

ZAPAMIĘTAJ

Ergonomia jest dziedziną wiedzy zajmującą się przystosowaniem maszyn, urządzeń technicznych, narzędzi, stanowisk roboczych i fizycznego środowiska pracy do psychofizycznych cech, możliwości i potrzeb człowieka.

Z podanych tu definicji i innych, które można spotkać w literaturze, wynika, że celem ergonomii jest:

- zapewnienie dużej sprawności działania pracownika przy jednoczesnym optymalizowaniu jego wysiłku fizycznego i psychicznego, czyli zwiększenie wydajności pracy;
- kształtowanie takich warunków pracy i życia prywatnego człowieka, aby uchronić go przed przedwczesną utratą zdrowia i sprawności fizycznej;
- zapewnienie komfortu i przyjemności podczas użytkowania przedmiotów i urządzeń;
- zapewnienie poczucia bezpieczeństwa i komfortu psychicznego.

Ergonomia jest nauką interdyscyplinarną, łączącą elementy wielu nauk w celu wytworzenia optymalnego układu: **człowiek – praca – środowisko**.

Ergonomia łączy elementy nauk o człowieku z naukami techniczno-organizacyjnymi.

Są to takie nauki, jak:

- fizjologia pracy,
- socjologia i psychologia pracy,
- antropologia,
- medycyna pracy,
- organizacja i pedagogika pracy,
- urbanistyka,
- nauki techniczne (inżynieria budownictwa, inżynieria transportu, inżynieria maszyn, inżynieria materiałowa),
- technologia,
- ochrona środowiska,
- bionika,
- estetyka,
- prawo.

Fizjologia pracy zajmuje się badaniem czynników oddziałujących na pracę mięśni w różnych warunkach otoczenia oraz wpływem wysiłku fizycznego na funkcje różnych narządów i mechanizmy przystosowania tych funkcji do pracy mięśni.

- Fizjologię pracy wykorzystuje się w ergonomii do:
- ustalenia optymalnych warunków pracy fizycznej zmniejszających zmęczenie i możliwość wystąpienia chorób,
 - zapobiegania schorzeniom wynikającym z przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego i innych układów pracą dynamiczną i statyczną,
 - ustalenia częstotliwości i długości przerw w pracy,
 - ustalenia zasad odżywiania pracownika w zależności od rodzaju wykonywanej pracy.

Z wiedzy z zakresu **socjologii i psychologii pracy** korzysta się w ergonomii w celu: zwiększania motywacji do pracy, intensyfikacji wysiłku i zaangażowania pracowników, zmniejszania liczby czynników stresogennych wynikających z procesu pracy, doboru rodzaju wykonywanej pracy do cech osobowości i predyspozycji psychofizycznych.

Medycyna pracy zajmuje się ochroną zdrowia pracowników przed wpływem szkodliwych czynników w ich miejscach pracy. W ergonomii wykorzystuje się wiedzę z tej gałęzi medycyny głównie do formułowania zasad profilaktyki zdrowotnej pracowników.

Wiedzę z **pedagogiki pracy** wykorzystuje się w celu budowy optymalnego układu człowiek – praca – środowisko poprzez wykorzystanie wpływu wychowawczego pracy na przystosowanie pracownika do warunków pracy, a wiedzę z **organizacji pracy** – do stwarzania warunków sprzyjających efektywnemu wykorzystaniu czasu.

Dzięki **antropometrii** (metodzie badawczej stosowanej w antropologii), polegającej na pomiarach porównawczych części ciała ludzkiego, dostosowuje się wymiary i budowę maszyn, urządzeń i narzędzi oraz stanowiska pracy do cech fizycznych pracownika.

Nauki techniczne umożliwiają dostosowanie obiektów technicznych oraz ich środowiska do anatomicznych i psychofizycznych możliwości człowieka. **Bionika (biomimetyka)** to nauka zajmująca się wykorzystaniem występujących w przyrodzie rozwiązań technicznych. Stosuje się ją głównie w automatyce, elektronice i mechanice do projektowania nietypowych maszyn i urządzeń oraz różnego rodzaju wyposażenia, ułatwiających pracę, czyniących ją bezpieczniejszą lub po prostu przyjemniejszą.

CIEKAWOSTKA

Efektom zastosowania **bioniki** są między innymi: kadłuby łodzi imitujące grubą skórę delfinów; ultradźwięki naśladujące głos nietoperzy; rzepy syntetyczne, stosowane do obuwia i odzieży, imitujące haki owoców łożnianu; „inteligentna” odzież przystosowująca się do zmieniających się temperatur poprzez zmianę kształtu (gdy jest ciepło, małeńkie otworki tkaniny są otwierane przez klapki podobnie jak szyszki, które otwierają się i wysypują nasiona w określonej temperaturze).

Zasady ergonomii powinny być wykorzystywane we wszystkich sferach życia człowieka: w pracy zawodowej, w domu, w czasie zabawy i odpoczynku.

Z uwagi na moment podejmowania działań możemy stosować **ergonomię korekcyjną** lub **konceptyjną**.

Ergonomia korekcyjna zajmuje się analizą istniejących maszyn, urządzeń, stanowisk pracy z punktu widzenia ich dostosowania do psychofizycznych możliwości pracowników, formułowaniem zaleceń mających na celu polepszenie warunków pracy i zmniejszenie istniejących obciążeń oraz poprawą wydajności i jakości pracy.

ZAPAMIĘTAJ



Zadaniem ergonomii korekcyjnej jest poprawa stanu już istniejącego. Można ją z powodzeniem stosować do polepszenia jakości pracy w szkole, w firmie i w domu.

Ergonomię koncepcyjną stosuje się w fazie projektowania narzędzi, urządzeń, maszyn, stanowisk pracy, budynków, warunków pracy w celu dostosowania ich do fizjologicznych, psychicznych i społecznych potrzeb człowieka. Zadaniem ergonomii koncepcyjnej jest kierowanie się odpowiednimi wytycznymi w trakcie procesu projektowania. W ograniczonym stopniu można ją stosować w szkołach już funkcjonujących, ale efekty korzystania z jej zaleceń widać najlepiej w nowych placówkach – funkcjonalnych i przyjaznych dla ucznia i nauczyciela.

Pojęcie ergonomiczności i skutki jej braku

Ergonomia stała się na tyle popularna, że często słyszymy o ergonomiczności produktów. Pojęcie to jest niestety nadużywane przez specjalistów do spraw marketingu i sprzedaży, ponieważ określenie **wyrób ergonomiczny** lub **wyrób nieergonomiczny** odnosi się do oceny tego, w jakim stopniu dany produkt spełnia wymagania ergonomiczne. Nie zawsze przekłada się to na rzeczywiste cechy tego produktu. Nieergonomiczne nożyczki narażają użytkownika na uciążliwość przy cięciu, powodują szybsze zmęczenie pracą, spadek wydajności i urazy mechaniczne dłoni. Niekorzystne oddziaływanie na organizm ludzki nieergonomicznego stanowiska pracy może być powolne i początkowo trudno zauważalne, np. skutki niewłaściwej postawy podczas pracy prowadzą do ciężkich schorzeń układu ruchu, płaskostopia, żylaków i dotkliwych bólów.

Tabela 14.1. Przykłady wyrobów ergonomicznych

Kryterium	Przykład
Minimalizacja czasu przygotowania wyrobu do użycia (odpowiednie nastawienie wyrobu, czyszczenie, rozkładanie i składanie)	
Wyrób z możliwością przystosowania go dla różnych użytkowników	

1. Przyporządkuj podane pojęcia ich definicjom. W tym celu wpisz w nawiasy odpowiednie litery.

- a) ergonomia
- b) fizjologia pracy
- c) nauka interdyscyplinarna
- d) ergonomia korekcyjna

() Zajmuje się analizą istniejących maszyn, urządzeń, stanowisk pracy z punktu widzenia ich dostosowania do psychofizycznych możliwości pracowników, formułowaniem zaleceń mających na celu polepszenie warunków pracy i zmniejszenie istniejących obciążeń oraz poprawą wydajności i jakości pracy.

() Jest dziedziną wiedzy zajmującą się przystosowaniem maszyn, urządzeń technicznych, narzędzi, stanowisk roboczych i fizycznego środowiska pracy do psychofizycznych cech, możliwości i potrzeb człowieka.

() Zajmuje się badaniem czynników wpływających na pracę mięśni w różnych warunkach otoczenia oraz wpływem wysiłku fizycznego na funkcje różnych narządów i mechanizmy przystosowania tych funkcji do pracy mięśni.

() Łączy w sobie elementy wielu nauk.

15.1. Postawy ciała przyjmowane w czasie pracy

Od postawy ciała przyjmowanej w czasie pracy, wypoczynku i snu w poważnej mierze zależy sprawność i zdrowie człowieka, ponieważ pozycja ciała wpływa na warunki pracy mięśni i narządów wewnętrznych oraz na harmonijność ruchów. Ewolucja przystosowała człowieka do wykonywania czynności związanych z zaspokojeniem jego potrzeb życiowych. Jest on więc przystosowany do chodzenia, siedzenia, stania, leżenia. Wszystkie te czynności powinny się odbywać na zmianę.

Najmniejszy koszt energetyczny ponoszony przez organizm człowieka wynikający z przyjęcia danej pozycji występuje przy pozycji leżącej w stanie odpoczynku – 64,8 kcal/godz. Każda inna pozycja pociąga za sobą wzrost tego kosztu, ponoszonego jedynie na utrzymanie w niej ciała. Więcej energii niż przy pozycji leżącej organizm zużywa:

- w pozycji siedzącej – o 4,0%;
- w pozycji klęczącej – o 8,5%;
- w pozycji stojącej – o 12,0%.

Stan wymuszenia pozycji może spowodować wzrost wydatkowania energii do 60%. Możliwość zmiany pozycji ciała w czasie pracy sprawia, że szkodliwość ewentualnych nieprawidłowości jest stosunkowo mniejsza i pracownik może dość długo przebywać w warunkach niewygodnych i uciążliwych.

ZAPAMIĘTAJ

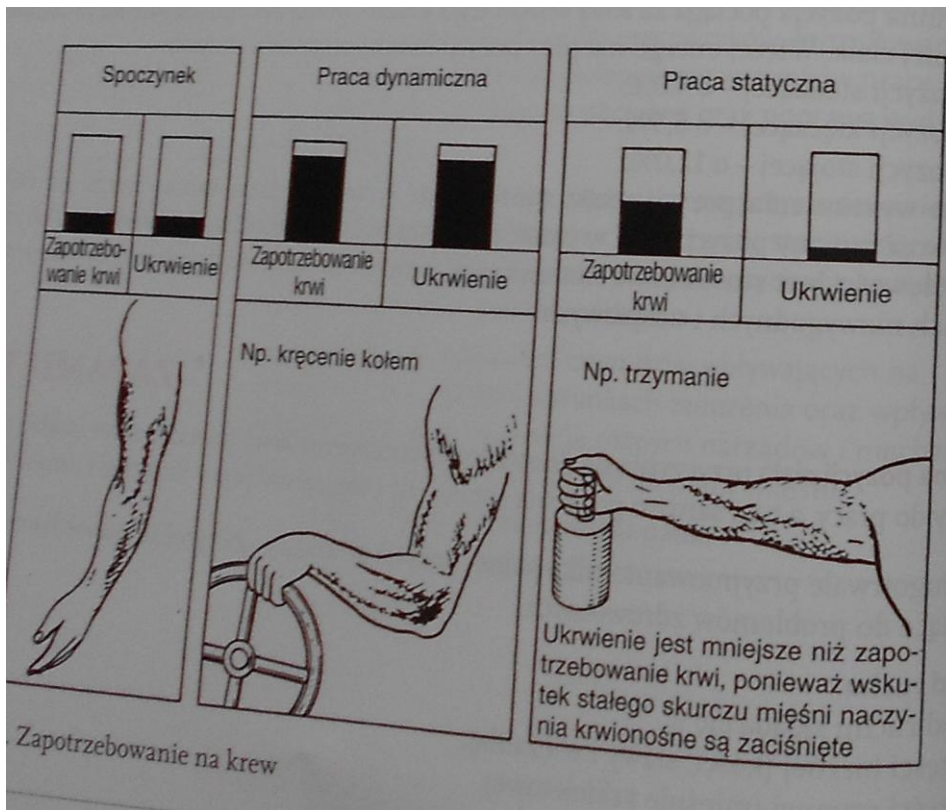
Zmiana pozycji ciała przyczynia się do zwiększenia ciśnienia krwi, pobudza serce i układ oddechowy do pracy, a tym samym poprawia sprawność i wydajność pracy fizycznej i umysłowej.

Długotrwałe przyjmowanie tylko jednej pozycji powoduje obciążenia jednostronne prowadzące do problemów zdrowotnych.

Układ ruchu

Układ ruchu składa się z:

- części biernej (kości, stawy i więzadła),
- części czynnej (mięśnie szkieletowe).



ZAPAMIĘTAJ

Każdy rodzaj pracy wymaga udziału zarówno **wysiłku statycznego**, jak i **dynamicznego**. Należy tak organizować stanowisko pracy, aby wysiłek statyczny zmniejszyć do minimum.

Wady postawy

Skrzywienia kręgosłupa są przyczyną łatwego męczenia się, utrudniają pracę układu oddechowego i krążenia oraz wywołują większość bólów głowy.

Wady postawy związane z deformacjami kręgosłupa o różnym stopniu nasilenia występują u ok. 50% dzieci i 70% dorosłych i stanowią w naszym kraju poważny problem medyczny. Ich przebieg i rokowania są bardzo trudne do przewidzenia. Najczęstszą postacią skolioz jest skrzywienie prawostronne piersiowe, zniekształcające klatkę piersiową (garb żebrowy) i znajdujące się w niej narządy. W wyniku tego następuje niewydolność układu krążenia i oddychania oraz zmiany zwyrodnieniowe w układzie ruchu, nasilające się wraz z wiekiem. Obecnie większość wad postawy jest spowodowana długotrwałą pracą w pozycji siedzącej, będącą przyczyną takich problemów zdrowotnych dzieci i dorosłych, jak:

- choroby układu krążenia,
- cukrzyca,
- otyłość,
- zaburzenia żołądkowo-jelitowe,
- zła kondycja fizyczna,
- odwapnienia kości i zmiany zwyrodnieniowe stawów kręgosłupa,
- ograniczenia ruchowe,
- uciążliwe dolegliwości bólowe obciążonych mięśni,
- osłabienie wzroku.

Niebezpieczeństwo wystąpienia tych schorzeń jest duże i dotyczy wielu grup pracowników, u których podczas wykonywania obowiązków zawodowych dominuje pozycja siedząca, często przy nieergonomicznym stanowisku pracy.

Profilaktyka wad postawy

Dolegliwości bólowe kręgosłupa są spowodowane głównie przeciążeniami statycznymi i nieprawidłową mechaniką ruchów. Dolegliwości te zwykle leczy się farmakologicznie, co nie usuwa przyczyny, lecz jedynie zmniejsza ból i dodatkowo zakłóca funkcje żołądka, wątroby i nerek. W takiej sytuacji jedynym rozwiązaniem problemu jest prowadzenie właściwej profilaktyki schorzeń kręgosłupa, co powinno stać się codziennym obowiązkiem. Powinna ona obejmować nie tylko wykonanie ćwiczeń korekcyjnych, wzmacniających mięśnie grzbietu, brzucha i barków, lecz także propagowanie wśród społeczeństwa wiedzy dotyczącej świadomości ruchów swojego ciała, pozwalającej na eliminowanie nadmiernych napięć mięśni. Taka świadomość pozwoli na utrzymanie prawidłowej postawy ciała.

Skutki społeczno-ekonomiczne dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego są poważne, a zmniejszenie ich zależy od wiadomości, nawyków i przyzwyczajeń w zakresie przyjmowania prawidłowej pozycji przy pracy, ergonomiczności stanowiska pracy, organizacji odpoczynku pracownika i profilaktyki zdrowotnej. Profilaktyka ta powinna obejmować:

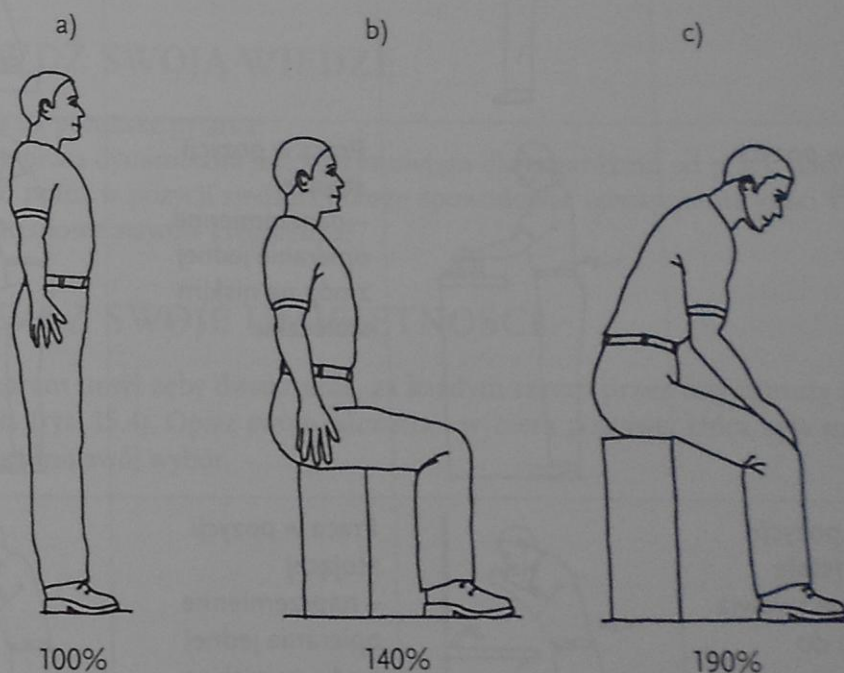
- wytworzenie nawyku używania ergonomicznych stanowisk pracy, siedzisk dostosowanych do wzrostu i odpowiedniego pola pracy;
- wytworzenie nawyku utrzymywania prawidłowej postawy ciała w pozycjach siedzącej i stojącej oraz przy przenoszeniu i podnoszeniu ciężkich przedmiotów;
- wyrobienie umiejętności pozwalających na eliminowanie nadmiernych statycznych napięć mięśni;
- wykonywanie ćwiczeń korekcyjnych wzmacniających mięśnie grzbietu, brzucha i barków.

ZAPAMIĘTAJ

Pozycja siedząca powoduje zmiany naturalnych krzywizn kręgosłupa, spłaszczenie się lordoz lędźwiowej i szyjnej, zaokrąglenie pleców, zmianę postawy ciała.

Wpływ pozycji przyjmowanej podczas pracy na obciążenie kręgosłupa

Wydaje się, że pozycja siedząca jest mniej obciążająca niż stojąca. Rzeczywiście tak jest, jeśli porównamy ilość energii zużywanej przez organizm na utrzymanie danej pozycji. Jeśli jednak porównamy obciążenie odcinka lędźwiowego, to wyraźnie widać, że przy siedzeniu w sposób przedstawiony na rys. 15.3 (b i c) – prosto bez podparcia i w pozycji pochylonej z lekkim podparciem o kolana – przeciążamy część lędźwiową kręgosłupa.



Rys. 15.3. Wpływ pozycji ciała na siłę nacisku na dysk między kręgami lędźwiowymi L3 i L4

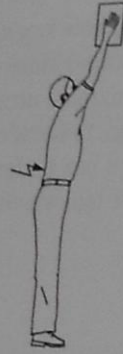
ZAPAMIĘTAJ

Odpoczywaj tak, aby nie szkodzić swojemu zdrowiu.

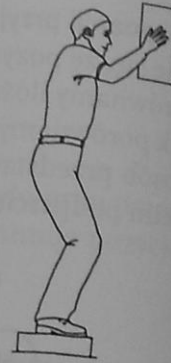
Pozycja nieprawidłowa

Pozycja prawidłowa

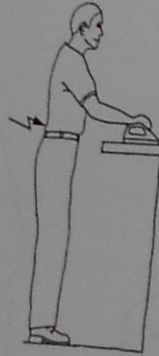
Zdejmowanie przedmiotów w pozycji stojącej z ramionami wyciągniętymi do góry.



Zdejmowanie przedmiotów w pozycji stojącej z wykorzystaniem podwyższenia, ramiona zgięte w stawie łokciowym.



Praca w pozycji stojącej.



Praca w pozycji stojącej – naprzemienne opieranie jednej z nóg na niskim stołeczku.



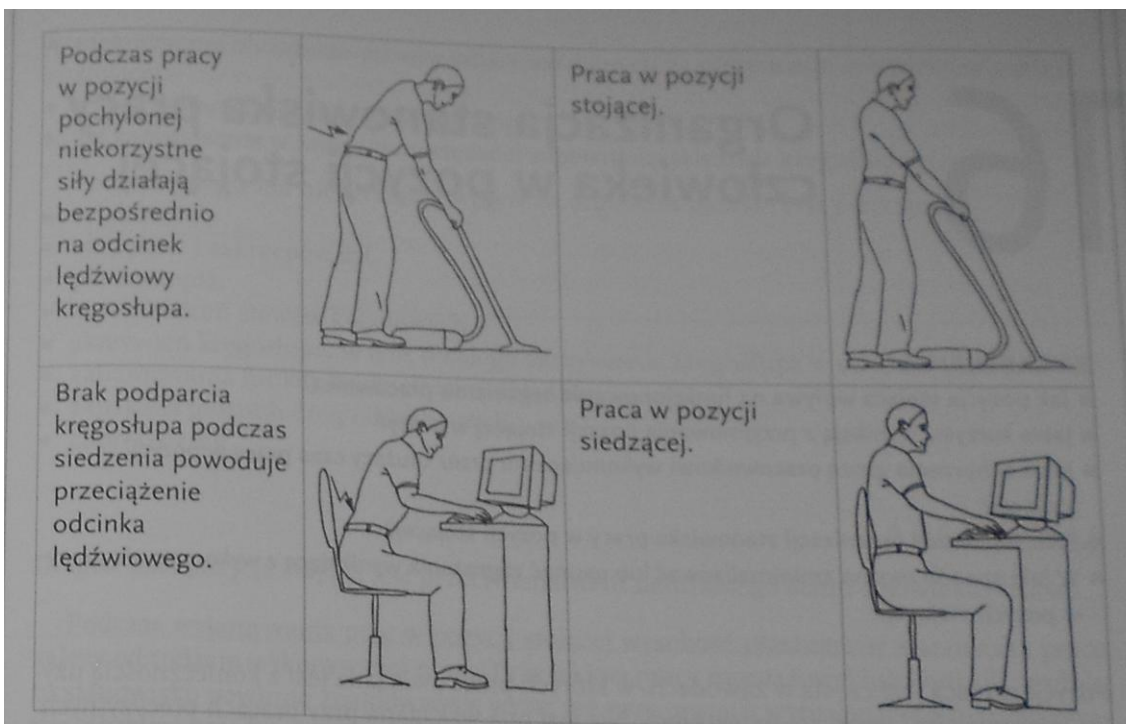
Praca w pozycji stojącej (stałe pochylanie tułowia prowadzi do przeciążenia odcinka lędźwiowego kręgosłupa).



Praca w pozycji stojącej – naprzemienne opieranie jednej z nóg na niskim stołeczku.



s. 15.4. Wybrane pozycje podczas pracy



Rys. 15.4. Wybrane pozycje podczas pracy – cd.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Odpowiedz na poniższe pytania:
 - a) Dlaczego praca dynamiczna jest korzystniejsza dla organizmu od pracy statycznej?
 - b) Dlaczego praca w pozycji siedzącej może spowodować odwapnienie kości i zmiany zwyrodnieniowe stawów kręgosłupa?

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Dziś wieczorem umyj zęby dwukrotnie, za każdym razem przez trzy minuty i w innej pozycji ciała (rys. 15.4). Opisz swoje odczucia i wybierz postawę, która była mniej męcząca. Uzasadnij swój wybór.

Pozycja stojąca jest częsta w zawodach, w których praca związana jest z koniecznością użycia większej siły i większej przestrzeni. Nie jest ona wskazana przy pracach precyzyjnych. Najczęściej przyjmują ją: fryzjerzy, dentyści, sprzedawcy, hostessy, pracownicy laboratoriów, osoby pracujące przy taśmach produkcyjnych, frezarkach i obrabiarkach, kelnerzy.

Korzyści wynikające z pracy w pozycji stojącej:

- możliwość bezpiecznego przemieszczania ciężkich przedmiotów i używania dużej siły mięśniowej;
- dobra widoczność elementów sterujących, pojedynczych wskaźników i pogrupowanych zgodnie z procesem technologicznym;
- wygoda obsługi urządzeń sterujących;
- możliwość odpowiedniego rozmieszczenia przedmiotów potrzebnych do pracy;
- duża mobilność pracownika, który może wykonywać wiele różnych zadań wymagających odmiennego wyposażenia;
- możliwość lepszego niż w pozycji siedzącej wykorzystania przestrzeni pracy;
- swoboda ruchów.

Tradycyjnie zadania robocze wykonywano na stojąco, ale taka pozycja pracy pociąga za sobą duży koszt energetyczny i powoduje obciążenie statyczne mięśni nóg i grzbietu, w wyniku czego część krwi (20–25%) gromadzi się w kończynach dolnych. Skutkuje to zmniejszeniem dopływu krwi do całego organizmu i wpływa niekorzystnie na przemianę materii zachodzącą w komórkach organizmu, co w połączeniu z obciążeniem statycznym zakłóca dostarczanie składników odżywczych do stawów, więzadeł, ścięgien, mięśni i kości oraz usuwanie z nich produktów przemiany materii.

Wpływ pozycji stojącej na funkcjonowanie organizmu pracownika:

- duże obciążenie mięśni kończyn dolnych i grzbietu,
- zwiększenie zużycia energii w porównaniu z pozycją siedzącą,
- występowanie największego ukrwienia w obrębie kończyn dolnych, kosztem niedokrwienia pozostałych części ciała,
- obniżony poziom metabolizmu,

- niekorzystne obciążenie stawów odpowiedzialnych za utrzymanie człowieka w pozycji stojącej,
- niekorzystne obciążenie statyczne stóp,
- złe zaopatrzenie w krew i tlen więzadeł zapewniających ruch kręgosłupa.

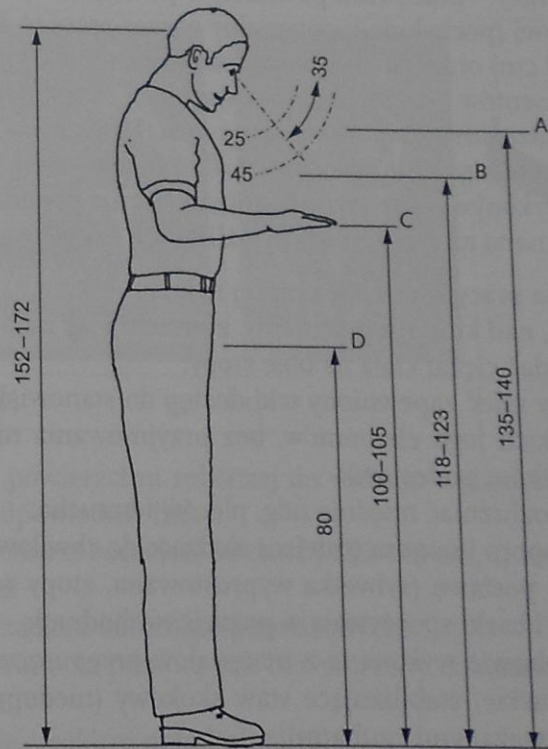
Pozycja stojąca ma niekorzystny wpływ na organizm ludzki i jest przyczyną:

- żylaków,
- obrzęków i zakrzepów żył,
- płaskostopia,
- zniekształceń stawów kolanowych,
- skrzywień kręgosłupa, w tym trwałego skrzywienia kręgosłupa w odcinku piersiowym,
- zahamowania funkcji wydzielniczej żołądka,
- zapalenia górnych dróg oddechowych,
- chorób nerek.

ZAPAMIĘTAJ

Długotrwała pozycja stojąca jest przeciwieństwem naturalnego stanu człowieka – ruchu.

Podczas wykonywania prac w pozycji stojącej wysokość płaszczyzny stanowiska pracy zależy od rodzaju wykonywanej pracy. Przy lekkiej pracy montażowej lub kontroli produktu stanowisko powinno znajdować się wyżej niż przy pracach wymagających manipulowania ciężkimi przedmiotami, co ilustruje rys. 16.1.



Rys. 16.1. Organizacja stanowiska pracy człowieka (mężczyzny) w pozycji stojącej: A – poziom urządzeń kontrolno-pomiarowych, które należy obserwować, B – wysokość, na jakiej powinny się znajdować narzędzia podczas pracy maszyny, C – wysokość wykonywania prac ręcznych bez potrzeby dokładnej kontroli wzrokowej, ze swobodą ruchu, D – poziom wykonywania pracy przy manipulowaniu ciężkimi przedmiotami; wszystkie wymiary podane są w cm

Optymalna wysokość wykonywania prac za pomocą rąk ułatwia pracę i zmniejsza zmęczenie. Przy jej określaniu bierze się pod uwagę głównie wzrost pracownika, wymiary przedmiotów, nad którymi pracuje, i rodzaj wykonywanych czynności.

Powierzchnia robocza umieszczona zbyt wysoko zwiększa obciążenie szyi i obręczy barkowej, co powoduje sztywność, bolesność i bóle ramion przy ich unoszeniu i odwozaniu.

Zbyt niskie położenie powierzchni roboczej wymusza konieczność pochylania tułowia, co jest przyczyną bólów dolnego odcinka kręgosłupa.

Dla typowych prac wykonywanych za pomocą rąk, niewymagających użycia dużej siły czy precyzji, najkorzystniejszy poziom powierzchni roboczej znajduje się na wysokości łokcia pracownika lub nieco (5–10 cm) niżej. Powierzchnia robocza przeznaczona do wykonywania ciężkiej pracy fizycznej powinna być umieszczona ok. 20–40 cm poniżej wysokości łokcia pracownika.

Obecnie – ze względu na niedogodności i dolegliwości występujące przy pozycji stojącej – dużą część stanowisk pracy dostosowano do pozycji siedzącej, ale niektóre rodzaje prac mogą być wykonywane tylko na stojąco (często jest to połączone z chodzeniem).

Przy organizacji stanowiska pracy przeznaczonego do wykonywania zadań w pozycji stojącej należy zwrócić uwagę na:

- odpowiednią wysokość pola pracy – ustala się ją, przyjmując za punkt odniesienia wysokość od podłoża do łokcia (przy ramionach swobodnie opuszczonych wzdłuż tułowia); najmniejsze obciążenia dla organizmu występują wtedy, gdy ta wysokość mieści się między 7 cm poniżej łokcia a 10 cm powyżej;
- optymalny obszar pracy – pracownik powinien w jak najmniejszym stopniu pracować w pozycji wymuszonej (pochylonej); optymalny obszar pracy to 30–35 cm od krawędzi (maksymalnie do 50 cm) oraz 25–30 cm od środka stołu (maksymalnie 50–60 cm);
- rozmieszczenie elementów pracy według ich ważności i częstości stosowania.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac szczególnie uciążliwych lub szkodliwych dla zdrowia kobiet*, praca kobiety w ciąży lub karmiącej piersią wykonywana w pozycji stojącej łącznie ponad trzy godziny w czasie zmiany roboczej jest uznana za szczególnie uciążliwą lub szkodliwą dla zdrowia.

Podczas wykonywania pracy w pozycji stojącej należy:

- umieścić przedmioty, nad którymi pracujemy, z przodu i jak najbliżej ciała;
- równomiernie rozkładać ciężar ciała na obie stopy;
- osoby niższe powinny mieć zapewniony taki dostęp do stanowiska, by mogły swobodnie sięgać do wszystkich jego elementów, bez przyjmowania nienaturalnych pozycji (zastosowanie podnóżków, podestów);
- regularnie napinać i rozluźniać mięśnie nóg, pleców i brzucha;
- pozwolić odpocząć stopom i nogom (miejsca siedzące do chwilowego odpoczynku);
- przyjmować właściwą postawę (sylwetka wyprostowana, stopy rozstawione na szerokość barków, ramiona i barki spoczywają w pozycji swobodnej);
- dobrać odpowiednie obuwie wykonane z materiałów przepuszczalnych, na szerokim, niskim obcasie lub płaskie, stabilizujące staw skokowy (niedopuszczalne są buty na wysokim obcasie i ze zwężanymi czubkami);
- odpoczywać po pracy z nogami uniesionymi powyżej serca (siedzenie z nogami na biurku);
- uprawiać każdy rodzaj aktywności fizycznej, który pobudza krążenie (np. jogging, pływanie, spacer, jazda na rowerze);
- stosować przemiennie zimne i ciepłe prysznice nóg i w miarę możliwości masaże.

Zgodnie z § 49 Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy:

- przy wykonywaniu pracy niewymagającej stale pozycji stojącej należy zapewnić pracownikom możliwość siedzenia;
- przy wykonywaniu pracy wymagającej stale pozycji stojącej lub chodzenia należy zapewnić pracownikom możliwość odpoczynku w pobliżu miejsca pracy w pozycji siedzącej;
- siedziska powinny spełniać wymagania Polskich Norm.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Wyjaśnij, dlaczego zmiana pozycji ciała zmniejsza niekorzystne dla organizmu skutki pracy w pozycjach niewygodnych i uciążliwych.
2. Wyjaśnij, dlaczego osoby pracujące w pozycji stojącej powinny regularnie napinać i rozluźniać mięśnie nóg, pleców i brzucha.
3. Wymień przynajmniej siedem zasad, które należy stosować przy wykonywaniu pracy w pozycji stojącej.

17.1. Pozycja siedząca w pracy

Pozycja siedząca jest pozycją ciała sprzyjającą wykonywaniu wielu czynności zawodowych. Pozwala na skupienie się na realizowanych zadaniach i przeprowadzanie prac precyzyjnych o niewielkich wymaganiach siłowych. Nie jest w niej też konieczne przemieszczanie się pracownika.

Pozycja siedząca jest wykorzystywana w coraz większej liczbie stanowisk pracy, zastępując inne bardziej uciążliwe pozycje w grupie prac tradycyjnie zwanych fizycznymi (np. sprzątanie dużych powierzchni obiektów handlowych, instytucji publicznych, szpitali przez wyspecjalizowane maszyny czyszczące, obsługa taśm montażowych, niektórych rodzajów obrabiarek, automatów). Typowe stanowiska pracy w tej pozycji to stanowiska montażu ręcznego, operatorów maszyn (operator dźwigu, operator suwnicy, kierowcy pojazdów), dyspozytorów i stanowiska pracy biurowej.

Pozycja siedząca jest mało męcząca, ponieważ ma jeden z najmniejszych kosztów energetycznych pracy. Jest chętnie przyjmowana przez pracowników, ponieważ zapewnia:

- odciążenie kończyn dolnych,
- dobrą stabilność tułowia,
- dobrą koordynację ruchową,
- ograniczenie ruchów mimowolnych związanych z utrzymywaniem pozycji ciała.

Niestety pozycja siedząca bardzo obciąża część lędźwiową kręgosłupa. Na krążek międzykręgowy znajdujący się między trzecim a czwartym kręgiem lędźwiowym jest wywierany nacisk przekraczający wagę ciała (w zależności od stopnia pochylenia) od dwóch do czterech razy. Siły te prostują naturalną krzywiznę (lordozę) w odcinku lędźwiowym, co z czasem zwiększa obciążenia kręgosłupa.

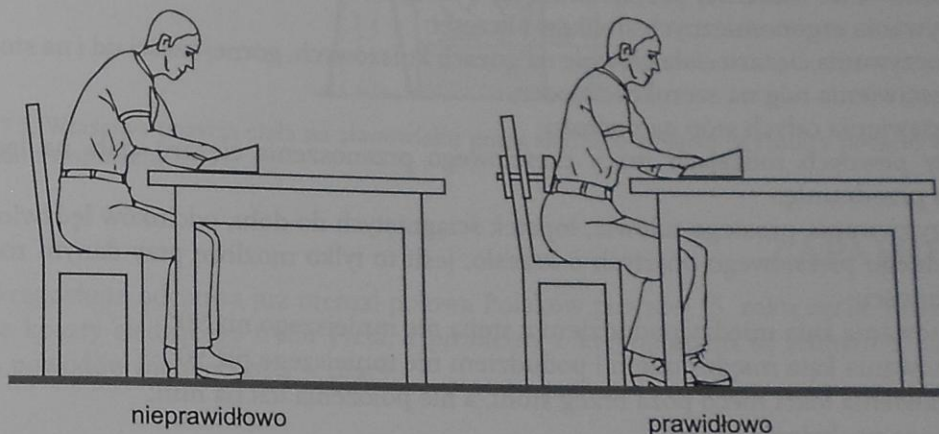
Ograniczenia związane z możliwością bezpiecznego dla zdrowia wykonywania pracy w pozycji siedzącej wynikają także z niekorzystnego wpływu pracy statycznej mięśni (pleców, ramion, grzbietu, rąk) na układy krążenia i oddechowy oraz na narządy wewnętrzne.

Dodatkowo z pracą w pozycji siedzącej wiążą się uciążliwości wynikające z jednostajności ruchów i czynności, obciążenia wzroku i stresu psychospołecznego.

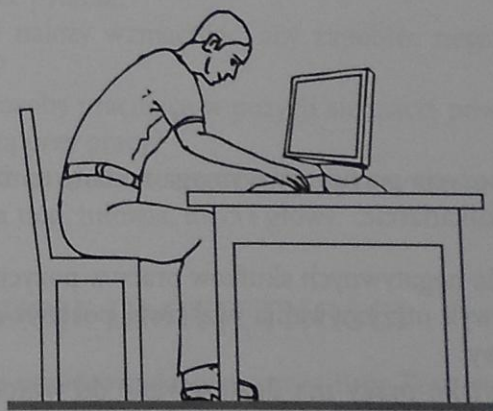
Długotrwałe wykonywanie pracy w pozycji siedzącej może wywoływać:

- dolegliwości bólowe ze strony układu mięśniowo-szkieletowego;
- drętwienia, mrowienia i bóle nóg spowodowane zastojem krwi w naczyniach krwionośnych podudzi lub źle wyprofilowaną płytą siedziska;
- zespoły bólowe przeciężonych mięśni bezpośrednio wykonujących pracę i utrzymujących pozycję ciała;
- zmiany zwyrodnieniowe stawów odcinków szyjnego i lędźwiowego kręgosłupa;
- zespół cieśni kanału nadgarstka;
- zapalenie pochewek ścięgnistych mięśni przeciężonych pracą;
- zmęczenie wzroku.

Obciążenia pracownika wynikające z przyjmowania pozycji siedzącej przy pracy zależą w dużym stopniu od wymiarów krzesła (siedziska) i stołu tworzących stanowisko pracy (rys. 17.1 i 17.2).



Rys. 17.1. Wpływ ustawienia siedziska na pozycję przyjmowaną podczas pracy



Rys. 17.2. Zła organizacja pracy – za nisko ustawiona powierzchnia pracy zmusza do pochylecia głowy

Nieergonomiczne ze względu na wymiary stanowisko pracy, powodujące wymuszone położenie tułowia i kończyn, może być przyczyną:

- zmian sylwetki (spłaszczenie klatki piersiowej, wystąpienie tendencji do poszerzenia bioder, skrzywienia kręgosłupa);
- wygięcia kręgosłupa powodującego nacisk na nerwy;

- gorszej wentylacji płuc i utrudnionego oddychania, co upośledza krążenie, podwyższa ciśnienie tętnicze i powoduje zwężenie naczyń krwionośnych;
- napięcie nerwowo-mięśniowych;
- zmian morfologicznych i czynnościowych narządów wewnętrznych;
- licznych dolegliwości i chorób.

Podstawowe (minimalne) wymagania ergonomiczne dla krzesła biurowego przeznaczonego do pracy z komputerem znajdują się w *Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe*. Minimalne wymagania to takie, których spełnienie nie spowoduje negatywnych skutków zdrowotnych podczas typowej pracy na stanowisku komputerowym. W przypadku pracy wykonywanej w pozycji siedzącej na innych stanowiskach należy dodatkowo uwzględnić specyfikę realizowanych zadań – by je dokładnie poznać, najlepiej skorzystać ze stron www.ciop.pl lub www.pip.gov.pl.

- Zachowanie właściwej pozycji siedzącej wymaga:
- używania ergonomicznych stolików i krzeseł;
 - spoczynka ciężaru ciała głównie na guzach kulszowych, górnej części ud i na stopach;
 - rozstawienia nóg na szerokość bioder;
 - postawienia całych stóp na podłożu;
 - przy pewnych rodzajach pracy częściowego przenoszenia ciężaru ciała na lędźwie i na przedramię;
 - utrzymywania prostego tułowia, łopatek ściągniętych do dołu, odcinków lędźwiowego i dolnego piersiowego opartych o krzesło, jeśli to tylko możliwe przy danym rodzaju czynności;
 - zachowania kąta między podudziem a stopą nie mniejszego niż 90°;
 - zachowania kąta między udem i podudziem nie mniejszego niż 90°;
 - wystawienia łokci nieco poza brzeg stołu, a nie położenia ich na nim;
 - lekkiego pochylecia głowy;
 - nieodchylania głowy do tyłu;
 - zachowania od 250 do 350 mm odległości oczu od pola pracy lub obrabianego przedmiotu.

ZAPAMIĘTAJ

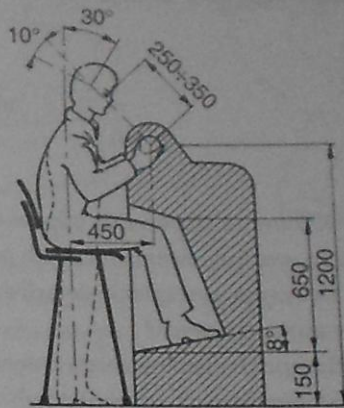
Każda, nawet zalecana **pozycja przy pracy** wymaga zmiany na inną – u dziecka co kilka minut, a u dorosłego co kilkanaście.

W celu wyeliminowania negatywnych skutków pracy w pozycji siedzącej należy:

- wytworzyć w sobie nawyk utrzymywania właściwej postawy ciała w pozycji siedzącej i częstej zmiany postawy;
- sprawdzać, czy stanowisko pracy ma dostosowane do wzrostu wysokości siedziska i stołu;
- sprawdzać, czy stanowisko pracy ma odpowiednie oświetlenie;
- aktualizować wiedzę o zagrożeniach istniejących na stanowisku pracy i stosować poznane sposoby zmniejszające te zagrożenia;
- mieć umiejętności pozwalające na eliminowanie nadmiernych statycznych napięć mięśni;
- w czasie przerw w pracy przyjmować pozycje odciążające kręgosłup;
- systematycznie wykonywać ćwiczenia korekcyjne wzmacniające mięśnie grzbietu, brzucha i barków.

ZAPAMIĘTAJ

Silne mięśnie brzucha, grzbietu i pośladków odciążają kręgosłup i zapobiegają jego skrzywieniom.



Rys. 17.3. Właściwa pozycja ciała na stanowisku pracy siedząco-stojącej (wymiaru podane w milimetrach i stopniach)

ZAPAMIĘTAJ

Bóle kręgosłupa odczuwa już niemal połowa Polaków powyżej 15. roku życia. Rosną społeczne koszty siedzącego trybu życia, a problemy z kręgosłupem są jednym z najczęstszych powodów nieobecności w pracy.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Odpowiedz na poniższe pytania.
 - a) Jakie grupy mięśni należy wzmacniać, aby zapobiec negatywnym skutkom pracy w pozycji siedzącej?
 - b) Wyjaśnij, dlaczego osoby pracujące w pozycji siedzącej powinny co jakiś czas zmieniać pozycję przyjętą przy pracy?
 - c) Wymień zasady, które należy stosować przy wykonywaniu pracy w pozycji stojącej, dotyczące położenia nóg, tułowia, łokci i głowy.

Ręczne prace transportowe polegają na przemieszczaniu przedmiotów (materiałów) przez co najmniej jednego pracownika. Wykonuje się je na stanowiskach wymagających przenoszenia przedmiotów o małej lub dużej masie, czynności manipulacyjnych, prac montażowych czy sterowania maszynami lub urządzeniami. Transport ręczny odbywa się bez jakichkolwiek urządzeń lub za pomocą prostych beznapędowych środków transportowych (np. taczki, ręcznie poruszane wózki).

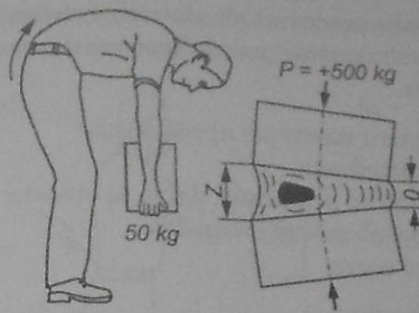
Ręczne prace transportowe (podnoszenie, przenoszenie, unoszenie, ciągnięcie, pchanie, przesuwanie, układanie, przetaczanie lub przewożenie) należą do czynności najbardziej obciążających organizm i stwarzają poważne zagrożenie wypadkowe. Takie warunki wymagają odpowiedniej organizacji pracy i bardzo dobrej znajomości zasad ręcznego przemieszczania ładunków zarówno przez pracowników dozoru, jak i pracowników bezpośrednio wykonujących pracę.

Urazy przy ręcznych pracach transportowych dotyczą dolegliwości mięśniowo-szkieletowych objawiających się silnym bólem spowodowanym:

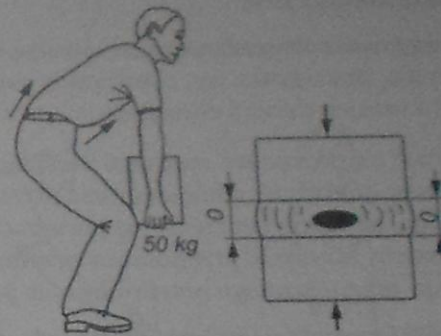
- skręceniem stawów,
- zerwaniem ścięgien, więzadeł,
- złamaniem kości,
- uszkodzeniem nerwów,
- zapaleniem mięśni.

Najbardziej narażone na te urazy są: odcinek lędźwiowy kręgosłupa, kręgosłup szyjny, ramiona, nadgarstki, stopy i dłonie. Mogą to być:

- urazy kumulacyjne powstające w wyniku wielokrotnego lub długotrwałego dźwigania niewielkich ciężarów w ciągu zmian roboczych;
 - urazy ostre powstające w wyniku przekroczenia norm podnoszenia ciężarów lub przyjęcia postawy nadmiernie obciążających jakąś grupę mięśni.
- Ryzyko wystąpienia dolegliwości mięśniowo-szkieletowych zwiększa się w przypadku:
- ograniczonych możliwości fizycznych pracowników wynikających ze stanu zdrowia (np. istniejące już dolegliwości, mała sprawność spowodowana brakiem aktywności fizycznej, wiek);



Niewłaściwe podnoszenie ciężaru może doprowadzić do uszkodzenia więzadeł kręgosłupa i tzw. jądra galaretowatego, znajdującego się między kręgami. Uszkodzenie więzadeł i jądra następuje w przestrzeni międzykręgowej „Z”.



Właściwe, doraźne podnoszenie przedmiotu o masie nie większej niż 50 kg równomiernie uciska kolumnę kręgosłupa, a ciśnienie rozkłada się na amortyzujące powierzchnie międzykręgowie „D”.

Rys. 18.1. Kręgosłup przy podnoszeniu ciężarów

- braku odpowiedniego przygotowania do ręcznych prac transportowych, wynikającego z nieprzeszkolenia pracowników w zakresie bezpiecznych technik przemieszczania ładunków, z pracy bez sprzętu pomocniczego, niewłaściwej organizacji pracy;
- stresu pracowników powodującego stałe napięcie mięśni (zwiększony nacisk na krążki międzykręgowce).

Wobec dużych uciążliwości i zagrożeń, na jakie narażeni są pracownicy przy wykonywaniu ręcznych prac transportowych, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych*, pracodawca jest zobowiązany do stosowania odpowiednich rozwiązań technicznych i organizacyjnych zmierzających do **wyeliminowania ręcznych prac transportowych**, a w razie braku takiej możliwości, do takiego organizowania pracy, aby zmniejszyć uciążliwości i zagrożenia oraz wyposażać pracowników w niezbędny sprzęt pomocniczy i środki ochrony indywidualnej.

Przed dopuszczeniem pracownika do ręcznych prac transportowych pracodawca jest obowiązany:

1. przeszkolić pracowników w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym w szczególności w zakresie właściwych sposobów wykonywania ręcznych prac transportowych;
2. zapewnić pracownikom informacje dotyczące przemieszczanego przedmiotu, w szczególności jego masy i położenia środka ciężkości, zwłaszcza gdy masa jest nierównomiernie rozłożona;
3. informować pracowników o wszystkich aspektach bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiach ergonomii, w tym o wynikach oceny ryzyka zawodowego, oraz o środkach bezpieczeństwa zapobiegających urazom, a zwłaszcza urazom kręgosłupa.

ZAPAMIĘTAJ

W przypadku stwierdzenia, że **sposób wykonywania pracy jest niewłaściwy i stwarza zagrożenia**, pracodawca jest obowiązany zapewnić wstrzymanie prac do czasu zastosowania odpowiednich działań eliminujących te zagrożenia.

Przed rozpoczęciem ręcznego przenoszenia ciężaru należy się upewnić, czy:

- wiemy dokładnie, gdzie umieścić przenoszony przedmiot;
- droga, po której będziemy się poruszać, jest wolna od przeszkód, drzwi są otwarte;
- możemy uchwycić przenoszony przedmiot w sposób pewny i wygodny;
- masa przenoszonego przedmiotu nie przekracza norm.

Przemieszczanie przedmiotów przez jednego pracownika

Ciężar przedmiotów, które mogą być przenoszone przez jedną osobę, jest określony w: Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac szczególnie uciążliwych lub szkodliwych dla zdrowia kobiet i w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac.

Tabela 18.1. Dopuszczalna masa przemieszczanych przedmiotów

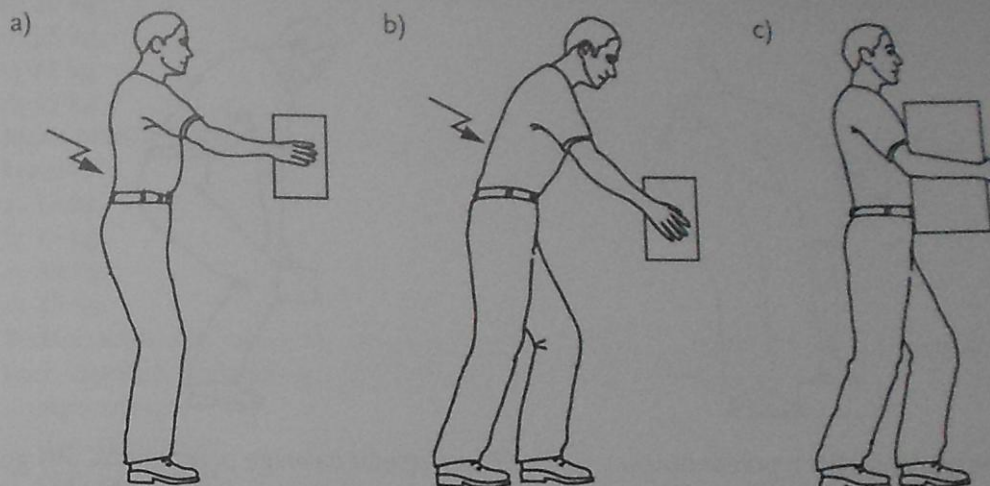
Masa przedmiotów podnoszonych i przenoszonych samodzielnie przez pracownika nie może przekraczać			
Osoby pełnoletnie			
Mężczyźni – praca		Kobiety – praca	
stała	dorywcza	stała	dorywcza
30 kg	50 kg	12 kg	20 kg
Młodociani			
Chłopcy – praca		Dziewczęta – praca	
przy obciążeniu powtarzalnym	dorywcza	przy obciążeniu powtarzalnym	dorywcza
12 kg	20 kg	8 kg	14 kg

Podane w tabeli 18.1 normy dotyczące przenoszonych przez pracownika ciężarów są najwyższymi dopuszczalnymi wartościami, na których przekroczenie nie zezwalają przepisy prawa pracy.

Transport przedmiotów długich

Przedmioty o długości powyżej 4 m i masie powyżej 30 kg muszą być przenoszone przez co najmniej dwóch pracowników. W miarę możliwości przedmioty długie powinno się transportować za pomocą specjalnych kleszczy i innych urządzeń. Niedozwolone jest zespołowe przenoszenie przedmiotów na odległość przekraczającą 25 m lub o masie przekraczającej 500 kg. Zespołowe przenoszenie przedmiotów nakłada na pracodawcę dodatkowe obowiązki w zakresie m.in. odpowiedniego doboru pracowników pod względem wzrostu i wieku oraz zapewnienia nadzoru doświadczonego pracownika.

Zastosowane sposoby **ręcznego przemieszczania przedmiotów** powinny eliminować ryzyko urazów, szczególnie kręgosłupa.



Rys. 18.2. Ręczne przemieszczanie przedmiotów: a), b) niedozwolone, c) dozwolone

Dopuszczalne wartości masy przemieszczanych przedmiotów podano w *Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych* (DzU z 2000 r. nr 26, poz. 313 ze zmianami).

Wybrane wymagania ergonomii przy organizacji ręcznych prac transportowych:

- przemieszczane przedmioty należy trzymać jak najbliżej ciała;
- przemieszczany przedmiot nie powinien ograniczać pola widzenia;
- należy zapewnić wystarczającą przestrzeń, umożliwiającą zachowanie właściwej pozycji ciała podczas przemieszczania przedmiotów;
- niedopuszczalne jest przemieszczanie przedmiotów przez pomieszczenia, schody, korytarze albo drzwi zbyt wąskie w stosunku do ich rozmiarów, jeżeli stwarza to zagrożenie wypadkowe;
- powierzchnia, po której są przemieszczane przedmioty, powinna być równa i stabilna, nie może też być śliska;
- ostre, wystające elementy przemieszczanych przedmiotów należy zabezpieczyć w sposób zapobiegający powstawaniu urazów;
- jeżeli kształt lub rozmiar opakowania przeznaczonego do ręcznego przemieszczania przedmiotów utrudnia lub uniemożliwia ich bezpieczne transportowanie, opakowanie takie powinno być wyposażone w odpowiednie uchwyty;
- sposób rozmieszczenia przedmiotów w opakowaniach powinien zapewnić ich stabilność podczas przemieszczania.

Ważna jest umiejętność właściwego podnoszenia ciężkich przedmiotów z poziomej podłogi. Najniebezpieczniejsze jest ich podnoszenie na wyprostowanych nogach ze skrzyżnym i pochylonym tułowiem. Może to prowadzić do powstania urazu kręgosłupa i przepuklin.

ZAPAMIĘTAJ

Właściwe **podnoszenie ciężkich przedmiotów** polega na przyjęciu takiej pozycji ciała, która pozwoli wykorzystać jak największą liczbę mięśni.



Podnoszenie ciężkich przedmiotów ze skłonem w przód na prostych nogach. Występuje przeciążenie kręgosłupa w odcinku lędźwiowym.



Bez względu na wagę przedmiotu, aby go podnieść, należy wykorzystać siłę nóg i nie przeciążać przy tym kręgosłupa.

Rys. 18.3. Pozycje przyjmowane przy podnoszeniu ciężkich przedmiotów

Odpowiednia postawa przy podnoszeniu ciężkiego przedmiotu to uchwycenie go w przysiadzie, przy prostych plecach, i wolne prostowanie nóg. Masa przedmiotu rozkłada się wtedy na mięśnie ud, pośladków, ramion, barków. Jeżeli zachodzi potrzeba wykonania skrętu z ciężarem, należy zmienić pozycję nóg, a nie skręcać tułów. Podczas opuszczania ciężaru na podłogę należy najpierw opuścić go na wysokość pasa, a dopiero potem ugiąć kolana i **przy wyprostowanych plecach** zakończyć czynność.



W razie konieczności podniesienia ciężaru w pozycji pochylecia tułowia należy zawsze napiąć mięśnie brzucha w celu podparcia kręgosłupa w odcinku lędźwiowym.

Rys. 18.4. Podnoszenie ciężkich przedmiotów