

Szumińska Danuta. Uwarunkowania powstania i funkcjonowania torfowiska przejściowego w dolinie Wilczej Strugi w zlewni Wdy = Determinant factors regarding the development and functioning of transition peatland in the Wilcza Struga valley of the Wda catchment area. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(5):165-172. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.17489](https://doi.org/10.5281/zenodo.17489)  
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%285%29%3A165-172>  
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/559350>  
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.17489>  
Formerly *Journal of Health Sciences*. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011 – 2014  
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.

Zgodnie z informacją MNISW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 15.02.2015. Revised 27.04.2015. Accepted: 08.05.2015.

## Uwarunkowania powstania i funkcjonowania torfowiska przejściowego w dolinie Wilczej Strugi w zlewni Wdy

### Determinant factors regarding the development and functioning of transition peatland in the Wilcza Struga valley of the Wda catchment area

Danuta Szumińska

Instytut Geografii, Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia i Turystyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, email: [dszum@ukw.edu.pl](mailto:dszum@ukw.edu.pl)

**Słowa kluczowe:** sandr Wdy, warunki hydrogeologiczne, torfowisko przejściowe.

**Key words:** the Wda outwash plain, hydrogeological conditions, transition peatland.

**STRESZCZENIE.** Badania przeprowadzono w obrębie niewielkiego torfowiska, zlokalizowanego w środkowej części zlewni Wdy, w strefie przejściowej pomiędzy sandrem Wdy a Wysoczyzną Świecką. Obszar ten charakteryzuje się niewielką jeziornością, natomiast znaczną liczbą torfowisk. Analizowane torfowisko położone jest w niewielkiej dolince, odwadnianej w kierunku Wdy przez ciek, któremu nadano na potrzeby artykułu nazwę Wilcza Struga. Wypływa on z mokradła, wykształconego w rynnę, która rozcina powierzchnię morenową Wysoczyzny Świeckiej.

Na podstawie analizy budowy geologicznej torfowiska i jego otoczenia stwierdzono, że powstało ono w zagłębieniu zlokalizowanym na linii odpływu fluwioglacjalnego, możliwe że na linii wcześniejszej rynny glacialnej lub subglacialnej. Przetrawanie zagłębienia było możliwe dzięki konserwacji martwym lodem. Świadczy o tym obecność pod serią fluwioglacjalną iłów w otoczeniu zagłębienia i brak tych osadów w jego dnie. Bryła była prawdopodobnie przykryta osadami, które zostały później zniszczone w trakcie odpływu fluwioglacjalnego. Złoże torfu o maksymalnej miąższości 4,5 m wypełnia zagłębienie, którego dolna części rozcina osady morenowe, a górna fluwioglacjalne piaski i żwiry. W odległości 100 metrów w kierunku zachodnim przebiega koryto Wilczej Strugi, które znajduje się 0,5 metra niżej niż spąg torfu w zagłębieniu. Torfowisko oddzielone jest od cieku progiem zbudowanym z gliny, który stanowi lokalny dział wód gruntowych. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji składu gatunkowego roślinności stwierdzono, że torfowisko reprezentuje aktualnie typ przejściowy. Udział gatunków świadczących o mezotroficznym i oligotroficznym zasilaniu jest większy w centralnej i

zachodniej części torfowiska. Gatunki świadczące o zasilaniu wodami eutroficznymi przeważają w części północnej i południowej. Przebieg powierzchniowego działu wodnego zlewni bezpośredniej zagłębienia wyznacza znacznie większą powierzchnię wschodniej części zlewni, przy czym dopływ podziemny z tej strony obejmuje zapewne jeszcze większy obszar. Powoduje to występowanie szerszej strefy eutroficznej poniżej tego zbocza oraz na północnym i południowym krańcu torfowiska – w strefach progów, przez które następuje ucieczka wody w kierunku dna doliny.

**ABSTRACT.** The study was conducted at a minor peatland located in the middle part of the Wda catchment area, in the transitional zone between the Wda outwash plain and Wysoczyzna Świecka (Fig. 1). The area is characterized by a low lake density index and a significant number of peatlands. The peatland under analysis is found in a small valley drained by a watercourse, for the purpose of the article referred to as Wilcza Struga, towards the Wda river. The watercourse has its source in the wetland formed in a postglacial channel which cuts through the moraine surface of Wysoczyzna Świecka. The geological structure analysis of peatland and the adjacent areas indicates that the peatland had been formed in a depression located along the line of fluvio-glacial runoff. It may have been formed over the former glacial or subglacial channel. The depression was preserved with dead ice, as can be concluded from the presence of loam under fluvio-glacial series found in its surroundings and lack of these deposits in its bottom. The dead ice block was likely covered with deposits that were later on eroded by fluvio-glacial runoff. The hollow is filled with peat having a maximum thickness of 4.5 m. Its upper part cuts through the moraine deposits whereas the lower part incises into fluvio-glacial sands and gravels (Fig. 1 and 3). The Wilcza Struga watercourse runs at a distance of 100 m to the west. Its channel lies 0.5 m below the lower-most layer of peat in the depression. The peatland is separated from the water course by a clayey sill, which constitutes a local groundwater divide. Observations of vegetation species composition indicated that the peatland is currently transition. The percentage of species which point at a mesotrophic and oligotrophic supply is higher in the central and western part of the peatland. Species which indicate a eutrophic supply are prevalent in the northern and southern parts of the area. Surface water divide of the depression catchment area overlaps with a significant surface area of the eastern part of the catchment (Fig. 2), whereas the underground water supply coming from that direction may well cover even larger area. This results in the occurrence of a wider eutrophic zone below the slope and in the northern and southern part of the peatland – in the areas of sills, through which water escapes towards the valley floor.

## **Wprowadzenie**

Region Borów Tucholskich pojmowany jest jako monotony hydrologicznie rozległy obszar sandrowy z głęboko występującym poziomem wód gruntowych. Z badań prowadzonych w środkowej części zlewni Wdy, wchodzącej w skład tego regionu wynika, że pomimo niewielkiej jeziorności, występuje tu duża liczba torfowisk (Tobolski, 1998, Szumińska, 2004, Szumińska 2014). Ich znaczne zróżnicowanie, zarówno pod względem parametrów morfometrycznych, jak też tworzących je zbiorowisk roślinnych, świadczy o równie silnie urozmaiconych warunkach hydrogeologicznych, determinujących w znacznej mierze współczesny sposób zasilania. Torfowiska, zwłaszcza te zlokalizowane w obrębie ubogich w jeziora płatów sandru, położonych

między dolinami rzecznyymi, można bez przesady traktować jako „oazy” siedliskowe. Ich dokumentacja i ochrona są więc niezbędne dla zachowania mozaiki krajobrazowej i ekologicznej tej części zlewni Borów Tucholskich.

Warunki hydrogeologiczne badanego torfowiska zostały rozpoznane w trakcie kartowania wykonanego z udziałem Studentów Koła Naukowego Studentów Geografii działającego w Instytucie Geografii na UKW w Bydgoszczy, w czasie obozu naukowego w roku 2003. Wykonano 25 sondowań w obrębie misy wypełnionej torfem i w jej otoczeniu oraz określono skład gatunkowy roślinności w poszczególnych partiach torfowiska.

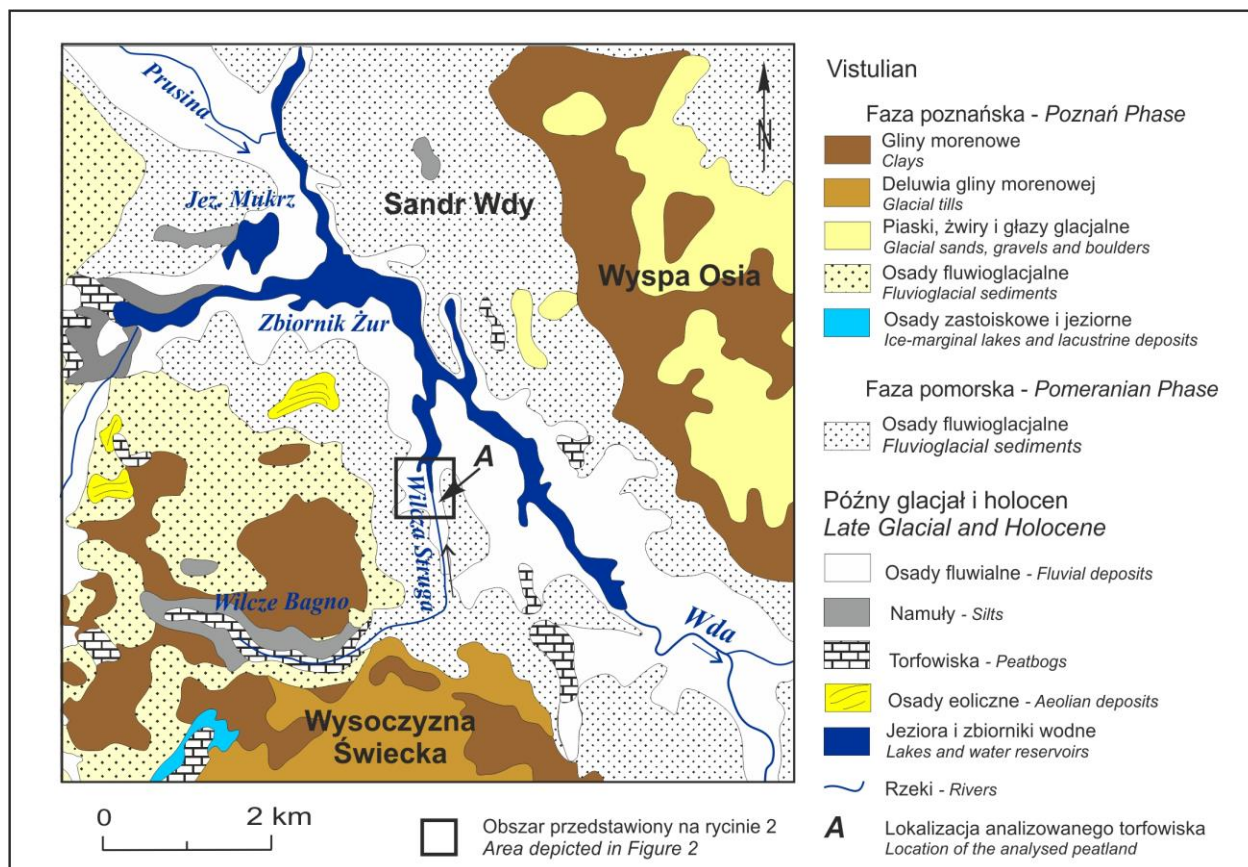
Pragnę bardzo podziękować Wszystkim Osobom, które brały udział w badaniach terenowych, a w szczególności Marcinowi Affelskiemu i Dariuszowi Swatkowi.

### **Warunki geologiczne i geomorfologiczne otoczenia torfowiska**

Analizowane torfowisko położone jest w niewielkiej dolince, odwadnianej w kierunku Wdy przez ciek bez nazwy. Struga ta wypływa z mokradła, wykształconego w rynnę, która rozcina powierzchnię morenową Wysoczyzny Świeckiej (Ryc. 1). Na potrzeby artykułu ciek nazwano Wilcza Struga od nazwy mokradła, z którego wypływa – Wilcze Bagno (*Mapa topograficzna pruska*, 1873). Wilcza Struga odwadnia wspomnianą rynnę w kierunku wschodnim, następnie skręca na północ, rozcinając powierzchnię sandru oraz terasę Wdy (Ryc. 1). Ciek ten uchodził pierwotnie bezpośrednio do Wdy na wysokości około 58 m n.p.m. Aktualnie, po utworzeniu w 1929 roku Zbiornika Żur na Wdzie, ujściowy odcinek dolinki jest zalany wodą i stanowi południową odnogę zbiornika. Uchodzi do niego na wysokości około 68 m n.p.m. Torfowisko wypełnia zagłębienie w terasie doliny Wilczej Strugi, zaś jego powierzchnia znajduje się na wysokości 5 m, a dno około 0,5 m powyżej obecnego zwierciadła wody w cieku.

Otoczenie torfowiska wykazuje skomplikowaną morfologię i budowę geologiczną. Stanowi strefę przejściową pomiędzy zasadniczą częścią sandru Wdy, utworzonego przez odpływ w czasie fazy pomorskiej, a moreną falistą północnej części Wysoczyzny Świeckiej, związaną z fazą poznańską ostatniego zlodowacenia (Kondracki, 1994, Galon, 1972; Ryc. 1). W czasie fazy pomorskiej powierzchnia wysoczyzny została tu rozcięta południowo-wschodnią odnogą sandru Wdy. W późnym glacie w poziom fluwioglacjalny wcięła się dolina Wdy (Andrzejewski, 1994). Urozmaicona budowa geologiczna, wynikająca z poligenetycznego charakteru obszaru, powoduje znaczne zróżnicowanie warunków hydrogeologicznych. Bardzo często osady fluwioglacjalne wykazują niewielką miąższość albo nie ma ich w ogóle, a słabo przepuszczalne utwory morenowe występują płytko pod lub bezpośrednio na powierzchni terenu (Szumińska, 2014). Zarówno w obrębie teras Wdy, jak też w powierzchni sandrowej, znajdują się liczne zagłębienia, pojedyncze lub ułożone wzdłuż szlaków rynnowych, które przetrwały dzięki konserwacji przez bryły martwego lodu (obszary wypełnione torfem na rycinie 1). Jak wskazuje M. Błaszkiwicz, (2005) tempo wytapiania się brył martwego lodu w zagłębieniach było zależne od warunków lokalnych. W miejscach gdzie wytapiająca się woda była drenowana, bryły takie mogły przetrwać znacznie dłużej, ze względu na brak oddziaływania termicznego wody.

Przebieg i kształt form dolinnych, zarówno mniejszych cieków, jak i Wdy na odcinku Tleń - Żur wskazuje na ich złożoną genezę, polegającą na stopniowym włączaniu zagłębień wytopiskowych w sieć dolinną. Przykładem mogą być obecne odnogi Zbiornika Żur: Wierzchy i wspomniana już wcześniej odnoga południowa, a także rynna, z której wypływa Wilcza Struga (Ryc. 1).



**Ryc. 1.** Budowa geologiczna obszaru badań (opracowano na podstawie A. Makowskiej, 1974)  
**Fig. 1.** Geological structure of the study area (prepared on the basis of A. Makowska, 1974)

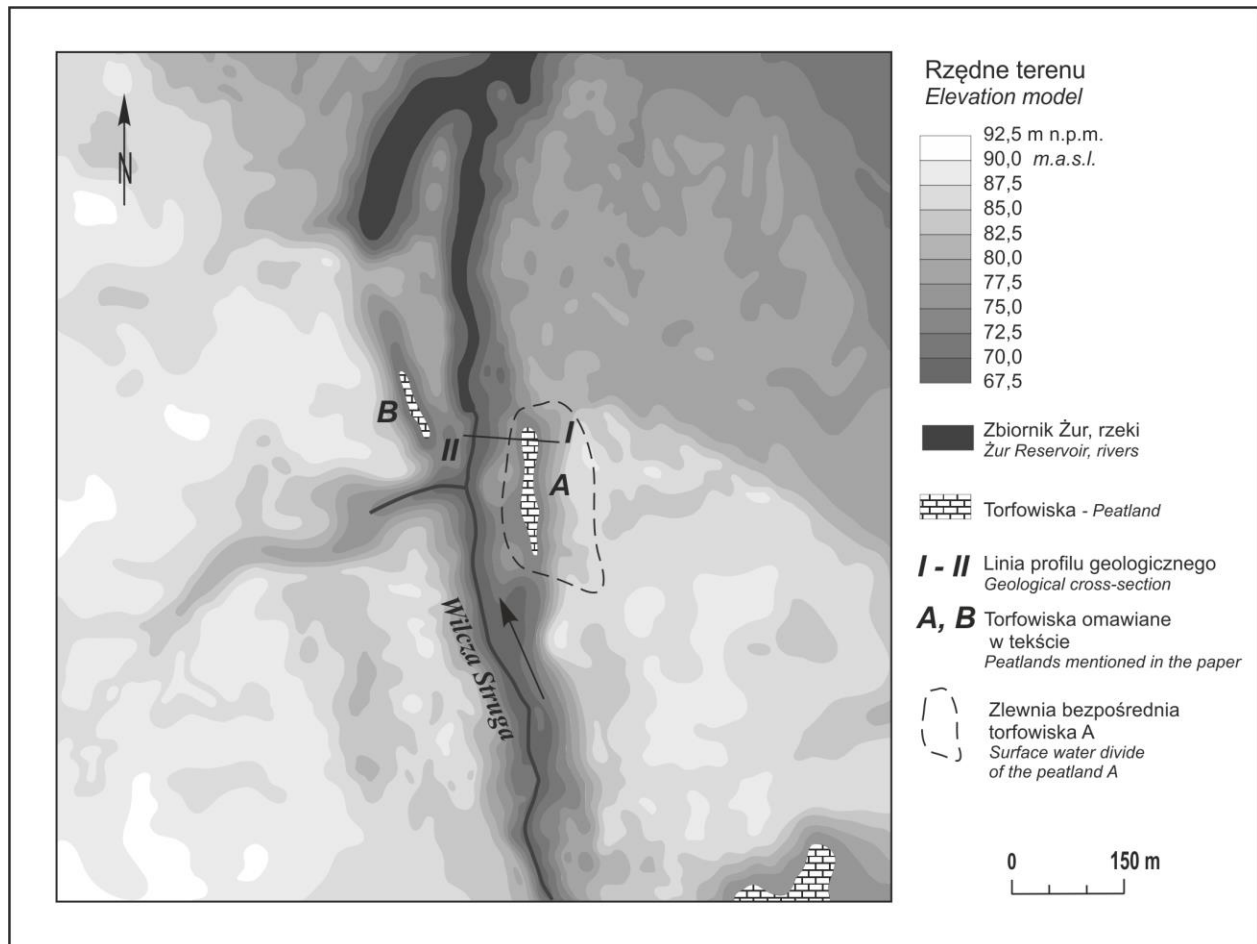
### Geneza misy i przyczyny powstania torfowiska

Badane torfowisko wykazuje kształt wydłużony o kierunku zgodnym z przebiegiem zagłębienia wykorzystywanego przez Wilczą Strugę (Ryc. 2). Jego powierzchnia wynosi 0,35 ha, długość 190 m, a szerokość dochodzi do 30 m.

W wierceniach wykonanych w południowej części misy stwierdzono spąg torfu na głębokości 2,5 m w odległości 4 m i 3,9 m w odległości 6 m od zachodniego brzegu. W pierwszym przypadku w spągu występuje piasek drobnoziarnisty, w drugim namuł mineralno-organiczny. W środkowej części torfowiska, w odległości 8 m od brzegu, pod torfem, na głębokości 4,3 m stwierdzono piasek drobnoziarnisty. W części północnej, w odległości 8 m od brzegu uzyskano maksymalną miąższość torfu - 4,5 m, również z piaskiem drobnoziarnistym w spągu.

Misa torfowiska od strony zachodniej ograniczona jest pagórkiem przewyższonym w stosunku do poziomu torfowiska o około 1,6 m, o przebiegu również wydłużonym wzdłuż osi N-S (Ryc. 2). W jego budowie, w najwyższym punkcie, na głębokości 2,3 m występuje glina, a powyżej dobrze wysortowany piasek rzeczny (Ryc. 3). Poniżej kulminacji wzniesienia, po obydwu jego stronach, na glinie występuje ił o miąższości od 25 cm do 90 cm, a nad nim piaszczysto-żwirowy materiał sandrowy. Seria ta przykryta jest piaskiem rzeczny. Seria łu przykrywa glinę wzdłuż całego przekroju, za wyjątkiem dna doliny Wilczej Strugi oraz misy torfowiska. Przy czym w pobliżu krawędzi tych obniżen jego miąższość jest największa (50-90 cm; Ryc. 3). W wierceniach wykonanych w terasach Wilczej Strugi stwierdzono dwudzielność tej warstwy: dolne 50 cm stanowi ił piaszczysty masywny, powyżej występuje utwór różnoziarnisty zawierający toczne ilaste. Przedstawiona sekwencja dowodzi, że pomiędzy

okresami akumulacji gliny morenowej i utworów fluwioglacjalnych, miał miejsce epizod akumulacji typu zbiornikowego, a początek odpływu fluwioglacjalnego zarejestrowany został w postaci tocząców ilastych. Fakt obniżania się powierzchni kontaktu gliny i ilu zarówno ku osi dolinki jak też w kierunku torfowiska dowodzi, że przebieg tych obniżeń został predysponowany przed epizodem akumulacji zbiornikowej. Tak uformowane obniżenie było później wykorzystane podczas kształtowania się współczesnej sieci rzecznej, o czym świadczy ścięcie warstw fluwioglacjalnych przez młodsze osady fluwialne. O złożonej genezie analizowanej formy dolinnej świadczy również jej przebieg w kierunku północnym, niezgodny z generalnym nachyleniem terenu oraz południowo-wschodnim ukierunkowaniem doliny Wdy.



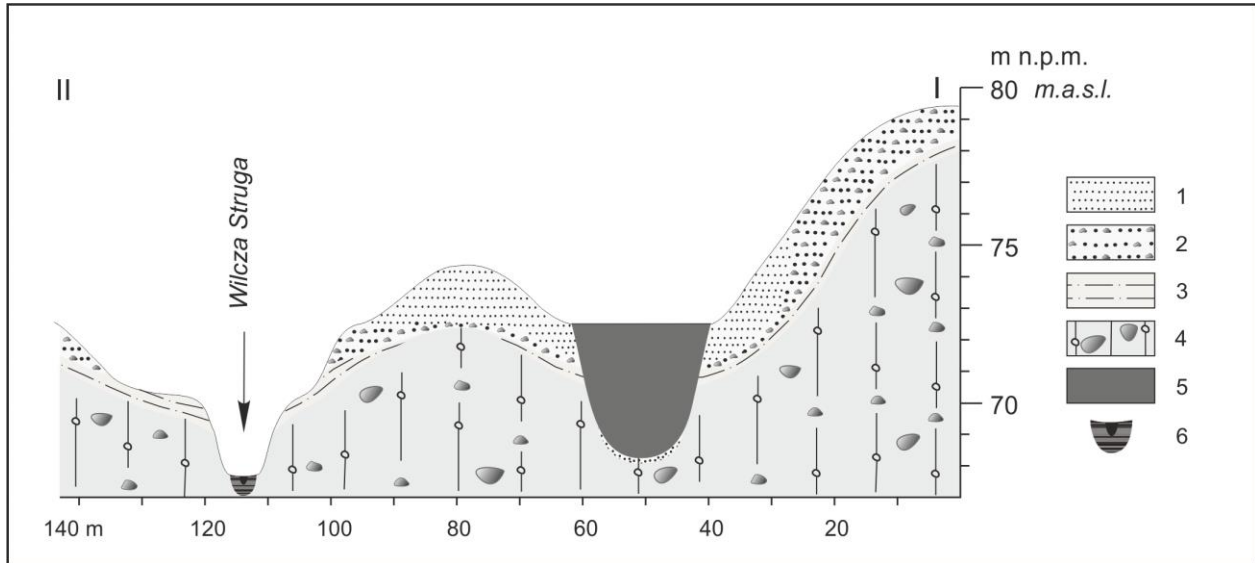
**Ryc. 2.** Rzeźba terenu obszaru badań (opracowano na podstawie mapy topograficznej polskiej w skali 1:25000, arkusz Drzycim, 1974)

**Fig. 2.** Study area land relief (prepared on the basis of Polish topographic map at the scale of 1:25000, Drzycim sheet, 1974)

Prześwietlenie spągu misy wypełnionej torfem w stosunku do dna zbiornika, w którym zakumulowany został materiał ilasty, jej południkowy przebieg oraz obecność podobnych zagłębień na północ od badanej formy sugerują, że szlak odpływu skoncentrowany był wzdłuż linii, gdzie w materiale morenowym pogrzebane były bryły martwego lodu, wyznaczające być może przebieg zniszczonych rynien. Takie założenia wykazuje też misa sąsiedniego torfowiska (B na rycinie 2) oraz cała południowa zatoka Zbiornika Żur (Ryc. 2). W obrębie torfowiska B



stwierdzono podobną sekwencję osadów jak w torfowisku A. W najgłębszym miejscu miąższość torfu osiąga 1,3 m, a w jego spągu występuje namuł organiczny.



**Ryc. 3.** Przekrój geologiczny przez dolinę Wilczej Strugi  
 1 - piaski fluwialne, 2 - piaski i żwiry fluwioglacjalne, 3- il, 4 - glina, 5- torf,  
 6 - warstwowany osad piaszczysto-organiczny w dnie doliny rzecznej.

**Fig. 3.** Geological crosssection of the Wilcza stream valley  
 1 - fluvial sand, 2 - outwash plain sand and gravel, 3 - loam, 4 - clay, 5 - peat, 6 - laminated sandy-organic sediment in the valley floor

W świetle podanych faktów misa analizowanego torfowiska A wykazuje założenia wytopiskowe. Zastanawiający jest fakt przegłębienia misy torfowiska w stosunku do powierzchni pokrytej materiałem piaszczysto-ilastym. Sugeruje to długi okres przetrwania bryły, być może spowodowany szybkim drenażem topniejących wód. Przegłębienie misy w stosunku do osadów fluwialnych wskazuje, że rzeka wcięła się w ten poziom dosyć szybko, zanim nastąpiło ostateczne wytopienie bryły martwego lodu. Powstałe, płytkie jezioro wytopiskowe zanikło prawdopodobnie dosyć w krótkim okresie czasu, o czym świadczy brak typowych osadów jeziornych w jego dnie oraz występujący w spągu torfu utwór mineralno-organiczny, który można wiązać z płytkim zarastającym zbiornikiem.

Zanikający zbiornik uległ przekształceniu w torfowisko. Utrzymanie znacznej ilości wody niezbędnej do trwania procesu torfotwórczego było ułatwione przez płytko zalegającą glinę morenową w progu ograniczającym torfowisko od zachodu. Przyrost torfu rozpoczął się w poziomie dna zagłębienia wytopiskowego. Współczesna powierzchnia torfowiska, znajdująca się około 4,5 m wyżej od tego poziomu, została wykształcona w warunkach stałego przyrostu masy torfowej, uwarunkowanego zdolnością aktywnej roślinności torfotwórczej do utrzymywania odpowiedniej ilości wody. Powierzchnia torfowiska znajduje się obecnie na tej samej wysokości co strop gliny w obrębie ograniczającego ją od zachodu progę. Poziom ten stanowi lokalny, podziemny dział wodny i utrudnia odpływ wody opadowej oraz wód gruntowych spływających ze zbocza po stronie wschodniej.

## Stan zachowania torfowiska

W trakcie badań wykonywanych w różnych porach roku zaobserwowano utrzymujący się stale wysoki poziom wody w zagłębieniu, powodujący miejscowe (na obrzeżach) podtopienie powierzchni.

Na torfowisku stwierdzono występowanie następujących gatunków roślin:

- różne gatunki torfowców (*Sphagnum*; zwarty płat na całej powierzchni bez stref okrajowych), w tym *Sphagnum magellanicum* (pojedyncze kępy);
- czermień błotna (*Calla palustris*, zwarty płat w środkowej części torfowiska);
- turzyca nibyciborowata (*Carex pseudocyperus* L., zwarte płyty w strefie okrajkowej);
- sit rozpierschły (*Juncus effusus* L., strefa okrajkowa);
- pałka wąskolistna (*Typha angustifolia* L., strefa okrajkowa);
- pojedyncza karłowata sosna zwyczajna (*Pinus silvestris*) i brzoza brodawkowata (*Betula pendula*).

Przedstawiony skład gatunkowy dowodzi złożonego zasilania torfowiska. Strefa okrajkowa zasilana jest głównie wodami o charakterze eutroficznym i mezotroficznym, na co wskazuje obecność *Typha angustifolia* L., *Carex pseudocyperus* L. i *Juncus effusus* L., przy czym gatunki te, zwłaszcza pałka wskazują na znaczną zasobność wodną siedliska. Opisana strefa wykazuje większą szerokość (kilka metrów) na południowym i północnym krańcu torfowiska, zwężając się do około 1 m wzdłuż krawędzi zachodniej i do 2-3 m wzdłuż wschodniej. W centralnej części dominują zwarte płyty *Sphagnum* oraz *Calla palustris*, świadczące o warunkach mezotroficznych i oligotroficznych. W tej części w zasilaniu zaznacza się znaczny udział oligotroficznych wód opadowych. Układ roślinności jest odzwierciedleniem różnic w sposobie zasilania poszczególnych fragmentów torfowiska. Przedstawiony na rycinie 2 przebieg powierzchniowego działu wodnego zlewni bezpośredniej zagłębienia wyznacza znacznie większą powierzchnię wschodniej części zlewni, przy czym dopływ podziemny z tej strony obejmuje zapewne jeszcze większy obszar. Powoduje to występowanie szerszej strefy eutroficznej poniżej tego zbocza oraz na północnym i południowym krańcu torfowiska – w strefach progów, przez które następuje ucieczka wody w kierunku dna doliny. Niewielka powierzchnia zbocza zachodniego, sprawia że w części zachodniej torfowiska dominują w zasilaniu wody opadowe, a strefa roślinności eutroficznej jest bardzo wąska.

Wspomniane silne uwodnienie zagłębienia może wynikać z obserwowanego w latach 1998-2002 wzrostu wilgotności, związanego z wysokimi sumami opadów atmosferycznych, przewyższającymi średnią z wielolecia 1974-2003 o wartość od 1% w roku 2000 do 34% w roku 2001 (Szumińska, 2014). W mniej wilgotnych okresach i przy niższym, w stosunku do aktualnego stanu, zwierciadle wód gruntowych, maleje prawdopodobnie tempo procesu torfotwórczego. Fakt swoistej izolacji złoża torfowego, pomimo jego zboczowego położenia, może sugerować jednak trwałość procesu torfotwórczego nawet w okresach suchych. Prawdopodobnie wzrasta wtedy wpływ czynnika gruntowego w zasilaniu.

Badane torfowisko otoczone jest obszarami leśnymi zarządzanymi przez Nadleśnictwo Osie, położone jest ponadto w granicach Wdeckiego Parku Krajobrazowego. Wyjątkowość tego obiektu wymaga określenia zasad ochrony w celu zachowania procesu torfotwórczego, zależnego od stabilności warunków hydrologicznych. Warunki te wynikają z naturalnego rytmu klimatyczno - hydrologicznego, a są modyfikowane przez czynnik antropogeniczny, ujawniający się w użytkowaniu zlewni. Zachowanie dobrego stanu torfowiska narzuca konieczność utrzymania powierzchni leśnej w jego otoczeniu. Niestety, brak ewidencji wielu tego typu unikatowych obiektów stwarza warunki do nieprawidłowego ich zagospodarowania. We wrześniu 2003 zaobserwowano wykonanie zrębu kilkunastu drzew rosnących na zachodnim

zboczu. Skutkiem tego jest bezpośrednio zniszczenie powierzchni środkowej części torfowiska przez zrzućenie na nią ściętych drzew, a także zmiana warunków w jego zlewni bezpośredniej.

### **Podsumowanie i wnioski**

Powstanie misy torfowiska w dolinie Wilczej Strugi oraz wypełnienie jej osadami organicznymi jest wynikiem poligenetycznego charakteru strefy granicznej sandru i wysoczyzny oraz skomplikowanych na tym obszarze warunków hydrogeologicznych. W genezie zagłębienia uwidocznił się czynnik glacialny (wytropiskowe pochodzenie misy), fluwioglacjalny i fluwialny (powstanie progów w części, zachodniej, północnej i południowej). Utrudniony odpływ wód, który umożliwił powstanie torfowiska w strefie zboczowej jest spowodowany budową geologiczną, a przede wszystkim istnieniem progów zbudowanych z utworów trudno przepuszczalnych. Proces torfotwórczy zachodzi współcześnie, o czym świadczy roślinność porastająca powierzchnię torfowiska. Skład gatunkowy wskazuje jednocześnie na złożony opadowo-gruntowy sposób zasilania i przejściowy charakter torfowiska. Nieprawidłowe użytkowanie zlewni bezpośredniej torfowiska może spowodować zmiany warunków zasilania, polegające na zwiększeniu erozji i spływu wód eutroficzných z odsłoniętych powierzchni zboczy.

Skomplikowana budowa geologiczna środkowej, sandrowej części zlewni Wdy, związana z występowaniem w wielu miejscach izolującego poziomu gliny płytko pod osadami przepuszczalnymi, ma swoje odzwierciedlenie w odmiennym reżimie hydrologicznym zagłębień zlokalizowanych na tej samej wysokości i tej samej powierzchni morfologicznej. Część z nich wykazuje charakter infiltracyjny, podczas gdy w niektórych, dominują procesy ewapotranspiracji, a ich dno wypełnia utwór torfowy lub torfowo-mineralny.

### **Literatura**

- Andrzejewski L., 1994, Ewolucja systemu fluwialnego doliny dolnej Wisły w późnym vistulianie i holocenie na podstawie wybranych dolin jej dopływów, Rozprawy UMK, Toruń.
- Błaszkiwicz M., 2005, Późnoglacialna i wczesnoholocenska ewolucja obniżeń jeziornych na Pojezierzu Kociewskim (wschodnia część Pomorza), Prace Geogr. IGiPZ PAN, 201, Warszawa.
- Galon R., 1972, Geomorfologia Polski. Niż Polski, Tom 2, PWN, Warszawa.
- Kondracki J., 1994, Geografia Polski. Mezoregiony fizycznie – geograficzne, PWN, Warszawa.
- Makowska A., 1974, Mapa geologiczna w skali 1: 200 000, arkusz Grudziądz, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Mapa topograficzna polska w skali 1:25 000, arkusz Drzycim, 1974.
- Mapa topograficzna pruska w skali 1:25000, arkusz Osie, 1873.
- Tobolski K., 1998, Torfowiska, [w:] Pająkowski J. (red.), Przyroda Ziemi Świeckiej, Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Wyd. ReKpol Sp. z o.o., Świecie.
- Szumińska D., 2004, The hydrological importance of peatlands in the catchment of the Prusina River, [w:] L. Wołejko, J. Jasnowska (red.), The future of Polish mires, Societas Scientiarum Stetinensis Agricultural University of Szczecin, Wyd. AR w Szczecinie, s. 79-84.
- Szumińska D., 2014, Przebieg odpływu w zlewni Wdy na tle zmian intensywności użytkowania wód w drugiej połowie XX wieku, UKW, Wdecki Park Krajobrazowy, Bydgoszcz-Osie: 1-175.