



**Wydział Matematyki
i Nauk Informacyjnych**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



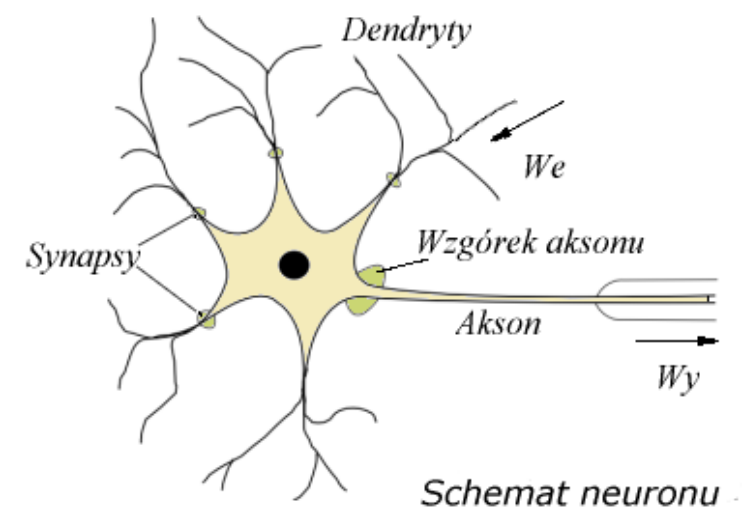
Mózg, klocki i gwiazdne wojny

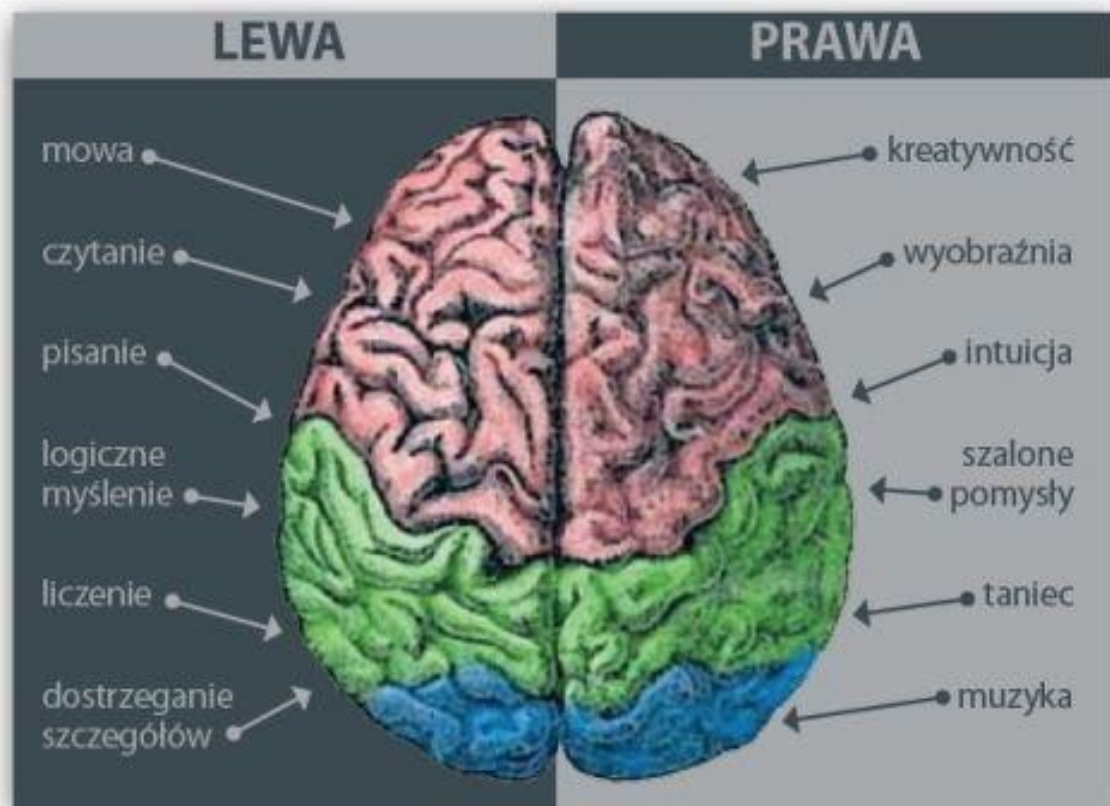
dr inż. Rafał Józwiak



„centrum dowodzenia”

mózg odbiera, przetwarza i
generuje bodźce





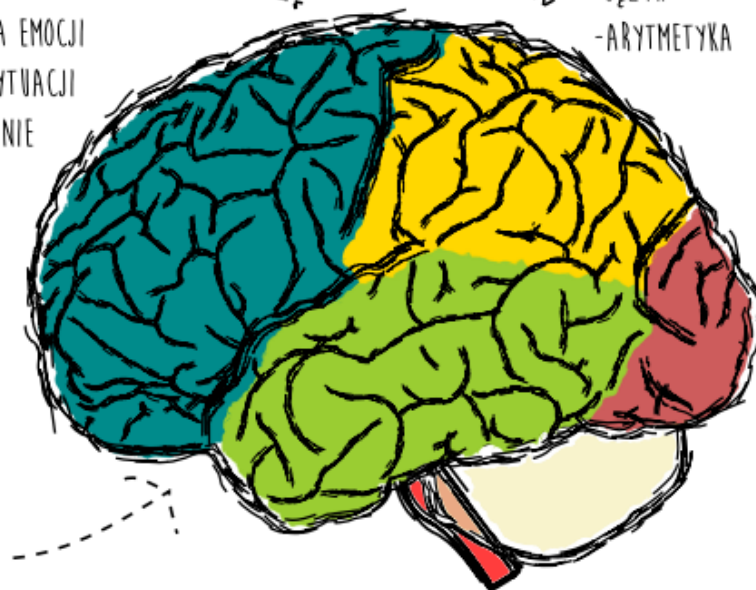
MÓZG

PŁAT CZOŁOWY

- MYŚLENIE
- PODEJMOWANIE DECYZJI
- UTRZYMYWANIE UWAGI
- KONTROLA EMOCJI
- OCENA SYTUACJI
- PLANOWANIE
- RUCH

PŁAT CIEMIENIOWY

- CZUCIE
- LOKALIZACJA PRZESTRZENNA
- CZYTANIE I PISANIE
- JĘZYK
- ARYTMETYKA



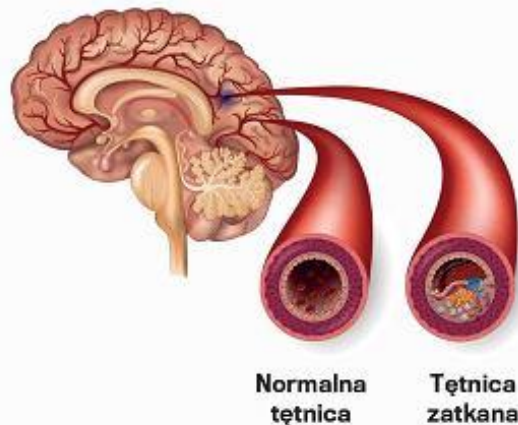
PŁAT SKRONIOWY

- SŁUCH
- MOWA
- ROZPOZNAWANIE OBIEKTÓW
- KATEGORYZACJA OBIEKTÓW
- ZAPAMIĘTYWANIE NOWYCH INFORMACJI

PŁAT POTYLICZNY

- WZROK

UDAR MÓZGU: TRZECIA POD WZGLĘDEM CZĘSTOTLIWOŚCI PRZYCZYNA ZGONÓW W POLSCE



Udar mózgu jest najczęstszą przyczyną inwalidztwa w populacji powyżej 40 roku życia

85%

to udary niedokrwienne, czyli zablokowanie drogi, przez którą krew płynie do mózgu

W ciągu życia udaru dozna 1 na 6 osób



Odsetek zgonów w ciągu 90 dni wynosi 25%

CHARAKTERYSTYCZNE OBJAWY UDARU MÓZGU



TWARZ

Charakterystycznym i objawami udaru mózgu są:
asymetria twarzy, opadnięcie powieki lub kąćka ust.
Poproś o uśmiech
Osoba nie będzie w stanie się uśmiechnąć.



RAMIĘ

Poproś o uniesienie obu ramion.
Osoba badana nie będzie potrafiła lub uniesie tylko częściowo.
Jest to spowodowane nagłym osłabieniem mięśni



MOWA

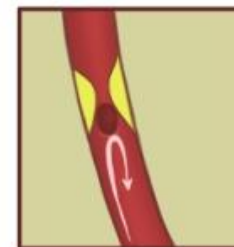
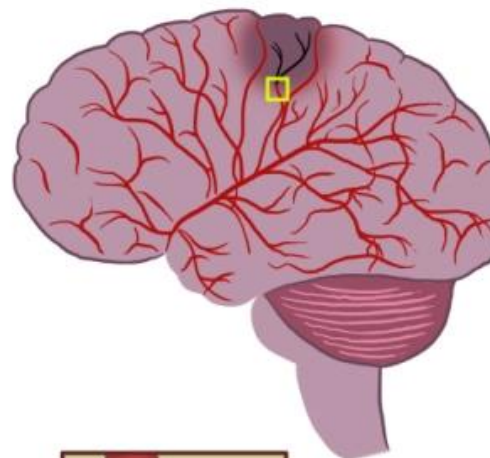
Charakterystyczne dla udaru są trudności w mówieniu i rozumieniu mowy, niezrozumiałe słowa, nieadekwatne odpowiedzi na pytania.



CZAS

W każdej sekundzie umierają komórki mózgu!
Wdrożenie leczenia w ciągu 90 min. od pierwszych objawów daje szansę na pełne odzyskanie sprawności u 1 na 4 chorych.

Udar niedokrwieny



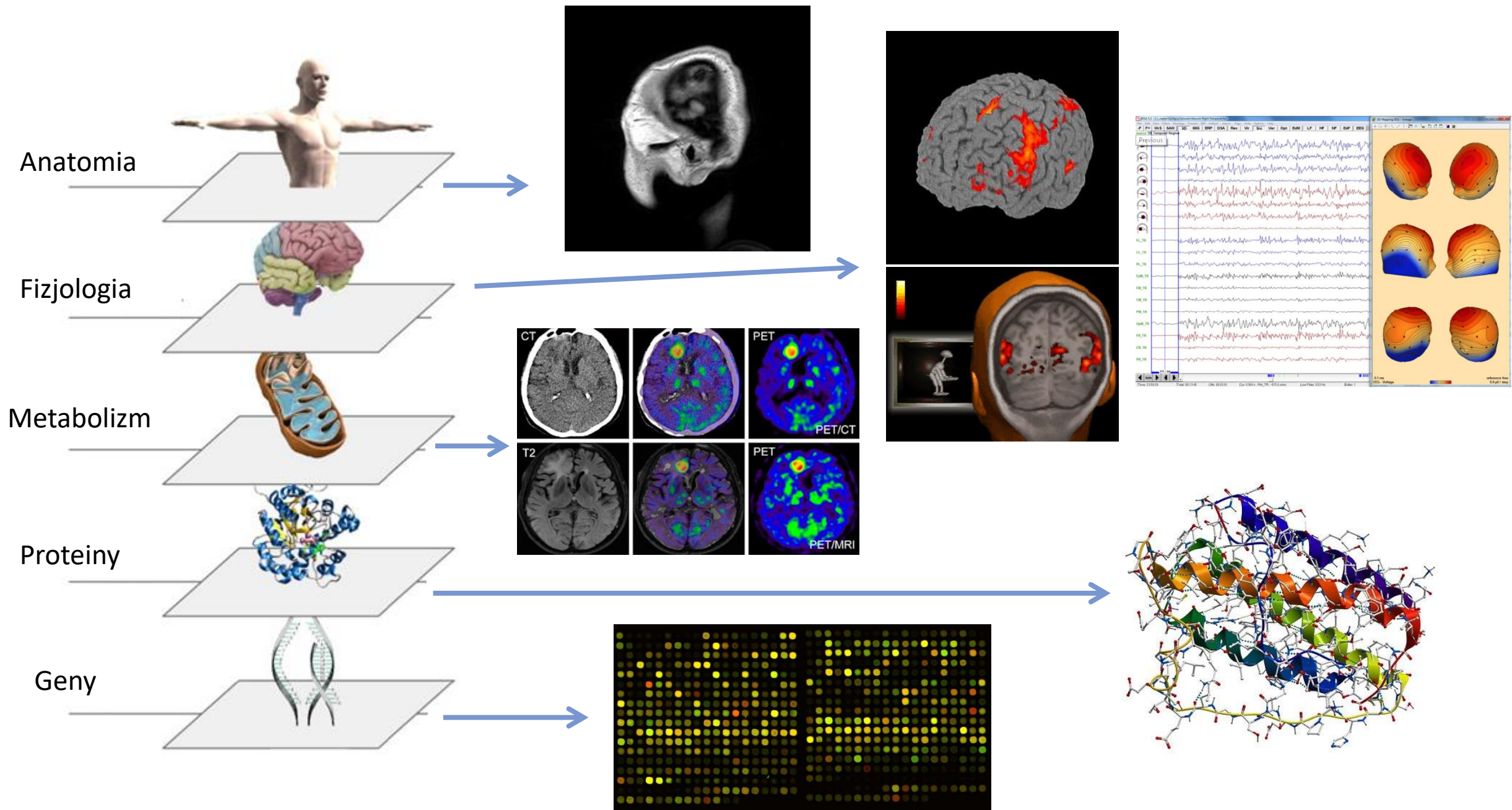
Niedrożność naczyń krwionośnych: brak przepływu krwi w obszarze zagrożonym

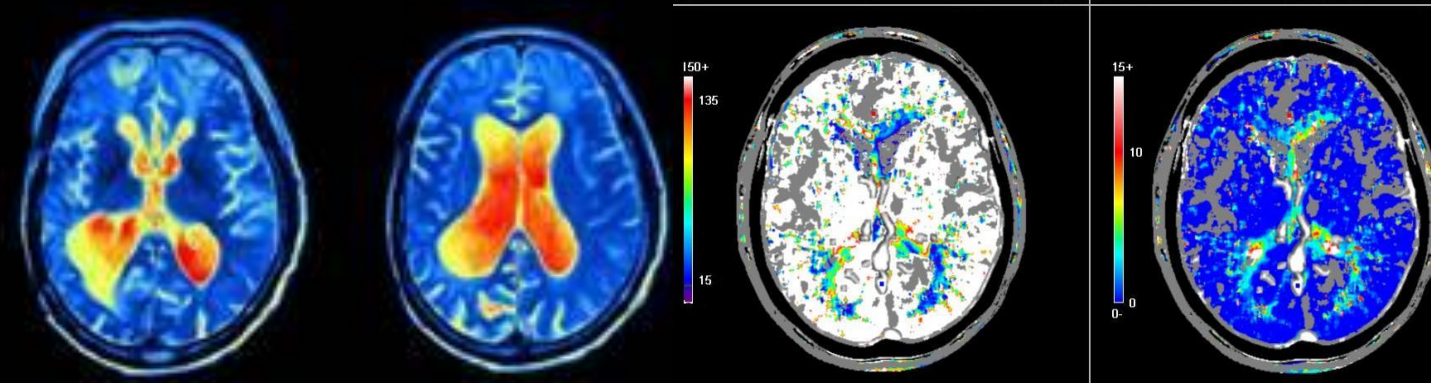
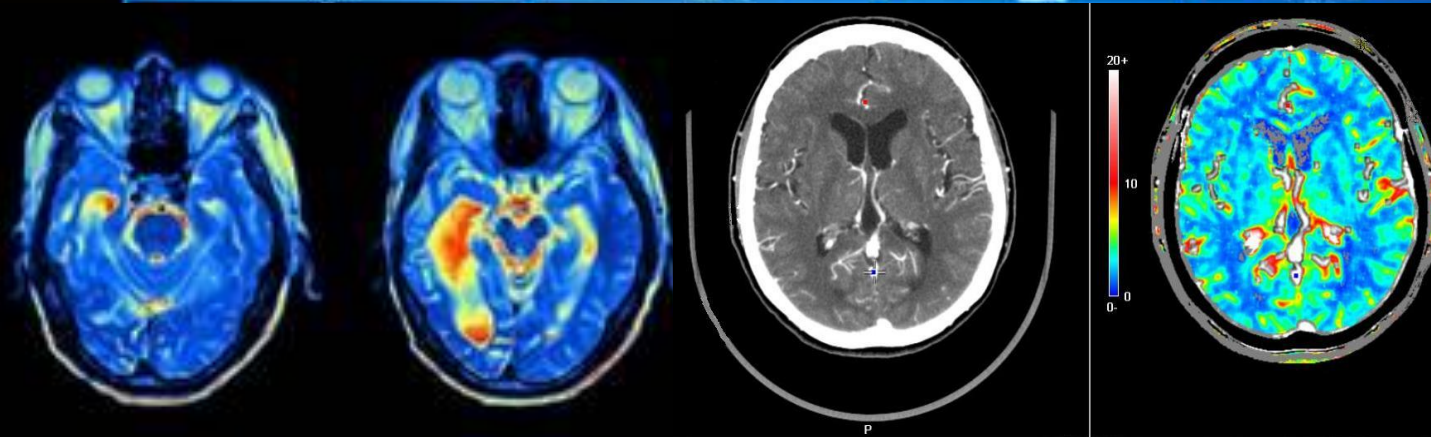
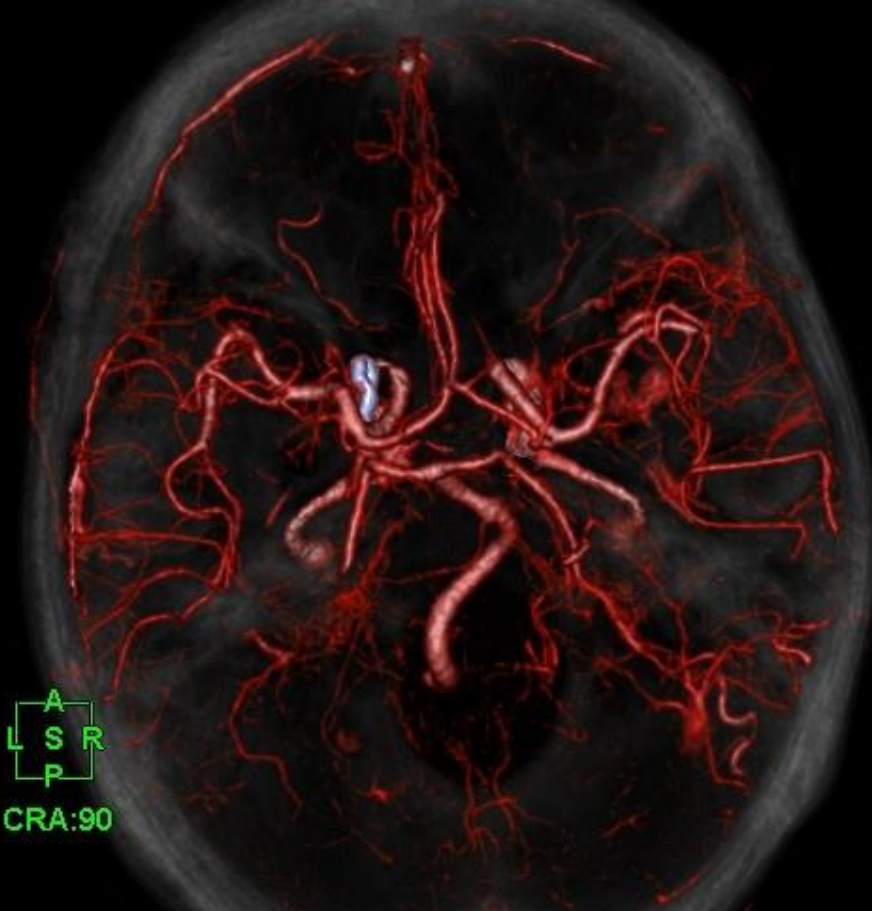
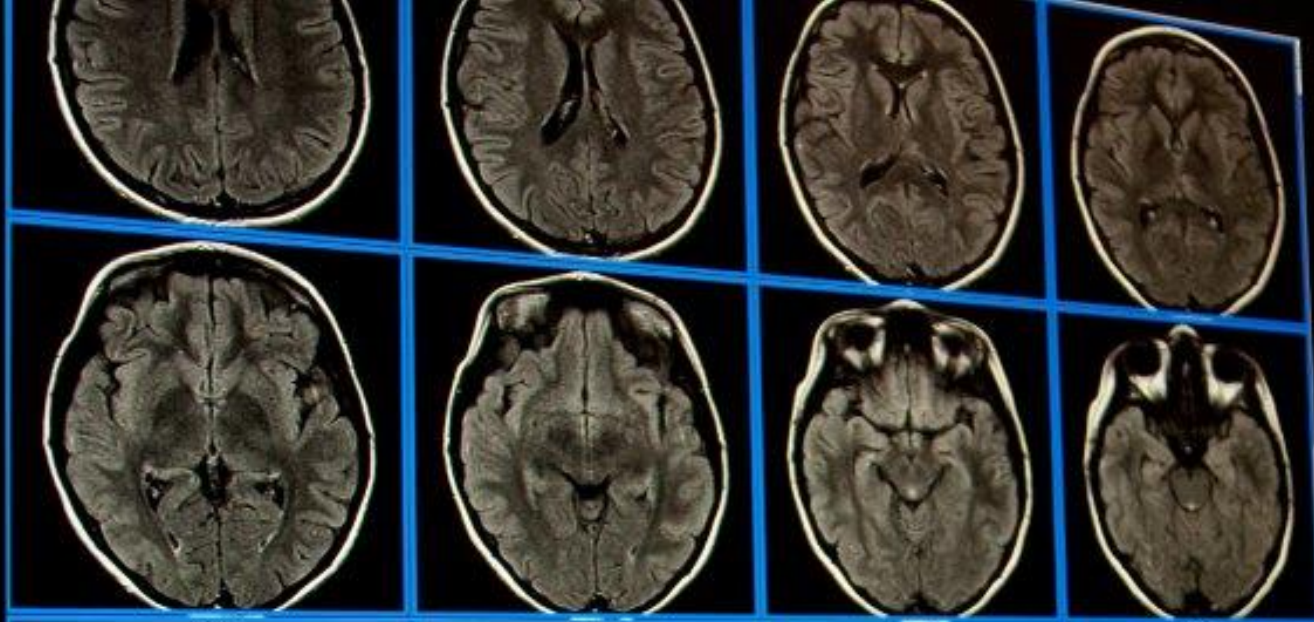
Udar krwotoczny



Pęknięte naczynie krwionośne: wyciek krwi

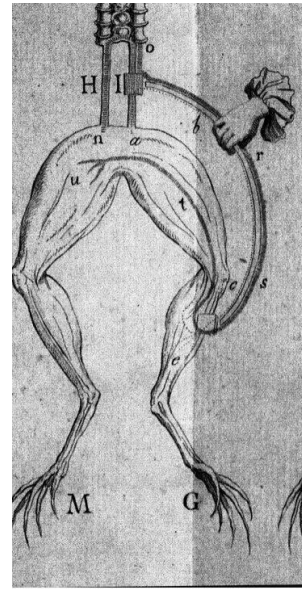
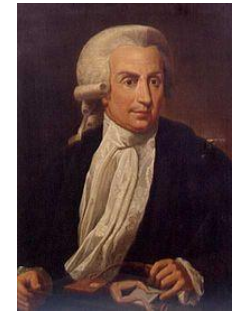






Elektryczną aktywności tkanek żywych znamy od **ponad dwustu** lat

Rok 1786 – **Luigi Galvani** obserwuje „elektryczność tkanek żywych” – doświadczenie z wypreparowaną kończyną żaby, u której wywołał skurcz



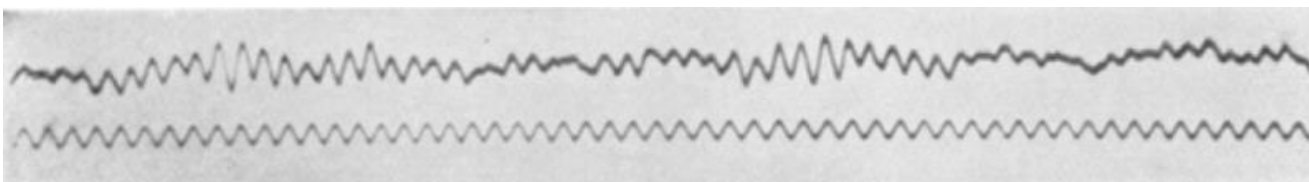
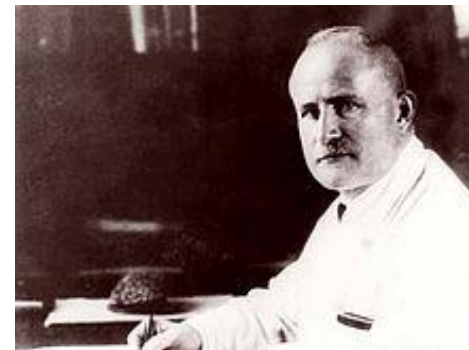
Rok 1875 – **Richard Caton** pierwszy publikuje informacje o zarejestrowanej spontanicznej czynności elektrycznej mózgu - „niewielkich prądach mózgu” (eksperymenty na zwierzętach z użyciem galwanometru)

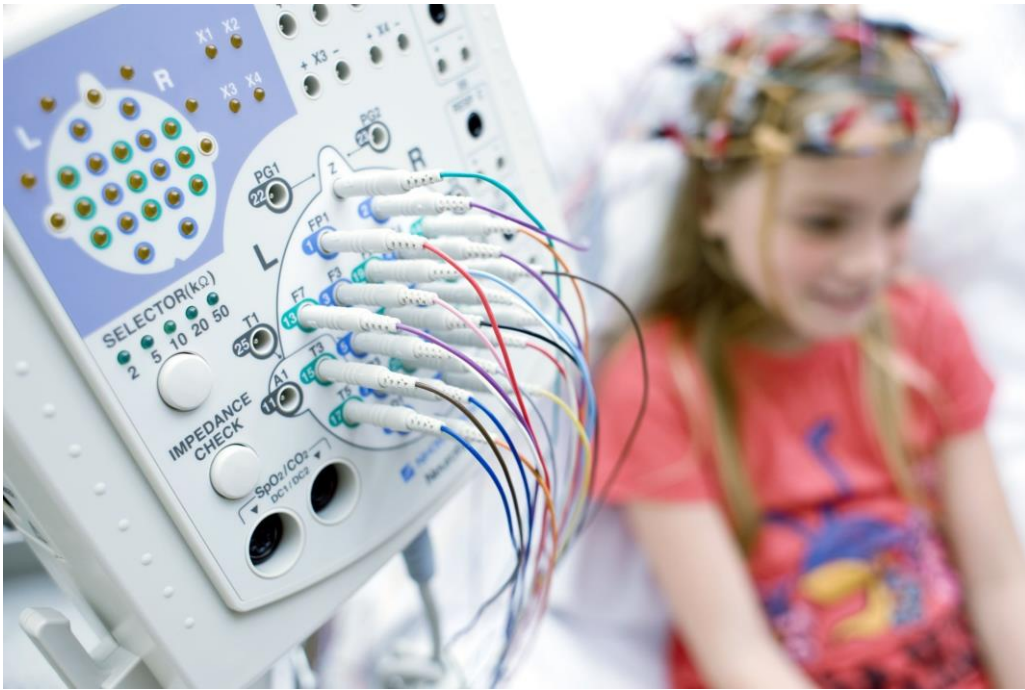


Rok 1890 – **Adolf Beck** (współpracujący z **prof. Cybulskim**) niezależnie dokonuje odkrycia aktywności elektrycznej mózgu

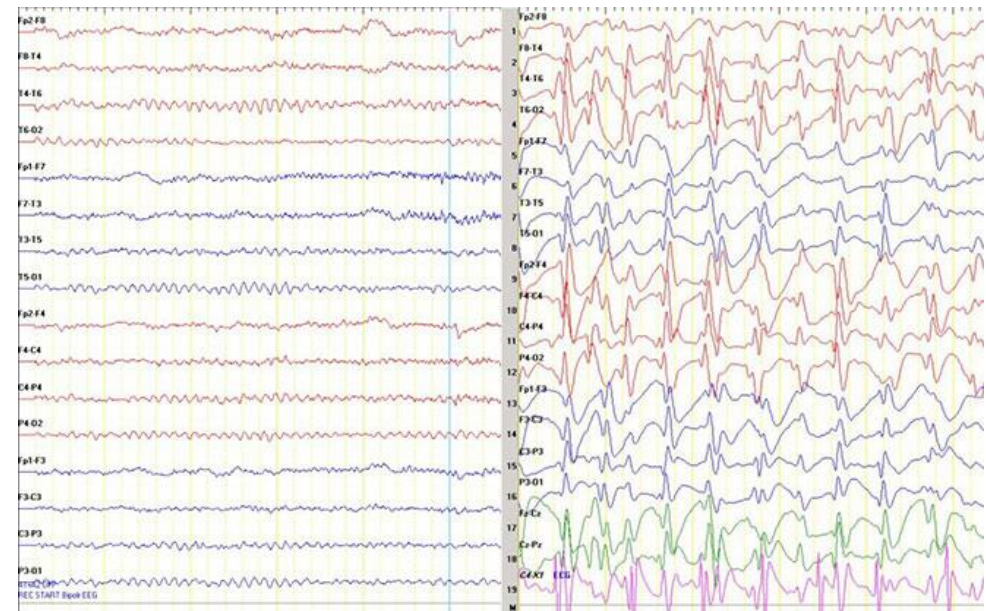
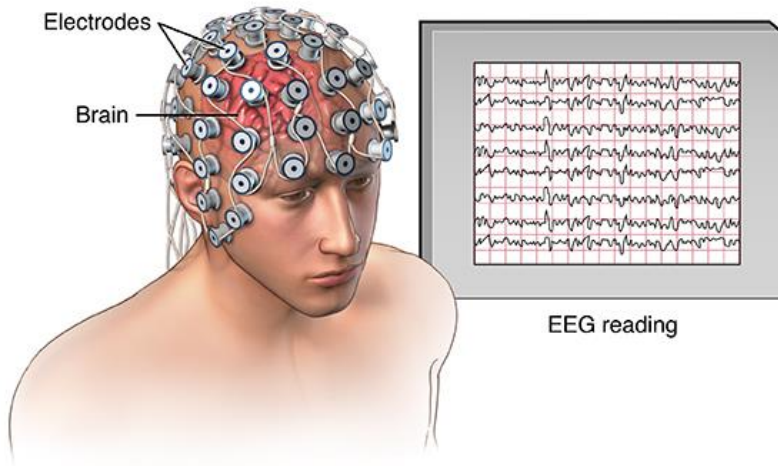


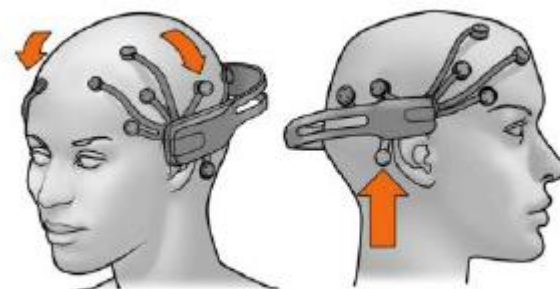
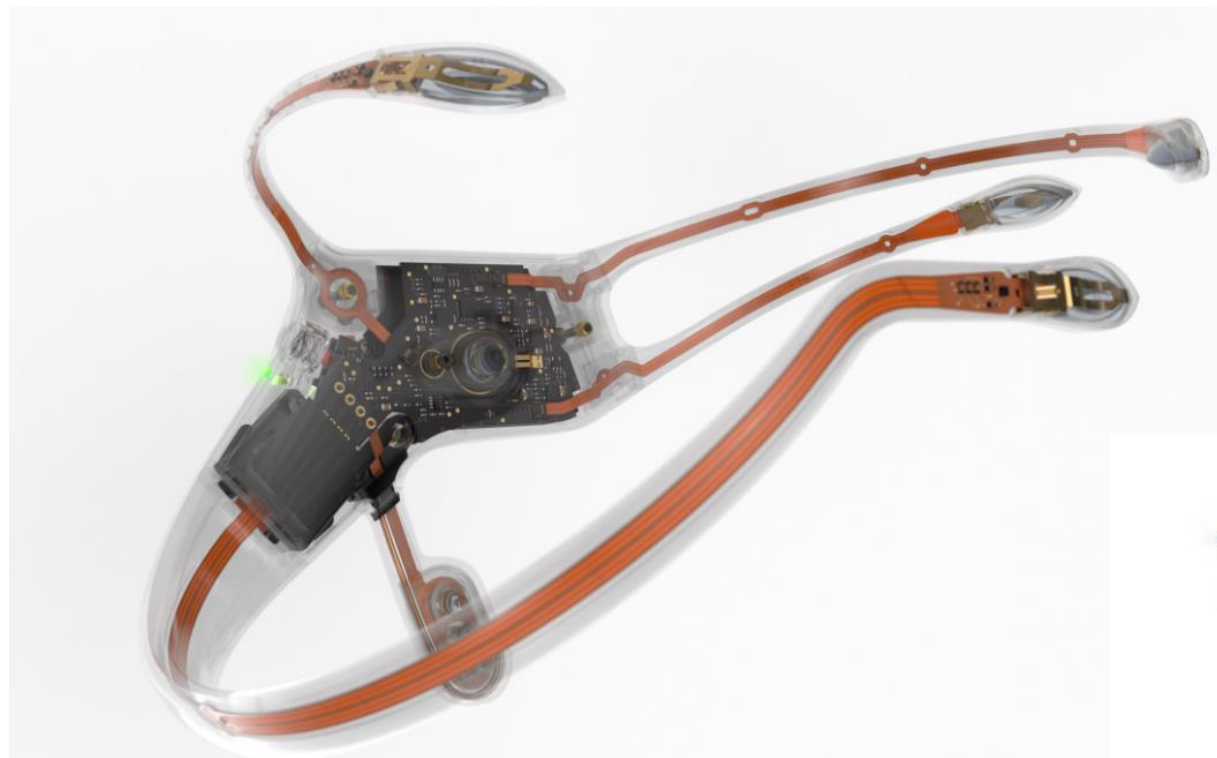
Rok 1924 – **Hans Berger** dokonuje pierwszej rejestracji sygnału EEG (elektrody z metalowych pasków, czuły galwanometr strunowy)





Electroencephalogram (EEG)





Różna aktywność fal mózgowych

Przebudzenie



Lekki sen



Faza REM snu



Głęboki sen



Śmierć
mózgowa

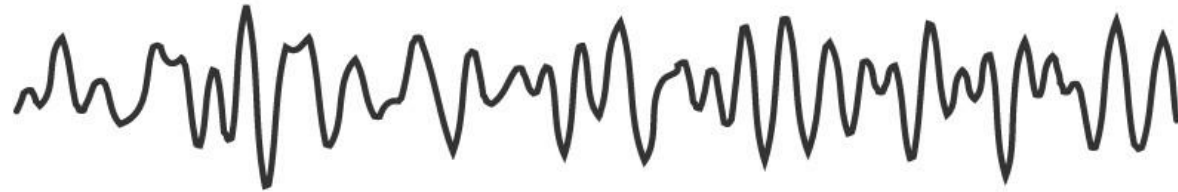


cała powierzchnia głowy
aktywność ruchowa i funkcje motoryczne,
wyższe procesy poznawcze (percepcja
sensoryczna i pamięć)



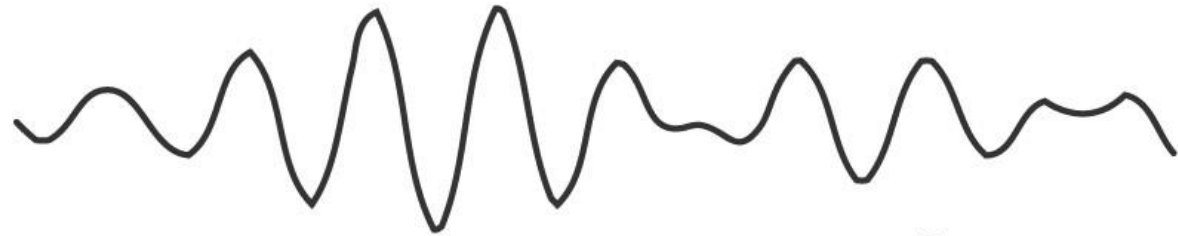
Gamma
(< 25 Hz)

część czołowa
codzienna aktywność kory, praca umysłowa,
aktywność poznawcza, koncentracja uwagi



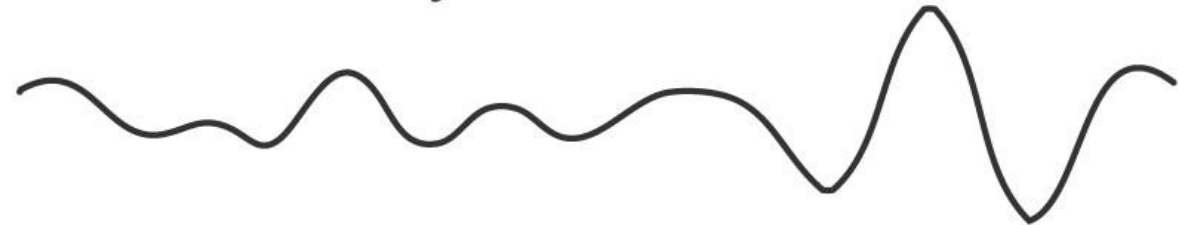
Beta
(12 - 25 Hz)

część potyliczna
relaks z zamkniętymi oczami (zanikają podczas
wysiłku umysłowego)



Alpha
(8 - 12 Hz)

obszar przyśrodkowy przedniej części mózgu
płytki sen, medytacja, hipnoza, intensywne
marzenia i silne emocje



Theta
(8 - 12 Hz)

cała powierzchnia głowy (najsilniej z przodu)
głęboka medytacja, głęboki sen, u małych dzieci
podczas zadań wymagających ciągłego skupienia

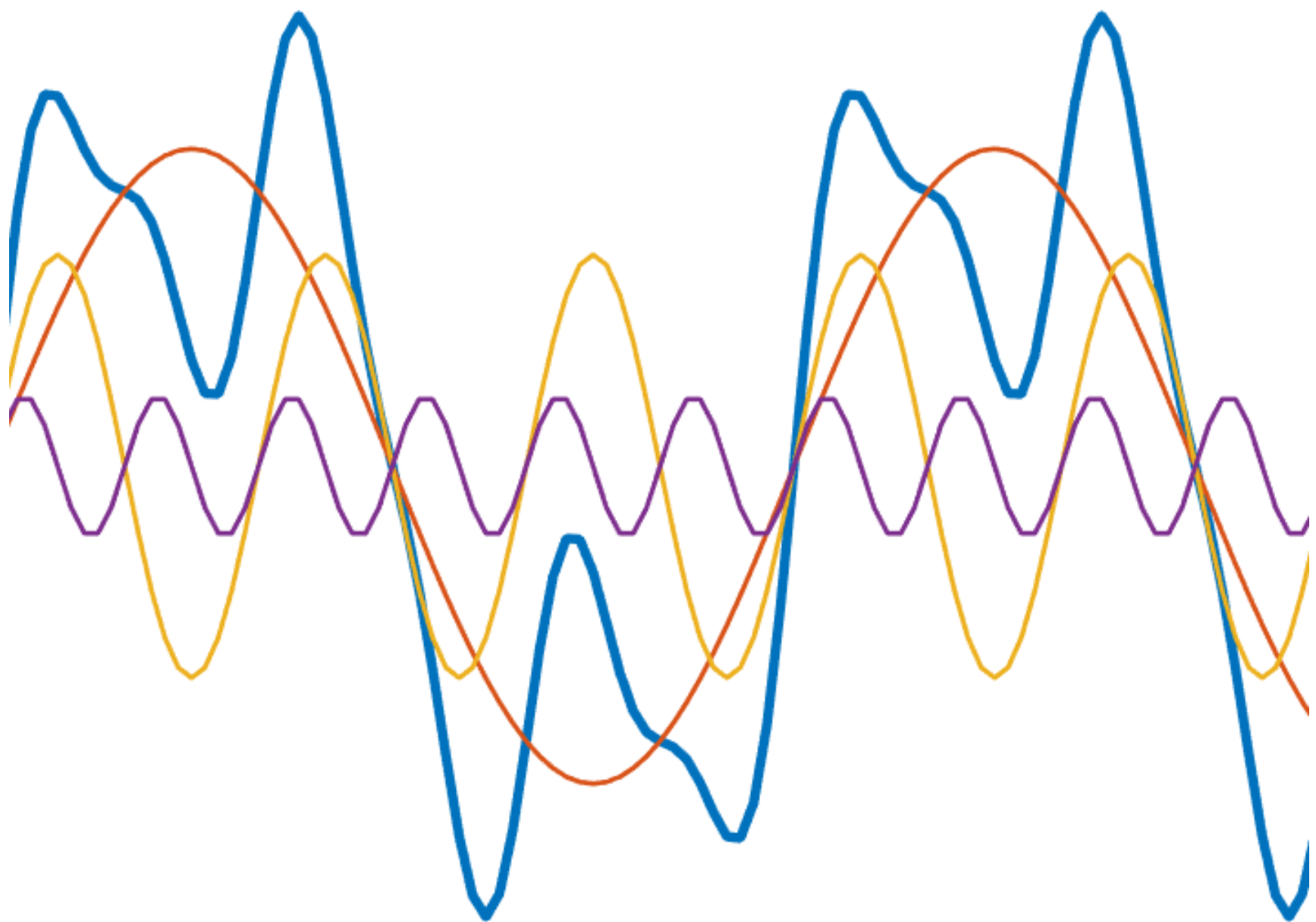


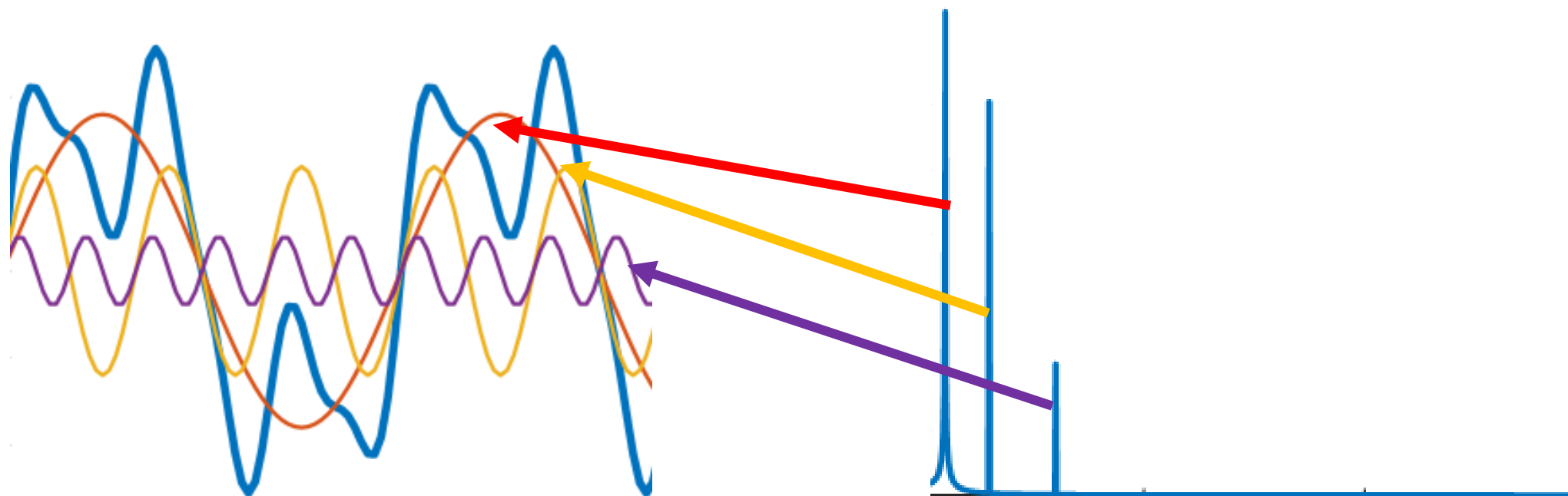
Delta
(1 - 4 Hz)

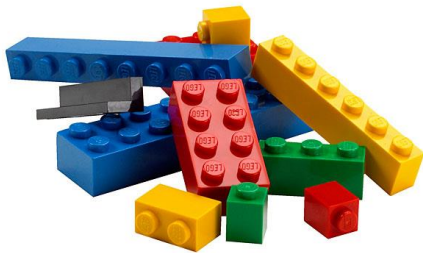


A large iceberg floats in a deep blue ocean under a clear sky. The visible tip of the iceberg is small and jagged, while the submerged portion is much larger and more complex in shape, illustrating the concept of hidden perspectives.

Inna perspektywa

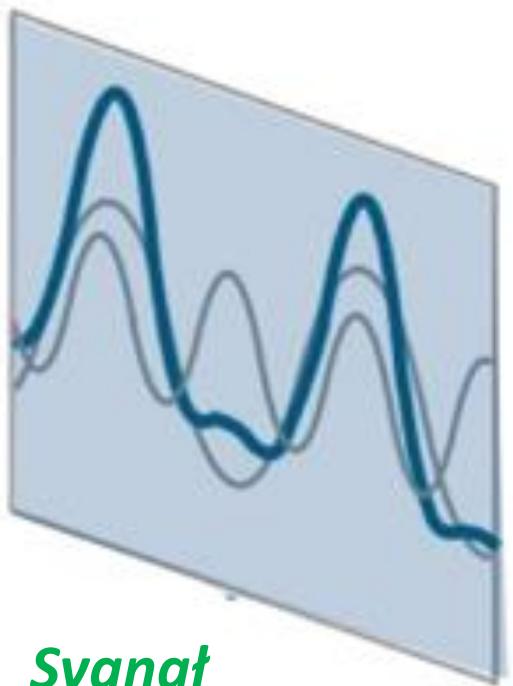






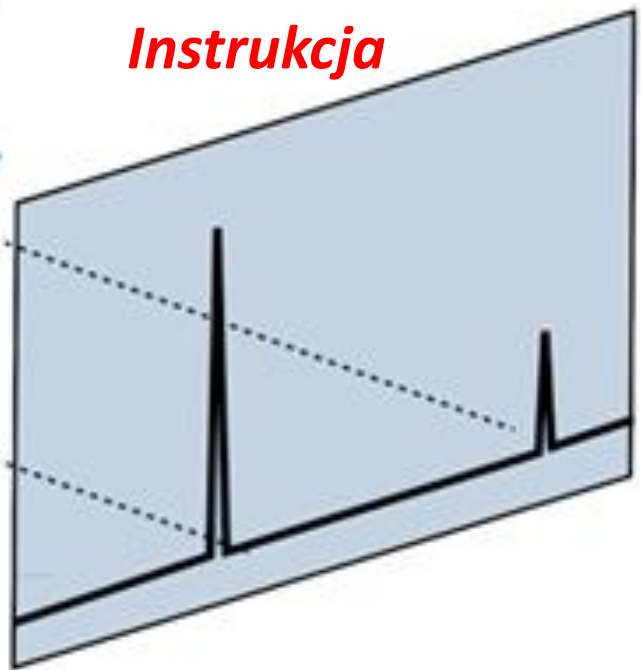
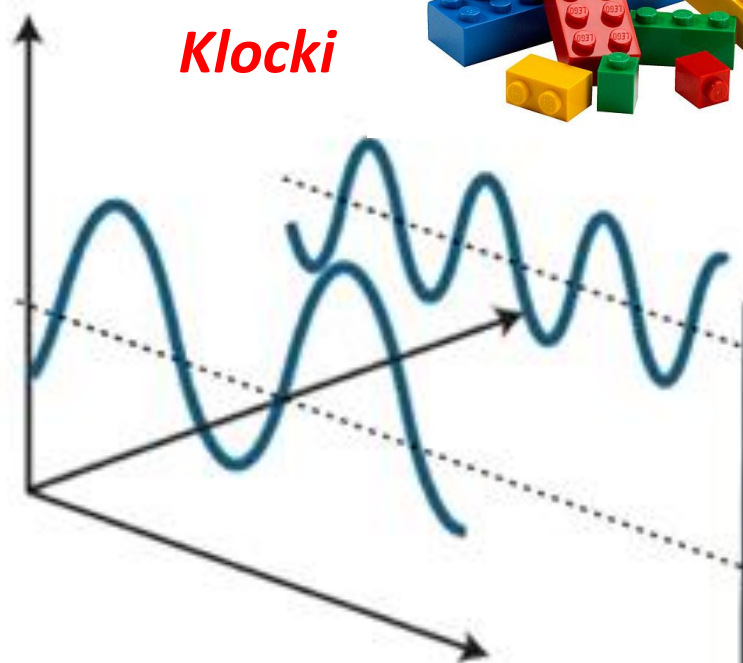
Klocki

Instrukcja



Sygnal

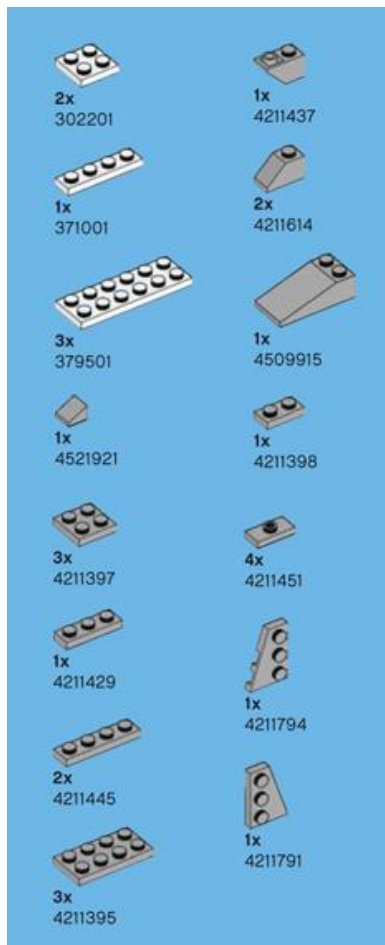
Sygnal w dziedzinie czasu
(reprezentacja czasowa)
 $s(t)$



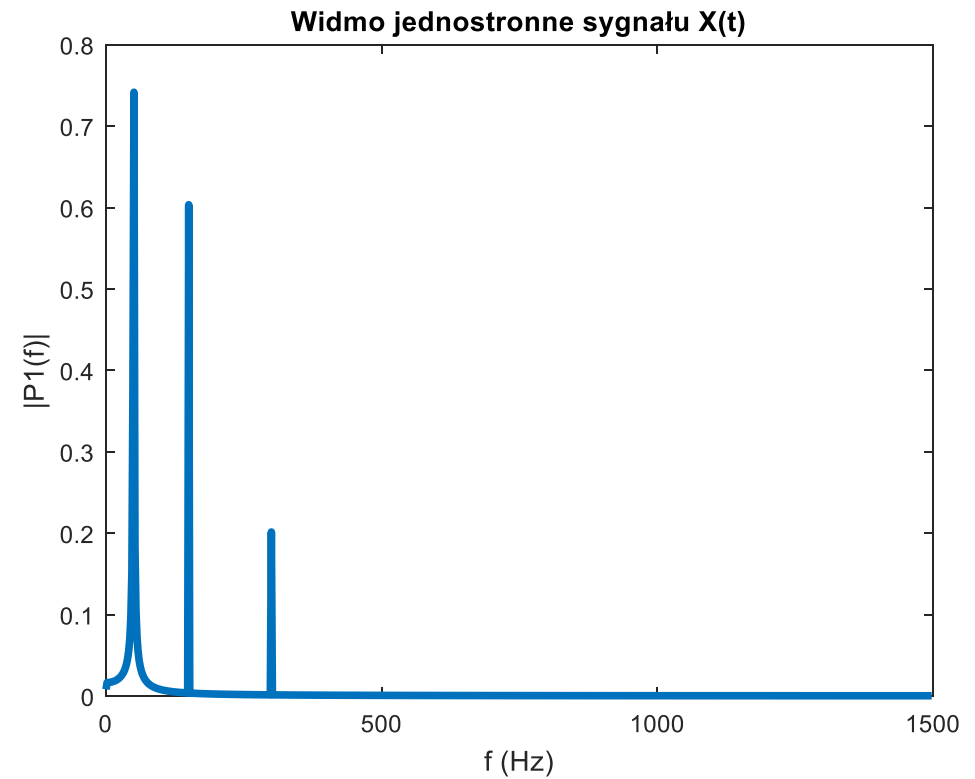
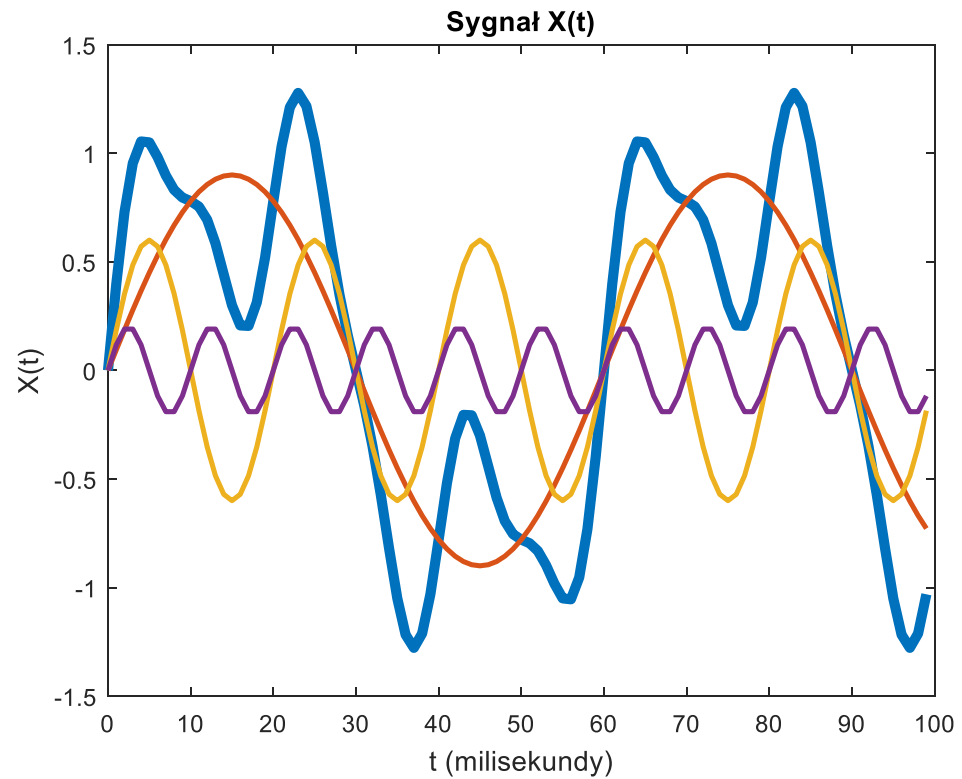
Inna perspektywa

Sygnal w dziedzinie częstotliwości
(reprezentacja częstotliwościowa)
 $S(\omega)$

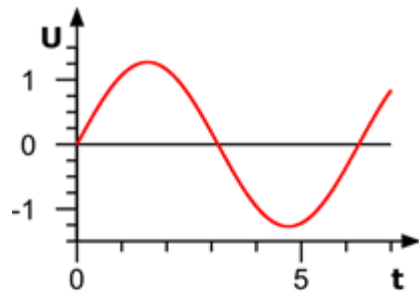
Transformacja Fouriera
(transformacja sygnału)



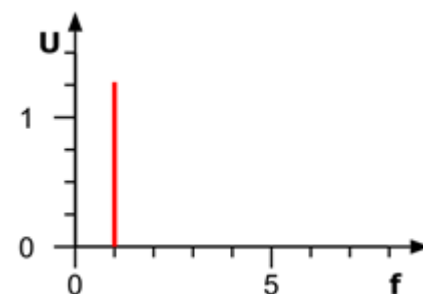
Transformacja (przekształcenie) Fouriera



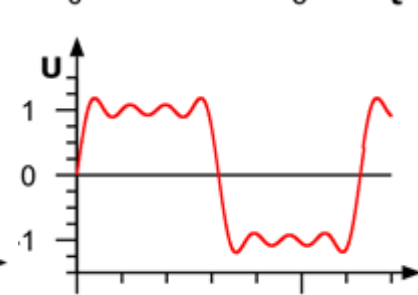
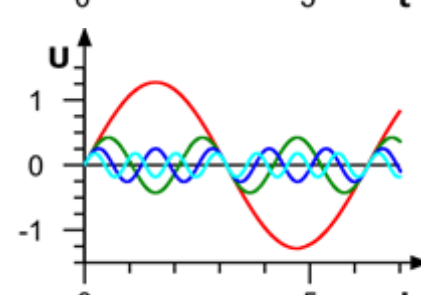
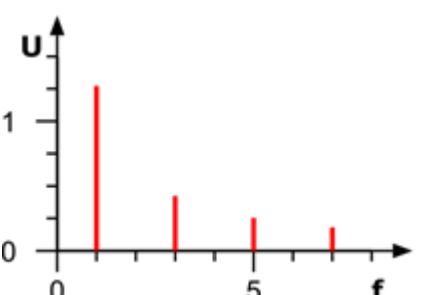
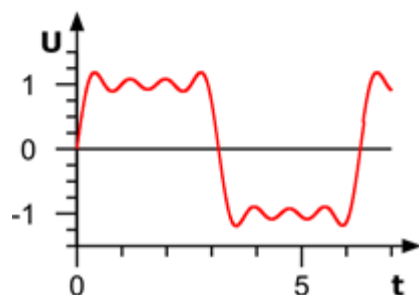
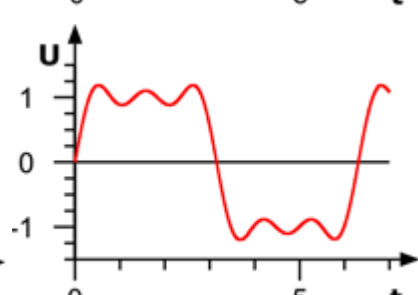
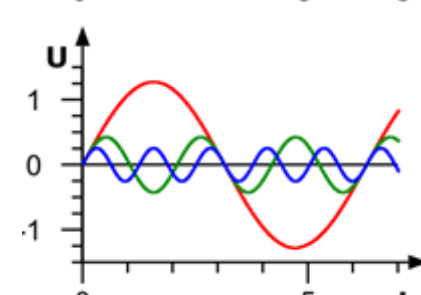
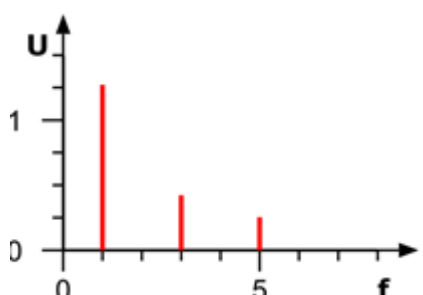
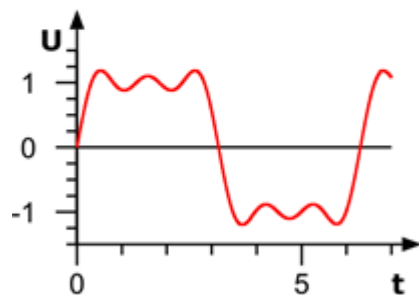
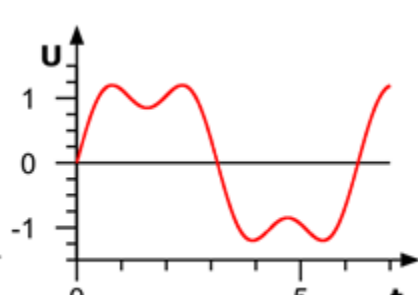
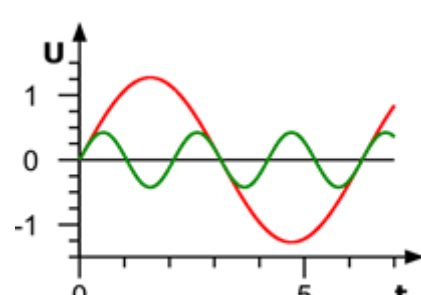
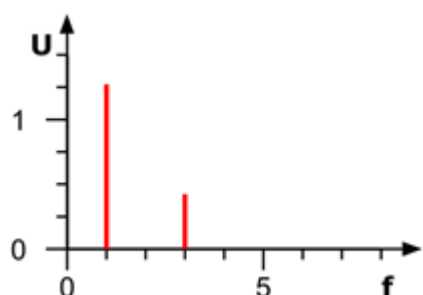
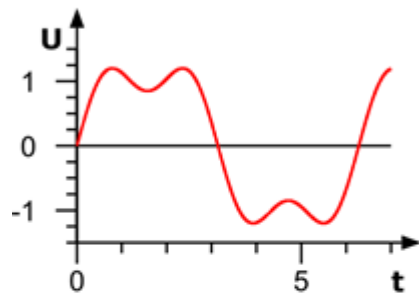
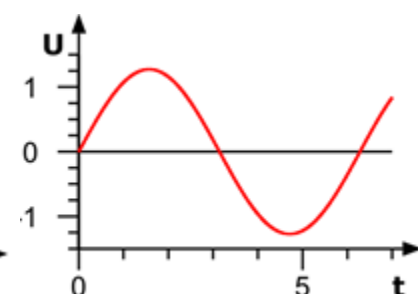
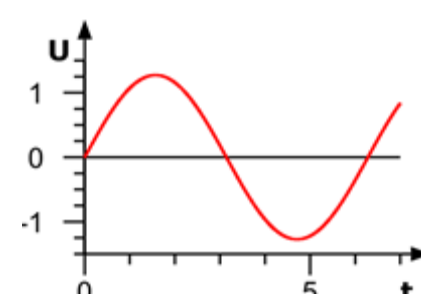
Sygnal



Instrukcja



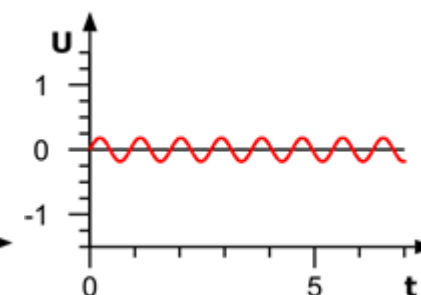
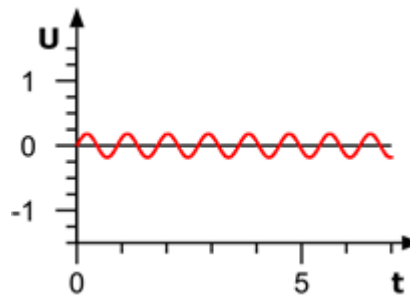
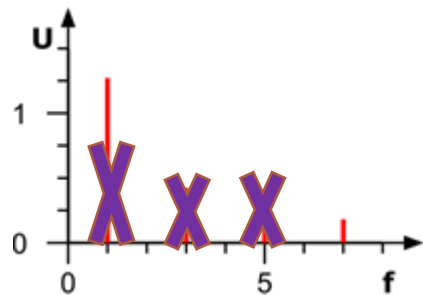
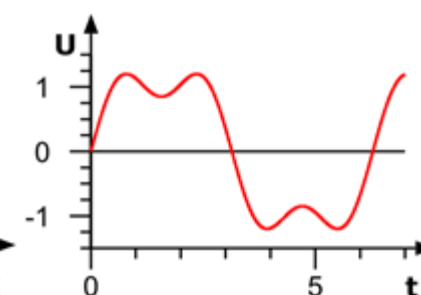
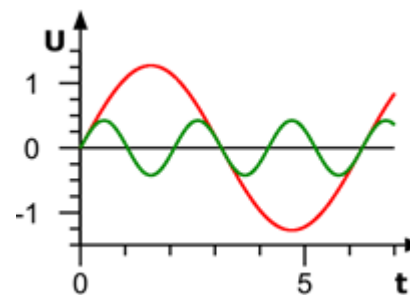
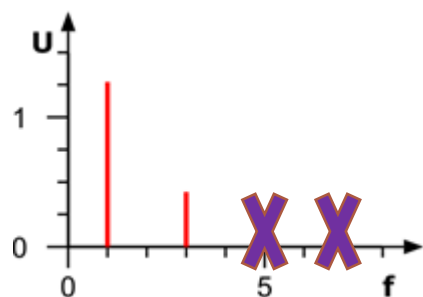
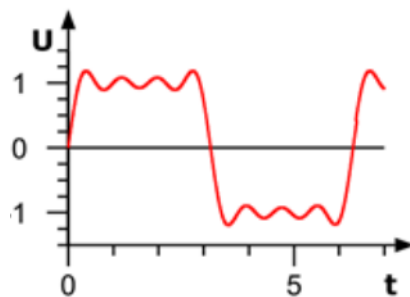
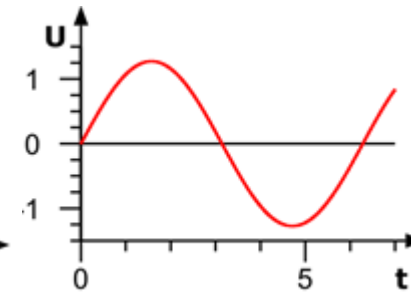
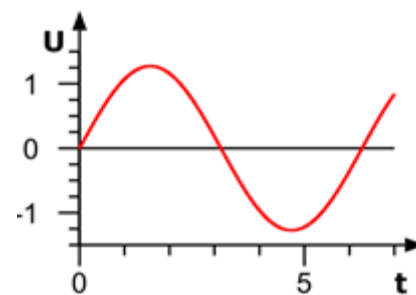
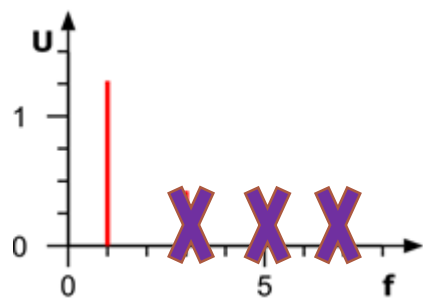
Sygnal z klocków

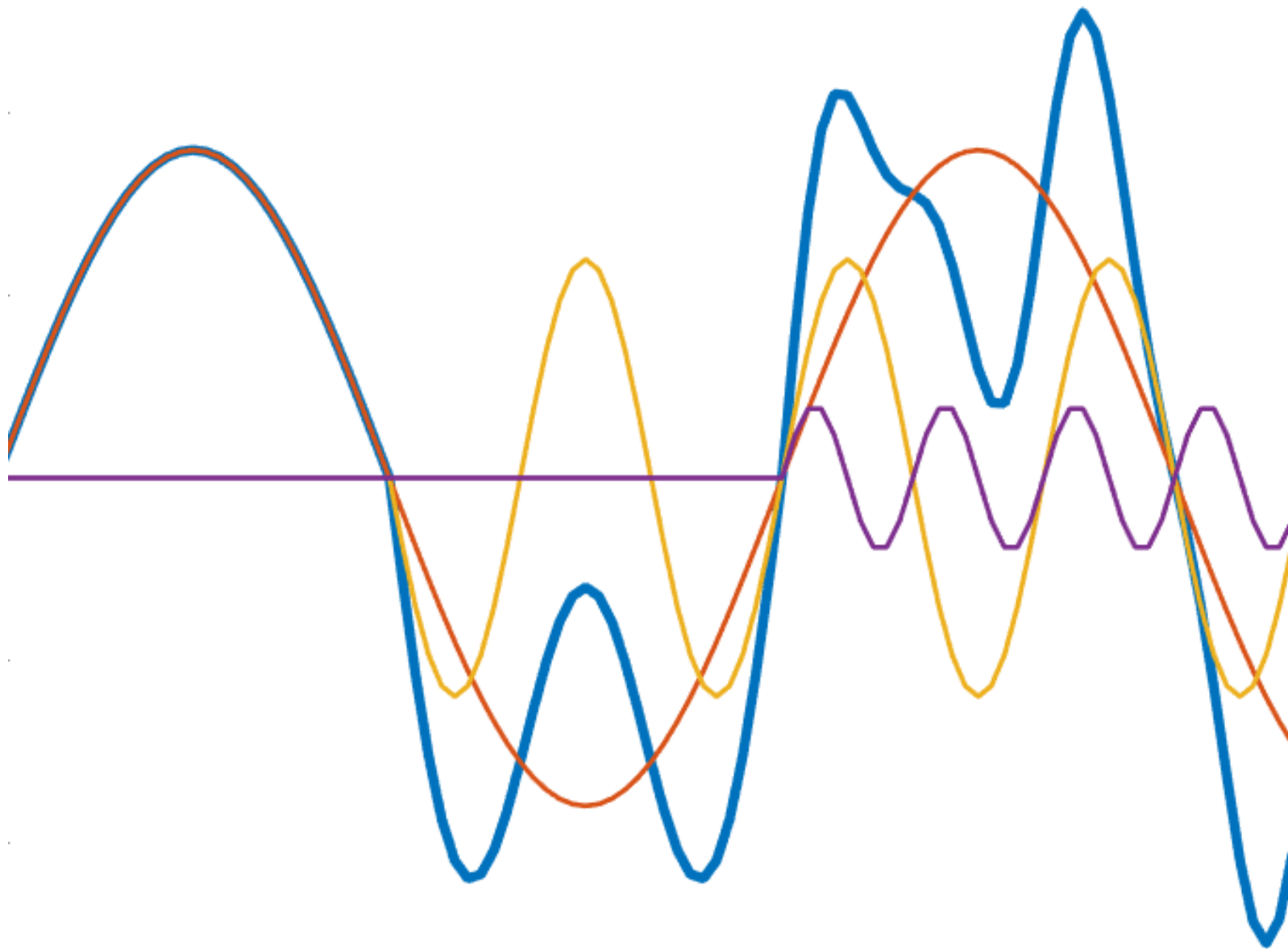
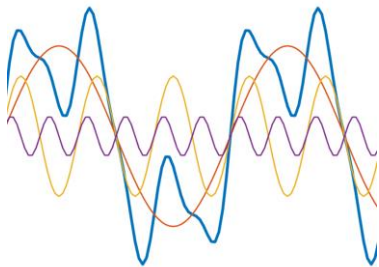


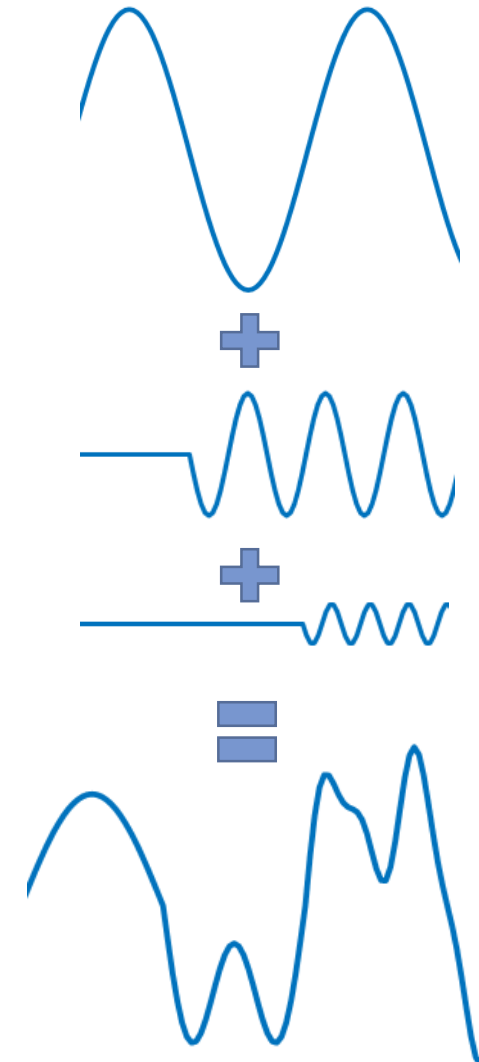
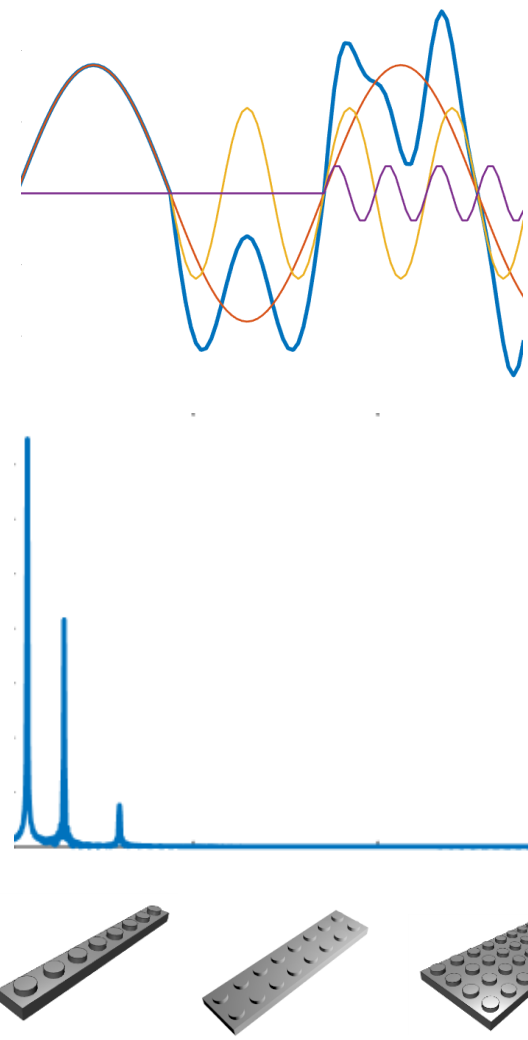
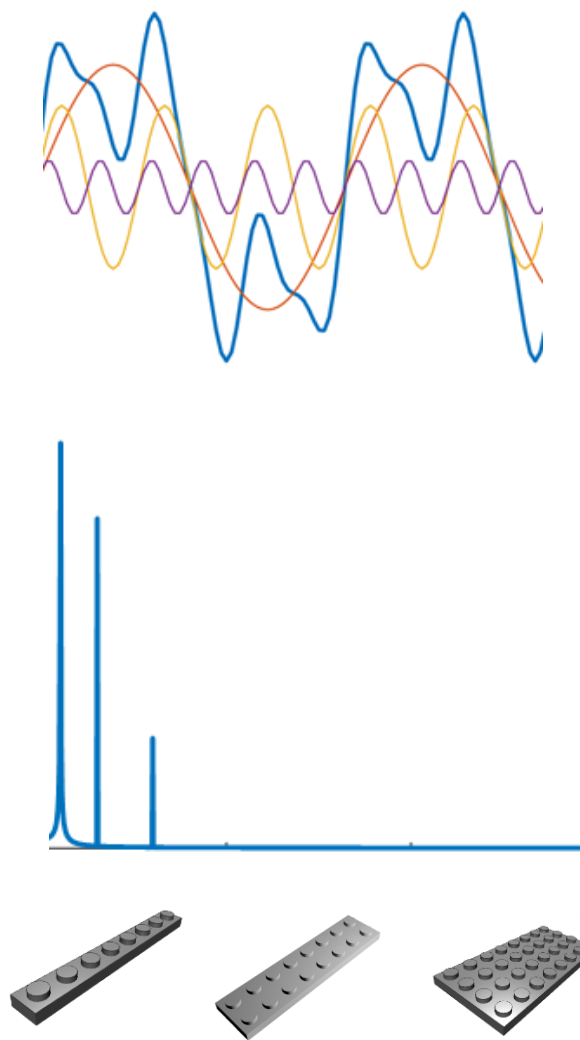
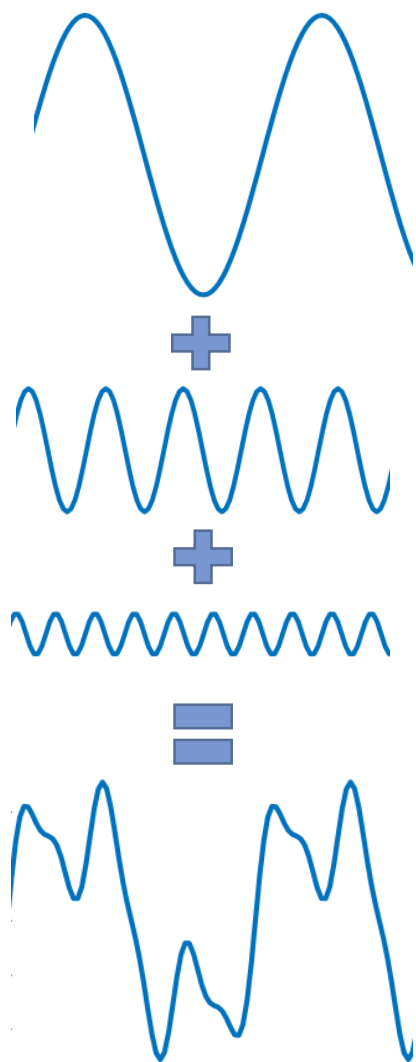
Sygnał

Instrukcja

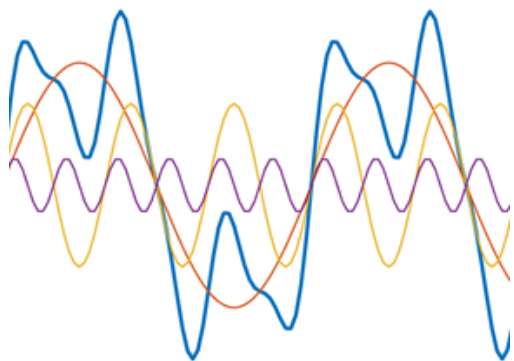
Sygnał z klocków



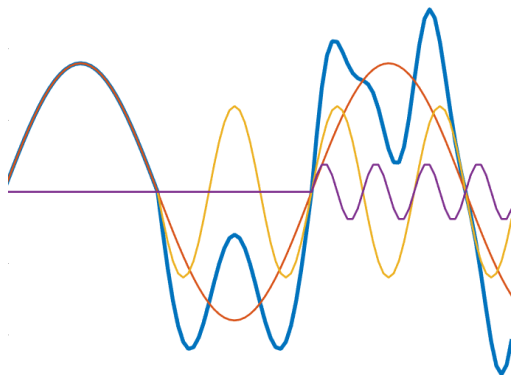




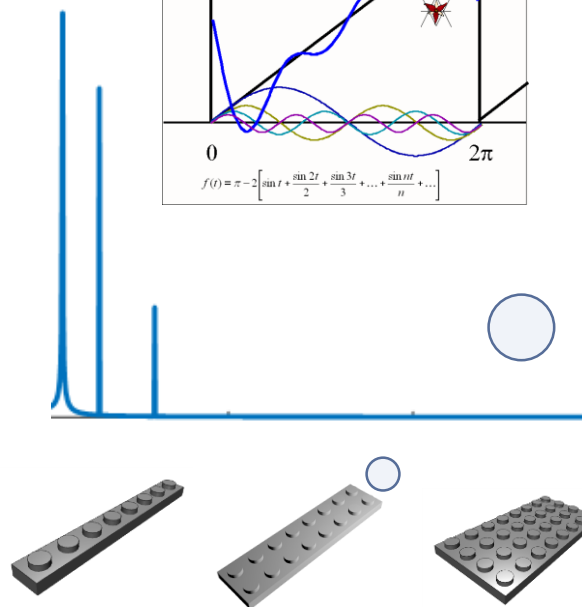
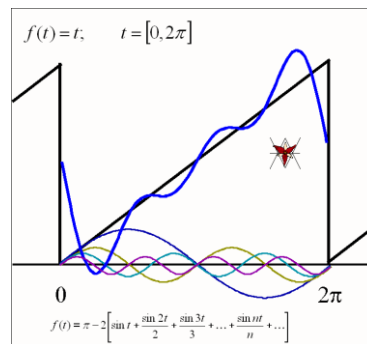
Takie same klocki?



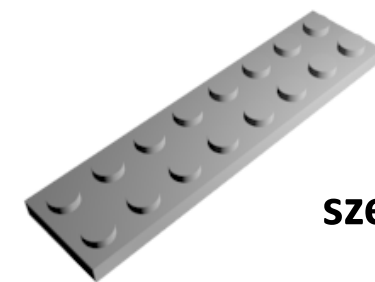
własności sygnału nie zmieniają się istotnie
(można go nazwać stacjonarnym)



sygnał ma cechy niestacjonarne lub przejściowe (trendy, zmiany, początki i końce zdarzeń)

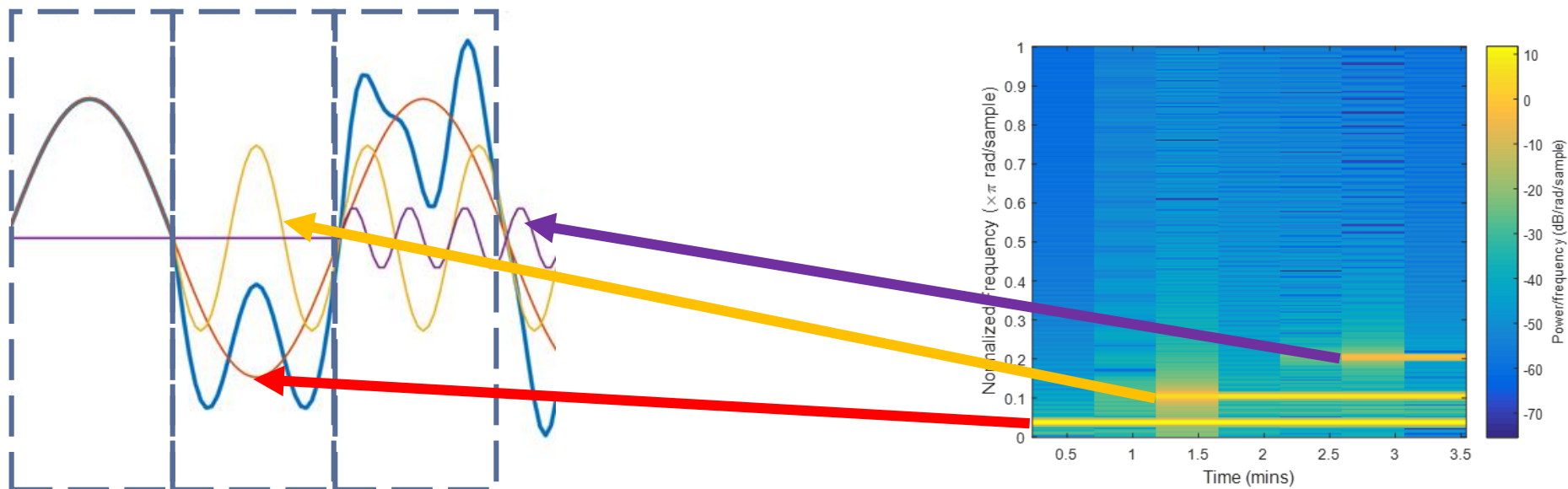


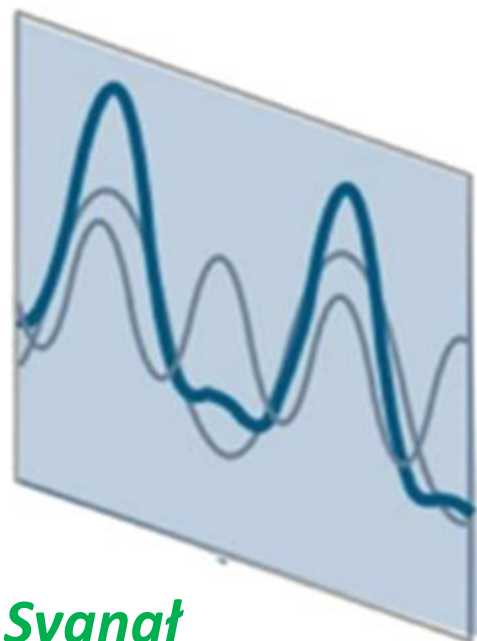
Gdzie ulokować klocek?



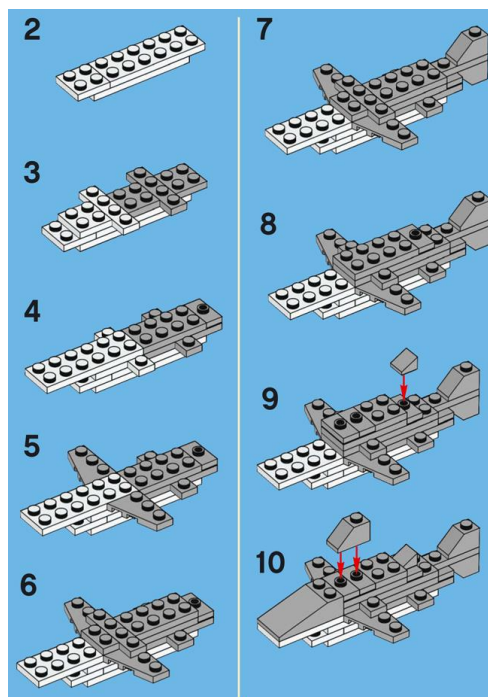
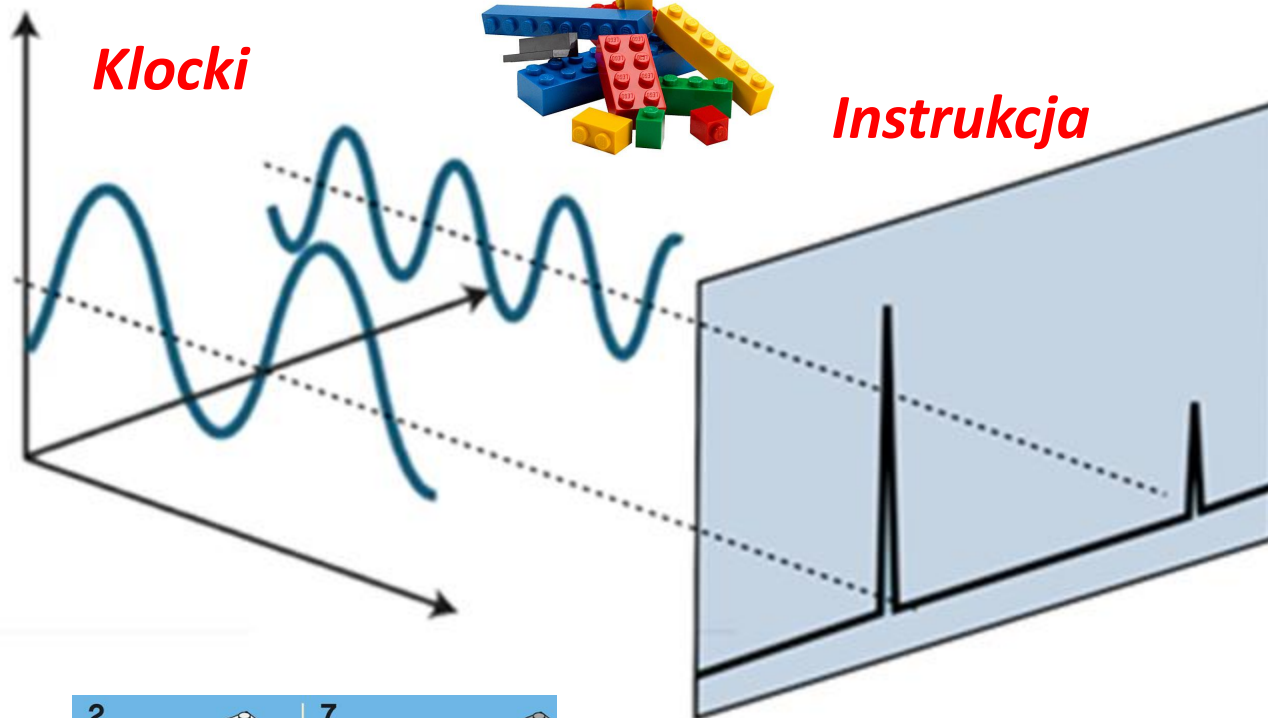
klocek
szerokość 2

Okienkowa (krótkoczasowa) transformacja Fouriera

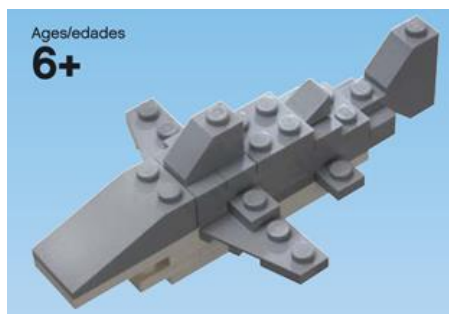
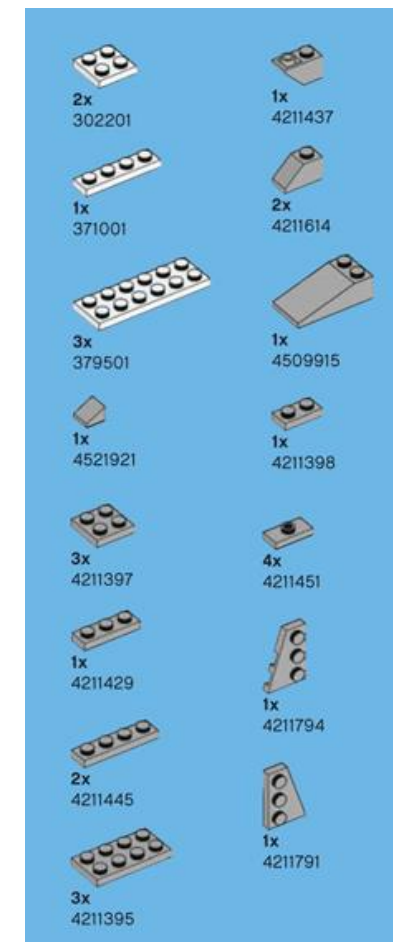
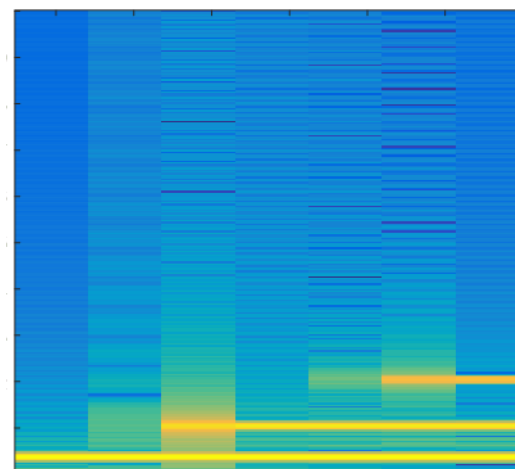




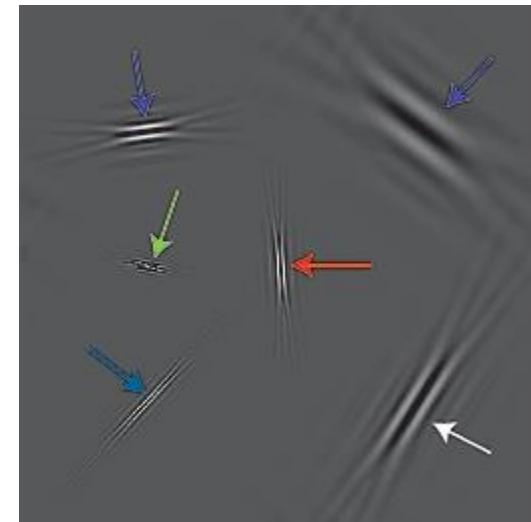
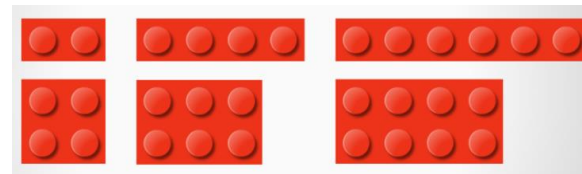
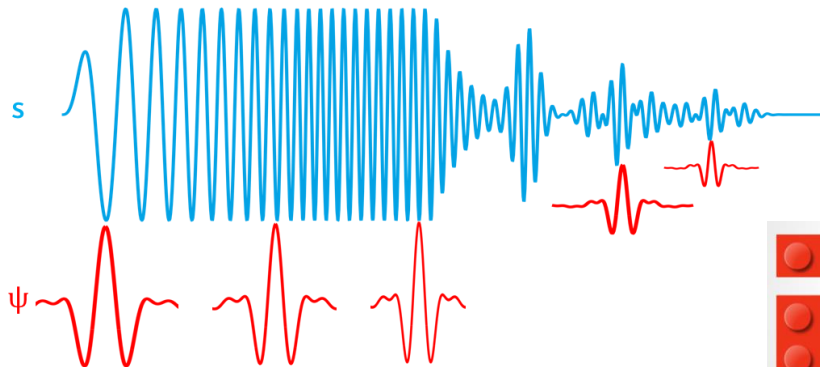
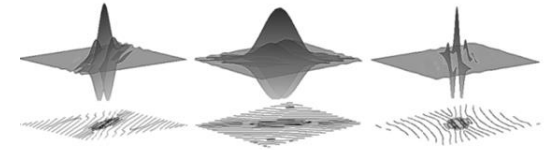
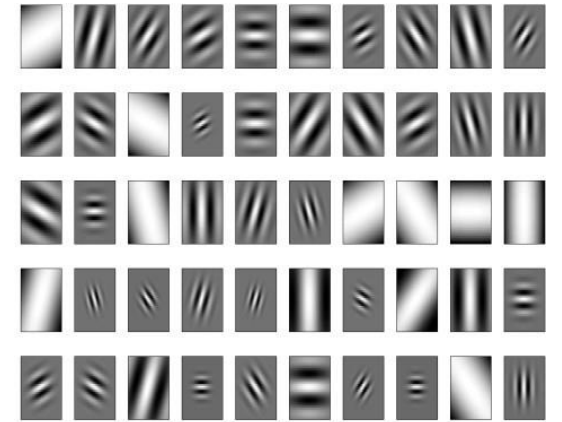
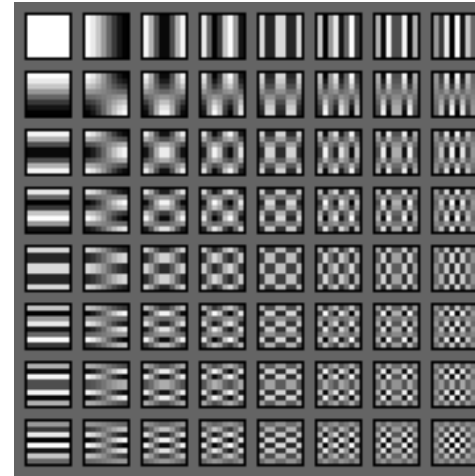
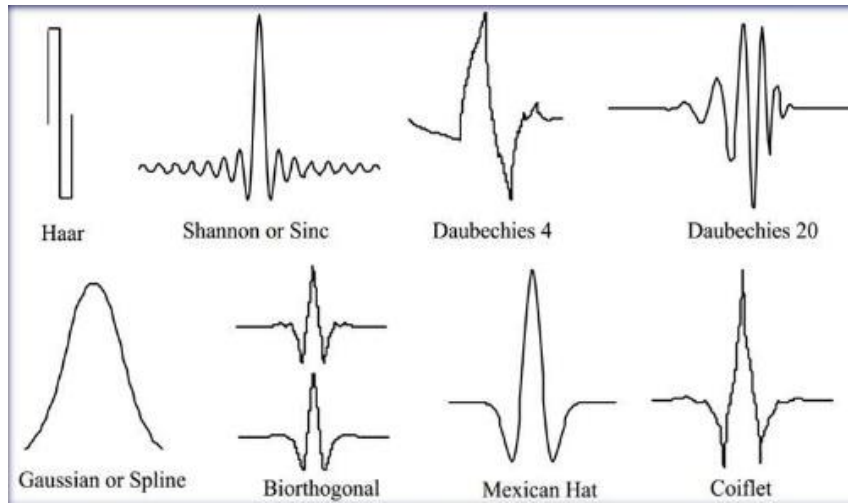
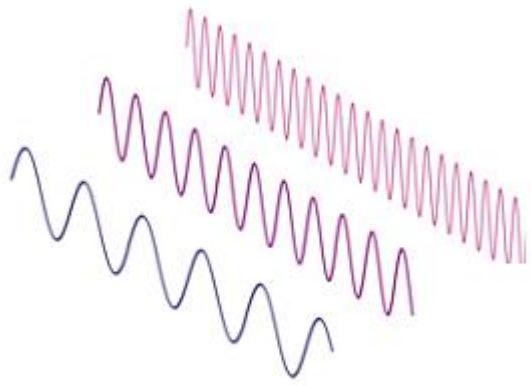
Sygnal

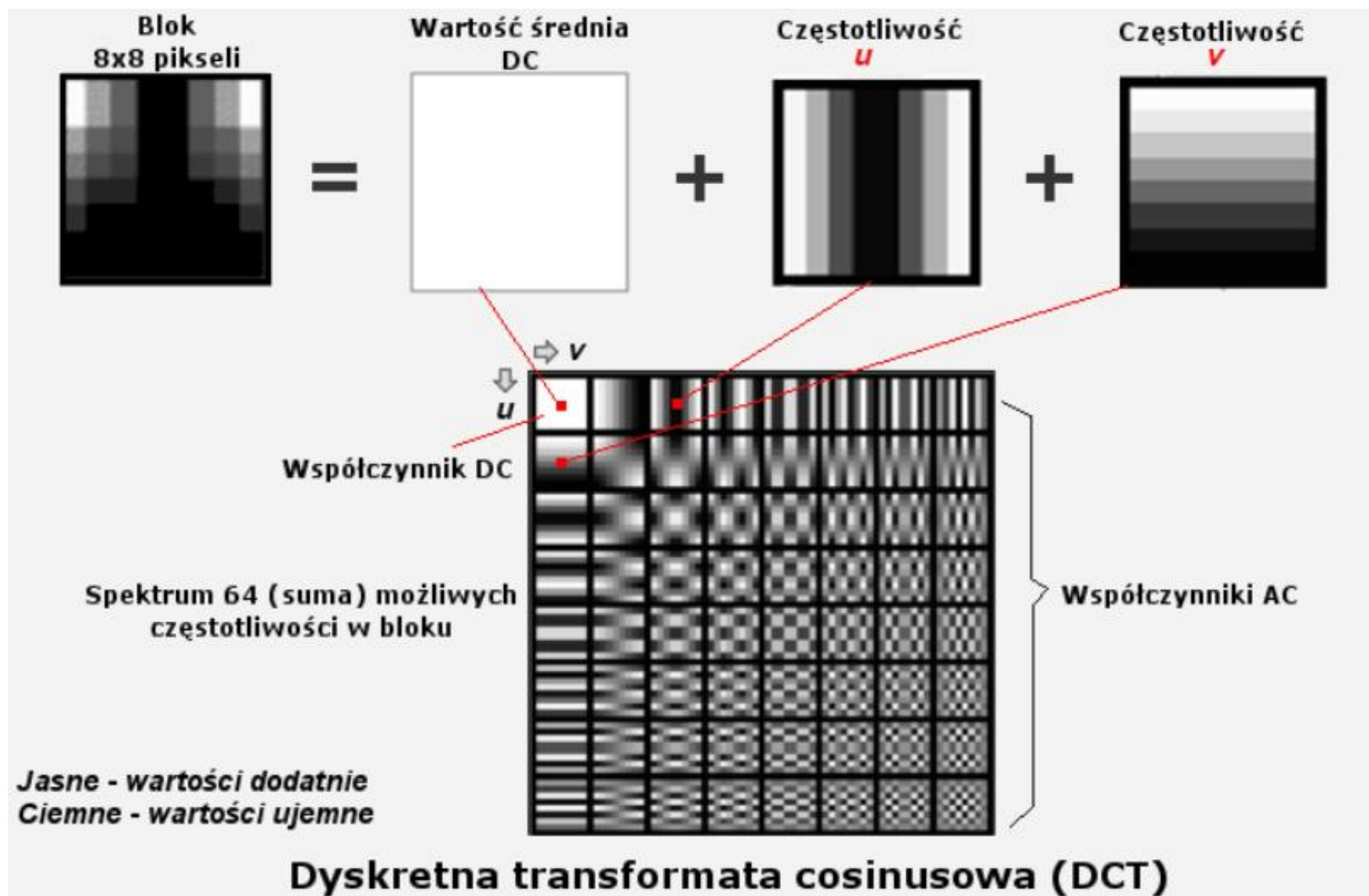


Inne perspektywy



Mamy bardzo dużo „różnych klocków”





„Cocktail Party Problem”



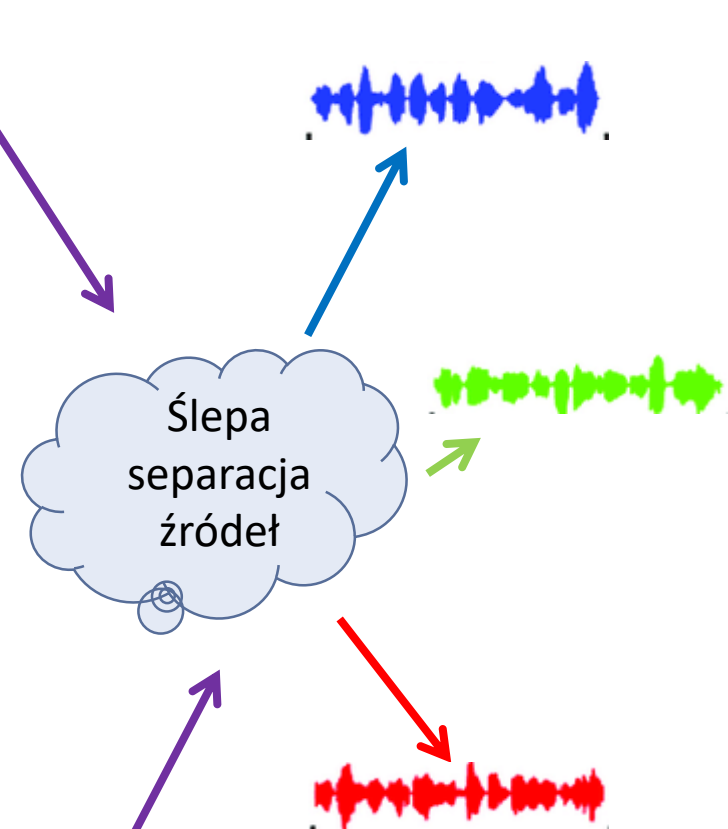
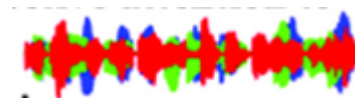
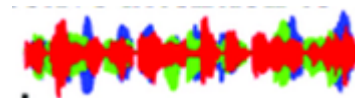
„Cocktail Party Problem”

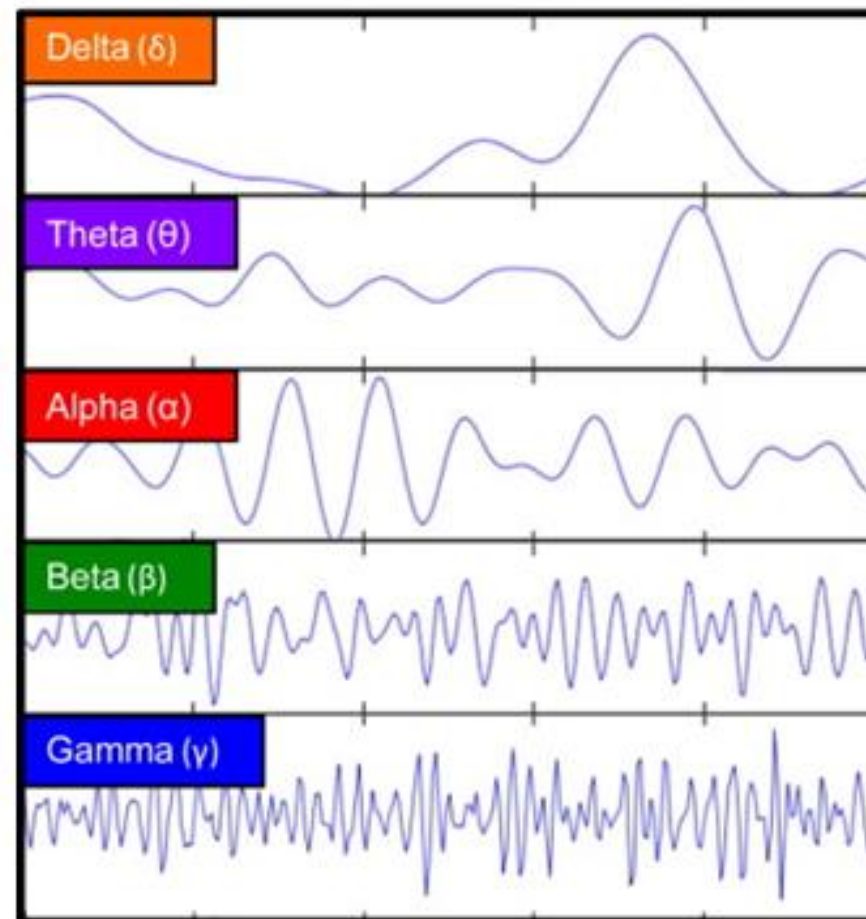
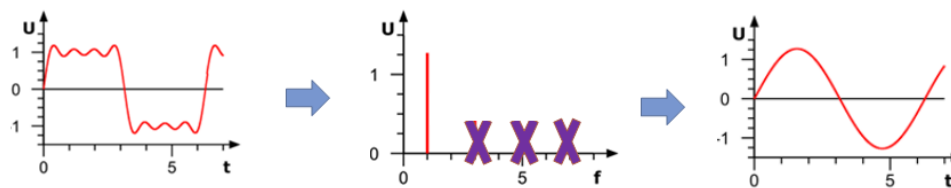
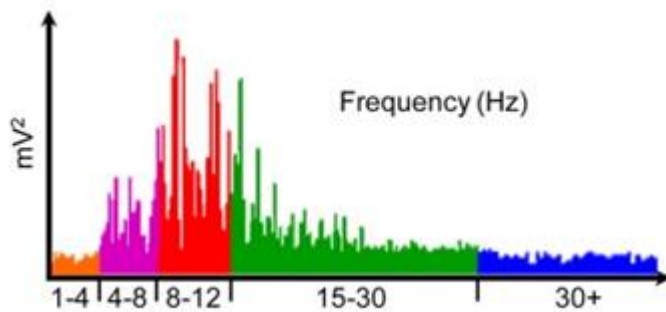
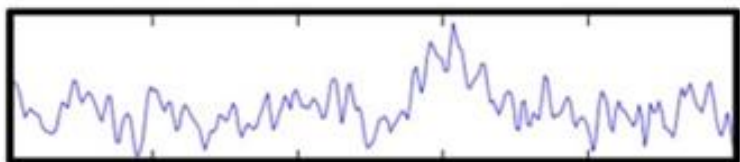
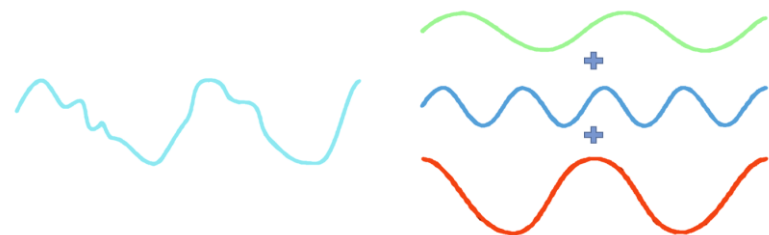
Sponsored by



Designed for non-commercial use

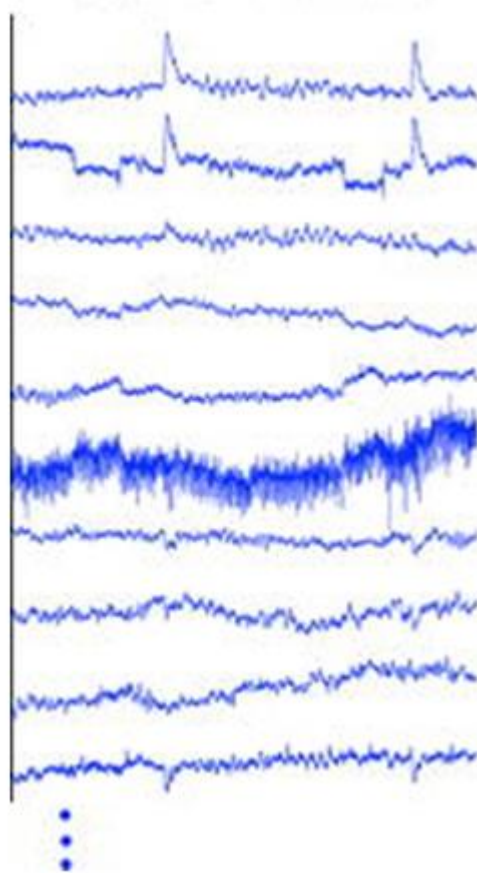
To remove branding, please use Freemake Gold Pack



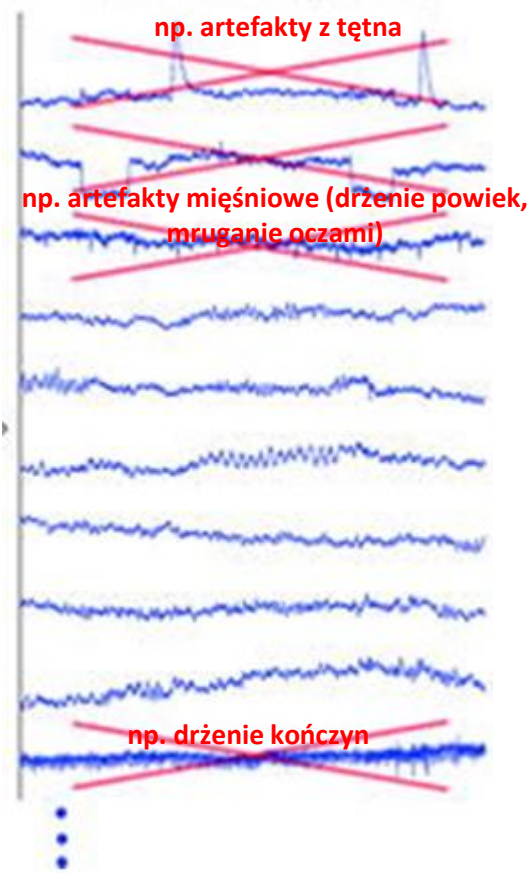




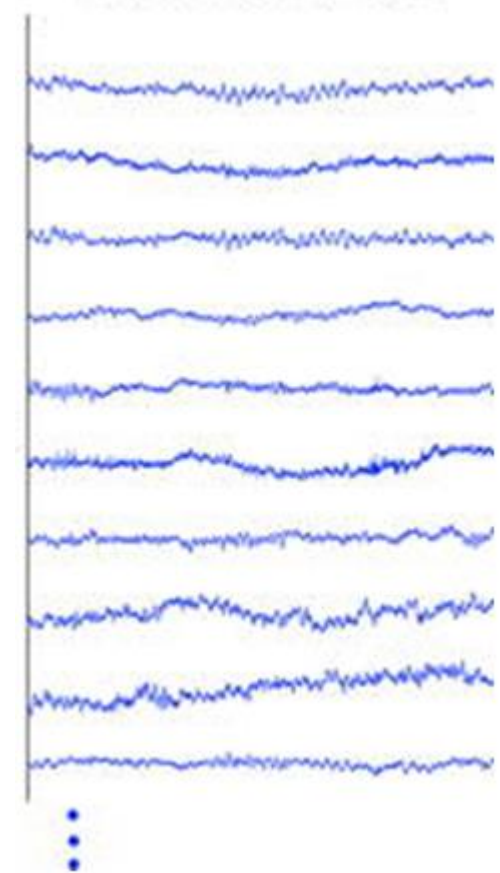
Badanie EEG i „Cocktail Party Problem” czyli redukcja artefaktów



Sygnały EEG z różnych
odprowadzeń

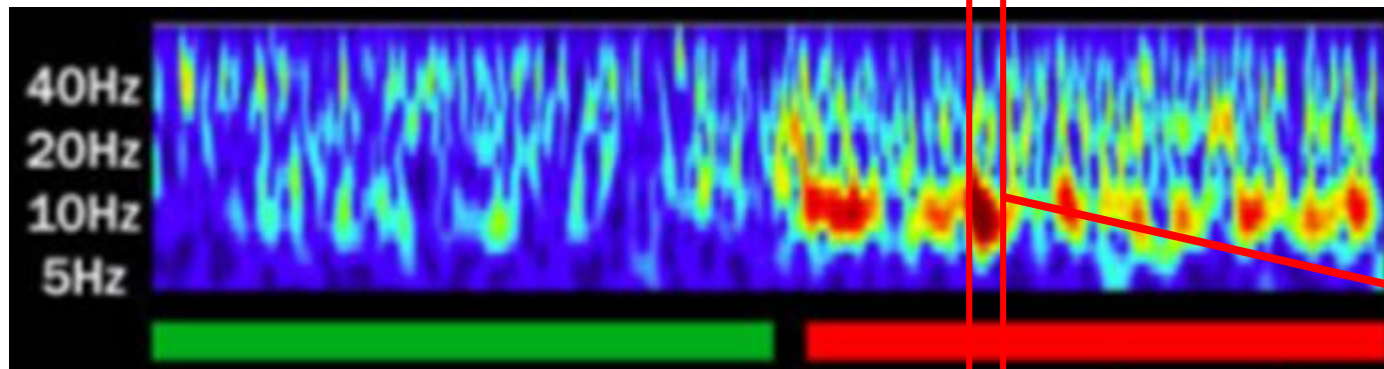


Wydzielone niezależne
komponenty (w tym
zakłócenia i artefakty)



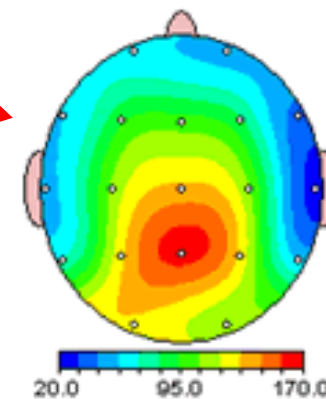
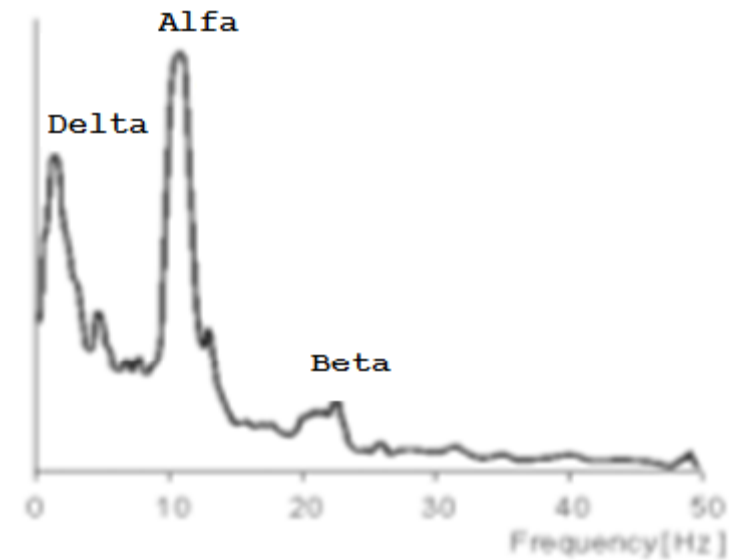
„Oczyszczone” sygnały
EEG z różnych
odprowadzeń

Badanie EEG – stan przed zamknięciem oczu i po zamknięciu oczu (relaks)

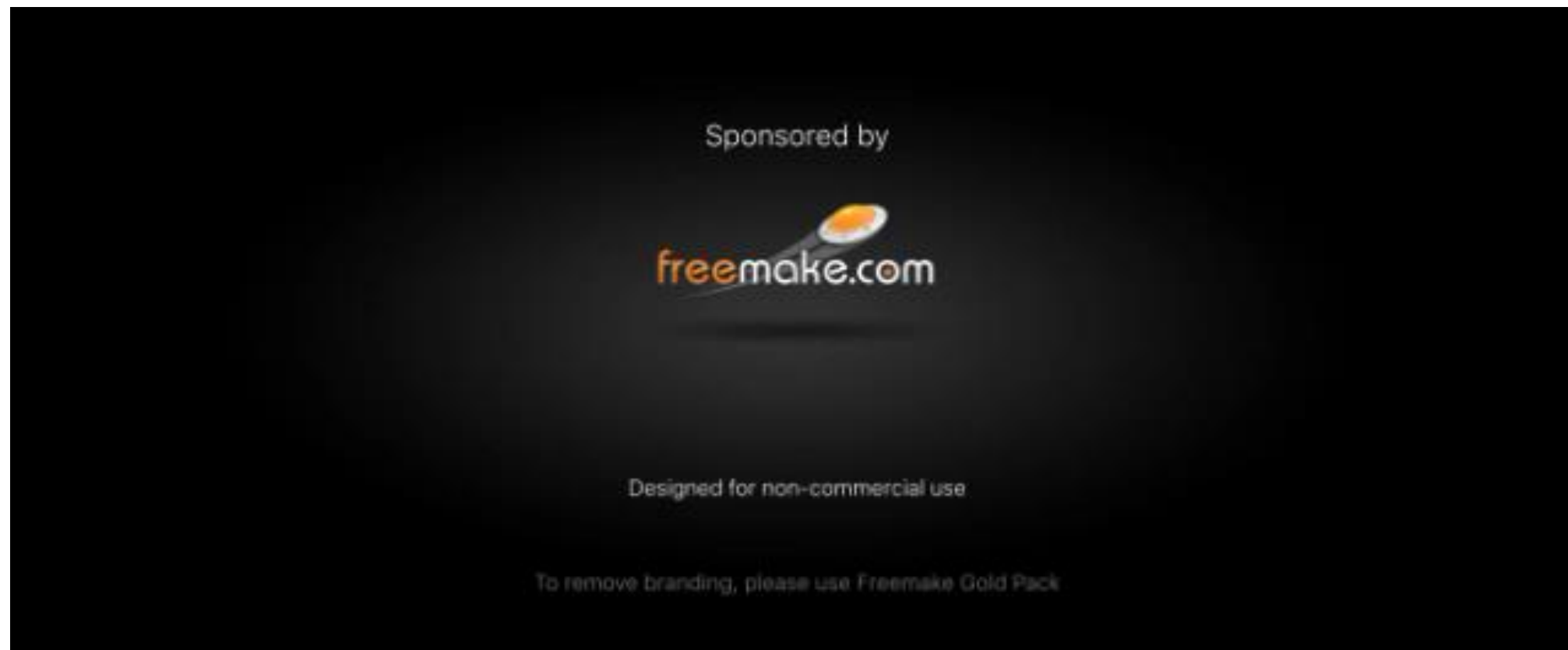


Oczy otwarte

Oczy zamknięte



Co Mistrz Yoda ma wspólnego z BCI (czyli z interfejsem mózg – komputer) ?



Używanie myśli (mocy) z użyciem BCI

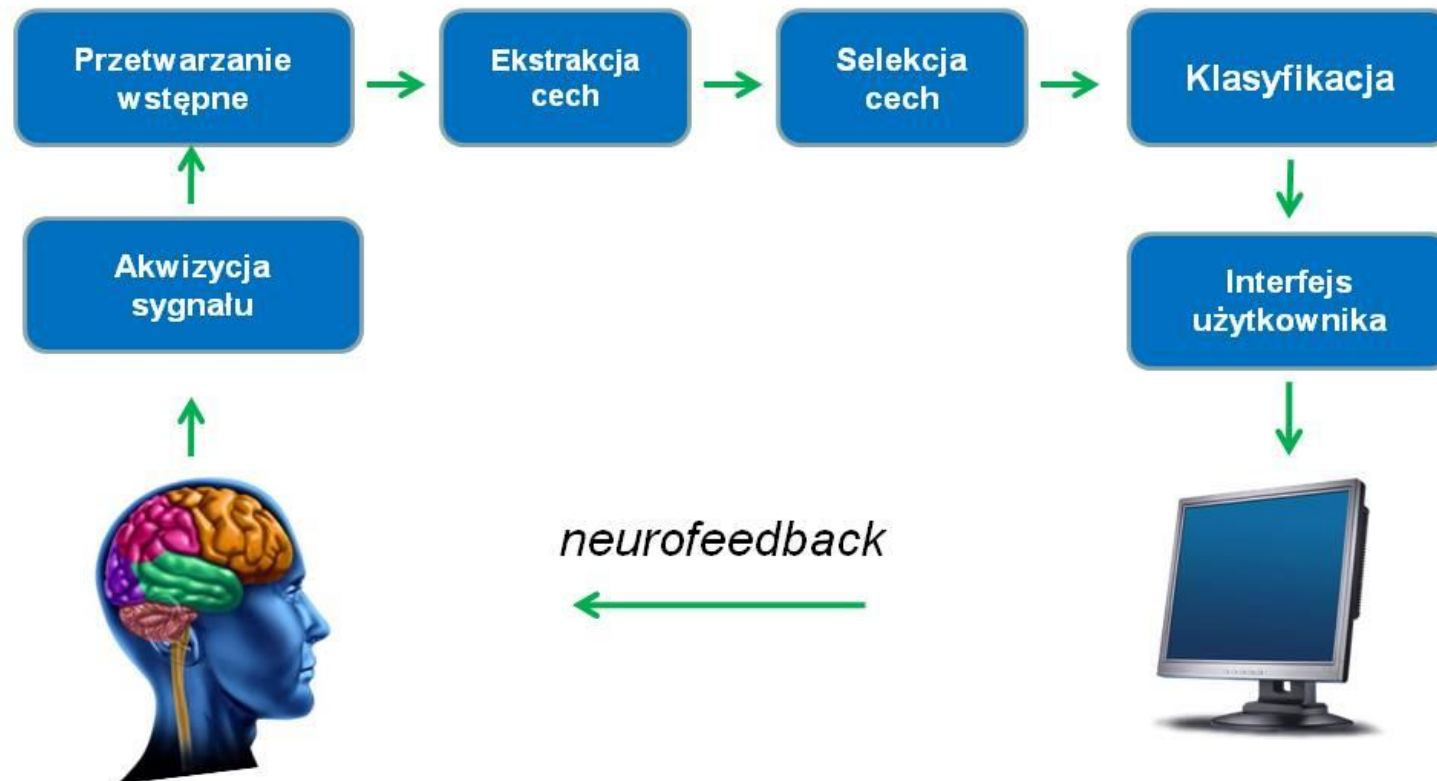
Sponsored by



Designed for non-commercial use

To remove branding, please use Freemake Gold Pack

Interfejs mózg-komputer



Używanie myśli (mocy) z użyciem BCI



Nasz mózg ma większą moc niż to się nam wydaje ...



Bioniczna ręka (Uniwersytetu Johnsa Hopkinsa w Kolorado)

Leslie Baugh - stracił obie ręce w wyniku porażenia prądem ponad 40 lat temu. Otrzymał protezę „sterowaną myślami”.



Bioniczna ręka (Uniwersytetu Johnsa Hopkinsa w Kolorado)

Leslie Baugh - stracił obie ręce w wyniku porażenia prądem ponad 40 lat temu. Otrzymał protezę „sterowaną myślami”.

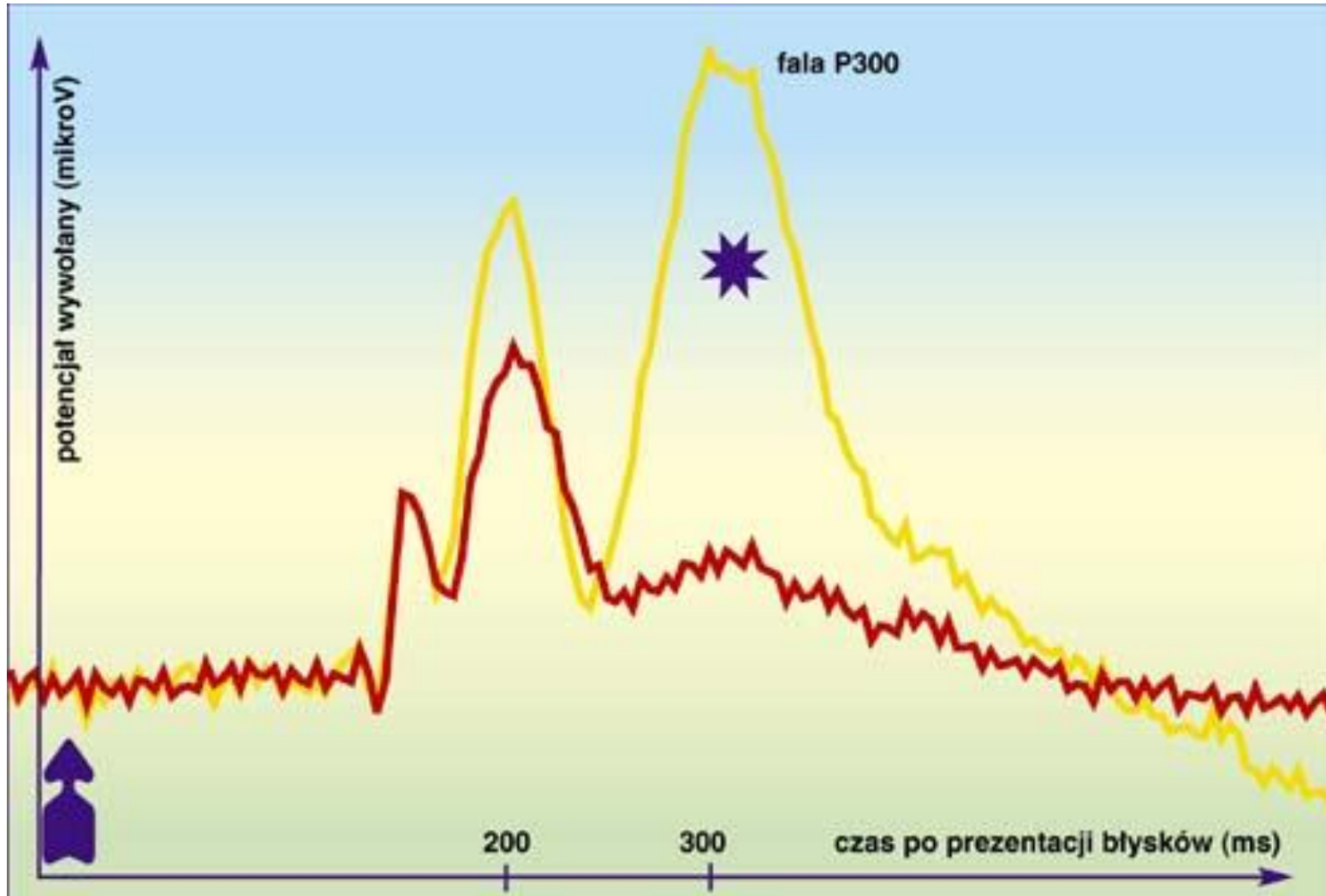
Sponsored by



Designed for non-commercial use

To remove branding, please use Freemake Gold Pack

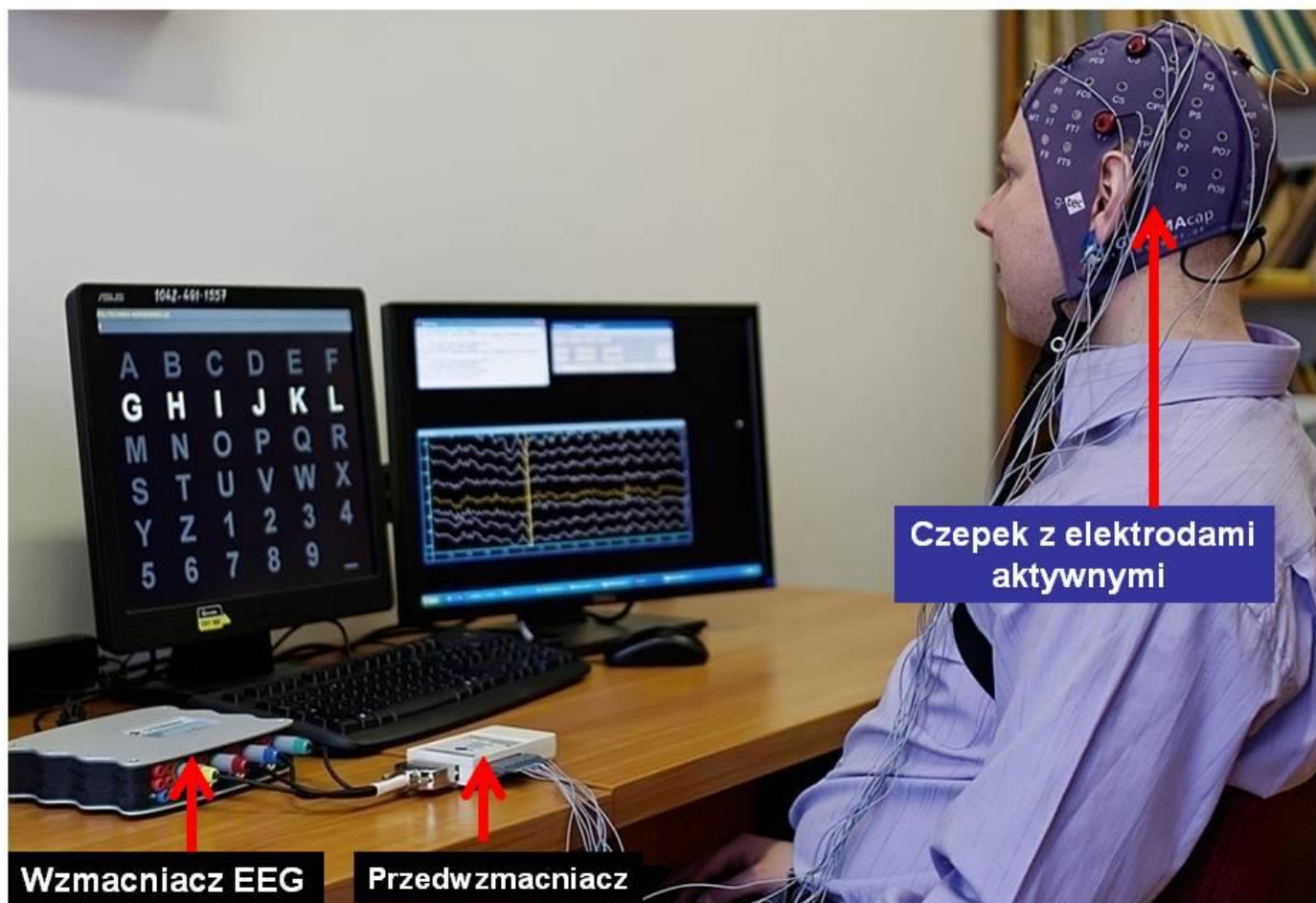
Potencjały wywołane



potencjały elektryczne
rejestrowane z powierzchni
głowy – reakcja na bodziec
(wzrokowy, słuchowy lub
czuciowy)

Wybieranie liter myślami

Stanowisko badawcze



P300 BCI Speller. Użytkownikowi prezentowana jest macierz 6x6. Zadanie polega na skupianiu uwagi na literze, którą chce się napisać. Wszystkie kolumny i rzędy są losowo podświetlane. 2 z 12 podświetleń zawiera wybraną literę. Odpowiedzi na te rzadkie bodźce są inne niż odpowiedzi na bodźce nie zawierające wybranej litery. Odpowiedzi przypominają potencjał P300 [17].

Napisanie jednego znaku (wybór z 36) zabiera około 8 sekund przy 99% skuteczności

Wybieranie liter myślami

Sponsored by

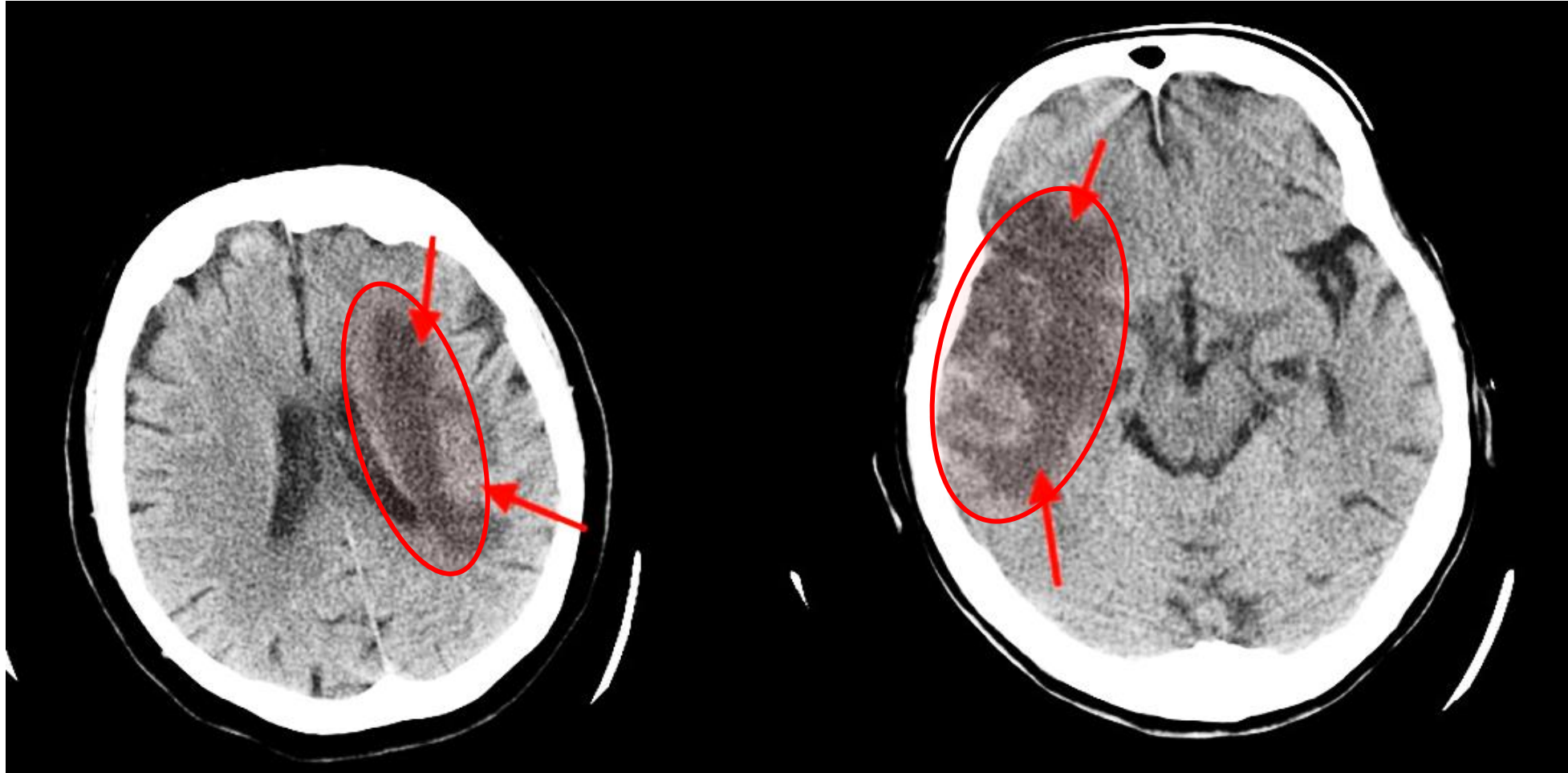


Designed for non-commercial use

To remove branding, please use Freemake Gold Pack

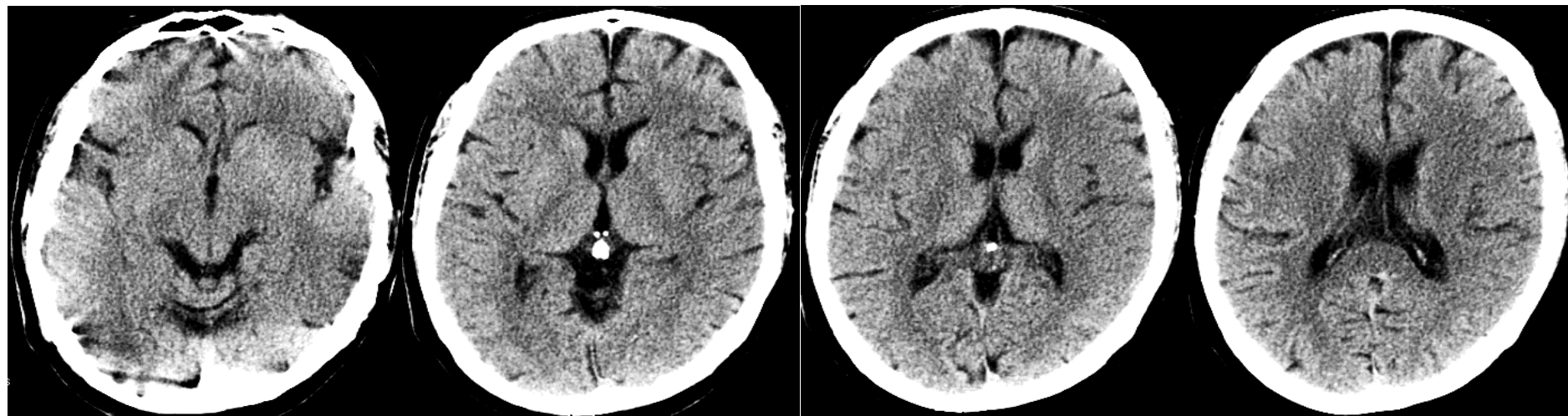
Udar mózgu

obszar hipodensyjny – bezpośredni symptom udaru uwidaczniany w bezkontrastowym badaniu TK

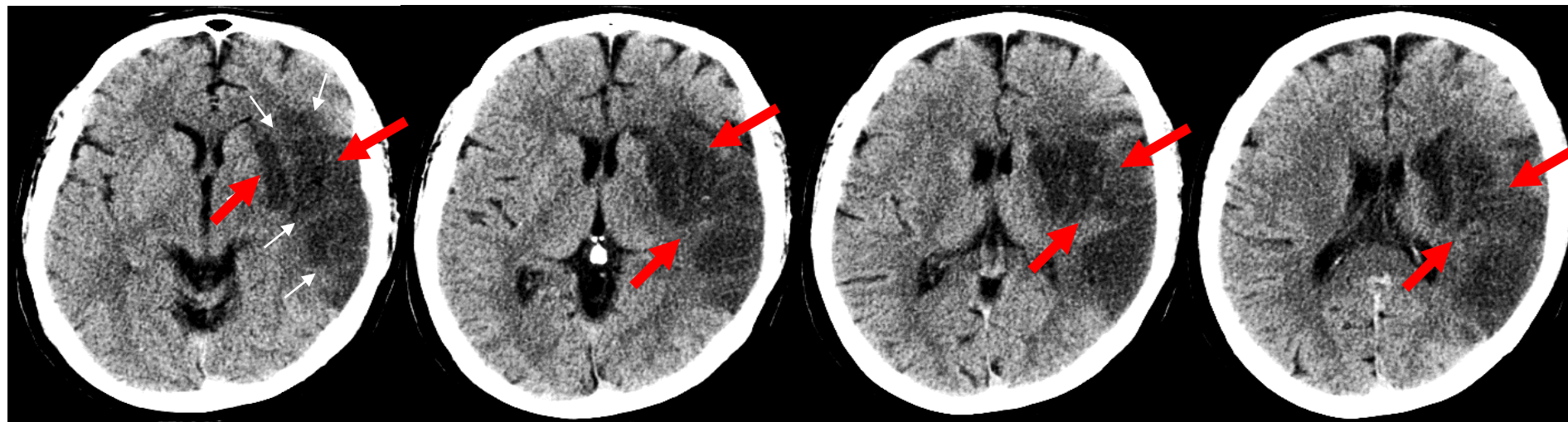


Udar mózgu

wczesne zmiany hipodensyjne (<6h) są w rutynowym badaniu TK często źle określone, lekko zarysowane i słabo skontrastowane, a niekiedy po prostu niewidoczne



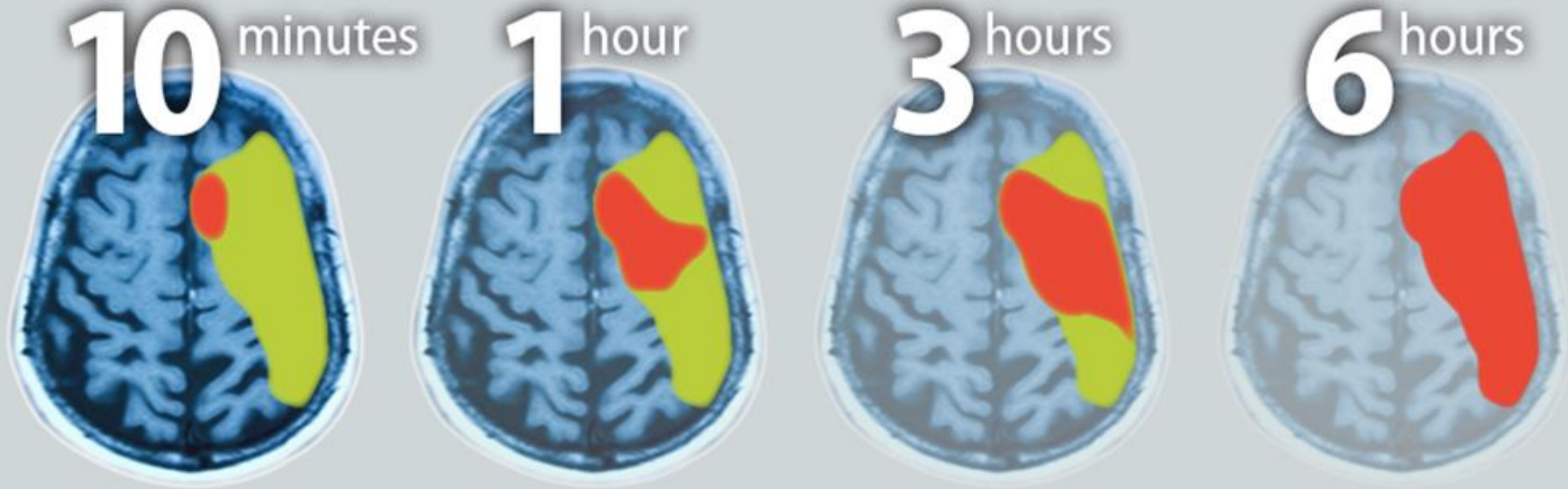
< 6h



4 dni

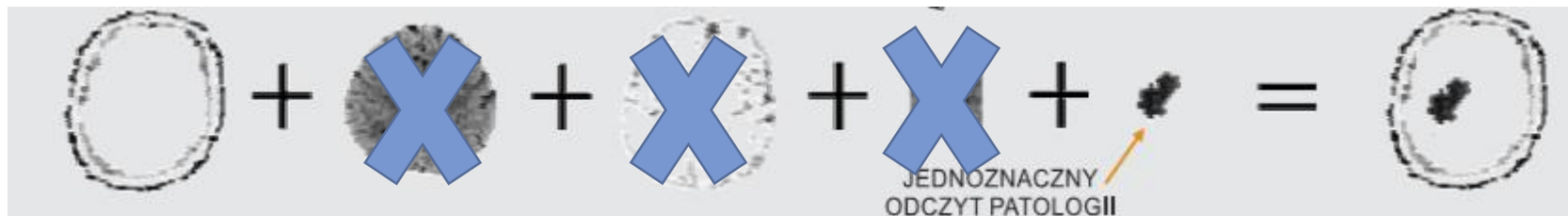
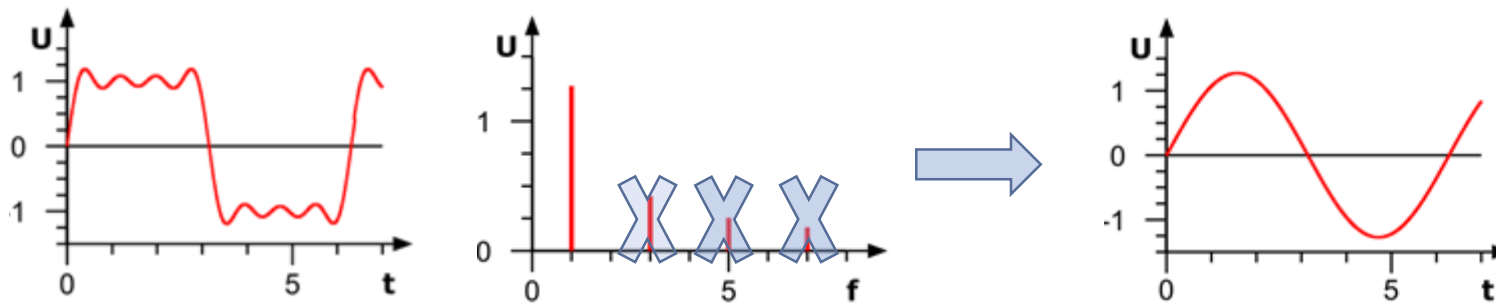
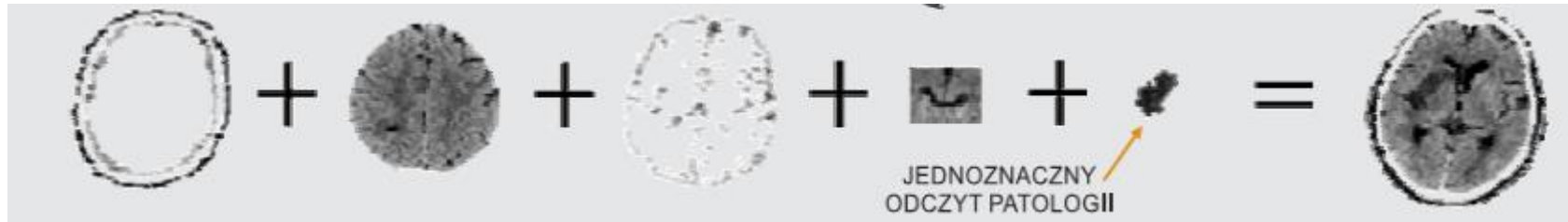
Udar mózgu

Kluczem do możliwości zastosowania terapii trombolitycznej jest czas – liczy się każda sekunda



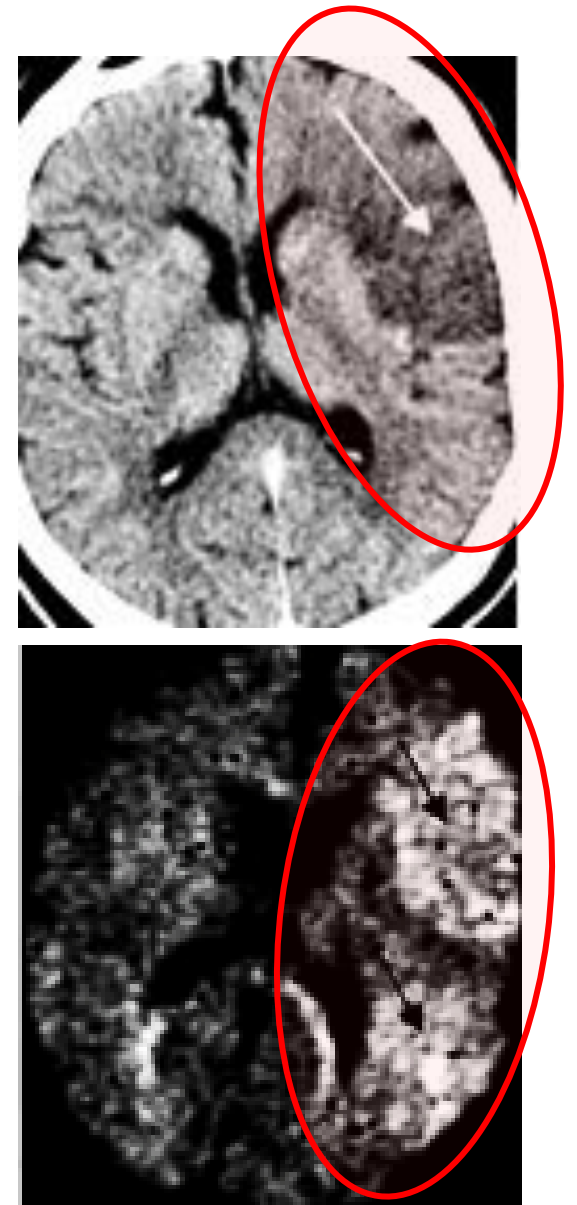
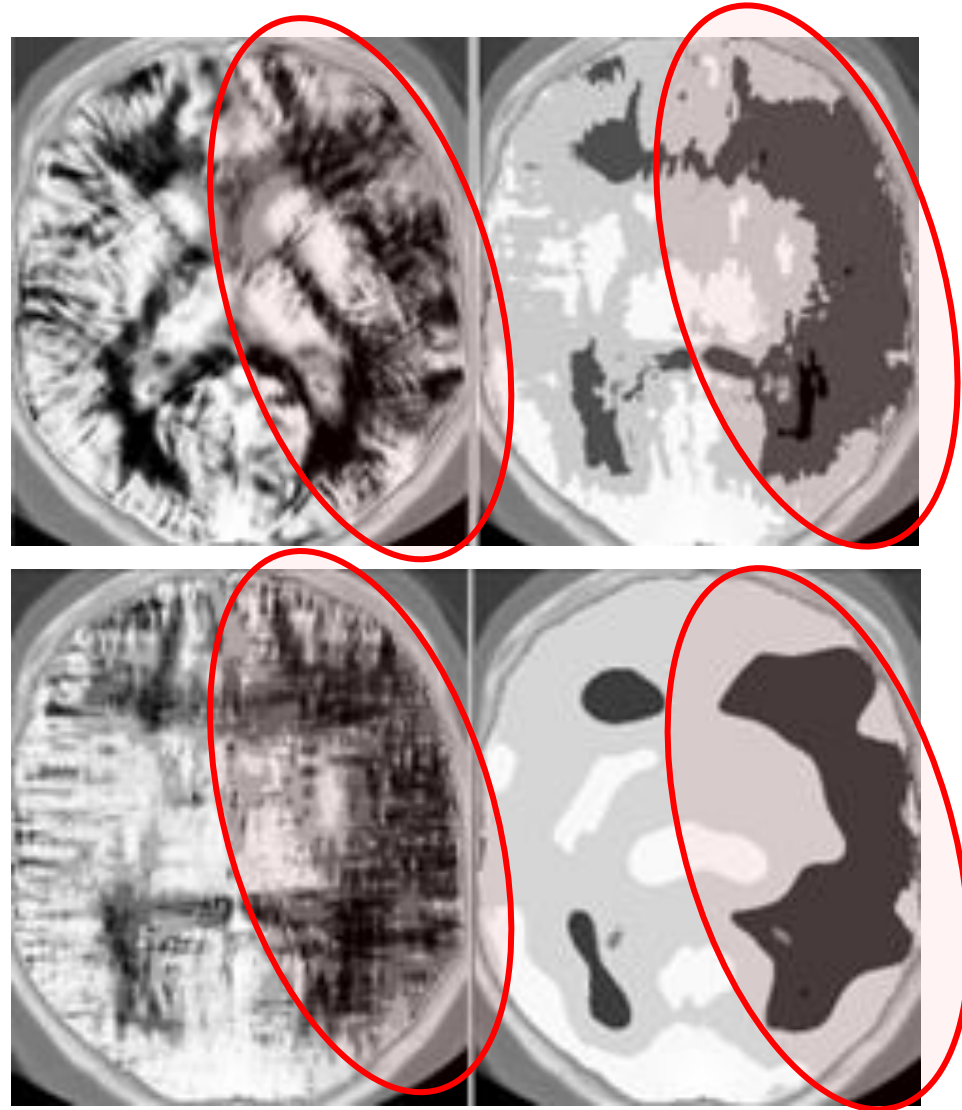
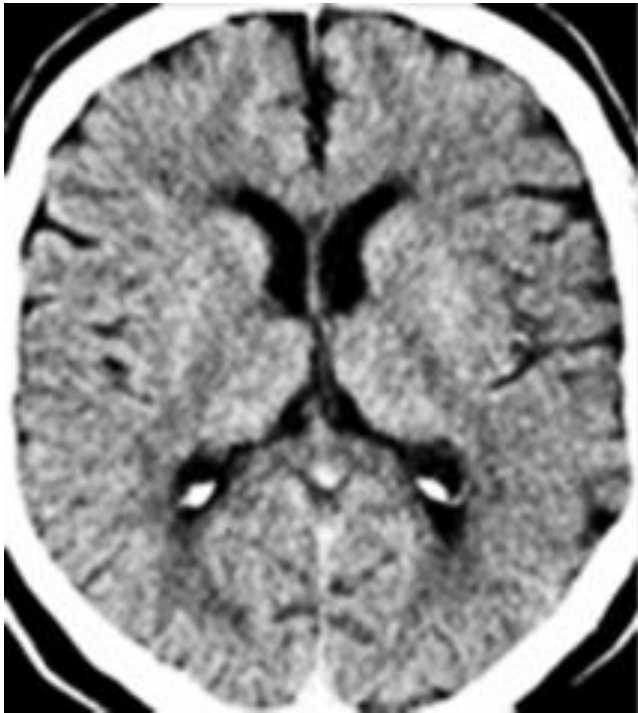
Udar mózgu

Metoda „Monitora Udaru” – dobre „klocki” + selektywne uproszczenie obrazu



Udar mózgu

Przykład – poszukujemy asymetrii



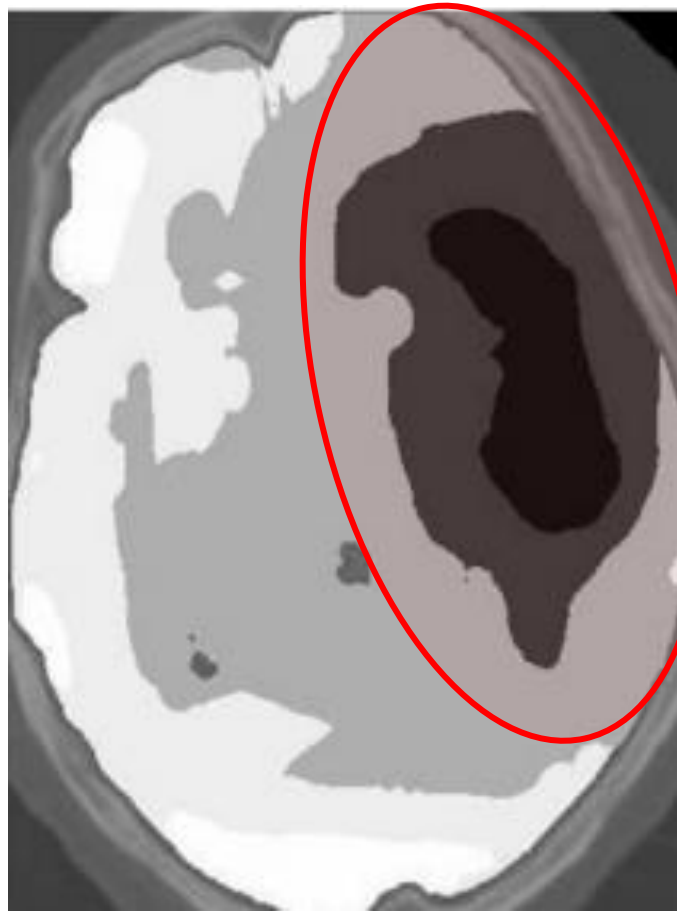
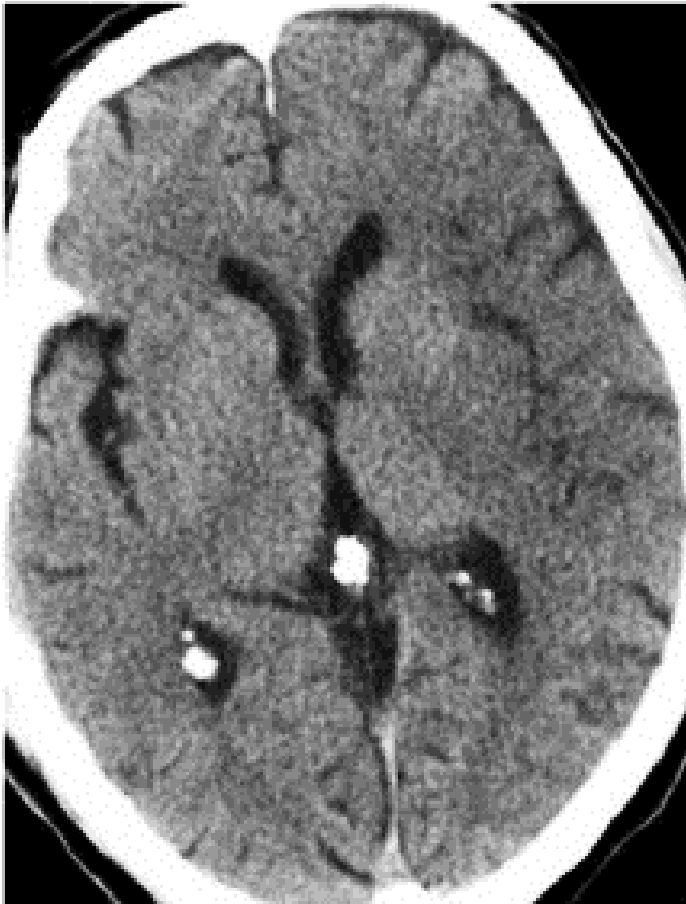
Udar mózgu

Przykład – poszukujemy asymetrii



Udar mózgu

Przykład – poszukujemy asymetrii



Udar mózgu

Przykład – poszukujemy asymetrii



Udar mózgu

Przykład – poszukujemy asymetrii



Politechnika Warszawska



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Dziękuję za uwagę



 **AIDMED**

