



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



**NCBR**  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

# „**PODSTAWY ERGONOMII**” **rozwinięcie**

Radland, 2025. Udostępniono na licencji **CC BY 4.0**  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>, Projekt współfinansowany przez  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu FERS.03.01: Dostępność  
szkolnictwa wyższego, „WSSiP rozwija dostępność dla ON”  
(FERS.03.01-IP.08-001/23)



## Spis treści

<b>Ergonomia</b> .....	6
Czym dokładnie zajmuje się ergonomia?.....	6
Rodzaje ergonomii: .....	6
Korzyści z ergonomii: .....	6
<b>Cele i działania w ergonomii</b> .....	7
Cele ergonomii:.....	7
Działania w ergonomii: .....	7
1. Analiza stanowiska pracy: .....	7
2. Projektowanie ergonomiczne: .....	7
3. Edukacja i szkolenia: .....	7
4. Organizacja pracy:.....	8
5. Ocena ryzyka i interwencje:.....	8
<b>Ergonomia koncepcyjna</b> .....	8
Ergonomia koncepcyjna (inaczej: ergonomia projektowania, ergonomia przedwdrożeniowa) to dziedzina ergonomii zajmująca się planowaniem i projektowaniem systemów pracy, stanowisk, narzędzi i technologii już na etapie koncepcji, zanim zostaną fizycznie stworzone i wdrożone. ....	8
Główne cele ergonomii koncepcyjnej:.....	8
Działania w ergonomii koncepcyjnej: .....	8
Przykłady zastosowania ergonomii koncepcyjnej: .....	9
<b>Ergonomia korekcyjna</b> .....	9
Główne cele ergonomii korekcyjnej:.....	9
Etapy działań ergonomii korekcyjnej: .....	10
1. Analiza i ocena stanu obecnego:.....	10
2. Identyfikacja zagrożeń i nieprawidłowości: .....	10
3. Propozycje usprawnień (interwencje):.....	10
4. Wdrażanie zmian i monitorowanie efektów: .....	10
Przykłady działań ergonomii korekcyjnej:.....	11
Cechy ergonomii korekcyjnej: .....	11



<b>Korzyści i straty uzyskiwane dzięki jakości ergonomicznej urządzeń .....</b>	<b>11</b>
Korzyści wynikające z wysokiej jakości ergonomicznej urządzeń: .....	12
1. Poprawa komfortu pracy .....	12
2. Zwiększenie wydajności .....	12
3. Redukcja ryzyka urazów i chorób zawodowych .....	12
4. Zwiększenie bezpieczeństwa użytkownika .....	12
5. Zadowolenie i satysfakcja użytkownika .....	12
6. Niższe koszty długoterminowe .....	12
Straty wynikające z niskiej jakości ergonomicznej urządzeń: .....	12
1. Zmęczenie i dyskomfort .....	12
2. Wzrost liczby błędów i pomyłek .....	13
3. Zwiększone ryzyko wypadków i kontuzji .....	13
4. Wzrost kosztów (pośrednich i bezpośrednich) .....	13
5. Spadek motywacji i morale pracowników .....	13
Przykład porównania: .....	13
Korzyści uzyskiwane dzięki wysokiej jakości ergonomicznej urządzeń: .....	14
1. Dla użytkowników: .....	14
2. Dla pracodawców: .....	14
3. Dla producentów urządzeń: .....	14
Straty lub ograniczenia związane z jakością ergonomiczną urządzeń: .....	15
1. Dla producentów: .....	15
2. Dla pracodawców: .....	15
3. Dla użytkowników: .....	15
Podsumowanie: .....	15
<b>Anatomia, fizjologia pracy oraz higiena przemysłowa .....</b>	<b>16</b>
ANATOMIA PRACY .....	16
Główne zagadnienia: .....	16
FIZJOLOGIA PRACY .....	16
Główne zagadnienia: .....	16



HIGIENA PRZEMYSŁOWA.....	17
Główne zagrożenia higieniczne:.....	17
Główne działania:.....	17
Podsumowanie:.....	18
<b>Metody usprawniania procesu pracy.....</b>	<b>18</b>
1. METODY ORGANIZACYJNE.....	18
2. METODY TECHNICZNE.....	18
3. METODY ERGONOMICZNE.....	19
4. METODY EKONOMICZNE I ANALITYCZNE.....	19
5. METODY OBSERWACYJNE I POMIAROWE.....	19
6. METODY PSYCHOLOGICZNE I MOTYWACYJNE.....	20
Podsumowanie:.....	20
<b>Ergonomiczne projektowanie i diagnoza.....</b>	<b>21</b>
1. ERGONOMICZNE PROJEKTOWANIE (projektowanie proergonomiczne).....	21
Zasady ergonomicznego projektowania:.....	21
Przykłady:.....	21
2. DIAGNOZA ERGONOMICZNA (analiza ergonomiczna).....	22
Etapy diagnozy ergonomicznej:.....	22
Narzędzia i metody diagnostyczne:.....	22
Korzyści z ergonomicznego projektowania i diagnozy:.....	22
Podsumowanie:.....	23
Źródła ergonomii w naukach.....	23
<b>Dziedziny nauki, które stanowią źródła ergonomii:.....</b>	<b>23</b>
1. Anatomia i fizjologia człowieka.....	23
2. Psychologia pracy.....	23
3. Higiena i medycyna pracy.....	24
4. Antropometria.....	24
5. Inżynieria i technika.....	24
6. Organizacja i zarządzanie.....	24



7. Socjologia i ekonomia .....	24
Podsumowanie – ergonomia jako nauka zintegrowana: .....	25
Wniosek: .....	25
<b>Certyfikacja umiejętności zawodowych ergonomisty .....</b>	<b>26</b>
1. Kim jest ergonomista?.....	26
Wiedza teoretyczna: .....	26
Umiejętności praktyczne:.....	26
3. Jak można uzyskać certyfikację ergonomisty? .....	27
W Polsce: .....	27
4. Certyfikacja międzynarodowa: .....	27
CEN / ISO / IEA (International Ergonomics Association):.....	27
5. Korzyści z certyfikacji: .....	28
Podsumowanie: .....	28
<b>Bibliografia.....</b>	<b>29</b>
Artykuły i opracowania naukowe.....	30



## Ergonomia

Ergonomia zajmuje się dostosowywaniem warunków pracy, narzędzi, środowiska i zadań do możliwości psychofizycznych człowieka. Jej celem jest zwiększenie bezpieczeństwa, komfortu, wydajności oraz zdrowia pracowników.

### Czym dokładnie zajmuje się ergonomia?

1. Analizą stanowisk pracy – jak ludzie siedzą, stoją, poruszają się i wykonują zadania.
2. Projektowaniem narzędzi i urządzeń, które są wygodne, intuicyjne i bezpieczne w użyciu.
3. Oceną obciążenia fizycznego i psychicznego – np. przy pracy z komputerem, w produkcji, transporcie.
4. Zapobieganiem urazom i chorobom zawodowym – jak LER/DORT (np. zespół cieśni nadgarstka).
5. Optymalizacją organizacji pracy – układ pomieszczeń, czas pracy, przerwy, rotacja zadań.

### Rodzaje ergonomii:

- Ergonomia fizyczna – postawa ciała, ruchy, projekt narzędzi i mebli.
- Ergonomia poznawcza (kognitywna) – uwaga, pamięć, stres, sposób podejmowania decyzji.
- Ergonomia organizacyjna – struktura pracy, komunikacja, harmonogramy.

### Korzyści z ergonomii:

- Mniejsze zmęczenie i ryzyko urazów.
- Większa wydajność i jakość pracy.
- Lepsze samopoczucie i motywacja pracowników.
- Niższe koszty dla pracodawców (mniej absencji i wypadków).



## Cele i działania w ergonomii

### Cele ergonomii:

Ergonomia ma na celu tworzenie takich warunków pracy i środowiska, które sprzyjają zdrowiu, bezpieczeństwu, efektywności i zadowoleniu człowieka. Jej główne cele to:

1. Poprawa komfortu pracy – eliminowanie dyskomfortu fizycznego i psychicznego.
2. Zapobieganie urazom i chorobom zawodowym – zwłaszcza LER/DORT (np. bóle kręgosłupa, cieśń nadgarstka).
3. Zwiększenie bezpieczeństwa pracy – minimalizowanie ryzyka wypadków.
4. Zwiększenie wydajności i jakości pracy – poprawa efektywności i redukcja błędów.
5. Lepsze dopasowanie człowieka do maszyny i środowiska pracy – tzw. "human-centered design".
6. Zwiększenie satysfakcji z pracy – co pozytywnie wpływa na motywację i retencję pracowników.

### Działania w ergonomii:

Aby osiągnąć powyższe cele, ergonomia wdraża różnorodne działania praktyczne:

1. Analiza stanowiska pracy:
  - Badanie postawy ciała, ruchów, obciążeń.
  - Pomiar warunków środowiskowych (oświetlenie, hałas, temperatura).
2. Projektowanie ergonomiczne:
  - Tworzenie narzędzi, mebli i urządzeń dostosowanych do użytkownika.
  - Ergonomiczne biurka, krzesła, myszki, klawiatury.
3. Edukacja i szkolenia:
  - Szkolenie pracowników z zasad ergonomii.



- Promowanie właściwych nawyków (np. robienie przerw, zmiana pozycji).

#### 4. Organizacja pracy:

- Ustalanie przerw, rotacja zadań, dostosowanie tempa pracy.
- Ustalanie ergonomicznych norm i procedur.

#### 5. Ocena ryzyka i interwencje:

- Identyfikacja zagrożeń ergonomicznych.
- Wdrażanie usprawnień (np. zmiana układu stanowiska, inne narzędzia).

### **Ergonomia koncepcyjna**

Ergonomia koncepcyjna (inaczej: ergonomia projektowania, ergonomia przedwdrożeniowa) to dziedzina ergonomii zajmująca się planowaniem i projektowaniem systemów pracy, stanowisk, narzędzi i technologii już na etapie koncepcji, zanim zostaną fizycznie stworzone i wdrożone.

#### Główne cele ergonomii koncepcyjnej:

1. Unikanie błędów projektowych już na etapie planowania.
2. Dostosowanie systemów technicznych i organizacyjnych do możliwości człowieka.
3. Zapewnienie bezpieczeństwa, efektywności i komfortu użytkownika.
4. Zintegrowanie człowieka z maszyną/systemem od samego początku projektu.

#### Działania w ergonomii koncepcyjnej:

- Udział ergonomisty w procesie projektowania maszyn, urządzeń, interfejsów czy systemów pracy.
- Tworzenie modeli, makiet, symulacji i prototypów, które pozwalają ocenić użyteczność i bezpieczeństwo jeszcze przed produkcją.
- Analiza potrzeb użytkownika i jego ograniczeń (np. siły fizycznej, percepcji, zdolności poznawczych).



- Określenie optymalnych wymiarów stanowisk, ekranów, paneli sterujących, itp.
- Projektowanie systemów intuicyjnych, bezpiecznych i wspierających efektywność.

#### Przykłady zastosowania ergonomii koncepcyjnej:

- Projektowanie kokpitu samochodu lub samolotu, aby był intuicyjny i bezpieczny.
- Tworzenie oprogramowania lub aplikacji, które są łatwe w obsłudze i nie przeciążają poznawczo.
- Planowanie układu linii produkcyjnej z uwzględnieniem ergonomii pracowników.
- Projektowanie stanowisk biurowych z uwzględnieniem różnych typów użytkowników.

Ergonomia koncepcyjna to inwestycja w jakość i bezpieczeństwo już na etapie planowania — pomaga uniknąć kosztownych błędów i modyfikacji po wdrożeniu.

### **Ergonomia korekcyjna**

Ergonomia korekcyjna (inaczej: ergonomia naprawcza) zajmuje się analizą istniejących stanowisk pracy i wprowadzaniem poprawek, gdy pojawiają się problemy ergonomiczne – np. bóle kręgosłupa, spadek wydajności, wzrost absencji czy wypadków.

#### Główne cele ergonomii korekcyjnej:

1. Identyfikacja problemów ergonomicznych w już działających systemach i stanowiskach pracy.
2. Redukcja dolegliwości zdrowotnych pracowników (np. LER, bóle pleców, zmęczenie).
3. Poprawa wydajności i komfortu pracy poprzez modyfikacje.
4. Zmniejszenie liczby błędów, przestojów i wypadków.

Radland, 2025. Udostępniono na licencji **CC BY 4.0**

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>, Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu FERS.03.01: Dostępność szkolnictwa wyższego, „WSSiP rozwija dostępność dla ON” (FERS.03.01-IP.08-001/23)



5. Dostosowanie istniejących stanowisk do różnych użytkowników (np. osób o różnym wzroście, sile, wieku).

#### Etapy działań ergonomii korekcyjnej:

1. Analiza i ocena stanu obecnego:
  - Obserwacja pracy.
  - Wywiady z pracownikami.
  - Pomiar obciążeń (fizycznych i psychicznych).
  - Analiza dokumentacji (choroby zawodowe, absencje, wypadki).
2. Identyfikacja zagrożeń i nieprawidłowości:
  - Zła postawa, powtarzalność ruchów, nadmierne obciążenie.
  - Niewłaściwe oświetlenie, hałas, temperatura.
  - Słaba organizacja pracy (np. brak przerw, zły rozkład narzędzi).
3. Propozycje usprawnień (interwencje):
  - Zmiana ustawienia stanowiska, wysokości krzesła/biurka.
  - Wprowadzenie sprzętu pomocniczego (np. podnóżków, podpórek, wózków).
  - Usprawnienie oprogramowania lub interfejsów.
  - Wprowadzenie przerw lub rotacji zadań.
4. Wdrażanie zmian i monitorowanie efektów:
  - Współpraca z działem BHP, technicznym, HR.
  - Szkolenia dla pracowników.
  - Ocena skuteczności po modyfikacjach.

Przykłady działań ergonomii korekcyjnej:

<b>Problem</b>	<b>Działanie korekcyjne</b>
Bóle szyi i pleców u pracownika biurowego	Ustawienie monitora na wysokości oczu, dobór ergonomicznego krzesła
Przeciążenie fizyczne na produkcji	Wprowadzenie podnośników, zmniejszenie wagi jednostkowej paczek
Nadmierne zmęczenie wzroku	Ulepszenie oświetlenia, filtrowanie światła niebieskiego z ekranów
Powtarzalne ruchy ręką przy pakowaniu	Wprowadzenie automatycznych podajników lub rotacji zadań

Cechy ergonomii korekcyjnej:

- Reaktywna (reaguje na istniejące problemy).
- Często tańsza niż projektowanie od nowa, ale mniej optymalna niż ergonomia koncepcyjna.
- Wymaga zaangażowania pracowników – ich opinie są kluczowe.

Może być szybka i skuteczna, ale czasem ograniczona przez istniejącą infrastrukturę.

**Korzyści i straty uzyskiwane dzięki jakości ergonomicznej urządzeń**

Jakość ergonomiczna urządzeń – czyli stopień, w jakim dane urządzenie jest dostosowane do możliwości i potrzeb użytkownika – ma bezpośredni wpływ na zdrowie, wydajność, bezpieczeństwo i satysfakcję ludzi korzystających z tego sprzętu.



## Korzyści wynikające z wysokiej jakości ergonomicznej urządzeń:

### 1. Poprawa komfortu pracy

- Mniejsze zmęczenie fizyczne i psychiczne.
- Wygodniejsze użytkowanie nawet przez długi czas.

### 2. Zwiększenie wydajności

- Szybsze i bardziej efektywne wykonywanie zadań.
- Mniej błędów i przestojów.

### 3. Redukcja ryzyka urazów i chorób zawodowych

- Mniejsze obciążenie mięśniowo-szkieletowe.
- Niższe ryzyko LER/DORT (np. cieśń nadgarstka, bóle pleców).

### 4. Zwiększenie bezpieczeństwa użytkownika

- Intuicyjne interfejsy zmniejszają liczbę pomyłek.
- Ograniczenie przypadkowego uruchomienia lub błędnego użycia urządzenia.

### 5. Zadowolenie i satysfakcja użytkownika

- Lepsze samopoczucie = większa motywacja i lojalność wobec firmy.
- Lepsze doświadczenie klienta (np. w urządzeniach konsumenckich).

### 6. Niższe koszty długoterminowe

- Mniej absencji chorobowych.
- Mniejsza rotacja pracowników.
- Rzadsze naprawy wynikające z nieprawidłowego użytkowania.

## Straty wynikające z niskiej jakości ergonomicznej urządzeń:

### 1. Zmęczenie i dyskomfort

- Bóle mięśni, karku, pleców, nadgarstków.



- Trudności z koncentracją i spadek energii.

## 2. Wzrost liczby błędów i pomyłek

- Niewygodne, nieintuicyjne interfejsy prowadzą do pomyłek.
- Skutki: np. błędy w produkcji, złe dane wprowadzane do systemów.

## 3. Zwiększone ryzyko wypadków i kontuzji

- Nieergonomiczne uchwyty, źle rozmieszczone przyciski, wymuszona postawa.
- Możliwe urazy wynikające z przeciążeń lub gwałtownych ruchów.

## 4. Wzrost kosztów (pośrednich i bezpośrednich)

- Leczenie pracowników, odszkodowania, przestoje.
- Koszty wymiany źle zaprojektowanego sprzętu.

## 5. Spadek motywacji i morale pracowników

- Użytkownicy czują się zniechęceni i sfrustrowani.
- Większa rotacja kadry, niższe zaangażowanie.

### Przykład porównania:

Cecha urządzenia	Ergonomia wysoka	Ergonomia niska
Krzesło biurowe	Regulowana wysokość, podparcie lędźwi	Brak regulacji, twarde siedzisko
Mysz komputerowa	Dopasowana do dłoni, miękka powierzchnia	Zbyt mała/duża, twarda, niewygodna
Panel sterowania	Przejrzysty, logiczny układ	Chaotyczny, zbyt wiele małych przycisków



## Korzyści i straty uzyskiwane dzięki jakości ergonomicznej urządzeń

Korzyści i straty uzyskiwane dzięki jakości ergonomicznej urządzeń można rozpatrywać w kontekście użytkowników, pracodawców, producentów, a także środowiska pracy. Ergonomia urządzeń wpływa na komfort, efektywność i zdrowie użytkowników, ale też niesie za sobą pewne koszty lub ograniczenia.

Korzyści uzyskiwane dzięki wysokiej jakości ergonomicznej urządzeń:

### 1. Dla użytkowników:

- Większy komfort pracy – zmniejszenie zmęczenia fizycznego i psychicznego.
- Mniejsze ryzyko urazów i chorób zawodowych – np. zespołu cieśni nadgarstka, bólu kręgosłupa.
- Lepsza efektywność – szybsze i bardziej precyzyjne wykonywanie zadań.
- Zwiększona satysfakcja z pracy – pozytywny wpływ na samopoczucie i motywację.
- Ułatwienie obsługi – szczególnie ważne dla osób starszych lub z ograniczeniami sprawności.

### 2. Dla pracodawców:

- Zwiększenie wydajności pracowników – mniej przerw, lepsze wyniki pracy.
- Zmniejszenie absencji chorobowych – ergonomiczne stanowiska zmniejszają liczbę dolegliwości zdrowotnych.
- Poprawa jakości produktów/usług – mniej błędów i usterek.
- Pozytywny wizerunek firmy – jako pracodawcy dbającego o pracowników.
- Mniejsze koszty związane z rotacją kadr – większe zadowolenie = mniejsza fluktuacja.

### 3. Dla producentów urządzeń:

- Większa konkurencyjność produktów – ergonomiczne urządzenia są bardziej pożądane na rynku.



- Budowanie marki premium – wysoka jakość ergonomii może być znakiem rozpoznawczym firmy.

### Straty lub ograniczenia związane z jakością ergonomiczną urządzeń:

#### 1. Dla producentów:

- Wyższe koszty projektowania i produkcji – wymaga badań, testów, materiałów wysokiej jakości.
- Wydłużony czas wprowadzenia produktu na rynek – ze względu na procesy testowania i certyfikacji.
- Konieczność zatrudniania specjalistów z dziedziny ergonomii – co zwiększa koszty operacyjne.

#### 2. Dla pracodawców:

- Inwestycje początkowe – ergonomiczne wyposażenie (np. regulowane biurka, specjalne krzesła) jest droższe.
- Konieczność szkoleń – pracownicy muszą nauczyć się prawidłowego korzystania z nowych urządzeń.

#### 3. Dla użytkowników:

- Okres adaptacji – zmiana na bardziej ergonomiczne urządzenie może wymagać przyzwyczajenia.
- Złudne poczucie komfortu – nieumiejętne korzystanie z ergonomicznego sprzętu nadal może prowadzić do przeciążeń.

#### Podsumowanie:

Wysoka jakość ergonomiczna urządzeń przynosi zdecydowanie więcej korzyści niż strat, zwłaszcza w dłuższej perspektywie. Choć może wiązać się z wyższymi kosztami początkowymi, skutkuje oszczędnościami, lepszym zdrowiem użytkowników i wyższą efektywnością pracy. Ergonomia powinna być traktowana nie jako luksus, ale jako inwestycja w jakość pracy i życia.



## **Anatomia, fizjologia pracy oraz higiena przemysłowa**

### **ANATOMIA PRACY**

Definicja:

To dział anatomii zajmujący się badaniem budowy ciała człowieka w kontekście jego funkcjonowania podczas pracy. Skupia się na układzie mięśniowym, kostnym, nerwowym i ruchowym.

Główne zagadnienia:

- Budowa układu mięśniowo-szkieletowego – jak człowiek się porusza, jakie ruchy są naturalne, a jakie wymuszają przeciążenia.
- Postawy ciała podczas pracy – stojąca, siedząca, wymuszona, zgięta.
- Zdolność do wykonywania czynności manualnych i precyzyjnych – np. siła dłoni, zasięg kończyn.
- Strefy pracy rąk i zasięgi operacyjne – projektowanie stanowisk roboczych z uwzględnieniem anatomicznych ograniczeń.

### **FIZJOLOGIA PRACY**

Definicja:

To nauka badająca funkcjonowanie organizmu człowieka w warunkach pracy fizycznej i umysłowej, a także reakcje organizmu na obciążenia i warunki środowiskowe.

Główne zagadnienia:

- Zużycie energii w czasie pracy – obciążenie mięśni, zużycie tlenu, tętno.
- Zmęczenie fizyczne i psychiczne – mechanizmy, przyczyny, sposoby przeciwdziałania.
- Regulacja temperatury ciała – wpływ temperatury otoczenia na organizm (np. praca w upale).
- Praca zmianowa i rytm biologiczny – wpływ na zdrowie i efektywność.



- Wpływ hałasu, wibracji, oświetlenia i mikroklimatu na funkcjonowanie organizmu.

## HIGIENA PRZEMYSŁOWA

Definicja:

To dziedzina zajmująca się identyfikacją, oceną i kontrolą czynników środowiskowych, które mogą wpływać negatywnie na zdrowie pracowników w miejscu pracy.

Główne zagrożenia higieniczne:

- Pyły przemysłowe – np. pył węglowy, azbest, krzemionka.
- Substancje chemiczne – opary, gazy, rozpuszczalniki, metale ciężkie.
- Hałas i wibracje – wpływ na słuch i układ nerwowy.
- Promieniowanie – UV, podczerwone, jonizujące (RTG).
- Mikroklimat – temperatura, wilgotność, wentylacja.
- Biologiczne czynniki szkodliwe – bakterie, wirusy, grzyby.

Główne działania:

- Pomiar czynników szkodliwych – np. hałasu, zapylenia, stężeń chemikaliów.
- Ocena ryzyka zawodowego
- Opracowywanie i wdrażanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej
- Szkolenia pracowników w zakresie BHP



## Podsumowanie:

Obszar	Co bada?	Cel
Anatomia pracy	Budowę ciała i jego ograniczenia w ruchu	Dostosowanie narzędzi i stanowisk do człowieka
Fizjologia pracy	Reakcje organizmu na wysiłek i środowisko	Optymalizacja czasu pracy i regeneracji
Higiena przemysłowa	Czynniki szkodliwe w środowisku pracy	Ochrona zdrowia pracowników

## **Metody usprawniania procesu pracy**

Usprawnianie procesu pracy polega na optymalizacji zadań, metod i warunków pracy, by osiągnąć większą wydajność, bezpieczeństwo i jakość, przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów, zmęczenia i ryzyka błędów.

### 1. METODY ORGANIZACYJNE

Skupiają się na sposobie organizacji pracy i czasu.

- Podział pracy i specjalizacja – rozdzielenie zadań według kompetencji.
- Standaryzacja czynności – ustalenie jednolitych procedur.
- Racjonalizacja czasu pracy – planowanie, eliminacja przestojów i marnotrawstwa.
- Zarządzanie czasem (Time Management) – ustalanie priorytetów, planowanie dnia pracy.
- Wdrażanie systemów pracy zmianowej – by lepiej wykorzystać czas i zasoby.

### 2. METODY TECHNICZNE

Dotyczą zmian w narzędziach, maszynach i technologii.



- Mechanizacja i automatyzacja – zastępowanie pracy ręcznej maszynami.
- Modernizacja urządzeń i linii produkcyjnych – poprawa jakości i szybkości pracy.
- Wdrażanie nowych technologii – np. systemów informatycznych, robotyzacji.
- Ulepszanie narzędzi pracy – lepsza ergonomia i wydajność.

### 3. METODY ERGONOMICZNE

Skupiają się na dostosowaniu pracy do możliwości człowieka.

- Projektowanie stanowisk zgodnie z zasadami ergonomii
- Redukcja nadmiernego wysiłku fizycznego
- Minimalizacja wymuszonych i niezdrowych pozycji ciała
- Dostosowanie oświetlenia, hałasu i mikroklimatu
- Wdrażanie przerw regeneracyjnych

### 4. METODY EKONOMICZNE I ANALITYCZNE

Służą do oceny efektywności i identyfikacji strat.

- Analiza kosztów pracy – np. koszty jednostkowe, produktywność.
- Analiza wartości dodanej – co rzeczywiście przynosi wartość klientowi.
- Metody Lean Management (szczupłego zarządzania) – eliminacja marnotrawstwa (tzw. 7 muda).
- Six Sigma – optymalizacja jakości procesów i redukcja błędów.
- Diagramy Ishikawy i Pareto – analiza przyczyn problemów.

### 5. METODY OBSERWACYJNE I POMIAROWE

Ułatwiają poznanie rzeczywistego przebiegu pracy.

- Obserwacja bezpośrednia (czasomierze, notatki)
- Filmy wideo i analiza ruchów roboczych (metoda MTM, REFA)



- Pomiar czasu i normowanie pracy (chronometraż, zdjęcie dnia pracy)
- Badanie obciążenia fizycznego i psychicznego

## 6. METODY PSYCHOLOGICZNE I MOTYWACYJNE

Poprawiają nastawienie i zaangażowanie pracowników.

- Systemy motywacyjne (premie, awanse, uznanie)
- Szkolenia i rozwój kompetencji
- Poprawa komunikacji w zespole
- Angażowanie pracowników w proces usprawniania (Kaizen)

### Podsumowanie:

Rodzaj metody	Przykłady działań	Efekt
<b>Organizacyjne</b>	Standaryzacja, planowanie, harmonogramy	Lepsze wykorzystanie czasu
<b>Techniczne</b>	Automatyzacja, modernizacja maszyn	Szybsza i dokładniejsza praca
<b>Ergonomiczne</b>	Poprawa warunków pracy, zmniejszenie wysiłku	Mniejsze zmęczenie, mniej błędów
<b>Ekonomiczne i analityczne</b>	Lean, Six Sigma, analiza kosztów	Niższe koszty, wyższa jakość
<b>Obserwacyjne i pomiarowe</b>	Chronometraż, REFA, MTM	Dokładna diagnoza problemów
<b>Psychologiczne</b>	Motywacja, komunikacja, szkolenia	Większe zaangażowanie



## Ergonomiczne projektowanie i diagnoza

Ergonomiczne projektowanie i diagnoza to dwa podstawowe filary ergonomii stosowanej, których celem jest tworzenie bezpiecznych, komfortowych i wydajnych warunków pracy oraz analiza istniejących środowisk pracy w celu ich usprawnienia.

### 1. ERGONOMICZNE PROJEKTOWANIE (projektowanie proergonomiczne)

Definicja:

To proces tworzenia stanowisk pracy, maszyn, narzędzi i systemów z uwzględnieniem budowy, możliwości i ograniczeń człowieka.

Zasady ergonomicznego projektowania:

1. Dostosowanie do budowy ciała (anatomii) – np. wysokości blatów, zasięg rąk.
2. Minimalizacja wysiłku fizycznego i psychicznego – ograniczenie dźwigania, hałasu, stresu.
3. Optymalizacja postawy pracy – unikanie długotrwałego stania lub siedzenia w jednej pozycji.
4. Dostosowanie interfejsów (przyciski, ekrany, dźwignie) – zgodnie z intuicją użytkownika.
5. Uwzględnienie różnic indywidualnych – wzrost, siła, wiek, sprawność.
6. Zasada tzw. strefy zasięgu rąk – wszystko co najczęściej używane powinno być w zasięgu bez nadmiernego ruchu.
7. Bezpieczeństwo i higiena pracy – np. antypoślizgowe podłogi, ochrona przed promieniowaniem.

Przykłady:

- Ergonomiczne biurka i krzesła z regulacją wysokości
- Narzędzia ręczne z uchwytem dopasowanym do dłoni
- Maszyny z czytelnym, intuicyjnym interfejsem



## 2. DIAGNOZA ERGONOMICZNA (analiza ergonomiczna)

Definicja:

To ocena istniejących warunków pracy, stanowisk, maszyn lub procesów pod kątem ich zgodności z zasadami ergonomii.

Etapy diagnozy ergonomicznej:

1. Obserwacja stanowiska pracy – analiza ruchów, pozycji, interakcji z maszyną.
2. Wywiad z pracownikiem – zbieranie informacji o odczuwanym zmęczeniu, dolegliwościach, problemach.
3. Pomiary fizyczne i środowiskowe – np. wysokości stołu, temperatury, poziomu hałasu, oświetlenia.
4. Ocena ryzyka ergonomicznego – wskazanie miejsc, gdzie może dojść do przeciążeń, urazów.
5. Wnioski i rekomendacje usprawnień – co zmienić, poprawić, dostosować.

Narzędzia i metody diagnostyczne:

- Metoda REBA (Rapid Entire Body Assessment) – ocena całego ciała.
- RULA (Rapid Upper Limb Assessment) – analiza przeciążeń kończyn górnych.
- OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) – ocena postaw ciała.
- NIOSH lifting equation – analiza bezpieczeństwa podnoszenia ciężarów.
- Ankiety ergonomiczne i kwestionariusze oceny komfortu pracy.

Korzyści z ergonomicznego projektowania i diagnozy:

- Zmniejszenie ryzyka urazów i chorób zawodowych.
- Zwiększenie efektywności i wydajności pracowników.
- Poprawa samopoczucia i satysfakcji z pracy.
- Lepsze dostosowanie maszyn i narzędzi do użytkownika.



- Niższe koszty absencji i rotacji pracowników.

### Podsumowanie:

<b>Element</b>	<b>Projektowanie ergonomiczne</b>	<b>Diagnoza ergonomiczna</b>
<b>Cel</b>	Tworzenie optymalnych warunków pracy	Ocena i poprawa istniejących warunków
<b>Kiedy stosujemy?</b>	Przed wdrożeniem stanowiska, produktu	Gdy stanowisko już funkcjonuje
<b>Metody</b>	Normy projektowe, pomiary antropometryczne	REBA, RULA, OWAS, NIOSH, wywiady, obserwacja
<b>Efekt</b>	Ergonomiczne, bezpieczne środowisko pracy	Usprawnienie, eliminacja błędów projektowych

### Źródła ergonomii w naukach

Ergonomia to nauka interdyscyplinarna, która czerpie wiedzę z wielu dziedzin, aby dostosować środowisko pracy, narzędzia i procesy do możliwości oraz ograniczeń człowieka. Jej celem jest zwiększenie efektywności, bezpieczeństwa i komfortu pracy.

### **Dziedziny nauki, które stanowią źródła ergonomii:**

#### 1. Anatomia i fizjologia człowieka

- Co wnosi?: Znajomość budowy ciała i działania narządów.
- Znaczenie ergonomiczne: Projektowanie narzędzi, stanowisk i maszyn zgodnie z układem mięśniowym, szkieletowym i nerwowym.

#### 2. Psychologia pracy



- Co wnosi?: Badanie procesów poznawczych, reakcji na stres, motywacji i zmęczenia psychicznego.
- Znaczenie ergonomiczne: Projektowanie interfejsów, organizacja pracy umysłowej, zapobieganie błędom ludzkim.

### 3. Higiena i medycyna pracy

- Co wnosi?: Wiedza o wpływie czynników środowiskowych na zdrowie człowieka.
- Znaczenie ergonomiczne: Ochrona przed hałasem, pyłami, chemikaliami, wibracjami, promieniowaniem.

### 4. Antropometria

- Co wnosi?: Pomiar i analiza rozmiarów ciała ludzkiego (wzrost, zasięg rąk, długość kończyn).
- Znaczenie ergonomiczne: Projektowanie narzędzi, odzieży roboczej, siedzeń, maszyn i przestrzeni roboczych.

### 5. Inżynieria i technika

- Co wnosi?: Wiedza o projektowaniu i działaniu maszyn, systemów, urządzeń.
- Znaczenie ergonomiczne: Konstrukcja urządzeń bezpiecznych i intuicyjnych w obsłudze.

### 6. Organizacja i zarządzanie

- Co wnosi?: Metody planowania pracy, zarządzania zasobami ludzkimi i czasem.
- Znaczenie ergonomiczne: Optymalizacja procesów pracy, podział obowiązków, harmonogramy zmian.

### 7. Socjologia i ekonomia



- Co wnosi?: Znajomość relacji międzyludzkich, uwarunkowań społecznych i kosztów pracy.
- Znaczenie ergonomiczne: Tworzenie ergonomicznych systemów pracy zespołowej, analiza opłacalności wdrożeń.

### Podsumowanie – ergonomia jako nauka zintegrowana:

<b>Dziedzina nauki</b>	<b>Wkład w ergonomię</b>
<b>Anatomia i fizjologia</b>	Znajomość ciała i jego możliwości
<b>Psychologia</b>	Reakcje poznawcze i emocjonalne w pracy
<b>Higiena i medycyna pracy</b>	Ochrona zdrowia przed czynnikami szkodliwymi
<b>Antropometria</b>	Dopasowanie narzędzi i przestrzeni do użytkownika
<b>Inżynieria</b>	Projektowanie bezpiecznych maszyn i narzędzi
<b>Organizacja pracy</b>	Optymalizacja procesu pracy
<b>Socjologia, ekonomia</b>	Ujęcie społeczne i ekonomiczne ergonomii

### Wniosek:

Ergonomia łączy naukę o człowieku z naukami technicznymi i społecznymi, dlatego jej skuteczne stosowanie wymaga współpracy specjalistów z różnych dziedzin. Dzięki



temu możliwe jest tworzenie bezpiecznego, wydajnego i przyjaznego środowiska pracy.

## **Certyfikacja umiejętności zawodowych ergonomisty**

Ergonomista to specjalista zajmujący się projektowaniem i oceną warunków pracy w taki sposób, aby były one zgodne z możliwościami fizycznymi i psychicznymi człowieka. Certyfikacja jego umiejętności potwierdza, że posiada wiedzę i kompetencje niezbędne do pracy w tej roli.

### 1. Kim jest ergonomista?

Ergonomista:

- analizuje i projektuje stanowiska pracy, maszyny, narzędzia i systemy,
- ocenia ryzyko ergonomiczne i proponuje zmiany,
- współpracuje z inżynierami, lekarzami medycyny pracy, psychologami,
- prowadzi szkolenia z zakresu ergonomii.

### 2. Umiejętności zawodowe ergonomisty:

Wiedza teoretyczna:

- anatomia, fizjologia, psychologia pracy,
- zasady ergonomicznego projektowania,
- przepisy BHP i normy ergonomiczne (np. ISO 6385, PN-EN 614).

Umiejętności praktyczne:

- diagnoza ergonomiczna (REBA, RULA, OWAS, NIOSH),
- projektowanie ergonomicznych stanowisk pracy,
- ocena środowiska pracy (hałas, oświetlenie, mikroklimat),
- sporządzanie raportów, rekomendacji i dokumentacji technicznej.



### 3. Jak można uzyskać certyfikację ergonomisty?

W Polsce:

Nie ma jednego ogólnokrajowego „tytułu zawodowego ergonomisty” nadawanego przez państwo, ale możliwe są następujące drogi:

Ukończenie studiów wyższych lub podyplomowych z ergonomii:

- kierunki: ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy, inżynieria produkcji, inżynieria biomedyczna.
- uczelnie techniczne, medyczne i uniwersytety.

Certyfikaty branżowe lub zawodowe:

- np. certyfikat ergonomisty wydawany przez instytucje szkoleniowe, np. Instytut Medycyny Pracy, CIOP-PIB lub firmy szkoleniowe akredytowane.
- szkolenia z obsługi narzędzi diagnostycznych (REBA, RULA, QEC).

Wpis do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji (ZSK):

- Kwalifikacja np. „Diagnozowanie ryzyka ergonomicznego w środowisku pracy” może być uznana i potwierdzona w systemie ZSK poprzez zdanie egzaminu kwalifikacyjnego.

### 4. Certyfikacja międzynarodowa:

CEN / ISO / IEA (International Ergonomics Association):

- W wielu krajach obowiązują międzynarodowe standardy certyfikacji ergonomistów.

Przykładowe organizacje:

- BCPE (Board of Certification in Professional Ergonomics) – USA
- Eur.Erg (Europejski Ergonomista) – nadawany przez CREE (Centre for Registration of European Ergonomists)



Aby otrzymać tytuł Eur.Erg, należy:

- mieć odpowiednie wykształcenie,
- udokumentowane doświadczenie praktyczne,
- zaliczyć ocenę wniosku i portfolio.

#### 5. Korzyści z certyfikacji:

- Potwierdzenie kompetencji i specjalizacji,
- Zwiększenie wiarygodności zawodowej,
- Możliwość pracy w instytucjach, firmach produkcyjnych, BHP, laboratoriach,
- Ułatwienie dostępu do projektów międzynarodowych,
- Lepsze szanse na rynku pracy.

#### Podsumowanie:

<b>Element</b>	<b>Opis</b>
<b>Zawód</b>	Ergonomista
<b>Wymagania</b>	Wiedza z zakresu ergonomii, praktyczne umiejętności
<b>Formy kształcenia</b>	Studia, kursy, szkolenia, system ZSK
<b>Certyfikaty krajowe</b>	Uczelnie, instytuty naukowe, instytucje szkoleniowe
<b>Certyfikaty międzynarodowe</b>	Eur.Erg, BCPE, ISO, IEA



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



**NCBR**  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

## Element

## Opis

### Korzyści

Uznanie kwalifikacji, rozwój kariery, wyższa specjalizacja

## Bibliografia

1. Olszewski J., *Podstawy ergonomii i fizjologii pracy*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1993 (158 s.)
2. Górską E., *Ergonomia. Projektowanie, diagnoza, eksperymenty*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa – wyd. 2007, II edycja
3. Górską E., *Ergonomia w projektowaniu stanowisk pracy: podstawy teoretyczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998 (116 s.)



4. Jabłoński J., *Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006
5. Horst W., *Ergonomia z elementami bezpieczeństwa pracy*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004
6. Marcinkowski J., Horst W.M., *Aktualne problemy bezpieczeństwa pracy i ergonomii. Edukacja i badania*, Monografia Instytutu Inżynierii Zarządzania PŚP, Poznań 2007
7. Wieczorek Z., *BHP w biurze i urzędzie. Ergonomia w pracy biurowej*, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, Warszawa 2011
8. Kowal E., *Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002

#### Artykuły i opracowania naukowe

- Muszyński Z., „Rozwój ergonomii w Polsce i na świecie”, *Zeszyty Naukowe MWSE w Tarnowie* 2016, t. 29, nr 1
- Ratajczak Z., „Teoretyczne podstawy ekspertyz w ergonomii”,
- *Ergonomia – An International Journal...*, 1983, nr 1, s. 69