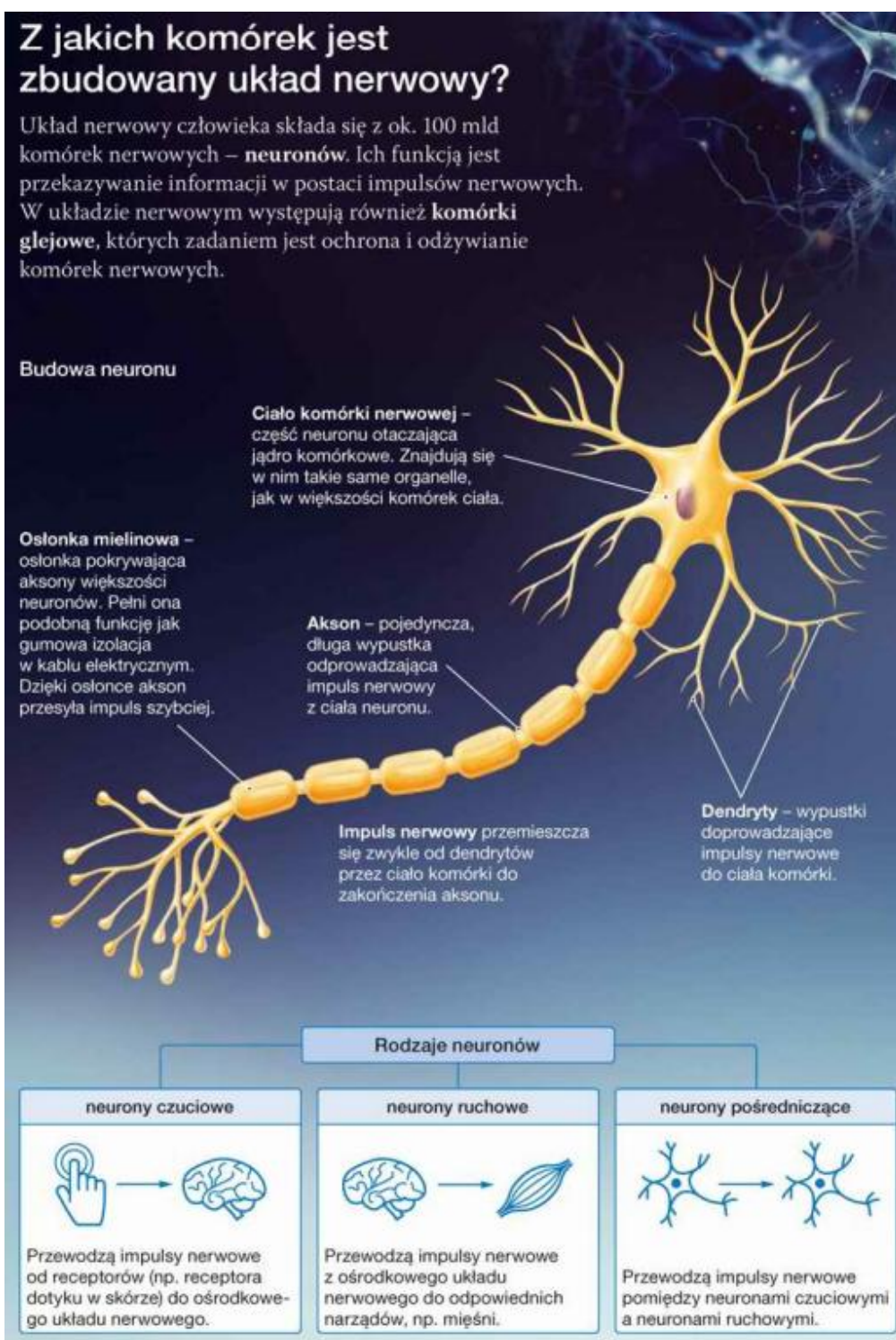


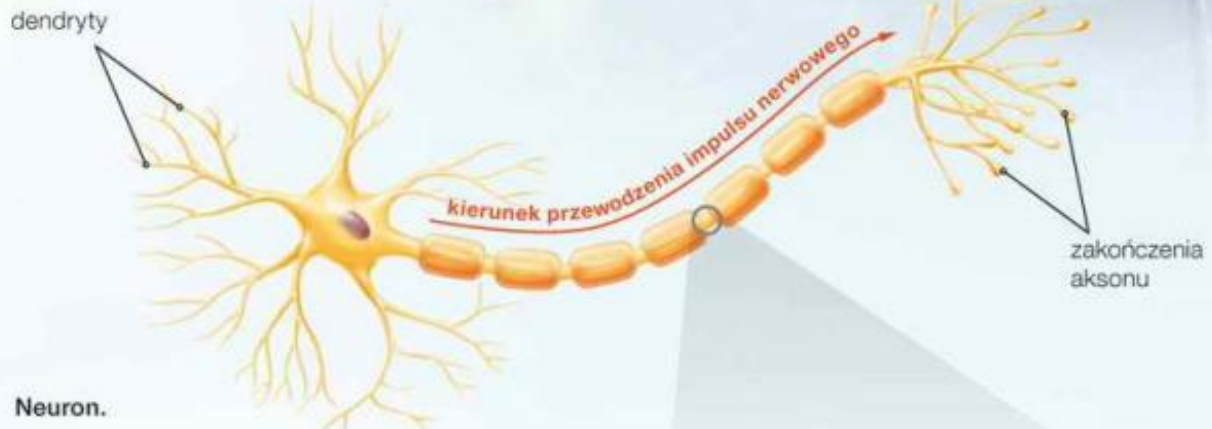
BUDOWA I DZIAŁANIE UKŁADU NERWOWEGO

1. **Układ nerwowy** odpowiada za odbieranie bodźców z środowiska zewnętrznego i z wnętrza ciała. **Odpowiada za:** przetwarzanie informacji, kierowanie reakcjami organizmu, regulowanie i koordynowanie pracą 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 ochraniają komórki nerwowe



Mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego

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



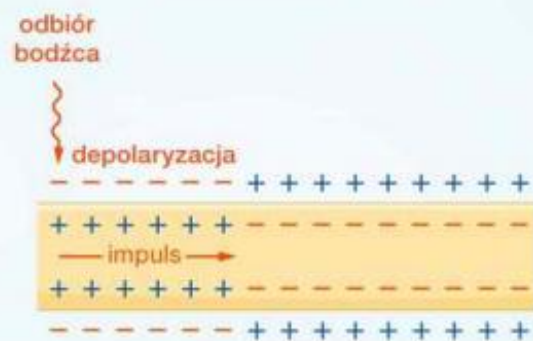
■ Stan spoczynku błony neuronu

W stanie spoczynku wewnątrz neuronu 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**.



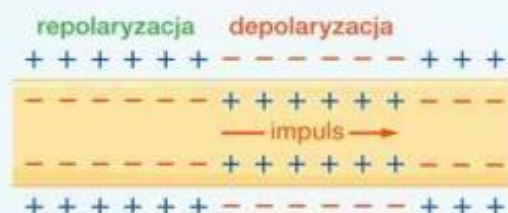
■ Odbiór bodźca

Odbiór bodźca sprawia, że neuron przechodzi w **stan pobudzenia**. Jest on spowodowany masowym przepływem 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 zwrótnie .

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

Umożliwiają przekazywanie impulsów przez synapsę.

5. **Rodzaje neuroprzekaźników:**

- **acetylocholina** – odpowiada za przewodzenie impulsu do mięśni, wspiera pamięć i koncentrację
- **dopamina** – reguluje motywację, uczucie przyjemności, koordynację ruchową i emocje
- **serotonina** – wpływa na nastrój, sen oraz apetyt
- **adrenalina** – aktywuje organizm w stresie, przygotowuje do walki lub ucieczki
- **noradrenalina** – podnosi czujność i koncentrację, reguluje reakcje na stres
- **GABA – kwas gamma-aminomastowy** – 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
 - **móździec** – 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, połykanie, 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 mózgowie** to trzy warstwy ochronne otaczające mózg i rdzeń kręgowy:

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

Między 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 pól:**

- **czołowy** – ośrodek ruchu, analiza i kontrola emocji, przewidywanie konsekwencji działania
- **ciemieniowy** – odbieranie informacji z receptorów dotyku, 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 efektorów

- 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** – nabyte, indywidualne dla każdego osobnika, w ich powstawaniu uczestniczy kora mózgu, mogą podlegać modyfikacjom pod wpływem działania środowiska.