



Kwestionariusz osobowy

pracownika naukowego posiadającego tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego zgłaszającego temat prac badawczych na potrzeby rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w Politechnice Lubelskiej w roku akademickim 2023/2024

1	Tytuł naukowy / stopień naukowy, imię i nazwisko zgłaszającego temat badawczy		
	Dr hab. n med. inż. Kamil Jonak		
2	Jednostka organizacyjna, Wydział		
	Katedra Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki		
3	E-mail	Telefon	
	k.jonak@pollub.pl	796 934 690	
4	Dyscyplina naukowa		
	Informatyka techniczna i telekomunikacja		
5	Numer ORCID		
	0000-0002-9975-1458		
6	Liczba cytowań (bez autocytowań) wg. baz Web of Science / SCOPUS		
	Web of Science	213	SCOPUS
			237
7	Indeks Hirscha wg. baz Web of Science / SCOPUS		
	Web of Science	h= 10	SCOPUS
			h= 10
8	Liczba wypromowanych doktorantów:	Opieka promotorska (podać liczbę):	
0.....	nad doktorantem z otwartym przewodem doktorskim	1
		nad doktorantem studiów doktoranckich bez otwartego przewodu doktorskiego (w wyniku zmiany Ustawy)0.....
		nad doktorantem w szkole doktorskiej0.....
		nad osobą przygotowującą pracę doktorską w trybie eksternistycznym	1
9	Zgłoszony temat badawczy na potrzeby rekrutacji do Szkoły Doktorskiej w Politechnice Lubelskiej w językach polskim i angielskim		
	Zastosowaniem wybranych metod uczenia maszynowego do predykcji oraz identyfikacja cech biologicznych sieci neuronowych.		
	Application of selected machine learning methods for selected features prediction and identification from biological neural networks.		
10	Słowa kluczowe w językach polskim i angielskim (max. 4)		
	EEG, MST, uczenie maszynowe, neuroinformatyka	EEG, MST, machine learning, neuroinformatics	
11	Krótki opis tematyki badawczej w językach polskim i angielskim (max. 250 słów na opis) (Sposób realizacji badań, metody, techniki i narzędzia badawcze, urządzenia i aparatura wykorzystywane w badaniach)		
	Współczesne badania w dziedzinie neuroinformatyki, w tym te poświęcone analizie struktury biologicznych sieci neuronalnych z zastosowaniem narzędzi matematycznych, wskazują, że obserwowaną aktywność ludzkiego mózgu można analizować jako całościowy system, w którym mają miejsce różne mechanizmy przetwarzające informacje. Obserwacje zmian w obrębie globalnych sieci neuronalnych opierają na się cyfrowych analizach sygnałów biomedycznych pochodzących z różnych źródeł neuroobrazowania np. sygnałów z elektroencefalografu (EEG) czy funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI). Do analizy sieci ludzkiego mózgu stosuję się narzędzia zaczerpnięte z nauki o sieciach (network science), która jest dziedziną łączącą metody teorii grafów,		

statystyki i informatyki. Nauka o sieciach dostarcza nam narzędzi do matematycznego opisu złożonych interakcji w naszym świecie. Dzięki takiemu opisowi możemy zastosować te same narzędzia do analizy sieci społecznościowych, sieci powiązań w ekosystemach i sieci w ludzkim mózgu. Celem badań będzie aplikacja wybranych metod uczenia maszynowego do identyfikacji cech modeli matematycznych opisujących biologiczną sieć neuronalną człowieka, uzyskaną w wyniku implementacji teorii grafów do analizy wyników EEG, oraz ocena zmian w obrębie jej organizacji. Dodatkowo, zostanie wykonana klasyfikacja oraz agregacja danych przy pomocy wybranych algorytmów uczenia maszynowego, które trafnie zróżnicują wzorce zrekonstruowanych sieci neuronalnych jako podstawy różnego poziomu aktywizacji kory mózgowej. Do eksperymentów wykorzystane zostanie badanie EEG obejmujące grupę 80-100 osób zdrowych. Na podstawie zapisów EEG oszacowane zostaną wskaźniki synchronizacji (functional connectivity) między źródłami aktywności elektrofizjologicznej, dysponując matrycami synchronizacji zrekonstruowane zostaną globalne sieci neuronalne z wykorzystaniem algorytmów Minimum Spanning Tree. Następnie zostaną użyte metody z grupy machine learning, których celem będzie identyfikacja cech sieciowych najlepiej różnicujących badane stany aktywności neuronalnej.

Modern research in the field of neuroinformatics, including those devoted to analyzing the structure of biological neuronal networks using mathematical tools, indicates that the observed activity of the human brain can be analyzed as a complex system in which various information processing mechanisms take place. Observations of changes within global neuronal networks are based on digital analyses of biomedical signals from various neuroimaging sources, such as electroencephalograph (EEG) and functional magnetic resonance imaging (fMRI) signals. To analyze human brain networks, tools taken from network science, which is a field that combines methods of graph theory, statistics and computer science, are used. Network science provides us with tools to mathematically describe the complex interactions in our world. With this description, we can apply the same tools to analyze social networks, networks of connections in ecosystems and networks in the human brain. The goal of the research will be to apply selected machine learning methods to identify features of mathematical models describing the human biological neuronal network, obtained by implementing graph theory to analyze EEG results, and evaluate changes within its organization. In addition, classification and aggregation of data will be performed using selected machine learning algorithms that will accurately differentiate the patterns of the reconstructed neuronal networks as the basis for different levels of activation of the cerebral cortex. An EEG study involving a group of 80-100 healthy subjects will be used for the experiments. On the basis of EEG recordings, synchronization indices (functional connectivity) between sources of electrophysiological activity will be estimated, having synchronization matrices global neuronal networks will be reconstructed using Minimum Spanning Tree algorithms. Then, methods from the machine learning group will be used, with the aim of identifying the network features that best differentiate the studied states of neuronal activity.

12 Najważniejsze publikacje z ostatnich 5 lat (max. 10) osoby zgłaszającej temat z podaniem Impact Factor (IF) czasopisma z roku opublikowania oraz punktów obowiązujących w roku opublikowania artykułu przyznanych czasopismu przez Ministerstwo (MNIŚW lub MEiN), (Autorzy: *Tytuł artykułu*, CZASOPISMO, vol., (rok wydania), numery stron, **IF_{rok}**; **MNIŚW_{rok}**);

1 Resting-state hyperconnectivity within the default mode network impedes the ability to initiate cognitive performance in first-episode schizophrenia patients. [AUT.] PAWEŁ KRUKOW*, KAMIL JONAK, CEZARY GROCHOWSKI, MAŁGORZATA PLECHAWSKA-WÓJCIK, HANNA KARAKUŁA-JUCHNOWICZ. Prog. Neuro-Psychopharm. Biol. Psychiatr. [online] 2020 vol. 102 [art. nr] 109959, s. 1-31, bibliogr. poz. 89, Dostępny w: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S027858462030275X>. DOI: 10.1016/j.pnpbp.2020.109959, IF₂₀₂₀: 5,067; MNIŚW₂₀₂₀: 100

2 Widespread reductions of spontaneous neurophysiological activity in Leber's disease - an application of EEG source current density reconstruction. [AUT.] KAMIL JONAK. Brain Sci. [online] 2020 vol. 10 nr 9 [art. nr] 622, s. 1-13, bibliogr. poz. 39. Dostępny w: <https://www.mdpi.com/2076-3425/10/9/622>. DOI: 10.3390/brainsci10090622, IF₂₀₁₈: 3,334; MEiN₂₀₁₉: 100

3 Aberrant structural network architecture in Leber's hereditary optic neuropathy. Minimum spanning tree graph analysis application into diffusion 7T MRI. [AUT.] KAMIL JONAK, PAWEŁ KRUKOW, HANNA KARAKUŁA-JUCHNOWICZ, MANSUR RAHNAMA-HEZAVAH, KATARZYNA E. JONAK, ANDRZEJ STĘPNIEWSKI, ANNA NIEDZIAŁEK, MICHAŁ TOBOREK, ARKADIUSZ PODKOWIŃSKI, MARK SYMMS, [AUT. KORESP.] CEZARY GROCHOWSKI. Neuroscience 2021 vol. 455 s. 128-140, bibliogr. poz. 47. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2020.12.019 IF₂₀₂₀: 3,708; MNIŚW₂₀₂₀: 140

4 Recognition of electroencephalography-related features of neuronal network organization in patients with schizophrenia using the generalized choquet integrals. [AUT.] MAŁGORZATA PLECHAWSKA-WÓJCIK, PAWEŁ KARCZMAREK, PAWEŁ KRUKOW, MONIKA KACZOROWSKA, MIKHAIL TOKOVAROV, KAMIL JONAK. Front. Neuroinform. [online] 2021 vol. 15 [art. nr] 744355, s. 1-11, bibliogr. poz. 75. Dostępny w:

	https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fninf.2021.744355 . DOI: 10.3389/fninf.2021.744355 IF ₂₀₂₁ : 3,739; MNiSW ₂₀₂₁ : 140	
5	Decreased volume of lateral and medial geniculate nuclei in patients with LHON disease - 7 Tesla MRI study. [AUT.] KAMIL JONAK, PAWEŁ KRUKOW, KATARZYNA E. JONAK, ELŻBIETA RADZIKOWSKA, JACEK BAJ, ANNA NIEDZIAŁEK, ANNA PANKOWSKA, MARK SYMMS, ANDRZEJ STĘPNIEWSKI, ARKADIUSZ PODKOWIŃSKI, IDA OSUCHOWSKA, [AUT. KORESP.] CEZARY GROCHOWSKI. J. Clin. Med. [online] 2020 vol. 9 nr 9 [art. nr] 2914, s. 1-14, bibliogr. poz. 43,. Dostępny w: https://doi.org/10.3390/jcm9092914 . DOI: 10.3390/jcm9092914 IF ₂₀₂₀ : 4,242; MNiSW ₂₀₂₀ : 140	
6	Relationships between resting-state EEG functional networks organization and individual differences in mind wandering. [AUT. KORESP.] PAWEŁ KRUKOW, [AUT.] KAMIL JONAK. Sci. Rep. [online] 2022 vol. 12 [art. nr] 21224, s. 1-12, bibliogr. poz. 65. Dostępny w: https://www.nature.com/articles/s41598-022-25851-6 . DOI: 10.1038/s41598-022-25851-6 IF ₂₀₂₂ : 4,997; MNiSW ₂₀₂₂ : 140	
7	How functional connectivity measures affect the outcomes of global neuronal network characteristics in patients with schizophrenia compared to healthy controls. [AUT.] KAMIL JONAK, MAGDALENA MARCHEWKA, ARKADIUSZ PODKOWIŃSKI, AGATA SIEJKA, ROBERT KARPIŃSKI, [AUT. KORESP.] PAWEŁ KRUKOW. Brain Sci. [online] 2023 vol. 13 nr 1 [art. nr] 138, s. 1-16, bibliogr. poz. 38,. Dostępny w: https://www.mdpi.com/2076-3425/13/1/138 . DOI: 10.3390/brainsci13010138 IF ₂₀₂₂ : 3,333; MNiSW ₂₀₂₂ : 100	
8	Efficacy and safety of subthreshold micropulse yellow laser for persistent diabetic macular edema after vitrectomy: A pilot study. [AUT.] VINCENZA BONFIGLIO, ROBERT REJDAK, KATARZYNA NOWOMIEJSKA, SANDRINE A. ZWEIFEL, MAXIMILIAN R. J. WIEST, GIOVANNI L. ROMANO, [AUT. KORESP.] CLAUDIO BUCOLO, [AUT.] LUCIA GOZZO, NICCOLÒ CASTELLINO, CLARA PATANE, CORRADO PIZZO, MICHELE REIBALDI, ANDREA RUSSO, ANTONIO LONGO, MATTEO FALLICO, IACOPO MACCHI, MARIA VADALÀ, TERESIO AVITABILE, CIRO COSTAGLIOLA, KAMIL JONAK, [AUT. KORESP.] MARIO D. TORO. Front. Pharmacol. [online] 2022 vol. 13 [art. nr] 832448, s. 1-9, bibliogr. poz. 48, Dostępny w: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2022.832448/full . DOI: 10.3389/fphar.2022.832448 IF ₂₀₂₂ : 5,988; MNiSW ₂₀₂₂ : 100	
9	The clinical application of EEG-signals recurrence analysis as a measure of functional connectivity: comparative case study of patients with various neuropsychiatric disorders. [AUT. KORESP.] KAMIL JONAK, [AUT.] ARKADIUSZ SYTA, HANNA KARAKUŁA-JUCHNOWICZ, PAWEŁ KRUKOW. Brain Sci. [online] 2020 vol. 10 nr 6 [art. nr] 380, s. 1-12, bibliogr. poz. 29, Dostępny w: https://www.mdpi.com/2076-3425/10/6/380 . DOI: 10.3390/brainsci10060380 IF ₂₀₂₂ : 3,333; MNiSW ₂₀₂₂ : 100	
10	Neuroanatomical changes in Leber's hereditary optic neuropathy: clinical application of 7T MRI submillimeter morphometry. [AUT. KORESP.] KAMIL JONAK, [AUT.] PAWEŁ KRUKOW, MARK SYMMS, RYSZARD MACIEJEWSKI, [AUT. KORESP.] CEZARY GROCHOWSKI. Brain Sci. [online] 2020 vol. 10 [art. nr] 359, s. 1-12, bibliogr. poz. 51, Dostępny w: https://doi.org/10.3390/brainsci10060359 . DOI: 10.3390/brainsci10060359 IF ₂₀₂₂ : 3,333; MNiSW ₂₀₂₂ : 100	
13	Udział w aktualnie realizowanych grantach i projektach badawczych w charakterze kierownika (Tytuł, numer grantu/projektu, okres realizacji)	
	1	"Lubelska Unia Cyfrowa - Wykorzystanie rozwiązań cyfrowych i sztucznej inteligencji w medycynie"; MEiN/2023/DPI/2194; okres 2023 – 2026.
	2	
	3	
14	Data i podpis składającego	Pieczętka i podpis kierownika jednostki (Katedry) Potwierdzam możliwość wykonywania badań związanych z zaproponowanym tematem badawczym w Katedrze
	Lublin,	