

1 **NASZE OTOCZENIE I FUNKCJE POZNAWCZE:**
2 **BADANIE ZALEŻNOŚCI MIĘDZY ENTROPIĄ INFORMACYJNĄ**
3 **(*H*) W OTOCZENIU ORAZ WYKONANIU TRENINGU**
4 **UWAŻNOŚCI, A SELEKTYWNA UWAGĄ WZROKOWĄ.**

5 *Laura Plichta, Wiktor Warchałowski, Zofia Załęska*

6 Wydział Nauk o Zdrowiu, Gdański Uniwersytet Medyczny

7 Praca zaliczeniowa z przedmiotu

8 Metodologia Badań Psychologicznych 2

9 napisana pod kierunkiem dr. Krzysztofa Basińskiego

10 Gdańsk, 20 Stycznia 2023

ABSTRAKT

Celem niniejszego artykułu jest zbadanie problematyki związanej z wpływem środowiska w jakim się znajdujemy na zdolności poznawcze człowieka. Artykuł ten sprawdza czy istnieje wpływ entropii informacji zaindukowanej przez różnorodność obiektów w otoczeniu i wykonaniem treningu uważności jakim jest kolorowanie mandali na selektywną uwagę wzrokową. Badanie zostało przeprowadzone na 30 osobach, które dobrowolnie zgodziły się na wzięcie udziału w eksperymencie. Indukowana entropia otoczenia została opisana jako różnorodność kulek do basenu dziecięcego w pomieszczeniu, zaś trening uważności jako wykonanie kolorowania z mandalą. Zmienną niezależną była uwaga wzrokowa, zbadana za pomocą testu Eriksona. Mediany porównywanych grup oraz nieparametryczne testy statystyczne wykazały istotne różnice w grupach, oraz fakt interakcji zmiennych entropii oraz treningu uważności, jednakże współczynnik d Cohena wskazał siłę efektu, która może uznać efekty za nieistotne w populacji.

Słowa kluczowe: środowisko, entropia informacji, uwaga wzrokowa, trening uważności

WSTĘP

Ze względu na rozwój techniki, kończące się zasoby naturalne, zwiększająca się liczba ludności oraz inne problemy dynamicznie rozwijającego się świata wzrosło zainteresowanie badaniami zależności między człowiekiem, a jego środowiskiem. Dziedziną zajmującą się relacją ludzi i ich zachowań z różnymi modalnościami ich otoczenia oraz jego optymalizacją (Bańka, 2018; Gifford et al., 2011). Dostrzeganie interakcji człowieka ze środowiskiem mogą być czymś ważnym w rozwoju architektury i planowania przestrzennego, aby era antropocenu nie była stworzona destruktywnym wpływem człowieka na naturę, ale okresem w którym działamy na wspólną korzyść (Zalasiewicz et al., 2010). Oprócz celu zrównoważonego rozwoju w celu odpowiedzi na zmiany klimatyczne, badacze zajmują się optymalizacją naszego najbliższego otoczenia. Przykładem takiego działania są badania Lohr et al. (1996) pokazujące zależność struktury miejsca pracy z produktywnością. Jednakże analiz tego typu jest relatywnie mało, ale ich ilość wzrasta w XXI wieku (Spano et al., 2020). Inspirując się takim typem eksperymentów, celem niniejszego badania było sprawdzenie, jak modyfikacja środowiska pracy wpłynie na efektywność procesów poznawczych człowieka z naciskiem na selektywną uwagę wzrokową. Aby zuniwersalizować manipulację wyglądem otoczenia, zostało zastosowane pojęcie entropii informacji zgodnie z teorią Shannona. Oznacza to, że fizyczna miara nieuporządkowania i chaosu, jest interpretowana jako suma średnich prawdopodobieństw wystąpienia danego typu informacji i zdarzeń. Jest wyrażana wzorem:

$$H_f = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i)$$

Gdzie n oznacza ilość obiektów, i to dany obiekt, zaś p jest prawdopodobieństwem jego wystąpienia. Wynik powyższego działania podawany jest w bitach (Stamps, 2004). Dodatkowo na potrzeby analizy otoczenia entropia informacji jest liczona jako zróżnicowanie elementów architektonicznych lub dekoracyjnych (Stamps, 2004, 2002). Ze względu na fakt badania odbioru otoczenia pod względem artystyczno-wizualnym, zdecydowano o dołączeniu kolorowania kolorowanki uważności. Jest to jeden z rodzajów treningu *mindfulness* (z ang. uważność), który polega na pełnej koncentracji na przebiegu kolorowania (Żejmo, 2022). W ostatnich czasach rośnie również ich popularność i rośnie ich rola w życiu codziennym wielu ludzi (Dresler and

Perera, 2019). Stąd dodatkowo ten artykuł sprawdza ich użyteczność co również może pomóc w rozwoju świadomości na temat uwagi i uwarunkowań jej działania. Z tego względu postawionym pytaniem badawczym jest czy zwiększona entropia informacji w kolorach elementów otoczenia oraz wykonanie treningu uważności ma wpływ na selektywną uwagę wzrokową? Przewiduje się, że Zwiększona entropia informacji w kolorach i kształtach elementów otoczenia zmniejsza czas wykonania testu selektywnej uwagi wzrokowej. Dzieje się tak ze względu na fakt, że zwiększona entropia wpływa bezpośrednio na zwiększenie przyjemności i pozytywnego pobudzenia (Stamps, 2004, 2002), które wpływa na możliwości percepcyjne jednostki, dzięki czemu osoby, którym indukowano przyjemność i pozytywne pobudzenie lepiej radziły sobie z wykonaniem testów percepcyjnych, uwagi wzrokowej oraz ogólnie procesów poznawczych (McConnell and Shore, 2011; Gavazzi et al., 2021). Wykonanie testu uważności również zmniejsza czas wykonania testu selektywnej uwagi wzrokowej ze względu na fakt, że czynność kolorowania mandali pomaga w uspokojeniu się oraz poprawia uważność oraz ogólny stan osoby która koloruje (*mindfulness and wellbeing*) (Carsley and Heath, 2018; Campenni and Hartman, 2020). Wysoki poziom uważności (*mindfulness*) zaś podwyższa poziom uwagi wzrokowej i pomaga w skupieniu się (Campillo et al., 2018; Sumantry and Stewart, 2021). Jednakże w przypadku krótkiego zabiegu - wykonania pojedynczej kolorowanki, może nie mieć żadnego wpływu na poziom uwagi wzrokowej badanych (Thompson et al., 2021).

METODA

Operacjonalizacja

Zmienna niezależna, jaką jest indukowana entropia otoczenia, została zoperacjonalizowana poprzez wprowadzenie w pierwszym warunku sprecyzowanej ilości obiektów w tym samym kolorze ($\Delta H_{f1} = 0$, zaś w drugim warunku tej samej ilości obiektów, lecz w różnych kolorach ($\Delta H_{f1} < \Delta H_{f2}$). Dzięki użyciu takiej samej ilości obiektów w obu warunkach entropia maksymalna (ΔH_{max}) będzie równa. Manipulacja zachodzi tylko kolorem, ponieważ tylko ich entropia dodatnio koreluje z przyjemnością (pleasure) (Stamps, 2004, 2002).

Druga zmienna niezależna, jaką jest trening uważności, została zoperacjonalizowana poprzez

1 wykonanie jednego wzoru kolorowanki uważności w takim samym czasie lub kolorowaniu pu-
2 stej kartki.

3 Zmienną zależną, selektywną uwagę wzrokową, zmierzono za pomocą czasu reakcji podczas
4 wykonywania testu Eriksena (tzw. *flanker test*) oraz stopnia jego poprawności. Został on zapro-
5 gramowany w oprogramowaniu PsychoPy (Peirce et al., 2019). Polegał on na jak najszybszym
6 rozpoznaniu kierunku środkowej strzałki w układzie pięciu strzałek. Miał on 6 możliwych wa-
7 riantów. W dwóch z nich wszystkie strzałki były w jednym kierunku, w kolejnych dwóch przy-
8 padkach środkowe strzałki były w innym kierunku niż pozostałe, zaś w ostatnich dwóch środ-
9 kowe strzałki były na tle bodźca neutralnego - poziomych kreskach.

10 Osoby badane

11 Uczestnicy zostali dobrani za pomocą doboru kuli śnieżowej z populacji, zaś do losowego
12 przypisania ich do grup niezależnych, czyli dwóch grup z różną indukowaną entropią otoczenia,
13 wykorzystano randomizację w blokach.

14 Procedura

15 Każdy z badanych na początku został poinformowany o celu badania, jego przebiegu, dobro-
16 wolności i użycia wyników zebranych w badaniu oraz ustnie wyraził świadomą zgodę.

17 Za każdym razem w sali znajdowało się 30 kulek z basenu dla dzieci o różnych kolorach.

18 **Grupa z niską entropią otoczenia.** Badani zostali zaproszeni pojedynczo do sali w której
19 panował relatywny początek, a 30 kulek rozproszonych w pomieszczeniu było takiego samego
20 koloru. Następnie badany został poproszony o kolorowanie pustej kartki przez 10 minut (waru-
21 nek "A"). Po tym czasie został przeprowadzony flanker test i zmierzono czas reakcji badanego.
22 Po przeprowadzeniu testu, badany został poproszony o kolorowanie mandali przez 10 minut
23 (warunek "B"). Po tej aktywności badany został ponownie poproszony o wykonanie flanker
24 testu. Taka procedura została przeprowadzona dla każdego z badanych dobranych do grupy z
25 niską entropią jednakże u połowy badanych zmieniono kolejność manipulacji eksperymental-
26 nej tj. najpierw przeprowadzono warunek "B", a jako drugi warunek "A". Do obu opcji badani

1 zostali przydzieleni losowo przez randomizację.

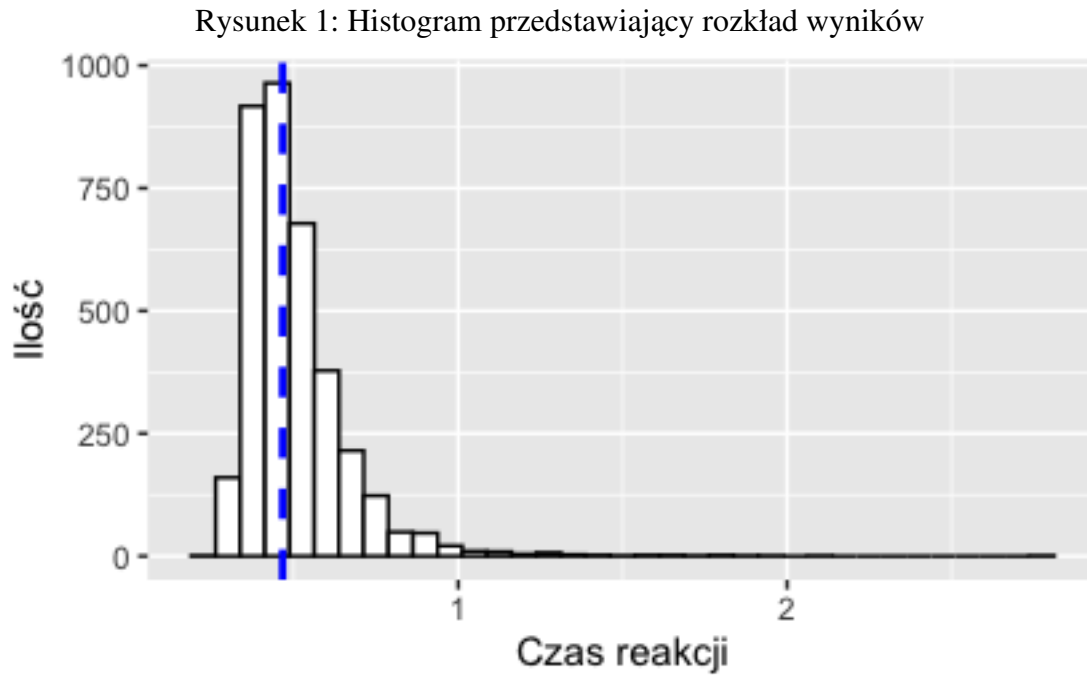
2 **Grupa z wysoką entropią otoczenia.** Badani zostali zaproszeni pojedynczo do sali w której
3 panował relatywny początek, a 30 kulek rozproszonych w pomieszczeniu było trzech różnych
4 kolorów. Następnie procedura została przeprowadzona w ten sam sposób co w grupie z niską
5 entropią otoczenia - badani zostali poproszeni o obydwu warunków eksperymentalnych ("A" i
6 "B"), połowa w kolejności "A"- "B", zaś druga "B"- "A".

7 **Etyka**

8 Zgoda etyczna na przeprowadzenie badania została otrzymana od prowadzącego przedmiot
9 Metodologia Badań Psychologicznych, realizowanym na Gdańskim Uniwersytecie Medyc-
10 nym. Badanie, ani kwestionariusz demograficzny nie zbiera danych wrażliwych. Uczestnicy
11 zostali poinformowani o celu badania oraz o jego naturze. Zapewniono ich również, iż udział w
12 badaniu jest zupełnie dobrowolny i w każdej chwili mogą z niego zrezygnować, przez cały czas
13 pozostając anonimowym. Pozyskane zostało też potwierdzenie, że wszyscy uczestnicy ukoń-
14 czyli 18 lat i mają prawo do wyrażenia samodzielnej, świadomej zgody na udział w badaniu.

15 **Analiza statystyczna**

16 W celu udzielenia odpowiedzi na postawione pytanie badawcze oraz przetestowania posta-
17 wionej hipotezy przeprowadzono analizy statystyczne przy użyciu języka programowania i śro-
18 dowiska obliczeniowego R Project for Statistical Computing (R Core Team, 2022). Pierwszym
19 wykonanym zabiegiem statystycznym było sprawdzenie normalności rozkładu testem Shapiro-
20 Wilka oraz testem Kołmogorowa-Smirnowa, aby być w stanie dobrać odpowiednio następne
21 testy statystyczne. Za poziom istotności przyjęto $\alpha = 0.05$. Wartość p obydwu testów wyniosła
22 $p < 2.2 * 10^{-16}$ co oznacza, że została przyjęta hipoteza zerowa mówiąca o rozkładzie odbiega-
23 jącym od rozkładu normalnego. Graficznym przedstawieniem rozkładu uzyskanych wyników
24 jest poniższy histogram (*Rysunek 1*). Z tego powodu, w celu statystycznego opisanie otrzyma-
25 nych wyników posłużono się testami nieparametrycznymi. Dodatkowo przeprowadzono pomiar
26 siły efektu.



WYNIKI

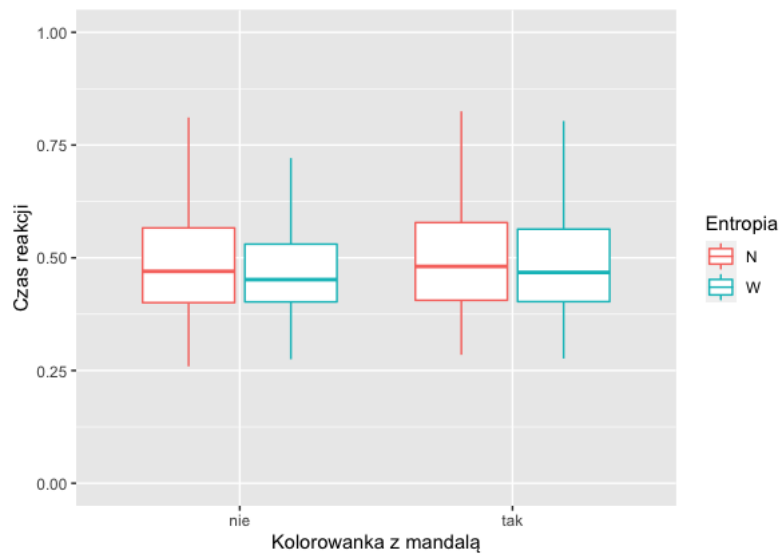
1

2 Po sprawdzeniu normalności rozkładu i wybraniu typu testów statystycznych, zostały policzo-
 3 ne podstawowe statystyki opisowe dla zbioru danych odbiegających od rozkładu normalnego -
 4 miary tendencji centralnej, zmienności oraz asymetrii. Były to mediana, rozstęp międzykwarty-
 5 lowy, odchylenie ćwiartkowe, pozycyjny współczynnik zmienności oraz pozycyjny współczyn-
 6 nik asymetrii. Dla całego zbioru danych mediana (Med) wyniosła 0.47, rozkład międzykwarty-
 7 lowy (IQR) wyniósł 0.16, odchylenie ćwiartkowe (Q_x) przyjęło wartość 0.079, współczynnik
 8 zmienności (V_Q) miał wartość 16.96, zaś asymetria (A_{Q_x}) wyniosła 0.40. Wyniki powyższych
 9 cech statystycznych dla 4 badanych grup zostały przedstawione w Tabeli 1. Dodatkowo nary-
 sowano wykres *box and whiskers plot* dla powyższych grup (Rysunek 2).

Tabela 1: Statystyki opisowe

Grupa	Med	IQR	Q_x	V_Q	A_{Q_x}
Mandala i wysoka entropia	0.47	0.16	0.080	17.19	0.39
Mandala i niska entropia	0.48	0.17	0.086	17.91	0.26
Kartka i wysoka entropia	0.45	0.13	0.064	14.17	0.46
Kartka i niska entropia	0.47	0.17	0.083	17.62	0.32

Rysunek 2: Box and whiskers plot przedstawiający mediany wyników w grupach



Poza opisem podstawowymi statystykami opisowymi przeprowadzono testy statystyczne badające związek pomiędzy badanymi zmiennymi. Były to testy nieparametryczne. Były to testy badające osobne zależności między badanymi zmiennymi, oraz analiza wariancji dla wszystkich badanych zmiennych i ich interakcji. Wartości p dla każdego z tych testów zostały przedstawione w Tabeli 2.

Tabela 2: Wartości p obliczonych testów statystycznych

	Entropia	Kolorowanka	Interakcja
Test U Manna-Whitneya			
	0.0045	-	-
Test Wilcoxona			
Czas reakcji	-	0.017	-
Analiza wariancji			
	$3.69 * 10^{-5}$	0.27	0.015

5

Jak wynika z powyższych danych, wszystkie zależności są istotne statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0.05$ poza zależnością między faktem kolorowania, a czasem reakcji uzyskanym w teście uwagi, obliczonej za pomocą analizy wariancji. Różnica ta może wynikać z nieparametryczności rozkładu, jak również z tego, że zmienna kolorowania mandali przeprowadzona była w grupach zależnych.

10

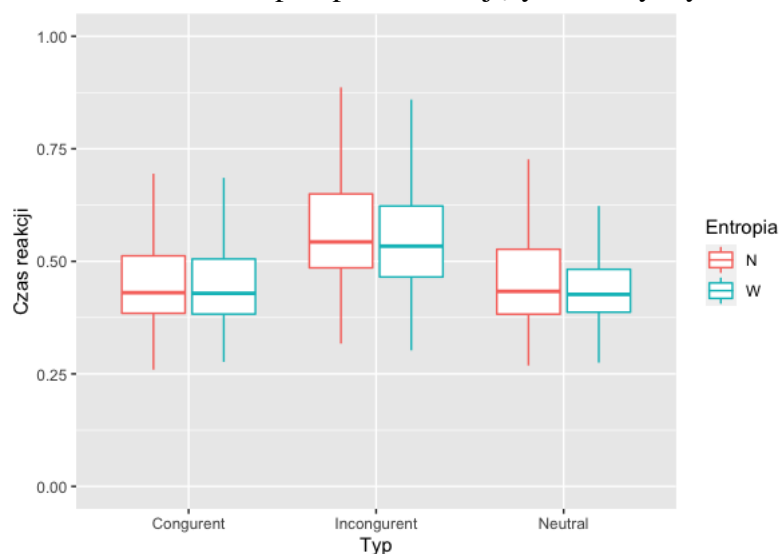
Wartości siły efektu dla obu grup są nieistotne. Dla wpływu kolorowania na czas reakcji w teście uwagi wartość współczynnika d Cohena wyniosła 0.037, zaś dla wpływu entropii otoczenia na czas reakcji w teście uwagi wzrokowej wartość współczynnika d Cohena wyniosła 0.20.

Dodatkowo pomimo braku tej predykcji w pytaniu badawczym oraz w hipotezie, zauważono iż może istnieć związek pomiędzy typem bodźca wzrokowego, a czasem reakcji oraz, że w przypadku różnych entropii otoczenia wyniki się różnią. W tym celu przeprowadzono test Kruskala-Wallisa oraz analizę wariancji z których wynika, że istnieje istotnie statystyczny związek między typem bodźca, a czasem reakcji oraz, że istnieje istotna interakcja między typem bodźca, a entropią otoczenia. Wartości p tych badań przedstawiono w Tabeli 3, zaś graficzne różnice zostały przedstawione na poniższym wykresie *box and whiskers plot* (Rysunek 3).

Tabela 3: Wartości p obliczonych testów statystycznych

	Typ	Interakcja z entropią
Test Kruskala-Wallisa		
Czas reakcji	$< 2.2 * 10^{-16}$	-
Analiza wariancji		
Czas reakcji	$< 2.2 * 10^{-16}$	0.011

Rysunek 3: Box and whiskers plot przedstawiający mediany wyników w grupach



DYSKUSJA

LITERATURA

- 1
- 2 Bańka, A. (2018). *Psychologia środowiskowa jakości życia i innowacji społecznych*. Sto-
- 3 warzyszenie Psychologia i Architektura : Uniwersytet SWPS, Poznań, Katowice. OCLC:
- 4 1150531050.
- 5 Campenni, C. E. and Hartman, A. (2020). The Effects of Completing Mandalas on Mood,
- 6 Anxiety, and State Mindfulness. *Art Therapy*, 37(1):25–33.
- 7 Campillo, E., Ricarte, J. J., Ros, L., Nieto, M., and Latorre, J. M. (2018). Effects of the Visual
- 8 and Auditory Components of a Brief Mindfulness Intervention on Mood State and on Visual
- 9 and Auditory Attention and Memory Task Performance. *Current Psychology*, 37(1):357–365.
- 10 Carsley, D. and Heath, N. L. (2018). Effectiveness of mindfulness-based colouring for test
- 11 anxiety in adolescents. *School Psychology International*, 39(3):251–272.
- 12 Dresler, E. and Perera, P. (2019). ‘Doing mindful colouring’: just a leisure activity or something
- 13 more? *Leisure Studies*, 38(6):862–874.
- 14 Gavazzi, G., Marzi, T., Giganti, F., Lorini, J., Fisher, A. D., and Viggiano, M. P. (2021). Pleasure
- 15 plays the music: visual attention and expertise. preprint, PsyArXiv.
- 16 Gifford, R., Steg, L., and Reser, J. P. (2011). Environmental Psychology. In Cheung, F. M.,
- 17 Knowles, M. C., Kyrios, M., Littlefield, L., Overmier, B., and Prieto, J. M., editors, *IAAP*
- 18 *Handbook of Applied Psychology*, pages 440 – 470. Blackwell Publishing Ltd, Hoboken,
- 19 first edition.
- 20 Lohr, V. I., Pearson-Mims, C. H., and Goodwin, G. K. (1996). Interior Plants May Improve
- 21 Worker Productivity and Reduce Stress in a Windowless Environment. *Journal of Environ-*
- 22 *mental Horticulture*, 14(2):97–100.
- 23 McConnell, M. M. and Shore, D. I. (2011). Upbeat and happy: Arousal as an important factor
- 24 in studying attention. *Cognition and Emotion*, 25(7):1184–1195.

- 1 Peirce, J., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E.,
2 and Lindeløv, J. K. (2019). PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior Rese-*
3 *arch Methods*, 51(1):195–203.
- 4 R Core Team (2022). R: A Language and Environment for Statistical Computing.
- 5 Spano, G., Giannico, V., Elia, M., Bosco, A., Laforteza, R., and Sanesi, G. (2020). Human
6 Health–Environment Interaction Science: An emerging research paradigm. *Science of The*
7 *Total Environment*, 704:135358.
- 8 Stamps, A. E. (2002). Entropy, Visual Diversity, and Preference. *The Journal of General*
9 *Psychology*, 129(3):300–320.
- 10 Stamps, A. E. (2004). ENTROPY AND VISUAL DIVERSITY IN THE ENVIRONMENT.
11 *Journal of Architectural and Planning Research*, 21(3):239– 256.
- 12 Sumantry, D. and Stewart, K. E. (2021). Meditation, Mindfulness, and Attention: a Meta-
13 analysis. *Mindfulness*, 12(6):1332–1349.
- 14 Thompson, C., Quigley, E., and Taylor, A. (2021). The Influence of a Short-Term Mindfulness
15 Meditation Intervention on Emotion and Visual Attention. *Journal of Cognitive Enhance-*
16 *ment*, 5(1):73–82.
- 17 Zalasiewicz, J., Williams, M., Steffen, W., and Crutzen, P. (2010). The New World of the
18 Anthropocene. *Environmental Science & Technology*, 44(7):2228–2231.
- 19 Żejmo, J. (2022). Praktyka mindfulness jako skuteczna metoda poprawy umiejętności radzenia
20 sobie ze stresem. *Edukacja Humanistyczna*, 2(47):189–200.