

Studia Limnologica et Telmatologica (STUD LIM TEL)	6	2	95-101	2012
---	---	---	--------	------

Wstępna charakterystyka geologiczna i paleobotaniczna torfowiska Wilczków

Preliminary geological and palaeobotanical description of the Wilczków mire

Jacek Forysiak¹, Marek Kloss², Sławomir Żurek³

¹ Katedra Geomorfologii i Paleogeografii, Instytut Nauk o Ziemi, Uniwersytet Łódzki, ul. Narutowicza 88, 90-131 Łódź; jacekfor@interia.eu

² Wydział Biologii i Nauk o Środowisku Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, ul. Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa; e-mail m.kloss@wp.pl

³ Profesor emerytowany Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, ul. Szareckiego 6 m 48, 01-493 Warszawa, e-mail jacekteofil@tlen.pl

Abstrakt: Przedmiotem artykułu są wstępne wyniki badań geologicznych i paleoekologicznych torfowiska Wilczków, położonego w środkowej Polsce. W ramach realizowanych badań dokonana została charakterystyka litologii i składu botanicznego utworów złoże oraz budowy geologicznej doliny będącej częścią systemu pradoliny Warszawsko-Berlińskiej, w której występuje torfowisko. Akumulacja torfu miała miejsce od początku okresu preborealnego i trwała do współczesności, z przerwą w okresie subborealnym. Złoże budują torfy turzycowiskowe, świadczące o stabilności zasilania gruntowego.

Słowa kluczowe: torfowisko Wilczków, budowa geologiczna, utwory biogeniczne, analiza paleobotaniczna

Abstract: The article presents preliminary results of geological and palaeoecological studies on the Wilczków mire located in Central Poland. The study involves the description of the lithology and botanical composition of the deposit formations, as well as the geological structure of the valley constituting a part of the Warsaw-Berlin streamway system, where the peatland is located. The thickness of the biogenic formations series reaches up to 4.5 m. The bottom of the deposit contains sandy peat, and the upper part is composed of sedge peats, which suggests stable ground alimentionation. Their accumulation commenced at the beginning of the Preboreal, and continued until the modern times, with a hiatus in the Subboreal.

Key-words: Wilczków mire, geological structure, biogenic sediments, palaeobotanical analyses

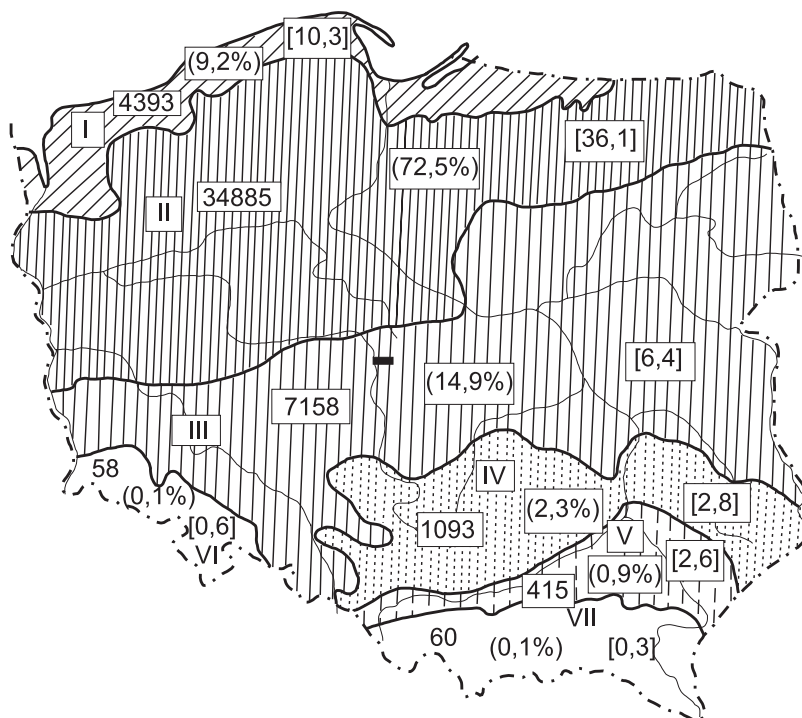
Wstęp

Torfowisko Wilczków jest jednym z większych tego typu obiektów w regionie łódzkim. Jest torfowiskiem dolinnym i zajmuje nieczynną (nieodwadnianą) współcześnie dolinę (określaną nazwami miejscowości Balin-Chropy), która jest częścią systemu pradoliny Warszawsko-Berlińskiej. Rozwój roślinności torfotwórczej i gromadzenie się torfów w tym torfowisku były niezależne od zasilania wodami rzecznyymi, dominowało stabilne zasilanie wodami gruntowymi, co znalazło odbicie w rodzaju torfów tworzących złoża. Badania złoża potwierdziły wysoką przydatność torfu do eksploatacji (Ruksza 1958), ale do przemysłowej eksploatacji nie doszło. Powierzchnia torfowiska, zwłaszcza w części wschodniej, jest jednak silnie zmieniona w wyniku pozyskiwania torfu przez właścicieli wąskich działek, które poprzecznie przecinają złoża. W zachodniej, mniej przekształconej części torfowiska, wykonane zostały sondowania miąższości złoża, wybrano także profil do badań paleoekologicznych, obejmujących analizy paleobotaniczne, paleozoologiczne, jak i geochemiczne osadów biogenicznych. Ich wyniki opublikowane zostaną po zakończeniu tych kompleksowych prac.

Położenie obszaru badań i metody badawcze

Położenie

Torfowisko Wilczków jest położone w środkowej Polsce, w obszarze zaliczanym do strefy torfowisk niskich (Żurek 1987) (ryc. 1). Pod względem geomorfologicznym badany obszar leży w strefie staroglacjalnej, w południowym skraju Kotliny Kolskiej (Kondracki 1978), w obrębie pradoliny warszawsko-berlińskiej. Torfowisko zajmuje wschodnią część martwej doliny Balin-Chropy ($\varphi=51^{\circ}56'03''-51^{\circ}57'09''N$; $\lambda=18^{\circ}51'25''-18^{\circ}57'20''E$), łączącej dolinę Neru i Warty (ryc. 2). Złoże torfu obejmuje całą szerokość doliny (od 300 do 600 m) na odcinku 7,5 km, zajmując obszar około 300 ha (Ruksza 1958). Jego powierzchnia w znacznym stopniu jest przekształcona w wyniku eksploatacji torfu i prowadzenia gospodarki łąkarskiej (Forsyś, Michalska-Hejduk 2005). Środkowa część jest niemal całkowicie zniszczona; występują tutaj liczne, stałe zbiorniki poeksploatacyjne (największy z nich ma powierzchnię około 7,5 ha). Badaniami geologicznymi objęto zachodnią część złoża, przylegającą do miejscowości Wilczków, o mniejszym stopniu przekształcenia, z zachowanymi płacami roślinności torfotwórczej.



Ryc. 1. Położenie torfowiska Wilczków na tle mapy liczebności torfowisk w podstawowych typach rzeźby Polski (wg Żurek 1987). I – po-brzeża młodoglacjalne, II – pojezierza młodoglacjalne, III – niziny staroglacjalne, IV – wyżyny, V – kotliny podkarpackie, VI – Sudety, VII – Karpaty. 4393 – liczba torfowisk, (9,2%) – procent ogólnej liczby torfowisk, [10,3] – liczba torfowisk na 100 km².

Fig. 1. Location of Wilczków site and the number of mires in various landscapes in Poland (acc. to Żurek 1987). I – young glacial shores, II – young glacial lake district, III – old glacial plains, IV – uplands, V – Carpathian basins, VI – Sudets, VII – Carpathians, 4393 – number of mires, (9,2%) – percentage of general number of mires, [10,3] – number of mires per 100 km².

Metody.

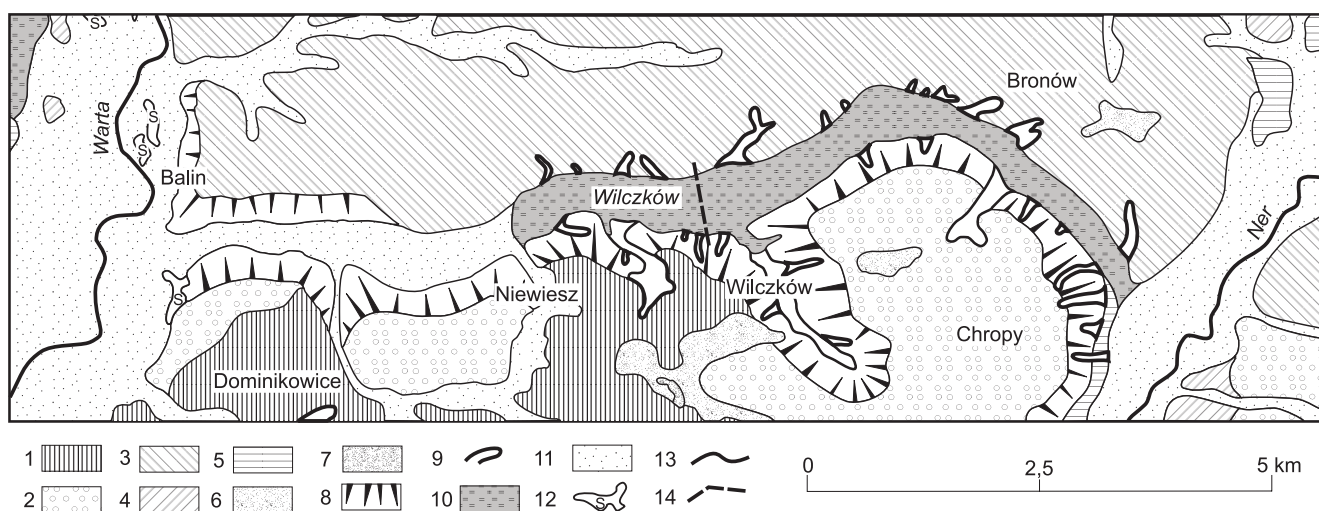
Badania geologiczne w opisywanej dolinie prowadzono pierwotnie w ramach kartowania geologicznego (Kamiński, Forysiak 2012), następnie w ramach projektu badawczego N N306 276735 wykonano rozpoznanie miąższości oraz litologii złoza, posługując się łaską torfową, próbnikiem żłobkowym oraz próbnikiem Instorf (Eijkelkamp). W zachodniej części złoza Wilczków pobrano w 2007 roku rdzeń osadów. Wiercenie wykonano na zachwaszczonej trawiastej łące z dominacją *Festuca rubra*. 70 m dalej na północ przechodzi ona w olszynę bagienną. Odległość miejsca odwiertu od mineralnej krawędzi doliny wynosi 50 m. Do wiercenia wykorzystano sondę Więckowskiego (wykonanie wiercenia zlecono specjalistom z IGiPZ PAN w Toruniu). Rdzeń osadów podzielono w laboratorium na fragmenty, zgodnie ze stwierdzonym i opisanym w terenie jego zróżnicowaniem (stopień rozkładu, widoczne makroszczątki, kolor). Z różniących się warstw złoza pobrano próby torfowe (z reguły 2 próbki na 50 cm) i określono ich skład botaniczny (według klasyfikacji Tołpa i in. 1967). Pobrane próbki miały objętość około 30-50 cm³. Materiał przeznaczony do badań mikroskopowych był gotowany w 10% NaOH, a następnie przemywany wodą na sicie o średnicy oczek 0,2 mm. Z każdej próby wykonano po 10 preparatów mikroskopowych. Do badań użyto mikroskop Nikon Eclipse E 200. Przebadano 22 próby torfowe. W Laboratorium Datowań Bezwzględnych w Cianowicach (MKL) określono wiek 5 próbek torfowych. Oznaczenia pH metodą potencjometryczną oraz określenie udziału części popielnych w próbie były wykonane w Laboratorium Instytutu Geogra-

fii UJK (Chłopek 2010). Nazwy roślin naczyniowych przyjęto według Mirka i in. (2002), a mchów według Ochryry i in. (2003).

Wyniki badań

Warunki geomorfologiczne.

Torfowisko Wilczków zajmuje wschodnią część nieczynnej doliny Balin-Chropy (ryc. 2; Okupny, Forysiak 2009), część zachodnia uległa zatorfieniu. Jego powierzchnia we wschodnim skraju łączy się z poziomem niskiej terasy nadzalewowej w dolinie Neru (na wysokości około 114,5-114,8 m n.p.m.). W kierunku zachodnim powierzchnia torfowiska utrzymuje się na niemal stałym poziomie – około 114,5 m n.p.m. Po zmianie kierunku osi doliny (z SE-NW na NE-SW), powierzchnia torfowiska zaczyna się nieznacznie wznosić i w Wilczkowie przekracza 115,0 m n.p.m. Dalej ku zachodowi wykazuje już znaczny spadek rzędu 2,0 m/km. W miejscowości Niewiesz złoże torfów się kończy (ryc. 2), zaś mineralne dno martwej doliny wykazuje konsekwentnie spadek do doliny Warty i w Balinie łączy się z jej dnem na poziomie około 107,5 m n.p.m. Stoki zatorfionej doliny wykazują asymetrię, południowy jest dłuższy, w jego obrębie występuje więcej form denudacyjnych, północny jest krótki i niższy, z niewielkimi dolinkami denudacyjnymi. Południowe zaplecze doliny Balin-Chropy stanowi rozległa równina wodnolodowcowa, której centralna część leży powyżej 130 m n.p.m. Urozmaicona jest ona zespołem form eolicznych z wydmami o wysokości 5 – 8 m. Na pół-



Ryc. 2. Szkic geomorfologiczny okolic torfowiska. 1 – wysoczyzna morenowa, płaska, 2 – równina wodnolodowcowa, 3 – poziom erozyjny, pradolinny, 4 – terasa rzeczna, erozyjna, 5 – terasa nadzalewowa, wysoka, 6 – pola piasków eolicznych, 7 – wydmy, 8 – stoki, 9 – doliny denudacyjne, 10 – torfowisko, 11 – dna dolin, 12 – starorzecza, 13 – rzeki, 14 – linia przekroju geologicznego (ryc. 3).

Fig. 2. Geomorphology of mire surroundings. 1 – morainic upland, flat, 2 – fluvioglacial plain, 3 – erosional, proglacial stream valleys, 4 – river terrace, erosional, 5 – inflowing terrace, high, 6 – fields of eolian sand, 7 – dunes, 8 – slopes, 9 – denudation valley, 10 – mire, 11 – bottom of the valleys, 12 – oxbows, 13 – rivers, 14 – geological cross-section (Fig. 3).

noc od omawianej doliny z torfowiskiem Wilczków znajduje się wyrównany obszar, leżący na wysokości 117,0 – 120,0 m n.p.m., traktowany jako zerodowany poziom pradolinny (m.in.: Jewtuchowicz 1970, Krajewski 1977) lub wysoczyzna płaska (Turkowska 2006; Forsyś, Kamiński 2011).

Warunki geologiczne.

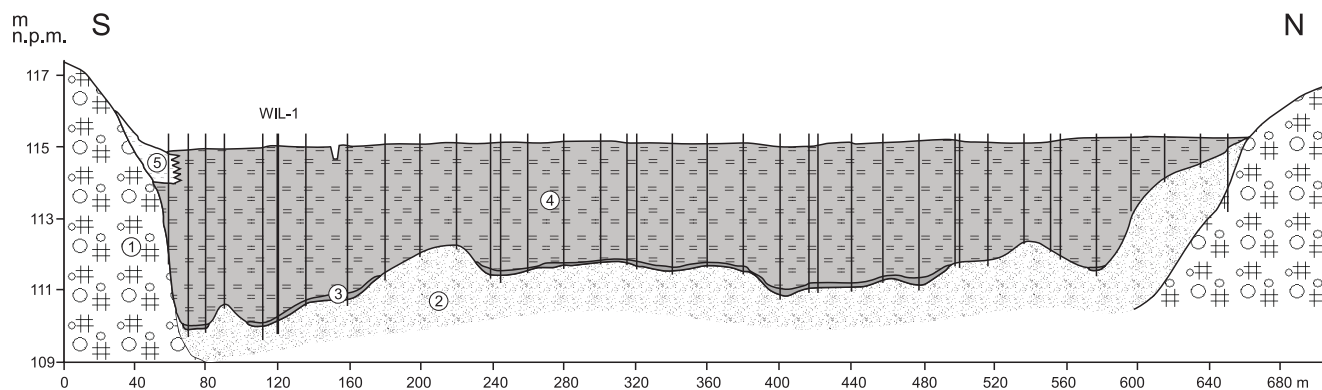
Obszar, przez który przebiega dolina Balin-Chropy charakteryzuje się generalnie wysokim położeniem podłoża kredowego – margli i wapieni mastrychtu – na głębokości od 2 m do 10 m (Forsyś, Kamiński 2011). W obrębie stoków doliny Neru w rejonie Chropów skały te znajdują się pod cienką (około 1 m) pokrywą osadów deluwialnych (Kamiński, Forsyś 2012). Podobnie w Bronowie na stoku doliny, którą zajmuje omawiane torfowisko, zwietrzlina skał kredy stwierdzona została na głębokości około 2 m (Twardy i in. 2004). Także w strefie połączenia martwej doliny Balin-Chropy z doliną Warty występują wychodnie skał mastrychtu (Kamiński, Forsyś 2012). Południowe zaplecze torfowiska zbudowane jest z piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia warty, o miąższości od kilku do 15 metrów, które złożone są na glinie zwałowej tegoż zlodowacenia (Kamiński, Forsyś 2012). Obszar przylegający do doliny Balin-Chropy od północy zbudowany jest również z glin zwałowych zlodowacenia warty. Zaliczany jest do pradolinny warszawsko-berlińskiej (Jewtuchowicz 1970, Krajewski 1977), jako jej wyższy poziom erozyjny. Dolina Balin-Chropy funkcjonowała zapewne w okresie schyłku zlodowacenia warty, kiedy południowa część pradolinny stanowiła drogę odpływu wód proglacialnych. Została ona odmłodzona w okresie plenivistulianu, o czym świadczy seria piasków rzecznych, udokumentowana w podłożu złoża torfów Wilczków, jak też w zachodniej części doliny (Michalska-Hejduk, Forsyś 2004; Kamiński, Forsyś 2012).

W zachodniej części torfowiska Wilczków wykonano dokumentację miąższości utworów biogenicznych (Forsyś 2012). W rejonie miejscowości Wilczków, wzdłuż południowej krawędzi doliny udokumentowano największą miąższość – 5,1 m (ryc. 3). W obrębie tego kopalnego przegłębienia pobrano rdzeń utworów biogenicznych do analiz paleoekologicznych – Wil-1. W przekroju poprzecznym do martwej doliny zaznacza się jeszcze jedno przegłębienie o miąższości torfów przekraczającej 4,0 m (ryc. 3). W zachodniej części martwej doliny na jej powierzchni występują piaski różnoziarniste z wkładkami mułków oraz namułów organicznych, które powstały w holocenie (Kamiński, Forsyś 2012), ale część tej serii należy wiązać z późnym vistulianem, zwłaszcza, że występuje ona także w podłożu torfów (Michalska-Hejduk, Forsyś 2004).

Utwory biogeniczne profilu Wil-1 i rozwój roślinności.

Na torfowisku Wilczków proces sedentacji utworów torfowych nastąpił w wyniku bezpośredniego zabagnienia mineralnego (piaszczystego) dna doliny. Miąższość zgromadzonych w miejscu wiercenia utworów torfowych wyniosła 4,5 m (w miejscu stwierdzonej maksymalnej miąższości nie było możliwe użycie sondy Więckowskiego). Budowa profilu torfowego jest następująca (R – stopień rozkładu torfów; ryc. 4):

- 0-30 cm, mursz grubogruźkowy
- 30-55 cm, torf turzycowiskowy, turzycowo-trzcinowy z przewagą paproci, R 35-45%
- 55-215 cm, torf turzycowiskowy, turzycowo-trzcinowy z udziałem paproci i kłoci, R 30-50%
- 215-445 cm, torf turzycowiskowy, turzycowo-trzcinowy z udziałem paproci i bobrka, R 35-60%,
- 445-450 cm, torf zamulony i zapiaszczony
- poniżej 450 cm, piasek różnoziarnisty



Ryc. 3. Torfowisko Wilczków. Przekrój geologiczny przez torfowisko (lokalizacja profilu Wil-1). Zlodowacenie warty: 1 – glina zwałowa; późny vistulian: 2 – piaski różnoziarniste z wkładkami substancji biogenicznej; holocen: 3 – torf zamulony i zapiaszczony, 4 – torf turzycowiskowy, 5 – mułki deluwialne.

Fig. 3. Wilczków mire. Geological cross-section and location of Wil-1 profile. Wartian glaciacion: 1 – boulder clay; late Vistulian: 2 – sands and organic matter; holocen: 3 – sandy and muddy peat, 4 – sedge peat, 5 – deluvial silts.

Analiza składu szczątków kopalnych roślin uzyskanych z opisanego powyżej rdzenia pozwala wyróżnić dwie fazy rozwoju roślinności.

Faza turzycowo-paprociowo-trzcinowa (445-215 cm)

Torfowisko powstało w początku okresu preborealnego. Wiek warstwy torfów z głębokości 400-405 cm wyniósł 9510 ± 150 BP (MKL-560). Na zabagniającym dno doliny wypływach wód gruntowych rozwinęły się fitocenozy z udziałem *Menyanthes trifoliata*, *Phragmites australis* i *Thelypteris palustris* (ryc. 4). Skład ten świadczy, że sukcesja rozpoczęła się w warunkach silnego podtopienia. Dopływające wody były umiarkowanie żyzne. W miarę rozwoju torfotwórczych fitocenozy w ich składzie pojawiły się turzycy m.in. *Carex rostrata* i *Carex appropinquata*. Mchy brunatne występowały w domieszce. *Menyanthes trifoliata* i *Carex appropinquata* ustąpiły z fitocenozy pod koniec omawianej fazy. Wiek próbki torfu z głębokości 210-215 cm oznaczono na 6340 ± 80 BP (MKL-996).

Faza turzycowo-kłociowo-paprociowo-trzcinowa (215-30 cm)

Jej początek wiąże się z pierwszą połową okresu atlantyckiego. W składzie fitocenozy nadal dominowały *Phragmites australis* i *Thelypteris palustris* z udziałem *Carex rostrata*. Wśród szczątków roślinnych w torfie pojawiła się *Cladium mariscus*. Od głębokości 155 cm udział kłoci wiechowatej stał się znaczący. Na przełomie okresów atlantyckiego i subborealnego gatunek ten stanowił istotny element panujących na torfowisku szuwarów. Próba torfu z głębokości 90-95 cm została wydatowana na 5550 ± 100 BP (MKL-559). W fitocenozy pojawiły się wówczas *Carex pseudocyperus* i *Carex elata*. W warstwie torfu 50-30 cm obecność szczątków *Cladium mariscus* wyraźnie spadła. W składzie botanicznym dominowała paproć *Thelypteris palustris* z udziałem trzciny *Phragmites australis*.

Rozwój fitocenozy szuwarowych, których skład od połowy okresu atlantyckiego ulegał niedużym fluktuacjom jest wyrazem dużej stabilności warunków siedliskowych, zwłaszcza źródeł zasilania w wodę. Obecność w składzie botanicznym *Cladium mariscus*, *Thelypteris palustris* świadczy, iż rozwój ten odbywał się w warunkach dopływu wód o odczynie obojętnym lub słabo zasadowym. Na torfowisku przy niedużych oscylacjach poziomu wód nie występowały dłuższe trwające zalewy.

Dyskusja

Torfowisko Wilczków zajmuje nieczynną od późnego wistulianu część doliny, którą odpływały wody z górnej i środkowej części doliny Neru do doliny Warty. W rejonie Wilczkowa, centralna część 300-ha torfowiska znajduje się najwyżej (ok. 115 m n.p.m.). W tej centralnej partii torf osiąga największe miąższości dochodzące do 3,5 – 4,5 m. W kierunku wschodnim i zachodnim głębokość złoża szybko maleje do 1,5-0,8 m. Torfowisko cechuje rzadko spotykana jednorodność osadów na całej swojej długości dochodzącej

do 8 km. W złożu występują jedynie torfy, brakuje osadów jeziornych (Ruksza 1958). Drugą cechą charakterystyczną torfowiska jest występowanie wyłącznie torfów turzycowo-trzcinowych, z większą lub mniejszą ilością szczątków paproci, a w późniejszej fazie kłoci.

Odtwarzanie zespołów subfosalnych w oparciu o metody fitosocjologiczne umożliwia scharakteryzowanie warunków ekologicznych jak i hydrologicznych, w jakich te torfy się tworzyły (Marek 1965, Pacowski 1967, Tołpa i in. 1967, Pałczyński 1975, Oświt 1975, 1977, Oświt, Pacowski, Żurek 1976 a, b, Kloss 1993). Torfy turzycowiskowe tworzą się nie tylko w warunkach okresowego zalewu wodami powierzchniowymi, ale i w wyniku intensywnego zasilania przez wody gruntowe wypływające w obrębie stoku. Nie tworzą one miąższych pokładów, jak ten z Wilczkowa, ale często przykryte są lub podścielone innymi rodzajami torfów. Jeśli torf turzycowiskowy przykryty jest torfem trzcinowym świadczy to o dłuższym okresie zalewu powierzchniowego, a jeśli przykryty jest torfem mechowiskowym, świadczy on o redukcji zalewu i utrzymywaniu się silnego podtopienia wodami gruntowymi. Rozwój torfowiska olesowego na złożu turzycowiskowym dowodzi ograniczenia zalewów i zmniejszenia dopływu wód gruntowych.

Torfowisko w rejonie Wilczkowa rozwijało się od początku holocenu (spąg 9510 ± 150 BP MKL-560) w postaci żyznego, immersyjnego, turzycowo-trzcinowego złoża turzycowiskowego. Biologiczny rozkład masy roślinnej w warstwie akrotelmu był nieduży, gdyż stopień rozkładu torfu waha się od 35 do 45%. Wody powierzchniowe stagnowały na powierzchni rzadko i były to prawdopodobnie wody gruntowe, wychodzące w okresach większej wilgotności na powierzchnię torfowiska. Świadczy o tym popielność torfów wahająca się od 7 do 12%. Nie było zatem przepływów powierzchniowych wody między Nerem a Wartą. Ten stabilny system wód gruntowych, zasilających torfowisko nie ma jakiegось szerszego odpowiednika w innych torfowiskach Polski o podobnym usytuowaniu w rzeźbie. W pradolinach podobny zespół torfotwórczy, z dużą ilością paproci *Carex lasiocarpa* i *Carex rostrata*, został jedynie rozpoznany w górnym basenie doliny Biebrzy, w rejonie wsi Kurianka (Oświt 1991). Torf turzycowiskowy *Caricetum rostratae* zakrzewiony z paprociami (125-260 cm) występuje na torfie turzycowomyszystym *Caricetum lasiocarpae* wariant eutroficzny (260-470 cm) i przykryty jest torfem *Caricetum diandrae* z *Carex elata* (0-125 cm). Powierzchnię tego torfowiska porasta zespół *Betulo-Salicetum repentis*. Torf z Wilczkowa ma niewiele różniący się stopień rozkładu, popielność i pH. Podobny torf występuje też w górnej Biebrzy w wierceniu Jastrzębna II-7 (113-242 cm). Obok *Carex lasiocarpa* w większej ilości występują w nim Polypodiales, *Menyanthes trifoliata* oraz *Cladium mariscus*. Kłoc zidentyfikowano na podstawie licznych owoców, których liczba dochodziła do trzydziestu trzech¹. W

¹ Owoce i nasiona w profilach górnej Biebrzy opracowanych przez J. Oświta (1991) zidentyfikował prof. S. Marek.

warstwie krzewów występowała wierzba, brzoza i olsza. Na torfowisku Jastrzębna występuje zbiorowisko *Sphagno-Alnetum*. Torfy turzycowiskowe, których miąższość sięga od powierzchni do 225 cm występują również w profilu Kropiwna 10, między wyspami morenowymi górnej Biebrzy. Na torfach mechowiskowych (225-430 cm) akumulowały się torfy *Caricetum rostratae*, *Cladietum marisci* z *Carex elata*, a w stropie torfy *Caricetum appropinquatae* i *Caricetum paniculatae*.

Badania na torfowisku Wilczków stanowią element szerszych prac obejmujących torfowiska dolinowe w regionie łódzkim, prowadzonych w ramach grantu N N306 276735 „Geneza i ewolucja torfowisk dolinowych środkowej Polski i ich antropogeniczne przekształcenia”

Literatura

- Chłopek K. 2010. Geneza torfowisk pradoliny Ner-Warta w okolicy Wilczkowa. UJK, Kielce (praca magisterska).
- Forysiak J., Kamiński J. 2011. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Uniejów. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- Forysiak J., Michalska-Hejduk D. 2004. Changes of the Wilczków peat-bog under long-term anthropopressure. W: L. Wołłejko, J. Jasnowska (red.). The Future of Polish mires. Wyd. Akademii Rolniczej Szczecin: 213-218.
- Forysiak J. Zapis zmian środowiska przyrodniczego późnego wistulianu i holocenu w osadach torfowisk regionu łódzkiego. Acta Geogr. Lodz. 99: 1-164.
- Jewtuchowicz S. 1970. Rozwój rzeźby okolic Łęczycy po zlodowaczeniu środkowopolskim. Pr. Geogr. IG PAN, 85:1-79.
- Kamiński J., Forysiak J. 2012. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Uniejów. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- Kloss M. 1993. Differentiation and development of peatlands in hollows without run-off of young glacial terrains. Polish Ecological Studies 19(3-4): 115-219.
- Kondracki J. 1978. Geografia fizyczna Polski. PWN. 1-464.
- Krajewski K. 1977. Późnoplejstocenne i holocenne procesy wdmotwórcze w pradolinie warszawsko-berlińskiej w widłach Warty i Neru. Acta Geogr. Lodz. 39: 1-87.
- Marek S. 1965. Biologia i stratygrafia torfowisk olszynowych w Polsce. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 57: 5-303.
- Michalska-Hejduk D., Forysiak J. 2004. Roślinność nieleśna nieczynnej doliny Balin-Chropy w dorzeczu środkowego Neru i jej uwarunkowania siedliskowe. W: Heese T., Puchalski W. (red.) Bliższe naturze kształtowanie dolin rzecznych. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin: 263-284.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering Plants and Pteridophytes of Poland A Checklist. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 1-442.
- Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra H. 2003. Census Catalogue of Polish Mosses. Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 1-372.
- Okupny D., Forysiak J. 2009. Geologiczna i geomorfologiczna charakterystyka wybranych torfowisk południowej części Kotliny Kolskiej. W: Kostrzewski A, Paluszkiwicz R. (red.), Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych. Tom V. Seria Geografia 88. Wyd. UAM. 353-367.
- Oświt J. 1975. Układy glebowo-stratygraficzne torfowisk jako wynik sukcesji i warunków hydrologicznych. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria F, 79(1): 151-162.
- Oświt J. 1977. Naturalne siedliska torfotwórcze jako podstawa różnicowania jednostek przyrodniczych. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria F, 79(3): 29-50.
- Oświt J. 1991. Budowa, geneza i rozwój torfowisk pradolinnych Biebrzy. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 372: 185-217.
- Oświt J., Pacowski R., Żurek S. 1976a. Succession of peat-forming vegetation on the peatland of Poland. [In:] Peatland and their utilization in Poland. V International Peat Congress 20-26 September 1976. NOT Poznań: 29-35.
- Oświt J., Pacowski R., Żurek S. 1976b. Characteristics of more important peat species in Poland. W: Peatland and their utilization in Poland. V International Peat Congress 20-26 September 1976. NOT, Poznań: 51-60.
- Pacowski R. 1967. Biologia i stratygrafia torfowiska wysokiego Wieliszewo na Pomorzu Zachodnim. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 76: 101-196.
- Pałczyński A. 1975. Bagna Jaćwieskie (pradolina Biebrzy). Zagadnienia geobotaniczne, paleofitosocjologiczne i gospodarcze. Roczniki Nauk Rolniczych, Seria D, Monografie 145: 1-232.
- Rujsza S. 1958. Dokumentacja geologiczna złoża torfu „Niewiesz” (podkategoria badań C2). Geotorf, Warszawa: 1-22 (maszynopis w Archiwum IMUZ Falenty).
- Tołpa S., Jasnowski M., Pałczyński A. 1967. System der genetischen Klassifizierung der Torfe Mitteleuropas. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 76: 9-100.
- Turkowska K. 2006. Geomorfologia Regionu Łódzkiego. Wyd. UŁ. 1-237.
- Twardy J., Forysiak J., Kittel P. 2004. Dynamika procesów morfogenetycznych uruchomionych i zintensyfikowanych wskutek pradziejowej działalności ludzkiej w pradolinie warszawsko-berlińskiej. Acta Geogr. Lodz. 88: 87-117.
- Żurek S. 1987. Złoża torfowe Polski na tle stref torfowych Europy. Dokumentacja Geograficzna IGiPZ PAN, 4: 1-84.

