

Marek Drewnik, Jakub Walas, Mateusz Stolarczyk

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński

ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków

marek.drewnik@uj.edu.pl, jakub.walas@uj.edu.pl

mateusz.stolarczyk@uj.edu.pl

Received: 13.12.2014

Reviewed: 26.05.2015

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I WŁAŚCIWOŚCI GLEB TORFOWISKA STOKOWEGO NA PÓŁNOCNO- WSCHODNIM SKŁONIE SZEROKIEGO WIERCHU (BIESZCZADY ZACHODNIE)

General description and soils properties of hanging peat bog on the
north-eastern slope of Mt Szeroki Wierch
(Western Bieszczady Mts)

Abstract: The preliminary characteristic of hanging peat bog on the north-eastern slope of Mt Szeroki Wierch (Western Bieszczady Mts) with particular emphasis on properties and typology of the peaty soils was the main aim of the study. Genesis of the hanging peat bog is described basing on comparison with present and historical researches and the results of the studies. Laboratory analysis included: ash content, soil pH, the degree of decomposition of peat material and the content of total carbon and nitrogen. Radiocarbon dating of two samples was made.

Key words: Histosols, hanging peat bog, Bieszczady Mts.

Wstęp

Torfowiska stokowe, zwane torfowiskami wiszącymi (Obidowicz 1985), „hanging peat bogs” (Succow 1988, cyt. za: Ralska-Jasiewiczowa i in. 2006), nieczęsto są obiektem badań. W polskiej literaturze naukowej temat ten był poruszany w publikacjach dotyczących Karkonoszy (Tomaszewski 1974; Tołpa 1985; Bogacz i in. 2004), różnych pasm Beskidów Zachodnich (Nicia i Niemyska-Łukaszuk 2008; Łajczak 2013) oraz Bieszczadów Zachodnich (Skiba i in. 1998, 2009; Lasek i in. 2012). W zacytowanych pracach autorzy zwracali uwagę na specyfikę zarówno genezy, jak i funkcjonowania torfowisk stokowych. Bardzo cenna funkcja dokumentacyjna torfowisk stokowych została wykorzystana w pracy Ralskiej-Jasiewiczowej i współpr. (2006) do określenia zmian roślinności w piętrze połoninowym Bieszczadów Zachodnich, w holocenie, na podstawie analizy palinologicznej.

Celem pracy była ogólna charakterystyka nie opisywanego dotychczas torfowiska stokowego na Szerokim Wierchu oraz poznanie genezy, rozwoju i charakterystyka typologiczna gleb, które tam występują.

Zakres i metodyka badań

Badania terenowe przeprowadzone w czerwcu 2013 r. obejmowały: opis sytuacji, wykonanie odkrywek glebowych, opis profilu glebowego oraz pobór próbek gleby o naruszonej strukturze do analiz laboratoryjnych. Badane torfowisko jest innym obiektem niż torfowisko analizowane w pracy Ralskiej-Jasiewiczowej i wspólr. (2006), jest ono znakowane m.in. na mapie gleb BdPN (Skiba i in. 1998).

We wszystkich próbkach została oznaczona popielność metodą prażenia w piecu muflowym w 400°C przez 16 h (Salehi i in. 2011). Pomiar pH gleby wykonano metodą potencjometryczną w paście nasyconej w wodzie destylowanej po czasie równoważenia 1 h oraz w 0,01 M CaCl₂ po czasie 1 min. (Thomas 1996). Stopień rozkładu materiału torfowego oznaczono metodą von Posta (Systematyka gleb Polski 2011). Zawartość całkowitego węgla i azotu oznaczono w próbkach pobranych z profili JTW2, JTW4 oraz JTW7 metodą chromatografii gazowej w analizatorze elementarnym CHNS Vario Micro Cube Analyzer firmy Elementar. Analizy wykonano w laboratorium Zakładu Gleboznawstwa i Geografii Gleb Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ w Krakowie.

Dla dwóch próbek wykonano datowanie metodą radiowęglową w Laboratorium Radiowęglowym w Instytucie Fizyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, wraz z odpowiednią kalibracją otrzymanych wyników (Walanus, Goslar 2009) za pomocą programu kalibracyjnego OxCal 4.1 (Bronk Ramsey i in. 2010) z wykorzystaniem krzywej kalibracyjnej IntCal13 (Reimer i in. 2013).

Wyniki badań

Położenie i morfologia torfowiska

Badane torfowisko znajduje się na północnym skłonie Szerokiego Wierchu (współrzędne geograficzne: N 49°05'00", E 22°43'36") na wysokości ok. 1170–1180 m n.p.m. (Ryc. 1). Występuje ono na zestopniowanym stoku o ekspozycji NW o średnim nachyleniu około 15° (Ryc. 1A, B). Powyżej najwyżej położone-

Ryc. 1. Lokalizacja badanego obszaru.

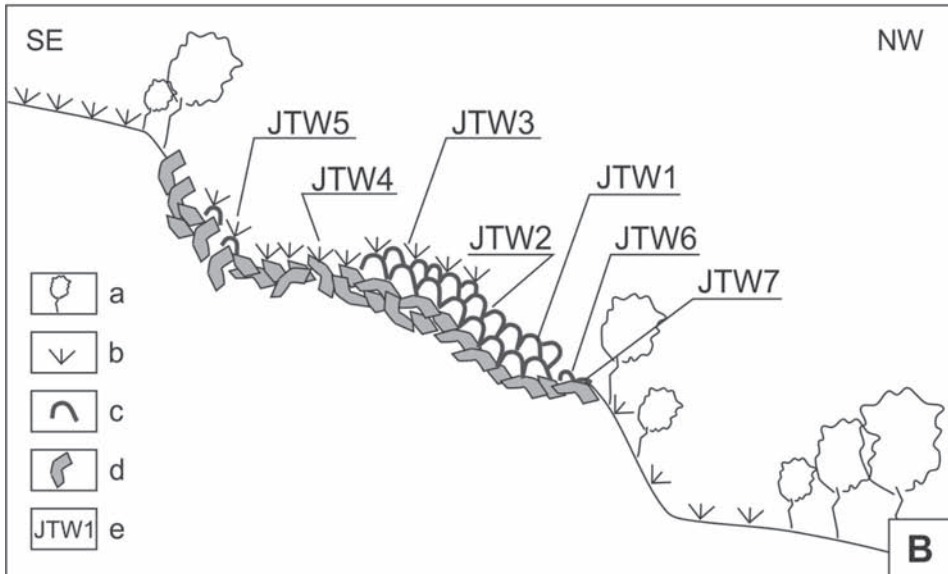
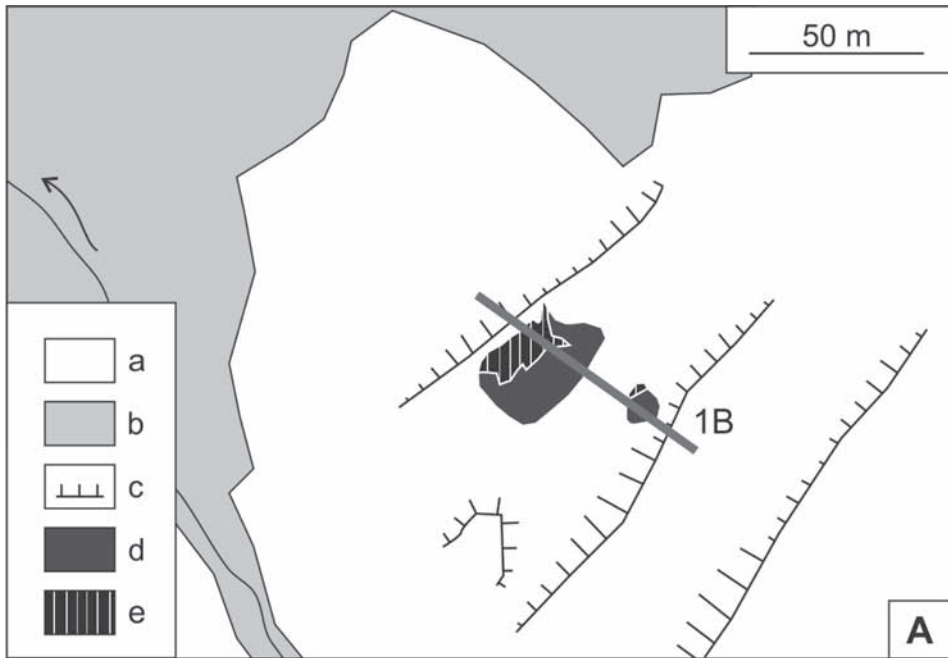
A: Rozmieszczenie torfu; 1B – linia przekroju dla Ryc. 1B, a – piętro połonin, b – piętro regla dolnego, c – stopień, d – powierzchnia torfu e – powierzchnia erozji

B: Schemat rozmieszczenia płatów torfu (uwaga: skala nie jest zachowana); a – drzewa, b – zbiorowiska połoninowe, c – płat torfu, d – rumosz skalny, e – miejsce profili glebowych.

Fig. 1. Location of the studied area.

A: Peat bog location; 1B – line of section in Fig. 1B, a – “polonina” belt, b – forest belt, c – steps, d – peat bogs area, e – erosion surface

B: Schematic layout of peat bogs (Note: the scale is not maintained); a – trees, b – “polonina” plant communities, c – peat bogs, d – rock rubble, e – soil profiles location.



go morfologicznego stopnia zaznaczonego na Rycinie 1B występują traworośla (głównie zespół trzcinnika leśnego *Tanaceto-Calamagrostietum arundinaceae*) i borówczysko połoninowe (zespół *Vaccinietum myrtilli gentianetosum asclepiadeae*). Stopień ten jest utworzony przez rumowisko skalne (w którym ostrokrawędziste piaskowcowe głązy często mają ułożenie pionowe) i jest porośnięty

mało zwartymi zaroślami jarząbu *Sorbus aucuparia* L. (Ryc. 2). U podnóża tego stopnia głązy są pokryte warstwą torfu tworzonego przez mech torfowiec *Sphagnum* sp. porośniętego przez borówkę czernicę *Vaccinium myrtillus* L., bażynę czarną *Empetrum nigrum* L. oraz borówkę brusznicę *Vaccinium vitis-idaea* L. Osobno występujące głązy pokryte torfem i porośnięte wymienionymi roślinami tworzą charakterystyczny mikrorelief małych pagórków. W jednym z tych pagórków zlokalizowano profil nr JTW5 (Ryc. 2). Jest to wyższy, mniejszy płat zatorfienia (Ryc. 1).



Ryc. 2. Pionowo ustawione głązy piaskowca otryckiego powyżej torfowiska.
Fig. 2. Vertically oriented “Otryt” sandstone boulders above the peat bogs.

Poniżej tego płatu, na spłaszczeniu stokowym, dominuje borówka czernica z trzcinnikiem leśnym *Calamagrostis arundinacea* L., śmiałkiem darniowym *Deschampsia caespitosa* oraz paprociami i podrostem jarząbu (profil nr JTW4). Niżej położony stopień jest w całości okryty warstwą torfu o miąższości do 75 cm występującego na grubookruchowym piaskowcowym rumoszu skalnym. Jest to większe torfowisko stokowe. W górnej części torfowiska występuje borówka czernica i bażyna czarna oraz mchy: płonnik *Polytrichum* Hedw. i torfowiec (profil nr JTW3). W środkowej części torfowiska występuje: borówka czernica i bażyna czarna z niewielkim udziałem podrostu jarząbu (profil JTW2), natomiast w dolnej części torfowiska dominuje borówka czernica i brusznica *V. vitis-idaea* L. z bażyną czarną oraz mchami: płonnikiem i torfowcem (Profil nr JTW1). Dolna część torfowiska jest niszczona przez zwierzęta (Ryc. 3, 4). Poniżej wyraźnego podcięcia o wysokości sięgającej 70 cm występuje szereg oddzielonych fragmentów torfu (reprezentowanych przez profil nr JTW6) (Ryc. 4). Oddzielony od torfowiska materiał torfowy jest transportowany przez okresowo płynącą wodę i osadzany nad trzecim stopniem morfologicznym (profil nr JTW7). Łączna powierzchnia obu płatów torfowiska wynosi około 15 arów.



Ryc. 3. Fragment torfu odizolowany od torfowiska w wyniku erozji spowodowanej działalnością zwierząt.

Fig. 3. Fragment of peat isolated from the peat bog as a result of erosion induced by animal activity.



Ryc. 4. Dolna części torfowiska; widoczne zniszczenia torfu spowodowane przez zwierzęta.

Fig. 4. The lower part of the peat bog; destruction caused by the animals is visible.

Właściwości badanych gleb

W badanych glebach występuje zarówno materiał hydrogeniczny odłożony w warunkach niedostatku tlenu (torf), jak i materiał organiczny odłożony w warunkach tlenowych (butwina). W stropie profilu JTW1 oraz JTW6 znajduje się torf, a w stropie profili JTW2, JTW3, JTW4 i JTW5 – butwina. Profil JTW7 składa się z redeponowanego warstwowanego materiału torfowego (Tab. 1). Najczęściej w badanych glebach występuje torf sfagnowy słabo rozłożony (zakres stopnia rozkładu torfu: H0-H3, poziomy Oi). Tylko w spągu profili JTW2 i JTW5 torf wykazuje stopień rozkładu H5 (Tab. 1). W spągu profili JTW1, JTW2 i JTW3 występuje poziom czarnego amorficznego materiału organicznego tworzącego poziom Oa (Tab. 1; Ryc. 4, 5). W poziomach Oi torf ma strukturę włóknistą, natomiast w poziomach Oa i Oe – strukturę spójną amorficzną. Naturalna stratyfikacja warstw torfu w niektórych przypadkach jest zaburzona poprzez obecność fragmentów torfu słabo rozłożonego otoczonego torfem dobrze rozłożonym (Ryc. 5). W dniu badań, w połowie czerwca, spągowa część profilu JTW2 (od głębokości 35 cm) była zamrznięta. Występowały w niej kryształy lodu gruntowego (Ryc. 6).

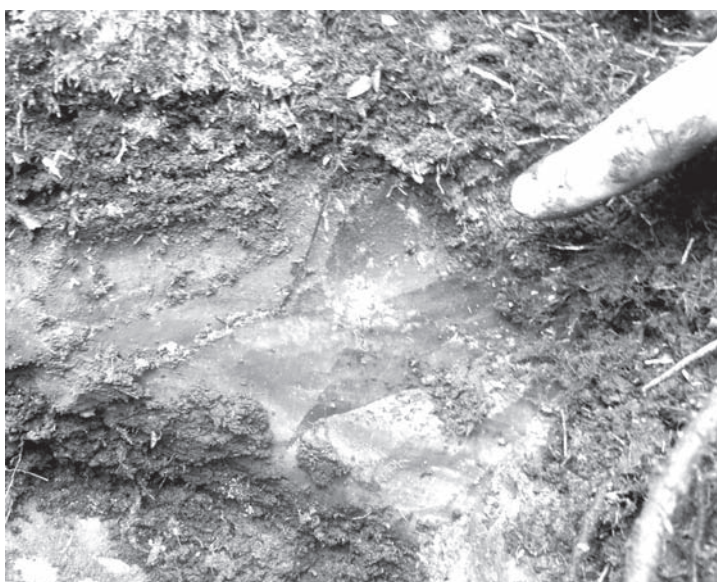
Tabela 1. Właściwości gleb; jednostka taksonomiczna gleb według PTG 2011 i WRB2014.**Table 1.** Properties of soils; soil unit according to PTG 2011 and WRB2014.

Głębokość <i>Depth</i>	Poziom <i>Horizon</i>	Stopień rozkładu torfu <i>Peat decomposition</i> ¹⁾	pH		Popielność <i>Ash content</i>
			H ₂ O	0,01M CaCl ₂	
cm					%
JTW1: gleba torfowa fibrowa typowa; Hyperdystric Ombric Fibric Mawic HISTOSOL					
0-6	Oi1	H1	4,0	2,9	4
6-20	Oi2	H2	3,6	2,6	4
20-27	Oi3	H2	3,8	2,7	3
27-38	Oi4	H1	3,7	2,7	4
38-40	Oi5	H2	3,4	2,6	9
40-50	Oi6	H2	3,8	2,7	5
50-(75)	Oa	-	3,8	2,9	10
JTW2: gleba torfowa fibrowa typowa; Hyperdystric Ombric Fibric Mawic HISTOSOL					
0-8	Ofh1	H0	3,7	2,9	6
8-15	Ofh2	H3	3,3	2,5	6
15-23	Oi1	H1	3,6	2,6	3
23-34	Oi2	H3	3,3	2,5	8
34-43	Oi3	H5	3,3	2,5	8
43-(60)	Oa	-	3,6	2,7	26
JTW3: gleba torfowa fibrowa typowa; Hyperdystric Ombric Fibric Follic Mawic HISTOSOL					
0-15	Ofh	H2	4,0	2,9	5
15-25	O/O	H2	3,8	2,6	3
25-35	Oi1	H1	3,6	2,5	1
35-36	Oi2	H3	3,6	2,7	14
36-(75)	O/C	-	3,9	3,3	65
JTW4: ranker butwinowy; Hyperdystric Follic Hyperskeletic LEPTOSOL					
0-3	Ofh	H1	3,8	3,0	6
3-23	Oh	-	3,7	2,9	53
23-(40)	A/C	-	4,1	3,5	80
JTW5: gleba torfowa hemowo-fibrowa; Hyperdystric Hyperskeletic Ombric Fibric Follic Mawic HISTOSOL					
0-13	Ofh	H1	3,5	2,1	5
13-20	Oi	H2	3,5	2,5	2
20-45	Oe	H5	3,1	2,3	9
45-(70)	O/C	-	3,4	2,6	11
JTW6: gleba torfowa fibrowa typowa (zerodowana); Hyperdystric Leptic Fibric Rockic HISTOSOL					
0-11	Oi1	H1	3,8	2,8	2
11-(12)	Oi2	H2/H3	3,7	2,9	9
JTW7: gleba deluwialna organiczna ³⁾ ; Hyperdystric Histic Akroskeletic LEPTOSOL (Colluvic)					
0-7	Oa1(kol) ²⁾	H3	3,7	2,9	17
7-22	Oa2(kol)	-	3,7	3,0	19
22+	R	-	-	-	-

¹⁾ opisano wg skali von Posta; *describing according to the von Post scale*²⁾ (kol) – symbol oznaczający warstwowany namyty materiał; *symbol for layered colluvic material*³⁾ Systematyka gleb Polski (2011) - brakuje odpowiednika dla gleby JTW7, podano własną propozycję; *there is no equivalent for soil JTW7 in Polish Soil Classification, own proposal is given*



Ryc. 5. Profil JTW 1.
Fig. 5. Soil profile JTW 1.



Ryc. 6. Zamarznięta część torfu; widoczne soczewki i kryształy lodu gruntowego (profil JTW 2).
Fig. 6. Frozen part of the peat; ice crystals and ice lenses are visible (profile JTW 2).

W spągu wszystkich badanych gleb zaobserwowano rumosz skalny tworzony przez piaskowiec otrycki.

Wszystkie badane gleby są bardzo kwaśne. Wartość pH gleby mierzonego w roztworze wodnym zawiera się w przedziale 3,1–4,1 (odpowiednio niżej w 0,01 M roztworze CaCl_2 : w przedziale 2,3–3,5) (Tab. 1). Zawartość części popielnych w poziomach Oi, Oa, Ofh wynosi poniżej 15%, w poziomach Oa i Oa(kol) mieści się w zakresie 10–26%, natomiast w poziomach Oh, O/C i A/C mieści się w zakresie 53–80% (Tab. 1). Zawartość azotu w badanych próbkach mieści się w przedziale 0,9–1,8%, zawartość węgla natomiast przekracza 40% w poziomach Oi i Ofh, oraz wynosi 24,4% w poziomie Oh i 10,9% w poziomie A/C (Tab. 2). Stosunek C/N w poziomach Oi oraz Oa i Oa(kol) zawiera się w przedziale 26–32, w poziomach Ofh i Oh zawiera się w przedziale 20–34, w poziomie A/C wynosi 13 (Tab. 2).

Tabela 2. Zawartość azotu całkowitego, węgla całkowitego oraz wartość stosunku Ct/Nt w badanych glebach.

Table 2. Total nitrogen content, total carbon content and Ct/Nt ratio in studied soils.

Numer profilu <i>Profile No.</i>	Głębokość <i>Depth</i>	Poziom <i>Horizon</i>	Azot całkowity <i>Total nitrogen (Nt)</i>	Węgiel całkowity <i>Total carbon (Ct)</i>	Ct/Nt
	cm				
JTW2	0-8	Ofh1	1,5	48,6	32
	8-15	Ofh2	1,5	50,1	34
	15-23	Oi1	n.o.	n.o.	n.o.
	23-34	Oi2	1,4	45,8	32
	34-43	Oi3	1,6	42,5	26
	43-(60)	Oa	1,4	43,4	32
JTW4	0-3	Ofh	1,8	46,9	26
	3-23	Oh	1,2	24,4	20
	23-(40)	A/C	0,9	10,9	13
JTW7	0-7	Oa1(kol)	1,3	40,6	31
	7-(22)	Oa2(kol)	1,4	38,9	29

n.o. – nie oznaczono; *not determined*

Według piątego wydania Systematyki Gleb Polski (2011) badane gleby torfowe są glebami torfowymi fibrowymi lub fibrowo-hemowymi, profil nr JTW4 został zaklasyfikowany jako ranker butwinowy (Tab. 1). W klasyfikacji WRB (IUSS, 2014) badane gleby są Histosolami (JTW1, JTW2, JTW3, JTW5, JTW6) lub Leptosolami (JTW4 i JTW7) z zestawem odpowiednich prefiksów szczegółowo określających ich właściwości (Tab. 1).

Wyniki datowania materiału organicznego metodą ^{14}C wskazują, że torf znajdujący się na głębokości 34–43 cm (słabo rozłożony torf fibrowy ponad poziomem Oa) został zakumulowany prawdopodobnie na początku XVII w. (AD 1610 r. – data kalibrowana), torf fibrowy na głębokości 23–34 cm najprawdopodobniej w latach AD 1973–1977 r. (data kalibrowana) (Tab. 3).

Tabela 3. Wyniki datowania metodą radiowęglową ^{14}C .

Table 3. The results of radiocarbon ^{14}C dating.

Próbka <i>Sample</i>	Nr labo- ra-toryjny <i>Laboratory No.</i>	Wiek ^{14}C <i>Date ^{14}C</i>	Wiek kalendarzowy (kalibrowany) - przedziały 68% <i>Calendar age (calibrated)</i> - ranges 68%	Wiek kalendarzowy (kalibrowany) - przedziały 95% <i>Calendar age (calibrated)</i> – ranges 95%
JTW2 Oi2 (23-34 cm)	GdS- 1743	138.0 ± 1.9 pMC	1962 AD (16.3%) 1974 – 1976 AD (51.9%)	1962 – 1963 AD (23.8%) 1973 – 1977 AD (71.6%)
JTW2 Oi3 (34-43 cm)	GdS- 1726	205 ± 105 BP	1525 – 1545 AD (2,3%) 1630 – 1710 AD (18,1%) 1715 – 1820 AD (26,9%) 1830 – 1885 AD (10,4%) 1910 AD – (10,6%)	1490 – 1605 AD (16,8%) 1610 - AD 78,6%)

Dyskusja wyników

Badane torfowisko znajduje się na stoku o nachyleniu podawanym jako graniczne dla torfowisk stokowych (Havas 1961 z terenu Finlandii, cyt. za: Obidowicz 1985). Należy zaznaczyć, że wartość średniego nachylenia stoku nie w pełni dobrze oddaje warunki powstania opisywanego torfowiska, gdyż stok jest zestopniowany (Ryc. 1B). Morfologicznie torfowisko jest podobne do ombrogenicznych torfowisk występujących w piętrze alpejskim i subalpejskim, zwanych w Wielkiej Brytanii torfowiskami kołdrowymi (Obidowicz 1985). Na torfowisku i w jego sąsiedztwie występują zbiorowiska roślinne typowe dla połonin (Skiba, Winnicki 1995).

Torfowisko znajduje się w fazie akumulacji, jednak w środkowej i górnej części torfowiska w stropie gleby (nad torfem) (profile JTW2 i JTW 3) występuje materia organiczna gromadząca się w warunkach tlenowych (butwina). Poniżej butwiny w torfie nie występują objawy murszenia, nie ma więc przejawów przejścia torfowiska w fazę decesji. Jak podaje Obidowicz (1985) może to być objaw wystąpienia tzw. kompleksu zastoju, który przejawia się zmianą roślinności i brakiem wzrostu torfu, ale też brakiem jego degradacji. Przyczyną takiego stanu może być zarówno długookresowa zmiana klimatu, jak i osiągnięcie przez torfowisko naturalnej granicy przyrastania (Obidowicz 1985).

Badane torfowisko nie posiada stałego wypływu, z punktu widzenia reżimu wodnego jest to więc młaka ewapotranspiracyjna (Tomaszewski 1974). Istnieje możliwość epizodycznego odciekania wody, udokumentowana występowaniem warstwowanego koluwalnego materiału torfowego poniżej torfowiska (profil JTW7) (Ryc. 4).

Gleby badanego torfowiska są mokre, silnie kwaśne i składają się z materiału organicznego bardzo słabo shumifikowanego, o czym świadczy wysoka wartość stosunku C/N. Odczyn masy torfowej wskazuje, że jest to młaka oligotroficzna. Takie torfowiska są rzadko spotykane, w Karkonoszach stanowią jedynie 13% wszystkich przebadanych młak (Tomaszewski 1974). Jest to specyficzne i cenne siedlisko dla roślin i zwierząt.

Badane torfowisko stanowi najwyższe stadium ewolucji młak wg schematu rozwojowego nakreślonego w Karkonoszach przez Tomaszewskiego (1974) jako obiekt duży i oligotroficzny oraz posiadający charakterystyczną budowę wewnętrzną. Dolna, brzeżna część torfowiska nie wykazuje oznak decesji, co wskazuje na ciągle zasilanie torfowiska wodą.

Bardzo interesującym zagadnieniem jest problem genezy torfowiska, przede wszystkim zapoczątkowania i podtrzymania procesu torfotwórczego. Wymagane do tego warunki mogą być zapewnione przez zwierciadło naporowe wody wglębnej wydostającej się na powierzchnię. O takiej możliwości świadczy występowanie w odległości ok. 350 m w kierunku SE źródła na podobnej wysokości (1180 m n.p.m.). W pobliżu znajduje się uskok tektoniczny (Tokarski 1975; Haczewski i in. 2007), co daje duże prawdopodobieństwo, że będą w tym terenie występowały wypływy wody podziemnej (Rzonca i in. 2008; Jaśkowiec i in. 2011; Lasek i in. 2012). Morfologia terenu wskazuje, że opisywane torfowisko znajduje się na powierzchni osuwiska (Gorczyca i in. 2011). W trakcie jego powstania mogło nastąpić przecięcie warstwy wodonośnej. Dominacja słabo rozłożonego torfu w stropowej i środkowej części badanych profili gleb torfowych wskazuje, że współcześnie torfowisko zasilane jest wglębnymi wodami słabo natlenionymi oraz posiadającymi niską mineralizację (Obidowicz 1985).

Kolejnym źródłem zasilania w wodę mogą być wody opadowe, także tzw. opad poziomy. Warunki morfologiczne (NE ekspozycja, zestopniowanie stoku) sprzyjają długo utrzymującej się pokrywie śnieżnej oraz powolnemu procesowi rozmarzania gleby, czemu sprzyjają cechy termoizolacyjne torfu (Smith, Veldhuis 2004; Kanevskiy i in. 2013). Rozmarzający lód gruntowy jest źródłem wody dla torfowiska w okresie późnej wiosny, a potwierdzeniem tego jest to, że w połowie czerwca stwierdzono zamrożony torf na głębokości 35 cm. Również w Karkonoszach stwierdzano ujemną temperaturę gleby torfowej w pierwszej połowie czerwca (Tołpa 1985). Wytapiający się sukcesywnie lód gruntowy stanowi tam ważne źródło wody dla torfowiska w gorących i suchych bezdeszczowych okresach lata (Tołpa 1985). Kolejną możliwością podtrzymania i rozwoju tor-

fów jest kondensacja mgły w rumoszu skalnym. Izolujący wpływ płaszcza torfu sprawia, że napływające powietrze dostaje się w schłodzone przestrzenie między kamieniami powodując jego kondensację oraz zwiększa wilgotność, przez co zasilają torfy w dodatkową porcję wody. Jeszcze innym czynnikiem sprzyjającym gromadzeniu się wody z opadu poziomego jest obecność miększych poziomów butwinowych.

Zasilanie wodami z pionowego i poziomego opadu jest wytłumaczeniem dla występowania pokryw torfu sfagnowego okrywającego pojedyncze głązy piaskowcowe (profil nr JTW5) w wyższej części badanego terenu. Zdaniem Skiby i współpr. (1998, 2009) oraz Ralskiej-Jasiewiczowej i współpr. (2006) zatorfienia na pobliskim Krzemieniu są zasilane wodą opadową, co wskazuje, że omawianym terenie na stoku Szerokiego Wierchu zjawisko to także może występować.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania należy uznać, że zasilanie torfowiska zawieszono jako złożone: dominuje zasilanie wodami gruntowymi, dodatkowo jednak występuje zasilanie bezpośrednio z opadów. Autorzy nie znają sposobu precyzyjnego ustalenia udziału poszczególnego rodzaju zasilania.

W początkowym stadium rozwoju badane torfowisko prawdopodobnie funkcjonowało w warunkach dużej dostępności tlenu, na co wskazuje obecność czarnej amorficznej substancji organicznej w spągu badanych gleb (opisanych jako poziom Oa), określanej mianem „dy” (Tomaszewski 1974). Badane torfowisko przeszło więc ewolucję podobnie jak torfowiska na Wyżniej Pańszczyckiej Młace w Tatrach (Obidowicz 1975, cyt. za: Obidowicz 1985) i torfowiska w Karkonoszach (Tomaszewski 1974; Tołpa 1985; Bogacz i in. 2004). Jak podaje Ralska-Jasiewiczowa i współpr. (2006) analizując wyniki datowania oraz koncentrację pyłków roślin w pokładzie torfu na Krzemieniu, akumulacja materiału współcześnie występującego w postaci amorficznej warstwy w spągowej części profilu mogła trwać nawet kilka tysięcy lat. Obecność zaburzeń naturalnej stratyfikacji torfu (widoczna na Ryc. 5) może świadczyć o tym, że w początkowej fazie rozwoju torfowisko podlegało przekształceniu polegającemu na przemieszczaniu rozmarznętej stropowej warstwy torfu po warstwie jeszcze zamrożonej (Matsuoka 2001).

Stwierdzono, że przyrost torfu następował z prędkością około 10 mm/100 lat, co jest wartością nieco większą niż podawaną dla torfowisk piętra alpejskiego i niwalnego i mniejszą niż w torfowiskach niżowych (Obidowicz 1985). Daty akumulacji sfagnowego torfu fibrowego są zgodne z danymi podawanymi przez Ralską-Jasiewiczową i współpr. (2006) dla torfowisk występujących na stokach Krzemienia i Szerokiego Wierchu. Starszą datę (ok. 1 tys. lat BP) Autorki użyły natomiast dla amorficznego materiału organicznego w spągu pokładu torfu. Biorąc pod uwagę stwierdzony początek akumulacji torfu w badanym torfowisku na Szerokim Wierchu jego rozwój można wiązać także z działalnością pasterską człowieka (np. utworzenie prymitywnego wodopoju dla zwierząt), albo też ze zmianami klimatycznymi związanymi z tzw. Małą Epoką Lodową (na co zwrócił

uwagę Prof. Bogdan Zemanek – wypowiedź w trakcie konferencji pt. „Wpływ czynników antropogenicznych na rozmieszczenie roślin i zwierząt w Karpatach”, Ustrzyki Dolne, wrzesień 2014 r.).

Podsumowanie

Badane torfowisko stokowe na Szerokim Wierchu jest dobrze rozwiniętą młaką ewapotranspiracyjną oligotroficzną o złożonym zasilaniu. Znajduje się ono w fazie wzrostowej w części dolnej, natomiast w części środkowej i górnej – w stadium stagnacji. Jest to obiekt o dużym znaczeniu przyrodniczym, edukacyjnym i naukowym. Gleby badanego torfowiska są mokre, silnie kwaśne i składają się z bardzo słabo shumifikowanego materiału organicznego.

Podziękowania

Autorzy dziękują serdecznie Panu Profesorowi Józefowi Mitce za skonsultowanie opisu roślinności.

Literatura

- Bogacz A., Romanowska B., Rybkowski P. 2004. Właściwości gleb organicznych Karconoskiego Parku Narodowego. W: Štursa J., Mazurski K. R., Palucki A., Potocka J. (red.). Geoekologicke problemy Krkonoš. Sborn. Mez. Věd. Konf. Listopad 2003. Szklarska Poręba. Opera Corcontica 41: 38–47.
- Bronk Ramsey C., Dee M. Lee S., Nakagawa T., Staff R. 2010. Developments in the calibration and modelling of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 52(3): 953–961.
- Gorczyca E., Izmailow B., Krzemień K., Wrońska-Wałach D. 2011. Stan badań geomorfologicznych w Bieszczadach. *Roczniki Bieszczadzkie* 19: 299–317.
- Haczewski G., Kukulak J., Bąk K. 2007. Budowa geologiczna i rzeźba Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie; Kraków, 170 ss.
- IUSS Working Group WRB, 2014. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO; Rome.
- Jaśkowiec B., Płaczowska E., Rzonca B. 2011. Wody podziemne. W: Rzonca B., Siwek J. (red.), *Hydrologia Bieszczadów. Zlewnie Sanu i Solinki powyżej Jeziora Solińskiego*. IGI&P UJ, Kraków, s. 59–71.
- Kanevskiy M., Shur Y., Krzewinski T., Dillon M. 2013. Structure and properties of ice-rich permafrost near Anchorage, Alaska. *Cold Regions Science and Technology* 93, 1–11.
- Lasek J., Dąbek N., Jaśkowiec B., Mocior E., Peek B., Plenzler J., Płaczowska E., Rzonca B., Siwek J., Wójcik S. 2012. Źródła w Bieszczadach Wysokich. *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 254–267.

- Łajczak A. 2013. Role of land relief and structure in the formation of peat bogs in mountain areas, as exemplified by the Polish Carpathians. *Landform Analysis* 22: 61–73.
- Matsuoka N. 2001. Solifluction rates, processes and landforms: a global review. *Earth-Science Reviews* 55: 107–134.
- Nicia P., Niemyska-Łukaszuk L. 2008. Ogólna charakterystyka gleb torfowych mezotroficzných mlak górskich. *Roczniki Gleboznawcze* 59(1): 155–160.
- Obidowicz A. 1985. Torfowiska górskie w Europie. *Kosmos* 34(2): 299–310.
- Ralska-Jasiewiczowa M., Madeyska E., Mierzeńska M. 2006. Vegetational changes in the montane grassland zone of the High Bieszczady Mountains (southeast Poland) during the last millennium – pollen records from deposits in hanging peat-bogs. *Veget. Hist. Archeobot.* 15: 391–401.
- Reimer P. J., Bard E., Bayliss A., Beck J. W., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Grootes P.M., Guilderson T.P., Hafliðason H., Hajdas I., Hatt C., Heaton T. J., Hoffmann D.L., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., Manning S.W., Niu M., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Staff R.A., Turney C.S., van der Plicht J. 2013. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50000 Years cal BP. *Radiocarbon* 55(4).
- Rzonca B., Kołodziej A., Laszczak E., Mocior E., Plenzler J., Płaczkowska E., Rozmus M., Siwek J., Ścisłowicz B., Wójcik S., Ziółkowski L. 2008. Źródła w zlewni górnej Wołosatki w Bieszczadach Wysokich. *Przegląd Geologiczny* 56: 772–779.
- Salehi M.H., Hashemi Beni O., Beigi Harchegani H., Esfandiarpour Borujeni I., Motaghian H.R. 2011. Refining Soil Organic Matter Determination by Loss-on-Ignition, *Pedosphere* 21: 473–482.
- Skiba S., Winnicki T. 1995. Gleby zbiorowisk roślinnych bieszczadzkich połonin. *Roczniki Bieszczadzkie* 4: 97–109.
- Skiba S., Drewnik M., Prędko R., Szmuc R. 1998. Gleby Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie* 2, Ustrzyki Dolne, 88 ss.
- Skiba S., Szymański W., Nędzka M. 2009. Inicjalne gleby (*Lithic Leptosols*) piętra połonin w Bieszczadach i w Czarnohorze (Karpaty Wschodnie). *Roczniki Bieszczadzkie* 17: 357–366.
- Smith C.A.S., Veldhuis H. 2004. Cryosols of the Boreal, Subarctic, and Western Cordillera regions of Canada. In: Kimble J.M. (ed.) *Cryosols – Permafrost affected soils*. Springer-Verlag, Berlin-Haidelberg, s. 119–137.
- Systematyka gleb Polski. 2011. *Roczniki Gleboznawcze* 62(3): 1–193.
- Thomas G. W. 1996. Soil pH and soil acidity. In: Sparks, D. L. i in. (ed.). *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods*. Soil Science Society of America Inc., Madison, WI, USA, ss. 475–490.
- Tokarski A. 1975. Geologia i geomorfologia okolic Ustrzyk Górnych, Polskie Karpaty Wschodnie. *Studia Geol.-Polon.*, Wyd. Geol., Warszawa, 90 ss.
- Tołpa S. 1985. Torfowiska. W: Jahn A. (red.) *Karkonosze polskie*. Wydawnictwo PAN, Oddział we Wrocławiu, Karkonoskie Towarzystwo Naukowe w Jeleniej Górze, ss. 291–316.
- Tomaszewski J.T. 1974. Problematyka wodna mlak i torfowisk Karkonoszy. *Opera Corcontica* 11: 37–51.
- Walanus A., Goslar T. 2009. *Datowanie radiowęglowe*. Wydawnictwo AGH, 148 ss.

Summary

The hanging peat bog studied is located on a quite steep slope. Morphology of the area (Fig. 1, 2, 3, 4) indicates that the described peat bog is probably located on the surface of a landslide. The onset of accumulation of organic material under aerobic conditions can be associated with the formation of landslides, and then begin to develop *Sphagnum* moss (fibric material) accumulation as the development of peat. Present-day state of peat bog can be the result of natural lifecycle, or may be associated with impulse such as the shepherd activity (e.g. creating a primitive watering hole for animals), or climate change associated with the Little Ice Age. In the lower part of the peat the important process is erosion caused and aided by the animals (Fig. 4).

Analyzed peat-bog on Mt Szeroki Wierch is a well-developed evapotranspiration oligotrophic marsh. Peat soil (Tab. 1, 2, 3; Fig. 3, 5, 6) are strongly acidic, oligotrophic, wet and consist of organic material which low rate of humification as evidenced by the high value of the C/N ratio and peat morphology (Tab. 1, 3). Nowadays it is in the growth phase in some of its parts, while in others stagnating, which does not need to be conditioned by for eg. climate change, but may be the result of specific biological cycle involving phase of growth, maturity and languishment. Hanging peat bog is a very interesting object due to the great environmental value (formation of specific habitats), as well as to an educational and scientific matter (observation of natural processes).