

Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Geographica 14(2020)

ISSN 2084-5456

DOI 10.24917/20845456.14.14

Witold Jucha

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Kraków, Polska

Justyna Karaś

Paulina Mareczka

Daniel Okupny

Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, Polska

Mokradła i torfowiska jako temat zajęć terenowych w edukacji geograficznej

Streszczenie

Celem artykułu jest charakterystyka torfowisk Kotliny Orawsko–Nowotarskiej jako miejsca do przeprowadzenia zajęć terenowych z geografii i przyrody. Wskazano unikatowość mokradeł oraz pełnione przez nie funkcje w środowisku geograficznym. W oparciu o kwerendę literatury przygotowano zestaw wiadomości o mokradłach i torfowiskach. Podczas badania terenowego opisano obiekty dydaktyczne istniejące na torfowiskach obszaru badań – ścieżkę w rezerwacie przyrody „Bór na Czerwonym” oraz ścieżkę „Torfowisko Baligówka”, położone w Kotlinie Orawsko–Nowotarskiej. Szlaki te oceniono pod kątem dostępności komunikacyjnej i stanu infrastruktury, a także treści merytorycznych oraz różnorodności krajobrazowej. Opisywane trasy i położone wzdłuż nich obiekty stanowią przykład wartościowego materiału dydaktycznego, który warto wykorzystać podczas wycieczki szkolnej na zajęciach z geografii i przyrody. W końcowej części opracowania wskazano elementy, o których nauczyciel powinien wiedzieć i zwrócić na nie uwagę uczniom podczas takich zajęć.

Wetlands and peat bogs as theme for field geography education

Abstract

The purpose of this article is to characterize the peat bog objects of Orawa–Nowy Targ Basin as a destination to conduct field geography and natural science lesson. The uniqueness of wetlands and peat bogs as well as their functions in the environment were indicated in the text. In the text was conducted compilation of knowledge about wetlands and peatlands, based on literature research. During the field study, educational trails already existing on the peatlands of the study area were described – they were the educational trails in the “Bór on Czerwonym” nature reserve and “Torfowisko Baligówka”, located in Orawa–Nowy Targ Basin. These routes were evaluated in terms of communication aspect and the state of its

infrastructure, as well as their substantive content and landscape diversity. The described paths are an example of valuable teaching material for use during a geographical school trip. In conclusions are indicated the information that the teacher should know and draw attention of students.

Słowa kluczowe: Kotlina Orawsko–Nowotarska, mokradło, ścieżka dydaktyczna, torfowisko, zajęcia terenowe

Key words: educational trail, field works, Orawa–Nowy Targ Basin, peat bog, wetland,

Otrzymano: 6.01.2020

Received: 6.01.2020

Zakceptowano: 10.06.2020

Accepted: 10.06.2020

Sugerowana cytacja / Suggested citation:

Jucha, W., Karaś J., Mareczka P., Okupny D. (2020). Mokradła i torfowiska jako temat zajęć terenowych w edukacji geograficznej. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis Studia Geographica*, 14, 203–221, doi: 10.24917/20845456.14.14

Wstęp

W nauczaniu geografii i przyrody rola wycieczek i zajęć terenowych należy do najbardziej oczywistych. Na tych przedmiotach omawiana jest wiedza z zakresu funkcjonowania środowiska i współdziałania bądź ingerencji w nim człowieka. Zaletami wycieczki w porównaniu do lekcji w szkole są osobiste doświadczenie uczniów i bezpośrednia obserwacja omawianych aspektów (Ciszewska, 1990; Hibszer, 2002; Cichoń, 2006, 2008; Gasek, 2010; Okupny i in., 2011). Zajęcia terenowe są wskazywane w podstawach programowych dla nauczania geografii w szkole podstawowej oraz średniej jako ważne i rekomendowane metody i formy kształcenia (<http://www.ore.edu.pl/>). Tematyka zajęć terenowych musi być starannie zaplanowana ze względów: czasowych, logistycznych, ekonomicznych i bezpieczeństwa.

Równocześnie w podstawach programowych dla szkoły podstawowej i średniej nie ma wymienionego w treściach nauczania osobnego tematu dotyczącego mokradł i torfowisk. Poznanie tych ekosystemów w ramach lekcji geografii lub przyrody może jednak uzmysłowić ich bioróżnorodność, pełnione funkcje dla środowiska i człowieka oraz ich urok i piękno. To właśnie torfowiska zalicza się często do jedynych naturalnych pozostałości w pofragmentowanym współcześnie krajobrazie, co jest przesłanką do objęcia ochroną tych obszarów. Ich ścisły związek z procesami zachodzącymi w zlewni powoduje też dużą wrażliwość na zaburzenia w środowisku, zwłaszcza spowodowane działalnością człowieka (Tobolski, 2003; Lamentowicz i in., 2017). Chociaż mokradła nie są uwzględnione wprost w wymaganiach programowych, warto rozważyć przedstawienie i ukazanie ich uczniom w ramach wycieczki szkolnej, z natury swojej obejmującej wiele różnorodnych zagadnień (zarówno przyrodniczych, jak i społeczno–gospodarczych). Mając na uwadze bezpieczeństwo, zajęcia dydaktyczne na obszarach podmokłych powinny być ograniczone do miejsc udostępnionych dla potrzeb turystyki edukacyjnej.

Niniejszy artykuł stanowi przegląd potrzebnej nauczycielom wiedzy o mokradłach, jak również opis i ocenę istniejącej infrastruktury dydaktycznej na wybranym

obszarze. Skupiono się przy tym na południowej części województwa małopolskiego, dla którego najważniejszym i specyficznym w skali regionalnej obszarem występowania mokradel jest zespół torfowisk w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej. Ze względu na bogactwo florystyczne, zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych oraz stan zachowania ekosystemów, torfowiska w wymienionej wyżej kotlinie śródgórskiej planuje się objąć ochroną w ramach programu NATURA 2000 (PLH120016). Szczegółowe badania przeprowadzono na dwóch szlakach wytyczonych w pobliżu torfowisk: ścieżce dydaktycznej w rezerwacie przyrody „Bór na Czerwonym” i ścieżce dydaktycznej „Torfowisko Baligówka”.

Cel, przedmiot badań

W artykule postawiono następujące cele:

- kompilacja wiedzy z różnych dyscyplin o mokradłach, która jest potrzebna nauczycielowi do przedstawienia jej uczniom w terenie;
- charakterystyka torfowisk położonych w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej ze szczególnym uwzględnieniem tych, na których znajdują się obiekty dydaktyczne;
- opis i ocena treści prezentowanych na ścieżkach dydaktycznych na torfowiskach Kotliny Orawsko-Nowotarskiej pod kątem wykorzystania na lekcji terenowej z geografii lub przyrody.

Przedmiotem badań były informacje i wiadomości o mokradłach i torfowiskach zawarte na tablicach informacyjnych rozmieszczonych na dwóch ścieżkach dydaktycznych. Ponadto zbadano parametry tych szlaków (długość, przewyższenia) oraz stan ich infrastruktury.

Materiały i metody

Charakterystyka środowisk podmokłych z uwzględnieniem torfowisk została wykonana przy użyciu metod opisowych, na podstawie kwerendy literatury (Charman, 2002; Joosten, Clarke, 2002; Rydlin, Jeglum, 2010). W rezultacie uzyskano informacje na temat położenia i walorów przyrodniczych mokradel w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej.

Informacje o ścieżkach dydaktycznych pozyskano podczas badania terenowego zrealizowanego przez studentów i pracowników IG UP w listopadzie 2018 roku. Przebieg szlaków oraz lokalizację przystanków na ścieżkach zapisywano w urządzeniach – lokalizatorach GNSS firmy Garmin. Na podstawie śladów (ang. *tracks*) i punktów nawigacyjnych (ang. *waypoints*) przygotowano następnie w środowisku GIS mapy oraz profile topograficzne wzdłuż ich trasy oraz zebrano informacje topograficzne (długość, przewyższenia).

W trakcie prac terenowych zebrano informacje na temat:

- dostępności komunikacyjnej ścieżki i infrastruktury towarzyszącej;
- stanu przystanków i infrastruktury na szlakach, łatwości orientacji;
- różnorodności widoku, pokrycia terenu i charakteru szlaków;
- treści prezentowanych na poszczególnych przystankach obu szlaków.

Dla każdego przystanku wykonano dokumentację fotograficzną przedstawiającą stan oraz informacje umieszczone na tablicy. Oprócz tego fotografowano także elementy infrastruktury.

Na podstawie zebranych danych przygotowano porównanie obu ścieżek za pomocą metody opartej na bonitacji punktowej. Za najbardziej istotne dla nauczycieli uznano porównanie treści merytorycznych (maksymalnie 20 punktów), następnie kwestii dostępności i stanu infrastruktury (10) i różnorodności krajobrazowej (5). Wykorzystano skalę od 0 oznaczającego brak spełnienia kryterium, do 1–2 oznaczających obecność wymaganego w nim elementu (1 jeżeli kryterium miało charakter dychotomiczny tak/nie, 2 jeżeli kryterium mogło być spełnione częściowo lub całkowicie). Ważny element różnorodności treści na przystankach oceniono w skali 0–4 (im większa liczba rodzajów treści, tym wyższa ocena). Nie brano pod uwagę przewyższeń lub trudności wspinaczki, ponieważ aspekty te nie są istotne na szlakach turystycznych poprowadzonych przez torfowiska – są to na ogół obszary płaskie. Pełny klucz bonitacyjny podano w tabeli 1.

Tab.1. Kryteria oceny ścieżek dydaktycznych na torfowiskach

Kryterium	Cecha	Pkt.
Dostępność komunikacyjna 0 – brak 1 – spełnienie kryterium	Parking samochodowy (postój autobusów)	0–1 (+1)
	Przystanek komunikacji	0–1
	Infrastruktura towarzysząca	0–1
	Oznakowanie dojścia do ścieżki	0–1
Stan infrastruktury 0 – poważne trudności w orientacji / zniszczenia infrastruktury 1 – infrastruktura częściowo zużyta / zniszczona, utrudniona orientacja 2 – infrastruktura zadbaną, łatwa orientacja	Oznakowanie trasy / orientacja na szlaku	0–2
	Stan tablic	0–2
	Konieczność przygotowania się do przejścia (np. ubioru)	0–1
Różnorodność 0 – brak różnorodności 1 – podstawowe zróżnicowanie (przynajmniej jedna zmiana) 2 – co najmniej dwa rodzaje pokrycia terenu lub zróżnicowany punkt widokowy	Różnorodność widokowa (liczba typów pokrycia terenu)	0–2
	Zróżnicowanie charakteru ścieżki	0–1
	Punkty widokowe, panoramy widokowe	0–2

Treść merytoryczna na przystankach Różnorodność: 0 – 1 rodzaj treści (monotematyczność) 1–2–3 rodzaje treści 2–4–5 rodzajów treści 3–6–7 rodzajów treści 4–8 rodzajów treści 0 – brak treści; 1 – na jednym przystanku 2 – na co najmniej 2 przystankach	Różnorodność treści	0–4
	Treść związana bezpośrednio z mokradłami (geologia, geomorfologia, hydrologia mokradel)	0–2
	Treści krajobrazowe / widokowe	0–2
	Treści hydrologiczne	0–2
	Treści biologiczne – zoologiczne	0–2
	Treści biologiczne – botaniczne	0–2
	Treści związane z leśnictwem	0–2
	Treści związane z kulturą	0–2
	Treści związane z ochroną przyrody	0–2

Źródło: opracowanie własne

Mokradła i torfowiska

Mokradła stanowią obszary wodno-błotne z widocznym nadmiernym uwilgotnieniem gruntu lub stagnującą wodą na powierzchni. Zazwyczaj zajmują obniżenia terenowe, w których budowa geologiczna i ukształtowanie terenu zapewniają stabilne warunki wodne. Sprzyja to ciągłości sedymentacji osadów organicznych (Tobolski, 2004). Jako osobny rodzaj / typ terenu są one ujmowane m.in. w klasyfikacjach pokrycia terenu w środowisku GIS. Przykładowo CORINE Land Cover (jednolity, hierarchiczny system klasyfikacji pokrycia terenu dla obszaru Unii Europejskiej) wydziela mokradła (*wetlands*) jako osobną klasę 4., dzieląc je na śródlądowe i przybrzeżne (Büttner, 2014). Torfowiska są siedliskami zwiększającymi różnorodność krajobrazową (Lipka, 2000; Łachacz, 2004), zaś ich biologiczna i skałotwórcza aktywność obejmuje najwyższą część torfowiska, zwaną akrotelmem (Tobolski, 2000; Edom i in., 2010).

Definicje mokradel w różny sposób obejmują ich specyfikę. H. Okruszko (1983) wskazuje głównie na elementy ekologiczne i gleboznawcze: „siedliska uwodnione w takim stopniu, że decyduje to o występowaniu w nich hydrofilnej roślinności oraz akumulacji organicznych utworów glebowych, charakteryzujące się dodatnim bilansem substancji organicznej”. Stopień uwodnienia (lub wilgotność) podali S. Żurek i H. Tomaszewicz (1989) określając mokradła jako „obszary trwale nasycone wodą słodką lub słoną stanowiącą ok. 80–95% objętości gruntu, porośnięte specyficzną roślinnością przekształcającą się w torf lub inny utwór organiczny”. Proces zatorfienia zachodzi przy udziale wszystkich komponentów środowiska (Tab. 2), przy czym ich rola i znaczenie są różne w poszczególnych strefach klimatyczno-roślinnych (Tobolski, 2000). Liczba, powierzchnia torfowisk oraz miąższość zdeponowanych osadów organicznych wiążą się także z charakterem rzeźby terenu (Żurek, 1987). Najważniejszą cechą osadów powstających w obrębie zbiorników wodnych i torfowisk, jest umiejętność archiwizowania dziejów środowiska geograficznego, zachodzących nie tylko w obrębie samych zbiorników akumulacji biogenicznej, ale także w ich otoczeniu, np. zlewni (Tobolski 2004; Both i in., 2010). Szczególnie czułe na zmiany klimatu są ekosystemy torfowisk osuwiskowych, gdzie cykliczne nawalne

lub rozlewne opady atmosferyczne powodowały dostawę do torfowisk osadów mineralnych (Margielewski, 2018), zaś szczegółowe interdyscyplinarne badania pozwalają na rekonstrukcję pożarów i ich wpływu na zmiany w składzie pokrywy leśnej obszarów górskich (Kołaczek i in., 2020).

Tab. 2. Uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju mokradeł

Czynnik	Oddziaływanie sprzyjające funkcjonowaniu mokradeł	Źródło (przykłady)
Klimat	– Duża dostawa wody (opady); – Niewielkie parowanie;	Okruszko, 1983
Hydrologia obszaru	– Duża dostawa wody (powierzchniowe lub podziemne zasilanie obszaru); – Utrudniony odpływ (czynnik ujęty w budowie geologicznej i ukształtowaniu terenu);	Tobolski, 2004; Żurek, Tomaszewicz, 1989; Ziułkiewicz i in., 2012; Oświt, Dembek, 2001; Okruszko, 1992
Geologia obszaru	– Podłoże o słabej przepuszczalności wód;	Łajczak, 2014; Żurek, Okupny, 2015; Chmielowska, Warcholik, 2018
Ukształtowanie terenu	– Sytuacja topograficzna sprzyjająca koncentracji wody (np. zagłębienia, wklęsłości terenowe); – Utrudniony odpływ z danego obszaru (np. rozległe obszary płaskie);	Żurek, 1969; Forsyśki, 2012; Migoń, Kasprzak, 2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury (3. kolumna)

Zasadniczą rolę w funkcjonowaniu torfowisk odgrywa przewaga dopływu wody (opadowej, powierzchniowej, podziemnej) nad jej ubytkiem (odpływ, ewapotranspiracja). W rezultacie możliwy jest rozwój specyficznej roślinności bagiennnej. Jej obumarłe szczątki nie rozkładają się w warunkach dużej wilgotności i braku tlenu, przez co narastają, tworząc torf. Zmieniające się w czasie i przestrzeni warunki wodne w mokradłach mogą doprowadzić do zmiany ekosystemu bagiennego i przebiegu sedimentacji (Żurek, 1993). W pewnym momencie narastanie (sedentacja) torfu może spowodować rozwój formy wypukłej – na ogół rozległej, niskiej kopuły torfowiskowej (Łajczak, 2006). Z czasem górne warstwy kopuły mogą być na tyle wysoko położone, że nie będą mogły być zasilane stale przez wody powierzchniowe i gruntowe podsiąkające od spodu, a jedynie z góry przez wody opadowe. Torfowiska zasilane zarówno przez wody powierzchniowe, gruntowe jak i opadowe nazywane są niskimi (Fot. 1), natomiast torfowiska zasilane wyłącznie przez wody opadowe – wysokimi (Dembek, Oświt, 1992; Okruszko, 1994). Różni je nie tylko sposób zasilania w wodę, ale i wilgotność czy szata roślinna: torfowiska wysokie są nieco mniej wilgotne oraz mniej zasobne w substancje odżywcze; cechuje je mniejsza różnorodność gatunkowa; przy niższej wilgotności mogą je porastać drzewa, np. brzozy. Na uwagę zasługują szeroko rozumiany monitoring oraz badania eksperymentalne dotyczące funkcjonowania obszarów podmokłych (Lamentowicz i in., 2016; Pawlaczyk, Kujawa-Pawlaczyk, 2017; Solovey, Jóźwiak, 2019), zwłaszcza w kontekście

negatywnych zmian szybko postępujących w ich obrębie (np. eksploatacja torfu, zaburzenie uwarunkowań hydrogeologicznych, pożary).



Fot. 1. Torfowisko niskie – siedlisko szuwarowe w dnie doliny Narwi (Narwiański Park Narodowy).

Fot. 2. Torfowisko wysokie – siedlisko mchów torfowców z widoczną strukturą kępkowo-dolinkową na Torfowisku Baligówka (Kotlina Orawsko-Nowotarska).

Źródło: fot. W. Jucha, 2018–2019

Oprócz wymienionych torfowisk niskich, przejściowych i wysokich wśród mokradel funkcjonują także torfowiska źródłiskowe o odmiennej morfologii, warunkach hydrogeologicznych, geologicznych i fitosocjologicznych (Dobrowolski, 2011). Charakter zasilania bogatymi w węglan wapnia twardymi wodami podziemnymi decyduje o możliwości rozwoju torfowisk soligenicznych wiszących (grawitacyjny wypływ wody na zboczach) lub torfowisk kopułowych (naporowy wypływ wody). Ich udział w zatorfieniu obszaru Polski jest niewielki, gdyż nie przekracza nawet 1% ogólnej powierzchni wszystkich torfowisk kraju (Jasnowski, 1975). Torfowiska źródłiskowe udokumentowano na terenie krasowych wyżyn węglanowych i gipsowych (m.in. Pazdur i in. 1988; Dobrowolski i in., 2005; Pietruczuk i in., 2018; Okupny, Jucha, 2020) oraz zboczach wysoczyzn i dnach dolin rzecznych niżowej części Polski (Jasnowski, 1975; Alexandrowicz, Żurek, 2002; Wołejko, 2002; Dobrowolski i in., 2011; Mazurek i in., 2014).

Na mokradłach występują rośliny znoszące nadmiar wody, takie jak mchy, trzciny, niektóre rośliny zielne i krzewinki (np. borówka bagienna). Część z nich posiada niezwykle cechy przystosowawcze do życia w środowisku ubogim w substancje odżywcze, charakterystycznym dla torfowisk wysokich. Taką jest np. rosziczka okrągłolistna będąca rośliną owadożerną (Jasnowski, 1975; Wołejko, 2002). Mokradła spełniają wiele różnorodnych funkcji, jak również są obecne w działalności gospodarczej i kulturze (Tab. 3).

Równocześnie środowiska podmokłe są trudne w zagospodarowaniu i w pewnym stopniu niebezpieczne (Jucha i in., 2018). Bardzo duże problemy sprawia poprowadzenie przez mokradła infrastruktury, nie nadają się pod uprawy czy zabudowę. Stanowią one także miejsce lęgowe zarówno uciążliwych, jak i niekiedy przenoszących groźne choroby dla ludzi i zwierząt insektów. Skutkowały one wielowiekowymi praktykami meliorowania i osuszania mokradel i torfowisk, aby przystosować ich tereny do wykorzystania i zlikwidować ewentualne niebezpieczeństwa. Różne synonimy mokradel występujące w języku polskim, np. „bagnó”, „błoto”, „grzęzawisko” itp. mają negatywne konotacje. Do dziś pejoratywne postrzeganie tych siedlisk stanowi zagrożenie dla ich dalszego istnienia. W związku z tym zauważana

jest konieczność ich ochrony i edukacji na temat: funkcjonalności mokradeł (Lipka, Stabryła, 2012), pozytywnego oddziaływania na środowisko (Lipka, 2000; Żurek, Okupny, 2015) czy wreszcie różnorodności i piękna (Wołejko, 2002; Łachacz, 2004; Jucha i in., 2018).

Tab.3. Funkcje mokradeł

Funkcje	Opis	Źródło
Hydrologiczne	– regulacja odpływu (zmniejszenie zagrożenia powodziowego); – retencja wody; – zasilanie w wodę obszarów przyległych; – oczyszczanie wód z zanieczyszczeń (wykorzystywane jako tzw. biologiczne oczyszczalnie ścieków)	Okrusko, 1983; Lipka, 2000;
Przyrodnicze	Bogactwo flory i fauny (liczby dotyczą mokradeł Polski): – 900 gatunków roślin; – w tym: 200 gatunków mszaków; – ponad 150 gatunków ptaków; – 70 gatunków ryb i bezżuchwoców; – wszystkie 18 gatunków płazów polskich;	Jasnowski, 1975; Wołejko, 2002; Zajęc, Lipka, 2005
Ekonomiczne	– źródło pasz i żywności (żurawina błotna, borówka bagienna, malina moroszka); – źródło opału (torf); – źródło ziemi ogrodniczej (torf); – źródło materiałów leczniczych (torf);	Lipka, Stabryła, 2012; Tobolski, 2012
Kulturowe	Przykłady wykorzystania motywu mokradeł w kulturze: – literatura / film – „Władca Pierścieni” (Martwe Bagna); – malarstwo – cykl J. Malczewskiego „Rusałki”; – muzyka – tango „Polesia czar”; – gry komputerowe – seria „Wiedźmin” (np. lokacja Krzywuchowe Moczary);	Opracowanie własne; Tobolski, Żurek, 2012; Jucha, 2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury (kolumna 3.)

Torfowiska Kotliny Orawsko-Nowotarskiej

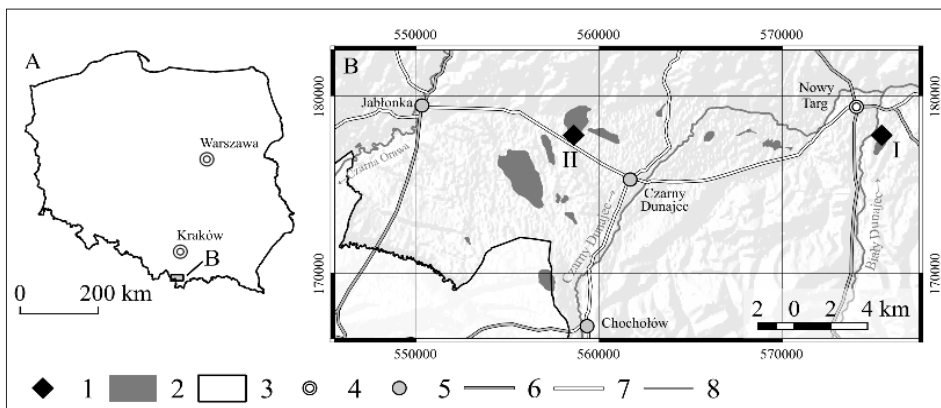
W Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej znajduje się jeden z dwóch dużych kompleksów torfowiskowych w Karpatach polskich; drugi z nich znajduje się w Bieszczadach (Marek, Pałczynski, 1962; Kucharzyk, Szary 2012; Kukulak, Szubert, 2020). Kotlina stanowi rozległe i płaskie obniżenie pomiędzy Tatrami i Beskidami, pokryte przez tzw. gliny orawskie o dużej zawartości frakcji pyłów (Chmielowska, Warcholik, 2018). Ich właściwości kohezyjne spowodowały utworzenie warstwy nieprzepuszczalnego podłoża. Kotlina jest obficie zasilana w wodę przez rzeki spływające z północnego skłonu Tatr (m.in. Czarny Dunajec, Biały Dunajec oraz Białka) i południowego skłonu Beskidów i Gorców (m.in. Czarna Orawa). W tych warunkach powstał zespół torfowisk, obecnie rozczłonkowanych w wyniku wielowiekowej eksploatacji na ponad 30 izolowanych od siebie kopuł. Na granicach części z nich wykształciły się strome, kilkumetrowe skarpy otoczone przez obszary poeksploatacyjne, nazywane

potorfiami. Zjawiska te są widoczne w przypadku obu torfowisk, przy których zostały wytyczone ścieżki dydaktyczne (Muszyńska-Kurnik i in., 2016; Jucha i in., 2018).

Pomimo znacznego ubytku łącznej powierzchni torfowisk spowodowanego wydobyciem torfu obiekty te w Kotlinie zajmują wciąż ponad 12% jej areалу, tj. trzy razy więcej niż średnia wartość zatorfienia dla Polski. Oprócz różnych form promocji turystycznej torfowisk (tworzenie szlaków, powstanie Muzeum Torfu w Chochołowie – <http://www.muzeumplsk.eu/>) podejmowane są także próby objęcia ich instytucją ochrony przyrody. Jedną z nich była ekspertyza przygotowana pod redakcją J. Kondrackiego (1988) dla możliwości utworzenia parku krajobrazowego. Obecnie planuje się objąć je ochroną w ramach sieci Natura 2000. Według stanu na 31.12.2019 na terenie Kotliny znajduje się jedno torfowisko objęte ochroną – rezerwat przyrody „Bór na Czerwonym”.

Ścieżki dydaktyczne

Torfowiska w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej były już wskazywane jako potencjalne miejsce do turystycznego wykorzystania (Tobolski, Milecka, 2008). Dokonywano także opisu pod kątem przebiegu i zagospodarowania obydwóch zbadanych szlaków dydaktycznych (Muszyńska-Kurnik i in., 2016; Jucha i in., 2018). Są to ścieżka dydaktyczna w rezerwacie „Bór na Czerwonym”, zlokalizowana na południowy wschód od miasta Nowy Targ oraz ścieżka dydaktyczna „Torfowisko Baligówka”, znajdująca się przy drodze łączącej miejscowości Czarny Dunajec i Jabłonkę (Ryc. 1).



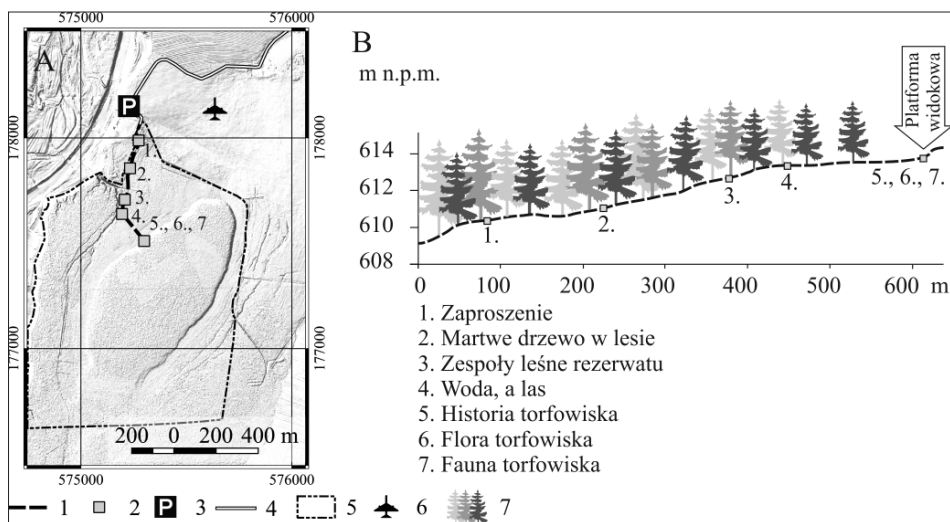
Ryc.1. Lokalizacja ścieżek dydaktycznych w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej: 1 – ścieżki dydaktyczne (I – w rezerwacie „Bór na Czerwonym”, II – „Torfowisko Baligówka”), 2 – zachowane kopuły torfowisk wysokich (na podstawie: Łajczak, 2006), 3 – granica państwa, 4 – miasta, 5 – pozostałe miejscowości, 6 – drogi krajowe, 7 – pozostałe drogi, 8 – rzeki.

Źródło: opracowanie własne

Ścieżka w rezerwacie „Bór na Czerwonem”

Rezerwat „Bór na Czerwonem” znajduje się na prawym brzegu Białego Dunajca, na południowy wschód od centrum Nowego Targu i na południe od lotniska sportowego w tym mieście. Jest to jeden z najstarszych rezerwatów w Polsce – został ustanowiony w 1925 roku (Przybyła, 2017). Ma on powierzchnię 114 ha, z czego dużą część stanowi wilgotny bór sosnowy. Jego nazwa pochodzi od występującego w poszyciu glonu *Zygonium Ericetorum*, który jesienią barwi go na czerwono (Staszkiwicz, Szela, 2003). Wewnątrz rezerwatu znajduje się kopuła torfowiskowa o powierzchni około 43 ha. Przy wejściu do rezerwatu znajduje się tablica informacyjna, parking dla samochodów osobowych, hotel i restauracja. Nad Białym Dunajcem została zbudowana kładka dla pieszych łącząca teren rezerwatu z osiedlem mieszkaniowym na południu Nowego Targu.

Wytyczona w 2010 roku ścieżka znajduje się w jego północno-zachodniej części. Jest poprowadzona niemal w całości przez bór sosnowy. Jej ostatni element (platforma widokowa) został przygotowany na skraju rozległej polany, zlokalizowanej na kopule torfowiskowej. Jest to szlak o niemal płaskim przebiegu, stopniowo wznoszącym się o niecałe 5 m na dystansie ponad 600 m (Ryc. 2). Zlokalizowano na nim 7 przystanków. Podczas zwiedzania ścieżki można zaobserwować, jak wzrasta uwilgotnienie gruntu. W poszyciu stopniowo pojawiają się kępy mchów torfowców i zastoiska wody (Fot. 3). Od przystanku 4. na trasie został zbudowany drewniany pomost. Z umieszczonej na jego końcu drewnianej platformy rozciąga się widok na kopułę torfu otoczoną przez las, a w tle widoczne jest pasmo Tatr (Fot. 4).



Ryc. 2. Mapa (A) i profil topograficzny (B) ścieżki dydaktycznej w rezerwacie „Bór na Czerwonem”: 1 – trasa ścieżki, 2 – lokalizacja przystanków, 3 – parking, 4 – droga, 5 – granica rezerwatu, 6 – lotnisko sportowe w Nowym Targu, 7 – las iglasty.

Źródło: opracowanie własne



Fot. 3. Pomost na podmokłej części szlaku.



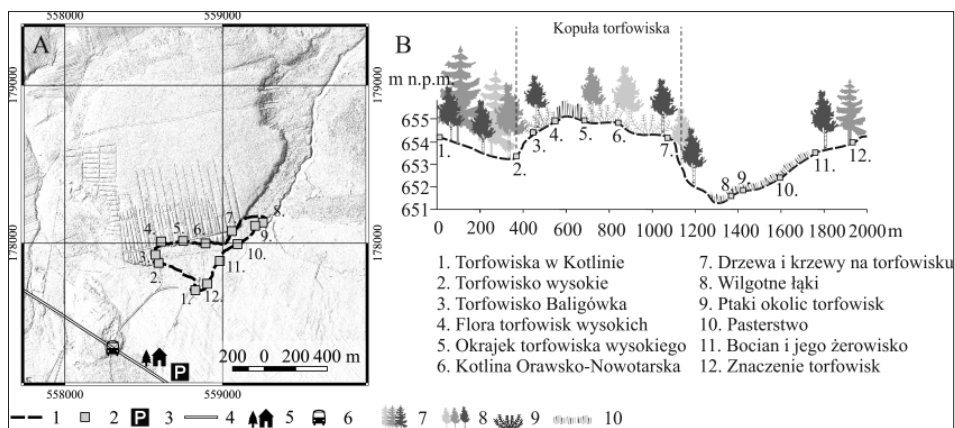
Fot. 4. Widok z platformy widokowej na kopułę torfowiska, las i Tatry w rezerwacie „Bór na Czerwonym”.

Źródło: fot. W. Jucha, 2018

Ścieżka „Torfowisko Baligówka”

Torfowisko Baligówka leży w zachodniej części Kotliny, na północ od drogi wojewódzkiej łączącej miejscowości Czarny Dunajec i Jabłonkę. Przez torfowisko przebiega wododział europejski pomiędzy zlewiskiem Morza Czarnego (zlewnia Czarnej Orawy) i Morza Bałtyckiego (zlewnia Czarnego Dunajca). Kopuła torfowiska ma powierzchnię ponad 160 ha. Zachowane są na niej ślady dawnej eksploatacji w postaci regularnej siatki rowów odwadniających w południowej i zachodniej części torfowiska (Ryc. 3A).

Wytyczona w 2005 roku ścieżka dydaktyczna znajduje się w południowej części torfowiska, około 600 m od drogi wojewódzkiej. Prowadzi do niej szlak rowerowy „Pętla puścizn czarnodunajeckich” (z miejscem do odpoczynku i przypięcia sprzętu przy pierwszym przystanku). Ścieżka ma długość około 2000 m. Różnice wysokości wynoszą jedynie 5 m, choć na profilu trasy zaznaczają się niewielkie podejścia/zejścia rzędu 2–4 m na granicy między kopułą i potorfem. (ryc. 3B). Trasa szlaku jest wytyczona najpierw przez niewielki zagajnik sosnowo-brzozowy, następnie przez kopułę (częściowo porośniętą przez brzozowy zagajnik), a na końcu przez podmokłą łąkę. W niektórych miejscach nad rowami melioracyjnymi zbudowano mostki, pozostała część jest poprowadzona po gruncie – w niektórych miejscach jest on bardzo podmokły, dlatego często konieczne jest zabranie dodatkowego, nieprzemakalnego obuwia. Na ścieżce zlokalizowano 12 przystanków.

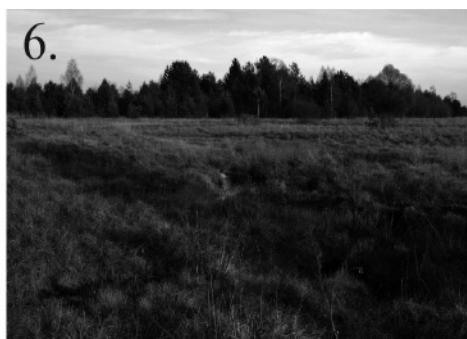


Ryc. 3. Mapa (A) i profil topograficzny (B) ścieżki dydaktycznej „Torfowisko Baligówka”: 1 – trasa ścieżki, 2 – lokalizacja przystanków, 3 – parking, 4 – droga, 5 – bacówka Baligówka, 6 – przystanek autobusowy, 7 – las iglasty, 8 – zagajnik brzoźowy, 9 – kosodrzewina, 10 – roślinność zielna i łąkowa.

Źródło: opracowanie własne



Fot. 5. Skarpa na granicy pomiędzy kopułą i potorfciem.



Fot. 6. Podmokła łąka na potorfciu przy ścieżce „Torfowisko Baligówka”.

Źródło: fot. W. Jucha, 2018

Porównanie infrastruktury i wartości dydaktycznych ścieżek – ocena szczegółowa

Biorąc pod uwagę wybrane kryteria wyszczególnione w sposobie oceny, stwierdzono niewielką, dwupunktową przewagę ścieżki w rezerwacie „Bór na Czerwonym” (28) nad ścieżką „Torfowisko Baligówka” (26).

Tab.4. Wyniki przeprowadzonej oceny zbadanych ścieżek dydaktycznych

Kryterium	Ścieżka w rezerwacie Bór na Czerwonem	Ścieżka Torfowisko Baligówka
Dostępność komunikacyjna	3	3
Stan infrastruktury	5	2
Różnorodność	4	4
Treść merytoryczna na przystankach	16	17
ŁĄCZNIE	28	26

Źródło: opracowanie własne

Pod względem dostępności komunikacyjnej obydwie trasy osiągnęły po 3 punkty na 5 możliwych. Dojazd do każdej ze ścieżek samochodem osobowym nie powinien sprawić trudności, jednakże może być problematyczny dla większej liczby osób poruszającej się autokarem. Tuż przed wejściem do Rezerwatu „Bór na Czerwonem” przewidziano miejsca postojowe dla kilku aut osobowych. W przypadku autobusów trudność może stanowić nie tylko znalezienie odpowiednio dużego miejsca postojowego, ale również pokonanie wąskiej i krętej ulicy Lotników. Druga ze ścieżek rozpoczyna się ok. 600 m od drogi wojewódzkiej. Do szlaku prowadzi droga gruntowa zamknięta dla samochodów. Przy zjeździe z trasy, tuż przed Bacówką na Baligówce przewidziano kilka miejsc parkingowych, jednak również nie ma miejsca dla autobusów. Najbliższy tego typu parking znajduje się 300 m dalej w kierunku Jabłonki (Zajazd Baligówka). W tym przypadku możliwe jest także ewentualne dojechanie do obiektu komunikacją publiczną – Przystanek Czarny Dunajec Baligówka (naprzeciwko Zajazdu) lub wysadzenie uczniów na przystanku z zatoczką.

Każdej ze ścieżek towarzyszą dodatkowe urządzenia i obiekty (stojaki na rowery, szlaki turystyczne i spacerowe). Przy wejściu na ścieżkę w rezerwacie „Bór na Czerwonem” znajduje się restauracja, a przy ścieżce „Torfowisko Baligówka” – bacówka prowadząca sprzedaż własnych produktów. Pierwsza ścieżka jest oznaczona za pomocą dużej tablicy informacyjnej. O drugiej brak jest informacji przy drodze (istniała wcześniej), dlatego obniżono jej punktację.

Duże zróżnicowanie dostrzeżono w stanie infrastruktury każdej z tras. Pod tym względem zdecydowanie wyżej oceniono ścieżkę w rezerwacie „Bór na Czerwonem” – 5 punktów. Trasę poprzedza tablica informacyjna przedstawiająca jej dalszy przebieg oraz kolejność przystanków. Ścieżka ta posiada także udogodnienia w postaci drewnianych pomostów, co intuicyjnie wskazuje dalszy kierunek zwiedzania oraz umożliwia przejście bez konieczności posiadania specjalnego ubioru, zwłaszcza nieprzemakalnego obuwia. Ze względu na brak schodów oraz progów na niemal całej długości ścieżki (poza platformą widokową) możliwe jest korzystanie z obiektu także przez osoby niepełnosprawne oraz rodziny z małymi dziećmi. Tablice na przystankach są utrzymane w dobrym stanie.

Infrastrukturę drugiej ze ścieżek oceniono na 2 punkty. Trasa na torfowisku Baligówka została poprowadzona wzdłuż krawędzi torfowiska. Biegnie wąską ścieżką, na wielu odcinkach słabo widoczną ze względu na porastającą ją roślinność. Mankamentem jest również słabe oznakowanie trasy – oprócz tablic na przystankach

znajduje się jeszcze na niej kilka strzałek, które jednak obecnie nie są wystarczające do orientacji na szlaku. Drewniane kładki zastosowano wyłącznie w miejscach przecięcia trasy z rowem melioracyjnym i są one obecnie spróchniałe. W związku z tym jej przejście bez odpowiedniego obuwia jest utrudnione. Część z tablic wymaga naprawy lub wymiany np. częściowo połamane drewniane stelaże (głównie daszki). Jedna tablica informacyjna była w trakcie inwentaryzacji całkowicie przewrócona.

Cechy związane z różnorodnością widoków na obu ścieżkach zostały ocenione jednakowo pozytywnie. Krajobraz na obiektach cechuje duża naturalność (Jucha i in., 2018), z punktów i ciągów widokowych rozciąga się widok zarówno na torfowiska, jak i na otaczające Kotlinę pasma górskie (Tatry, Gorce, Beskid Żywiecki) w tle.

Ostatnia z kategorii uwzględniała treść merytoryczną poruszoną na przystankach ścieżek. Dla 8 rodzajów treści przyporządkowano odpowiednio: ścieżce w rezerwacie „Bór na Czerwonym” 16 punktów, natomiast ścieżce „Torfowisko Baliarówka” – 17. Każda z nich poruszała co najmniej 6 tematów dotyczących torfowisk i ich otoczenia. Tematyka ścieżki w rezerwacie „Bór na Czerwonym” była związana przede wszystkim z leśnictwem, krajobrazem oraz roślinnością torfowiskową. Informacje o nich znalazły się na przynajmniej na dwóch osobnych tablicach informacyjnych. Treści hydrologiczne, zoologiczne oraz związane z kulturą i ochroną przyrody uwzględniono jednokrotnie.

Wśród tematyki przystanków ścieżki „Torfowisko Baliarówka” wyróżniają się zagadnienia zoologiczne i botaniczne, których dotyczy aż połowa spośród 12 przystanków na trasie. Więcej uwagi poświęcono także hydrologii, rozmieszczeniu i funkcjonowaniu torfowisk oraz ich krajobrazowi. Jednokrotnie wspomniano także o znaczeniu mokradeł dla leśnictwa, potrzebie ich ochrony i aspektach kulturowych – pozyskiwaniu surowców z torfowisk oraz pasterstwie.

Podsumowanie – ocena ogólna

Na podstawie dokonanej oceny analizowanych ścieżek dydaktycznych pod kątem założonych kryteriów stwierdzono przewagę punktową ścieżki w rezerwacie „Bór na Czerwonym” nad ścieżką „Torfowisko Baliarówka”. Na ocenę wpłynęła przede wszystkim stan infrastruktury badanego obiektu.

Ścieżka w rezerwacie „Bór na Czerwonym”

Dzięki krótszej i łatwiejszej do pokonania trasie z wieloma udogodnieniami ze ścieżki może skorzystać szerokie grono odbiorców. Orientacja na trasie również nie sprawia trudności, nawet podczas pierwszego zwiedzania. Ten wybór jest rekomendowany w przypadku liczniejszych grup wycieczkowych oraz młodzieży wczesnoszkolnej. Informacje zawarte na kolejnych tablicach dotyczą różnorodnej tematyki. Nauczyciel powinien w czasie lekcji w terenie zwrócić uwagę na:

- odmienny charakter poszycia w rezerwacie od tego, który może kojarzyć uczeń (kępy mchów torfowców na odradzającym się torfowisku). Mozaikowa struktura roślinności jako skutek niejednakowej chłonności wody;
- kopułę torfowiska – rozległa polana w lesie, której funkcjonowanie jest całkowicie uzależnione od wód opadowych. Wody te magazynuje martwy korpus

zbudowany z mchów torfowców. Obecność torfowiska wysokiego przejawia się w terenie zarówno ombrogeniczną szatą roślinną oraz złożem torfu sięgającym kilka metrów wysokości względnej;

- konieczność ochrony takich miejsc – ich funkcjonowanie jest uzależnione zarówno od zmieniających się w czasie warunków hydroklimatycznych, jak i gospodarczej działalności człowieka.

Ścieżka „Torfowisko Baligówka”

Ścieżka wyróżnia się ze względu na szerszy zakres prezentowanych treści. Większa część odnosi się do roślin i zwierząt występujących w takich ekosystemach. Przedstawiono również informacje odnoszące się do samych torfowisk – geneza ich powstania, systematyka, znaczenie w przyrodzie, rozmieszczenie na obszarze Kotliny Orawsko-Nowotarskiej. Ze względu na zróżnicowanie charakteru tej ścieżki jej przebycie może być ciekawsze, ale i trudniejsze. Problematyczne jest orientowanie się na trasie, przez co dla nauczyciela wskazane jest zapoznanie się ze ścieżką przed zajęciami. Zwiedzanie obiektu wymaga także przygotowania – najlepiej zaopatrzenia się w obuwie wodoodporne. W związku z tym wybór tej ścieżki dydaktycznej jest rekomendowany przede wszystkim grupom uczniów starszych, najlepiej w mniej licznych grupach. Nauczyciel powinien zwrócić uwagę w czasie lekcji w terenie na:

- widoczne w terenie ślady eksploatacji torfu – rowy melioracyjne o prostoliniowym przebiegu, strome skarpy. Obserwacja skutków antropogenicznej degradacji torfowisk poprzez zmniejszenie ich zasięgu, rozczłonkowanie na mniejsze fragmenty;
- kopułę torfowiska – inaczej niż w przypadku rezerwatu „Bór na Czerwonem”, tutaj uczeń może wejść bezpośrednio na pokład torfu, poczuć nietypowe drganie gruntu podczas poruszania się, z bliska obserwować opisywane na tablicach rośliny;
- zagadnienia hydrologiczne – uczeń znajduje się w miejscu, z którego część wód odpływa z rzeką Dunajec do Wisły i Morza Bałtyckiego, natomiast druga część z rzeką Orawą do Dunaju i Morza Czarnego.

Literatura / References

- Alexandrowicz, S.W., Żurek, S. (1996). Origin and malacofauna of spring mire in the Tyśmienica River valley (Western Polesie). *Kwartalnik AGH, Geologia*, 20, 3, 259–273.
- Both, R.K., Lamentowicz, M., Charman, D.J. (2010). Preparation and analysis testate amoebae in peatland paleoenvironmental studies. *Mires and Peat*, 11, 1–7.
- Büttner, G. (2014). CORINE Land Cover and Land Cover Change Products. W: I. Manakos, M. Braun (red.), *Land Use and Land Cover Mapping in Europe – Practices & Trends. Remote Sensing and Digital Image Processing*. Dordrecht: Springer, 18, 55–74. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7969-3_5/
- Chmielowska, D., Warcholik, W. (2018). Zależność rozmieszczenia torfowisk i obecności osadów gliniastych w Kotlinie Orawskiej. *Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie*, 7, 38–44.

- Cichoń, M. (2006). Geograficzne ścieżki dydaktyczne warunkiem prawidłowego postrzegania i zrozumienia krajobrazu. W: T. Komornicki, Z. Podgórski (red.), *Idee i praktyczny uniwersalizm geografii. Geografia społeczno-ekonomiczna, dydaktyka*. Dokumentacja Geograficzna IGiPZ PAN, 33, 302–307.
- Cichoń, M. (2008). Postrzeganie krajobrazu na geograficznych ścieżkach dydaktycznych. *Przeгляд Geograficzny*, 8(3), 443–459.
- Ciszewska, H. (1990). Ścieżka dydaktyczna. W: A. Dylkowa (red.), *Dydaktyka geografii w szkole podstawowej*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 89–102.
- Charman, D. (2002). *Peatlands and Environmental Change*. Willey, 1–312.
- Dembek, W. (1993). Rodzaje torfowisk soligenicznych oraz ich znaczenie przyrodnicze i rolnicze. *Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*, 17(3), 11–36.
- Dembek, W., Oświt, J. (1992). Rozpoznawanie warunków hydrologicznego zasilania siedlisk mokradłowych. *Biblioteczka Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*, 78, 15–38.
- Dobrowolski, R. (2011). Problemy klasyfikacyjne osadów torfowisk źródłiskowych. *Studia Limnologica et Telmatologica*, 5(1), 3–12.
- Dobrowolski, R., Hajdas, I., Melke, J., Alexandrowicz, W.P. (2005). Chronostratigraphy of calcareous mire sediments at Zawadówka (eastern Poland) and their use in palaeogeographical reconstruction. *Geochronometria*, 24, 69–79.
- Dobrowolski, R., Pidek, I.A., Alexandrowicz, W.P., Hałas, S., Pazdur, A., Piotrowska, N., Buczek, A., Urban, D., Melke, J. (2011). Interdisciplinary studies of spring mire deposits from Radzików (South Podlasie Lowland, east Poland) and their significance for palaeoenvironmental reconstructions. *Geochronometria*, 39, 1, 10–29.
- Edom, F., Münch, A., Dittrich, I., Keßler, K., Peters, R. (2010). Hydromorphological analysis and water balance modeling of ombro- and mesotrophic peatlands. *Advances in Geosciences*, 17, 131–131.
- Gasek, R. (2010). Ścieżka dydaktyczna jako forma poznania najbliższej przestrzeni geograficznej ucznia – na przykładzie ścieżki dydaktycznej w miejscowości Zalas. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis Studia Geographica*, 1, 68–83.
- Hibszer, A. (2002). Rola zajęć terenowych w nauczaniu przyrody. W: A. Hibszer, U. Myga Piątek, M. Rzętała (red.), *Przyroda: scenariusze zajęć lekcyjnych dla klas IV–VI szkoły podstawowej*, 5, 11–18.
- Jasnowski, M. (1975). Torfowiska i tereny bagienne w Polsce. W: N.J. Kac, *Bagna kuli ziemskiej – suplement*. Warszawa: PWN, 356–390.
- Joosten, H., Clarke, D. (2002). *Wise use of mires and peatlands – background and principles including a framework for decision-making*. International Mire Conservation Group and International Peat Society, 1–304.
- Jucha, W. (2016). Sprawozdanie z krakowskiej sesji naukowej w ramach obchodów Światowego Dnia Mokradeł 2016. *Studia Limnologica et Telmatologica*, 10(1), 10–14.
- Jucha, W., Karaś, J., Mareczka, P., Okupny, D. (2018). Widoki i punkty widokowe – wykorzystanie w turystyce edukacyjnej na torfowiskach. Przykłady z obiektów dydaktycznych na Orawie i Podhalu. *Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego*, 7, 83–107.
- Kołaczek, P., Margielewski, W., Gałka, M., Karpińska-Kołaczek, M., Buczek, K., Lamentowicz, M., Borek, A., Zesnitskaya, V., Marcisz, K. (2020). Towards the understanding the impact of fire on the lower montane forest in the Polish Western Carpathians during the Holocene. *Quaternary Science Reviews*, 229, 106–137.

- Kondracki, J. (red.) (1988). *Dokumentacja podstawowa projektowanego parku krajobrazowego Torfowiska Orawsko-Nowotarskie*. Warszawa: UW.
- Kucharzyk, S., Szary, A. (2012). Degradacja i ochrona torfowisk wysokich w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie*, 20, 83–97.
- Kukulak, J., Szubert M. (2020). Substratum sedimentology and topography of two riparian peat bogs in the Bieszczady Mountains (Carpathians). *Mires and Peat*, 26, 1–13.
- Lamentowicz, M., Słowińska, S., Słowiński, M., Jassey, V.E.J., Chojnicki, B.H., Reczuga, M.K., Zielińska, M., Marcisz, K., Lamentowicz, Ł., Barabach, J., Samson, M., Kołaczek, P., Buttler, A. (2016). Combining short-term manipulative experiments with long-term palaeoecological investigations at high resolution to assess the response of Sphagnum peatlands to drought, fire and warming. *Mires and Peat*, 18, 1–17.
- Lipka, K. (2000). Torfowiska w dorzeczu Wisły jako element środowiska przyrodniczego. *Zeszyty naukowe AR w Krakowie, Rozprawy*, 255, 148.
- Lipka, K., Stabryła, J. (2012). Wielofunkcyjność mokradeł w Polsce i świecie. W: A. Łachacz (red.), *Współczesne problemy kształtowania i ochrony środowiska, Wybrane problemy ochrony mokradeł*. Olsztyn: UWM, 3p, 7–16.
- Łachacz, A. (2004). Mokradła w krajobrazie – wybrane pojęcia. *Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie*, 4(2), 295–301.
- Łajczak, A. (2006). *Torfowiska Kotliny Orawsko-Nowotarskiej. Rozwój, antropogeniczna degradacja, renaturyzacja i wybrane problemy ochrony*. Kraków: Instytut Botaniki PAN im. W. Szafera, 147.
- Łajczak, A. (2013). Zmniejszenie zasięgu złóż torfu i ich retencji wodnej w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej i w Bieszczadach w wyniku działalności człowieka. *Przegląd Geologiczny*, 61(9), 532–540.
- Łajczak, A. (2014). Rola podłoża w rozwoju torfowisk w polskich Karpatach. *Studia Limnologica et Telmatologica*, 8(1), 19–36.
- Marek, S., Pałczyński, A. (1962). Torfowiska wysokie w Bieszczadach Zachodnich. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 34, 254–294.
- Margielewski, W. (2018). Landslide fens as a sensitive indicator of paleoenvironmental changes since the Late Glacial; a case study of the Polish Western Carpathians. *Radiocarbon*, 60(4), 1199–1213.
- Mazurek, M., Dobrowolski, R., Osadowski, Z. (2014). Geochemistry of deposits from spring-fed fens in West Pomerania (Poland) and its significance for palaeoenvironmental reconstruction. *Quaternary Geomorphology*, 20, 4, 323–242.
- Migoń, P., Kasprzak, M. (2014). Tereny podmokłe na płaskowyżu Gór Stołowych w świetle parametryzacji powierzchni na podstawie topograficznego indeksu Wilgotności (TWI). *Studia Limnologica et Telmatologica*, 8(1), 57–68.
- Muszyńska-Kurnik, M., Wesołowska, M., Witecka, E. (2016). Tourist potential of the peat bogs / Potencjał turystyczny torfowisk. *Economic and Regional Studies*, 9(2), 113–125.
- Okupny, D., Koczywąs, E., Pieńkowski, M. (2011). Propozycja ścieżki dydaktycznej w zlewni torfowiska Rąbień koło Łodzi. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, 13(3/28), 128–133.
- Okupny, D., Jucha, W. (2020). Znaczenie warunków geologicznych i geomorfologicznych dla rozwoju i współczesnego stanu torfowisk Niecki Nidziańskiej. *Przegląd Geologiczny*, 68, 2, 135–144.
- Okruszko, H. (1983). Zróżnicowanie warunków hydrologicznych mokradeł w aspekcie ich melioracji. *Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*, 15(1), 13–31.

- Okruszko, H. (1992). Siedliska hydrogeniczne, ich specyfika i zróżnicowanie. *Biblioteczka Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*, 79, 5–14.
- Okruszko, H. (1994). System of hydrogenic soil classification used in Poland. *Biblioteczka Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*, 84, 5–27.
- Pawlaczyk, P., Kujawa-Pawlaczyk, J. (2017). Wybrane problemy monitoringu i oceny stanu torfowisk oraz ich usług ekosystemowych. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie*, 51(2), 103–121.
- Pazdur, A., Pazdur, M.F., Starkel, L., Szulc, J. (1988). Stable isotopes of Holocene calcareous tufa in Southern Poland as paleoclimatic indicators. *Quaternary Research*, 30, 177–189.
- Pietruczuk, J., Dobrowolski, R., Pidek, I.A., Urban, D. (2018). Palaeoecological evolution of spring-fed fen in Pawłów (eastern Poland). *Grana*, 57(5), 345–363.
- Przybyła, K. (2017). Bór na Czerwonem – 90 lat aktywnej ochrony. Sukcesy i porażki. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, 19(2/51), 230–238.
- Rydlin, H., Jeglum, J.K. (2010). *The biology of peatlands*. Oxford Scholarship, 1–398.
- Solovey, T., Józwiak, K. (2019). Skład chemiczny wód podziemnych w strefie kontaktu z siedliskami hydrogenicznymi. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, 476, 115–122.
- Staszkiwicz, J., Szelań, Z. (2003). Flora i roślinność rezerwatu „Bór na Czerwonem” w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej (Karpaty Zachodnie). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica*, 10, 67–91.
- Tobolski, K. (2004). Kryterium geologiczne w badaniach zbiorników akumulacji biogenicznej. *Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego*, 5, 119–126.
- Tobolski, K. (2012). Ochrona europejskich torfowisk. W: A. Łachacz (red.), *Wybrane problemy ochrony mokradel. Współczesne Problemy Kształtowania i Ochrony Środowiska*. Olsztyn: UWM, 17–56.
- Tobolski, K., Milecka, K. (2008). Obszary mokradłowe i możliwości ich turystycznego wykorzystania. W: Z. Młynarczyk, A. Zajadacz (red.), *Uwarunkowania i plany rozwoju turystyki. 1. Przyrodnicze zasoby turystyczne i metody ich oceny*. Poznań: UAM, 131–148.
- Tobolski, K., Żurek, S. (2012). O kulturowej roli obiektów i obszarów torfowiskowych – przegląd dotychczasowych dokonań. *Studia Limnologica et Telmatologica*, 6(1), 27–59.
- Wołejko, L. (2002). Soligenous wetlands of north-western Poland as an environment for endangered mire species. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 71(1), 49–61.
- Zajac, E., Lipka, K. (2005). Wielofunkcyjność torfowisk w środowisku przyrodniczym. *Aura*, 4, 7–8.
- Ziułkiewicz, M., Okupny, D., Forysiak, J., Fortuniak, A. (2012). Warunki funkcjonowania kopuł źródłiskowych w południowej części Wzniesień Łódzkich. *Czasopismo Geograficzne*, 83(3), 175–196.
- Żurek, S. (1969). Torfowiska powiatu grajewskiego na tle warunków geomorfologicznych. *Przegląd Geograficzny*, 41(3), 469–483.
- Żurek, S. (1993). Zmiany paleohydrologiczne w mokradłach. *Przegląd Geograficzny*, 64(1–2), 75–95.
- Żurek, S., Tomaszewicz, H. (1989). Badanie bagien. W: M. Gutry-Korycka, H. Werner-Więckowska (red.), *Przewodnik do hydrograficznych badań terenowych*. Warszawa: Wyd. PWN, 190–210.
- Żurek, S., Okupny, D. (2015). Torfowiska regionu łódzkiego. *Studia Limnologica et Telmatologica*, 9(2), 59–69.

Internet

Podstawa programowa kształcenia ogólnego z komentarzem. Geografia. Ośrodek Rozwoju Edukacji / Ministerstwo Edukacji Narodowej – <http://www.ore.edu.pl/> [dostęp z dn. 31.12.2019]

Notka biograficzna o autorze: Witold Jucha, dr w zakresie geografii fizycznej, inż. w zakresie ochrony środowiska, adiunkt w Katedrze Geografii Fizycznej, Instytut Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Zainteresowania badawcze: zastosowanie technik GIS i teledetekcji w badaniach zmian środowiska geograficznego ze szczególnym uwzględnieniem terenów mokradłowych.

e-mail: witold.jucha@up.krakow.pl

Notka biograficzna o autorze: Justyna Karaś, studentka II roku geografii SUM w Instytucie Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Zainteresowania: turystyka kulturowa, mniejszości etniczne w Karpatach.

e-mail: justynakaras12@yahoo.pl

Notka biograficzna o autorze: Paulina Mareczka, studentka IV roku gospodarki przestrzennej i absolwentka (mgr) geografii w Instytucie Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Zainteresowania: sztuki plastyczne, ochrona dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego.

e-mail: paulina_mareczka@op.pl

Notka biograficzna o autorze: Daniel Okupny, dr w zakresie geografii fizycznej, absolwent Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego, adiunkt w Instytucie Nauk o Morzu i Środowisku Uniwersytetu Szczecińskiego. Zainteresowania badawcze: sedymentologia i geochemia osadów biogenicznych, warunki powstawania ekosystemów wodno-błotnych w późnym glacie i holoceenie oraz paleogeografia.

e-mail: daniel.okupny@usz.edu.pl