

LEKCJA 1

Temat: Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy**Czas realizacji:**

- 2 godziny lekcyjne.

Cele operacyjne:

Po zakończeniu lekcji uczeń powinien:

- znać definicję ergonomii,
- przedstawić źródła ergonomii,
- wiedzieć, na czym polega projektowanie ergonomiczne,
- określić pojęcie stanowiska pracy,
- sformułować etapy procesu projektowania bezpiecznego i ergonomicznego stanowiska pracy,
- wyróżnić cechy barw i rozróżnić kody barw,
- przedstawić środki i materiały wspomagające projektowanie ergonomiczne,
- znać zasady organizacji stanowiska przy komputerze,
- znać negatywne skutki siedzącego trybu życia i wiedzieć jak im zapobiegać.

Treści:

1. Przedmiot i zadania ergonomii.
2. Ergonomia stanowiska pracy.
3. Projektowanie ergonomiczne.
4. Proces projektowania ergonomicznego stanowiska pracy.
5. Kształtowanie struktury przestrzennej.
6. Kształtowanie oświetlenia i barwy środowiska pracy.
7. Środki wspomagające projektowanie ergonomiczne.
8. Ergonomiczne stanowisko przy komputerze.

Pomoce dydaktyczne:

- materiał źródłowy,
- projektor,
- slajdy,
- sprzęt audiowizualny,
- film: „Ergonomia pracy przy komputerze”, „Ergonomia pracy siedzącej”, „Ergonomia w biurze” (na pendrive).

Spis slajdów:

Nr	Tytuł
1.	Definicja ergonomii
2.	Elementy składowe ergonomii
3.	Kształtowanie stanowiska pracy
4.	Projektowanie ergonomiczne
5.	Proces projektowania bezpiecznego i ergonomicznego stanowiska pracy
6.	Kryteria kształtowania struktury przestrzennej stanowiska pracy
7.	Kształtowanie barwy środowiska pracy
7a	Stanowisko pracy przy komputerze
7b	Stanowisko pracy przy komputerze w pozycji stojącej
7c-7f	Środowisko pracy z komputerem, dolegliwości i profilaktyka

Plan zajęć

Lp.	Treść	Metoda nauczania	Czas realizacji
1.	Cele lekcji	Wykład	5 min
2.	Definicja ergonomii, zadania i jej podział	Wykład	10 min
3.	Stanowisko pracy i metody służące jego kształtowaniu	Wykład, pytania	10 min
4.	Projektowanie ergonomiczne i jego etapy	Wykład, dyskusja	12 min
5.	Kształtowanie struktury przestrzennej stanowiska pracy	Wykład, pytania, dyskusja	10 min
6.	Znaczenie barwy i oświetlenia w projektowaniu stanowiska pracy	Wykład, pytania	10 min
7.	Środki i materiały wspomagające projektowanie ergonomiczne	Wykład, pytania	8 min
8.	Organizacja stanowiska komputerowego – zasady pracy, profilaktyka	Wykład, pytania	10 min
9.	film: „Ergonomia pracy przy komputerze”, „Ergonomia pracy siedzącej”, „Ergonomia w biurze”	Pytania, dyskusja	15 min

SCENARIUSZ ZAJĘĆ:

Poradnik ma za zadanie ułatwić nauczycielowi przekazanie uczniom wiadomości na temat roli ergonomii w kształtowaniu warunków pracy. Lekcja w formie wykładu, dyskusji z wykorzystaniem slajdów i filmu. Nauczyciel powinien:

- zapoznać uczniów z celami lekcji,
- zachęcić ich do aktywności, a więc zadawania pytań,
- wykorzystać załączone slajdy,
- zwrócić szczególną uwagę na ergonomiczne rozwiązania przy kształtowaniu stanowiska pracy.

Ad. 1.

- Przedstaw cele lekcji, które powinny być osiągnięte po zrealizowaniu treści lekcji.

Ad. 2.

- Zaprezentuj slajdy nr 1 i 2.
- Poinformuj, co to jest ergonomia i przedstaw jej podział

Ad. 3.

- Zaprezentuj slajd nr 3.
- Zadaj pytanie uczniom, co kryje się pod pojęciem „stanowisko pracy”

Ad. 4.

- Zaprezentuj slajdy nr 4 i 5.
- Zadaj zaprojektowanie przyjętego przez każdego ucznia stanowiska pracy zgodnie z wcześniej omówionymi etapami projektowania.

Ad. 5.

- Zaprezentuj slajd nr 6.
- Zadaj pytanie - Jakiego stosujemy kryteria w kształtowaniu stanowiska pracy?

Ad. 6.

- Zaprezentuj slajd nr 7.
- Zadaj pytanie - Jakiego znaczenie mają: oświetlenie i barwy w kształtowaniu stanowiska pracy?

Ad. 7.

- Zaprezentuj slajdy nr 7a i 7b.
- Zadaj pytanie: Jakiego środki i materiały możesz użyć przy projektowaniu stanowiska pracy?

Ad. 8.

- Zaprezentuj slajdy nr 7c - 7f.
- Zadaj pytania dotyczące ergonomicznych zasad organizacji stanowiska komputerowego oraz higieny pracy/ nauki realizowanej z wykorzystaniem komputera.

Ad. 9

- Wyświetl filmy, pokieruj dyskusją i sformułowaniem wniosków.

PROPOZYCJE ĆWICZEŃ

Do realizacji w ramach zajęć lekcyjnych lub pracy domowej.

Ćwiczenie nr 1.

Na podstawie dokładnej obserwacji swojego stanowiska pracy w szkole (pracownia lub klasa) wylicz i uzasadnij, jakie znajdują się tam przedmioty ergonomiczne i nieergonomiczne? Czas przeznaczony na realizację ćwiczenia - 10 min.

Ćwiczenie nr 2.

Wskazać, które wyroby w Twojej szkole nie spełniają wg Ciebie warunków ergonomicznych i dlaczego? Czas przeznaczony na realizację ćwiczenia - 10 min.

Ćwiczenie nr 3.

Dokonaj oceny i udziel odpowiedzi na pytanie „Czy stanowisko pracy nauczyciela oraz wybrane stanowisko ucznia są stanowiskami ergonomicznymi?” Czas przeznaczony na realizację ćwiczenia - 10 min.

Ćwiczenie nr 4.

Zaprojektuj dla siebie stanowisko pracy, wykorzystując przy tym posiadane wiadomości w tym zakresie.

Ćwiczenie nr 5.

Jak powinno wyglądać stanowisko komputerowe? W jaki sposób można dostosować je do użytkownika?
Zadanie domowe: Dokonaj oceny własnego stanowiska komputerowego.

UWAGA: Proponuje się, aby ćwiczenia były realizowane w grupach, a wyznaczeni liderzy grup dokonywali prezentacji opracowanego ćwiczenia.

PYTANIA KONTROLNE Z ODPOWIEDZIAMI

1. Czym zajmuje się ergonomia?

Odpowiedź. Ergonomia, to dyscyplina naukowa zajmująca się dostosowaniem warunków pracy, do możliwości psychofizycznych człowieka.

2. Jakie dziedziny nauki składają się na wiedzę ergonomiczną?

Odpowiedź. Są to fizjologia pracy, psychologia, antropometria, biomechanika, higiena pracy, socjologia, ochrona środowiska, medycyna pracy, estetyka, bionika, mechanika.

3. Czy człowiek wykonujący pracę tworzy układ samodzielny?

Odpowiedź. Przy wykonywaniu pracy człowiek jest powiązany w sposób wieloraki z czynnikami, od których zależy wykonanie jego pracy, a więc: maszyną, stanowiskiem roboczym, przedmiotami pracy i zespołem ludzi.

4. Co rozumiesz pod pojęciem ergonomia koncepcyjna?

Odpowiedź: Jest to rodzaj ergonomii, który ma na celu stosowanie rozwiązań prawidłowych ergonomicznie już w fazie przygotowywania projektów maszyn, urządzeń, stanowisk roboczych, hal, budynków, mieszkań i innych konstrukcji.

5. Co jest bardziej racjonalne i skuteczne, ergonomia koncepcyjna czy korekcyjna?

Odpowiedź. Bardziej skuteczna jest ergonomia koncepcyjna, gdyż ma zastosowanie we wczesnej fazie opracowywania rozwiązań technicznych.

6. Co jest zadaniem ergonomii korekcyjnej?

Odpowiedź. Dążenie do poprawy istniejących warunków pracy.

7. Jak dzielimy ergonomię?

Odpowiedź. Na korekcyjną i koncepcyjną.

8. Podaj definicję stanowiska pracy.

Odpowiedź. Stanowisko pracy to przestrzeń pracy wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonują pracę.

9. Jaki czynnik jest traktowany jako najważniejszy w projektowaniu ergonomicznym?

Odpowiedź. Jest to czynnik ludzki, człowiek wraz z jego możliwościami psychofizycznymi.

10. Jakie fazy wyodrębniamy w procesie projektowania?

Odpowiedź. Wyróżniamy następujące fazy:

- sformułowanie danych wyjściowych,
- tworzenie koncepcji,
- opracowanie projektu,
- sprawdzenie poprawności rozwiązania na wykonanym prototypie.

11. Jakie cechy fizyczne człowieka należy uwzględnić w kształtowaniu stanowiska pracy?**Odpowiedź:**

- 1) wymiary antropometryczne ciała ludzkiego,
- 2) zakresy kątowne ruchu w stawach,
- 3) możliwości siłowe i sprawnościowe układu ruchu związane z:
 - siłami wywieranymi,
 - pozycją ciała,
 - czasem czynności lub częstością powtórzeń czynności roboczych.

12. Jaką rolę spełnia oświetlenie przy projektowaniu stanowiska pracy?**Odpowiedź.** Odpowiedni jego dobór decyduje o bezpieczeństwie i komforcie psychofizycznym.**13. Jakie możesz wyróżnić środki wspomagające projektowanie ergonomiczne?****Odpowiedź.** Do najczęściej stosowanych należą:

- rysunki (sylwetka człowieka w obrębie stanowiska pracy),
- fantomy (sztuczne modele człowieka),
- komputerowe dwu- i trójwymiarowe modele człowieka,
- metoda modelowania fizycznego stanowiska pracy (wybrana osoba z populacji bierze udział w procesie produkcyjnym w określonym czasie).

14. Jakimi zasadami trzeba się kierować, aby właściwie zorganizować stanowisko komputerowe? Podaj co najmniej 3 przykłady.**Odpowiedź.**

- Wysokość krzesła i stołu – powinny być dostosowane tak, aby klawiatura znajdowała się na wysokości łokci (przy ramionach swobodnie opuszczonych do dołu).
- Krzesło powinno być tak dobrane, aby było możliwe przyjęcie kąta w kolanach i kąta w biodrach (ok. 90–110°).
- Oparcie powinno dotykać łopatek i przylegać do lędźwiowego odcinka kręgosłupa.
- Ustawienie klawiatury (na wysokości łokci, przy ramionach opuszczonych do dołu) – powinno dawać możliwość oparcia przedramion na biurku lub na podłokietnikach.
- Monitor – powinien być ustawiony na wprost. Jego górna krawędź powinna znajdować się na poziomie oczu lub nieznacznie trochę poniżej.
- Monitor powinien znajdować się w odległości ok. 60–70 cm od oczu (ok. 1,5 przekątnej ekranu).
- W pomieszczeniu powinny być zapewnione dobre warunki pracy wzrokowej (bez odbić światła na ekranie monitora, nadmiernych kontrastów).

15. Jak możesz zwiększyć swoją aktywność fizyczną? Podaj co najmniej 3 przykłady.**Odpowiedź.**

1. Chodzenie po schodach - ograniczenie lub rezygnacja z korzystania z windy.
2. Chodzenie podczas rozmów telefonicznych.
3. Ograniczenie oglądania telewizji, grania na komputerze i korzystania z tabletu i smartfonu.
4. Spacer z przyjaciółmi (zamiast spotkań w domu), spacer z psem.
5. Regularna aktywność fizyczna. Należy wybrać taką aktywność, która daje radość, gdyż tylko wtedy będzie dobra mobilizacja do jej kontynuowania.
6. Chodzenie lub jazda rowerem do szkoły, do pracy

16. Jakie negatywne skutki niesie za sobą siedzący tryb życia?**Odpowiedź.**

Siedzący tryb życia może prowadzić do dolegliwości układu ruchu (np. bóle kręgosłupa), ale także do otyłości, nowotworów, cukrzycy typu 2 i chorób układu krążenia. Ponadto siedzący tryb życia jest związany z większym obciążeniem psychicznym oraz ryzykiem depresji.

TEST**1. Ergonomia jest to nauka:**

- a) której celem jest zapoznanie się z procesami technicznymi,
- b) której celem jest zwiększenie wydajności pracy,
- c) której celem jest kształtowanie działalności człowieka w tym przede wszystkim środowiska pracy odpowiednio do jego fizjologicznych i psychologicznych możliwości.

2. Na wiedzę ergonomiczną składają się:

- a) biologia, chemia, fizyka, anatomia,
- b) fizjologia pracy, psychologia, antropologia, biomechanika, higiena pracy, socjologia,
- c) psychologia, ekonomia, technika bezpieczeństwa, ochrona środowiska, fizyka.

3. Na etapie projektowania urządzenia i stanowiska roboczego mamy do czynienia z:

- a) ergonomią koncepcyjną,
- b) ergonomią korekcyjną,
- c) ergonomią koncepcyjno-korekcyjną.

4. Do czego dąży ergonomia korekcyjna:

- a) do zmiany czasu pracy,
- b) do poprawy istniejących warunków pracy,
- c) do usprawnień technicznych.

5. Ergonomię dzielimy na:

- a) koncepcyjną i partycypacyjną,
- b) korekcyjną i partycypacyjną,
- c) koncepcyjną i korekcyjną.

6. Stanowisko pracy to:

- a) przestrzeń pracy wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonują pracę.
- b) konfiguracja środków pracy,
- c) układ między środkami pracy i środowiskiem.

7. Co należy dostosować do człowieka przy projektowaniu stanowiska pracy?

- a) należy dostosować oświetlenie, klimatyzację, przedmioty pracy,
- b) należy dostosować: przestrzeń, środowisko, organizację pracy,
- c) należy dostosować pracowników, przedmioty i środki pracy.

8. Co stanowi pierwszoplanową rolę w procesie projektowania?

- a) środki pracy i człowiek,
- b) przedmioty pracy i środki pracy,
- c) struktura przestrzenna stanowiska pracy.

9. Jakie czynności dokonuje się na etapie tworzenia koncepcji?

- a) analizowanie oczekiwań pracodawcy,
- b) rejestracja i analiza procesu pracy,
- c) opracowanie rysunków oraz modelowanie (tworzenie modeli roboczych).

10. Podstawowe kryteria w kształtowaniu stanowiska pracy to:

- a) kryteria fizyczne i otaczające go środowisko,
- b) kryteria antropometryczne,
- c) kryteria biomechaniczne i antropometryczne.

11. Jakie wyróżniamy cechy barw?

- a) kolor, jasność, nasycenie,
- b) szarość i jaskrawość,
- c) nasycenie i natężenie.

12. Jakie wyróżniamy kody barwne?

- a) barwa czerwona, żółta, czarna,
- b) barwa czerwona, żółta, zielona, niebieska,
- c) barwa czerwona, pomarańczowa, zielona, żółta, niebieska.

13. Co to jest fantom?

- a) przedmiot używany jako środek produkcji,
- b) żywy model,
- c) płaski model reprezentanta populacji ludzkiej.

14. W jakim celu i kiedy stosuje się modelowanie fizyczne stanowiska pracy?

- a) w trudnych i złożonych przypadkach w procesie projektowania,
- b) zawsze w procesie projektowania,
- c) w zależności od projektanta.

15. Jak często wykorzystujemy technikę komputerową przy projektowaniu?

- a) dość często,
- b) nigdy,
- c) jest nie zalecane.

ROZWIĄZANIE TESTU

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A			X			X					X			X	X
B		X		X			X					X			
C	X				X			X	X	X			X		

MATERIAŁ ŹRÓDŁOWY DLA UCZNIA

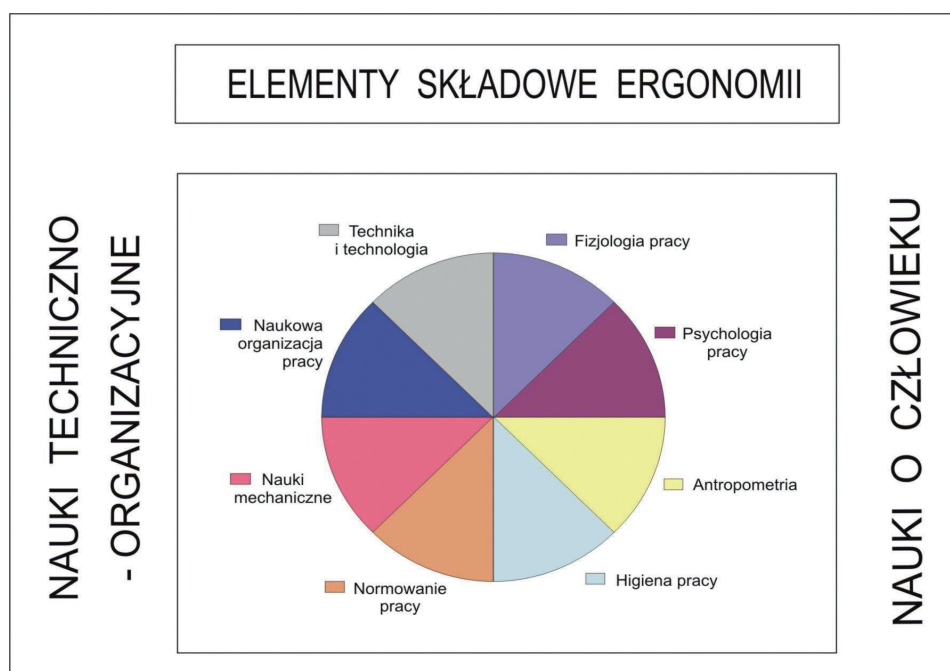
Temat: Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy

PRZEDMIOT I ZADANIA ERGONOMII

Ergonomia, to nauka zajmująca się przystosowaniem wszystkiego, co nas otacza, czym się posługujemy do wygody człowieka przy jak najmniejszych stratach dla środowiska i minimalnej liczbie ograniczeń. Jest to dziedzina nauki i praktyki, której celem jest kształtowanie działalności człowieka odpowiednio do jego fizjologicznych i psychologicznych właściwości.

Zakres ergonomii to wiedza z zakresu różnych dziedzin, między innymi:

- fizjologii,
- psychologii,
- antropometrii,
- biomechaniki,
- higieny pracy,
- socjologii,
- nauk mechanicznych,
- naukowej organizacji pracy,
- techniki i technologii.



ERGONOMIA to dziedzina nauki i profilaktyki, której celem jest projektowaniem systemów pracy, produktów i środowiska zgodnie z fizycznymi i umysłowymi możliwościami człowieka.

Ergonomia dzieli się na:

1. Ergonomię koncepcyjną (projektową), która zajmuje się optymalizacją układu człowiek - technika - środowisko na etapie projektowania. Bazą do ergonomicznego projektowania są wyniki badań podstawowych oraz metody, takie jak:

- diagnoza,
- modelowanie.

Działalność koncepcyjna jest nieograniczona gdyż we wczesnej fazie opracowywania rozwiązań technicznych jest:

- o wiele bardziej racjonalna,
- bardziej skuteczna od ergonomii korekcyjnej i w przyszłości winna być kierunkiem dominującym.

2. Ergonomię korekcyjną, która jest realizowana w miejscu pracy. Zajmuje się:

- analizą istniejących warunków na stanowiskach pracy,
- oceną tych warunków,
- wymaganiami organizacyjnymi i społecznymi,
- opracowaniem projektu optymalizacji.

Ograniczona jest:

- możliwościami technicznymi,
- względami ekonomicznymi.

Nikt nie będzie się domagał przekonstrowania jakiegoś urządzenia (np. agregatu), w którym analiza ergonomiczna wykryje usterki nie dające się usunąć za pomocą drobnych poprawek - chyba, że usterki te będą źródłem poważnych zagrożeń dla zdrowia czy życia człowieka.

OBSERWACJE WADLIWYCH ROZWIĄZAŃ SYSTEMÓW CZŁOWIEK – PRACA SĄ ŹRÓDŁEM USPRAWNIEN I DOSKONALENIA WARUNKÓW PRACY

ERGONOMIA STANOWISKA PRACY

STANOWISKO PRACY w pojęciu ogólnym to miejsce pracy człowieka, np.:

- przy komputerze,
- przy taśmie montażowej,
- w centrali telefonicznej,
- w kabinie samochodu.

Stanowisko pracy to przestrzeń pracy wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonują pracę.

Na stanowisku pracy powinna być przeprowadzona kompleksowa analiza materialnych i psychospołecznych warunków pracy oraz ich ocena. Narzędziem tych działań są m. in. listy kontrolne, których zadaniem jest umożliwienie analizy czynników decydujących o warunkach pracy. Listy te zawierają pytania tak sformułowane, że zwracają uwagę na czynniki decydujące o jakości warunków pracy w zakresie:

- organizacji pracy,
- środków pracy,
- stanowiska pracy.

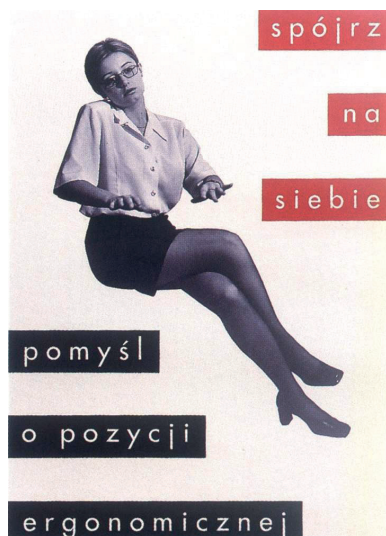
Najlepszym przykładem ergonomicznej listy kontrolnej jest lista opracowana przez zespół Burgera zwana „Listą Kontrolną Ergonomicznej Analizy Układów” - „Listą Dortmundzką”.

PROJEKTOWANIE ERGONOMICZNE

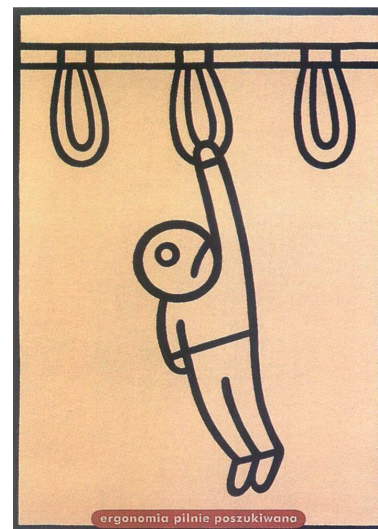
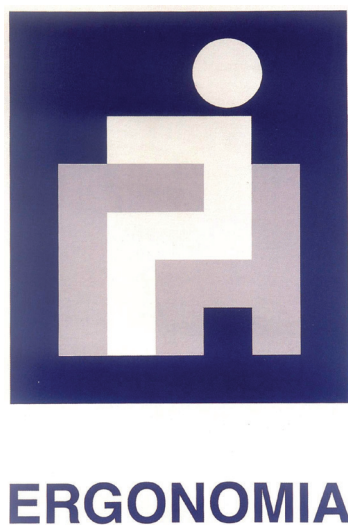
Przedmiotem projektowania ergonomicznego są relacje zachodzące między człowiekiem a strukturą techniczną (obiektem) i rodzajem zadania roboczego wykonywanego w określonym środowisku pracy. Rozpatrując zależności członów tego systemu trzeba zdać sobie sprawę, że decydującym a równocześnie najbardziej wrażliwym ogniwem jest człowiek, którego niezawodność i bezpieczeństwo pracy jest warunkowane jego możliwościami psychofizycznymi. Możliwości człowieka są ograniczone w przeciwieństwie do możliwości urządzeń technicznych (pomijając względy ekonomiczne). Stąd nasuwa się wniosek, że przy projektowaniu i organizowaniu stanowiska pracy należy dostosowywać do człowieka:

- środki pracy, przestrzeń,
- środowisko,
- organizację pracy.

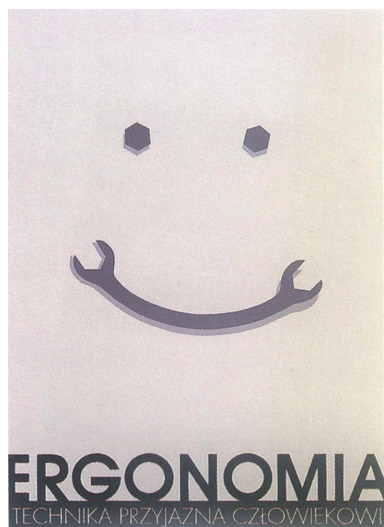
Plakaty ilustrujące problemy ergonomii środowiska pracy



Myśląc o stanowisku ergonomicznym zawsze mamy na względzie człowieka, do którego musimy dostosować otoczenie, tzn. wszystko musi mu być podporządkowane tak, aby wykonywana przez niego praca była wygodna i bezpieczna.



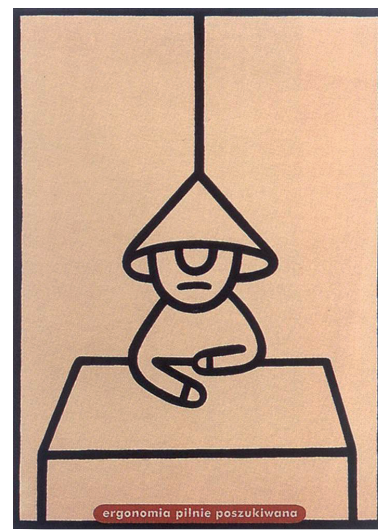
Zaprojektowana przestrzeń. Człowiek, aby trzymać się za uchwyt musi bardzo wysoko podnieść rękę.



Ergonomia to nauka dla nas przyjazna - jeżeli z niej skorzystamy to każde utworzone stanowisko będzie bezpieczne i wygodne (z przyjemnością i uśmiechem będziemy przy nim pracować).



Stanowisko zostało zaprojektowane nieergonomicznie. Nie uwzględniono w otworze drzwiowym odpowiedniej wysokości. Pracownik ma kłopoty ze swobodnym wejściem do pomieszczenia.



Stanowisko źle zaprojektowane ergonomicznie. Lampa, która ma oświetlać stanowisko pracy dotyka głowy i zasłania pole widzenia.

PROCES PROJEKTOWANIA ERGONOMICZNEGO STANOWISKA PRACY

Pierwszoplanową rolę w procesie projektowania odgrywa właściwe zaprojektowanie struktury przestrzennej stanowiska pracy. Strukturę tę może tworzyć, np. korpus maszyny, konstrukcja stołu, układ elementów manipulacyjnych, w tym sterowniczych i informacyjnych oraz siedziska, wyposażenia dodatkowe (pojemniki, podstawki, regaty itp.). W strukturze stanowiska wyróżniamy przestrzeń do:

- przemieszczenia się i zajęcia przez operatora pozycji roboczej,
- wykonywania czynności wynikających z procesu pracy.

Projektowanie ergonomiczne powinno być dla człowieka niezawodne w aspekcie bezpieczeństwa i optymalne w zakresie obciążenia i wydajności. Należy wszystkie środki, przestrzeń, środowisko i organizację pracy dostosować do człowieka. Aby to zrealizować, należy zapewnić odpowiednią konfigurację (rozmieszczenie w przestrzeni) wszystkich elementów - środków i przedmiotów pracy oraz wymiary umożliwiające przyjęcie wygodnej pozycji ciała i swobodę wykonywania czynności manualnych, a także związanych z odbiorem informacji przy możliwie najmniejszym obciążeniu organizmu.

W procesie projektowania ergonomicznego wyodrębniamy następujące etapy:

1. Sformułowanie danych wyjściowych w celu uwzględnienia zadania roboczego oraz wymogów i oczekiwań użytkownika (gromadzenie i analizowanie informacji). Temu celowi służą obserwacje, rejestracja i analiza procesu pracy, wywiady z pracownikami, dane statystyczne o wypadkach itp.

2. Tworzenie koncepcji. W tej fazie następuje opracowywanie rysunków, stosuje się też metody modelowania (tworzy się modele robocze).

3. Opracowanie projektu. Projekt obejmuje rysunki przedstawiające elementy układu człowiek - obiekt zawierające dokładny opis i niezbędne szczegóły, np. punkty kontaktowe (elementy wchodzące w kontakt dotykowy, elementy sterownicze, narzędzia, materiały).

4. Sprawdzenie poprawności rozwiązania na wykonanym prototypie. Gdy projekt jest zakończony, opracowuje się instrukcję obsługi dla operatora. Oprócz oceny po każdym etapie projektowania, przeprowadzana jest ocena końcowa na podstawie badań prototypu. Jest to bardzo ważne, gdyż można tu ujawnić usterki i wprowadzić nowe zmiany, a to daje nam duże oszczędności ekonomiczne.

KSZTAŁTOWANIE STRUKTURY PRZESTRZENNEJ

Za podstawowe uznaje się kryteria:

- antropometryczne,
- biomechaniczne; obciążenia układu ruchu, na które wpływają:
 - pozycja przyjmowana podczas pracy,
 - siła zewnętrzna lub masa przemieszczanego ładunku,
 - czas pracy oraz częstotliwość czynności roboczych.

Kryteria antropometryczne określają, iż struktura stanowiska pracy powinna być dostosowana do przynajmniej 90% użytkowników, tj. stwarzać wygodne i bezpieczne warunki pracy osobom, których wymiary mieszczą się między wartościami 5. i 95. centyla.

CENTYL - jest to punkt w skali ocen, poniżej którego znajduje się określony % wyników np. 5. centyl jest to punkt na skali, poniżej którego leży 5% wyników.

Do precyzyjnego wyznaczania przestrzennych stref pracy stosuje się kryteria zasięgu rąk przedstawione jako:

- zasięg normalny - określa granicę strefy optymalnej,
- zasięg maksymalny,
- zasięg wymuszony - wymaga ruchów tułowia,
- odległości bezpieczne zawarte w PN (Polskie Normy).

KSZTAŁTOWANIE OŚWIETLENIA I BARWY ŚRODOWISKA PRACY

Wiele prac wykonywanych w pozycji siedzącej związanych jest z wyteżoną pracą wzrokową, a więc obciążeniem narządu wzroku, dlatego też parametry oświetlenia poza ogólnymi zasadami winny być dobierane indywidualnie w zależności od:

- charakterystyki danego stanowiska,
- rodzaju wykonywanej czynności.

Na przykład, praca przy komputerze wymaga oświetlenia do:

- czytania drukowanego tekstu na dokumencie i znaków na klawiaturze,
- czytania znaków na monitorze.

W takiej sytuacji należy zapewnić dobre oświetlenie dla obu zadań.

Elementem często używanym w miejscu pracy jest kolorystyka. Wyróżniamy następujące cechy barw:

- kolor,
- jasność (cecha powoduje większe lub mniejsze odbicia),
- nasycenie (cecha określająca stopień oddalenia danej barwy od szarej tej samej jasności, im mniej szarości tym barwa jest bardziej jaskrawa).

Rozróżnia się następujące kody barw:

- barwa czerwona - jest sygnałem kategorycznego zakazu wykonywania określonych czynności, z wyjątkiem wyłączników maszyn i urządzeń,
- barwa żółta - stanowi ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem,
- barwa zielona - oznacza miejsca i przejścia bezpieczne,
- barwa niebieska - jest barwą informacyjną.

Nie należy używać w sposób niezasadny barw przeznaczonych do określonych celów.

KSZTAŁT	ZNACZENIE	PRZYKŁADY STOSOWANIA	BARWY BEZPIECZEŃSTWA
 wypełnienie - czerwony	ZAKAZ	Znaki zatrzymywania się, zatrzymanie awaryjne, znaki zakazu	CZERWONA
	Barwa stosowana w ochronie przeciwpożarowej, na sprzęcie przeciwpożarowym w miejscach jego umieszczenia.		
 wypełnienie - niebieski	NAKAZ	Obowiązek stosowania ochronnego sprzętu osobistego.	NIEBIESKA"
 wypełnienie - żółty	OSTRZEŻENIE	Oznaczenie niebezpieczeństwa (ogień, eksplozja, promieniowanie, itp.)	ŻÓŁTA
 wypełnienie - zielony	INFORMACJA (wraz z opisem)	Droga ewakuacyjna Prysznic Wyjście awaryjne	ZIELONA
1) Barwę niebieską uważa się za barwę bezpieczeństwa, jedynie w kombinacji z okrągłym kształtem znaku bezpieczeństwa.			

Znaki i barwy środowiska pracy.

ŚRODKI WSPOMAGAJĄCE PROJEKTOWANIE ERGONOMICZNE

W procesie projektowania należy posługiwać się sylwetką człowieka, którą wprowadza się do rysunku przedstawiającego stanowisko pracy. Do tego celu szczególnie przydatne są tzw. fantomy (płaskie modele reprezentantów populacji zaopatrzone w osie obrotu w stawach), co umożliwia symulację pozycji pracownika.

Aktualnie stosowane są komputerowe modele człowieka, dwu- i trójwymiarowe. Są to specjalne programy komputerowe współpracujące z programami do projektowania. W trudniejszych, złożonych przypadkach

stosuje się metodę modelowania fizycznego stanowiska pracy. Modele fizyczne są wykonywane w skali zredukowanej (przykładem są tu modele przestrzenne tzw. manekiny) lub, w większości, naturalnej - osoba wybrana z danej populacji - traktowana jest przez czas krótszy niż 8 godzin jako pracownik doświadczalny, który w tym czasie powinien sygnalizować swoje uwagi.

ORGANIZACJA STANOWISKA KOMPUTEROWEGO

Nauka coraz częściej wiąże się z obsługą komputera, dlatego ważne jest zapewnienie ergonomicznego stanowiska komputerowego, które będzie dostosowane do jego wymiarów użytkownika / ucznia i wykonywanych zadań. A oto najważniejsze zasady, którymi trzeba się kierować, aby właściwie zorganizować stanowisko komputerowe:

- Wysokość krzesła i stołu – powinny być dostosowane tak, aby klawiatura znajdowała się na wysokości łokci (przy ramionach swobodnie opuszczonych do dołu). Jeśli nogi nie sięgają do podłogi może się przydać podnóżek.
- Krzesło powinno być tak dobrane, aby było możliwe przyjęcie kąta w kolanach i kąta w biodrach (ok. 90–110°). Oparcie powinno dotykać łopatek i przylegać do lędźwiowego odcinka kręgosłupa.
- Ustawienie klawiatury (na wysokości łokci, przy ramionach opuszczonych do dołu) – powinno dawać możliwość oparcia przedramion na biurku lub na podłokietnikach.
- Monitor – powinien być ustawiony na wprost. Jego górna krawędź powinna znajdować się na poziomie oczu lub nieznacznie trochę poniżej. Monitor powinien znajdować się w odległości ok. 60–70 cm od oczu (ok. 1,5 przekątnej ekranu).
- W pomieszczeniu powinny być zapewnione dobre warunki pracy wzrokowej (bez odbić światła na ekranie monitora, nadmiernych kontrastów).

Podczas pracy przy komputerze w domu należy zwrócić uwagę na kilka dodatkowych aspektów. Komputer przenośny, ze względu na zbyt niskie ustawienie monitora (dla większości użytkowników) nie nadaje się do pracy ciągłej, dlatego lepiej korzystać ze stacjonarnego monitora, myszki i oddzielnej klawiatury. W badaniach naukowych wykazano na przykład, że korzystanie z laptopa siedząc na przykład na kanapie może powodować nieprawidłowe ułożenie nadgarstków podczas pisania na klawiaturze lub korzystania z touchpada, obciążenie górnej części pleców czy też zgięcie w szyi, podczas patrzenia w dół na ekran laptopa.

Korzystanie z tabletów i telefonów komórkowych także sprzyja przyjmowaniu niewygodnych, nadmiernie obciążających pozycji ciała. Aby je zminimalizować można m.in.: korzystać z urządzeń głośnomówiących, podczas pisania naprzemiennie używać kciuków i innych palców, używać skrótów klawiszowych, pamiętać o utrzymywaniu neutralnej i wyprostowanej pozycji kręgosłupa (szczególnie w odcinku szyjnym), trzymać urządzenie naprzemiennie w prawej i lewej ręce, podłączyć zewnętrzną klawiaturę do pisania oraz korzystać z rysika. Najlepszym rozwiązaniem będzie jednak znaczne ograniczenie czasu spędzanego przy urządzeniach elektronicznych. Należy zwrócić także uwagę na zagrożenia elektromagnetyczne przy urządzeniach bezprzewodowych. Zarówno połączenie komputera z siecią internetową, jak również połączenie akcesoriów komputerowych (myszki, klawiatury, słuchawki, kamery, mikrofony, głośniki) odbywa się często bezprzewodowo, co powoduje emitowanie energii elektromagnetycznej promieniowania mikrofalowego. Nadmierne oddziaływanie tego promieniowania na ludzi może powodować zakłócenia pracy implantów medycznych oraz może być czynnikiem rakotwórczym dla ludzi. Dlatego też nie należy stawiać laptopa na udach, w pobliżu ciała.

Dobra organizacja czasu pracy pozwala uniknąć wielu sytuacji stresowych. Obowiązki się nie gromadzą, jesteśmy mniej obciążeni. Warto stosować różne strategie:

- Planuj zadania na najbliższy dzień.
- Zadania wykonuj zgodnie z priorytetem. Te mniej ważne zostaw na koniec.
- Wykonuj najpierw czynności najtrudniejsze, gdy nie jesteś jeszcze zmęczony, a tymi prostymi zajmij się na koniec.
- Rób aktywne przerwy, by uniknąć spadku koncentracji. Po każdej godzinie siedzenia (związanego z nauką, korzystaniem z komputera) należy zrobić przerwę na ruch (kilka ćwiczeń rozciągających, krótki spacer lub np. przygotowanie sobie czegoś do picia – odpowiednie nawodnienie organizmu jest bardzo ważne).

Długotrwałe siedzenie w szkole a potem siedzenie podczas posiłków, odrabiania lekcji i przy komputerze jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia. Badania naukowe mówią, że może prowadzić to dolegliwości układu ruchu (np. bóle kręgosłupa), ale także do otyłości, nowotworów, cukrzycy typu 2 i chorób układu krążenia. Ponadto siedzący tryb życia jest związany z większym obciążeniem psychicznym oraz ryzykiem depresji. Wśród osób wykonujących poniżej 5000 kroków dziennie częstość występowania depresji była dwukrotnie większa w porównaniu z osobami wykonującymi co najmniej 7500 kroków dziennie.

Aktywność fizyczna jest niezwykle ważna nie tylko dla ciała, ale i dla naszego samopoczucia. Można znaleźć badania, które pokazują, że połączenie siedzącego trybu życia z brakiem aktywności fizycznej jest związane z niższą jakością życia.

Ćwiczenia fizyczne pozytywnie wpływają na dobrostan psychiczny, poprawiają nastrój i redukują objawy lęku. Poniżej proste sposoby zwiększenia ruchu każdego dnia:

1. Chodzenie po schodach - ograniczenie lub rezygnacja z korzystania z windy.
2. Chodzenie podczas rozmów telefonicznych.
3. Ograniczenie oglądania telewizji, grania na komputerze i korzystania z tabletu i smartfonu.
4. Spacer z przyjaciółmi (zamiast spotkań w domu), spacer z psem.
5. Regularna aktywność fizyczna. Należy wybrać taką aktywność, która daje radość, gdyż tylko wtedy będzie dobra mobilizacja do jej kontynuowania.
6. Chodzenie lub jazda rowerem do szkoły, do pracy.

Istotny jest też czas na odpoczynek dla oczu. Warto korzystać z zasady 20–20–20, zgodnie z którą co 20 min przez 20 s należy patrzeć na punkt odległy o co najmniej 6 m (20 stóp), najlepiej na zieleń za oknem. Przydatne mogą być także ćwiczenia dla oczu, można na przykład narysować oczami koła lub znaki nieskończoności – raz w jedną, raz w drugą stronę.

SŁOWNICZEK

- **Stanowisko pracy** to przestrzeń pracy wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonują pracę.
- **Przestrzeń pracy** - przestrzeń przydzielona osobie lub grupie osób dla zrealizowania określonego celu pracy w danym systemie pracy.
- **Proces pracy** - kolejno następujące po sobie w czasie i przestrzeni współdziałanie ludzi, środków pracy, materiałów, energii i informacji w ramach systemu pracy. Ciąg czynności, których wykonanie jest niezbędne do osiągnięcia celu pracy.
- **Ergonomiczna analiza stanowiska pracy** - systematyczny przegląd i ocena elementów stanowiska pracy, jego struktury przestrzennej oraz realizowanego na nim procesu pracy pod kątem określenia stopnia przystosowania do psychofizycznych cech człowieka, eliminacji dyskomfortu oraz zagrożeń.
- **Pracownik** - każda osoba zatrudniona przez pracodawcę, w tym praktykant i stażysta.
- **Centyl** - jest to punkt w skali ocen, poniżej którego znajduje się określony % wyników, np. 5. centyl jest to punkt na skali, poniżej którego leży 5% wyników.
- **Fizjologia** - nauka o mechanizmach rządzących przebiegiem czynności życiowych organizmów Fizjologia roślin i fizjologia zwierząt są działami biologii, a w przypadku fizjologii człowieka także medycyny.
- **Psychika** - całokształt procesów psychicznych i cech psychicznych istot żywych. Obejmuje funkcję mózgu, który jest przedmiotem badań psychologii.
- **Antropometria** - metoda badawcza, polegająca na pomiarach porównawczych części ciała ludzkiego.
- **Biomechanika** - interdyscyplinarna nauka o przyczynach i skutkach działania sił zewnętrznych i wewnętrznych na układy biologiczne (np. na człowieka).

LITERATURA

1. Koradecka D. (red.): Bezpieczeństwo i higiena pracy, CIOP-PIB, Warszawa 2008.
2. Ergonomia. Seria: Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy. CIOP-PIB, Warszawa 2023.
3. ZASADY ORGANIZACJI PRACY ZDALNEJ PRZY KOMPUTERZE Autorzy: Zespół Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego, pod redakcją merytoryczną dr hab. med. Joanny Bugajskiej, 2021. https://m.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/91884/Zasady_organizacji_pracy_zdalnej_CIOP_PIB_2021.pdf.
4. <https://m.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/89523/Poradnik-I-N-02-J-Kaminska.pdf>.

PYTANIA KONTROLNE

1. Czym zajmuje się ergonomia?
2. Jakie dziedziny nauki składają się na wiedzę ergonomiczną?
3. Czy człowiek wykonujący pracę tworzy układ samodzielny?
4. Co rozumiesz pod pojęciem ergonomia koncepcyjna?
5. Co jest bardziej racjonalne i skuteczne, ergonomia koncepcyjna czy korekcyjna?
6. Co jest zadaniem ergonomii korekcyjnej?
7. Jak dzielimy ergonomię?
8. Podaj definicję stanowiska pracy.
9. Jaki czynnik jest traktowany jako najważniejszy w projektowaniu ergonomicznym?