

Emil Libera (emilibera@gmail.com)

*Katedra Geomorfologii i Paleogeografii Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego,
ul. Narutowicza 88, 90-139 Łódź*

Charakterystyka litologiczna torfów i osadów jeziornych na wybranych stanowiskach w okolicach Białej Rawskiej

Lithological characteristics of peats and lacustrine sediments in chosen sites near Biała Rawska

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono 5 stanowisk występowania torfów i gytii we wschodniej części Wysoczyzny Rawskiej. Trzy z nich położone są w dolinie Białki, co pozwoliło rozpoznać sedimentację biogeniczną w górnym, środkowym i dolnym odcinku rzeki. Dwa kolejne są wysoczyznowe. Wyniki badań pozwoliły na wstępną analizę stwierdzonych gytii i torfów pod kątem ich przydatności do szczegółowych badań paleoekologicznych. Najbardziej obiecującym stanowiskiem okazało się torfowisko Narty, charakteryzujące się największą miąższością osadów biogenicznych.

SUMMARY

The article presents the 5 sites of occurrence of peat and gytja in the eastern part of Rawa Upland. Three of them are located in the Białka valley. This fact allowed to recognize biogenic sedimentation in the upper, middle and lower part of river. Two more are upland. The results of the research allowed for preliminary analysis of found gytja and peats in terms of their suitability for detailed paleoecological studies. The most promising position is the peatbog Narty, characterized by the largest thickness of biogenic sediments.

Słowa kluczowe: torf, torfowiska, zagłębienia bezodpływowe, Wysoczyzna Rawska, Biała Rawska

Key words: peat, peatland, boggy depressions, Rawa Upland, Biała Rawska

WPROWADZENIE

Wysoczyzna Rawska należy do Wzniesień Łódzkich (Gilewska 1986), której główne rysy rzeźby zostały wykształcone podczas zlodowacenia Warty. Głównymi formami morfologii Wysoczyzny Rawskiej są równiny moreny dennej, zbudowane z osadów glacialnych (Rdzany 2009). Krajobraz tego obszaru podzielony jest na krajobraz wysoczyznowy i krajobrazy dolinne. Doliny ukształtowały się w czasie oraz poddeglacji lądolodu Wisły (Turkowska 2006).

Torfowiska występują na obszarze obu wspomnianych stref. Ze względu na różnice w wieku, zasilaniu i budowie geologicznej w regionie łódzkim można wydzielić torfowiska wysoczyznowe oraz dolinne. Torfowiska o położeniu wysoczyznowym występują znacznie rzadziej, jednak to właśnie one ze względu na położenie geomorfologiczne często zawierają osady biogeniczne o większej miąższości i starszym wieku niż torfowiska dolinne (Forysiak 2012).

Dzięki rozpoznaniu geologicznemu i paleoekologicznemu torfowisk i jezior istnieje możliwość uzyskania informacji o rozwoju na ich obszarze dawnych fitocenozy i oceny obecnego stopnia naturalności. Za pomocą tej wiedzy można wyznaczać kierunek prowadzonych zabiegów ochrony torfowisk i jezior. Takie obiekty są także swoistymi „archiwami” środowiska geograficznego, a badanie zawartych w nich osadów pozwala rekonstruować warunki przyrodnicze i antropogeniczne w ich otoczeniu, a nawet w regionie (Tobolski 2000).

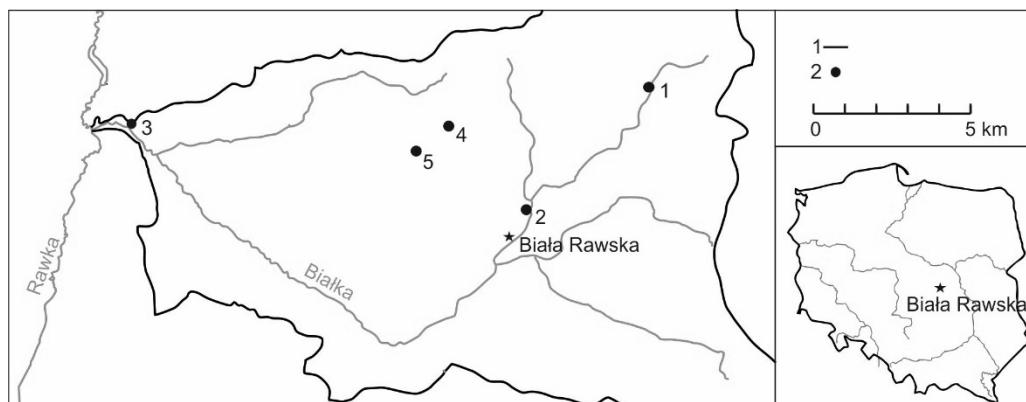
Celem badań było rozszerzenie zasobu wiedzy o stanowiskach występowania osadów jeziornych (gytli) i torfów ze szczegółowym rozpoznaniem budowy geologicznej we wschodniej części wysoczyzny Rawskiej.

OBSZAR BADAŃ

Zbadane stanowiska zlokalizowane są w środkowej Polsce, w regionie łódzkim, w dorzeczu rzeki Białki (Ryc. 1). Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną jest to obszar mezoregionu Wysoczyzny Rawskiej (Kondracki 2009). Dolina Rawki w niektórych opracowaniach jest uznawana za granicę wschodnią regionu łódzkiego (Turkowska 2006). Z kolei inni autorzy zaliczają cały obszar razem z doliną Białki do regionu łódzkiego (Rdzany 2009). Według podziału na jednostki geomorfologiczne obszar ten należy do Wzniesień Łódzkich (Gilewska 1986).

Białka jest rzeką o długości 28,5 km. Źródła rzeki znajdują się we wsi Grzymkowie. Jej zlewnia jest intensywnie wykorzystywana rolniczo. Od 8,5 do 11,5 kilometra długości rzeki, w miejscowości Biała Rawska, całość dna doliny zajmują stawy hodowlane. Do 14 km biegu rzeki koryto jest uregulowane, dalej w dół rzeki ma charakter zbliżony do naturalnego. Rzeka jest prawym dopływem Rawki, która z kolei wpada do Bzury.

Nazwy stanowisk używanych w tekście pochodzą od miejscowości w jakich się znajdują. Trzy ze zbadanych torfowisk znajdują się w dolinie rzeki Białki: Grzymkowie (2 km biegu rzeki), Biała Rawska (8 km), Julianów Raducki (27 km). W podłożu torfów na stanowiskach tych znajdują się: rzeczne piaski, mułki, miejscami żwir (Szalewicz, Włodek 2013; Ziomek, Włodek 2013; Włodek 2013). Wysoczyznowy charakter mają dwa stanowiska: Narty i Chrzęszczew. Znajdują się one w północnej części dorzecza Białki. Stanowiska te położone są na glinie zwałowej (Ziomek, Włodek 2013).



Ryc.1. Położenie obszaru badań na tle zlewni Białki: 1 – zasięg zlewni Białki, 2 – położenie stanowisk (1 – Grzymkowice, 2 – Biała Rawska, 3 – Julianów Raducki, 4 – Narty, 5 – Chrząszczew). (źródło: opracowanie własne)

Fig.1. Location of research areas against the background of the Białka catchment. 1 – reach of the Białka catchment, 2 – location of positions (1 – Grzymkowice, 2 – Biała Rawska, 3 – Julianów Raducki, 4 – Narty, 5 – Chrząszczew). (source: own elaboration)

METODYKA

Pierwszy etap pracy polegał na wstępnym wyznaczeniu stanowisk badawczych. Ten etap uwzględniał stanowiska na obszarach już objętych kartowaniem geologicznym. Obejmował również wyszukiwanie stanowisk występowania osadów biogenicznych w dostępnych źródłach kartograficznych. Lokalizację stanowisk określono na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (SMGP) w skali 1:50 000, arkusze: Wola Pękoszewska (Ziomek, Włodek 2013), Mszczonów (Szalewicz, Włodek 2013) i Rawa Mazowiecka (Włodek 2013). Do identyfikacji pozostałych miejsc (w szczególności znajdujących się w zagłębieniach bezodpływowych, w których torfy i osady jeziorne mogły się wytworzyć) wykorzystano dane cyfrowe, m.in.: podgląd warstwy zawierającej wysokorozdzielczy cyfrowy model wysokościowy "ISOK hipsometria" (<http://www.geoportal.gov.pl/>), a także cyfrową wersję SMGP dostępną na stronie internetowej <https://geolog.pgi.gov.pl/>. Za pomocą map geologicznych ustalono litologię podłoża torfowisk i jej charakterystykę przepuszczalności dla obszarów, w których powstały torfowiska. Stanowiska dolinne do badań terenowych wyznaczono głównie na podstawie map SMGP, a stanowiska wysoczyznowe ustalono w oparciu o materiały cyfrowe.

W następnej kolejności wykonano sondowania, za pomocą ręcznego próbnika żłobkowego firmy Ejkelkamp. Pozycję prac lokalizowano przy użyciu odbiornika GPS o dokładności do 3 m. Sondowania na każdym stanowisku wykonano wzdłuż ustalonej linii w celu wykonania profilu geologicznego. Prowadzono je do mineralnego podłoża osadów biogenicznych, jeśli to było możliwe. Jeśli w wyznaczonych wstępnie

stanowiskach nie występowały osady biogeniczne lub ich miąższość była znikoma, powtórnie analizowano materiał kartograficzny w celu dopełnienia założonej liczby zbadanych pięciu stanowisk w wybranej części Wysoczyzny Rawskiej. Posiadany próbnik umożliwiał pracę do głębokości 3,5 m, co nie pozwoliło na oznaczenie maksymalnej miąższości osadów biogenicznych w stanowiskach: Biała Rawska, Julianów Raducki, Narty.

Osady były następnie opisane i sfotografowane. Przy opisie osadów określano ich cechy makroskopowe, takie jak: rodzaj osadu, zawartość części mineralnej i organicznej, stopień rozłożenia, barwa, miąższość warstwy, charakter granicy między warstwami (Tobolski 2000). Identyfikacja osadu na podstawie pobranych próbek została przeprowadzona w laboratorium Katedry Geomorfologii i Paleogeografii Uniwersytetu Łódzkiego.

WYNIKI BADAŃ

1. Grzymkowice

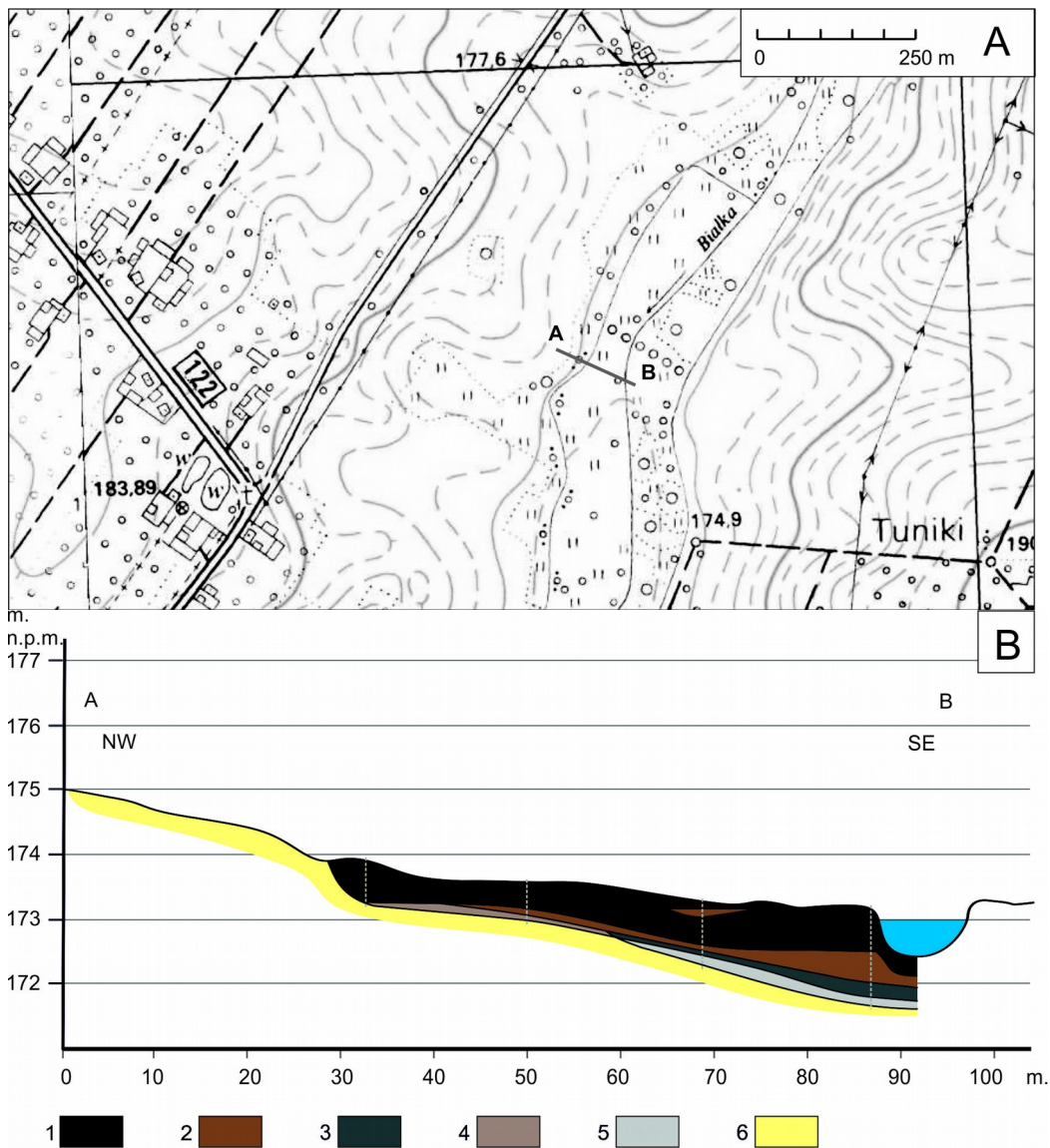
Stanowisko Grzymkowice znajduje się w górnym odcinku rzeki 2 km od źródeł Białki. Ze stanowisk dolinnych to torfowisko jest najwyżej – na wysokości 173,5 m n.p.m. Dolina rzeki w tym miejscu jest węższa niż w przypadku stanowisk położonych niżej. Koryto na tym odcinku jest uregulowane.

Przebadana została tylko północno-zachodnia część profilu doliny. Prawdopodobnie podobny charakter ma również druga strona dna doliny, z uwagi na centralne położenie koryta i podobieństwo nachylenia zboczy. Osady biogeniczne złożone w tym stanowisku dochodzą do 1,4 m, jest to najmniejsza miąższość ze zbadanych stanowisk (Ryc. 2).

Warstwa piasku z mułkiem została uznana za podłoże dla badanych osadów tego profilu ze względu na jej zwięźłość, uniemożliwiającą głębsze rozpoznanie. Podłoże jest pokryte przez osady mułkowe. W części położonej bliżej środka doliny są to mułki zapiaszczone, natomiast w większej odległości od dna doliny są to głównie mułki o drobniejszej frakcji. Na tym podłożu znajduje się warstwa mułku mineralno-organicznego, w której stopniowo wzrasta zawartość materii organicznej. Torf jest silnie rozłożony, szczątki roślinne nie są czytelne makroskopowo. Powierzchniową serię osadów biogenicznych stanowią brunatne mułki organiczno-mineralne, w których znajdują się wkładka torfu o miąższości 15 cm. Silny rozkład materii organicznej wskazuje na podatność tego stanowiska na odwodnienia.

Mułek organiczny występujący przy powierzchni, może świadczyć także o małej zdolności sedentacji materii organicznej. Prawdopodobne jest też, że w przeszłości występowała na tym stanowisku duża zdolność sedentacji, która w miejscu mułku organicznego wytworzyła warstwę torfu. Część przy powierzchni

została przekształcona wskutek m.in. melioracji i wywołanego nimi szybkiego torfu, jak również dostarczania rozdrobnionej próchnicy z gleb uprawianych na zboczach doliny.



Ryc. 2. Stanowisko Grzymkowice: A – Lokalizacja przekroju geologicznego (A-B), B – Przekrój geologiczny: 1 – mułek organiczny, 2 – torf niski, 3 – mułek mineralno-organiczny, 4 – mułek, 5 – mułek zapiaszczony, 6 – piasek z mułkiem. (źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

Fig. 2. Grzymkowice site: A – Location of the geological cross-section (A-B), B – Geological cross-section: 1 – organic mud, 2 – low peat, 3 – mineral-organic mud, 4 – mineral mud, 5 – sandy mud, 6 – sand with mud. (source: own elaboration on the basis: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

2. Biała Rawska

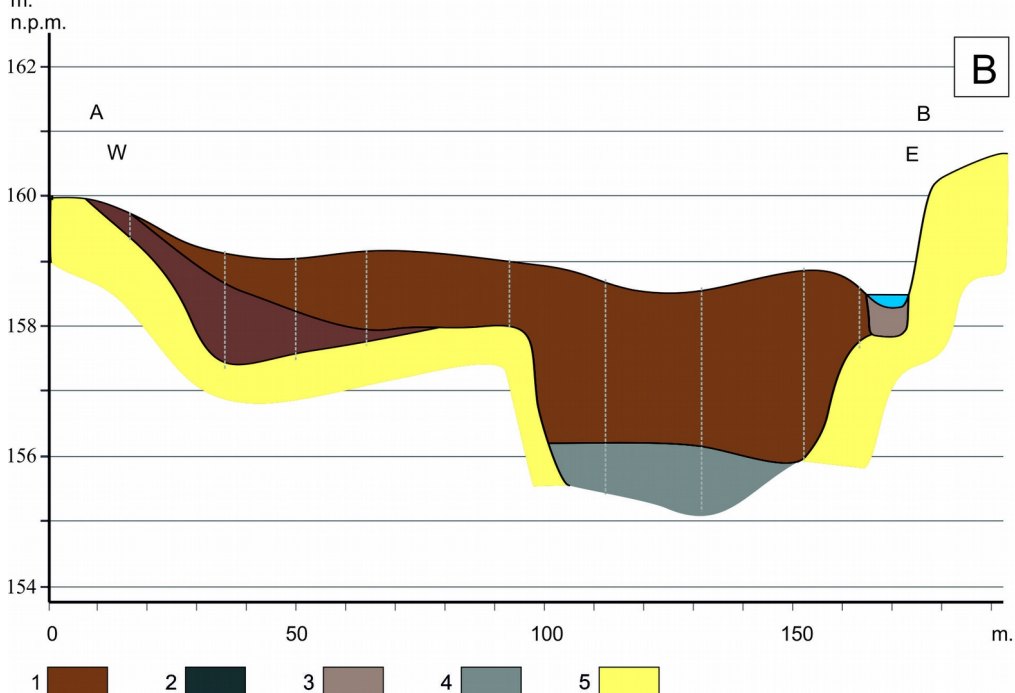
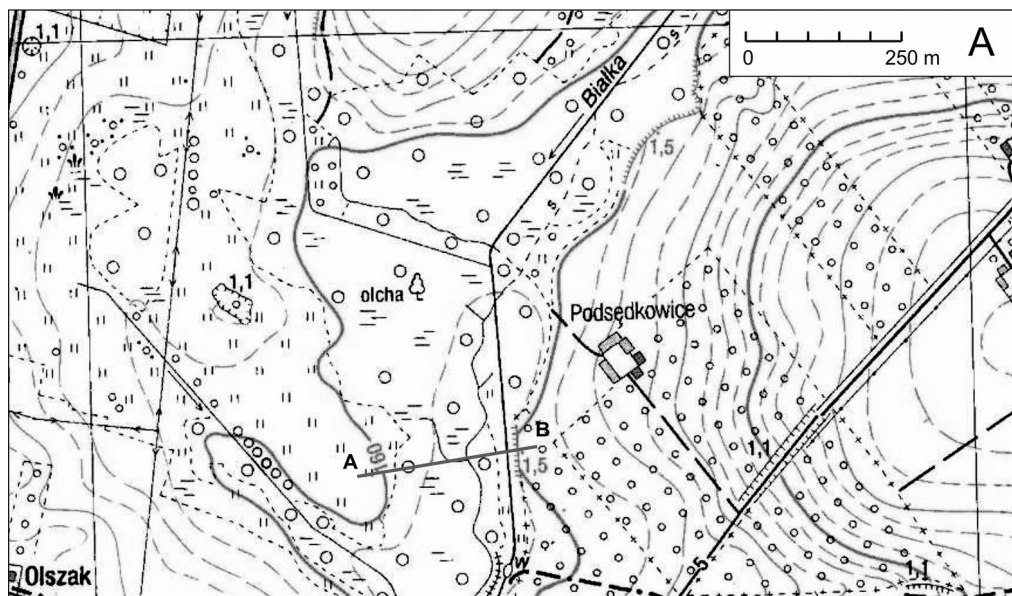
Stanowisko Biała Rawska położone jest na 8 km biegu rzeki. Znajduje się w północnej części miasta, 300m na południe od dopływu nienazwanego ciekłu spływającego z północno-wschodniej części doliny i łączącego się z Białką. Poniżej tego dopływu w Białce zwiększa się zasób wody, zaś dno jej doliny ma większą szerokość. W centrum i południowej części miasta wzdłuż doliny położone są stawy hodowlane, których regularne opróżnianie modyfikuje poziom wody w rzece, co może wpływać także na poziom wody gruntowej w torfowisku.

W profilu zaznacza się zagłębienie między 110 a 160 m, dla którego nie sporządzono całego przekroju z uwagi na miąższość osadów większą niż 3,5 m (Ryc. 3).

Najgłębszą nawierconą warstwą są mułki z przewarstwieniami 1-5 cm torfów i piasków. Jest to warstwa, której dolna granica nie została ustalona. Stopień rozłożenia torfu wzrasta ku zachodowi, gdzie przechodzi stopniowo w mułki organiczne. Wraz ze zbliżaniem się do zbocza doliny wzrasta zawartość cząstek mineralnych (dochodzących do wielkości 0,5 cm) a maleje udział cząstek biogenicznych. Laminy piasku pojawiają się we wschodniej części, natomiast nie ma ich przy zboczu doliny.

Najmłodszymi osadami biogenicznymi są torfy wypełniające większą część zbadanej doliny. Osady są silnie rozłożone. Na różnych głębokościach znajdowane były kawałki drewna (przykładowo na 110 metrze profilu na głębokości 3,2 m natrafiono na drewno o grubości przynajmniej 20 cm, co spowodowało przerwanie wiercenia). Osady w środkowej części stanowiska są poprzekładane przez warstwy mineralne. Na głębokości 1,1-1,35 m są naprzemienne warstewki piasków i mułków zapiaszczonych o grubości do 5 cm, na głębokości między 1,5 m i 1,8 m znajduje się warstwa mułków, w których w części spągowej są widoczne muszelki. Poniżej tej warstwy znajduje się torf ze żwirem o miąższości między 30 a 50 cm (2,1-2,3 m). W częściach skrajnych osady są już bardziej homogeniczne. Samo koryto stopniowo wypełnia się namulem nanoszonym przez rzekę.

Zasilanie materiałem okruchowym ze zboczy było nierównomierne. Chociaż obecnie zbocze wschodnie jest mocno podcięte (co jest spowodowane przez regulację koryta rzeki), to w przeszłości prawdopodobnie ta część zbocza nie miała dużego wpływu na dostawę materiału terygenicznego do rzeki. Zbocze zachodnie jest co prawda łagodniejsze, jednak przypuszczalnie miało większy wpływ na dostawę materiału mineralnego do torfowiska. Występujące tam źródła dostarczały materiał okruchowy, włączając go w skład mułku organicznego. Więcej osadów mineralnych niż organicznych w mułkach warstwowanych może wynikać z rozwoju rolnictwa, które zapewnia większe dostawy materiału mineralnego w skutek denudacji zlewni (Twardy 2008). Mogą to być też osady z okresu, w którym klimat był chłodniejszy a roślinność była skromniejsza, co również mogło zwiększyć procesy erozyjne w zlewni.



Ryc.3. Stanowisko Biała Rawska: A – Lokalizacja przekroju geologicznego (A-B), B – Przekrój geologiczny: 1 – torf niski, 2 – mułek organiczny, 3 – mułek, 4 – mułki warstwowane piaskiem, 5 – piasek. (źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

Fig.3. Biała Rawska site: A – Location of the geological cross-section (A-B), B – Geological cross-section: 1 – low peat, 2 – organic mud, 3 – mud, 4 – mud layered by sand, 5 – sand. (source: own elaboration on the basis: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

Na obecność wkładek mineralnych w torfie miała wpływ rzeka. Wysokie zróżnicowanie osadów występujące w środku przegłębienia może świadczyć, że w tym miejscu aktywność rzeki była największą w przeszłości. Zróżnicowanie osadów może być skutkiem powodzi, które mają zdolność do tworzenia osadów na równi zalewowej, także w centralnej części doliny.

Przegłębienie we wschodniej części doliny wytworzone prawdopodobnie w wyniku erozyjnej działalności rzeki, obecnie jest wypełnione przez osady biogeniczne jak i mineralne naniesione przez rzekę.

Torfowiska dolinne są bardzo podatne na odwodnienia wywołane przez człowieka (Tobolski 2003). Regulacja koryta, wykopanie rowów odwadniających torfowisko oraz budowa stawów w poniżej badanego przekroju i ich regularne opróżnianie mogło się przyczynić do osuszenia torfowiska, a tym samym do przyspieszenia rozkładu zalegających w nim torfów.

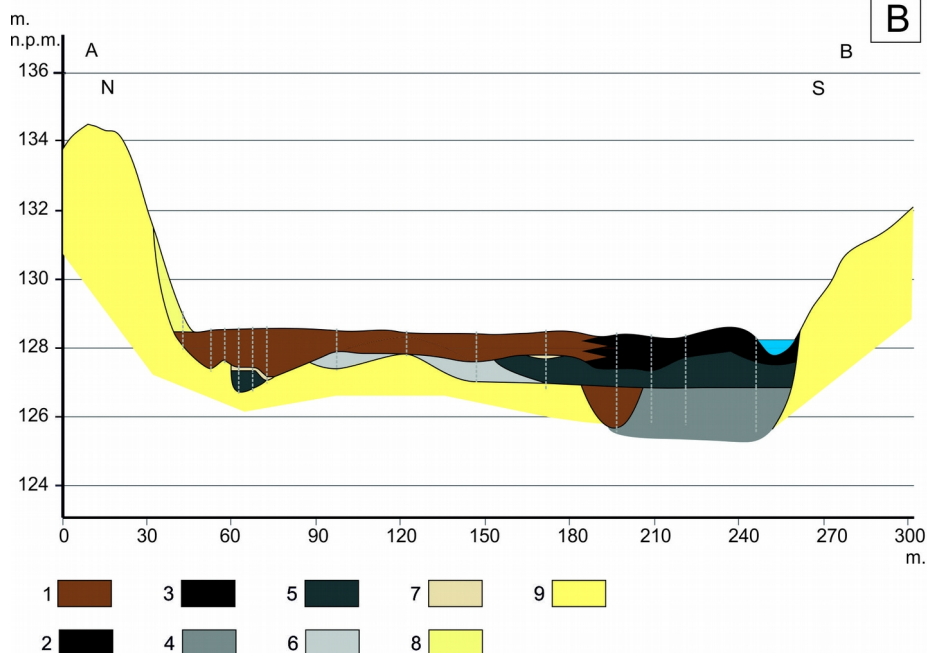
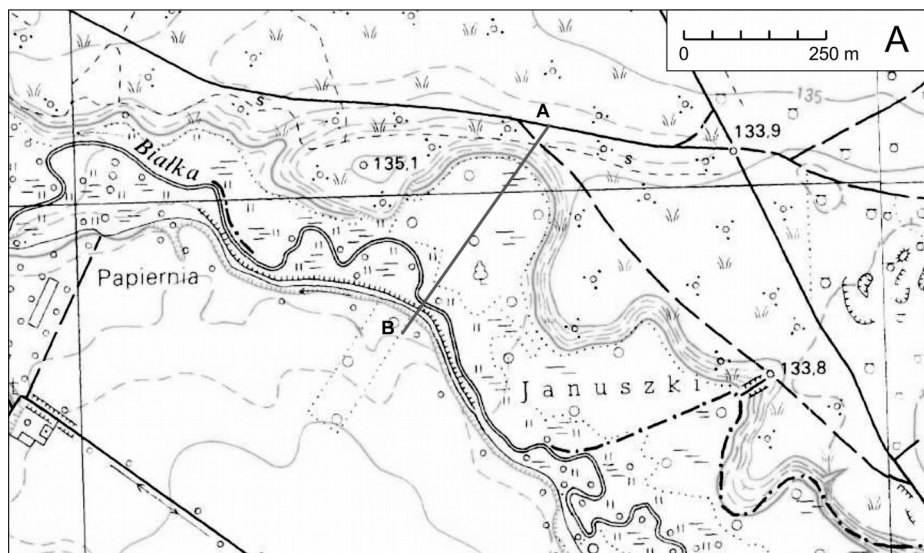
3. Julianów Raducki

Torfowisko to znajduje się w dolnym biegu rzeki Białki (na 27 km, w odległości 1,2 km od ujścia do Rawki). Stanowisko w Julianowie obejmuje jeden z największych paleomeandrów w dolinie Białki. Paleomeandry są często miejscami akumulacji osadów biogenicznych (Wójcicki 2015), dzięki wysokiemu poziomowi wód gruntowych. Stanowisko to miało udokumentować czy taka sytuacja występuje również w paleomeandrach w dolinie Białki.

Pośrodku wyznaczonego przekroju przez dolinę (w odległości 120 m) znajduje się w podłożu pakiet osadów piaszczystych, dzielący przekrój na dwie części: paleomeander w części północnej i czynną współcześnie część koryta w części południowej (Ryc. 4).

Wiercenia w paleomeandrze oprócz udokumentowania warstwy torfu wykazało obecność kopalnego paleokoryta (między 60 m do 70 m odległości). Dokumentują to złożone osady na głębokości między 1,0-1,2 m. Jest to gytia detrytusowa, charakterystyczna dla środowiska jeziornego. Z kolei na głębokości 1,2-2,1 m mułki przewarstwiane piaskiem, które mogą świadczyć o przepływach podczas powodzi.

Prawdopodobnie najstarszymi osadami są piaski warstwowane mułkiem i torfem. Dla tej warstwy spąg nie został określony, jego głębokość wynosi powyżej 3,5 m. Dominuje piasek drobno- i średnioziarnisty, w który włożone są warstwy mułku, oraz torfu dochodzące do 10 cm grubości. Nad nim znajduje się warstwa mułków organicznych warstwowanych torfem i piaskiem o około 1 m miąższości, w których wzrasta ilość materii organicznej w stosunku do warstwy leżącej głębiej. Mułki piaszczyste złożone są na skłonach osadu piaszczystego dzielącego zagłębienia wypełnione materią organiczną.



Ryc.4. Stanowisko Julianów Raducki: A – Lokalizacja przekroju geologicznego (A-B), B – Przekrój geologiczny: 1 – torf niski, 2 – mułek torfowy, 3 – piasek rzeczy z wysoką domieszką organiki, 4 – piaski warstwowane mułkiem i torfem, 5 – mułek organiczny warstwowany torfem i piaskiem, 6 – mułek zapiaszczony, 7 – gytja, 8 – piasek stokowy, 9 – piasek. (źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

Fig.4. Julianów Raducki site A. Location of the geological cross-section (A-B) B. Geological cross-section: 1 – low peat, 2 – peat mud, 3 – organic fluvial sand, 4 – sand layered by mud and peat, 5 – organic mud layered by peat and sand, 6 – sand mud, 7 – gyttja, 8 – deluvial sand, 9 – sand. (source: own elaboration on the basis: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

Torfy zalegają w dwóch częściach profilu. Pierwsza wypełnia górną część paleomeandru oraz wchodzi w obecnie czynne koryto. Druga tworzy warstwę torfu o miąższości 1,2 m przykrytą przez mułek. Materia organiczna jest średnio rozłożona, jedynie w środkowej części przekroju stwierdzono silny rozkład torfu. W tej części profilu stwierdzono także obecność drewna, jednak mniejszą niż w stanowisku 2. w Białej Rawskiej. Dzięki temu, że torf nie jest tak silnie rozłożony jak na stanowiskach 1. i 2. położonych w górnej części doliny Białki, możliwe było wskazanie składu botanicznego (był to torf turzycowo-trzcinowy).

Torf powierzchniowy w południowej części stopniowo przechodzi w mułki torfowe, a następnie w piasek rzeczny z organiką. Przy północnym zboczu doliny torf został przykryty przez osady stokowe. Najmłodszą serią osadów są piaski organiczne naniesione przez rzekę.

Z badań wynika, że paleomeandry Białki również wykazują zdolność akumulacji torfów i gytii. Osady biogeniczne w tych miejscach mają miąższość dochodzącą do 1,6 m. Litologia osadów wskazuje, że istnieje prawdopodobnie drugie paleokoryto w południowej części przekroju doliny, gdzie pod mułkami występuje warstwa torfu o miąższości 1,2 m.

Przejętowanie dolinne w części południowej wielkością i sekwencją osadów wykazuje podobieństwo do stanowiska w Białej Rawskiej. Najgłębiej ułożone są piaski przewarstwione mułkiem z torfem. Bliżej powierzchni zalegają torfy wraz z mułkami organicznymi.

W stanowisku tym warstwy najgłębsze – piaski warstwowane z mułkiem pokryte mułkami warstwowanymi piaskiem, odznaczają się zmniejszaniem grubości ziarna ku stropowi. Natomiast piaski rzeczne wykazują tendencję odwrotną, na zwiększenie grubości ziaren ku powierzchni. Ta odwrotna tendencja osadów najmłodszych może być wynikiem uregulowania koryta, co zwiększyło szybkość przepływu i energię wód w rzece.

Strome zbocze paleomeandru utrudniło dostęp do tej części doliny, przez co na torfowisku nie ma śladów działalności człowieka. Średni stopień rozkładu torfu świadczy o względnie lepszym stanie ekologicznym tego stanowiska od pozostałych zbadanych torfowisk dolinnych. Wynikać to może zarówno z mniejszej antropopresji, jak i korzystniejszego położenia u ujścia rzeki – ma ono wyższy poziom wód gruntowych i mniejszą podatność na odwodnienia, niż w wyżej położonych odcinkach Białki.

4. Narty

Torfowisko położone jest na wysoczyźnie, w górnej części suchej formy dolinnej. Zajmuje ono obszar zagłębienia bezodpływowego, które oddzielone jest niewielkim wzniesieniem od leżącej niżej części tej suchej doliny. Poziom wód w zagłębieniu pozwolił na rozwój torfowiska oraz na sedymentację gytii i torfów.

Poziom wody gruntowej w torfowiskach powstałych w zagłębieniach bezodpływowych jest stabilniejszy w stosunku do torfowisk powstałych w dolinach, gdzie poziom wody gruntowej regulowany jest stanem wody w korycie rzeki. Jest to czynnik chroniący torf przed murszeniem (rozkładaniem się).

Torfy w tym stanowisku podlegały eksploatacji. Ślady po niej widoczne są na mapie topograficznej jako zbiorniki wodne i zagłębienia znajdujące się w środkowej części torfowiska. Taki stan torfowiska wymusił przeprowadzenie łamanej linii profilu geologicznego. W tym stanowisku osadziły się najbardziej miększe osady biogeniczne ze zbadanych stanowisk (Ryc. 5).

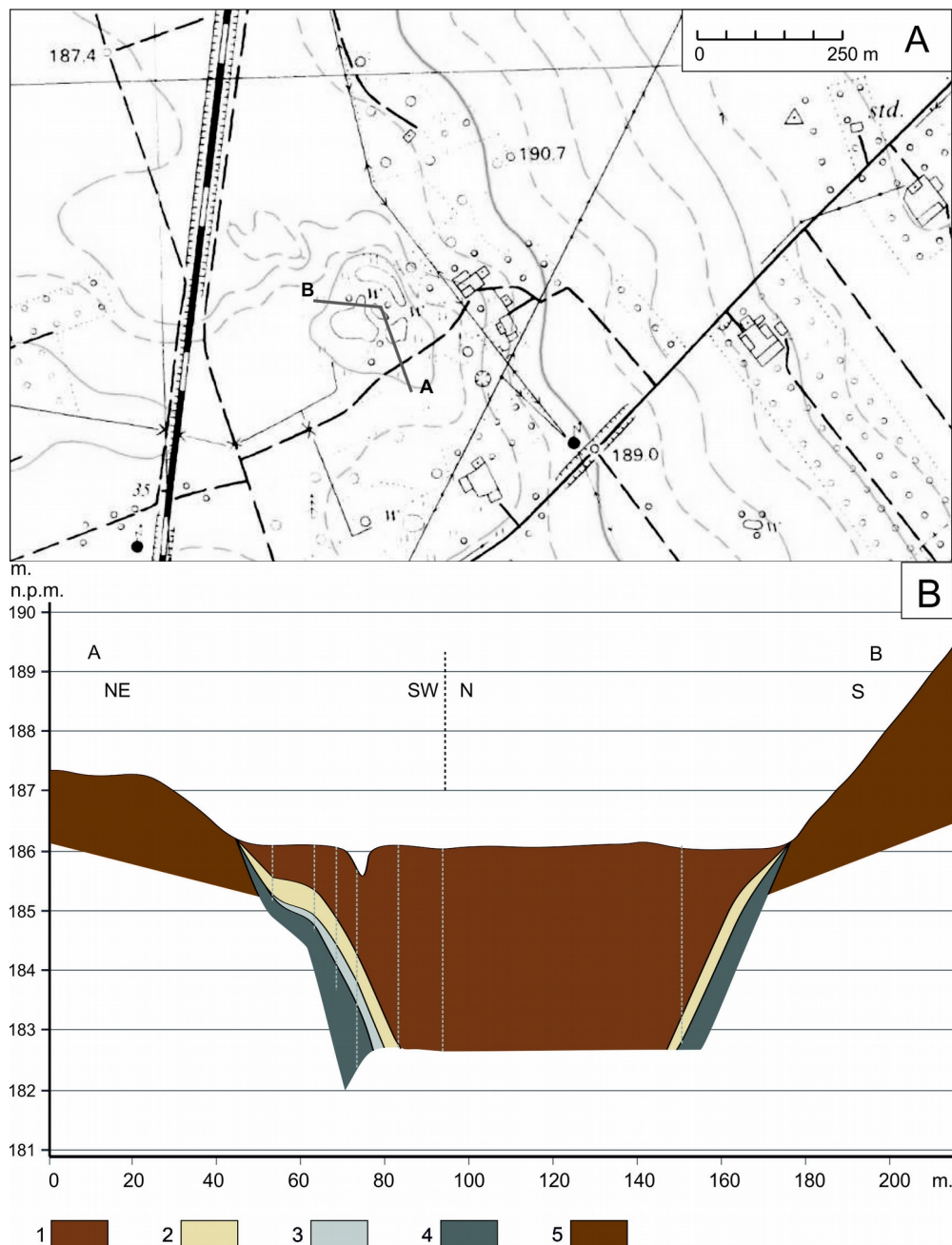
Najgłębiej położone są mułki zapiaszczone. Tworzą one warstwę, w której wraz z głębokością stopniowo wzrasta zawartość piasku, a spada zawartość mułku. Spąg mułków nie został określony, znajduje się poniżej 3,5 m. Osadził się na nich mułek organiczny. Na granicy mułku zapiaszczonego i mułku organicznego znajduje się warstwa piasku różnoziarnistego o grubości ok. 1 cm. Osadem podścielającym torfy jest 40-50 cm warstwa gytii detrytusowej. Torfy wypełniają większość przebadanego przekroju osadów, stopień rozłożenia został określony jako średni. Makroskopowo skład botaniczny określony został jako torfy turzycowo-trzciniowe. Cechą charakterystyczną dla tego stanowiska są częste wstawki piasku różnoziarnistego.

Torfowisko prawdopodobnie powstało w zagłębieniu, które swoją genezę zawdzięcza lądolodowi warciańskiemu. To było ostatnie zlodowacenie w regionie łódzkim/wysoczyźnie rawskiej (Turkowska 2006; Rdzany 2009). Od ustąpienia lądolodu na zagłębienie wpływały warunki interglacjału eemskiego, potem zimne uwarunkowania klimatyczne w peryglacjału oraz warunki klimatu umiarkowanego holocenu, w czasie których zostały nagromadzone nawiercone osady.

Od początku istnienia zagłębienia do początku sedimentacji torfów, zagłębienie przypuszczalnie było zbiornikiem wodnym, na co wskazują osady gytii i mułków. Odpowiednimi warunkami do powstania mułków zapiaszczonych był czas ustępowania ostatniego lądolodu. Surowy klimat i uboga roślinność umożliwiały akumulację dużej ilości osadów mineralnych. Warstwy piasku różnoziarnistego mogą wskazywać na okresy dużej zmienności w środowisku przyrodniczym.

Mułek organiczny w stosunku do mułku zapiaszczonego ma większą zawartość cząstek biogenicznych, a mniejszą cząstek mineralnych. Świadczy to o zmniejszeniu dostawy materiału allochtonicznego do zbiornika, co sugeruje osłabienie procesów denudacyjnych na zlewni i zmniejszeniu wielkości ziarna dostarczanego do zbiornika. Gytia detrytusowa powstaje w wyniku sedimentacji materii organicznej, w warunkach niewielkiej dostawy materiału okruchowego. Wstawki piasku różnoziarnistego osadziły się w wyniku procesów stokowych, które mogły być uruchamiane ze względu na wysoki stopień nachylenia stoków.

Osady wypełniające to zagłębienie mogą mieć miąższość dochodząca do kilkunastu metrów, gdyż znane stanowiska o takich parametrach w regionie łódzkim (Twardy, Forysiak 2010).

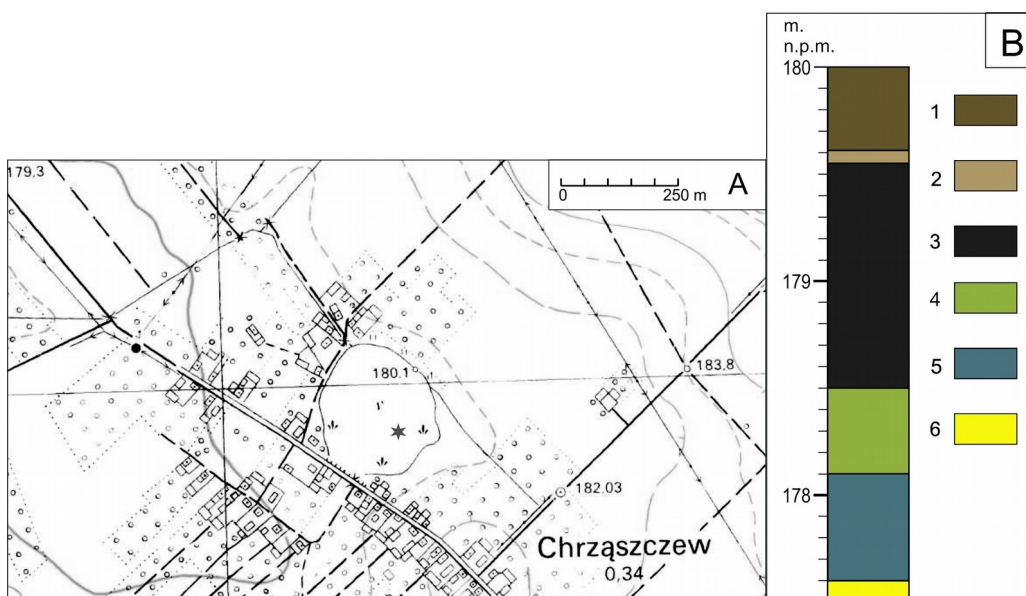


Ryc.5. Stanowisko Narty: A – Lokalizacja przekroju geologicznego (A-B), B – Przekrój geologiczny: 1 – torf niski, 2 – gytia detrytusowa, 3 – mułek organiczny, 4 – mułek zapiaszczony, 5 – glina zwałowa. (źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

Fig.5. Narty site: A – Location of the geological cross-section (A-B), B – Geological cross-section: 1 – low peat, 2 – detrital gyttja, 3 – mineral-organic mud, 4 – sand mud, 5 – glacial clay. (source: own elaboration on the basis: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

5. Chrząszczew

Stanowisko Chrząszczew jest obniżeniem, ze zbiornikiem wodnym o powierzchni dochodzącej do 2 ha, jego maksymalna głębokość dochodzi do 2 m. Prawdopodobnie na początku XX wieku naturalny zbiornik został pogłębiony. Spowodowało to usunięcie wierzchniej części osadów biogenicznych i nadało zbiornikowi antropogeniczny charakter. W misie zbiornika pozostała jednak głębiej zalegająca część osadów, która nie została przekształcona i świadczy o jego jeziornej przeszłości (Ryc. 6).



Ryc.6. Stanowisko Chrząszczew: A – Lokalizacja pobranego odwiertu (gwiazdka), B – odwiert: 1 – mułek jeziorny, 2 – żwir, 3 – rozłożona gytia, 4 – gytia detrytusowa, 5 – gytia organiczno-mineralna, 6 – mułek piaszczysty. (źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

Fig.6. Chrząszczew site: A – Location of the geological drilling (asterisk), B – drilling: 1 – lake mud, 2 – gravel, 3 – decomposed gyttja, 4 – detritus gyttja, 5 – organic-mineral gyttja, 6 – sandy mud. (source: own elaboration on the basis: <http://www.geoportal.gov.pl/>)

W stropowej części zbiornika znajduje się warstwa mułku jeziornego, głębiej znajduje się warstwa żwiru z domieszką materii organicznej miąższości 6 cm. Warstwą o największej miąższości jest rozłożona gytia. Znajdują się w niej liczne ziarenka piasku. Na 1,5 m głębokości stwierdzono obecność gytii detrytusowej, w której od 1,50 m do 1,55 m zaznaczone jest słabe warstwowanie, a na głębokości 1,62 m do 1,75 m jest zwiększona zawartość glonów. W znajdującej się pod nią gytii mineralno-organicznej na całej długości znajdowane są węgielki. Podłożem dla osadów zbiornika, jest piasek o zielonym zabarwieniu.

Gytia mineralno-organiczna i detrytusowa tworzą 90 cm warstwę osadów, które zachowały stan naturalny. Osady znajdujące się powyżej zostały przekształcone lub powstały w wyniku działalności człowieka. Gytia, która wykazuje się dużym stopniem rozłożenia powstała prawdopodobnie w pierwotnym zbiorniku, a jej obecny stan spowodowany jest przez prace eksploatacyjne, które zaburzyły strukturę tych osadów. Żwir naniesiony do zbiornika mógł być wykorzystany do utwardzania grobli, których używano przy pracach. Osadem powstałym już w pogłębionym przez człowieka zbiorniku jest mułek jeziorny.

Stanowisko to rozwijało się naturalnie prawdopodobnie do XX wieku. Eksploatacja osadów przyczyniła się do utraty wielu informacji o jego rozwoju, co uniemożliwia pełną rekonstrukcję paleoekologiczną. Nie wiadomo, czy stanowisko było także torfowiskiem, gdyż zarejestrowano tylko osady jeziorne zaś ewentualna warstwa torfu mogła zostać usunięta.

PODSUMOWANIE

Zbadano budowę geologiczną pięciu stanowisk występowania osadów biogenicznych na północny-zachód od Białej Rawskiej. Rozpoznano 3 stanowiska dolinne w dolinie Białki i 2 stanowiska wysoczyznowe, na obszarze dorzecza tej rzeki. Wskazano główne cechy budowy geologicznej złóż osadów biogenicznych:

- W badanych obiektach serie osadów biogenicznych to w przeważającej części torfy. W stanowiskach wysoczyznowych stwierdzono też gytie, które świadczą o ich jeziornej przeszłości. W stanowiskach dolinnych gytia występuje tylko w Julianowie Raduckim, co wskazuje na istnienie tam paleokoryta.
- Obiekty w dolinie rzecznej cechują się występowaniem piasków rzecznych w podłożu osadów biogenicznych.
- Miąższość torfu w mokradłach o położeniu dolinnym największa jest w największym zagłębieniu doliny w sąsiedztwie koryta, gdzie sięga do 2,5 m. Osadem podścielającym te najbardziej mięzsze torfy są piaski warstwowane mułkiem i torfem. Świadczyć mogą one o zasiedlaniu terenu zlewni i w skutek tego zwiększonym procesom erozyjnym (Twardy 2008).
- Podłożem osadów biogenicznych w obiektach o położeniu wysoczyznowym jest mułek zapiaszczony.
- Miąższość torfów w mokradłach wysoczyznowych jest większa niż dolinnych i wynosi co najmniej 3,5 m, dochodzić jednak może nawet do kilkunastu metrów.
- Osady biogeniczne w przebadanych stanowiskach podlegały wpływom antropopresji. Obiekty wysoczyznowe były eksploatowane. W stanowisku Chrzęszczew usunięto wierzchnią część osadów i zaburzono strukturę 1 m warstwy gytii, która nie podległa eksploatacji. Torfowisko Narty nie było eksploatowane na całym jego obszarze, dzięki czemu na nieeksploatowanym fragmencie zachowała się

nienaruszona sekwencja osadów biogenicznych. W opisanych mokradłach dolinnych nie zauważono śladów ich eksploatacji, a zanotowano wysoki poziom rozkładu torfu, co związane może być z odwadnianiem tych obiektów (Tobolski 2000). Przyczynić się do zwiększenia odwadniania mogła regulacja koryta rzeki oraz regularne pobory wody do stawów hodowlanych w Białej Rawskiej.

Rozpoznane stanowiska wskazują, że stan zachowania torfów wzrasta wraz ze zbliżaniem się do ujścia Białki, gdzie rzeka przyjmuje bardziej naturalny charakter.

Badania prowadzone były w celu poszerzenia skali rozpoznania cech geologicznych torfowisk w obszarze otaczającym Białą Rawską. Posłużą one do wytypowania obiektów nadających się do dalszych szczegółowych badań, przede wszystkim paleoekologicznych, które pozwoliłyby poznać warunki środowiska przyrodniczego panujące podczas ostatnich kilku tysięcy lat w dorzeczu Białki. Pozwolą one doprecyzować kwestię zmian paleoekologicznych w tej części regionu łódzkiego. Badania te mogą wnieść istotny wkład w rozwój wiedzy o paleoekologii i paleogeografii regionu łódzkiego, w którym zwłaszcza torfowiska wysoczyznowe są bardzo rzadkie (Forysiak 2012). Być może peryferyczność tego obszaru względem centrum regionu łódzkiego wpływa na brak tego typu badań na tym terenie. Najbardziej obiecującym stanowiskiem do dalszych badań okazało się torfowisko Narty, charakteryzujące się największą miąższością osadów biogenicznych i ich najmniejszym stopniem rozłożenia.

LITERATURA

- Forysiak J. (2012). *Zapis zmian środowiska przyrodniczego późnego wistulianu i holocenu w osadach torfowisk regionu łódzkiego*. Acta Geographica Lodziensia, (99): 1-164.
- Gilewska S. (1986). *Podział Polski na jednostki geomorfologiczne*. Przegląd Geograficzny (t. 58, z. 1-2): 15-40.
- Kondracki J. (2009). *Geografia regionalna Polski*. Wyd. PWN, Warszawa: 468.
- Rdzany Z. (2009). *Rekonstrukcja przebiegu zlodowacenia Warty w regionie łódzkim*. Wyd. UŁ, Łódź: 311.
- Szalewicz H., Włodek M. (2013). *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Mszczonów*. Wyd. PIG, Warszawa.
- Tobolski K. (2000). *Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych*. Wyd. PWN, Warszawa: 508.
- Tobolski K. (2003). *Torfowiska na przykładzie Ziemi Świeckiej*. Wyd. Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie: 256.
- Turkowska K. (2006). *Geomorfologia regionu łódzkiego*. Wyd. UŁ, Łódź: 238.
- Twardy J. (2008). *Transformacja rzeźby centralnej części Polski Środkowej w warunkach antropopresji*. Wyd. UŁ, Łódź: 292.

Twardy J., Forysiak J. (2010). *Budowa geologiczna i paleogeografia torfowiska Żabieniec i jego otoczenia*. [W:] J. Twardy, S. Żurek, J. Forysiak (red.): Torfowisko Żabieniec: warunki naturalne, rozwój i zapis zmian paleoekologicznych w jego osadach. Wyd. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 17-42.

Włodek M. (2013). *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Rawa Mazowiecka*. Wyd. PIG, Warszawa.

Wójcicki K.J. 2015 Genezis równin torfowiskowych w dolinach rzecznych dorzecza górnej Odry. *Landform Analysis*, (vol. 30): 41–48.

Ziomek J., Włodek M. 2013. *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Wola Pękoszewska*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Źródła Internetowe

Geoportal GUGiK – <http://www.geoportal.gov.pl/> [dostęp z dn. 15.09.2018]

Centralna Baza Danych Geologicznych GeOLOG – <https://geolog.pgi.gov.pl/> [dostęp z dn. 15.09.2018]

PODZIĘKOWANIA

Badania finansowane były w ramach Studenckich Grantów Badawczych Uniwersytetu Łódzkiego.