



ZAKŁAD FIZYKI BIOMEDYCZNEJ
INSTYTUT FIZYKI DOŚWIADCZALNEJ
WYDZIAŁ FIZYKI
UNIwersytet Warszawski

ul. Pasteura 5, 02-093 Warszawa, telefon: +48 22 5532868

dr hab. Jarosław Żygierewicz, prof. ucz.
Zakład Fizyki Biomedycznej
Instytut Fizyki Doświadczalnej
Wydział Fizyki UW

Warszawa 02.09.2025

Recenzja

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr. Szymona Mąki, zatytułowana: „Wyodrębnianie mechanizmów oddolnych i odgórnych związanych z przetwarzaniem informacji społecznych w samotności na poziomie behawioralnym i neurofizjologicznym”. Rozprawa została przygotowana pod kierunkiem dr. hab. Łukasza Okruszka, prof. IP PAN, w Instytucie Psychologii Polskiej Akademii Nauk. Recenzję opracowano na zlecenie Rady Naukowej Instytutu Psychologii PAN.

Ogólna ocena i zgodność z wymogami formalnymi

Przedłożona rozprawa doktorska spełnia wymogi formalne dotyczące rozpraw w formie zbioru opublikowanych i tematycznie powiązanych artykułów naukowych. Rozprawa jest poprzedzona autoreferatem, który obejmuje wprowadzenie teoretyczne, cel badań, pytania badawcze i hipotezy, prezentację badań własnych, omówienie wyników, wnioski, ograniczenia oraz kierunki dalszych badań. Struktura ta w pełni odpowiada wymogom, a obszerność (do strony 29 przed bibliografią) wskazuje na zachowanie limitu objętości. Warto zauważyć, że autoreferat jest dobrze wyważony zachowując właściwe proporcje pomiędzy szczegółowością a byciem wprowadzeniem do publikacji. W skład rozprawy wchodzi trzy tematycznie powiązane prace tworzące logicznie powiązany cykl. Zgodnie z wymogami, dwie z nich zostały już opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych ujętych w bazach JCR/SCOPUS, a jedna w formie preprintu jest dostępna w publicznym repozytorium. Publikacja **(P1)**: „Can we dissociate hypervigilance to social threats from altered perceptual decision-making processes in lonely individuals? An exploration with Drift Diffusion Modeling and event-related potentials”, została opublikowana w czasopiśmie *Psychophysiology*; manuskrypt **(P2)**: „Discrepancy between self-report and neurophysiological markers of socio-affective responses in lonely individuals”, to preprint dostępny w PsyArXiv – spełnia wymagania regulaminowe, oraz publikacja **(P3)**: „Investigating trajectories linking social cognitive capacity, bias, and social isolation using computational modeling”, opublikowana została w czasopiśmie *Social Cognitive and Affective Neuroscience* (SCAN). Mgr Szymon Mąka jest pierwszym autorem we wszystkich trzech publikacjach. Treść Załącznika 4 jest zgodna z deklaracjami zawartymi w publikacjach źródłowych oraz ogólnymi informacjami przedstawionymi w autoreferacie rozprawy

doktorskiej, precyzyjnie określając wkład mgr. Szymona Mąki w badania i pisanie manuskryptów.

Merytoryczna ocena rozprawy

Dysertacja mgr. Szymona Mąki prezentuje kompleksowe podejście do badania mechanizmów poznawczych związanych z samotnością, łącząc różnorodne poziomy analizy: behawioralny, neurofizjologiczny (ERP) oraz obliczeniowy (Drift Diffusion Model, DDM). Podejście to jest kluczowe dla przezwyciężenia ograniczeń wcześniejszych badań, które często opierały się wyłącznie na samoopisach.

Spójność tematyczna i cele badawcze:

Głównym celem rozprawy było wyodrębnienie mechanizmów oddolnych i odgórnych związanych z przetwarzaniem informacji społecznych w samotności. Postawiono szereg pytań badawczych (RQ1-RQ6), obejmujących:

- Zwiększoną czujność uwagową na zagrożenia społeczne (RQ1).
- Obniżoną kontrolę hamującą (RQ2).
- Oddolną reakcję afektywną na negatywne bodźce społeczne (RQ3).
- Zdolność do regulacji emocji (RQ4).
- Związek między czujnością uwagową a tendencyjnością poznawczą (RQ5).
- Związek między kontrolą hamującą a zdolnościami społeczno-poznawczymi (RQ6).

Trzy przeprowadzone badania empiryczne spójnie odpowiadają na te pytania, wykorzystując różnorodne paradygmaty, takie jak zadanie dot-probe, pasywne oglądanie i reinterpretacja obrazów emocjonalnych, oraz kompleksowy zestaw zadań społeczno-poznawczych.

Kluczowe wyniki i wkład naukowy:

Rozprawa istotnie modyfikuje dominujące poglądy w badaniach nad samotnością, wprowadzając do dyskusji nowe fakty poparte wynikami rzetelnych analiz empirycznych i modelowych. W analizach przeprowadzonych w ramach rozprawy nie uzyskano pozytywnego związku samotności z podwyższoną czujnością, zarówno w pomiarach behawioralnych (czasy reakcji), neurofizjologicznych (N2pc, P1/N1, LPP), jak i obliczeniowych (parametr t_0 z modelu DDM). Wbrew rozpowszechnionej hipotezie o „hiperczujności na zagrożenia społeczne” u osób samotnych, uzyskane rezultaty nie dostarczają dowodów ani na zwiększoną oddolną czujność, ani na podwyższone reakcje afektywne na bodźce zagrażające społecznie. Jest to wniosek o dużym znaczeniu, który podważa utrwalony w literaturze pogląd, dotychczas wspierany głównie przez dowody pośrednie, nierzadko oparte na tzw. „odwrotnej inferencji”.

Wyniki sugerują, że samotność wiąże się raczej z zaburzeniami na późniejszych etapach przetwarzania informacji społecznych, dotyczących przede wszystkim mechanizmów interpretacyjnych i ewaluacyjnych. Doktorant wskazuje, że mamy tu do raczej czynienia z tendencyjnym przetwarzaniem informacji społecznych, a nie z globalnym obniżeniem złożonych zdolności poznawczych, takich jak kontrola hamująca czy regulacja emocji. Takie przesunięcie akcentu z reakcji wczesnych na procesy późniejsze ma istotne znaczenie dla dalszych badań i praktyki.

Jednym z najbardziej interesujących i zaskakujących rezultatów jest rozbieżność między deklaracjami uczestników a obiektywnymi wskaźnikami ich reakcji. Osoby samotne raportowały zmniejszone pobudzenie w odpowiedzi na negatywne bodźce społeczne oraz niższą skuteczność regulacji emocji, jednak dane neurofizjologiczne – na przykład w zakresie komponentu LPP – tego nie potwierdzały. Doktorant interpretuje te wyniki jako wskazanie na

ograniczony wgląd w przebieg własnych reakcji emocjonalnych lub na obniżoną dokładność introspekcji u osób samotnych. Taka interpretacja otwiera nowe możliwości w formułowaniu celów interwencji.

Ponadto, analiza danych z publikacji P1 ujawniła niespecyficzne obniżenie efektywności w podejmowaniu decyzji percepcyjnych u osób samotnych – przejawiające się niższymi wartościami parametru *drift rate* (v) – które pozostawało niewidoczne w standardowych miarach czasu reakcji. Wyniki te zostały uzupełnione w publikacji P3, gdzie wykazano, że osoby samotne zwykle szybciej reagują na bodźce społeczne, ale gdy pojawiają się społecznie zagrażające bodźce i gdy dochodzą negatywne interpretacje, ich reakcja na początku staje się wolniejsza. Sugeruje to, że samotność wpływa na wczesny etap przetwarzania bodźców, ale ten wpływ nie wydaje się powodować ani ułatwiać powstawania negatywnych interpretacji na późniejszych etapach, wbrew temu, co przewidują niektóre modele psychologiczne samotności.

Ocena metodologii:

Rozprawa zasługuje na uznanie za zastosowanie zaawansowanych metod analizy, które pozwoliły na głębsze wniknięcie w ukryte procesy poznawcze. Wykorzystanie potencjałów związanych z wydarzeniami (ERP) takich jak P1, N1, N2pc, P300 czy LPP umożliwiło śledzenie aktywności neuronalnej w czasie rzeczywistym, dostarczając precyzyjnych informacji o kolejnych etapach przetwarzania bodźców społecznych. Z kolei zastosowanie modelowania obliczeniowego w postaci modelu dyfuzji (Drift Diffusion Model – DDM) pozwoliło na estymację utajonych procesów poznawczych leżących u podstaw obserwowanych reakcji behawioralnych, w tym parametrów takich jak *drift rate* (v) czy *nondecision time* (t_0). Podejście to umożliwiło formułowanie wniosków bardziej zniuansowanych niż te oparte na tradycyjnych miarach behawioralnych. Jak trafnie zauważono w publikacji P1, zastosowanie DDM ujawniło subtelne różnice w dyskryminacji percepcyjnej, które pozostawały niewidoczne w standardowych analizach opartych wyłącznie na czasach reakcji.

Świadomość ograniczeń

Mgr Mąka w autoreferacie rzetelnie przedstawia ograniczenia swojej pracy oraz wskazuje kierunki dalszych badań. Jednym z kluczowych ograniczeń jest charakter przekrojowy przeprowadzonych badań, który utrudnia formułowanie wniosków dotyczących dynamiki czasowej oraz związków przyczynowo-skutkowych między samotnością a obserwowanymi efektami poznawczymi. Autor słusznie zauważa, że rozwiązaniem tego problemu mogłyby być badania podłużne. Kolejnym wskazanym ograniczeniem jest duże zróżnicowanie zastosowanych zadań eksperymentalnych, które – mimo że zapewnia kompleksowe ujęcie problemu – ogranicza możliwość szczegółowej analizy pojedynczych mechanizmów. Odnotowano również ograniczoną możliwość generalizacji wyników, wynikającą z faktu, że badania skoncentrowane były na grupie młodych dorosłych w wieku 18–35 lat, co nie pozwala na bezpośrednie odniesienie uzyskanych rezultatów do innych grup wiekowych. Autor zwraca także uwagę na ograniczoną ważność ekologiczną zastosowanych zadań, które – choć dobrze ugruntowane w literaturze – odbiegają od realnych sytuacji społecznych. W związku z tym proponuje uwzględnienie w przyszłych badaniach doświadczeń oraz pomiarów fizjologicznych prowadzonych w warunkach naturalnych. Wskazanie tych ograniczeń wraz z propozycją możliwych środków ich przezwyciężenia świadczy o dojrzałości naukowej doktoranta.

Uwagi i pytania

Moje uwagi mają charakter techniczny i w żadnej mierze nie wpływają na moją bardzo pozytywną ocenę dysertacji.

1. **Interpretacja dysocjacji pomiędzy odpowiedziami neuronalnymi a subiektywnymi.** Na s. 23 Autor podkreśla rozbieżność pomiędzy reakcjami neuronalnymi a raportowanymi odczuciami osób samotnych – tj. stwierdzono obniżoną pobudliwość na negatywne bodźce społeczne i niższą skuteczność regulacji emocji w raportach subiektywnych, przy braku pełnej zgodności z wzorcami aktywacji neuronalnej. Interpretacja tego zjawiska jako przejawu obniżonego „affective self-insight” rodzi pytanie, istotne z punktu widzenia dyskusji teoretycznej: *czy obserwowany brak wglądu jest przyczyną, czy raczej skutkiem chronicznej samotności – jaka w tym zakresie jest opinia Doktoranta?*
2. **Definicja szumu w analizie ICA.** W opisie przetwarzania sygnału wspomniano o usuwaniu szumu przy użyciu techniki ICA. Co w tej analizie uznano za „noise”: *czy obejmował on artefakty mięśniowe, ruchy galek ocznych, czy inne źródła zakłóceń?*
3. **Wykorzystanie odcinka bazowego (baseline).** W pracach wspomina się o istnieniu odcinka bazowego przed prezentacją bodźca. Można się jedynie domyślać, że został on wykorzystany do korekcji bazowej (baseline correction), ale nie jest to zapisane wprost. Z kolei na Fig. 3 preprintu i Fig. 2 pracy P1 autorzy nie przedstawiają przebiegów ERP w okresie bazowym. W mojej ocenie prezentacja tego fragmentu jest istotna – umożliwiłaby wizualną ocenę wariancji sygnału przed manipulacją bodźcami.
4. **Randomizacja i struktura prezentacji bodźców.** W opisie procedury w preprincie nie jest jednoznacznie podane, czy bodźce były prezentowane w kolejności losowej, czy w blokach? Czy warunki *watch* i *reappraise* były mieszane losowo, czy prezentowane w stałych sekwencjach?
5. **Opis rysunku 2 w preprincie.** Widoczne poziome paski wewnątrz regionów zainteresowania (ROI) sugerują przyporządkowanie do poszczególnych elektrod. Jednak brak opisu, które elektrody odpowiadają którym ROI, uniemożliwia pełną interpretację tej wizualizacji.
6. **Charakterystyka filtrów w analizie EDA.** W opisie przetwarzania sygnału EDA wspomniano o zastosowaniu filtrów, jednak nie określono, czy były to filtry górno- czy dolnoprzepustowe oraz czy zastosowano filtrację w trybie zero-phase.

Podsumowanie

Rozprawa doktorska mgr. Szymona Mąki spełnia warunki określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478, 619, 1630). Z pełnym przekonaniem rekomenduję rozprawę do dalszego postępowania doktorskiego.

Oceniana dysertacja wnosi istotny wkład w zrozumienie poznawczych mechanizmów samotności. Dzięki zastosowaniu wielowymiarowego podejścia metodologicznego, integrującego dane behawioralne, neurofizjologiczne i obliczeniowe, autorowi udało się podważyć ugruntowane, lecz słabo udokumentowane empirycznie hipotezy. Praca wskazuje na kluczową rolę tendencyjnych interpretacji i obniżonej samoświadomości emocjonalnej w utrzymywaniu doświadczenia samotności, co ma bezpośrednie implikacje dla rozwoju skuteczniejszych interwencji. Wnioskuje zatem o wyróżnienie rozprawy.