

**Studenckie Koło Naukowe Geografów  
im. Stanisława Pawłowskiego  
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza  
w Poznaniu**

52° 24' 34"

**Środowisko geograficzne  
wybranych obszarów –  
stan środowiska, turystyka,  
edukacja, metody badań**

16° 55' 08"



**GE  PRZESTRZEŃ 4**

## GEOPRZESTRZEŃ

4

Środowisko geograficzne wybranych obszarów  
– stan środowiska, turystyka, edukacja, metody badań



Studenckie Koło Naukowe Geografów im. Stanisława Pawłowskiego  
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych

# GEOPRZESTRZEŃ

4

**Środowisko geograficzne wybranych obszarów  
– stan środowiska, turystyka, edukacja,  
metody badań**

Bogucki Wydawnictwo Naukowe  
Poznań 2022

Wydano przy wsparciu finansowym Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Redaktor:  
Andrzej Kostrzewski

Zastępca redaktora:  
Dawid Abramowicz

Sekretarz:  
Mateusz Robaczewski

Komitet redakcyjny:  
Andrzej Kostrzewski (przewodniczący)  
Małgorzata Cichoń  
Iwona Hildebrandt-Radke  
Ditta Kicińska  
Leszek Kolendowicz  
Tomasz Kossowski  
Iwona Markuszewska  
Paweł Matulewski  
Grzegorz Rachlewicz  
Mateusz Rogowski  
Dariusz Wrzesiński  
Zbigniew Zwoliński

Recenzenci:  
Ewa Bednorz  
Sylvia Bródka  
Anna Dmowska  
Renata Graf  
Leszek Kolendowicz  
Iwona Piotrowska

Projekt okładki:  
Paweł Piekarski, Aniela Rząsa  
(wykorzystano fotomapę miasta Poznania  
przekazaną przez dr. Andrzeja Kijowskiego)

ISBN 978-83-7986-413-3

Bogucki Wydawnictwo Naukowe  
ul. Górna Wilda 90, 61-576 Poznań  
[www.bogucki.com.pl](http://www.bogucki.com.pl), e-mail: [biuro@bogucki.com.pl](mailto:biuro@bogucki.com.pl)

Druk i oprawa: CER Druk

## Spis treści

<b>Część I. Stan i zmienność środowiska przyrodniczego – metody badań</b> .....	<b>7</b>
<i>Adam Szczapiński, Wiktoria Dyszy, Katarzyna Sobkowiak</i> Rodzaje zachmurzenia w Poznaniu w latach 2010–2019 – częstość występowania, przebieg roczny oraz zależność od temperatury powietrza	9
<i>Weronika Górna</i> Zróżnicowanie warunków biometeorologicznych w klimacie podrównikowym suchym i wilgotnym w Tanzanii .....	37
<i>Remigiusz Tritt</i> Mętność wód jeziornych oraz metody jej pomiaru .....	51
<b>Część II. Krajobraz w edukacji i turystyce</b> .....	<b>63</b>
<i>Sandra Roszak, Jakub Ciężela</i> Percepcja krajobrazu miejskiego Międzyzdrojów przez mieszkańców i turystów .....	65
<i>Dawid Abramowicz, Mateusz Robaczewski, Mariusz Bąk, Adrianna Baranowska</i> Koncepcja geograficznej ścieżki dydaktycznej wzdłuż Strzeszyńskiego Strumienia w Poznaniu .....	81
<i>Dominika Jaster, Mateusz Robaczewski</i> MappLab – interaktywny atlas internetowy .....	93
<i>Anna Kostrzewa, Artur Olejniczak</i> Zróżnicowanie popularności polskich podcastów w Polsce na przykładzie podcastu „Rock i Borys” .....	107



# Część I

## Stan i zmienność środowiska przyrodniczego – metody badań



Pomiary mętności wody na Jeziorze Swarzędzkim





Sekcja Meteorologii  
Studenckie Koło Naukowe Geografów im. Stanisława Pawłowskiego  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

*Adam Szczapiński, Wiktoria Dyszy, Katarzyna Sobkowiak*

## Rodzaje zachmurzenia w Poznaniu w latach 2010–2019 – częstość występowania, przebieg roczny oraz zależność od temperatury powietrza

**Streszczenie:** Przedmiotem badań jest charakterystyka rodzajów zachmurzenia w Poznaniu w latach 2010–2019. W pracy wykorzystano dane godzinne Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) dotyczące kodów dla chmur piętra niskiego, średniego i wysokiego, według wytycznych Światowej Organizacji Meteorologii (WMO). W 63% obserwacji piętra niskiego widoczne były chmury tego piętra. W piętrze średnim wskaźnik ten wynosi 27%, a w piętrze wysokim 28%. Najczęściej występującym rodzajem zachmurzenia w piętrze niskim jest stratocumulus noncumulogenitus (CL=5), w piętrze średnim altocumulus translucidus (CM=3), a w wysokim cirrus spissatus (CH=2). Chmury piętra niskiego obserwowane są przeważnie zimą. Są to zazwyczaj chmury warstwowe i kłębiasto-warstwowe, a latem przeważają chmury o genezie konwekcyjnej (cumulus, cumulonimbus). Piętra średnie i wysokie są zazwyczaj przesłanianie w chłodnej porze roku przez chmury piętra niskiego lub mgłę. Najlepiej widoczne są one latem, gdy rzadziej występuje zwarta pokrywa niskich chmur. Chmury kłębiaste występują zazwyczaj w temperaturze powietrza około 20°C, natomiast kłębiasto-deszczowe mają o wiele szerszy zakres występowania i najczęściej są odnotowywane w 15°C. Chmury warstwowe tworzą się na ogół przy niższych wartościach temperatury, zbliżonych do 0°C. W piętrze średnim chmury altocumulus występują najczęściej przy temperaturze 15–20°C, altostratus przy 12–16°C, natomiast nimbostratus (lub altostratus opacus) w temperaturze poniżej 10°C. Wśród chmur piętra wysokiego cirrusy i cirrocumulusy są zwykle obserwowane w temperaturze około 20°C, natomiast cirrostratusy – około 15°C. Widoczne są zależności pomiędzy danym rodzajem zachmurzenia a okresem w roku oraz temperaturą powietrza.

**Słowa kluczowe:** rodzaje zachmurzenia, kodowanie chmur, piętra chmur

## Wstęp

Zachmurzenie jako jeden z elementów pogody obserwowane jest na naziemnych stacjach synoptycznych (Woś, 2006). Ocena wielkości zachmurzenia i rodzaju chmur należy do zadań obserwatora znajdującego się na stacji synoptycznej. W Polsce funkcjonują 63 takie stacje (IMGW, 2021), z czego 54 to stacje I rzędu, a 9 II rzędu, w których aparatura wykonuje automatyczne pomiary oraz w miarę potrzeb dodawane są obserwacje wizualne. Głównym źródłem metodyki identyfikacji i klasyfikacji chmur jest wydany przez Światową Organizację Meteorologiczną międzynarodowy atlas chmur unowocześniony do formy internetowej (WMO, 2021). Jest to narzędzie używane przez meteorologów, przyrodników, pilotów, jak również entuzjastów pogody i chmur (Matuszko, Soroka, 2017). Chmury zostały podzielone na 10 gatunków między trzema piętrami: niskim, średnim oraz wysokim i jedną kategorię dotyczącą chmur o budowie pionowej. Oprócz klasyfikacji standardowej, WMO stworzyło zestaw kodowań dla depesz synoptycznych, w których rodzaj zachmurzenia z trzech pięter oznacza się konkretną cyfrą. Takich rodzajów jest po 9 dla każdego piętra, czyli łącznie 27.

W naukach klimatologicznych od wielu lat pojawiają się publikacje badające zachmurzenie i rodzaje chmur. Jednymi z pierwszych prac odnoszących się do rozkładu zachmurzenia w Polsce były publikacje autorstwa Stenza (1952) oraz Okołowicza (1962). Badań nad zmiennością zachmurzenia dla długiego, pod względem ciągłości obserwacji, okresu dokonano na podstawie krakowskiej serii obserwacyjnej (Matuszko, 2007). Analizy zachmurzenia pod kątem zmienności czasowej i zróżnicowania przestrzennego w Polsce, wskazując na cechy dobowego, rocznego i wieloletniego przebiegu, podjęły się Sypniewska i Szyga-Pluta (2018). Inną kategorię stanowią prace traktujące o wybranych miastach – przykładowo analiza zachmurzenia na obszarze Torunia (Wójcik, 1999) lub porównanie wielkości zachmurzenia w różnych miastach Polski (Szczapiński i in., 2020). Badania skupiają się również na powiązaniu danej wielkości lub rodzaju zachmurzenia w odniesieniu do innych elementów meteorologicznych, np. temperatury powietrza (Warren i in., 2007). Oprócz chmur nad lądem prowadzi się badania nad ich zróżnicowaniem nad oceanami (Eastman i in., 2011).

Obserwacje zachmurzenia traktowane są jako obserwacje rozszerzone na stacjach synoptycznych, jednak wyjątkowo istotne jest ich znaczenie w badaniach nad klimatem oraz zachodzącymi w klimacie zmianami. Chmury reagują na ocieplanie klimatu, które zmienia ich występowanie i strukturę. Zachmurzenie (zarówno wielkość, jak i rodzaj) może też przyspieszyć lub zwolnić ocieplenie w zależności od sytuacji (Gottelman, Sherwood, 2016). Przykładowo zwiększenie pokrywy chmur za dnia sprawia, że mniej promieni słonecznych dociera do powierzchni Ziemi, natomiast zachmurzenie nocne zatrzymuje ciepło oddawane przez grunt (Schneider, 1972). Głównym celem pracy jest określenie częstości występowania różnych rodzajów zachmurzenia w Poznaniu w latach 2010–2019,

uwzględniając również zmiany zachmurzenia w przebiegu rocznym. Dodatkowo przeanalizowano powiązanie jakości zachmurzenia z warunkami termicznymi na podstawie rozkładu przedziałów temperatury powietrza w zależności od rodzaju zachmurzenia.

## Dane, metody i obszar badań



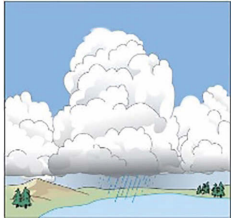
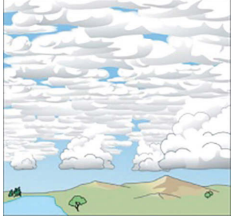
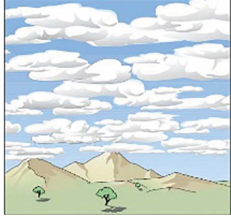
Do analizy rodzajów zachmurzenia w Poznaniu wykorzystano dane IMGW-PIB ze stacji Poznań-Ławica. Zakres danych obejmuje pomiary terminowe (wykonywane co godzinę) z lat 2010–2019. Analizie podlegały dane z depesz synoptycznych dotyczące rodzajów zachmurzenia piętra niskiego, średniego i wysokiego, które są zapisane w postaci kodów zgodnych z wymaganiami Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO). Każde z pięter posiada 11 oznaczeń – cyfry od 0 do 9 i „/”, przy czym „0” wskazuje na brak chmur w danym piętrze. Oznaczenie „/” mówi, że chmury danego piętra były niewidoczne. W przypadku piętra niskiego chmury mogą być niemożliwe do zaobserwowania ze względu na ciemności, mgły, nawiewania pyłu, piasku lub innych podobnych zjawisk. W obserwacji chmur piętra średniego i wysokiego do powyższych utrudnień w obserwacji dochodzi brak widoczności danego piętra ze względu na występowanie ciągłej warstwy niższych chmur. Jeżeli jednak chmury niższych pięter nie przysłaniają tych na wyższych poziomach, możliwa jest obserwacja chmur na dwóch, a nawet trzech poziomach. Tabela 1 ukazuje zestawienie kodowań dla chmur piętra niskiego, tabela 2 dla średniego, a tabela 3 dla wysokiego. Z tej samej stacji wykorzystano także godzinne dane dotyczące temperatury powietrza 2 m nad poziomem gruntu.

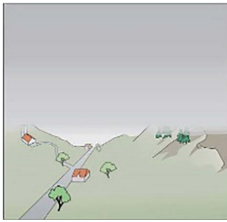
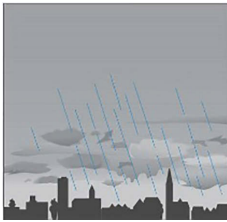
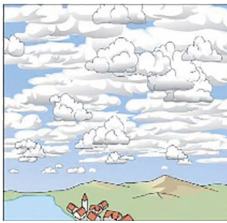

Dane zostały opracowane przy użyciu programów RStudio i Microsoft Excel. Dla poszczególnych pięter, za pomocą wykresów, wyznaczono częstości sytuacji, w których: nie zaobserwowano żadnych chmur, nie dało się określić ich występowania (piętro niewidoczne), zaobserwowano je. Obliczona została także częstość występowania poszczególnych rodzajów chmur oraz roczny przebieg ich występowania. Sporządzono również analizę współzależności liczebności obserwacji chmur danego piętra od temperatury powietrza przy powierzchni ziemi, przedstawiając rozkłady w formie histogramów wraz z zaznaczoną medianą.

Stacja IMGW-PIB Poznań-Ławica położona jest w zachodniej części Poznania. Według podziału na mezoregiony Kondrackiego (1998) stacja znajduje się w obrębie Pojezierza Poznańskiego, a dokładniej w jego zachodniej części. Obszar ten jest wysoczyzną otoczoną z czterech stron dolinami (Kondracki, 1998). Średnie roczne zachmurzenie w Poznaniu w wieloleciu 1991–2020 wynosiło 5,1 oktantów (tab. 4), średnia roczna temperatura powietrza 9,4°C, natomiast średnia suma opadów atmosferycznych 538,9 mm (meteomodel.pl).

Tabela 1. Kody dla chmur piętra niskiego (CL) stosowane przez Światową Organizację Meteorologiczną

Table 1. Codes for low level clouds used by the World Meteorological Organization


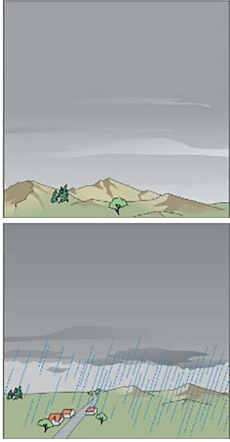


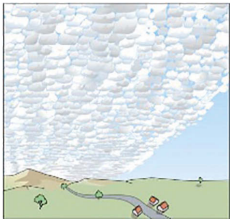
Kod	Rodzaj chmury	Wygląd
CL=1	cumulus humilis lub fractus	
CL=2	cumulus medicoribus lub congestus	
CL=3	cumulonimbus calvus	
CL=4	stratocumulus cumulogenitus	
CL=5	stratocumulus noncumulogenitus	


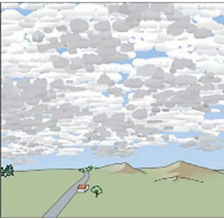
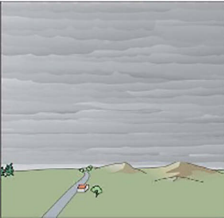

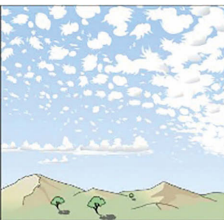

Kod	Rodzaj chmury	Wygląd
CL=6	stratus bezdeszczowej pogody	
CL=7	stratus fractus lub cumulus fractus deszczowej pogody	
CL=8	stratocumulus non-cumulogenitus razem z cumulus	
CL=9	cumulonimbus capillatus	

Źródło: opracowanie własne na podstawie schematów Światowej Organizacji Meteorologicznej.

Tabela 2. Kody dla chmur piętra średniego (CM) stosowane przez Światową Organizację Meteorologiczną

Table 2. Codes for medium level clouds used by the World Meteorological Organization

Kod	Rodzaj chmury	Wygląd
CM=1	altostratus translucidus	
CM=2	altostratus opacus lub nimbostratus	
CM=3	altocumulus translucidus	
CM=4	altocumulus lenticularis	
CM=5	altocumulus zapełniający niebo	

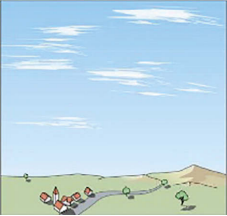



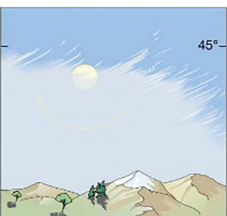
Kod	Rodzaj chmury	Wygląd
CM=6	altocumulus cumulogenitus lub cumulonimbogenitus	
CM=7	altocumulus duplicatus lub opacus lub altocumulus razem z altostratus i nimbostratus	  
CM=8	altocumulus castellanus lub floccus	
CM=9	altocumulus chaotycznego nieba	

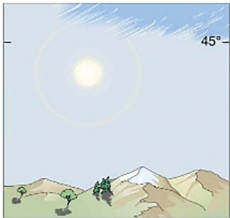


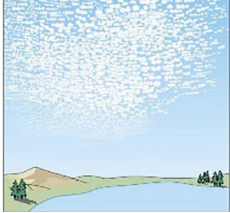
Źródło: opracowanie własne na podstawie schematów Światowej Organizacji Meteorologicznej.



Tabela 3. Kody dla chmur piętra wysokiego (CH) stosowane przez Światową Organizację Meteorologiczną

Table 3. Codes for medium level clouds used by the World Meteorological Organization

Kod	Rodzaj chmury	Wygląd
CH=1	cirrus fibrates lub uncinus	
CH=2	cirrus spissatus lub castellanus lub floccus	
CH=3	cirrus spissatus cumulonimbogenitus	
CH=4	cirrus uncinus lub fibratus zapełniający niebo	
CH=5	cirrostratus zapełniający niebo do 45°	

Kod	Rodzaj chmury	Wygląd
CH=6	cirrosstratus zapełniający niebo powyżej 45°	
CH=7	cirrostratus zasłaniający niebo	
CH=8	cirrostratus niewypełniający nieba	
CH=9	cirrocumulus	

Źródło: opracowanie własne na podstawie schematów Światowej Organizacji Meteorologicznej.

Tabela 4. Wybrane informacje o stacji Poznań-Ławica

Table 4. Chosen information about Poznań-Ławica station

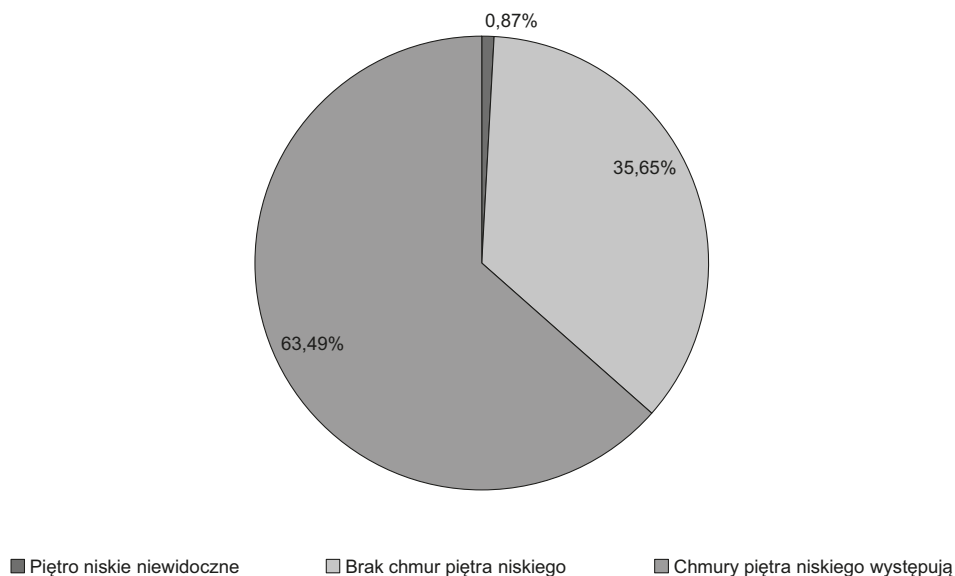
Id stacji	Nazwa stacji	Współrzędne geograficzne	Wysokość [m n.p.m.]	Średnie roczne zachmurzenie (1991–2020) [oktanty]	Średnia roczna temperatura powietrza (1991–2020) [°C]	Średnia roczna suma opadów atmosferycznych (1991–2020) [mm]
330	Poznań-Ławica	52°24'59,6"N 16°50'04,6"E	88,2	5,1	9,4	538,9

## Wyniki

### Częstość występowania rodzajów zachmurzenia

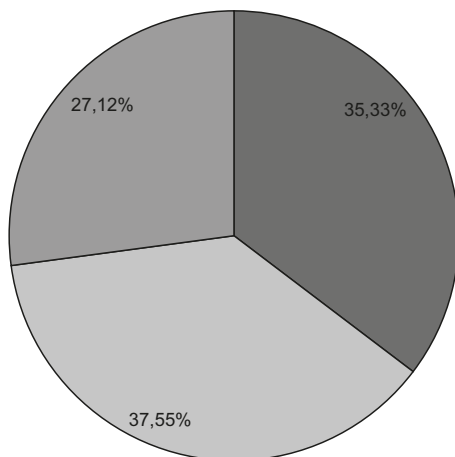
W przypadku 63% obserwacji raportowano o dowolnej chmurze z piętra niskiego (ryc. 1). W ponad 35% przypadkach nie zauważono na niebie żadnej chmury z tego piętra. W niespełną 1% obserwacji nie udało się stwierdzić, czy występują chmury piętra niskiego, gdyż było ono niewidoczne (np. w wyniku występowania gęstej mgły ograniczającej widzialność). Chmury piętra średniego występowały w 27% obserwacji. Piętro to niewidoczne było w 35% ze względu na występowanie chmur niższego piętra lub innych czynników przysłaniających niebo. Podobny odsetek wykazywało oznaczenie wskazujące na brak chmur tego piętra, które odnotowano w 38% obserwacji (ryc. 2). Dla piętra wysokiego w 45% przypadków obserwator uznał obserwację za niemożliwą. Oznacza to, że chmury tego piętra mogły być przykryte przez warstwy chmur średnich bądź niskich lub niewidoczne ze względu na panujące warunki atmosferyczne. W 27% obserwacji raportowano brak chmur piętra wysokiego, natomiast w 28% stwierdzono jeden z dziewięciu możliwych do zakodowania rodzajów zachmurzenia (ryc. 3).

Gdy na niebie widoczne były chmury piętra niskiego, to średnio w co drugim przypadku obserwowano chmurę stratocumulus nie pochodzącą od chmur



Ryc. 1. Częstość występowania piętra niewidocznego (CL=/), braku zachmurzenia (CL=0) oraz dowolnego rodzaju zachmurzenia (CL=1–9) wśród chmur piętra niskiego w Poznaniu w latach 2010–2019

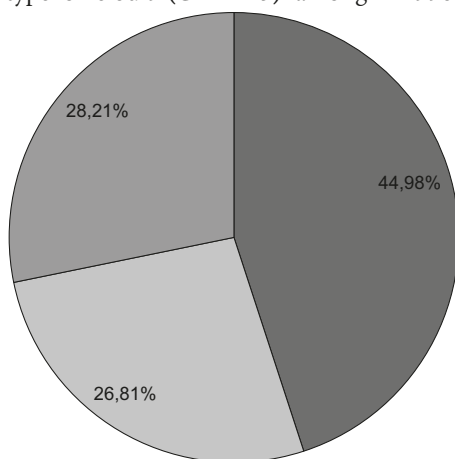
Fig. 1. Frequency of occurrence of the invisible cloud level (CL=/), lack of cloudiness (CL=0) and any type of cloud (CL=1–9) among low level clouds in Poznań (2010–2019)



■ Piętro średnie niewidoczne    □ Brak chmur piętra średniego    ■ Chmury piętra średniego występują

Ryc. 2. Częstość występowania piętra niewidocznego (CM=/), braku zachmurzenia (CM=0) oraz dowolnego rodzaju zachmurzenia (CM=1–9) wśród chmur piętra średniego w Poznaniu w latach 2010–2019

Fig. 2. Frequency of occurrence of the invisible cloud level (CM=/), lack of cloudiness (CM=0) and any type of cloud (CM=1–9) among middle level clouds in Poznań (2010–2019)

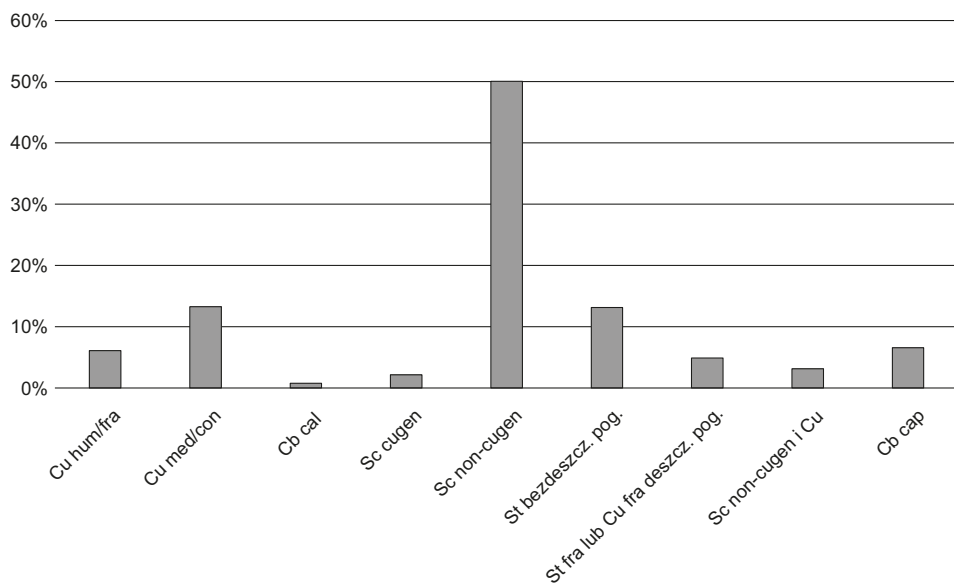


■ Piętro średnie niewidoczne    □ Brak chmur piętra średniego    ■ Chmury piętra średniego występują

Ryc. 3. Częstość występowania piętra niewidocznego (CH=/), braku zachmurzenia (CH=0) oraz dowolnego rodzaju zachmurzenia (CH=1–9) wśród chmur piętra wysokiego w Poznaniu w latach 2010–2019

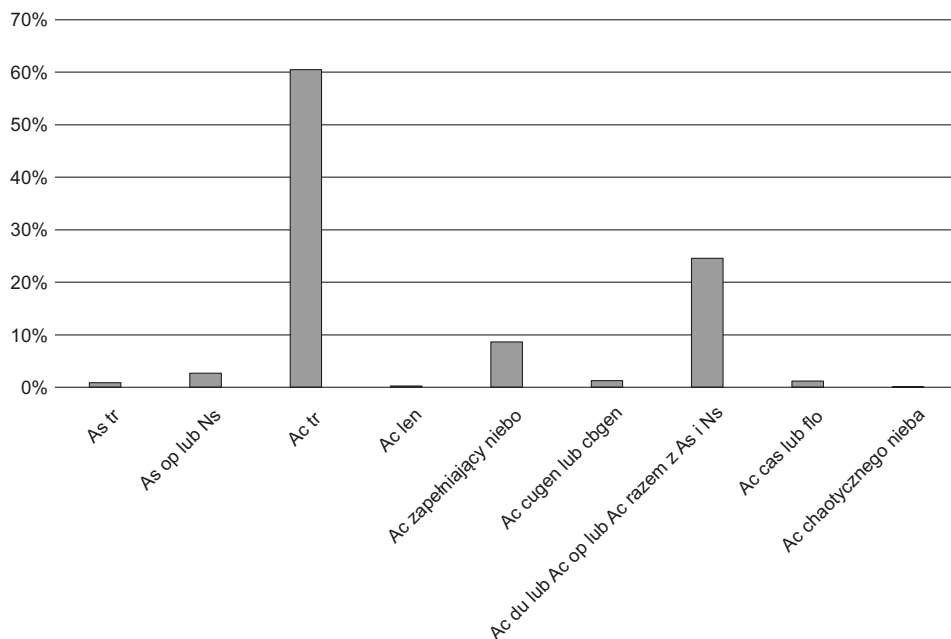
Fig. 3. Frequency of occurrence of the invisible cloud level (CH=/), lack of cloudiness (CH=0) and any type of cloud (CH=1–9) among high level clouds in Poznań (2010–2019)

kłębiastych (CL=5). Jej występowanie z chmurami cumulus – niezależnie (CL=8) bądź też w wyniku ich ekspansji poziomej (CL=4) – odnotowywano rzadko (kolejno 3% i 2% obserwacji). Same chmury kłębiaste stanowiły blisko 20% zarejestrowanych chmur piętra niskiego, z czego częściej występowały w formie wypiętrzonej (CL=2) aniżeli inicjalnej (CL=1). Gdy konwekcja postępowała, obłoki te ewoluowały w postać cumulonimbus, którą obserwowano w ponad 7% przypadków. W większości odnotowywano tę chmurę z rozwiniętym kowadłem (CL=9), znacznie rzadziej bez tego elementu (CL=3). Chmury warstwowe stanowiły 18% obserwacji; częściej występowały stratusy bezdeszczowej pogody (CL=6) niż towarzyszące opadom deszczu (CL=7). Dokładne zestawienie poszczególnych rodzajów zachmurzenia w tym aspekcie przedstawiono na rycinie 4. Najliczniej występującymi chmurami piętra średniego są chmury altocumulus translucidus (CM=3) – 60% obserwacji. Z kolei w 25% na niebie widoczna jest któraś z wariacji: altocumulus duplicatus lub opacus albo dowolna forma razem z altostratus (CM=7). Altocumulus zapełniający niebo (CM=5) pojawia się w 8% obserwacji. Chmury warstwowe piętra średniego (CM=1, CM=2) stanowią wspólnie około 4%. Altocumulus pochodzący z cumulus lub cumulonimbus (CM=6) to około 1%. Równie rzadko występuje altocumulus castellanus lub floccus (CM=8). Natomiast altocumulus lenticularis (CM=4) oraz altocumulus nieuporządkowany (CM=9), czyli występujący w różnych formach jednocześnie, stanowią niecały 1% obserwacji (ryc. 5). Piętro chmur wysokich cechuje się małą różnorodnością zanotowanych przypadków (ryc. 6). Około 57% ich obserwacji zostało zaklasyfikowane jako cirrus spissatus, castellanus lub floccus (CH=2).



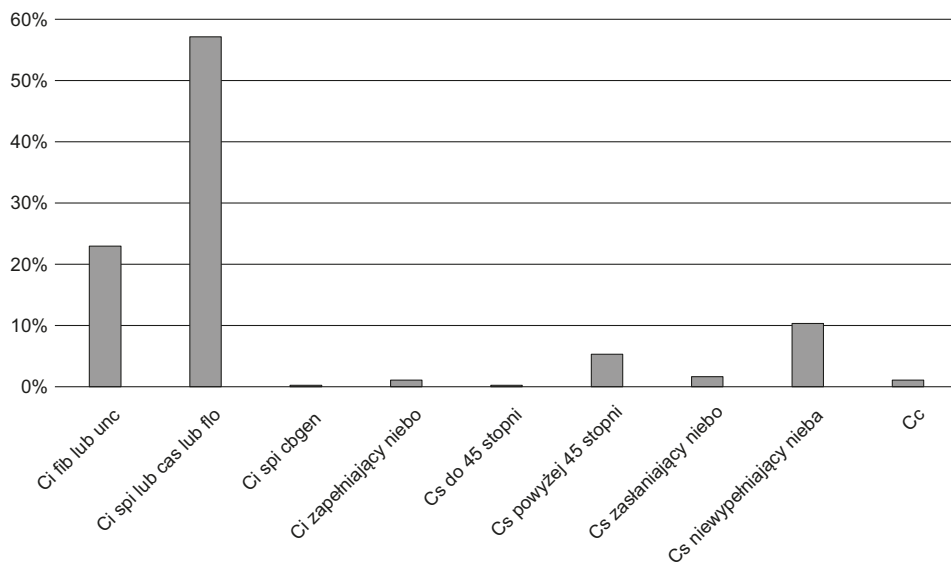
Ryc. 4. Częstość występowania poszczególnych typów chmur piętra niskiego w Poznaniu w latach 2010–2019. Skróty według nazewnictwa z tab. 1

Fig. 4. Frequency of occurrence of every low level type of cloud in Poznań (2010–2019). Abbreviation like in Table 1



Ryc. 5. Częstość występowania poszczególnych typów chmur piętra średniego w Poznaniu w latach 2010–2019. Skróty według nazewnictwa z tab. 2

Fig. 5. Frequency of occurrence of every middle level type of cloud in Poznań (2010–2019). Abbreviation like in Table 2



Ryc. 6. Częstość występowania poszczególnych typów chmur piętra wysokiego w Poznaniu w latach 2010–2019. Skróty według nazewnictwa z tab. 3

Fig. 6. Frequency of occurrence of every high level type of cloud in Poznań (2010–2019). Abbreviation like in Table 3

Wymienione rodzaje chmury cirrus charakteryzują się dość dużym zagęszczeniem i obecnością turbulencji w tej części atmosfery. Razem z występującymi na drugim miejscu, z wynikiem 23% przypadków, chmurami cirrus fibratus i uncinus (CH=1) tworzą grupę chmur wskazujących niekiedy na nadchodzący ciepły front. Z chmur cirrus najrzadziej występuje spissatus cumulonimbogenitus (CH=3), co wynosi 0,2% przypadków. Ostatnią kategorią dla chmur cirrus jest ta, w której zapełnia się stopniowo niebo (CH=4), w Poznaniu notowane było w 1% obserwacji. Trzecim najczęściej notowanym typem zachmurzenia jest cirrostratus – taki, który nie zapełnia nieba i nie zasłania go całkowicie (CH=8). Ten rodzaj zachmurzenia zanotowano w 10% przypadków. W kategoriach chmur cirrostratus wyróżnia się również te, które zapełniają niebo powyżej 45°, ale nie zasłaniają go całkowicie (CH=6) stanowiące 5% obserwacji, wypełniające całe niebo (CH=7) (2% przypadków), oraz te, które zapełniają niebo do 45° (CH=5). Ich występowanie jest najrzadsze i wynosi 0,2%. Ostatni rodzaj, czyli cirrocumulus (CH=9), wynosi 1,1% obserwacji dla wysokiego piętra chmur.

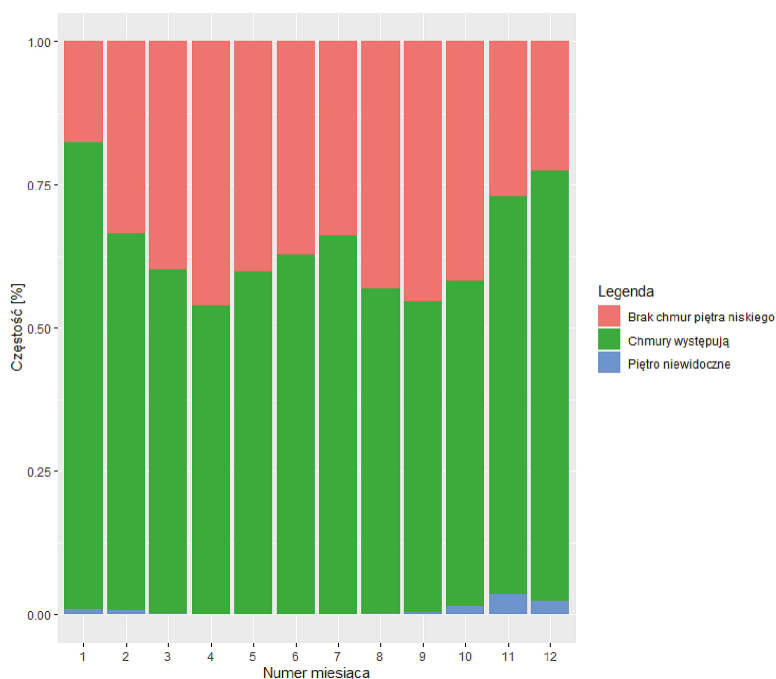
## Roczny przebieg rodzajów zachmurzenia

Chmury piętra niskiego rejestrowane są najczęściej w miesiącach zimowych (ryc. 7). W styczniu ich obecność jest odnotowywana w ponad 75% przypadków. Drugorzędne maksimum pojawia się latem – w lipcu chmury tego piętra występują w około 68% obserwacji. W sezonach przejściowych najczęściej odnotowuje się nieobecność takich obłoków. W kwietniu i we wrześniu jest to blisko 45% obserwacji. Od października do lutego piętro to nie zawsze da się zaobserwować, co jest związane z pojawianiem się mgieł.

Chmury piętra średniego najczęściej występują w chłodnej porze roku. Miesiącami, w których częstość ich zauważania przekracza 75%, są: styczeń, listopad i grudzień (ryc. 8). Najrzadziej chmury piętra średniego obserwowane są w kwietniu i wrześniu (ok. 50%). Ponieważ piętro średnie może być przysłonięte przez chmury piętra niskiego, odnotowuje się je często jako piętro niewidoczne. Piętro średnie niewidoczne jest najczęściej w styczniu, co stanowi wtedy około 70% obserwacji. Najmniej takich przypadków pojawia się w sierpniu, około 10%. Od marca do października chmury piętra średniego występują rzadziej w stosunku do chłodniejszej pory roku. Chmury piętra średniego najrzadziej obserwowane są w kwietniu i we wrześniu – około 53% obserwacji.

Przebieg zachmurzenia w Poznaniu dla badanego okresu odznaczał się tym, że w 48% obserwacji nie wydzielono chmur piętra wysokiego z powodu prawdopodobnego przysłonięcia tego piętra. Największy odsetek takich przypadków notowany jest w okresie zimowym oraz późną jesienią (ryc. 9). Najrzadziej brak identyfikacji chmur piętra wysokiego występował latem, kiedy piętro było dobrze widoczne (możliwe było stwierdzenie czy chmury wysokie faktycznie występują). Częstość ewidentnego braku chmur piętra wysokiego rozkłada się równomiernie w ciągu roku z dwoma pikami późną wiosną i wczesną jesienią. Najczęściej chmury piętra wysokiego notowano w czerwcu, lipcu oraz sierpniu. Najrzadziej zachmurzenie wysokie było obserwowane w grudniu i styczniu.

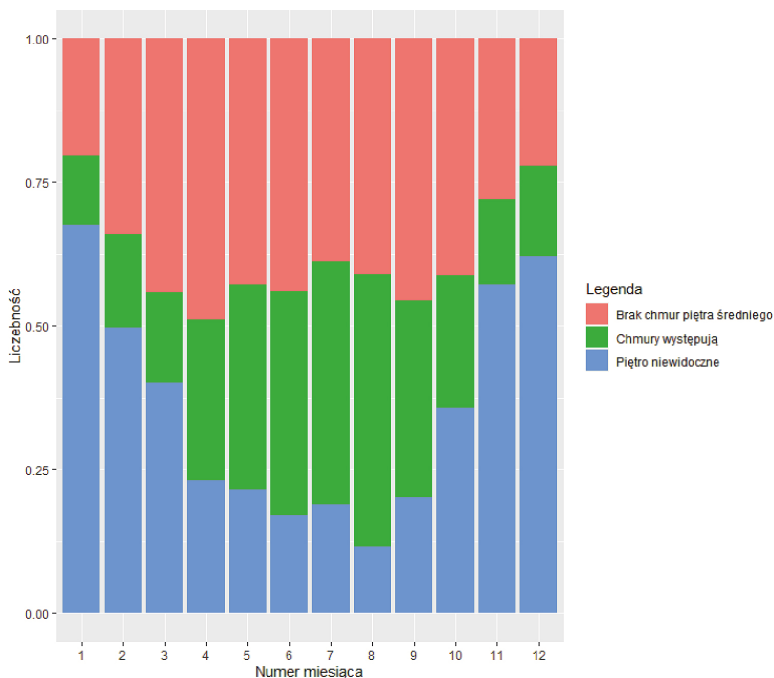
Chmury konwekcyjne pojawiają się w Poznaniu najczęściej latem. Od czerwca do sierpnia maksimum liczebności odnotowanego wystąpienia jest najwyższe dla chmur cumulus mediocris/congestus (CL=2), cumulonimbus (CL=3, CL=9) czy też stratocumulus powstałych z chmur cumulus lub występujących z nimi równolegle (CL=4, CL=8). Natomiast chmury kłębiaste w początkowym stadium konwekcji, mimo powszechnego występowania latem, są najliczniej odnotowywane w maju. Zimą na niebie przeważają chmury warstwowe (CL=6, CL=7) lub też kłębiasto-warstwowe (CL=5). Ogólne zestawienie znajduje się na rycinie 10. Przebieg występowania chmur warstwowych piętra średniego (CM=1, CM=2) jest odmienny w stosunku do chmur kłębiastych występujących na tym poziomie. Najczęściej obserwowane są w styczniu, lipcu, wrześniu i grudniu. W przypadku chmur altocumulus widoczna jest przewaga częstości ich występowania w miesiącach letnich. Największa frekwencja przypada na sierpień (CM=3–5, CM=7–9). Chmury altocumulus pochodzące z cumulus bądź cumulonimbus (CM=6) najliczniej były odnotowywane w lipcu, tak jak chmury kłębiaste, z którymi ten konkretny rodzaj zachmurzenia jest powiązany (ryc. 11). Chmury cirrus występują najczęściej w miesiącach letnich (ryc. 12). W przypadku chmur fibratus, uncinus (CH=1) oraz spissatus, castellanus lub floccus (CH=2) miesiącem, kiedy obserwacje są najczęstsze, jest czerwiec. Częstość chmur cirrus wypełniających



Ryc. 7. Roczny przebieg częstości występowania zachmurzenia piętra niskiego w Poznaniu w latach 2010–2019

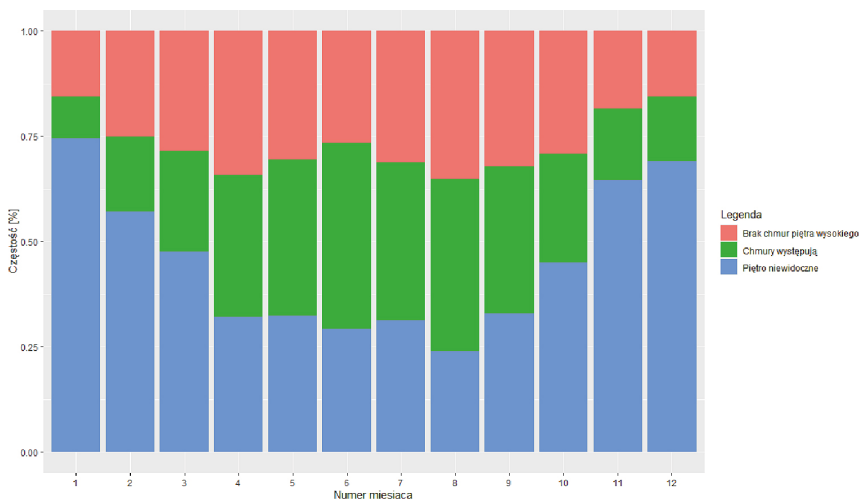
Fig. 7. Average frequency of occurrence of the low level cloudiness in Poznań (2010–2019) in each month of the year





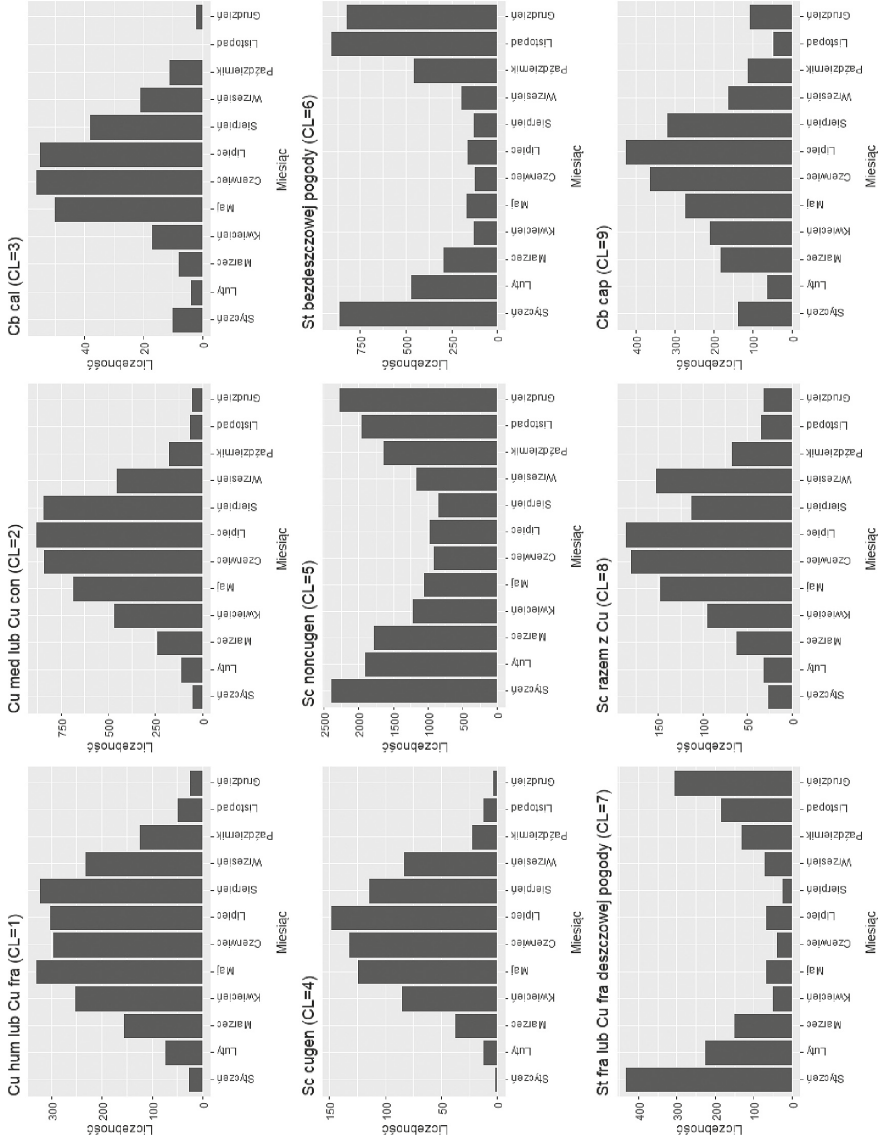
Ryc. 8. Roczny przebieg częstości występowania zachmurzenia piętra średniego w Poznaniu w latach 2010–2019

Fig. 8. Average frequency of occurrence of medium level cloudiness in Poznań (2010–2019) in each month of the year

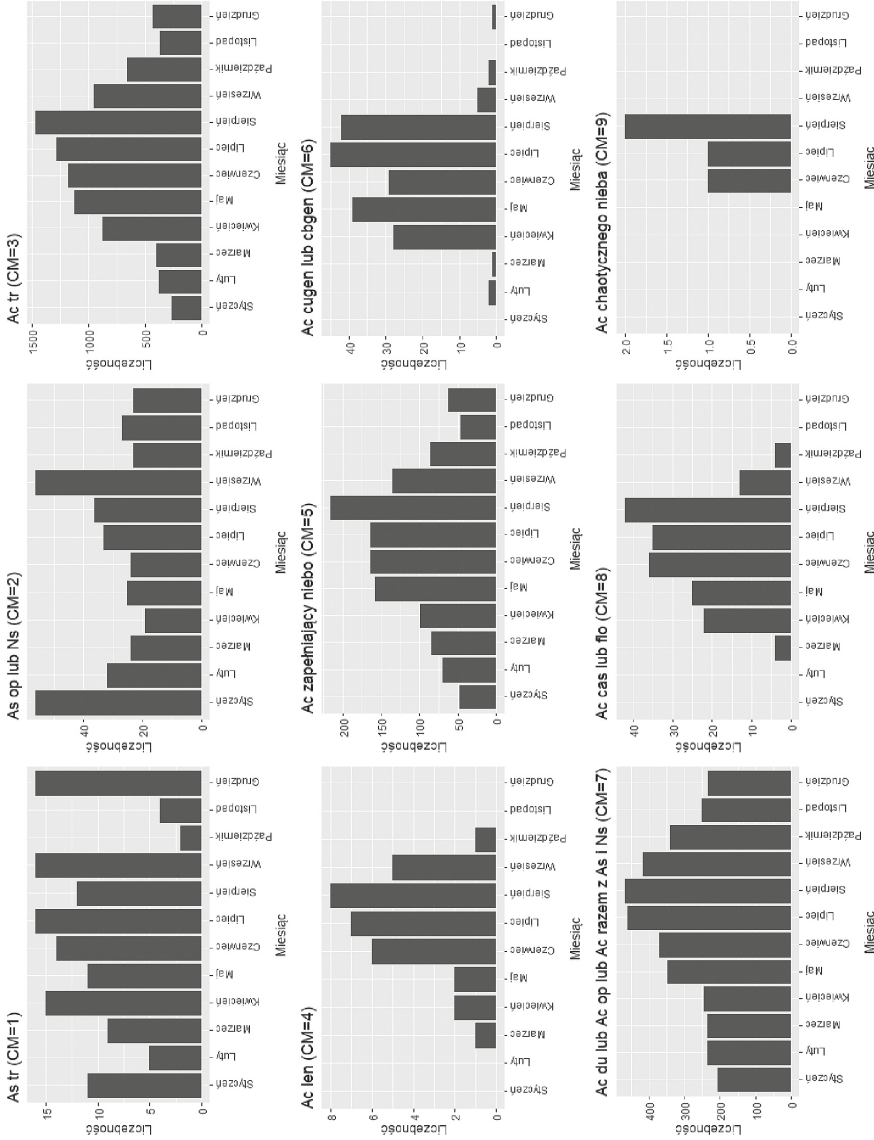


Ryc. 9. Roczny przebieg częstości występowania zachmurzenia piętra wysokiego w Poznaniu w latach 2010–2019

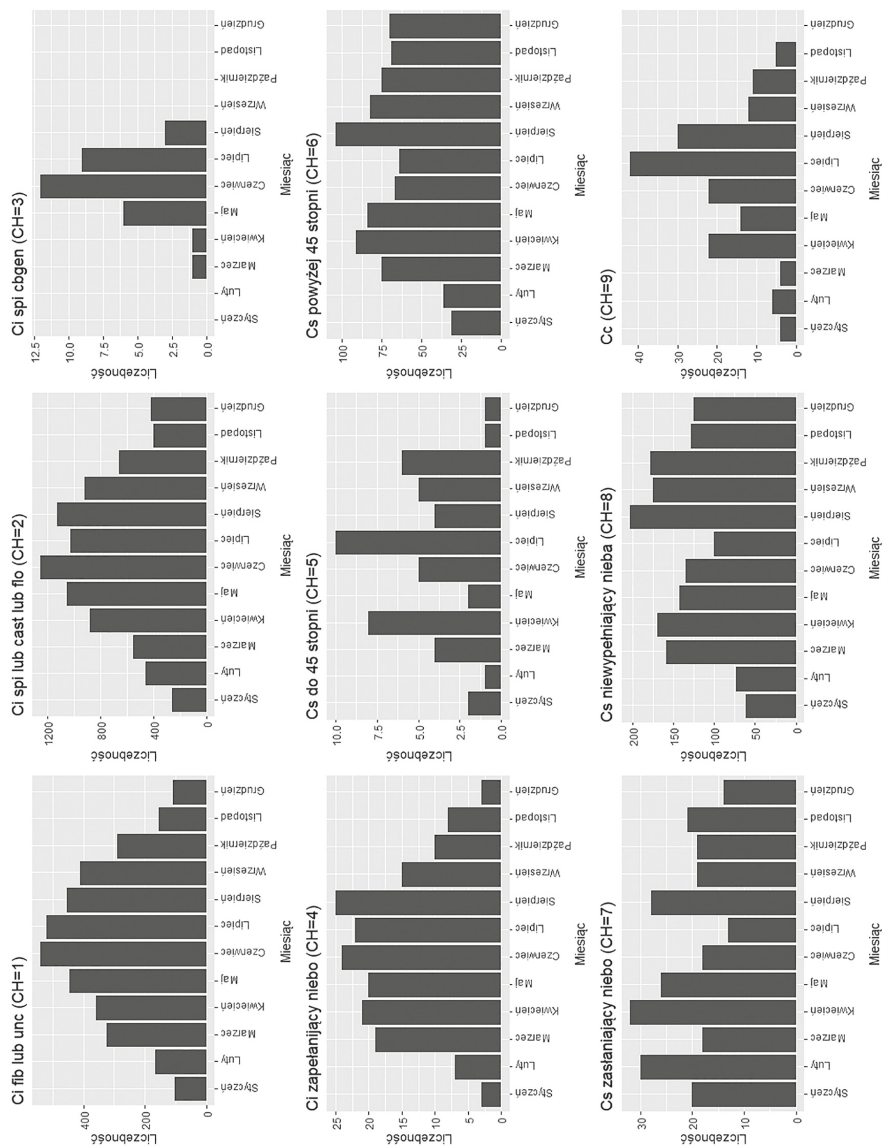
Fig. 9. Average frequency of occurrence of high level cloudiness in Poznań (2010–2019) in each month of the year



Ryc. 10. Liczebności występowania poszczególnych typów chmur piętra niskiego w Poznaniu w kolejnych miesiącach dla lat 2010–2019  
 Fig. 10. Frequency of occurrence of low level clouds in each month of the year in Poznań (2010–2019)



Ryc. 11. Liczebności występowania poszczególnych typów chmur piętra średniego w Poznaniu (2010–2019)  
Fig. 11. Frequency of occurrence of medium level clouds in each month of the year in Poznań (2010–2019)



Ryc. 12. Liczebności występowania poszczególnych typów chmur piętra wysokiego w Poznaniu (2010–2019)  
 Fig. 12. Frequency of occurrence of high level clouds in each month of the year in Poznań (2010–2019)

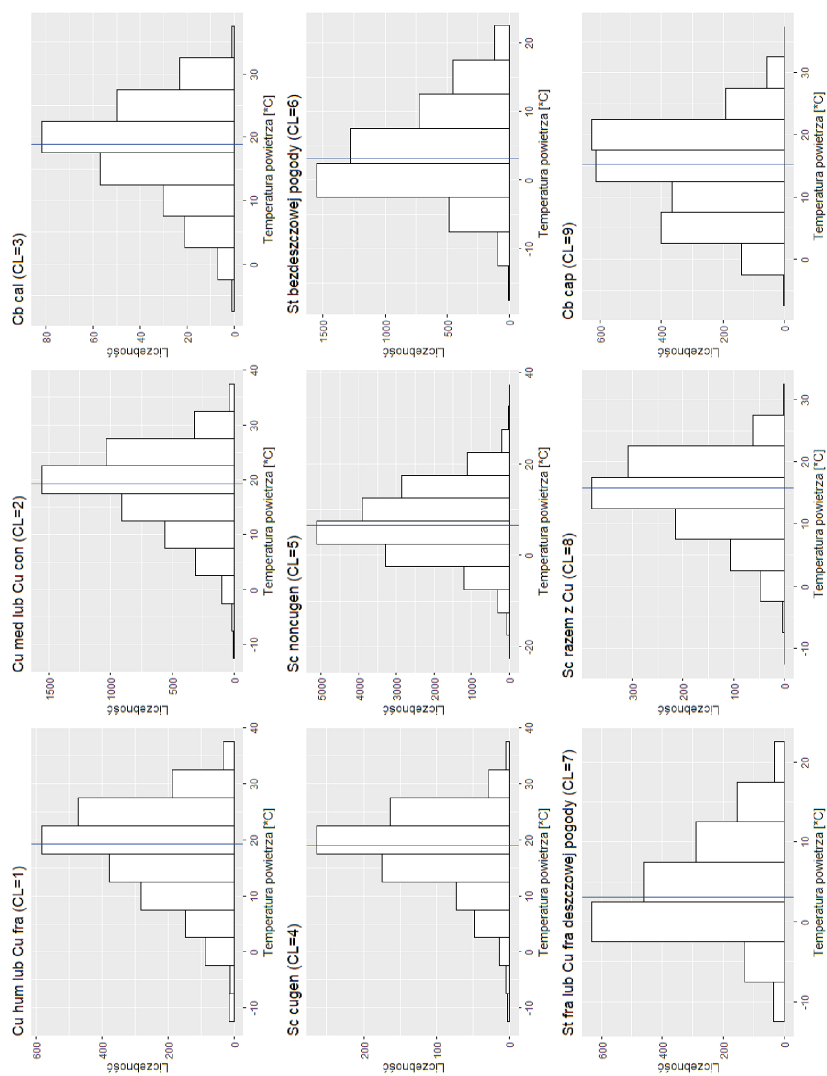
niebo (CH=4) rozkłada się równomiernie od marca do sierpnia. Chmury cirrus cumulonimbogenitus (CH=3) ze względu na potrzebę warunków konwekcyjnych i dużej widzialności pionowej (by w ogóle zostały zauważone) notowane są wyłącznie w miesiącach letnich. Chmury cirrostratus w badanym przebiegu czasowym charakteryzują się pewnym specyficznym rocznym wzorem występowania, w którym przypadają dwa piki. Pierwszy na początku wiosny (w marcu oraz kwietniu), drugi w lipcu i sierpniu. Chmury cirrocumulus (CH=9) zdecydowanie najczęściej pojawiały się latem, a szczególnie w lipcu.

### Zależność rodzaju zachmurzenia od temperatury powietrza

Chmury kłębiaste (CL=1, CL=2), kłębiasto-deszczowe bez kowadła (CL=3) oraz kłębiasto-warstwowe powstałe z chmur cumulus (CL=4) są zazwyczaj odnotowywane w stosunkowo wysokiej temperaturze powietrza (ryc. 13). Najczęściej jest to około 20°C. Sytuacja, w której chmury stratocumulus występują razem z kłębiastymi (CL=8), zdarza się na ogół w temperaturze zbliżonej do 15°C. W podobnej temperaturze obserwowany jest cumulonimbus z rozwiniętym kowadłem (CL=9). Chmury stratus i stratocumulus nie pochodzące od cumulus pojawiają się zazwyczaj w temperaturze 0–5°C. Występują też stosunkowo często w temperaturze ujemnej.

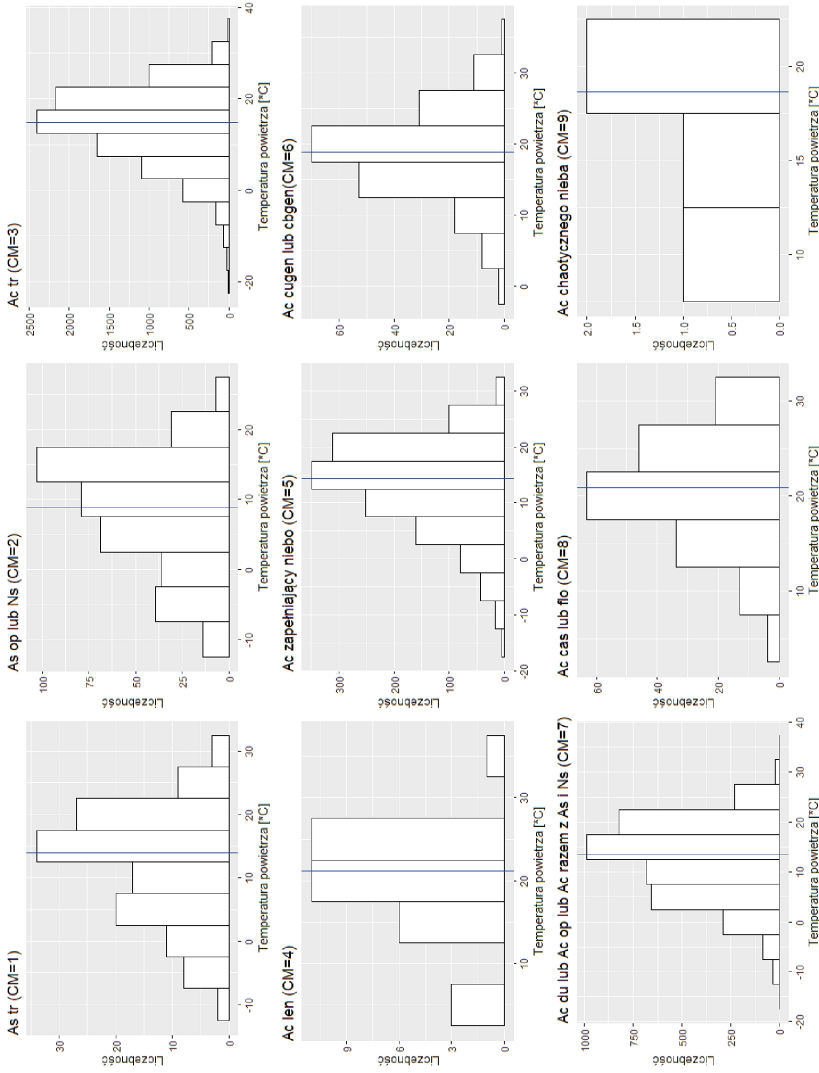
Rozpiętość temperatury, w jakich pojawiają się chmury piętra średniego, jest duża. Najlepiej widoczne jest to w przypadku chmur altocumulus, które zapełniają niebo, oraz układających się warstwowo (CM=5, CM=7). Formują się one zarówno w temperaturach zbliżonych do około -17°C, jak i przy 30°C. Jednak najczęściej występują one w temperaturze około 14°C. Altocumulus lenticularis (CM=4) oraz altocumulus floccus lub castellanus (CM=8) najliczniej pojawiają się przy wyższej temperaturze, około 20°C. Chmury warstwowe piętra średniego, czyli altostratus translucidus (CM=1), najczęściej obserwowane są w temperaturze około 14°C, natomiast altostratus opacus lub nimbostratus (CM=2) w około 8°C, gdyż chmurom tym często towarzyszy duży spadek temperatury związany z wystąpieniem opadów (ryc. 14).

Chmury cirrus fibratus, uncinus (CH=1) oraz cirrus spissatus, castellanus lub floccus (CH=2) notowane są najczęściej w temperaturze pomiędzy 18 a 20°C (ryc. 15). Najwyższe wartości temperatury stwierdzone są podczas obserwacji chmur cirrus cumulonimbogenitus (CH=3), gdzie mediana przekracza 20°C i w wielu sytuacjach sięga 30°C. W przypadku chmur cirrus zapełniających niebo (CH=4) mediana wynosi około 18°C, jednak przedział termiczny występowania rozłożony jest od 0°C do 30°C. Chmury zaklasyfikowane jako cirrostatus (CH=5–8) występują najczęściej w temperaturze około 12°C, generalnie cechują się jednak dużą rozpiętością w rozkładzie towarzyszących wartości temperatury. W przypadku chmur cirrocumulus (CH=9) mediana wynosi 19°C, a chmury te najczęściej notowane są w zakresie od 15°C do 20°C.

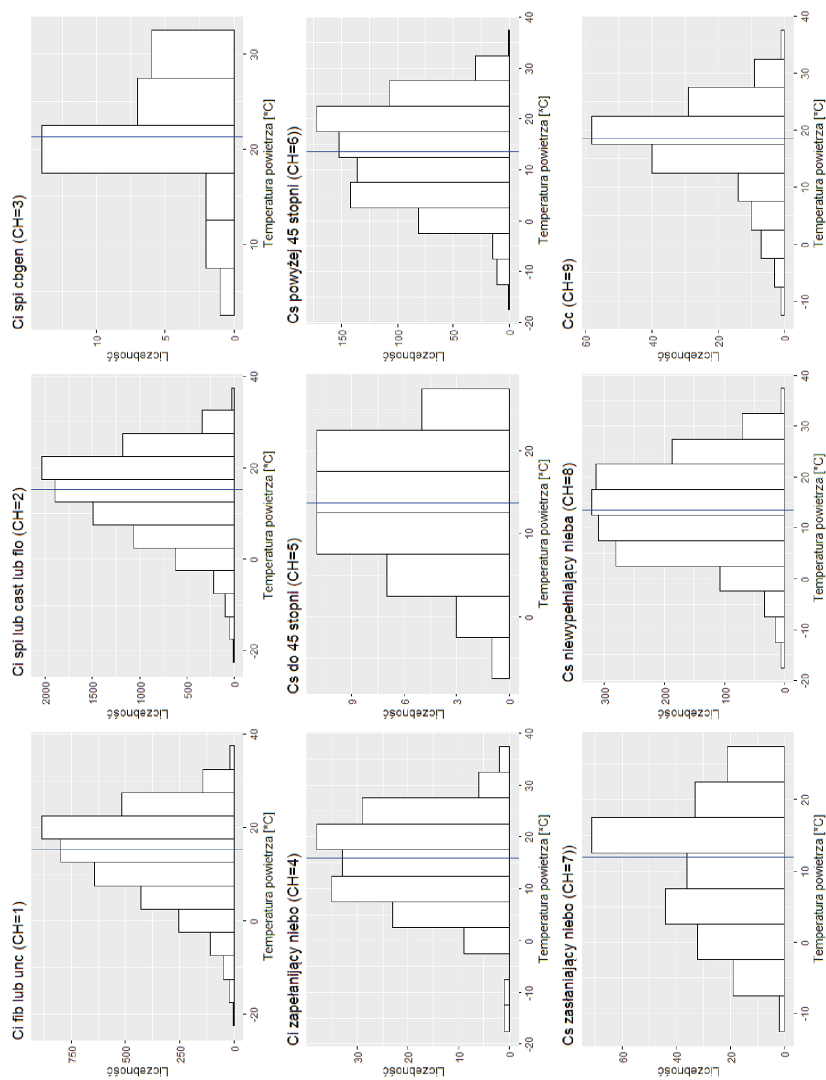


Ryc. 13. Zależność pomiędzy temperaturą powietrza a liczebnością obserwowanych poszczególnych chmur piętra niskiego w Poznaniu w latach 2010–2019. Mediana oznaczona niebieską linią pionową

Fig. 13. Relationship between an air temperature and a number of low level clouds in Poznań (2010–2019). Median marked as blue vertical line



Ryc. 14. Zależność pomiędzy temperaturą powietrza a liczebnością obserwacji poszczególnych chmur piętra średniego w Poznaniu w latach 2010–2019. Mediana oznaczona niebieską linią pionową  
 Fig. 14. Relationship between an air temperature and a number of medium level clouds in Poznań (2010–2019). Median marked as blue vertical line



Ryc. 15. Zależność pomiędzy temperaturą powietrza a liczebnością obserwowanych poszczególnych chmur piętra wysokiego w Poznaniu w latach 2010–2019. Mediana oznaczona niebieską linią pionową

Fig. 15. Relationship between an air temperature and a number of high level clouds in Poznań (2010–2019). Median marked as blue vertical line



## Wnioski

Stratocumulus jest najczęściej obserwowaną chmurą na niebie w Poznaniu. Jest ona hybrydą chmury warstwowej i kłębiastej, przez co może występować w różnych sytuacjach synoptycznych. Typowe chmury warstwowe (stratus) i kłębiaste (cumulus) odnotowywane są znacznie rzadziej. Jeżeli obserwowany był cumulonimbus, to miał on zazwyczaj formę chmury z dobrze rozwiniętym kowadłem (capillatus). Gatunek zwany calvus był odnotowywany rzadko, gdyż jest to postać przejściowa, trwająca krótko. Wśród chmur piętra niskiego widać wyraźną zależność przebiegu ich frekwencji od pory roku. Chmury konwekcyjne, a zatem: cumulus, cumulonimbus oraz stratocumulus wyrosły z cumulusa lub z nim współwystępujący, są obserwowane najczęściej w miesiącach letnich. Jest to efekt silnego ogrzewania powierzchni Ziemi, co w połączeniu z dużą wilgotnością skutkuje nasiloną konwekcją i rozwojem tego rodzaju chmur. Odmierna sytuacja występuje w warunkach zimowych, gdy wartości temperatury są znacznie niższe, a słabe ruchy wznoszące powodują poziomą ekspansję chmur. W efekcie powstają chmury stratus i stratocumulus o znacznej rozciągłości poziomej. Procesy te potwierdza zależność pomiędzy temperaturą powietrza a liczebnością obserwacji rodzajów chmur – stratusy tworzą się w temperaturze nie wyższej niż 20°C, a najlepsze warunki do ich występowania to temperatura około 0°C. Warto także odnotować stosunkowo niską medianę temperatury towarzyszącą chmurze cumulonimbus capillatus, czyli rozwiniętej chmurze burzowej. Jest to związane z często towarzyszącym tej chmurze frontem chłodnym, a także z opadami deszczu, które poprzez odparowywanie (z punktu widzenia powietrza jest to reakcja endotermiczna – pochłaniająca ciepło z otoczenia) działają ochładzająco na temperaturę tego ośrodka.

Takie ochładzające oddziaływanie jest też dobrze widoczne w chmurach nimbostratus (lub ewentualnie altostratus opacus). Mediana temperatury jest w tym przypadku najniższa spośród chmur piętra średniego (ok. 10°C), a w przeciwieństwie do opisywanego powyżej cumulonimbusa chmury te występują też dość licznie w temperaturze ujemnej. Wtedy z chmury nimbostratus pada śnieg zamiast deszczu, a całe niebo pokryte jest szarą, rozmytą powłoką. Odmienne wygląda sytuacja w przypadku innej chmury warstwowej tego piętra – altostratus translucidus, która tworzy się w podobnych warunkach co opisany powyżej stratocumulus, tyle że na większej wysokości. Być może warunki jego występowania są nawet bardziej elastyczne niż w przypadku stratocumulusa, co widać w dość stochastycznym rozkładzie występowania chmury altostratus w ciągu roku. Spostrzeżenie chmur altostratus wymaga mało zwartej pokrywy chmur piętra niskiego i rozwoju kondensacji na wyższym poziomie 3–6 km, a najlepsze warunki do tego występują latem w obniżonej temperaturze powietrza (jest na tyle chłodno, że konwekcja zanika, ale na tyle ciepło, że chmury warstwowe nie mają zbyt nisko swojej podstawy). Niektóre z gatunków chmur altostratus potrzebują stosunkowo wysokiej temperatury, aby się rozwinąć. Związane z turbulentnymi ruchami w atmosferze altostratus castellanus (wieżyczki) lub floccus (kłaczkki) były często odnotowywane nawet powyżej 30°C. Warto również odnotować, że to

właśnie altostratus jest najczęściej obserwowaną chmurą tego piętra – zazwyczaj z gatunku translucidus, czyli nieprzesłaniający słońca. Chmury warstwowe tego piętra (altostratus/nimbostratus) są odnotowywane tak rzadko ze względu na fakt, że w warunkach synoptycznych sprzyjających ich powstawaniu (równowaga stała w atmosferze), często tworzą się przesłaniające je stratusy lub stratocumulusy. Niektóre z kodowań w depeszy były wykorzystywane niezwykle rzadko, np. oznaczające chmurę soczewkowatą (lenticularis, CM=4) oraz chaotyczną konfigurację tych chmur na niebie (CM=9).

Chmury cirrus dość często widoczne były latem, w warunkach dobrej widzialności poziomej. Względnie wyrównanym rocznym przebiegiem charakteryzuje się chmura cirrostratus. Dzięki swojej rozciągłości poziomej może być łatwiej zaobserwowana niż występujące pojedynczo cirrusy. Stanowi nierzadko swego rodzaju tło dla chmur niższego piętra. Samotnie towarzyszy często wyżowej pogodzie (zazwyczaj na początku lub końcu tejże sytuacji synoptycznej), dając możliwość zaobserwowania charakterystycznego dla niej zjawiska halo. Chmury cirrostratus charakteryzują się również tym, że ich występowanie jest rejestrowane z podobną częstością w różnych wartościach temperatury – zarówno zbliżonych do 5°C, jak i oscylujących wokół 20°C. Warunki ich powstawania nie są aż tak mocno związane z sytuacją synoptyczną w dolnej partii troposfery (pomijając efekt przesłaniania). Z kolei cirrocumulus występujący najczęściej w lipcu jest uzależniony od chwiejnej równowagi termodynamicznej w górnych partiach troposfery. Te chmury odnotowywane były ogólnie rzadko, gdyż wymagają specyficznych warunków do rozwinięcia się. Ponadto w depeszy może być wpisany tylko jeden kod dla chmury każdego piętra, a chmury cirrus oraz cirrostratus zwykle są szybciej i lepiej zauważalne przez obserwatorów ze względu na swój charakterystyczny wygląd.

Badania dotyczące rodzajów zachmurzenia są ważne na wielu płaszczyznach. Po pierwsze, pozwalają przyjrzeć się statystykom występowania różnych chmur nad konkretnym regionem, dzięki czemu poszerzają wiedzę na temat klimatologii takiego obszaru. Zastosowanie oficjalnej klasyfikacji, zalecanej przez Światową Organizację Meteorologiczną, pozwala na weryfikację, które z proponowanych kodów do depeszy SYNOP są używane w Poznaniu najczęściej, a które zupełnie sporadycznie. Może to pomóc w przyszłym usprawnianiu schematyzacji kodowania rodzajów zachmurzenia, jednak niezbędna jest analiza statystyczna dla wielu obszarów na świecie, aby móc rzetelnie zweryfikować, które z kodów należałoby w jakikolwiek sposób zmienić. W tym badaniu sprawdzono również związek pomiędzy rodzajami zachmurzenia a temperaturą powietrza mierzoną przy powierzchni ziemi. W kolejnych pracach wskazane byłoby skorzystanie z pomiarów temperatury w różnych warstwach troposfery, np. przy wykorzystaniu sondażu aerologicznych. Prowadzenie badań nad warunkami sprzyjającymi tworzeniu się różnego rodzaju chmur jest kluczowe dla zrozumienia wielu procesów związanych z meteorologią, klimatologią oraz fizyką atmosfery.

## Literatura

- Eastman R., Warren S.G., Hahn C.J., 2011, Variations in cloud cover and cloud types over the ocean from surface observations, 1954–2008, *Journal of Climate*, 24(22): 5914–5934.
- Gettelman A., Sherwood S.C., 2016, Processes responsible for cloud feedback, *Current Climate Change Reports*, 2(4), 179–189.
- Kondracki J. 1998. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Matuszko D., 2007, Zmienność zachmurzenia na podstawie krakowskiej serii obserwacyjnej (1863–2005), [w:] K. Piotrowicz, R. Twardosz (red.), *Wahania klimatu w różnych skalach przestrzennych i czasowych*, UJ, Kraków, s. 347–354.
- Matuszko D., Soroka J., 2017, Nowa klasyfikacja chmur, *Przegląd Geofizyczny*.
- Okołowicz W., 1962, *Zachmurzenie Polski*, Pr. Geogr., 34.
- Schneider S.H., 1972, Cloudiness as a global climatic feedback mechanism: The effects on the radiation balance and surface temperature of variations in cloudiness, *Journal of Atmospheric Sciences*, 29(8): 1413–1422.
- Stenz E., 1952, *Zachmurzenie Polski*, *Przegl. Meteor. i Hydrol.*, 1–2: 69–81.
- Sypniewska L., Szyga-Pluta K., 2018, Zmienność czasowa i zróżnicowanie przestrzenne zachmurzenia w Polsce w latach 2001–2016, *Badania Fizjograficzne, seria A*, 9(69): 193–213.
- Szczapiński A., Dyszy W., Górna W., Grajek Z., Maćkowiak W., Sobkowiak K., 2020, Wielkość zachmurzenia w wybranych miastach Polski w latach 2015–2019, *Geoprzestrzeń*, 3: 47–65.
- Warren S.G., Eastman R.M., Hahn C.J., 2007, A survey of changes in cloud cover and cloud types over land from surface observations, 1971–96, *Journal of Climate*, 20(4): 717–738.
- Woś A., 2006, *Meteorologia dla geografów*, Wydawnictwo Naukowe UAM Poznań.
- Wójcik G., Uscka J., 1999, *Zachmurzenie w Toruniu w latach 1986–1995*, *Acta Universitatis Lodziensis, Folia Geographica Physica*, 03.
- <https://www.imgw.pl/> (dostęp: 10.10.2021).
- <https://cloudatlas.wmo.int/en/home> (dostęp: 10.10.2021).
- [https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne/?imgwid=352160330&par=tm&max\\_empty=2](https://meteomodel.pl/dane/srednie-miesieczne/?imgwid=352160330&par=tm&max_empty=2) (dostęp: 10.10.2021).

## Clouds types in Poznań in 2010–2019 period – frequency of occurrence, annual course and dependence on the air temperature

**Abstract:** Subject of this study is the characteristics of different types of clouds in Poznań in 2010–2019. The paper uses hourly data from the Institute of Meteorology and Water Management (IMGW) on codes for low, medium and high level clouds, according to the guidelines of the World Meteorology Organization (WMO). In 63% of observations of the low level, clouds were visible. In the middle level this ratio is 27% and in the high level it is 28%. The most common type of cloud in the low level is Stratocumulus noncumulogenitus (CL=5), in the middle level it is Altopcumulus translucidus (CM=3) and in the high level – Cirrus spissatus (CH=2). Clouds of the low level appear in winter most often. They are usually Stratus and Stratocumulus clouds. In summer clouds of convective origin dominate (Cumulus, Cumulonimbus). Medium and high levels are usually obscured in the cold season by low level clouds or fog. They are best seen in summer, when the dense cover of low clouds is less frequent. Cumulus clouds typically occur at an air temperature

of around 20°C, while Cumulonimbus clouds have a much wider range and are most often recorded at 15°C. Stratus clouds typically form at lower temperatures, close to 0°C. In the middle level, Altocumulus clouds occur most frequently at 15–20°C, Altostratus at 12–16°C, and Nimbostratus (or Altostratus opacus) at temperatures below 10°C. Among the clouds of the high level, Cirrus and Cirrocumulus are usually observed at a temperature of approx. 20°C, while Cirrostratus at approx. 15°C. There are visible dependencies between a given type of cloud and the time of the year as well as air temperature.

**Keywords:** cloud types, cloud codes, cloud levels



Sekcja Meteorologii  
Studenckie Koło Naukowe Geografów im. Stanisława Pawłowskiego  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

*Weronika Górna*

## Zróźnicowanie warunków biometeorologicznych w klimacie podrównikowym suchym i wilgotnym w Tanzanii

**Streszczenie:** Temperatura powietrza oraz wilgotność względna to jedne z najważniejszych elementów meteorologicznych, ponieważ ich rozkłady należą do podstawowych cech klimatu. Dodatkowo mają one bardzo duży wpływ na temperaturę odczuwalną oraz wartości wskaźników biometeorologicznych. Prezentowane wyniki obejmują rozpoznanie głównych wątków problemowych takich zagadnień, jak: zmienność temperatury powietrza i wilgotności względnej, wielkości ochładzającej powietrza (H) i wskaźnika stresu cieplnego (HSI) w klimacie podrównikowym suchym (Tanzania) i wilgotnym (Zanzibar). Wnioski z badań wskazują na odmienne odczucia cieplne w klimacie podrównikowym suchym i wilgotnym. W suchej odmianie klimatu zanotowano większe dobowe różnice temperatury powietrza ( $17,4^{\circ}\text{C}$ ) niż w odmianie wilgotnej ( $5,3^{\circ}\text{C}$ ), biorąc pod uwagę pomiary wykonywane między godziną 8.00 a 19.00. Na obszarze Tanzanii wielkość ochładzająca powietrza klasyfikowała się w czterech kategoriach: przyjemnie, łagodnie, gorąco, upalnie; podczas gdy na Zanzibarze tylko w dwóch: gorąco i upalnie. Natomiast na Zanzibarze znacznie częściej (46%) notowano silny stres termiczno-wilgotnościowy (na podstawie wskaźnika HSI) niż w Tanzanii (25%).

**Słowa kluczowe:** temperatura powietrza, wilgotność względna, wskaźniki biometeorologiczne, Tanzania, Zanzibar

### Wstęp

Tanzania staje się coraz częstszą destynacją turystyczną, a w szczególności jej największa wyspa – Zanzibar. Napływ turystów obserwuje się głównie w miesią-

cach zimowych (od listopada do końca marca), kiedy to temperatura powietrza jest najwyższa. Tanzania charakteryzuje się klimatem podrównikowym suchym, natomiast Zanzibar podrównikowym wilgotnym (Dajek i in., 2016). Turyści przybywający do Tanzanii muszą zmierzyć się nie tylko z odmiennymi warunkami termiczno-wilgotnościowymi (innym klimatem), ale i ze zmianą strefy czasowej czy z większym zanieczyszczeniem powietrza, np.: w położonym w kotlinie mieście Moshi.

Poszczególne elementy, tj. temperatura powietrza, wilgotność powietrza, prędkość wiatru oraz natężenie promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni ciała, mogą w różnorodny sposób wpływać na samopoczucie człowieka (jako bodźce meteorologiczne). Temperatura powietrza, gdy jest zbyt wysoka, prowadzi do przegrzania organizmu, natomiast zbyt niska – do jego wychłodzenia. Istotna jest także wilgotność powietrza – zbyt niska (poniżej 40%) wywołuje mniej wydolne oddychanie, co może wpłynąć na uczucie zmęczenia. Natomiast zbyt wysoka (powyżej 60%) powoduje duszności (synapo.pl).

Wpływ elementów meteorologicznych na odczucia ciepłe człowieka można określić za pomocą dobrze rozpoznanych i opisanych w literaturze wskaźników: temperatury ochładzania wiatrem WCT (Błażejczyk, 2004), wskaźnika stresu cieplnego HSI (Błażejczyk, Kunert, 2011) czy wielkości ochładzającej powietrza H (Kozłowska-Szczęśna i in., 1997).

Wskaźnik stresu cieplnego (HSI) informuje o uciążliwości warunków termicznych i wilgotnościowych. Wyraża on procentowy stosunek strat ciepła do maksymalnych ewaporacyjnych strat ciepła związanych z poceniem się, możliwych dla organizmu w danych warunkach meteorologicznych, które zależą od: wilgotności powietrza, prędkości wiatru, stopnia odsłonięcia skóry oraz parametrów fizjologicznych (Kozłowska-Szczęśna i in., 2004). Natężenie stresu cieplnego można interpretować m.in. jako: warunki termoneutralne (0,1–10%), łagodny lub umiarkowany stres ciepła (10–30%) czy maksymalny stres gorąca: 90–100% (Mąkosza, Michalska, 2011).

Wielkość ochładzająca powietrza pozwala określić odczuwanie warunków atmosferycznych przez człowieka będącego w ruchu i ubranego stosownie do pory roku (Szyga-Pluta, 2011). Obliczone wartości H przedstawiono w postaci rozkładu ich częstości w skali odczucia cieplnego Petroviča i Kacvinsky'ego (Kozłowska-Szczęśna i in., 1997). Zastosowano następujące wartości skali: przyjemnie chłodno (630,1–840,0 W/m<sup>2</sup>), łagodnie (420,1–630,0 W/m<sup>2</sup>), gorąco (210,1–420,0 W/m<sup>2</sup>), upalnie ( $\leq$  210,0 W/m<sup>2</sup>).

Celem niniejszego opracowania opierającego się na badaniach terenowych było sprawdzenie zróżnicowania warunków meteorologicznych oraz biometeorologicznych w klimacie podrównikowym suchym i wilgotnym turystycznych obszarów w północnej Tanzanii oraz na wyspie Zanzibar.

## Obszar i metody badań

Tanzania to państwo położone w Afryce Wschodniej nad Oceanem Indyjskim (Mikova, Msafiri, 2019). Większą część jego obszaru zajmuje wyżyna rozcięta uskokami i rowami tektonicznymi, należącymi do systemu Wielkich Rowów Afrykańskich (Gardner i in., 2000). Warunki klimatyczne w obrębie Tanzanii zależą głównie od globalnej cyrkulacji atmosfery. Obszar znajduje się pomiędzy równoleżnikami 1° i 12°S, czyli pod bezpośrednim oddziaływaniem komórki cyrkulacyjnej Hadleya oraz międzyzwrotnikowej strefy konwergencji. Strefa zbieżności pasatów przesuwa się w ciągu roku na południe od równika w miesiącach zimowych (grudzień–luty), co warunkuje wystąpienie opadów atmosferycznych. Na północy notowane są dwie pory deszczowe o większych sumach opadów atmosferycznych, natomiast na południu jedna dłuższa pora deszczowa. Stosunkowo wysoki poziom wilgotności występuje w całej Afryce Wschodniej od listopada do maja. W pozostałych miesiącach topografia terenu (wyżynny charakter) działa jak bariera dla wilgoci transportowanej na zachód znad Oceanu Indyjskiego. W obrębie Jeziora Wiktorii notuje się podwyższony poziom wilgotności (Mahony i in., 2020). Najchłodniejszymi miesiącami są lipiec i sierpień, natomiast najcieplejszymi – listopad i grudzień (Martyn 2000). Im dalej na zachód państwa, tym bardziej zaznacza się kontynentalizm klimatu. Według Berga (1938) Tanzania należy do klimatu sawann, natomiast według Górczyńskiego (1948) do grupy klimatów gorących wilgotnych z porami suchymi.

Aby porównać warunki meteorologiczne turystycznych obszarów w klimacie podrównikowym suchym i wilgotnym, w dniach 30.07.2021–9.08.2021 dokonano pomiarów na obszarze północnej Tanzanii, następnie w dniach 10.08.2021–14.08.2021 na wyspie Zanzibar. Na kontynencie pomiarów dokonywano w następujących miejscach w Tanzanii: Moshi (30–31.07.2021), Park Narodowy Tarangire (1.08.2021), Ngorongoro (2.08.2021), Park Narodowy Serengeti (3–4.08.2021), Mwanza (5.08.2021), Kibondo (6.08.2021), Kigoma (7–9.08.2021). Natomiast na Zanzibarze: Paje (10–12.08.2021), Kiwengwa (13–14.08.2021). Ze względu na duże odległości między wyżej wymienionymi miejscami, pomiary prowadzone były o godz. 10.00 i 14.00, natomiast w dniach 3–4.08 oraz 10–11.08 – co godzinę od 8.00 do 19.00 (odpowiednio na obszarze Parku Narodowego Serengeti w Tanzanii i w Paje na Zanzibarze). Badania wykonano za pomocą urządzenia Kestrel 5500. Wartości mierzone: temperatura powietrza [°C], prędkość wiatru [m/s], wilgotność względna [%], ciśnienie atmosferyczne [hPa], temperatura odczuwalna [°C], temperatura punktu rosy [°C], wskaźnik stresu cieplnego HSI [°C]. Dodatkowo obliczono wielkość ochładzającą powietrza (H) z równań empirycznych Hilla (Kozłowska-Szczęśna i in., 1997):

$$H = (36,5 - T) \times (0,20 + 0,40 \cdot v^{0,5}) \times 41,868, \text{ gdy } v \leq 1 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$$

$$H = (36,5 - T) \times (0,13 + 0,47 \cdot v^{0,5}) \times 41,868, \text{ gdy } v > 1 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$$

gdzie: T – temperatura powietrza [°C], v – prędkość wiatru [m × s<sup>-1</sup>].



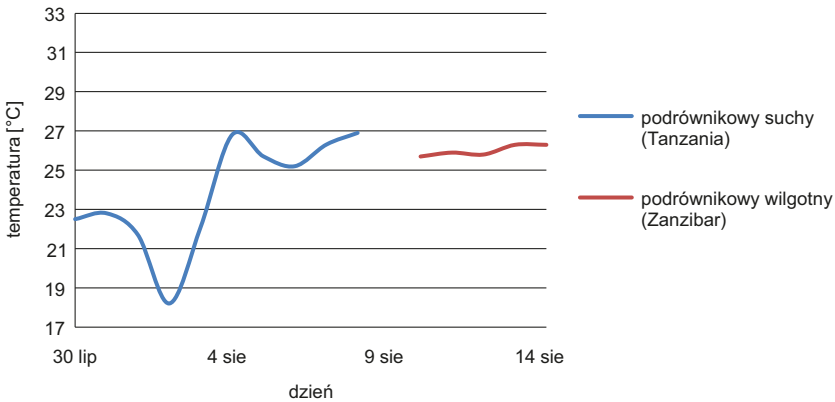
Podobne badania określające warunki biometeorologiczne człowieka z wykorzystaniem parametrów klimatycznych – temperatury powietrza, wilgotności względnej, prędkości wiatru i promieniowania słonecznego w godzinach popołudniowych – zostały przeprowadzone w Nigerii. Również obliczono wskaźnik UTCI, który największą korelację wykazał z temperaturą powietrza, natomiast najmniejszą z prędkością wiatru (Njoku i in., 2021). Oceniono środowisko termiczne na podstawie bilansu energetycznego. Modele biometeorologiczne nie są zbyt popularne w Afryce w porównaniu do innych kontynentów na całym świecie (Abed, Matzarakis, 2017, Akinbobola i in., 2017) pomimo alarmujących doniesień o wysokiej wartości temperatury powietrza w regionie o klimacie gorącym i wilgotnym kontynentu. W Nigerii jednak kilka badań zostało przeprowadzonych. Njoku i Daramola (2019) ocenili komfort człowieka w strefie tropikalnej (południowo-zachodnia Nigeria) o godzinie 9.00 i 15.00. Wynik badania pokazuje, że komfort termiczny jest różny sezonowo, ze zwiększonym poziomem dyskomfortu podczas przejścia do miesięcy wilgotnych (pora deszczowa) i miesięcy suchych (pora sucha). Zaobserwowano związek podwyższenia temperatury powietrza z pogorszeniem dyskomfortu termicznego przede wszystkim w porze deszczowej. Pojawia się również konieczność badań czynników meteorologicznych i biometeorologicznych, które mają największe znaczenie dla rozwoju malarii na badanym obszarze, ponieważ choroba ta występuje również w Tanzanii (Omonijo i in., 2011). Możliwe jest określenie progów dla różnych parametrów meteorologicznych i biometeorologicznych, dla których poszczególne wartości będą oznaczały większe ryzyko.

Zbliżone badania określające wielkość ochładzającą powietrza były prowadzone na Spitsbergenie (Araźny i in., 2009, Gluza, Siwek, 2009, Araźny, 2012) czy w Lublinie (Dobek, Krzyżewska, 2015). Szeroko zbadano także bioklimat Arktyki Norweskiej, m.in. przy użyciu wielkości ochładzającej powietrza (Araźny, 2008).

## Wyniki

### **Przebieg temperatury powietrza, wilgotności względnej i elementów biometeorologicznych o godzinie 10.00 w dniach 30.07–9.08.2021 w Tanzanii i 10–14.08.2021 na Zanzibarze**

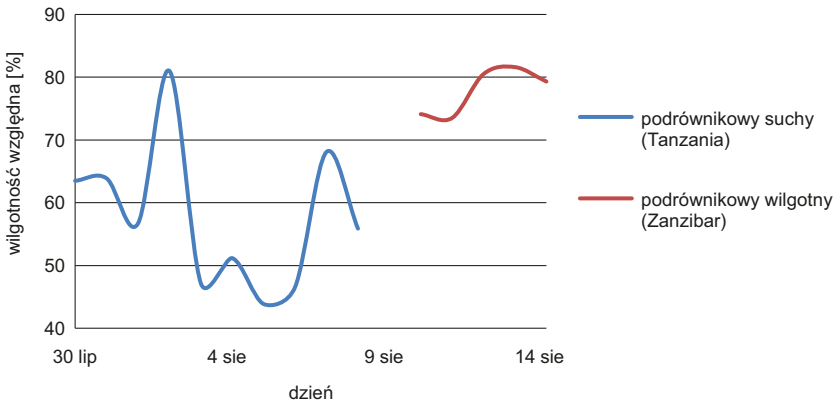
Pomiarów dokonywano o godzinie 10:00 za pomocą urządzenia Kestrel 5500. W klimacie podrównikowym suchym notowano większe różnice w temperaturze powietrza mierzonej o godzinie 10.00 (ryc. 1). Najniższą zanotowano 2 sierpnia w Parku Narodowym Ngorongoro (18,2°C), natomiast najwyższą (26,9°C) w dniu 9 sierpnia w Kigomie. Amplituda temperatury powietrza o godzinie 10:00 w dniach 30.07.21–9.08.21 wynosiła więc 8,7°C, natomiast średnia temperatura powietrza to 23,8°C. Inaczej kształtowała się temperatura powietrza na Zanzibarze w klimacie podrównikowym wilgotnym, ponieważ amplituda wynosiła tylko 0,6°C. Wynika to z położenia nad Oceanem Indyjskim, dzięki czemu różnice w poszczególnych dniach są minimalne.



Ryc. 1. Przebieg temperatury powietrza o godzinie 10.00 w dniach 30.07–9.08.2021 w Tanzanii i 10–14.08.2021 na Zanzibarze

Fig. 1. Air temperature course at 10.00 am on 30.07–9.08.2021 in Tanzania and 10–14.08.2021 in Zanzibar

To samo tyczy się również wilgotności względnej (ryc. 2). Na Zanzibarze wilgotność względna notowana w kolejnych dniach o godzinie 10.00 zawierała się w przedziale od 73,5% do 81,6%. Natomiast na kontynencie w klimacie podrównikowym suchym zakres ten rozszerzał się: od 43,9% do 68,1%.



Ryc. 2. Przebieg wilgotności względnej o godzinie 10.00 w dniach 30.07–9.08.2021 w Tanzanii i 10–14.08.2021 na Zanzibarze

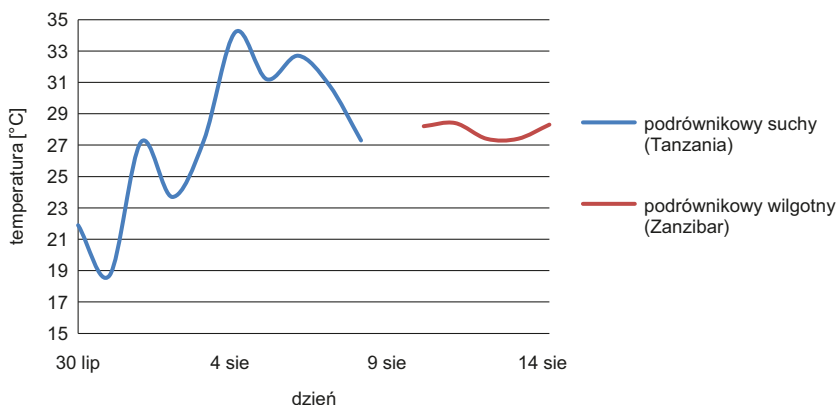
Fig. 2. The course of relative humidity at 10.00 am on 30.07–9.08.2021 in Tanzania and 10–14.08.2021 in Zanzibar

Wielkość ochładzająca powietrza (H) w klimacie podrównikowym suchym o godzinie 10.00 wskazywała na warunki: łagodne (10%), gorące (40%) i upalne (50%). Warunki łagodne wystąpiły o godzinie 10.00 w dniu 3 sierpnia w Parku Narodowym Serengeti, na co miała wpływ temperatura powietrza (22,1°C) i duża prędkość wiatru (2,5 m/s). Na Zanzibarze nie odnotowano warunków łagodnych,

natomiast częściej (60%) były to warunki upalne niż gorące. W obu typach klimatów HSI (wskaźnik stresu cieplnego) o godzinie 10.00 wskazywał na łagodny lub umiarkowany stres termiczno-wilgotnościowy.

### Przebieg temperatury powietrza, wilgotności względnej i elementów biometeorologicznych o godzinie 14.00 w dniach 30.07–9.08.2021 w Tanzanii i 10–14.08.2021 na Zanzibarze

Przebieg temperatury powietrza o godzinie 14.00 w dniach 10–14 sierpnia na Zanzibarze był względnie stały (ryc. 3). Różnica pomiędzy najniższą a najwyższą zmierzoną wartością wynosiła tylko 1°C. W przypadku klimatu podrównikowego wilgotnego (Tanzania) amplituda temperatury powietrza o godzinie 14.00 w dniach 30.07.21–9.08.2021 była większa, ponieważ wynosiła aż 15,5°C. Jest to o 6,8°C większa różnica niż przy pomiarach o godzinie 10.00. Ponownie zaobserwowano stabilność temperatury powietrza o godzinie 14.00 w kolejnych dniach w klimacie podrównikowym wilgotnym.

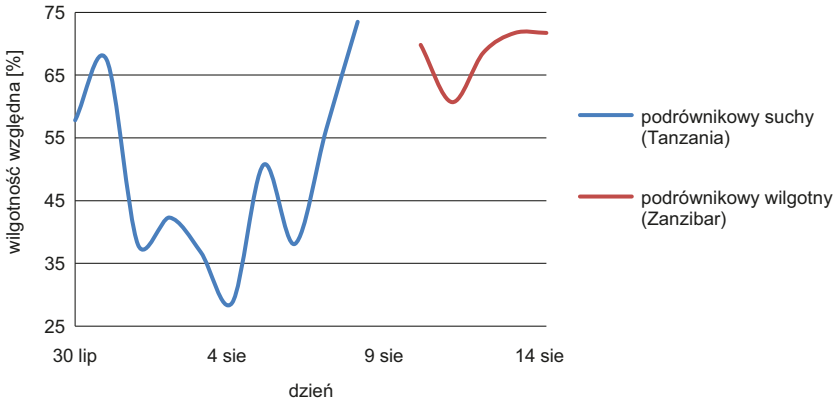


Ryc. 3. Przebieg temperatury powietrza o godzinie 14.00 w dniach 30.07–9.08.2021 w Tanzanii i 10–14.08.2021 na Zanzibarze

Fig. 3. Air temperature course at 14.00 am on 30.07–9.08.2021 in Tanzania and 10–14.08.2021 in Zanzibar

Średnia wilgotność względna na Zanzibarze wynosiła 68,5%, natomiast w Tanzanii 49,0% (ryc. 4). Ponownie jej przebieg w kolejnych dniach o godzinie 14.00 był bardziej zróżnicowany w klimacie podrównikowym suchym niż wilgotnym.

Wielkość ochładzająca powietrza (H) w klimacie podrównikowym suchym o godzinie 14.00 wskazywała na warunki: łagodne (20%), gorące (30%) i upalne (50%). Na Zanzibarze, tak samo jak w przypadku godziny 10.00, o godzinie 14.00 najczęściej notowano warunki upalne (60%), a następnie gorące (40%). W przypadku Tanzanii w dniach 30.07–3.08 o godzinie HSI wskazywał na łagodny lub umiarkowany stres termiczno-wilgotnościowy, natomiast w kolejnych dniach (4–9.08) na silny stres termiczno-wilgotnościowy (uciążliwy w przypadku braku aklimatyzacji oraz dla osób starszych, osób chorych na astmę lub nadciśnienie



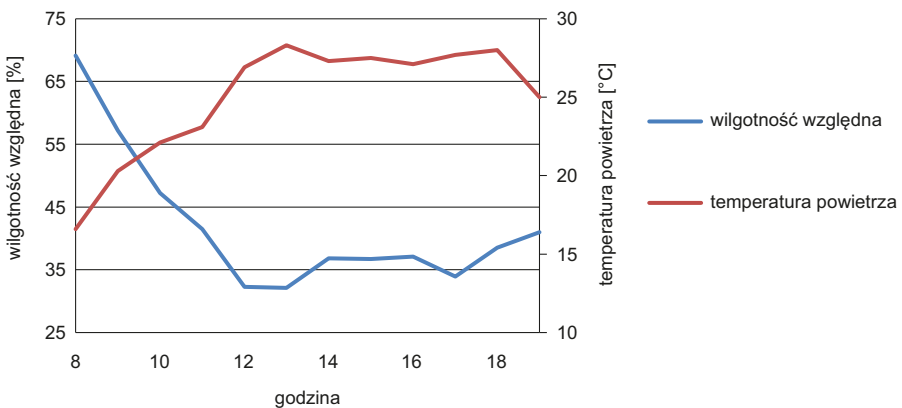
Ryc. 4. Przebieg wilgotności względnej o godzinie 14.00 w dniach 30.07–9.08.2021 w Tanzanii i 10–14.08.2021 na Zanzibarze

Fig. 4. The course of relative humidity at 14.00 pm on 30.07–9.08.2021 in Tanzania and 10–14.08.2021 in Zanzibar

tętnicze). Na Zanzibarze był to częściej (60%) silny niż łagodny czy umiarkowany (40%) stres termiczno-wilgotnościowy.

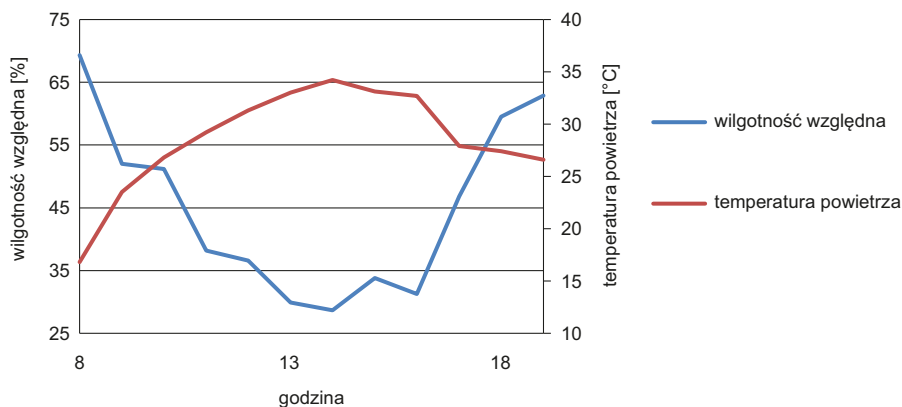
**Przebieg temperatury powietrza, wilgotności względnej i elementów biometeorologicznych w godzinach 8.00–19.00 w dniach 3–4.08.2021 w Parku Narodowym Serengeti w Tanzanii**

Pomiarów dokonywano co godzinę od 8.00 do 19.00 w dniach 3–4.08.21 na terenie Parku Narodowego Serengeti. Średnie ciśnienie w tych godzinach wynosiło 859,5 hPa, średnia prędkość wiatru 1,7 m/s. Temperatura punktu rosy osiągała wartości w przedziale od 10,6°C do 18,9°C. Dzień 3 sierpnia był chłodniejszy – średnia



Ryc. 5. Przebieg temperatury powietrza i wilgotności względnej w dniu 3.08.2021 w godzinach 8.00–19.00 w Parku Narodowym Serengeti (Tanzania)

Fig. 5. The course of air temperature and relative humidity on 3.08.2021 from 8.00 to 19.00 in the Serengeti National Park (Tanzania)



Ryc. 6. Przebieg temperatury powietrza i wilgotności względnej w dniu 4.08.2021 w godzinach 8.00–19.00 w Parku Narodowym Serengeti (Tanzania)

Fig. 6. The course of air temperature and relative humidity on 4.08.2021 from 8.00 to 19.00 in the Serengeti National Park (Tanzania)

temperatura powietrza w godzinach 8.00–19.00 wynosiła 25°C, zachmurzenie o godzinie 12.00 – 1/8 (ryc. 5). Natomiast dnia następnego średnia temperatura powietrza była wyższa i wynosiła 28,5°C (ryc. 6), a zachmurzenie o godzinie 12.00 – 2/8. Średnia temperatura odczuwalna wynosiła odpowiednio: 25,1°C i 27,8°C.

Przebieg temperatury powietrza i wilgotności względnej był bardzo podobny:

- najniższe temperatury powietrza zanotowano o godzinie 8.00 rano i było to odpowiednio: 16,6°C i 16,8°C;
- najwyższe temperatury powietrza zanotowano: 3 sierpnia o godzinie 13.00 (28,3°C), 4 sierpnia o godzinie 14.00 (34,2°C);
- przebieg wilgotności względnej był odwrotny do przebiegu temperatury powietrza;
- średnia wilgotność względna pierwszego dnia pomiarów wyniosła 42%, a drugiego 45%.

Podczas dwóch dni pomiarów w godzinach 8.00–19.00 przez 75% czasu był odczuwalny łagodny lub umiarkowany stres termiczno-wilgotnościowy, natomiast silny stres termiczno-wilgotnościowy wystąpił o godzinie 12.00 dnia 3 sierpnia oraz w godzinach 12.00–16.00 dnia 4 sierpnia. Najczęściej wielkość ochładzająca (tab. 1) powietrza wskazywała na odczucia: gorąco (42%) i upalnie (38%).

Tabela 1. Wielkość ochładzająca powietrza w dniach 3–4.08.21 w Tanzanii

Table 1. H-cooling power on 3–4.08.21 in Tanzania

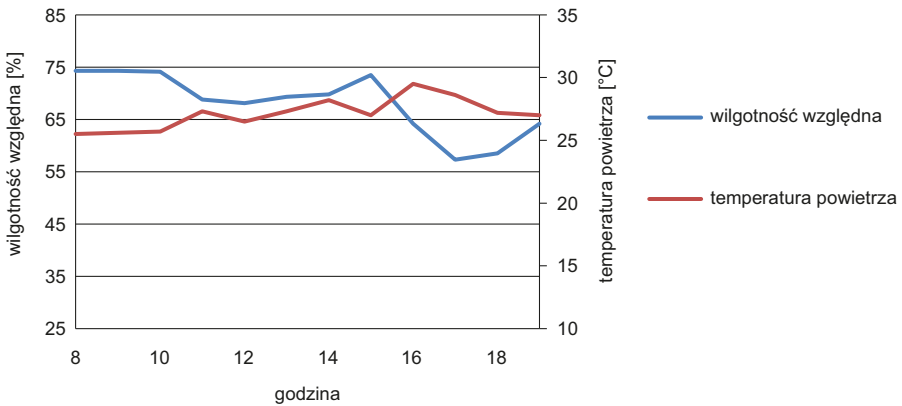
H	Tanzania [%]
upalnie	38
gorąco	42
łagodnie	8
przyjemnie chłodno	13

Źródło: opracowanie własne według skali Petroviča i Kacvinsky'ego.

### Przebieg temperatury powietrza, wilgotności względnej i elementów biometeorologicznych w godzinach 8.00–19.00 w dniach 10–11.08.2021 w Paje na Zanzibarze

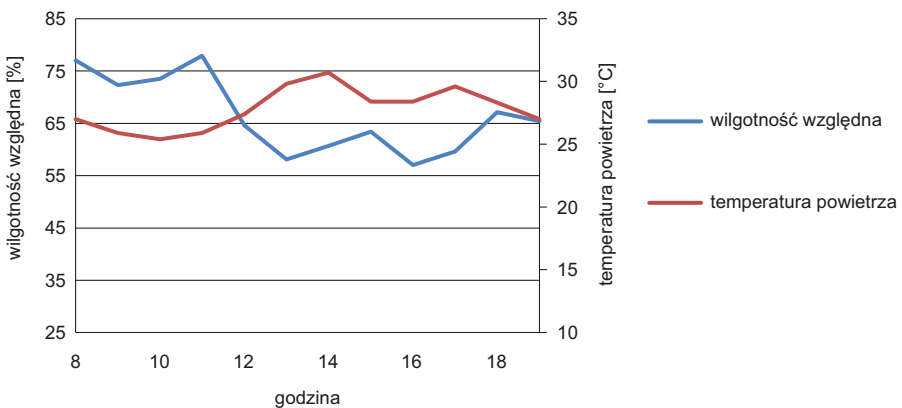
Średnie ciśnienie w tych dniach wynosiło 1016,2 hPa, natomiast średnia prędkość wiatru 0,5 m/s. Temperatura punktu rosy zawierała się w przedziale od 19,3°C do 23,2°C.

Zachmurzenie o godzinie 12.00 w dniu 10 sierpnia wynosiło 6/8, a w dniu 11 sierpnia – 7/8. Średnia temperatura powietrza w dniu 10 sierpnia wynosiła 27,1°C (ryc. 7), dnia następnego zaś 27,8°C (ryc. 8); średnia temperatura odczuwalna odpowiednio: 27,2°C i 28,0°C.



Ryc. 7. Przebieg temperatury powietrza i wilgotności względnej w dniu 10.08.2021 w godzinach 8.00–19.00 w Paje (Zanzibar)

Fig. 7. The course of air temperature and relative humidity on 10.08.2021 from 8.00 to 19.00 in Paje (Zanzibar)



Ryc. 8. Przebieg temperatury powietrza i wilgotności względnej w dniu 11.08.2021 w godzinach 8:00–19:00 w Paje (Zanzibar)

Fig. 8. The course of air temperature and relative humidity on 11.08.2021 from 8:00 to 19:00 in Paje (Zanzibar)

Przebieg temperatury powietrza i wilgotności względnej w dniach 10–11.08 na Zanzibarze był bardzo podobny:

- różnica między najwyższą a najniższą temperaturą powietrza wynosiła odpowiednio: 4°C i 5,3°C;
- średnia wilgotność względna w tych dniach wynosiła: 68,0% i 66,4%; – przebieg wilgotności względnej był odwrotny do przebiegu temperatury powietrza.

Wielkość ochładzająca powietrza (H) w 75% wskazywała na warunki upalne, w pozostałych na gorące. W 54% czasu odczuwalny był łagodny lub umiarkowany stres termiczno-wilgotnościowy, natomiast podczas pozostałych pomiarów silny stres termiczno-wilgotnościowy.

## Wnioski

W klimacie podrównikowym suchym zanotowano większe amplitudy temperatury powietrza: dotyczy to codziennych pomiarów o godzinach 10.00, 14.00 oraz cogodzinnych 8.00–19.00. W porównaniu do klimatu podrównikowego wilgotnego amplituda o godzinie 10:00 była o 8,1°C wyższa, natomiast o godzinie 14.00 – aż o 14,5°C. Również znaczące różnice zaobserwowano w przypadku wilgotności względnej: wysoka i relatywnie stała była na Zanzibarze (o godzinie 10.00 średnio 77,8%, o godzinie 14.00 – 68,5%), w północnej Tanzanii zaś jej amplitudy były wyższe, a średnie o godzinach 10.00 (57,8%) i 14.00 (49%) – niższe.

W przypadku pomiarów cogodzinnych od 8.00 do 19.00 na terenie Parku Narodowego Serengeti notowano znacznie wyższe amplitudy temperatury powietrza (17,4°C w dniu 4.08.2021) niż w przypadku Paje na Zanzibarze (4°C w dniu 11.08.2021). Wynika to z silniejszego kontynentalizmu północnej Tanzanii, który warunkuje większe różnice w przebiegu dobowych temperatur powietrza. Natomiast stabilność temperatury powietrza w klimacie podrównikowym wilgotnym jest przykładem silnego wpływu wód oceanicznych, ponieważ Zanzibar znajduje się na Oceanie Indyjskim.

Również częściej, według wielkości ochładzającej powietrza, upalniej było na Zanzibarze, a w północnej Tanzanii – łagodnie i przyjemnie chłodno. Poranki na sawannie w Parku Narodowym Serengeti były dość chłodne, natomiast w ciągu dnia robiło się gorąco, co niekorzystnie wpływa na ludzki organizm.

Klimat podrównikowy wilgotny i suchy znacząco się różnią. Ten pierwszy charakteryzuje się większą stabilnością pogody niż klimat suchy. Potwierdzono wpływ kontynentalizmu na wartości elementów meteorologicznych oraz ich zmienność. Klimat Tanzanii i Zanzibaru pośrednio oddziałuje na turystykę opartą na przyrodzie, wpływając na fizyczność zasobów (tj. pokrycie terenu), które określają charakter i jakość środowiska naturalnego, od czego zależy wielkość ruchu turystycznego na tym obszarze (Scott, 2005). Serengeti, w którym prowadzono badania, jest kluczowym parkiem narodowym Tanzanii (Munishi i in., 2017); jedna czwarta jego głównych atrakcji turystycznych (tj. migracja gnu) jest wywołana przez opady deszczu. Dodatkowy wpływ mają odczucia ciepłne: zwiększony

napływ turystów do Tanzanii obserwuje się właśnie podczas większym opadów atmosferycznych od listopada do marca (co jest związane z popularną migracją zwierząt) oraz wyższymi temperaturami powietrza. Klimat może decydować o popularności regionu, ale jest również ważnym czynnikiem ryzyka zdrowotnego i ekonomicznego (Woś, Zamelska, 2014). Dla sektora turystycznego pomocny w uświadamianiu zagrożeń dla zdrowia turysty wynikających z odmienności klimatycznej może być stworzony w ostatnich latach wskaźnik UTCI, służący weryfikacji obciążeń termicznych organizmu człowieka (Błażejczyk i in., 2010). Badania związku turystyki i biometeorologii powinny cały czas się rozwijać.

## Literatura

- Akinbobola A., Njoku C.A., Balogun I.A., 2017, Basic Evaluation of Bioclimatic Conditions over Southwest Nigeria, [w:] C. Njoku, V.N. Ojeh Orisakwe I., 2021, Mid-afternoon Outdoor Biometeorological Conditions in a Hot-humid Climate of Minna in Nigeria, West Africa during the Year 2012, *Journal of Environment and Earth Science*, 7(12).
- Araźny A., 2008, Bioklimat Arktyki Norweskiej i jego zmienność w okresie 1971–2000, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, s. 94–97.
- Araźny A., 2012, Warunki biometeorologiczne w rejonie Forlandsundet (NW Spitsbergen) w okresie od 11 lipca do 31 sierpnia 2010 r., *Przegląd Geograficzny*, 84, 3: 457–471.
- Araźny A., Migala K., Budzik T., 2009, Warunki meteorologiczne i biometeorologiczne w rejonie Hornsundu w ciepłej porze roku 2007 i 2008, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 19: 203–222.
- Berg L.S., 1938, *Osnovy klimatologii*, Leningrad.
- Błażejczyk K., 2004, Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce, *Prace Geograficzne, IGI PZPAN Warszawa*, 192: 291, [w:] A. Gluza, K. Siwek, 2019, Odczuwalność ciepła w sezonach letnich 2017 i 2008 w Calypsobyen (Spitsbergen), *Problemy Klimatologii Polarnej*, 19.
- Błażejczyk K., Kunert A., 2011, Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce. Monografie, 13, [w:] M. Okoniewska, 2017, Uciążliwość warunków odczuwalnych podczas dni upalnych przy różnej intensywności aktywności fizycznej (na przykładzie północno-zachodniej Polski), *Prace Geograficzne*, 150: 95, 117.
- Dajek M. i in., 2016, *Atlas geograficzny dla szkół ponadgimnazjalnych*, wyd. 4, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa, s. 20–21.
- Dobek M., Krzyżewska A., 2015, Wybrane zagadnienia z bioklimatu Lublina, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia*, 70(2).
- Gardner P., Scott A., Rohan M.S., Shackleton A., 2000, *The encyclopedia of world geography*, wyd. 6, MUZA SA, Warszawa, s. 324.
- Gorczyński W., 1948, System dziesiętny klimatów świata, *Przegląd Meteorologiczny i Hydrologiczny*, 1(1).
- Gluza A., Siwek K., 2009, Odczuwalność ciepła w sezonach letnich 2007 i 2008 w Calypsobyen (Spitsbergen), *Problemy Klimatologii Polarnej*, 19: 223–231.
- Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1997, *Bioklimatologia człowieka. Metody i ich zastosowanie w badaniach bioklimatu Polski*, IGI PZ PAN, Monografie, 1, Warszawa, [w:] R. Przybylak, A. Araźny, 2005, Porównanie warunków klimatycznych i bioklimatycznych północnej części Ziemi Oskara II z innymi obszarami zachodniego wybrzeża Spitsbergenu w okresie 1975–2000, *Problemy Klimatologii Polarnej*, 15.



- Kozłowska-Szczęśna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka, PAN, Warszawa.
- Mahony J., Dyer E., Washington R., 2020, The precipitation patterns and atmospheric dynamics of the Serengeti National Park, *International Journal of Climatology*.
- Martyn D., 2000, *Klimaty kuli ziemskiej*, wyd. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 15, 217–219.
- Mąkosza A., Michalska B., 2011, Występowanie stresu ciepła w środkowo-zachodniej Polsce, *Prace i Studia Geograficzne*, 47: 265–274.
- Mikova K.D., Msafiri L.C., 2019, Trends of climate parameters over Tanzania, *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 321 012035.
- Munishi P., Amelung B., Kilungu H., Leemans R., 2017, Climate Change Threatens Major Tourist Attractions and Tourism in Serengeti National Park, Tanzania, International Publishing AG, [w:] Leal Filho i in. (red.), *Climate Change Adaptation in Africa, Climate Change Management* ([https://doi.org/10.1007/978-3-319-49520-0\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-49520-0_23)).
- Njoku C.A., Daramola M.T., 2019, Human Outdoor Thermal Comfort Assessment in a Tropical Region: A Case Study, *Earth Systems and Environment*, [w:] C. Njoku, V.N. Ojeh, I. Orisakwe, 2021, Mid-afternoon Outdoor Biometeorological Conditions in a Hot-humid Climate of Minna in Nigeria, West Africa during the Year 2012, *Journal of Environment and Earth Science*, 7(12).
- Omonijo A.G., Matzarakis A., Oguntoke O., Adeofun C.O., 2011, Influence of Weather and Climate on Malaria Occurrence Based on Human-Biometeorological Methods in Ondo State, Nigeria, *Journal of Environmental Science and Engineering*, 5: 1215–1228
- Scott D., 2005, Global environmental change and mountain tourism, [w:] S. Gössling, C.M. Hall (red.), *Tourism and global environmental change: Ecological, economic, social and political interrelationships*, Routledge, New York, s. xiii–227, [w:] P. Munishi, B. Amelung, H. Kilungu, R. Leemans, 2017, Climate Change Threatens Major Tourist Attractions and Tourism in Serengeti National Park, Tanzania, International Publishing AG, [w:] Leal Filho i in. (red.), *Climate Change Adaptation in Africa, Climate Change Management* ([https://doi.org/10.1007/978-3-319-49520-0\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-49520-0_23)).
- Szyga-Pluta K., 2011, Warunki bioklimatyczne Wielkopolskiego Parku Narodowego w świetle wybranych wskaźników biometeorologicznych, *Prace i Studia Geograficzne*, 47: 327–334.

### Źródła internetowe

- Abed S., Matzarakis A., 2017, Seasonal Regional Differentiation of Human Thermal Comfort Conditions in Algeria, *Meteorology*, 14, article ID: 9193871 (<https://www.hindawi.com/journals/amete/2017/9193871/>; dostęp: 25.02.2022).
- Błazejczyk K., Broede P., Fiala D., Havenith G., Holmér I., Jendritzky G., Kampmann B., 2010, UTCI – nowy wskaźnik obciążenia cieplnych człowieka, *Przegląd Geograficzny*, 82, 1: 49–71 ([https://rcin.org.pl/Content/947/PDF/Wa51\\_10108\\_r2010-t82-z1\\_Prze%C5%82ad-Geograficzny-Błazejczyk.pdf](https://rcin.org.pl/Content/947/PDF/Wa51_10108_r2010-t82-z1_Prze%C5%82ad-Geograficzny-Błazejczyk.pdf); dostęp: 25.02.2022).
- Woś L., Zamelska M., 2014, Zagrożenia zdrowia turystów w krajach basenu Morza Śródziemnego ze szczególnym uwzględnieniem odmiennego środowiska geograficznego, w tym klimatu, *Studia Periegetica* (<http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ceon.element-f0ac5bb3-02e7-3830-8df8-e294134e37e7>; dostęp: 24.02.2022).
- Znaczenie wilgotności powietrza (<https://synapo.pl/jakie-znaczenie-ma-dla-nas-wilgotnosc-powietrza/>; dostęp: 4.11.2021).

## **Diversity of biometeorological conditions in the dry and humid subequatorial climate In Tanzania**

**Abstract:** Air temperature and relative humidity are among the most important meteorological elements, as their distribution is one of the most important features of the climate. Additionally, they have a great influence on the perceived temperature and the values of biometeorological indicators. The results of the research include the identification of the main problem areas, including such issues as: air temperature variability, relative humidity, the amount of air cooling and the heat stress index (HSI) in dry (Tanzania) and humid (Zanzibar) climates. The conclusions from the conducted research indicate different thermal sensations in dry and humid subequatorial climate. In the dry climate variety, greater diurnal differences in air temperature (17.4°C) were noted than in the humid variety (5.3°C), taking into account the measurements performed between 8.00 and 19.00. Also only in Tanzania, the amount of air cooling was classified into four categories: pleasant, mild, hot, very hot; while in Zanzibar there are only two: hot and very hot. On the other hand, in Zanzibar much more often (46%) severe thermal and humidity stress (based on the HSI index) was recorded than in Tanzania (25%).

**Keywords:** air temperature, relative humidity, biometeorological indicators, Tanzania, Zanzibar



Katedra Turystyki i Rekreacji  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

*Remigiusz Tritt*

## Mętność wód jeziornych oraz metody jej pomiaru

**Streszczenie:** Mętność jest jedną z podstawowych właściwości optycznych wód jeziornych i jednym z najważniejszych wskaźników oceny jakości wód. Wskazuje ona ilość zawiesiny, która nie tylko pogarsza estetykę wód jeziornych, ale także w znaczący sposób wpływa na funkcjonowanie zbiornika. Dlatego dużą wagę przywiązuje się do pomiarów oraz monitoringu tego parametru. Opracowano wiele sposobów pomiarów mętności, spośród których większość polega na pomiarze osłabienia intensywności światła przechodzącego lub rozproszonego przez próbkę wody. Ostatnio coraz częściej stosuje się także metody pośrednie, takie jak metoda akustyczna. Celem artykułu jest przegląd współczesnych metod monitoringu i pomiarów właściwości optycznych wody, ich głównych założeń oraz przydatności lub ograniczeń w stosowaniu.

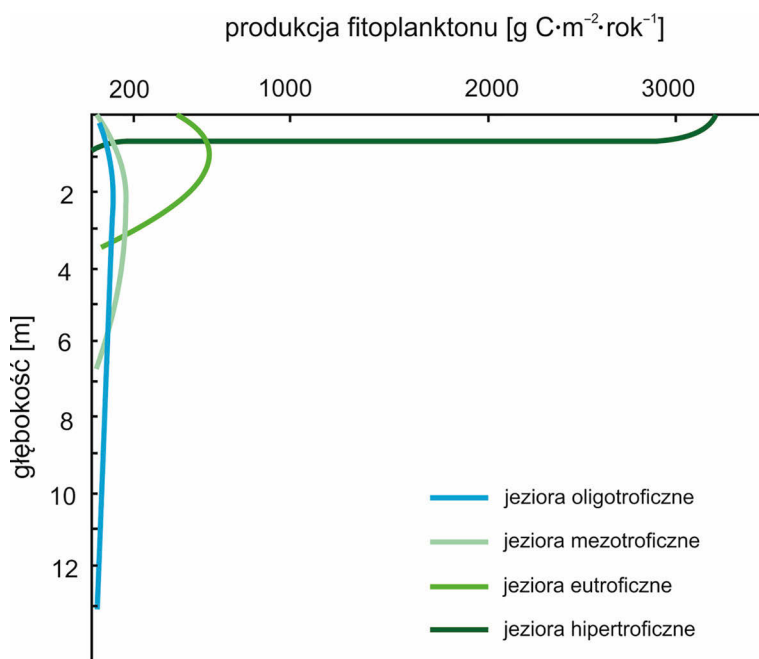
**Słowa kluczowe:** mętność, właściwości optyczne wód, metody pomiaru, monitoring

### Właściwości optyczne wód jeziornych

Obserwacje właściwości optycznych wód, takich jak barwa i przezroczystość, zapoczątkował w drugiej połowie XIX wieku, uznawany za prekursora nowoczesnej limnologii, Francois-Alphonse Forel (Borowiak, 2014). Pierwsze wzmianki o regularnych, tabelarycznych pomiarach przezroczystości wód naturalnych pojawiły się w pierwszej połowie XIX wieku, kiedy to niemiecki przyrodnik Adelbert von Chamisso uczestniczył w wyprawie „Rurik” (1815–1818). Z kolei w latach 50. austriacki naukowiec Josef Roman Lorenz von Liburnau, badając wody w zatoce Quarnero (Chorwacja), określał przezroczystość, zanurzając w wodzie biały dysk (Wernand, 2010). Jednakże to właśnie eksperymenty prowadzone na szerokiej skale i opublikowane w 1865 roku przez Pietro Angelo Secchiego dały początek stosowanej do dziś metodzie (Wernand, 2010). Obecnie oprócz przezroczystości i barwy najczęściej wymienianym parametrem charakteryzującym właściwości

optyczne wód jeziornych jest ich mętność. Ponadto wykonuje się pomiary współczynnika dyfuzyjnego osłabiania oświetlenia odgórnego.

Mętność wód jeziornych jest zjawiskiem związanym z występowaniem w wodzie mineralnej lub organicznej zawiesiny. Jest właściwością optyczną, która polega na rozpraszaniu i absorbowaniu części widma promieniowania widzialnego przez tę zawiesinę. Parametr ten ma istotne znaczenie ze względu na wpływ na zasięg strefy eufotycznej jeziora, a co za tym idzie – występowanie roślinności makrofitowej. W zbiornikach jeziornych mętność wody zależy od ilości sestonu (zawiesiny). Zdecydowanie największą jego część tworzy fitoplankton, reszta to często pochodne produkcji fitoplanktonu (Kajak, 1998). Na skalę produkcji fitoplanktonu wpływa głównie intensywność światła, trofia jeziora i temperatura wody (Kajak, 1998). Ze względu na dobre warunki świetlne, w jeziorach oligotroficznym produkcja fitoplanktonu sięga głęboko, ale limitowana jest przez stężenie fosforu i azotu. Natomiast w zbiornikach hipertroficznym i eutroficznym produkcja fitoplanktonu jest bardzo wysoka, ponieważ występuje nadmiar substancji biogennych, ale jest ona limitowana przez warunki świetlne, w związku z tym utrzymuje się tylko w powierzchniowej warstwie wody (Kajak, 1998) (ryc. 1).



Ryc. 1. Schemat różnicowania wartości produkcji fitoplanktonu z głębokością w jeziorach o różnej trofii (Kajak, 1998)

W płytkich jeziorach mętność może również zależeć od działania wiatru, który powodować może resuspensję osadów i uwalnianie składników odżywczych. To z kolei zwiększa produkcję pierwotną zbiornika (Wu i in., 2013). Resuspensja jest

przede wszystkim uzależniona od intensywności falowania pionowego, dlatego mętność spowodowana resuspensją jest istotnie skorelowana z wysokością fali w przypadku fal o znacznych wysokościach (Ding i in., 2012, w: Wu i in., 2013). Przyjmuje się, że przemieszczanie się substancji zawieszonych jest większe w kierunku pionowym niż w poziomym, a czasami nawet poziomy transport zawiesiny bywa pomijany (Luettich i in., 1990, Hamilton, Mitchell, 1996). Jednakże poziome prądy jeziorne, jako jeden z głównych procesów hydrodynamicznych zachodzących w jeziorach, mają istotne znaczenie w określaniu przestrzennego zróżnicowania mętności i nie należy pomijać ich działania (Wu i in., 2013).

Stężenie zawiesiny w wodach jeziornych na ogół wykazuje wyraźnie widoczne sezonowe wahania. Zależą one od okresowych zmian intensywności i wielkości produkcji pierwotnej jeziora, zmian objętości ładunku organicznego i materii mineralnej dostarczanej ze zlewni. Zmiany stężenia zawiesiny uwarunkowane są też sezonowością zachodzących procesów termodynamicznych w jeziorach. W konsekwencji właściwości optyczne wód jeziora również podlegają sezonowej zmienności. W strefie umiarkowanej w większości przypadków najmniejszą przezroczystość obserwuje się wiosną, podczas zakwitów glonów okrzemkowych, lub latem, podczas zakwitów glonów zielonych i sinic (Borowiak, 2014). Sezonowo zmienia się ponadto miąższość powierzchniowej, najbardziej mętnej warstwy wody.

Håkanson (2004) i Borowiak (2011) zwracają uwagę, że analiza oddziaływania czynników zewnętrznych oraz indywidualnych cech morfometrycznych jezior na kształtowanie się stężeń składników optycznie istotnych dla wód jeziornych wskazuje na występowanie dwóch różnych mechanizmów oddziaływań przyrodniczych. Na barwę wody w dominujący sposób wpływa głównie charakter zlewni i struktura użytkowania gruntów, natomiast na mętność – parametry morfometryczne jeziora, a także klimat i charakter zlewni (Sobolewski i in., 2014). Wpływ morfometrii misy jeziornej na kształtowanie się przezroczystości potwierdza wprost proporcjonalna zależność tej właściwości optycznej od zmian głębokości średniej i maksymalnej (Borowiak, 2014). Z zależności tej wnioskować można, że w głębszych zbiornikach panują warunki sprzyjające istnieniu większej przezroczystości. W wyniku badań przeprowadzonych w jeziorach skandynawskich Håkanson (Håkanson, 2004, w: Borowiak, 2014) potwierdził istnienie zależności pomiędzy przezroczystością a głębokością średnią. Borowiak (2014) wspomina także o istnieniu związku głębokości względnej jeziora, określanej jako stosunek głębokości maksymalnej do drogi rozbiegu wiatru, z właściwościami optycznymi wody. Zróżnicowanie przezroczystości i mętności może być widoczne nie tylko pomiędzy różnymi jeziorami, ale także, choć oczywiście w mniejszym stopniu, w obrębie jednego zbiornika. W płytkich jeziorach może istnieć zależność pomiędzy ilorazem wartości rozbiegu fali i głębokością w danym punkcie od mętności wody. Mętność nie wykazuje znaczącej zależności od głębokości czy też średniego rozbiegu fali w określonym miejscu jeziora, natomiast wykazuje istotną zależność od wspomnianego ilorazu. Im mniejsza głębokość i dłuższy rozbieg fali w danym punkcie, tym większej można się spodziewać wartości mętności. Zależność ta dotyczy jezior, w których znaczący wpływ na mętność ma resuspensja osadów i związana z tym wymiana chemiczna wód z osadami dennymi. Kajak podkreśla,

że im większy udział w całkowitej powierzchni jeziora mają obszary płytkie (tzw. aktywne dno), tym większa następuje wymiana chemiczna wód z osadami dennymi i wodami interstycjalnymi (Kajak, 1998). W płytkich zbiornikach polimiktycznych aktywne dno może zajmować 100% ich powierzchni.

Od właściwości optycznych wody, takich jak przezroczystość, mętność czy barwa, zależy zasięg strefy eufotycznej w jeziorze. Strefa eufotyczna to powierzchniowa warstwa zbiorników wodnych, w której produkcja tlenu przewyższa jego biologiczne zużycie i zużycie w procesie rozkładu martwej materii organicznej (Sobolewski i in., 2014). Za dolną granicę tej strefy przyjmuje się głębokość, do jakiej dociera 1% promieniowania fotosyntetycznie czynnego. Poniżej strefy eufotycznej znajduje się strefa afotyczna, zwana inaczej dysfotyczną lub mroczną, w której wyczerpywanie tlenu jest wyższe od jego produkcji (Sobolewski i in., 2014). Promienie światła słonecznego w wodzie są pochłaniane przez cząsteczki wody, seston i substancje rozpuszczone (Kajak, 1998). Ponadto promieniowanie świetlne padające na powierzchnię wody ulega częściowemu odbiciu i tylko częściowo wnika w wodę, a im mniejszy kąt padania promieni, tym większa ich część ulega odbiciu (Borkowski, 2014).

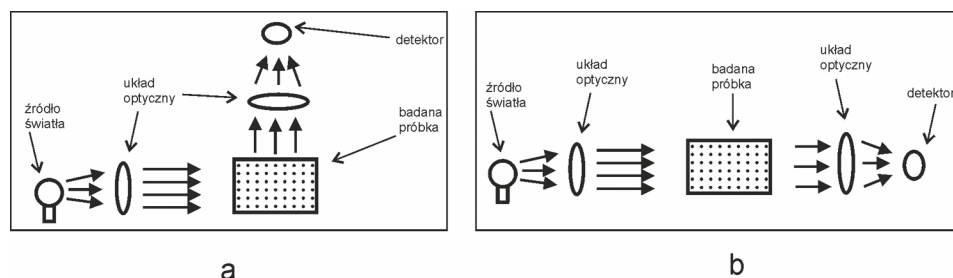
Barwa wody jest cechą fizyczną powodowaną głównie obecnością naturalnych związków organicznych, występujących zarówno w formie rozpuszczonej, jak i koloidalnej (Elbanowska i in., 1999). W odróżnieniu od barwy rzeczywistej, będącej efektem występowania w wodzie związków rozpuszczonych, mętność jest wywołana przez występującą w wodzie zawiesinę, dlatego bywa też nazywana barwą pozorną (Choiński, 1995). Barwę wód naturalnych określa jednostka Hazena, odpowiadająca intensywności barwy roztworu zawierającego w jednym litrze jeden miligram platyny (w postaci sześciochloroplatynianu potasu) (Borkowski, 2014). Należy też rozróżnić pojęcie mętności od przezroczystości. Przezroczystość to zdolność przepuszczania promieni światła przez wodę, mętność zaś jest jej odwrotnością, czyli zdolnością do absorbowania tych promieni.

Przezroczystość jest pojęciem związanym z widzialnością mierzoną za pomocą krążka Secchiego. Jest to metoda znana i stosowana od XIX wieku, dlatego pomiary dla niektórych jezior można porównać z wynikami sprzed stu lat. Zakres czasowy istniejących danych, prostota pomiaru oraz powszechność stosowania to niewątpliwe zalety tej metody, za wady należy uznać jej niedokładność i subiektywność pomiaru. Opracowywane są także algorytmy operacyjne, wiążące przezroczystość wody ze stężeniami występujących w niej składników istotnych optycznie, takich jak chlorofil *a*, czy też określające relacje z podstawowymi parametrami jakości wody (np. pH, stężenie fosforu) (Khattab, Merkel, 2015). Pomiary przezroczystości pozwalają również na szybką, ale przybliżoną ocenę właściwości optycznych wód, takich jak głębokość strefy świetlnej czy współczynnik dyfuzyjnego osłabiania promieniowania (Sobolewski i in., 2014).

W monitorowaniu przejrzystości wód jeziornych w skali regionalnej znaczący potencjał mają zdjęcia satelitarne. Dane tego typu mogą być wiarygodnym predyktorem wartości widzialności krążka Secchiego (Butt, Nazeer, 2015).

## Metody pomiaru mętności oparte są na pomiarze osłabienia bądź rozproszenia wiązki światła

Pierwsze metody pomiaru mętności polegały na wizualnym porównaniu badanej próbki z określonym wzorcem, co powodowało, że pomiar taki mógł być obarczony błędem związanym z subiektywnym odczytem skali. Obecnie do określania mętności wykorzystuje się przede wszystkim urządzenia mierzące światło przechodzące lub rozproszone przez próbkę wody, czyli odpowiednio turbidymetry i nefelometry (ryc. 2).



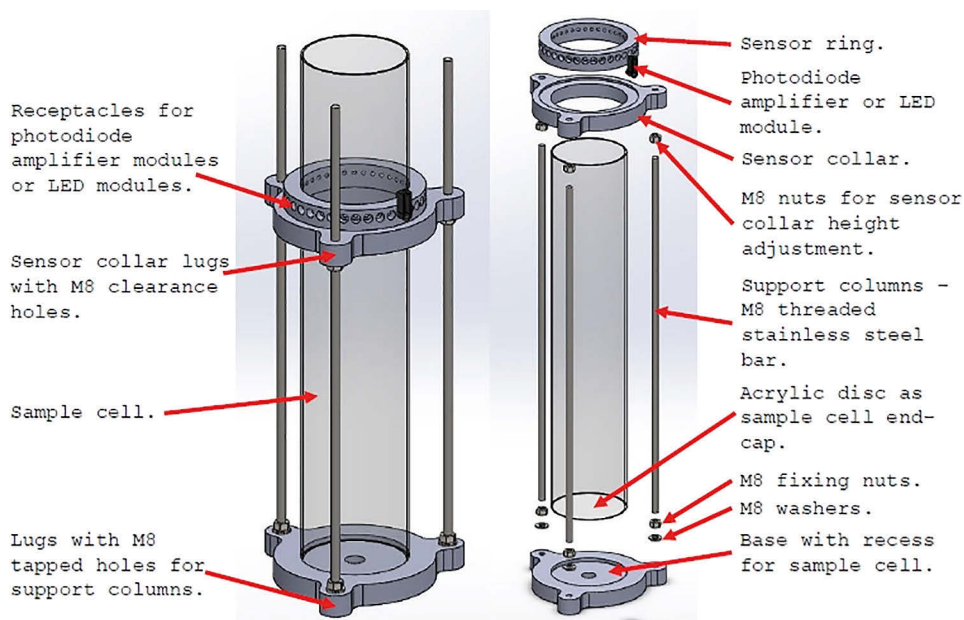
Ryc. 2. Schemat działania nefelometru (a) i turbidymetru (b) (Reczek i in., 2002)

Nadal jednak we wszystkich metodach optycznych porównuje się analizowaną próbkę z uprzednio przygotowanymi wzorcami. Wzorec taki otrzymuje się przez rozproszenie w wodzie destylowanej odpowiednio przygotowanej ziemi krzemkowej lub kaolinu i wyraża się w  $\text{mg SiO}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$  (Reczek i in., 2002). W pomiarach nefelometrycznych stosuje się nefelometryczne jednostki mętności NTU (*nephelometric turbidity units*). Mętnościomierze mierzące ilość światła rozproszonego w próbce wody wymagają okresowej kalibracji, do której używa się specjalnych wzorców. Są one przygotowane w roztworze formazynowym, dlatego początkowo przyjęto jednostki określane jako formazynowe jednostki mętności FNU (*formazin nephelometric units*). Zakłada się, że jednostki NTU i FNU są sobie równe (Reczek i in., 2002). W turbidymetrach, czyli urządzeniach mierzących ilość światła przechodzącego przez próbkę w stosunku do ilości światła padającego, wartość mętności podaje się w formazynowych jednostkach osłabienia FAU (*formazin attenuation units*). Obecnie do określania mętności najczęściej używa się jednostek NTU. Mętność wód jeziornych mieści się na ogół w zakresie 1–100 NTU, przy czym mniejsze wartości mętności cechują przeważnie jeziora głębokie, a jeziora płytkie mają większą mętność, związaną z występowaniem w nich zjawiska resuspensji osadów dennych (Trevathan i in., 2020). Istnienie wielu niespójnych jednostek mętności może prowadzić do błędnej interpretacji danych, na co uwagę zwracają Kitchener i in. (2017). Jednostki mętności nie są oparte na optycznych właściwościach absorpcji i rozpraszania światła przez zawiesiny w wodzie, ale na arbitralnej definicji stopnia mętności wynikającej ze stężenia formazyny lub innego podobnego wzorca kalibracyjnego na bazie polimeru. W związku z tym



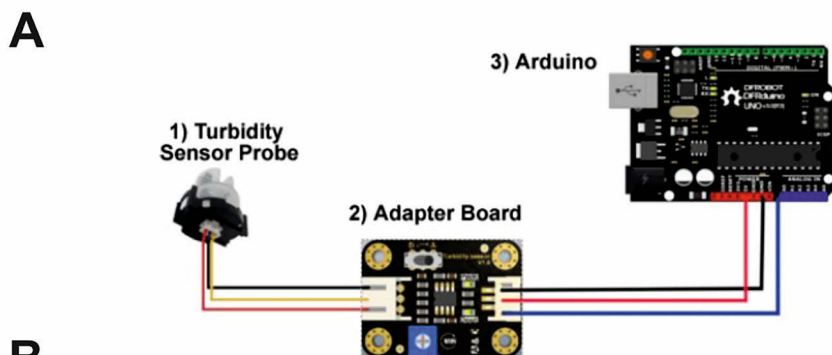
zaproponowano, aby wszystkie urządzenia do pomiaru mętności były kalibrowane za pomocą precyzyjnych tłumików optycznych, czyli specjalnych filtrów (Kitchener i in., 2017).

W ostatnich latach opracowano niedrogi rozwiązanie do pomiaru mętności w próbce wody z użyciem diody elektroluminescencyjnej (LED) jako źródła światła i fotodiody jako detektora. Używając prostego równania liniowego, urządzenie przelicza wartość napięcia elektrycznego sygnału wyjściowego na jednostki mętności NTU z wykorzystaniem ogólnodostępnego układu elektronicznego opartego na platformie Arduino (Siahaan i in., 2018). Nieco rozbudowaną, ale nadal prostą i niedrogą konstrukcją mętnościomierza przedstawił Wanga i in. (2018). Urządzenie to wykorzystuje jako źródło światła podczerwoną diodę elektroluminescencyjną emitującą promieniowanie o długości fali 850 nm. Dzięki zastosowaniu dwóch prostopadłych względem siebie detektorów ma możliwość pomiaru natężenia światła zarówno przechodzącego, jak i rozproszonego, co pozwala na pomiar z dużą dokładnością w zakresie od 0 do 1000 NTU. Czasami samo określenie wartości mętności nie wystarczy i konieczne jest scharakteryzowanie jej źródła, jak ma to miejsce na przykład w monitoringu wód w gospodarstwach rybnych (Parra i in., 2018). Wspomniani wcześniej Kitchener i in. (2017), próbując wypracować nową, spójną metodykę pomiarów mętności, opracowali urządzenie laboratoryjne do określania mętności w próbkach wody. Umożliwia ono pomiar mętności w 18 różnych pozycjach kątowych wiązki oraz wybór różnych źródeł światła, a oprogramowanie oparte jest na platformie Arduino (Kitchener i in., 2019) (ryc. 3).



Ryc. 3. Urządzenie do pomiaru mętności zaproponowane przez Kitchenera i in. (2019)

Do pomiarów wspomnianymi wyżej mętnościomierzami, podobnie jak mętnościomierzami laboratoryjnymi znanych producentów (takich jak HACH czy HANNA Instruments), konieczne jest pobranie próbki wody. Jednakże coraz częściej stosowane są sondy pomiarowe, umożliwiające pomiar mętności in situ. Alternatywą dla dostępnych w sprzedaży komercyjnych sond do pomiaru mętności są konstruowane w ostatnich latach urządzenia wykorzystujące czujniki mętności używane w sprzętach AGD, przede wszystkim zmywarkach (ryc. 4).



Ryc. 4. Urządzenie do pomiaru mętności zaproponowane przez Trevathana. A – schemat układu pomiarowego, B – sonda pomiarowa z czujnikiem mętności (Trevathan i in., 2020)

Oprócz pomiaru in situ, w połączeniu z odpowiednim oprogramowaniem dają one także możliwość zdalnego zapisu danych, które mogą być zbierane w sposób ciągły (Gillett, Marchiori, 2019, Trevathan i in., 2020). Tego typu czujniki wykorzystują światło podczerwone, co w przypadku pomiarów w warunkach terenowych w ciągu dnia powoduje istotne zakłócenia związane z niekorzystnym wpływem naturalnego światła słonecznego. Problemem podczas długotrwałych ciągłych pomiarów in situ okazuje się też konieczność konserwacji czujnika w celu usunięcia osadzających się na nim zanieczyszczeń (Trevathan i in., 2020). Wymienione zakłócenia i niedogodności zmuszają do dalszego opracowywania i ulepszania tej metody pomiaru w celu uzyskania bardziej wiarygodnych wyników. Jednakże biorąc pod uwagę prostotę tego rozwiązania, ogólnodostępność, a przede wszystkim możliwość pomiaru mętności bezpośrednio w zbiornikach wodnych, wydaje się, że dalsze prace nad nią mają sens i mogą przynieść wymierne korzyści.

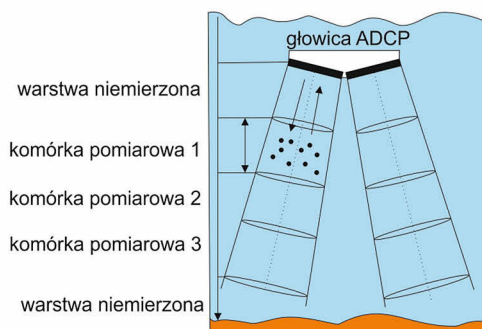
## Akustyczna metoda pomiaru mętności

Omówione powyżej metody oparte są na pomiarze osłabienia bądź rozproszenia wiązki światła, ale ostatnio coraz większą popularność zyskują metody pośredniego pomiaru mętności, np. metoda akustyczna. Podstawowym zastosowaniem urządzeń typu akustyczny dopplerowski przepływomierz profilujący ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) (ryc. 5) jest pomiar prędkości ruchu wody z wykorzystaniem zjawiska Dopplera, czyli zmiany częstotliwości fali przechodzącej przez ośrodek będący w ruchu. Używane są one głównie do pomiaru przepływu w rzekach oraz falowania i prądów w morzach i oceanach, ale pozwalają także w sposób pośredni uzyskać dane o przestrzennym rozkładzie mętności, poprzez pomiar siły sygnału, która zależy od ilości zawiesiny w wodzie. Coraz częściej wykorzystuje się takie urządzenia do pomiaru koncentracji ilości zawiesiny. Sprawdzają się one do tego celu w zatokach morskich (Dwinovantyo i in., 2019, Manik i in., 2020), rzekach (Filizola, Guyot, 2004, Baranya, Józsa, 2013, Venditti i in., 2016), a także jeziorach. Pomiary takie są nieinwazyjne i mniej podatne na zanieczyszczenia biologiczne aparatury pomiarowej niż pomiary optyczne oraz umożliwiają uzyskanie lepszej rozdzielczości czasowej (Gartner, 2002).

A



B



Ryc. 5. Akustyczna metoda pomiaru. A – urządzenie ADCP (StreamPro firmy Teledyne RD Instruments), B – schemat pomiaru urządzeniem ADCP z powierzchni wody w kierunku dna

Obecnie pomiary oparte na metodzie akustycznej wykonuje się na kilka sposobów. Najpopularniejszy z nich wykorzystuje tzw. ADCP zanurzone (*LADCP*), które stosowane jest najczęściej w warunkach morskich. Kolejne sposoby pomiaru wykorzystują ADCP nieruchome, „zacumowane” (*moored ADCP*) oraz ruchome (*mobile ADCP*) i stosowane są głównie do określania przepływów w rzekach (ryc. 5). Porównanie dwóch pierwszych wymienionych metod wskazuje na dużą zbieżność danych uzyskanych za ich pomocą (Celentano i in., 2018). Herrera i in. (2019) proponują też sposób pomiaru z użyciem ADCP zainstalowanego na specjalnej, dryfującej boi, który może być stosowany do badania prądów morskich i oceanicznych. W warunkach jeziornych stosowane są głównie ADCP cumowane,

unoszące się na powierzchni wody (Torma, Wu, 2019) oraz montowane na dnie (Gibbs i in., 2016, Li i in., 2017). Współczesne urządzenia ADCP mają wbudowany kompas magnetyczny, który umożliwia orientację pomiarów względem układu współrzędnych geograficznych, nierzadko też wyposażone są w odbiorniki GPS.

Urządzenia ADCP wykonują pomiar w słupie wody, który podzielony jest na pionowo ułożone segmenty, tzw. komórki pomiarowe (ryc. 5). Wysokość tych komórek można wybrać w oprogramowaniu sprzętu, ale z pewnymi ograniczeniami. Możliwe jest uzyskanie wyników z rozdzielczością pionową do kilku centymetrów. Metoda akustyczna ADCP pozwala na wykonanie pomiarów niemalże w całym słupie wody pod urządzeniem, z wyłączeniem niewielkiej warstwy przy powierzchni i przy dnie. Powietrze blokuje energię akustyczną, dlatego głowica pomiarowa powinna być zanurzona w wodzie tak, aby nawet w czasie znacznych zaburzeń powierzchni zbiornika, pomiędzy głowicą a wodą nie było warstwy powietrza. Jedna głowica służy zarówno do wysyłania jak i odbierania sygnału, a więc pomiędzy wysłaniem a odbiorem impulsu musi upłynąć krótki czas, który skutkuje powstaniem tzw. dystansu wygaszania. Również dane uzyskane w pobliżu dna nie są wykorzystywane do dalszych analiz, gdyż mogą być obciążone błędem, wynikającym z odbijania się sygnału od niejednorodnego dna. Powstaje w efekcie pewna niemierzona warstwa, której grubość stanowi sumę 6% głębokości od głowicy do dna oraz wysokości jednej komórki pomiarowej (WinRiver..., 2016).

Pomiar mętności metodą akustyczną polega na określeniu siły sygnału powracającego do urządzenia. Do tej pory nie zostały jeszcze opracowane procedury absolutnej kalibracji pomiarów intensywności sygnału na ilość zawiesiny, w związku z czym określenie mętności tą metodą wymaga kalibracji wyników z pomiarami rzeczywistymi. Kalibracji takiej można dokonać np. poprzez pomiar mętności mętnościomierzem w próbkach wody pobranych w kilku określonych punktach. ADCP rejestruje intensywność sygnału powracającego z impulsu nadawczego i wyraża ją w liczbie zliczeń (tzw. *counts*), które następnie konwertuje na intensywność w decybelach (dB) (tzw. rozproszenie wsteczne – *backscatter*). Procedura ta jest wykonywana w oprogramowaniu urządzenia (WinRiver..., 2016). Rozproszenie wsteczne zależy od: pochłaniania dźwięku, rozproszenia wiązki, mocy urządzenia, współczynnika rozproszenia wstecznego. Zależności te opisane są równaniem:

$$EI = SL + SV + \text{const} - 20 \log(R) - 2\alpha R \quad (1)$$

gdzie: EI – intensywność echa (dB), SL – moc źródła sygnału (dB), SV – rozproszenie wsteczne w całym pionie (dB),  $\alpha$  – współczynnik pochłaniania (dB/m), R – odległość od głowicy pomiarowej do mierzonego punktu (m), const – stała dla urządzenia.

Pomiar intensywności jest względny, dlatego wyników nie można porównywać z wynikami z innych urządzeń, stąd konieczność uwzględnienia stałej urządzenia w równaniu. Na intensywność sygnału wpływa także wielkość cząstek rozproszonych w wodzie, z czego m.in. wynika konieczność wspomnianej wcześniej

kalibracji związku pomiędzy intensywnością sygnału a mętnością (Acoustic Doppler..., 2011). Zależność taką charakteryzuje na ogół dość wysoki współczynnik korelacji. W literaturze często określany jest związek pomiędzy całkowitą ilością zawiesiny (TSS – *total suspended solids*), która jest ściśle powiązana z wartością mętności, a intensywnością sygnału echa. Opisywane zależności można przedstawić za pomocą funkcji wykładniczej, którą najogólniej można wyrazić równaniem:

$$T = a \times e^{b \times EI} \quad (2)$$

gdzie: T – mętność (NTU), EI – intensywność echa (dB), a, b – współczynniki obliczane podczas kalibracji.

## Podsumowanie

Pomimo większej dokładności optycznych metod pomiaru mętności wód jeziornych, metoda akustyczna wykazuje szczególne zalety. Pozwala ona ze względnie dużą rozdzielczością przestrzenną obrazować zmienność pionową i poziomą mętności w zbiorniku wodnym. Podczas jednego punktowego pomiaru można uzyskać dane dotyczące zmian mętności w całym pionie pomiarowym, co w przypadku używania sondy optycznej wymagałoby wykonania co najmniej kilku (czasem kilkunastu) pomiarów, a w przypadku tradycyjnych mętnościomierzy pobrania dużej ilości próbek. Metoda akustyczna jest zatem niezwykle przydatna do obrazowania przestrzennej zmienności mętności wód w jeziorze. W trakcie długotrwałego pomiaru w ustalonym punkcie możliwa jest też analiza zmienności czasowej mętności. Nie jest ona jednak pozbawiona wad, do których zaliczyć należy konieczność kalibracji pomiaru oraz ograniczenia urządzeń ADCP związane z istnieniem niemierzonej warstwy tuż przy powierzchni i w pobliżu dna.

## Literatura

- Acoustic Doppler Current Profiler Principles of Operation. A Practical Primer, 2011, Teledyne RD Instruments.
- Baranya S., Józsa J., 2013, Estimation of suspended sediment concentrations with ADCP in Danube river, *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 61(3) (<https://doi.org/10.2478/johh-2013-0030>).
- Borkowski G., 2014, Funkcjonowanie jezior w holocenie na przykładzie Jeziora Zbąszyńskiego, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Borowiak D., 2011, Właściwości optyczne wód jeziornych Pomorza, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Borowiak D., 2014, Optical properties of Polish lakes: the Secchi disc transparency, *Limnol. Rev.*, 14(3): 131–144 (<https://doi.org/10.1515/limre-2015-0003>).
- Butt M.J., Nazeer M., 2015, Landsat ETM+ Secchi Disc Transparency (SDT) retrievals for Rawal Lake, Pakistan, *Advances in Space Research*, 56(7): 1428–1440 (<https://doi.org/10.1016/j.asr.2015.06.041>).

- Celentano P., Borghini M., Schroeder K., 2018, Analysis and comparison of ADCP data: moored ADCPs and lowered ADCPs (<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17069.95207>).
- Choiński A., 1995, Zarys limnologii fizycznej Polski, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Ding Y.Q., Qin B.Q., Zhu G.W., Wu T.F., Wang Y.P., Luo L.C., 2012, Effects of typhoon Morakot on a large shallow lake ecosystem, Taihu Lake, China, *Ecohydrology*, 5(6): 798–807.
- Dwinovantyo A., Manik H.M., Prartono T., Susilohadi, 2019, Estimation of Suspended Sediment Concentration by Using Mobile ADCP Instrument, *Journal of Physics: Conference Series*, 1127(1) (<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1127/1/012033>).
- Elbanowska H., Zerbe J., Siepak J., 1999, Fizyczno-chemiczne badania wód, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Filizola N., Guyot J.L., 2004, The use of Doppler technology for suspended sediment discharge determination in the River Amazon, *Hydrological Sciences Journal*, 49(1) (<https://doi.org/10.1623/hysj.49.1.143.53990>).
- Gartner J.W., 2002, Estimation of suspended solids concentrations based on acoustic backscatter intensity: theoretical background, Turbidity and Other Sediment Surrogates Workshop, Reno.
- Gibbs M., Abell J., Hamilton D., 2016, Wind forced circulation and sediment disturbance in a temperate lake, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 50(2): 209–227 (<https://doi.org/10.1080/00288330.2015.1116998>).
- Gillett D., Marchiori A., 2019, A low-cost continuous turbidity monitor, *Sensors (Switzerland)*, 19(14) (<https://doi.org/10.3390/s19143039>).
- Håkanson L., 2004, *Lakes: Form and function*, Blackburn Press, Caldwell.
- Hamilton D.P., Mitchell S.F., 1996, An empirical model for sediment resuspension in shallow lakes, *Hydrobiologia*, 317(3): 209–220.
- Herrera J.L., González J., Varela R.A., 2019, Measuring a Lagrangian drifter's slip with an on-board ADCP, *MethodsX*, 6: 1336–1342 (<https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.05.032>).
- Kajak Z., 1998, *Hydrobiologia-limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Khattab M.F.O., Merkel B., 2015, Secchi disc visibility and its relationship with water quality parameters in the photosynthesis zone of Mosul Dam Lake, Northern Iraq, *FOG – Freiberg Online Geoscience*, 39.
- Kitchener B.G.B., Dixon S.D., Howarth K.O., Parsons A.J., Wainwright J., Bateman M.D., Hewett C.J.M., 2019, A low-cost bench-top research device for turbidity measurement by radially distributed illumination intensity sensing at multiple wavelengths, *HardwareX*, 5 (<https://doi.org/10.1016/j.ohx.2019.e00052>).
- Kitchener B.G.B., Wainwright J., Parsons A.J., 2017, A review of the principles of turbidity measurement, *Progress in Physical Geography*, 41(5) (<https://doi.org/10.1177/0309133317726540>).
- Li Y., Jalil A., Du W., Gao X., Wang J., Luo L., Acharya K., 2017, Wind induced reverse flow and vertical profile characteristics in a semi-enclosed bay of large shallow Lake Taihu, China, *Ecological Engineering*, 102: 224–233 (<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.02.022>).
- Luettich R.A., Harleman D.R.F., Somlyódy L., 1990, Dynamic behavior of suspended sediment concentrations in a shallow lake perturbed by episodic wind events, *Limnology and Oceanography*, 35(5): 1050–1067.
- Manik H.M., Gultom D.A., Firdaus R., Elson L., 2020, Evaluation of ADCP backscatter computation for quantifying suspended sediment concentration, *IOP Conference*

- Series: Earth and Environmental Science, 429(1) (<https://doi.org/10.1088/1755-1315/429/1/012035>).
- Parra L., Rocher J., Escrivá J., Lloret J., 2018, Design and development of low cost smart turbidity sensor for water quality monitoring in fish farms, *Aquacultural Engineering*, 81 (<https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2018.01.004>).
- Reczek L., Siwiec T., Skiba I., 2002, Ocena korelacji wzajemnej podstawowych jednostek mętności, *Gaz, Woda, Technika Sanitarna*, 6: 211–215.
- Siahaan A.P.U., Silitonga N., Iqbal M., Aryza S., Fitriani W., Ramadhan Z., Harahap M.I.D., 2018, Arduino Uno-based water turbidity meter using LDR and LED sensors, *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(4) (<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.14020>).
- Sobolewski W., Borowiak D., Borowiak M., Skowron R., 2014, Baza danych jezior Polski i jej wykorzystanie w badaniach limnologicznych, *Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Lublin*.
- Torma P., Wu C.H., 2019, Temperature and circulation dynamics in a small and shallow lake: Effects of weak stratification and littoral submerged macrophytes, *Water (Switzerland)*, 11(1) (<https://doi.org/10.3390/w11010128>).
- Trevathan J., Read W., Schmidtke S., 2020, Towards the development of an affordable and practical light attenuation turbidity sensor for remote near real-time aquatic monitoring, *Sensors (Switzerland)*, 20(7) (<https://doi.org/10.3390/s20071993>).
- Venditti J.G., Church M., Attard M.E., Haught D., 2016, Use of ADCPs for suspended sediment transport monitoring: An empirical approach, *Water Resources Research*, 52(4) (<https://doi.org/10.1002/2015WR017348>).
- Wang Y., Rajib S.M.S.M., Collins C., Grieve B., 2018, Low-Cost Turbidity Sensor for Low-Power Wireless Monitoring of Fresh-Water Courses, *IEEE Sensors Journal*, 18(11) (<https://doi.org/10.1109/JSEN.2018.2826778>).
- Wernand M.R., 2010, On the history of the Secchi disc, *Journal of the European Optical Society*, 5 (<https://doi.org/10.2971/jeos.2010.10013s>).
- WinRiver Software User's Guide, 2016, Teledyne RD Instruments.
- Wu T., Qin B., Zhu G., Zhu M., Li W., Luan C., 2013, Modeling of turbidity dynamics caused by wind-induced waves and current in the Taihu Lake, *International Journal of Sediment Research*, 28: 139–148.

## Turbidity of lake water and methods of measurement

**Abstract:** Turbidity is one of the basic optical features of lake water and one of the most important indicators of water quality assessment. It indicates the amount of suspended matter which not only deteriorates the aesthetics of lake waters, but also significantly affects the functioning of the reservoir. Therefore, great importance is attached to the measurement and monitoring of this parameter. Many methods for turbidity measurement have been developed, most of which are based on measuring the attenuation of the intensity of light passing through or diffused by a water sample. Recently, indirect methods such as acoustic methods have also been used increasingly. The aim of this article is to review modern methods of monitoring and measuring the optical properties of water, their main assumptions and their usefulness or limitations in application.

**Keywords:** turbidity, optical features of lake water, measurement methods, water monitoring

## Część II

### Krajobraz w edukacji i turystyce



Dolina Strzeszyńskiego Strumienia w Poznaniu





<sup>1</sup> Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

<sup>2</sup> Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk

*Sandra Roszak<sup>1</sup>, Jakub Ciężela<sup>2</sup>*

## Percepcja krajobrazu miejskiego Międzyzdrojów przez mieszkańców i turystów

**Streszczenie:** Celem artykułu była ocena percepcji struktury przestrzennej miasta Międzyzdrojów przez mieszkańców i turystów. Badania przeprowadzone zostały przez członków Studenckiego Koła Naukowego Geografów UAM w lipcu 2009 roku na grupie 100 mieszkańców oraz 100 turystów i porównane z podobnymi badaniami z lat 1987/88. Wykorzystano w nich kwestionariusz ankietowy zawierający cztery pytania charakteryzujące respondentów oraz oznaczone miejsce na wykonanie szkicu miasta przez osobę ankietowaną. Analiza szkiców wykazała, że mieszkańcy Międzyzdrojów mają lepiej utrwalony obraz miasta niż turyści. Mieszkańcy najczęściej wskazywali obiekty, z których korzystają na co dzień, takie jak urzędy i banki, natomiast turyści skupili się na miejscach, w których najczęściej przebywają i wypoczywają, takie jak plaża. Badania wykazały różnice, jakie wystąpiły w postrzeganiu miasta Międzyzdroje przez mieszkańców i turystów w ciągu ostatnich 20 lat. O ile w latach 1987/88 ponad 75% mieszkańców zaznaczało te same obiekty lub obszary w przestrzeni miejskiej, to w 2009 roku zróżnicowanie rodzajowe wskazywanych obiektów i obszarów było znacznie większe. Na lepszą znajomość przestrzeni miejskiej przez mieszkańców wpływ miała większa mobilność badanych związana z posiadaniem własnego środka transportu oraz dostępne obecnie technologie informacyjne umożliwiające lepszą orientację w przestrzeni. Natomiast podczas badań turystów w 2009 roku w porównaniu do lat 1987/88 zauważono znaczny spadek liczby wskazanych elementów liniowych i punktowych. Na wyniki badań miało wpływ rzadsze korzystanie z komunikacji publicznej oraz poszerzenie i zróżnicowanie oferty proponowanej przez obiekty noclegowe i gastronomiczne, przez co turyści znacznie rzadziej korzystali z placówek handlowych.

**Słowa klucz:** percepcja krajobrazu, turystyka, Międzyzdroje, Wolin, przestrzeń miejska

## Wstęp

Zgodnie z założeniami teoretycznymi percepcja to złożony indywidualny proces, w którym środowisko i obserwator, a także wyniki percepcji wzajemnie od siebie zależą (Gołos, 2018). Według „Słownika języka polskiego”, percepcja to odbieranie zjawisk za pomocą zmysłów (Doroszewski, 1996). Według „Nowej encyklopedii powszechnej”, percepcja to złożony proces poznawczy, w wyniku którego w umyśle człowieka powstaje obraz rzeczywistości zwany spostrzeżeniem (Kotarbiński, 1997). Percepcja zależy od zmysłu orientacji w przestrzeni oraz od zmysłu słuchu, dotyku, smaku, węchu i wzroku (por. Gibson, 1966).

Człowiek, odbierając różnymi zmysłami swoje otoczenie, stara się zidentyfikować i porządkować różne jego elementy i zależności zachodzące między nimi, a następnie próbuje syntetyzować zebrane dane oraz tworzyć mniej lub bardziej uproszczone modele struktury i funkcjonowania percypowanej przestrzeni, aby lepiej zrozumieć otaczające go środowisko i skuteczniej zarządzać jego zasobami (Chmielewski i in., 2018).

Percepcja krajobrazu jest ważnym przedmiotem badań społecznych zwłaszcza w zakresie zagospodarowania przestrzennego oraz turystyki i rekreacji. Ponieważ krajobraz jest jednym z najważniejszych czynników wyboru miejsca wypoczynku, badania nad percepcją krajobrazu mają istotne znaczenie dla rozwoju sektora usług turystycznych (Bernatek-Jakiel i in., 2013). Według Chmielewskiego i in. (2019), w rozwoju wiedzy na temat percepcji krajobrazu najważniejszą rolę odegrały przede wszystkim: 1) teoria postaci (Koffka, 1922), 2) teoria podobizn/wzorców krajobrazowych (Lynch, 1960), 3) teoria prospektu i ostoi (Appleton, 1975), 4) teoria siedliskowa (Orians, 1980), oraz 5) teoria poziomów złożoności struktury przestrzennej (Papp, 2002). To właśnie ta ostatnia teoria ma największe zastosowanie w badaniu percepcji krajobrazu miejskiego, który jest krajobrazem o wysokim stopniu złożoności. O postrzeganiu krajobrazu decydują: jego różnorodność (złożoność), czytelność kompozycji i punkty odniesienia, otwartość (perspektywa, przestrzenność), tożsamość, tajemniczość, możliwość schronienia, dźwięk, ruch, nazwa miejsca i zawarta w niej sugestia (Wolski, 2002). W percepcji krajobrazu postrzega się i ocenia dany obiekt głównie pod względem jakości wizualnej. Nie zauważa się szczegółów, lecz linie, plamy barwne, akcenty, tworzące łącznie harmonijne lub dysharmonijne układy przestrzenne. Strefa percepcji orientacyjnej (20–500 m) decyduje o zachowaniach rekreacyjnych – służy orientowaniu się w przestrzeni i określaniu jej przydatności. W obszarze tym najwyraźniej daje się odczuć rola perspektywy (wyznacza strefy indywidualnego bezpieczeństwa) oraz punktów lub też obiektów przyciągających uwagę (np. kapliczka, kępa drzew) (Krzymowska-Kostrowicka, 1997).

Badania percepcji krajobrazu miejskiego Międzyzdrojów były prowadzone już w 1984 roku przez Manikowską i Matykowskiego na podstawie kartowania poznawczego i polegały na wykonaniu odręcznego szkicu miasta przez osobę ankietowaną. Szkice takie zwane są mapami wyobraźni, mapami „myślowymi” lub mapami mentalnymi. Podobne prace realizowali również Łoś i Muciał (1989) oraz Łyczkowska (1995). Badania przeprowadzone przez członków Studenckiego Koła

Naukowego Geografów UAM w lipcu 2009 roku miały na celu ocenę percepcji przestrzeni miasta Międzyzdroje przez mieszkańców i turystów oraz wykazanie różnic i podobieństw z wynikami analiz z lat 1987 oraz 1988 (por. Łoś, Muciał 1989) (zał. 1).

## Zakres i metoda badań

Badania ankietowe przeprowadzono w lipcu 2009 roku. Ankieta składała się z metryczki respondentów oraz miejsca przeznaczonego na sporządzenie szkicu miasta (zał. 1). Ankietowani mieli pełną swobodę wyboru ilości i rodzaju przedstawionych elementów przestrzeni miejskiej.

Wskazane przez badanych obszary lub obiekty podzielono na trzy kategorie (por. Manikowska, Matykowski, 1984):

- elementy powierzchniowe, np.: plaża, morze;
- elementy liniowe, np.: drogi;
- elementy punktowe, elementy orientacyjne miasta, np.: molo, kościół itd.

W celu kartograficznego zaprezentowania wyników badań poszczególne kategorie obiektów podlegały ocenie osobno z punktu widzenia mieszkańców i turystów. Ocena uwzględniała podział obiektów na 4 klasy odpowiadające częstości ich typowania przez osoby ankietowane:

- I klasa – powyżej 75,0%;
- II klasa – 50,1–75,0%;
- III klasa – 25,1–50,0%;
- IV klasa – poniżej 25,0%.

Klasy te dobrano analogicznie jak w badaniach z lat 1987 i 1988 w celu łatwiejszego porównania wyników obu analiz. Przy opracowywaniu wyników pominięto odpowiedzi jednostkowe (poniżej 10%)

Badaniami ankietowymi objęto 100 mieszkańców oraz 100 turystów. Wśród mieszkańców więcej było kobiet – 57%, a mężczyźni stanowili 43%. Większość badanych mieszkańców należała do grupy wiekowej 46–60 lat (33%). Mniej liczną grupę tworzyły osoby w wieku 31–45 lat (23%) oraz w wieku 16–30 lat (19%). Wśród turystów także przeważały kobiety – 54%, a mężczyźni stanowili 46%. W przeciwieństwie do mieszkańców większość ankietowanych należała do grupy wiekowej 16–30 lat (37%). Około 25% turystów zaliczało się do grupy wiekowej 31–45 lat, natomiast 15% do grupy wiekowej 46–60 lat.

## Wyniki badań

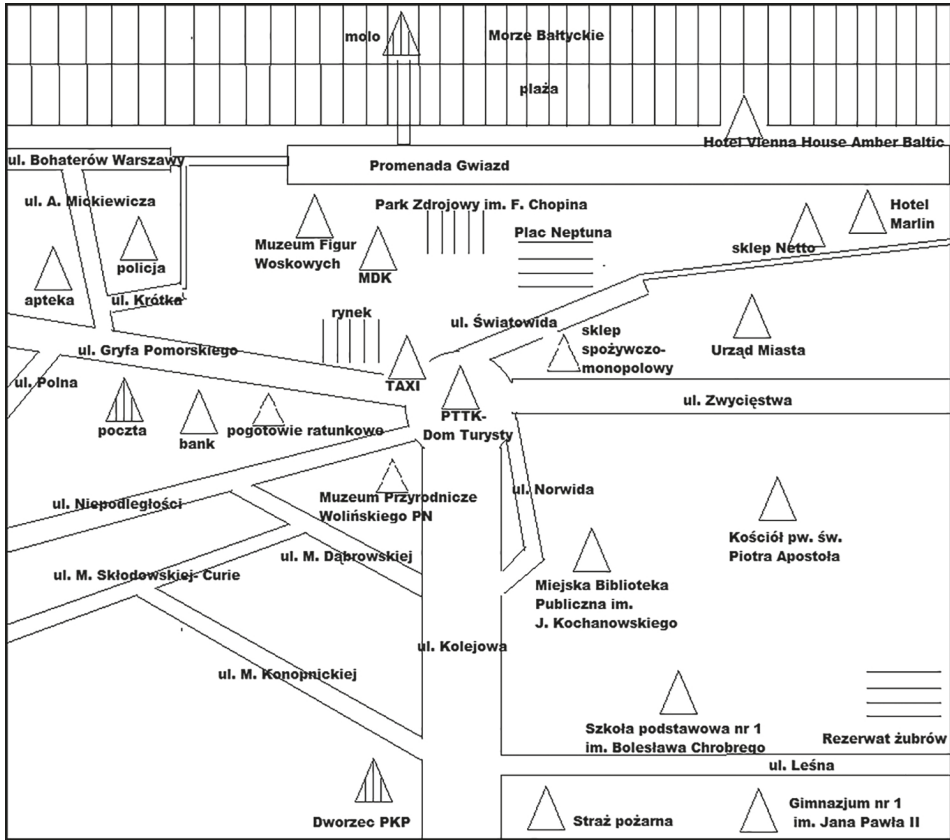
Percepcja krajobrazu miasta Międzyzdroje jest ściśle związana z jego funkcją turystyczną. Wśród mieszkańców zauważono duże zróżnicowanie zaznaczanych na mapie miasta kategorii obiektów (ryc. 1), dlatego I klasa częstości (powyżej 75,0%) nie zawiera żadnych wskazań. Dla porównania w badaniach przeprowadzonych w latach 1987–1988 (ryc. 2) w I klasie znalazły się elementy powierzch-

niowe (np. morze) oraz kilka ulic, w tym: ul. Bohaterów Warszawy, gdzie znajduje się większość obiektów noclegowych, ul. Zwycięstwa i ul. Niepodległości oraz ul. Kolejowa wraz z dworcem PKP, które stanowią główną arterię komunikacyjną miasta, a także ul. Światowida, przy której znajduje się centrum handlowo-gastronomiczne Międzyzdrojów.

W 2009 roku wśród mieszkańców w II klasie rozkładu odpowiedzi zawierającej 50,1–75,0% wskazań znalazły się obiekty liniowe, np. ul. Kolejowa (62%), przy której znajduje się dworzec PKP, wskazany przez 35% mieszkańców. Więcej obiektów zakwalifikowano do III klasy. Należą do nich elementy: liniowe, punktowe i powierzchniowe. Wśród obiektów liniowych znajdują się ulice: Gryfa Pomorskiego (45%), przy której rozmieszczone są placówki usługowe takie, jak: poczta (32%), pogotowie (22%) i bank (12%) oraz ul. Zwycięstwa (49%) i tzw. Promenada Gwiazd (37%). Wśród elementów punktowych wyróżniono np. molo (29%). Jako element powierzchniowy wyróżniono Rezerwat Żubrów (28%). Najwięcej obiektów zaliczono do IV klasy. Mniej niż 25% ankietowanych wskazało takie elementy, jak: ul. Niepodległości (22%), ul. A. Mickiewicza (13%), przy której znajduje się apteka (10%) i policja (12%). Wśród elementów powierzchniowych wyróżniono, np. Park Zdrojowy im. F. Chopina (23%) wraz z fontanną. Podsumowując, mieszkańcy zaznaczyli więcej elementów punktowych i liniowych niż powierzchniowych. Widoczne jest podobieństwo w liczbie elementów punktowych oraz powierzchniowych, które zostały zaznaczone w 2009 roku oraz we wcześniejszych badaniach. W przypadku elementów liniowych zdecydowanie więcej wskazań dotyczy badań z 2009 roku (por. ryc. 1, 2, tab. 1).

Wśród mieszkańców należących do najmłodszej grupy wiekowej, obejmującej dzieci i młodzież do 15 roku życia, przedstawiany na mapach mentalnych obraz miasta różnił się znacznie od percepcji osób dorosłych. Grupa najmłodszych respondentów skupiła się na zaznaczeniu swojego miejsca zamieszkania, szkoły oraz obiektów, w których spędza czas wolny, w tym m.in. plaży i dyskoteki. Choć turystów nie charakteryzowano pod kątem częstości odwiedzania miasta, to ankieterzy pytali ich o długość obecnego pobytu, co również ma wpływ na sposób postrzegania przez nich przestrzeni miejskiej. W badanej grupie większość turystów była w Międzyzdrojach krótko – 1–2 dni (34%) lub 3–7 dni (34%). Jedynie 20% turystów przebywało w Międzyzdrojach ponad tydzień, a tylko 12% ponad dwa tygodnie.

W grupie turystów podobnie jak wśród mieszkańców występuje duże zróżnicowanie nanoszonych na mapę elementów, dlatego nie zaobserwowano obiektów zaliczonych do I klasy rozkładu odpowiedzi (ryc. 3). W II klasie najczęściej wymienianym elementami o charakterze powierzchniowym były morze (65%) i plaża (59%), natomiast wśród obiektów punktowych respondenci wskazywali na molo (58%). W grupie elementów liniowych znalazły się ulice: Promenada Gwiazd (61%), gdzie znajduje się wiele punktów gastronomicznych i atrakcji turystycznych, w tym m.in. odciski dłoni oraz pomniki poświęcone pamięci znanych polskich artystów. W III klasie częstości odpowiedzi znajduje się Park Zdrojowy im. F. Chopina (25%), gdzie zlokalizowany jest pomnik pianisty oraz plac Neptuna (26%), natomiast w IV klasie znalazły się takie elementy, jak: ul. Kolejowa (13%), Zagroda Żubrów (24%) oraz rynek (17%) wraz z centrum



LEGENDA	>75,0%	50,1-75,0%	25,1-50,0%	≤25,0%
elementy punktowe				
elementy liniowe				
elementy powierzchniowe				

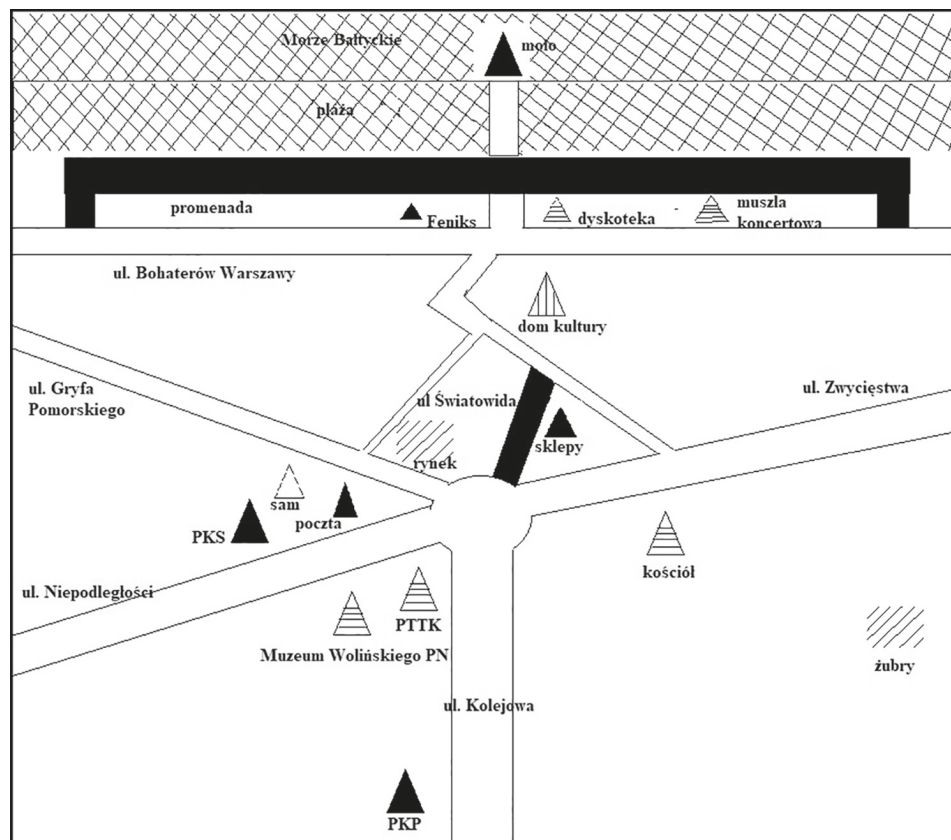
Wartości procentowe przedstawiają podział obiektów na 4 klasy odpowiadające częstości ich typowania przez osoby ankietowane. Pominięto odpowiedzi jednostkowe (poniżej 10% wskazań)

Ryc. 1. Struktura przestrzenna miasta Międzyzdroje w świetle percepcji stałych mieszkańców w 2009 roku

Fig. 1. The spatial structure of the Międzyzdroje town in inhabitants' perception in 2009  
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowanych przeprowadzonych w 2009 roku.

handlowo-turystycznym. Jednostkowe odpowiedzi dotyczyły również: Muzeum Figur Woskowych, Hotelu Vienna House Amber, poczty, sklepu Netto, dworca PKP oraz kościoła pw. św. Piotra Apostoła.

W przypadku map mentalnych wykonanych w latach 1987–1988 (ryc. 4.) wielu turystów wskazywało te same obiekty, w wyniku czego znalazły się one w I klasie



### LEGENDA

	>75,0%	50,1–75,0%	25,1–50,0%	≤25,0%
elementy punktowe				
elementy liniowe				
elementy powierzchniowe				

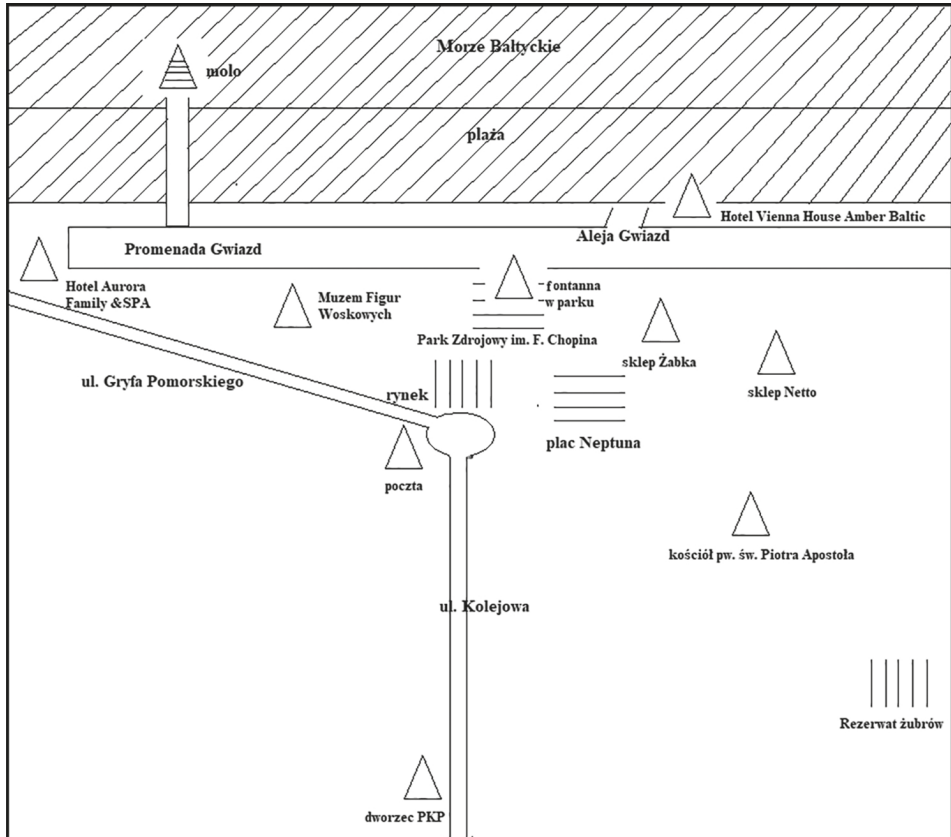
Wartości procentowe przedstawiają podział obiektów na 4 klasy odpowiadające częstości ich typowania przez osoby ankietowane. Pominięto odpowiedzi jednostkowe (poniżej 12,5% wskazań)

Ryc. 2. Struktura przestrzenna miasta Międzyzdroje w świetle wyobrażeń stałych mieszkańców w latach 1987–1988

Fig. 2. The spatial structure of the Międzyzdroje town in inhabitants' perception in 1987–1988

Źródło: Łoś i Muciał (1989).

częstości odpowiedzi (powyżej 75,0%). Niemal wszyscy turyści zaznaczyli morze oraz plażę. Z kolei do II klasy zakwalifikowały się elementy liniowe, takie jak: Promenada Gwiazd i ul. Światowida wraz z centrum handlowo-turystycznym



**LEGENDA**

	>75,0%	50,1–75,0%	25,1–50,0%	≤25,0%
elementy punktowe				
elementy liniowe				
elementy powierzchniowe				

Wartości procentowe przedstawiają podział obiektów na 4 klasy odpowiadające częstości ich typowania przez osoby ankietywane. Pominięto odpowiedzi jednostkowe (poniżej 10% wskazań)

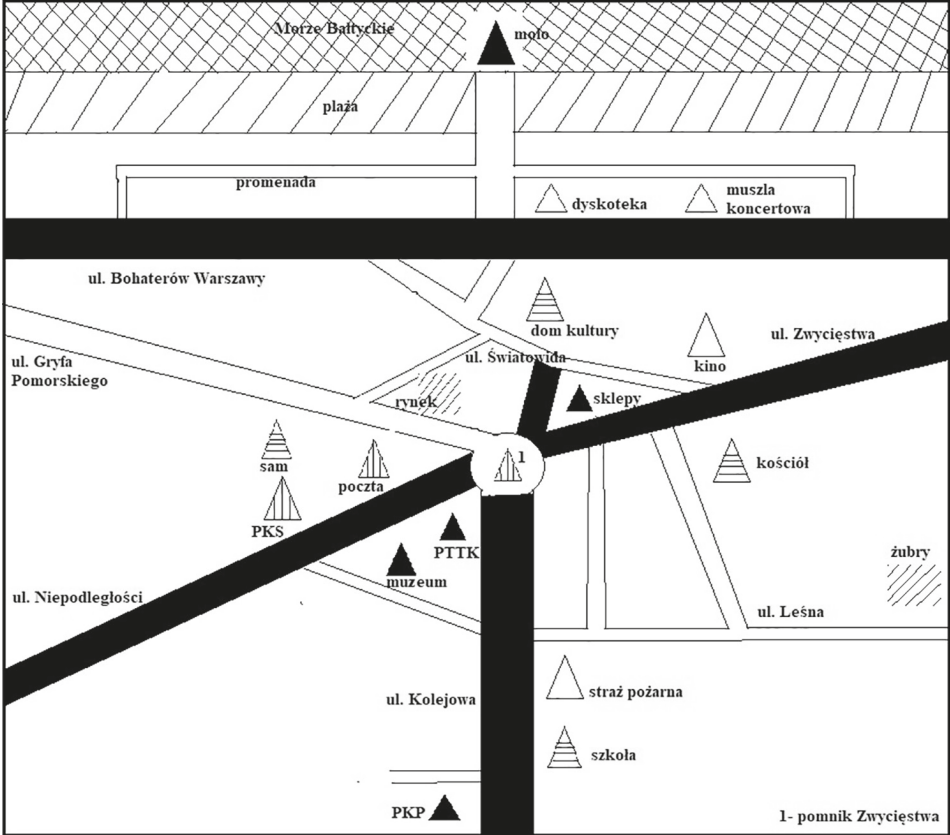
Ryc. 3. Struktura przestrzenna miasta Międzyzdroje w percepcji turystów w 2009 roku

Fig. 3. The spatial structure of the Międzyzdroje town in tourists' perception in 2009

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych w 2009 roku.



oraz elementy punktowe, w tym molo, poczta, a także dworce PKS i PKP. W przypadku badań z lat 1987–1988 turyści wykazali się większą znajomością rozmieszczenia ulic oraz ich nazw niż w 2009 roku (por. ryc. 3, 4, tab. 1).



LEGENDA	>75,0%	50,1–75,0%	25,1–50,0%	≤25,0%
elementy punktowe	▲	▲	▲	▲
elementy liniowe	■	—	—	—
elementy powierzchniowe	▨	▨	▨	▨

Wartości procentowe przedstawiają podział obiektów na 4 klasy odpowiadające częstości ich typowania przez osoby ankietowane. Pominięto odpowiedzi jednostkowe (poniżej 12,5% wskazań)

Ryc. 4. Struktura przestrzenna miasta Międzyzdroje w świetle wyobrażeń turystów w latach 1987–1988

Fig. 4. The spatial structure of the Międzyzdroje town in tourists' perception in 1987–1988

Źródło: Łoś i Muciał (1989).

## Wnioski

Analiza map wyobraźni wykonanych przez mieszkańców i turystów w latach 1987–1988 i 2009 wykazały, że mieszkańcy Międzyzdrojów mają lepiej utrwalony obraz miasta niż turyści. Mieszkańcy najczęściej wskazywali obiekty, z których korzystają na co dzień, takie jak poczta, bank, kościół, szkoła, stacja pogotowia ratunkowego, Urząd Miasta, Międzynarodowy Dom Kultury (MDK) itd. Natomiast turyści skupili się na miejscach, w których najczęściej przebywają i wypoczywają. Są to nie tylko elementy powierzchniowe: morze i plaża, ale również elementy punktowe o charakterze turystycznym lub usługowym, takie jak Muzeum Figur Woskowych, poczta, sklep Netto i molo.

Na wyniki badań turystów miała wpływ słoneczna pogoda, która utrzymywała się w trakcie prowadzenia badań ankietowanych, oraz fakt, że większość turystów (68%) była badana w pierwszym tygodniu swojego pobytu. Tylko 20% turystów było w mieście ponad tydzień, a 12% ponad 2 tygodnie. Co więcej, jedynie niewielki odsetek stanowiły osoby, dla których był to kolejny pobyt turystyczny w Międzyzdrojach i które dobrze знаły miasto. Osoby takie deklarowały ten fakt i sporządzały dokładniejszą mapę wyobraźni oraz precyzyjnie zaznaczały przebieg ulic i położenie konkretnych obiektów.

Badania wykazały różnice, jakie zaszły w postrzeganiu miasta Międzyzdroje przez mieszkańców i turystów w ciągu ostatnich dwóch dekad. O ile w latach 1987–1988 ponad 75% mieszkańców zaznaczało te same przestrzeni miejskiej, to w 2009 roku różnicowanie rodzajowe wskazywanych obiektów było znacznie większe. Pojawiły się również nowe elementy, które wcześniej nie były typowane, np.: Park Zdrojowy im. F. Chopina. W 2009 roku w przypadku mieszkańców na lepszą znajomość przestrzeni miejskiej wpływ miała ich większa mobilność związana z posiadaniem własnego środka transportu oraz motywacje, jakimi kierowali się w trakcie podróży po mieście, dotyczące m.in. dotarcia do miejsca pracy. Poznawanie przestrzeni miasta ułatwiały również dostępne obecnie technologie informacyjne umożliwiające lepszą orientację w przestrzeni.

W latach 1987–1988 większość turystów zaznaczała elementy położone wzdłuż plaży oraz w centrum miasta. Pojawiało się także wiele obiektów punktowych, które postrzegane były jako ważne również przez mieszkańców (np.: sklepy, dworzec PKS, MDK). Po 20 latach widoczny jest znaczny spadek liczby wskazanych przez turystów elementów liniowych i punktowych, które znajdują się w dalszej odległości od plaży. Zdecydowanie zmalała liczba zaznaczonych na mapach obiektów usługowych, w szczególności sklepów.

Na wyniki badań wśród turystów miało wpływ kilka czynników. W ciągu 20 lat zmniejszyła się liczba turystów korzystających z komunikacji publicznej jako głównego środka transportu do miejsca wypoczynku. Ponadto poprawiła się oferta usług noclegowych i gastronomicznych. Coraz więcej obiektów noclegowych i gastronomicznych oferuje zróżnicowane i dostępne cenowo posiłki, przez co pobyt staje się wygodniejszy, a turyści znacznie rzadziej korzystają z placówek handlowych. Pewien wpływ na mniejszą mobilność turystów i słabszą znajomość

przestrzeni miasta miały korzystne warunki pogodowe oraz przewaga krótkich pobytów turystycznych.

Podsumowując, należy stwierdzić, że wyniki badań wskazują na dokonujące się zmiany świadomości społecznej oraz odmienny sposób postrzegania miasta Międzyzdroje przez stałych mieszkańców i turystów w analizowanym okresie. Badania te mogą stanowić ważną przesłankę dla władz lokalnych w zakresie zrównoważonego kształtowania struktury przestrzenno-funkcjonalnej miasta Międzyzdroje oraz dbałości o jego walory fizjonomiczne.

## Literatura

- Appleton J., 1975, *The experience of landscape*, Wiley, London, New York.
- Bernatek-Jakiel A., Jakiel M., 2013, *Landscape Perception and Its Implications in Tourism*, [w:] N. Kozak, M. Kozak (red.), *Tourism Research: An Interdisciplinary Perspective*, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, s. 95–107.
- Chmielewski S., Chmielewski T.J., Kułak A., 2018, *Audyt krajobrazowy presji wizualnej, na przykładzie Lublina*, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Lublin.
- Chmielewski T.J., Chmielewski S., Kułak A., 2019, *Percepcja i projekcja krajobrazu: teorie, zastosowania, oczekiwania*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Polska Akademia Nauk, s. 365–384.
- Doroszewski W., 1996, *Słownik języka polskiego*, Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- Gibson J.J., 1966, *The senses considered as perceptual systems*, Houghton Mifflin, Boston.
- Gołoś P., 2018, *Spoleczne i ekonomiczne aspekty pozaprodukcyjnych funkcji lasu i gospodarki leśnej – wyniki badań opinii społecznej*, *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Rozprawy i Monografie*, 22: 326.
- Koffka K., 1922, *Perception: An introduction to the Gestalt theory*, *Psychological Bulletin*, s. 531–585.
- Kotarbiński T., 1997, *Nowa encyklopedia powszechna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Krzymowska-Kostrowicka A., 1997, *Geoekologia turystyki i wypoczynku*, PWN, Warszawa.
- Lynch K., 1960, *The Image of the City*, Cambridge, Massachusetts.
- Łoś U., Muciał L., 1989, *Percepcja krajobrazu miejskiego Międzyzdrojów przez mieszkańców i turystów*, [w:] A. Kostrzewski (red.), *Środowisko przyrodnicze i przestrzenna struktura społeczno-ekonomiczna miasta i gminy Międzyzdroje*. Monografia geograficzna, SKNG UAM, s. 271–276.
- Łyczkowska S., 1995, *System rekreacyjny miasta Międzyzdroje w świetle opinii turystów i mieszkańców miasta*, [w:] A. Kostrzewski (red.), *Klify. Funkcjonowanie geokosystemu Wolińskiego Parku Narodowego w warunkach zmiany granic parku i narastającej antropopresji*, t. II, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 97–113.
- Manikowska B., Matkowski R., 1984, *Analiza struktury przestrzennej miasta na podstawie wyobrażeń i ocen jego mieszkańców (na przykładzie Ślesina)*, *Sprawozdania Komisji Geograficzno-Geologicznej PTPN za rok 1982*, s. 111–117.
- Orians G., 1980, *Habitat selection: General theory and application to human behavior*, [w:] J.S. Lockhard (red.), *Evolution of human social behavior*, Elsevier, New York, s. 49–66.
- Papp S., 2002, *Przestrzeń*, Wydawnictwo Universitas, Kraków.
- Wolski P., 2002, *Rozpoznawanie i ocena wartości krajobrazu*, [w:] J. Rylke, J. Szyszko, P. Jeżowski (red.), *Ocena i wycena zasobów przyrodniczych*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 161–182.

## **Tourists' and inhabitants' perception of the Międzyzdroje urban landscape (Wolin island, Poland)**

**Abstract:** We studied the perception of urban space in the Międzyzdroje town (Wolin island, Poland) by residents and tourists to show differences and similarities in their perception between 1987/88, and 2009. The research has been conducted by members of Studenckie Koło Naukowe Geografów (SKNG) of the Adam Mickiewicz University in July 2009 on a group of 100 residents and 100 tourists and compared to similar studies from 1987/88. In 2009, tourists were less familiar with the location of streets and their names, as well as other surface and point elements than in 1987/88. Moreover, it has been shown that the inhabitants perceive the city more precisely than tourists and they marked mainly the points they use daily (e.g. post office, bank, church, school, ambulance service, and the City Hall). Among tourists, surface elements such as the sea or the beach predominate. Also point elements of a tourist or service nature such as the wax museum, supermarket, pier, or post office were frequently listed.

**Keywords:** landscape perception, tourism, urban space, Międzyzdroje, Wolin

**Zał. 1. Ankieta przygotowana przez Studenckie Koło Naukowe Geografów UAM do badania percepcji krajobrazu miejskiego Międzyzdrojów przez mieszkańców i turystów w 2009 roku**

**Reg. 1. A survey prepared by the AMU Geographers' Student Research Group to study the perception of the urban landscape of Międzyzdroje by inhabitants and tourists in 2009**

1. Charakter pobytu w Międzyzdrojach:
  - a) turysta
  - b) stały mieszkaniec
2. Od jak dawna Pan/Pani są w Międzyzdrojach:
  - a) weekend
  - b) od 3 dni–1 tygodnia
  - c) powyżej 1 tygodnia
  - d) powyżej 2 tygodni
3. Płeć
  - a) kobieta
  - b) mężczyzna
4. Wiek
  - a) do 15 lat
  - b) 15–30 lat
  - c) 31–45 lat
  - d) 46–60 lat
  - e) 61–75 lat
  - f) powyżej 75 lat
5. Szkic mapy wyobraźni miasta Międzyzdroje

Tabela 1. Zestawienie elementów powierzchniowych, liniowych i punktowych w Międzyzdrojach, wskazanych przez mieszkańców i turystów w trakcie badań w 2009 roku  
 Table 1. List of surface, line and point elements in Międzyzdroje, in the course of research in the number of inhabitants and tourists in 2009

Nazwa wskazywanych obszarów i obiektów	Frekwencja wskazań w %	
	turyści	mieszkańcy miasta
Elementy powierzchniowe		
Morze Bałtyckie	65	21
Plaża	59	17
Rezerwat Żubrów (WPN)	24	28
Plac Neptuna	26	26
Park Zdrojowy im. F. Chopina	25	23
Elementy liniowe		
Promenada Gwiazd z Aleją Gwiazd	61	37
ul. Kolejowa	13	62
ul. Leśna	3	27
ul. Zwycięstwa	4	49
ul. Gryfa Pomorskiego	10	45
ul. Światowida	1	23
ul. Niepodległości	0	22
ul. Bohaterów Warszawy	1	17
ul. Norwida	0	16
ul. Krótka	0	15
ul. M. Skłodowskiej-Curie	0	14
ul. A. Mickiewicza	1	13
ul. Polna	7	12
ul. M. Konopnickiej	3	11
ul. M. Dąbrowskiej	0	10
ul. Przy Wodociągach	3	8
ul. Piastowska	1	8
ul. E. Plater	0	8
ul. Ustronie Leśne	3	7
ul. Kościelna	1	7
ul. Ludowa	0	7
ul. 1000-lecia	0	5
ul. Cicha	1	4
ul. Spokojna	1	4
ul. Traugutta	1	4
ul. Turystyczna	0	4
ul. Słowiańska	0	4
ul. Lipowa	0	4
ul. Morska	0	4

Nazwa wskazywanych obszarów i obiektów	Frekwencja wskazań w %	
	turyści	mieszkańcy miasta
ul. Piaskowa	0	3
Rondo	0	3
Aleja Róż	3	0
ul. Pomorska	0	2
ul. Zdrojowa	0	2
ul. Bukowa	0	2
ul. Wesoła	0	2
ul. Plażowa	1	1
ul. Rybacka	0	1
ul. Stroma	0	1
ul. Orzeszkowej	0	1
ul. Góra Filaretów	0	1
Elementy punktowe		
Dworzec PKP	14	35
Poczta Polska	16	32
Molo	58	29
Hotel Amber	20	24
Muzeum Przyrodnicze Wolińskiego PN	5	23
Pogotowie ratunkowe	0	22
sklep Netto	16	20
Gimnazjum nr 1	6	19
Straż Pożarna	5	19
Kościół pw. św. Piotra Apostoła	12	16
Szkoła Podstawowa nr 1 im. B. Chrobrego	0	16
Rynek	17	15
Muzeum Figur Woskowych	17	10
PTTK – Dom Turysty	3	14
sklep spożywczo-monopolowy	9	14
Urząd Miasta	1	13
Międzynarodowy Dom Kultury (MDK)	7	12
PKO Bank Polski	2	12
Postój taxi	2	12
Policja	1	12
Hotel Aurora	10	9
Sklep Żabka	10	6
fontanna w Parku Zdrojowym	10	2
Hotel Marlin	0	10
Apteka	0	10
Miejska Biblioteka Publiczna im. J. Kochanowskiego	0	10
Cmentarz miejski	1	9

Nazwa wskazywanych obszarów i obiektów	Frekwencja wskazań w %	
	turyści	mieszkańcy miasta
Przystań rybacka	7	8
Przystanek autobusowy na ul. Kolejowej	1	8
Stadion miejski	6	7
Punkty sprzedaży lodów i gofrów	6	3
Kawcza Góra	6	6
Dyskoteka Copocabaca	5	2
Ośrodek Wypoczynkowy Gromada	5	1
Pamiętki	5	0
Amfiteatr (muszla koncertowa)	4	4
Pole namiotowe	4	3
Smażalnia ryb koło przystani rybackiej	3	4
Plac zabaw	4	2
Salon gier	4	1
Informacja Turystyczna	1	4
Klif	4	2
Parking Plaża	3	3
Sklep monopolowy koło Ośrodka Aga	3	2
Kort tenisowy	2	3
SPA przy plaży	3	1
Kino EVA	3	1
Jadłodajnia pod Polną Różą	3	1
Góra Gosań	3	0
Hotel Bałtyk	0	3
Zjeżdźalnia na plaży	3	0
Pizzeria Desperados	3	0
Camping Plaża	3	0
Kiosk	0	3
Kafejka koło moło	2	2
Bar przy plaży	2	1
Lombard	1	2
Ogródki działkowe	1	2
Bazar koło moło	2	0
Kebab koło moło	2	0
Ośrodek Wypoczynkowy Aga	2	0
Ośrodek Wypoczynkowa Stillo	2	0
Biuro turystyczne	0	2
Punkt Widokowy	1	1
Dechy pod Moło (klub nocny)	1	1
Oceanarium	1	1
Hotel Fregata	1	0

Nazwa wskazywanych obszarów i obiektów	Frekwencja wskazań w %	
	turyści	mieszkańcy miasta
Restauracja Paradise	1	0
Hollywood Studio Apartments	1	0
Lumpeksy koło dyskoteki Cocop	1	0
Banan – atrakcja na plaży	1	0
Rezydencja Bielki	1	0
Wypożyczalnia sprzętu wodnego	1	0
Pokoje Gościnne Bursztyn	1	0
Sklep Falba	0	1
Hotel Orion	0	1
Wodociągi	0	1
Kolektura Toto Lotek	0	1
Hotel Wolin	0	1
Ośrodek Wczasowy Polino	0	1
Latarnia morska	0	1





- <sup>1</sup> Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- <sup>2</sup> Sekcja Geomorfologii i Geoarcheologii  
Studenckie Koło Naukowe Geografów im. Stanisława Pawłowskiego
- <sup>3</sup> Pracownia Ekologii Zmian Klimatu WNGiG UAM
- <sup>4</sup> XI Liceum Ogólnokształcące im. Jadwigi i Wacława Zembruskich  
w Poznaniu

*Dawid Abramowicz<sup>1</sup>, Mateusz Robaczewski<sup>1,2</sup>, Mariusz Bąk<sup>1,3</sup>,  
Adrianna Baranowska<sup>4</sup>*

## Koncepcja geograficznej ścieżki dydaktycznej wzdłuż Strzeszyńskiego Strumienia w Poznaniu

**Streszczenie:** Ścieżki dydaktyczne są powszechnie wykorzystywane w kształceniu geograficznym. Projektowane są zwłaszcza na obszarach cennych przyrodniczo, lecz także na terenach zurbanizowanych. Interesującym przykładem takiego obszaru jest zachodni klin zieleni w Poznaniu, w którym znajduje się Strzeszyński Strumień, dopływ Bogdanki. Ze względu na specyfikę środowiska geograficznego tej części miasta, a zwłaszcza polodowcowe pochodzenie obszaru, stwierdzono, że ma on szansę na szersze wykorzystanie w kształceniu geograficznym. W opracowaniu przedstawiono zatem koncepcję geograficznej ścieżki dydaktycznej wzdłuż Strzeszyńskiego Strumienia w Poznaniu, która może zachęcić lokalny samorząd do utworzenia w sąsiedztwie strumienia stanowisk wyznaczających przebieg ścieżki, a nauczycieli do prowadzenia na tym obszarze zajęć terenowych z geografii.

**Słowa kluczowe:** geograficzna ścieżka dydaktyczna, zajęcia terenowe, kształcenie geograficzne, Strzeszyński Strumień, zieleń w Poznaniu

### Wprowadzenie

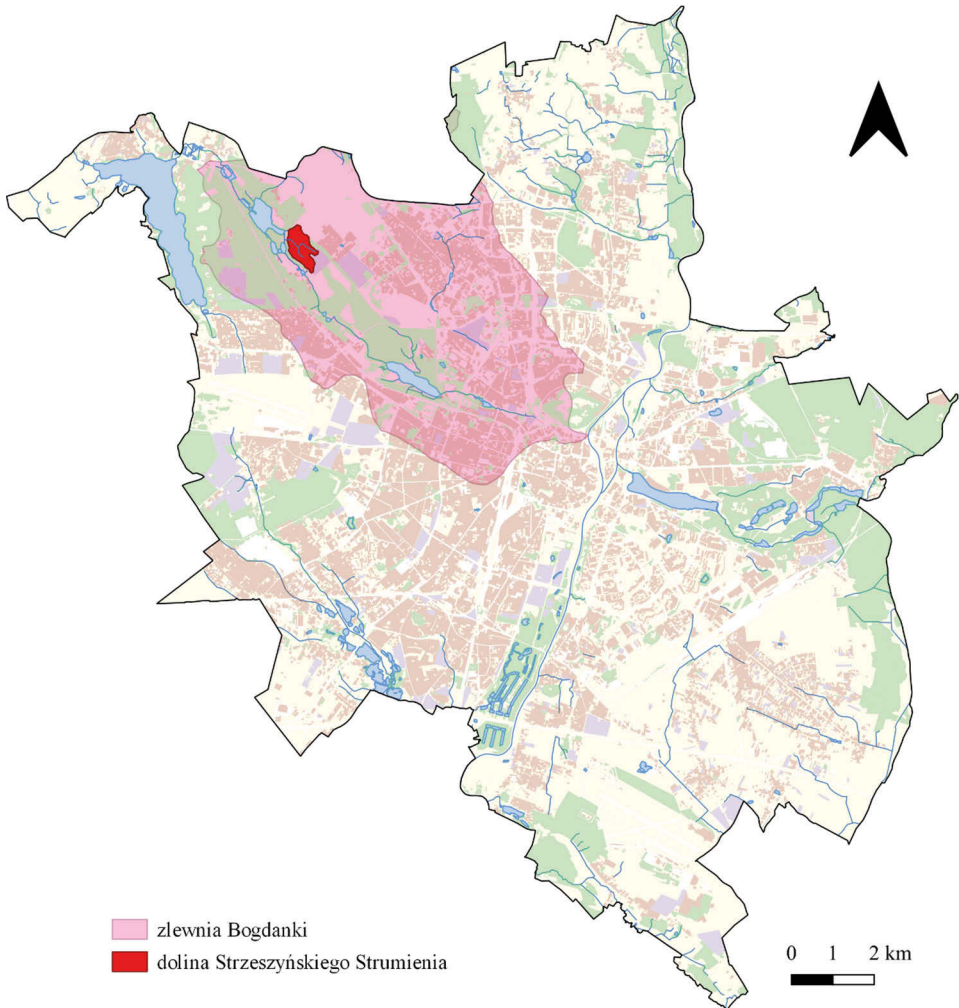
Współczesny krajobraz Poznania stanowi efekt działalności człowieka, która maśkuje ślady procesów rzeźbotwórczych ostatniego zlodowacenia, oraz jest ścisłe związane z obecnością doliny Warty i jej teras zalewowych (Kaniecki, 2010). Za-

pis i pozostałości zlodowacenia widoczne są również w zlewni Bogdanki położonej w północno-zachodniej części Poznania (ryc. 1), której dopływy wykorzystują obniżenie, o genezie sięgającej fazy leszczyńskiej zlodowacenia Wisły. Występująca na tym obszarze wysoczyzna morenowa została rozcięta rynnami subglacialnymi, w tym Cybiny i Bogdanki, które wypełnione zostały seriami ilów i mułków zastoiskowych (Chmał, 1997). Podczas regresji lądolodu doszło w dolinie Cybiny i Bogdanki do erozji dna, odkładania się piasków i żwirów. Od okresu borealnego rozpoczęła się faza deponowania osadu organicznego, który następnie przekształcił się w torf o miąższości 7–10 m (Troć, Milecka, 2008, Hildebrandt-Radke, 2020). Od momentu intensyfikacji działalności człowieka (od pradziejów) wyróżnić można tzw. nasyp kulturowy, bogaty w materiał organiczny, relikty kultur i osad allochtoniczny. Jego obecność widoczna jest w profilach po obu stronach Warty (Troć, Milecka, 2008, Milecka i in., 2010, Stryjakiewicz i in., 2016, Robaczewski, 2020).

W systemie Bogdanki można wyróżnić Strzeszyński Strumień. Ciek ten o długości mniejszej niż kilometr płynie w kierunku północno-zachodnim, uchodzi do Bogdanki, wykorzystując przełom pomiędzy kemem a sandrem i wyniesieniem morenowym. W strefie litoralnej na tym terenie dochodzi do odkładania się torfu (Chmał, 1996, 1997, Hildebrandt-Radke, 2020). W centralnej części doliny Strzeszyńskiego Strumienia rozpościera się rozlewisko, które bogate jest w liczne gatunki roślin obszarów podmokłych i zwierząt. Od strony północno-wschodniej i południowo-zachodniej występują obszary leśne. Wzdłuż koryta Strzeszyńskiego Strumienia i rozlewiska prowadzi nieutwardzona ścieżka, wykorzystywana przez mieszkańców, spacerowiczów, biegaczy, rowerzystów. Strzeszyński Strumień, Bogdanka oraz cała dolina Bogdanki stanowią część zachodniego klina zieleni w Poznaniu.

Ze względu na walory przyrodnicze i rekreacyjne doliny Bogdanki, w tym Strzeszyńskiego Strumienia, dostrzeżono możliwość wykorzystania edukacyjnego tego obszaru (Kryszak i in., 2009). Wykorzystanie terenów zieleni w edukacji przyczynia się do możliwości bezpośredniej obserwacji środowiska, kształtowania postawy szacunku wobec przyrody i obserwowania wzajemnych relacji człowiek–środowisko (Chojacka, 2014, Kłopotowski, 2016, Żuraw i in., 2016). Zróżnicowanie geomorfologiczne oraz hydrologiczne doliny Bogdanki położonej w zachodniej części Poznania zachęca do podejmowania działań zmierzających do częstszego wykorzystywania tego obszaru w edukacji geograficznej. W tym kontekście szczególną wartość przypisuje się zajęciom terenowym, które chętnie realizowane są przez nauczycieli geografii na geograficznych ścieżkach dydaktycznych (Angiel i in., 2020).

Celem opracowania jest przedstawienie koncepcji geograficznej ścieżki dydaktycznej wzdłuż Strzeszyńskiego Strumienia, w którego sąsiedztwie występują atrakcyjne warunki do prowadzenia zajęć terenowych o tematyce geograficznej.



Ryc. 1. Dolina Strzeszyńskiego Strumienia na tle zlewni Bogdanki i obszaru Poznania  
Fig. 1. The Strumień Strzeszyński Valley in the background of the Bogdanka catchment and Poznań

## Geograficzne ścieżki dydaktyczne

Geograficzna ścieżka dydaktyczna to rodzaj wyznaczonej w terenie trasy, która swoją tematyką obejmuje charakterystyczne elementy środowiska geograficznego obszaru, przez który prowadzi (Angiel, 2006). Geograficzna ścieżka dydaktyczna służy poznawaniu środowiska geograficznego określonego obszaru lub jego wybranej części w sposób umożliwiający jej użytkownikom, a zwłaszcza uczniom, zdobywanie wiedzy, umiejętności, kształtowanie postaw, oraz wspomaga analizę, syntezę i porównywanie przyrodniczych obiektów, zjawisk, procesów (de la Vega,

2004, Wojtanowicz, 2017). Według Monllor (2009) zajęcia terenowe odbywające się wzdłuż geograficznych ścieżek dydaktycznych skłaniają też do dyskusji na temat środowiska i krajobrazu oraz mogą promować lokalne obszary cenne przyrodniczo. Geograficzne ścieżki dydaktyczne mogą być projektowane zarówno na obszarach miast (Piotrowska, Cichoń, 2016, Fernández i in., 2017, Abramowicz, 2018), jak i poza miastami, np. w górach, w obrębie dolin rzecznych, na terenach cennych przyrodniczo (Pulinowa, 1986, Angiel, 2007, Cichoń, 2008, Maciantowicz, 2013, Wojtanowicz, 2017, de la Vega, 2018).

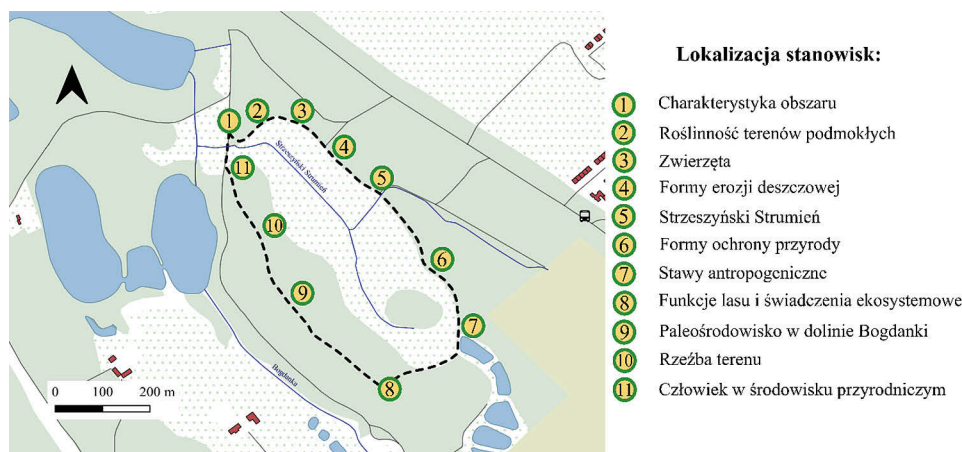
W literaturze odnaleźć można nieliczne publikacje naukowe, które w sposób szczegółowy prezentują podejścia do projektowania ścieżek dydaktycznych (Ciszewska, 1990, de la Vega, 2004, Angiel, 2006, Fernández i in., 2017). Warto zwrócić uwagę na to, że opracowania de la Vegi (2004), Angiel (2006) i Fernández i in. (2017) są przykładami projektowania geograficznych ścieżek dydaktycznych z udziałem uczniów. W przypadku Poznania przykład projektowanej geograficznej ścieżki dydaktycznej przedstawił Abramowicz (2018), stwierdzając, że ścieżki takie mogą być projektowane przez różne grupy osób, m.in. przy udziale studentów, społeczności lokalnych szkół i przedstawicieli samorządów terytorialnych. Przykład ten dotyczył Szacht znajdujących się w klinie zieleni w dolinie Strumienia Junikowskiego, gdzie w wyniku współpracy z samorządami pomocniczymi miasta Poznania została utworzona ścieżka w terenie. Natomiast Drzewiecka (2015) przedstawiała koncepcję geograficznej ścieżki dydaktycznej w dolinie Strumienia Różanego, a Piotrowska (2010) oraz Piotrowska i Cichoń (2016) – koncepcje wycieczek geograficznych w okolicach Ostrowa Tumskiego i Starego Rynku znajdujących się w dolinie Warty. W krajobrazie Poznania wyznaczono również inne ścieżki dydaktyczne, jednak mają one bardziej charakter przyrodniczy niż typowo geograficzny. Na uwagę zasługują: wytyczona ścieżka przyrodniczo-leśna w Lasku Marcelesińskim nawiązująca swoją tematyką do gospodarki leśnej i funkcji ekosystemowych (Sahaj, 2014) oraz ścieżka przyrodnicza na obszarze dawnych użytków ekologicznych „Olszak I” i „Olszak II”, której treści wzmiankują o polodowcowym pochodzeniu doliny Cybiny (Laskowska-Dzięciołowska, 2004).

Projektowanie ścieżek dydaktycznych zwykle rozpoczyna się od etapu koncepcyjnego, podczas którego ustala się obszar, na którym ścieżka ma powstać, jej główną tematykę i proponowany przebieg, kończy się zaś na wytyczeniu ścieżki w terenie, np. w formie tablic na wyznaczonych stanowiskach tematycznych lub utworzeniu drukowanego albo cyfrowego przewodnika po ścieżce (Ciszewska, 1990, de la Vega, 2004, Adamczewska, 2008).

## Koncepcja geograficznej ścieżki dydaktycznej w dolinie Strzeszyńskiego Strumienia

W celu przygotowania koncepcji geograficznej ścieżki dydaktycznej na początku dokonano szczegółowego rozpoznania obszaru, uwzględniając dostępne opra-

cowania kartograficzne oraz publikacje naukowe. Biorąc pod uwagę specyfikę przyrodniczą terenu, ustalono, że ścieżka powinna prezentować zagadnienia geomorfologiczne, hydrologiczne, związane z ochroną środowiska oraz turystyką. Przygotowano wstępny przebieg trasy. Podczas prac w terenie zweryfikowano przebieg trasy oraz zaproponowano lokalizację stanowisk tematycznych na ścieżce. Na tym etapie doprecyzowano zakres tematyczny, odnoszący się do każdego ze stanowisk. W efekcie podczas prac kameralnych utworzono geograficzną ścieżkę dydaktyczną w dolinie Strzeszyńskiego Strumienia, proponując stanowiska tematyczne i wyznaczając jej przebieg (ryc. 2).



Ryc. 2. Lokalizacja stanowisk na geograficznej ścieżce dydaktycznej Strzeszyńskiego Strumienia

Fig. 2. Location of stations on the geographical didactic trail of Strzeszyński Stream

Zaproponowana ścieżka ma formę pętli wyznaczonej przez jedenaście stanowisk tematycznych. Długość ścieżki wynosi 2 km, a czas jej przejścia nie powinien być dłuższy niż 2 godziny, zarówno przez grupy szkolne, jak i spacerowiczów. Tematyka ścieżki obejmuje nie tylko zagadnienia odnoszące się do problematyki hydrologicznej oraz polodowcowej, lecz również dotyczące form ochrony przyrody obecnych na tym obszarze oraz aspektów związanych z efektami działalności człowieka w środowisku. Uzupełnieniem tematyki ścieżki jest nawiązanie do występujących na tym terenie zbiorowisk roślinnych oraz przedstawicieli fauny (tab. 1).

Stanowisko nr 1 „**Charakterystyka obszaru**” (ryc. 2) usytuowane jest przy zielonym i czerwonym szlaku turystycznym nieopodal ujścia Strzeszyńskiego Strumienia do Bogdanki przepływającej przez Stawy Strzeszyńskie. Ponieważ stanowisko to rozpoczyna ścieżkę, powinno ono zawierać ogólne informacje prezentujące charakterystykę fizycznogeograficzną obszaru – dotyczącą rzeźby terenu, wód powierzchniowych, fauny, flory. Biorąc pod uwagę położenie Strzeszyńskiego Strumienia w zlewni Bogdanki, uzasadnione jest odniesienie się do lokalizacji obszaru na mapie Poznania z uwzględnieniem klinów zieleni. Trzeba zwrócić uwagę na krajobraz, na który decydujący wpływ miała działalność łądogłodu.

Tabela 1. Propozycja stanowisk na geograficznej ścieżce dydaktycznej wzdłuż Strzeszyńskiego Strumienia w Poznaniu

Table 1. A proposal of stations within the conception of geographical didactic trail along the Strzeszyński Strumień in Poznań

Stanowisko	Propozycja treści	Fotografia
1. Charakterystyka obszaru	<ul style="list-style-type: none"> <li>– syntetyczna charakterystyka fizycznogeograficzna (rzeźba terenu, wody powierzchniowe)</li> <li>– syntetyczna charakterystyka przyrodnicza (flora, fauna)</li> <li>– krajobraz polodowcowy</li> <li>– kliny zieleni w Poznaniu</li> </ul>	
2. Roślinność terenów podmokłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakterystyka szaty roślinnej: szuwały, roślinność zbiorowisk wodnych</li> <li>– eutrofizacja</li> </ul>	
3. Zwierzęta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– szczegółowa charakterystyka fauny</li> <li>– ślady i tropy zwierząt</li> <li>– relacja pomiędzy światem zwierząt a człowiekiem (pozytywne przykłady działania człowieka w środowisku)</li> </ul>	
4. Formy erozji deszczowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakterystyka i zróżnicowanie form erozyjnych wywołanych działalnością deszczową</li> <li>– ruchy masowe</li> <li>– przykłady form erozyjnych w Polsce</li> </ul>	
5. Strzeszyński Strumień	<ul style="list-style-type: none"> <li>– geneza ciek</li> <li>– położenie ciek na tle podziału hydrograficznego w Poznaniu</li> <li>– regulacja koryt rzecznych</li> </ul>	
6. Formy ochrony przyrody	<ul style="list-style-type: none"> <li>– krótki opis form ochrony przyrody w Polsce</li> <li>– charakterystyka użytku ekologicznego Bogdanka 1 oraz Bogdanka 2</li> <li>– omówienie innych form ochrony przyrody (np. pomniki przyrody)</li> </ul>	

Stanowisko	Propozycja treści	Fotografia
7. Stawy antropogeniczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pochodzenie i charakterystyka stawów</li> <li>– retencja i jej funkcje</li> </ul>	
8. Funkcje lasu i świadczenia ekosystemowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rodzaje lasów w Polsce</li> <li>– charakterystyka lasu, w którym znajduje się stanowisko</li> <li>– świadczenia ekosystemowe</li> </ul>	
9. Paleosrodowisko w dolinie Bogdanki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ślady człowieka w okresie pradziejowym i jego relacje ze środowiskiem</li> </ul>	
10. Rzeźba terenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mapa geomorfologiczna obszaru</li> <li>– charakterystyka geomorfologiczna doliny Bogdanki z uwzględnieniem doliny Strzeszyńskiego Strumienia</li> </ul>	
11. Człowiek w środowisku przyrodniczym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– turystyka w dolinie Bogdanki</li> <li>– zagospodarowanie rekreacyjne</li> <li>– racjonalne korzystanie ze środowiska</li> </ul>	

Fotografie wyk.: Adrianna Baranowska, Dawid Abramowicz.

Na stanowisku nr 2 „**Roślinność terenów podmokłych**” (ryc. 2) istotne znaczenie ma widoczna w terenie roślinność szuwarowa oraz zbiorowiska wodne. W miejscu stanowiska dostrzec można płytkie rozlewisko gęsto porośnięte roślinnością wodną (np. pałka szerokolistna). Z powodu niewielkiego przepływu w cieku oraz bujnej roślinności wodnej warto w tym miejscu uwzględnić tematykę związaną z naturalną eutrofizacją.

W przypadku kolejnego stanowiska – „**Zwierzęta**” (ryc. 2) – duże znaczenie ma prezentacja głównych gatunków fauny występujących na badanym obszarze (np. lis, sarna, dzik, zaskroniec, ropucha szara). W zaproponowanej lokalizacji zauważyć można działalność bobra europejskiego, a także okresowe występowanie ptactwa zamieszkującego obszary wodne i podmokłe (np. łyska) i las (np. dzięcioł duży).



Kolejne stanowisko „**Formy erozji deszczowej**” związane jest z działalnością erozyjną wody deszczowej i ruchami masowymi (ryc. 2). Można to zaobserwować na przykładzie wąwozu na wschodnim zboczu doliny. W tym miejscu ważne jest skupienie uwagi odbiorcy na formach rzeźby powstałych na skutek procesów niszczących, zwłaszcza deszczu. Wspomniany wąwóz posłużyć może jako forma ukształtowana w wyniku procesów stokowych. Na stanowisku uwzględnić warto zatem również tematykę ruchów masowych.

Na stanowisku 5 „**Strzeszyński Strumień**” (ryc. 2) wyjaśnić należy genezę powstania Strzeszyńskiego Strumienia oraz scharakteryzować jego przebieg na tle zlewni Bogdanki. Trzeba również wskazać położenie cieków na tle podziału hydrograficznego Poznania. Na tym stanowisku należy przedstawić lokalizację obszaru źródłowego oraz miejsce ujścia do Bogdanki. Ponieważ Strzeszyński Strumień został uregulowany (w początkowej części jest zakryty, a w dalszej spiętrzony), warto przybliżyć problematykę regulacji cieków.

W ramach stanowiska 6 „**Formy ochrony przyrody**” (ryc. 2) proponuje się zwrócenie uwagi na zagadnienie form ochrony przyrody w Polsce. Przy tym stanowisku powinna być omówiona charakterystyka użytku ekologicznego „Bogdanka 1” oraz pobliskiej alei drzew przy ul. Biskupińskiej, która jest wieloobiektywnym pomnikiem przyrody.

Stanowisko 7 „**Stawy antropogeniczne**” (ryc. 2) zostało wyznaczone w sąsiedztwie stawów antropogenicznych położonych poniżej Rodzinnych Ogrodów Działkowych „Strzeszyn”. Konieczne jest omówienie genezy stawów oraz wyjaśnienie pełnionych przez nie funkcji. Uzasadnionym działaniem przy tym stanowisku będzie również wyjaśnienie zagadnienia retencji wody, w tym funkcji i korzyści wynikających z retencji.

Na obszarze zalesionym przy stanowisku 8 „**Funkcje lasu i świadczenia ekosystemowe**” (ryc. 2) proponuje się uwzględnić zagadnienia dotyczące funkcji lasu oraz świadczeń ekosystemowych, czyli pożytków czerpanych z ekosystemów przez ludzi. Warto też rozszerzyć tematykę gospodarczego wykorzystywania obszarów leśnych.

Stanowisko 9 „**Paleośrodowisko dolinie Bogdanki**” (ryc. 2) powinno przedstawiać ewolucję środowiska przyrodniczego zlewni od ostatniego zlodowacenia do czasów współczesnych. Oprócz wyjaśnienia terminu paleośrodowisko przy stanowisku tym powinno się przedstawić dynamiczne zmiany, jakie miały miejsce w ostatnich 11 tysiącach lat na tym obszarze, zwłaszcza wywołane dawną działalnością człowieka. Na uwagę zasługuje również kwestia występujących w sąsiedztwie stanowisk archeologicznych.

Przy stanowisku 10 „**Rzeźba terenu**” (ryc. 2) omówiony powinien być temat rzeźby terenu. Decyduje o tym występowanie wielu form rzeźby terenu, w tym kemu, rynny subglacialnej Cybiny-Bogdanki, wysoczyzny morenowej. Do rozpoznania form rzeźby terenu (kem, wysoczyzna morenowa, dno doliny) niezbędną będzie zaprezentowanie i omówienie mapy geomorfologicznej.

Ostatnim jest stanowisko 11 „**Człowiek w środowisku przyrodniczym**” (ryc. 2). Umiejscowienie stanowiska przy wiacie turystycznej przy zejściu ze ścieżki leśnej umożliwia omówienie funkcji turystycznej i rekreacyjnej obszaru

ze wskazaniem przykładów turystycznego i rekreacyjnego zagospodarowania. Wskazane jest nawiązanie do wytyczonych szlaków pieszych, rowerowych, form turystyki aktywnej oraz zasad racjonalnego gospodarowania w środowisku.

## **Podsumowanie**

Geograficzne ścieżki dydaktyczne pełnią w nauczaniu geografii rolę kształcącą i wychowawczą. Zajęcia i spacer wzdłuż takich ścieżek sprzyjają regeneracji sił poprzez kontakt z przyrodą, co świadczy o ich dodatkowej funkcji rekreacyjnej lub zdrowotnej (Ciszewska, 1990, Wojtanowicz, 2017). Zaproponowana koncepcja geograficznej ścieżki wzdłuż Strzeszyńskiego Strumienia pozwoli spełniać te funkcje, a jednocześnie może powodować wzrost zainteresowania tym przyrodniczo cennym obszarem w Poznaniu.

Biorąc pod uwagę założenia koncepcyjne zaprojektowanej ścieżki i merytoryczne uzasadnienie wytyczenia jej wzdłuż Strzeszyńskiego Strumienia, zalecane jest opracowanie tematycznych plansz oraz umieszczenie ich przy każdym z wyznaczonych stanowisk. Tablice informacyjne z opracowaną treścią należy umieścić w taki sposób, aby nie przysłaniały istotnych elementów otaczającego krajobrazu. Rozwiązaniem jest wykonanie tablic tak, aby były nachylone pod niewielkim kątem względem powierzchni terenu, na wysokości około 1 m. Natomiast na etapie opracowania ich treści rekomendowane jest wykorzystanie przyjętych zasad projektowania ścieżek dydaktycznych, aby poza treściami informacyjnymi i elementami graficznymi (w tym kartograficznymi) uwzględnić zadania aktywizujące dla uczestników ścieżek, a także zapobiec wystąpieniu najczęściej popełnianych błędów, np. merytorycznych, graficznych (Ciszewska, 2017, Wojtanowicz, 2017). Przed zatwierdzeniem ostatecznego projektu geograficznej ścieżki dydaktycznej rekomendowana jest również konsultacja przygotowanego projektu z nauczycielami przedmiotów przyrodniczych, szczególnie geografii, oraz z przedstawicielami samorządu terytorialnego.

Przygotowana koncepcja geograficznej ścieżki dydaktycznej wzdłuż Strzeszyńskiego Strumienia może znaleźć zastosowanie w kształceniu szkolnym i akademickim, zwiększy atrakcyjność obszaru, stając się interesującym elementem promocji miasta.

## **Literatura**

- Abramowicz D., 2018, Innowacyjny przykład wytyczania ścieżek dydaktycznych z udziałem społeczności lokalnej na przykładzie geograficznej i przyrodniczej ścieżki dydaktycznej na Szachtach w Poznaniu, [w:] A. Hibszer, E. Szkurlat (red.), Nauczyciel geografii wobec wyzwań reformowanej szkoły, Prace Komisji Edukacji Geograficznej PTG, 8: 219–231.
- Adamczewska M., 2008, Rola obszarów przyrodniczo cennych w edukacji geograficznej na przykładzie województwa łódzkiego, [w:] W. Gierańczyk, R. Wiśniewski (red.), Geografia we współczesnym systemie kształcenia, Dokumentacja Geograficzna, 38: 18–23.

- Angiel J., 2006, The role of didactic trails in geographical education in Poland, *Miscellanea Geographica*, 12: 277–287.
- Angiel J., 2007, Postrzeganie rzeki Wisły jako wartości przyrodniczej i kulturowej w aspekcie edukacji geograficznej, [w:] U. Myga-Piątek (red.), *Doliny rzeczne: przyroda–krajobraz–człowiek*, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 7: 245–254.
- Angiel J., Hibszer A., Szkurłat E., 2020, Zajęcia terenowe w kształceniu geograficznym. Od teorii i idei dydaktycznych do praktyki szkolnej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Chmal R., 1996, Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski arkusz 471 – Poznań (N-33-130-D), PIG, Warszawa.
- Chmal R., 1997, Objaśnienie do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz 471 – Poznań (N-33-130-D). PIG, Warszawa.
- Chojcka A., 2014, Znaczenie terenów zielonych w przestrzeni publicznej oraz ich wpływ na jakość życia miejskiego, *Rynek–Społeczeństwo–Kultura*, 1: 48–54.
- Cichoń M., 2008, Postrzeganie krajobrazu na geograficznych ścieżkach dydaktycznych, *Przełąd Geograficzny*, 80(3): 443–459.
- Cieszewska A., 2017, Metody oceny przyrodniczych ścieżek edukacyjnych, *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 19(52): 61–69.
- Ciszewska H., 1990, Ścieżka dydaktyczna, [w:] A. Dylikowa (red.), *Dydaktyka geografii w szkole podstawowej*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, s. 89–102.
- de la Vega A.G., 2004, El itinerario geográfico como recurso didáctico para la valoración del paisaje, *Didáctica Geográfica*, 6: 79–95.
- de la Vega A.G., 2018, Itinerario didáctico por las huellas históricas y evidencias naturales del Barranco de Borbocid (Guadalajara), [w:] A.G. de la Vega (red.), *Lectura e Interpretación didáctica del paisaje*, Universidad Autónoma de Madrid, Madryt, s. 49–64.
- Drzewiecka A., 2015, Projekt geograficznej ścieżki dydaktycznej na terenie zlewni Strumienia Różanego, praca magisterska przygotowana w Instytucie Geoekologii i Geoinformacji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, manuskrypt.
- Fernández J.A., Mora Márquez M., Arrebola Haro J.C., Medina Quintana S., 2017, Itinerarios didácticos interdisciplinarios en el grado de educación primaria: Una propuesta en la ciudad de Córdoba. *Enseñanza de las ciencias*, Núm. Extra: 1851–1856.
- Hildebrandt-Radke I., 2020, Środowisko geograficzne Poznania, [w:] M. Kara, M. Makohonienko, A. Michałowski (red.), *Przemiany osadnictwa i środowiska przyrodniczego Poznania i okolic od schyłku starożytności do lokacji miasta*, seria: *Ekologia Historyczna Poznania*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 23–46.
- Kaniecki A., 2010, Poznań i rola czynnika wodnego na przestrzeni wieków, [w:] I. Piotrowska, M. Cichoń (red.), *Człowiek w krajobrazie miasta Poznania*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 9–18.
- Kłopotowski M., 2016, Klasyfikacje i zadania terenów zieleni we współczesnym mieście, *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych*, 12(4): 7–25
- Kryszak A., Deszczyków K., Kryszak J., Klarzyńska A., 2009, Walory przyrodnicze i rekreacyjne zbiorowisk trawiastych doliny Bogdanki, *Nauka, Przyroda, Technologie*, 3(1): 1–7.
- Laskowska-Dzięciołowska K., 2004, Użytek ekologiczny „Olszak I” i „Olszak II”. Przewodnik przyrodniczy dla średnio zaawansowanych, *Urząd Miasta Poznania, Wydział Ochrony Środowiska*, Poznań.
- Maciantowicz M., 2013, Leśna ścieżka geoturystyczna „Dawna Kopalnia Babina” w pierwszym w Polsce światowym geoparku „Łuk Mużakowa”, *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 15(37): 199–205.
- Milecka K., Nyckowiak M., Troć M., 2010, Wiek osadów międzyglinowych na lewym brzegu Warty w Poznaniu w świetle badań palinologicznych, *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, A, 61: 105–118.

- Monllor E.M.T., 2009, Potencial educativo de los itinerarios históricos. El ejemplo de Alicante, IV Congreso Didactico Iberico, Universidad de Alicante, Alicante.
- Piotrowska I., 2010, Krajobraz doliny Warty w Poznaniu, [w:] I. Piotrowska, M. Cichoń (red.), Człowiek w krajobrazie miasta Poznania, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 19–33.
- Piotrowska I., Cichoń M., 2016, Wybrane stanowiska prezentujące dawny i obecny stan środowiska geograficznego doliny Warty i Ostrowa Tumskiego, [w:] T. Stryjakiewicz (red.), Ostrów Tumski w Poznaniu w perspektywie geograficznej, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, s. 59–72.
- Pulinowa M., 1986, Ścieżka skalnej rzeźby w Górach Stołowych, Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój.
- Robaczewski M., 2020, Zapis procesów fluwialnych oraz faz średniowiecznego użytkowania terenu na obszarze Śródki w Poznaniu (profil archeologiczny Śródka 7), praca licencjacka przygotowana w Instytucie Geoekologii i Geoinformacji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, manuskrypt.
- Sahaj T., 2014, Aktywność rekreacyjna i sportowa w poznańskim Lesie Marcelińskim. Przejawy działania lokalnych wspólnot, [w:] F. Makurat, M. Żmudzka-Brodnicka, A. Nawrocka (red.), Wokół zagadnień aktywności fizycznej i sportu, Pomorska Szkoła Wyższa, Starogard Gdański, s. 181–197.
- Stryjakiewicz T., Kaniecki A., Sosiński P., 2016, Zmiany krajobrazu, zagospodarowania przestrzennego i funkcji Ostrowa Tumskiego, [w:] T. Stryjakiewicz (red.), Ostrów Tumski w Poznaniu w perspektywie geograficznej, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, s. 11–32.
- Troć M., Milecka K., 2008, Wiek osadów aluwialnych doliny Warty oraz doliny Cybiny–Bogdanki w rejonie śródmieścia w Poznaniu, Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, A, 59: 145–160.
- Wojtanowicz P., 2017, Ścieżki dydaktyczne w województwie lubelskim – stan i perspektywy rozwoju, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia, Sectio B, 72(2): 143–162.
- Żuraw B., Chyżewska R., Boruch M., Myśliwiec J., Podsiedlik M., 2016, Projekt koncepcyjny sensualnej ścieżki dydaktycznej w Roztoczańskim Parku Narodowym, Sylwan, 160(1): 71–78.

## **Concept of geographical didactic trail along the Strzeszyński Stream in Poznań**

**Abstract:** Nature trails are a valuable example of didactic tools used in fieldwork, especially in geographical education. They are also an element of land development interesting from the tourist point of view. They are designed especially in areas of high natural value, but also in urbanised areas. An interesting example of such an area is the western green wedge in Poznań, which contains the Strzeszyński Strumień, a tributary of the Bogdanka River. Due to the specificity of the geographical environment of this part of the city, and in particular the post-glacial origin of the area, it was found that it has a chance to be more widely used in geographical education. This paper therefore presents the concept of a geographical didactic trail along the Strzeszyński Strumień in Poznań, which may encourage the local authorities to set up posts in the vicinity of the stream delineating the course of the path, and teachers to conduct field geography classes in the area.

**Keywords:** geographical didactic trail, fieldwork, geographical education, Strzeszyński Strumień, greenery in Poznań



Sekcja Dydaktyki Geografii, Sekcja Geomorfologii i Geoarcheologii  
Studenckie Koło Naukowe Geografów im. Stanisława Pawłowskiego  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

*Dominika Jaster, Mateusz Robaczewski*

## MappLab – interaktywny atlas internetowy

**Streszczenie:** Artykuł prezentuje aplikację MappLab<sup>1</sup> – interaktywny atlas internetowy – przeznaczoną dla uczniów i nauczycieli w celu ułatwienia pracy w szkole, na lekcji i w domu. Aplikacja została utworzona m.in. przez studentów w ramach współpracy Sekcji Dydaktyki Geografii oraz Sekcji Geoinformacji Studenckiego Koła Naukowego Geografów im. S. Pawłowskiego. W publikacji poruszono potrzebę wykorzystania narzędzi geoinformacyjnych na lekcjach geografii, przedstawiono proces tworzenia aplikacji od strony programistycznej oraz geoinformacyjnej i dydaktycznej, wskazano sposób działania i pracy aplikacji.

**Słowa kluczowe:** atlas internetowy, mapa interaktywna, TIK, kształcenie geograficzne, GIS

### Wstęp

W szkole XXI wieku częściej mówi się i kładzie nacisk na dostosowanie nauczania do realiów dzisiejszego świata oraz stworzenia szkoły przyjaznej cyfrowym tubylcom (ang. *digital natives*) (Prensky, 2001a, b, Żylińska, 2013). Według Brzyszc (2017) nauczyciel wraz z uczniami powinien poznawać świat mediów, w tym Internet, i rozwijać kompetencje z nimi związane. Głównym zadaniem pedagoga jest nauczenie praktycznego korzystania z narzędzi, oferowanych przez media. Obsługa narzędzi medialnych jest niezwykle istotną umiejętnością w dzisiejszym świecie (Brzyszc, 2017).

Technologie informatyczne, w tym geoinformacyjne, znajdują zastosowanie w prawie każdej dziedzinie życia i wykorzystywane są przez osoby prywatne, szkoły, uczelnie, urzędy, przedsiębiorstwa itd. (Banasik, 2017). Kerski (2003) wskazuje, że wykorzystanie narzędzi GIS (System Informacji Geograficznej) m.in.

---

<sup>1</sup> Link do strony: <https://mapplab.pl>

w lekcjach problemowych, zajęciach ukierunkowanych na wykorzystanie i rozwój umiejętności ucznia oraz uczenie przez dociekanie (ang. *inquiry-based learning*) zwiększa skuteczność kształcenia. Metody geoinformacyjne stwarzają warunki do wieloaspektowego rozwoju ucznia poprzez naukę szukania, selekcji i modelowania danych oraz kształtowania zdolności rozwiązywania problemów przy użyciu technologii (Wiegand, 2014, Głowacz, 2015). Ponadto włączanie różnych mediów, narzędzi TIK (technologii informacyjno-komunikacyjnej), narzędzi geoinformacyjnych nie tylko wpływa na atrakcyjność prowadzonej lekcji, ale i otwiera szereg nowych możliwości metodycznych dla nauczycieli (Groenwald, 2015).

Jak wskazują badania przeprowadzone na Liverpool Hope University, osoby w wieku 18–20 lat wolą mapy internetowe i elektroniczne niż mapy tradycyjne, papierowe. Wśród głównych powodów wskazano na łatwą dostępność i intuicyjność użytkowania (Axon i in., 2012, Speake, Axon, 2012, Speake, 2015). Dla dzisiejszego pokolenia młodzieży, czyli cyfrowych tubylców, posługiwanie się nowoczesną technologią jest bardzo proste. Smartfony, komputery, Internet, gry wideo są nieodłączną częścią ich życia (Prensky, 2001a, b). Dzisiejsi uczniowie myślą i przetwarzają informacje w zupełnie inny sposób niż kilkanaście lat temu. Internetowy atlas wychodzi naprzeciw tym problemom i dopasowuje się do zmieniającej się sytuacji w edukacji.

Nowością w obecnej podstawie programowej dla przedmiotu geografia jest konieczność rozwijania kompetencji pozyskiwania i wykorzystania źródeł geoinformacyjnych, używania metod przy wykorzystaniu narzędzi TIK. Istotnym elementem, wskazanym przez autorów podstawy programowej na poziomie edukacji ponadpodstawowej, jest kształcenie umiejętności „doboru odpowiednich metod badań geograficznych i stosowania elementarnych zasad ich prowadzenia oraz korzystania z różnych źródeł informacji geograficznej i technologii geoinformacyjnych”.

Jednym z rozwiązań jest aplikacja sieciowa MappLab, wykorzystująca technologie geoinformacyjne w celu popularyzowania wiedzy geograficznej na etapie szkoły podstawowej i ponadpodstawowej. Jej głównym założeniem jest wyświetlanie informacji przestrzennych w prosty dla użytkownika sposób. Aplikacja jest odpowiednikiem papierowego atlasu. Została stworzona z myślą o uczniach i nauczycielach geografii, którzy nie mają łatwego i darmowego dostępu do cyfrowych danych geograficznych zebranych w jednym miejscu. Ponadto skierowana jest do studentów kierunków geograficznych oraz miłośników map.

MappLab ma również za zadanie w przystępny sposób udostępniać informacje geograficzne, w czasach kiedy poziom dezinformacji, fake newsów i postprawdy w Internecie jest wysoki (Tomaszewska-Michalak, 2021). Podstawa programowa z geografii dla liceów i techników uwzględnia korzystanie z GIS. Aplikacja sieciowa ma możliwość pobierania danych przestrzennych i dowolnego korzystania z nich w programach geoinformacyjnych. Możliwość pobierania za darmo wielu danych przestrzennych pozwoli nauczycielom zrealizować zapisy z podstawy programowej w atrakcyjny i wygodny/dogodny sposób, uwzględniając korzystanie z technologii geoinformacyjnych.

## Metody pracy

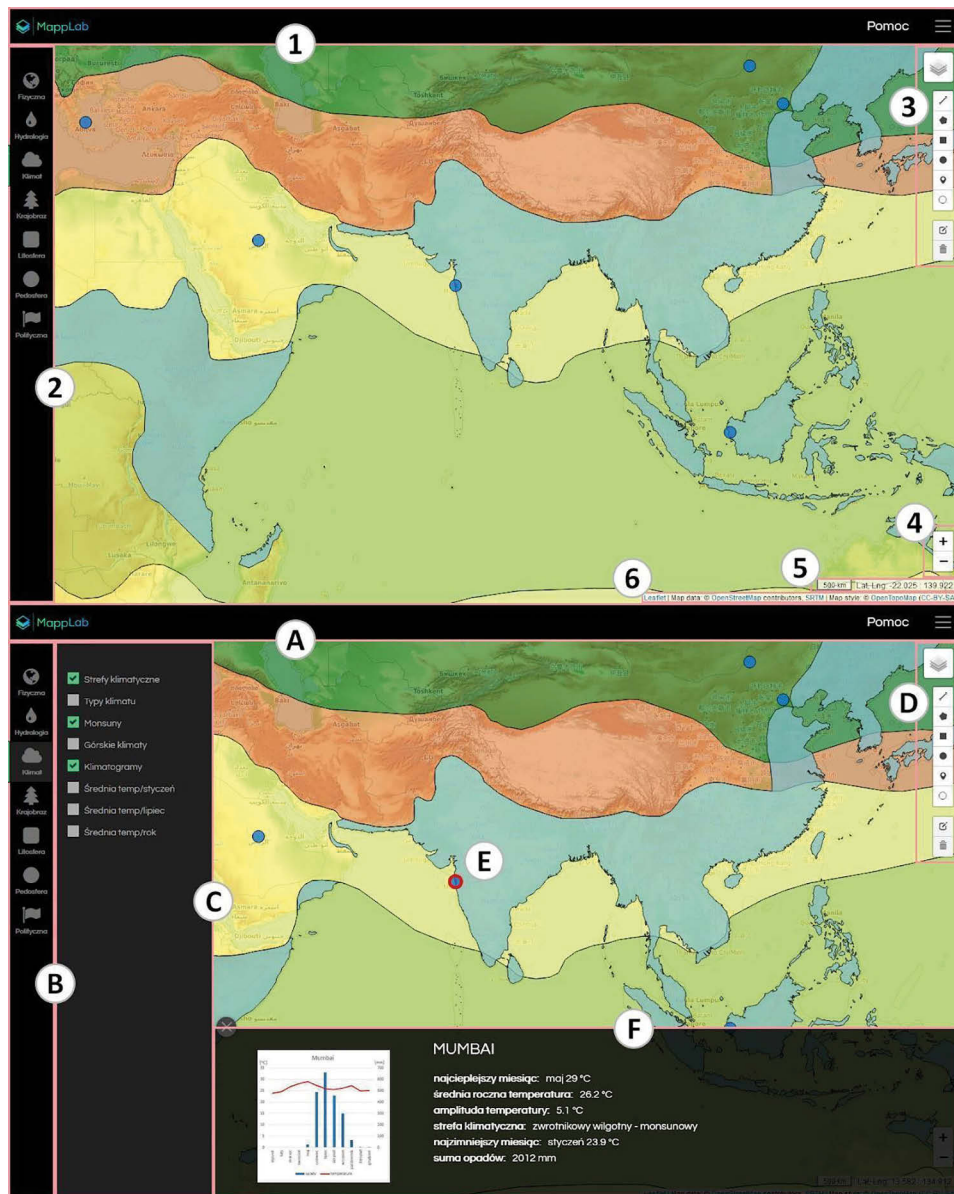
### Prace programistyczne

Aplikacja webowa została stworzona przy wykorzystaniu Angulara. To framework, inaczej platforma programistyczna, typu open source, czyli oprogramowania otwartego, służący do tworzenia aplikacji internetowych i mobilnych. Angular jest narzędziem wspieranym i rozwijanym przez Google (Chivukula, Iskandar, 2019). Istotną podporę dla Angulara stanowi język TypeScript, który został opracowany przez firmę Microsoft i jest udostępniany w ramach licencji open source (Fenton, 2014). Jedną z zalet, która miała wpływ na wybór Angulara, jest wykorzystywanie statycznie typowanego języka TypeScript w opozycji do klasycznego języka JavaScript.

Do stworzenia interaktywnej mapy wykorzystano Leaflet, czyli bibliotekę JavaScript, udostępnioną na licencji open source (Cheng i in., 2018). Aplikacja MappLab korzysta z implementacji biblioteki dostosowanej do języka TypeScript. Jej zaletą jest możliwość wyświetlania stworzonych warstw bez ograniczeń ilościowych. Dodatkowo ma niezbędne funkcje mapowania wymagane przez większość programistów (skala, współrzędne, możliwość dodawania własnych linii, punktów, poligonów i tekstu na mapie). Do przechowywania danych przestrzennych wykorzystano relacyjną bazę danych PostgreSQL, a dokładniej jej rozszerzenie PostGIS, które pozwala na przetwarzanie danych geograficznych oraz umożliwia wysyłanie zapytań o lokalizację (Obe, Hsu, 2015). Aplikacja została oparta na platformie Docker, czyli oprogramowaniu open source, służącym do wirtualizacji. Pozwala na izolację środowiska programistycznego, wdrożeniowego niezależnie od systemu operacyjnego. Interfejs użytkownika strony głównej składa się z następujących elementów: nagłówek (ang. *header*), pasek boczny (ang. *layer bar*), pasek wyboru warstw (ang. *topic bar*), boczne menu (ang. *burger*), pasek dolny (ang. *down bar*), narzędzi rysowania, zmiany mapy podkładowej oraz skali i współrzędnych (ryc. 1, 2). Został stworzony m.in. za pomocą Bootstrap, Font Awesome, ivyCarousel, file saver, Mapboxvectortiles. Bootstrap jest to biblioteka CSS, która służy do tworzenia graficznego interfejsu stron internetowych i aplikacji z zachowaniem responsywności. Udostępniana jest na licencji MIT (Efron i in., 1994). Ikony wykorzystane w *layer bar* (ryc. 1) pochodzą z Font Awesome – jednego z najpopularniejszych narzędzi do tworzenia czcionek i ikon. IvyCarousel jest biblioteką stworzoną do przewijania zdjęć, które w aplikacji wyświetlają się w *down bar* przy wybranych warstwach. File saver jest narzędziem wykorzystanym w zakładce dane do pobrania. Dzięki niemu wszystkie wyświetlane warstwy można pobrać lokalnie w formacie geojson.

Mapboxvectortiles, to jeden ze standardów przesyłania wektorowych danych przestrzennych. Oparty jest na Google protocol buffer, dzięki czemu pozwala na szybką i wydajną serializację danych. Przesył informacji odbywa się dla wcześniej zdefiniowanej siatki, według której generowane są tzw. kafelki z danymi. Przesyłanie danych w ten sposób usprawnia działanie aplikacji i umożliwia szybsze wczytywanie danych.



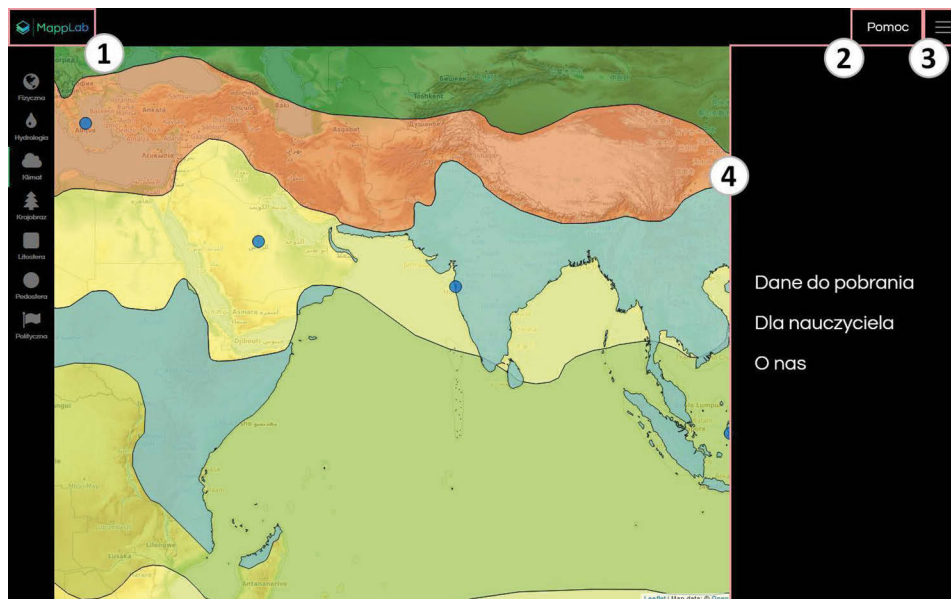


Ryc. 1. Widok na stronę główną i jej elementy

Fig. 1. View of the homepage and its components

1, A – pasek górny, nagłówek (*header*); 2, B – pasek boczny (*layer bar*); 3, D – pasek narzędzi i zmiany podkładu; 4 – narzędzie przybliżenia/oddalania; 5 – skala i współrzędne geograficzne; 6 – metadane mapy podkładowej; C – pasek wyboru warstw (*topic bar*), aktywne warstwy zostały oznaczone na zielono; E – zaznaczony obiekt podświetlony na czerwono; F – pasek dolny (*down bar*) przedstawiający dane zaznaczonego obiektu

Źródło: mapplab.pl.



Ryc. 2. Elementy paska górnego i boczny pasek menu

Fig. 2. Header's elements and burger

1 – logo MappLab – odnośnik do strony głównej aplikacji; 2 – pomoc – otwiera okno z filmami instruktażowymi; 3 – ikona rozwijająca/zwijająca burger; 4 – boczny pasek menu (burger) – okno z odnośnikami do podstron

Źródło: mapplab.pl

## Prace kameralne

W pierwszych etapach tworzenia projektu sporządzono szkic obejmujący zakres merytoryczny. W tym celu wykorzystano ogólnodostępne atlasy geograficzne przeznaczone dla uczniów oraz podobne zagraniczne produkty internetowe. Na podstawie zebranych źródeł stworzono listę warstw tematycznych, które następnie pogrupowano w kategorie – *fizyczna, hydrologia, klimat, krajobraz, litosfera, pedosfera, polityczna*.

Dzięki zarysowaniu zakresu merytorycznego rozpoczęto poszukiwania źródeł w bazach danych, m.in. Natural Earth Data, United Nations Environment Programme. Ograniczono się do źródeł o licencji CC (*Creative Commons*), która pozwala na dowolne wykorzystanie i manipulację danych w celach edukacyjnych czy komercyjnych, bez konieczności wykupywania, pozyskiwania praw autorskich. W celu tworzenia, wektoryzacji warstw, obrabiania, przekształcania danych wykorzystano program QGIS ver. 3.16.9 Hannover. Prace polegały na dostosowaniu dostępnych materiałów w taki sposób, aby mogły posłużyć jako materiał dydaktyczny dla nauczycieli i uczniów na poziomie szkół podstawowych i ponadpodstawowych. Ponadto część warstw oraz ich obiekty, których nie uzyskano na etapie poszukiwań, wykonano poprzez np. wektoryzację danych rastrowych, tworzenie obiektów, narzędzia digitalizacji itd. W tym procesie posłużono się również

literaturą specjalistyczną, aby uniknąć błędów merytorycznych i jak najlepiej odwzorować tematykę obejmowaną przez własnoręcznie tworzone elementy. Jako podkłady dla warstw użyto Outdoors Mapbox firmy Mapbox, OpenStreetMap oraz OpenStreetMap – SRTM z OpenStreetMap Foundation (OSMF). Logo zaprojektowano w dwóch programach – Gravit Designer od Corel Corporation oraz Looka. Oprawa graficzna podstron została wykonana za pomocą GNU Image Manipulation Program (GIMP) oraz narzędzia internetowego i aplikacji Canva.

## Badania pilotażowe

Utworzoną aplikację przedstawiono na spotkaniu z nauczycielami i pracownikami naukowymi. Badanie pilotażowe polegało na wykonaniu kilku zadań sprawdzających: intuicyjność, poprawność merytoryczną, zakres funkcjonalny aplikacji oraz dyskusji na temat przydatności narzędzia w codziennej pracy nauczyciela geografii.

Pierwsza część badania pilotażowego polegała na rozwiązaniu testu składającego się z czterech zadań:

1. Wymień wszystkie informacje, jakie można uzyskać z warstw *klimatogramy* i *państwa*. Wskaż, jakie informacje według Ciebie mogłyby znaleźć się na tych warstwach.
2. Zmień mapę podkładową na mapę hipsometryczną (SRTM). Następnie włącz warstwę *ośmiotysięczników*. Za pomocą narzędzi rysowania podaj odległość pomiędzy szczytami K2 a Nanga Parbat.
3. Włącz warstwy w następującej kolejności: *strefy klimatyczne*, *granice kontynentów*, *kontynenty*, *pustynie*. Podaj nazwy pustyni znajdujących się w strefie umiarkowanej.
4. Pobierz po jednej warstwie: politycznej, fizycznej oraz dowolnie wybranej. Otwórz je w programie QGIS.

Druga część spotkania skupiła się na wskazaniu mocnych i słabych stron aplikacji, możliwościach dalszego rozwoju, w tym perspektywie stworzeniu nowych funkcjonalności, zapotrzebowania nauczycieli na aplikacje geograficzne.

## Produkt końcowy

Aplikacja jest wielofunkcyjnym narzędziem. Jej głównym zadaniem jest wyświetlanie informacji przestrzennej w sposób intuicyjny i atrakcyjny dla odbiorcy. Wszystkie warstwy dostępne do przeglądania są zgodne z podstawą programową z geografii. Podzielone zostały w sekcje tematyczne. Większość warstw zaklasyfikować można do treści geografii fizycznej i politycznej (tab. 1). Wśród danych występuje niewiele elementów z zakresu geografii społeczno-ekonomicznej (tab. 2).

Po wybraniu przez użytkownika interesującej go warstwy, a następnie zaznaczeniu obiektu, wyświetla się panel z dodatkowymi informacjami. W zależności od wybranej warstwy lista informacji ulega zmianie. Na przykład w warstwie strefy krajobrazowe po zaznaczeniu interesującego biomu można dowiedzieć się, jaki

Tabela 1. Spis warstw MappLab – stan na październik 2021 roku  
 Table 1. Layer list of MappLab – status as in October 2021

Kategoria	Nazwa warstwy	Typ geometrii	Kategoria	Nazwa warstwy	Typ geometrii	
Fizyczna	wyspy	poligon	klimatologia	typy klimatu	poligon	
	półwyspy	poligon		monsuny	poligon	
	niziny	punkt		górskie klimaty	poligon	
	wyżyny	punkt		klimatogramy	punkt	
	kotliny	punkt		średnia temp./styczeń	poligon	
	góry	poligon		średnia temp./lipiec	poligon	
	szczyty	punkt		średnia temp./rok	poligon	
	ośmioty- sięczniki	punkt		krajobraz	strefy krajobrazowe	poligon
	pustynie	punkt			obiekty UNESCO	punkt
	Hydrologia	oceany		poligon	litosfera	płyty litosfery
morza		poligon	granice płyt litosfery	linia		
zatoki		poligon	pedosfera	wulkan	punkt	
cieśniny		poligon		gleby (ogólnie)	poligon	
prądy mor- skie		poligon		gleby (szczegółowe)	poligon	
jeziora		poligon	polityczna	kontynenty	poligon	
jeziora hi- storyczne		poligon		granice kontynentów	linia	
rzeki		linia		państwa	poligon	
Klimatologia	kanały	linia		stolice	punkt	
	strefy kli- matyczne	poligon		miasta świata	punkt	

panuje tam klimat, poznać charakterystyczne rośliny i zwierzęta, typ roślinności, dominujące gleby, sprawdzić położenie na całej kuli ziemskiej oraz rozpoznać działalność człowieka. Istotnym atutem jest, że w wybranych warstwach można przeglądać fotografie przedstawiające dany obiekt. Każda z fotografii ma swój podpis oraz może zostać wyświetlona na cały ekran. Wyróżniony obiekt podświetla się na czerwono, aby użytkownik szybko mógł sprawdzić lokalizację.

Oprócz prezentowania danych przestrzennych aplikacja MappLab umożliwia użytkownikowi tworzenie własnych obiektów na mapie. Dostępne są następujące funkcje: rysowanie linii, rysowanie poligonu, dodanie obszaru w kształcie prostokąta i koła, wstawianie znaczników oraz znaczników tekstowych. Obiekty te nie są przechowywane na dłużej i znikną podczas odświeżania strony. Aplikacja oferuje bezpłatne pobieranie danych w formacie geojson, który gwarantuje szybkie pobieranie danych i przesyłanie ich z bazy, umożliwiając tworzenie własnych map i wizualizacji danych przestrzennych, np. w programie QGIS. Oprócz udostępniania danych przestrzennych na stronie można znaleźć gotowe scenariusze lekcyjne, przeznaczone dla nauczycieli geografii.

Tabela 2. Przedstawienie zawartości warstw MappLab – stan na październik 2021 roku  
 Table 2. Depiction of MappLab layers content – status as at October 2021

Nazwa warstwy	Zawartość warstwy	Nazwa warstwy	Zawartość warstwy
wyspy	warstwy zawierają podstawowe informacje dotyczące przedstawionych obiektów. Część elementów opatrzona jest materiałem fotograficznym	typy klimatu	typ klimatu według Okołowicza (1969), każdy typ zawiera krótką charakterystykę
półwyspy niziny		monsuny górskie klimaty	warstwa nie zawiera dodatkowych danych ani informacji
wyżyny		klimatogramy	klimatogramy dla wybranych miejsc na świecie rycina, strefa klimatyczna, najzimniejszy i ciepleszy miesiąc, amplituda temperatury, średnia roczna temperatura, suma opadów
kotliny		średnia temp./styczeń	oprócz przybliżonej średniej temperatury dla wybranego okresu, warstwa nie zawiera dodatkowych danych oraz informacji
góry		średnia temp./lipiec	
szczyty		średnia temp./rok	
ośmiotysięczniki		strefy krajobrazowe	flora, typ roślinności, działalność człowieka, klimat, fauna, położenie gleby fotografia
pustynie		obiekty UNESCO	lokalizacja, kategoria, opis, data dodania, obiekt zagrożony
oceany	powierzchnia, głębokość, nazwa najniższego punktu, długość linii brzegowej	płyty litosfery	kategoria, typ
morza	fotografia, typ, temperatura, zasolenie	granice płyt litosfery	warstwa wskazuje relacje pomiędzy płytami litosfery na ich granicach
zatoki	warstwy zawierają podstawowe informacje dotyczące przedstawionych obiektów, część elementów opatrzona jest materiałem fotograficznym	wulkan	kraj, typ, rodzaj erupcji, materiał, tektonika, ostatnia erupcja

Nazwa warstwy	Zawartość warstwy	Nazwa warstwy	Zawartość warstwy
cieśniny	warstwy zawierają podstawowe informacje dotyczące przedstawionych obiektów, część elementów opatrzona jest materiałem fotograficznym	gleby (ogólnie)	warstwa przedstawia dane utworzone na podstawie klasyfikacji World Reference Base for Soil Resources z krótką charakterystyką i przedstawieniem odmian regionalnych
prądy morskie	warstwa przedstawia prądy ciepłe i chłodne	gleby (szczegółowe)	warstwa przedstawia dane udostępnione przez FAO
jeziora	średnia głębokość, powierzchnia, opis, rodzaj	kontynenty	podział uwzględnia siedem kontynentów
jeziora historyczne	data, powierzchnia, opis	granice kontynentów	warstwa nie zawiera dodatkowych danych oraz informacji
rzeki	typ, długość, opis	państwa	flaga, oficjalna nazwa, stolica, język urzędowy, ustrój państwa, waluta, powierzchnia, liczba ludności, gęstość zaludnienia warstwa uwzględnia państwa suwerenne
kanały	długość kanału i krótki opis przedstawiający historię	stolice	warstwa nie zawiera dodatkowych danych oraz informacji
strefy klimatyczne	strefy klimatu według Okołowicza (1969) każdy strefa zawiera krótką charakterystykę	miasta świata	zawiera wybrane miasta świata z danymi o liczbie ludności i wyróżnieniem stolic

Źródło: opracowanie własne.

MappLab oferuje nowe rozwiązania dla nauczycieli geografii. Dla aplikacji internetowej stworzono analizę SWOT (tab. 3). Wśród najważniejszych zalet internetowego atlasu wyróżnia się możliwość wyświetlania kilku warstw w tym samym momencie. Na lekcjach geografii bardzo często do zrozumienia zależności zachodzących w środowisku niezbędne jest czytanie kilku map jednocześnie. Dzięki aplikacji analiza paru warstw jednocześnie włączonych ułatwia postrzeganie tych zależności przez uczniów, przykładowo związek pomiędzy występowaniem wulkanów oraz granic płyt tektonicznych.

Innym atutem jest możliwość nauki mapy poprzez zabawę. Aplikacja sprzyja samodzielnemu poznawaniu mapy politycznej świata, flag czy stolic, poszukiwaniu różnych interesujących obiektów przyrodniczych. Mnogość informacji, danych, zdjęć i ciekawostek może pomagać w rozwijaniu ciekawości poznawczej użytkownika i motywowaniu uczniów w procesie poszerzania wiedzy o świecie. Istotnym problemem w Polsce jest mała świadomość geoinformacyjna, niskie umiejętności związane z wykorzystywaniem oprogramowania GIS oraz trudności

Tablice 3. Analiza SWOT aplikacji MappLab  
Table 3. SWOT analysis of MappLabapp

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> <li>– łatwy dostęp do danych przestrzennych</li> <li>– przystępna dla użytkownika wizualizacja danych</li> <li>– zgodność warstw z podstawą programową</li> <li>– darmowy dostęp</li> <li>– brak rejestracji i instalacji</li> <li>– możliwość dodawania własnych punktów, linii, poligonów, tekstu</li> <li>– przydatne w edukacji geograficznej</li> <li>– kształtowania umiejętności czytania i analizy map</li> <li>– możliwość wyświetlania kilku warstw w tym samym momencie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zależność od prędkości Internetu</li> <li>– brak ważnych funkcjonalności (np. legenda, przezroczystość warstw)</li> <li>– brak elementu wyróżniającego na tle innych podobnych aplikacji</li> <li>– trudność w promocji aplikacji</li> <li>– brak możliwości tworzenia własnych warstw online</li> <li>– błędy językowe</li> </ul>
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>– możliwość zaangażowania/zainteresowania uczniów tematyką geograficzną</li> <li>– wykorzystanie GIS na lekcjach geografii przez młodych nauczycieli</li> <li>– rozwinięcie aplikacji o moduły o tematyce ekologicznej, historycznej, politycznej, społeczno-ekonomicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– brak zainteresowania ze strony nauczycieli</li> <li>– brak funduszy na rozwój aplikacji</li> <li>– inne aplikacje o podobnej tematyce, rozpoznawane przez środowisko nauczycieli</li> <li>– brak świadomości geoinformacyjnej u nauczycieli</li> </ul>

w pozyskiwaniu danych źródłowych (Szczęsna, Gawrysiak, 2015). Aplikacja MappLab zbiera i prezentuje najważniejsze dane, co jest jej walorem. Pozwala przy tym na łatwe wykonanie założeń podstawy programowej mówiących o wykorzystaniu GIS na lekcjach. Przyjazny dla uczniów, jak i nauczycieli na zajęciach jest brak wymaganej rejestracji i zakładania kont. Ułatwia to wybieranie MappLab jako źródła informacji i zachęca do tego. Korzystanie ze strony jest całkowicie darmowe. Dostęp do zasobu danych, który ciągle jest poszerzany, nie wymaga żadnej opłaty, co ma wiele zalet (Piotrowska, Cichoń, 2015). W dzisiejszym świecie, w którym wiele aplikacji istotnych w procesie kształcenia za dostęp do niektórych funkcji pobiera abonament, MappLab chce dotrzeć do jak najszerszego grona nauczycieli i uczniów i zaoferować im nieodpłatny dostęp do edukacji geograficznej.

Działanie aplikacji uzależnione jest od prędkości Internetu. Niestety w wielu szkołach dostęp do Internetu jest utrudniony. Prędkość łącza wpływa na szybkość wczytywania się warstw. Dlatego słaba jakość sieci może znacząco utrudniać korzystanie z aplikacji i spowalniać jej działanie. Obecnie MappLab nie ma kilku istotnych funkcji. Niektóre z warstw wymagają opracowania legendy, co pozwoli użytkownikowi na sprawniejsze identyfikowanie obiektów. Inną istotną funkcją, niezbędną do efektywniejszego działania aplikacji, jest możliwość zmiany przezroczystości warstw. Aktualnie o tym, co najlepiej widoczne, decyduje kolejność włączania warstw. Przy prezentacji dużej ilości danych brak funkcji przezroczystości może znacznie obniżyć komfort korzystania z aplikacji. Istotną, słabą stroną

MappLab jest brakiem elementu wyróżniającego na tle innych portali internetowych służących do prezentacji danych, np. Geoserwis czy Geoportal. By zachęcić użytkowników do regularnego korzystania z atlasu internetowego, należy stworzyć unikalną funkcję, stanowiącą o indywidualnym charakterze tejże aplikacji. Na znaczne obniżenie jakości wpływać mogą pojawiające się w pasku dolnym błędy językowe, szczególnie literówki. Są one poprawiane na bieżąco. Jednak przy liczbie prezentowanych danych, nie sposób uniknąć nieścisłości językowych.

Aplikacja ma ogromną szansę, aby uatrakcyjnić korzystanie z atlasu i urozmaicić lekcje geografii. MappLab może stać się ważnym narzędziem dydaktycznym wykorzystywanym w procesie kształcenia, a w szczególności nauczania poszukującego. Dodatkowo jest przykładem wykorzystania GIS w codziennym życiu. Perspektywą dla atlasu internetowego jest stworzenie nowych warstw w zakresie geografii społeczno-ekonomicznej, ale również z geografii historycznej, biogeografii czy o tematyce ekologicznej. Szczególny potencjał upatruje się w młodych nauczycielach geografii, którzy sprawniej posługują się nowoczesnymi technologiami.

Do głównych zagrożeń zaliczyć można brak zainteresowania ze strony nauczycieli. Jak podaje Szczęsna i Gawrysiak (2015), tylko 33% ankietowanych nauczycieli szkół ponadpodstawowych wykorzystuje na swoich zajęciach GIS. Zwracając uwagę na fakt, że używanie GIS na zajęciach jest obowiązkiem zapisanym w podstawie programowej, w przeciwieństwie do autorek artykułu stwierdza się, że jest to bardzo niewielka liczba. Jedynie połowa respondentów zadeklarowała chęć poszerzania wiedzy w zakresie Geograficznych Systemów Informacyjnych. Brak zaangażowania i chęci ze strony nauczycieli do wykorzystywania GIS na zajęciach geografii nie pozwoli aplikacji na przetrwanie i przebicie się na rynku geoinformacyjnym, który opanowany jest przez rozpoznawalne firmy z długoletnim stażem.

## Podsumowanie

Zastosowanie GIS na lekcjach geografii powinno być standardem w każdej szkole. Jednak nie każdy nauczyciel geografii jest gotowy, aby używać map źródłowych zgodnie z tematyką geograficzną na poziomie szkół ponadpodstawowych, oprócz specjalistycznych programów umożliwiających wizualizację i analizę zjawisk przestrzennych. Mimo to konieczność i obowiązek zaprezentowania takich narzędzi młodzieży uczącej się w szkołach ponadpodstawowych zmusza nauczycieli do poszukiwania prostych i tanich rozwiązań.

Aplikacja MappLab ma cechy, które zachęcą nauczyciela o niskich umiejętnościach geoinformacyjnych do zrealizowania zapisów podstawy programowej o konieczności wprowadzenia GIS na zajęciach. Atlas internetowy: jest darmowy, zawiera dane przestrzenne oraz zdjęcia i opisy obiektów, jest prosty w obsłudze i intuicyjny.

Wykorzystywanie atlasu interaktywnego może przyczynić się do zwiększonej aktywności uczniów na lekcji, ich zaangażowania w przedmiot oraz zachęcenia do samodzielnego pozyskiwania wiedzy. W przyszłości aplikacja nadal będzie



rozwijana. Planuje się dodanie nowych funkcji, które usprawnią jej działanie, oraz tworzenie nowych warstw, aby jak najlepiej dopasować się do założeń podstawy programowej.

## Literatura

- Axon S., Speake J., Crawford K.R., 2012, At the next junction, turn left, Attitudes towards Sat Nav use. *Area*, 44(2): 170–177.
- Banasik A., 2017, Nowe media w szkole podstawowej, *Lubelski Rocznik Pedagogiczny*, 36(1): 223–234.
- Brzyszczyk E., 2017, Cyfrowi tubylcy i cyfrowi imigranci we współczesnej szkole: kompetencje medialne nauczycieli – teoria, rozwój, implikacje, *Rynek–Społeczeństwo–Kultura*, 1(22): 32–35.
- Cheng J., Karambelkar B., Xie Y., 2018, Leaflet: Create Interactive Web Maps with the JavaScript 'Leaflet' Library, R package version, 2(2).
- Chivukula S.R., Iskandar A., 2019, Web Development with Angular and Bootstrap: Embrace responsive web design and build adaptive Angular web applications, 3rd Ed., Packt Publishing.
- Efron B., Tibshirani R., Tibshirani R.J., 1994, An introduction to the bootstrap, Chapman & Hall/CRC (<https://doi.org/10.1007/978-1-4899-4541-9>).
- Fenton S., 2014, Pro TypeScript: Application-Scale JavaScript Development, Apress (<https://doi.org/10.1007/978-1-4302-6790-4>).
- Głowacz A., 2015, Teoretyczne i praktyczne aspekty wykorzystania GIS w szkolnej edukacji geograficznej, *Prace Komisji Edukacji Geograficznej*, 5: 73–88.
- Groenwald M., 2015, Nauczyciel geografii w świecie nowych mediów, *Prace Komisji Edukacji Geograficznej*, 4: 13–25.
- Kerski J.J., 2003, The Implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in Secondary Education, *Journal of Geography*, 102(3): 128–137.
- Obe R., Hsu L., 2015, PostGIS in Action, 2nd Ed., Manning Publications.
- Okołowicz W., 1969, *Klimatologia ogólna*, Wyd. PWN, Warszawa.
- Piotrowska I., Cichoń M., 2015, Multimedia i e-podręczniki w kształceniu młodzieży pokolenia cyfrowego, *Prace Komisji Edukacji Geograficznej*, 4: 67–85.
- Podstawa programowa kształcenie ogólne z komentarzem. Szkoła ponadpodstawowa: liceum ogólnokształcące, technikum oraz branżowa szkoła I stopnia. *Geografia*, Ministerstwo Edukacji Narodowej.
- Prensky M., 2001a, Digital Natives, *Digital Immigrants*, Pt 1, *On the Horizon*, 9(5): 2–6 (<https://doi.org/10.1108/10748120110424816>).
- Prensky M., 2001b, Digital Natives, *Digital Immigrants*, Pt 2, Do They Really Think Differently?, *On the Horizon*, 9(6): 1–6 (<https://doi.org/10.1108/10748120110424843>).
- Speake J., 2015, I've got my Sat Nav, it's alright: Users' attitudes towards, and engagements with, technologies of navigation, *The Cartographic Journal*, 52(4): 345–355.
- Speake J., Axon S., 2012, I never use 'maps' anymore. Engaging with Sat Nav Technologies and the implications for cartographic literacy and spatial awareness, *The Cartographic Journal*, 49(2): 326–336.
- Szczęsna J., Gawrysiak L., 2015, Potrzeby nauczycieli w zakresie kształtowania umiejętności związanych z TIK oraz ograniczenia w korzystaniu z narzędzi informatycznych, [w:]

- Technologie informacyjno-komunikacyjne w kształceniu geograficznym. Założenia teoretyczne. Diagnoza wykorzystania, Wydział Nauk Geograficznych UŁ, Łódź.
- Tomaszewska-Michalak M., 2021, Fake news – wstępna analiza zjawiska, *Przegląd Politológiczny*, 1: 60–72 (<https://doi.org/10.14746/pp.2021.26.1.4>).
- Wiegand P., 2014, Geographical Information Systems (GIS) in Education, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 10(1): 68–71.
- Żyliński M., 2013, *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*, Wyd. Naukowe UMK, Toruń.

## **MappLab – interactive web atlas**

**Abstract:** Article presents the MappLab<sup>2</sup> application – an interactive online atlas – intended for students and teachers to facilitate work at school, during lessons and at home, initially created by students as part of cooperation between the Geography Didactics Section and the Geoinformation Section of the S. Pawłowski Student Scientific Association of Geographers. The publication deals with the need for the use of geoinformation tools during geography lessons, presents the process of creating the application from the programming, geoinformation and didactic side and shows how the application works.

**Keywords:** web atlas, interactive map, ICT, geographical education, GIS

---

<sup>2</sup> Website link: <https://mapplab.pl>.



Sekcja Geografii Społeczno-Ekonomicznej  
Studenckie Koło Naukowe Geografów im. Stanisława Pawłowskiego  
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

*Anna Kostrzewa, Artur Olejniczak*

## Zróżnicowanie popularności polskich podcastów w Polsce na przykładzie podcastu „Rock i Borys”

**Streszczenie:** Podcast „Rock i Borys” to jeden z najpopularniejszych podcastów w Polsce, którego twórcami są Remigiusz „Rock” Maciaszek oraz Borys Nieśpielak, poruszający w swych audycjach różnorodną tematykę. Na przykładzie wymienionego podcastu autorzy podjęli się wyjaśnienia szeroko pojmowanego zjawiska podcastingu w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem jego zróżnicowania przestrzennego. W badaniach posłużono się metodą ankietową, która pozwoliła na poznanie cech oraz opinii słuchaczy zrzeszonych na grupie facebookowej podcastu „Rock i Borys”. W pierwszej części artykułu omówiony został sam termin podcastingu oraz krótko scharakteryzowane cele i metody badań. Następną częścią jest analiza wyników otrzymanych w badaniu ankietowym oraz ich interpretacja. Na tej podstawie można stwierdzić, że podcastu słuchają najczęściej młodzi ludzie mieszkający w miastach. Podcast stanowi tło dla wykonywanych prac domowych oraz pozwala słuchaczom na odpoczynek. Artykuł kończy podsumowanie oraz wnioski wypływające z przeprowadzonych badań i analiz.

**Słowa kluczowe:** podcasting, zróżnicowanie przestrzenne, media, „Rock i Borys”

### Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach nie sposób wyobrazić sobie życia społecznego bez obecności w nim mediów, które bardzo często są podstawowym źródłem informacji, ale także rozrywki dla masowego odbiorcy. Początków mediów można upatrywać w wynalezieniu druku. Stał się on kluczowym czynnikiem w procesie powstawania prasy, która pierwsza odpowiadała na potrzeby informacji o bardziej niż

lokalnym zasięgu społecznym i kulturowym. Dzięki rosnącemu zapotrzebowaniu na informację i rozrywkę oraz rozwojowi technicznemu możliwy był nie tylko dynamiczny rozwój prasy, ale również powstawanie nowych mediów, takich jak kino, radio czy telewizja. Stopniowo następowało ich zróżnicowanie gatunkowe, co zapoczątkowało trwający do dziś rozwój nowych mediów, które w znaczący sposób wpływają na komunikowanie się we współczesnym świecie (Kozłowska 2005).

Jednym z produktów tego rozwoju jest podcast oraz zjawisko podcastingu, które są przedmiotem poniższego artykułu. Termin podcasting pochodzi z połączenia części „pod” pochodzącej od nazwy jednego z odtwarzaczy MP3 – iPod – oraz części „cast”, która została wydzielona ze słowa broadcast oznaczającego transmisję. Termin ten używany jest w kontekście produkcji podcastów, ale też technologii ich pobierania za pośrednictwem czytnika RSS, który umożliwia magazynowanie podcastów na wybranym urządzeniu za pomocą darmowych programów (Stachyra 2017). Podobną narrację przedstawia Stanuch (2005), który jako jeden z pierwszych w Polsce podjął refleksję nad zjawiskiem podcastingu. Definiuje on podcast jako audycję zapisaną w formie komputerowego pliku dźwiękowego, która może zostać pobrana z Internetu oraz skopiowana i przesłuchana na przenośnym urządzeniu do odtwarzania muzyki. Podkreśla on również, że podcasting może stanowić alternatywę lub rozwinięcie tradycyjnego radia. W tym samym opracowaniu wskazuje na lubelskiego programistę Jacka Artymiaka, który według autora może być uznany za twórcę pierwszego polskiego podcastu, który został udostępniony w 2005 r. Należy również zauważyć, że istnieją dwa rodzaje podcastów: podcasty audio (do tej pory najbardziej powszechne) i podcasty wideo, powstałe przez połączenie obrazu (nieruchomego lub ruchomego) z dźwiękiem. Przykładami wykorzystania podcastów wideo są te bazujące na nagraniach ekranów komputerów lub rejestrujące rzeczywistą sytuację (np. zajęcia lub wykład) (Fernandez i in. 2015).

Należy stwierdzić, że podcasting w miarę rozwoju zjawiska staje się „coraz bardziej różnorodny, zarówno, jeśli chodzi o formę, problematykę, ale też poziom profesjonalizmu czy motywacje towarzyszące twórcom” (Doliwa i in. 2019) i jako atrakcyjny produkt może notować od kilkudziesięciu tysięcy do nawet kilku milionów pobrań, co sprawia, że przynosi konkretny dochód jego twórcom (Bonini 2015, Stachyra 2017). Pokazuje to jak wszechstronnym narzędziem jest podcast, który może mieć charakter rozrywkowy, ale także edukacyjny, informacyjny czy hobbystyczny lub branżowy. Można również śmiało stwierdzić, że w dzisiejszych czasach podcasterem<sup>1</sup> może zostać praktycznie każdy mający wiedzę na dany temat.

W kontekście powyższych rozważań oraz braku badań nad zjawiskiem podcastingu w Polsce w ujęciu przestrzennym autorzy postanowili omówić zróżnicowanie przestrzenne popularności polskich podcastów w Polsce na przykładzie jednej

<sup>1</sup> Ktoś, kto tworzy podcast (<https://pl.wiktionary.org/wiki/podcaster>).

z najpopularniejszych audycji<sup>2</sup>, czyli podcastu „Rock i Borys”. Jest on dosyć młodym podcastem, którego pierwszy odcinek został opublikowany 15 października 2018 r. Twórcami projektu są Remigiusz „Rock” Maciaszek i Borys Nieśpielak. „Rock” to znany youtuber, streamer oraz twórca treści o tematyce gamingowej, którego materiały można odnaleźć na platformie YouTube. Jego działalność śledzi blisko 1,5 mln subskrybentów na głównym kanale oraz 425 tys. osób na kanale Rock Play. Natomiast Borys Nieśpielak to fotograf, autor filmu „Wszystko z nami w porządku”, znawca kina i polskiego gamedevu<sup>3</sup>. Tworzony przez nich podcast porusza różnorodną tematykę, z której można wydzielić cztery główne kategorie:

- gaming,
- technologia,
- tematy społeczne,
- tematyka filmowa i serialowa.

## Cel i zakres badań

Nadrzędnym celem badania było rozpoznanie zróżnicowania przestrzennego popularności polskich podcastów na przykładzie podcastu „Rock i Borys”. Zróżnicowanie to zostało przedstawione za pomocą podziału na miasta duże, średnie oraz małe. W badaniu uwzględniono również wsie. Na cel nadrzędny składały się następujące cele szczegółowe:

1. zbadanie struktury płci, wieku oraz miejsca zamieszkania słuchaczy,
2. zbadanie struktury słuchaczy ze względu na platformę, na której słuchają podcastu „Rock i Borys”,
3. ustalenie powodów, z jakich podcast jest odsłuchiwany przez badane osoby,
4. identyfikacja preferencji słuchaczy odnośnie do tematyki, platformy i wykonywania innych czynności podczas słuchania podcastu w kontekście miejsca zamieszkania.

Badanie obejmowało członków grupy facebookowej „Rock i Borys”, która pełni rolę platformy komunikacji pomiędzy słuchaczami i twórcami podcastu. W badaniu wzięło udział 246 osób z wyżej wymienionej grupy. Prowadzone było w okresie od 8 kwietnia 2021 r. do 31 sierpnia 2021 r., czego następstwem było napisanie poniższego artykułu.

## Metody badań

Autorzy zdecydowali się na zastosowanie metody ankietowej, która jest popularna w zakresie badań społecznych. Do zebrania informacji od respondentów

<sup>2</sup> Podcast „Rock i Borys” niezmiennie znajduje się w TOP50 wszystkich podcastów słuchanych w Polsce na platformie Spotify i Apple Podcast (<https://chartable.com/podcasts/rock-i-borys>; dostęp: 25.09.2021).

<sup>3</sup> Gamedev oznacza szeroko pojętą branżę tworzenia gier komputerowych (<https://bedziegrane.pl/gamedev-co-to-znaczy/>).

posłużyli się narzędziem w postaci kwestionariusza ankietowego. Zawierał on postawione przez autorów pytania półotwarte i zamknięte, w których dążono do uzyskania odpowiedzi na postawione cele badań. W pracy wykorzystano wyniki badań ankietowych dotyczące zróżnicowania przestrzennego popularności polskich podcastów na przykładzie podcastu „Rock i Borys”. W pierwszej części formularza ankietowego zawarte były pytania dotyczące częstotliwości oraz powodów słuchania omawianej audycji, a także jej tematyki oraz oceny poszczególnych aspektów podcastu. W drugiej części ankiety zostały zebrane podstawowe dane o słuchaczach m.in. płeć, wiek oraz miejsce zamieszkania. Ankiety przeprowadzono w formie internetowej na 246 osobach, które należą do grupy facebookowej „Rock i Borys”.

## **Analiza wyników badania wśród słuchaczy podcastu „Rock i Borys”**

### **Analiza wyników ankiety**

W rozdziale tym wyniki przeprowadzonych badań na członkach grupy słuchaczy podcastu „Rock i Borys” zostały poddane analizie ilościowej. Autorzy w dużym stopniu swe rozważania wzbogacili wynikami polskich raportów: badania Nielsen dla Storytel<sup>4</sup> oraz badania Ogólnopolskiego Panelu Badawczego Ariadna dla Tandem Media<sup>5</sup>, które poruszają tematykę podcastów w Polsce.

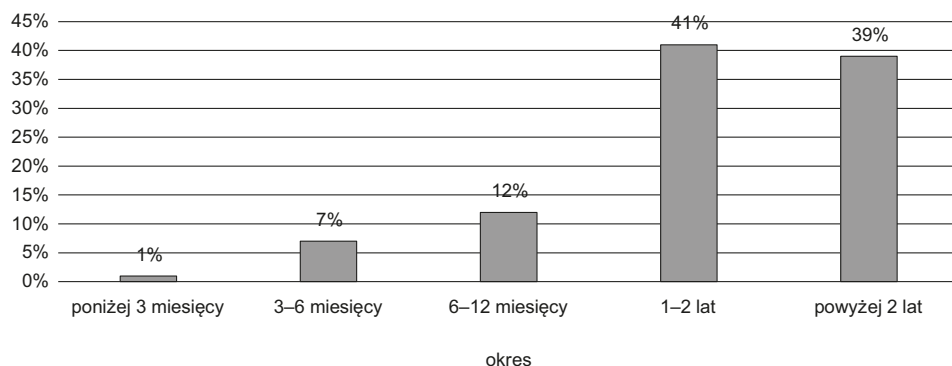
Spośród osób, które wzięły udział w badaniu, aż 98% słucha podcastu „Rock i Borys”. Są to 242 osoby. Pozostałe 4 osoby stwierdziły, że nie słuchają tego podcastu. Obecność tych osób na grupie może być spowodowana faktem, że są to byli słuchacze, którzy pozostali wśród społeczności facebookowej, lub osoby, które nie rozpoczęły jeszcze regularnego słuchania, a ich obecność wynika z samego zainteresowania twórcami. Osoby te nie brały udziału w dalszej części badania ankietowego, ponieważ dotyczyło ono stałych słuchaczy podcastu.

Największy odsetek wśród ankietowanych (41%) stanowią osoby, które są stałymi słuchaczami od ponad roku, lecz mniej niż 2 lata (por. ryc. 1). Równie dużą grupę (39%) tworzą osoby będące słuchaczami od ponad 2 lat. Świadczy to o przywiązaniu do tej audycji oraz jej twórców, a także wspieraniu ich od pierwszych miesięcy podcastu (pierwsza audycja odbyła się 15 października 2018 r.). Nowi słuchacze (słuchający mniej niż rok) stanowią 20%, co według autorów jest

<sup>4</sup> Czy Polacy słuchają podcastów? (<https://storytelpl.prowly.com/42900-czy-polacy-sluchaja-podcastow-badania?fbclid=IwAR375oH1JceWRqowbg21WL8T8ccFSB6S4GQiHDsxK2E5ZgMM3FDSNIG88HM>).

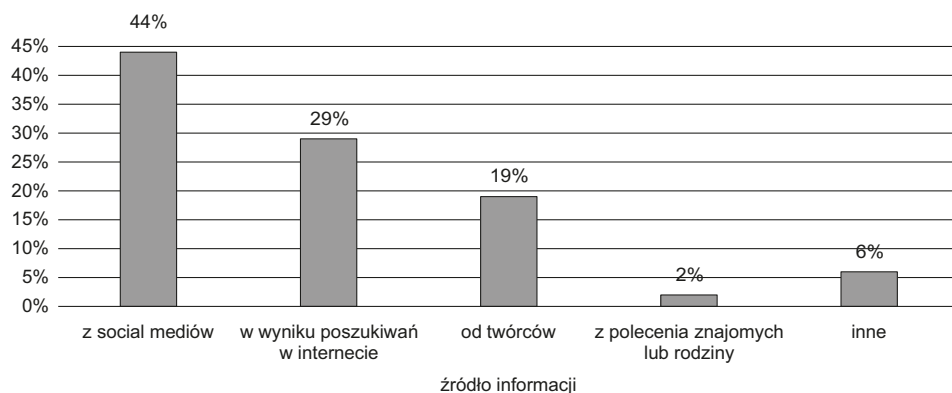
<sup>5</sup> Co czwarty internauta w Polsce słucha podcastów – wyniki badania przygotowanego na zlecenie Tandem Media ([https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-slucha-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nY1dnpPP\\_IRFO7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU](https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-slucha-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nY1dnpPP_IRFO7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU)).

pozytywnym zjawiskiem, które pokazuje, że podcast pomimo swojej ugruntowanej pozycji nadal się rozwija i przyciąga nowych odbiorców.



Ryc. 1. Struktura słuchaczy według okresu słuchania podcastu

Na pytanie, skąd dowiedziałas/ęś się o podcaście „Rock i Borys” (por. ryc. 2), duża część ankietowanych wskazała social media. Niemal trzy na dziesięć osób znalazło informacje o podcaście w wyniku poszukiwań w Internecie. Zdaniem autorów na informacje te najłatwiej natrafić w szeregu różnych rankingów podcastów w Polsce i na świecie oraz wszelakich artykułach o nich traktujących. Prawie co piąty respondent dowiedział się o istnieniu podcastu bezpośrednio od twórców – Borysa Nieśpielaka i Remigiusza Maciaszka. Warto wspomnieć, że Remigiusz „Rock” Maciaszek jest od wielu lat jednym z najbardziej rozpoznawalnych twórców na polskim YouTube, co pozwala na zdobywanie słuchaczy spośród jego widzów. Zaledwie 4 osoby (2% wszystkich odpowiedzi) dowiedziały się o podcaście z polecenia rodziny lub znajomych.

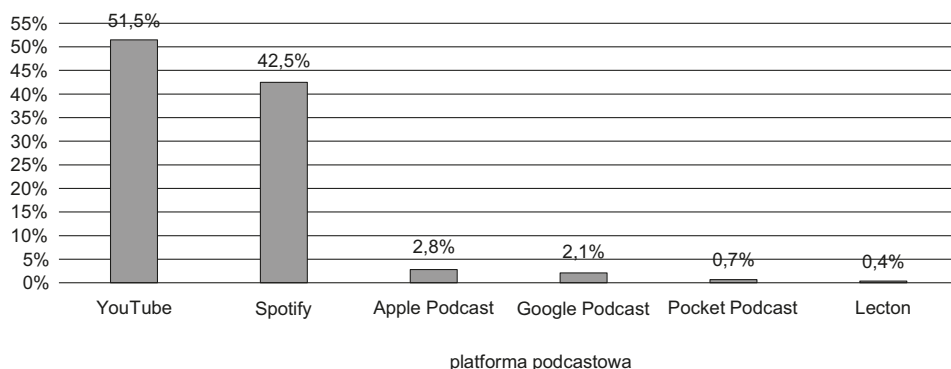


Ryc. 2. Struktura słuchaczy według źródła informacji o podcaście

Jak można zauważyć w kwestii platform, na których ankietowani odsłuchują podcast „Rock i Borys” (por. ryc. 3), dominują dwa serwisy: YouTube (ponad



50%) oraz Spotify (niecałe 43%). Są to jedne z najpopularniejszych platform usługowych na polskim i globalnym rynku, więc nikogo nie powinna dziwić dominacja tych platform. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na pozycję serwisu YouTube jest fakt, że podcast jest realizowany nie tylko w wersji audio, ale także wideo, co pozwala na uatrakcyjnienie audycji poprzez obraz rozmawiających oraz wchodzących ze sobą w interakcję twórców, którzy często również coś pokazują widzom do kamery. Pozostałymi, mniej znanymi serwisami, na których użytkownicy odtwarzają podcasty, są Apple Podcast (dostępny tylko w urządzeniach firmy Apple Inc), Google Podcast, Pocket Podcast oraz Lecton. Większość to aplikacje nastawione wyłącznie na odsłuch podcastów, co odróżnia je od YouTube oraz Spotify, które pozwalają również na słuchanie muzyki lub odtworzenie filmów, dzięki czemu są o wiele bardziej konkurencyjne. Dodatkowym atutem jest to, że platformy te są dostępne na wszystkich urządzeniach niezależnie od systemu operacyjnego.

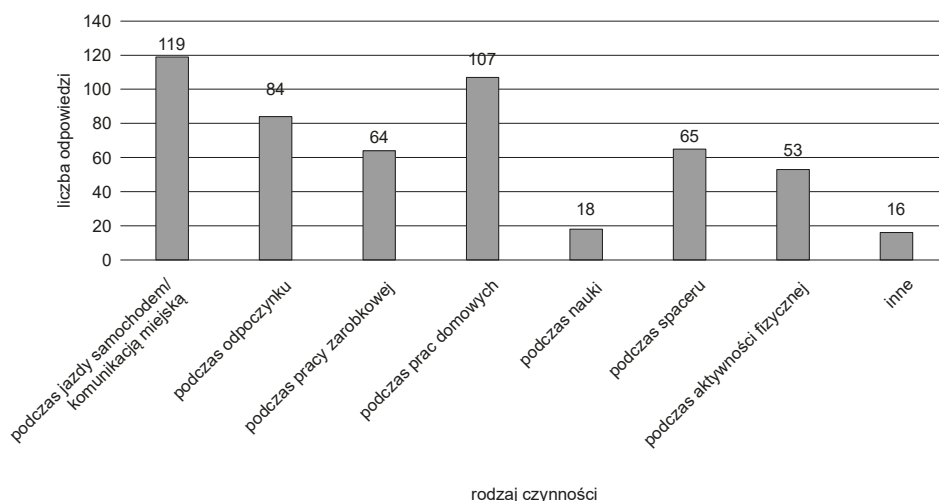


Ryc. 3. Struktura słuchaczy według platformy podcastowej

Wykres na rycinie 4 pokazuje, że słuchacze najczęściej odtwarzają podcasty podczas odpoczynku lub prac domowych, takich jak gotowanie, prasowanie lub sprzątanie. Sporej części osób (84 osoby) podcast towarzyszy również podczas jazdy samochodem lub komunikacją miejską, kiedy to słuchacze są w drodze do szkoły, pracy lub na uczelnię. Badania przeprowadzone wśród Amerykanów przez Edison Research<sup>6</sup> pokazują podobną zależność w odsłuchiowaniu podcastów co wśród respondentów podcastu „Rock i Borys”. Podcastów najczęściej słuchano w domu, ale też w samochodzie i w środkach komunikacji publicznej. Innymi czynnościami, podczas których ankietowani słuchają audycji, są: spacer, praca zarobkowa oraz aktywność fizyczna. Najrzadziej puszczaony jest on w trakcie nauki. Poza wymienionymi opcjami respondenci wskazywali na korzystanie z podcastu w czasie robienia makijażu czy zażywania kąpieli. Na podstawie powyższych odpowiedzi można stwierdzić, że podcasty bardzo często pełnią funkcję tła dla

<sup>6</sup> Edison Research 2016. The podcsat consumer (<https://www.edisonresearch.com/the-podcast-consumer-2016/>).

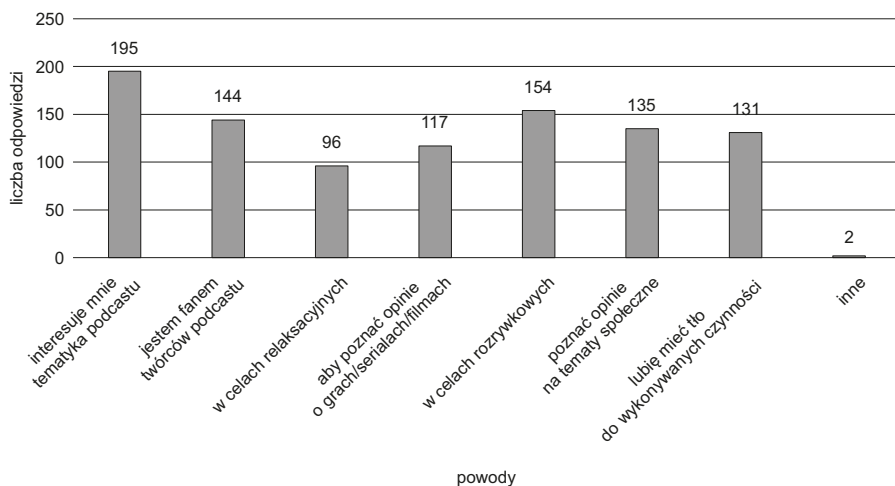
wykonywanych czynności, które nie wymagają dużego skupienia i pozwalają na jednoczesne słuchanie audycji.



Ryc. 4. Liczba słuchaczy według rodzaju czynności wykonywanej podczas słuchania podcastu

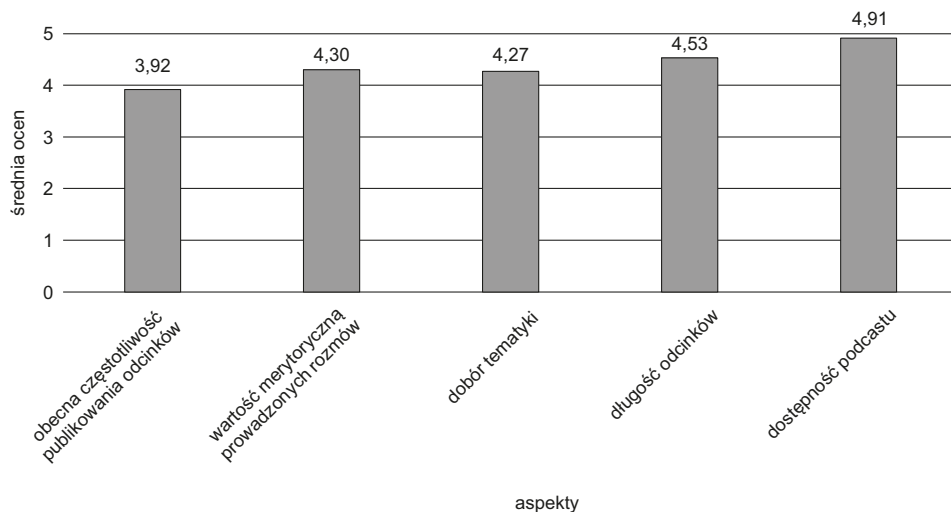
Najczęstszym powodem, dla którego respondenci słuchają podcastu „Rock i Borys”, jest zainteresowanie tematyką (por. ryc. 5). Przyciąga ich również chęć poznania opinii nie tylko twórców, ale także innych słuchających o grach, serialach i filmach oraz na tematy społeczne, które są omawiane w konkretnych odcinkach podcastu. Podobnie jest wśród polskich odbiorców, na których przeprowadzono badania na zlecenie Tandem Media<sup>7</sup>. W opublikowanym raporcie wśród powodów słuchania podcastów znalazło się m.in. zdobywanie wiedzy o świecie, co pokrywa się z zainteresowaniami słuchaczy (pragnących poszerzyć swoją wiedzę w różnych zakresach tematycznych), którzy wybierają podcast „Rock i Borys”. Czynnikiem pozytywnie oddziałującym na popularność audycji są również sami twórcy, którzy mają rzeszę fanów z chęcią słuchających, co mają do powiedzenia. Audycja ta dostarcza ponadto rozrywki i sprawia, że słuchacze mogą się przy niej zrelaksować. W przytoczonym powyżej raporcie Tandem Media badani wskazywali też, że decydują się słuchać podcastów, aby mieć zajęcie podczas innych czynności, dla rozrywki i relaksu. Jak zostało wcześniej wspomniane, dla słuchaczy „Rock i Borys” to potrzeba posiadania tła do wykonywania innych czynności. Według respondentów podcast bardzo dobrze spełnia ich oczekiwania w wymienionych aspektach.

<sup>7</sup> Co czwarty internauta w Polsce słucha podcastów – wyniki badania przygotowanego na zlecenie Tandem Media ([https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-sluca-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nY1dnpPP\\_IRFO7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU](https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-sluca-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nY1dnpPP_IRFO7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU)).



Ryc. 5. Liczba słuchaczy według powodów słuchania podcastu

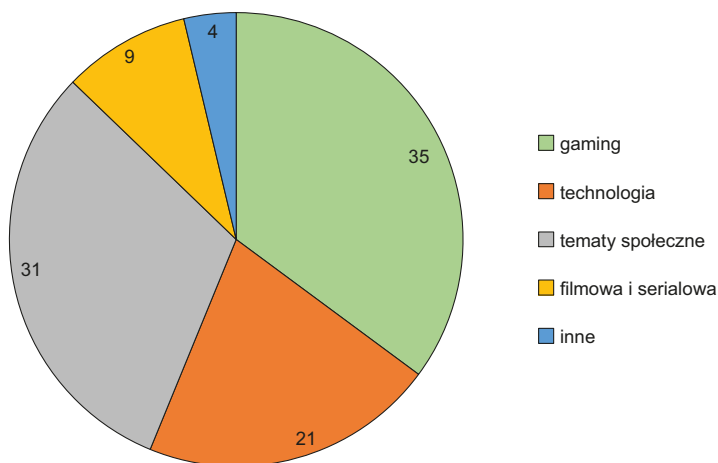
Poniższe dane są wynikiem uśrednienia ocen dokonanych przez ankietowanych (por. ryc. 6). Mieli oni możliwość oceny każdego z powyższych elementów w skali 1–5 (gdzie 1 – ocena bardzo negatywna, a 5 – ocena bardzo pozytywna). Najniżej oceniana jest częstotliwość publikowania odcinków przez twórców. Może to być spowodowane zmniejszeniem w ostatnim okresie liczby odcinków z 3 do 2 tygodniowo. Lepiej oceniany jest natomiast dobór tematyki, co według respondentów zasługuje na mocną ocenę 4. Słuchacze doceniają różnorodność tematyczną, dzięki czemu każdy może znaleźć coś dla siebie. Podobnie oceniana jest wartość merytoryczna prowadzonych rozmów, co świadczy o dobrym przygotowaniu twórców do podejmowanych tematów i rozmów. Gaming oraz tematy



Ryc. 6. Ocena poszczególnych aspektów podcastu

technologiczne znajdują się w zakresie zainteresowań prowadzących, co sprawia, że ich rozmowy są na szczególnie wysokim poziomie o tej tematyce. Na ocenę 4,5 zdaniem respondentów zasługuje długość odcinków, które średnio trwają godzinę. Taka ocena może wskazywać, że jest to optymalna długość pojedynczego odcinka audycji. Najwyżej oceniania jest dostępność podcastu na różnorodnych platformach podcastowych. Pozwala to na dotarcie do maksymalnie dużej grupy odbiorców, którzy według swoich upodobań mogą wybrać różne platformy podcastowe. Wyciągając średnią z powyższych średnich ocen, można stwierdzić, że w ocenie ankietowanych podcast zasługuje na ocenę 4,39, co w skali 5-stopniowej jest bardzo dobrym wynikiem.

Najbardziej interesującą tematyką według odbiorców jest gaming, który został wskazany przez 35% respondentów, oraz zagadnienia społeczne, które za najbardziej interesujące uważa 31% ankietowanych (por. ryc. 7). W czołówce znajdują się również tematy dotyczące technologii. Za najmniej interesującą uważana jest tematyka filmowa i serialowa, którą wskazało niecałe 10% ankietowanych. Duży udział gamingu oraz technologii może wynikać z dominacji mężczyzn w strukturze słuchaczy, którzy w większej mierze interesują się tymi zagadnieniami, co wykazały badania zrealizowane na zlecenie Tandem Media. Pokazują one, że mężczyźni wybierają chętniej podcasty związane m.in. z tematyką technologiczną<sup>8</sup>. Jest ona również bliska sercu twórców podcastu, co pozwala im na profesjonalną, prowadzoną na wysokim poziomie rozmowę, która przyciąga rzesze fanów gier i technologii.



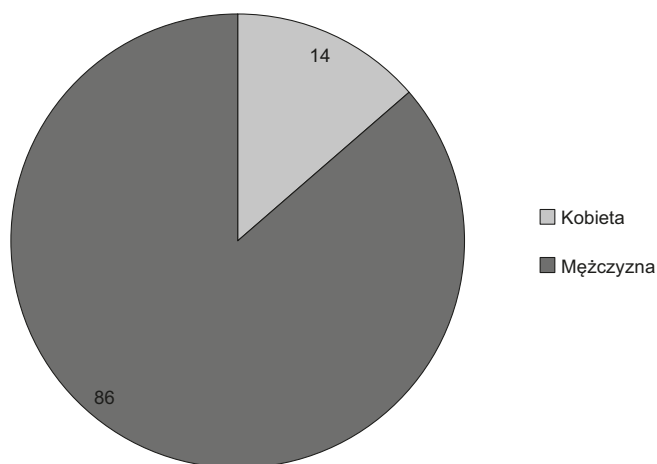
Ryc. 7. Struktura słuchaczy według najchętniej wybieranej tematyki podcastu

<sup>8</sup> Co czwarty internauta w Polsce słucha podcastów – wyniki badania przygotowanego na zlecenie Tandem Media ([https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-slucha-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nY1dnpPP\\_IRFO7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU](https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-slucha-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nY1dnpPP_IRFO7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU)).

## Analiza struktury demograficznej słuchaczy

W podrozdziale tym została przedstawiona struktura demograficzna słuchaczy podcastu „Rock i Borys”.

Wśród słuchaczy dominują mężczyźni (86%) (por. ryc. 8). Z badań przeprowadzonych przez Nielsen na zlecenie Storytel wynika, że w Polsce podcastów słucha więcej mężczyzn (54%) niż kobiet (46%)<sup>9</sup>. Przewaga mężczyzn nad kobietami nie jest tak znacząca jak w przypadku słuchaczy „Rock i Borys”. Zdaniem autorów opracowania jest to związane z podejmowaną przez twórców tematyką oraz charakterem samego podcastu, którego wiodącym nurtem jest technologia i świat gamingu, co, jak wcześniej wspomniano, znajduje się w kręgu zainteresowań mężczyzn.

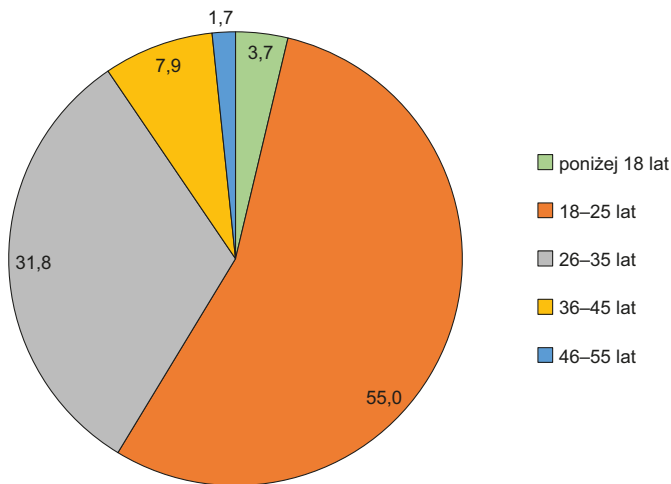


Ryc. 8. Struktura słuchaczy według płci

Najliczniej reprezentowaną grupą wiekową są osoby w wieku 18–25 lat, które stanowią 55% ogółu ankietowanych (por. ryc. 9). Duży udział mają również osoby w wieku 26–35 lat. Pokazuje to jasno, że podcastu „Rock i Borys” słuchają przeważnie ludzie młodzi, którzy często są studentami lub osobami pracującymi i charakteryzują się największą znajomością technologii. Udział pozostałych grup wiekowych kształtuje się następująco:

- poniżej 18 lat – 3,7%
- 36–45 lat – niecałe 8%
- 46–55 lat – 1,7%

<sup>9</sup> Czy Polacy słuchają podcastów? (<https://storytelpl.prowly.com/42900-czy-polacy-sluchaja-podcastow-badania?fbclid=IwAR375oH1JceWRqowbg21WL8T8ccFSB6S4GQjHDSxK2E5ZgMM3FDSNIG88HM>).



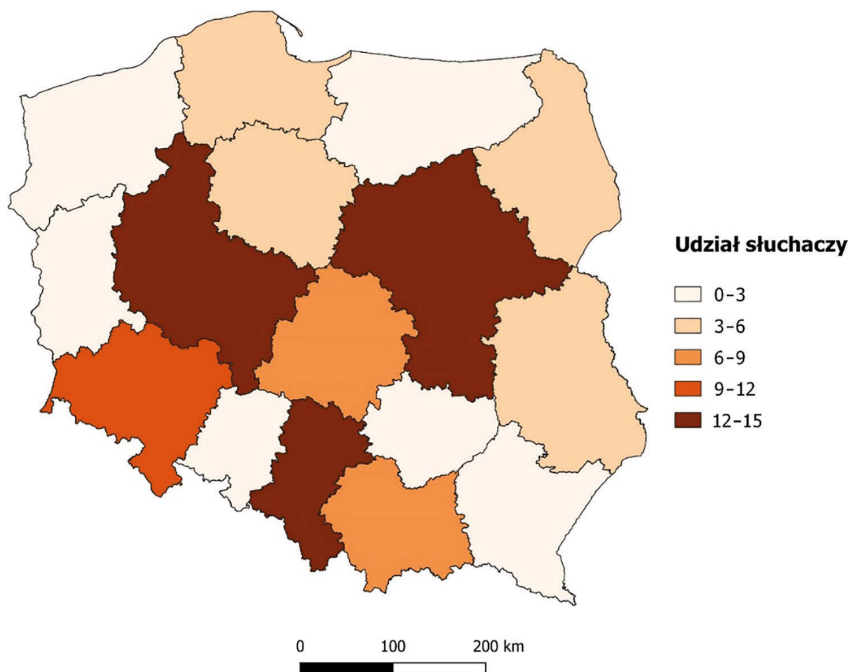
Ryc. 9. Struktura słuchaczy według grup wiekowych

W badaniu nie uczestniczyły osoby w wieku 55+. Badanie wśród polskich odbiorców podcastów przeprowadzone dla Tandem Media<sup>10</sup> pokazuje, że najliczniejszą grupą słuchaczy podcastów w Polsce są osoby w wieku 25–34 lat, kolejne mniej liczne grupy to osoby z przedziału wiekowego 35–44 lat i 18–24 lat, natomiast najmniejszym udziałem charakteryzuje się grupa wiekowa 45+. Porównując te wyniki z wynikami uzyskanymi wśród słuchaczy podcastu „Rock i Borys”, można uznać je za bardzo podobne. Co ciekawe, badania Digital News Report (Newman i in. 2019) wśród mieszkańców USA i Szwecji wykazują zbliżony rozkład grup wiekowych słuchaczy podcastów co badany przez autorów opracowania podcast „Rock i Borys”. Najliczniejszą grupę w tych krajach tworzą osoby młode w wieku 18–24 lat, a bardzo duży odsetek słuchaczy jest w wieku 25–34 lat. Pozwala to na stwierdzenie, że omawiana audycja w tej kwestii nie różni się znacząco od innych polskich i zagranicznych podcastów.

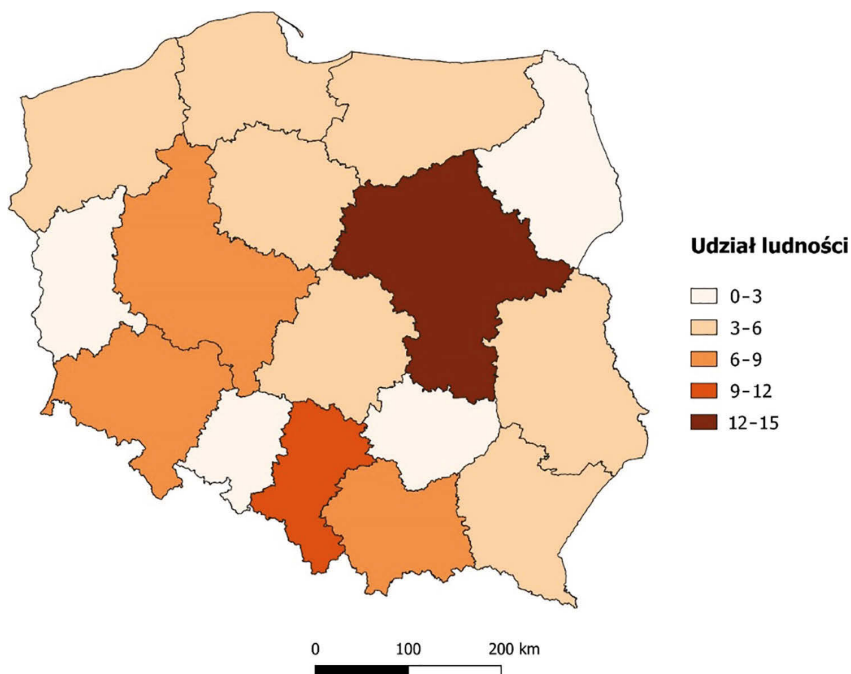
Zdecydowana większość słuchaczy podcastu „Rock i Borys” to mieszkańcy Polski – 94% ankietowanych. Pozostała część to słuchacze zagraniczni, wśród których wyróżniają się osoby mieszkające w Wielkiej Brytanii, Niemczech oraz Holandii. Potwierdza to, że podcast „Rock i Borys” swym zasięgiem obejmuje głównie obszar Polski, skąd pochodzą twórcy, ale widoczny jest również akcent zagraniczny.

Jak można zauważyć, struktura słuchaczy według województwa zamieszkania jest zróżnicowana (por. ryc. 10). Największy udział mają mieszkańcy województw mazowieckiego, śląskiego oraz wielkopolskiego i dolnośląskiego.

<sup>10</sup> Co czwarty internauta w Polsce słucha podcastów – wyniki badania przygotowanego na zlecenie Tandem Media ([https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-slucha-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nY1dnpPP\\_IRFO7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU](https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-slucha-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nY1dnpPP_IRFO7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU)).



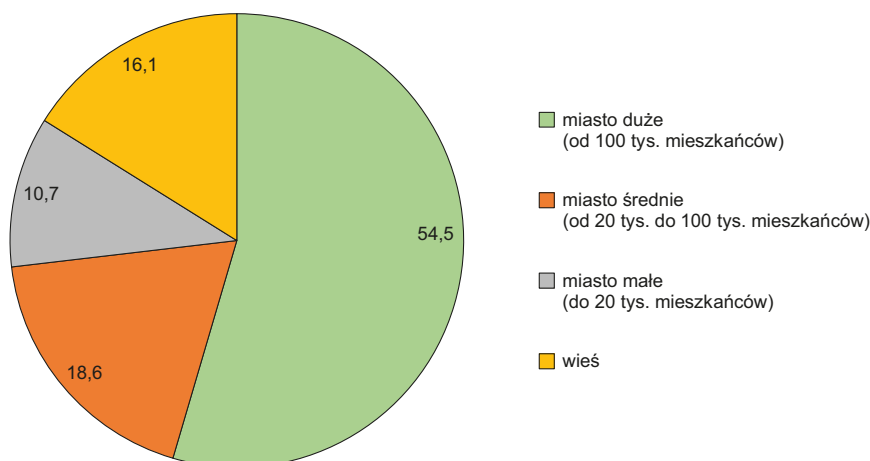
Ryc. 10. Struktura słuchaczy według województwa zamieszkania



Ryc. 11. Struktura ludności według województwa zamieszkania w Polsce

Pokrywa się to z rozkładem przestrzennym ludności (por. ryc. 11), gdyż właśnie te województwa charakteryzują się największą liczbą ludności. W strukturze tej nie uwzględniano osób, które w poprzednim pytaniu określiły się jako mieszkające poza terytorium Polski.

W badaniu tym przyjęto trójstopniowy podział miast na duże (powyżej 100 tys. mieszkańców), średnie (20–100 tys. mieszkańców) i małe (poniżej 20 tys. mieszkańców) oraz wydzielono kategorię wsi, czyli jednostki osadniczej niemającej praw miejskich (por. ryc. 12). Podział ten został zaczerpnięty z publikacji Głównego Urzędu Statystycznego. Można łatwo zauważyć, że ponad połowa respondentów zamieszkuje miasta duże, które w strukturze jednostek miejskich stanowią najniższy odsetek pod względem liczby. O wiele mniejszym udziałem charakteryzują się mieszkańcy miast średnich oraz wsi, których udział waha się w przedziale 16–19% dla każdej z tych kategorii. Najmniejszy udział cechuje respondentów z miast małych.

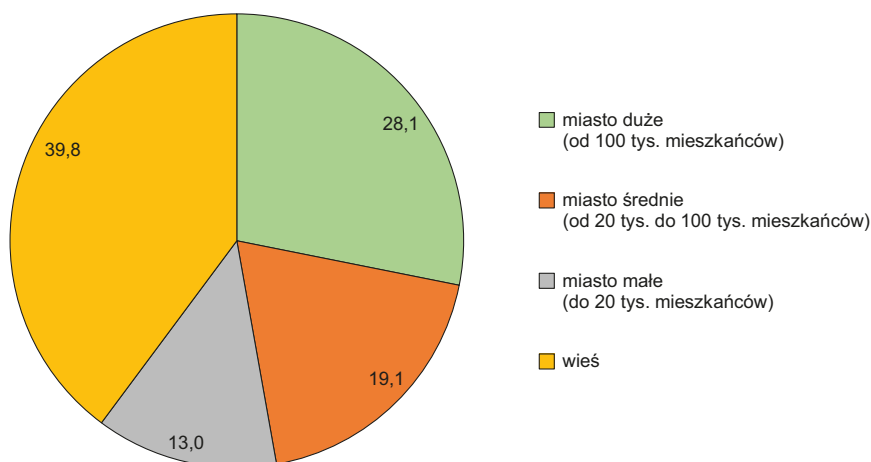


Ryc. 12. Struktura słuchaczy według miejsca zamieszkania

Dominacja mieszkańców największych miast wśród słuchaczy wynika z występującego w nich miejskiego stylu życia, który można zdefiniować jako „wszelką aktywność umożliwiającą nowemu mieszczaninowi konstruowanie własnej tożsamości ciągle na nowo, opierając się na własnych, ale także zbiorowych przeżyciach i doświadczeniach w przestrzeni miejskiej” (Janas 2020). Tak określone pojęcie pozwala na ciągłe modyfikowanie zbioru zachowań i postaw, które są charakterystyczne dla miejskiego stylu życia. Inną, bardziej prostą definicję miejskiego stylu proponuje Lefebvre (2011), który określa go jako praktyki i wartości zbudowane wokół przestrzeni publicznych. Nasuwa się zatem pytanie, czy w miejski styl życia wpisane jest słuchanie podcastów. Porównując strukturę słuchaczy podcastu „Rock i Borys” (por. ryc. 12) oraz strukturę ludności Polski z uwzględnieniem wielkości miast i wsi (por. ryc. 13), można zauważyć, że chociaż w dużych miastach mieszka około  $\frac{1}{4}$  ludności Polski, wśród słuchaczy stanowią oni



ponad połowę tej zbiorowości. Można również spostrzec, że odmienna sytuacja dotyczy mieszkańców wsi (niemal 40% ludności kraju), którzy stanowią zaledwie 16% słuchaczy podcastu. Dodatkowym czynnikiem, który z pewnością wpływa na taki odsetek mieszkańców największych miast w strukturze słuchaczy, jest duży udział przedsiębiorstw usługowych zlokalizowanych w tych jednostkach miejskich. Umożliwia to przesłuchanie audycji w tle podczas wykonywanych czynności, które najczęściej nie wymagają stuprocentowej koncentracji i nie wiążą się z pracą z emitującymi hałas maszynami i urządzeniami, które zagłuszałyby odtworzony podcast.



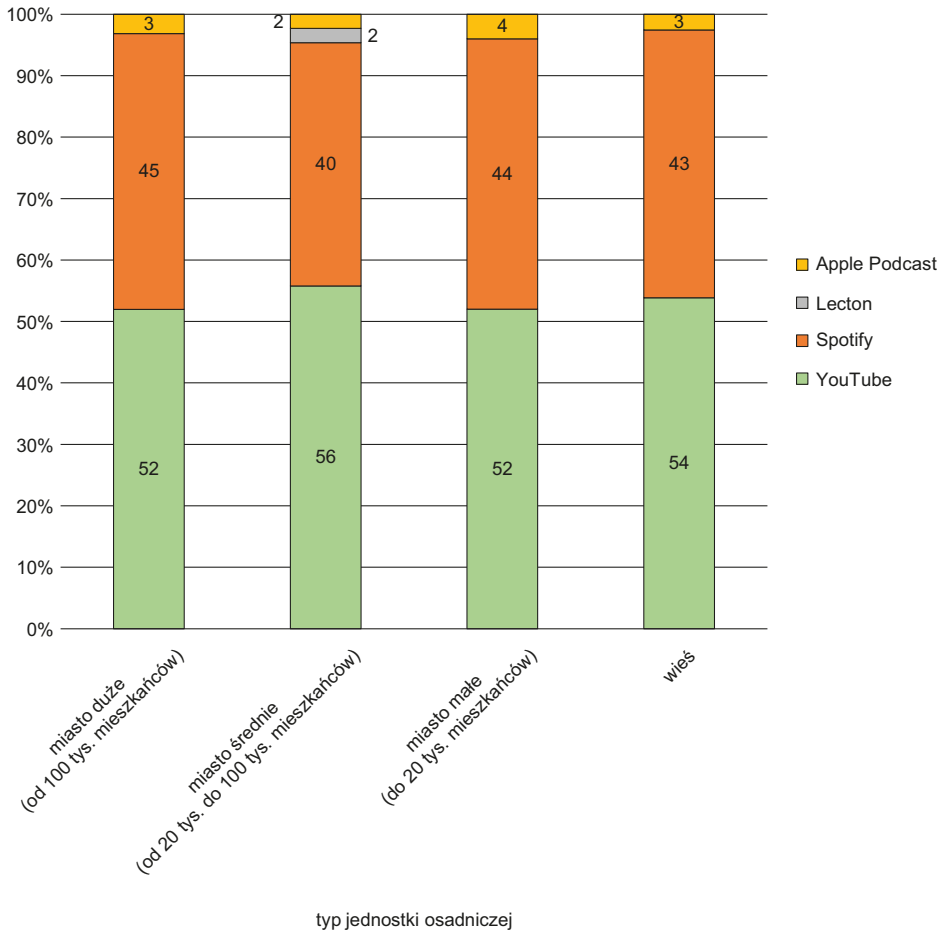
Ryc. 13. Struktura ludności Polski według miejsca zamieszkania

## Analiza wyników ankiety w odniesieniu do miejsca zamieszkania

Podrozdział ten stanowi bardzo ważną część niniejszego artykułu. Dane zebrane za pomocą ankiety zostały przedstawione w podziale na miejsce zamieszkania słuchaczy podcastu „Rock i Borys”.

Rozpatrując strukturę słuchaczy według platformy, na której odsłuchiwany jest podcast, można stwierdzić, że wśród mieszkańców wszystkich rodzajów jednostek osadniczych widoczna jest dominacja platform YouTube i Spotify (por. ryc. 14). Jak wspomniano, jest to spowodowane popularnością oraz wszechstronnością tych platform. Ponadto do słuchania podcastu wybierana jest platforma Apple Podcast, a mieszkańcy średnich miast, w przeciwieństwie do mieszkańców pozostałych jednostek osadniczych, słuchają podcastu za pomocą jeszcze jednej platformy – Lecton. Są to platformy mniej popularne i charakteryzujące się mniejszą liczbą funkcji.

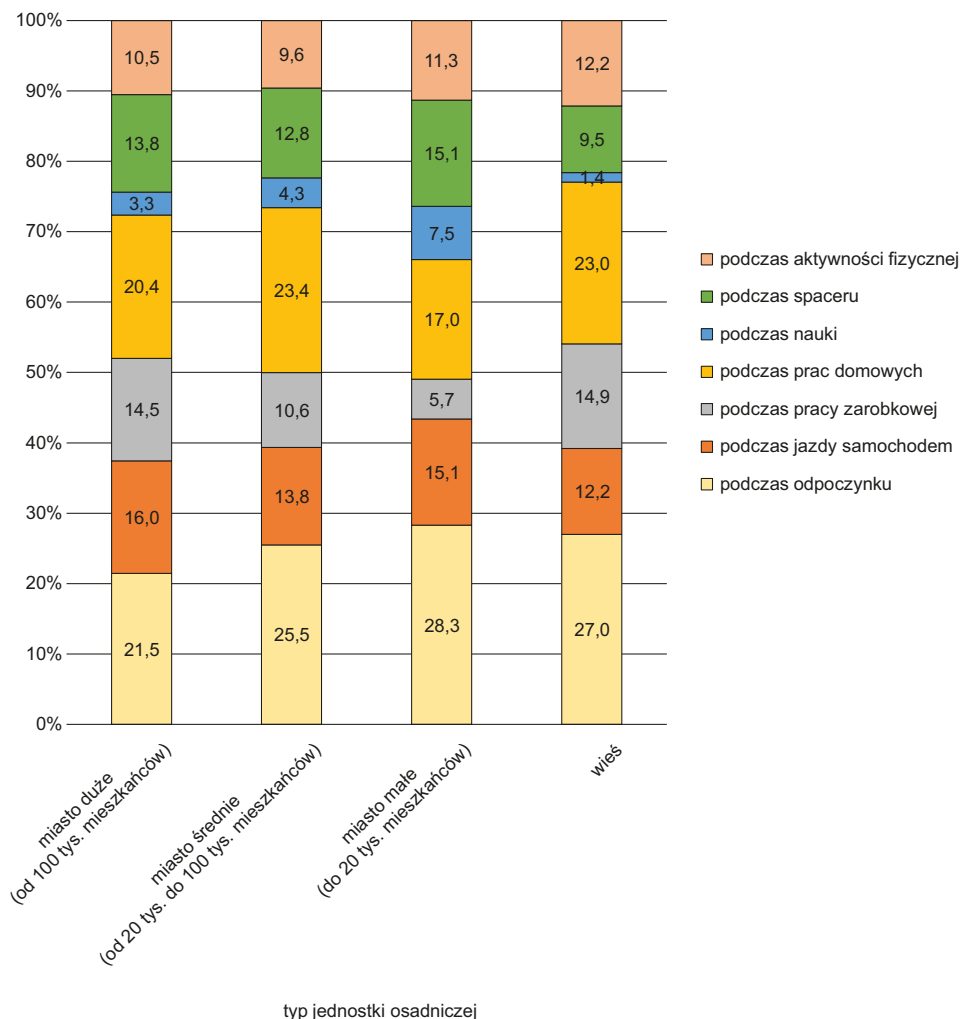
Słuchacze omawianych jednostek osadniczych najczęściej słuchają podcastów podczas odpoczynku (por. ryc. 15). Mieszkańcy wsi i dużych miast częściej słuchają podcastów w trakcie pracy zarobkowej niż mieszkańcy małych i średnich



Ryc. 14. Struktura słuchaczy według platform podcastowych w podziale na miejsce zamieszkania

miast. W czasie nauki podcastu słuchają częściej mieszkańcy małych miast niż pozostałych typów jednostek osadniczych. W porównaniu z mieszkańcami innych jednostek osadniczych mieszkańcy wsi oraz średnich miast dość często słuchają podcastów w tle prac domowych.

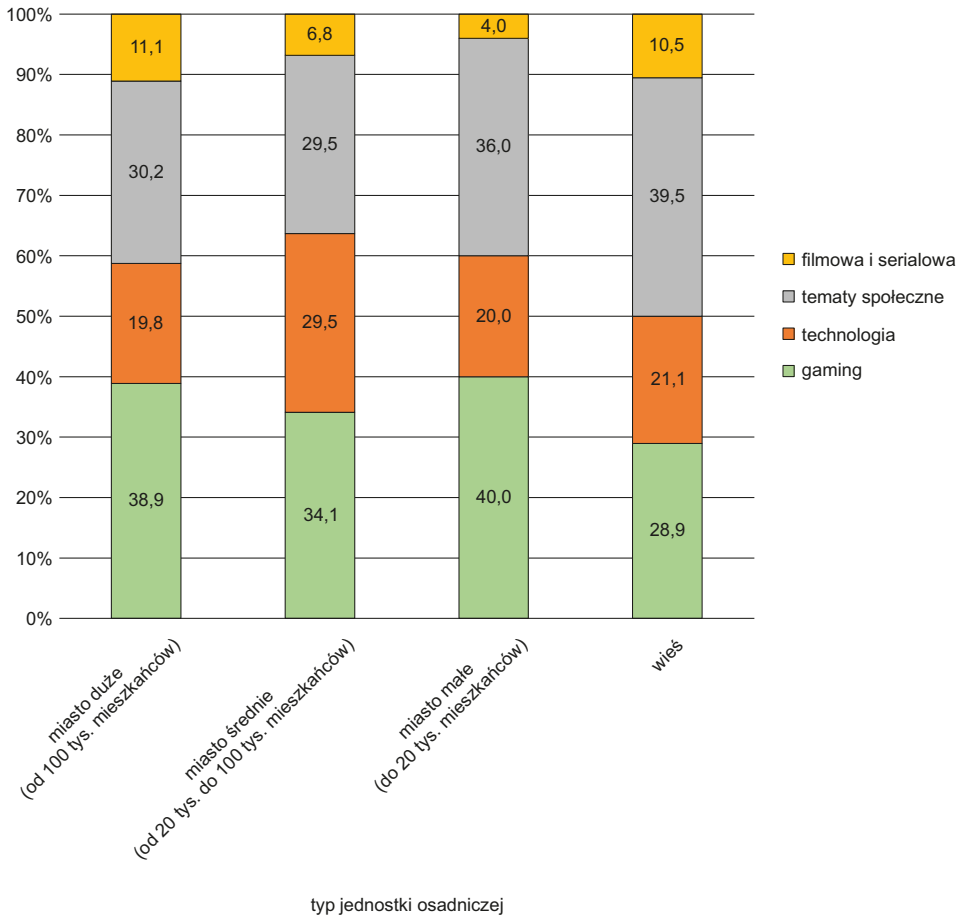
Zainteresowanie tematyką gamingową jest większe w miastach niż na wsi (por. ryc. 16). Natomiast na wsi największym zainteresowaniem cieszą się tematy społeczne. Jest to również cechą małych miast. Można też zauważyć, że mieszkańcy średnich miast chętniej słuchają podcastu o tematyce technologicznej niż mieszkańcy pozostałych typów jednostek osadniczych. Tematyka filmowa i serialowa nie cieszy się dużym zainteresowaniem, zwłaszcza wśród mieszkańców małych miast. Powodem może być chęć samodzielnego obejrzenia danego



Ryc. 15. Struktura słuchaczy według wykonywanych czynności podczas odsłuchu podcastu w podziale na miejsce zamieszkania

filmu lub serialu, a co za tym idzie – obawa przed spoilerami<sup>11</sup> ze strony twórców, którzy bardzo często omawiają serie oraz filmy dostępne na platformach streamingowych.

<sup>11</sup> Spoiler to niepożądana informacja o szczegółach zakończenia bądź ważnego zwrotu akcji utworu literackiego, teatralnego, telewizyjnego lub filmowego ([https://pl.wikipedia.org/wiki/Spoiler\\_\(media\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Spoiler_(media))).



Ryc. 16. Struktura słuchaczy według najchętniej wybieranej tematyki w podziale na miejsce zamieszkania

## Podsumowanie i wnioski

Można zauważyć, że przekazywane przez twórców podcastu „Rock i Borys” treści trafiają do ludzi w młodym wieku (18–35 lat), spośród których dominującą grupą są mężczyźni. Struktura słuchaczy według miejsca zamieszkania wskazuje, że słuchanie podcastów jest najbardziej popularne wśród mieszkańców największych miast, co związane jest prawdopodobnie z miejskim stylem życia oraz koncentracją w nich dużej liczby ludzi. Ponad 90% słuchaczy (bez względu na miejsce zamieszkania) wybiera odsłuch podcastu w dwóch popularnych serwisach YouTube i Spotify, które są ogólnodostępne i mają szerokie spektrum możliwości. Następnym aspektem, jaki należy podkreślić, jest fakt, że podcast najczęściej służy słuchaczom jako tło do wykonywanych prostych czynności, które nie wymagają pełnego skupienia. Jest on też źródłem rozrywki oraz pozwala się zrelaksować.

W kontekście miejsca zamieszkania istnieją duże różnice pomiędzy mieszkańcami poszczególnych rodzajów jednostek osadniczych. Jako przykład tej różnorodności można przywołać fakt, że mieszkańcy wsi i dużych miast częściej słuchają podcastów w trakcie pracy zarobkowej niż mieszkańcy małych i średnich miast. Istnieją również pewne podobieństwa w tym zakresie, np. największy odsetek ankietowanych podczas słuchania podcastu odpoczywa lub wykonuje prace domowe. Można ponadto zauważyć, że tematyka gamingowa i społeczna góruje nad tematyką technologiczną oraz filmową i serialową. Jednakże występują w tej materii pewne różnice. Na wsi największym zainteresowaniem wśród słuchaczy cieszą się tematy społeczne, co odróżnia mieszkańców wsi od mieszkańców miast, gdzie najbardziej preferowane są tematy związane z gramami. Należy jeszcze raz podkreślić, że wśród słuchaczy istnieją pewne różnice w kwestii preferencji oraz innych cech, ale nie wyklucza to znalezienia równie dużej liczby podobieństw.

Kończąc, można stwierdzić, że otrzymane wyniki badań pozwoliły na zrealizowanie postawionych przez autorów celów. Warty podkreślenia jest też fakt, że w opinii autorów istnieje potrzeba głębokiej naukowej dyskusji na temat podcastingu w aspekcie przestrzennym, gdyż stanowi on jedną z najszybciej rozwijających się form komunikacji medialnej w naszym kraju.

## Literatura

- Bonini T., 2015, The „Second Age” of Podcasting: Reframing Podcasting as a New Digital Mass Medium, *Quaderns del CAC*, 18(41): 21–30.
- Doliwa U., Chyczewska A., Grobelski F., Łatacz R., 2019, Podcasting w Polsce – próba analizy zjawiska, *Media–Kultura–Komunikacja Społeczna*, 1(15): 37–54.
- Fernandez V., Sallan J., Simo P., 2015, Past, Present, and Future of Podcasting in Higher Education, *Exploring Learning & Teaching in Higher Education*, 14: 305–326.
- Janas K., 2020, Miejskość jako styl życia, czyli gdzie się podzieli nowi mieszkańcy?, *Przeгляд Socjologiczny*, 69(2): 73–94.
- Kozłowska A., 2005, *Oddziaływanie mass mediów*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Lefebvre H., 2011, *The production of space*, Wiley-Blackwell, Oxford.
- Newman N., Fletcher R., Kalogeropoulos A., Nielsen R.K., 2019, *Digital News Report 2019*, Reuters Institute for the Study of Journalism, Oxford.
- Stachyra G., 2017, Podcasting jako technologia audio. Perspektywy rozwoju, *Studia Mediodoznawcze*, 1(68): 29–41.
- GUS, 2018, *Miasta w liczbach 2016*, Poznań.

## Źródła internetowe

- Stanuch S., 2005, Audycje na życzenie. Press, 5 (<http://www.press.pl/magazyn-press/artikul/1484,audycje-na-zyczenie>; dostęp: 25.09.2021).
- Edison Research, 2016, *The Podcast Consumer 2016* (<https://www.edisonresearch.com/the-podcast-consumer-2016/>; dostęp: 28.09.2021).
- Badania Nielsen dla Storytel, 2018, Czy Polacy słuchają podcastów? [BADANIA] (<https://storytelpl.prowly.com/42900-czy-polacy-sluchaja-podcastow-badania?fbclid=IwAR375oH1JceWRqowbg21WL8T8ccFSB6S4GQIHDsxK2E5ZgMM3FDSNIG88HM>; dostęp: 28.09.2021).

Ogólnopolski Panel Badawczy Ariadna dla Tandem Media, 2019, Co czwarty internauta w Polsce słucha podcastów – wyniki badania przygotowanego na zlecenie Tandem Media ([https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-slucha-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nYldnvPP\\_IRFO-7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU](https://www.agora.pl/co-czwarty-internauta-w-polsce-slucha-podcastow-wyniki-badania-przygotowanego-na-zlecenie-tandem-media?fbclid=IwAR0nYldnvPP_IRFO-7qyDxhAs0c-EHGbuhr7VtVnLU2XmOwsmeP4nRg2tkcU); dostęp: 28.09.2021).

Podcast analytics & attribution for publishers and advertisers (<https://chartable.com/>; dostęp: 25.09.2021).

## **Spatial differentiation of Polish podcasts' popularity in Poland based on the example of „Rock i Borys” podcast**

**Abstract:** Podcast „Rock i Borys” („Rock and Borys”) is one of most popular podcasts in Poland, whose authors Remigiusz „Rock” Maciaszek and Borys Nieśpielak touch on different topics. Based on this podcast authors took on the explanation of a broadly understood phenomenon of podcasting in Poland with the particular emphasis on spatial differentiation. In conducted research questionnaire, which allowed to recognize opinions and qualities of the listeners organized in Facebook group „Rock i Borys”, was employed. The first part of the article discusses the term of podcasting along with its short characteristic, as well as goals and methods of the conducted research. The next part of the study is the analysis of the results obtained in the survey and their interpretation. Based on research, it can be concluded that the podcast is most often listened to by young people living in cities. Podcast is a background to the housework and allows the listeners to rest. The article ends with a summary and conclusions based on the carried out research and analyzes.

**Keywords:** podcasting, spatial differentiation, media, „Rock i Borys”