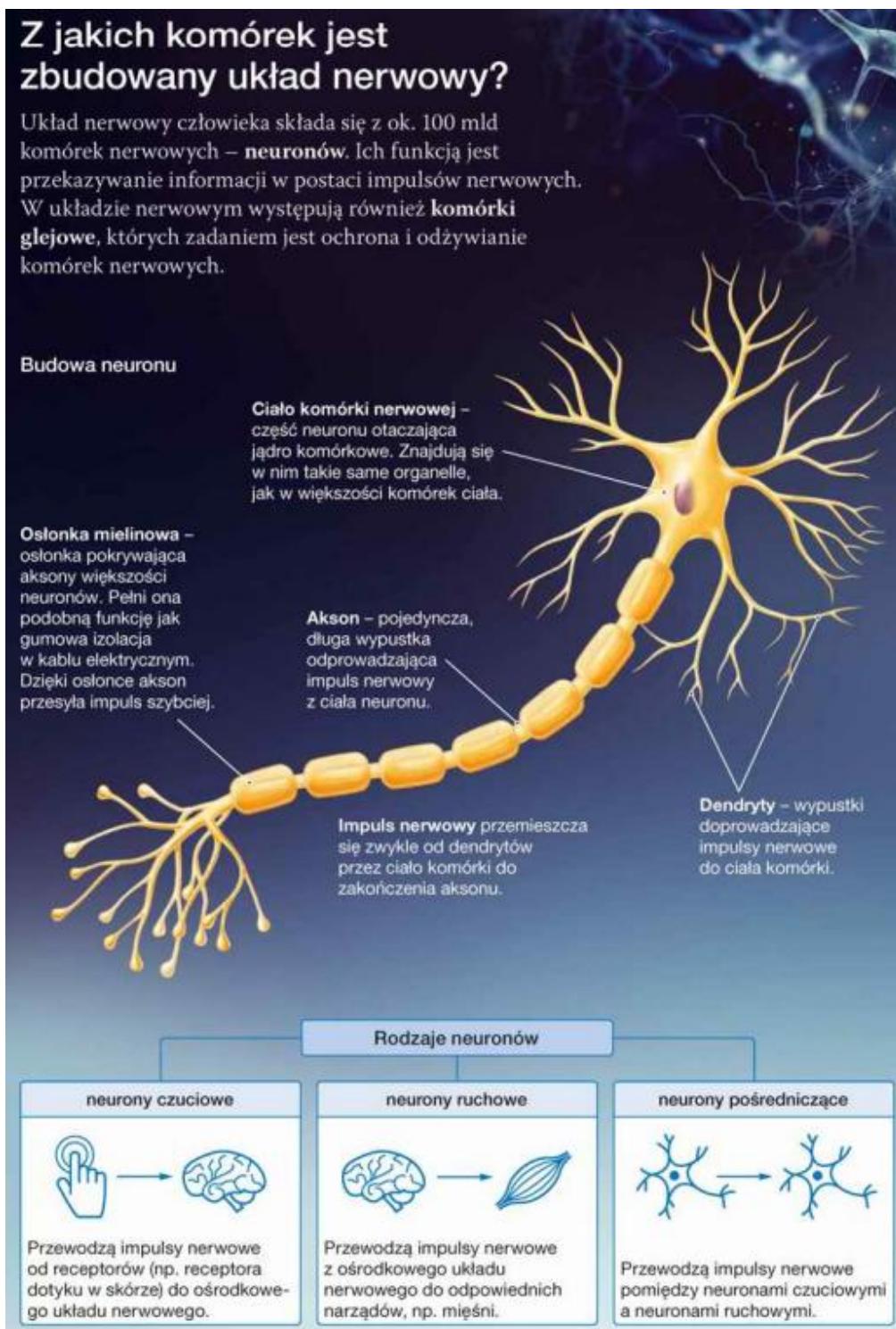


## BUDOWA I DZIAŁANIE UKŁADU NERWOWEGO

1. **Układ nerwowy** odpowiada za odbieranie bodźców z środowiska zewnętrznego i z wnętrza ciała. **Odpowiada za:** przetwarzanie informacji, kierowanie reakcjami organizmu, regulowanie i koordynowanie pracy innych układów.
  - **ośrodkowy:** mózgowie, rdzeń kręgowy
  - **obwodowy:** nerwy czaszkowe, nerwy rdzeniowe
2. **Układ nerwowy jest zbudowany z:**
  - komórek **nerwowych** (neuronów), których zadaniem jest przewodzenie impulsów nerwowych
  - komórek **plejowych**, które odżywiają i ochroniają komórki nerwowe



# Mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego

Impulsy nerwowe to impulsy elektryczne, które są przewodzone wzdłuż komórek nerwowych dzięki zjawiskom elektrochemicznym zachodzącym w błonie neuronu.



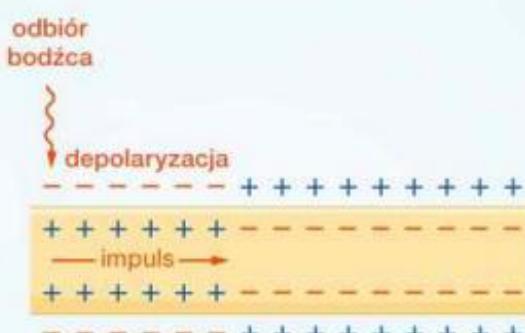
## ■ Stan spoczynku błony neuronu

W stanie spoczynku wewnętrz neutronu znajduje się więcej jonów ujemnych niż dodatnich, a w płynie pozakomórkowym więcej jonów dodatnich niż ujemnych. Taką różnicę ładunków po obu stronach błony neuronu nazywamy **polaryzacją**, natomiast powstającą w jej wyniku różnicę potencjałów pomiędzy obiema stronami błony – **potencjałem spoczynkowym**.



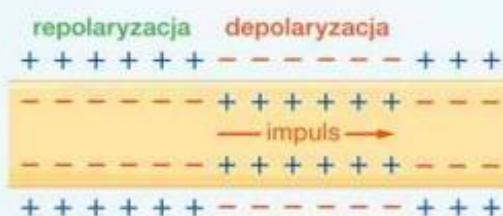
## ■ Odbiór bodźca

Odbiór bodźca sprawia, że neuron przechodzi w **stan pobudzenia**. Jest on spowodowany masowym przepłykiem jonów dodatnich z płynu pozakomórkowego do wnętrza neuronu i chwilową zmianą proporcji ładunków między dwoma środowiskami, nazywaną **depolaryzacją**. Dochodzi wtedy do krótkotrwałej zmiany potencjału komórki, powstania **potencjału czynnościowego** i wytworzenia **impulsu nerwowego**.



## ■ Przewodzenie impulsu

Fala depolaryzacji, czyli **impuls nerwowy**, przemieszcza się wzdłuż neuronu. Jednocześnie poprzednie odcinki neuronu przechodzą w stan spoczynku dzięki **repolaryzacji**.



### **3. Synapsa składa się z:**

- zakończenia aksonu presynaptycznego
- szczeliny synaptycznej
- błony postsynaptycznej kolejnej komórki nerwowej.

### **Mechanizm przekazywania informacji między neuronami w synapsie:**

Impuls dociera do zakończenia aksonu => pęcherzyki synaptyczne uwalniają neuroprzekaźnik do szczeliny synaptycznej => neuroprzekaźnik łączy się z receptorami na błonie postsynaptycznej wywołując nowy impuls => nadmiar neuroprzekaźnika jest rozkładany lub wychwytywany zwrotnie .

### **4. Neuroprzekaźniki – substancje chemiczne przenoszące sygnał między neuronami.**

Umożliwiają przekazywanie impulsów przez synapse.

### **5. Rodzaje neuroprzekaźników:**

- **acetylocholina** – odpowiada za przewodzenie impulsu do mięśni, wspiera pamięć i koncentrację
- **dopamina** – reguluje motywację, uczucie przyjemności, koordynację ruchową i emocje
- **serotoninina** – wpływa na nastrój, sen oraz apetyt
- **adrenalina** – aktywuje organizm w stresie, przygotowuje do walki lub ucieczki
- **noradrenalina** – podnosi czujność i koncentrację, reguluje reakcję na stres
- **GABA – kwas gamma-aminomasłowy** – główny neuroprzekaźnik hamujący, obniża napięcie nerwowe i działa uspokajająco
- **glutaminian** – główny neuroprzekaźnik pobudzający, bierze udział w procesach uczenia się i pamięci.

## **OŚRODKOWY UKŁAD NERWOWY**

### **1. Ośrodkowy układ nerwowy tworzą:**

- **mózgowie:**
  - **mózg** – największa i najważniejsza część mózgowia, składa się z 2 półkul (lewej i prawej), powierzchnia mózgu jest mocno pofałdowana, zbudowana z istoty szarej i istoty białej. Mózg pokryty jest korą mózgową, która odpowiada za wszystkie funkcje życiowe.  
**Funkcje mózgu:** myślenie, pamięć, uczenie się, kontrola ruchów ciała, odbieranie bodźców zmysłowych, wzrok, słuch, dotyk, mowa, emocje. W mózgu zachodzą wszystkie procesy, które pozwalają świadomie działać
  - **móżdżek** – odpowiada za koordynację ruchów i utrzymanie równowagi i właściwej postawy, kontrola napięcia mięśni.
  - **pień mózgu** – leży u podstawy mózgu i łączy go z rdzeniem kręgowym, kontroluje podstawowe czynności życiowe (oddychanie, potykanie, kaszel, kichanie). Działa niezależnie od naszej woli i utrzymuje organizm przy życiu.

- **rdzeń kręgowy** – znajduje się w kanale kręgowym, w przekroju poprzecznym przypomina literę **H**, zawiera istotę szarą wewnątrz i istotę białą na zewnątrz.

**Funkcje:** przewodzi impulsy między mózgiem a resztą ciała, pośredniczy w wykonywaniu odruchów rdzeniowych, np. odruch kolanowy.

2. **Opony mózgowe** to trzy warstwy ochronne otaczające mózg i rdzeń kręgowy:

- opona **twarda** – zewnętrzna, gruba i mocna
- opona **pajęcza** – pośrednia i delikatna
- opona **miękką** – przylega bezpośrednio do mózgu i rdzenia, zawiera naczynia krwionośne.

Miedzy pajęczynówką a miękką występuje przestrzeń podpajęczynówkowa wypełniona płynem mózgowo-rdzeniowym, który: chroni mózg i rdzeń przed urazami, utrzymuje stałe ciśnienie w czaszce, pośredniczy w wymianie substancji między krwią a komórkami nerwowymi.

3. **Każda półkula mózgu składa się z 4 płatów:**

- **czołowy** – ośrodek ruchu, analiza i kontrola emocji, przewidywanie konsekwencji działania
- **ciemieniowy** – odbieranie informacji z receptorów doryku, ucisku, rozciągania, temperatury i bólu
- **skroniowy** – przetwarzanie wrażeń słuchowych
- **potyliczny** – ośrodek wzroku.

## OBWODOWY UKŁAD NERWOWY

1. **Obwodowy układ nerwowy składa się z:**

- **nerwów czaszkowych (12 par)** – odchodzą od mózgowia
- **nerwów rdzeniowych (31 par)** – odchodzą od rdzenia kręgowego
- **zwojów nerwowych** – skupisk ciał komórek nerwowych.

2. **Podział ogólny:**

- **somatyczny układ nerwowy** – odpowiedzialny za ruchy świadome (kontroluje działanie mięśni szkieletowych)
- **autonomiczny** układ nerwowy – odpowiada za pracę narządów wewnętrznych
  - część współczulna – koordynuje pracę narządów w sytuacji stresowej
  - część przywspółczulna – koordynuje pracę narządów w stanie odpoczynku.

3. **Funkcje obwodowego układu nerwowego:**

- przekazywanie impulsów między ośrodkowym układem nerwowym a resztą ciała
- odbieranie bodźców z zewnątrz za pomocą zmysłów i z wnętrza organizmu
- wykonywanie reakcji ruchowych
- regulacja pracy narządów niezależnie od woli.

4. **Podział nerwów ze względu na kierunek przewodzenia impulsów**

- nerwy **czuciowe** – przekazują impuls do ośrodkowego układu
- nerwy **ruchowe** – z ośrodkowego do efektora

- nerwy **mieszane** – przewodzenie impulsów w obie strony.
5. **Odruch** – automatyczna, niezależna od woli reakcja organizmu na bodziec zachodząca dzięki przekazywaniu impulsu nerwowego określoną drogą, którą nazywamy **łukiem odruchowym**.

**Łuk odruchowy składa się z:**

- **receptor** – odbiera bodziec
- neuron **czuciowy** – odbiera bodziec i przewodzi do rdzenia kręgowego
- neuron **pośredniczący** – w rdzeniu, przewodzi impuls do neuronu ruchowego
- neuron **ruchowy** – do efektora
- **efektor** – mięsień / gruczoł – wykonuje odruch / reakcję.

6. **Rodzaje odruchów:**

- **bezwarunkowe** – wrodzone, takie same u wszystkich gatunków, w ich powstawaniu nie uczestniczy kora mózgu, nie podlegają modyfikacjom pod wpływem działania środowiska.
- **warunkowe** – nabycie, indywidualne dla każdego osobnika, w ich powstawaniu uczestniczy kora mózgu, mogą podlegać modyfikacjom pod wpływem działania środowiska.

## AUTONOMICZNY UKŁAD NERWOWY

1. **Funkcjonalny podział układu nerwowego:**

- **somatyczny** – kontroluje ruchy świadome i odbiór bodźców z zewnętrz organizmu, unerwia mięśnie szkieletowe,
- **autonomiczny** – działa niezależnie od woli. Reguluje pracę narządów wewnętrznych, mięśni gładkich, mięśnia sercowego oraz gruczołów, kontroluje podstawowe procesy życiowe (trawienie, oddychanie, wydzielanie hormonów, utrzymywanie stałej temperatury), Zapewnia szybkie reakcje organizmu na zmiany środowiska wewnętrznego i zewnętrznego, umożliwia przystosowanie się organizmu do stresu, wysiłku i odpoczynku.
  - **część współczulna** – koordynuje pracę narządów w sytuacji stresowej,
  - **część przywspółczulna** – koordynuje pracę narządów w stanie odpoczynku.

2. **Rola układu autonomicznego w utrzymaniu homeostazy** - reguluje środowisko wewnętrzne organizmu, kontrolując parametry takie jak: ciśnienie krwi, tętno, tempo oddychania, poziom glukozy, temperatura ciała, trawienie.
3. Układy współczulny i przywspółczulny działają **antagonistycznie** (przeciwstawnie), co pozwala precyjnie regulować pracę narządów.

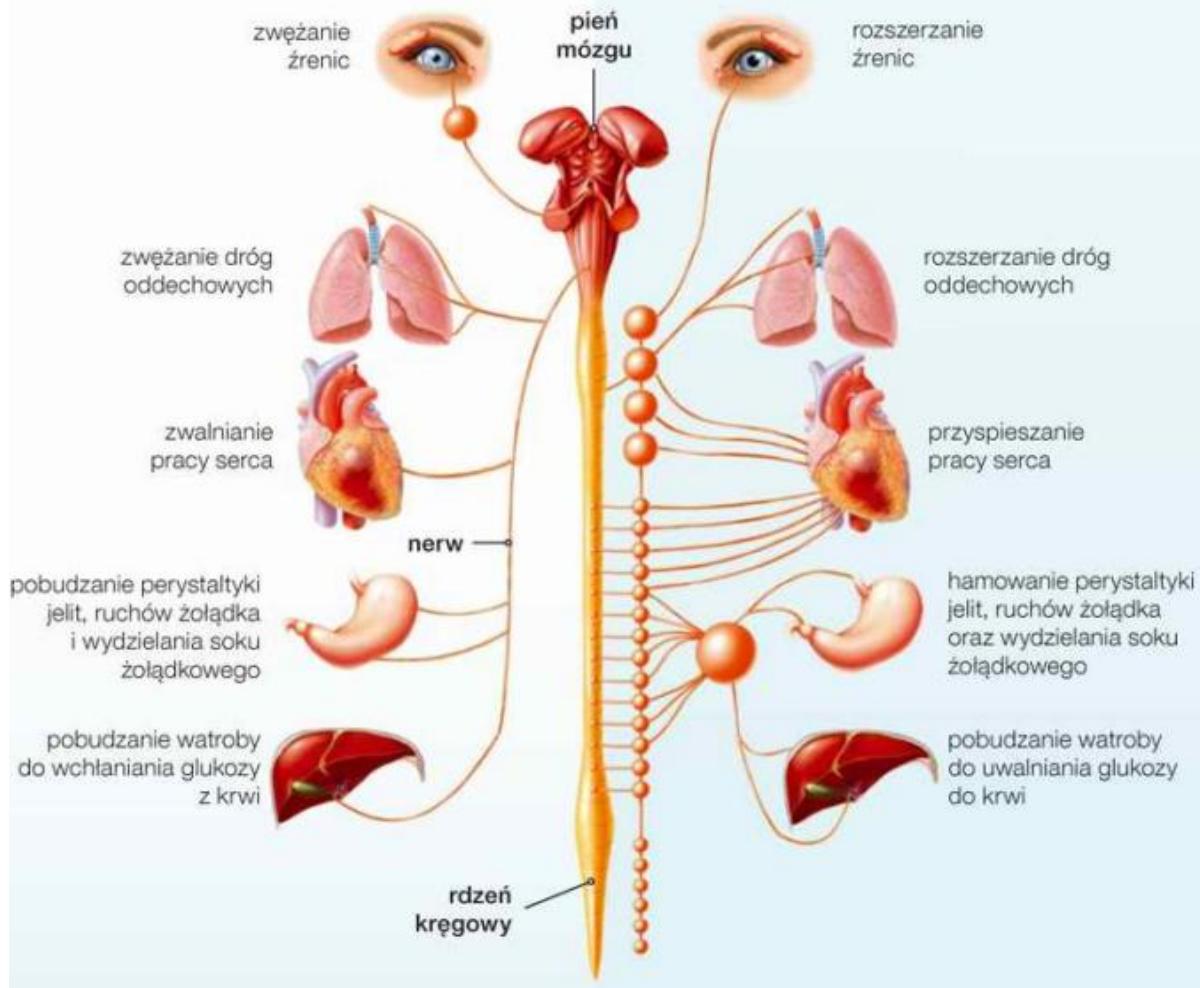
## Układ przywspółczulny

Układ przywspółczulny pobudza pracę narządów wewnętrznych związanych z odżywianiem się, wydalaniem i rozmnażaniem, czyli tymi czynnościami życiowymi, które są możliwe do wykonywania w stanach niezagrożających życiu.



## Układ współczulny

Układ współczulny odpowiada za przygotowanie organizmu do wysiłku fizycznego. Pobudza więc działanie tych narządów, których praca powoduje zwiększenie ilości tlenu i glukozy we krwi oraz podwyższenie ciśnienia krwi. Zwiększa także aktywność mózgu i narządów zmysłów.



## HIGIENA I CHOROBY UKŁADU NERWOWEGO

### 1. Znaczenie snu dla organizmu

- **regeneracja mózgu** – naprawa uszkodzonych komórek nerwowych,
- **utrwalanie pamięci,**
- **regulacja emocji** – właściwa długość zmniejsza podatność na stres, poprawia nastrój,
- **prawidłowa praca układu hormonalnego**, np. niedobór snu, zaburza wydzielanie insuliny.

2. **Substancje psychoaktywne** zmieniają funkcjonowanie układu nerwowego, wpływają na nastroj, zachowanie. Do substancji psychoaktywnych zaliczamy: alkohol, nikotynę, kofeina, marihuana, dopalacze.

Substancje psychoaktywne zakłócają przewodnictwo nerwowe i pracę neuroprzekaźników, reakcji emocjonalnych, obniżają sprawność ruchową, zaburzają pracę serca i oddychania, mogą powodować nadciśnienie, uszkadzają wątrobę i nerki, powodować lęk, agresję, halucynację

3. **Uzależnienie** jest chorobą mózgu, która wynika ze zmian w układzie nagrody

**Etapy uzależnienia:**

- Substancja psychoaktywna powoduje gwałtowny wzrost dopaminy w strukturach odpowiedzialnych za odczuwanie przyjemności,
- W mózgu dochodzi do wzmacniania szlaków neuronalnych, które kojarzą substancje z nagrodą,
- Z czasem mózg zmniejsza wrażliwość receptorów dopaminowych, przez co ta sama dawka nie przynosi efektu – rozwija się **tolerancja**,
- Pojawia się głód substancji, a jej brak wywołuje objawy abstynencyjne,
- Uzależnienie kieruje do utraty kontroli nad zachowaniem.

4. **Choroby układu nerwowego:**

- **Choroba Alzheimera** – choroba neurodegeneracyjna (śmierć komórek nerwowych), najczęściej wiek 65+:
  - **Przyczyna:** w mózgu powstają nieprawidłowe formy pewnych białek, które tworzą toksyczne złogi wewnętrz i na zewnątrz neuronów,
  - **Profilaktyka:** brak – częsty wysiłek umysłowy opóźnia pojawienie się objawów,
  - **Objawy:** zaburzenie pamięci, mowy, orientacji w czasie i przestrzeni.
- **Choroba Parkinsona** – choroba neurodegeneracyjna, najczęściej wiek 60+:
  - **Przyczyna:** obumieranie komórek nerwowych mózgu odpowiedzialnych za produkcję dopaminy,
  - **Profilaktyka:** brak, do uniknięcia zachorowania może przyczynić się aktywny tryb życia oraz dieta bogata w witaminy E, B6 i C ,
  - **Objawy:** sztywność mięśni, drżenie kończyn, spowolnienie ruchowe.
- **Schizofrenia** – zaburzenie psychiczne, które upośledza funkcjonowanie osoby w społeczeństwie:
  - **Przyczyny:** czynniki genetyczne, czynniki środowiskowe (zażywanie narkotyków, dyskryminacja, nadmierne spożywanie alkoholu),
  - **Profilaktyka:** brak,
  - **Objawy:** między 15 a 35 r.ż. – zaburzenia myślenia i przeżywania emocji, niezgodność między przeżywaniem, myśleniem a odczuwaniem, omamy.
- **Depresja** – najczęściej występujące zaburzenie psychiczne:
  - **Przyczyny:** czynniki genetyczne, zaburzenia przekazywania informacji w mózgu, uzależnienia, trudne i stresujące wydarzenia życiowe,
  - **Profilaktyka:** bliskie i autentyczne relacje z innymi, dbanie o sen i aktywność fizyczną,
  - **Objawy:** obniżony nastroj, utrata zainteresowań i zdolności do okazywania radości, wzmożona męczliwość, zmniejszenie aktywności, osłabienie koncentracji uwagi, poczucie winy.

**Diagnostyka chorób układu nerwowego** – magnetyczny rezonans jądrowy (obrazy wnętrza organizmu), tomografia komputerowa (promienie rentgenowskie – obrazy wnętrza organizmu), elektroencefalografia (badanie czynności bioelektrycznej mózgu).