

Romuald K. Kotowski

Ergonomia i zasady bezpiecznej pracy z komputerem

Streszczenie

Obecnie coraz więcej pracujemy z komputerem. Raz jest to laptop, a często zwykły stacjonarny komputer. Urządzenia te są z każdym rokiem coraz lepsze, generują coraz mniej szkodliwego promieniowania. Ale oprócz promieniowania, praca z komputerem może mieć również inne szkodliwe działania. Dlatego warto zapoznać się z podstawowymi zasadami dobrej organizacji pracy z komputerem, by praca była efektywna, nie doprowadzała do wyczerpania organizmu, a przy tym sprawiała zadowolenie i satysfakcję. W opracowaniu przedstawione zostały zasady bezpiecznej pracy z komputerem oraz pokrótce omówiono odpowiednie akty prawne.

Wstęp

Słowo *ergonomia* wywodzi się z dwóch słów greckich: *ergon* – czyn, praca, oraz *nomos* – zwyczaj, prawo, wiedza czyli oznacza wiedzę o pracy (ludzkiej). W suplemencie do Wielkiej Encyklopedii Powszechnej PWN hasło *ergonomia* pojawiło się dopiero w 1970 roku. Od tego czasu następuje powolne, lecz systematyczne przenikanie do świadomości społecznej roli oraz zrozumienie celów i zadań stojących przed ergonomią.

Definicji ergonomii jest wiele i ujmują one jej różne charakterystyczne cechy. Ergonomia w swoim podstawowym ujęciu zajmuje się optymalizacją pracy rozumianej jako układ lub system współdziałania człowieka ze środkami pracy w określonym środowisku materialnym i społecznym, zmierzający do wytworzenia produktu.

Ergonomia określana jest też bardzo często jako nauka interdyscyplinarna, zajmująca się przystosowaniem narzędzi, maszyn, środowiska i warunków pracy do anatomicznych i psychofizycznych cech człowieka, zapewniając sprawne, wydajne i bezpieczne wykonywanie przez niego pracy, przy stosunkowo niskim koszcie biologicznym. W niektórych definicjach ergonomię określa się jako wiedzę charakteryzująca możliwości człowieka, potrzebną do prawidłowego projektowania narzędzi, maszyn, systemów pracy i środowiska, zapewniającego bezpieczną, i efektywną pracę. Szersze definicje jako przedmiot ergonomii określają nie tylko wiedzę o możliwościach człowieka, ale całą analizę i kształtowanie współzależności wszystkich elementów składowych systemu pracy, aktywności zawodowej człowieka, organizacji i środków pracy oraz produktu, będącego wynikiem pracy. Obecnie zakres działania ergonomii rozszerza się na inne, poza pracą, dziedziny aktywności człowieka, mówi się o ergonomicznych warunkach życia, sportu i wypoczynku, ergonomicznych mieszkaniach, meblach, samochodach, zabawkach. Rozwijająca się w ostatnich latach ergonomia produktu ma na celu zwiększenie funkcjonalności również i dóbr konsumpcyjnych. Jedną ze współczesnych definicji szeroko pojętej ergonomii i zawierającą cel jej działania brzmi: „*ergonomia jest dziedziną nauki i praktyki, której celem jest kształtowanie działalności człowieka - w tym przede wszystkim pracy – odpowiednio do jego fizjologicznych i psychologicznych właściwości*”. Z definicji tych wynika, że podstawowym celem ergonomii jest optymalne kształtowanie całego systemu aktywności człowieka, na który składają się możliwości człowieka, organizacja i środki używane w pracy (działaniu) oraz produkt, który jest wynikiem tej pracy (działalności).

Ergonomiczna optymalizacja warunków pracy jest potrzebna i stosowana we wszystkich gałęziach przemysłu, handlu, komunikacji, w pracy biurowej, ale nie tylko – często także zasady ergonomii wykorzystuje się np. w gospodarstwie domowym. Optymalizacja pracy wpływa przede wszystkim z przesłanek humanistycznych. Człowiek jest podmiotem i najważniejszym jej elementem, produkcja i produkt powinny być kształtowane dla człowieka jako środek do osiągnięcia jego celów, przede wszystkim lepszej jakości życia. Taka postawa jest w opozycji do poglądu z okresu wczesnej fazy ery przemysłowej, kiedy człowiek był jedynie niedoskonałym trybikiem procesu produkcji. Poza przesłankami humanistycznymi powodem centralnego zainteresowania człowiekiem i jego możliwościami w tym układzie był wniosek, do którego doszli obserwatorzy procesu produkcji, który mówił o tym że człowiek mimo dużych zdolności adaptacyjnych pozostaje najbardziej kruchym i nieprzewidywanym elementem systemu pracy. Coraz powszechniejszą była świadomość projektantów i pracodawców, że człowiek będzie w stanie osiągać dużą wydajność pracy pod warunkiem harmonijnego współdziałania z technicznymi środkami pracy oraz materialnym i społecznym środowiskiem. Jest to możliwe tylko wtedy, gdy praca i środki do jej wykonania są zaprojektowane na miarę psychospołecznych możliwości człowieka.

W poniższym opracowaniu zajmiemy się tylko jednym szczególnym przypadkiem zastosowaniem zasad ergonomii, a mianowicie w pracy z komputerem. Wdrożenie i przestrzeganie tych zasad przyczyni się równocześnie do bezpiecznej i satysfakcjonującej pracy.

Warsztat pracy

Duże znaczenie w pracy z komputerem ma dobre przygotowanie warsztatu pracy (uwaga ta dotyczy oczywiście nie tylko pracy z komputerem!). Krzesło powinno mieć podłokietniki ustawione na odpowiedniej wysokości. Ważne jest, aby blat pod klawiaturę, krzesło oraz podłokietniki były tak ustawione, by między naszym ramieniem i przedramieniem był kąt prosty. Rys. 1 pokazuje schematycznie jakie powinny być odległości pomiędzy poszczególnymi elementami układu człowiek – komputer. Naprawdę warto poświęcić parę minut, by zbadać, jak się ma nasze codzienne stanowisko do pracy z komputerem do tego wzorcowego z Rys. 1. Czy naprawdę nie możemy niczego poprawić?

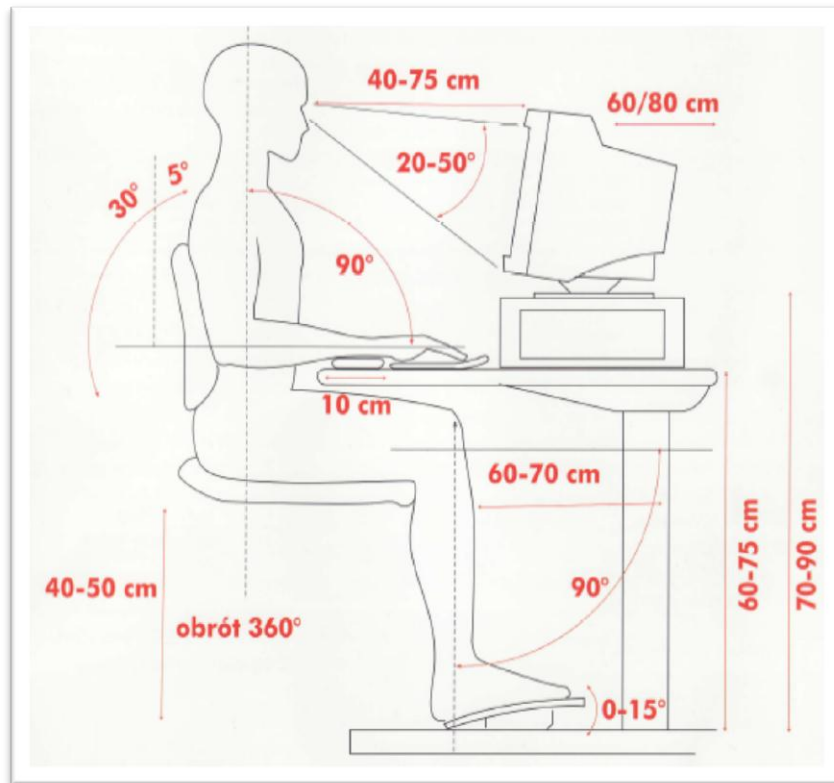
Ważne jest używanie odpowiednio dopasowanego fotela z możliwością regulacji wysokości siedziska, poręczy i kąta oparcia, a w razie potrzeby także podnóżka oraz wspornika na nadgarstki. W celu utrzymania właściwej postawy i kąta patrzenia istotne jest też zamontowanie regulowanych i stabilnych uchwytów na dokumenty na wysokości oczu.

Nie należy również zapominać, by po każdej godzinie pracy wstać na ok. 5 minut wstać i przynajmniej przejść się, a co jakiś czas warto zrobić również proste ćwiczenia rozluźniające w celu zmiany pozycji ciała.

Ponieważ chcemy dbać o nasze zdrowie, więc nie należy również zapominać, że niezwykle istotne jest przestrzeganie dziennych i tygodniowych norm godzin pracy. Po pracy powinniśmy koniecznie odpocząć, ale w racjonalny sposób! Warto zatem stosować odpowiednią dietę i uprawiać sport (np. pływanie, ćwiczenia usprawniające) czy po prostu wybrać się na długi spacer.

Oprócz geometrii, równie ważne jest dobre oświetlenie miejsca pracy. I tak światło nie powinno odbijać się od ekranu monitora, ale nie powinno być również zbyt ciemno w pomieszczeniu w jakim pracujemy. Rys. 5 ostrzega, jak nie powinniśmy umieszczać ekranu monitora w stosunku do źródeł światła. Równie ważne jest tło, czyli kolor ściany przed którą został ustawiony monitor. Nie powinna być ona ani zbyt ciemna, ani zbyt jasna. W szczególności

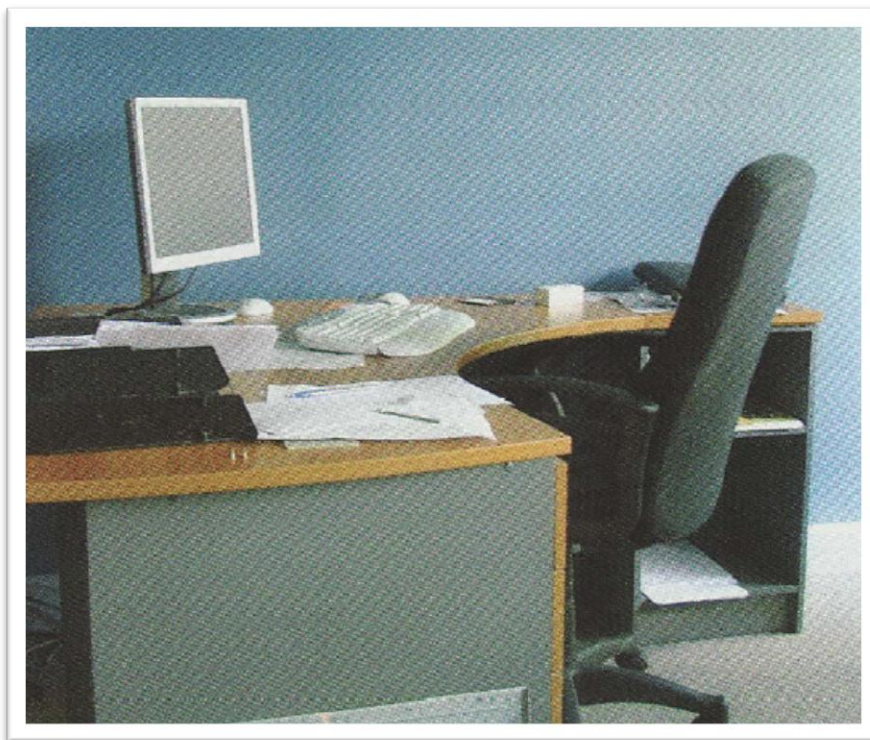
nie należy ustawiać monitora w świetle ona, by nie być oślepianym przez padające Słońce, tak jak to pokazano na Rys. 6.



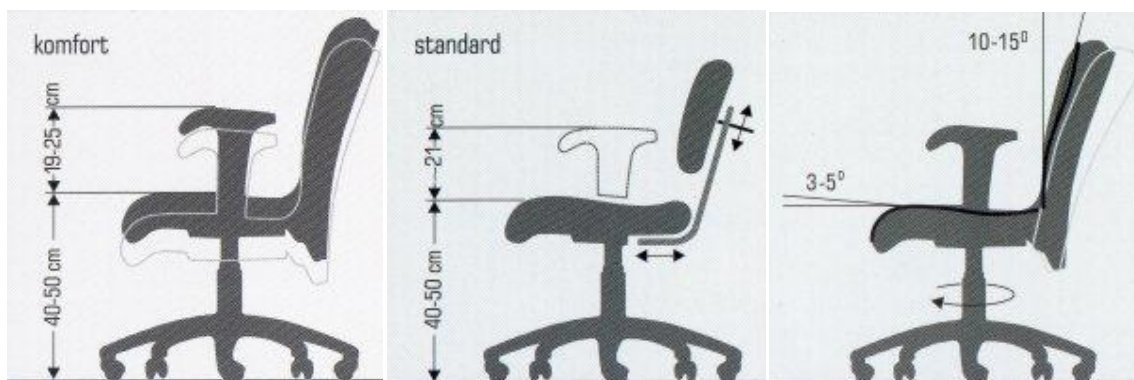
Rys. 1. Prawidłowa organizacja stanowiska pracy z komputerem



Rys. 2. Przykład dobrego fotela z możliwością wielu regulacji



Rys. 3. Przykład dobrze przygotowanego stanowiska pracy z komputerem

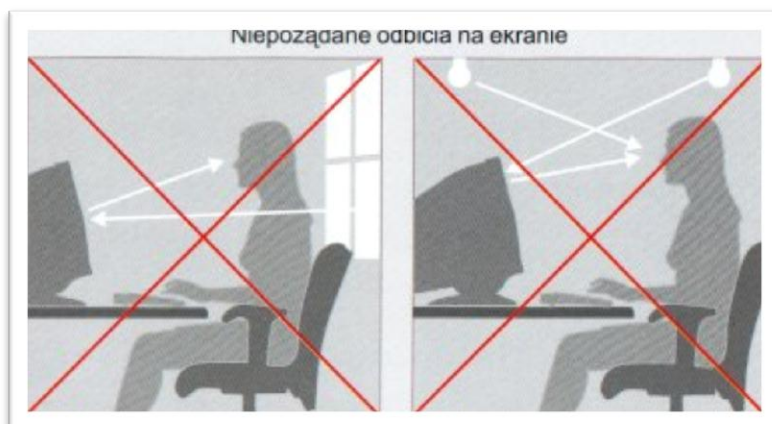


Rys. 4. Możliwość regulacji siedziska to jeden z ważniejszych elementów dobrego stanowiska pracy z komputerem

Poziom i natężenie oświetlenia reguluje Polska Norma PN-84/E-02033 *Oświetlenie wnętrzą światłem elektrycznym*, a zalecenia międzynarodowe dla oświetlenia stanowisk komputerowych są uregulowane w normach ISO 924 oraz ISO 8995.

Najkorzystniejszym jest oświetlenie w przedziale od 300 lx do 700 lx, o równomierności oświetlenia $> 0,65$. Bardzo ważnym jest, aby na klawiaturze komputera średnie natężenie oświetlenia wynosiło 500 lx.

Z pola widzenia pracującego powinny być usunięte wszelkie źródła światła emitujące oświetlenie silniejsze od monitora.



Rys. 5. Złe ustawienia monitora w stosunku do źródeł światła



Rys. 6. Prawidłowe i nieprawidłowe tło do pracy z monitorem komputera

Zalecane jest stosowanie do oświetlenia ogólnego, bez doświetlania oświetleniem miejscowym z względu na powstawanie zjawiska olśnienia. Stosowanie specjalnych opraw posiadających odpowiednio ukształtowany odbłyśnik i raster w celu ograniczenia olśnienia daje dobre rezultaty i jest dobrze oceniane przez użytkowników. Duże znaczenie ma dostosowanie właściwości monitora komputera do wzroku operatora, a zwłaszcza odpowiednie nasycenie barwy i kontrastu. Czarne pismo na jasnym tle działa na oczy najłagodniej. Z uwagi na różną długość fal świetlnych, kolorowe barwy niejednakowo załamują się na soczewce oka i oko musi się dostosowywać. Zalecane jest pisanie ciemnych liter na jasnym tle. Zmiany kontrastu powodują szybkie zmęczenie się oczu.

Obowiązuje zasada, że przy 60 cm odległości oczu od ekranu monitora, wysokość wielkich liter i wersalików powinna wynosić, co najmniej 5,5 mm. Zaleca się pracę na minimum 12 punktach oraz wystrzeganie się pracy na 7 punktach.

Mikroklimat pomieszczenia, a w szczególności temperatura i wilgotność powietrza, wywierają bezpośredni i istotny wpływ na samopoczucie oraz wydajność pracy z komputerem.

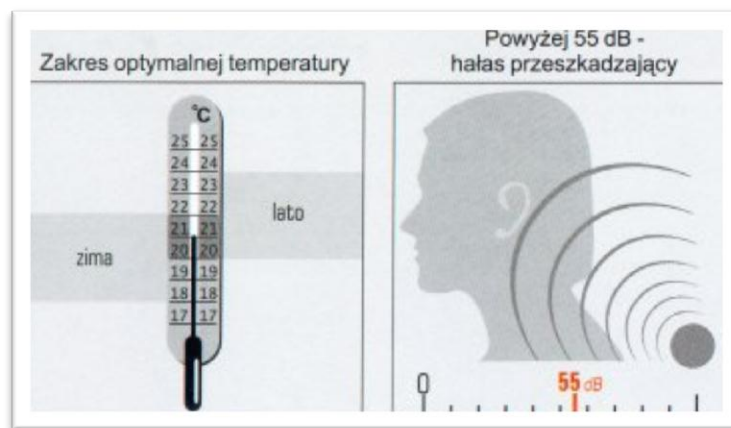
W okresie zimowym temperatura w pomieszczeniach pracy powinna wynosić od 20° do 24° C, a latem od 23° do 26° C. Jest wskazane zatem, by pomieszczenia posiadały klimatyzację. Przy braku klimatyzacji pomieszczenia powinny być często wietrzone, przynajmniej co 3 - 4

godziny, a zwłaszcza w okresie grzewczym. W czasie wietrzenia należy unikać powstawania przeciągów. Ruch powietrza nie powinien przekraczać od 0,1 do 0,15 m/sek.

Jest bardzo pożądane, wilgotność powietrza w pomieszczeniu wynosiła powyżej 50% , gdyż zapobiega to wytwarzaniu się nadmiernego natężenia pola elektrostatycznego w pobliżu komputera. W okresie zimowym w pomieszczeniach z centralnym ogrzewaniem wilgotność spada do 30% i potencjał elektrostatyczny ekranu monitora może być szczególnie wysoki. Należy zadbać o zwiększenie wilgotności powietrza w pomieszczeniach zakładając odpowiednie parowniki.

Ze względu na oświetlenie i operację słoneczną, najbardziej przydatne pomieszczenia dla stanowisk komputerowych powinny posiadać okna skierowane w stronę północną. W pomieszczeniach, których okna skierowane są w innych kierunkach jest wskazane instalowanie żaluzji na oknach. Za pomocą żaluzji lub pionowych zasłon zapobiegamy nadmiernemu nagrzewaniu się pomieszczeń i urządzeń pod wpływem światła słonecznego, a jednocześnie eliminujemy oślnienia i odbicia pochodzące od jaskrawych płaszczyzn okien.

Czy poziom hałasu w którym przebiega praca umożliwi koncentrację? Na Rys. 7 zaznaczono, że hałas nie powinien przekraczać 55 dB.



Rys. 7. Zakresy temperatur i poziom hałasu zapewniające dobre warunki pracy

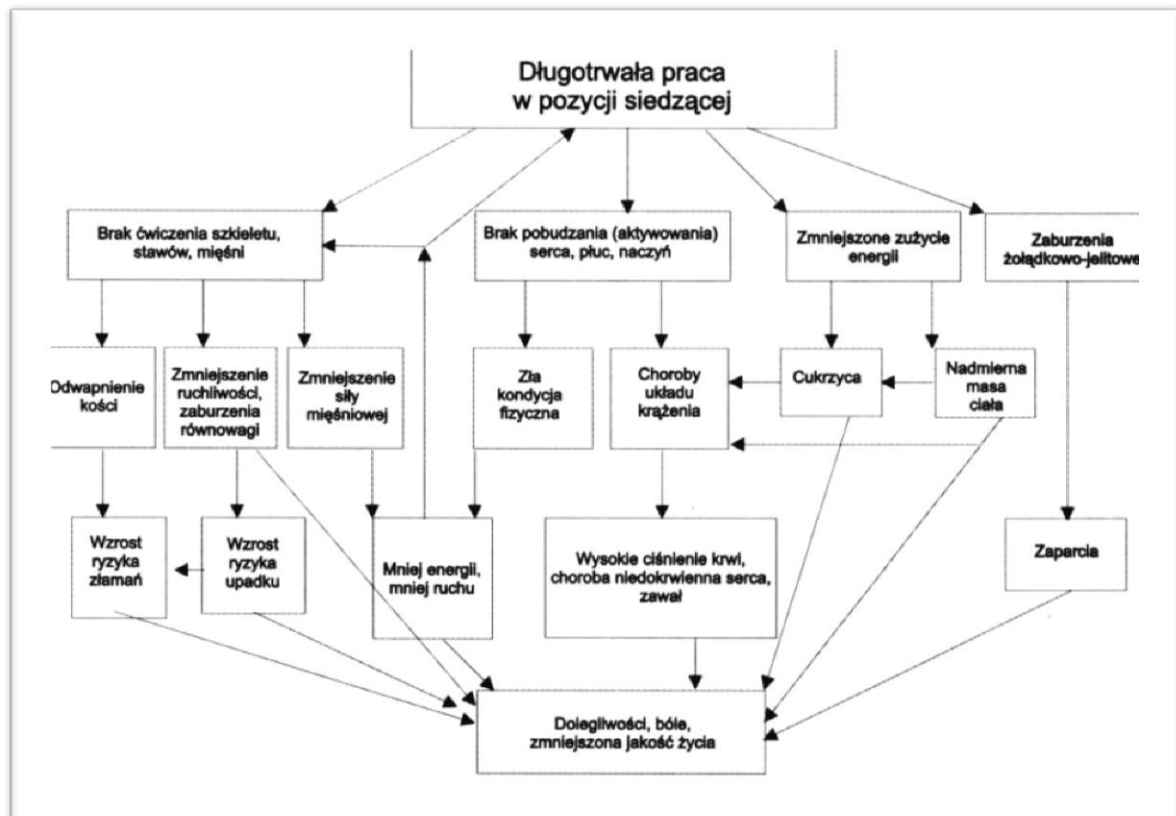
Niedogodności pracy z komputerem

Negatywne skutki zdrowotne nieprzestrzegania zasad bhp w trakcie długotrwałej pracy w pozycji siedzącej przy komputerze. Autor wykresu zagrożeń dr inż. Zbigniew Józwiak, z Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi. Skutki takie zostały przedstawione schematycznie na Rys. 8.

Praca przy komputerze, wykonywana codziennie dłużej niż 4 godziny, może być uciążliwa, gdyż:

- intensywna praca wzrokowa może powodować dolegliwości wzroku, bóle głowy, zmęczenie i znużenie,
- długotrwałe unieruchomienie może być przyczyną dolegliwości pleców, barków, kręgosłupa, spłycenia oddechu, spowolnienia krążenia, zwłaszcza w obrębie nóg, obrzęku, opuchlizny palców, dłoni, stawów, zniekształcenia kości, wystąpienie tzw. „nadgarstka informatyka”,

- może występować mrowie, drętwienie (ramion, nóg, itd.), osłabienie koordynacji ruchów, osłabienie mięśni (wśród programistów obserwuje się np. zaniki mięśni nóg), pieczenie oczu, rozmazywanie się obrazu (jako skutek niewłaściwych monitorów), podrażnienie,
- zła organizacja pracy, szybkie tempo, presja terminów, odosobnienie podczas pracy, złe oprogramowanie, brak wsparcia w trudnych sytuacjach, mogą powodować stres prowadzący do zmęczenia (wywołanego głównie brakiem odpowiednich przerw), znużenia, frustracji, wypalenia zawodowego.



Rys. 8. Złe skutki długotrwałej pracy z komputerem

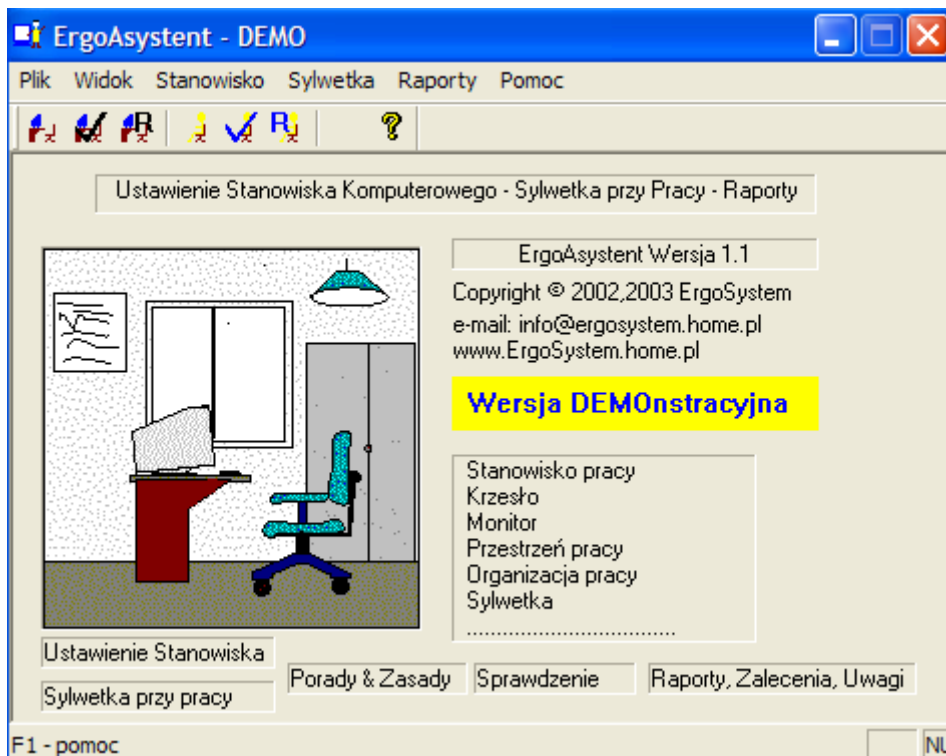
Wyniki badań przeprowadzone wśród 75 respondentów pracujących na stanowiskach pracy z komputerem wykazały, że około tylko u 17% badanych nie stwierdzono żadnych dolegliwości związanych z pracą za biurkiem. Natomiast u 83% respondentów stwierdzono występowanie szeregu dolegliwości zdrowotnych. Ponad 35 respondentów (około 50% badanych) stwierdziło dolegliwości dotyczące bólu: szyi, pleców; dolegliwości oczu, niewygodę siedzenie. Ponadto 27% przyznało, że cierpi na bóle głowy i nadmierne obciążenia psychiczne. Jeżeli:

- odczuwasz po pracy bóle głowy, dolegliwości oczu (pieczenie, łzawienie itp.) - zwróć szczególną uwagę na oświetlenie pomieszczenia i dokumentów, kontrasty i odbicia na ekranie, odległość i kąt, pod jakim obserwujesz ekran komputera,
- odczuwasz bóle pleców, kręgosłupa, drętwienie nóg - zwróć uwagę na swoje stanowisko, zwłaszcza na wysokość siedziska, odchylenie oparcia oraz podnózek,

- odczuwasz napięcie psychiczne, zmęczenie - zwróć uwagę na organizację swojej pracy, tempo, presję czasu, stosunki w zespole.

Badania rynku pracy wykazują, że około 60% populacji czynnej zawodowo spędza swój czas pracy w pozycji siedzącej. Pozycja ta niestety nie stanowi dla człowieka pozycji fizjologicznej i nie do tej pozycji został on dostosowanym w procesach zmian ewolucyjnych. Bardzo istotnego znaczenia nabiera zwiększone (w porównaniu z pozycją stojącą) obciążenie kręgosłupa i mięśni grzbietu. Wzrastająca intensywność pracy, nie pozwala na robienie przerw w pracy i powoduje konieczność długotrwałej pracy w statycznej pozycji wymuszonej. Ewentualne zdrowotne skutki wykonywania takiej pracy zostały w opracowaniu, przedstawione na schemacie i szczegółowo opisane. Ważnym dla wszystkich pracowników wykonujących pracę w takich warunkach, jest zapoznanie się z koniecznymi do spełnienia warunkami, aby praca powodowała możliwie najmniejsze szkody i negatywne komplikacje zdrowotne oraz poznanie prostych sposobów zapobiegania komplikacjom.

Przygotowanie prawidłowego urządzenia stanowiska pracy z komputerem może ułatwić program komputerowy ErgoAsystent. Wersja demonstracyjna jest do pobrania z adresu [13]. Program pomaga poprawnie ustawić stanowisko pracy z komputerem, przyjęc prawidłową sylwetkę podczas pracy. Umożliwia sprawdzenie poprawności ustawienia stanowiska komputerowego, przyjętej sylwetki podczas pracy. Tworzy raporty dotyczące poprawności ustawienia stanowiska i przyjętej sylwetki podczas pracy, które zawierają uwagi i zalecenia umożliwiające skorygowanie stanowiska i sylwetki. Zamieszczone w programie rady i zalecenia umożliwiają zapobiegnięcie dolegliwościom zdrowotnym (w postaci: bóle pleców, ramion, głowy, itp.) i obniżają ryzyko ich powstania.



Rys. 9. Zrzut ekranu wersji demonstracyjnej programu komputerowego ErgoAsystent

Podstawy Prawne

Praca przy obsłudze elektronicznych monitorów ekranowych została w kraju zaliczona do prac wykonywanych w szczególnych warunkach, uprawniających do niższego wieku emerytalnego oraz do wzrostu emerytury lub renty inwalidzkiej (Dz.U.8/1983, Wykaz A, Dział XIV, poz.5). Praca przy obsłudze elektronicznych monitorów ekranowych zaliczona została do prac pierwszego stopnia szczególnej uciążliwości (M.P.15/1988, poz.130).

Na tej podstawie:

- istnieje możliwość wypłacania dodatków za pracę w warunkach uciążliwych,
- na jedno stanowisko pracy z komputerem powinno przypadać, co najmniej 6 m² powierzchni pomieszczenia o wysokości co najmniej 3,3 m (Dz.U.17/1980, poz.62),
- pracownicy podlegają okresowym badaniom lekarskim – zakład pracy nie dopuszcza do pracy osoby, która nie przedstawi zaświadczenia o braku przeciwwskazań do zatrudnienia przy monitorach ekranowych (Dz.U.48/1974, poz.296),
- w czasie intensywnej pracy przy obsłudze monitora ekranowego należy stosować przerwy (10 minut po godzinie pracy, bądź 20 minut po 2 godz. pracy).

Potencjał elektrostatyczny ekranu monitora nie powinien przekraczać 200 V. Pracownik nie powinien przebywać przed ekranem monitora w miejscu, w którym natężenie pola elektrostatycznego przekracza (w ciągu dnia pracy) wartość 20 kV/m (Wytyczne WBP 84/MPChIL-04). Hałas w pomieszczeniach do prac teoretycznych i opracowywania danych nie powinien przekraczać 55 dB (PN-84/N-01307). Należy ograniczyć oświetlenie ekranów monitorów (PN-84/E-02033). Wg własnych oszacowań oświetlenie to nie powinno przekraczać 500 Lx. Korzystne jest mniej intensywne oświetlenie w granicach 150-300 Lx. Oświetlenie ogólne stanowiska pracy powinno być ograniczone do poziomu rzędu 300-500 Lx (zalecenie to jest zgodne z wytycznymi międzynarodowymi, sprzeczne z ww. Polską Normą).

W kraju nie ma kompleksowych uregulowań prawnych odnośnie pracy przy komputerach. Rozwiązania takie będzie się wprowadzać w przyszłości, adoptując rozwiązania wprowadzone w krajach zachodnich. Dyrektywa 90/270/EEC, dotycząca minimalnych wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy przy monitorach ekranowych weszła w życie z dniem 30 grudnia 1992 roku. Komputery kupowane później powinny spełniać wymagania podane w Dyrektywie oraz w normie EN 29241 (SO 9241). Zakłady pracy mają 4 lata na wymianę eksploatowanego sprzętu, który nie spełnia wymagań jak wyżej. Sama Dyrektywa daje zalecenia bardzo ogólne, a w szczególności:

- zobowiązuje pracodawców do analizy warunków pracy, przeszkolenia pracowników w ochronie przed zagrożeniami i uciążliwościami, stosowaniu przerw na wypoczynek lub zmian czynności w celu zmniejszenia obciążenia pracą przy ekranie monitora,
- pracownicy powinni mieć zagwarantowane prawo do bezpłatnych badań oczu i wzroku,
- obraz na ekranie powinien być stabilny, bez migotania i innych zakłóceń,
- znaki na ekranie powinny być wyraźne,
- monitor powinien być łatwy do pochylania i obracania,
- ekran powinien mieć oddzielną podstawę lub stać na stole o regulowanej wysokości,
- przestrzeń przed klawiaturą powinna być wystarczająca do zapewnienia podparcia dla rąk i dłoni,
- biurko lub powierzchnia robocza powinny umożliwić dowolne ustawienie ekranu, klawiatury, dokumentów i urządzeń pomocniczych.

Z kolei norma EN 29241 jest bardzo rozbudowana i szczegółowa. Liczy 17 arkuszy i kilkadziesiąt stron druku. Jest trudna do bezpośredniego stosowania, więc centralny Instytut Ochrony Pracy opracował własne zalecenia, które przytaczamy poniżej.

Zalecenia Centralnego Instytutu Ochrony Pracy: wymagania BHP dotyczące stanowiska pracy przy komputerze

Zakład zagrożeń fizycznych CIOP na podstawie badań określił minimalne wymagania, które powinno spełniać stanowisko pracy przy monitorze ekranowym. Są one następujące:

- Należy unikać instalowania wielu monitorów w dużych salach, w których trudno ograniczyć hałas do poziomu nie stwarzającego uciążliwości pracy. Duże sale powinny być podzielone na mniejsze, z zastosowaniem osłon przeciwhałasowych.
- Miejsce na nogi pod blatem, na którym znajduje się klawiatura, powinna być wolna przestrzeń, w której swobodnie mieszczą się nogi pracownika, zajmującego pozycję siedzącą. Orientacyjnie, przestrzeń ta powinna mieć głębokość, co najmniej 50 cm i szerokość co najmniej 70 cm
- Na ręce na blacie przed klawiaturą powinna być wolna przestrzeń o głębokości ok. 30 cm i szerokości, co najmniej 80 cm
- Odległość ekranu monitora od oczu powinna wynosić od 1,5 do 2 przekątnych ekranu.
- Na głównej linii wzroku należy umieścić podzespół, który jest najczęściej obserwowany.
- Klawiatura, monitor i dokumenty powinny być jak najbliżej siebie, by przenoszenie wzroku z jednego podzespołu na drugi, nie wymagało wykonywania ruchu głową.
- Dolny brzeg ekranu monitora powinien się znajdować nie wyżej niż 5 cm nad górną krawędzią klawiatury lub dokumentów umieszczonych przed monitorem.
- Minimalne wymiary przestrzeni potrzebnej na umieszczenie mebli pod monitor, klawiaturę i dokumenty: szerokość 1 m, głębokość 1 m, wysokość 2,2 m.
- Minimalne wymiary przestrzeni zajmowanej przez pracownika przed blatem, na którym znajduje się klawiatura: szerokość 1 m, długość- 1,5 m.
- Pracownik powinien mieć oddzielne miejsce do spożywania posiłków.
- W jednym pomieszczeniu nie może pracować równocześnie więcej monitorów niż wynika to z podzielenia powierzchni podłogi przez 6 m. kw.
- Oś tułowia pracownika siedzącego obok stanowiska pracy z monitorem nie powinna wypadać bliżej niż 1,5 m od obudowy monitora, klawiatury i drukarki. Najmniejsza odległość pomiędzy sąsiednimi monitorami nie powinna być mniejsza od 0,5 m.
- Na ekran monitora powinien być założony atestowany filtr ochronny, chroniący przed oddziaływaniem pola elektrostatycznego i ograniczający odbicie światła od ekranu. Od tego wymogu można odstąpić w przypadku stosowania atestowanych monitorów, do których niepotrzebne są ww. filtry.
- Stanowisko pracy powinno być wyposażone w meble, które zapewniają odpowiednie podparcie dla stóp i rąk bez konieczności pochylania się, względnie unoszenia rąk do góry. Do minimalnych wymagań należy wyposażenie stanowiska pracy w fotel obrotowy na podstawie pięcioramiennej, wyposażonej w mechanizm ułatwiający łatwe przesuwanie fotela po podłodze. Fotel powinien mieć regulację oparcia tył-przód, góra-dół i wysokości siedziska w zakresie 40-50cm. W przypadku, gdy wysokość położenia blatu, z klawiaturą, nie jest regulowana, pracownik powinien mieć podnóżek o wysokości i kącie nachylenia indywidualnie dobranym.
- Ekran monitora powinien być ustawiony poprzecznie względem okien. Jeśli to jest niemożliwe - należy stosować osłony chroniące monitor przed bezpośrednim świa-

tłem. Monitor ustawiony na tle okna powinien mieć wokół obudowę, o szerokości rzędu 0,5 m, mogącą stanowić ciemne tło dla monitora.

- W okresie letnim okna powinny być wyposażone w żaluzje, ograniczające oświetlenie ekranu monitora do poziomu poniżej 500 Lx.
- Po zapaleniu oświetlenia sztucznego, na ekranie monitora nie mogą być widoczne odbicia źródeł światła.
- Należy sprawdzić prawidłowość zerowania metalowych szkieletów wchodzących w skład sprzętu komputerowego. Sprzęt fabrycznie powinien być wyposażony w trójżyłowy sznur sieciowy. Powinien być zasilany z prawidłowo zbudowanych gniazd z bolcem uziemiającym. Takie postępowanie chroni nie tylko przed porażeniem elektrycznym, ale i przed polami elektrycznymi emitowanymi przez nie uziemione konstrukcje metalowe.
- Dla zapewnienia czytelności obrazu należy co najmniej raz na tydzień oczyścić ekran monitora i założony na niego filtr.
- Operator powinien przechodzić wstępne i okresowe badania lekarskie. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykrycie wad wzroku i prawidłowe ich usunięcie. W przypadku konieczności stosowania szkieł korekcyjnych należy w miarę możliwości stosować szkła dwuogniskowe, jako dużo wygodniejsze przy pracy komputerowej.
- Pracownicy powinni okresowo przechodzić szkolenie w zakresie BHP przy komputerach. Szkolenie powinno być poprzedzone specjalistycznym przeglądem stanowisk pracy.
- Kobieta w ciąży może pracować (bez ryzyka) przy monitorze jeśli w pracy tej ma niezbędną biegłość (ograniczającą stresy), a monitor eksploatowany jest zgodnie z ww. zaleceniami. Każdy przypadek powinien być jednak konsultowany z lekarzem czuwającym nad prawidłowym przebiegiem ciąży. Nadal nie jest wyjaśniona do końca sprawa zwiększonej liczby poronień wśród kobiet obsługujących komputery.

Literatura

- [1] Zalecenia Centralnego Instytutu Ochrony Pracy
- [2] Opracowanie J. Kotowskiego, <http://klub.chip.pl/lipka/praktyczne/zdrowie.htm>
- [3] Dolegliwości zdrowotne projektantów pracujących na stanowiskach pracy wyposażonych w komputery, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, **3**, 2001
- [4] E. Górską, Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa 2002
- [5] J. Bugajska, A. Gedlicka, M. Konarska, D. Roman-Liu, J. Słowikowski, Ergonomia, Warszawa 1998
- [6] M. Juziuczuk, Ergonomia w projektowaniu, http://www.cen.bialystok.pl/mat_dyd/rozne/Ergonom.html
- [7] E. Kował, Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii, Warszawa-Poznań 2002
- [8] M. Hławiczka, Ergonomia i ochrona pracy, Bielsko-Biała 2001
- [9] Z. W. Józwiak, Stanowiska pracy z monitorami ekranowymi - wymagania ergonomiczne, Łódź, 2001
- [10] W. Rybarczyk, Rozważania o ergonomii w gospodarce, Zielona Góra, 2000
- [11] M. Kamińska-Żyła, Ergonomia stanowiska komputerowego, Kraków, 2000
- [12] Ergonomia w miejscu pracy, http://www.sciaga.pl/tekst/29866-30-ergonomia_w_miejscu_pracy
- [13] Wersja demonstracyjna programu *ErgoAsystent* http://download.chip.pl/download_68709.html