

Wszechobecność czasu w życiu człowieka powoduje rosnące zainteresowanie badaczy poznaniem, jak czas dociera do człowieka i jak w naszych umysłach tworzy się poczucie czasu. Pojęcie 'czas psychologiczny' nie jest tożsame z 'czasem zegarowym', który obiektywnie płynie wokół nas. W ostatnim okresie nastąpiła eksplozja badań nad neuronalnym podłożem czasowego przetwarzania informacji (CzPI) przez umysł człowieka, gdyż pełni ono kluczową rolę w funkcjonowaniu umysłu. Intensywne badania wykazały, że wiele funkcji poznawczych (*język, uwaga, pamięć, aktywność ruchowa*, itp.) charakteryzuje określona dynamika, czyli przebieg w czasie. Poznanie jak dochodzi do integracji różnych funkcji poznawczych w kontroli zachowania na poziomie milisekund i sekund jest fascynującym problemem zwłaszcza, że jak wiadomo sieć neuronalna działa w powyższych interwałach. Dlatego też podstawowe pytanie o zasadniczym znaczeniu, na które poszukujemy odpowiedzi w niniejszym projekcie brzmi: *w jaki sposób i gdzie w naszych mózgach przetwarzany jest czas*.

Dotychczasowe badania wskazują, że CzPI nie jest monolitem i wyróżnić tu można wiele poziomów, które są kształtowane przez mechanizmy mózgowe. Niniejszy projekt koncentruje się na dwóch wybranych poziomach, a mianowicie domenie milisekundowej i sekundowej. Ich wybór uzasadniony jest udziałem w kompleksowym CzPI, a także w procesach poznawczych. Pomimo, że wiele badań koncentruje się na czasie psychologicznym, neuronalne mechanizmy kontrolujące PCzI ciągle stanowią białe plamy na mapach nieznanego. Pomimo udokumentowanej dynamiki procesów poznawczych, niewiele badań dotyczy bezpośredniej relacji pomiędzy CzPI a innymi (poza-czasowymi) funkcjami poznawczymi. Podłoże tych relacji nie zostało dotychczas wyjaśnione. Ponadto, niewyjaśniona pozostaje kwestia istniejących różnic indywidualnych w CzPI i ich neuronalnego podłoża u osób z nieuszkodzonym mózgiem. Związek między tymi różnicami a istniejącymi różnicami w sprawności poznawczej nie został wyjaśniony, choć nie budzi wątpliwości określona dynamika funkcji poznawczych (np. *mowy, kontroli ruchu*, itp.) definiowana w zakresie milisekund i sekund. Badania koncentrują się zazwyczaj wybiórczo na wybranej domenie (albo milisekundowej, albo sekundowej), a ich wzajemne relacje badane są bardzo rzadko. Biorąc pod uwagę powyższe ograniczenia, obecny projekt ma dwie części. Część 1 koncentruje się na walidacji różnic indywidualnych w CzPI w obu w/w domenach oraz na korelacjach między sprawnością CzPI a sprawnością poznawczą w zakresie *pamięci krótkotrwałej, pamięci roboczej, uwagi i funkcji zarządczych*. Zależności te będą badane przy zastosowaniu procedur neuropsychologicznych (behawioralnych), w stosunkowo dużej grupie osób, składającej się z ok. 150 wolontariuszy (połowa mężczyzn) w wieku od 20 do 25 lat. Część 2 ma na celu poznanie neuronalnego podłoża tych różnic. W tym celu z grupy 150 wolontariuszy przebadanych w Części 1 wybrane zostanie ok. 75 osób, które zostaną przydzielone do jednej z trzech grup, charakteryzujących się *wysokim, przeciętnym lub niskim* poziomem CzPI. Kwalifikacja zostanie dokonana na podstawie analizy statystycznej, także biorąc także pod uwagę dotychczasowe badania. Każda podgrupa składać się będzie z ok. 25 uczestników. Badani będą testowani przy pomocy procedur elektrofizjologicznych (EEG charakteryzujących się dobrą rozdzielczością czasową) i neuroobrazowych (fMRI, dobra rozdzielczość przestrzenna). Przedmiotem analiz będzie sprawność działania *zegara milisekundowego* i *zegara sekundowego*, definiowana odpowiednimi markerami. Zastosowane procedury będą komplementarne do procedur neuropsychologicznych, stosowanych w Części 1. Ponadto, w zakresie każdej z badanych domen czasowych zastosujemy trzy poziomy trudności zadania: łatwy, umiarkowany i wysoki, co pozwoli na poznanie działania sieci neuronalnej w tych trzech sytuacjach. W każdej podgrupie wykonane zostaną analizy korelacji (i regresji), zarówno w obrębie danej procedury (koncentrując się na relacjach między domenami), jak i pomiędzy procedurami. Przeanalizujemy także w całej 75 osobowej grupie korelacje między miarami wykonania testów sprawności poznawczej oraz markerami EEG i fMRI. Oczekujemy, że różnice indywidualne wykazane w badaniach neuropsychologicznych zostaną zilustrowane tymi markerami. W badaniach fMRI zdefiniowana zostanie sieć neuronalna, zaangażowana w przetwarzanie na poziomie milisekundowym, ilustrująca działanie '*zegara milisekundowego*' oraz sieć zaangażowana w przetwarzanie na poziomie sekundowym, tzw. '*zegar sekundowy*'.

Głównym atutem projektu będzie analiza koniunkcji dokumentująca obszar wspólny, zaangażowany w CzPI, niezależnie od domeny czasowej, podgrupy i trudności zadania. Obszar ten będzie obrazował działanie hipotetycznego rdzennego mechanizmu, kształtującego CzPI w obu domenach, który określanym jest jako '*zegar wewnętrzny*'.

Weryfikacja postawionych hipotez w ramach realizacji niniejszego projektu dostarczy nowej wiedzy na temat subiektywnego przeżywania czasu przez umysł człowieka i znacząco wpłynie na istniejący stan wiedzy o psychologicznych modelach czasu. Kompleksowe badania między-dziedzinowe wzbogacą naszą wiedzę o działaniu sieci neuronalnej kształtującej CzPI, które leży u podstawy działania umysłu.