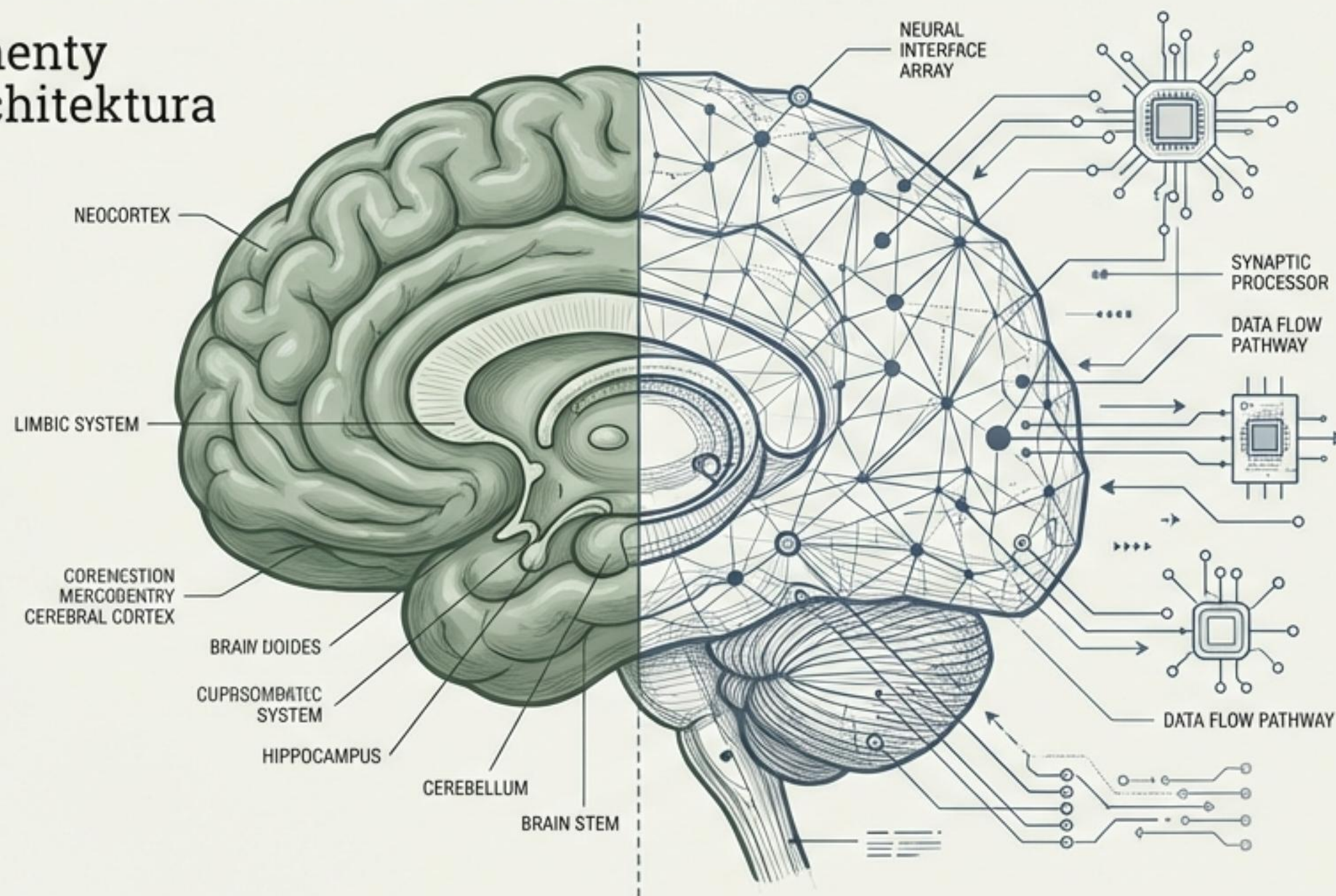
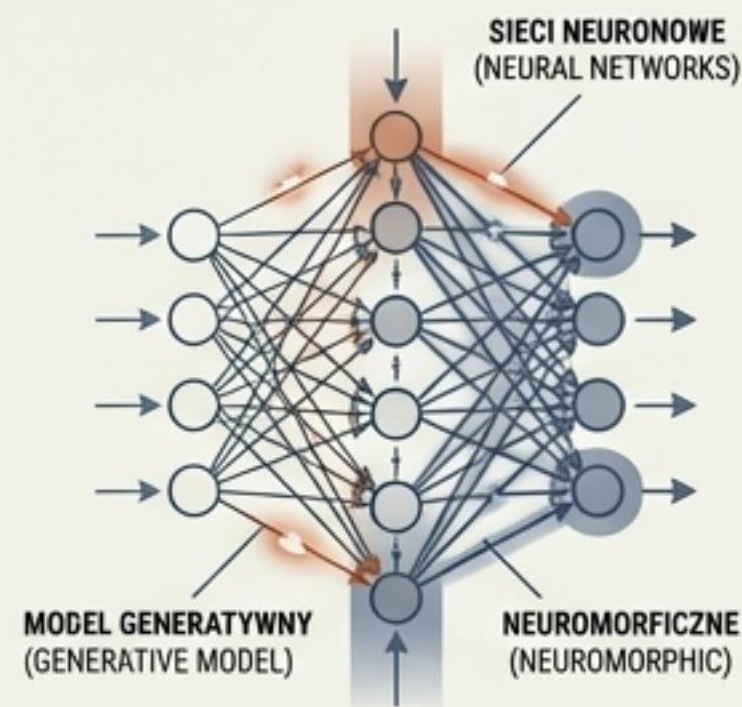
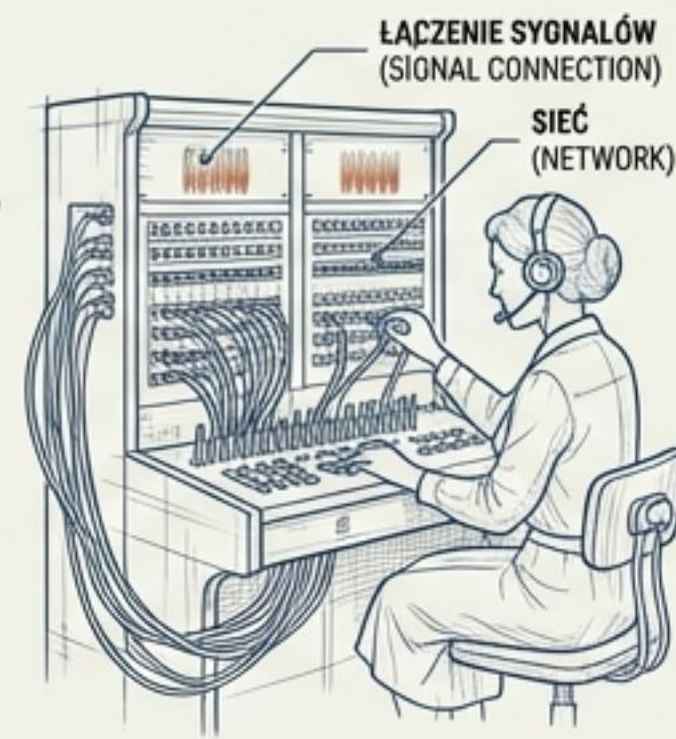
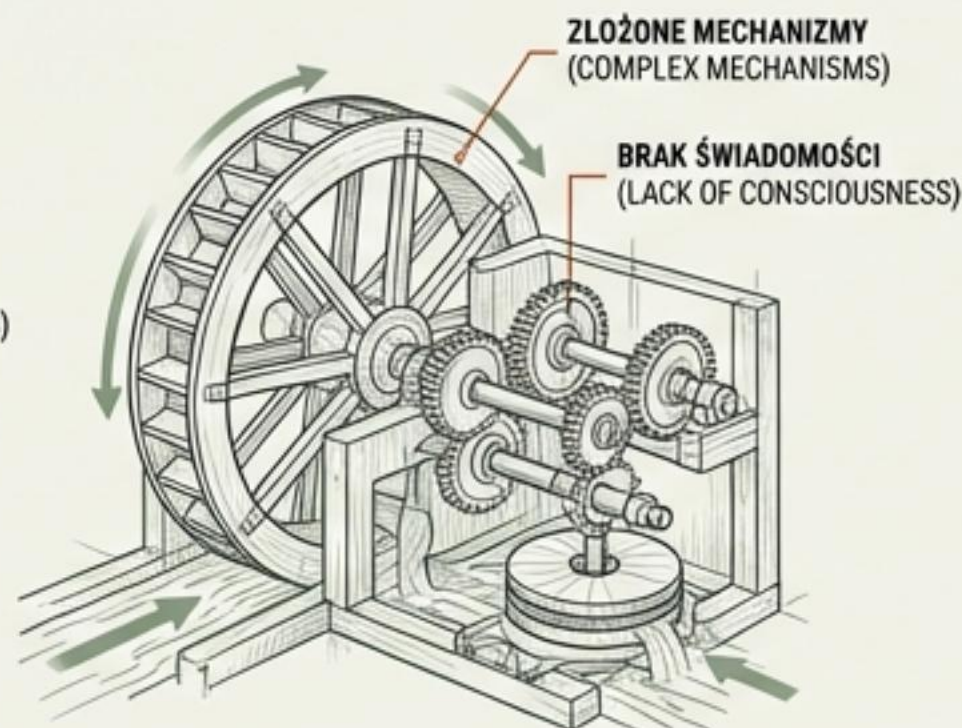
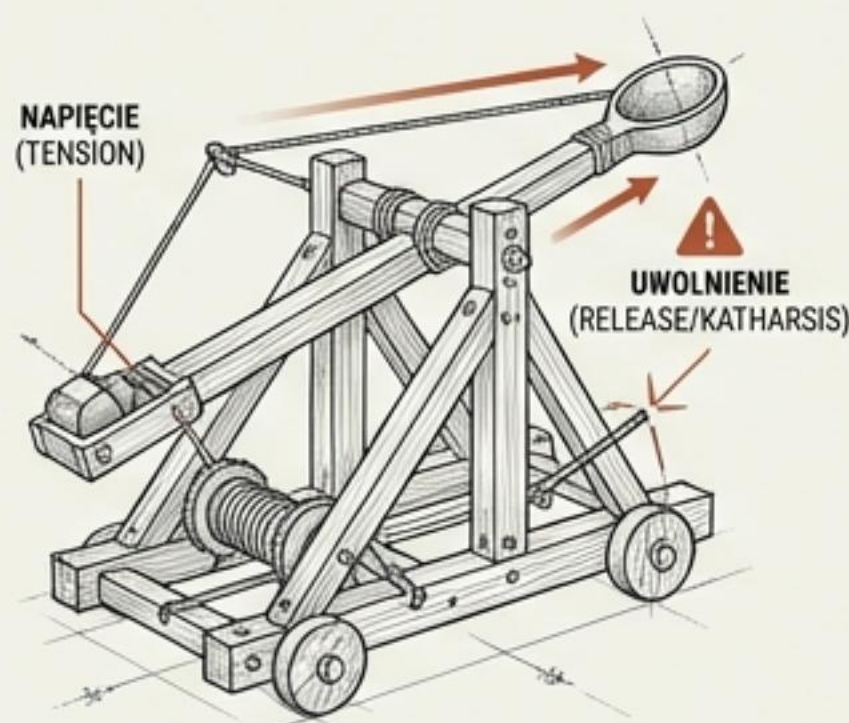


MECHANIZMY UMYSŁU: OD EWOLUCJI DO ŚWIADOMOŚCI

Biologiczne fundamenty
kognitywistyki i architektura
przetwarzania



EWOLUCJA METAFOR: JAK TECHNOLOGIA KSZTAŁTUJE ROZUMIENIE UMYSŁU



2040

2028

2036

Starożytna Grecja

Katapulta: napięcie i uwolnienie (katharsis).

Leibniz

Młyn: złożone mechanizmy, brak świadomości części.

Sherrington

Centrala telefoniczna: łączenie sygnałów w sieci.

Współczesność

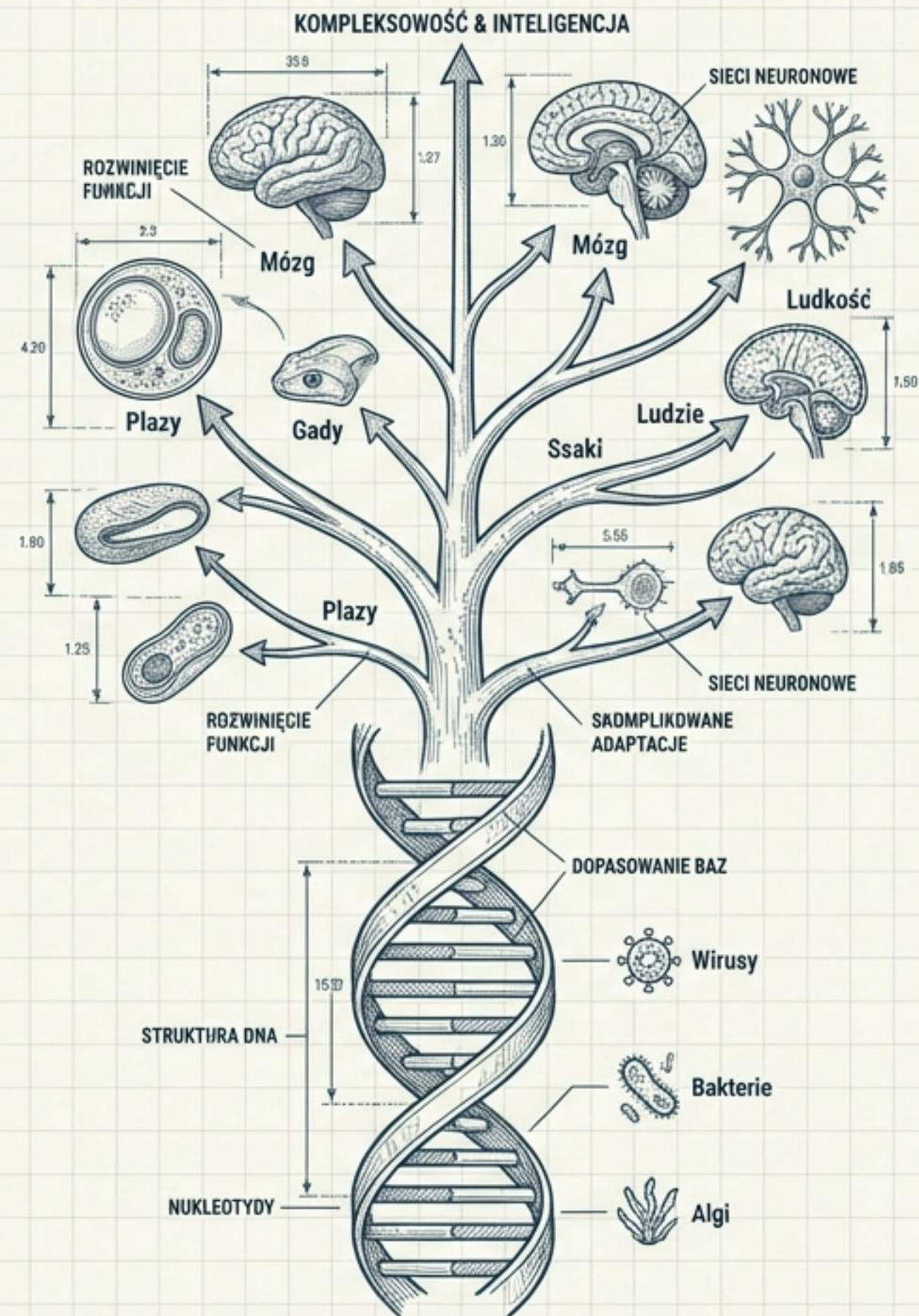
Sieci neuronowe i AI: modele generatywne i neuromorficzne.

Wniosek: Patrzymy na umysł przez pryzmat tego, co znamy najlepiej. Dziś budujemy modele neuromorficzne, by naśladować biologię.

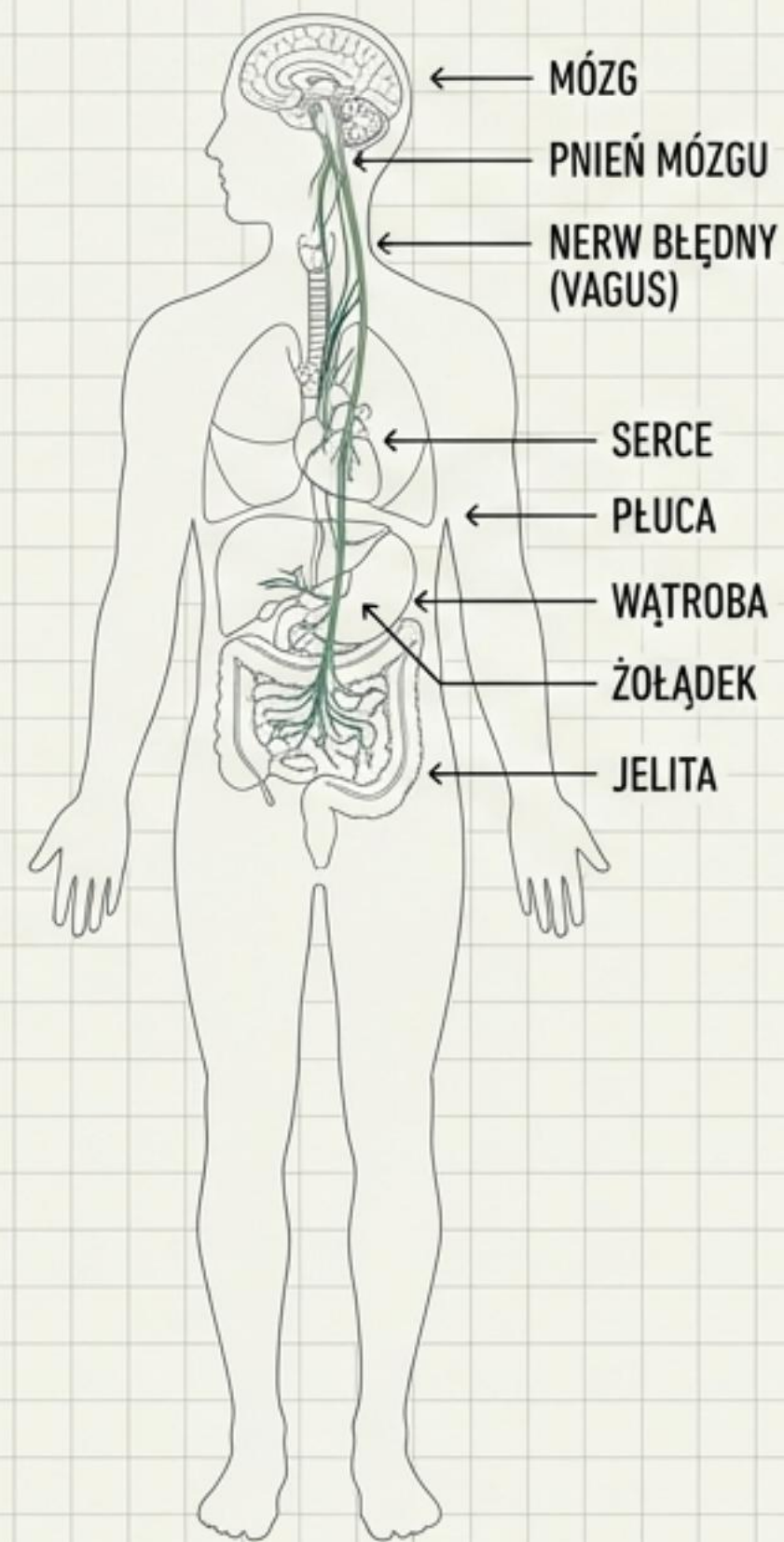
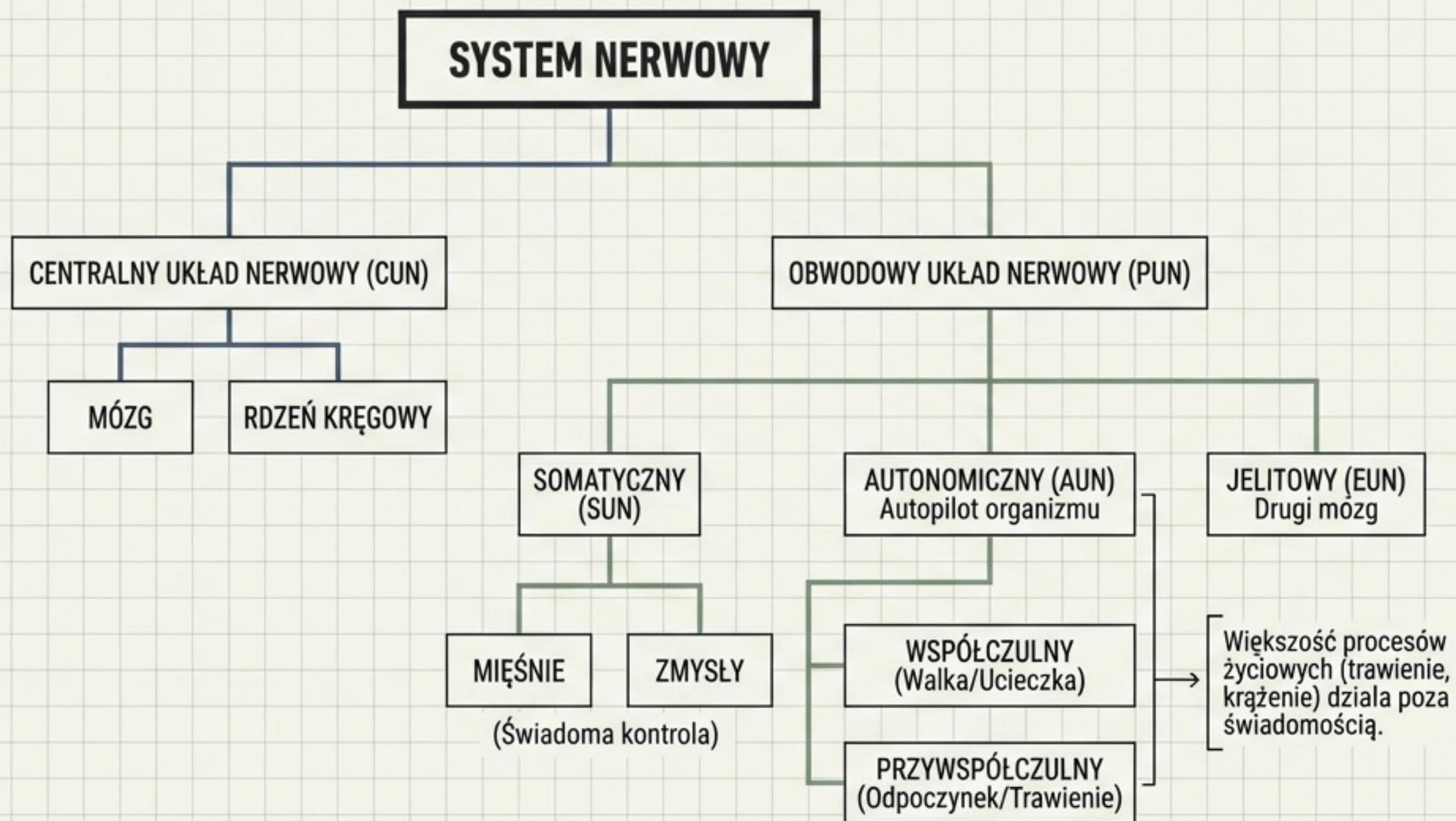
WYŚCIG CZERWONEJ KRÓLOWEJ: DLACZEGO POWSTAŁA INTELIGENCJA?

- **Hipoteza Czerwonej Królowej:** "Trzeba biec bardzo szybko, by stać w tym samym miejscu". **Ciągła ewolucja** jest wymuszona przez pasożyty i zmienne środowisko.
- **Rola Płci:** **Rekombinacja genów** zwiększa różnorodność, dając przewagę nad wirusami i umożliwiając szybszą adaptację niż klonowanie.
- **Altruizm Genowy (Hamilton):** Poświęcenie jednostki służy przetrwaniu genów grupy (np. u owadów społecznych).

Kluczowe pojęcie: Autopoiesis – dążenie żywych systemów do zachowania integralności i samoodtwarzania.



ARCHITEKTURA SYSTEMU STEROWANIA



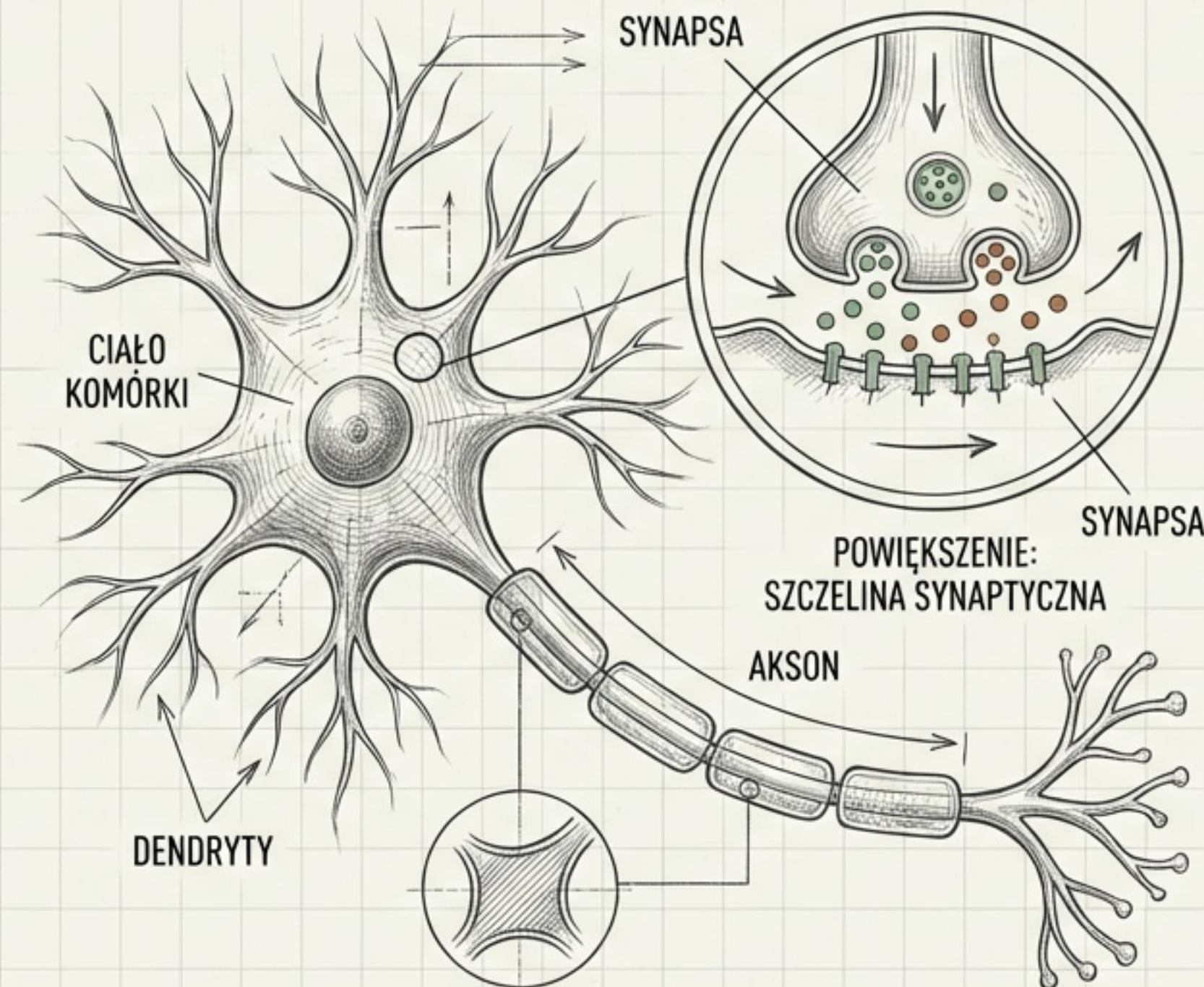
FUNDAMENT PRZETWARZANIA: NEURONY I SYNAPSY

Budowa i Działanie:

- **Elektryczność:** Pompa sodowo-potasowa utrzymuje potencjał spoczynkowy (-70mV). Impuls to gwałtowna zmiana napięcia.
- **Chemia:** W synapsach sygnał elektryczny zamienia się w chemiczny (neurotransmitery).

Kluczowe Procesy:

- **Neuroplastyczność:** Zdolność mózgu do fizycznej przebudowy połączeń pod wpływem uczenia się.
- **Cefalizacja:** Ewolucyjne skupianie neuronów w części głowowej.



SPECYFIKACJA TECHNICZNA LUDZKIEGO 'HARDWARE'U"

Masa:
~1.4 kg
(2% ciała)

Neurony:
~86 miliardów

Woda:
73% składu

Synapsy:
~1000 bilionów

Zasilanie:
Mimo małej masy, mózg zużywa 20% tlenu i 25% glukozy organizmu.

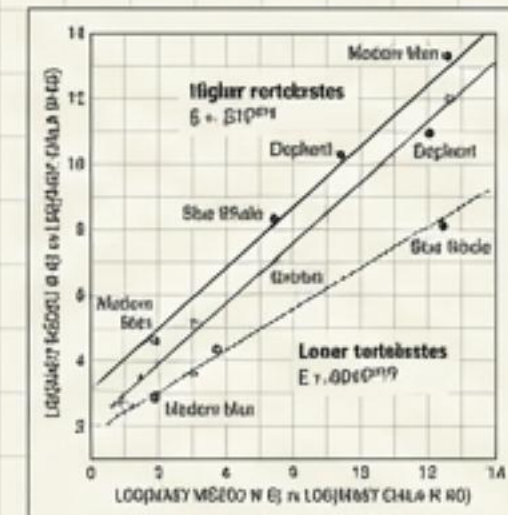


Moc:
20-25 Watów

PORÓWNANIE
WYDAJNOŚCI



Wysoka efektywność
energetyczna



BIOLOGIA KONTRA KRZEM: MÓZG A SUPERKOMPUTERY

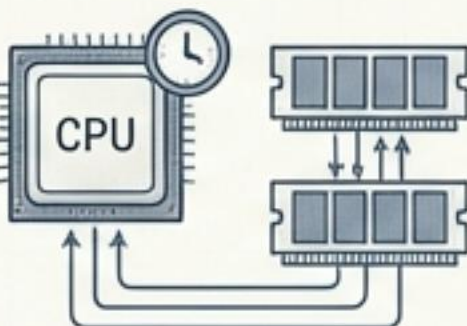
SUPERKOMPUTER (Frontier/Summit)

- **Moc:** Megawaty (21 MW)

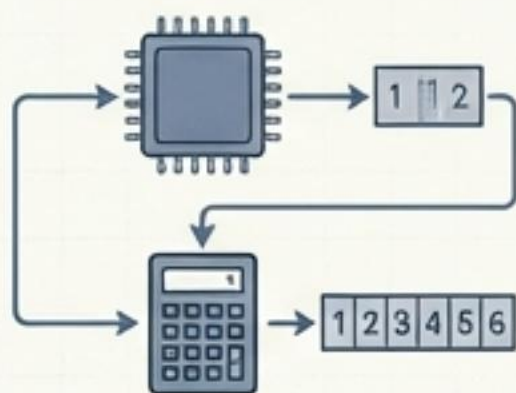


TECHNICK

- **Architektura:** Zegar taktujący, oddzielna pamięć/procesor



- **Działanie:** Szeregowe, szybkie obliczenia numeryczne

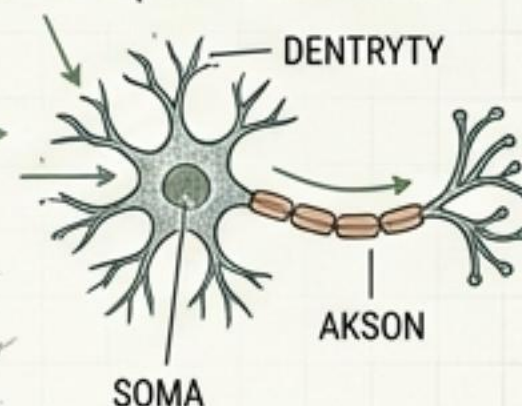
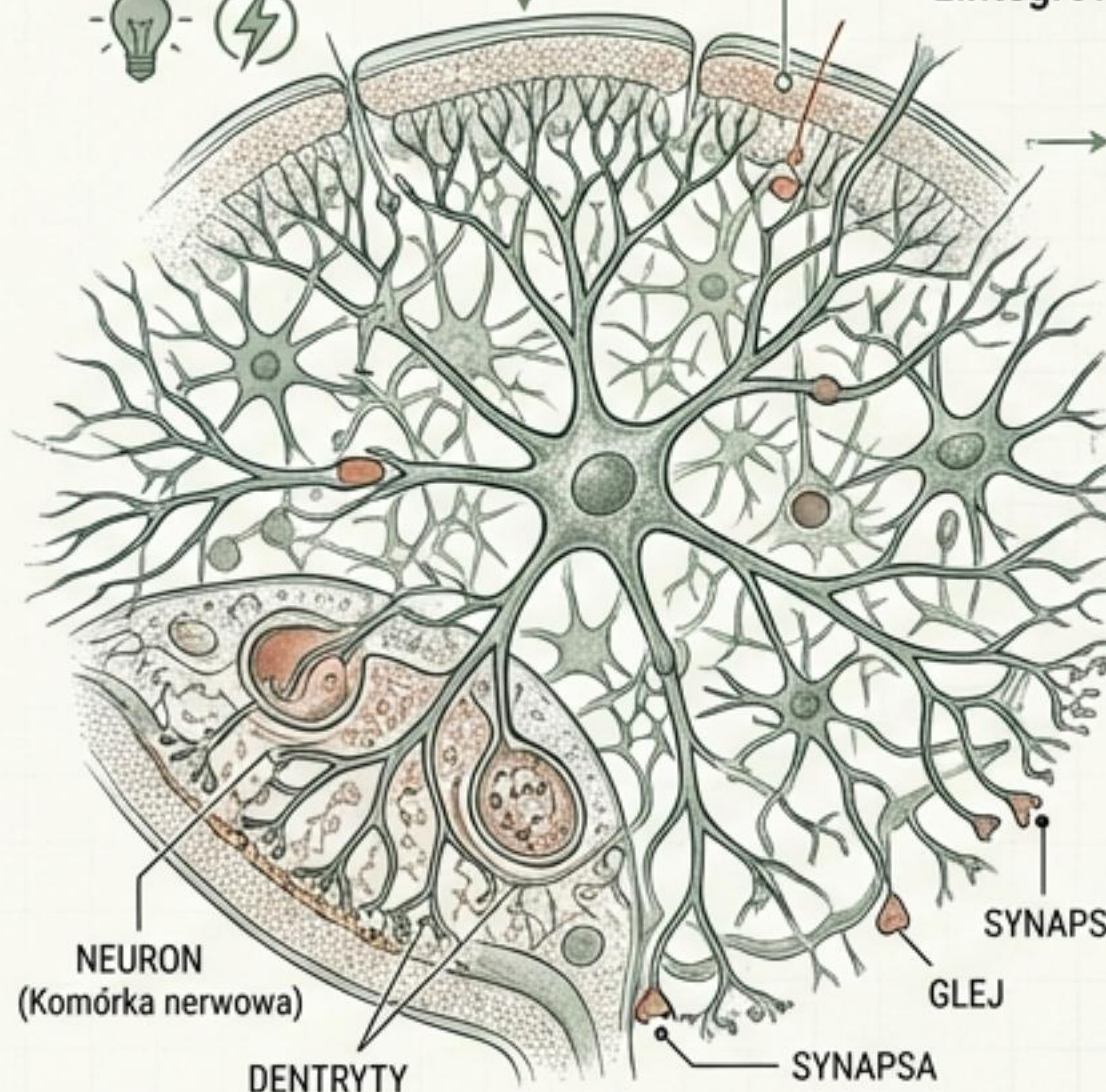


LUDZKI MÓZG

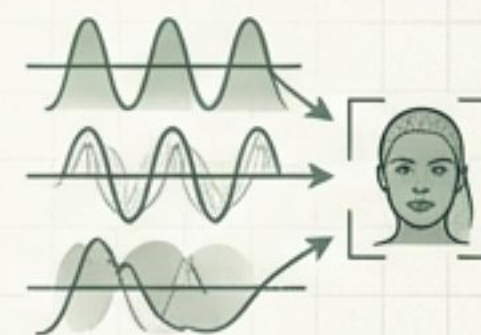
- **Moc:** ~20 Watów



- **Architektura:** Asynchroniczna, pamięć zintegrowana z przetwarzaniem



- **Działanie:** Równoległe rozpoznawanie wzorców

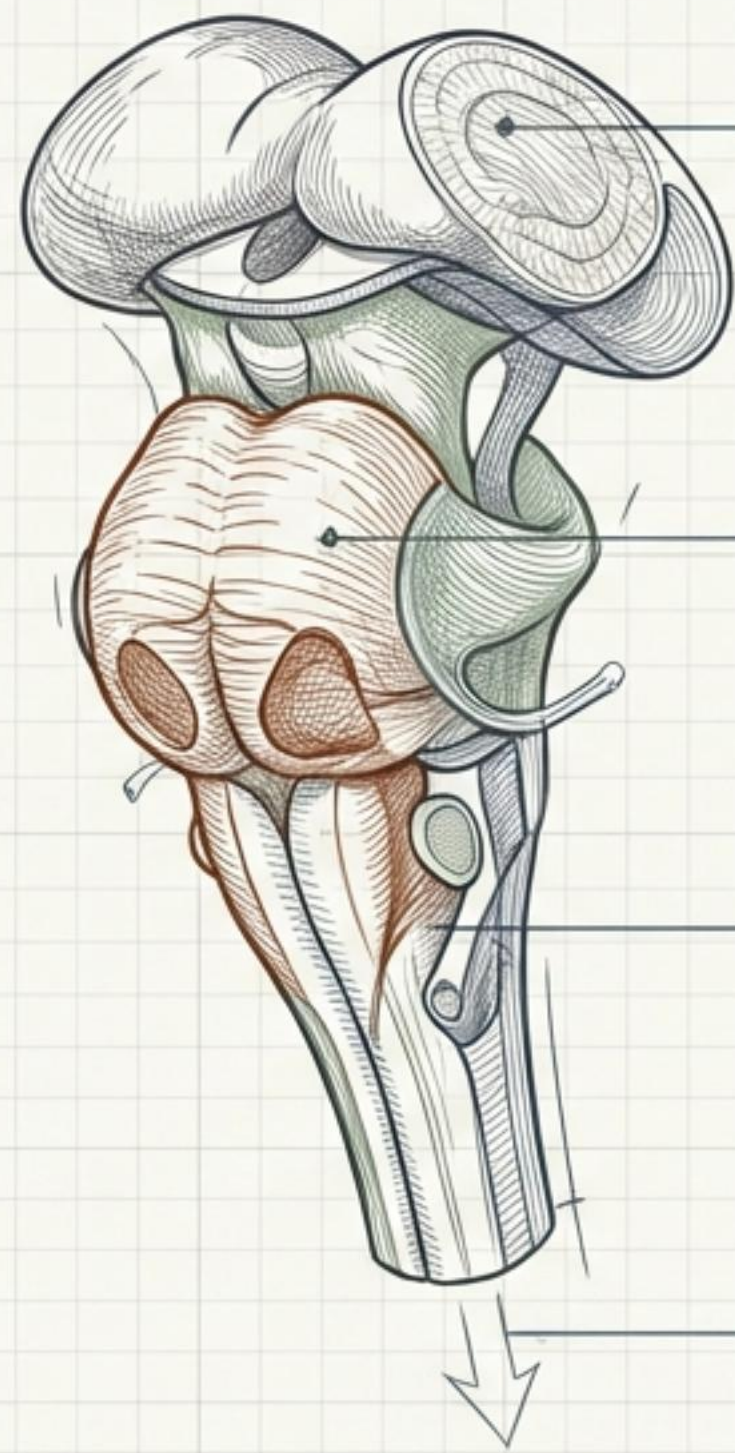


Mózg wygrywa w złożoności połączeń i energooszczędności.
Komputery wygrywają w 'surowej' sile obliczeniowej.

ZESPÓŁ R: PIEŃ MÓZGU I PODTRZYMANIE ŻYCIA

Funkcja: "Mózg jaszczurki" (Zespół R). Steruje funkcjami krytycznymi dla przetrwania, działając niezależnie od świadomości.

Kluczowe mechanizmy:
Ośrodek oddechowy oraz ośrodek wymiotny (monitorujący toksyny we krwi).



Śródmózgowie

Reakcje wzrokowe/słuchowe

Most

Przełącznik kora-mózdzek

Rdzeń przedłużony

Ośrodki oddechu, tętna, odruchy (kichanie, połykanie)

Rdzeń kręgowy

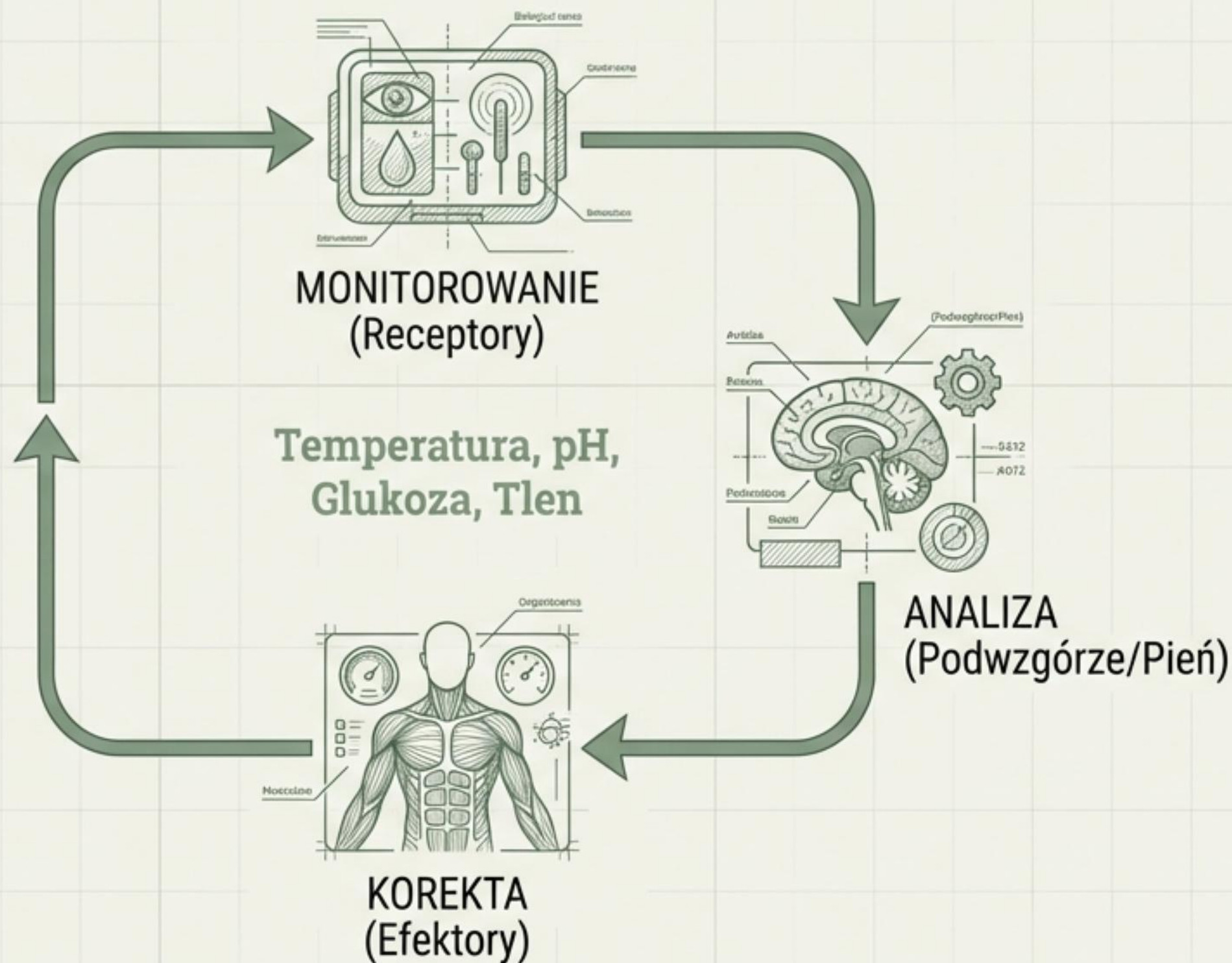
IMPERATYW HOMEOSTAZY: RÓWNOWAGA W ZMIENNYM ŚWIECIE

Definicja: Utrzymanie stałych parametrów wewnętrznych mimo zmian otoczenia.

Mechanizmy:

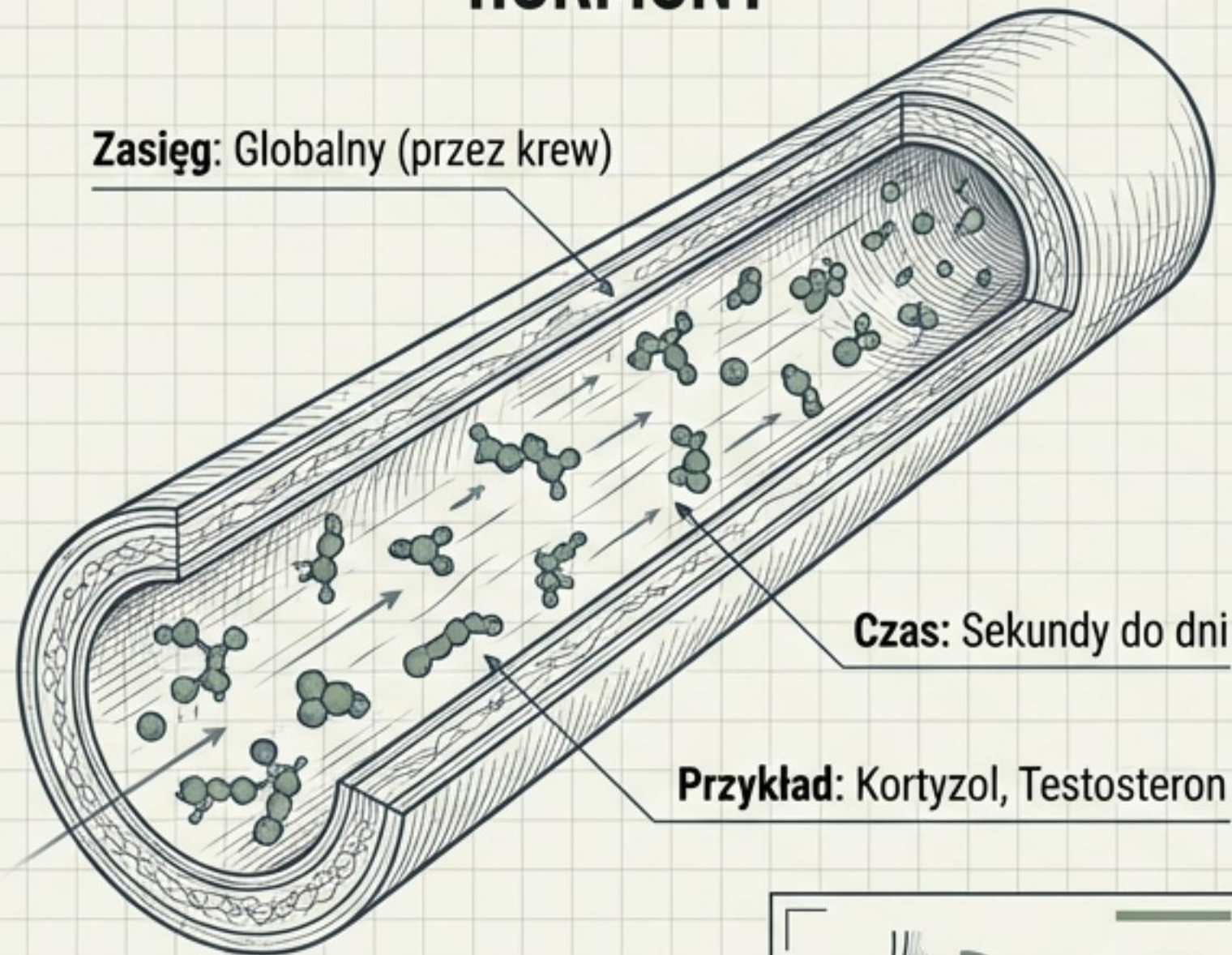
- **Sprzężenie zwrotne:** Reakcja na odchylenie (np. drżenie mięśni przy zimnie).
- **Allostaza:** Przewidywanie potrzeb (np. wzrost ciśnienia przed wysiłkiem).

Wniosek: Układy nerwowy, hormonalny i immunologiczny współpracują, by utrzymać maszynę przy życiu.

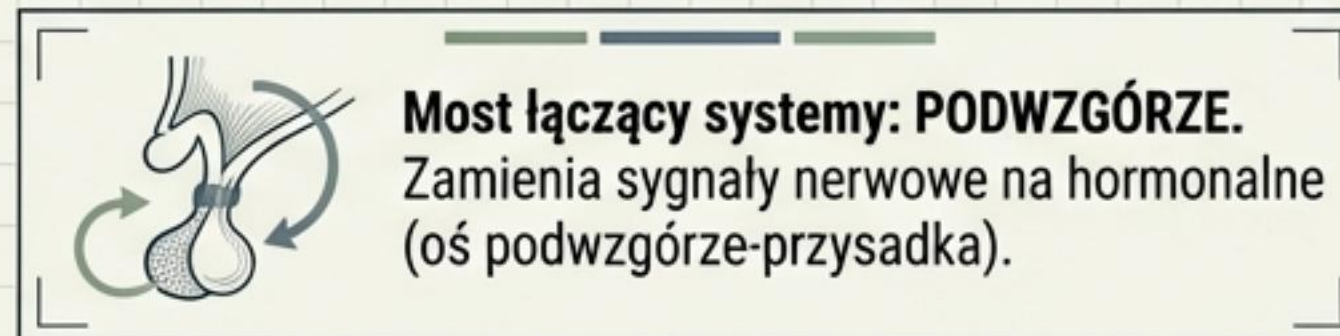
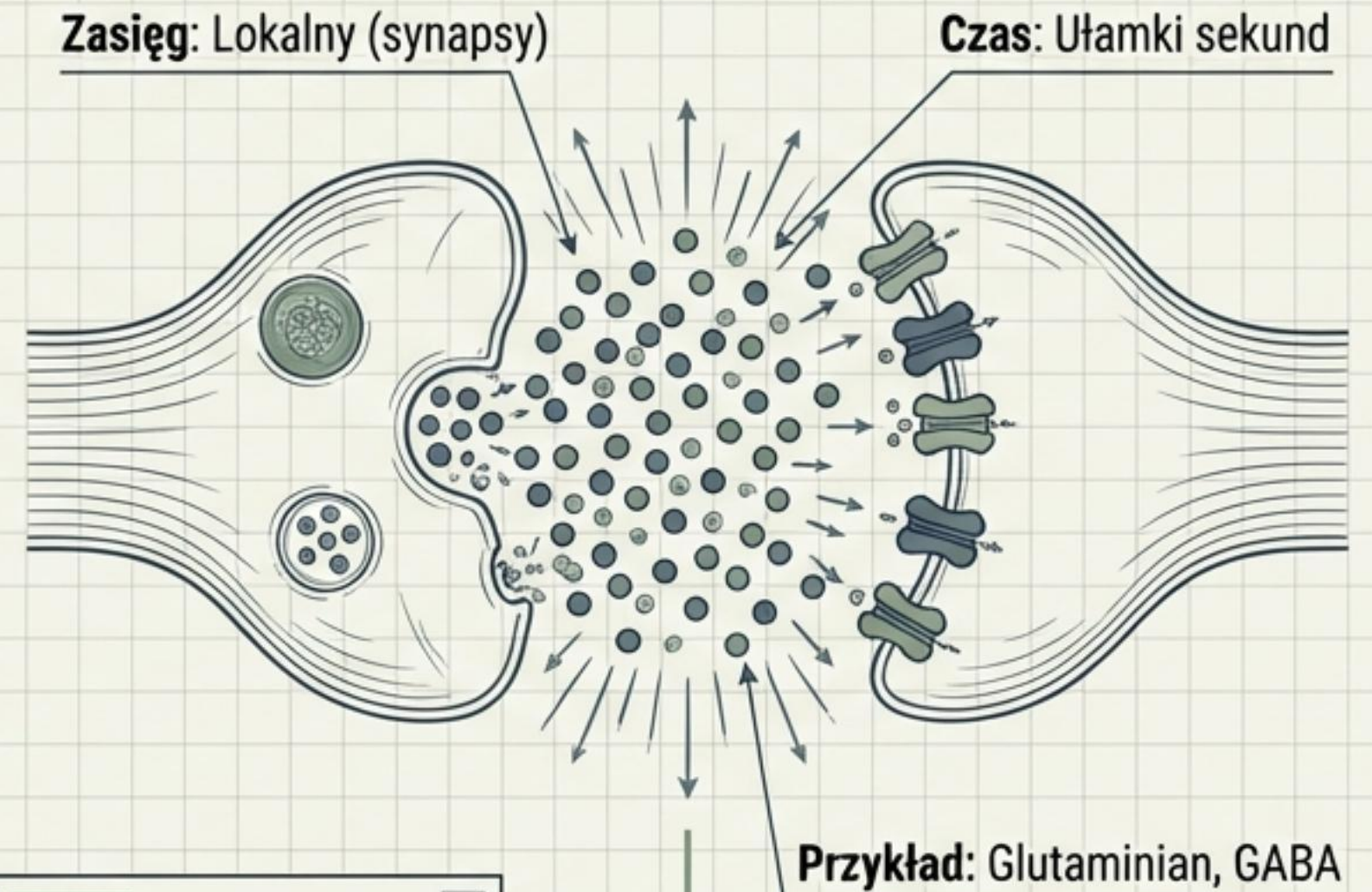


CHEMIA STEROWANIA: HORMONY A NEUROTRANSMITERY

HORMONY



NEUROTRANSMITERY



WIELKA CZWÓRKA NEUROTRANSMITERÓW



DOPAMINA



Rola: Motywacja ("Chcę to!"), nagroda, napęd ruchowy.

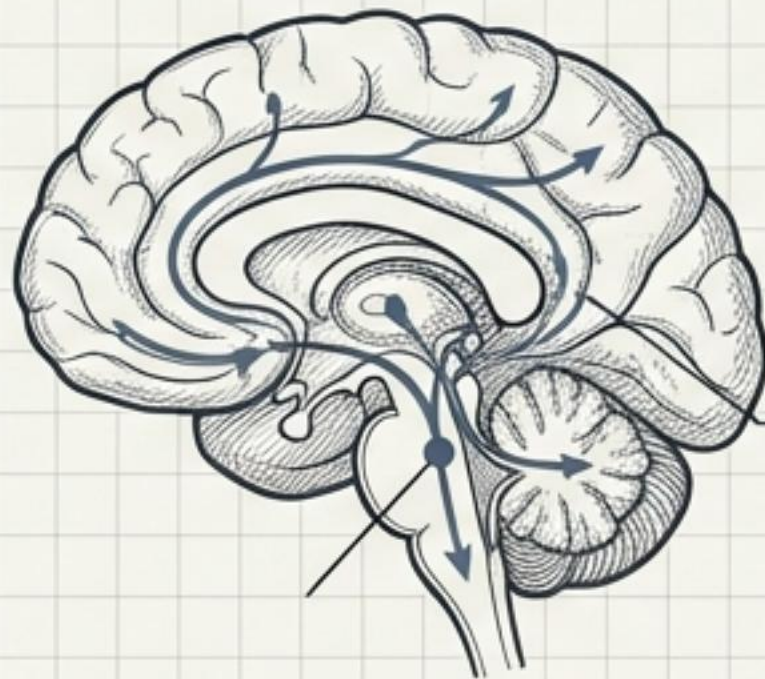
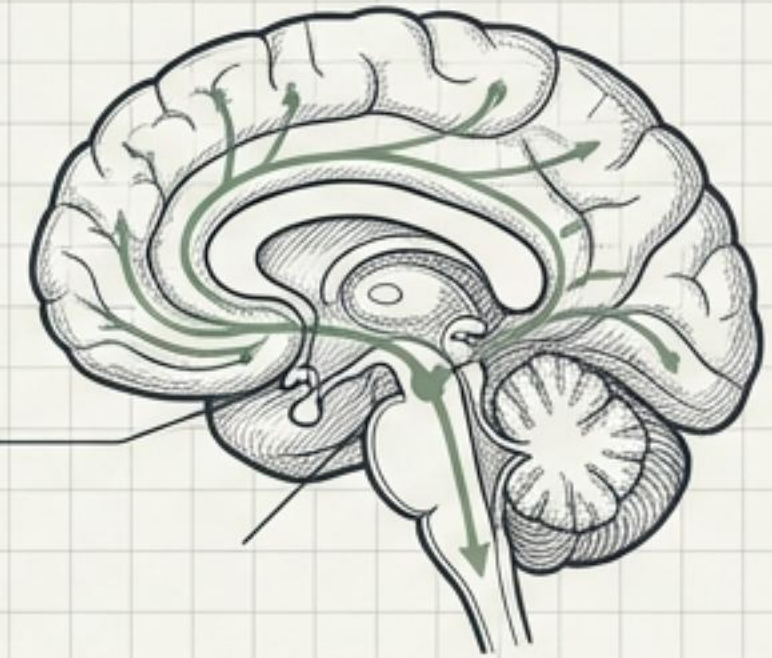
⚠ Deficyt: Parkinson.

SEROTONINA



Rola: Nastroj, wewnętrzny spokój, sen, regulacja bólu.

⚠ Deficyt: Depresja.



NORADRENALINA



Rola: Czujność, gotowość do akcji, uwaga.

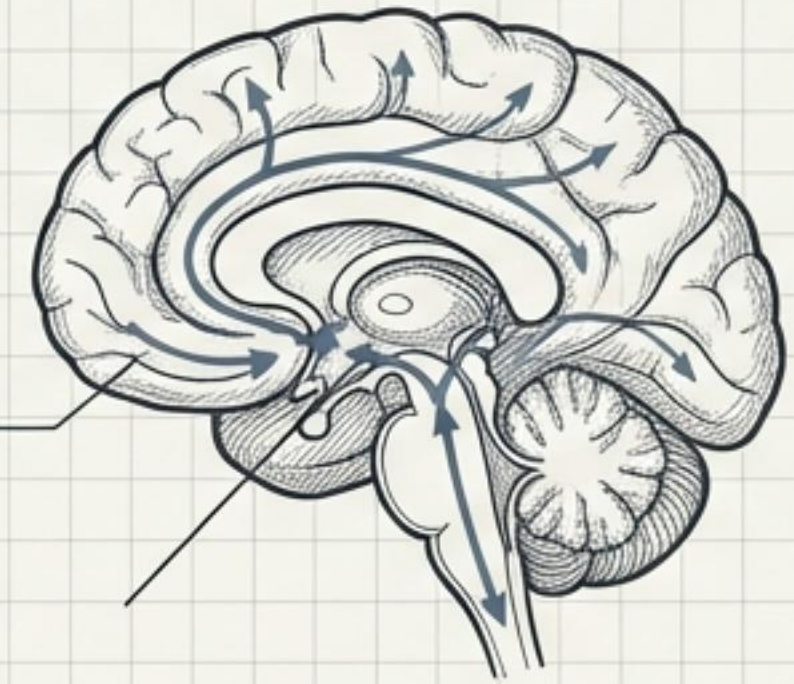
⚠ Nadmiar: Lęk, Stres.

ACETYLOCHOLINA



Rola: Pamięć, uczenie się, praca mięśni.

⚠ Deficyt: Alzheimer.

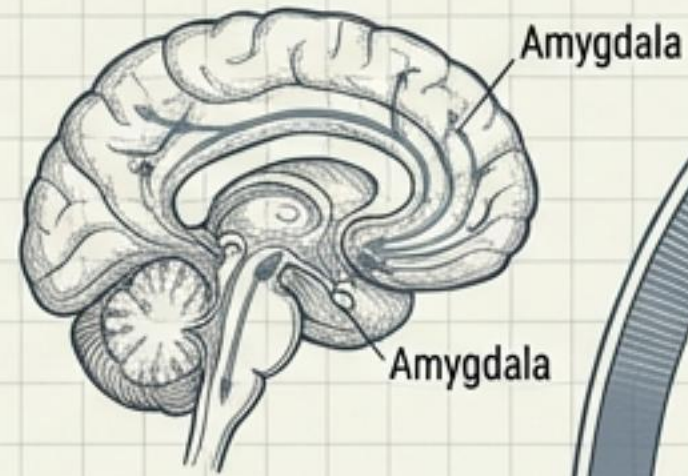


OD HUMORÓW DO NEURONAUKI: BIOLOGIA OSOBOWOŚCI

Starożytna intuicja Hipokratesa (4 humory) znajduje potwierdzenie w równowadze neurotrans-
neurotransmitterów. Cechy osobowości (np. Wielka Piątka) mają silne podłoże biologiczne i dziedziczne.

WRAŻLIWY UKŁAD LĘKOWY

Refleksyjność, pesymizm

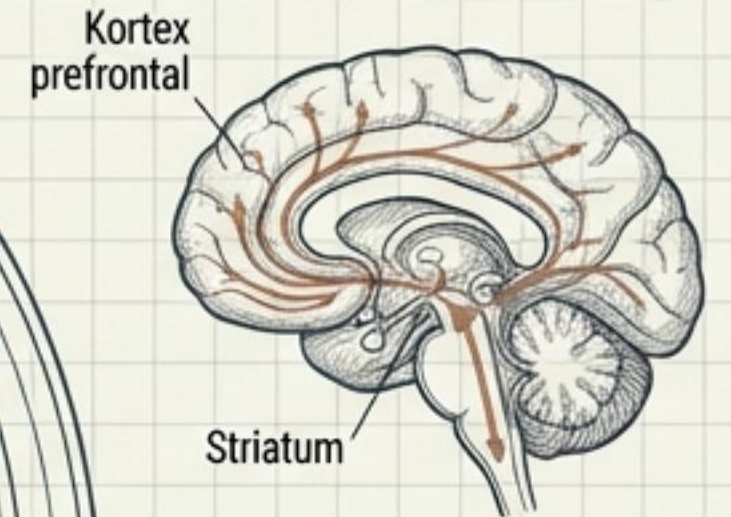


MELANCHOLIK

refleksyjność
apatia
lęk
sztywność
pesymizm
powściągliwość
samotniczość
spokój

WYSOKA NORADRENALINA/DOPAMINA

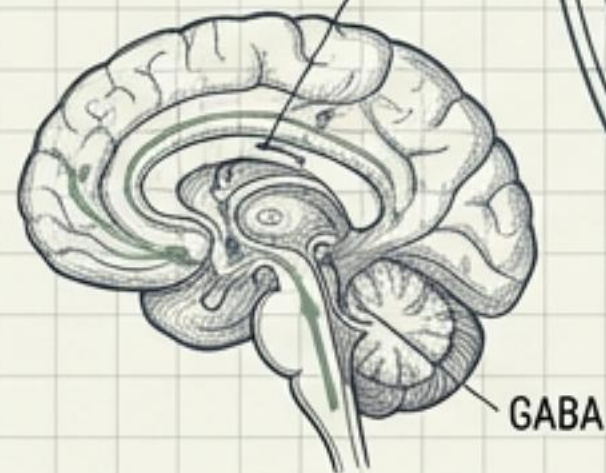
Impulsywność, energia



CHOLERYK

drażliwość
niepokój
agresja
wybuchowość
zmienność
impulsywność
optymizm
aktywność

GABA parwozy



FLEGMATYK

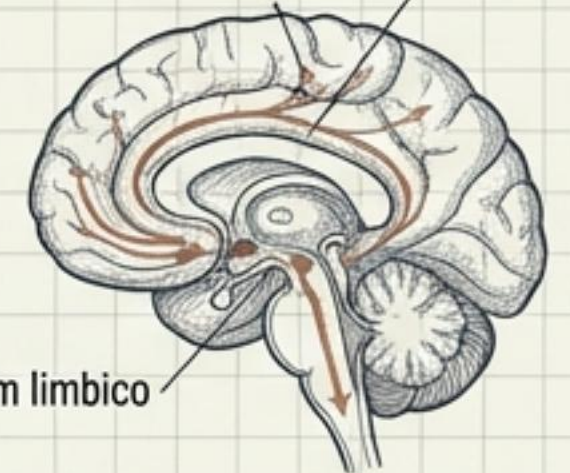
bierność
ostrożność
powaga
pojednawczość
wysoka kontrola
solidność
zrównoważenie
łagodność

SANGWINIK

towarzyskość
otwartość
gadatliwość
wrażliwość
niefrasobliwość
żywość
beztroska
przywódcość

System rewadany

System limbiczny



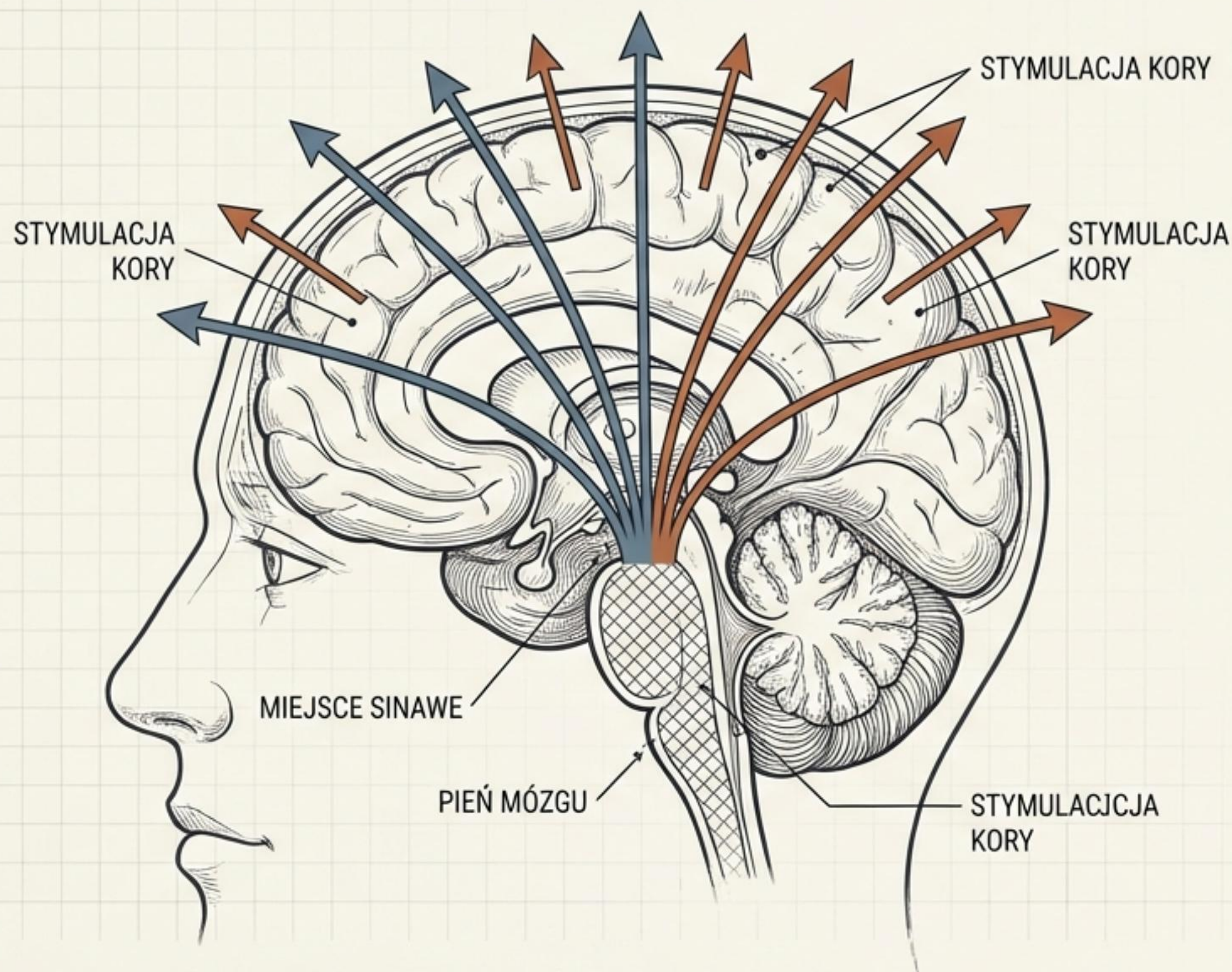
DOMINACJA UKŁADÓW HAMUJĄCYCH

Spokój, równowaga

STABILNA DOPAMINA/SEROTONINA

Otwartość, towarzyskość

TWÓR SIATKOWATY: WŁĄCZNIK ŚWIADOMOŚCI



Lokalizacja: Sieć neuronów w pniu mózgu (m.in. miejsce sinawe).

Funkcje:

- Regulacja cyklu sen-czuwanie.
- Filtrowanie bodźców: Decyduje o tym, co przebija się do świadomości.



Biologiczna baza Introwersji/Ekstrawersji (Eysenck):

- Introwertycy: Wysokie naturalne pobudzenie (unikają stymulacji).
- Ekstrawertycy: Niskie naturalne pobudzenie (szukają stymulacji).

AWARIA SYSTEMU: ZABURZENIA ŚWIADOMOŚCI

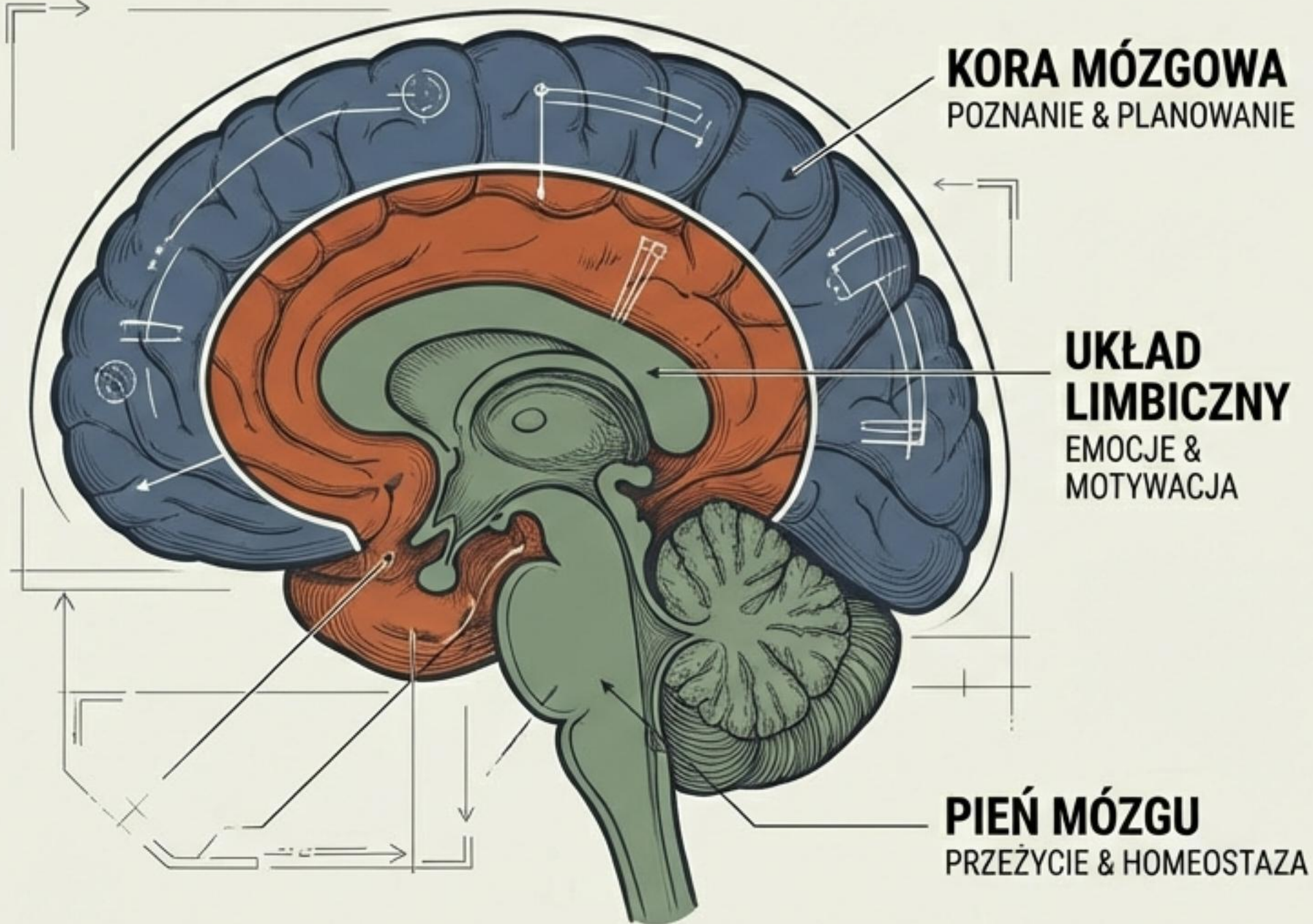


⚠ • **Śpiączka (Coma)**: Brak reakcji i cyklu sen-czuwanie.

🧠+ • **Stan Wegetatywny**: Działający pień (oddech, sen), "śmierć" kory.

🧠✖ • **Zespół Zamknięcia (Locked-in)**: Pełna świadomość w sparaliżowanym ciele (uszkodzony most, zachowana kora).

MÓZG – WIELOPOZIOMOWA MASZYNA PRZETRWANIA



Podsumowanie:

Mózg to nie monolit, lecz zbiór ewoluujących systemów. Wszystko napędzane jest równowagą elektryczności i chemii. Celem ewolucyjnym nie jest "myślenie", lecz adaptacja i przetrwanie. Zrozumienie mechanizmów biologicznych to klucz do zrozumienia natury ludzkiej.