

Temat 10: **Zasady ergonomicznej pracy**

Ergonomia jest jedną z dziedzin nauki, której zadaniem jest dostosowywanie stanowiska pracy do zdolności fizycznych i psychicznych pracownika. Pomaga także zrozumieć jak wykonywać powierzone obowiązki, aby zwiększyć efektywność i wydajność, ale zminimalizować społeczne i biologiczne koszty pracy. Według definicji ergonomii głównym jej celem jest zatem usprawnienie warunków pracy oraz polepszenie jej jakości.

MATERIALNE ŚRODOWISKO PRACY

1. Czynniki fizyczne:

- oświetlenie,
- hałas,
- drgania mechaniczne i wstrząsy,
- mikroklimat (tj. temperatura otoczenia, ruch i wilgotność powietrza, promieniowanie ciepłe podczerwone - płaszczyzn i przedmiotów),
- promieniowanie jonizujące i elektromagnetyczne (fale radiowe i radarowe, fale długie wytwarzane przez generatory prądu zmiennego),
- pyły.

2. Czynniki chemiczne:

- gazy,
- rozpuszczalniki przemysłowe,
- materiały pędne,
- smary,
- nawozy itp. (substancje mogące powodować zatrucia i inne zachorowania).

3. Czynniki biologiczne:

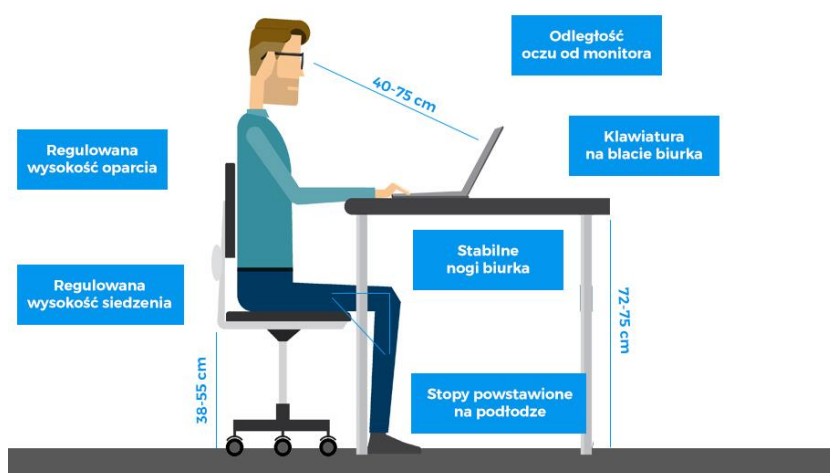
- bakterie,
- grzyby,
- roztocza

(substancje pochodzenia biologicznego mogące powodować zatrucia i zachorowania).

Ergonomiczne stanowisko pracy

Na stanowisku pracy często spędzamy długi czas w nieruchomej pozycji siedzącej, co prowadzi do spowolnienia procesów fizjologicznych oraz bardzo obciąża mięśnie pleców i kręgosłup. Aż 40% pracowników ma problemy zdrowotne i skarży się na ból pleców. Nieprawidłowa postawa sprawia również, że pracuje się gorzej, a zadania wydają się bardziej monotonne i nużące, a tym samym zmniejsza się nasza aktywność i zaangażowanie.

Długie funkcjonowanie przed monitorem przy niewłaściwej **ergonomii stanowiska komputerowego** może także



powodować ból głowy, problemy ze wzrokiem, dłońmi i nogami. Wszystkie te dolegliwości skutkują zmęczeniem, stresem i mniejszą chęcią do pracy. Dlatego na każdym stanowisku tak ważne jest zapewnienie odpowiednich warunków i miejsca pracy, do czego obligują również zasady BHP.

Ergonomia pracy przy komputerze

Problemy ze wzrokiem, z kręceniem czy uczucie senności to tylko niektóre z objawów długotrwałej pracy przed ekranem monitora. Aby uniknąć takich dolegliwości i poprawić efektywność działania wprowadzono zasady ergonomii pracy przy komputerze, wymagające odpowiedniej organizacji stanowiska pracy, które dotyczą m.in. poniższych elementów:

Biurko

Przy biurku spędzamy większość czasu w pracy, dlatego ważne jest, aby było odpowiednio dostosowane do naszych potrzeb. Powinno być wystarczająco duże, by zmieściły się na nim wszystkie potrzebne przedmioty (np. klawiatura, monitor, przybory do pisania, dokumenty itd.) Powierzchnia biurka powinna być matowa, najlepiej w jasnym odcieniu, a jego minimalna wielkość wynosić 80 x 120 cm.

Zapamiętaj! Wysokość biurka na **stanowisku pracy przy komputerze** musi zapewniać możliwość naturalnego ułożenia dłoni przy obsłudze klawiatury i odpowiedni kąt obserwacji monitora. Średnio przyjmuje się za standardową wysokość 72-75 cm.

Krzesło

W doborze krzesła konieczna jest możliwość regulacji wysokości i pochylecia oparcia od 5° do przodu i 30° do tyłu. Warto pamiętać, aby krzesło było wygodne i miało ruchome kółka, które umożliwią swobodne poruszanie. Krzesło powinno być na tyle wysokie, aby odległość od podłogi wynosiła min. 400 mm. Aby **stanowisko pracy było w pełni ergonomiczne**, dobrze, by krzesło miało podłokietniki, na których można wygodnie oprzeć ręce.

Monitor

Aby zminimalizować problemy ze wzrokiem i ból pleców należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniego odstępów od ekranu monitora. Odległość ta powinna wynosić min. 40 cm od oczu, a kąt obserwacji ekranu od 20° do 50°. Ze względu na ochronę wzroku monitor powinien mieć ponadto możliwość łatwej i szybkiej regulacji kontrastu oraz jasności ekranu.

Warto wiedzieć! Wielogodzinne wpatrywanie się w ekran komputera wpływa niekorzystnie na nasz wzrok – charakterystyczne niebieskie światło ekranu powoduje tzw. **cyfrowe zmęczenie oczu**. Warto zadbać o to, by monitor był matowy, można też zainstalować specjalny filtr chroniący wzrok.

Oświetlenie

Najlepiej, aby pomieszczenie rozświetlało światło naturalne, jeśli jednak nie jest to możliwe, ważne, aby zapewnić dodatkowe źródło światła, np. lampkę. Według **zasad ergonomii pracy biurowej** należy ustawić je tak, aby refleksy odbijane od monitora nie raziły w oczy. Natężenie światła powinno oscylować przy ok. 500 lx. Kiedy światło słoneczne w pomieszczeniu jest zbyt mocne, należy zamontować w oknach żaluzje lub rolety.

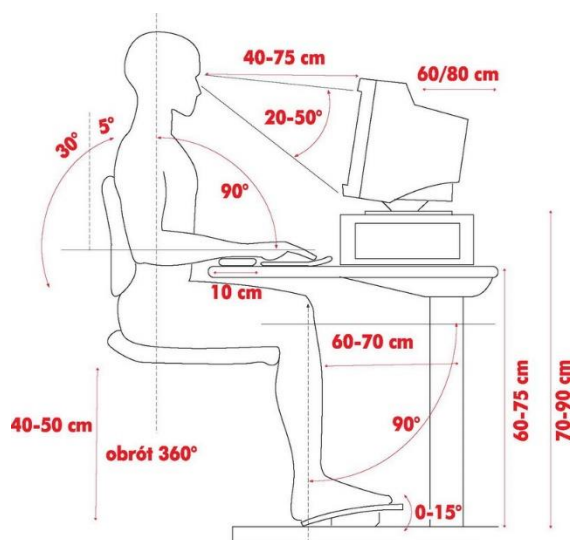
Ergonomia pracy w pozycji siedzącej

- stopy spoczywają swobodnie na podłodze,
- miednica znajduje się nie niżej niż kolana,
- podłokietniki umieszczone są tak, by nie było potrzeby unoszenia barków,
- oparcie wspiera głównie dolną część kręgosłupa,
- tapicerka jest miękka oraz przepuszcza powietrze.
- blat stołu powinien znajdować się na tej samej wysokości, co łokcie



Nie zapominaj o przerwach w pracy

Praca na siedząco także męczy. Pozostajemy w jednej pozycji przez długi okres czasu, przez co obciążamy stale część mięśni, podczas gdy inne w ogóle nie pracują. Na każdą godzinę pracy potrzebujemy około 5 minut przerwy. Nie należy jednak odpoczywać w pozycji siedzącej. Najlepszym rozwiązaniem są proste ćwiczenia.



Ergonomiczne stanowisko pracy

Temat 11: **Zastosowanie zasad ergonomii w pracach leśnych. Znaczenie elementów Materialnego Środowiska Pracy w organizowaniu prac leśnych**

Ergonomia w procesie pracy dzieli się na ergonomię koncepcyjną oraz korekcyjną.

Ergonomia koncepcyjna: dostosowuje maszyny pod potrzeby pracownika już na etapie ich tworzenia. W fazie produkcji twórcy maszyn korzystają z zasad ergonomii koncepcyjnej, aby wyeliminować ewentualne wady maszyn. Producenci tworzą odpowiednio skonstruowane, wygodne fotele, biurka dostosowane do potrzeb pracowników, czy monitory, które zapewniają komfort pracy i nie obciążają wzroku.

Warto pamiętać, że niektóre błędy, które pojawią się w trakcie zakupów lub procesu projektowania, mogą być trudne lub niemożliwe do zlikwidowania na już działających stanowiskach pracy.

Ergonomia korekcyjna, nazywana inaczej ergonomią praktyczną. Jej zadaniem jest **analiza** stanowisk pracy w celu dostosowania ich do możliwości psychicznych i fizycznych zatrudnionego. Ergonomią korekcyjną zajmują się **specjaliści BHP** oraz **lekarze higieniści**, podejmując działania takie jak: wprowadzanie korekt, likwidowanie niedogodności i zagrożeń na stanowiskach pracy, kontrolowanie sposobów wykonywania zadań (tak, aby były dogodne dla pracownika) oraz odpowiednia organizacja pracy.

Znaczenie elementów Materialnego Środowiska Pracy w organizowaniu prac leśnych

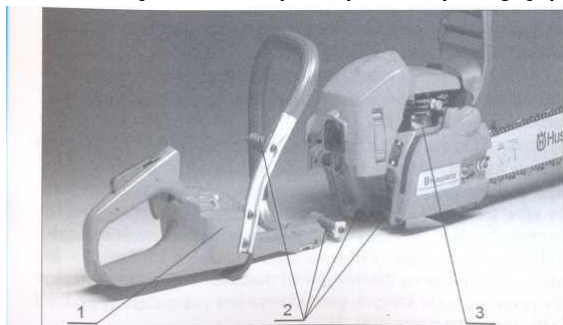
Hałas i wibracje – jedne z najbardziej istotnych zagrożeń w leśnictwie

Najbardziej zagrożeni pracownicy: związani bezpośrednio z wykonywaniem operacji pozyskiwania drewna, tj. operatorzy pilarek spalinowych, zarówno konwencjonalnych, jak i wysięgnikowych, kierowcy maszyn zrywkowych uniwersalnych i specjalistycznych oraz operatorzy maszyn wysokowydajnych i wielooperacyjnych.

Polsce blisko 90% drewna pozyskuje się za pomocą przenośnych pilarek łańcuchowych, zagrożenie ze strony emitowanych przez nie hałasu i drgań jest bardzo istotne.

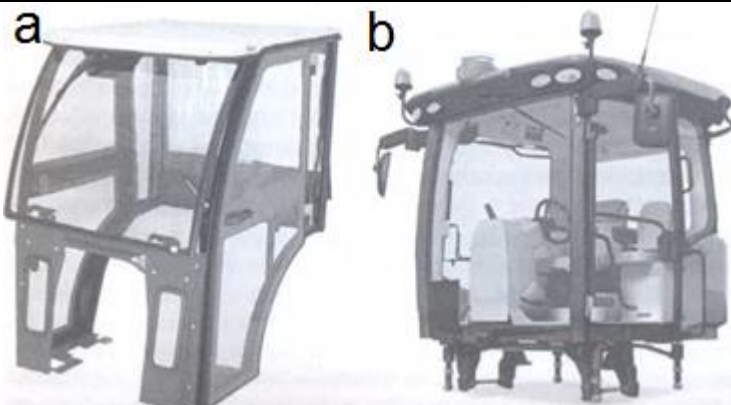
Drgania mechaniczne w urządzeniach technicznych są powodowane przede wszystkim ruchem niewyrównoważonych elementów oraz okresowo zmiennymi obciążeniami.

Głównym źródłem drgań pilarek spalinowych jest silnik z układem tłokowo-korbowym. Drgania pilarki mierzone są na uchwycie podtrzymującym i sterującym.



Zasada dwóch mas – zespół sterujący (uchwyty przedni i tylny, zbiornik paliwa i łożo pilarki) oddzielony od masy drgającej (zespół napędowy i zespół tnący pilarki): 1 - zespół sterujący, 2 - amortyzatory, 3 – masa drgająca

Zagrożenie zdrowia operatora drganiami można rozpatrywać pod względem funkcjonalnym i biologicznym. Do skutków funkcjonalnych zaliczamy zakłócenia koordynacji ruchów, zwiększenie czasu reakcji wzrokowej, ruchowej, zmęczenie i znużenie. Skutki biologiczne składają się na tzw. chorobę wibracyjną. Są to zmiany w układzie nerwowym, kostno-stawowym i zmiany w naczyniach krwionośnych.

 a) b)	Regulowane siedziska ciągników i pojazdów leśnych: a - z amortyzacją sprężynową, b - z amortyzacją pneumatyczną
 a b	Przykładowe rozwiązania kabin ciągników: a - nieamortyzowana, nieszczelna kabina bez podłogi, b - amortyzowana, szczelna kabina z podłogą

Hałas są to niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe lub szkodliwe drgania ośrodka sprężystego, działające za pośrednictwem powietrza na organ słuchu i inne zmysły oraz elementy organizmu operatora. W uproszczeniu można przyjąć, że hałas jest to zbiór dźwięków o różnych częstotliwościach i różnych wartościach ciśnienia akustycznego.

Ekspozycję (narażenie) na hałas w środowisku pracy charakteryzują:

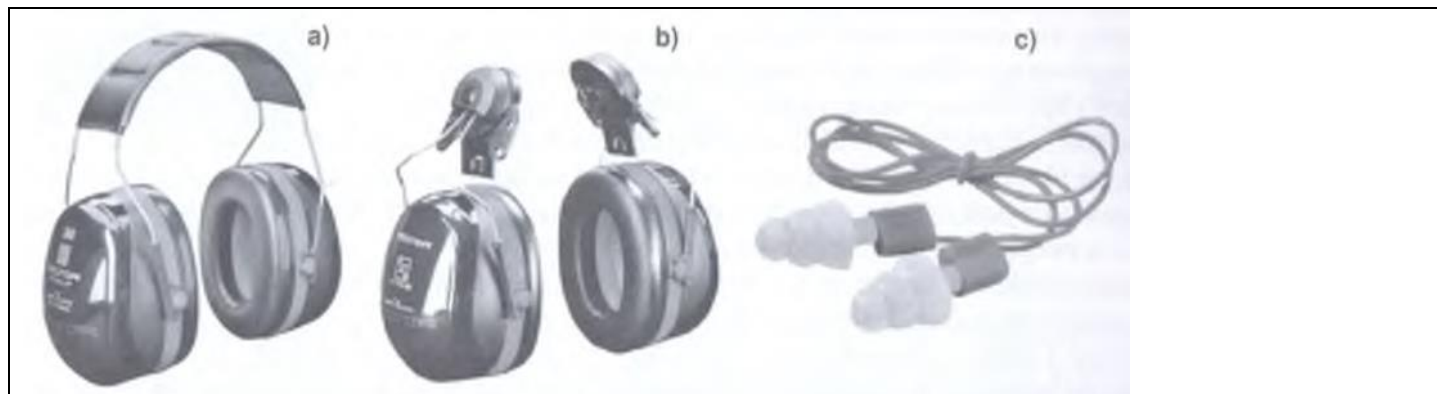
- maksymalny poziom dźwięku A,
- szczytowy poziom dźwięku C,
- równoważny poziom dźwięku A,
- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia lub tygodnia pracy.

Poziom mocy akustycznej powinien być podany, gdy przekracza 85 dB (A – stosowane filtry).

- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX,8h}$) nie powinien przekraczać 85 dB(A),
- maksymalny poziom dźwięku A ($L_{A\max}$) nie powinien przekraczać 115 dB(A),
- szczytowy poziom dźwięku C (L_{Cpeak}) nie powinien przekraczać 135 dB(A).

Głównymi źródłami hałasu (podobnie jak drgań), powstającego podczas pracy pilarką są: silnik, proces spalania mieszanki w cylindrze, ruch piły łańcuchowej po prowadnicy, wirujące niewyważone części, tarcie w łożyskach, drgania obudowy i wydech spalin.

Hałas emitowany przez pilarki, mimo jego zmniejszania przez udoskonalenia konstrukcyjne, nadal kształtuje się na poziomie 97-115 dB(A).



Ochronniki słuchu:

- a - nauszники przeciwhałasowe niezależne z pałąkiem łączącym czasze tłumiące,
- b - nauszники przeciwhałasowe nahełmowe z półpałkami na każdej czaszy tłumiącej,
- c - douszne wkładki przeciwhałasowe połączone żyłką

Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w dB(A) dla pilarek

Stan pracy silnika pilarki	Objętość skokowa silnika w cm ³		
	<40 pilarka mała	>40 do 80 pilarka średnia	>80 pilarka duża
Bieg jałowy	85	85	85
Bez obciążenia	102	105	-
Pełne obciążenie	100	103	105

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnej hałasu należy zastosować ochronniki słuchu albo ograniczyć czas ekspozycji na hałas

Dopuszczalny czas pracy pilarką ze względu na hałas [w godzinach]

Poziom natężenia hałasu [dB(A)]	85	90	95	100	105	110	115
Dopuszczalna	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125

Uważa się, że ekspozycja na hałas przekraczający 85 dB nie jest szkodliwa dla zdrowia, gdy stosuje się odpowiednie przerwy w pracy, np. praca **w ciągłym** hałasie w granicach 95-100 dB nie może trwać dziennie dłużej niż 40-100 min, a praca w hałasie do 110 dB nie dłużej niż 10 minut dziennie.

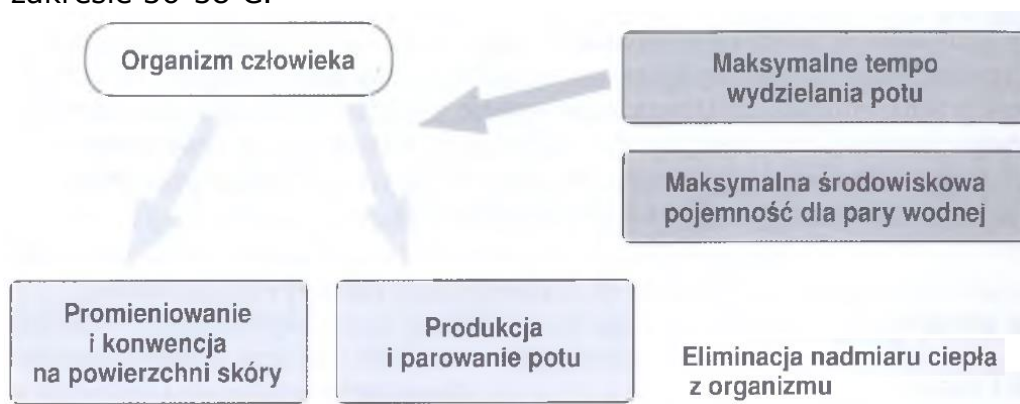
Mikroklimat (środowisko termiczne)

Ze względu na całoroczną pracę leśników na zewnątrz budynków, określony niżej wpływ środowiska termicznego będzie dotyczył każdej pory roku, w większym lub mniejszym stopniu.

Środowisko termiczne jest określane przez cztery podstawowe parametry:

- temperaturę powietrza,
- prędkość jego ruchu,
- wilgotność,
- promieniowanie cieplne.

Każdy człowiek jako organizm stałocieplny, dzięki mechanizmom termoregulacji ma możliwość utrzymywania stałej ciepłoty ciała przy zmieniających się warunkach środowiska termicznego. Optymalna temperatura wewnętrzna, bliska 37°C, musi być utrzymana w obrębie tułowia i głowy. Każde odchylenie temperatury od tego punktu jest sygnałem do uruchomienia mechanizmów utraty lub magazynowania ciepła. W zależności od warunków środowiska termicznego, wykonywanej pracy i rodzaju stosowanej odzieży, u zdrowej osoby temperatura wewnętrzna zmienia się w zakresie 36-38°C.



Zimne środowisko wpływa na możliwość wykonywania wysiłku, co jest spowodowane obniżeniem temperatury mięśni. W zależności od ilości utraconego ciepła i obniżenia temperatury wewnętrznej, zmniejsza się zdolność do wykonywania wysiłku, wydłuża się czas reakcji, a siła skurczu mięśni zmniejsza się o ponad 50%.

Pracodawca zapewnia pracownikom napoje przy pracach w temperaturze:

- powyżej 25°C – przy pracach na zewnątrz (środowisko gorące),
- powyżej 28°C – przy pracach w pomieszczeniach (środowisko gorące),
- poniżej 10°C – (środowisko zimne)

Inne zastosowania Ergonomii w leśnictwie

