - 1 : 15 - ekranem a powierzchnią stołu.*Należy to uzyskać przez unikanie stosowania ciemnych mebli, ciemnych ścian i jaskrawych kolorów w pomieszczeniach pracy.*
- ◆ należy eliminować odbłaski pochodzące od światła dziennego
Odblaski pochodzące od światła dziennego można usunąć przez:
 - zainstalowanie żaluzji w oknach,
 - ustawienie monitora z dala od okien (minimum 100 cm) oraz ustawienie powierzchni ekranu prostopadle do okna,
 - zastosowanie przestawnych ścianek działowych.



- ◆ **należy eliminować występowanie odblasków od obiektów o dużej jasności**
Można to uzyskać przez: prawidłowe usytuowanie monitora, zastosowanie odpowiednio dobranych opraw oświetleniowych, odseparowanie poszczególnych stanowisk pracy oraz usunięcie jaskrawych elementów z pola widzenia operatora i z za jego pleców.
- ◆ **należy stosować odpowiednie źródła światła**
Należy stosować żarówki albo lampy jarzeniowe o niskiej temperaturze barwowej - ciepłobiałe lub białe, rozmieszczone równoległe do głównej osi patrzenia i do linii okien, poza osią wzroku i przynajmniej 30° powyżej poziomu oczu.
- ◆ **zaleca się stosowanie opraw oświetleniowych I klasy ograniczenia olśnienia, najlepiej wbudowane w sufit**
*Oprawy I klasy ograniczenia olśnienia (np. typu dark-light) są to oprawy, które charakteryzują się ograniczeniem świecenia oprawy powyżej kąta 45° (lub 50° , 55° , 60°) licząc od pionu, a więc nie powodują one olśnień
Zaleca się stosowanie nastawnej lampy biurowej do doświetlenia dokumentów i przedmiotów na stole.*



Rys. 4. Przykład prawidłowego usytuowania stanowiska pracy z komputerem w pomieszczeniu.



Hałas:

♦ źródła hałasu

W pomieszczeniach ze stanowiskami komputerowymi spotykamy:

- hałas pochodzący z zewnątrz (np. ruch uliczny, praca maszyn w hali),
- hałas wytwarzany w pomieszczeniu przez wyposażenie stanowisk komputerowych (np. pracę drukarek, szum wentylatorów)

♦ należy dążyć do obniżenia poziomu natężenia dźwięku na stanowisku komputerowym do 40 dB (A)

Można to uzyskać przez np.:

- umieszczenie obudowy komputera pod stołem,
- umieszczenie urządzeń hałaśliwych w osobnym pomieszczeniu,
- zastosowanie ścianek działowych stanowiących jednocześnie ekrany akustyczne,
- zastosowanie okien tłumiących hałas z zewnątrz.

Mikroklimat:

♦ temperatura w pomieszczeniu powinna wynosić najlepiej 21-22°C, ewentualnie powinna się zawierać w przedziałach: 20-24°C w okresie zimy, 23-26°C w okresie letnim

Przy rozpoczęciu pracy temperatura powinna wynosić minimum 20 °C. Nawet przy wysokiej temperaturze na zewnątrz temperatura w miejscu pracy nie powinna być nigdy wyższa niż 26°C.

♦ wilgotność względna powinna wynosić 40-60%

Symptomami zbyt suchego powietrza są suche kanały nosowe, uczucie suchości w gardle oraz uczucie pragnienia. Obecność roślin zielonych w pomieszczeniu poprawia stan powietrza z uwagi na jego wilgotność i jonizację.

♦ należy regularnie (najlepiej co godzinę) przewietrzać krótko pomieszczenie

Należy unikać powstania przeciągów. Prędkość powietrza powinna być w granicach 0,1 - 0,15 m/s.

♦ w przypadku pracy w pomieszczeniach klimatyzowanych wskazany jest regularne sprawdzanie nastaw parametrów regulacyjnych

Istotnym jest uwzględnianie przy nastawach takich czynników jak: wielkość pomieszczenia, usytuowanie okien, czas i liczba pracujących osób itp.

♦ należy eliminować promieniowanie ciepłe

Nadmierne ocieplenie pomieszczenia przez promieniowanie słoneczne należy eliminować przez stosowanie żaluzji. Bardziej skuteczne w tym celu są żaluzje zewnętrzne niż wewnętrzne.



Pole elektromagnetyczne:

- ◆ **należy unikać sytuacji w których stanowiska komputerowe są ustawione jedno za drugim w taki sposób, operator ma za plecami inny monitor**
Jeśli jest to konieczne, należy zachować odległość przynajmniej 100 cm od monitora ustawionego za plecami pracownika.
- ◆ **Użytkowanie atestowanego monitora oraz odległość obserwacji 50 – 70 cm są najprostszymi sposobami zmniejszenia narażenia na oddziaływanie pól elektromagnetycznych.**
- ◆ **Dla nowoczesnych atestowanych monitorów emisja pola elektromagnetycznego jest przynajmniej 100 razy niższa niż od wartości uznawanej za niebezpieczną**

Pola elektrostatyczne:

- ◆ **źródłem pola elektrostatycznego monitora jest głównie potencjał powierzchni ekranu**
Zmniejszenie pola elektrostatycznego można uzyskać przez:
 - *utrzymywanie w pomieszczeniu wilgotności względnej większej niż 40%,*
 - *krótkookresowe stosowanie sztucznej jonizacji powietrza,*
 - *stosowanie monitorów LR lub z atestem,*
 - *czyszczenie co kilka dni ekranu monitora preparatem antystatycznym.*
- ◆ **w pomieszczeniach należy stosować wykładziny antyelektrostatyczne oraz odzież z tkanin naturalnych, a nie sztucznych**
Zmniejsza to możliwość elektryzowania się wyposażenia stanowiska komputerowego.
- ◆ **w pomieszczeniach pracy z komputerem należy zadbać o częste odkurzanie**
Zwykle w pobliżu ekranu monitora dochodzi do „bombardowania” skóry twarzy operatora jonami dodatnimi i naładowanymi dodatnio drobinami kurzu, co powoduje uczucie suchości skóry i może być przyczyną alergii i innych zmian skóry.
- ◆ **roślinność w pomieszczeniu**
Duża ilość roślinności w pomieszczeniu i nawilżanie powietrza do 40-60% wilgotności względnej jest najprostszym sposobem przeciwdziałania skutkom elektryczności statycznej.



OPROGRAMOWANIE

Oprogramowanie wykorzystywane jako narzędzie pracy powinno być nie tylko produktywne, ale i przyjazne dla użytkownika. Wg normy ISO 9241/10 ergonomiczny program komputerowy powinien spełniać następujące warunki:

- ◆ **oprogramowanie powinno być odpowiednie do zadania**
Oprogramowanie winno posiadać takie funkcje, które w znaczny sposób wyręczają użytkownika w pracy i znacząco zmniejszają nakład pracy ludzkiej (ręcznej i umysłowej) potrzebnej do ukończenia zadania.
- ◆ **oprogramowanie powinno być zrozumiałe dla użytkownika**
System powinien być przejrzysty dla użytkownika oraz wykorzystywać łatwo zrozumiałe operacje i pojęcia, najlepiej używając analogii z praktyki użytkownika.
- ◆ **użytkownik powinien kontrolować zachowanie się oprogramowania**
Użytkownik powinien mieć cały czas możliwość kontroli przebiegu pracy oprogramowania oraz realizacji zadania, łącznie z możliwością przerwania pracy i podjęcia jej po przerwie w tym samym miejscu.
- ◆ **oprogramowanie winno zachowywać się zgodnie z oczekiwaniami użytkownika**
Oprogramowanie powinno zachowywać się w sposób zgodny z intuicją i oczekiwaniami użytkownika oraz z jego wiedzą o zadaniu roboczym.
- ◆ **oprogramowanie powinno być odporne na błędy użytkownika**
Błędy popełniane przez użytkownika nie mogą powodować utraty danych ani uszkodzenia systemu; musi być podany sposób wyjścia z sytuacji błędnych.
- ◆ **oprogramowanie powinno mieć możliwość dopasowania się do indywidualnych potrzeb użytkownika**
Funkcje oprogramowania powinny umożliwiać jego dopasowanie do nowych zadań, do wzrostu umiejętności użytkownika czy zmiany jego potrzeb.
- ◆ **oprogramowanie powinno ułatwiać uczenie się użytkownika**
Oprogramowanie powinno dostarczać użytkownikowi środków do samodzielnego poznania sposobu obsługi systemu, podnoszenia efektywności pracy, unikania błędów i pokonywania typowych trudności.



Aby praca z komputerem spełniała wymagania ergonomii, projektanci systemu powinni zadbać m. in. o poniższe cechy oprogramowania bardzo istotne dla użytkownika:

◆ **czytelność informacji**

Na czytelność informacji mają wpływ przede wszystkim układ ekranu, grupowanie danych i kolorystyka elementów obrazu. Istotne są też wielkość i krój czcionki, czytelność graficzna znaków, zrozumiałość symboli i ikon, jednoznaczność i zrozumiałość słownictwa. System powinien podawać tylko te informacje, które są potrzebne do wykonywania zadania.

◆ **łatwość obsługi**

Łatwość obsługi wynika m.in. z zastosowania odpowiedniej formy dialogu z komputerem, np. menu, manipulacja bezpośrednia, formularze, komendy wierszowe. Istotne jest zapewnienie wygodnej obsługi programu tak klawiaturą, jak i myszą oraz bezpośredni dostęp do najczęściej używanych funkcji poprzez skróty klawiszowe (np. Ctrl+S, F4, PageUp, End), czy paski narzędzi na ekranie. System powinien zachowywać się w zrozumiały i przewidywalny sposób, potwierdzając wykonywane operacje działania i umożliwiając cofanie błędnych czynności.

◆ **wspomaganie uczenia się**

System, który dobrze wspomaga proces uczenia się użytkownika powinien udostępniać pomoc („help”) adekwatną do potrzeb: zrozumiałe opisy na temat zadań użytkownika, indeks tematów, instrukcje „krok po kroku”, a nawet samouczek obsługi systemu z ćwiczeniami do samodzielnego wykonania. Dokumentacja systemu powinna być prosta i oszczędna, i zawierać przede wszystkim zrozumiały poradnik użytkownika. W rozwiązywaniu problemów coraz istotniejsze jest dobre wsparcie dostawcy: serwis techniczny, „gorąca linia” telefoniczna czy serwis informacyjny (np. przez internet).

◆ **użyteczność oprogramowania**

Wg normy ISO 9241/11 aby program komputerowy był użyteczny, wymagane są następujące jego cechy:

- *produktywność: tzn. program przyspiesza wykonanie zadania,*
- *efektywność: tzn. ukończenie zadania i obsługa programu wymagają małego wysiłku,*
- *satysfakcja: użytkownik lubi program i chętnie z nim pracuje.*

Oznacza to, że program jest produktywny i ergonomiczny tylko wtedy, kiedy użytkownicy są z niego zadowoleni, gdyż wspomaga on pracę przy małym wysiłku do obsługi.



KOMPUTER A OBCIĄŻENIA PSYCHICZNE

Pracy z komputerem często towarzyszy stres, spowodowany niepewnością wyniku pracy, uzależnieniem od technologii, jak i abstrakcyjnością wykonywanych zadań. Dodatkowo obciążającym czynnikiem jest często ograniczenie kontaktów międzyludzkich występujące wtedy, gdy organizacja pracy jest silnie ukierunkowana na produktywność. Efektami takiego stanu jest frustracja pracowników, brak satysfakcji z wykonywanej pracy i zwiększona fluktuacja personelu.

Aby zmniejszyć obciążenia występujące przy pracy z komputerem, należy:

- ♦ zmniejszać monotonię i fragmentaryczność operacji poprzez zlecenie wykonania różnorodnych zadań

Zadania wykonywane z komputerem powinny obejmować:

- czynności przygotowawcze, organizacyjne, kontrolne i wykonawcze,
- regulację odruchową (manipulacje) oraz zasoby regulacji intelektualnej (kreatywność, rozwiązywanie problemów, określanie celów).

- ♦ dążyć do złagodzenia skutków abstrakcyjności pracy

Zaleca się stosowanie programów, które wykorzystują obrazy i grafikę ilustrujące dokumenty, usługi, obiekty - tak jak one wyglądają w rzeczywistości oraz łączenie pracy przy komputerze z pracą metodami konwencjonalnymi.

- ♦ informować użytkownika o przyczynach awarii systemu

Wskazane jest aby w razie awarii operator mógł otrzymać komunikat, czy wystąpiła usterka sprzętu, błąd transmisji danych czy też awaria jest skutkiem błędu użytkownika (i jakiego).

- ♦ przeciwdziałać ograniczaniu kontaktów społecznych

Należy zapewnić pracownikom dużo pracującym z komputerem możliwości częstszych kontaktów nie tylko podczas regulaminowych przerw, ale i przez wykonywanie wspólnych prac wymagających komunikowania się.

- ♦ dbać o estetykę wnętrza pracy

Ładny wystrój, jakość mebli, estetyka i zieleń w pomieszczeniach pracy mają duży wpływ na satysfakcję pracowników przy pracy z komputerami, jak i na przeciwdziałanie stresom i frustracjom z nią związanymi.

- ♦ zwiększać wpływ pracowników na przebieg i wykonania pracy

Bardzo ważnym sposobem zwiększania wpływu pracowników na organizację pracy jest włączanie ich do współdecydowania poprzez informowanie, konsultowanie, negocjowanie i wspólne podejmowanie decyzji.



ORGANIZACJA PRACY Z KOMPUTEREM

Obowiązki pracodawcy:

Rozporządzenie MPiPS zgodne z Dyrektywą Unii Europejskiej 90/270/EEC dotyczącą zapewnienia warunków pracy z urządzeniami ekranowymi nakłada na polskich pracodawców obowiązek ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych przy monitorach ekranowych przez:

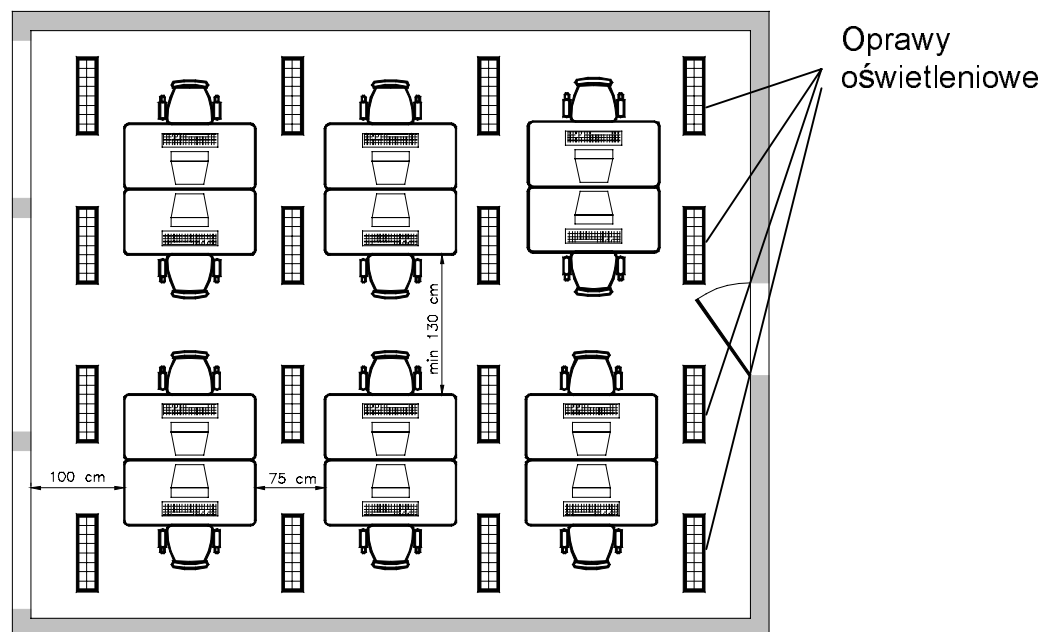
- ◆ zmniejszanie uciążliwości pracy i oceny zagrożeń zdrowotnych:
 - *organizowanie pracy w sposób zmniejszający obciążenie i narażenie zdrowia, w tym zapewnienie pracownikom niezbędnych przerw,*
 - *stosowanie jedynie atestowanych urządzeń, mebli i wyposażenia,*
 - *przeprowadzanie (na koszt pracodawcy) okresowego badania wzroku.*
- ◆ informowanie pracowników o stwierdzonych zagrożeniach i dostępnych środkach ochrony zdrowia przy pracy
- ◆ zapewnienie udziału pracowników w pracach projektowych i modernizacyjnych dotyczących ich stanowisk pracy.

Cele te można uzyskać przez spełnienie wymagań ergonomicznych przy projektowaniu stanowisk pracy z komputerami, tak aby zapewnić użytkownikowi możliwość decydowania o sposobie wykonania czynności.

Autonomię pracownika w pracy z komputerem można zwiększać przez umożliwienie samodzielnego ustalania celów, planów działania, harmonogramów czynności składowych oraz formy przepływu informacji, w taki sposób aby:

- ◆ użytkownik mógł cały czas sprawować kontrolę nad przebiegiem pracy
Oprogramowanie powinno dawać użytkownikowi kontrolę nad przebiegiem pracy, np. możliwość wyboru źródła danych, trybu pracy, formy dialogu, sposobu komunikowania się ze współpracownikami.
- ◆ stanowisko komputerowe zapewniało zarówno produktywność, jak i wygodę oraz możliwość dopasowania do indywidualnych potrzeb
Stanowisko powinno umożliwiać pracownikowi wykonywanie ustalonych zadań wygodnie i wydajnie, dzięki oprogramowaniu, sprzętowi, umeblowaniu i warunkom pracy dostosowanym do wymagań i możliwości psychofizycznych użytkownika.
- ◆ użytkownik mógł być informowany o możliwościach regulacji i dopasowania swojego stanowiska pracy
Użytkownicy powinni być informowani o rodzaju dostępnego wyposażenia oraz o sposobach regulowania elementów stanowiska pracy.
- ◆ ograniczać należy pracę przy monitorach do 4 – 5 godzin dziennie
Zbyt długa praca przy komputerze wpływa negatywnie nie tylko na stan zdrowia fizycznego operatorów, ale też na ogólne ich zadowolenie z pracy.





Rys. 5. Przykład prawidłowego usytuowania stanowisk w pomieszczeniu.

- ◆ **organizować co 1 godzinę 5 minut przerwy w pracy**
W celu przeciwdziałania nadmiernej intensywności pracy można wprowadzić przerwy po 5 minut po każdej godzinie pracy. Lepiej stosować przerwy krótsze, ale częściej; dobór momentu rozpoczęcia przerwy należy pozostawić pracownikom.
- ◆ **wprowadzić zróżnicowane zajęcia**
Aby zmniejszyć jednostronność występujących obciążeń, zaleca się łączyć pracę przy komputerze z pracami innego typu, wymagającymi więcej ruchu, przemieszczania się oraz komunikowania się z innymi osobami.
- ◆ **pobudzać komunikowanie się i współpracę personelu**
Sposób wzajemnego ustawienia stanowisk pracy oraz rozdziału obowiązków między personel powinien pobudzać pracę zespołową, w której pracownicy mogą swobodnie komunikować się i wykonywać różnorodne zadania.
- ◆ **zapewnić możliwość podnoszenia kwalifikacji**
Występująca przy pracy z komputerem konieczność ciągłego uczenia się powinna dawać pracownikom możliwość stałego podnoszenia swoich kwalifikacji i rozwoju osobowości.



INNE ZAGROŻENIA DLA ZDROWIA

Inne zagrożenia dla zdrowia związane z pracą przy monitorach ekranowych to:

- ◆ **syndrom RSI (Repetitive Strain Injury)**
Nadmierne uciążliwości mięśniowo–szkieletowe wynikają z długotrwałego pozostawania siedzącej pozycji ciała, powodującej statyczne obciążenie mięśni oraz nacisk na dyski międzykręgowe. RSI jest zespołem urazów wynikających z chronicznego przeciążenia i objawia się przewlekłymi bólami ramion, przedramion, przegubów i dłoni.
- ◆ **syndrom SBS (Sick-Building-Syndrom)**
Nazwą tą określa się trudności w oddychaniu, powodowane ciągłym przebywaniem w klimatyzowanych pomieszczeniach w miejscu pracy, domu, samochodzie, spotęgowane dodatkowo oparami substancji chemicznych zastosowanych w meblach, zapachami tuszów stosowanych w urządzeniach drukujących, ozonem pochodzącym z drukarek laserowych, jak i naładowanymi elektrostatycznie drobinami pyłów i kurzu.
- ◆ **syndrom VDOS (Visual Display Operator Syndrom)**
Nadal bada się wpływ pola elektromagnetycznego, któremu poddawani są operatorzy sprzętu komputerowego na ich układ nerwowy. Przypuszcza się, że przyczyną zespołu dolegliwości somatycznych określanych mianem VDOS jest właśnie promieniowanie elektromagnetyczne i pola elektrostatyczne emitowane przez monitor.
- ◆ **stres psychologiczny**
Uciążliwości związane z pracą przy stanowisku komputerowym nie tkwią wyłącznie w uwarunkowaniach fizycznych i fizjologicznych pracy, ale również w sposobie organizowania pracy. Dotyczy to zwłaszcza zakresu odpowiedzialności i uprawnień, jakie przyznaje się pracownikowi, stosunki między ludźmi oraz zmian w sposobach komunikowania się w skomputeryzowanym środowisku pracy.

Aby zapobiegać omówionym uciążliwościom, należy **systematycznie**, tzn. co pewien okres czasu, analizować obciążenia użytkownika na stanowiskach pracy z komputerami i natychmiast usuwać ich przyczyny. W większości przypadków źródła niewygody i uciążliwości mogą być usunięte **samodzielnie przez użytkownika** poprzez prawidłowe dobranie i rozmieszczenie wyposażenia oraz przestrzeganie zaleceń użytkowych podanych w niniejszym opracowaniu. W diagnozowaniu przyczyn pomocna będzie tabela podana na następnej stronie. Dodatkowo na końcu broszury zamieszczona jest lista kontrolna do dokonywania okresowej analizy stanowiska pracy.



PRZECIWDZIAŁANIE TYPOWYM UCIAŹLIWOŚCIOM

<i>Typowe objawy</i>	<i>Możliwe przyczyny</i>	<i>Zalecane działania korekcyjne</i>
ból 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, przysunąć monitor bliżej lub zastosować większy monitor o zmniejszonej rozdzielczości
	nieprawidłowo wyregulowane siedzisko	wyregulować wysokość siedziska i kąt pochylecia 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
cierpienie nóg	nieodpowiednie wyprofilowanie krawędzi siedziska	wymienić typ fotela, zastosować podnóżek
ból nadgarstka i przedramion	klawiatura za blisko użytkownika, brak podparcia nadgarstka	przesunąć klawiaturę bardziej do przodu, aby nadgarstki opierały się na powierzchni stołu, zastosować fotel z podłokietnikami
	klawiatura za wysoko	zastosować stół o wysokości 70-72 cm
	podłokietniki o nieodpowiednim kształcie	zastosować podłokietniki o innym kształcie
ból oczu, łzawienie	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
	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 obrazu	regularnie czyścić ekran monitora i okulary używane do pracy
ból głowy	zbyt jaskrawe kolory obrazu (znak-tło) na ekranie monitora	zmienić zestaw używanych kolorów na ekranie monitora na mniej jaskrawy
	przemęczenie wzroku na skutek niewłaściwego oświetlenia	wyeliminować odbłaski i nadmiar światła dziennego, skorygować oświetlenie stanowiska
podrażnienie błony śluzowej, zmiany skórne, alergie	wpływ ładunków elektrostatycznych od monitora	zastosować filtr szklany lub zastosować niskoemisyjny atestowany monitor
	zbyt mała wilgotność powietrza w pomieszczeniu	zastosować nawilżacz powietrza, by utrzymać 40-60% wilgotności względnej
	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



LITERATURA

Wybrane regulacje prawne dotyczące pracy z monitorami ekranowymi

1. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy. Dz. U. 1974 nr 24, poz. 141, z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 1995 nr 10, poz. 46, z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa pracy. D. U. 1997 nr 62, poz. 285.
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy. D. U. 1996 nr 69, poz. 332.
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom. Dz. U. 1996 nr 114, poz. 545.
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. 1997 nr 129, poz. 884.
7. 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.
8. Dyrektywa Unii Europejskiej 90/270/EEC. European Community: „Council Directive of 29 May 1990 on the minimum safety and health requirements for the work with video display screen equipment” („O zapewnieniu minimum bezpieczeństwa i wymagań zdrowotnych dla pracy z urządzeniami ekranowymi”).

Normy

1. PN-N-08010:1981(PN-81/N-08010) Ergonomiczne zasady projektowania systemów pracy.
2. PN-E-02033:1984 (PN-84/E-02033). Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
3. PN-N-01307: 1984 (PN-84/N-01307) Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzania pomiarów.
4. PN-N-08000:1990 (PN-90/N-08000) Dane ergonomiczne do projektowania. Wymiary ciała.
5. PN-N-08018:1991 (PN-91/N-08018) Dane ergonomiczne do projektowania stanowisk pracy. Strefa kończyn górnych. Wymiary.
6. PN-F-6000:1992 (PN-92/F-6000). Meble biurowe. Wymagania i badania.
7. PN-ISO 9 001-3 (PN-96/N-9 001-3). Systemy jakości.
8. PN-T-42107:1997 (PN-97/T-42107). Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej i elektrycznych urządzeń techniki biurowej.
9. ISO 9241/3-17. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals.

Książki i artykuły

1. Lippmann C. Komputer a zdrowie. Cedrus Publishing House. Warszawa 1990.
2. Kamińska-Żyła M. Ergonomia komputerowego stanowiska pracy. AGH Kraków 1996.
3. Bugajska J. (red.) Komputerowe stanowisko pracy. Aspekty zdrowotne i ergonomiczne. Centralny Instytut Ochrony Pracy Warszawa 1997.



LISTA KONTROLNA

UWAGA: aby z poniższej listy korzystać wielokrotnie, odpowiedzi zaznaczać na uprzednio wykonanej kopii arkusza odpowiedzi. Po wypełnieniu arkusz wraz z pytaniami listy należy dołączyć do dokumentacji stanowiska pracy.

Nazwa Stanowiska	
Lokalizacja Dział / pokój	
Imię i Nazwisko pracownika	
Rodzaj pracy z komputerem	
Czas pracy z komputerem	
Analizę przeprowadził	
Data analizy	

Aby przeprowadzić analizę należy w arkuszu odpowiedzi na wszystkie pytania listy zaznaczyć odpowiedzi TAK lub NIE. Przy odpowiedzi NIE należy w oznaczonym miejscu arkusza odpowiedzi zapisać uwagi i zastrzeżenia wiążące się z danym pytaniem. Wypełnienie arkusza odpowiedzi powinno zająć ok. 20 minut.

Rys. 6 Szkic analizowanego stanowiska pracy z monitorem ekranowym.

Zaznaczyć na rysunku kontury: mebli, sprzętu komputerowego, opraw oświetleniowych oraz okien.



ARKUSZ ODPOWIEDZI

jeśli odpowiedziałeś NIE, podaj swoje zastrzeżenia w rubryce „NIE – UWAGI”

Nr	TAK	NIE - UWAGI
1 *		
2 *		
3		
4 *		
5 *		
6 *		
7		
8		
9		
10		
11 *		
12		
13		
14 *		
15 *		
16 *		
17		
18 *		
19 *		
20		
21 *		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Nr	TAK	NIE - UWAGI
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37 *		
38 *		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45 *		
46		
47		
48		
49		
50 *		
51 *		
52		
53		
54		
55 *		
56 *		
57		
58		
59 *		
60		

KLUCZ:

Jeżeli odpowiedziałeś „NIE” na przynajmniej 10 pytań z gwiazdką, stanowisko jest przyczyną podwyższonej uciążliwości, a więc powinno być dokładniej przeanalizowane pod kątem ergonomii bezpieczeństwa i higieny pracy.



LISTA KONTROLNA:

1. Czy wysokość powierzchni blatu stołu wynosi 70 -72 cm ?
2. Czy wymiary blatu stołu wynoszą: szerokość ponad 120 cm, głębokość ponad 80 cm ?
3. Czy pracując na klawiaturze możesz podeprzeć nadgarstki na krawędzi stołu lub łokcie na podłokietnikach fotela?
4. Czy jest wystarczająca ilość miejsca na nogi?
5. Czy fotel jest obrotowy, ma 5 kółek i jest stabilny?
6. Czy regulacja wysokości siedziska jest w zakresie przynajmniej 40-50 cm od podłogi?
7. Czy jest regulacja wysokości oparcia?
8. Czy kształt podłokietników (o ile są) pozwala na dosunięcie się do stołu?
9. Czy siedzisko fotela jest wystarczająco wyprofilowane?
10. Czy w normalnej pozycji pracy kąt w kolanach wynosi ok. 90 stopni i stopy spoczywają swobodnie na podłodze?
11. Czy w normalnej pozycji pracy kąt między ramieniem i przedramieniem wynosi 90 lub więcej stopni?
12. Czy monitor ma rozmiar przynajmniej (zmiierz miarką przekątną ekranu):
 - 15 cali (36 cm) jeśli pracujesz z głównie tekstem i danymi
 - 17 cali (40 cm) jeśli pracujesz z głównie grafiką
 - 19 cali (48 cm) jeśli pracujesz z programami CAD?
13. Czy monitor ma atest?
14. Czy odległość oko-ekran wynosi od 40 do 75 cm?
(poproś drugą osobę aby to zmierzyła)
15. Czy sąsiedni monitor z tyłu pracownika (o ile jest) jest oddalony od jego pleców dalej niż 80 cm?
16. Czy górna krawędź ekranu monitora znajduje się 20-50⁰ poniżej linii poziomej wysokości oczu oraz czy istnieje możliwość regulacji ustawień monitora?
17. Czy kontrast i jasność obrazu monitora są wyregulowane na najlepszą ostrość obrazu ?
18. Czy odczuwa się migotanie obrazu na ekranie?
19. Czy ekran monitora jest ustawiony prostopadle do okna?
20. Czy kierunek patrzenia na ekran jest równoległy do ciągów opraw sufitowych?
21. Czy występują na ekranie uciążliwe odbicia i ośnienia od okien, opraw oświetleniowych lub innych jasnych obiektów ?
22. Czy czyścisz monitor co tydzień preparatem antystatycznym?
23. Czy długość kabli połączeniowych jest wystarczająca?
24. Czy kable połączeniowe nie utrudniają przechodzenia koło stanowiska pracy?
25. Czy klawiatura jest oddzielnie podłączona (nie jest zablokowana z monitorem lub wbudowana w stół) ?
26. Czy klawiatura jest matowa, z kontrastowymi znakami?
27. Czy znaki na klawiszach są czytelne i nie są wytarte?
28. Czy mysz pracuje lekko i bez poślizgów?
29. Czy jest łatwy dostęp do wszystkich urządzeń w celu naprawy lub konserwacji?
30. Czy można zmienić wygląd ekranu, kolory i wielkość znaków?



LISTA KONTROLNA cd.:

- 31 Czy często zdarzają się błędy i awarie w pracy programu?
- 32 Czy oprogramowanie umożliwia poprawę popełnianych błędów?
- 33 Czy oprogramowanie jest wystarczająco łatwe do obsługi?
- 34 Czy znaki na ekranie i na dokumencie są jednakowo dobrze czytelne tak samo w słoneczny dzień jak i przy oświetleniu sztucznym?
- 35 Czy oświetlenie miejsca pracy wynosi od 300 do 500 lx? (Oblicz wg pomocy A na końcu listy)
- 36 Czy jest dostępna lampa biurowa do doświetlenia dokumentu na stole?
- 37 Czy występują uciążliwe odbłaski od nieosłoniętych żarówek, odbłaski na blacie stołu albo od okna ?
- 38 Czy znaki na ekranie są dobrze czytelne?
- 39 Czy można wyłączyć część opraw sufitowych?
- 40 Czy w oknach są skutecznie działające żaluzje lub zasłony?
- 41 Czy oświetlenie można łatwo dopasować do potrzeb niezależnie od pory dnia i nasłonecznienia na zewnątrz?
- 42 Czy w pomieszczeniu jest wystarczająco cicho?
- 43 Czy temperatura w pomieszczeniu jest zwykle w przedziale 20-24 °C?
- 44 Czy jest w pomieszczeniu termometr i wilgotnościomierz?
- 45 Czy powietrze w pomieszczeniu jest odpowiednio wilgotne (40 – 60% wilgotności względnej)?
- 46 Czy wentylacja pomieszczenia jest skuteczna?
- 47 Czy pomieszczenie jest pozbawione przeciągów?
- 48 Czy pomieszczenie jest zabezpieczone przed możliwością gromadzenia się ładunków elektrycznych, które „kopią”?
- 49 Czy wykładzina podłogowa jest antystatyczna?
- 50 Czy kubatura pomieszczenia wynosi ponad 13 m³ na jednego pracownika? (Oblicz wg pomocy B na końcu listy)
- 51 Czy jest ponad 8 m² na jedno stanowisko? (Oblicz wg pomocy C na końcu listy)
- 52 Czy wszystkie przejścia między stanowiskami mają szerokość ponad 60 cm?
- 53 Czy pomieszczenie można podzielić przestawnymi ściankami stosownie do potrzeb?
- 54 Czy wysokość pomieszczenia wynosi ponad 250 cm ?
- 55 Czy są zapewnione regulaminowe, stałe przerwy 5 minut co godzinę w pracy z monitorem?
- 56 Czy co godzinę odrywasz się do innej pracy lub wstajesz od stołu?
- 57 Czy w ciągu ostatnich 3 lat przechodziłeś w miejscu pracy badania okresowe, w tym badanie wzroku?
- 58 Czy zgłaszałeś pracodawcy występowanie trudności lub uciążliwości dla zdrowia przy pracy z komputerem?
- 59 Czy na stanowisku jest wywieszona stanowiskowa instrukcja BHP dla pracy z komputerem ?
- 60 Czy istnieje dla Twojego stanowiska pracy karta zakresów obowiązków i uprawnień pracownika ?



Pomoc A

Oszacowanie natężenie oświetlenia elektrycznego w pomieszczeniu:

Liczba żarówek lub lamp jarzeniowych: $A = \dots\dots$ sztuk

Moc każdej z zainstalowanych żarówek lub lamp jarzeniowych [W]: $B = \dots\dots$ W

Współczynnik rodzaju lamp: $C = \dots\dots$

żarówki: $C = 1$

światłówki: $C = 0,25$

lampy energooszczędne: $C = 1,25$

lampy halogenowe: $C = 0,7$

Powierzchnia pomieszczenia: $P = \dots\dots$ m²

Natężenie oświetlenia wynosi około [lx]: $L = (20 \times A \times B \times C)/P = \dots\dots\dots$ lx.

Pomoc B

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 C

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.





NOTATKI