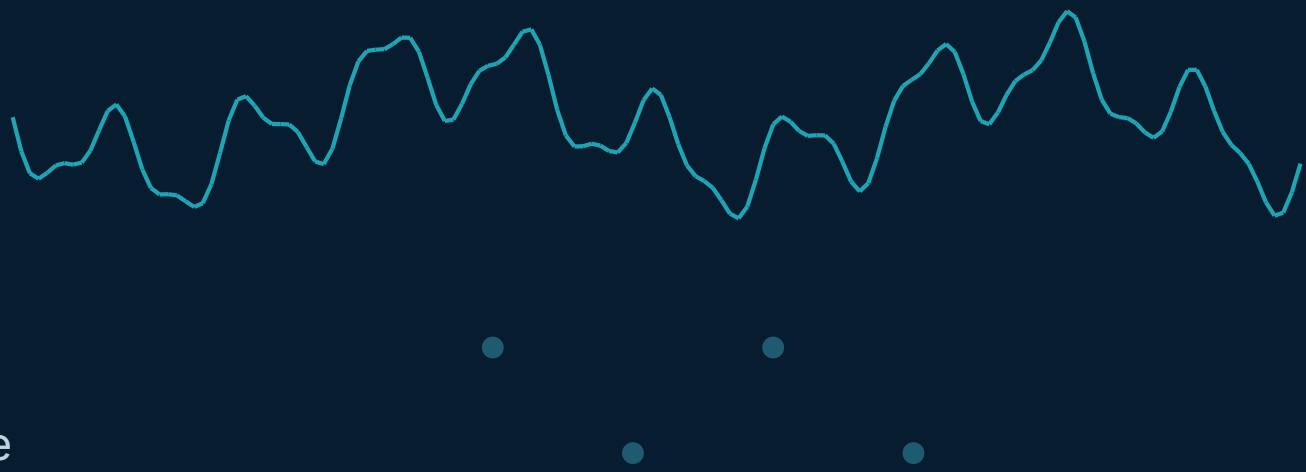
PSYCHOFIZJOLOGIA I POMIAR EEG

Od sygnału EEG do reprodukowalnych wyników badań



EEG-BIDS · analiza w Pythonie · EEG Neurolyze

Mateusz Pomianek

Prezentacja zaliczeniowa · 2026 · wersja 1.0.0

Jedno badanie, trzy pytania

01

Jak opisać EEG?

Struktura zbioru, kanały, metadane, zdarzenia.

02

Jak analizować sygnał?

Jakość, artefakty, PSD, jawne parametry.

03

Jak odtworzyć wynik?

Kod, wersje, zapis i pochodzenie danych.

REPRODUKOWALNOŚĆ **dane + metadane + kod + parametry + wersje + QC**

EEG: co właściwie mierzymy?



Interpretację kształtują

- Montaż i elektroda odniesienia
- Częstotliwość próbkowania i kalibracja
- Impedancje, kontakt i szum aparatury

Typowe artefakty

EOG · ruchy oczu
EMG · napięcie mięśni
zakłócenia sieciowe

Zmiana mocy EEG nie jest samodzielnym rozpoznaniem klinicznym.

Dlaczego EEG-BIDS?

Bez wspólnej konwencji

- Nieprzewidywalne nazwy plików
- Brak czytelnych opisów sesji
- Trudno automatyzować analizy
- Ryzyko utraty kontekstu

Z konwencją EEG-BIDS

- Jednolite nazwy i struktura
- Metadane w TSV / JSON
- Walidacja automatyczna
- Łatwiejsza wymiana danych

BIDS poprawia opis i odnajdywanie danych; nie zastępuje jakości pomiaru.

Jak wygląda EEG-BIDS?

```
ds-eeg-demo/
├─ dataset_description.json
├─ participants.tsv
└─ sub-001/
   └─ eeg/
      ├─ sub-001_task-rest_eeg.vhdr
      ├─ sub-001_task-rest_eeg.vmrk
      ├─ sub-001_task-rest_eeg.eeg
      ├─ sub-001_task-rest_eeg.json
      ├─ sub-001_task-rest_channels.tsv
      └─ sub-001_task-rest_events.tsv*
```

JSON

Metadane nagrania i eksperymentu

TSV

Kanały i opcjonalne zdarzenia

BrainVision

Trójka .vhdr / .vmrk / .eeg

* events.tsv, gdy właściwy dla zapisu. Struktura poglądowa; potrzebna walidacja.

Metadane, których nie widać na wykresie

SamplingFrequency	Częstotliwość próbkowania [Hz]
EEGReference	Elektroda / układ odniesienia
PowerLineFrequency	Częstotliwość sieci [Hz]
channels.tsv	Nazwy kanałów, typy, jednostki i status
events.tsv	Czas oraz rodzaj zdarzeń, jeśli występują

Przykład: uV vs V = błąd 10^6 w amplitudzie

Od surowych próbek do wyniku

01 **Import** → 02 **Kontrola jakości** → 03 **Filtracja** → 04 **Artefakty** → 05 **Estymacja PSD** → 06 **Raport**

Pytania kontrolne

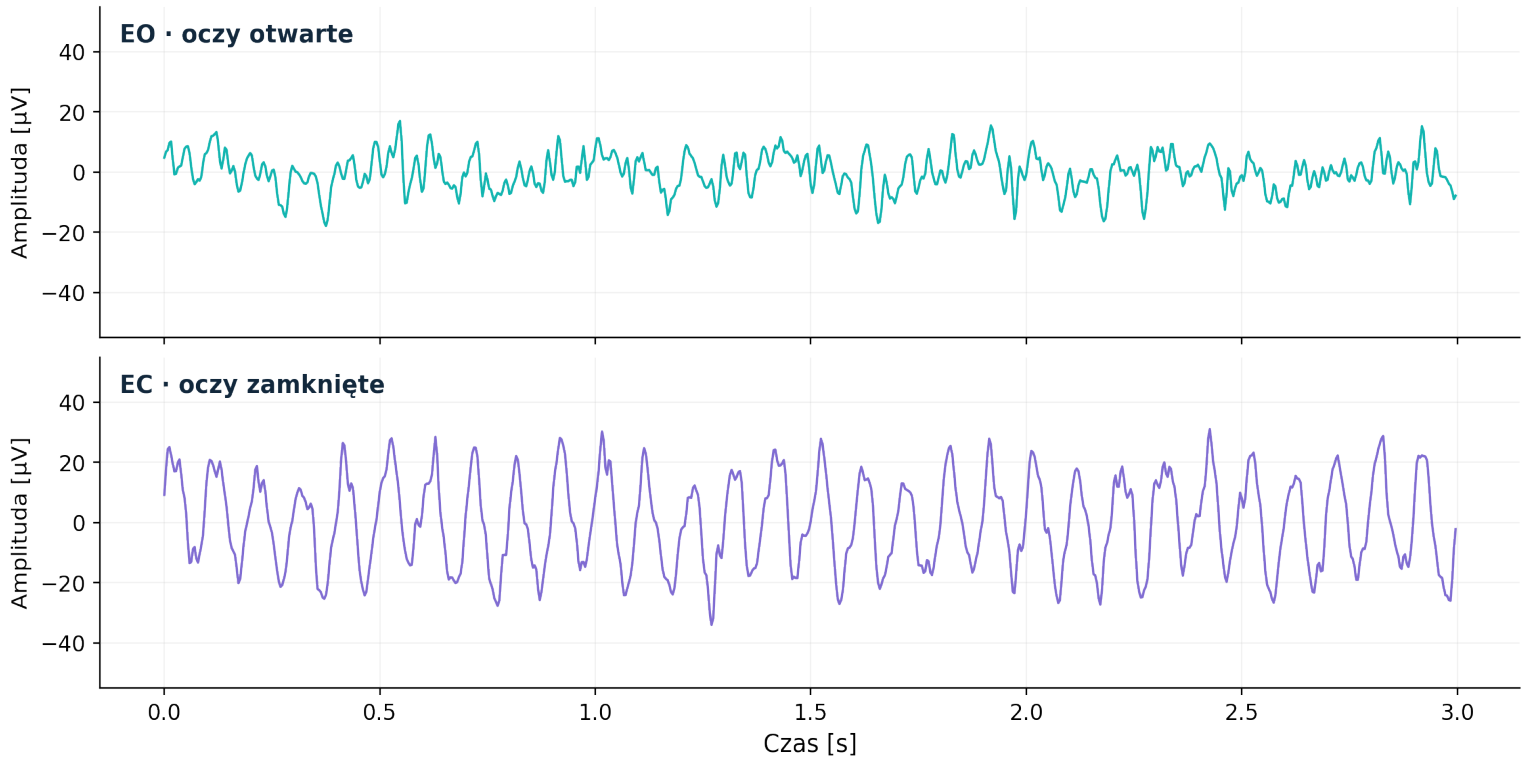
Jakie jednostki? Jakie kanały? Jakie zdarzenia? Czy są przerwy i szum?

Reprodukowalność

Zapisz filtry, epoki, okna, biblioteki, wersje i parametry przetwarzania.

Filtracja nie jest neutralną operacją: zmienia obserwowany sygnał.

Oczy otwarte vs zamknięte: przykład



EO

Oczy otwarte

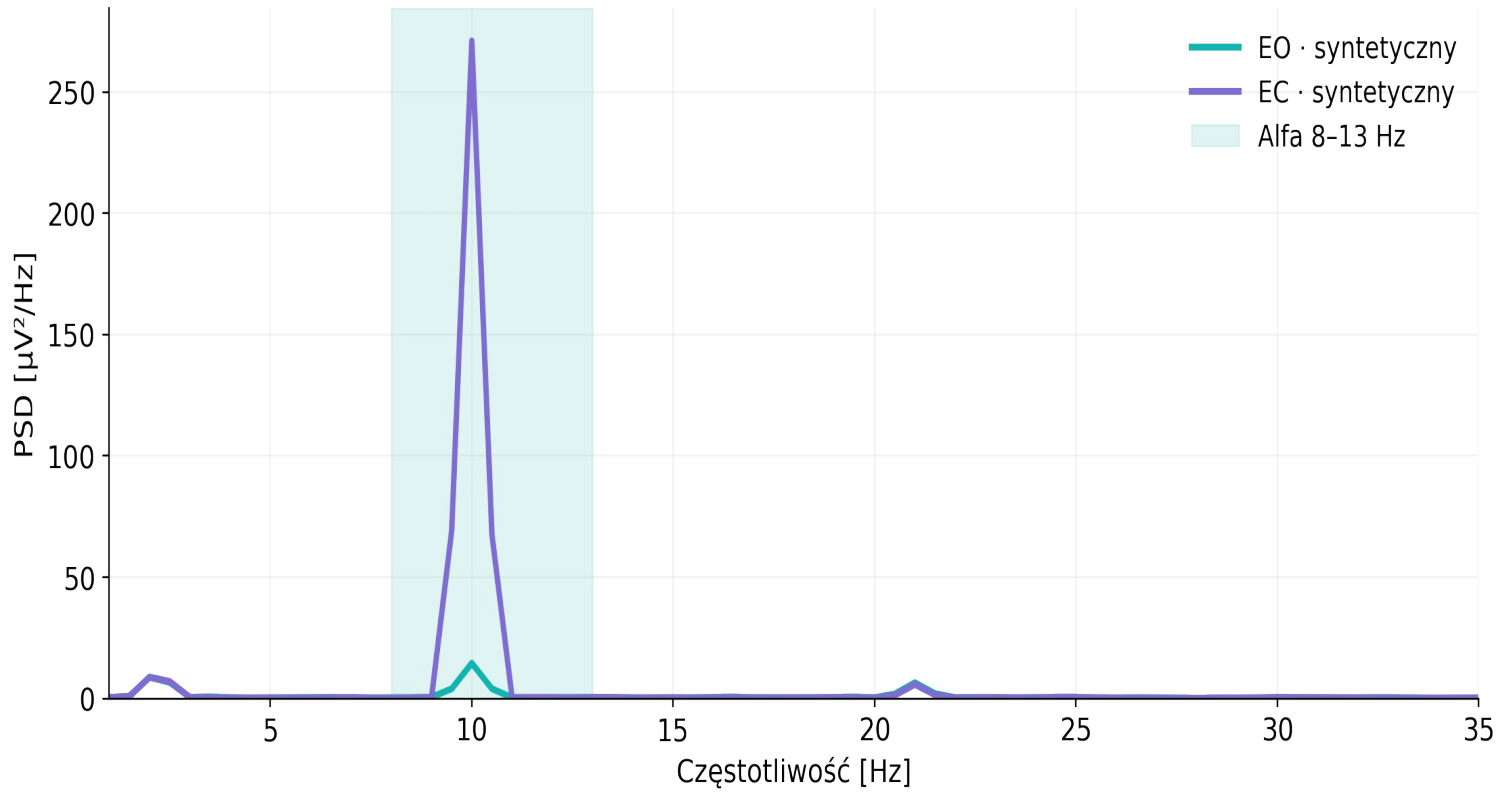
EC

Oczy zamknięte

WYŁĄCZNIE SYMULACJA

Nie są to pomiary człowieka.

Widmo mocy i rytm alfa



Metoda Welcha

Średnia widm okien czasowych

Rytm alfa

Pasmo 8–13 Hz

UWAGA

Wykres wygenerowany z danych syntetycznych.

Python / MNE: analiza odtwarzalna

```
import mne
from mne_bids import BIDSPath, read_raw_bids

path = BIDSPath(subject="001", task="rest",
    datatype="eeg", root="data/bids/ds-demo")
raw = read_raw_bids(bids_path=path,
            verbose=False)
raw.compute_psd(method="welch",
          fmin=1, fmax=40).plot()
```

Import

MNE-BIDS

Estymacja

Welch PSD

Warunek

Poprawny i odczytywalny zbiór

Źródło API: mne.tools/mne-bids. Kod ilustracyjny, nie uruchamiany na nieistniejącym zbiorze.

EEG Neurolyze: co rzeczywiście działa?

ZAIMPLEMENTOWANE

- Symulowany eksperyment EO/EC
- Archiwum .eegz z SHA-256
- Raport HTML i PSD
- Eksport syntetycznego EEG-BIDS
- Komenda oficjalnego walidatora

NIEPOTWIERDZONE

- Poprawność fizycznej akwizycji Muse
- Zegary i ciągłość transmisji BLE
- Mapowanie / referencja urządzenia
- Jakość danych ludzkich
- Wiarygodność diagnostyczna

Demonstracja: 8–10 minut

1	**Generuj EO/EC**	seed=42
2	**Zobacz raport**	.eegz + HTML
3	**Otwórz PSD**	plot --view psd
4	**Eksportuj BIDS**	nowy katalog
5	**Uruchom walidator**	zapisz wynik

Każdy wynik podpisany „syntetyczny”; walidację i błędy pokaż bez ukrywania.

Granice interpretacji i dowodów

Sygnał

Artefakty mogą wyglądać jak aktywność mózgu.

Analiza

Parametry filtracji i Welcha zmieniają PSD.

Standard

Poprawny BIDS nie dowodzi jakości rejestracji.

Symulacja

Algorytm ≠ wynik empiryczny ani diagnoza.

Reprodukowalność jest warunkiem rzetelności, ale nie gwarancją trafności.

Trzy elementy, jeden odtwarzalny proces

EEG-BIDS

Dane + metadane

Python / MNE

Jawna analiza

EEG Neurolyze

Pokaz na symulacji

Klucz: zachować źródła danych, parametry, wersje i ograniczenia.

Źródła: BIDS Specification · MNE-BIDS · PhysioNet EEGMMIDB · EEG Neurolyze