

Krzysztof Micun<sup>1</sup>, Justyna Karpowicz

## BUDOWA I ROZWÓJ TORFOWISKA MOSKAL W PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI PUSZCZY KNYSZYŃSKIEJ

**Streszczenie:** W pracy podjęto próbę rozpoznania budowy, określenia zbiorowisk fosalnych i na tej podstawie poznania genezy i rozwoju torfowiska Moskal w północnej części Puszczy Knyszyńskiej. Współczesną powierzchnię torfowiska buduje torf wysoki torfowcowo-kępkowy. Prawie cały obszar porasta sosnowy bór bagienny *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum* z gatunkami podlegającymi ochronie, takimi jak: bagno zwyczajne (*Ledum palustre*), rosiczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia*). W budowie torfowiska wyróżniono gatunki torfu: turzycowiskowy, torfowcowo-turzycowy, brzezinowy, sosnowo-torfowcowy, wełniankowo-torfowcowy, wełniankowy i torfowcowo-kępkowy. Stopień rozkładu torfu wynosi średnio dla torfów niskich 25,8%, przejściowych 43,7%, wysokich 27,2%. Torfowisko Moskal wypełnia południowy fragment rozległego obniżenia wytopiskowego, utworzonego w trakcie deglacjacji lądolodu zlodowacenia warty. Proces tworzenia się złoża torfowiska zainicjowany został ponad 5000 lat temu w schyłkowej fazie okresu atlantyckiego. Początkowe podmokliko, po zwiększeniu wilgotności w początkach subboreału, przekształciło się w turzycowisko, a następnie w torfowisko przejściowe. Torfy wysokie zaczęły się tworzyć w schyłkowej fazie subboreału. Torfowisko nadal jest w fazie akumulacji.

**Słowa kluczowe:** torfowiska, Puszcza Knyszyńska, analiza makroszczątków.

### WPROWADZENIE

Wszystkie torfowiska, a w szczególności torfowiska wysokie, są rejestratorami zmian szaty roślinnej i środowiska w przeszłości. Przechowują informacje o wielu procesach i zdarzeniach, jakie miały miejsce na torfowiskach i w ich dość rozległym otoczeniu. Dotychczas szersze badania na terenie Puszczy Knyszyńskiej, prowadzono na obiektach Machnac [Czerwiński 1986; Kupryjanowicz 1991; Żurek 1992, 2000], Stare Biele [Czerwiński 1995; Czerwiński, Kołos, Matowicka 2000], Taboły, Kładkowe Bagno i Borki [Drzymulska 2006; Kupryjanowicz 2008]. Ponadto genezę i znaczenie mokradeł w krajobrazie Puszczy Knyszyńskiej badali Okruszko [1995], Dembek [2000] oraz Micun [2006, 2009].

Rozwój torfowisk w strefach przywododziałowych Puszczy Knyszyńskiej przebiegał fazowo [Żurek 1992]. W większości przypadków rozwijały się one w miejscu

---

<sup>1</sup> Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska Politechniki Białostockiej, ul. Wiejska 45A 15-351 Białystok, e-mail: k.micun@pb.edu.pl

istnienia pod koniec plejstocenu zbiorników wodnych np. Machnacz, Rosiczka, Taboły, Kładkowe Bagno, Stare Biele. Kolejno w ich rozwoju następowały fazy jeziono-mechowiskowa, turzycowiskowa i leśno-mszarna. Torfowisko Moskal, leżące w strefie wododziałowej rzeki Czarnej, wykazuje duże podobieństwo pod względem położenia i współczesnego charakteru do wyżej wymienionych.

Celem badań było wyjaśnienie genezy i rozwoju torfowiska Moskal w północnej części Puszczy Knyszyńskiej, na tle innych, podobnych torfowisk.

Obiekt badań znajduje się około 20 km na północ od Białegostoku 1,5 km na wschód od drogi krajowej S8 Białystok – Augustów. Na zachód od obiektu badań znajduje się rezerwat „Karczmisko”, a na południowy-zachód rezerwat „Krzemianka” (rys. 1). Według podziału fizycznogeograficznego Polski [Kondracki 2009] obiekt badań znajduje się w środkowej części mezoregionu Wysoczyzna Białostocka.

Torfowisko Moskal zajmuje powierzchnię 72 ha, a zlewnia obniżenia, w dnie, którego jest położone wynosi około 330 ha.

## GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA

Na badanym terenie występują plejstocenijskie utwory lodowcowe i wodnolodowcowe związane ze zlodowaceniem warty, oraz utwory holocenijskie pochodzenia organicznego. Górna glina morenowa występuje płatami na powierzchni terenu. Morena ablacyjna bardzo często jest „nadbudowana” piaskami, żwirami i pyłami kemów i ozów lub otula wypukłe, glacialne formy terenu [Banaszuk 1995]. Do utworów holocenijskich należą głównie torfy. Bezpośrednio pod nimi występują piaski i żwiry pochodzenia wytopiskowego [Laskowski 1999].

Na opisywanym terenie dominującą formą geomorfologiczną jest rozległe obniżenie terenowe. Dno obniżenia znajduje się na wysokości ok. 145,5 m n.p.m. Obecnie obniżenie wypełniają utwory organiczne – torfy, których miąższość waha się od 0,5 m do 3 m. Od północy obniżenie torfowiska Moskal oddzielone jest około 100 m szerokości pasem moreny dennej od obniżenia Kosiany. Pas moreny dennej wznosi się łagodnie do 2 – 3 m ponad powierzchnię torfowiska. Od zachodu i południa obniżenie Moskal ograniczają wały ozów o przebiegu NNW – SSE i WSW – ENE. Wały ozów rozciągają się na długości ok. 5,1 km, położony na zachodzie i ok. 4,2 km, położony na południu. Maksymalna wysokość wynosi ponad 175 m n.p.m., a w pobliżu torfowiska oz wznosi się 10 – 15 m ponad jego powierzchnię. Od północy z obniżeniem graniczy niewielki pagórek kemowy, wznoszący się 154,0 m n.p.m., czyli 8 m ponad powierzchnię torfowiska.

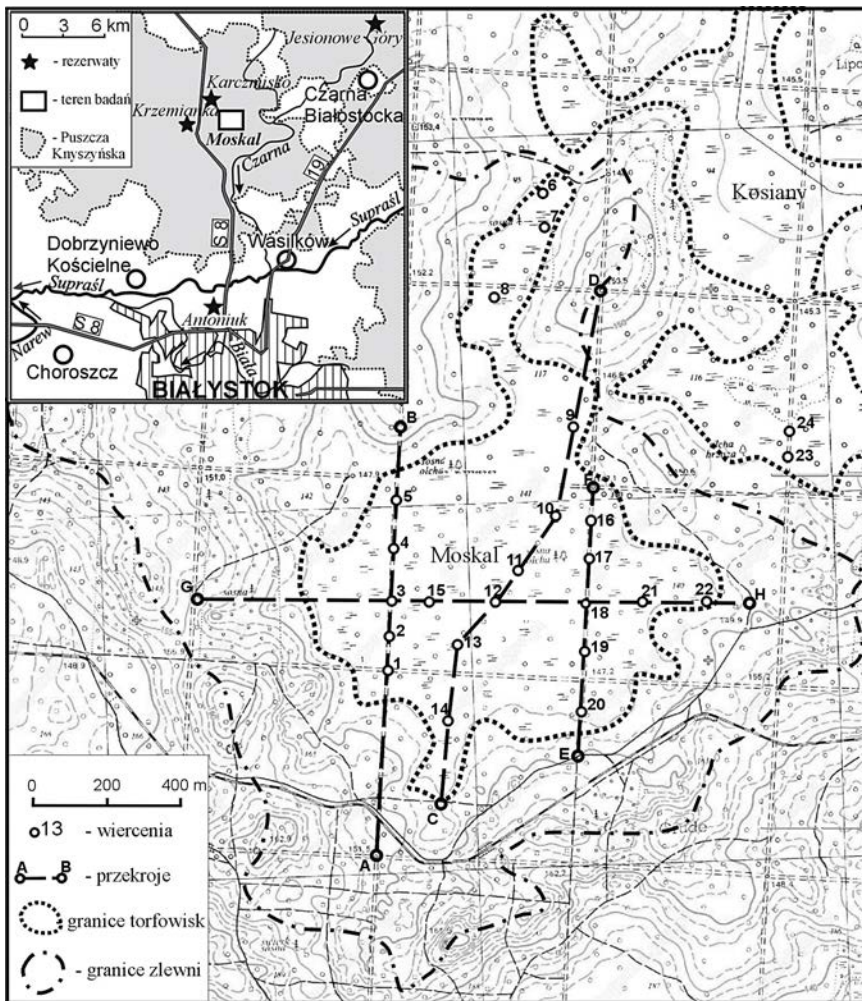
## METODY BADAŃ

Terenowe prace torfoznawcze polegały na wykonaniu 24 sondowań świdrem ręcznym z pojemnikiem typu Instorf  $\varnothing = 5$  cm. Wiercenia rozmieszczono w czterech

transektach (rys. 1). Na miejscu przeprowadzono makroskopowe rozpoznanie utworów i określono ich miąższość. Ze względu na najpełniejszą sekwencję utworów, do szczegółowych badań pobrano rdzeń z wiercenia nr 13, w celu ustalenia stopnia rozkładu oraz określenia procentowego składu botanicznego torfu.

Analizę stopnia rozkładu torfu wykonywano pod mikroskopem Olympus CX 40 w powiększeniu 10–40-krotnym. W każdym preparacie wybierano po 3 reprezentatywne pola widzenia, w których szacowano procentowy stopień rozkładu.

Analizę makroszczątków wykonano dla próbek pobranych co 10 cm, a także w miejscach makroskopowo stwierdzonej zmiany utworu. Oznaczenie składu botanicz-



Rys. 1. Położenie i granice torfowiska Moskal, rozmieszczenie wierceń i przekrojów

Fig. 1. Location and borders of the Moskal peatland, location of bore-holes and cross-sections

nego torfu wykonano w powiększeniach 10 – 100x. Próbki z głębokości 160–250 cm, ze względu na wysoki stopień rozkładu, zalewano wodą destylowaną i 10% roztworem KOH, a następnie pozostawiano je na okres 30 minut [Tobolski 2000]. Po tym czasie zawartość przemywano na sitach o średnicy 0,1 mm. Z tak przygotowanych preparatów pobierano 5 próbek, w których szacowano w każdym z trzech pól widzenia procentowy udział poszczególnych gatunków roślin torfotwórczych. Na podstawie ilościowości w próbce określono przewodnie gatunki torfotwórcze, a następnie według tabel syntetycznych torfów [Tobolski 2000] oznaczono rodzaj i gatunek torfów występujących na torfowisku Moskal.

Zawartość części mineralnych określono poprzez spalanie w temperaturze 550°C [Sapek, Sapek 1997].

Budowę złoża przedstawiono na dwóch przekrojach geologicznych wschód-zachód i północ-południe. Przybliżoną analizę warunków paleoklimatycznych przeprowadzono na podstawie krzywej stopnia rozkładu torfu.

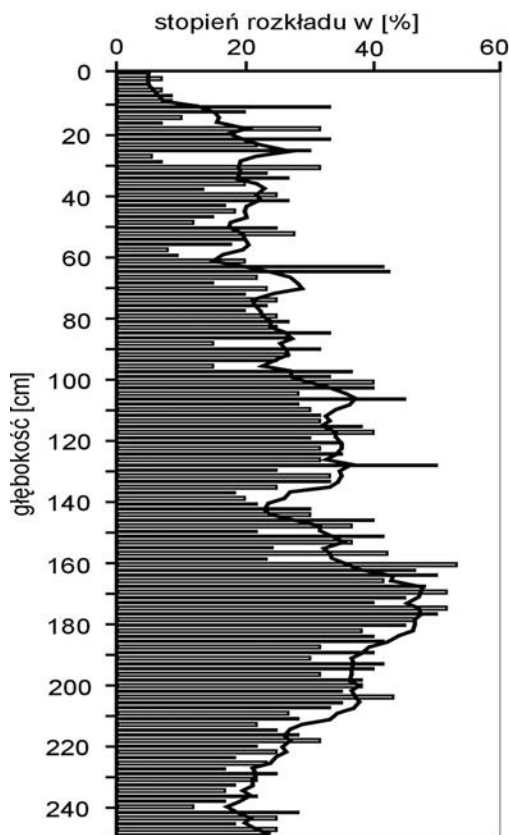
## WYNIKI BADAŃ

Stopień rozkładu torfu zależy w głównej mierze od wilgotności powierzchni torfowiska w czasie tworzenia się danej warstwy osadu, a także od natlenienia wody. Na podstawie krzywej obrazującej stopień rozkładu torfu złoża Moskal można wyróżnić poziomy odpowiadające warunkom większego i mniejszego uwilgotnienia. Zmiany uwilgotnienia w takim izolowanym obniżeniu mogły być spowodowane jedynie zmniejszaniem lub zwiększaniem ilości opadów.

Torfy w warstwie spągowej złoża Moskal cechują się niskim stopniem rozkładu. Wynosi on od 17 do 26% (rys. 2). Torfy zalegające na głębokości od 2,2 m do 1,4 m wykazują znacznie wyższy stopień rozkładu w porównaniu do torfów leżących niżej. Średnio osiąga on wartości od 30 do 48%. Największy stopień rozłożenia materii organicznej występuje na głębokości 1,6 m, gdzie przekracza 50% (rys. 2). W warstwie 1,4 – 1,2 m obserwuje się wyraźne zmniejszenie stopnia rozkładu torfu. Osiąga on tu wartości rzędu 20 – 30%. Wskazuje to na ponowne zwilgotnienie klimatu. Stopień rozkładu torfu na głębokości od 1,2 m do 0,8 m ponownie wzrasta i oscyluje w granicach 35%. Warstwy przypowierzchniowe złoża Moskal do 80 cm, cechują się zmniejszaniem się stopnia rozłożenia materii organicznej. Na głębokości 60–80 cm stopień rozkładu wynosi ok. 25% i zmniejsza się do zaledwie kilku procent przy powierzchni (rys. 2).

### Stratygrafia złoża

W spągu złoża, bezpośrednio na podłożu mineralnym, pojawia się cienka 10–30 cm warstwa brunatno-czarnej mazistej substancji. Stwierdzono ją w wierceniach nr 2,3,12,13,16,17. Zawartość substancji organicznej średnio wynosi 15%. Utwór ten cechuje brak węglanów. Jest to utwór torfiasty. Występuje jedynie w najniższych



Rys. 2. Stopień rozkładu torfu w złożu Moskal  
 Fig. 2. Degree of peat's decay in the Moskal peatland

partiach obniżenia. Głębokość jego zalegania zależy od pierwotnego ukształtowania dna zagłębienia i wynosi od 220 do 290 – 300 cm.

Na utworze torfiastym lub bezpośrednio na mineralnym podłożu zalegają torfy niskie turzycowiskowe o barwie brunatno-czarnej, zbudowane głównie ze szczątków turzyc wysokich tj. *Carex riparia* i innych w ilości od 10 do 50% (rys. 3). W niewielkich ilościach w torfie tym występuje drewno olchy, do 1,3% i pojawiają się szczątki pałki szerokolistnej (*Typha latifolia*), do 3,7%. Stopień rozkładu torfu jest różny w zależności od głębokości i miejsca. Generalnie wzrasta ku górze.

Na głębokości od 160 do 200 cm stwierdzono warstwę torfu o barwie ciemno brązowej. Głównymi gatunkami torfotwórczymi są tu turzyce, stanowiące ok. 50% wszystkich szczątków roślinnych na głębokości 190 cm oraz mchy torfowce, których zawartość osiąga maksymalnie 57% na głębokości 200 cm. W domieszce występują głównie rośliny wrzosowate: borówka bagienna do 14%, bagno zwyczajne do 5,3%, modrzewnica zwyczajna do 1%. Ponadto zidentyfikowano w pojedynczych próbkach

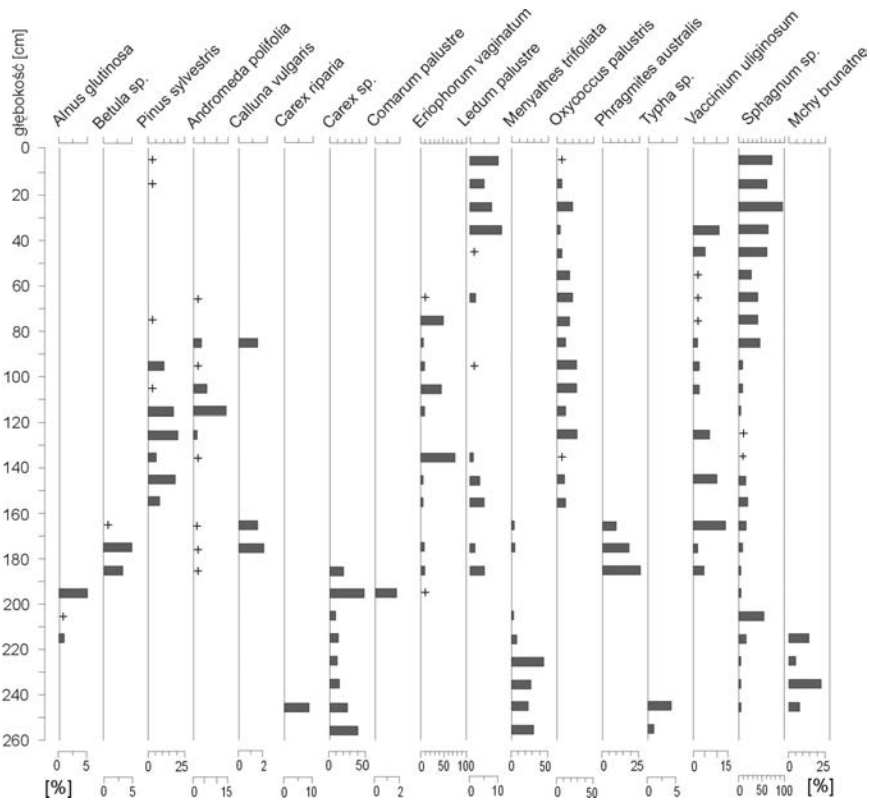


szczałki trzciny do 20%, wełnianki pochwowatej, bobrka trójlistkowego – 2,3%, drewna brzozy do 0,5% (rys. 3). Zgodnie z klasyfikacją Tobolskiego [2000] jest to torf torfowcowo-turzycowy (*Sphagno-Cariceti*) z typu torfów przejściowych. Stopień rozkładu torfu w warstwie torfów przejściowych jest średni do wysokiego i wynosi od 37,3% do 48%.

W północnej zatoce badanego torfowiska, bezpośrednio na podłożu mineralnym występuje torf brzezinowy. Jego miąższość sięga do 1 m. Torf ten składa się ze słabo rozłożonych liści i kory brzozowej oraz sosnowej wymieszanej z torfowcami, głębiej przeważają szczątki drewna i mchy torfowce. Stopień rozłożenia torfu jest wysoki w warstwach przy powierzchniowych, zmniejszający się w głębszych partiach.

Torfy wysokie na torfowisku Moskal są reprezentowane przez 4 gatunki: torf sosnowo-torfowcowy (*Pino – Sphagneti*), torf wełniankowo-torfowcowy (*Eriophoro – Sphagneti*), torf wełniankowy (*Eriophorieti*) i torfowcowo-kępowy (*Eusphagneti*).

Na głębokości od 140 do 160 cm torfach przejściowych zalega brunatno – czarny torf sosnowo-torfowcowy. Budują go głównie szczątki sosny zwyczajnej w ilości do 19% i mchów torfowców stanowiących ok. 20% masy torfowej. Gatunkami towarzyszącymi



Rys. 3. Diagram makroszczałków roślinnych torfowiska Moskal

Fig. 3. Diagram of floral macro-remains in the Moskal peatland

są borówka bagienna w ilości do 10% i żurawina błotna do 11,3%. W śladowych ilościach występują też takie gatunki jak bagno zwyczajne 3,3% i wełnianka pochwowata do 2% (rys. 3). Stopień rozkładu jest średni i waha się od 31 do 33%.

Na głębokości od 90 do 140 cm na obszarze całego torfowiska, z wyjątkiem północnej zatoki występuje brunatno-brązowy torf zbudowany głównie ze szczątków wełnianki pochwowatej (7 – 23%), żurawiny błotnej maksymalnie do 26%, mchów torfowców do 13%, drewna sosny do 20% i modrzewnicy zwyczajnej do 14%. Roślinami towarzyszącymi są borówka bagienna i bagno zwyczajne w ilościach do 3%. Stopień rozkładu jest średni i wynosi około 35%. Zaklasyfikowano go jako torf wełniankowo-torfowcowy (*Eriophoro – Sphagneti*). W torfie wełniankowo-torfowcowym na głębokości 130 – 140 cm pojawia się przewarstwienie torfu wełniankowego. Jest on zbudowany w 70% ze szczątków wełnianki pochwowatej. Niewielkie domieszki stanowią sosna zwyczajna 4,7%, bagno zwyczajne 1%, mchy torfowce 0,7% i żurawina błotna 0,7%. Powstał on w fazie zwilgotnienia klimatu, kiedy podniesienie poziomu wód gruntowych spowodowało obumarcie sosny.

Od powierzchni terenu do głębokości 90 cm znajduje się torf torfowcowo-kępowy o barwie od oliwkowo – żółtej do oliwkowej. W budowie tego gatunku torfu przeważają mchy torfowce, stanowiące maksymalnie do 90% makroszczątków. Wraz z głębokością ilość ich zmniejsza się do 45 – 65%. Domieszkę stanowią głównie rośliny z rodzaju wrzosowatych tj. borówka bagienna w ilości maksymalnie 6,7%, żurawina błotna 18,6%, bagno zwyczajne od 0,7 do 2,8%, modrzewnica zwyczajna maksymalnie 3% masy torfowej (rys. 3). Stopień rozkładu torfu jest niski i waha się od 13% do 25%.

## Geneza i rozwój torfowiska Moskal

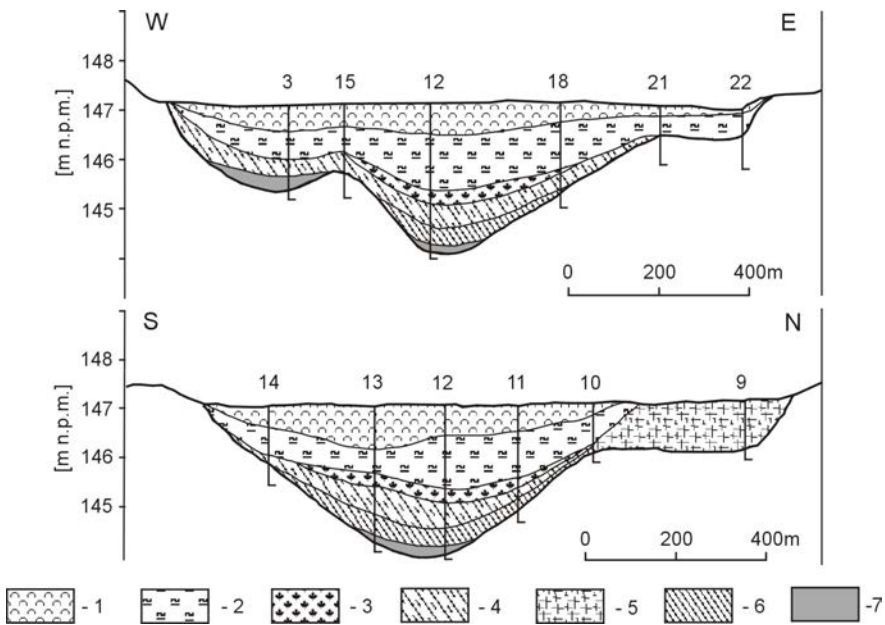
Rzeźbę Puszczy Knyszyńskiej kształtował lądolód zlodowacenia warty [Musiał 1992, Banaszuk 1995]. Obniżenie wypełnione współcześnie przez torfowisko Moskal powstało jako misa wytopiskowa po bryle martwego lodu w czasie zaniku zlodowacenia warty na tym terenie. O wytopiskowym pochodzeniu formy świadczy morfologia: zamknięte, owalne obniżenie o niewyrównanym dnie mineralnym, nawiązujące hipsometrycznie do obniżenia wytopiskowej doliny rzeki Czarnej. Potwierdza taką genezę obecność piasków i żwirów pochodzenia wytopiskowego w dnie mineralnym obniżenia [Laskowski 1999].

W odróżnieniu od licznych obniżeń z terenów Puszczy Knyszyńskiej [Micun 1996, 2006, 2009; Kupryjanowicz 1991, 2008; Drzymulska 2006; Żurek 1992, 2000], w obniżeniu Moskal nie stwierdzono pokładów gytii. Pod koniec plejstocenu nie powstał tu zbiornik wodny i nie istniał również we wczesnych fazach holocenu. Może wynikać to z faktu stosunkowo wysokiego położenia obniżenia (powyżej 145 m n.p.m.), lub, co bardziej prawdopodobne, chłonnego dna (piaski i żwiry).

Proces akumulacji biogenicznej na torfowisku Moskal w początkowej fazie holocenu przebiegał wolno. Z tego okresu, zapewne pochodzi cienka warstwa utworu torfiastego na podłożu mineralnym. Musiał on powstawać w warunkach niepełnego pokrycia roślinnością otaczających obniżenie form wypukłych. Prawdopodobnie w

czasie roztopów, niechronione przez roślinność zbocza, dostarczały materiał mineralny, który mieszał się ze szczątkami roślin. Nie stwierdzono tu śladów przepływu, a więc występowania zalewów. Powstanie utworów torfiastych należy przypisać istnieniu w tym miejscu podmoklisk. Nagromadzenie takiego materiału doprowadziło do częściowego uszczelnienia dna misy.

Przyjmując średnie tempo narastania torfów 0,5mm/rok [Dembek 2004], akumulacja torfów w obniżeniu Moskal rozpoczęła się najprawdopodobniej w końcu okresu atlantyckiego ponad 5000 lat temu. Zwilgotnienie klimatu, na które wskazuje niski stopień rozkładu torfu (rys. 2), spowodowało w tym czasie rozwój torfowisk w wielu innych obniżeniach na terenie Puszczy Knyszyńskiej np. Stare Biele [Żurek 2000], północna część Kładkowego Bagna [Drzymulska 2006, Drzymulska, Kupryjanowicz 2008]. Inicjalnym zbiorowiskiem subfossylnym na torfowisku Moskal, były turzycowiska. Pokłady torfu turzycowiskowego występują wyłącznie w najgłębszych warstwach złoża (rys. 4). Można przypuszczać, że czas narastania tej warstwy przypadał na okres subborealny. Stosunkowo duży stopień rozkładu torfu w tym przedziale głębokości pozwala wnioskować, że warstwa ta kształtowała się w warunkach zmniejszonej ilości opadów atmosferycznych. Podobne torfy turzycowe ze związku *Magnocaricioni*



**Rys. 4.** Przekroje przez torfowisko Moskal: 1 – torf torfowcowo-kepkowy, 2 – torf wełniankowo-torfowcowy, 3 – torf sosnowo-torfowcowy, 4 – torf torfowcowo-turzycowy, 5 – torf brzezinowy, 6 – torf turzycowiskowy, 7 – utwór torfiasty

**Fig. 4.** Cross-sections of Moskal peatland: 1 – Sphagnum peat, 2 – cotton-grass – Sphagnum peat, 3 – Sphagnum – pine peat, 4 – Sphagnum – Carex peat, 5 – Betula peat, 6 – sedge peat, 7 – peaty deposit



rozwinęły się na pokładach torfu mszystego w torfowisku Machnacz [Żurek 1992] oraz turzycowo-mszystego na torfowisku Stare Biele [Żurek 2000].

Ponowny wzrost wilgotności, na co wskazuje niższy stopień rozkładu torfu, odpowiada to końcowej fazie okresu subborealnego i początkowej subatlantyckiego. Powolne odizolowywanie się od zasobnych w składniki mineralne wód gruntowych doprowadziło do rozwoju gatunków preferujących bardziej ubogie siedlisko. W wyniku zmiany szaty roślinnej, torfowisko Moskal przekształciło się z torfowiska niskiego w przejściowe. Warstwa utworzonego wówczas torfu torfowcowo-turzycowego osiąga miąższość około 50 cm. Wyścięła on misę wytopiskową, a w północnej, płytszej zatoce torfowiska przechodzi w torf brzezinowy (rys. 4). W innych torfowiskach w Puszczy Knyszyńskiej – Taboły i Borki zapoczątkowanie oligotrofizacji siedlisk przypadło na schyłek okresu subborealnego [Drzymulska, Kupryjanowicz 2008].

Dalsza oligotrofizacja doprowadziła do powolnego przekształcania się torfowiska przejściowego w wysokie. Odzwierciedleniem zmian gatunków zasiedlających torfowisko Moskal było odłożenie w centralnej części zagłębienia 20 cm, pokładu torfu wysokiego sosnowo – torfowcowego. Inicjalnymi gatunkami, które zaczęły wypierać gatunki torfowisk przejściowych były mchy torfowce i gatunki z rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*). W skutek zmiany trofizmu siedliska w kierunku jego oligotrofizacji na dotychczas, otwarte, torfowisko przejściowe, na którym nielicznie występowała brzoza, zaczęła masowo wkraczać sosna. Torf wysoki rozwinął się w schyłkowej ciepłej fazie okresu subborealnego. W wyniku zmian wilgotnościowych, torfowisko przekształciło się w mszar wełniankowy. Okres bujnego wzrostu wełnianki trwał ok. 600 lat i przypadł na wczesną wilgotną fazę okresu subatlantyckiego. Skutkował on powstaniem 10 cm, warstwy torfu wełniankowego.

Na początku okresu subatlantyckiego ok. 2400 lat temu na skutek nieznacznego ocieplenia się klimatu, trwającego do dziś, doszło do wypierania wełnianki pochwo-watej przez ponownie wkraczającą sosnę i mchy torfowce. Proces ten doprowadził do odłożenia się 50 cm pokładu torfu wełniankowo-torfowcowego. Całkowita oligo-trofizacja siedliska oraz intensywny rozwój gatunków preferujących ubogie siedli-sko doprowadziły do uformowania się boru bagiennego. W efekcie odłożył się torf torfowcowo-kępkowy, którego obecna miąższość sięga 90 cm.

## WNIOSKI

Współczesną powierzchnię torfowiska Moskal buduje torf wysoki torfowcowo-kępkowy. Prawie cały obszar porasta sosnowy bór bagienny *Vaccinio uliginosi* – *Pinetum* z gatunkami podlegającymi ochronie, takimi jak: bagno zwyczajne (*Ledum palustre*), rosziczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia*).

Miąższość torfu średnio wynosi 1,5 m, a maksymalnie nieznacznie przekracza 3 m. W budowie złoża wyróżniono siedem gatunków torfów. Jeden gatunek z typu torfów niskich – turzycowiskowy, dwa gatunki z typu torfów przejściowych: torfow-

cowo-turzycowy i brzezinowy. Cztery gatunki należały do typu torfów wysokich: sosnowo-torfowcowy, wełniankowo-torfowcowy, wełniankowy i torfowcowo-kępowy.

Stopień rozkładu torfu wynosi średnio dla torfów niskich 25,8%, przejściowych 43,7%, wysokich 27,2%. Zmiany stopnia rozkładu pośrednio wskazują na zmiany warunków wilgotnościowych, jakie następowały w różnych fazach powstawania złoża.

W odróżnieniu od innych tego typu obiektów w Puszczy Knyszyńskiej, pod koniec plejstocenu i na początku holocenu, w rejonie obecnego torfowiska Moskal nie istniał zbiornik wodny i w efekcie nie ma tu osadów odpowiadających fazie jeziorno - mechowiskowej.

Proces tworzenia się złoża torfowiska Moskal zainicjowany został ponad 5000 lat temu w schyłkowej fazie okresu atlantyckiego. Po zwiększeniu wilgotności klimatu w początkach subboreálu oraz w wyniku uszczelnienia masy obniżenia przez utwór torfiasty istniejące wcześniej podmoklisko, przekształciło się w turzycowisko, a następnie w torfowisko przejściowe. Pierwsze torfy wysokie zaczęły się tworzyć w schyłkowej fazie subboreálu i powstawały przez cały okres subatlantycki. Współcześnie torfowisko jest nadal w fazie akumulacji, a na jego powierzchni narastają torfy mszarne.

## LITERATURA

- Banaszuk H. 1995. Geneza i rozwój rzeźby terenu Puszczy Knyszyńskiej w świetle analizy geomorfologicznej i analiz termoluminescencyjnych. [W:] A. Czerwiński (red.) Puszcza Knyszyńska. Monografia przyrodnicza. Supraśl: 33–48.
- Czerwiński A. 1986. Wstępne dane o sukcesji roślinności na torfowisku Machnac. Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej 53. Inżynieria Środowiska nr 2.
- Dembek W. 2000. Wybrane aspekty zróżnicowania torfowisk w młodo- i starogłajalnych krajobrazach Polski wschodniej. Wydawnictwo IMUZ. Falenty.
- Dembek W. 2004. Tajemnice mokradeł. XIII Wszechnica Biebrzańska.
- Drzymulska D. 2006. The Late Glacial and Holocene water bodies of Taboły and Kładkowe Bagno mires (Puszcza Knyszyńska Forest): genesis and development. *Limnol Rev.* 6: 73–78.
- Drzymulska D., Kupryjanowicz M. 2008. Zarys paleoekologii torfowisk Puszczy Knyszyńskiej. [W:] K. Kolanko (red.) Różnorodność badań botanicznych 50 lat Białostockiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Botanicznego 1958 – 2008. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok: 168–179.
- Kondracki J. 2009. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kupryjanowicz M. 1991. Eemian, Early and Late Vistulian, and Holocene vegetation In the region of Machnac peat-bog near Białystok (NE Poland) – preliminary results. *Acta Paleobotanica*, 31 (1, 2): 215–225.
- Kupryjanowicz M. 2008. Vegetation and climate of the Eemian and Early Vistulian lakeland in northern Podlasie. *Acta Paleobotanica*, 48(1): 3–130.
- Laskowski K. 1999. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000. Arkusz Wasilków wraz z objaśnieniami. PIG Centralne Archiwum Geologiczne. Warszawa.
- Micun K. 1996. Utwory hydrogeniczne w południowej części obiektu melioracyjnego „Stary Bród”. Materiały z konferencji nt. Gleby hydrogeniczne na obszarze północno-wschodniej Polski, ich jakość i użytkowanie. Białystok: 33–42.

- Micun K. 2006. Development of the peatlands in the Czapielówka stream spring zone against the background of the Knyszyńska Forest relief. Polish Journal of Environmental Studies, Vol. 15, No. 5D: 21–25.
- Micun K. 2009. Lacustrine deposits in northern part of the Knyszyńska Forest – the remains of water bodies. Journal of Water and Land Development, 13b: 137–147.
- Musiał A. 1992. Studium rzeźby glacialnej północnego Podlasia. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego. Wyd. UW. Warszawa.
- Okruszko H. 1995. Mokradła – ich geneza i znaczenie w krajobrazie Puszczy Knyszyńskiej. [W:] A. Czerwiński (red.) Puszcza Knyszyńska. Monografia przyrodnicza. Supraśl: 239–254.
- Sapek A., Sapek B. 1997. Metody analizy chemicznej gleb organicznych. Wydawnictwo IMUZ. Falenty.
- Tobolski K. 2000. Vademecum Geobotanicum. Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Żurek S. 1992. Stratygrafia, rozwój i kierunki sukcesyjne torfowisk strefy wododziałowej w Puszczy Knyszyńskiej. Zeszyty Naukowe PB. Nauki Techniczne, nr 85.
- Żurek S. 2000. Stratygrafia, geneza i wiek torfowiska. [W:] A. Czerwiński, A. Kołos, B. Matowicka (red.) Przemiany siedlisk i roślinności torfowisk uroczyska Stare Biele w Puszczy Knyszyńskiej. Politechnika Białostocka. Rozprawy Naukowe, nr 70: 40–69.

Badania zostały przeprowadzone w ramach pracy statutowej S/WBiIŚ/1/2011.

## THE STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF THE MOSKAL PEATBOG IN THE NORTHERN PART OF PUSZCZA KNYSZYŃSKA FOREST

**Summary:** The purpose of present research was recognition of structure, determination of fossil assemblages and on this basis, study of genesis and development of Moskal peatbog in the northern part of Puszcza Knyszyńska Forest.

Contemporary surface of peatbog is made of sphagnum peat. Almost whole area is overgrown with swamp forest (*Vaccinio uliginosi – Pinetum*) with protected species like *Ledum palustre* or *Drosera rotundifolia*. The average peat's thickness was determined as 1,5 m, 3 m in maximum. The deposit is of a layered structure. In the structure, seven sorts of peats have been defined: one kind of a fen type – *Magnocaricetum* peat, two of a transitional type – sedge peat and birch peat, and four of raised bog type: pine-sphagnum, cotton-grass – sphagnum, cotton-grass and sphagnum-clump peat. The degree of peat's decay equals averagely: for fens – 25,8%, transition bogs – 43,7%, raised bogs – 27,2%. The Moskal peatbog fills a southern part of a wide melt-out depression, created during the deglaciation of Warta Glaciation's ice-sheet. Process of creation of peatbog's deposit began over 5000 years ago in the declining phase of atlantic period. Existing wetland, after the increase of its humidity in the beginnings of subboreal, transformed into low sedge fen and later into transitional peatland. Raised bogs began to emerge in the ending phase of subboreal and they were formed during the whole Sub-Atlantic period. The peatbog is still in the phase of *Sphagnum* peat accumulation.

**Key words:** peatbogs, Puszcza Knyszyńska Forest, analysis of plant remains.