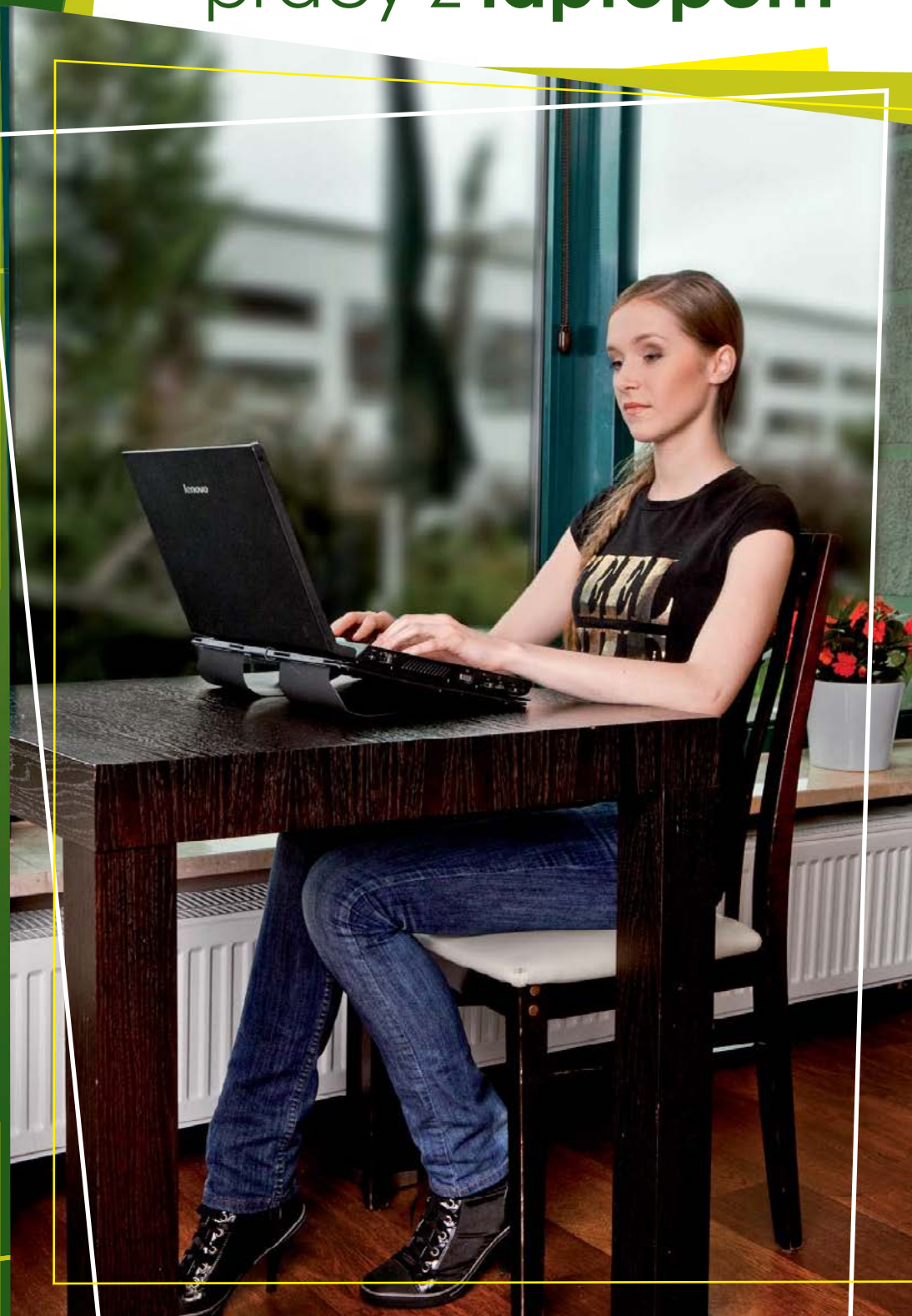




Tomasz Tokarski

# ergonomia

## pracy z laptopem



dr Tomasz Tokarski

# **ergonomia**

pracy z **laptopem**

Warszawa 2010

Projekt okładki  
Dorota Zając

Zdjęcie na okładce  
Wojciech Sternak

Opracowanie redakcyjne  
Izabella Skrzecz

Redakcja techniczna i łamanie  
Barbara Charewicz

Copyright © Główny Inspektorat Pracy 2010

Publikacja powstała dzięki współpracy z Centralnym Instytutem  
Ochrony Pracy - Państwowym Instytutem Badawczym

Wydanie I

PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY  
GŁÓWNY INSPEKTORAT PRACY  
WARSZAWA 2010

**[www.pip.gov.pl](http://www.pip.gov.pl)**

# Wstęp

Praca biurowa jest wykonywana zazwyczaj w wymuszonej pozycji, obciążającej kręgosłup i stawy, przez co sprzyja dolegliwościom układu mięśniowo-szkieletowego. Lekceważone lub nieleczone schorzenia tego typu powodują patologiczne zmiany w obrębie kręgosłupa i trwałe uszkodzenie narządu ruchu. Skutkiem bywa całkowita niezdolność do pracy. Dlatego tak ważna jest profilaktyka. Broszura *Ergonomia pracy z laptopem* jest adresowana do osób pracujących z komputerem przenośnym, typu laptop lub notebook. Wskazuje, jak powinno być zaplanowane i jakie wymagania powinno spełniać ergonomiczne stanowisko pracy użytkownika laptopa. Czytelnik dowie się z lektury:

- na jakie zagrożenia narażone są osoby pracujące na stałe lub sporadycznie z laptopem,
- jakie są zalecenia i wskazówki dla osób pracujących na stałe z laptopem,
- jaka jest ergonomiczna pozycja podczas pracy z komputerem przenośnym,
- jak powinno wyglądać idealne stanowisko pracy z laptopem,
- jakie krzesło wykorzystać do pracy z laptopem, jakie powinny być minimalne wymagania dotyczące takiego krzesła,
- jak powinno wyglądać biurko lub blat, na którym odbywa się praca z laptopem,
- jak ustawić i wyregulować ekran,
- jak korzystać z urządzeń wskazujących, takich jak klawiatura, mysz i innych,
- czy i jak korzystać z urządzeń wspomagających pracę z laptopem, takich jak podkładki, wsporniki, stoliki,
- jak pracować w domu, w podróży, w samochodzie w sytuacji, gdy jest to konieczne.





## Ergonomiczna pozycja podczas pracy z komputerem

Pozycja podczas pracy z komputerem niezależnie od tego czy praca odbywa się z komputerem stacjonarnym, czy przenośnym powinna być możliwie najbardziej zbliżona do naturalnej. Ze względu na wykonywanie pracy w pozycji siedzącej, a co za tym idzie, monotonny charakter pracy, trudno jest ustawić ciało w zalecanej pozycji. Zaleca się aby stawy były ustawione pod kątem około  $90^\circ$  lub nieznacznie większym. Dotyczy to prawie wszystkich części ciała: kończyn górnych,



kończyn dolnych i tułowia. Wyjątkiem w tym przypadku jest położenie głowy, która powinna być lekko pochylona do przodu. Zalecana jest praca w takiej pozycji, aby zachować następujące kąty w stawach:

- kąt prosty pomiędzy udami ułożonymi poziomo na krześle a tułowiem,
- kąt prosty pomiędzy udem a podudziem,
- $0^\circ$  lub nieznacznie więcej pomiędzy ramieniem a tułowiem,
- kąt prosty lub więcej w stawie łokciowym pomiędzy ramieniem

i przedramieniem, przy czym przedramiona powinny być ułożone równoległe do podłogi, a także być podparte,

- 180° w nadgarstku – pomiędzy ręką (dłonią) a przedramieniem.

Stopy powinny znajdować się na podłodze lub podnóżku, pod kolanami nie powinno być ucisku od krawędzi siedziska, ręce powinny znajdować się na przedłużeniu przedramienia, głowa powinna być wyprostowana lub lekko (10-20°) pochylona do przodu.



## Stanowisko pracy z laptopem

Idealne stanowisko pracy z laptopem to takie, na którym pracownik może przyjąć pozycję ciała dokładnie taką, jak podczas pracy z komputerem stacjonarnym. Najważniejsza jest w tym przypadku pozycja podczas pracy. Jeśli pozycja pracownika jest ergonomiczna – prawidłowa, to odczucie zmęczenia, a co za tym idzie także możliwość późniejszego powstawania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych, jest mniejsza.

Aby stworzyć idealne stanowisko pracy z laptopem wystarczy wykorzystać laptop jako jednostkę centralną komputera, a podczas stałej pracy korzystać z dodatkowego monitora i urządzeń peryferyjnych – klawiatury i myszy. Można także wykorzystać specjalnie dedykowane do pracy z laptopem podstawki pozwalające na wykorzystanie monitora laptopa, a korzy-





stać jedynie z dodatkowej klawiatury i myszy. Takie rozwiązanie jest zarazem najprostsze i najtańsze.

Nie trzeba kupować dodatkowego monitora, a jedynie podstawkę, która często jest także wyposażona w klawiaturę. Dodatkową zaletą takiego rozwiązania jest to, że podczas podłączania laptopa należy najczęściej podłączyć jedynie zasilanie i jedną wtyczkę USB aby wszystkie urządzenia peryferyjne współpracowały z komputerem przenośnym.

Z kolei stacja dokująca jest rozwiązaniem najbardziej profesjonalnym, ale także najkosztowniejszym. W takim przypadku całe stanowisko pracy przygotowane jest do pracy stałej, a podłączenie laptopa polega jedynie na umieszczeniu go w odpowiednim miejscu stacji dokującej.



## Krzeseł – niezbędny element stanowiska pracy z komputerem

Krzeseł jest elementem stanowiska komputerowego, który ma największy wpływ na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, ze względu na największą powierzchnię kontaktu z ciałem. Dzięki właściwemu doborowi i wyregulowaniu krzesła można zapewnić prawidłową pozycję ciała podczas pracy siedzącej. Najważniejszy jest dobór i regulacja krzesła w celu dostosowania go do wymiarów antropometrycznych pracownika – przede wszystkim wysokości ciała. Krzesło do pracy w pozycji siedzącej powinno mieć możliwość regulacji przynajmniej wysokości



płyty siedziska, wysokości i kąta pochyle-  
nia oparcia oraz wysokości podłokietni-  
ków. Jest to niezbędne minimum, jednak  
dobrze jest, gdy krzesło ma więcej regu-  
lacji, np. regulację kąta pochylenia płyty  
siedziska, głębokości wybruszenia od-  
cinka lędźwiowego kręgosłupa, odległo-  
ści pomiędzy podłokietnikami i inne.



Należy zadbać o to, aby pracownicy wiedzieli jak dostosować krzesło do własnych możliwości i potrzeb. Pracodawca powinien przeszkolić pracowników w zakresie korzystania z dodatkowych regulacji. Zdarza się, że zwykłe krzesło (na czterech nogach bez możliwości regulacji) o odpowiednim profilu oparcia i siedziska oraz właściwej wysokości płyty siedziska może być lepiej dostosowane do możliwości i potrzeb pracownika niż najbardziej ergonomiczne krzesło z dużą liczbą regulacji, z których pracownik nie potrafi skorzystać.

Aby dostosować krzesło do własnych możliwości i potrzeb należy postępować w następujący sposób:

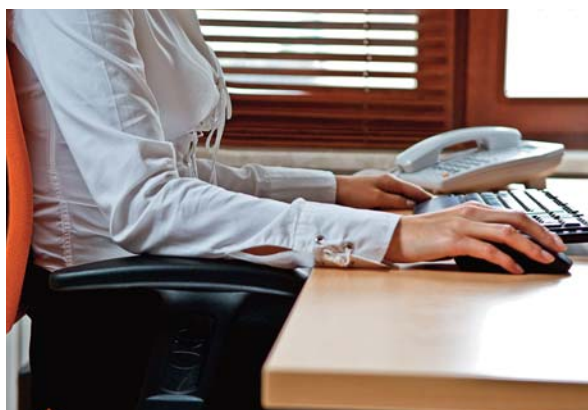




- wyregulować wysokość krzesła tak, aby podczas siedzenia staw łokciowy znajdował się na wysokości blatu biurka lub klawiatury. Ramię powinno być ułożone wzdłuż tułowia, a tułów powinien być wyprostowany,
- wyregulować wysokość i kąt pochylenia oparcia tak, aby wybrzuszenie w oparciu było dopasowane do naturalnego wygięcia kręgosłupa w części lędźwiowej, tułów powinien być wyprostowany lub nieznacznie odchylony do tyłu (10-15°),
- wyregulować wysokość podłokietników tak, aby swobodnie podparły łokcie/przedramiona.



## Biuurko – miejsce pracy z komputerem



Kluczowe znaczenie dla zorganizowania ergonomicznego stanowiska pracy z komputerem ma dobór odpowiedniego biurka. Wymagania dotyczące biurka są następujące:

- gładka i równa powierzchnia blatu o wystarczających wymiarach mogących pomieścić wszystkie elementy stanowiska pracy: komputer, materiały i przybory wykorzystywane w pracy,
- jasny i matowy blat ze względu na małą możliwość występowania odbić od źródeł światła i pogorszenia warunków dla oczu pracownika. Pogorszenie takie ma miejsce np. przy zbyt dużym kon-

traście pomiędzy ekranem komputera i jego otoczeniem. Każde zbyt jasne lub zbyt ciemne tło jest nieodpowiednie do pracy przy komputerze.

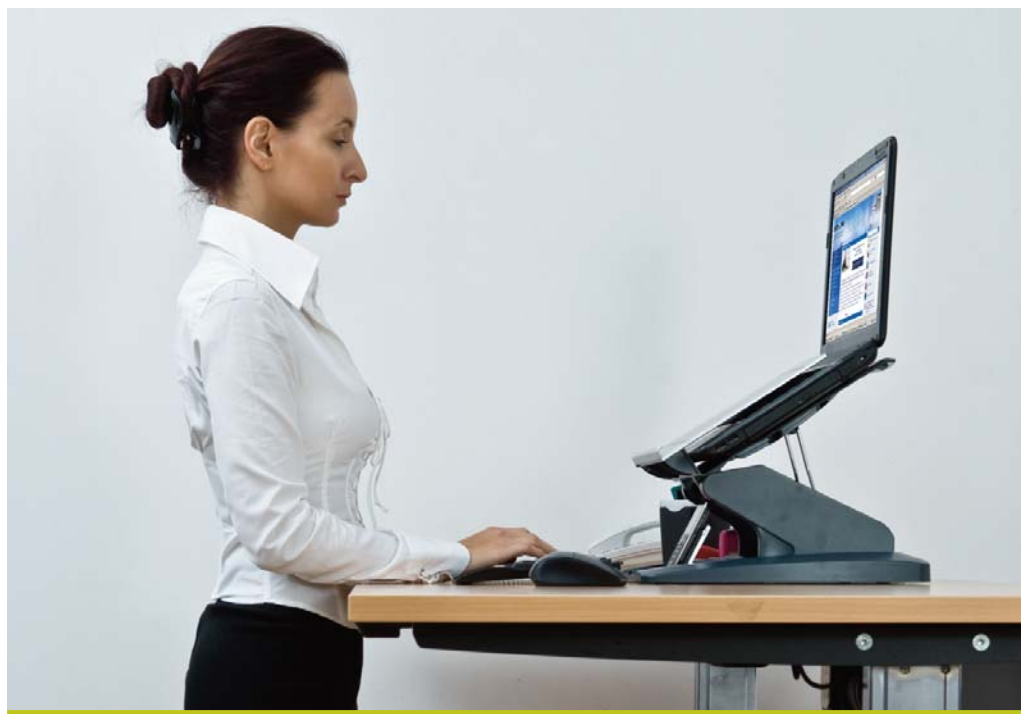
- zaokrąglone krawędzie blatu ograniczają ucisk łokci i przedramion podczas pracy. **Uwaga:** jest to dobra praktyka z punktu widzenia ergonomii, choć nieunormowana przepisami,
- regulacja wysokości blatu wspomaga łatwiejsze i dokładniejsze dostosowanie do możliwości i potrzeb pracownika – z wykorzystaniem biurka o regulowanej wysokości niektóre regulacje można przeprowadzić poprzez regulację jego wysokości zamiast regulacji wysokości krzesła – regulacje te mogą się uzupełniać lub w przypadku osób bardzo wysokich albo bardzo niskich – dopełniać,
- pod biurkiem powinno być odpowiednio dużo miejsca, aby stopy swobodnie spoczywały na podłodze lub podstawce, powinna być także możliwość wyprostowania nóg w pozycji siedzącej.



## Właściwe ustawienie ekranu laptopa względem pracownika i jego oczu

Ustawienie ekranu komputera pod względem wysokości i odległości od oczu pracownika wpływa na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, natomiast właściwe ustawienie kontrastu i jasności oraz dobór tła znajdującego się za ekranem wpływa na zmęczenie wzroku. W monitorach LCD zalecane jest stosowanie jedynie rozdzielczości charakterystycznej dla danego monitora np. 1280x1024. Korzystanie z innej rozdzielczości lub podłączenie za pomocą złącza analogowego powoduje brak ostrości i gorszą widoczność tekstu i rysunków, co powoduje nadmierne zmęczenie oczu podczas korzystania z komputera.

Monitor powinien być ustawiony w odległości około 1,5-2 przekątnych ekranu od oczu. Ustawienie wysokości monitora powinno być takie, aby górna krawędź ekranu znajdowała się na wysokości oczu lub nieznacznie poniżej (1-5 cm). Ekran monitora powinien być także ustawiony prostopadle do kierunku patrzenia na niego. Monitor lub ekran laptopa można regulować poprzez pochylenie go do przodu.



du lub do tyłu, obrót wokół osi pionowej oraz ustawienie wyżej lub niżej. Należy wykorzystać te regulacje do właściwego ustawienia monitora lub ekranu laptopa.

Dostosowanie się do tych wymogów jest konieczne do zachowania właściwego ułożenia tułowia i głowy. W przypadku pracy z laptopem bez dodatkowego wyposażenia, tj. monitora i klawiatury zachowanie właściwej pozycji podczas pracy jest praktycznie niemożliwe. Ekran komputera przenośnego ustawiony będzie wówczas zbyt nisko lub zbyt blisko.

Tło znajdujące się za ekranem monitora powinno mieć stonowany kolor. Nie może to być ani białe, bardzo jasne, ani czarne czy bardzo ciemne. W warunkach zbyt dużego kontrastu pomiędzy ekranem monitora a tłem znajdującym się za nim znacznie szybciej męczą się oczy. Na ekranie monitora nie powinno być także odbić źródeł światła – ani sztucznego, ani naturalnego. Monitor powinien być ustawiony bokiem do okna w odległości co najmniej 1 m. Ponadto znacznie łatwiej uzyskać dobre parametry obrazu na ekranie monitora jeżeli jego powierzchnia jest matowa, a nie błyszcząca. W przypadku błyszczących powierzchni ekranu komputera znacznie częściej występują różnego typu odbicia, nie tylko źródeł światła (lampa, żyrandol czy okno), ale także różnych jasnych przedmiotów znajdujących się za plecami pracownika.



## Klawiatura i mysz oraz inne urządzenia wskazujące używane przy pracy z laptopem

Kolor i wygląd klawiatury powinny być dobrane do preferencji pracownika. Z punktu widzenia ergonomii istotne jest właściwe ułożenie dłoni względem przedramienia – utrzymanie kąta około  $180^\circ$ . Ręce (dłonie) powinny być tak ułożone, aby znajdowały się na przedłużeniu przedramion – wyprostowane w nadgarstku – nie powinny być zgięte ani do góry, ani do dołu.

W komputerze przenośnym, ze względu na konstrukcję, przed klawiaturą znajduje się zazwyczaj gładka powierzchnia obudowy. Powierzchnia ta umożliwia podparcie i najczęściej wymusza właściwe ułożenie rąk i przedramion podczas korzystania z klawiatury komputera przenośnego. Inaczej jest



w przypadku urządzeń wskazujących. Touchpad, pełniący w laptopie funkcje myszy, znajduje się w miejscu uniemożliwiającym właściwe podparcie rąk podczas pracy.

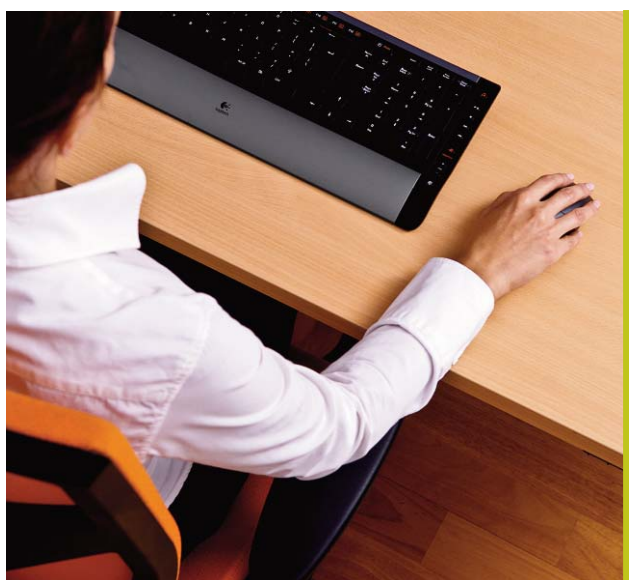
Trackpoint, umieszczony pomiędzy klawiszami klawiatury, umożliwia pracę z podparciem rąk podobnym do pracy z klawiaturą. Ekrany dotykowe umieszczone w pozycji pionowej uniemożliwiają komfortową pracę przez dłuższy czas, z kolei umieszczone poziomo wymuszają





pochylenie głowy i nadmierne obciążenie kręgosłupa w odcinku szyjnym podczas obserwacji ekranu. Tego typu urządzenia wskazujące powinny być wykorzystywane sporadycznie podczas pracy.

Mysz komputerowa jest urządzeniem, która pomimo wprowadzania całkiem



nowych rozwiązań, ciągle jest najczęściej wykorzystywanym urządzeniem wskazującym. Właściwie dobrana mysz pod względem wielkości i dopasowania do kształtu dłoni pozwala na długą i wygodną pracę z komputerem. Warunki te dodatkowo poprawia ergonomiczna podkładka wyposażona w podpórkę pod nadgarstek.



## Urządzenia wspomagające pracę z laptopem – podkładki, wsporniki, stoliki

Zasada doboru dodatkowych urządzeń wspomagających pracę przy komputerze przenośnym jest prosta. Każde urządzenie, które pozwala na przyjęcie pozycji ciała bardziej zbliżonej do zalecanej – ergonomicznej – jest urządzeniem, które należałoby zastosować podczas pracy.

Podkładki pod nadgarstki umieszczone przed klawiaturą lub myszką wymuszają właściwe ułożenie rąk względem przedramienia.

Podstawka pod dokumenty umieszczona obok monitora pozwala uniknąć znacznego pochylania głowy podczas czytania dokumentów, szczególnie dla osób pi-

szących bezwzrokowo na klawiaturze komputerowej. Stacje dokujące i podstawki stacjonarne z dodatkową klawiaturą pozwalają na korzystanie z komputera przenośnego tak jak ze stacjonarnego, czyli w sposób najbardziej ergonomiczny.

Wsporniki umieszczane na kolanach podczas pracy z laptopem w podróży pozwalają na podniesienie ekranu laptopa do góry i tym samym zmniejszenie obciążenia odcinka szyjnego i piersiowego kręgosłupa.

Stoliki do pracy w łóżku lub na kanapie pozwalają na przyjęcie bardziej ergonomicznej pozycji podczas pracy, jednak należy pamiętać, że nie jest to pozycja zalecana do pracy z komputerem i pracę w tej pozycji należy traktować raczej jako krótkotrwałą.



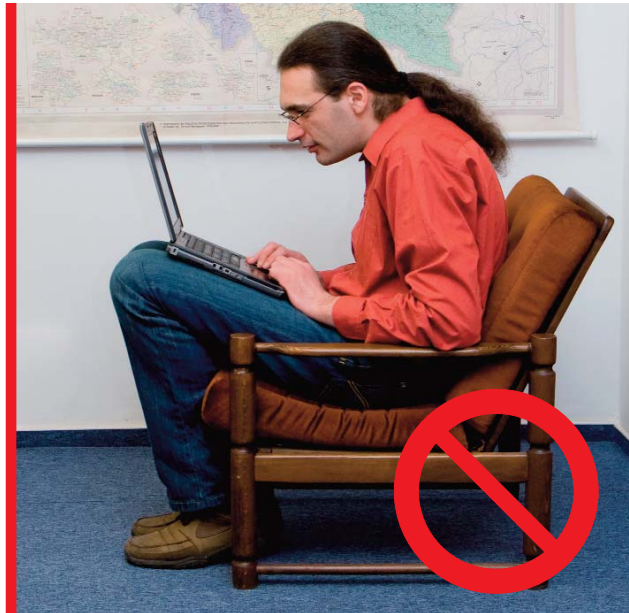


## Zagrożenia wynikające z niewłaściwej pozycji podczas pracy

Pomimo małego obciążenia podczas pracy przy komputerze także i na tego typu stanowiskach pracy występują zagrożenia mogące powodować dolegliwości i schorzenia układu mięśniowo-szkieletowego.

Niewłaściwe ustawienie monitora ma największy wpływ na obciążenie odcinka szyjnego kręgosłupa. Przy czym, znacznie większe zagrożenie występuje wtedy, gdy monitor umieszczony jest z boku pracownika (musi on skręcać głowę) niż gdy monitor umieszczony jest np. zbyt nisko.

Niewłaściwe dopasowanie krzesła i biurko ma wpływ na obciążenie kręgosłupa w części piersiowej i lędźwiowej oraz przeciąża stawy łokciowe. Największe znaczenie ma tutaj właściwy kąt pochYLENIA oparcia oraz dobre dopasowanie kształtu oparcia do kształtu pleców – szczególnie w części lędźwiowej.

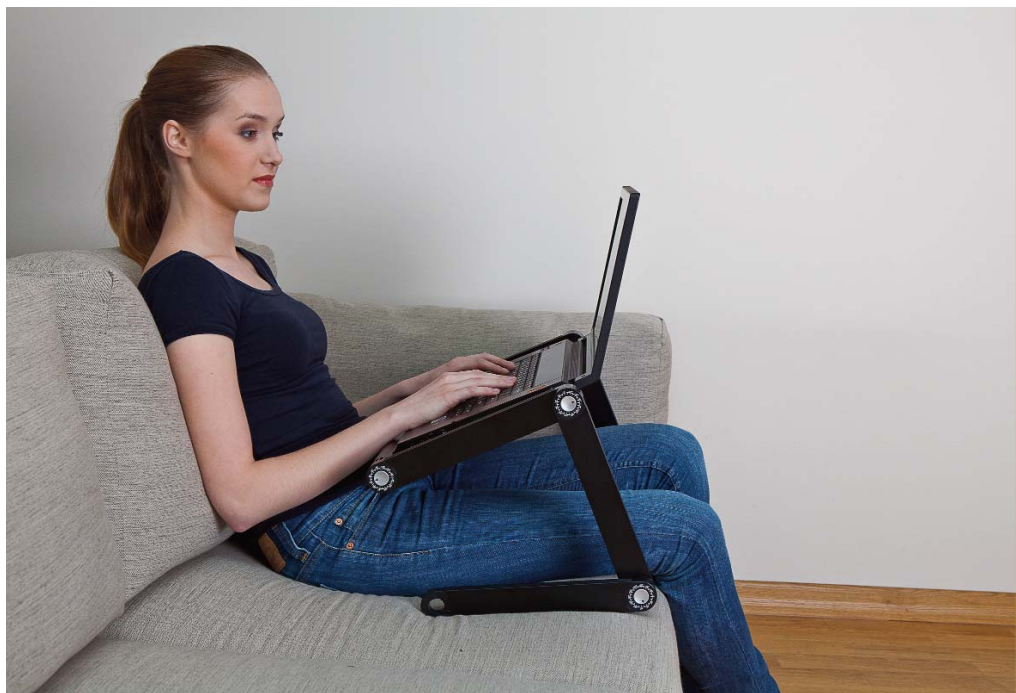


Zbyt wysoko ustawione krzesło i brak podnóżka mogą powodować, że pracownik będzie opierał stopy na podstawie krzesła. Kąt w stawie kolanowym będzie znacznie mniejszy niż  $90^\circ$ , co może być przyczyną ograniczenia ukrwienia kolan i ucisku w strefie podkolanowej. To z kolei może sprzyjać powstawaniu żylaków. Brak zaokrąglonych krawędzi biurka oraz podparcie łokci będzie powodowało ucisk w strefie łokciowej. Ucisk ten może sprzyjać powstawaniu zespołu rowka nerwu łokciowego.

Niewłaściwe ułożenie dłoni względem przedramienia może powodować ucisk w nadgarstku w okolicy nerwu pośrodkowego, co sprzyja powstawaniu zespołu cieśni kanału nadgarstka.



## Zachowanie ergonomicznej pozycji przy pracy w domu







Stoliki do pracy w łóżku lub na kanapie pozwalają na przyjęcie bardziej ergonomicznej pozycji podczas pracy, jednak należy pamiętać, że nie jest to pozycja zalecana do pracy z komputerem i pracę w tej pozycji należy traktować raczej jako krótkotrwałą.



Praca w domu z wykorzystaniem komputera przenośnego powinna odbywać się w pozycji możliwie najbardziej zbliżonej do ergonomicznej. Do pracy w domu można wykorzystać stół i krzesło. Podczas pracy w domu należy korzystać z oparcia krzesła, należy podparć przedramiona o blat stołu, ograniczyć kontakt z ostrą krawędzią blatu, jeżeli takie krawędzie ma stół. Stopy powinny być pewnie podparte na podłodze lub na zaimprovizowanym podnóżku.

Komputer umieszczony na biurku powinien być ustawiony bokiem do okna w odległości co najmniej 1 m. Dodatkowa klawiatura umożliwi właściwe ustawienie monitora na zaimprovizowanej podstawie, np. wykonanej z kilku książek. Właściwe ustawienie monitora ma znaczenie dla obciążenia kręgosłupa w części szyjnej.

Praca na łóżku lub kanapie powinna być traktowana jako krótkotrwała. W takim przypadku należy przyjąć zasadę, że im bardziej pozycja podczas pracy różni się od pozycji ergonomicznej, tym krócej można taką pozycję utrzymywać.

Bardzo złym przykładem pracy w domu jest przyjmowanie pozycji pochylonej, kiedy komputer ustawiony jest na niskim stole, a użytkownik siedzi na kanapie z podparciem jedynie pośladków. W takiej pozycji nie powinno się w ogóle pracować przy komputerze.



## **Praca z laptopem w podróży – ograniczenia i zagrożenia**

Praca w podróży stwarza zagrożenie dolegliwościami układu mięśniowo-szkieletowego, jeżeli jest wykonywana na stałe. Gdy natomiast odbywa się nie częściej niż raz na miesiąc lub co 2 tygodnie, to nie powinna mieć ona negatywnego wpływu zarówno na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, jak i narządu wzroku.

Pozycja podczas pracy w podróży, podobnie jak podczas pracy w domu, powinna być możliwie najbardziej zbliżona do ergonomicznej. O ile podczas korzystania z komputera w kawiarni, przy stole pozycja ta jest dość dobra, przy zachowaniu



W podróży, szczególnie podczas pracy w pociągu czy samochodzie, wskazane jest stosowanie dodatkowych podkładek lub stolików, które umożliwią ułożenie komputera na wyższej wysokości, kiedy znajduje się on na kolanach.



odpowiednich zasad, o tyle podczas jazdy pociągiem, czy samochodem pozycja podczas pracy znacznie odbiega od ergonomicznej.

W podróży, szczególnie podczas pracy w pociągu czy samochodzie, wskazane jest stosowanie dodatkowych podkładek lub stolików, które umożliwią ułożenie komputera na wyższej wysokości, kiedy znajduje się on na kolanach. Zastosowanie takich podkładek lub stolików powoduje mniejsze obciążenie kręgosłupa szyjnego.

W przypadku pracy w pociągu lub samochodzie również nadgarstki narażone są na większe obciążenie. W przypadku pracy przy biurku można zastosować dodatkowe podkładki pod nadgarstki, natomiast podczas pracy w podróży takich podkładek nie da się zastosować. Bardzo ważna jest w takim przypadku świadomość podróżującego, w jakiej pozycji może bezpiecznie pracować. To właśnie pracownik musi pamiętać jaką pozycję powinien utrzymywać w czasie w pracy w trudnych warunkach podczas jazdy pociągiem lub samochodem.

## **Podsumowanie – zalecenia i wskazówki dla osób pracujących z laptopem**

Aby praca z laptopem nie stanowiła zagrożenia dla naszego zdrowia, należy pamiętać o:

1. Pozycji ergonomicznej, maksymalnie zbliżonej do pozycji podczas pracy z komputerem stacjonarnym,
2. Właściwych kątach w stawach podczas pracy – najczęściej około 90° lub nieznacznie więcej, wyprostowanych głowie i tułowi, rękach wyprostowanych w nadgarstkach,
3. Stosowaniu sprzętu wspomagającego pracę z komputerem umożliwiającego przyjęcie pozycji ergonomicznej – podkładek, wsporników, stolików,
4. Właściwym wyborze i ustawieniu monitora do pracy stałej i dorywczej z komputerem przenośnym,
5. Pogłębieniu wiedzy i świadomości o znaczeniu pozycji podczas pracy siedzącej oraz wykorzystaniu jej w praktyce. Nawet najlepiej zorganizowane sta-

nowisko pracy nie gwarantuje prawidłowej pozycji, natomiast minimalne wymagania odnośnie stanowiska pracy w połączeniu ze świadomością pracownika gwarantują bezpieczne i ergonomiczne warunki pracy,

6. Uświadomieniu sobie, czym skutkuje niewłaściwa organizacja stanowiska pracy – złą pozycją i wynikającymi z jej utrzymywania dolegliwościami,
7. Unikaniu pracy w pozycji asymetrycznego obciążenia, np. pochylenia w bok, skręcenia głowy albo tułowia, pracy z rękoma położonymi na różnej wysokości lub odległości od tułowia, pochylenia głowy, tułowia, zginania rąk w nadgarstkach,
8. Dbłości o pozycję podczas pracy w domu i w podróży,
9. Odpowiednio częstych przerwach w pracy, co najmniej 5 minut co 1-2 godziny i odpowiednio częstych zmianach pozycji podczas pracy. Pomoże to skompensować nadmierne obciążenie podczas pracy siedzącej,
10. Zapoznaniu się z przepisami prawnymi dotyczącymi pracy przy komputerze: Dyrektywą (90/270/WE) oraz Rozporządzeniem 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), a także przepisami dotyczącymi chorób zawodowych (Dz. U. 2002 nr 132, poz. 115).

Wielogodzinna praca z laptopem często skutkuje dolegliwościami układu mięśniowo-szkieletowego, zwłaszcza jeśli stanowisko pracy nie spełnia wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy. Broszura *Ergonomia pracy z laptopem* powstała z myślą o użytkownikach komputerów przenośnych. Czytelnik dowie się z niej, jak zorganizować stanowisko pracy z laptopem zarówno w biurze, jak i poza nim oraz jak zapobiec szkodliwym następstwom długotrwałej pracy przy komputerze.