

# Praca przy komputerze: Zagrożenia, Zasady bezpiecznej pracy

Obecnie praca w biurze jest najczęściej pracą na stanowisku, na którym naczelnie miejsce zajmuje komputer. Biorąc pod uwagę wzrost ilości stanowisk pracy biurowej, projektowej, administracyjnej, sterowania procesami technologicznymi, marketingowej, wynikający z napływu nowych technologii i rozwoju gospodarczego ocenia się, że około 60% populacji zawodowo czynnej 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. Czynnikiem wpływającymi na warunki pracy, wydajność i samopoczucie pracowników są:

**Mikroklimat pomieszczenia, temperatura** - wywiera bezpośredni wpływ na samopoczucie oraz wydajność pracy pracowników.

- W okresie zimowym temperatura w pomieszczeniach pracy powinna wynosić od 20 do 24<sup>0</sup> C a latem od 23 do 26<sup>0</sup> C.
- Jest wskazanym, aby pomieszczenia posiadały klimatyzację.
- Przy braku klimatyzacji pomieszczenia powinny być często, co 3 - 4 godziny wietrzone, zwłaszcza w okresie grzewczym.
- W czasie wietrzenia należy unikać powstawania przeciągów. Ruch powietrza nie powinien przekraczać od 0,1 do 0,15 m/sek.

**Wilgotność powietrza** - wilgotność powietrza w pomieszczeniu wynosząca powyżej 50% jest wilgotnością bardzo pożądaną, ponieważ zapobiega 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.

**Pomieszczenia** - 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 olśnienia i odbicia pochodzące od jaskrawych płaszczyzn okien.

**Oświetlenie** - poziom i natężenie oświetlenia regulują Polskie Normy: PN-84/E-02033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”. Zalecenia międzynarodowe dla oświetlenia stanowisk komputerowych są uregulowane w normie ISO 924 oraz ISO 8995.

Najkorzystniejszym jest oświetlenie w przedziale od 300lx do 700lx, 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.

Zalecane jest stosowanie 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, jest dobrze oceniane przez użytkowników. Duże znaczenie ma dostosowanie właściwości monitora komputera, 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 monitora, wysokość wielkich liter i wersalików powinna wynosić, co najmniej 5,5 mm. Zaleca się pracę na minimum 12 punktach oraz wystrzeżenie się pracy na 7 punktach.

**Ustawodawstwo polskie zalicza pracę przy monitorach ekranowych do prac uciążliwych.**

Na 1 stanowisko pracy przy monitorze ekranowym powinno przypadać 6 m<sup>2</sup> powierzchni pokoju o wysokości najmniej 3,3 m.

Jeśli w pomieszczeniu znajduje się więcej niż jeden komputer, poszczególne stanowiska pracy należy rozmieścić tak, aby minimalna odległość pomiędzy sąsiednimi, równoległymi monitorami wynosiła 60 cm a odległość pomiędzy tyłem monitora a głową sąsiedniego operatora wynosiła, co najmniej 80 cm.

Podłoga w pomieszczeniu z komputerami powinna być gładka, bez szczelin, pokryta wykładziną antyelektrostatyczną. Stanowiska pracy muszą być tak usytuowane, aby zapewniały każdemu pracownikowi swobodny dostęp do stanowiska pracy.

## **ZAGOSPODAROWANIE I UMEBLOWANIE POMIESZCZEŃ**

**Biurko** - powinno mieć blat o szerokości minimalnej od 80 do 90 cm a długości minimum od 120 do 160 cm. Szerokość blatu powinna być na tyle duża, by swobodnie zmieściły się na nim klawiatura, myszka, podstawa na dokumenty i monitor. Pomiedzy przednią krawędzią blatu biurka a klawiaturą musi pozostać od 5 do 10 cm wolnej przestrzeni na swobodne

oparcie dłoni. Wysokość biurka powinna być dopasowana do naszego wzrostu i powinna posiadać możliwość regulacji wysokości biurka w zakresie od 65 do 75 cm.

Faktura blatu powinna być jasna, matowa lub półmatowa, co ogranicza możliwość powstawania olśnień. Im więcej wolnej powierzchni na biurku pozostaje po ułożeniu na nim wszystkich niezbędnych w pracy elementów, tym jest ono lepszym. Istotne znaczenie mają dodatkowe urządzenia wspomagające pracę jak wysięgnik z podstawką na dokumenty □ umieszczany obok monitora, na wysokości oczu operatora i umożliwiający odczyt dokumentów bez odrywania wzroku od monitora. W razie konieczności zamontowania pod blatem biurka wysuwanej szuflady na klawiaturę (lub zakupu takiego modelu biurka) zdecydowanie należy zwrócić uwagę na jej szerokość. Powinna zapewniać wystarczającą ilość miejsca na klawiaturę i myszkę oraz taką głębokość - (około 10 cm wolnego miejsca), aby nadgarstki dłoni swobodnie spoczywały na szufladzie lub zainstalowanych przed klawiaturą podkładkach. Ma to szczególne znaczenie przy pracy w środowisku Windows.

**Pole optymalnego widzenia** - polem optymalnego widzenia jest obszar przestrzeni, w której umieszczamy elementy najczęściej w czasie pracy obserwowane jak dokumenty czy ekran monitora. Pole widzenia tworzy stożek o kącie wierzchołkowym około  $30^{\circ}$ , którego osią jest symetryczna, centralna linia pola widzenia na wprost oczu, pod kątem  $15^{\circ}$  w dół od poziomej linii oczu pracownika. Pomiary wykonujemy przy wyprostowanej pozycji głowy oraz tułowia. W polu optymalnego widzenia powinien być umieszczonym ekran monitora i uchwyt na dokumenty. Biurko powinno zapewniać wolną przestrzeń dla nóg.

Pod biurkiem, w miejscu przeznaczonym na nogi, nie powinny być ustawiane pojemniki na papier, jednostki centralne komputerów, kartony po sprzęcie, ani żaden inny sprzęt ograniczający pracownikowi swobodne ustawienie nóg.

**Podnózek** - nie należy do obowiązkowego i standartowego wyposażenia stanowiska pracy. Jest stosowanym w momencie wyposażenia stanowisk pracy w biurka, na których są ustawione monitory, które nie posiadają regulacji wysokości. Podnózek mając regulowaną wysokość, zapewnia wygodną pozycję nóg podczas pracy. Minimalne wymiary podnóżka wynoszą 30 x 40 cm a jego kąt pochylenia powinien być regulowanym w zakresie od 0 do  $25^{\circ}$ . Powinien posiadać możliwość ustawiania kąta pochylenia przez pracownika z pozycji siedzącej. Powinien być pokryty tworzywem niepowodującym ślizgania się i posiadającego małą przewodność cieplną. Podnózek jest rozwiązaniem doraźnym, ale koniecznym do stosowania. Zgodnie z aktualnymi przepisami, jeśli stopy pracownika nie mogą płasko spoczywać na podłodze, na jego życzenie, stanowisko powinno być wyposażone w podnózek.



## Organizacja stanowiska pracy z monitorem ekranowym

**Monitor, ustawienie** - monitory ustawiamy w takich miejscach, aby nie odbijało się w nich światło naturalne ani światło sztuczne.

Nie ustawiamy monitora na tle okna, naprzeciw okna ani na tle innych jaskrawych obiektów. Najlepiej, jeśli są ustawione bokiem do okna w odległości, co najmniej 1m od okna.

Jeżeli nie występuje inna możliwość organizacyjna, można między monitorami stawiać niewysokie przegrody, które zasłaniają dostęp bezpośredniego światła z okien. Refleksy świetlne, duże różnice pomiędzy jasnością pomieszczenia a jasnością obrazu powodują szybkie zmęczenie wzroku, wyczerpanie się zdolności adaptacyjnych oczu, a w następstwie pogorszenie sprawności funkcjonowania narządu wzroku. Tło, na którym widzimy monitor, nie powinno być zbyt jasne ani za ciemne. Odchylenia w tym zakresie dosyć łatwo dają się usunąć przez podświetlenie ściany lub powieszenie na ścianie obrazu. Aby uniknąć ciągłej akomodacji oka, należy postarać się, aby wszelkie przedmioty, na które często spoglądamy miały zbliżoną lub podobną luminację. Pochylenie się na boki i do przodu (w celu uniknięcia refleksu świetlnego i polepszenia widzenia) doprowadza do powstawania bólów kręgosłupa. Na rysunku pokazano przykład właściwego umieszczenia monitora oraz podstawowe parametry rozmieszczenia poszczególnych urządzeń na stanowisku pracy. Ponieważ przed monitorem spędzamy wiele godzin i od jego jakości zależy stan naszych oczu, zdrowia i samopoczucia, pamiętajmy, że obok klawiatury i myszy, monitor najbardziej wpływa na wygodę i wydajność pracy pracownika. Powinien być ustawiony w linii wzroku patrzącego, na wprost operatora, w sposób pozwalający uniknąć odblasków, refleksów świetlnych pogarszających widoczność obrazu.

Odległość użytkownika od ekranu powinna wynosić około 70 cm (minimalna odległość wynosi od 40 do 50cm).

Górny brzeg ekranu monitora powinien być nieco niżej od poziomu oczu pracownika, ale nie powyżej tego poziomu.

Odległość pomiędzy sąsiednimi monitorami powinna wynosić minimum 60 cm.

Osoba pracująca z tyłu monitora powinna znajdować się w odległości, co najmniej 80 cm, ale zalecana odległość wynosi 130cm.

Najlepszym rozwiązaniem jest ustawienie monitorów tyłem jeden względem drugiego. Sam monitor musi mieć możliwość łatwego obracania, przekręcania i przechylania, co umożliwia osiągnięcie odpowiedniego i najlepszego dla danego operatora kąta widzenia.

**Krzesło** - musi być stabilne. Powinno posiadać podstawę pięcioramienną wyposażoną w kółka. Powinno posiadać możliwość regulacji wysokości siedziska oraz kąta ustawienia oparcia. Siedzisko obrotowe o wymiarach płyty siedzeniowej 42 x 42 cm. Płyta siedzeniowa powinna być pokryta grubą warstwą miękkiego, sprężystego, najlepiej naturalnego materiału. Krzesło musi zapewniać maksymalną swobodę ruchów.

Krzesło powinno posiadać poręcze, podpórki, aby można było opierać wygodnie łokcie odciążając kręgosłup oraz mięśnie ramion i karku. Powinno mieć regulowane oparcie i podpieranie kręgosłupa w odcinku lędźwiowym.

Oparcie winno mieć 850mm wysokości i 300 mm szerokości a kąt oparcia krzesła nie może ulegać zmianie pod wpływem ciężaru ciała.

Zakres ruchomości powinien wynosić  $5^{\circ}$  do przodu i do  $30^{\circ}$  do tyłu.

Zalecana głębokość siedziska od 380 do 400mm.

Za płytkie krzesło stwarza Dyskomfort ludziom wysokim natomiast krzesło za głębokie stwarza problemy ze wstawaniem i siadaniem.



Praca przy komputerze jest pracą siedzącą, która wymaga wysiłku statycznego. Jest to powodem obciążenia mięśni. Najbardziej obciążone są mięśnie utrzymujące ciało w pozycji siedzącej, mięśnie stabilizujące kręgosłup, mięśnie ramion i rąk oraz mięśnie karku utrzymujące pionowo głowę.

Przedłużony w pozycji siedzącej nacisk mięśni na naczynia krwionośne staje się powodem zmniejszenia przepływu krwi przez mięśnie. Przyspiesza to zmęczenie mięśniowe.

Długo utrzymywana pozycja siedząca może doprowadzić do zwyrodnienia stawów, zapalenia pochewek ścięgniętych, bólów mięśni i kręgosłupa.

Dobre krzesło zapewnia dobrą i prawidłową postawę przy pracy, zwłaszcza krzesło z podpórką dla części lędźwiowej kręgosłupa. Należy pamiętać, że ważnym i istotnym elementem wpływającym na właściwą postawę w czasie pracy jest zapewnienie nieograniczonego szafkami czy szufladami miejsca dla nóg.

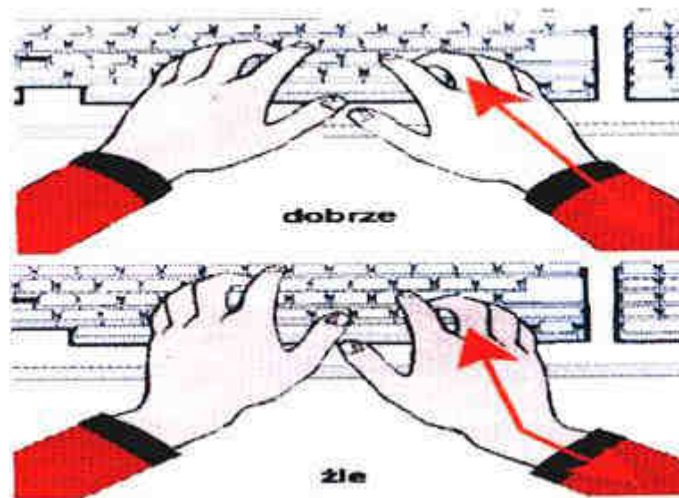
Wolna przestrzeń pod biurkiem zapewniająca swobodne miejsce dla nóg o szerokości minimum 70cm i głębokości minimum 60cm.

Rozważyć należy także i drugą stronę zagadnienia, czyli problem subiektywnego odczucia pracownika, który to krzesło będzie użytkował. Subiektywne odczucie jest bardzo zindywidualizowane i dlatego wybór krzesła wymaga podejścia indywidualnego. Najlepiej, gdy istnieje możliwość okresowego przetestowania oferowanego do zakupu modelu. Wskazaniem jest, aby krzesło nie ograniczało swobody ruchów, a wręcz pozwalało na siedzenie dynamiczne z częstą zmianą pozycji. W praktyce oznacza to odpowiednie do ciała rozmiary siedziska oraz właściwą odległość między podłokietnikami, która powinna być większą niż największa szerokość tułowia. Zachowanie takich proporcji pozwoli pracownikowi na swobodne wstawanie i siadanie. Krzesło powinno posiadać wysokie i

odpowiednio wyprofilowane oparcie odpowiadające całej długości pleców z mechanizmem pozwalającym na ciągłe podparcie pleców.

**Myszka** - osoby często korzystające z myszki mogą nadwreżyć dłoń. Skutkiem nadwreżenia jest zmęczenie lub schorzenia dłoni, ramienia i barku. Długie jednorodne obciążenie mechaniczne wywołuje podrażnienie oraz ból przedramienia i nadgarstka. Dlatego cała dłoń od kciuka po końce palców powinna leżeć wygodnie na myszy. Część myszki, na której leży ręka winna być wypukła, a przednia część musi być niższa od tylnej. Osoby redagujące teksty oraz internauci winni kupować myszki z rolką przewijającą tekst. Z upływem czasu kulka myszki obraca się gorzej z powodu nagromadzenia się kurzu. Dlatego mysz należy regularnie rozkręcać i wyczyścić kurz wewnątrz obudowy oraz samą kulkę, suchą niepylącą szmatką.

**Klawiatura**- ma bezpośredni wpływ na wydajność i komfort pracy. Wpływa także na zapobieganie dolegliwościom układu mięśniowo-szkieletowego. Klawiatura powinna być usytuowana w linii środkowej ciała operatora. Poprawne ustawienie dłoni i przedramion podczas pracy przy komputerze może uchronić pracownika przed przewlekłymi schorzeniami. W zachowaniu właściwej pozycji pracy mogą pomagać wyprofilowane tak, aby dłonie leżały na klawiaturze w sposób naturalny, klawiatury ergonomiczne. Posługiwanie się tą klawiaturą jest zalecane zwłaszcza dla osób, które opanowały pisanie 10 palcami. Przed zakupem klawiaturę należy jednak wypróbować, czy dany model jest dla nas modelem odpowiednim.



Ułożenie dłoni podczas pracy na klawiaturze komputera.

Prawidłowe ułożenie kończyn górnych podczas obsługi typowej klawiatury winno być takie:

aby kąt między ramieniem a opartym na podłokietniku przedramieniem wynosił  $90^{\circ}$ .

Ułożenie klawiatury powyżej łokcia będzie powodowało bóle w obrębie ramion. Ręce podczas pisania na klawiaturze powinny być swobodne oraz powinny posiadać możliwość oparcia nadgarstków o podkładkę. Ważnym jest, aby ręka nie opierała się o kant stołu na wysokości nadgarstka. Występuje wówczas możliwość pogarwienia nerwu przebiegającego przez nadgarstek. Należy wystrzegać się niewłaściwych rozwiązań. Dobra klawiatura nie powinna być ani za twarda ani za miękka. Aby zadbać o nadgarstki możemy do klawiatury

standardowej dokupić podstawkę dostosowaną do wysokości klawiatury. Dobre rezultaty daje stosowanie specjalnych podstawek żelowych (jak na rysunku poniżej) umieszczone przed klawiaturą i myszką. Prawidłowa podkładka żelowa powinna być szeroka od 5 do 10 cm i zapewniać swobodne oparcie dla nadgarstków.



Przedstawione rozwiązanie jest właściwe, szuflada jest na tyle szeroka że mieści swobodnie klawiaturę i myszkę. To bardzo istotny problem zwłaszcza podczas pracy w środowisku Windows, wymagającym używania naprzemiennie klawiatury i myszki. Zbyt wąska szuflada wymaga jej zamykania aby obsłużyć myszkę i nie jest dobrym rozwiązaniem. Najczęściej spotykane na rynku stoliki pod komputer są niestety w takie szuflady wyposażane.



Uchwyt na dokumenty i podnóżek jest dodatkiem do stanowiska komputerowego.

## **POSTAWA PRZY PRACY**

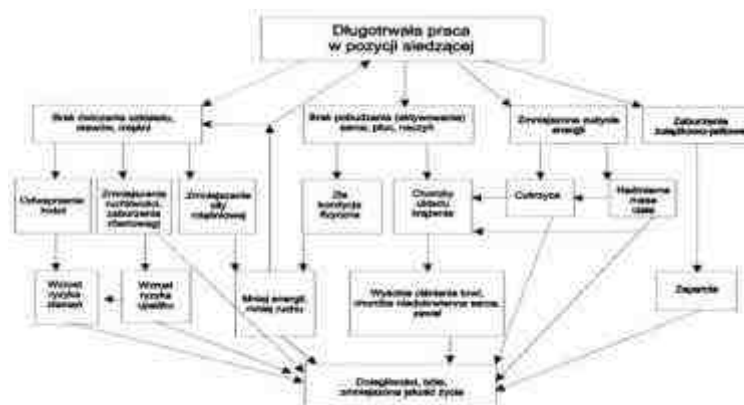
Zachowanie prawidłowego ustawienia ciała jest kluczowym elementem wpływającym na zdrowie. Pomagają w tym dobrze zaprojektowane meble, ale wiele zależy od samych użytkowników. Prawidłowa technika pisania, właściwa prawidłowa pozycja przy pracy, prawidłowe ustawienie mebli i poprawne przyzwyczajenia pracownika są najważniejsze.

## **PODSTAWOWE ZASADY WŁAŚCIWEJ POSTAWY W CZASIE PRACY**

- Trzymać głowę prosto, tak, aby szyja nie była wygięta i nie powodowało to zniekształceń odcinka szyjnego kręgosłupa.
- Opierać się plecami o oparcie krzesła, co zmniejszy zmęczenia kręgosłupa w odcinku szyjnym. Ramiona powinny zwisać swobodnie. Trzymać łokcie przy sobie lub oparte na poręczach fotela gdyż nie obciąża to dodatkowo pleców.

- Siedzicie ergonomicznie regulować oparcie i wysokość fotela. Klawiaturę ustawić nisko, aby nie powodować zgięcia rąk w nadgarstkach.
- Regulować wysokość fotela, pamiętając, aby stopy swobodnie opierały się o podłogę. Nogi powinny być zgięte w kolanach pod kątem prostym.
- Stopy trzymać ustawione swobodnie i płasko na podłodze lub na odpowiedniej podstawie - podnóżku.
- Stale przysuwać się jak najbliżej do oparcia krzesła, rozwierając jak najszerzej kolana i opierając się o podłogę całą powierzchnia stóp.
- Klawiatura powinna być ustawioną na nieślizgającej się powierzchni i w przypadku wysokości klawiatury większej niż 3 cm, należy wyposażyć ją w odpowiednie podkładki pod nadgarstki.
- Głowa prosta, mięśnie karku rozluźnione, broda lekko przygięta do klatki piersiowej. Siedzisko krzesła powinno zapewnić oparcie do połowy łopatek siedzącego oraz podpórka lędźwiową.
- Po każdej godzinie pracy z komputerem, jego użytkownik powinien robić przerwę, w czasie, której powinien wykonywać ćwiczenia oddechowe, masaż palców rąk, rozluźniać mięśnie tułowia oraz masować skórę głowy.

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.



Nieprzestrzeganie zasad bhp przy komputerze może być powodem powstawania wielu niekorzystnych objawów chorobowych. Niektóre z nich to:

### **RSI (Repetitive Strain Injury), Zespół Cieśni Nadgarstka.**

To zespół urazów wynikających z przeciążenia. Jego objawy to przewlekły ból ramion, przedramion, przegubów dłoni. Przyczyny kumulują się przez wiele lat. Ich powodem jest



długotrwała praca w siedzącej pozycji powodująca statyczne obciążenie mięśni i nacisk na dyski międzykręgowy, oraz praca na nie ergonomicznej klawiaturze bez podkładki pod nadgarstki. Dochodzi do usztywnienia mięśni pleców, karku i rąk. Objawami jest występowanie drętwienia palców wskazujących, które narastająco obejmuje barki. Pogarszająca się sprawność kończyn górnych oraz zakres ruchów i słabnąca siła chwytu palców. Prowadzenie samochodu staje się niemożliwe a do rangi problemu dochodzi podniesienie słuchawki telefonu czy zjedzenie posiłku. Efektem schorzenia jest długotrwałe i nieprzyjemne leczenie lub interwencja chirurgiczna i długotrwała rehabilitacja. Choroby z tego zespołu są często mylnie diagnozowane, ponieważ wielu lekarzy nie słyszało o RSI. Schorzenie to nie jest uznanym za chorobę zawodową. Zapobieganie schorzeniu jest możliwe przez wykorzystanie na prostą gimnastykę przerw w pracy.

**Dolegliwości kręgosłupa i pleców** - spowodowane są niewłaściwym urządzeniem i wyposażeniem stanowiska pracy, ale także samoczynnym przyjmowaniem przez pracowników niewłaściwej postawy w czasie pracy. Objawami są bóle kręgosłupa, pleców, dyskopatia, skurcze mięśni nóg oraz skrzywienie kręgosłupa.

**Impotencja, dolegliwości menstruacyjne i poronienia** - są skutkiem długotrwałej, pracy przy komputerze, dodatkowo potęgowanej siedzącym trybem życia w domu. Może to predysponować niektóre z kobiet w ciąży do samoistnego poronienia, ale także do zahamowania wewnątrzmacicznego rozwoju płodu. Jako jedną z przyczyn podaje się elektrostres. Jak podkreśla literatura zdarza się to wyjątkowo rzadko, ale pominięcie promieniowania monitora pośród czynników szkodliwych dla kobiet w ciąży byłoby błędem. Zapobieganie to bezwzględne przestrzeganie zakazu wykonywania pracy przy monitorze powyżej 4 godzin/dziennie przez kobiety w ciąży.

**Podrażnienia skóry i alergie** - wywołuje je kontakt skóry z dodatnio naładowanymi cząstkami kurzu odpychanymi przez monitory oraz wypychanymi z jednostek centralnych komputerów przez ich wentylatory w kierunku operatora. Objawami to podrażnienia skóry i alergie.

**Podrażnienia błony śluzowej** - podrażnienia śluzówek oczu, nosa, krtani wywoływane przez reakcję organizmu na zbyt duże stężenie ozonu w powietrzu. Występowanie u osób zatrudnionych w dużych halach biurowych wyposażonych w drukarki i koparki laserowe.

**Zawroty głowy** - są jednym z najczęściej spotykanych objawów. Są powodowane złym stanowiskiem pracy i przeciążeniem oczu, stresem oraz długim korzystaniem z okularów VR  
 zwłaszcza okularów w metalowych oprawkach, ogniskujących promieniowanie.

**Elektrosmog i działanie ozonu** - poza wymienionymi wyżej alergiami i podrażnieniami dokładnie nie poznano pełnego zakresu jego negatywnego oddziaływania. W starszych typach monitorów nie istnieje żadna skuteczna możliwość ograniczenia szkodliwego oddziaływania tych monitorów i należy je wymieniać na jednostki nowe i bezpieczne. Szerokie gremium naukowców przypuszcza, że rozdrażnienie, utrata sił i energii życiowej (wypalenie się), zaburzenia przewodu pokarmowego, czy dolegliwości menstruacyjne i impotencja są wywołane przez promieniowanie elektromagnetyczne monitora oraz oddziaływanie różnego rodzaju gazów, bezwonnych tlenków i furanów, zaliczanych do rakotwórczych trucizn. Określane to jest szeroko określonym mianem VDOS - Visual display operator syndrom. Istotnym i ważnym problemem jest szkodliwe działanie ozonu na organizm człowieka. Ozonu brakuje w warstwie ochronnej atmosfery ziemskiej, ale na ziemi mamy go za dużo. Jest

agresywnym, chociaż nietrwałym gazem, ( $O_3$ ) który drażni błony śluzowe nosa, oczu i krtani. Jest podejrzewany o uszkodzenia oczu. Emitują go wszystkie urządzenia, a szczególnie kserokopiarki podczas nadawania potencjału elektrycznego drobinom tonera.

**Narażenie narządu wzroku** - po długotrwałej pracy, większość operatorów skarży się na łzawiące i przekrwione oczy, zaczerwienione spojówki, uczucie pieczenia i szczypania, bóle głowy senność, apatię. Większość też podaje objawy zaburzenia widzenia oraz wrażenie suchych oczu. Od maja do września 1999r. Klinika Okulistyki AM we Wrocławiu przeprowadziła badania wpływu pracy na wzrok i samopoczucie. Badano 5000 osób. Z tych badań wynika, że 96 na 100 osób pracujących przy komputerach ma dolegliwości narządu wzroku. Podczas 8 godzin wpatrywania się w monitor oczy operatora wykonują około 30 tys. ruchów. Oczy są suche, piekące i przekrwione. Przy dodatkowym skumulowaniu braku ostrości, nadmiernej jaskrawości oraz migotania obrazu monitora, spada częstotliwość mrugania powiekami i zwilżania oczu. Jest to pierwszy objaw Syndromu Sicca którego objawami jest wysychanie i zmętnienie rogówki oraz stopniowa utrata wzroku.

Powodem jego powstawania jest niewłaściwy monitor, niewłaściwie ustawione parametry monitora, niewykorzystane w pełni możliwości ekranu, ale także długotrwała praca z małymi czcionkami. Można zapobiegać tym objawom przez częste mruganie powiekami, robienie przerwy w pracy, stosowanie właściwego monitora o odświeżaniu minimum 85Hz i właściwe jego wykorzystanie. Nie należy wykorzystywać w czasie pisania, pisma mniejszego niż 8 punktów (a zalecana jest praca na 11-12 punktów oraz stosowanie czcionki Arial, Times New Roman). Jest możliwe przeciwdziałanie praktyczne przez mocne zaciskanie powiek a następnie mocne otwieranie oczu w czasie odchodzenia od monitora. Czynność powtarzać kilka razy i ponawiać w ciągu dnia. Innym sposobem jest zamknięcie oczu i szczelne zasłonięcie ich dłońmi przy jednoczesnym naciskaniu nadgarstkami na gałki oczu. Należy się skupić się i poczekać aż znikną wszystkie występujące kolorowe plamy. Ćwiczenia powyższe należy wielokrotnie w ciągu dnia powtarzać.

**Promieniowanie ekranu** - promieniowanie ekranu jest powodem zachwiania równowagi między jonami dodatnimi a jonami ujemnymi w powietrzu, przez zwiększenie się ilości jonów ujemnych. Reakcją człowieka jest depresja, obniżenie ciśnienia krwi, obniżenie sprawności organizmu i ból głowy. Przeciwdziałamy tym zjawiskom przez stosowanie drewnianych podłóg, boazerii, oraz przez umieszczanie w pomieszczeniu roślin. Jednymi z najlepszych roślin są: paproć, geranium, tuja pokojowa, jałowiec karłowaty, aloes, trzykrotka. Zalecany i efektywnym sposobem tworzenia dobrego mikroklimatu jest sztuczna jonizacja powietrza. Jonizatory umieszczamy w odległości 1 do 2 m od stanowiska pracy i uruchamiamy na krótkie 60 do 110 minutowe okresy z 2 godzinnymi przerwami w pracy jonizatora.

**Pole elektromagnetyczne** - jest wytwarzane przez płynący prąd. W nowoczesnym sprzęcie nie ma ono takiego znaczenia ze względu na mniejszą ilość transformatorów i cewek elektromagnetycznych. Nadal jednak jest ważnym czynnikiem wiążącym się z pracą monitora, zwłaszcza monitora kineskopowego. Powoduje polaryzację napięcia elektrostatycznego pomiędzy człowiekiem a ekranem monitora. W jej rezultacie twarz operatora przyciąga naładowane cząsteczki kurzu w takim samym stopniu, co naładowany elektrycznie ekran. Pogarsza się proces oddychania oraz wyrazistość odczytywania z ekranu informacji. Kurz i jonizacja powietrza może wywoływać podrażnienia skóry i alergie. Silne pole może być powodem zaburzenia procesów bioelektrycznych. Nie stwierdzono, mimo wielokrotnych badań, szkodliwego wpływu na przebieg ciąży u kobiet. Wpływ na organizm

człowieka jest ciągle przedmiotem sporów. Wszystkie aktualnie sprzedawane monitory, zwłaszcza monitory LCD spełniają bardzo rygorystyczne w tym zakresie normy TCO.

**Promieniowanie rentgenowskie** -emisja promieniowania rentgenowskiego przez nowoczesne monitory została w ostatnich latach obniżoną i obecnie jest niższą od tła. Oznacza to, że jest ono niższym od naturalnego promieniowania przyrodniczego. Na ile jego małe dawki przy długotrwałym oddziaływaniu na organizm wpływają na człowieka nie zostało jeszcze naukowo wyjaśnione.

**Pole elektrostatyczne** -które powstaje w wyniku wtórnej emisji elektronów wybijanych przez wiązkę elektronów o wysokiej częstotliwości, bombardującą wewnętrzną powierzchnię ekranu oraz towarzyszące mu promieniowanie jonizujące. Powoduje zbieranie się na powierzchni ekranu kurzu. Przesuwając ręką po ekranie słyszymy ciche trzaski, co oznacza, że na ekranie zebrał się ładunek elektrostatyczny. Promieniowanie to jest neutralizowanym przez działanie wody zawartej w powietrzu. Przy wilgotności powietrza 50 - 60% potencjał elektrostatyczny jest znacznie ograniczonym. Dlatego ważnym zagadnieniem jest wietrzenie pomieszczeń, zwłaszcza w okresie zimowym, kiedy wilgotność może spadać do 30%. Najbardziej intensywne pole elektrostatyczne występuje przez pierwszy kwadrans od włączenia monitora. Zaleca się włączanie komputera kilka minut przed rozpoczęciem pracy.

**Promieniowanie jonizujące** □ w nowych monitorach jest filtrowanym przez szkło ołowiowe ekranu kineskopu. Samo szkło oraz warstwa antystatyczna redukuje niemal całkowicie pole elektryczne i ładunki statyczne ekranu. Konstrukcja odchylania i ekranowanie zamyka pole magnetyczne wewnątrz obudowy. Dzięki temu możemy śmiało spędzać znacznie więcej czasu przed ekranami monitorów, bez obawy o nasze zdrowie. Produkowane obecnie monitory, zwłaszcza LCD, posiadają oznakowanie potwierdzające spełnianie bardzo surowych wymagań bezpieczeństwa pracy z monitorami. Poniżej pokazano wzory tych oznaczeń. Umieszczenie ich na monitorze świadczy o tym, że monitor ten jest bezpiecznym dla użytkownika.



**Ruch powietrza** - zainstalowane wewnątrz komputera urządzenia wirujące (wentylatory) wymuszają ruch powietrza przenosząc pyłki, alergeny oraz zjonizowane powietrze wytworzone przez monitor. Wzrostowi natężenia zjonizowanego powietrza i pyłków w pomieszczeniu zapobiega wietrzenie pomieszczeń.

**Szkodliwe gazy** - razem z nagrzany powietrzem z wnętrza komputera i monitora wydzielają się związki chemiczne. Są to gazy bezwonne, tlenki i furany. Są zaliczanymi do najgroźniejszych trucizn środowiska naturalnego oraz mają działanie rakotwórcze. Wydostają się z emulsji ognioodpornej, którą pokryte są obudowy nowych monitorów i jednostek centralnych i dlatego występują najczęściej w pomieszczeniu, do którego został wstawiony nowo zakupiony sprzęt. Przeciwdziałamy tym zjawiskom przez dobre □wygrzanie□ sprzętu w czasie kilku dni w często wietrzonym pomieszczeniu. Szkodliwe substancje w tym czasie ulatniają się.

**Komputer jest uciążliwy czy szkodliwy?**

Zgodnie z Panią prof. Konarską z Zakładu Ergonomii CIOP, Komputery są uciążliwe, ale nie są szkodliwe i przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności, zdrowie użytkownika komputera nie jest narażone na szwank. Dotychczas nie ma schorzeń rozpoznanych jako choroby zawodowe wynikające z pracy na komputerze, ale są choroby wywoływane pracą na klawiaturze. Taką chorobą nadgarstka jest zespół cieśni nadgarstka, który dotychczas był chorobą zawodową malarzy, pianistów i maszynistek. Choroby te ujawniają się po 10 do 12 latach pracy przy komputerze. Biorąc pod uwagę, że komputery na szerszą skalę w Polsce są stosowane od 1989 roku, to najbliższe lata pokażą jak rzeczywiście w Polsce wygląda rozwój sytuacji w tym zakresie.

W literaturze zgodnie podkreśla się, że praca przy komputerze jest bardzo wyczerpującym i wymagającym wytrzymałości zajęciem:

po sześciu godzinach aktywności lewego palca wskazującego, związane z tym obciążenia są porównywalne do obciążenia nóg podczas 40 km marszu,

podczas 8 godzin pracy nasze oczy wykonują około 30 tys. ruchów i są tak przeciążone, że nie potrafią przystosować się do kolejnych wymagań,

jeżeli siedzimy przez długi czas to poszczególne elementy kręgosłupa ulegają ściśnieniu a w niewłaściwej pozycji przyciąganie ziemskie dodatkowo obciąża kręgosłup tak, że po czasie odczuwamy ból pleców,

uszkodzenia dysku są nie tylko skutkiem wypadku. Najczęściej przyczyną jest brak ruchu lub długie unieruchomienie ciała. Najwięcej przypadków wysunięcia dysków (95%) przytrafia się pomiędzy najniższym kręgiem lędźwiowym a kością krzyżową i dotyka najczęściej ludzi w wieku 30 do 40 lat,

schorzenia kręgosłupa, zwyrodnienia stawów głównie dłoni i nadgarstków, zaburzenia błędnika, bóle głowy, utrata wzroku i słuchu to tylko część spraw nieprzyjemnych, które spotkać mogą niemal każdego,

na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że 1 do 4% wszystkich użytkowników internetu to ludzie w większym lub mniejszym stopniu uzależnieni,

badania przeprowadzone w USA na grupie osób korzystających z komputera powyżej trzech godzin dziennie wykazały, że blisko 80% z nich ma nabyte wady wzroku, a praktycznie 100% cierpi na inne dolegliwości wynikające bezpośrednio z faktu użytkowania komputera.

Tak, więc, jeśli chcemy, aby eksploatowane mięśnie i stawy służyły nam dobrze i jeśli chcemy maksymalnie ograniczyć możliwe negatywne skutki, to poza przyjmowaniem w pracy właściwej pozycji ciała, powinniśmy, co godzinę wychodzić na świeże powietrze lub na przerwę z dala od stanowiska pracy i komputera. Jeżeli któreś z wymienionych wcześniej objawów ujawnią się, będzie już za późno. Najstarszą medyczną dewizą jest: lepiej zapobiegać niż leczyć! i ma to bardzo istotne znaczenie, tym bardziej, że z leczeniem także mogą być problemy... ponieważ wielu lekarzy nie kojarzy rozpoznawanych chorób z naszym komputerem! Podstawą do wprowadzania zasad ergonomii w biurze jest Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz. U. nr.148, poz. 973 z 1998r.), wraz z jego integralnym załącznikiem do rozporządzenia (poz.978) Minimalne

wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, jakie powinny spełniać stanowiska pracy wyposażone w monitory ekranowe. W załączniku tym są wymienione jedynie takie zalecenia, które pozwalają na stworzenie stanowiska pracy bezpiecznego i niestwarzającego ryzyka powstania dolegliwości w czasie pracy czy odległych negatywnych skutków. Nie jest ono przepisem na nowoczesne i ergonomiczne stanowisko pracy przy komputerze. Można spełnić wszelkie wymagania stawiane przez powyższe rozporządzenie a praca w biurze będzie nadal dla pracownika pracą uciążliwą. Na jej uciążliwość będzie wpływała duża intensywność pracy oraz niedostosowanie stanowiska do potrzeb lub upodobań pracownika wynikające z jego nieświadomości lub nieumiejętności. Warunki pracy nie spowodują utraty zdrowia, ale mogą przyspieszyć i zwiększyć poziom zmęczenia. Jednym z pierwszych zauważalnych efektów będzie zmniejszenie efektywności i wydajności pracy oraz wzrost liczby popełnianych błędów. Błędy wynikające choćby z niewłaściwej interpretacji danych mogą powodować znaczące straty ekonomiczne i zmniejszyć poziom bezpieczeństwa. Dlatego na stanowiskach pracy wymagających stabilności zachowania wzmożonej uwagi celowym będzie stworzenie stanowiska pracy spełniającego nie tylko minimalne wymagania wynikające z rozporządzenia, ale stanowiska uwzględniającego najnowsze zdobycze technologii i badań z dziedziny fizjologii pracy. Oto wymagania i najczęściej spotykane zagrożenia w wybranych, możliwych do spotkania w biurach grupach pracowników i grup zbliżonych zawodowo. Umożliwi nam poznanie zagrożeń a szczególne uświadomienie ich występowania oraz podanie sposobów i zasad umożliwiających ich unikanie lub minimalizowanie skutków negatywnych.

## **PROFILAKTYKA**

### **PROSTE ĆWICZENIA FIZYCZNE DLA PRACOWNIKÓW ZATRUDNIONYCH PRZY MONITORACH EKRANOWYCH**

Warto i należy uprawiać regularnie i z umiarem jakiś ogólnorozwojowy sport. Może to być angażujące wszystkie mięśnie pływanie lub rekreacyjne ćwiczenia na siłowni. Warto także wykorzystywać krótkie chwile przerw w pracy na wykonanie prostych relaksujących i rozluźniających ćwiczeń gimnastycznych. Poniżej przykłady prostych ćwiczeń fizycznych, zachowań, które warto stosować w czasie nawet krótkotrwałych przerw w wykonywanej pracy. Poprawią obieg krwi, ukrwienie organizmu i zrelaksują organizm.

- Stojąc lub siedząc, pochylamy głowę na boki na przemian w prawo i lewo. Wykonywać obroty (kręgi) głową. Starać się nie unosić jednocześnie ramion w górę. W ten sposób rozluźniamy i rozciągamy mięśnie boczne szyi. Ćwiczenie działa profilaktycznie na stawy kręgosłupa szyjnego, przeciwdziała bólom promieniującym do stawów barkowych i ramion.
- Siedząc na krześle, mając wyprostowane plecy starać się dotknąć brodą do klatki piersiowej jak tylko najniżej sięgniemy. W ten sposób rozciągamy mięśnie szyi i karku. Wiele amerykańskich firm w trosce o zdrowie pracowników zastępuje krzesła wielkimi nadmuchiwanyymi piłkami, ponieważ siedząc na wielkiej kuli, nie sposób, co chwila się nie poprawiać. I właśnie o to chodzi. Wierząc się przeciwdziałamy zastaniu się stawów i kręgosłupa.
- Na wysokości kolana chwytny oburącz od spodu udo i przyciągamy go do klatki piersiowej. Nie należy pochylać się do przodu. W ten sposób rozciągamy mięśnie uda. Jest to proste i dobre ćwiczenie dla wszystkich osób spędzających dzień na siedząco.

- Siedząc zakładamy nogę na nogę. Prawą ręką chwytamy za kolano lewej nogi, jednocześnie skręcamy barki wraz z głową do oporu w prawą stronę, i na przemian. W ten sposób rozciągamy mięśnie lędźwiowe, barków, szyi, i ud, rozluźniamy stawy kręgosłupa oraz przeciwdziałamy skrzywieniom kręgosłupa.
- Spacer po schodach, wchodzenie i schodzenie. Proste, ale to dobre dla serca i wspaniały trening dla układu krążenia.
- Siedząc z opartymi plecami podnosimy nogę wyprostowaną w kolanie do oporu. Każda noga oddzielnie. W ten sposób rozciągamy tylne mięśnie uda i wzmacniamy mięśnie przednie. Ćwiczenie wskazane, zwłaszcza, gdy odczuwamy bóle w tylnej części uda.
- Siedząc opieramy plecy o oparcie. Splatając palce rąk z tyłu za głową podnosimy oba ramiona do góry. W ten sposób rozciągamy mięśnie barków i mięśnie piersiowe. Jest to dobre lekarstwo na opadające ramiona.
- Siedząc opieramy ręce na biodrach. Palce rąk skierowane do przodu a kciuki do tyłu. Wykonujemy krążenia całych ramion do przodu i do tyłu. W ten sposób rozluźniamy mięśnie obręczy barkowej i wzmacniamy mięśnie górnej części grzbietu. To ważne ćwiczenie dla osób cierpiących na ból kręgosłupa i stawów barkowych.
- Przyciągamy podbródek do klatki piersiowej i pochylamy tułów w dół. Rękoma chwytamy za czubki palców nóg. W tej pozycji postarać się wytrzymać 0,5 - 1 minuty. W ten sposób rozciągamy mięśnie grzbietu, rozluźniamy więzadła kręgosłupa i przeciwdziałamy zeszywnieniom stawów kręgowych.
- Łączymy obie ręce i ze splecionymi palcami dłońmi wykonujemy krążenia rąk w obie strony. Jest to ćwiczenie wskazane osobom odczuwającym bóle nadgarstków i palców podczas pracy przy klawiaturze.
- Rozmawiając przez telefon, spacerujemy i robimy przysiady.

Wykonywanie w każdej możliwie wolnej chwili wybranych i jak widać bardzo prostych ćwiczeń, nie powinno być powodem nieporozumień czy uśmiechów. W końcu przy monitorach komputerów pracuje coraz większa część zatrudnionych pracowników i zagrożenia są dla wszystkich jednakowe. Jedyne braki świadomości występowania tych zagrożeń, lekceważenie zagrożenia, a być może chęć nie narażania się □na śmieszność□ w oczach współpracowników, skłania do nie wykonywania tych prostych porad. Nie należy obawiać się śmieszności a wręcz podpowiadać innym koleżankom i kolegom. Należy tłumaczyć zasady i zalety tych prostych ćwiczeń a one z pewnością będą wpływały pozytywnie na poprawę naszego samopoczucia oraz na ogólny stan naszego zdrowia. Być może pozwolą wielu z nich uniknąć możliwych, i mogących wystąpić znacznie poważniejszych schorzeń.