

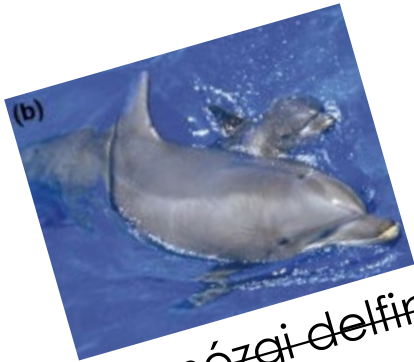
Małopolska Noc Naukowców 2022

Co z nami robi nieprzespany tydzień?

Jeremi Ochab
Instytut Fizyki
Teoretycznej
Uniwersytet Jagielloński



Co wiemy?



półmózgi delfin



żaba rycząca(?)

SPAĆ

TRZEBA

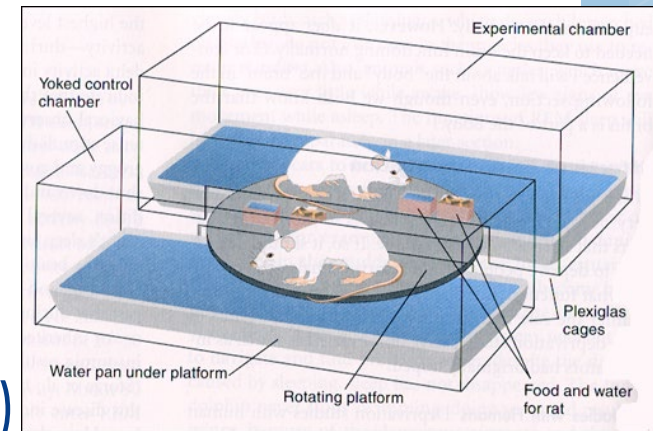
Po co spać?

~~Po co spać?~~

Co, gdy się nie śpi?

1. SIĘ NIE ŚPI, SIĘ UMIERA

- ❖ szczury po 2 tygodniach całkowitego braku snu
- ❖ karaluchy zresztą też (po 2,5 tygodnia)
- ❖ (śmiertelna bezsenność rodzinna)



2. TRZEBA ODESPAĆ

(dłuższy, głębszy lub bardziej nieprzerwany sen)



- ❖ chyba że się jest pszczołą albo karaluchem
- ❖ gołębie też sobie radzą, ale chyba śpią na jawie

~~Po co spać?~~

Co, gdy się nie śpi?

3. **SEN SAM SIĘ WKRA DA**

- ❖ epizody mikrosnu podczas czuwania
(nawet 10% snu, pomimo całkowitej deprywacji)
- ❖ fale mózgowe zwalniają
- ❖ wydaje się niemożliwe jest nie mieć żadnego snu przez ponad 24h

~~Po co spać?~~

Co, gdy się nie śpi?

Rzadka sytuacja poza eksperymentami laboratoryjnymi

~~Po co spać?~~

Co, gdy śpi się mało?

~~Po co spać?~~

Co, gdy śpi się mało?

- ❖ zwiększone o 12% ryzyko śmierci (<5-7h snu)
(gdy śpi się za długo też: 30% dla >8-10h snu, ale głównie u osób starszych)
- ❖ przypuszczalne łańcuchy przyczynowo-skutkowe:
 - hormony głodu » więcej jedzenia » otyłość » choroby układu krążenia
 - stany zapalne » choroby układu krążenia i rak
 - ...

~~Po co spać?~~

Co, gdy śpi się mało?



❖ Zmiana zachowania:

- czujność
- uwaga
- pamięć, uczenie
- wykonywanie zadań (zależy od osoby i zadania)
- (czasem brak świadomości powyższych)

❖ Wynik?

- porównywalny z 0,7-1 promila alkoholu we krwi
- wypadki samochodowe (co najmniej 1-3%)
- błędy medyczne, lotnicze, itd.
- ...

Czego nie wiemy?

- ❖ Jak długo dochodzimy do siebie po długotrwałym niewysypianiu się?
- ❖ Czy w ogóle dochodzimy do siebie?
- ❖ *Jak to wpływa na nasze zachowanie/funkcjonowanie?*
- ❖ Jak to działa poza doświadczeniem laboratoryjnym?

Jak to zbadać?

Jak to zbadać?



❖ zapytać badanych, jak się czują

Jak to zbadać?



- ❖ zapytać badanych, jak się czują
- ❖ zbadać, jak się zachowują

Jak to zbadać?

- ❖ zapytać badanych, jak się czują
- ❖ zbadać, jak się zachowują
 - pozostawieni sami sobie



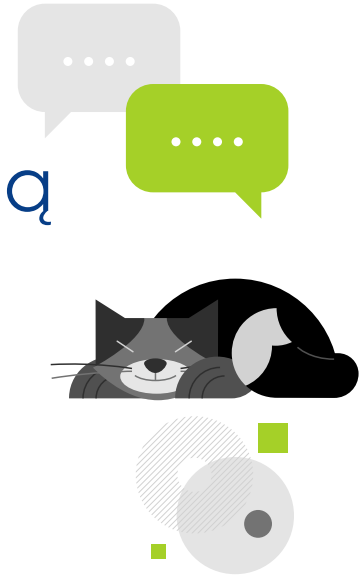
Jak to zbadać?

- ❖ zapytać badanych, jak się czują
- ❖ zbadać, jak się zachowują
 - pozostawieni sami sobie
 - wykonując jakieś zadanie



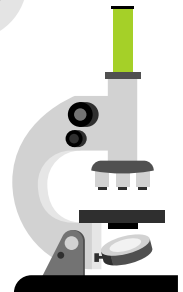
Jak to zbadać?

- ❖ zapytać badanych, jak się czują
- ❖ zbadać, jak się zachowują
 - pozostawieni sami sobie
 - wykonując jakieś zadanie
- ❖ zmierzyć, jak działa ich ciało



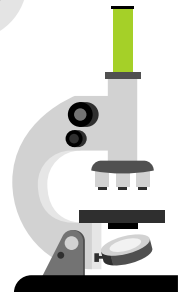
Jak to zbadać?

- ❖ zapytać badanych, jak się czują
- ❖ zbadać, jak się zachowują
 - pozostawieni sami sobie
 - wykonując jakieś zadanie
- ❖ zmierzyć, jak działa ich ciało
 - hormony



Jak to zbadać?

- ❖ zapytać badanych, jak się czują
- ❖ zbadać, jak się zachowują
 - pozostawieni sami sobie
 - wykonując jakieś zadanie
- ❖ zmierzyć, jak działa ich ciało
 - hormony
 - mózg
 - ...



Czym to badać?

O co pytać w kwestionariuszach?



Czym to badać?



O co pytać w kwestionariuszach?

❖ Jak senna/y lub pobudzona/y czujesz się w tej chwili?

(niezwykle/bardzo/raczej) czujna
senny, bez wysiłku/z pewnym/najwyższym wysiłkiem
utrzymuję czujność

Czym to badać?



O co pytać w kwestionariuszach?

- ❖ Jak senna/y lub pobudzona/y czujesz się w tej chwili?

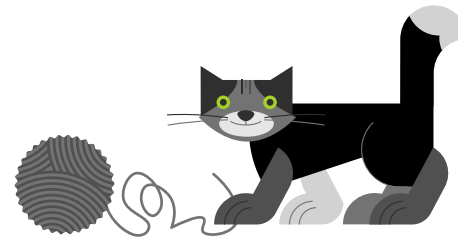
(niezwykle/bardzo/raczej) czujna
senny, bez wysiłku/z pewnym/najwyższym wysiłkiem
utrzymuję czujność

- ❖ W jakim stopniu odczuwasz dzisiaj dany nastrój?

zainteresowany	zgnębiony	podekscytowany
strapiony	silny	z poczuciem winy
przestraszony	entuzjastyczny	wrogo usposobiony
dumny	drażliwy	czujny
zawstydzony	nerwowy	natchniony/uskrzydłony
zdecydowany	uważny	niespokojny
aktywny	pełen obaw	

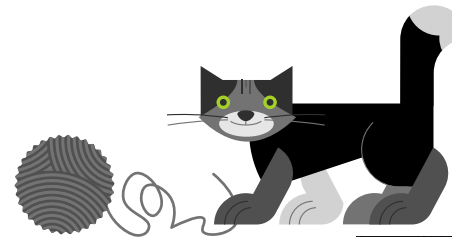


Czym to badać?





Czym to badać?



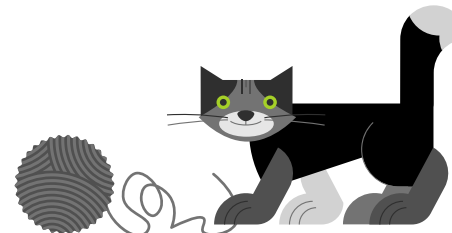
❖ Aktigrafia

- urządzenie przypominające zegarek
- noszone na ręce (niedominującej) lub biodrze
- akcelerometr, czyli przyśpieszeniometer





Czym to badać?

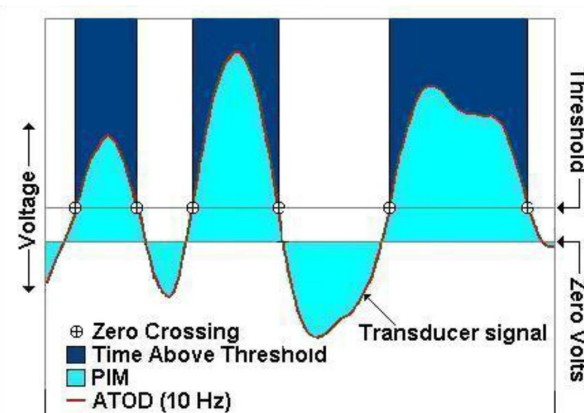


❖ Aktigrafia

- urządzenie przypominające zegarek
- noszone na ręce (niedominującej) lub biodrze
- akcelerometr, czyli przyśpieszeniometer

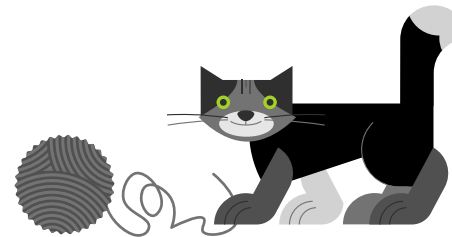
❖ Co mierzy?

- ~ częstotliwość ruchów
- ~ moc ruchów
- 1-minutowe przedziały
- przez kilka tygodni!



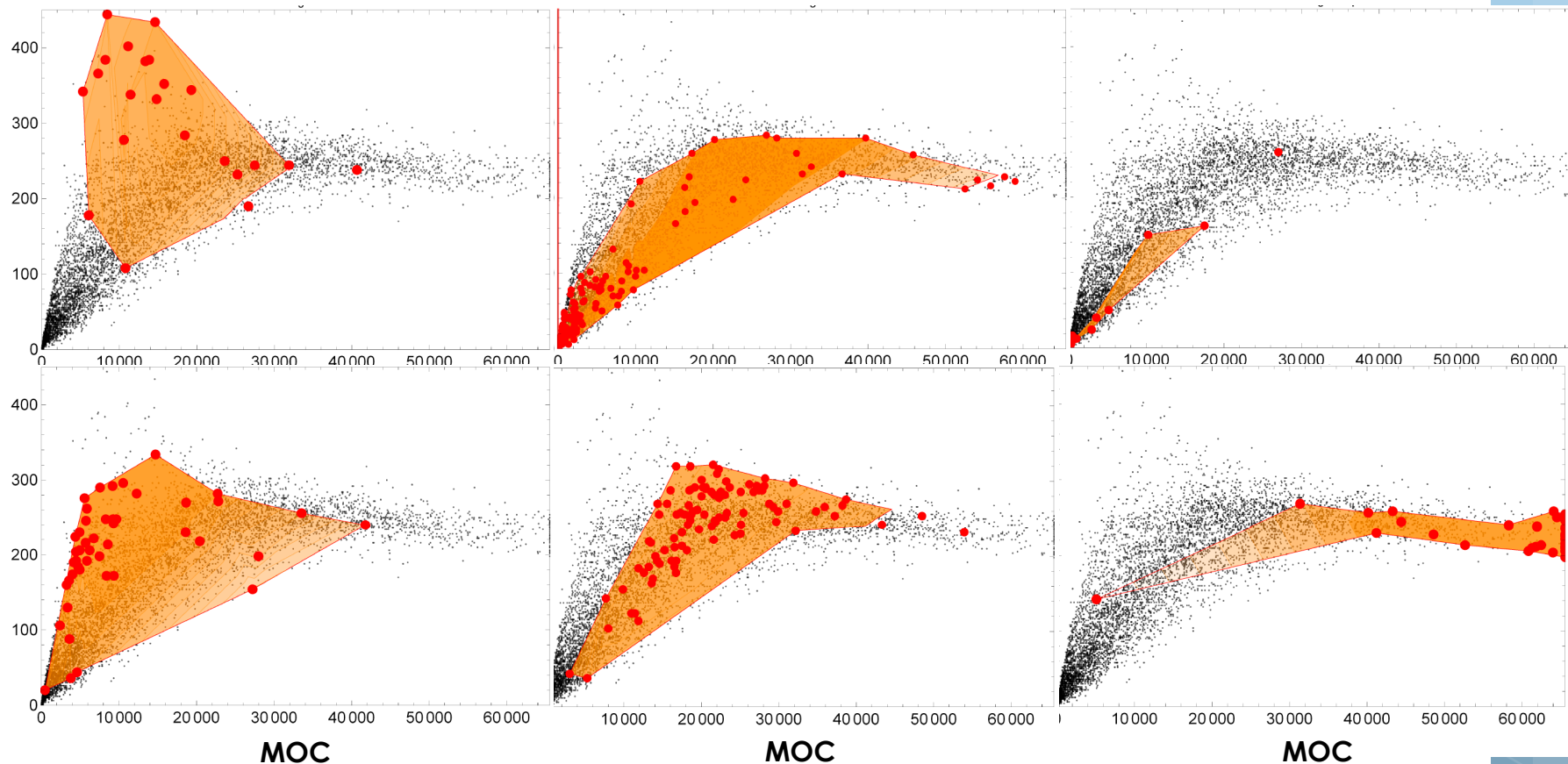


Czym to badać?



CZĘSTOTLIWOŚĆ

CZĘSTOTLIWOŚĆ



JAZDA AUTEM

JAZDA TRAMWAJEM

CHODZENIE

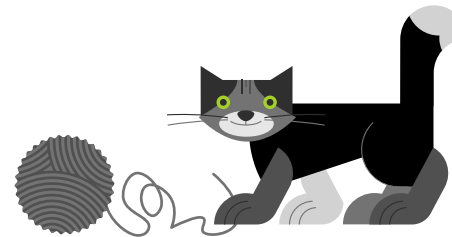
OGLĄDANIE FILMÓW

DRZEMKA

MYCIE ZĘBÓW

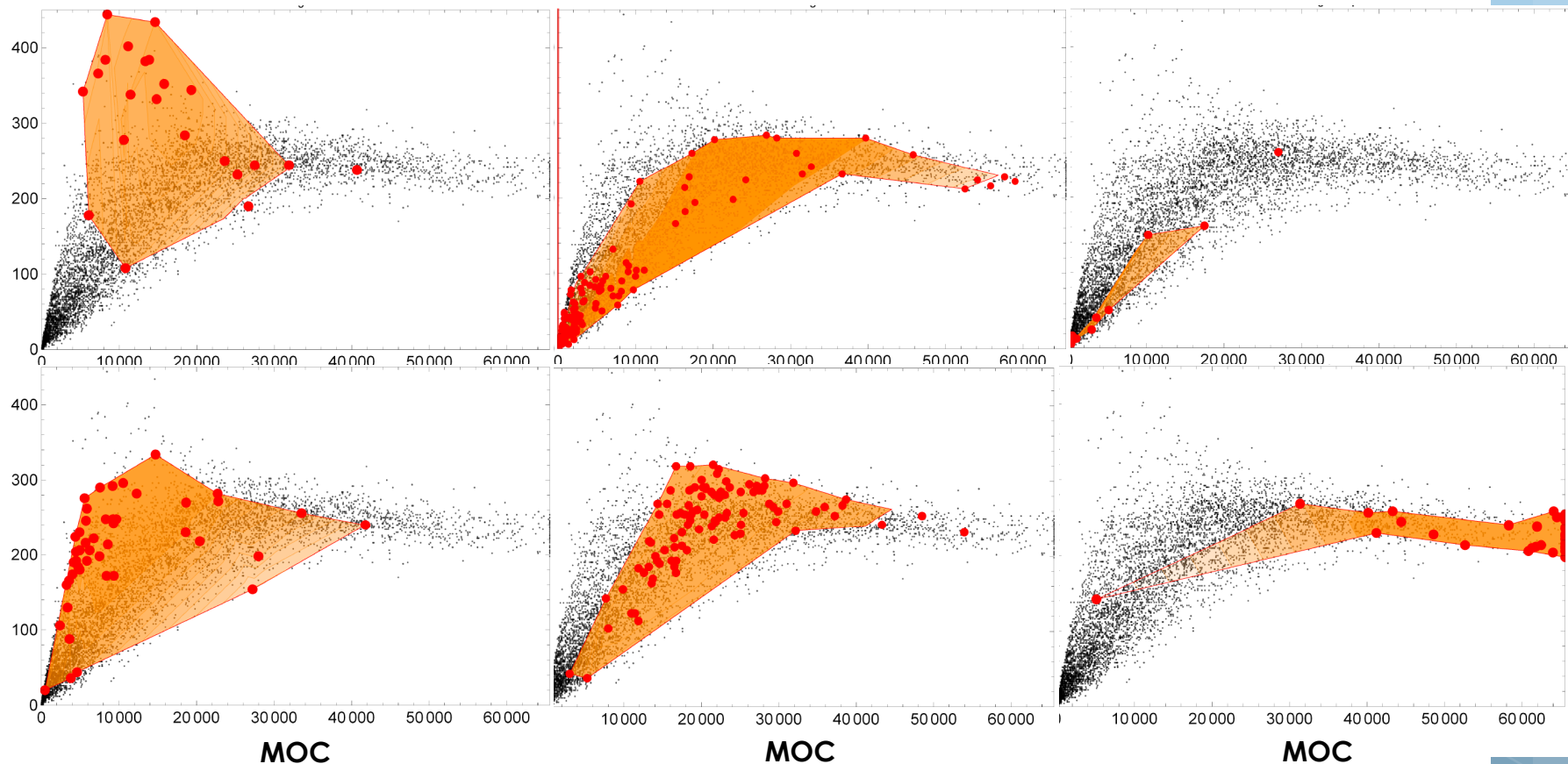


Czym to badać?



CZĘSTOTLIWOŚĆ

CZĘSTOTLIWOŚĆ



JAZDA AUTEM

JAZDA TRAMWAJEM

CHODZENIE

OGLĄDANIE FILMÓW

DRZEMKA

MYCIE ZĘBÓW



Czym to badać?

Jakie zadanie wybrać?





Czym to badać?



Jakie zadanie wybrać?

Opcja A:

- ❖ wymagające uwagi
- ❖ wymuszające błędy
- ❖ męczące



Czym to badać?



Jakie zadanie wybrać?

Opcja A:

- ❖ wymagające uwagi
- ❖ wymuszające błędy
- ❖ męczące

Opcja B:

- ❖ żadne – niech badani myślą, o czym chcą



Czym to badać?

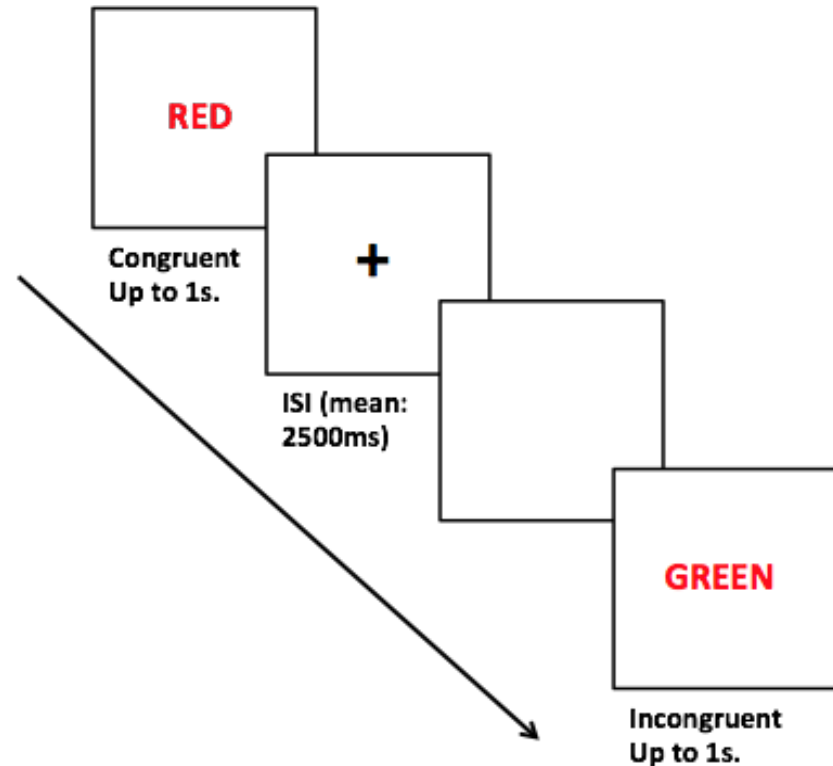


Jakie zadanie wybrać?

Opcja A:

- ❖ wymagające uwagi
- ❖ wymuszające błędy
- ❖ męczące

Zadanie Stroopa





Czym to badać?



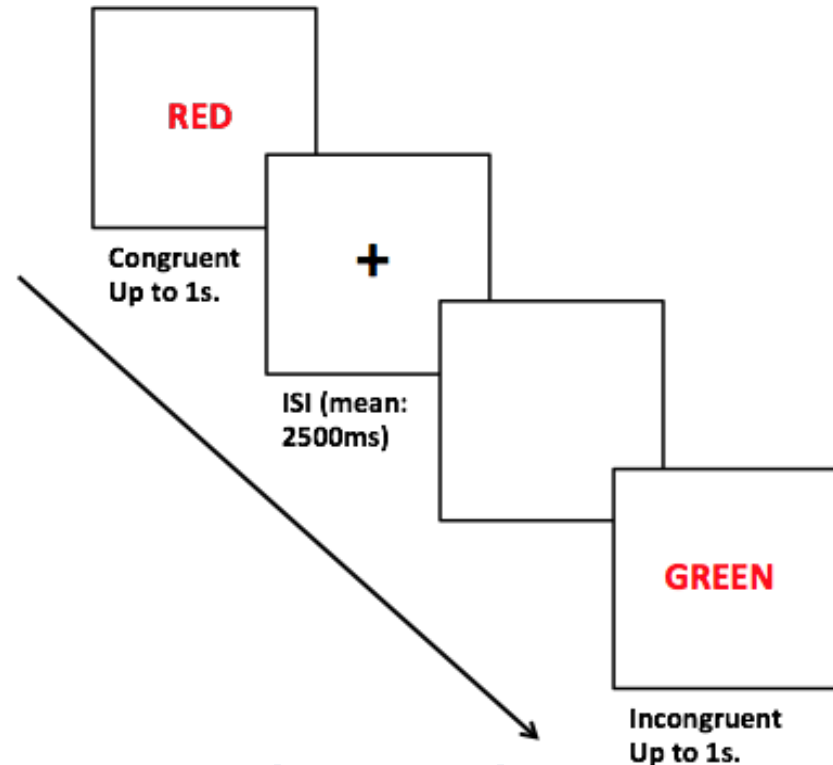
Jakie zadanie wybrać?

Opcja A:

- ❖ wymagające uwagi
- ❖ wymuszające błędy
- ❖ męczące

Zadanie Stroopa:

- ❖ 4 kolory
- ❖ bodźce zgodne i niezgodne (pół na pół)
- ❖ 432 powtórzenia (ponad 22 minuty)





NIEBIESKI



ZIELONY



CZERWONY

Czym to zbadać?



Jak badać aktywność mózgu?

A. nieinwazyjnie

B. inwazyjnie

A. sekundy

B. ułamki sekund

A. centymetry³

B. milimetry³

A. drogo

B. tanio

A. pośrednio

B. bezpośrednio

Czym to zbadać?



Jak badać aktywność mózgu?

A. nieinwazyjnie

~~B. inwazyjnie~~

A. sekundy

B. ułamki sekund

A. centymetry³

B. milimetry³

A. drogo

B. tanio

A. pośrednio

B. bezpośrednio

Co możemy zmierzyć?

a. aktywność elektryczną » EEG

b. aktywność magnetyczną » MEG

c. aktywność naczyń krwionośnych » fMRI



Czym to zbadać?



Jak badać aktywność mózgu?

A. nieinwazyjnie

~~B. inwazyjnie~~

~~A. sekundy~~

B. ułamki sekund

A. centymetry³

~~B. milimetry³~~

~~A. drogo~~

B. tanio

A. pośrednio

B. bezpośrednio

Co możemy zmierzyć?

a. aktywność
elektryczną » EEG

~~b. aktywność
magnetyczną » MEG~~

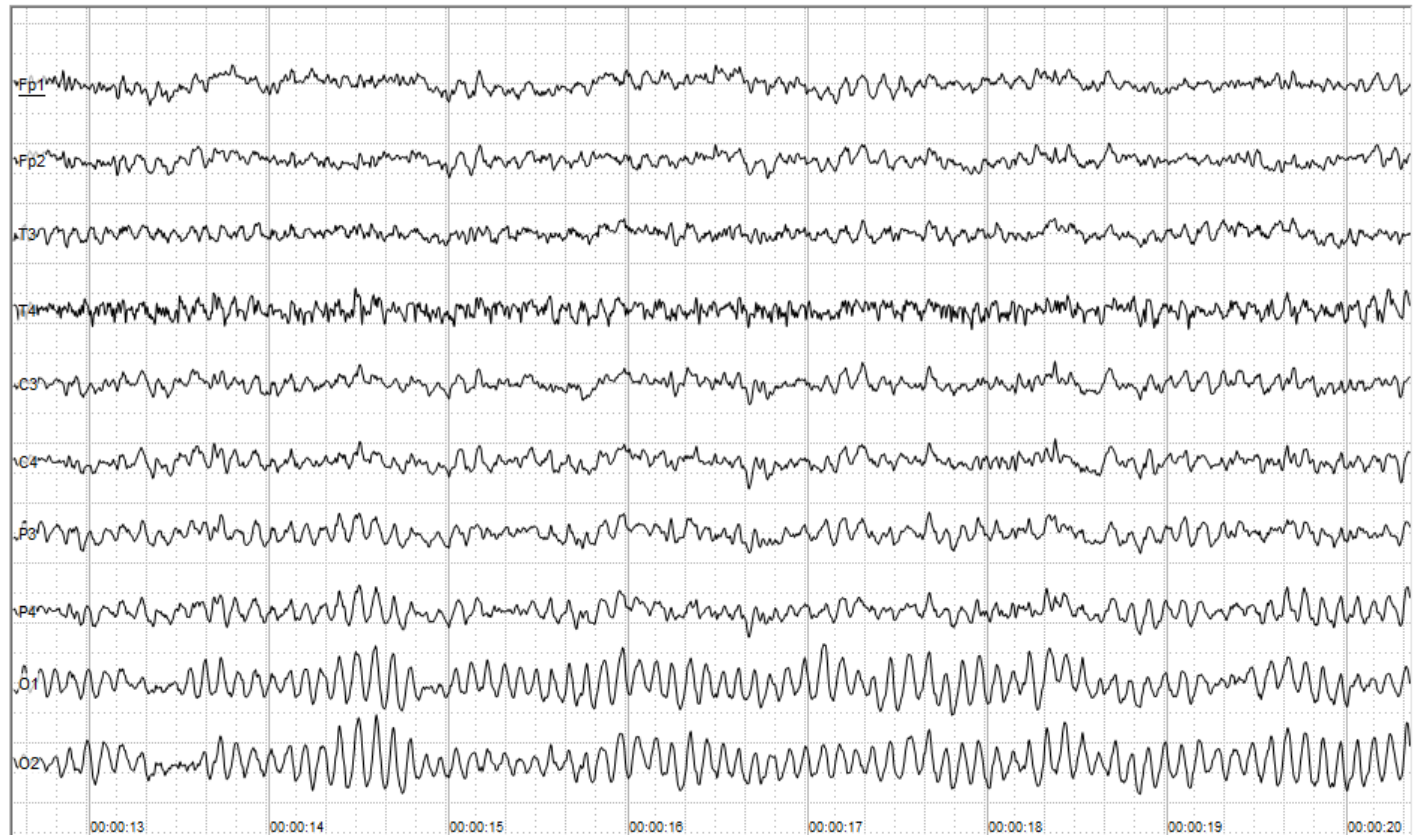
~~c. aktywność naczyń
krwionośnych » fMRI~~



Czym to zbadać?



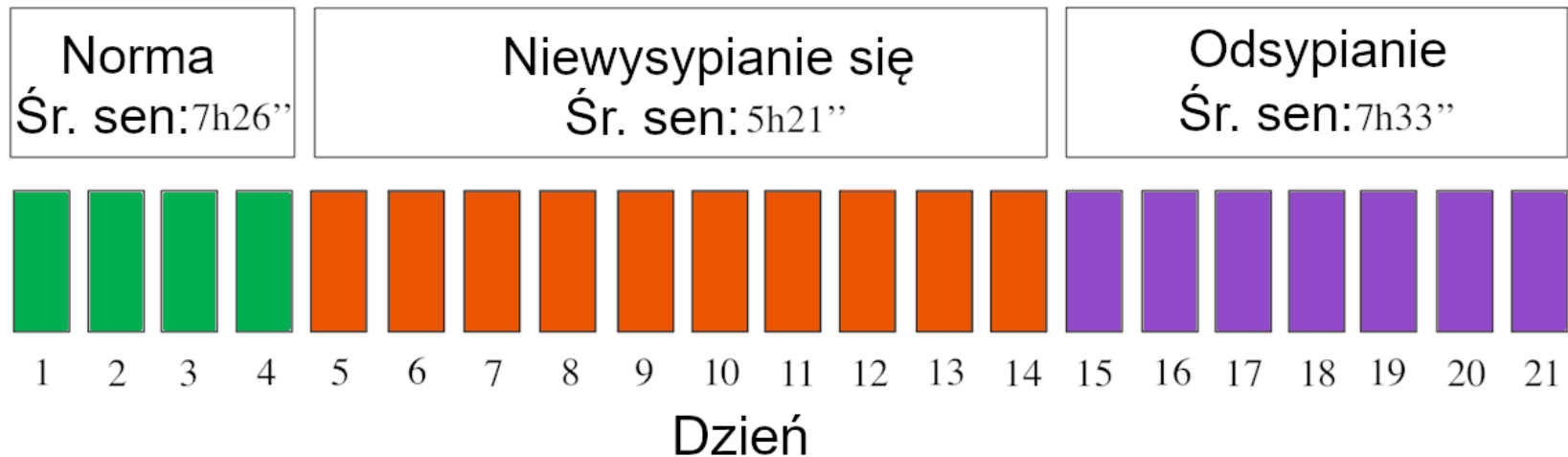
EEG = Elektro-**Encefalo**-Gram
= elektryczny-**mózgu**-zapis



Jak zaprojektować eksperyment?

Wiemy już, co czym badać. Ale...

- ❖ Ile osób badanych trzeba?
- ❖ Ile mają spać?
- ❖ Ile czasu co ma zajmować?
- ❖ W jakiej kolejności?



WYNIKI

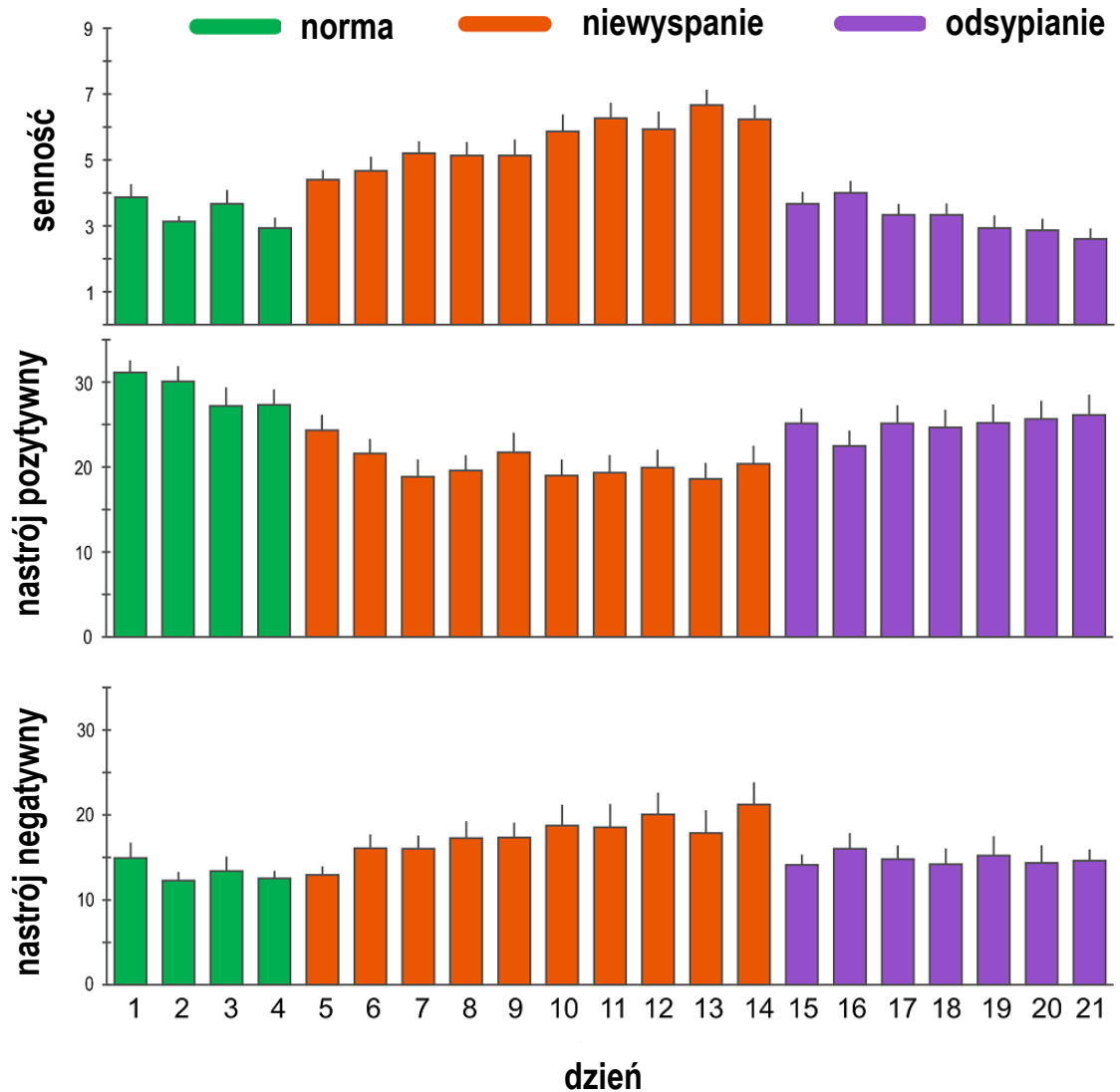
Senność – nastrój



❖ wzrost senności

❖ spadek nastroju

❖ ALE:
powrót
do normy?

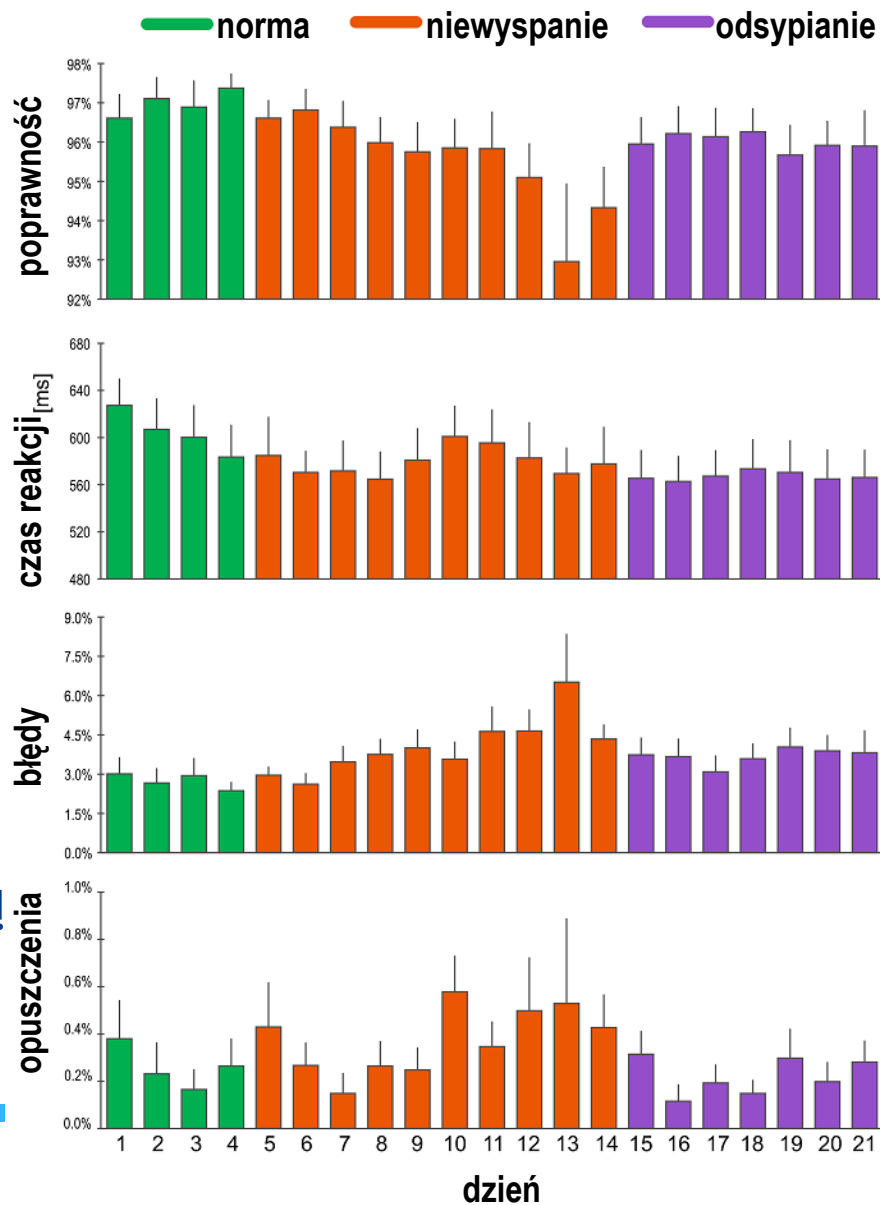




Zadanie uwagowe



- ❖ spadek poprawności (tylko w ostatnie dni)
- ❖ wzrost czasu reakcji (wątki)
- ❖ znaczna liczba pominięć! (mikrosen)
- ❖ ALE: powrót do normy

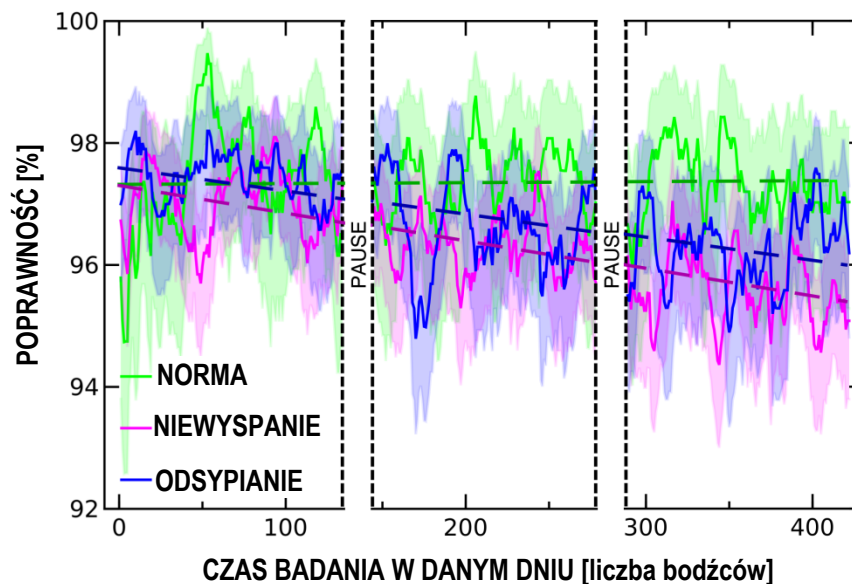




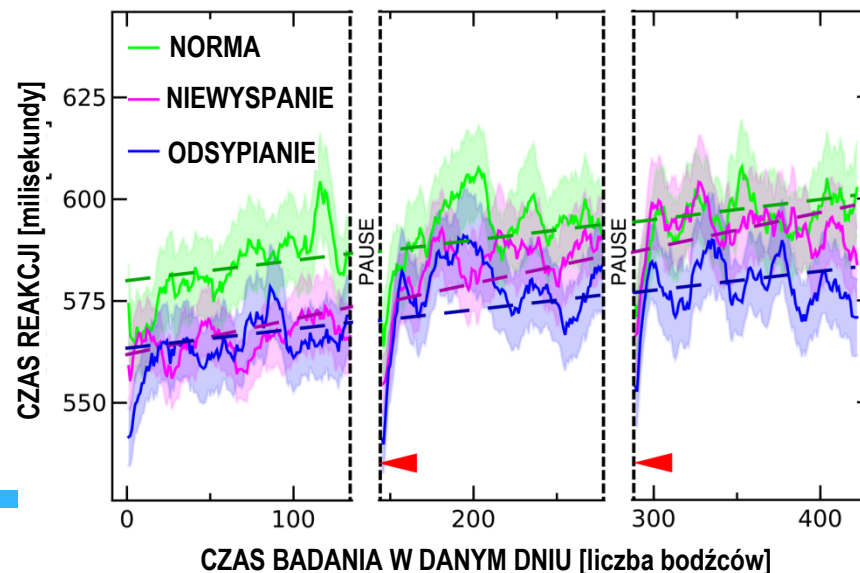
Zadanie uwagowe



Szybsze
męczenie się:
❖ więcej błędów

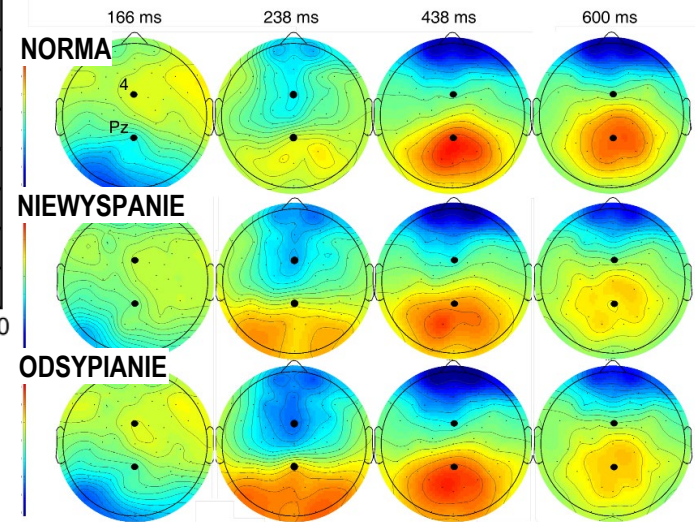
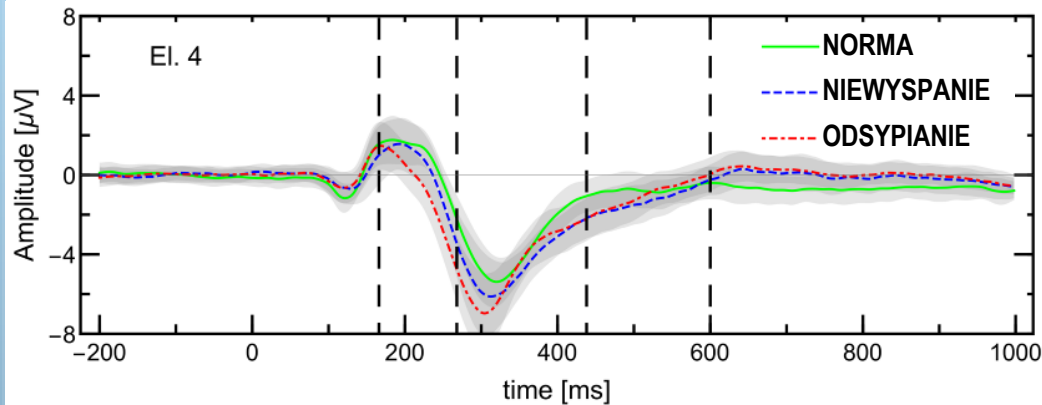


❖ wolniejsze reakcje





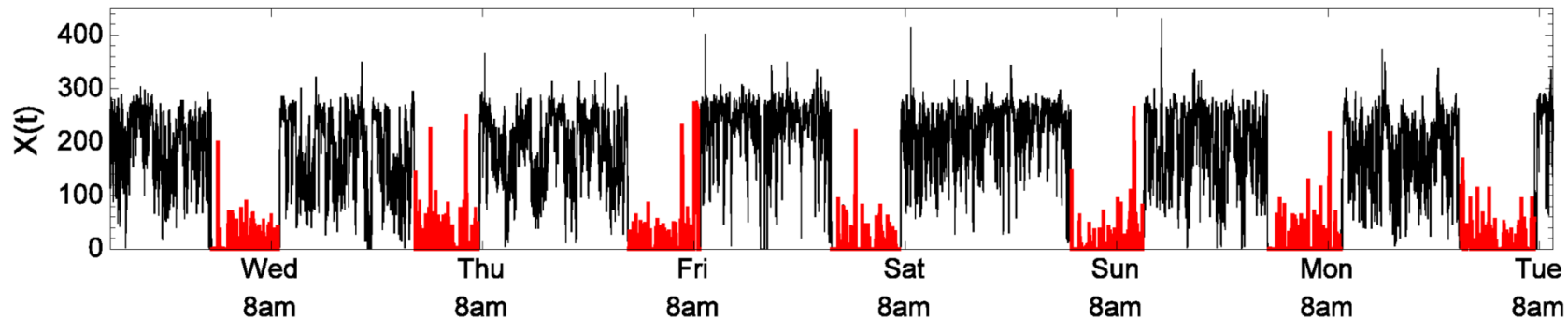
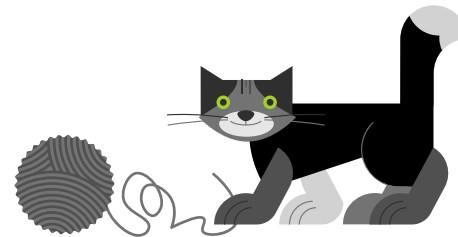
Elektryczna aktywność mózgu



- ❖ wcześniejsza reakcja (20-26 ms)
- ❖ BRAK powrotu do normy (mózg utrwalił sposób działania z okresu niewyspania)

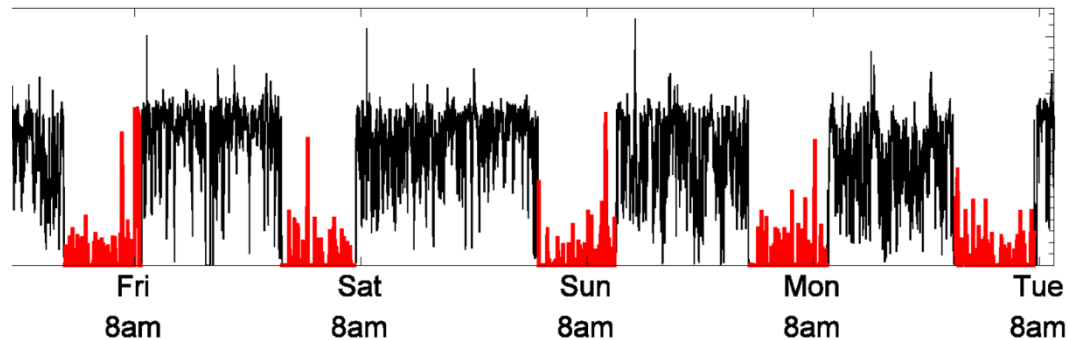
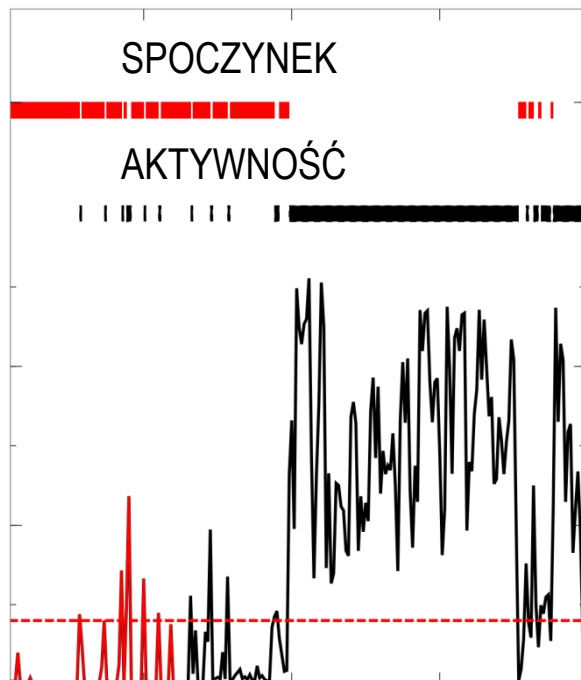
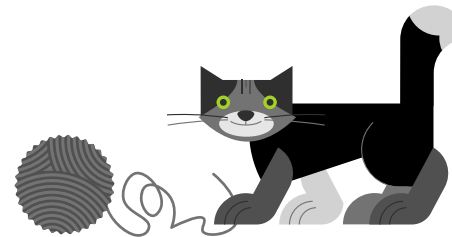


Ruchliwość



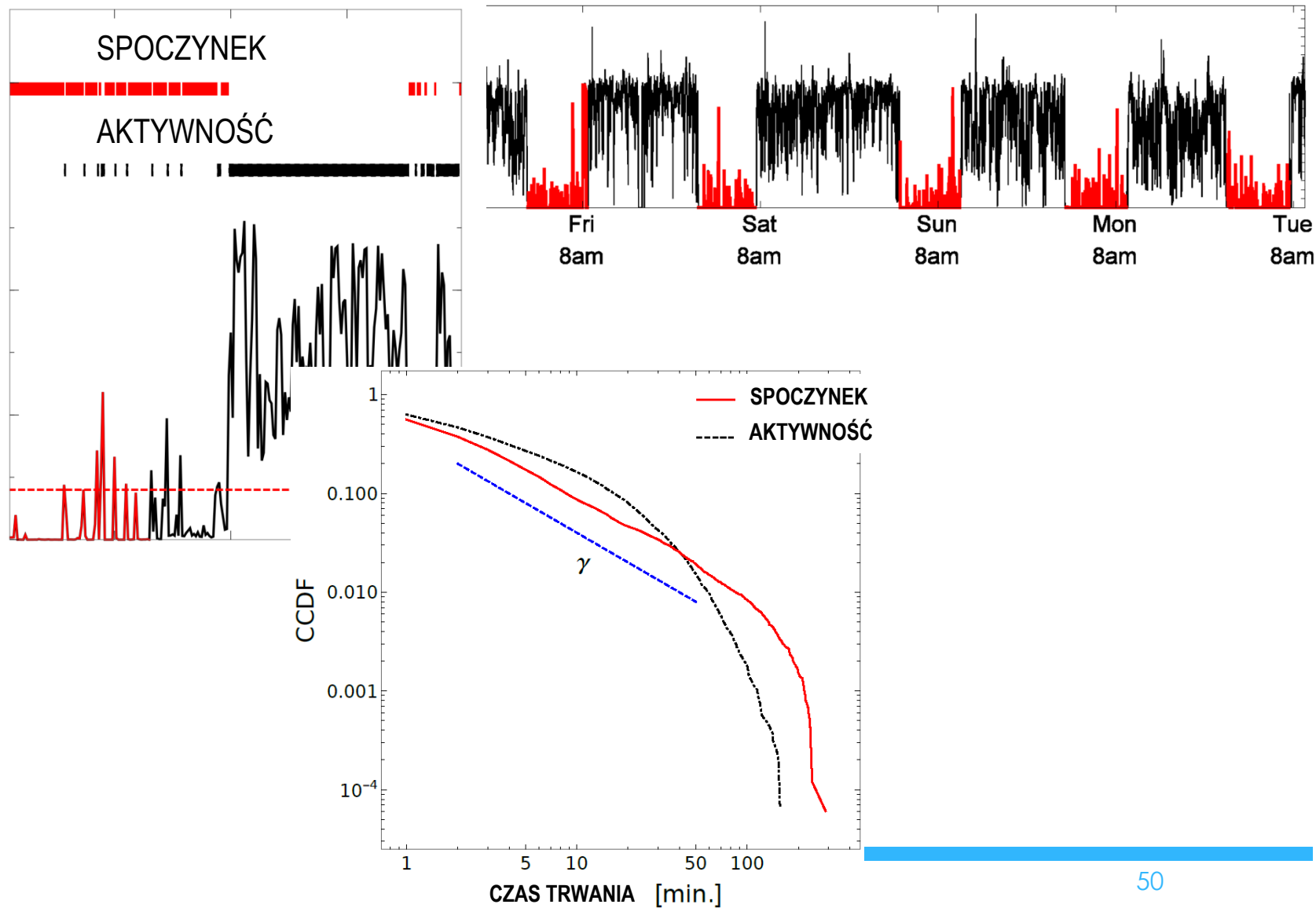
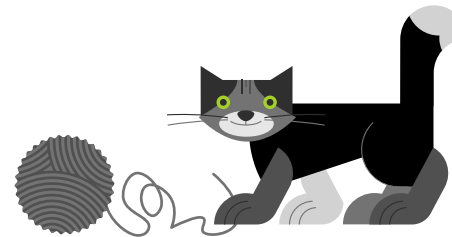


Ruchliwość



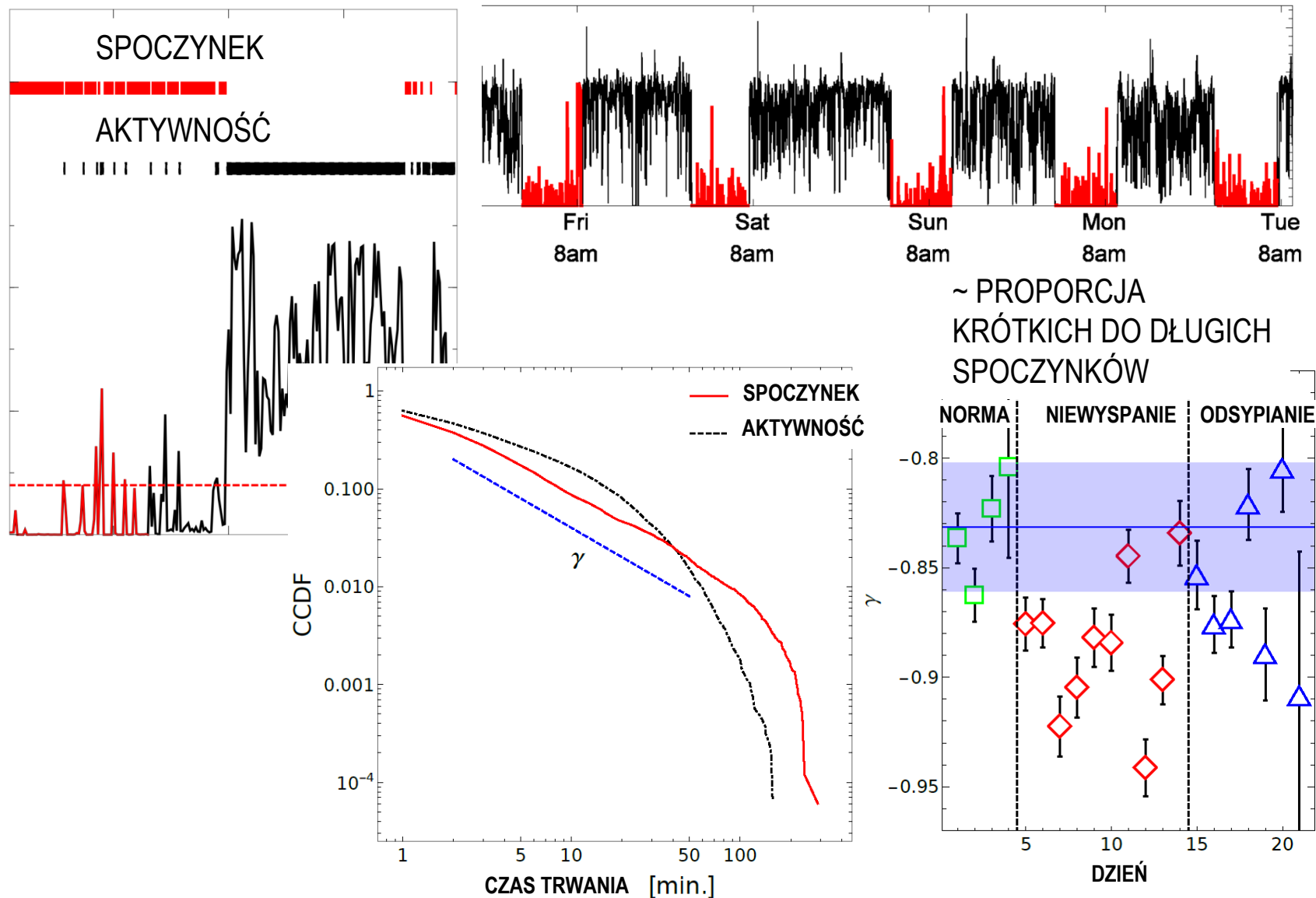
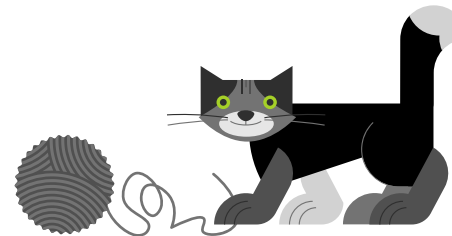


Ruchliwość



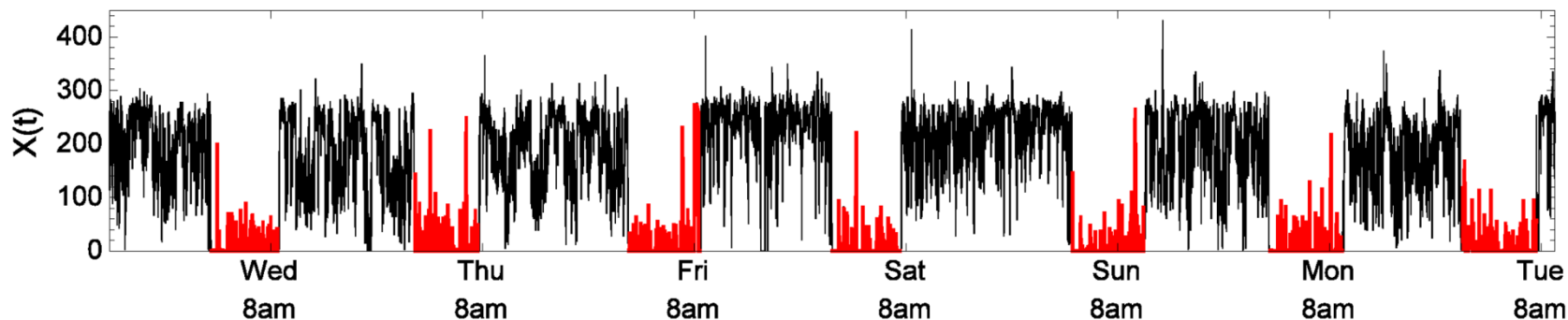
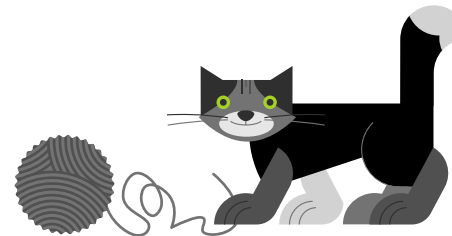


Ruchliwość



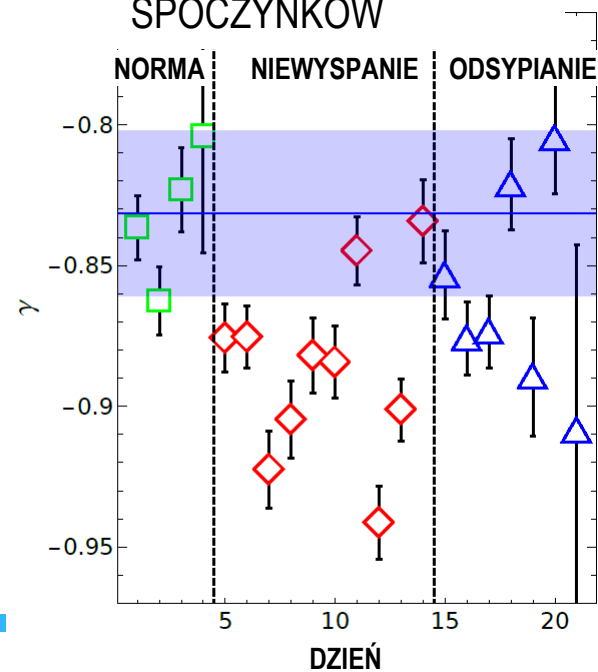


Ruchliwość



~ PROPORCJA
KRÓTKICH DO DŁUGICH
SPOCZYNKÓW

❖ BRAK powrotu do normy



Podsumowanie

❖ **SPAĆ TRZEBA**

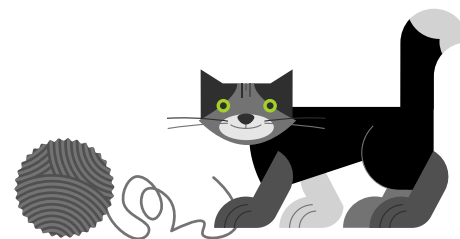
❖ Po niewyspaniu trzeba odespać

❖ W czasie niewysypiania się:

- gorszy nastrój
- większa senność
- więcej pomyłek
- szybsze męczenie się
- sen wkrada się w stan czuwania
- inaczej się ruszamy

❖ (Nawet tydzień?) po odespaniu:

- ciągle inaczej się ruszamy
- mózg przestawił się na inny tryb działania(?)



**Dobrej nocy
(naukowej)!**



T Marek
M Fąfrowicz
H Ogińska



A Bereś
E Beldzik
A Domagalik

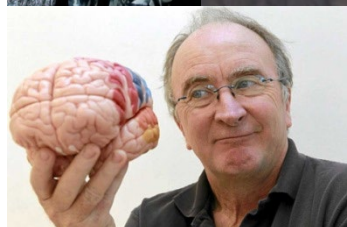


MAŁOPOLSKIE CENTRUM BIOTECHNOLOGII
& INSTYTUT PSYCHOLOGII STOSOWANEJ UJ

INSTYTUT FIZYKI UJ



E Gudowska-
-Nowak
MA Nowak
J Szwed
K Oleś



DR Chialvo



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN



NATIONAL SCIENCE CENTRE
POLAND

Granty: 2011/01/B/HS6/00446, 2015/17/D/ST2/03492

Granty Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego:
7150/E-338/M/2015 oraz 7150/E-338/M/2016