

# Stratygraficzne cechy osadów na współczesnych stanowiskach *Carex chordorrhiza* L. f. na Pomorzu

## Stratigraphical features of deposits in contemporary Pomeranian localities of *Carex chordorrhiza* L. f.

JOANNA BLOCH-ORŁOWSKA\*, MARIA HERBICHOWA

*J. Bloch-Orłowska, M. Herbichowa, Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Gdański, Al. Legionów 9, 80-441 Gdańsk, e-mail: \*biojo@univ.gda.pl (do korespondencji), biojh@univ.gda.pl*

**ABSTRACT:** The paper presents the results of stratigraphical research carried out in 6 still existing (out of more than 30 previously noted) localities of *Carex chordorrhiza* within the Pomorze region (northern Poland). Characteristics of deposit lithology are given. The development of each mire as well as the occurrence of peat deposits built up of plant communities potentially suitable for String Sedge were analyzed in the context of the relic character of the species.

**KEY WORDS:** *Carex chordorrhiza*, boreal species, peat deposits, relic, northern Poland

## Wstęp

Turzyca strunowa *Carex chordorrhiza* L. f. reprezentuje grupę gatunków borealnych, z optimum zasięgowym w północnej i północno-wschodniej Europie (Hultén 1964; Hultén, Fries 1986). W Polsce gatunek ten osiąga południowo-zachodnią granicę swojego zwartego zasięgu i zaliczany jest do reliktywów glacialnych (Kulczyński 1927; Czubiński 1950; Szafer 1964). W północnej części kraju obserwuje się stopniowe wygasanie stanowisk turzycy strunowej, od Polski Północno-Wschodniej, gdzie występuje ich największa koncentracja, po pojedyncze stanowiska w centralnej i zachodniej części kraju (Bloch, Kruszelnicki 2001; Bloch-Orłowska 2007).

*Carex chordorrhiza* w przeszłości była niezbyt częstym składnikiem flory pomorskich torfowisk przejściowych i wysokich. Czubiński (1950) wspomina o ponad 30 stanowiskach tego gatunku na Pomorzu, skupionych głównie na ob-

BLOCH-ORŁOWSKA J., HERBICHOWA M. 2010. Stratygraficzne cechy osadów na współczesnych stanowiskach *Carex chordorrhiza* L.f. na Pomorzu. – Acta Bot. Cassub. 7-9: 123-145.

szarze Borów Tucholskich, Wysoczyzny Złotowskiej i Pojezierza Wałeckiego. Z terenu Pomorza Gdańskiego podawane były 23 stanowiska turzycy strunowej, ale tylko 6 z nich istnieje współcześnie (Bloch-Orłowska 2009).

Turzycy strunowa uznawana jest na Pomorzu za relikw glacialny (Czubiński 1950). Przyjmuje się, że relikw glacialne należą do relikw klimatycznych, których zasięg zmniejszył się na skutek zmian klimatu i które obecnie występują na pojedynczych, oderwanych stanowiskach, korzystnych ze względów mikroklimatycznych (por. Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002). Czas rzeczywistego osiedlenia się gatunków relikwowych i ich trwałości na poszczególnych stanowiskach są jednak nadal słabo zbadane.

Celem opracowania było rozpoznanie ogólnej budowy stratygraficznej złóż pomorskich torfowisk, w miejscach aktualnego występowania *Carex chordorrhiza*, w kontekście hipotetycznie relikwowego charakteru stanowisk tego gatunku.

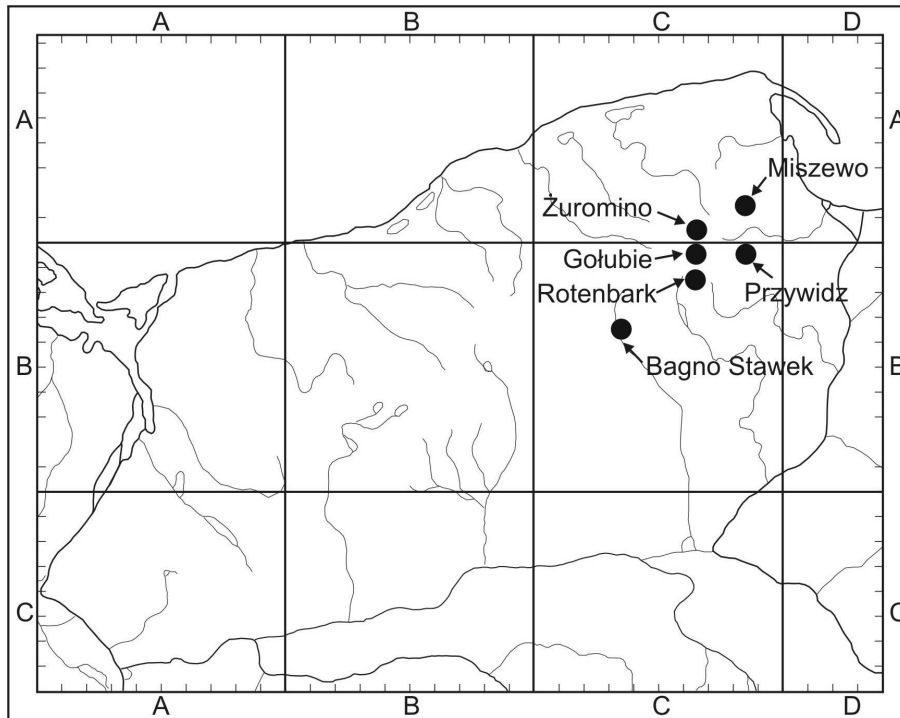
## 1. Charakterystyka stanowisk

Większość aktualnych stanowisk turzycy strunowej znajduje się we wschodniej części Pomorza (ryc. 1), w granicach mezoregionu Pojezierze Kaszubskie (Kondracki 2005), jedynie torfowisko Bagno Stawek leży w mezoregionie Równina Charzykowska.

**Torfowisko Bagno Stawek** znajduje się w obniżeniu rynnowym, około 2,5 km na północny zachód od wsi Asmus. W części wschodniej obniżenia znajduje się niewielkie jezioro Stawek, z którego wypływa naturalny ciek przepływający przez całe torfowisko i wpadający do jeziora Płesno, położonego na południowy zachód od Bagna Stawek. *Carex chordorrhiza* występuje w północno- i południowo-zachodniej części torfowiska, w których dominują nieleśne fitocenozy turzycowo-mszyste (mechowiskowe) i turzycowiskowe, a miejscami pojedynczo wkracza sosna. Mineralne zbocza otaczające torfowisko porastają głównie fitocenozy borów sosnowych.

**Torfowisko Gołubie** jest zlokalizowane około 2 km na południowy zachód od miejscowości Gołubie, w obniżeniu rynnowym na południe od Jeziora Dąbrowskiego, z którym jest połączone sztucznym ciekim odwadniającym. W przeszłości było ono w niewielkim zakresie eksploatowane. Na torfowisku dominują szuwary trzcinowe i pałkowe, mniejszy udział mają zbiorowiska turzycowo-mszyste. Stanowisko *Carex chordorrhiza* znajduje się w części zachodniej, w strefie przejścia między szuwarem trzcinowym a fitocenozą mechowiskowymi z pojedynczą pałką. Torfowisko otacza pas łąk i muraw napiaskowych, a wyżej położone partie zboczy porastają młode drzewostany sosnowe.

**Torfowisko Miszewo** rozwinęło się w niewielkiej, głębokiej rynnie, podzielonej obecnie nasypem drogi łączącej wieś Miszewo i Kczewo, około 1,5 km na południowy zachód od Miszewa. Na obrzeżach jego niecki poprowadzono sztuczny ciek odwadniający, który odprowadza wody w kierunku południowo-zachodnim ku naturalnemu ciekowi o nazwie Trzy Rzeki. Na torfowisku



Ryc. 1. Lokalizacja współczesnych stanowisk *Carex chordorrhiza* na Pomorzu, w odniesieniu do siatki kwadratów ATPOL

Fig. 1. Location of contemporary sites of *Carex chordorrhiza* in the Pomorze region against the background of the ATPOL grid

dominują nieleśne zbiorowiska turzycowiskowe i turzycowo-mszyste, do których miejscami wkraczają pojedyncze drzewa: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* i *B. pubescens*, ponadto występują płyty łożowisk. Stanowisko *Carex chordorrhiza* znajduje się w części północno-wschodniej obniżenia, w odległości około 200 m na południowy zachód od wspomnianej drogi. Na zboczach otaczających torfowisko występują zbiorowiska leśne, głównie nasadzenia sosny, a od strony północnej i północno-wschodniej sąsiadują z nim pola uprawne.

**Torfowisko Przywidz** stanowi niewielki fragment rozleglejszego obniżenia rynnowego, położonego około 2 km na południowy zachód od miejscowości Przywidz. Fragment torfowiska z populacją *Carex chordorrhiza* znajduje się w północnej części rynny i obecnie odcięty jest od jej pozostałej części drogą łączącą miejscowości Przywidz i Grabowo Kościerskie. Z torfowiska odpływa w kierunku południowym niewielki, prawie niewidoczny, naturalny ciek, łączący się z rowami odwadniającymi uchodzącymi na południu do rzeki Wietcisy. Powierzchnię torfowiska porastają zbiorowiska nieleśne, głównie turzycowo-mszyste, wśród których występują również płyty łożowisk oraz pojedynczo różnowiekowe osobniki *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* i *B. pubescens*. Na zboczach otaczających torfowisko występują zbiorowiska leśne.

**Torfowisko Rotenbark** znajduje się w obniżeniu rynnowym na zachód od niewielkiego jeziora zwanego Małe Płocice, nieopodal jeziora Płocice, około 1,5 km na północny zachód od miejscowości Rotenbark. W przeszłości przypuszczalnie całą nieckę, w której obecnie występuje torfowisko i oba jeziora, wypełniał jeden zbiornik wodny. Populacja *Carex chordorrhiza* znajduje się w części centralnej dawnej zatoki jeziornej, obecnie całkowicie złądowanej w efekcie akumulacji torfu. Przeważająca część torfowiska, zwłaszcza jego obrzeża, zarasta sosną, która wkracza do fitocenoz typu mszarów torfowisk przejściowych i wysokich, w których utrzymują się gatunki minerotroficzne. W otoczeniu dominują bory sosnowe, porastające zbocza rynny, jedynie od południowego wschodu torfowisko sąsiaduje z łąkami i polami uprawnymi.

**Torfowisko Żuromino** zajmuje północną, lądowującą zatokę Jeziora Żuromińskiego w obrębie bezodpływowego, wytopiskowego zagłębienia, około 1 km na północny wschód od wsi Żuromino, w kierunku Borucina. Na torfowisku, poza układami turzycowiskowymi i turzycowo-mszystymi, znaczącą rolę odgrywają szuwały trzcinowe. *Carex chordorrhiza* występuje w części zachodniej i centralnej torfowiska. Zbocza otaczające torfowisko od strony północno-zachodniej są porośnięte przez młode drzewostany sosnowe, natomiast niższe zbocza od strony północnej i wschodniej zajęte są przez pola uprawne i łąki.

## 2. Materiał i metody

Materiał do badań został pobrany na 6 współcześnie istniejących stanowiskach *Carex chordorrhiza* na Pomorzu, w miejscu występowania populacji tego gatunku. W przypadku jednego stanowiska – Bagna Stawek – wykonano dwa odwierty, z uwagi na przestrzenny rozdział populacji turzycy strunowej na dwie subpopulacje. Rdzenie pobrano świdrem ręcznym typu Instorf, firmy Eijkelkamp, z puszką o średnicy 5 cm i długości 50 cm, naprzemiennie z dwóch blisko siebie położonych otworów, zarówno z warstw torfowych, jak i z warstw podścielających. Każdy rdzeń był na bieżąco opisywany pod względem charakteru poszczególnych warstw, ich granic, struktury, barwy, typu torfu oraz stopnia jego rozkładu według skali von Posta (por. Tobolski 2000). W wybranych częściach rdzeni wykonano również pomiary odczynu osadu pH-metrem terenowym firmy WTW. Po oznakowaniu i zabezpieczeniu, rdzenie przetransportowano do laboratorium, gdzie były przechowywane w temperaturze +4°C. Ogółem pobrano 7 profili o łącznej długości blisko 27 m.

W trakcie prac laboratoryjnych sporządzono szczegółowe opisy wszystkich pobranych rdzeni, zgodnie z klasyfikacją osadów Troels-Smitha (Troels-Smith 1955; Tobolski 2000). W odniesieniu do składnika piaszczysto-żwirowego przyjęto uproszczony podział, zaproponowany przez Aabyego i Berglunda (1986; por. też Tobolski 2000). Dodatkowo z każdej wyróżnionej warstwy pobrano próby o objętości około 10 cm<sup>3</sup>, które przeszlamowano, a następnie zbadano pod kątem jakościowej i ilościowej zawartości szczątków makroskopowych. W przy-

padku osadów limnicznych badano obecność węgla wapnia, wykonując próbę na tzw. burzenie (por. Tobolski 2000).

Na podstawie opisów rdzeni wykonanych w terenie bezpośrednio po ich pobraniu oraz późniejszej analizy szczątków makroskopowych, sporządzono opisy wszystkich warstw wyróżnionych w profilach, w których uwzględniono położenie warstwy oraz słowną charakterystykę następujących cech osadu: barwy, stopnia rozkładu, składu botanicznego oraz struktury. Ponadto, zgodnie z symboliką przyjętą w systemie Troels-Smitha, podano zapis formuły osadu oraz jego właściwości fizycznych, a także stopień rozkładu w skali Troels-Smitha (humo) oraz von Posta (H).

Wyniki przedstawiono również na rycinie zbiorczej, obrazującej związek poszczególnych warstw profilu z typem środowiska akumulacyjnego, ich miąższość i udział głównych składników, z zastosowaniem sygnatur graficznych (por. Aaby, Berglund 1986; Tobolski 2000). Osobno wykonano rycinę obrazującą rozkład wartości pH w poszczególnych profilach.

### 3. Wyniki

#### 3.1. Charakterystyka poszczególnych profili

##### Bagno Stawek, profil nr 1

Profil, o miąższości 2 m, został pobrany w południowo-zachodniej części torfowiska, w odległości około 60 m od jego brzegu i około 25 m od granicy lasu, w obrębie fitocenozy *Caricetum chordorrhizae* (Bloch-Orłowska 2005). Szczegółowy opis 4 podstawowych warstw przedstawiono w tabeli 1.

Torfowisko powstało wskutek terestrializacji zbiornika wodnego. Spągową część złoża stanowi warstwa gytii wapiennej, z niewielkim udziałem detrytusu zielnego i drobnych frakcji piasku (tab. 1, warstwa nr 4). Warstwa ta ma w badanym profilu miąższość 30 cm, jednak z badań prowadzonych na tym stanowisku przez Kowalewskiego i in. (1997) wynika, iż pokłady gytii w tej części torfowiska osiągają miąższość około 2,5 m, a w części centralnej rynny nawet ponad 8 m i zalegają na podłożu mineralnym zbudowanym z piasków drobnych.

Pierwszymi zbiorowiskami torfotwórczymi w tej części stanowiska Bagno Stawek były przypuszczalnie szuwały wielkoturzycowe, przekształcające się stopniowo w zbiorowiska zaroślowe (łozowiska) lub inicjalne zbiorowiska leśne, o czym świadczą warstwy torfu turzycowego (warstwa 3), a następnie drzewno-turzycowego, zielno-drzewnego i drzewno-zielnego (warstwa 2). Stopień rozkładu torfu stopniowo maleje, od wartości H6 (wg skali von Posta) w dolnych warstwach, do H3 na głębokości około 77 cm. Stropową warstwę złoża stanowią bardzo słabo rozłożone torfy mszyste i zielno-mszyste, budowane głównie przez szczątki mchów brunatnych z rodzaju *Drepanocladus*, *Polytrichum*, miejscami również *Paludella*. Ponadto bardzo niewielki, ale stały udział mają

szczątki torfowców. Nieco większe znaczenie odgrywają one jedynie w cienkiej warstwie na głębokości 25-20 cm. Odczyn w całym badanym profilu jest alkaliczny lub bliski obojętnego: w warstwie gytii pH jest bliskie 8, natomiast w warstwach torfowych mieści się w zakresie od 6,5 do 7,3.

Tabela 1. Opis warstw w profilu nr 1 z torfowiska Bagno Stawek

Table 1. Layer description in the Bagno Stawek 1 profile

Nr warstwy głównej Main layer no.	Głębokość Depth [cm]	Cechy osadu Deposit features
1	0-50	ciemnobrązowy <b>torf zielno-mszysty</b> ; udział mchów z rodzaju <i>Cinclidium</i> , <i>Polytrichum</i> , <i>Drepanocladus</i> , <i>Paludella</i> , pojedynczo <i>Sphagnum</i> ; liczne nasiona <i>Betula</i> ; miejscami dominacja składnika mszystego; jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)3</b> , <b>Th<sup>0</sup>1</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)+</b> , <b>DI+</b> , <b>Dh+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 0 (H2); pH=6,7-6,9
	50-77	brązowo-czarny, b. słabo rozłożony <b>torf mszysto-zielny</b> ; liczne nasiona Caryophyllaceae, orzeszki <i>Carex</i> ; pojedynczo gałązki <i>Betula</i> ; struktura jednorodna, włóknisto-gąbczasta; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)2</b> , <b>Th<sup>0</sup>2</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)+</b> , <b>DI+</b> , <b>Dh+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 0 (H1)
2	77-102	szaro-czarny, słabo rozłożony <b>torf drzewno-zielny</b> ; miejscami liczne radicle turzyc, pojedynczo nasiona Caryophyllaceae; struktura jednorodna, włóknisto-gąbczasta, pilśniowata; <b>Th<sup>1</sup>3</b> , <b>TI<sup>1</sup>1</b> , <b>Tb<sup>1</sup>(hypn.)+</b> , <b>DI+</b> ; <b>Dh+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 1 (H3); pH=6,5
	102-110	prawie czarny, słabo rozłożony <b>torf zielno-drzewny</b> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>TI<sup>1</sup>3</b> , <b>Th<sup>1</sup>1</b> , <b>DI+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 1 (H4)
	110-150	prawie czarny, słabo rozłożony <b>torf drzewno-turzycowy</b> ; struktura jednorodna, włóknisto-pilśniowata; <b>Th<sup>1</sup>(radic.)3</b> , <b>TI<sup>1</sup>1</b> , <b>Dh+</b> , <b>DI+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 1 (H4); pH=6,8
3	150-167	prawie czarny, średnio rozłożony <b>torf turzycowy</b> ; pojedynczo orzeszki <i>Carex</i> ; struktura jednorodna, pilśniowata; <b>Th<sup>2</sup>(radic.)4</b> , <b>DI+</b> , <b>Dh+</b> , <b>TI<sup>1</sup>+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 1 (H5)
	167-170	średnio rozłożony <b>torf turzycowy z gytia wapienną</b> ; struktura jednorodna, pilśniowata; <b>Th<sup>2</sup>(radic.)3</b> , <b>Lc1</b> , <b>Dh+</b> , <b>DI+</b> ; lim.0, strf.0, elas.2, sicc.3; humo 2 (H6)
4	170-200	jasnoszara <b>gytia wapienna z detrytusem zielnym</b> ; pojedynczo orzeszki <i>Cladidium mariscus</i> , nasiona <i>Najas</i> i ziarna piasku; struktura jednorodna, galaretowata; <b>Lc3</b> , <b>Dh1</b> , <b>Th(radic.)+</b> , <b>Gmin+</b> ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.3; pH=7,7

### Bagno Stawek, profil nr 2

Drugi profil, o miąższości 3 m, pobrano w części północno-zachodniej torfowiska, w odległości około 60 m od skraju torfowiska i około 30 m od granicy lasu, w fitocenozie *Caricetum diandrae* (Bloch-Orłowska 2005). W profilu wyróżniono 4 podstawowe warstwy (tab. 2).

W spągowej części profilu występuje gytia wapienna z udziałem detrytusu zielnego, a w górnym odcinku tej warstwy również z domieszką torfu turzycowego (por. tab. 2, warstwa 4). W tej części torfowiska ogólna miąższość gytii wynosi nieco ponad 1 m (por. Kowalewski i in. 1997). Powyżej zalegają warstwy torfu turzycowego (warstwa 3). Powstały one prawdopodobnie ze szczątków roślin tworzących fitocenozy szuwarów wielkoturzycowych. Brak jest natomiast składnika drzewnego, obecnego w występujących na podobnych głębokościach

warstwach profilu nr 1. Kolejna warstwa torfu powstała z fitocenozy mechowiskowych. Początkowo cechowały się one znacznym udziałem turzyc, a następnie wybitną przewagą mchów brunatnych, w tym *Paludella* i *Cinclidium* (warstwa 2). Stropową część stanowi 25-centymetrowa warstwa bardzo słabo rozłożonego torfu torfowcowego (warstwa 1). W profilu znacząco zmniejsza się stopień rozkładu torfu, od H6 w dolnych warstwach, do H2 w górnych, natomiast odczyn jest, podobnie jak w przypadku profilu 1, alkaliczny i dość wyrównany.

Tabela 2. Opis warstw w profilu nr 2 z torfowiska Bagno Stawek.

Table 2. Layer description in the Bagno Stawek 2 profile

Nr warstwy głównej Main layer no.	Głębokość Depth [cm]	Cechy osadu Deposit features
1	0-25	żółto-brunatny, b. słabo rozłożony <b>torf torfowcowy</b> ; struktura gąbczasta; <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)4</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 0 (H1); pH=7,6
2	25-100	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony <b>torf mszysty</b> ; bardzo licznie <i>Paludella</i> , <i>Cinclidium</i> i in. mchy brunatne; struktura gąbczasta; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)4</b> , <b>Th<sup>0</sup>(radic.)+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 0 (H1); pH=7,5
	100-110	brązowy, b. słabo rozłożony <b>torf mszysto-turzycowy</b> ; udział <i>Paludella</i> , <i>Tomentypnum</i> i in. mchy brunatne; struktura gąbczasta; <b>Th<sup>0</sup>(radic.)2</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)2</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 0 (H2); pH=7,2
3	110-200	brązowy, słabo rozłożony <b>torf turzycowy</b> ; struktura gąbczasto-włóknista; <b>Th<sup>1</sup>(radic.)4</b> , <b>D1+</b> , <b>Dh+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 1 (H3); pH=7,7
	200-250	brązowy, średnio rozłożony <b>torf turzycowy</b> ; struktura gąbczasto-włóknista; <b>Th<sup>2</sup>(radic.)4</b> , <b>Dh+</b> ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.3; humo 2 (H5)
4	250-260	szarobrazowa <b>gytia wapienna z torfem turzycowym i z detrytusem zielnym</b> ; struktura włóknisto-mazista; <b>Lc2</b> , <b>Th<sup>3</sup>(radic.)1</b> , <b>Dh1</b> ; lim.0, strf.0, elas.1, sicc.3
	260-300	szarobrazowa <b>gytia wapienna z detrytusem zielnym</b> ; struktura mazista; <b>Lc3</b> , <b>Dh1</b> , <b>Th(radic.)+</b> ; lim.1, strf.0, elas.1, sicc.3

Zmiany sukcesyjne zachodzące w tej części torfowiska Bagno Stawek są w znacznej części zbliżone do sekwencji opisanej dla profilu nr 1. Przebiegała ona od szuwarów wielkoturzycowych, zarastających wypłycone jezioro, po układy turzycowo-mszyste, które następnie zostały zastąpione przez zbiorowiska z dominacją torfowców. W porównaniu do profilu nr 1 brak jest stadiów sukcesyjnych z udziałem gatunków drzewiastych.

### Gołubie

Profil, o miąższości 1,5 m, pobrany został około 40 m od brzegu torfowiska, w fitocenozie *Caricetum diandrae* (Bloch-Orłowska 2005). W tabeli 3 przedstawiono szczegółowy opis 4 wyróżnionych podstawowych warstw.

Torfowisko koło Gołubia charakteryzuje się najpłytszym, spośród wszystkich analizowanych obiektów, złożem torfowym. Pokład torfu w miejscu pobrania profilu ma miąższość 43 cm (por. tab. 3, warstwy 1-3) i zalega na znaczniejszej warstwie gytii grubodetrytusowej (warstwa 4). Torfowisko to powstało wskutek zarośnięcia zbiornika wodnego, przy czym proces łądowania został przyspieszony po wykopaniu rowu odwadniającego. Świadczą o tym występujące tuż

nad gytią warstwy słabo rozłożonego torfu zielnego i mszystego. Całość profilu jest silnie przewodniona. Odczyn osadu jest zbliżony do neutralnego i waha się w zakresie 5,9-6,3.

Tabela 3. Opis warstw w profilu z torfowiska Gołubie

Table 3. Layer description in the Gołubie profile

Nr warstwy głównej Main layer no.	Głębokość Depth [cm]	Cechy osadu Deposit features
1	0-30	ciemnobrunatny, b. słabo rozłożony, silnie uwodniony <b>torf mszysty</b> ; liczne gałązki i listki <i>Cinclidium</i> ; struktura jednorodna, włóknista; $Tb^0(Drep.)4$ , $Th^0+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=5,9
2	30-35	hiatus – warstwa wody
3	35-43	brunatny, słabo rozłożony, silnie uwodniony <b>torf zielny</b> ; struktura jednorodna, pilśniowata; $Th^4$ , $Tb^1(hypn.)+$ ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.2; humo 1 (H3)
4	43-150	oliwkowo-brązowa, silnie uwodniona <b>gytia grubodetrytusowa</b> ; gałązki i listki Bryales oospory Charales, owoc <i>Potamogeton</i> ; struktura jednorodna, galaretowata; $Ld4$ , $Tb(hypn.)+$ , $Dh+$ , $Dg+$ ; lim.0, strf.0, elas.1, sicc.2; pH=6,1-6,2

### Miszewo

Profil, o miąższości 6 m, pobrany został w centralnej części torfowiska, około 50 m od jego brzegu, w fitocenozie *Caricetum chordorrhizae* (Bloch-Orłowska 2005). W profilu wyróżniono 6 podstawowych warstw, scharakteryzowanych w tabeli 4.

Tabela 4. Opis warstw w profilu z torfowiska Miszewo

Table 4. Layer description in the Miszewo profile

Nr warstwy głównej Main layer no.	Głębokość Depth [cm]	Cechy osadu Deposit features
1	0-5	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf torfowcowy</b> ; <i>Sphagnum teres</i> ; struktura jednorodna, włóknista; $Tb^0(Sphag.)4$ , $Tb(hypn.)^0+$ , $Th^0+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1); pH=4,7
	5-10	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf mszysto-torfowcowy</b> ; udział mchów z rodzaju <i>Aulacomnium</i> , <i>Calliergon</i> bardzo liczne orzeszki <i>Carex</i> ; struktura jednorodna, włóknista; $Tb^0(Sphag.)2$ , $Tb^0(hypn.)2$ , $Th^0+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1);
2	10-67	ciemnobrunatny, b. słabo rozłożony, średnio uwodniony <b>torf mszysto-turzycowy</b> ; pojedynczo ziarna piasku; struktura jednorodna, włóknisto-ziarnista; $Th^0(radic.)3$ , $Tb^0(hypn.)1$ , $Tb^0(Sphag.)+$ , $(Gmin+Gmaj)+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=4,9-5,6;
	67-79	ciemnobrunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf turzycowo-mszysty</b> ; pojedynczo gałązki <i>Oxycoccus palustris</i> ; struktura jednorodna, włóknisto-gąbczasta; $Tb^0(hypn.)3$ , $Th^0(radic.)1$ , $Dh+$ ; 0 lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=5,7;
	79-120	oliwkowo-brunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf mszysto-turzycowy</b> ; pojedynczo gałązki <i>Betula</i> , ziarna piasku; struktura jednorodna, włóknista; $Th^0(radic.)3$ , $Tb^0(hypn.)1$ , $DI+$ , $Gmin+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=5,3-6,1;



3	120-200	jasnobrunatny, słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf drzewno-turzycowy</b> ; pojedynczo gałązki <i>Betula</i> , nasiona <i>Comarum palustre</i> , orzeszki <i>Carex</i> , ziarna piasku; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>1</sup>(radic.)<sub>3</sub></b> , <b>Tl<sup>1</sup></b> , <b>Dl<sup>+</sup></b> , <b>Dh<sup>+</sup></b> , <b>Gmin<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 1 (H4); pH=5,6;
	200-274	ciemnobrunatny, słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf turzycowy</b> ; pojedynczo gałązki Bryales, ziarna piasku miejscami nieco większy udział składnika mszystego; struktura jednorodna, włóknisto-piłśniowata; <b>Th<sup>1</sup>(radic.)<sub>4</sub></b> , <b>Tb<sup>1</sup>(hypn.)<sup>+</sup></b> , <b>Dl<sup>+</sup></b> , <b>Dh<sup>+</sup></b> , <b>Gmin<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 1 (H3); pH=5,6-6,2;
	274-300	ciemnobrunatny, średnio rozłożony <b>torf turzycowy</b> ; bardzo liczne orzeszki <i>Carex</i> , pojedynczo tkanki <i>Phragmites australis</i> i ziarna piasku; struktura jednorodna, włóknisto-mazista; <b>Th<sup>2</sup>(radic.)<sub>4</sub></b> , <b>Dh<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.2; humo 2 (H5); pH=5,7;
	300-314	ciemnobrunatny, średnio rozłożony <b>torf drzewno-turzycowy</b> ; pojedynczo mchy Bryales; struktura jednorodna, włóknisto-piłśniowata; <b>Th<sup>2</sup>(radic.)<sub>2</sub></b> , <b>Tl<sup>2</sup></b> , <b>Tb<sup>2</sup>(hypn.)<sup>+</sup></b> , <b>Dh<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.2; humo 2 (H5); pH=5,7;
	314-360	brunatny, słabo rozłożony <b>torf turzycowy</b> ; pojedynczo owoce <i>Alnus</i> , <i>Betula</i> , orzeszki <i>Carex</i> ; struktura jednorodna, włóknisto-piłśniowata; <b>Th<sup>1</sup>(radic.)<sub>4</sub></b> , <b>Tl<sup>1</sup></b> , <b>Dh<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 1 (H4);
4	360-400	brunatno-czarny, średnio rozłożony <b>torf drzewno-zielny</b> ; struktura jednorodna, włóknisto-mazista; <b>Th<sup>3</sup></b> , <b>Tl<sup>3</sup></b> , <b>Dl<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.2; humo 2 (H5); pH=6,0;
	400-500	brunatno-czarny, silnie rozłożony <b>torf drzewno-zielny</b> ; pojedynczo gałązki Bryales, ziarna piasku; miejscami większy udział składnika drzewnego; struktura jednorodna, włóknisto-mazista; <b>Th<sup>3</sup></b> , <b>Tl<sup>3</sup></b> , <b>Tb<sup>3</sup>(hypn.)<sup>+</sup></b> , <b>Dl<sup>+</sup></b> , <b>Dh<sup>+</sup></b> , <b>Gmin<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.2, sicc.2; humo 3 (H7); pH=6,2-6,3;
5	500-575	silnie rozłożony <b>torf zielny</b> ; liczne owoce <i>Potamogeton</i> , pojedynczo gałązki Bryales, oospory Charales, ziarna piasku; struktura jednorodna, mazista; <b>Th<sup>4</sup></b> , <b>Tb(hypn.)<sup>4</sup></b> , <b>Dl<sup>+</sup></b> , <b>Dg<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.2, sicc.2; humo 3 (H8);
6	575-600	<b>gytia grubodetrytusowa</b> ; pojedynczo ziarna piasku, drobne fragmenty korzeni <i>Typha</i> owoce <i>Potamogeton</i> , drobne szczątki bezkręgowców, owoc <i>Alnus</i> ; struktura jednorodna, mazista; <b>Ld<sub>4</sub></b> , <b>Th(radic.)<sup>+</sup></b> , <b>Gmin<sup>+</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.1, sicc.2.

Proces torfotwórczy na torfowisku Miszewo rozpoczął się od akumulacji szczątków roślinnych pochodzących prawdopodobnie ze zbiorowisk szuwarowych, które rozwijały się na osadach limnicznych w postaci gytii grubodetrytusowej (por. tab. 4, warstwa 6). Fitocenozy szuwarowe wytworzyły warstwę silnie rozłożonego torfu zielnego (warstwa 5). Kolejne warstwy silnie rozłożonego torfu drzewno-zielnego (warstwa 4), dokumentują tendencje sukcesyjne w kierunku zbiorowisk leśnych i równocześnie wskazują na stopniowe obniżanie się poziomu wody w torfowisku. W wyższych partiach profilu występuje seria naprzemiennie ułożonych warstw torfu turzycowego oraz drzewno-turzycowego, o zróżnicowanym, stopniowo malejącym stopniu rozkładu (warstwa 3). Taki układ i cechy osadu są dowodem znaczących zmian hydrologicznych prowadzących w efekcie do ogólnego podniesienia się lustra wody na torfowisku. Wskaźnikiem takiego kierunku przemian warunków środowiskowych jest zanik składnika drzewnego na głębokości 120 cm. Zalegająca powyżej warstwa torfu (warstwa 2) zbudowana jest w różnych proporcjach ze składników mszystego oraz turzycowego. Charakteryzuje się ona bardzo słabym stopniem rozkładu, co wskazuje na stabilne i wysokie uwodnienie torfowiska na ówczesnym etapie jego rozwoju. Takie warunki hydrologiczne umożliwiły rozwój fitocenozy me-

chowiskowych, charakterystycznych dla torfowisk soligenicznych, zasilanych przez wody podziemne dopływające z warstw wodonośnych przyległych terenów. Przypowierzchniowy odcinek profilu składa się z dwóch bardzo płytkich warstewek torfu mszysto-torfowcowego i torfowcowego (warstwa 1), co wskazuje na zmiany sukcesyjne w kierunku rozwoju układów przejściotorfowiskowych. Odczyn w przeważającej części profilu był zbliżony do neutralnego i wahał się w wąskim zakresie: od 5,5 do 6,0 pH. Nieco niższy odczyn zanotowano jedynie w warstwie przypowierzchniowej, gdzie wartości współczynnika pH malały od 5,1 do 4,7. Ogólną cechą omawianego profilu jest występowanie w większości warstw niewielkiej ilości piasku, pochodzącego przypuszczalnie ze spływów powierzchniowych lub eolicznego transportu z okresowo odlesionych wyniesień otaczających torfowisko.

### Przywidz

Profil, o miąższości 4 m, pobrano w części południowo-wschodniej torfowiska, w odległości około 50 m od jego brzegu, w obrębie fitocenozy zbiorowiska zaklasyfikowanego do związku *Caricion lasiocarpae*, lecz ze względu na znaczną domieszkę gatunków wysokotorfowiskowych nawiązującego do inicjalnych fitocenoz mszarnych ze związku *Sphagnion magellanici* (Bloch-Orłowska 2005). Szczegółowy opis 6 podstawowych warstw przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Opis warstw w profilu z torfowiska Przywidz

Table 5. Layer description in the Przywidz profile

Nr warstwy głównej Main layer no.	Głębokość Depth [cm]	Cechy osadu Deposit features
1	0-5	oliwkowo-brunatny, b. słabo rozłożony <b>torf torfowcowy</b> ; struktura jednorodna, gąbczasta; <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)4</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Polyt.)+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1);
2	5-26	ciemnobrunatny, b. słabo rozłożony <b>torf mszysto-torfowcowy</b> ; <i>Sphagnum</i> sect. <i>Palustris</i> , pojedynczo listki i gałązki <i>Polytrichum</i> , liście <i>Oxycoccus palustris</i> , korzonki Ericaceae; struktura jednorodna, gąbczasta; <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)3</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Polyt.)1</b> , <b>Th+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=6,8-6,9;
	26-50	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony, silnie uwodniony <b>torf mszysto-zielno-torfowcowy</b> ; <i>Sphagnum</i> sect. <i>Palustris</i> , licznie <i>Polytrichum</i> , <i>Aulacomnium</i> , dość licznie liście <i>Oxycoccus palustris</i> , korzonki Ericaceae; struktura jednorodna, gąbczasto-włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)2</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Polyt.)1</b> , <b>Th<sup>0</sup>1</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=6,8;
3	50-55	ciemnobrunatny, b. słabo rozłożony, silnie uwodniony <b>torf mszysto-zielny</b> ; licznie gałązki <i>Polytrichum</i> , pędy <i>Oxycoccus palustris</i> , korzonki Ericaceae; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>0</sup>2</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)2</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=5,4;
	55-61	hiatus
	61-65	ciemnobrunatny b. słabo rozłożony, silnie uwodniony <b>torf torfowcowo-turzczykowy</b> ; <i>Sphagnum teres</i> , <i>Sphagnum</i> sect. <i>Cuspidata</i> et <i>Palustris</i> ; pojedynczo nasiona <i>Meyanthes trifoliata</i> , ziarna piasku; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>0</sup>(radic.)3</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)1</b> , <b>Gmin+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2);
	65-68	hiatus – warstwa wody

	68-76	ciemnobrunatny, b. słabo rozłożony, silnie uwodniony <b>torf mszysto-turzycowy</b> ; gałązki <i>Polytrichum</i> , <i>Sphagnum teres</i> , pojedynczo pędy <i>Oxycoccus palustris</i> , korzonki Ericaceae; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>0</sup>(radic.)3</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)1</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=5,6;
	76-85	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony, silnie uwodniony <b>torf torfowcowo-turzycowy</b> ; <i>Sphagnum</i> sect. <i>Cuspidata</i> , pojedynczo pędy <i>Oxycoccus palustris</i> , korzonki Ericaceae; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>0</sup>(radic.)3</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)1</b> , <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1);
	85-95	hiatus – warstwa wody
	95-120	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony, średnio uwodniony <b>torf mszysty</b> ; dominacja mchów z rodzaju <i>Drepanocladus</i> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)4</b> , <b>Th<sup>0</sup>(radic.)+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 0 (H1); pH=5,4;
4	120-190	ciemnobrunatny, średnio rozłożony <b>torf mszysto-turzycowy</b> ; udział tkanek <i>Menyanthes trifoliata</i> , kora <i>Betula</i> ; struktura jednorodna, ziarnista; <b>Th<sup>3</sup>(radic.)3</b> , <b>Tb<sup>3</sup>(hypn.)1</b> ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.3; humo 2 (H6); pH=5,3-5,5;
	190-200	brunatny, słabo rozłożony <b>torf drzewno-mszysto-zielny</b> ; struktura jednorodna, ziarnista; <b>Th<sup>2</sup></b> , <b>Tb<sup>3</sup>(hypn.)1</b> , <b>Tl<sup>1</sup></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.3; humo 1 (H4); pH=5,6;
	200-270	brunatny, średnio rozłożony <b>torf zielny</b> ; orzeszki <i>Carex</i> , liście i gałązki <i>Oxycoccus palustris</i> , Bryales, nasiona <i>Menyanthes trifoliata</i> , ziarna piasku; miejscami zaznacza się struktura jednorodna, ziarnista; <b>Th<sup>2</sup>4</b> , <b>Tl<sup>2</sup>+</b> , <b>Tb<sup>2</sup>(hypn.)+</b> , <b>(Gmaj+Gmin)+</b> ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.3; humo 2 (H5); pH=5,4;
5	270-285	ciemnobrunatny, silnie rozłożony <b>torf zielny</b> ; liczne orzeszki <i>Carex</i> ; struktura jednorodna, ziarnisto-włóknista; <b>Th<sup>3</sup>4</b> , <b>Gmin+</b> ; lim.0, strf.0, elas.2, sicc.3; humo 3 (H8);
6	285-366	brunatno-czarna <b>gytia drobnodetrytusowa</b> ; tkanki <i>Nymphaea</i> , liczne oospory Charales, owoc <i>Potamogeton</i> , ziarna piasku; struktura jednorodna, ziarnisto-mazista; <b>Ld4</b> , <b>Dh+</b> , <b>Gmin+</b> ; lim.0, strf.0, elas.1, sicc.3; pH=7,2;
	366-400	oliwkowo-brunatna <b>gytia żelazista</b> , podłużne ciemne smugi; struktura jednorodna, mazista; <b>Lf4</b> ; lim.1, strf.0, elas.1, sicc.3; pH=6,8;

Sekwencja warstw w badanym profilu rozpoczyna się od mięszszego, ponad metrowego pokładu, budowanego początkowo przez warstwę gytii żelazistej, a następnie gytii drobnodetrytusowej (por. tab. 5, warstwa 6). W warstwach tych odnaleziono liczne oospory *Charales* oraz tkanki i owoce roślin wodnych z rodzajów *Nymphaea* i *Potamogeton*. Powyżej zalegają grube warstwy torfu zielnego i mszysto-turzycowego, przedzielone płytką warstwą torfu drzewno-mszysto-zielnego (warstwy 4-5). Cała omawiana część profilu charakteryzuje się zróżnicowanym stopniem rozkładu torfu oraz słabo kwaśnym odczynem (pH=4,5-5,1), znacznie niższym od odczynu spągowych warstw gytii (pH=5,9-6,4). Część podstropową, począwszy od poziomu 120 cm, tworzą torfy mszyste, mszysto- i torfowcowo-turzycowe, ze stałym, znikomym udziałem szczątków roślin z rodziny Ericaceae, zwłaszcza *Oxycoccus palustris* (warstwa 3). Na głębokości 50-100 cm ciągłość osadu torfowego zaburzona jest przez 3 luki wypełnione wodą. Powyżej 50 cm znacząco wzrasta udział składnika torfowcowego (warstwa 2), aż po jego całkowitą dominację w wierzchniej warstwie (warstwa 1). Począwszy od głębokości 45 cm zaznacza się znaczny wzrost odczynu torfu, z wartości pH zbliżonych do 5,0 na 6,7-6,9. Fakt ten wskazuje na zwiększenie oddziaływania zasobniejszych w jony zasadowe wód zasilających torfowisko. Kierunek zmiany kwasowości w połączeniu z typem torfu w przypowierzchniowej części profilu wskazuje, że na tym etapie rozwoju torfowisko w przewodzie

było zasilane względnie stabilnie przez wody podziemne, co sprzyjało rozwojowi emersyjnych, bezdrzewnych fitocenoz mechowiskowych. Z kolei współczesne warunki hydrologiczne cechuje rosnąca rola wód opadowych, na co wskazuje m.in. udział w obecnej fitocenozie torfowców właściwych dla torfowisk przejściowych i wysokich, które wypierają mchy brunatne i czynnie obniżają kwasowość na powierzchni torfowiska.

### Rotenbark

Profil, o miąższości 6 m, pobrano w centralnej części torfowiska, około 15 m od jego brzegu, w fitocenozie *Sphagnetum magellanici* (Bloch-Orłowska 2005). W tabeli 6 przedstawiono szczegółowy opis 4 wyróżnionych warstw podstawowych.

Tabela 6. Opis warstw w profilu z torfowiska Rotenbark

Table 6. Layer description in the Rotenbark profile

Nr warstwy głównej Main layer no.	Głębokość Depth [cm]	Cechy osadu Deposit features
1	0-27	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf torfowcowy</b> ; <i>Sphagnum</i> sect. <i>Cuspidata</i> et <i>Acutifolia</i> , pojedynczo <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> ; struktura jednorodna, włóknista; $Tb^0(Sphag.)4$ , $Th^0+$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, +sicc.2; humo 0 (H1); pH=3,3;
2	27-41	brunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf mszysto-turzcowy</b> ; pojedynczo liście <i>Oxycoccus palustris</i> , nasiona <i>Menyanthes trifoliata</i> ; struktura jednorodna, włóknista; $Th^0(radic.)2$ , $Tb^0(hypn.)2$ , $Tb^0(Sphag.)+$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=3,8;
	41-136	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony <b>torf turzcowy</b> ; miejscami nasiona <i>Menyanthes trifoliata</i> , orzeszki <i>Carex</i> ; miejscami większy udział składnika mszystego; struktura jednorodna, włóknisto-piłśniowata; $Th^0(radic.)4$ , $Tb^0(hypn.)+$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=4,8-5,7;
	136-195	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf mszysto-turzcowy</b> ; orzeszki <i>Carex</i> ; struktura jednorodna, włóknista; $Th^0(radic.)3$ , $Tb^0(hypn.)1$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=5,6-5,9;
	195-200	b. słabo rozłożony, silnie uwodniony <b>torf turzcowo-mszysty</b> ; jednorodny, struktura włóknista; $Tb^0(hypn.)2$ , $Th^0(radic.)2$ , $Dh+$ ; 1 lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=5,6;
	200-269	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony <b>torf turzcowo-mszysty</b> ; struktura jednorodna, włóknista; $Tb^0(hypn.)3$ , $Th^0(radic.)1$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=5,7-6,0
	269-300	brunatny, b. słabo rozłożony, średnio uwodniony <b>torf mszysty</b> ; nasiono <i>Menyanthes trifoliata</i> ; struktura jednorodna, włóknisto-piłśniowata; $Tb^0(hypn.)4$ , $Th^0(radic.)+$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1); pH=5,6;
	300-364	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony <b>torf mszysto-turzcowy</b> ; orzeszki <i>Carex</i> ; nasiono <i>Menyanthes trifoliata</i> ; struktura jednorodna, pilśniowato-mazista; $Th^0(p.cari.)3$ , $Tb^0(hypn.)1$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.2; humo 0 (H1);
	364-397	brunatny, b. słabo rozłożony <b>torf turzcowo-mszysty</b> ; nasiono <i>Menyanthes trifoliata</i> ; struktura jednorodna, włóknisto-piłśniowata; $Tb^0(hypn.)3$ , $Th^0(p.cari.)1$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2);
	397-400	jasnobrunatny, słabo rozłożony <b>torf turzcowy</b> ; owoc <i>Nymphaea</i> , nasiono <i>Menyanthes trifoliata</i> ; struktura jednorodna, mazisto-piłśniowata; $Th^1(p.cari.)4$ , $Tb^1(hypn.)+$ , $Dh+$ ; 0 lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 1 (H4);
	400-425	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony <b>torf turzcowo-mszysty</b> ; nasiona <i>Menyanthes trifoliata</i> ; struktura jednorodna, pilśniowata; $Tb^0(hypn.)2$ , $Th^0(p.cari.)2$ , $Dl+$ , $Dh+$ ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1);

	425-473	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony <b>torf mszysty</b> ; miejscami bardzo liczne nasiona <i>Menyanthes trifoliata</i> ; struktura jednorodna, piśniowata; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)<sub>4</sub>, Th<sup>0</sup>(p.cari.)<sub>+</sub>, Dh<sub>+</sub></b> ; lim.1, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1); pH=5,8;
3	473-482	brunatny, b. słabo rozłożony <b>torf turzycowy</b> z ciemnymi smugami; struktura jednorodna, piśniowata; <b>Th<sup>0</sup>(p.cari.)<sub>4</sub>, Tb<sup>0</sup>(hypn.)<sub>+</sub>, Dh<sub>+</sub></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2);
4	482-600	brunatna <b>gytia grubodetrytusowa</b> ; liczne nasiona <i>Najas marina</i> , pojedynczo owoce <i>Potamogeton</i> , ziarna piasku; struktura jednorodna, galaretowata; <b>Ld<sub>4</sub>, Tb(hypn.)<sub>+</sub></b> ; lim.1, strf.0, elas.1, sicc.2; pH=6,1-6,4;

Torfowisko powstało w wyniku złądowienia wypłyconego zbiornika wodnego. Na ponad metrowej grubości warstwie gytii grubodetrytusowej (por. tab. 6, warstwa 4) rozpoczęła się akumulacja torfu turzycowego, budowanego przez szczątki drobnych turzyc oraz pojedynczo mchów brunatnych (warstwa 3). Przymuszczalnie rośliny te tworzyły pło, które nasunęło się na taflę jeziora lub też tworzyły fitocenozy w płytkiej wodzie pokrywającej pokład gytii. W kolejnej warstwie, stanowiącej przeważającą część profilu (warstwa 2), oba składniki – turzycowy i mszysty występują ze zmienną ilościowością. Na uwagę zasługuje bardzo niski stopień rozkładu, utrzymujący się niemal w całym omawianym profilu. Wyjątek stanowi płytka, 3-centymetrowa warstwa torfu turzycowego na głębokości 397-400 cm, której stopień rozkładu był nieco wyższy. Podobnie odczyn torfu jest w tej części profilu dość wyrównany i waha się w zakresie pH od 5,5 do 6,2. Tak długi odcinek profilu torfowego wytworzony ze zbiorowisk roślinnych zdominowanych przez turzycę i mchy brunatne, bez udziału drzew, wskazuje na znaczną stabilność warunków siedliskowych, w tym głównie czynnika hydrologicznego i troficznego. Stabilność ta polegała na wysokim i równocześnie słabo zmiennym uwodnieniu torfowiska, wynikającym z alimentacji przez mezotroficzne wody podziemne, napływające do rynny, w której rozwijało się torfowisko. Najwyższą warstwę o miąższości 27 cm stanowi torf torfowcowy, z niewielkim udziałem *Eriophorum vaginatum* i *Oxycoccus palustris* (warstwa 1). Tak istotna zmiana składu botanicznego torfu świadczy o przyspieszeniu sukcesji zmierzającej do powstania zbiorowisk typowych dla torfowisk wysokich. Potwierdzają to także pomiary kwasowości torfu, która w omawianym odcinku profilu spada z wartości pH=5,0 do pH=3,2 (por. tab. 6).

### Żuromino

Profil, o miąższości 4 m, pobrano w części północnej torfowiska, w odległości około 20 m od jego brzegu, w obrębie fitocenozy *Caricetum lasiocarpae* (Bloch-Orłowska 2005). Wyróżniono w nim 8 podstawowych warstw, które scharakteryzowano poniżej (tab. 7).

Torfowisko powstało, podobnie jak poprzednio omówione, wskutek złądowienia zatoki jeziora, którego znaczna część istnieje do dziś. Sekwencję warstw w profilu rozpoczynają stosunkowo płytkie (około 0,5 m) osady gytii grubodetrytusowej, z nieznacznym udziałem składnika mszystego i zielnego oraz ziaren piasku (tab. 7, warstwa 8). Na nich wytworzyły się warstwy torfu budowanego przez składniki mszysty, zielny i torfowcowy, występujące w różnych pro-

porcjach (warstwy 2-7), a w warstwie stropowej z dominacją składnika torfowcowego (warstwa 1). Charakterystyczną cechą całego omawianego profilu jest brak szczątków drewna – występujące w nim naprzemiennie torfy mszysto-zielne, mszyste, torfowcowe, zielno-torfowcowe i zielno-mszyste wypełniają całe złożę torfowe. Stopień rozkładu torfu jest w przypadku większości warstw bardzo niski, nieznacznie większą wartość ma tylko w części spągowej i przystropowej (por. tab. 7). Odczyn osadów na całej długości profilu zmienia się stopniowo i w bardzo małym zakresie – od wartości pH=6,5 na głębokości 395 cm do pH=5,6 na głębokości 30 cm. Wymienione cechy świadczą, że kolejne warstwy torfu tworzyły się w warunkach stale wysokiego uwodnienia torfowiska, z okresami znaczącego podniesienia się poziomu wody w jeziorze, na co wskazuje seria przerw w ciągłości torfu na odcinku 115-62 cm. W takich warunkach roślinność tworzyły emersyjne, bezdrzewne fitocenozy z wybitnym udziałem mchów brunatnych, na obecnym etapie sukcesji zastąpionych przez torfowce.

Tabela 7. Opis warstw w profilu z torfowiska Żuromino

Table 7. Layer description in the Żuromino profile

Nr warstwy głównej Main layer no.	Głębokość Depth [cm]	Cechy osadu Deposit features
1	0-25	jasnobrunatny, b. słabo rozłożony, średnio uwodniony <b>torf zielno-torfowcowy</b> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)<sub>3</sub>, Th<sup>0</sup>1, Tb<sup>0</sup>(hypn.)<sub>+</sub></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1);
2	25-62	brązowy, słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf mszysto-zielny</b> ; gałązki i liście <i>Oxycoccus palustris</i> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>2</sup>, Tb<sup>1</sup>(hypn.)<sub>2</sub>, Tb<sup>1</sup>(Sphag.)<sub>+</sub>, Dh<sub>+</sub>, Gmin<sub>+</sub></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 1 (H3); pH=5,6-5,9;
	62-67	hiatus – warstwa wody
	67-71	brązowy, słabo rozłożony <b>torf mszysto-zielny</b> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>2</sup>, Tb<sup>1</sup>(hypn.)<sub>2</sub>, Dh<sub>+</sub></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 1 (H3);
	71-80	hiatus – warstwa wody
	80-83	jasnobrązowy, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf zielno-mszysty</b> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)<sub>3</sub>, Th<sup>0</sup>1</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1);
	83-92	hiatus – warstwa wody
	92-100	b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf zielno-mszysty</b> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)<sub>3</sub>, Th<sup>0</sup>1, Tb<sup>0</sup>(Sphag.)<sub>+</sub></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1); pH=6,1
	100-115	hiatus – warstwa wody
3	115-150	ciemnobrązowy, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf mszysto-torfowcowo-zielny</b> ; gałązki <i>Oxycoccus palustris</i> , pojedynczo liście <i>Andromeda polifolia</i> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>2</sup>, Tb<sup>0</sup>(Sphag.)<sub>1</sub>, Tb<sup>0</sup>(hypn.)<sub>1</sub>, Dh<sub>+</sub></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2);
	150-200	brunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf zielno-torfowcowy</b> ; korzonki Ericaceae; struktura jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)<sub>3</sub>, Th<sup>0</sup>1, Tb<sup>0</sup>(hypn.)<sub>+</sub>, Dh<sub>+</sub></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=6,0;
4	200-250	brunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf zielno-mszysty</b> ; gałązki <i>Oxycoccus palustris</i> , korzonki Ericaceae; listki mchów z rodzaju <i>Camptothecium</i> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)<sub>3</sub>, Th<sup>0</sup>1, Tb<sup>0</sup>(Sphag.)<sub>+</sub>, Dh<sub>+</sub></b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=6,1;

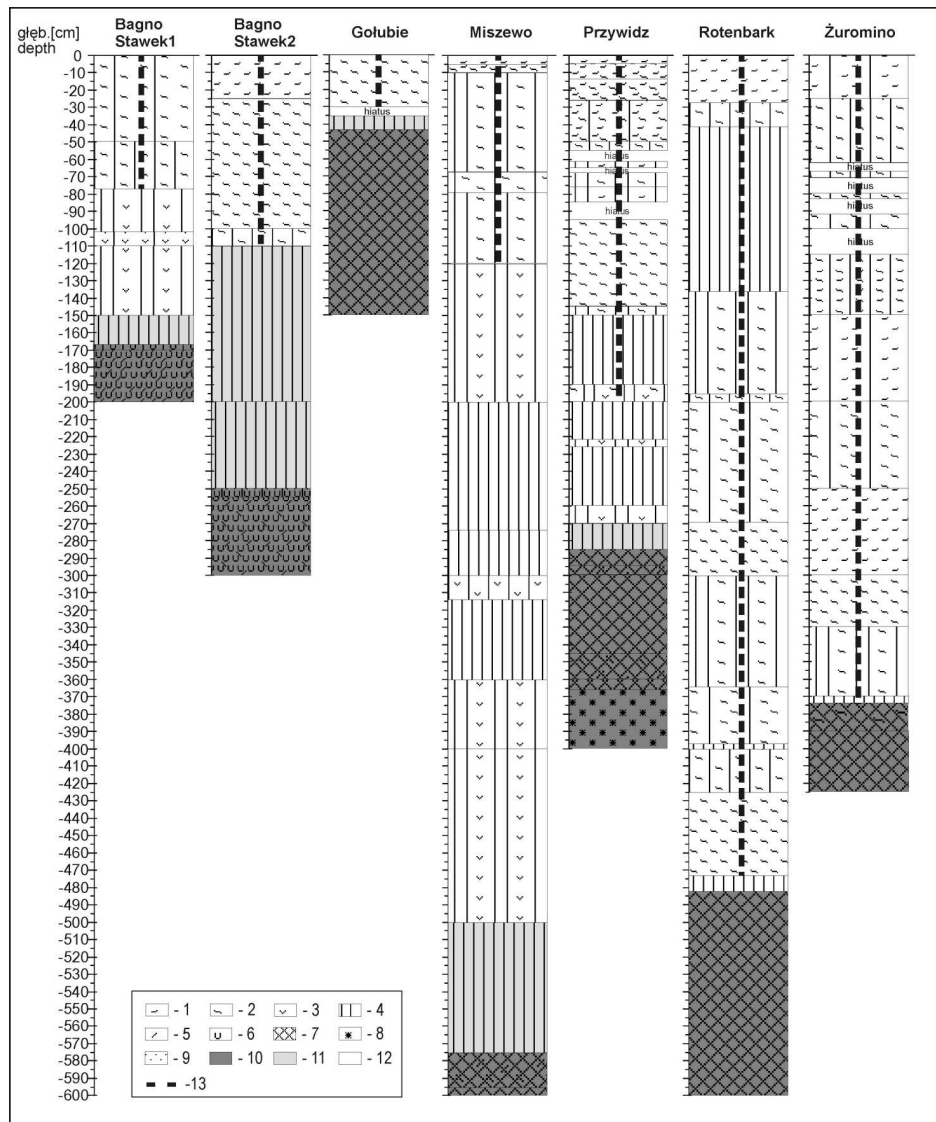
5	250-300	brunatny, b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf torfowcowy</b> ; gałązki <i>Oxycoccus palustris</i> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(Sphag.)4, Tb<sup>0</sup>(hypn.)+, Th<sup>0</sup>+, Dh+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H2); pH=6,2;
6	300-330	jasnobrunatny b. słabo rozłożony, dobrze uwodniony <b>torf mszysty</b> ; pojedynczo tkanki <i>Menyanthes trifoliata</i> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Tb<sup>0</sup>(hypn.)4, Tb<sup>0</sup>(Sphag.)+, Th<sup>0</sup>+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 0 (H1);
7	330-370 370-374	jasnobrunatny, słabo rozłożony <b>torf mszysto-zielny</b> ; orzeszki <i>Carex</i> , pojedynczo nasiona <i>Menyanthes trifoliata</i> i <i>Comarum palustre</i> ; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>1</sup>3, Tb<sup>1</sup>(hypn.)1, Tb<sup>1</sup>(Sphag.)+, Dl+, Dh+, Gmin+</b> ; lim.0, strf.0, elas.4, sicc.2; humo 1 (H4); pH=6,7; brunatny, średnio rozłożony <b>torf zielny</b> ; pojedynczo ziarna piasku; struktura jednorodna, włóknista; <b>Th<sup>2</sup>4, Tb<sup>2</sup>(hypn.)+, Dh+, Gmin+</b> ; lim.0, strf.0, elas.3, sicc.2; humo 2 (H5);
8	374-390 390-425	brązowa <b>gytia grubodetrytusowa z torfem mszystym</b> ; orzeszki <i>Carex</i> , nasiona <i>Menyanthes trifoliata</i> , owoce <i>Potamogeton</i> , kłącze <i>Thelypteris palustris</i> ; jednorodna, włóknista; <b>Ld3, Tb(hypn.)1, Th+</b> ; lim.0, strf.0, elas.2, sicc.2; brązowo-czarna <b>gytia grubodetrytusowa</b> ; orzeszki <i>Carex</i> i <i>Eleocharis</i> , nasiona <i>Menyanthes trifoliata</i> , gałązka <i>Salix</i> , owoc <i>Potamogeton</i> , pojedynczo ziarna piasku struktura jednorodna, mazisto-gruzelkowata; <b>Ld4, Tb(hypn.)+, Th+, Dl+, (Gmin+Gmaj)+</b> ; lim.0, strf.0, elas.1, sicc.3; pH=6,5;

### 3.2. Analiza porównawcza wybranych cech osadów badanych torfowisk

Wyniki badań wskazują, że torfowiska, na których obecnie występuje *Carex chordorrhiza* na Pomorzu, są pod względem niektórych cech stratygraficznych znacząco odmienne, podczas gdy w przypadku innych wykazują szereg podobieństw.

Zasadniczą cechą jest bardzo zróżnicowana miąższość pokładów torfu (ryc. 2). Wynosi ona od 43 cm na stanowisku Gołubie do 575 cm w Miszewie, co mimo braku datowań wieku bezwzględny świadczy o różnym czasie powstania badanych torfowisk, a przynajmniej tych ich części, na których współcześnie występuje turzycyca strunowa.

W odniesieniu do przebiegu serii sukcesyjnych roślinności i środowiskowych warunków akumulacji biogenicznej, rozpatrywane torfowiska łączy fakt, że wszystkie powstały na osadach jeziornych w postaci gytii wapiennej (torfowisko Bagno Stawek), gytii detrytusowej (torfowiska Gołubie, Miszewo, Rotenbark i Żuromino) bądź gytii żelazistej z nakładką gytii detrytusowej (torfowisko Przywidz). Inicjalne zbiorowiska torfotwórcze w zdecydowanej większości przypadków tworzyły gatunki bagienne, rozwijające się w środowisku telmatycznym (wyjątkiem jest torfowisko Żuromino). Miąższość warstw wytworzonych przez roślinność właściwą dla tego typu środowiska akumulacyjnego jest zróżnicowana – od paru decymetrów do niemal 140 cm, przy czym największa różnica występuje pomiędzy dwoma profilami z torfowiska Bagno Stawek, co świadczy o zróżnicowaniu warunków lokalnosiedliskowych w obrębie tego stanowiska. Kolejne etapy sukcesyjne następowały w środowisku terestrycznym, ale zróżnicowanie botaniczne i sekwencja fitocenoz związana z tym etapem są nieco odmienne na poszczególnych torfowiskach. Część z badanych torfowisk charak-



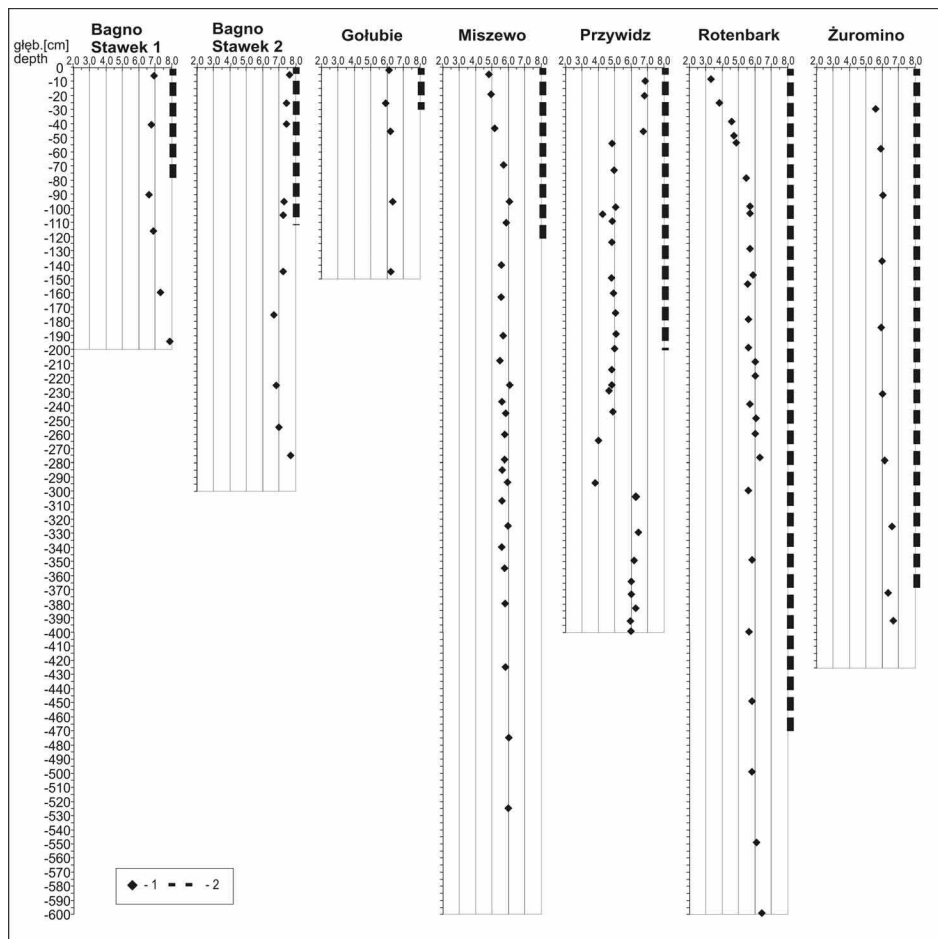
Ryc. 2. Zróźnicowanie stratygraficzne profili na pomorskich stanowiskach *Carex chordorrhiza* oraz zakres warstw powstałych ze zbiorowisk, w których gatunek mógł występować 1 – torf torfowcowy, 2 – torf mszysty, 3 – torf drzewny, 4 – torf zielny, 5 – detrytus zielny, 6 – gytia wapienna, 7 – gytia detrytusowa, 8 – gytia żelazista, 9 – piasek, 10 – środowisko limniczne, 11 – środowisko telmatyczne, 12 – środowisko terestryczne, 13 – hipotetyczne możliwości występowania *Carex chordorrhiza*

Fig. 2. Stratigraphical differentiation of deposits in the Pomeranian localities of *Carex chordorrhiza* and a range of deposits built by plant communities, in which the species could occur 1 – *Sphagnum* peat, 2 – brown moss peat, 3 – ligneous peat, 4 – herbaceous peat, 5 – herbaceous detritus, 6 – calcareous gyttja, 7 – detritus gyttja, 8 – iron gyttja, 9 – sand, 10 – limnic environment, 11 – telmatic environment, 12 – terrestrial environment, 13 – hypothetic possibility of *Carex chordorrhiza* occurrence



teryzuje się obecnością torfu wytworzonego z okresowo występujących zbiorowisk z udziałem gatunków drzewiastych (Bagno Stawek 1, Miszewo, Przywidz), natomiast na pozostałych torfowiskach całość złoża torfowego powstała ze zbiorowisk budowanych przez zielne rośliny naczyniowe i mchy. W niemal całym przeanalizowanych profilach są to mchy brunatne, jedynie w stropowych partiach na Bagnie Stawek 2, w Miszewie, Przywidzu, Rotenbarku i Żurominie zostały one wyparte przez torfowce. Na trzech spośród analizowanych torfowisk (Gołubiu, Przywidzu i w największym stopniu na Żurominie) proces narastania torfu wytworzonego przez fitocenozy mszysto-turzycowe i mszyste był czasowo zaburzony wskutek okresowego zalania powierzchni tych torfowisk, co jednak nie spowodowało zmiany kierunku sukcesji roślinnej.

W odniesieniu do jednego z podstawowych czynników ekologicznych, jakim jest kwasowość środowiska, w którym rozwijają się fitocenozy torfotwórcze, badane torfowiska wykazują niejednakowe cechy (ryc. 3). We wszystkich przypadkach początki ich rozwoju następowały w środowisku alkalicznym lub co najmniej bliskim neutralnego. Na części obiektów (Bagno Stawek 1, 2, Gołubie), wysokie wartości pH występują na całej długości profili, przy czym równocześnie są to trzy najkrótsze spośród wszystkich analizowanych rdzeni. Wskazuje to na nieprzerwane ścisłe powiązanie hydrologiczne roślinności torfotwórczej z oddziaływaniem wód podziemnych zasobnych w jony zasadowe. W przypadku torfowiska Przywidz wartości odczynu gytii i torfu w całym 4-metrowym profilu wykazują odrębny wzorzec: niemal cała warstwa gytii ma odczyn neutralny, występujące powyżej niej warstwy torfu do głębokości około 1m są słabo kwaśne (pH=4,5-5,1), natomiast przypowierzchniowa i powierzchniowa warstwa torfu wytworzyły się w warunkach środowiska neutralnego, co wskazywałoby, że ostatnie etapy rozwoju torfowiska ponownie odbyły się pod wpływem wód dopływających z warstw wodonośnych w utworach mineralnych. Wkraczający obecnie miejscami na powierzchnię torfowiska *Sphagnum magellanicum*, z którego powstała bardzo cienka warstwa torfu sfagnowego, świadczy jednak, że oddziaływanie tych wód zanika w miejscach intensywnego rozwoju kęp. W przypadku utrzymania się fitocenozy z udziałem tego gatunku kwasowość torfu będzie dalej spadała. Na pozostałych torfowiskach (Miszewo, Rotenbark, Żuromino), które równocześnie mają najgrubsze pokłady torfu, wartości pH spadają w stropowych warstwach złoża. Najbardziej wyraźnie zaznacza się to na torfowisku Rotenbark, najsłabiej na torfowisku Żuromino. Taki przebieg krzywych pH świadczy o kierunkowych zmianach warunków siedliskowych, spowodowanych stopniowym zanikiem kontaktu powierzchni torfowisk z ruchliwymi wodami podziemnymi lub powierzchniowymi, stykającymi się uprzednio z podłożem mineralnym i zawierającymi jony zasadowe. Pozostaje to w pełnej zgodności z botanicznymi cechami torfu i współczesnymi fitocenozy, które na wymienionych torfowiskach odznaczają się, w większości przypadków, wkraczaniem lub utrwaloną już obecnością torfowców i innych gatunków acydofilnych.



Ryc. 3. Zróżnicowanie kwasowości gytty i torfu w profilach badanych torfowisk

1 – wartość pH, 2 – hipotetyczne możliwości występowania *Carex chordorrhiza*

Fig. 3. Differentiation of gyttja and peat reaction in profiles of the investigated mires

1 – pH value, 2 – hypothetical possibility of *Carex chordorrhiza* occurrence

#### 4. Dyskusja

Zespół wymienionych stratygraficznych, botanicznych i fizyko-chemicznych cech profili torfowych pozwala na przynajmniej ograniczoną interpretację zagadnienia czasu pojawienia się i możliwości trwania *Carex chordorrhiza* na badanych stanowiskach pomorskich. W literaturze brak jest danych o szczątkach subfossilnych turzycy strunowej z terenu Pomorza, zaś z obszaru północno-wschodniej Polski notowane one były w profilach z Pradoliny Biebrzy – w warstwach stropowych (do 50 cm) (Pałczyński 1975), z głębokości 0-175 cm (Oświt

1973) oraz z 40-60 cm i 150-210 cm (Tołpa 1958). Wspomniane profile nie były jednak datowane. Bazując na wynikach badań fitosocjologicznych własnych i literaturowych, dokumentujących spektrum fitocenotyczne turzycy strunowej, jak również nielicznych danych stratygraficznych, dotyczących subfosalnych układów z udziałem *Carex chordorrhiza* (por. Tołpa 1958; Oświt 1973; Rybniček 1973; Pałczyński 1975; Jankovská, Rybniček 1988; Bloch-Orłowska 2005), podjęto próbę określenia, od kiedy na badanych torfowiskach istniały warunki potencjalnie dogodne dla osiedlenia się i trwania omawianego gatunku.

Na poszczególnych stanowiskach hipotetyczne możliwości pojawienia się *Carex chordorrhiza* są różne. Pokłady torfów powstałych ze zbiorowisk, w których mogła się pojawić turzycza strunowa, mają największą miąższość na torfowiskach w Rotenbarku i Żurominie (odpowiednio 473 i 370 cm). Jednocześnie w obu przypadkach stanowią one prawie całe złoża torfowe, zatem *Carex chordorrhiza* hipotetycznie mogła występować na tych stanowiskach niemal od początków rozwoju wymienionych torfowisk (por. ryc. 2). Podobnie jest w przypadku torfowiska w Gołubiu. Tutaj jednak miąższość całego złoża torfowego wynosi zaledwie 43 cm, a zatem torfowisko to powstało stosunkowo niedawno i zdecydowanie najpóźniej ze wszystkich badanych. Bagno Stawek oraz torfowiska w Przywidzu i Miszewie mają pokłady torfu o zróżnicowanej miąższości – od 167 do 575 cm, zaś warunki siedliskowe i zbiorowiska potencjalnie korzystne dla badanego gatunku pojawiły się w późniejszym etapie rozwoju tych torfowisk i wytworzyły pokłady o miąższości od 80 do 200 cm (por. ryc. 2).

Rozpatrując uzyskane wyniki badań w kontekście relikтового charakteru *Carex chordorrhiza*, czyli przyjmując maksymalnie długi czas trwania gatunku w warunkach korzystnych dla jego występowania, można założyć, że torfowisko w Rotenbarku mogłoby być „najstarszym” a Gołubie „najmłodszym” spośród wszystkich badanych stanowisk. Jednocześnie należy podkreślić, że sam fakt występowania siedlisk potencjalnie dogodnych nie przesądza o rzeczywistym występowaniu gatunku i równie prawdopodobne jest to, że turzycza strunowa na wszystkich stanowiskach pojawiła się dopiero na ostatnim etapie ich rozwoju. Niemniej jednak bardzo zróżnicowana miąższość złóż torfowych oraz warstw powstałych ze zbiorowisk potencjalnie dogodnych dla turzycy strunowej, mogą stanowić przesłanki do traktowania tego gatunku jako reliktu wędrującego na obszarze Pomorza.

Opracowania z innych regionów Europy wskazują na różny czas występowania omawianego taksonu w przeszłości. W północnej Holandii stwierdzono obecność szczątków *Carex chordorrhiza* w warstwach datowanych na środkowy plejstocen (44 600 ±1900/-1500 B.P.) (Cappers, Bottema 2003), natomiast w południowych Czechach odnaleziono jej szczątki pochodzące zarówno z późnego gólcjału, jak i holocenu (Jankovská, Rybniček 1988). Wspomniane materiały subfosalne datowane były na okresy: młodszy dryas i preborealny na torfowisku Červené Bláto, okres preborealny na torfowisku Bláto oraz okresy: borealny i atlantycki na torfowisku Mokré Louky (por. Jankovská, Rybniček 1988). Może to świadczyć o możliwości przemieszczania się gatunku w skali re-

gionalnej, wraz z pojawianiem się dogodnych dla niego siedlisk. To z kolei wskazywałoby, iż powinien być on traktowany jako tzw. relikw wędrujący, czyli gatunek, który po okresie ograniczonego zasięgu, ukształtowanego przez przemiany klimatyczne, zaczął się ponownie rozprzestrzeniać (por. Vul'f 1941; Szafer 1964; Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002). Decydującą rolę w osiedlaniu się turzycy strunowej należałoby zatem przypisywać odpowiednim lokalnym warunkom siedliskowo-fitocenotycznym oraz stadium sukcesyjnemu, w jakim znajduje się dane torfowisko, nie zaś ogólnie panującym warunkom klimatycznym. Podobną sytuację obserwowano w przypadku *Carex pauciflora*, której obie współcześnie istniejące na Pomorzu populacje powstały prawdopodobnie stosunkowo niedawno (Bloch-Orłowska, Herbichowa 2004). Czubiński (1950) przypuszczał, że w przypadku wielu gatunków borealnych ich ostateczny zasięg został ukształtowany w toku rozwoju odpowiednich dla nich siedlisk i fitocenoz w okresie holoceni, prawdopodobnie jednak zasięgi te kształtują się nadal. O możliwości uznawania wielu relikwów glacialnych za relikw wędrujące wspomina już Czubiński (1950), potwierdzają to również badania Tobolskiego (1987) i Herbichowej (1979), w których autorzy odnoszą się do zagadnienia relikwowości *Rubus chamaemorus* na Pomorzu. Przemawiają za tym również wyniki badań nad historią populacji *Chamaedaphne calyculata* na torfowisku Sicienko w Drawieńskim Parku Narodowym (Latałowa 2001) oraz na torfowisku Kołowin w Mazurskim Parku Krajobrazowym (Kloss 2005), które wykazały, iż gatunek ten nie jest reliktem późnoglacialnym na obu wymienionych stanowiskach. W odniesieniu do obszaru północnej Polski dotychczas jedynie w przypadku jednego gatunku (*Betula nana*) uzyskano dowody, że przetrwał on *in situ* od końca glacjału (Paszewski 1928; Czubiński 1950; Noryśkiewicz 2005).

Przedstawione rozważania mają charakter wstępny i dają jedynie ogólny pogląd na zagadnienie rozwoju pomorskich stanowisk *Carex chordorrhiza*. Jednoznaczne rozstrzygnięcie kwestii relikwowego charakteru tego gatunku wymaga dalszych badań, zwłaszcza wydatowania warstw torfu i szczegółowej analizy ich składu botanicznego. Cenne byłoby również objęcie badaniami stratygraficznymi i paleoekologicznymi stanowisk historycznych, dla których istnieją szczegółowe dane o dawnej lokalizacji populacji turzycy strunowej.

*Badania finansowane z grantu JM Rektora UG (BW/1101-5-0034-1)*

## Literatura

- AABY B., BERGLUND B. E. 1986. Characterization of peat and lake deposits. – W: BERGLUND B. E. (red.), Handbook of holocene palaeoecology and palaeohydrology. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, s. 231-246.
- BLOCH J., KRUSZELNICKI J. 2001. VU *Carex chordorrhiza* Ehrh. – Turzyca strunowa. – W: KAŻMIERCZAKOWA R., ZARZYCKI K. (red.), Polska czerwona księga roślin. Paprotniki

- i rośliny kwiatowe. Wyd. 2. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków, s. 491-492.
- BLOCH-ORŁOWSKA J. 2005 (mscr.). Studium ekologiczno-fitogeograficzne *Carex chordorrhiza* L.f. w strefie wygasania zasięgu geograficznego. Rozprawa doktorska, Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Gdański.
- BLOCH-ORŁOWSKA J. 2007. *Carex chordorrhiza* (Cyperaceae) w Polsce Północnej rozmieszczenie i aspekty ochrony. – *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 14(1): 75-90.
- BLOCH-ORŁOWSKA J. 2009 (w druku). Distribution, threat and legal protection status of selected boreal *Carex* species in the Pomorze Gdańskie region (N Poland). – W: MIREK Z. & NIKEL A. Rare, relic and endangered plant species in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- BLOCH-ORŁOWSKA J., HERBICHOWA M. 2004. Localities of *Carex pauciflora* Lightf. in Pomerania against the background of today habitat conditions and stratigraphical investigations. – W: WOŁĘJKO L., JASNOWSKA J. (red.), The future of Polish mires. Wyd. Akademii Rolniczej w Szczecinie, Szczecin, s. 31-36.
- CAPPERS R. T. J., BOTTEMA S. 2003. A reconstruction of the landscape on the mammoth site near Orvelte, the Netherlands. – W: REUMER J. W. F., DE VOS J., MOL D. (red.), Advances in Mammoth Research (Proceedings of the Second International Mammoth Conference, Rotterdam, May 16-20 1999). – *Deinsea* 9: 87-95.
- CZUBIŃSKI Z. 1950. Zagadnienia geobotaniczne Pomorza. – *Bad. Fizjogr. Pol. Zach. Ser. B* 2(4): 439-658.
- HERBICHOWA M. 1979. Roślinność atlantyckich torfowisk Pobrzeża Kaszubskiego. – *Acta Biol. Soc. Sci. Ged.* 5: 1-51 + tabele.
- HULTÉN E. 1964. The circumpolar plants. I. Vascular cryptogams, conifers, monocotyledons. – *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Hand. Fjärde Ser.* 8(5): 1-275.
- HULTÉN E., FRIES M. 1986. Atlas of North European vascular plants North of the Tropic of Cancer I. Introduction, taxonomic index to the maps 1-996, maps 1-996. Koeltz Scientific Books, Königstein. xvi + 498 ss.
- JANKOVSKÁ V., RYBNÍČEK K. 1988. The genus *Carex* in the Late Glacial and Holocene of Czechoslovakia. – W: BERNARD J. M. (red.), *Carex*. 2nd INTECOL Wetlands Conference 13-23 June 1984, Treboň, Czechoslovakia. – *Aquat. Bot.* 30(1-2): 23-37.
- KLOSS M. 2005. Identification of subfossil plant communities and palaeohydrological changes in raised mire development. – *Monogr. Bot.* 94: 81-116.
- KORNAŚ J., MEDWECKA-KORNAŚ A. 2002. Geografia roślin. Wyd. nowe (drugie rozszerzone). PWN, Warszawa. 634 ss.
- KOWALEWSKI G., LANDOWSKA J., LANDOWSKI J. 1997. Zarys budowy geologicznej torfowiska w rezerwacie „Bagno Stawek”. – W: KRASICKA-KORCZYŃSKA E. (red.), Ochrona gatunkowa na obszarach chronionych. Konferencja naukowa z okazji 170 rocznicy ochrony cisa pospolitego w Wierzchlesie, Tuchola, 11-13 września 1997 r. Towarzystwo Miłośników Borów Tucholskich, Tuchola, s. 81-88.
- KULCZYŃSKI S. 1927. Borealny i arktyczno-górski element we florze Europy środkowej. – *Rozpr. Wydz. Mat. Przyr. PAU*, ser. 3, t. 23/24, Kraków.
- LATAŁOWA M. 2001. Sicienko – History of vegetation. – W: M. LATAŁOWA (Hrsg.): 25<sup>th</sup> Bog Excursion, North-west Poland, Part I: Wolin Island and Drawa National Park (1-4th September 2001). Gdańsk, Department of Plant Ecology, University of Gdańsk: 127-130.
- NORYŚKIEWICZ A. M. 2005. Preliminary results of study on vegetation history in the Linje Mire region using pollen analysis. – *Monogr. Bot.* 94: 117-134.

- OŚWIT J. 1973. Warunki rozwoju torfowisk w dolinie dolnej Biebrzy na tle stosunków wodnych. – Roczn. Nauk. Rol. Ser. D – Monogr. 143: 1-80 + tabele.
- PAŁCZYŃSKI A. 1975. Bagna Jaćwieskie (pradolina Biebrzy). Zagadnienia geobotaniczne, paleofitosocjologiczne i gospodarcze. – Roczn. Nauk. Rol. Ser. D – Monogr. 145: 1-232 + tabele.
- PASZEWSKI A. 1928. Pollenanalytische Untersuchung einiger Moore in Nordwest-Polen. (Vorläufige Mitteilung). – Acta Soc. Bot. Pol. 5(4): 353-366.
- RYBNÍČEK K. 1973. A comparison of the present and past mire communities of Central Europe. W: BIRKS H. J. B., WEST R. G., Quaternary plant ecology: the 14th Symposium of the British Ecological Society, University of Cambridge, 28-30 March 1972. Blackwell Scientific Publications, Oxford, s. 237-261.
- SZAFER W. 1964. Ogólna geografia roślin. PWN, Warszawa, 433 ss.
- TOBOLSKI K. 1987. Holocene vegetational development based on the Kluki reference site in the Gardno-Łeba Plan. – Acta Palaeobot. 27(1): 179-222.
- TOBOLSKI K. 2000. Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych. – W: FALIŃSKI J. B. (red.), Vademecum Geoboticum 2: 1-508. PWN, Warszawa.
- TOŁPA S. 1958. Nowa metoda badań stratygrafii torfowisk. – Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 17: 11-42.
- TROEL-SMITH J. 1955. Karakterisering af lirse jordarter. – Geolog. Surv. Denmark, IV. Ser., 3(10): 1-73 + tabele.
- VULF E. V. 1941. Ponjatie o relikte v botaničeskoj geografii. – W: KOMAROV V. L. (red.), Materialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR. 1: 28-60. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva-Leningrad.

## Summary

String Sedge *Carex chordorrhiza* is a boreal species, which range declines in northern Poland and in the Pomorze region it occurs only in isolated localities. It is also believed to be a glacial relic (Czubiński 1950), although there is no fossil evidence of the species from the Pomorze region.

Stratigraphical research was carried out in 6 contemporary localities of *Carex chordorrhiza* in the Pomorze region (Fig. 1). Material for the research was taken within the area of present species occurrence. Lithology of the sediments was characterized according to Troels-Smith method. Then, development of each mire was described and the occurrence of deposits built by plant communities potentially suitable for String Sedge was analyzed in the context of the hypothetical relic character of the species.

The results show that all investigated Pomeranian sites with *Carex chordorrhiza* developed as a result of natural or anthropogenically accelerated terrestrialization of lakes, although the process proceeded unlikely. The studied mires differ also in the depth of sediments as the thickness of peat deposits varied from 43 cm in Golubie to 575 cm in Miszewo (Fig. 2). Moreover, the possibility of presence of String Sedge in each site is different. The thickest peat deposits that developed from plant communities potentially suitable for *Carex chordorrhiza*, were found in Rotenbark and Żuromino (473 and 370 cm respectively) and they constitute almost the whole mire deposits, thus the species could have occurred in those sites nearly since the beginning of their origin. The similar situation was observed in Golubie, however small thickness of whole peat deposits in the locality suggests that the mire developed relatively late in the Holocene. In case of Bagno Stawek,

Przywidz and Miszewo, peat sediments have a varied thickness and the communities suitable for String Sedge occurred in the further stage of the mire development. Considering a relic character of *Carex chordorrhiza*, i.e. assuming the maximum time length of species existence in suitable conditions, the Rotenbark mire could be 'the oldest' and the Gołubie mire 'the youngest' site of the species among the all analyzed ones. However, it is clear that the fact of the occurrence of suitable conditions doesn't prejudice about the real species presence and we cannot exclude that String Sedge appeared in all studied localities in the latest stage of mires' development.

The results suggest that String Sedge could be a migrating relic species, for which the main role in inhabitation is played by suitable local conditions and sucesional stage instead of general climate conditions. Literature data referring to *Carex chordorrhiza* localities in Czechoslovakia (Jankovská, Rybníček 1988) and to other boreal species in northern Poland (e.g. Latałowa 2001; Kloss 2005; Noryskiewicz 2005) seems to confirm that assumption. Still, as the results presented in this paper have only preliminary character, they need to be verified by further research, particularly by radiocarbon dating and detailed examination of botanical composition of peat deposits.