

## **Szata roślinna torfowisk nad dolną Rospudą**

PAWEŁ PAWLIKOWSKI<sup>1)</sup>, FILIP JARZOMBKOWSKI<sup>2)</sup>, EWA JABŁOŃSKA<sup>1)</sup>, STANISŁAW  
KŁOSOWSKI<sup>1)</sup>

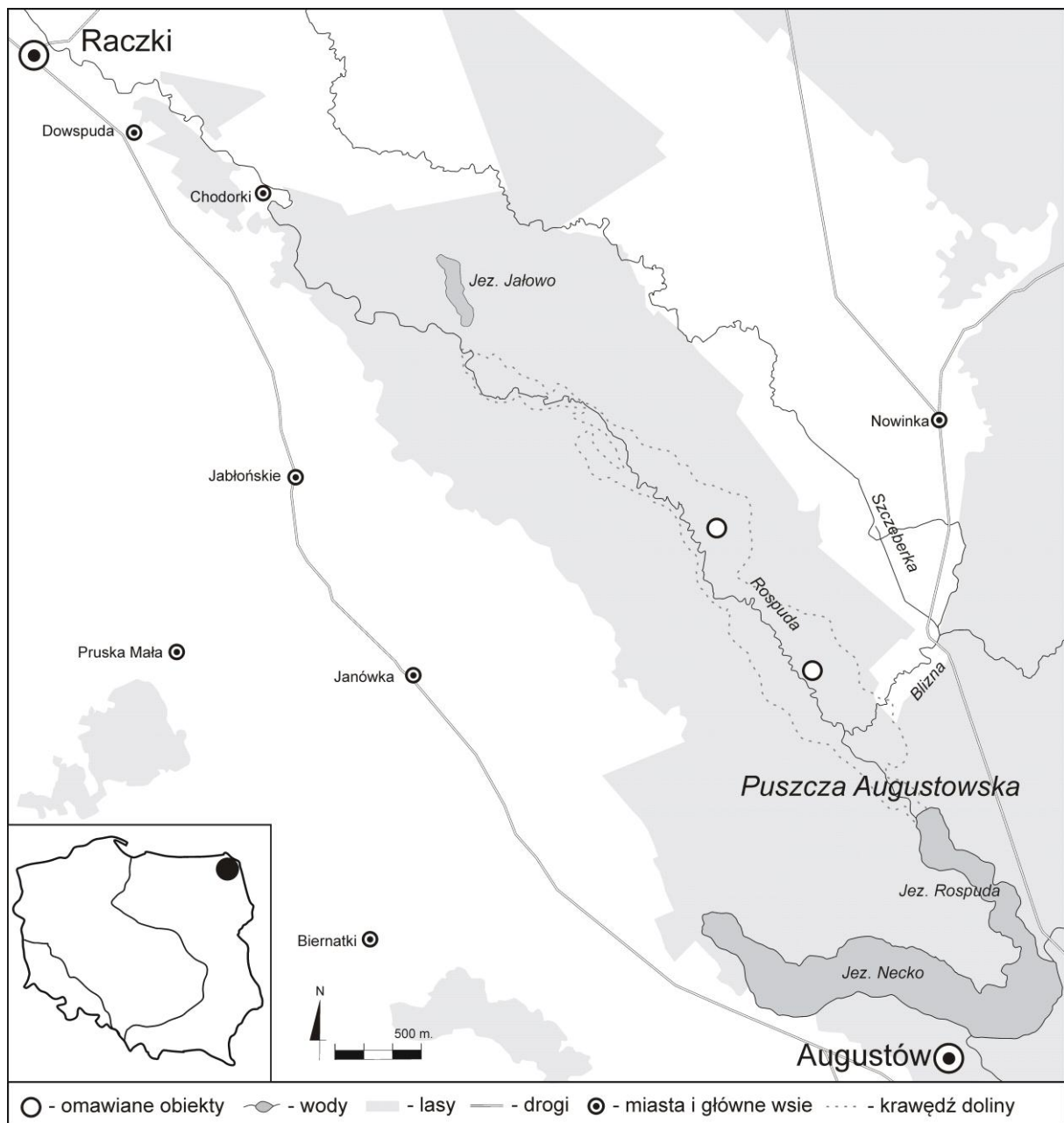
<sup>1)</sup> Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Warszawski, Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa; e-mail: p.pawlikowski@uw.edu.pl, e.jablonska@uw.edu.pl, s.klosowski@uw.edu.pl; <sup>2)</sup> Zakład Ochrony Przyrody i Krajobrazu Wiejskiego, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Falenty, al. Hrabaska 3, PL-05-090 Raszyn, Polska; e-mail: fjarzomb@gmail.com

**Słowa kluczowe:** dolina Rospudy, torfowiska, flora, roślinność, gatunki zagrożone, mechowisko, biel, torfowisko soligeniczne, strefowość roślinności

### **Ogólna charakterystyka terenu**

Dolina Rospudy położona jest w północno-wschodniej Polsce, w granicach makroregionu Pojezierza Litewskiego (Rys. 1). Rzeka Rospuda uchodzi do jeziora Necko i stanowi tym samym górny odcinek rzeki Netty, będącej prawobrzeżnym dopływem Biebrzy w dorzeczu Wisły. W górnym biegu Rospuda przepływa przez mezoregion Pojezierza Zachodniosuwalskiego, natomiast w dolnym przecina sandr będący częścią mezoregionu Równiny Augustowskiej, porośnięty borami Puszczy Augustowskiej (KONDRACKI 2002). Na skutek XIX-wiecznych prac hydrotechnicznych (budowa Kanału Augustowskiego), Rospuda posiada bezpośrednie połączenie ze zlewnią Niemna. W regionalizacji geobotanicznej Polski, dolina dolnej Rospudy położona jest w Okręgu Augustowskim Krainy Suwalsko-Augustowskiej, w Dziale Północnym (SZAFER 1972).

Dolina Rospudy stanowiła rynnę, którą były odprowadzane wody lodowcowe w czasie ostatniego zlodowacenia. Po ustąpieniu lodowca w obecnym najbardziej dolnym odcinku rzeki powstało jezioro, które na skutek wypełniania osadami organicznymi (głównie gytie) wypłycało się i zarosło roślinnością bagienną. Powierzchnia torfowiska wynosi blisko 600 ha, a jego szerokość w najszerszym miejscu sięga 1400 metrów.



Rysunek 1. Dolina Rospudy w Puszczy Augustowskiej.

Nieco ponad połowę powierzchni zajmują zbiorowiska leśne i leśno-zaroślowe, resztę natomiast pokrywa nieleśna roślinność bagienna, którą stanowią mniej więcej po połowie: zbiorowiska mszysto-turzycowe i szuwarowe. Szata roślinna torfowisk cechuje się wyjątkowym stopniem naturalności. Ze względu na uwarunkowania geomorfologiczne – siedliskowe wyróżnić można tu dwa baseny, oddzielone mineralnym przewężeniem. Basen dolny (południowy) cechuje duża miąższość osadów organicznych (3-4 metrowe pokłady torfu, w większości słabo rozłożonego mszysto-turzycowego, a poniżej gytie przeważnie ilaste dochodzące do głębokości ponad 20 metrów). W basenie górnym (północnym) miąższość osadów organicznych (głównie torf) jest stosunkowo niewielka (maksymalnie do 3

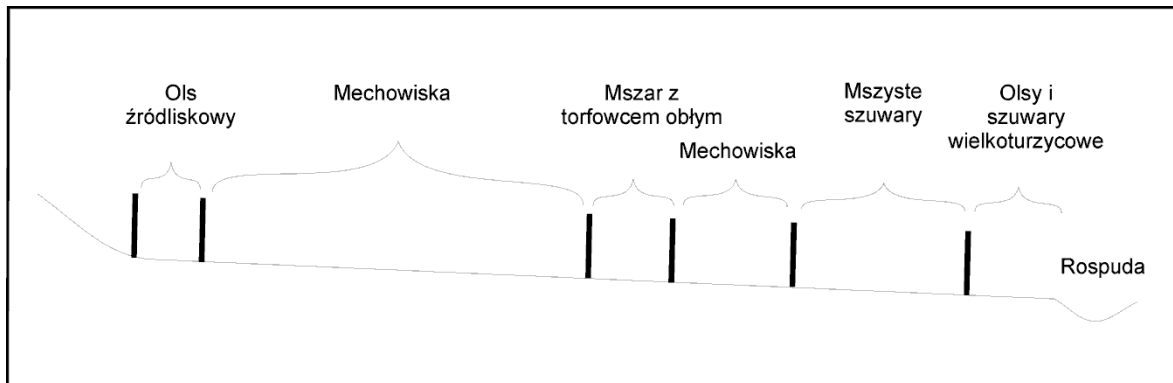
metrów, w profilu zaznacza się udział torfu z udziałem szczątków drzew), a gytie prawie tu nie występują. Torfowiska w dolinie Rospudy mają charakter soligeniczny i reprezentują typ torfowisk przepływowych (por. SUCCOW, JOOSTEN 2001), obecnie bardzo rzadko spotykany, a dawniej rozpowszechniony w naszej strefie klimatycznej. Zasilane są wodami podziemnymi bogatymi w substancje mineralne, zwłaszcza wapń i magnez, przesączającymi się przez lekko nachylone złoża torfu o stosunkowo luźnej strukturze, dzięki czemu torfowiska mają w większości charakter emersyjny i nie są zalewane wodami rzecznyymi. Jest to szczególnie widoczne w basenie południowym, gdzie miąższości „luźnych” osadów organicznych są na tyle znaczne, że umożliwiają ruchy powierzchni torfowiska w pionie; natomiast w basenie północnym, gdzie złoża torfu ma bardziej zbity charakter, na znacznej powierzchni doliny obserwować można okresowo zalew powierzchniowy. Dolina Rospudy nigdy nie została zmeliorowana, a jedynym sposobem zagospodarowania nieleśnych torfowisk tego terenu było ekstensywne koszenie, które ustało w latach siedemdziesiątych XX w. (JABŁOŃSKA i in. 2009).

Od lat 80. proponowane jest utworzenie w dolinie dolnej Rospudy rezerwatu przyrody (SOKOŁOWSKI 1988, 1988(1989), 1996); postulaty te nie zostały do tej pory zrealizowane. Do niedawna jedyną formą ochrony torfowisk w dolinie były obszary chronionego krajobrazu. Obecnie stanowią one część specjalnego obszaru ochrony siedlisk „Ostoja Augustowska” (PLH200005) oraz obszaru specjalnej ochrony ptaków „Puszcza Augustowska” (PLB200002). Dolina Rospudy stała się słynna w ostatnich latach w Polsce i na świecie w związku z ostrym sporem między zwolennikami budowy przez rospudzkie torfowiska obwodnicy Augustowa, a przyrodnikami, zwracającymi uwagę na unikatowy charakter tego obszaru i wybitne walory przyrodnicze.

Pierwsze publikowane wzmianki o przyrodzie doliny Rospudy pochodzą z lat trzydziestych XX w. (np. BREMÓWNA, SOBOLEWSKA 1934), jednak dopiero w latach 80. została ona „odkryta” dla nauki i stała się obiektem badań botanicznych (SOKOŁOWSKI 1988, 1988(1989), 1996; KARZMARZ, SOKOŁOWSKI 1988; ADAMOWSKI, KECZYŃSKI 1998), coraz intensywniejszych w ostatnich latach (PAWLIKOWSKI 2008a; 2010, JABŁOŃSKA i in. 2009; PAWLIKOWSKI, JARZOMBKOWSKI 2009). Obecnie przygotowywana jest monografia przyrodnicza dotycząca opisywanego obszaru (KŁOSOWSKI i in. mat. npl.).

Charakterystyczną cechą torfowisk w dolinach rzecznych, w tym w dolinie Rospudy, jest poprzeczna strefowość roślinności (Rys. 2) (JABŁOŃSKA i in. 2009). Dwa główne baseny torfowiska – północny, zawierający się między mostem na rzece koło uroczyska Młyńsko a przewężeniem w środkowej części doliny, oraz południowy, między wspomnianym

przewężeniem a ujściem Rospudy do jeziora Necko, różnią się ponadto pod względem roślinności (strefowość podłużna), stąd zostaną omówione oddzielnie.



Rys. 2. Schemat strefowości roślinności w dolnym basenie Rospudy

### Szata roślinna torfowisk w basenie dolnym doliny Rospudy

Wyjątkową cechą dolnego basenu torfowisk nad Rospudą jest obecność znacznej powierzchni (ok. 100 ha) mechowiska w jego środkowej części (Ilustr 2).



**Ilustr. 2.** Strefowość roślinności w górnym basenie torfowiska nad Rospudą – od nadrzecznych zbiorowisk szuwarowych, poprzez mechowiska, po bagienne lasy sosnowo-brzozowe przy brzegu doliny (2005, fot. Centrum Ochrony Mokradeł)

Strefowość roślinności tej części torfowiska kształtuje się następująco (od rzeki do mineralnego brzegu):

1) Olsy typowe *Carici elongatae-Alnetum* Koch 1926 z dominacją turzycy błotnej *Carex acutiformis* w runie lub szuwary (najczęściej) trzcinowe *Phragmitetum australis* (Gams 1927) Schmale 1939, z udziałem m.in. mozgi trzcinowatej *Phalaris arundinacea*, tworzące wąski pas wzdłuż ciek w corocznie zalewanej strefie immersyjnej.

2) Szuwary wielkoturzycowe ze związku *Magnocaricion*, budowane zwykle przez turzycę błotną *Carex acutiformis* (zespół *Caricetum acutiformis* Sauer 1937), przeważnie z udziałem trzciny i skrzypu bagiennego *Equisetum fluviatile*, pozbawione niemal mszaków, tworzące (zazwyczaj) wąską strefę w obszarze immersyjnym nieco dalej od rzeki.

3) Mniej lub bardziej mszyste szuwary turzycowe immersyjno-emersyjne, podtapiane przez wody przesączające się z sąsiednich mechowisk, ale pozostające również prawdopodobnie przynajmniej okresowo pod wpływem wód rzecznych. Budowane głównie przez zespół *Caricetum appropinquatae* (Koch 1926) Soó 1938, z udziałem gatunków szuwarowych (skrzyp bagienny, trzcina, turzyca dzióbkowata *Carex rostrata*, nerecznica błotna *Thelypteris palustris*) i mechowiskowych (bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*, siedmiopalecznik błotny *Comarum palustre*, mokradłoszka zaostrowa *Calliergonella cuspidata*, turzyca nitkowata *Carex lasiocarpa*). Zbiorowisko to tworzy miejscami stosunkowo szeroką strefę.

4) Emersyjne mechowiska z dominacją (najczęściej) *Carex rostrata* o niejasnej pozycji syntaksonomicznej, stanowiące trzon roślinności tej części torfowiska i będące miejscem występowania szeregu ginących gatunków roślin (opisane niżej) (Ilustr. 3). W obrębie tej najszerszej strefy wykształcają się miejscami na stosunkowo niewielkiej powierzchni subneutralne mszary z torfowcem obłym *Sphagnum teres*, nawiązujące florystycznie do zespołu *Menyantho-Sphagnetum teretis* Warén 1912 (opisane niżej).

5) Wąska zazwyczaj strefa lasów brzeżnej części torfowiska, budowana zwykle przez olsy źródłiskowe *Cardamino-Alnetum glutinosae* (Meijer-Drees 1936) Pass. 1968, z udziałem gatunków olsowych, szuwarowych (zwł. turzycy błotnej), łąkowych (m.in. pępawy błotnej *Crepis paludosa*), łągowych (np. śledziennicy skrętolistnej *Chrysosplenium alternifolium*) i świerka, z niekiedy obficie rozwiniętą warstwą mszystą. Miejscami rozwijają się też świerczyny na torfie *Sphagno girgensohnii-Piceetum* Polak. 1962 oraz zbiorowiska pośrednie między nimi a olsami źródłiskowymi i zbiorowiskami łągowymi. W peryferyjnych częściach basenu, a także w sąsiedztwie płatów mszarów z torfowcem obłym, znaczącą powierzchnię zajmują również bagiennie lasy sosnowo-brzozowe, tzw. biele *Thelypteridi-Betuletum*



*pubescentis* Czerw. 1972. W kilku miejscach spotkać można również niskie zarośla z brzozą niską *Betula humilis*. Szata roślinna bagiennych lasów sosnowo-brzozowych oraz świerkowych na torfowisku opisana została dalej.



**Ilustr. 3.** Rozległe bezdrzewne mechowiska na torfowisku przepływowym w dolnym basenie torfowiska nad Rospudą (2005, fot. Paweł Pawlikowski)

Nieleśną roślinność mszysto-turzycową torfowiska nad dolną Rospudą przedstawiają zdjęcia fitosocjologiczne w Tabeli 1. Dominujące w basenie dolnym, wybitnie mszyste fitocenozy z dominacją *Carex rostrata* (zdjęcia 1-5), charakteryzujące się znacznym udziałem - oprócz elementów torfowiskowych z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* - gatunków łąkowych (klasa *Molinio-Arrhenatheretea*) i szuwarowych (klasa *Phragmitetea*). W warstwie mszystej dominują mchy brunatne: mokradłoszka zastrzona, chwytnikowiec lśniący *Tomentypnum nitens*, próchniczek błotny *Aulacomnium palustre*, haczykowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus*, płaskomerzyk eliptyczny *Plagiomnium ellipticum*, mokradłosz olbrzymi *Calliergon giganteum* a także porostnica wielokształtna *Marchantia polymorpha*. W warstwie ziół z wysoką stałością i pokryciem rosną: turzyca dzióbkowata, kostrzewa czerwona *Festuca rubra*, mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* i bobrek trójlistkowy. Miejscami dominują inne gatunki niż turzyca dzióbkowata, zwłaszcza turzyce nitkowata i obła *Carex diandra* bądź inne rośliny naczyniowe

(np. niecznica błotna *Thelypteris palustris*). Wyłącznie w tego typu roślinności występuje zagrożona wyginięciem skalnica torfowiskowa *Saxifraga hirculus*. Rozwija się tu także najliczniejsza w Polsce, licząca ponad 10 000 osobników populacja zagrożonego storczyka – lipiennika Loesela *Liparis loeselii* (PAWLIKOWSKI 2008a). SOKOŁOWSKI (1996) analogiczne fitocenozy zaliczył głównie do wyróżnionego przez siebie zespołu *Festuco rubrae-Caricetum rostratae* Sokoł. 1988. Roślinność ta wykazuje też podobieństwo do zespołu *Caricetum diandrae* Jonas 1932 em. Dierssen 1982.

Tabela 1. Roślinność z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* torfowisk nad dolną Rospudą oraz właściwości chemiczno-fizyczne wody powierzchniowej w fitocenozach (za PAWLIKOWSKIM 2008b). Walor syntaksonomiczny gatunków przyjęto za MATUSZKIEWICZEM (2001) i MUCINĄ (1997), z niewielkimi zmianami.

Numer zdjęcia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dzień	08	07	08	08	08	16	08	26	07	08	08	08	10	16	10	10
Miesiąc	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07
Rok	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
Powierzchnia (m <sup>2</sup> )	16	16	16	12	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	12
Zwarcie warstwy zielonej (%)	85	80	70	70	70	70	65	65	50	75	55	75	60	80	65	65
Zwarcie warstwy mszystej (%)	80	95	95	100	95	95	95	95	100	100	100	100	95	90	95	90
pH	7.44	7.29	7.10	7.13	7.28	7.18	7.33	7.26	6.45	6.78	6.81	6.60	7.30	6.97	7.46	7.52
EC (µs/cm)	343	543	438	373	425	563	438	466	124	148	113	78.9	390	324	428	544
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	41.4	56.8	30.7	35.6	41.7	38.1	45.2	90.0	5.5	17.1	5.8	2.8	63.0	32.6	68.6	79.1
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	7.1	15.4	10.3	7.7	12.0	13.2	9.5	9.4	1.6	3.4	3.0	1.2	10.0	9.4	12.6	15.3
<b>Gatunki klasy <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i></b>																
<i>Menyanthes trifoliata</i>	4	3	1	3	.	2	.	3	1	3	2	1	3	1	3	3
<i>Tomentypnum nitens</i>	.	2	4	3	.	3	2	2	+	1	.	+	.	.	3	1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1	1	1	.	+	+	+	+	+	+	1	1	.	.	.	.
<i>Carex dioica</i>	.	1	3	1	.	1	1	1	1	2	2	1	.	.	.	+
<i>Calamagrostis stricta</i>	+	+	.	1	+	.	+	1	+	1	+	.	+	.	.	+
<i>Carex diandra</i>	2	+	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.
<i>Stellaria palustris</i>	+	+	+	.	+	.	+	1	+	+	+	.	+	+	.	.
<i>Epipactis palustris</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	+	+	.	+	1	.	+	+	.	+	.	+	+
<i>Paludella squarrosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	3	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2	1	+	+	4	+	3	1	.	.	.	.	+	+	1	2
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	1	+	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	1	+	+	+

<i>Calliergon giganteum</i>	4	2	+	1	+	.	.	.	.	.	.	1	+	+	1
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	.	+	.	r	+	.	+	+	.	.	r	.	r	r	.
<i>Liparis loeselii</i>	.	.	+	.	+	+	+	r	.	+	.	.	+	+	+
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	+	4	1	2	2	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga hirculus</i>	.	+	+	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum teres</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+	4	3	5	.	.	.
<i>Carex chordorrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	1	3	.	.	.
<i>Straminergon stramineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Carex lasiocarpa</i>	+	.	.	.	3	.	3	.	.	1	.	.	3	3	2
<i>Limprichtia cossonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	4
<i>Campylium stellatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1
<i>Carex limosa</i>	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2
<i>Comarum palustre</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	+	2	1
<i>Carex lepidocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<b>Gatunki klasy Phragmitetea</b>															
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	+
<i>Carex rostrata</i>	1	2	2	1	2	3	3	2	+	1	2	+	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+
<i>Peucedanum palustre</i>	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+	+
<i>Ranunculus lingua</i>	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+
<i>Galium palustre</i>	+	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Carex appropinquata</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1
<i>Lysimachia thyriflora</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.
<i>Thelypteris palustris</i>	2	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.
<b>Gatunki klasy Molinio-Arrhenatheretea</b>															
<i>Festuca rubra</i>	.	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	+	.	.	+
<i>Galium uliginosum</i>	+	1	2	1	+	1	1	1	1	+	1	+	+	.	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	1	1	1	+	1	+	1	+	.	+	.	.	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+
<i>Caltha palustris</i>	.	+	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+
<i>Myosotis palustris</i>	.	+	+	+	1	+	+	1	.	.	.	.	r	+	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	+	+	+	+	1	+	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	+	.	1	.	.	+	+	+	1	.	+	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+
<b>Gatunki klasy Oxycocco-Sphagnetea</b>															



<i>Oxycoccus palustris</i>	.	.	+	2	.	.	.	.	.	3	3	4	.	+	2	2
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	+	+	.	+	.	1	+	+	1	+	.	.	.	+
<i>Polytrichum strictum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<b>Pozostałe gatunki</b>																
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	2	2	.	3	1	2	1	1	+	+	.	.	+	+
<i>Epilobium palustre</i>	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	r	+	+	+	1
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	r	.	r	r	.	.	.	.	+	+	+
<i>Helodium blandowii</i>	.	.	+	3	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Marchantia polymorpha</i>	+	3	+	2	2	1	2	1	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Brachythecium mildeanum</i>	.	.	.	+	1	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	1	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drepanocladus polycarpus</i>	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
<i>Salix rosmarinifolia</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1
<i>Utricularia intermedia</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix nigricans</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+

Gatunki, które wystąpiły w mniej niż trzech zdjęciach: *Calla palustris* + (6, 12); *Carex elata* + (13), 1 (14); *Carex flava* + (16); *Chiloscyphus polyanthus* + (7); *Cicuta virosa* 1 (2); *Climacium dendroides* + (4, 16); *Equisetum palustre* + (9); *Eriophorum gracile* + (14); *Eriophorum latifolium* + (16); *Eupatorium cannabinum* + (8, 15); *Gymnadenia conopsea* r (15); *Herminium monorchis* + (15), + (16); *Hydrocharis morsus-ranae* 1 (1); *Juncus articulatus* + (16); *Juniperus communis* c r (13); *Lemna minor* + (1); *Lycopus europaeus* + (15); *Molinia caerulea* + (15), 1 (16); *Pedicularis palustris* + (13, 15); *Rumex aquaticus* + (5, 7); *Salix aurita* + (15); *Salix pentandra* c + (13); *Scutellaria galericulata* + (5, 11); *Sphagnum fimbriatum* 1 (10); *Sphagnum fuscum* 3 (11); *Sphagnum warnstorffii* 5 (9); *Stellaria crassifolia* + (2); *Typha latifolia* + (1), 1 (5); *Utricularia minor* 1 (1); *Utricularia vulgaris* 1 (1).

Stały udział gatunków łąkowych (jak np. rzeżucha łąkowa *Cardamine pratensis*, kostrzewa czerwona, przytulia bagienna, firletka poszarpana, wiechlina łąkowa *Poa pratensis* i szczaw zwyczajny *Rumex acetosa* – Ilustr. 3) w omawianych fitocenozach wydaje się mieć całkowicie naturalny charakter. W związku z tym nasuwa się hipoteza, że naturalne torfowiska soligeniczne z tego typu roślinnością stanowiły pierwotnie miejsce występowania gatunków, które obecnie związane są przede wszystkim z antropogenicznymi, mokrymi łąkami ze związku *Calthion*, powstałymi bardzo często na skutek odwodnienia torfowisk (por. MATUSZKIEWICZ 2001).

Subneutralne pod względem pH mszary z torfowcem obłym (zdjęcia 9-12) są powiązane przestrzennie i dynamicznie z omówionymi mechowiskami. W ich obrębie, na skutek m.in. aktywnej wymiany kationów przez torfowce (CLYMO 1964), wody są

zakwaszone przy powierzchni, co różni je od alkalicznych siedlisk mechowiskowych (Tab. 1). W fitocenozach tych w warstwie mszystej, oprócz torfowca obłego, występują również inne gatunki z tego rodzaju (zwłaszcza torfowiec Warnstorfa *Sphagnum warnstorffii*) z domieszką mchów brunatnych (próchniczek błotny, chwytnikowiec lśniący, błotniszek wełnisty *Helodium blandowii*). W warstwie ziół decydującą rolę mają bobrek trójlistkowy, niecznica błotna, turzyca dzióbkowata, kostrzewa czerwona, turzyca dwupienna i niektóre gatunki uważane za wysokotorfowiskowe (żurawina błotna *Oxycoccus palustris* oraz rosziczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia*). Niekiedy dominuje rzadka turzyca strunowa *Carex chordorrhiza*. Podobnie jak w przypadku sąsiednich mechowisk, charakterystyczny jest udział gatunków łąkowych.

### **Szata roślinna torfowisk w basenie górnym doliny Rospudy**

Północna część torfowiska nad dolną Rospudą charakteryzuje odmienna strefowość i skład gatunkowy roślinności. W basenie tym brak jest zupełnie lub niemal zupełnie olsów nad rzeką i olsów źródliskowych na skraju doliny, a także subneutralnych mszarów. Mechowiska zajmują stosunkowo niewielką powierzchnię i tworzone są przez inne zbiorowiska. Decydującą rolę w roślinności mają natomiast bagienne lasy sosnowo-brzozowe i zbiorowiska szuwarowe (Ilustr. 2).

Strefowość roślinności tej części torfowiska kształtuje się następująco (od rzeki do mineralnego brzegu):

- 1) Szuwary właściwie, w większości trzcinowe *Phragmitetum australis* (Gams 1927) Schmale 1939, rzadziej z większym udziałem mozgi trzcinowatej lub manny mielec *Glyceria aquatica*, tworzące dość szeroką strefę immersyjną.
- 2) Szuwary wielkoturzycowe ze związku *Magnocaricion*, budowane zwykle przez zespół turzycy błotnej *Caricetum acutiformis* Sauer 1937 (przeważnie z udziałem trzciny i często niecznicy błotnej), z niewielkim udziałem mszaków, tworzące różnej szerokości strefę w obszarze immersyjnym nieco dalej od rzeki.
- 3) Mniej lub bardziej mszyste szuwary turzycowe, podtapiane zarówno przez wody pochodzenia soligenicznego, jak i wody rzeczne, budowane głównie przez zespół *Caricetum appropinquatae* (Koch 1926) Soó 1938, z udziałem gatunków szuwarowych (zwłaszcza trzciny, a także skrzypu bagiennego, turzycy dzióbkowatej, niecznicy błotnej) i mechowiskowych (bobrek trójlistkowy, mokradłoszka zaostrowana, turzyca nitkowata) oraz pływaczy (zwł. pośredniego *Utricularia intermedia*), tworzące dość szeroką strefę.

4) Mechowiska podtapiane przez wody głównie pochodzenia soligenicznego (zdjęcia 13-16), tworzone w znacznej mierze przez fitocenozy z warstwą mszystą zdominowaną przez kalcyfilny gatunek mchu – limprichtię pośrednią *Limprichtia cossonii*, z domieszką m.in. złocieńca gwiazdkowatego *Campylium stellatum* i mokradłoszki zaostroznej. W warstwie ziół dominują turzyca nitkowata i bobrek trójlistkowy, rzadziej turzyca bagienna *Carex limosa*. Skład gatunkowy warstwy mszystej, obecność kilku gatunków storczyków (zwłaszcza kruszczyka błotnego *Epipactis palustris*), domieszka innych gatunków typowych dla siedlisk alkalicznych (dziewięciornik błotny *Parnassia palustris*, turzyca łuszczkowata *Carex lepidocarpa*, gnidosz błotny *Pedicularis palustris*) oraz wody powierzchniowe zasobne w sole mineralne (Tab. 1) przemawiają za zaliczeniem tych fitocenz do związku *Caricion davallianae*. Tradycyjnie, roślinność tego typu zaliczana była do szeroko ujmowanego zespołu *Caricetum lasiocarpae* 1926. Przynależność syntaksonomiczna tego typu fitocenz pozostaje niejasna i wymaga rewizji. Mechowiska te tworzą stosunkowo wąską strefę między turzycowiskami a granicą lasu; występują też w formie nieleśnych enklaw w obrębie bagiennych lasów sosnowo-brzozowych.

5) Bagiennie lasy sosnowo-brzozowe, tzw. biele *Thelypteridi-Betuletum pubescentis* Czerw. 1972 (opisane poniżej), stanowiące najszerszą strefę roślinności w obrębie górnego basenu torfowiska.

6) Świerczyny na torfie *Sphagno girgensohnii-Piceetum* Polak. 1962, z drzewostanem świerkowo-sosnowo-brzozowo-olszowym, z obfitym odnowieniem tego pierwszego i bujną warstwą mszystą z udziałem torfowców. W runie decydująca rolę mają gatunki borowe (m.in. borówki i widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum*), ogólnoleśne i niektóre olsowe. Zespół tworzy wąską, przerywaną strefę na brzegu torfowiska.

Skład florystyczny i strukturę bagiennych lasów sosnowo-brzozowych w górnym basenie Rospudy ilustrują poniższe zdjęcia fitosocjologiczne.

Zdjęcie 1. Sosnowo-brzozowy las bagienny *Thelypteridi-Betuletum pubescentis*. 20.07.2007. Powierzchnia: 25 m<sup>2</sup>. Zwarcie warstw [%] a<sub>1</sub>: 35; a<sub>2</sub>: 20; b: 10; c: 65; d: 55. **Drzewa i krzewy:** *Pinus sylvestris* a<sub>1</sub> 3, a<sub>2</sub> 1, c +, *Alnus glutinosa* a<sub>1</sub> 1, a<sub>2</sub> 2, b 1, c +, *Betula pubescens* a<sub>1</sub> 1, a<sub>2</sub> 1, *Picea abies* b +, c +, *Frangula alnus* b +, c 1, *Juniperus communis* b +, c r, *Viburnum opulus* c +; gatunki klasy *Alnetea glutinosae*: *Thelypteris palustris* 3, *Sphagnum squarrosum* 1; gatunki klasy *Vaccinio-Piceetea*: *Dicranum scoparium* +, *Hylocomium splendens* +, *Pleurozium schreberi* +, *Vaccinium myrtillus* +; gatunki klasy *Phragmitetea*: *Carex acutiformis* 2, *C. caespitosa* 1, *Phragmites australis* 1, *Carex acutiformis* +, *Galium elongatum* +, *G. palustre* +, *Lycopus europaeus* +, *Peucedanum palustre* +; gatunki klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Climacium dendroides* 1, *Angelica sylvestris* +, *Caltha palustris* +, *Cardamine pratensis* +, *Crepis paludosa* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Equisetum palustre* +, *Festuca rubra* +, *Filipendula ulmaria* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Molinia caerulea* +, *Poa trivialis* +,

*Polygonum bistorta* +, *Succisa pratensis* +; gatunki klasy **Scheuchzerio-Caricetea nigrae**: *Calliergonella cuspidata* 2, *Bryum pseudotriquetrum* +, *Campylium stellatum* +, *Comarum palustre* +, *Sphagnum teres* +, *Viola palustris* +; **pozostałe gatunki**: *Sphagnum palustre* 2, *Aulacomnium palustre* +, *Brachythecium rutabulum* +, *Calamagrostis arundinacea* +, *Cephalozia connivens* +, *Dicranum bonjeanii* +, *Epilobium palustre* +, *Eurhynchium zetterstedti* +, *Lepidozia reptans* +, *Lophocolea heterophylla* +, *Maianthemum bifolium* +, *Malaxis monophyllos* +, *Marchantia polymorpha* +, *Pellia* sp. +, *Plagiomnium cuspidatum* +, *P. ellipticum* +, *Plagiothecium* sp. +, *Pohlia nutans* +, *Polytrichum strictum* +, *Potentilla erecta* +, *Rhizomnium punctatum* +, *Rhytidiadelphus triquetrus* +, *Rubus saxatilis* +, *Sphagnum russowii* +, *Trientalis europaea* +, *Viola epipsila* +.

Zdjęcie 2. Torfowisko mszarno-mechowiskowe z niskim drzewostanem sosnowym. 21.07.2007. Powierzchnia: 25 m<sup>2</sup>. Zwarcie warstw [%] a<sub>2</sub>: 30; b: 15; c: 60; d: 85. **Drzewa i krzewy**: *Pinus sylvestris* a<sub>2</sub> 3, c +, *Betula pubescens* a<sub>2</sub> +, b 1, c +; *Juniperus communis* b 1, c +, *Picea abies* b +, c +, *Salix cinerea* c +, *S. nigricans* c +, *S. repens* ssp. *rosmarinifolia* c +; gatunki klasy **Scheuchzerio-Caricetea nigrae**: *Menyanthes trifoliata* 3, *Calliergon giganteum* 2, *Limprichtia cossonii* 2, *Tomentypnum nitens* 2, *Sphagnum teres* 2, *Sph. warnstorffii* 2, *Calliergonella cuspidata* 1, *Carex chordorrhiza* 1, *C. lasiocarpa* 1, *C. lepidocarpa* 1, *C. nigra* 1, *Bryum pseudotriquetrum* +, *Campylium stellatum* +, *Carex dioica* +, *C. flava* +, *Comarum palustre* +, *Dactylorhiza incarnata* +, *Epipactis palustris* +, *Juncus articulatus* +, *Liparis loeselii* +, *Pedicularis palustris* +, *Parnassia palustris* r; gatunki klasy **Oxycocco-Sphagnetea**: *Oxycoccus palustris* 2, *Ledum palustre* 1, *Sphagnum capillifolium* 1, *Sph. fuscum* 1, *Sph. magellanicum* 1, *Drosera rotundifolia* +, *Empetrum nigrum* +, *Polytrichum strictum* +; gatunki klasy **Phragmitetea**: *Carex appropinquata* +, *C. caespitosa* +, *C. rostrata* +, *Equisetum fluviatile* +, *Galium palustre* +, *Peucedanum palustre* +; gatunki klasy **Molinio-Arrhenatheretea**: *Molinia caerulea* 1, *Agrostis stolonifera* +, *Cardamine pratensis* +, *Cirsium palustre* +, *Galium uliginosum* +, *Lysimachia vulgaris* +; **pozostałe gatunki**: *Sphagnum palustre* 2, *Thelypteris palustris* 2, *Aulacomnium palustre* 1, *Aneura pinguis* +, *Calypogeia sphagnicola* +, *Cephalozia connivens* +, *Dicranum bonjeanii* +, *Lophocolea heterophylla* +, *Listera ovata* +, *Pleurozium schreberi* +, *Pohlia nutans* +, *Pyrola rotundifolia* +, *Sphagnum fimbriatum* +, *Sph. squarrosum* +, *Trientalis europaea* +, *Utricularia minor* +, *Vaccinium myrtillus*.

Są to najbogatsze florystycznie zbiorowiska w dolinie (zwykle ponad 65 gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym, spośród których ponad 1/3 to mszaki). Drzewostan wykazuje znaczne zróżnicowanie; przeważają płaty z dominacją sosny (zdjęcie 1) i brzozy omszonej, ale spotkać można również drzewostany czysto sosnowe, brzozowe lub z dużym udziałem olchy, rzadko świerka, a także postaci zaroślowe z większym udziałem wierzb.

Wspólną cechą bagiennych lasów sosnowo-brzozowych jest bardzo obficie rozwinięta warstwa mszysta, z udziałem zarówno torfowców, jak i gatunków z innych grup, oraz bardzo wyraźna struktura kępowo-dolinkowa. Zbiorowisko to wykazuje bardzo specyficzną strukturę syntaksonomiczną, z istotnym udziałem elementów wielu klas roślinności: *Phragmitetea* (turzyca błotna, trzcina), *Alnetea glutinosae* (nerecznica błotna, olcha), *Vaccinio-Piceetea*

(rokiet pospolity *Pleurozium schreberi*, borówka czernica *Vaccinium myrtillus*, sosna, świerk), *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (bobrek trójlistkowy, mokradłoszka zaostzona, turzyca dwupienna), *Molinio-Arrhenatheretea* (wiązówka błotna *Filipendula ulmaria*, trzęślica modra *Molinia caerulea*, kaczeniec), a nawet *Oxycocco-Sphagnetea* (żurawina błotna). Występują tu rzadkie storczyki – wyblin jednolistny *Malaxis monophyllos* i żłobik koralowy *Corallorhiza trifida*.

Miejscami, w formie enklaw w obrębie typowych płatów bieli, rozwijają się niezwykle interesujące fitocenozy z karłowatym drzewostanem sosnowym, bardzo dużym udziałem gatunków torfowiskowych oraz krzewiastych wierzb i jałowca (zdjęcie 2). W bujnej warstwie mszystej dominują liczne gatunki torfowców (zwłaszcza: Warnstorfa, obły, błotny *Sphagnum palustre* i brunatny *Sph. fuscum*) oraz mchy brunatne typowe dla mechowisk (mokradłosz olbrzymi, mokradłoszka zaostzona, chwytnikowiec lśniący i limprichtia pośrednia). W runie licznie występują zarówno gatunki torfowisk minerotroficzných (bobrek trójlistkowy, turzyce: nitkowata, strunowa, pospolita), w tym alkaliczných (turzyce łuszczkowata, żółta i dwupienna, dziewięciornik błotny i storczyki – kruszczyk błotny, kukulka krwista *Dactylorhiza incarnata* a nawet lipiennik Loesela), jak i ombrotroficzných (żurawina, bagno zwyczajne *Ledum palustre*, rosiczka okrągłolistna, bażyna czarna *Empetrum nigrum*). Mniej obficie rosną tu gatunki borowe, olsowo-szuwarowe i łąkowe. Ta niespotykana niemal gdzie indziej w Polsce postać leśnego torfowiska mszarno-mechowiskowego jest miejscem występowania licznej grupy rzadkich i zagrożonych gatunków roślin, m.in. wątlaka błotnego *Hammarbya paludosa* i parzęchlinu trójrzędowego *Meesia triquetra*. Część jedyne go istniejącego w Polsce stanowiska storczyka miodokwiatu krzyżowego *Herminium monorchis* (SOKOŁOWSKI 1988, ADAMOWSKI, KECZYŃSKI 1998), zlokalizowana jest w obrębie takiej roślinności.

Ta niespotykana kombinacja gatunków sprawia wrażenie całkowicie naturalnej. Zbiorowisko to, stanowiące niewątpliwie etap rozwoju torfowiska mechowiskowego w kierunku zbiorowiska leśnego, wydaje się być jednak stadium długotrwałym, gdyż brak jest objawów postępujących przemian sukcesyjnych. Karłowaty, stary sosnowy drzewostan wysokości kilku metrów ma pokrój typowy dla sosen na torfowiskach wysokich (por. TOBOLSKI 2003). SOKOŁOWSKI (1996) zaliczył omawiane fitocenozy do zespołu *Salici rosmarinifoliae-Sphagnetum* Sokoł. 1988 z klasy *Oxycocco-Sphagnetea*. Wydaje się jednak, że zaliczenie ich do tej klasy jest bezpodstawne ze względu na decydującą rolę gatunków związanych z klasą *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, w tym uważanych za kalcyfilne (PAWLIKOWSKI,

JARZOMBKOWSKI 2009). Pozycja syntaksonomiczna tych interesujących fitocenoz wymaga dalszych badań.

## Flora gatunków rzadkich i zagrożonych

Flora naczyniowa torfowiska w dolinie dolnej Rospudy liczy wspólnie ponad 250 gatunków roślin (PAWLIKOWSKI, JABŁOŃSKA, JARZOMBKOWSKI, KŁOSOWSKI mat. npbl.). Szczególną uwagę zwraca niespotykana gdzie indziej na torfowiskach Polski, obfitość gatunków zagrożonych wyginięciem. W Tabeli 2 zaprezentowano listę rzadkich gatunków roślin naczyniowych i mszaków, głównie z Polskiej Czerwonej Księgi (KAŹMIERCZAKOWA, ZARZYCKI 2001) i „czerwonych list” (ZARZYCKI, SZELĄG 2006; ŻARNOWIEC I IN. 2004). Uwzględniono w niej cały obszar torfowiska z podziałem na dwa główne baseny.

Tabela 2. Rzadkie i zagrożone gatunki roślin naczyniowych i mchów na torfowiskach w dolinie dolnej Rospudy (PAWLIKOWSKI, JABŁOŃSKA, JARZOMBKOWSKI, KŁOSOWSKI mat. npbl. 2006-2009, PAWLIKOWSKI 2008a, 2010, PAWLIKOWSKI, JARZOMBKOWSKI 2009). [N] – basen górny, włącznie z uroczyskiem Młyńsko; [S] – basen dolny, aż po ujście Rospudy do jeziora Necko.

Gatunek	Kategoria wg Polskiej Czerwonej Księgi	Kategoria wg polskiej czerwonej listy	Liczebność
Welnianeczka alpejska <i>Baeothryon alpinum</i>	EN	V	bardzo licznie, miejscami masowo [S]
Brzoza niska <i>Betula humilis</i>	EN	V	licznie [S]
Turzyca strunowa <i>Carex chordorrhiza</i>	VU	V	bardzo licznie, miejscami masowo [N, S]
Turzyca dwupienna <i>Carex dioica</i>	-	V	bardzo licznie [N, S]
Turzyca bagienna <i>Carex limosa</i>	LR	V	bardzo licznie, miejscami masowo [N, S]
Turzyca życicowa <i>Carex loliacea</i>	VU	V	nielicznie [N, S]
Drabinowiec mroczny <i>Cinclidium stygium</i>		E	nielicznie [N, S]
Żłobik koralowaty <i>Corallorhiza trifida</i>	-	V	bardzo nielicznie (po kilka pędów) [N]
Obuwik pospolity <i>Cypridium calceolus</i>	VU	V	nielicznie (kilkadziesiąt pędów) [N, S]
Kukułka bałtycka <i>Dactylorhiza baltica</i>		V	skrajnie nielicznie (kilka osobników) [S]
Kukułka Fuchsa <i>Dactylorhiza Fuchsii</i>	-	V	licznie [N, S]
Kukułka krwista żółtawa <i>Dactylorhiza incarnata</i> ssp. <i>ochroleuca</i>	EN	-	licznie (kilkaset osobników) [S]
Rosiczka okrągłolistna <i>Drosera rotundifolia</i>	-	V	bardzo licznie [N, S]
Rosiczka długolistna <i>Drosera anglica</i>	-	E	nielicznie [N, S]
Nerecznica grzebieniasta <i>Dryopteris cristata</i>	-	V	licznie [N, S]
Bażyna czarna <i>Empetrum nigrum</i>		[V]	dość licznie [N, S]



Kruszczyk błotny <i>Epipactis palustris</i>	-	V	bardzo licznie [N, S]
Wełnianka delikatna <i>Eriophorum gracile</i>	CR	-	licznie (setki pędów) [N, S]
Skrzyp pstry <i>Equisetum variegatum</i>	-	-	nielicznie [S]
Gółka długoostrogowa <i>Gymnadenia conopsea</i>	-	-	bardzo nielicznie (kilkanaście osobników) [N]
Haczykowiec błyszczący <i>Hamatocaulis vernicosus</i>		-	licznie, miejscami masowo [N, S]
Wątlík błotny <i>Hammarbya paludosa</i>	EN	E	skrajnie nielicznie (pojedyncze pędy) [N]
Blotniszek wełnisty <i>Helodium blandowii</i>		E	licznie [N, S]
Miodokwiat krzyżowy <i>Herminium monorchis</i>	CR	E	dość licznie (maksymalnie ponad 200 osobników) [N]
Wroniec widlasty <i>Huperzia selago</i>	-	[V]	średnio licznie [N, S]
Groszek błotny <i>Lathyrus palustris</i>	-	V	średnio licznie [N, S]
Lipiennik Loesela <i>Liparis loeselii</i>	VU	E	bardzo licznie (kilkanaście tysięcy osobników) [N, S]
Listera sercowata <i>Listera cordata</i>		V	nielicznie [S]
Wyblin jednolistny <i>Malaxis monophyllos</i>	LR	V	średnio licznie, ale w dużym rozproszeniu [N, S]
Parzęchlin trójrzędowy <i>Meesia triquetra</i>		V	skrajnie nielicznie [N]
Mszar nastroszony <i>Paludella squarrosa</i>		E	średnio licznie, miejscami masowo [N, S]
Gnidosz błotny <i>Pedicularis palustris</i>	-	V	dość licznie [N, S]
Wielosił błękitny <i>Polemonium coeruleum</i>	VU	-	niezbyt licznie [N, S]
Nibyprątnik torfowy <i>Pseudobryum cinclidioides</i>		E	średnio licznie [N, S]
Jaskier wielki <i>Ranunculus lingua</i>	-	V	bardzo licznie [N, S]
Skalnica torfowiskowa <i>Saxifraga hirculus</i>	EN	E	licznie (tysiące pędów) [S]
Bagnica torfowa <i>Scheuchzeria palustris</i>	-	E	niezbyt licznie
Torfowiec brunatny <i>Sphagnum fuscum</i>		V	średnio licznie, miejscami masowo [N, S]
Gwiazdnica grubolistna <i>Stellaria crassifolia</i>	-	E	średnio licznie [S]
Chwytnikowiec lśniący <i>Tomentypnum nitens</i>		V	bardzo licznie, na znacznych powierzchniach masowo [N, S]
Konietlica syberyjska <i>Trisetum sibiricum</i>	LR	-	nielicznie [N, S]
Pływacz pośredni <i>Utricularia intermedia</i>	-	V	bardzo licznie, miejscami masowo [N, S]
Pływacz drobny <i>Utricularia minor</i>	-	V	licznie [N, S]
Fiołek torfowy <i>Viola epipsila</i>	CR	E	dość licznie [N, S]

Na torfowisku stwierdzono obecnie występowanie 17 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi i 37 gatunków z polskich „czerwonych list”. Siedem gatunków spośród nich to mchy. Na uwagę zasługuje największa w Polsce populacja lipiennika Loesela (PAWLIKOWSKI 2008a) oraz bardzo obfite występowanie skalnicy torfowiskowej. Dolina Rospudy stanowi też jedyne miejsce w Polsce występowania miodokwiatu krzyżowego. Pośród rzadkich gatunków, aż 16 to rośliny o wysokich kategoriach zagrożenia (CR, EN, E), z czego trzy (miodokwiat krzyżowy, wełnianka delikatna i fiołek torfowy) to taksony krytycznie zagrożone w Polsce wyginieciem. Na torfowisku rośnie ponadto 17 gatunków storczyków, co stanowi ok. 1/3

flory storczykowatych Polski (PAWLIKOWSKI, JARZOMBKOWSKI 2009). Stawia to torfowiska w Dolinie Rospudy pośród najcenniejszych ostoi zagrożonych gatunków roślin w Polsce.

## Literatura

- ADAMOWSKI W., KECZYŃSKI A. 1998. Miodokwiat krzyżowy *Herminium monorchis* i jego ochrona w projektowanym rezerwacie Rospuda. Parki nar. Rez. Przyr., 17(2): 69-74.
- BREMÓWNA M., SOBOLEWSKA M. 1934. Podyluwalna historia lasów Puszczy Augustowskiej na podstawie analizy pyłkowej torfowisk. Las Polski, 1-3: 1-21.
- CLYMO R. S. 1964. The origin of acidity in Sphagnum bogs. The Bryologist, 67(4): 427-431.
- JABŁOŃSKA E., PAWLIKOWSKI P., JARZOMBKOWSKI F., KŁOSOWSKI S. 2009. Rospuda river Valley (NE Poland) – a reference site for percolation mires restoration In Europe. [In:] Progress and problems in wetland science – with a particular focus upon wetland restoration in Europe. 4th Annual Meeting of the European Chapter of the Society of Wetland Scientists (SWS), 2-24 May 2009, Ekner near Berlin: 119-120. Germany.
- KARCZMARZ K., SOKOŁOWSKI A.W. 1988. Projektowany rezerwat torfowiskowy Rospuda w Puszczy Augustowskiej. Chrońmy Przyr. Ojcz., 44(3): 58-65.
- KAŹMIERCZAKOWA R. ZARZYCKI K. (red.) 2001. Polska czerwona księga roślin, ss. 1-664, Instytut Ochrony Przyrody PAN i Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski, ss. 1-441, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- PAWLIKOWSKI P. 2008a. Distribution and population size of the threatened fen orchid *Liparis loeselii* (L.) Rich. in the Lithuanian lake district (NE Poland). Botanika Steciana, 12: 53-59.
- PAWLIKOWSKI P. 2008b. Syntaksonomiczne i siedliskowe zróżnicowanie roślinności mechowisk i minerotroficznych mszarów w polskiej części Pojezierza Litewskiego. Ss. 181. Pr. doktorska, Wydz. Biol. Uniw. Warsz. (mscr.).
- PAWLIKOWSKI P. 2010. *Baeothryon alpinum* (L.) Egor. (*Cyperaceae*) in the Polish Lowlands: distribution, population decrease and implications for conservation. Acta Soc. Bot. Pol., 79 (w druku)
- PAWLIKOWSKI P., JARZOMBKOWSKI F. 2009. *Hammarbya paludosa* – kolejny gatunek z rodziny *Orchidaceae* na torfowiskach doliny Rospudy. – Fragm. Flor. Geobot. Polonica, 16(1): 33-38.
- SOKOŁOWSKI A.W. 1988. Miodokwiat krzyżowy *Herminium monorchis* w Puszczy Augustowskiej. Chrońmy Przyr. Ojcz., 44(5): 70-74.
- SOKOŁOWSKI A.W. 1988(1989). Flora roślin naczyniowych rezerwatu Rospuda w Puszczy Augustowskiej. – Parki Nar. Rez. Przyr., 9(1): 33-43.

- SOKOŁOWSKI A.W. 1996. Zbiorowiska roślinne projektowanego rezerwatu Rospuda w Puszczy Augustowskiej. *Ochr. Przyr.*, 53: 87-130.
- SUCCOW M., JOOSTEN H. 2001. *Landschaftsökologische Moorkunde*. 2. völl. bearb. Aufl. E. Schweizerbart'sche Verl., Stuttgart.
- SZAFER W. 1972. Szata roślinna Polski niżowej. [W:] Szafer W., Zarzycki K. (red.). *Szata roślinna Polski*. 2. Ss. 17-188. Państw. Wyd. Nauk., Warszawa.
- TOBOLSKI K. 2003. Torfowiska na przykładzie Ziemi Świeckiej. Ss. 255. Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie.
- ZARZYCKI K., SZELĄG Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. [W:] Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaąg Z. (red.). *Red list of plants and fungi in Poland*, ss. 11-20, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- ŻARNOWIEC J., STEBEL A., OCHYRA R. 2004. Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of a new red-list of mosses in Poland. [W:] Stebel A., Ochyra R. (red.). *Bryological Studies in the Western Carpathians*. ss. 9-28, Sorus, Poznań.