

# PROJEKT PLANU OCHRONY REZERWATU PRZYRODY

## „KRUSZYNEK”

---

Pro Natura Pro Homini  
pracownia przyrodnicza

Ekspertyzy  
Waloryzacje  
Edukacja

**opracował zespół:**

**dr Katarzyna Bociąg**

**mgr Emilia Rekowska**

**dr Elżbieta Bogacka-Kapusta**

**dr Paulina Ćwiklińska**

**dr Agnieszka Kowalewska**

**mgr Brygida Manikowska - Ślepowrońska**

**dr Kamil Nowiński**

**dr Aleksandra Pelechata**

**mgr Jacek Wendzonka**

**mgr Mirosław Wantoch-Rekowski**

**dr Marcin Wilga**



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
I GOSPODARKI WODNEJ  
W GDAŃSKU



Gdańsk, Chalin 2014 r.

**Emilia Rekowska, Katarzyna Bociąg:** redakcja całości, I, III, IV.5., VI.2., X., XI., XII., XIII., zał.

6 – tab. 5 (w konsultacji z zespołem);

**Elżbieta Bogacka-Kapusta** II.6.1, VIII.1;

**Paulina Ćwiklińska** II.4.2., V.2. V.3., V.4., VI., X.3., zał. 4,2, zał. 6 – tab. 1-4, zał. 7;

**Agnieszka Kowalewska** II.5.2, VII.2., VII.3., zał. 10, 11;

**Brygida Manikowska – Ślepowrońska:** II.6.3, IX., zał. 14;

**Kamil Nowiński:** II.1, II.2, II.3, III.2.4.1. IV.1, IV.2, IV.3, IV.4;

**Alkesandra Pełechata** II.4.1., V.1., zał. 2;

**Jacek Wendzonka:** II.6.2., VIII.2., zał. 12, 13;

**Marcin Wilga, Mirosław Wantoch Rekowski** II.5.1, VII.1., VII.3. zał. 9.

**Konsultacje w zakresie planowania przestrzennego:** mgr inż. Anna Kostka

**Opracowanie danych GIS:** Anna Rudowska, Emilia Rekowska

**Dokumentacja fotograficzna:** B. Manikowska-Ślepowrońska, B. Kowalewski, P. Ćwiklińska, J.

Wendzonka, M.S. Wilga

## Spis treści

I. Podstawa prawna sporządzania planu ochrony .....	8
II. Metody badań .....	9
II.1. Metody opisu geomorfologii torfowiska i jego budowy geologicznej .....	9
II.2. Metody oceny warunków hydrologicznych rezerwatu .....	9
II.3. Metody badań fizycznych i chemicznych cech wód torfowiska .....	9
II.4. Metody badania flory i zbiorowisk roślinnych .....	10
II.4.1. Metody badań zbiorowisk glonów i sinic planktonowych .....	10
II.4.2. Metody badania flory i zbiorowisk roślin wyższych .....	11
II.5. Metody badań grzybów i porostów .....	12
II.5.1. Metody badań grzybów .....	12
II.5.2. Metody badań porostów .....	13
II.6. Badania fauny .....	13
II.6.1. Metody badań zooplanktonu .....	13
II.6.2. Badania entomo- i arachnofauny .....	14
II.6.3. Metody badań batrachologicznych, herpetologicznych, ornitologicznych i teriologicznych .....	14
III. Charakterystyka obiektu .....	15
III.1. Ocena rozpoznania środowiska przyrodniczego rezerwatu - stan zbadania obiektu .....	15
III.2. Ogólne dane o rezerwacie .....	16
III.2.1. Lokalizacja rezerwatu .....	16
III.2.2. Rodzaj, typ i podtyp rezerwatu .....	16
III.2.3. Powierzchnia rezerwatu, przebieg granic, stan własności .....	16
III.2.3.1. Zmiana granic rezerwatu i powiększenie jego powierzchni .....	17
III.2.3.2. Otulina rezerwatu .....	17
III.2.4. Zagospodarowanie i stan środowiska w otoczeniu rezerwatu (w otulinie) .....	18
III.2.4.1. Korytarze ekologiczne .....	18
IV. Inwentaryzacja i ochrona abiotycznej części rezerwatu .....	19
IV.1. Geomorfologia torfowiska z elementami budowy geologicznej .....	19
IV.2. Charakterystyka gleb .....	21
IV.3. Inwentaryzacja i zasady ochrony warunków wodnych (wody powierzchniowe i podziemne): .....	21
IV.3.1. Hydrologia obszaru .....	21
IV.3.2. Charakterystyka morfometryczna i hydrochemiczna jeziora, stan wody .....	22
IV.3.2.1. Geneza i morfometria niecki jeziora .....	22
IV.3.2.2. Fizyczne i chemiczne cechy wód przypowierzchniowych i podziemnych torfowiska .....	23
IV.3.2.3. Fizyczne i chemiczne cechy wód zatoki Jeziora Kruszyńskiego .....	25
IV.4. Wskazania hydroekologiczne do planu ochrony .....	26
IV.5. Charakterystyka typów ekosystemów .....	26
IV.5.1. Typy ekosystemów na obszarze rezerwatu .....	26
IV.5.2. Typy ekosystemów na obszarze otuliny rezerwatu .....	26
IV.5.3. Identyfikacja zagrożeń i przejawów przekształceń ekosystemów .....	26
IV.5.4. Wskazania zasad ochrony ekosystemów .....	27
V. Flora .....	27
V.1. Ocena aktualnego stanu i prognoza zmian fitoplanktonu .....	27
V.1.1. Struktura jakościowa .....	27
V.1.2. Struktura liczebności i biomasy .....	28
V.2. Specyfika florystyczna rezerwatu i waloryzacja flory (rośliny naczyniowe i mszaki) .....	29
V.3. Charakterystyka rozmieszczenia i stanu oraz ocena zmian czasowych w populacjach gatunków szczególnie cennych .....	32
V.4. Podsumowanie – specyfika i zmiany we florze, określenie zagrożeń i sposoby ich ograniczania lub eliminacji .....	33
VI. Inwentaryzacja i zasady ochrony roślinności oraz siedlisk przyrodniczych .....	34
VI.1. Wykaz zbiorowisk i siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej .....	34
VI.2. Charakterystyka zbiorowisk roślinnych i siedlisk przyrodniczych rezerwatu .....	36
VI.3. Podsumowanie danych o roślinności, siedliskach, ich zagrożenia i propozycje przeciwdziałania .....	43

VII. Inwentaryzacja i zasady ochrony grzybów i porostów .....	44
VII.1. Inwentaryzacja i zasady ochrony grzybów.....	44
VII. 2. Inwentaryzacja i zasady ochrony porostów .....	45
VII.3. Podsumowanie specyfiki grzybów i porostów, analiza zagrożeń, wskazania do działań ochronnych .....	46
VIII. Fauna bezkręgowców – stan, waloryzacja, zagrożenia.....	47
VIII.1. Analiza ilościowa i jakościowa zooplanktonu.....	47
VIII.2. Specyfika entomo- i arachnofauny.....	48
VIII.3. Podsumowanie specyfiki fauny owadów i pająków rezerwatu, analiza zagrożeń, wskazania do monitoringu i działań ochronnych .....	50
IX. Kręgowce rezerwatu - stan, waloryzacja, zagrożenia.....	51
IX.1. Kręgowce wodno-lądowe i lądowe związane z rezerwatem .....	51
IX.2. Podsumowanie specyfiki fauny kręgowców rezerwatu, analiza zagrożeń, wskazania do działań ochronnych.....	52
X. Dyskusja założeń ochrony rezerwatu.....	53
X.1. Znaczenie rezerwatu w krajowym systemie ochrony przyrody.....	53
X.2. Społeczne i gospodarcze uwarunkowania ochrony rezerwatu .....	54
X.3. Zagrożenia rezerwatu i możliwe sposoby ich minimalizacji.....	55
XI. Program działań ochronnych na terenie rezerwatu przyrody i w jego otoczeniu.....	56
XII. Program udostępniania rezerwatu .....	58
XIII. Propozycja monitoringu.....	59
XIV. Literatura.....	61

## Spis rysunków, tabel, fotografii i załączników

### Rysunki

1. Mapa sytuacyjna 1:25 000
2. Mapa sytuacyjna 1:10 000
3. Mapa z przebiegiem granic rezerwatu
4. Mapa korytarzy ekologicznych
5. Przekrój złoża torfowego w odwiercie zlokalizowanym w centralnej części torfowiska w rezerwacie „Kruszynek”
6. Mapa typów gleb
7. Mapa hydrologiczna
8. Mapa typów ekosystemów
9. Mapa stanowisk gatunków roślin naczyniowych
10. Mapa stanowisk gatunków mchów
11. Mapa roślinności rzeczywistej
12. Mapa biochor
13. Mapa roślinności potencjalnej
14. Mapa typów siedlisk przyrodniczych Natura 2000
15. Mapa stopnia naturalności
16. Mapa walorów szaty roślinnej
17. Mapa stanowisk gatunków grzybów
18. Mapa stanowisk gatunków porostów
19. Mapa stanowisk gatunków zwierząt (bezkęrowce)
- 20 a, b. Mapa stanowisk gatunków zwierząt (kręgowce)
21. Mapa walorów krajobrazowych
22. Mapa zagrożeń i projektowanych działań ochronnych
23. Mapa obszarów objętych ochroną czynną

### Tabele

1. Tabela klasyfikacji i własności gruntów
2. Typy własności użytków gruntowych w otoczeniu rezerwatu
3. Cechy morfometryczne Jeziora Kruszyńskiego
4. Cechy wody powierzchniowej Jeziora Kruszyńskiego i wód z piezometrów z poziomu 0,4-0,6 m
5. Cechy wody z piezometrów z poziomu 1,2-1,7 m
6. Struktura jakościowa zbiorowiska fitoplanktonu
7. Liczebność i biomasa fitoplanktonu
8. Struktura dominacji dla liczebności i biomasy fitoplanktonu
9. Ocena stanu ochrony lipiennika Loesela *Liparis loeseli* (1903)
10. Ocena stanu ochrony sierpowca błyszczącego *Hamatocaulis vernicosus* (1393)
11. Ocena stanu ochrony siedliska: górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk (7230)
12. Ocena stanu ochrony siedliska: bory i lasy bagienne (91D0)
13. Ocena stanu ochrony siedliska: Starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* (3150)
14. Lista taksonów grzybów naporostowych stwierdzonych w rezerwacie
15. Udział liczbowy (%) poszczególnych grup systematycznych w strukturze zooplanktonu

16. Lista stwierdzonych gatunków zooplanktonu w Jeziorze Kruszyńskim
17. Wykaz gatunków płazów obserwowanych na terenie rezerwatu oraz ich status ochrony wg Czerwonej Księgi Gatunków Zagrożonych Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów.
18. Wykaz gatunków ptaków obserwowanych na terenie rezerwatu
19. Wykaz gatunków ssaków stwierdzonych w rezerwacie oraz ich status ochrony wg Czerwonej Księgi Gatunków Zagrożonych Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów

### Fotografie

1. Płat mechowiska w centralnej części rezerwatu przyrody „Kruszynek” (fot. P. Ćwiklińska)
2. Ols torfowcowy *Sphagno squarrosi-Alnetum* w północnej części rezerwatu (fot. P. Ćwiklińska)
3. Zarastająca zatoka Jeziora Kruszyńskiego (fot. P. Ćwiklińska)
4. Owocujący storczyk z rodzaju *Dactylorhiza* (fot. P. Ćwiklińska)
5. Niewielki płat mszaru krokiewkowatego *Paludella squarrosa* w zbiorowisku *Menyantho-Sphagnetum teretis* (fot. P. Ćwiklińska)
6. Owocujący lipiennik Loesela *Liparis loeselii* (fot. P. Ćwiklińska)
7. Płat mechowiska z udziałem *Carex lepidocarpa* i *Thelypteris palustris* (fot. P. Ćwiklińska)
8. Płat brzeziny bagiennej *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* w północno-zachodniej części rezerwatu przyrody „Kruszynek” (fot. P. Ćwiklińska)
9. Owocniki hełmówki oprószonej *Galerina tibiicystis* związanej z torfowcami *Sphagnum sp.* (fot. M.S. Wilga)
10. Dojrzały owocnik zasłonaka torfowego *Cortinarius saginus*; widoczny rdzawy wysyp zarodników na liściu brzozy (fot. M.S. Wilga)
11. Brodaczka kępowa *Usnea hirta* (fot. B. Kowalewski)
12. Czerwończyk nieparek *Lycaena dispar* (fot. J. Wendzonka)
13. Strzępotek sopłaczek *Coenonympha tullia* (fot. J. Wendzonka)
14. Żaba trawna *Rana temporaria* (fot. B. Manikowska-Ślepowrońska)
15. Buchtowisko dzika (fot. B. Manikowska-Ślepowrońska)
16. Płat mechowiska w zachodniej części rezerwatu, częściowo zarastający drzewami i krzewami (fot. P. Ćwiklińska)

### Załączniki

- 1a. Wypis z rejestru gruntów
- 1b. Wypis z rejestru gruntów
- 1c. Położenie torfowiska na tle działek ewidencyjnych
2. Liczebność i biomasa poszczególnych taksonów fitoplanktonu stwierdzonych w Jeziorze Kruszyńskim
3. Wykaz gatunków roślin naczyniowych rezerwatu
4. Wykaz gatunków ramienic i mszaków
5. Wykaz gatunków roślin objętych ochroną prawną oraz ginących i zagrożonych
6. Ocena stanu ochrony przedmiotów ochrony rezerwatu”
7. Lokalizacja oraz szacunkowa liczebność populacji gatunków szczególnie cennych stwierdzonych w rezerwacie „Kruszynek”
8. Dokumentacja fitosocjologiczna

9. Wykaz gatunków grzybów należących do Ascomycota, Basidiomycota i *Micromycetes* występujących w rezerwacie
10. Wykaz gatunków porostów stwierdzonych w rezerwacie
11. Wykaz gatunków porostów objętych ochroną prawną oraz ginących i zagrożonych.
12. Wykaz owadów stwierdzonych w rezerwacie
13. Wykaz pajaków wykazanych w rezerwacie
14. Wykaz gatunków płazów, gadów, ptaków i ssaków występujących w rezerwacie
15. Dokumenty dotyczące rezerwatu (załącznik wyłącznie w formie elektronicznej)
  - Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku w sprawie uznania za rezerwat przyrody „Kruszynek”
  - SDF obszaru Natura 2000 Ostoja Zapceńska PLH220057
  - Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Brusy
  - UPUL dla wsi Windorp na lata 2007-2016
  - Regionalny program ochrony torfowisk alkalicznych woj. Pomorskiego – Klub Przyrodników

## **I. Podstawa prawna sporządzania planu ochrony**

Opracowanie projektu planu ochrony rezerwatu „Kruszynek” zostało wykonane w 2014 roku na podstawie umowy nr 16/2014 zawartej w dniu 9.04.2014 roku pomiędzy Katarzyną Bociąg, Pracownia Przyrodnicza Pro Natura Pro Homini z Gdańska, a Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Gdańsku.

Rezerwat utworzono w 2014 roku na podstawie zarządzenia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska z dnia 25 II 2014 roku w sprawie uznania za rezerwat przyrody „Kruszynek” (Dz. U. woj. pomorskiego z dnia 11 III 2014 r. poz. 1051), w myśli art. 13 ust. 3 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r. poz. 627 ze zm.<sup>1</sup>). Zarządzenie dotyczące mechowiska brzmi:

### § 1

„Uznaje się za rezerwat przyrody pod nazwą “Kruszynek” obszar o powierzchni 8,42 ha, położony w województwie pomorskim, powiecie bytowskim, w gminie Brusy.”

### § 3.1

„Celem ochrony przyrody w rezerwacie jest zachowanie ekosystemu torfowiska alkalicznego z unikatową florą mchów i roślin naczyniowych.”

### § 4.1

„W celu zabezpieczenia rezerwatu przed zagrożeniami zewnętrznymi wyznacza się otulinę rezerwatu, o łącznej powierzchni 11,03 ha.”

Prace nad opracowaniem projektu planu ochrony wykonane zostały zgodnie z: art. 19 ust. 2 oraz art. 20 ust. 1, 2 i 3 Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 roku (Dz. U. 151 poz. 1220 z późn. Zm.<sup>2</sup>), Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 roku w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym projekcie planu oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody (Dz. U. 94 poz. 794).

---

<sup>1</sup> Zmiany ustawy ogłoszone zostały w Dz. U. z 2013 r., poz. 628.

<sup>2</sup> Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2009 r. Nr 157, poz. 1241 i Nr 215, poz. 1664, z 2010 r. Nr 76, poz. 489 i Nr 119, poz. 804 oraz z 2011 r. Nr 34, poz. 170, Nr 94, poz. 549, Nr 208, poz. 1241, Nr 224, poz. 1337, z 2012 r. poz. 985 oraz w M.P. z 2009 r. Nr 69, poz. 894, z 2010 r. Nr 76, poz. 954, z 2011 r. Nr 95, poz. 963.



## **II. Metody badań**

### **II.1. Metody opisu geomorfologii torfowiska i jego budowy geologicznej**

Ogólną charakterystykę geologiczną i geomorfologiczną otoczenia rezerwatu wykonano na podstawie map geologicznych w skali 1 : 50 000 oraz Przeglądowej Mapy Geomorfologicznej Polski w skali 1 : 500 000. Rozpoznanie dotyczące miąższości torfu, jego uwodnienia oraz typów gleb zrealizowano w czasie czterokrotnych wyjazdów terenowych, podczas których wykonano 20 odwiertów zlokalizowanych w obrębie rezerwatu.

### **II.2. Metody oceny warunków hydrologicznych rezerwatu**

Wykonano kartowanie hydrograficzne rezerwatu oraz jego najbliższego otoczenia, podczas którego zidentyfikowano obiekty hydrograficzne i określono ich lokalizację za pomocą odbiornika GPS Garmin GPSmap 76S. Topograficzną zlewnię rezerwatu wykreślono w programie ArcMap, na podkładzie mapy w skali 1:10 000, zgodnie z wytycznymi stosowanymi w hydrografii (Bajkiewicz-Grabowska, Mikulski 1999). Charakterystyka dotycząca wód podziemnych obszaru rezerwatu została opracowana w oparciu o mapy hydrogeologiczne w skali 1 : 50 000 oraz na podstawie własnych pomiarów w pięciu piezometrach, zainstalowanych w obrębie torfowiska. Piezometry, o głębokości 2 m, zamontowano w celu uchwycenia wahań poziomu wody w warstwie torfu. Podczas badań określano poziom wody w piezometrach gwizdkiem hydrometrycznym, ponadto określano także wahania poziomu wody w Jeziorze Kruszyńskim na zamontowanym wodowskazie, w celu określenia związków poziomu wód torfowiska i jeziora.

### **II.3. Metody badań fizycznych i chemicznych cech wód torfowiska**

Ocenę warunków środowiska wodnego rezerwatu dokonano na podstawie próbek wody pobranych z piezometrów i Jeziora Kruszyńskiego. Próbkę wody, o objętości 1,5 dm<sup>3</sup>, pobierano od czerwca do września 2014 roku.

Podczas prac terenowych wykonano również *in situ* pomiary podstawowych cech wody w piezometrach i profilu głębokościowym jeziora. Pomiary wykonano miernikiem wieloparametrowym WTW Multi 340i.

W piezometrach i profilu głębokości jeziora zmierzono:

- temperaturę wody [°C]
- odczyn pH
- przewodnictwo elektrolityczne [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ].

Analizy laboratoryjne pobranych próbek wody obejmowały:

- barwę wody – wg skali platynowo-kobaltowej;
- stężenie wapnia – metodą miareczkową wobec kalcesu jako wskaźnika;

- stężenie magnezu – metodą miareczkową wobec kalcesu jako wskaźnika
- stężenie wodorowęglanów – metodą miareczkową wobec fenoloftaleiny i oranżu metyloвого jako wskaźników;
- stężenie chlorków – metodą miareczkową Mohra wobec chromianu (VI) potasu jako wskaźnika – metodą miareczkową
- azot ogólny – metoda utleniania w środowisku alkalicznym i oznaczenie testem kuwetowym firmy MERCK;
- fosfor ogólny – po mineralizacji w kwasie azotowym i oznaczeniu metodą kalorymetryczną, molibdenianową z kwasem askorbinowym jako reduktorem, pomiar spektrofotometrem UV-VIS (Aquamate);
- fosforany – metodą kalorymetryczną, molibdenianową z kwasem askorbinowym jako reduktorem, pomiar spektrofotometrem UV-VIS (Aquamate).

## **II.4. Metody badania flory i zbiorowisk roślinnych**

### **II.4.1. Metody badań zbiorowisk glonów i sinic planktonowych**

Próby wody do analizy algologicznej (1000 ml) pobrano pod koniec sezonu wegetacyjnego 2014 roku z warstwy powierzchniowej pelagialu jeziora Kruszyńskiego (1 stanowisko) i natychmiast utrwalono płynem Lugola. Próbę przechowywano w ciemności, sedymentując przez co najmniej 72 godziny. Po powyższym czasie próbę zagęszczano do znanej objętości i utrwalono dodatkowo 4% roztworem formaliny. Metodę analiz ilościowych dostosowano do metod stosowanych dla pozostałych jezior, celem porównania uzyskanych wyników. Próbę jakościową fitoplanktonu pobierano siatką planktonową o średnicy oczek 10 µm.

Analizy jakościową i ilościową fitoplanktonu przeprowadzono przy użyciu mikroskopu Zeiss Primo Star z kontrastem fazowym w komorze Fuchs-Rosenthal'a (parametry komory: wysokość 0,2 mm, powierzchnia 1 pola 0,0625 mm<sup>2</sup>). Za osobnika przyjmowano zarówno pojedyncze komórki (np. Lagerheimia, Closterium, Tetraëdron, Cryptomonas), cenobia (np. Pediastrum, Scenedesmus) jak i kolonie (np. Microcystis, Woronichinia). W przypadku form nitkowatych za 1 osobnika przyjmowano odcinek długości 100 µm (np. Pseudanabaena, Phormidium, Dolichospermum). Biomassę fitoplanktonu oceniano metodą pomiaru objętości komórek, przyrównując kształty komórek, cenobiów, kolonii glonów i sinic do znanych brył geometrycznych (Starmach 1989; Kawecka, Eloranta 1994; Wetzel, Likens 1991). Niezbędnych do obliczenia biomasy pomiarów dokonywano oddzielnie dla każdej badanej próby. Do grupy dominantów zaliczano gatunki, których udział w całkowitej liczbie osobników, bądź biomacie przekraczał 10%.

Oznaczeń taksonomicznych dokonano w oparciu o następujące klucze i prace: Ettl (1983); Ettl, Gärtner (1988); Hindák (1984, 1988, 1990, 2008); Komárek, Anagnostidis (2000,

2005); Komárek (2013); Krammer, Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b); Lange-Bertalot (2011); Popovský, Pfiester (1990); Ruzička (1977, 1981); Siemińska (1964); Starmach (1966, 1968, 1974, 1980, 1983, 1989); Wołowski (1998); Wołowski, Hindák (2003).

W celu określenia zróżnicowania gatunkowego fitoplanktonu zastosowano współczynnik różnorodności gatunkowej Shannona ( $H'$ ) i współczynnik „eveness” (za Kawecka, Eloranta 1994). Obliczano je wg. poniższych wzorów:

Współczynnik różnorodności gatunkowej Shannona ( $H'$ ):

$$H' = -\sum_{i=1}^S (n_i / N \cdot \ln n_i / N)$$

$N$  - ogólna biomasa osobników w próbie;  $n_i$  - biomasa  $i$ -tego gatunku;  $S$  - liczba taksonów

Współczynnik „eveness” ( $e$ ):

$e = H' / H_{\max}$ , gdzie  $H_{\max} = \ln S$ ;  $S$  - liczba taksonów.

Trofię oceniano na podstawie skali zaproponowanej przez Heinonena (1980). Za Nebaeus (1984) przyjęto  $3 \text{ mg L}^{-1}$  za wartość graniczną biomasy, powyżej której mówimy o zakwicie fitoplanktonu.

#### **II.4.2. Metody badania flory i zbiorowisk roślin wyższych**

Badania flory i zbiorowisk roślin wyższych przeprowadzono w miesiącach 06-08.2014 roku. W trakcie badań terenowych sporządzono spis florystyczny i wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta (Pawłowski 1977) oraz mapę rozmieszczenia gatunków i płatów zbiorowisk roślinnych w rezerwacie. Ogółem wykonano 20 zdjęć fitosocjologicznych w typowych płatach zbiorowisk roślinnych.

Przy oznaczaniu roślin naczyniowych posługiwano się kluczem Rutkowskiego (2007), w przypadku mszaków użyto kluczy: Nyholm (1969), Smith (1980), Lange (1982), Hedenäs (1993), a ramienic - klucza Dąbskiej (1964). Nazewnictwo łacińskie i polskie roślin naczyniowych przyjęto za opracowaniem Mirka i in. (2002), mchów - za Ochyry i in. (2003), wątrobowców - za Szwejkowskim (2006), a ramienic - za Dąbską (1964).

W waloryzacji gatunków podano status ochrony prawnej roślin naczyniowych i mszaków zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (2014), wykaz gatunków o znaczeniu wspólnotowym - według Załącznika II Dyrektywy Rady (1992) i Rozporządzenia Ministra Środowiska (2005) oraz opracowania Sudnik-Wójcikowskiej i Werblan-Jakubiec (2004). Gatunki ginące i zagrożone roślin naczyniowych w skali Polski przyjęto za Zarzyckim i Szelągim (2006) oraz Kaźmierczakową i Zarzyckim (2001). Rośliny naczyniowe regionalnie rzadkie opracowano na podstawie czerwonych list dla Pomorza Gdańskiego (Markowski,

Buliński 2004) i Pomorza Zachodniego (Żukowski, Jackowiak 1995). Gatunki mszaków zwaloryzowano na podstawie opracowania Żarnowca i in. (2004).

Przynależność poszczególnych gatunków do grup syntaksonomicznych przyjęto za Brzegiem i Wojterską (2001) oraz Matuszkiewiczem (2001). Przy ocenie stopnia naturalności flory wykorzystano listy antropofitów wg opracowań Kornasia (1968), Zajęc i Zajęca (1975), Zajęc i in. (1998) oraz Tokarskiej-Guzik (2005).

Stanowiska roślin oraz położenie płatów roślinności lokalizowano za pomocą odbiornika GPS Etrex Legend HCx. Mapy roślinności i rozmieszczenia gatunków wykonano w programie ArcMap 10.1. Nomenklaturę zbiorowisk roślinnych oparto głównie na pracy Brzega i Wojterskiej (2001) i Matuszkiewicza (2001), a stopień naturalności fitocenoz za opracowaniem Markowskiego i in. (2008):

I – zbiorowiska naturalne i zbliżone do naturalnych; płaty roślinności bez wyraźnych cech antropogenicznych przekształceń oraz nieznacznie zmienione, zdolne do samorzutnego osiągnięcia naturalności bez jakiegokolwiek ingerencji;

II – zbiorowiska umiarkowanie zniekształcone; zachowane są podstawowe cechy strukturalne i florystyczne zespołu, obecne są wszystkie lub prawie wszystkie regularnie występujące w nim gatunki;

III – silnie zniekształcone; cechy florystyczne zespołu są słabo uchwytnie, możliwa jest jednak ich identyfikacja na podstawie fragmentarycznie zachowanej, charakterystycznej kombinacji gatunków;

IV – zbiorowiska zastępcze; fitocenozy sztucznie wprowadzone, niezgodne z siedliskiem.

## **II.5. Metody badań grzybów i porostów**

### **II.5.1. Metody badań grzybów**

Prace terenowe przeprowadzono 3-krotnie metodą marszrutową. Badania obejmowały obszar mechowiska oraz zadrzewienia graniczące z rezerwatem. Bezpośrednio w terenie oznaczano grzyby makroskopijne o charakterystycznej budowie owocników. Dla trudnych w weryfikacji gatunków z rodzaju gołąbek (*Russula*; *Basidiomycota*) przeprowadzono polowe badania chemiczne. Oznaczeń taksonów dokonywano na podstawie rodzaju substratu i gatunku symbionta oraz budowy morfologicznej, a także zapachu, smaku oraz reakcji poszczególnych fragmentów zebranych owocników na zastosowane odczynniki chemiczne. Część zebranego materiału zweryfikowano z użyciem analizy mikroskopowej, wykonanej przez specjalistów-mykologów, m.in. W. Czerniawskiego, B. Gierczykowa, A. Kujawę i T. Ślusarczyka.

Wybrane gatunki grzybów zgłoszono do bazy danych mikologicznych (Rejestr gatunków rzadkich i zagrożonych w Polsce: <http://www.bio-forum.pl/messages/7259/7259.html>), w której zgromadzone są informacje o ich rozmieszczeniu.

Nazewnictwo przyjęto za publikacjami: Wojewody (2003) – *Basidiomycota*, Chmiel (2006) – duże *Ascomycota*, Mułenko i in. (2008) – *Micromycetes*. Gatunki zagrożone wskazano na podstawie polskiej czerwonej listy (Wojewoda i Ławrynowicz 2006), natomiast będące pod ochroną prawną wg Rozporządzenia ministra Środowiska z dn. 9 października 2014 r. (Dz.U., poz. 1408 z dn. 16 października 2014 r.).

### **II.5.2. Metody badań porostów**

Badania terenowe przeprowadzono w okresie od lipca do września 2014 r. W trakcie badań dokonano oglądu wszystkich dostępnych dla porostów podłoży (kora drzew, martwe drewno, mszaki, mursz). Gatunki możliwe do oznaczenia makroskopowo identyfikowano w terenie, natomiast w przypadku taksonów wymagających sprawdzenia struktur anatomicznych i/lub składu wtórnych metabolitów porostowych zebrano fragmenty okazów w celu przeprowadzenia analiz laboratoryjnych. Dla gatunków porostów tzw. szczególnej troski (objęte ochroną prawną, rzadkie, zagrożone) zapisywano współrzędne geograficzne stanowisk przy wykorzystaniu urządzenia Garmin GPSmap 60CSx. Skład wtórnych metabolitów porostowych identyfikowano przy pomocy chromatografii cienkowarstwowej TLC (por. Kubiak i Kukwa 2011).

Nazewnictwo łacińskie i polskie przyjęto głównie za Fałtynowiczem (2003) oraz Fałtynowiczem i Kukwą (2006). Status ochrony prawnej gatunków podano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 9 października 2014 r. (Dz.U., poz. 1408 z dn. 16 października 2014 r.). Stopień zagrożenia gatunków w skali Polski i Pomorza Gdańskiego przyjęto odpowiednio za Cieślińskim i in. (2006) oraz Fałtynowiczem i Kukwą (2003).

## **II.6. Badania fauny**

### **II.6.1. Metody badań zooplanktonu**

Próbę wody pobrano z warstwy powierzchniowej wody (ok. 0,5-1,0m) w zatoce Jeziora Kruszyńskiego pod koniec sezonu wegetacyjnego. Próbę zagęszczano używając siatki planktonowej o średnicy oczek 20  $\mu\text{m}$ , a następnie utrwalano płynem Lugola i alkoholem etylowym. Po przewiezieniu prób do laboratorium określono różnorodność gatunkową i udział procentowy grup i gatunków zooplanktonu w 20 polach widzenia w mikroskopie świetlnym Nikon Eclipse 80i. W celu określenia biomasy organizmów zmierzono 20 osobników, korzystając z programu do analizy obrazu Nis Elements BR 2.3. Oznaczeń taksonomicznych zooplanktonu dokonano posługując się kluczami: Flössner (1972), Kiefer i Fryer (1978), Koste (1978), Radwan i in. (2004), Rybak i Błędzki (2005). Liczebność zooplanktonu określano regułą Hensena (Starmach 1955), a biomasę wg Hillbricht-Ilkowskiej i Patalasa (1967), Bottrell i in. (1976) oraz Ejsmont-Karabin (1998).

## **II.6.2. Badania entomo- i arachnofauny**

Badaniami objęto pająki *Araneae*, ważki *Odonata*, motyle *Lepidoptera* i żądłówki *Aculeata*. Badania terenowe przeprowadzono w maju, czerwcu, lipcu i sierpniu 2014 roku. Prowadzono je na całym obszarze rezerwatu.

Próby pobierano siatką entomologiczną oraz czerpakiem. Materiał konserwowano w 96% alkoholu etylowym. Imagines ważek i motyli obserwowano przyżyciowo, notując liczbę okazów i typy zachowań. Trzmiele oznaczano przyżyciowo metodą angielską, z użyciem przezroczystego pojemnika (Edwards, Jenner 2009)

Materiał oznaczono w pracowni oraz w terenie (obserwacje i badania przyżyciowe). Wążki, motyle i żądłówki oznaczone zostały przez autora, pająki przez mgr Tomasza Rutkowskiego z Poznania.

Stopień zagrożenia gatunków podano w oparciu o czerwone listy (ważki - Bernard i in. 2009, motyle – Buszko, Masłowski 2009, nastecznikowate – Wiśniowski 2009, pszczoły- Banaszak 2002, grzebaczowate – Skibińska 2002, mrówki – Czechowski i in. 2012, pająki – Staręga i in. 2002). Gatunki objęte ochroną prawną ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 6 października 2014 (Dz.U. poz.1348 z dn. 7 października 2014 r.).

## **II.6.3. Metody badań batrachologicznych, herpetologicznych, ornitologicznych i teriologicznych**

W ramach inwentaryzacji batracho-, herpeto-, ornito- i teriologicznych rezerwat został skontrolowany sześciokrotnie. Jedną kontrolę przeprowadzono w okresie wędrówki jesiennej (01.09.2014), pięć – w okresie wiosennej migracji, w sezonie lęgowym oraz dyspersji polęgowej (6.04, 22.04, 22.05, 10.06 i 7.07). Kontrole odbywały się w godzinach porannych. Podczas każdej z wizyt zostały odnotowane wszystkie napotkane kręgowce (za wyjątkiem ryb), które zarejestrowano wizualnie i/lub akustycznie. W czasie każdej kontroli wyszukiwano gniazda ptaków w celu potwierdzenia lęgowości stwierdzanych gatunków.

Kategorie lęgowości ptaków przyjęto za Polskim Atlasem Ornitologicznym (Stacja Ornitologiczna 1990). W celu większej klarowności prezentowanych wyników wspomniane kategorie uzupełniono o kolejną – gatunki stwierdzane w czasie migracji lub na żerowisku.

Wskazano gatunki obecne w załączniku I Dyrektywy „Ptasiej” UE – Dyrektywie i Rezolucji Rady Wspólnoty Europejskiej dotyczącej Ochrony Dzikich Ptaków z 1979 roku, wymienione w Dyrektywie Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 roku w sprawie ochrony dzikich ptaków (gatunki ptaków wymagające ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000), oraz w załączniku II Konwencji Berneńskiej - Konwencja o Ochronie Europejskiej Dzikiej Przyrody i Naturalnych Siedlisk z 1979 roku i w załączniku II Konwencji Bońskiej - Konwencja dotycząca Ochrony Wędrówek Dziko Żyjących Gatunków Zwierząt z 1979 roku.

### III. Charakterystyka obiektu

#### III.1. Ocena rozpoznania środowiska przyrodniczego rezerwatu - stan zbadania obiektu

Pierwsze informacje o lokalizacji torfowiska w województwie pomorskim, głównych zagrożeniach i planowanych działaniach ochronnych na jego obszarze i w otulinie znalazły się w zbiorczym opracowaniu pt.: „Regionalny program ochrony torfowisk alkalicznych w województwie pomorskim” (Kiaszewicz, Stańko 2011; wykonanym w ramach projektu: „Programy ochrony: torfowisk alkalicznych (7230) oraz związanych z nimi zagrożonych gatunków - skalnicy torfowiskowej, lipiennika loesela, miodokwiatu krzyżowego i gwiazdnicy grubolistnej”, finansowanego z V Osi Priorytetowej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko). Dwa lata później powstała wstępna charakterystyka obszaru torfowiska, która stanowiła podstawę do utworzenia w 2014 r. rezerwatu przyrody „Kruszynek” (Stańko 2013). Opracowanie zawiera podsumowanie sondażowych wierceń w torfie w różnych częściach obiektu oraz wstępny wykaz jego flory i roślinności. Mechowisko zostało objęte również działaniami ochronnymi, zmierzającymi do zachowania jego właściwego stanu, w ramach projektu: „Ochrona torfowisk alkalicznych (7230) w młodoglacjalnym krajobrazie Polski północnej” (współfinansowanego ze środków LIFE+ oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a prowadzonego przez Klub Przyrodników, w partnerstwie z RDOŚ w Gdańsku w latach 2012-2017).

Przedmiotem naukowych opracowań nie była dotychczas biota grzybów terenu rezerwatu i jego otoczenia. Podobnie nie wykonano waloryzacji porostów na jego obszarze. Istnieją natomiast dość liczne prace poświęcone porostom obszaru Borów Tucholskich (por. np. Fałtynowicz 1980, Lipnicki 1993, 2003, 2006). W ostatnich latach badania lichenologiczne były prowadzone także m.in. przy sporządzaniu Planów Zadań Ochronnych (PZO) dla obszaru Natura 2000 Sandr Brdy PLH220026.

Owady nie były jak dotąd obiektem badań w rezerwacie. Żądłowki były badane w nieodległym Parku Narodowym Bory Tucholskie i na terenach na północ od niego w okolicy miejscowości Laska (Banaszak, Wendzonka 2002, Kriger, Cierznik 2006, Pawlikowski, Barczak 1986. Motyle (Buszko 2002, Wojtala 1978) i ważki (Tończyk, Pakulnicka 2006, Wendzonka 2002) inwentaryzowano w granicach Parku Narodowego Bory Tucholskie i w jego najbliższym otoczeniu (Buszko 1998).

Ornitofauna rezerwatu i jego otoczenia została zinwentaryzowana w ramach „Inwentaryzacji ornitologicznej obszaru specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 Wielki Sandr Brdy PLB220001 (awifauna lęgowa)” (kierownik projektu: prof. dr hab. Maciej Gromadzki, 2012) oraz zweryfikowana w ramach prac nad PZO obszaru Natura 2000 Wielki Sandr Brdy (mgr Tomasz Mokka, 2013). Na obszarze rezerwatu stwierdzono wówczas występowanie żurawia *Grus grus* (stanowiska odzywających się samców w okresie lęgowym). Ok. 1,5-2,5 km od

zachodniej granicy rezerwatu zanotowano lerkę *Lullula arborea* i lelkę *Caprimulgus europaeus*. Ponadto lelek obserwowany był 1,5 km na północ od rezerwatu. Fauna pozostałych grup kręgowców nie była badana.

### **III.2. Ogólne dane o rezerwacie**

#### **III.2.1. Lokalizacja rezerwatu**

Rezerwat Przyrody „Kruszynek” leży pomiędzy 54°0'15" a 54°0'20" szerokości geograficznej północnej oraz 17°35,5" a 17°35'6" długości geograficznej wschodniej, 15 km na południowy-wschód od Brus, ok. 1 km na wschód od zabudowań Gapowa i Zielonego Dworu (ryc. 1, 2).

W aktualnym podziale administracyjnym kraju rezerwat leży w województwie pomorskim, powiecie bytowskim, w gminie Brusy. Jest on usytuowany w Nadleśnictwie Przymuszewo. Położony jest nad Jeziorem Kruszyńskim, w granicach Zaborskiego Parku Krajobrazowego i prawie w całości na terenie obszaru Natura 2000 Ostoja Zapceńska (PLH 220057, ryc. 1, 2).

W fizyczno-geograficznym podziale Polski rezerwat leży na Pojezierzu Bytowskim wchodzącym w skład Pojezierza Zachodniopomorskiego (Kondracki 1994). W geobotanicznym podziale kraju jest on usytuowany w podokręgu Lipuskim Borów Tucholskich, w Krainie Sandrowych Przedpoli Pojezierzy Środkowopomorskich, w Podprowincji Południowobałtyckiej Prowincji Środkowoeuropejskiej (Matuszkiewicz 2008).

#### **III.2. 2. Rodzaj, typ i podtyp rezerwatu**

Zgodnie z listą rodzajów, typów i podtypów rezerwatów przyrody (Rozp. Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2005 r., Dz.U., poz. 533 z dnia 14 kwietnia 2005) proponuje się przyjąć dla rezerwatu przyrody „Kruszynek” następującą klasyfikację:

**Rodzaj rezerwatu:** torfowiskowy (T)

**Typ i podtyp wg głównego przedmiotu ochrony:** typ biocenotyczny i fizjocenotyczny (PBf), podtyp biocenozy naturalnych i półnaturalnych (bp)

**Typ według głównego typu środowiska:** typ torfowiskowy (ET), podtyp torfowisk przejściowych (tp)

#### **III.2.3. Powierzchnia rezerwatu, przebieg granic, stan własności**

Granice rezerwatu od północy, zachodu i południa stanowi granica pododdziału 12 f Nadleśnictwa Przymuszewo, obrębu Przymuszewo (tab. 1; ryc. 3). Granica wschodnia nie jest czytelna w terenie, gdyż jest poprowadzona przez zatokę Jeziora Kruszyńskiego (ryc. 3). Rezerwatem jest zatem obszar mechowiska wraz z fitocenoząmi leśnymi oraz fragment zatoki Jeziora Kruszyńskiego. Powierzchnia rezerwatu, wg Zarządzenia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska z dnia 25 lutego 2014 roku wynosi 8,42 ha. Według wypisu z rejestru gruntów (zał. 1a, 1b) teren rezerwatu obejmuje części działki nr 3012 w obrębie Kruszyn o



powierzchni 7,24 ha i część działki nr 17 w obrębie Windorp o powierzchni 1,18 ha (tab. 1, zał. 1c). Z kolei według danych numerycznych GIS rezerwat ma powierzchnię 8,41 ha.

Rzeczywisty przebieg granic rezerwatu od północy i zachodu jest czytelny - stanowią je leśne drogi gruntowe. Południowa granica rezerwatu jest tożsama z granicą wydzielenia 12 f. Północno-wschodni fragment granicy rezerwatu prowadzi wzdłuż południowej granicy działki ewidencyjnej 29/1 (obręb Windorp), stanowiącej obrzeża Jeziora Kruszyńskiego i jest mniej czytelny. Wschodnia granica jest poprowadzona przez otwarte lustro wody zatoki Jeziora Kruszyńskiego i nie wyodrębnia się w terenie.

Obecnie ustawiona jest jedna tablica rezerwatowa: przy południowo - zachodniej granicy rezerwatu. Ponadto przy jego granicy południowej ustawiono tablicę informującą o objęciu torfowiska projektem ochrony torfowisk alkalicznych w Polsce.

Torfowisko i Jezioro Kruszyńskie stanowią własność Skarbu Państwa. Pierwsze z nich jest w zarządzie LP Nadleśnictwa Przymuszewo, zaś zbiornik podlega Regionalnemu Zarządowi Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

Tabela 1. Tabela klasyfikacji i własności gruntów

Lp.	Nadleśnictwo Przymuszewo Obręb Przymuszewo			Gmina Brusy				Własność/ zarząd
				Obręb Kruszyn		Obręb Windrop		
	Oddział	Pododdział	Powierzchnia /ha/	Nr działki	Powierzchnia /ha/	Nr działki	Powierzchnia /ha/	
1.	12	f	7,24	3012 (część)	7,24	-	-	Skarb Państwa/ LP Nadleśnictwo Przymuszewo
2.	-	-	-	-	-	17 (część) zatoka Jeziora Kruszyńskiego	1,18	Skarb Państwa/ RZGW w Gdańsku

### III.2.3.1. Zmiana granic rezerwatu i powiększenie jego powierzchni

Nie stwierdzono potrzeby zmiany granic rezerwatu. Obecne granice obejmują cały obszar mechowiska z roślinnością charakterystyczną dla alkalicznych torfowisk i populacjami cennych gatunków roślin i mszaków. W skład rezerwatu wchodzi również fragment wód zatoki Jeziora Kruszyńskiego.

### III.2.3.2. Otulina rezerwatu

Rezerwat „Kruszynek” posiada otulinę, której powierzchnia wg zarządzenia powołującego rezerwat i danych numerycznych GIS wynosi 11,03 ha. W skład otuliny rezerwatu wchodzi wydzielenia 12 h, j, części wydzielenia 12 d, g, 13 a, d (Nadleśnictwo Przymuszewo) oraz południowa część działki ewidencyjnej nr 29/1 (obręb Windorp). Powierzchnia otuliny obejmuje

26% obszaru zlewni bezpośredniej torfowiska. Wskazane jest zatem jej powiększenie, optymalnie tak aby obejmowała całość zlewni bezpośredniej torfowiska.

#### **III.2.4. Zagospodarowanie i stan środowiska w otoczeniu rezerwatu (w otulinie)**

W opracowaniu pod pojęciem otoczenia rezerwatu rozumie się teren jego otuliny. Obszar ten położony jest w całości na terenie Gminy Brusy. Całą jego powierzchnię stanowią lasy, z czego 75,7% to własność Skarbu Państwa (tab. 2). W Lasach Państwowych prowadzona jest gospodarka leśna w oparciu o plan urządzeniowy Nadleśnictwa Przymuszewo na lata 2009-2018. Pozostałe 24,3% otuliny zajmują lasy na gruntach prywatnych (dz. ewid. nr 29/1), w których prowadzona jest gospodarka leśna zgodnie z Uproszczonym Planem Urządzania Lasu wsi Windorp na okres 01.01.2007-31.12.2016.

Tabela 2. Typy własności użytków gruntowych w otoczeniu rezerwatu

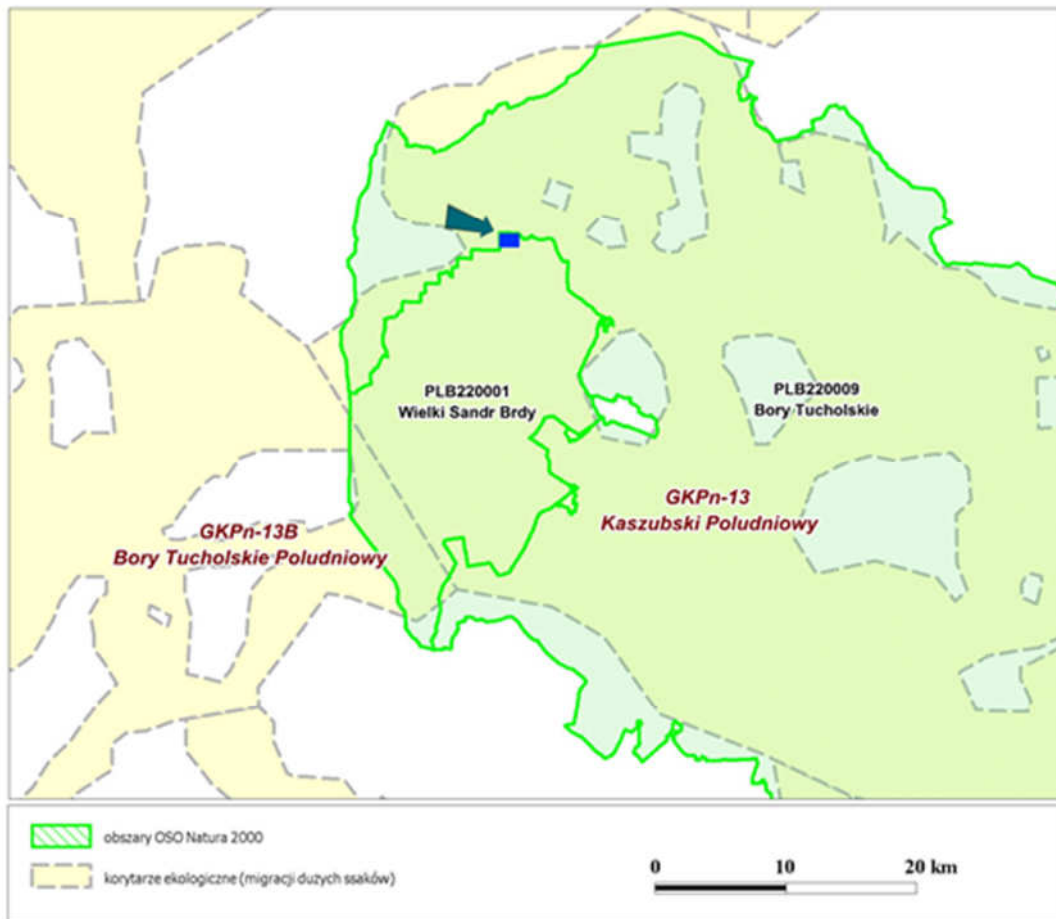
<b>Typy użytków gruntowych</b>	<b>Typ własności</b>	<b>Powierzchnia użytków w ha</b>	<b>% udział powierzchni w otulinie</b>
Lasy	Skarb Państwa	8,35	75,70
	Własność prywatna	2,68	24,30

##### **III.2.4.1. Korytarze ekologiczne**

Rezerwat zlokalizowany jest w zachodniej części korytarza Kaszubskiego Południowego (GKPn-13), obejmującego swym zasięgiem duże kompleksy leśne Borów Tucholskich i Równiny Charzykowskiej. Na terenie Pomorza stanowi on bardzo ważny korytarz migracji dużych ssaków (Jędrzejewski i in. 2005). Graniczy on od zachodu z korytarzem ekologicznym - Bory Tucholskie Południowy (GKPn-13B), natomiast jego południowo-wschodnia część styka się z korytarzem Lasy Ławskie - Dolina Dolnej Wisły (GKPn10A). Od północy korytarz GKPn-13 sąsiaduje z korytarzem Bory Tucholskie Północy (GKPn-13A; ryc. 4). Korytarze migracji ssaków z względu na duży udział terenów zalesionych i bezleśnych mokradeł oraz umieszczenie w dolinach rzecznych, stwarzają dogodne miejsca dla migracji ptaków.

Rezerwat zlokalizowany jest we wschodnim krańcu Obszaru Natura 2000 Ostoja Zapceńska PLH220057. Południowo-wschodnie krańce Ostoi wchodzi w skład obszaru specjalnej ochrony ptaków Wielki Sandr Brdy PLH220001. Natomiast większa jej część zlokalizowana jest na obszarze specjalnej ochrony ptaków Bory Tucholskie PLH220009. Obszar ten pokrywa się w znacznym stopniu z wschodnimi krańcami Kaszubskiego Południowego korytarza migracji ssaków. Bezpośrednie połączenie tych obszarów stwarza dogodne warunki dla przemieszczania się ptaków. Powiązania rezerwatu możliwe są także w kierunku północno-zachodnim, zachodnim i południowo-zachodnim za pośrednictwem korytarza migracji ssaków Bory Tucholskie Południowy.

Pod względem hydrologicznym i możliwości migracji organizmów wodnych rezerwat odznacza się licznymi powiązaniem z otoczeniem. Torfowisko wytworzyło się w zatoce Jeziora Kruszyńskiego. Jest to jezioro przepływowe (przepływa przez nie rzeka Zbrzyca) i połączone z innymi jeziorami siecią cieków.



Ryc. 4 Mapa korytarzy ekologicznych migracji ssaków oraz Obszarów Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 (niebieska strzałka wskazuje rezerwat „Kruszynek”)

#### IV. Inwentaryzacja i ochrona abiotycznej części rezerwatu

##### IV.1. Geomorfologia torfowiska z elementami budowy geologicznej

Otoczenie rezerwatu to hipsometrycznie obszar równinny, charakteryzujący się znacznym stopniem urozmaicenia ze względu na liczne obniżenia. Stanowią one wynik intensywnej działalności erozyjnej wód roztopowych lub wytopienia się brył martwego lodu. Obecne są tu różnorodne formy rzeźby terenu: rynny subglacjalne, doliny rzeczne i wytopiska. Taki układ stosunków orograficznych wynika z występowania utworów związanych z akumulacyjną i erozyjną działalnością wód roztopowych podczas dwóch kolejnych faz deglacjacji (stadiu pomorskiego zlodowacenia Wisły i recesji lądolodu na północ; Galon 1953). Średnia miąższość

utworów czwartorzędowych tego terenu wynosi 110-140 m, osiągając miejscami wartości ponad 200 m, w tym utwory zlodowacenia Wisły osiągają miąższość od 23 do 75 m (Kreczko 2002).

Dominującą formą geomorfologiczną terenu w otoczeniu rezerwatu są rozległe piaszczysto-żwirowe równiny sandrowe, w obrębie których występują rynny polodowcowe oraz wytopiska powstałe w miejscach występowania brył martwego lodu. Największe obniżenia wytopiskowe zajmują jeziora: Kruszyńskie i Somińskie.

Wysokości względne i bezwzględne obszaru zasilania torfowiska są mało zróżnicowane z tendencją obniżania się terenu z północnego-zachodu (wysokości około 177 m n.p.m.) w kierunku południowo-wschodnim (wysokości około 143,5 m n.p.m. – poziom Jeziora Kruszyńskiego), co nawiązuje do kierunku odpływu wód w czasie recesji lądolodu (Augustowski 1977). Maksymalna wysokość w zlewni bezpośredniej torfowiska wynosi ok. 174 m n.p.m, tym samym deniwelacja osiąga wielkość ok. 30 m. Obliczony na tej podstawie średni spadek zlewni wynosi 46 ‰, co wskazuje na znaczną możliwość uruchamiania ładunku obszarowego i jego dopływu do torfowiska. Teren otuliny rezerwatu wznosi się miejscami do wysokości 167,5 m n.p.m. Deniwelacje i spadki terenu oraz łatwo przepuszczalne podłoże stwarzają dobre warunki do istnienia intensywnej infiltracji wód, co sprzyja podziemnemu zasilaniu torfowiska.

Obszar wokół rezerwatu charakteryzuje się istnieniem słabo przekształconych form akumulacji wodnolodowcowej. Wśród utworów powierzchniowych dominują piaski i żwiry wodnolodowcowe, powstałe w wyniku akumulacji na peryferiach lądolodu. W dolinach rzecznych stwierdza się piaski i mułki rzeczne. W obniżeniach i nad brzegami jezior występują torfy. Powstawanie torfowisk na tych terenach, również omawianego torfowiska, związane jest głównie z procesem lądowania jezior. W granicach zlewni bezpośredniej rezerwatu występują piaski i żwiry wodnolodowcowe, tworzące obszar wyniesiony w stosunku do obniżenia zajętego przez torfowisko i zatokę Jeziora Kruszyńskiego.

Pod względem geologicznym obszar rezerwatu położony jest w obrębie niecki brzeźnej. Podłoże krystaliczne znajduje się na głębokości ponad 5000 m, na którym zakumulowane są młodsze osady paleozoiczne, mezozoiczne i kenozoiczne.

Miąższość torfu w obrębie rezerwatu waha się od około 40-50 cm w części wschodniej, położonej w niewielkiej odległości od otwartego lustra wody jeziora, do 75 cm w centralnej części torfowiska. W pobliżu krawędzi torfowiska grubość utworów torfowych przekracza 1 m, osiągając przy północnych i południowych jego krawędziach wartości powyżej 1,2 m. W zachodniej i północno-zachodniej części torfowiska, w nawierconych otworach zaobserwowano miąższość torfu dochodzącą do 2,2 m. Pod utworami torfowymi znajdują się kilkumetrowe pokłady gytii, przekraczające w centralnej części torfowiska 13 m (odwiert 13, 2 m – nie osiągnięto spągu). W pobliżu krawędzi torfowiska, głębokość ich zalegania wynosi od 4,5 m do 7,7 m (ryc. 5).

## **IV.2. Charakterystyka gleb**

Dominującym typem gleb na obszarze rezerwatu są gleby organiczne torfowe. W ujęciu systematyki gleb z 1989 roku gleby torfowiska można zaliczyć do działu gleb hydrogenicznych, rząd: bagienne, typ: torfowe torfowisk niskich (ryc. 6). Torf w obrębie opisywanego obszaru charakteryzuje się słabym stopniem rozłożenia z bardzo małym udziałem substancji mineralnych. Ma on charakter mechowiskowo-turzycowiskowy. W najbardziej wypłyconej części zatoki Jeziora Kruszyńskiego, zajętej przez roślinność szuwarową, stwierdzono gleby organiczne. Krańce obrzeży rezerwatu, głównie na północy i południowym-zachodzie, stanowią gleby bielicoziemne. Dominują one również w otulinie rezerwatu. Zajęte są one głównie przez fitocenozy borów świeżych.

Dno wypłyconej i zarastającej zatoka Jeziora Kruszyńskiego w części wchodzącej w granice rezerwatu pokryte jest osadami organicznymi i mineralno-organicznymi o charakterze gytii drobnodetrytusowej. Są one silnie uwodnione, odtlenione i wysyczone siarkowodorem, zwłaszcza w najbardziej wypłyconej, zachodniej części zatoki.

## **IV.3. Inwentaryzacja i zasady ochrony warunków wodnych (wody powierzchniowe i podziemne):**

### **IV.3.1. Hydrologia obszaru**

Rezerwat położony jest w typowym krajobrazie młodoglacjalnym, ze strukturą hydrograficzną w inicjalnym stadium rozwoju – ze słabo rozwiniętą sieć rzeczna o znacznej niejednorodności. Rejon ten charakteryzuje się występowaniem licznych obszarów bezodpływowych, gdzie wymiana wody odbywa się głównie z atmosferą poprzez opad i parowanie oraz poprzez infiltrację. Sieć hydrograficzna obszaru została ukształtowana w późnym glacie i na początku holocenu (Zdanowski 2004), a jej układ nawiązuje do przebiegu, często krzyżujących się ze sobą rynien polodowcowych, w których wykształciła się sieć systemów rzeczno-jeziornych. W ich obrębie ulokowane są liczne jeziora rynnowe i wytopiskowe.

Torfowisko położone jest w dorzeczu Zbrzycy (lewy dopływ Brdy). Według regionalizacji klimatycznej Polski obszar leży w Regionie Wschodniopomorskim, charakteryzującym się dość chłodnym i wilgotnym klimatem (Woś 1999). Średnie roczne sumy opadów wahają się tu od 550 mm do 600 mm. Średnie roczne sumy parowania terenowego, sięgają 460 - 480 mm, natomiast średnie roczne sumy parowania z powierzchni wody wynoszą 540 mm (Stachy 1987).

Torfowisko zlokalizowane jest w lądowej zatoce Jeziora Kruszyńskiego. Zlewnia całkowita tego jeziora osiąga powierzchnię 69,15 km<sup>2</sup>. Odpływ jednostkowy ze zlewni jeziora szacowany jest na 12,3 l·s<sup>-1</sup>·km<sup>-2</sup>, natomiast średnie natężenie przepływu Zbrzycy, na wypływie z jeziora wynosi 0,9 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Wysokie wartości odpływu jednostkowego są spowodowane silnym drenażem wód podziemnych przez jeziora zlokalizowane w systemie Zbrzycy (ryc. 7).

Według regionalizacji hydrogeologicznej obszar rezerwatu znajduje się w regionie

pomorskim. Występują tu wody porowe w warstwach odkrytych (gruntowe) oraz izolowane od powierzchni wody wgłębne. Głębokość występowania pierwszego zwierciadła wód podziemnych ocenia się na ok. 10-30 m pod powierzchnią terenu, na rzędnych od 130 do 160 m n.p.m. (Kreczko 2002). Obszar charakteryzuje się wysokim współczynnikiem filtracji, przekraczającym miejscami 40 m/24h. Charakterystyczny dla tego rejonu jest bardzo duży udział odpływu podziemnego w ogólnej masie odpływu, sięgający ponad 75%, przy ok. 50% stwierdzonych dla całego obszaru Polski. Jest to związane z dużą zdolnością infiltracyjną podłoża obszaru. Główne użytkowe poziomy wodonośne występują tu w utworach czwartorzędowych i neogeńsko-paleogeńskich. Odnawialność czwartorzędowego systemu wodonośnego wynosi od 100 do 200 m<sup>3</sup>·doba·km<sup>2</sup>.

Torfowisko nie posiada żadnych czynnych powierzchniowych dopływów. W południowo-zachodniej części znajduje się suchy rów, łączący torfowisko z obniżeniem znajdującym się poza granicami rezerwatu. Powierzchnia zlewni całkowitej torfowiska wynosi 3,086 km<sup>2</sup>, a bezpośredniej 0,425 km<sup>2</sup>. W obrębie obszaru zasilania znajdują się liczne zagłębienia bezodpływowe, które przyczyniają się do alimentacji wód podziemnych. Płytko występujące wody podziemne stanowią podstawowe źródło zasilania torfowiska.

W bilansie wodnym torfowiska straty na ewapotranspirację są równoważone przez opady, zasilanie podziemne, a także, w znacznym stopniu przez poziom wody w Jeziorze Kruszyńskim. Poziom wody w torfowisku i odpływ wód z jego obszaru jest uzależniony od zmian stanu wody w jeziorze, które stanowi poziom drenażu. W przypadku podnoszenia się poziomu wody w jeziorze, na skutek bezpośredniego wpływu na poziom wód gruntowych, może ono stanowić dodatkowe źródło alimentacji torfowiska. Potwierdzają to pomiary poziomu wody w jeziorze i piezometrach, gdzie podczas pomiarów zaobserwowano wahania na zbliżonym poziomie.

Podczas prowadzonych od czerwca do września obserwacji stwierdzono stopniowe obniżanie się poziomu wody w jeziorze oraz wód podziemnych w obrębie torfowiska. Latem 2014 r., mimo mniejszych od przeciętnych opadów, nie stwierdzono pogorszenia uwodnienia utworów torfowych w rejonie rezerwatu. W części wschodniej, położonej blisko jeziora poziom wód podziemnych znajdował się tuż przy samej powierzchni, natomiast w centralnej nie spadał poniżej 10 cm od powierzchni. Przy północnej i południowej krawędzi torfowiska poziom wód w torfie mieścił się na głębokości ok. 20 - 30 cm. W północno-zachodniej odnodze wahał się on od 30 do 60 cm poniżej powierzchni.

#### **IV.3.2. Charakterystyka morfometryczna i hydrochemiczna jeziora, stan wody**

##### **IV.3.2.1. Geneza i morfometria niecki jeziora**

Jezioro Kruszyńskie zlokalizowane jest w rozległym obniżeniu, zajęтым na północy również przez jeziora: Somińskie i Dywańskie. W genezie obniżeń dominowały procesy wytopiskowe, które następowały na znacznych obszarach sandru. Świadczy o tym liczne występowanie jezior

lub niecek wypełnionych osadami biogenicznymi i namułami, które pierwotnie były zajęte przez martwy lód.

Tabela 3. Cechy morfometryczne Jeziora Kruszyńskiego

$P_0$ ha	$P_w$ ha	D m	S m	L m	$D_e$ km	K	$H_m$ m	$H_s$ M	V tys. m <sup>3</sup>	$W_0$
461,3	1,8	3 360	1 785	14 325	2,5	1,88	7,0	3,1	14 546,3	148,8

Objaśnienia:  $P_0$  – powierzchnia zwierciadła wody,  $P_w$  – powierzchnia wysp, D – długość maksymalna, S – szerokość maksymalna, L – długość linii brzegowej,  $D_e$  – średnia efektywna długość osi, K – rozwinięcie linii brzegowej,  $H_m$  – głębokość maksymalna,  $H_s$  – głębokość średnia, V – pojemność jeziora,  $W_0$  – wskaźnik odślonięcia

Jezioro Kruszyńskie ma powierzchnię 461,3 ha, z czego 1,8 ha zajmują wyspy (tab. 3). Powierzchnia zwierciadła zbiornika wynosi więc 495,5 ha, a ilość skumulowanej wody osiąga 14 546,3 tys. m<sup>3</sup>.

Główny akwen jeziora odznacza lekko wydłużonym kształtem, od którego odchodzi, w kierunku północno-zachodnim, charakterystyczna zatoka o długości około 1,4 km, której część wchodzi w skład rezerwatu”. Ukształtowanie dna jeziora jest jednolite z maksymalną głębokością sięgającą 7 m, natomiast średnia głębokość wynosi zaledwie 3,1 m. Głębokość zatoki jeziornej w granicach rezerwatu mieści się w zakresie od 0 do 1,5 m przy granicy rezerwatu.

Rozwinięcie linii brzegowej jeziora wynosi 1,88 i świadczy o tym, iż znaczna część powierzchni zbiornika kontaktuje się z otoczeniem. Zwiększa to potencjalnie możliwość dopływu zanieczyszczeń ze zlewni do jeziora (tab. 3).

Naturalne predyspozycje jeziora na działanie wiatru i rozwój zjawisk hydrodynamicznych opisuje wskaźnik odślonięcia (otwartości) [ $W_0$ ] oraz średnia efektywna długość osi [ $D_e$ ]. Wskaźniki te określane na podstawie parametrów morfometrycznych (powierzchnia, głębokość średnia oraz długość i szerokość niecki) znakomicie opisują możliwości mieszania wiatrowego decydującego o procesach i zjawiskach zachodzących w jeziorach. Wskaźnik otwartości Jeziora Kruszyńskiego jest bardzo wysoki (148,8), co powoduje brak izolacji na wpływy zewnętrzne. Podobnie jest też w przypadku efektywnej długości osi. Parametr ten osiąga 2,5, co świadczy o dużej możliwości mieszania turbulencyjnego w jeziorze (tab. 3).

#### **IV.3.2.2. Fizyczne i chemiczne cechy wód przypowierzchniowych i podziemnych torfowiska**

Temperatura wody zalegającej przy powierzchni torfowiska, jak i na granicy spągu utworów torfowych kształtowała się w podobnym zakresie od ok 10 do 12 °C, wyjątkowo wynosiła ok. 14 °C w odwiercie piezometrycznym nr 1 (tab. 4).

pH wody powierzchniowej torfowiska mieściło się w zakresie od 6,6 do 7,0, a z poziomu gytii od 6,9 do 7,4. Obojętny odczyn wód jest typowy dla zasilanych soligenicznie torfowisk niskich i przejściowych, w których jony wapnia i magnezu powodują neutralizację kwaśnych produktów rozkładu materii organicznej.

O zasobności wód podziemnych w jony soli mineralnych świadczą znaczne wartości przewodnictwa, przy czym woda przypowierzchniowa charakteryzuje się niższymi jego wartościami (mieszczącymi się w granicach 219 do 530  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) niż woda z głębszych warstw (przewodnictwo waha się od 304 do 920  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Wskazuje to, iż płytko zalegające wody pozostają pod wpływem wód opadowych, zaś te z głębszego poziomu cechują się większym udziałem wysoko zmineralizowanych wód podziemnych. Dużą część składu jonowego wód podziemnych torfowiska stanowi wapń, osiągając w wodach przypowierzchniowych wartości ok. 50  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  (piezometry nr 4-5), a nawet 100  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  (piezometr nr 1; tab. 4). W wodach zalegających na głębokości ok. 1,5 (poziom spągu utworów torfowych) stwierdzono wartości powyżej 140  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  (piezometry nr 1, 2 i 3; tab. 5).

Stężenia jonów magnezu i wodorowęglanów również zwiększają się wraz ze wzrostem głębokości zalegania wód podziemnych (tab. 4 i 5). Taki skład chemiczny wód (z dominacją jonów wapniowych i wodorowęglanowych) sprzyja utrzymaniu alkalicznego charakteru torfowiska.

Jony chlorków w wodach torfowiska pochodzą głównie z opadów atmosferycznych i/lub z dopływu zanieczyszczeń. Ich stężenia są przeważnie wyższe w wodach powierzchniowych (mieszczą się w zakresie od 0,0 do 4,5) niż przydennych (stężenie chlorków nie przekracza 1,2  $\text{mg}/\text{l}$ ; tab. 4 i 5).

Analizy zawartości związków fosforu i azotu w wodzie wykonano jedynie dla próbki pobranej z piezometru zlokalizowanego w centralnej części torfowiska (nie wykonano więcej pomiarów gdyż w rezerwacie i jego otoczeniu nie stwierdzono form antropopresji, mogących wpłynąć na wartości tych parametrów). Stężenia tych są umiarkowane. Średnie stężenie azotu całkowitego w wodach torfowiska w piezometrach nr 1 wynosiło 0,71  $\text{mg}/\text{l}$ , zaś stężenie fosforu całkowitego w wodzie wynosiło 0,046  $\text{mg}/\text{l}$ , z czego 0,038  $\text{mg}/\text{l}$  stanowiły ortofosforany (tab. 4). Stwierdzone wartości wskazują na umiarkowaną presję na torfowisko ze strony jego zlewni bezpośredniej.



Tabela 4. Cechy wody powierzchniowej Jeziora Kruszyńskiego i wód z piezometrów z poziomu 0,4-0,6 m (przeciętne wartości z okresu pomiarowego czerwiec - październik 2014)

Cecha	temp zakres °C	pH	przew. µS/cm	HCO <sub>3</sub> mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cl mg/l	barwa Pt/l	PO <sub>4</sub> - P mg/l	Ptot mg/l	Ntot mg/l
Jezioro Kruszyńskie	15,1-22,7	8,1	237	119,6	38,7	5,5	3,4	8,9	.	.	.
Piezo 1	11,9-14,1	7,0	530	346,5	106,7	6,3	0,0	99,6	0,038	0,046	0,71
Piezo 2	10,8-12,7	6,8	231	146,3	49,1	5,3	3,9	98	.	.	.
Piezo 3	11,4-12,3	6,6	219	144,0	46,5	5,4	4,5	119	.	.	.
Piezo 4	11,5-12,2	7,0	231	144,0	44,6	2,3	0,4	105	.	.	.
Piezo 5	10,9-11,7	6,9	295	154,5	52,6	4,2	3,7	101	.	.	.

Tabela 5. Cechy wody z piezometrów z poziomu 1,2-1,7 m (przeciętne wartości z okresu pomiarowego czerwiec - październik 2014)

Cecha	temp zakres °C	pH	przew µS/cm	HCO <sub>3</sub> mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Cl mg/l	barwa Pt/l	PO <sub>4</sub> -P mg/l	Ptot mg/l	Ntot mg/l
Piezo 1	11,8-12,1	7,3	920	605,7	159,8	7,3	0,0	53,9	.	.	.
Piezo 2	10,6-12,2	7,2	762	499,0	141,7	8,4	0,6	30,3	.	.	.
Piezo 3	10,7-11,8	7,4	731	472,6	140,5	8,7	1,2	73,0	.	.	.
Piezo 4	10,5-11,0	6,9	304	186,7	59,0	5,2	0,0	144,0	.	.	.
Piezo 5	10,2-11,9	7,0	487	309,3	95,1	4,6	0,9	34,7	.	.	.

#### IV.3.2.3. Fizyczne i chemiczne cechy wód zatoki Jeziora Kruszyńskiego

Temperatura wody w Jeziorze Kruszyńskim w miesiącach czerwiec-wrzesień wahała się w szerokich granicach od ok. 15 do 23 °C. Odznaczała się ona alkalicznym odczynem (pH=8,1). Przewodnictwo wynosi 237 µS/cm i wskazuje na umiarkowaną zawartość jonów soli rozpuszczonych w wodzie. Stężenia jonów wapnia, magnezu i wodorowęglanów są charakterystyczne dla jezior twardowodnych. Stężenia wapnia i wodorowęglanów są zawsze niższe niż w wodach gromadzonych na obszarze torfowiska, natomiast zasobność wody w jony magnezu utrzymuje się na podobnym poziomie jak woda pochodząca z torfowiska (tab. 4 i 5). Woda jeziorna jest nieznacznie zabarwiona, co może być spowodowane dostawą substancji humusowych, pochodzących z rozkładającego się torfu. Stężenie jonów chlorkowych, które wynosi średnio 3,4 mg/l.

#### **IV.4. Wskazania hydroekologiczne do planu ochrony**

Aktualne warunki hydrologiczne są optymalne dla prawidłowego funkcjonowania rezerwatu. Brak jest czynnych rowów melioracyjnych, a tym samym układ hydrologiczny torfowiska jest niezaburzony. W otoczeniu rezerwatu nie stwierdzono działań mogących wpływać na stan jakościowy i ilościowy wód powierzchniowych i podziemnych obiektu. Potencjalnym zagrożeniem dla rezerwatu mogą być przekształcenia warunków hydrologicznych zlewni torfowiska, działania naruszające warunki hydrologiczne jeziora (np. modyfikujące poziom wody) oraz zmieniające specyfikę hydrochemiczną wód - jeziora oraz wód podziemnych zasilających torfowisko, dlatego niezbędne jest:

- wprowadzenie w obrębie otuliny rezerwatu regulacji ograniczających działania mogące prowadzić do naruszania stosunków wodnych.

Szczegółowe propozycje działań ochronnych w rezerwacie i otulinie zawarto w rozdziale XI.

#### **IV.5. Charakterystyka typów ekosystemów**

##### **IV.5.1. Typy ekosystemów na obszarze rezerwatu**

Głównym ekosystemem w rezerwacie jest torfowisko alkaliczne o soligenicznym typie zasilania (fot. 1). Przy zachodniej, północnej i południowej granicy występują fitocenozy leśne. Są to głównie lasy o charakterze bagiennym (głównie olsy, miejscami przechodzące brzeziny bagienne; fot. 2). Z rejonu tego w przeszłości prawdopodobnie eksploatowano na niewielką skalę torf. Świadczą o tym widoczne ślady niewielkich dołów torfowych i wyniesionych fragmentów dawnej powierzchni torfowiska. Wchodzący do rezerwatu fragment mineralnej skarpy przy południowej granicy rezerwatu zajmuje z kolei fitocenoza boru sosnowego (*Leucobryo-Pinetum*). Wschodnią część rezerwatu stanowią wody zatoki eutroficznego Jeziora Kruszyńskiego (fot. 3; ryc. 8).

##### **IV.5.2. Typy ekosystemów na obszarze otuliny rezerwatu**

Otulinę rezerwatu stanowią w całości ekosystemy leśne (ryc. 8). Są to w większości nasadzenia sosnowe na gruntach porolnych. Występują one na siedliskach boru świeżego, a miejscami, zwłaszcza w zachodniej i południowej części otuliny – także lasów liściastych. Fitocenozy leśne zajmujące skarpe wzdłuż południowej granicy torfowiska zakwalifikować można w części jako mezofilne lasy liściaste.

##### **IV.5.3. Identyfikacja zagrożeń i przejawów przekształceń ekosystemów**

Nie stwierdzono aktualnie zagrożeń dla ekosystemów rezerwatu powodowanych przez człowieka. Zagrożeniem naturalnym dla rezerwatu jest:

- ekspansja drzew i krzewów na obszarze mechowiska (sukcesja nieleśnego torfowiska w kierunku u ekosystemów leśnych).

Potencjalne zagrożenia dla rezerwatu mogą stanowić:

- zmiany warunków hydrologicznych w zlewni torfowiska i Jeziora Kruszyńskiego;
- niewłaściwa gospodarka leśna na obszarach zlewni bezpośredniej torfowiska (niewskazane są rębnie zupełne, jednoczesne rębnie złożone na znacznych powierzchniach, powodujące zwiększenie spływu wód powierzchniowych w kierunku mechowiska, a tym samym jego użyznienie i/lub zakwaszenie),

Szczegółowe propozycje działań ochronnych w rezerwacie i otulinie zawarto w rozdziale XI.

#### **IV.5.4. Wskazania zasad ochrony ekosystemów**

W celu ograniczenia powyższej opisanych zagrożeń koń istniejących i potencjalnych konieczne jest:

- wykonywanie okresowego częściowego usuwania drzew i krzewów z mechowiska;
- wprowadzenie zapisów zapewniających nie naruszanie warunków hydrologicznych torfowiska, jego zlewni oraz Jeziora Kruszyńskiego;
- prowadzenie gospodarki leśnej w oparciu o rębnie złożone w sposób jak najmniej naruszający pokrywę glebową.

Szczegóły proponowanych działań zawarto w rozdz. XI.

### **V. Flora**

#### **V.1. Ocena aktualnego stanu i prognoza zmian fitoplanktonu**

##### **V.1.1. Struktura jakościowa**

W zatoce Jeziora Kruszyńskiego stwierdzono łącznie 93 taksony glonów reprezentujących 9 grup systematycznych (tab. 6). Najwięcej taksonów odnotowano w obrębie zielenic (*Chlorophyta*), sinic (*Cyanoprokaryota*) oraz okrzemek (*Bacillariophyceae*). Pozostałe grupy reprezentowane były przez jeden do kilku taksonów. Największą różnorodnością gatunków charakteryzowały się rodzaje: *Monoraphidium* i *Pediastrum* należące do zielenic oraz *Microcystis* należący do sinic (po 4 gatunki; zał. 2). Struktura jakościowa fitoplanktonu (skład gatunkowy) oraz znaczny udział jakościowy zielenic i sinic wskazują na charakter eutroficzny wód zatoki.

Zdecydowana większość odnotowanych gatunków, to gatunki kosmopolityczne. Zwraca uwagę obecność inwazyjnej, potencjalnie toksycznej sinicy *Cylindrospermopsis raciborskii* (Wołosz.) Seenayya et Subba Raju, która występuje przede wszystkim w rejonach tropikalnych i subtropikalnych, a w ostatnich latach pojawia się coraz częściej w jeziorach strefy

umiarkowanej, wykazując tendencję rozprzestrzeniania się na północ Europy (Kokociński, Soininen 2012 i cytowana tam literatura).

Tabela 6. Struktura jakościowa zbiorowiska fitoplanktonu zatoki Jeziora Kruszyńskiego

<b>Grupy systematyczne</b>	<b>Liczba taksonów</b>	<b>%</b>
<i>Cyanoprokaryota</i>	26	28
<i>Chlorophyta</i>	31	33
<i>Bacillariophyceae</i>	14	15
<i>Chrysophyceae</i>	5	6
<i>Xanthophyceae</i>	1	1
<i>Eustigmatophyceae</i>	1	1
<i>Dinophyta</i>	6	7
<i>Euglenophyta</i>	5	5
<i>Cryptophyta</i>	4	4
<b>Razem</b>	<b>93</b>	<b>100</b>

### V.1.2. Struktura liczebności i biomasy

Analiza struktury liczebności wykazała dominację ilościową sinic (87% ogólnej liczby osobników; tab. 7).

Tabela 7. Liczebność i biomasa fitoplanktonu zatoki Jeziora Kruszyńskiego

<b>Grupy systematyczne</b>	<b>Liczba osobników L<sup>-1</sup></b>	<b>Biomasa mg L<sup>-1</sup></b>
<i>Cyanoprokaryota</i>	12 536 000	4,147
<i>Chlorophyta</i>	328 000	0,089
<i>Bacillariophyceae</i>	1 365 500	1,848
<i>Chrysophyceae</i>	927 000	0,033
<i>Xanthophyceae</i>	0	0,000
<i>Eustigmatophyceae</i>	0	0,000
<i>Dinophyta</i>	0	0,000
<i>Euglenophyta</i>	56 750	0,138
<i>Cryptophyta</i>	114 000	0,105
<b>Razem</b>	<b>15 327 250</b>	<b>6,359</b>

Gatunkami, które osiągnęły największą liczebność były sinice *Pseudanabaena limnetica* i *Limnothrix redekei* (tab. 8). Wartość biomasy fitoplanktonu w jeziorze Kruszyńskie przekraczała wartość graniczną przyjętą dla określenia zakwit. Biomasa fitoplanktonu zdominowana była przez sinice (65%), którym towarzyszyły okrzemki (29%). Wśród gatunków dominujących w tworzeniu biomasy znalazły się sinice *Pseudanabaena limnetica* i *Limnothrix redekei* oraz okrzemka *Aulacoseira granulata*. Wartości biomasy fitoplanktonu stwierdzone w tym jeziorze świadczą o eutrofii wód.

Tabela 8. Struktura dominacji dla liczebności i biomasy fitoplanktonu w zatoce Jeziora Kruszyńskiego

Liczebność		Biomasa	
Takson dominujący	[%]	Takson dominujący	[%]
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	33	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	27
<i>Limnothrix redekei</i>	19	<i>Aulacoseira granulata</i>	16
		<i>Limnothrix redekei</i>	14

Na podstawie wartości biomasy fitoplanktonu obliczono wskaźnik różnorodności Shannona oraz „eveness”, które uzyskały stosunkowo niskie wartości, odpowiednio 2,4 oraz 0,5.

## V.2. Specyfika florystyczna rezerwatu i waloryzacja flory (rośliny naczyniowe i mszaki)

Torfowisko „Kruszynek” powstało wskutek zarastania zachodniej zatoki Jeziora Kruszyńskiego. Pod złożem torfów mszysto-turzycowych zalegają pokłady gytii organicznej i organiczno-wapiennej. Zasobność podłoża w związki wapnia warunkuje specyfikę flory rezerwatu. Cechuje się ona dużym bogactwem gatunkowym oraz licznym udziałem gatunków kalcyfilnych, z których wiele uznawanych jest za rzadkie, zagrożone i chronione w skali kraju.

Na terenie rezerwatu stwierdzono występowanie 142 gatunków roślin naczyniowych (w tym 6 gatunków paprotników, 3 gatunków roślin nagonasiennych i 133 gatunków roślin kwiatowych) oraz 37 gatunków mszaków (dwóch wątrobowców, 8 gatunków torfowców oraz 27 gatunków mchów właściwych) i 1 gatunku ramienicy (zał. 3 i 4).

We florze rezerwatu największy udział mają gatunki związane z siedliskami torfowisk niskich i przejściowych oraz łąkowe i leśne. Gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenetheretea*, występujące w liczbie 31 stanowią 21,8% flory. W grupie tej największy udział mają taksony związane z siedliskami łąk wilgotnych (rząd *Molinietalia*). Klasa *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* reprezentowana jest przez 28 gatunków (19,7% flory), wśród których wyróżnia się grupa kalcyfitów z rzędu *Caricetalia davallianae* (8 gatunków, 5,6% flory). Klasa *Oxycocco-Sphagnetea* jest natomiast reprezentowana stosunkowo nielicznie (6 gatunków, 4,2% flory). Ważnym składnikiem flory są gatunki leśne (22 gatunki, 15,5% flory), w tym 11 gatunków z klasy *Alnetea glutinosae*, 9 z klasy *Vaccinio-Piceetea* i 2 z klasy *Querco-Fagetea*. 15% ogółu flory stanowią rośliny szuwarowe, występujące w liczbie 21. Większość stanowią tu gatunki budujące szuwały wielkoturzycowe (związek *Magnocaricion*). Niewielki udział we florze rezerwatu mają gatunki związane z siedliskami wodnymi. Ponadto zdiagnozowane zostały 4 gatunki murawowe z klasy *Nardo-Callunetea*, dwa ziołoroślowe z rzędu *Convolvuletalia sepium* i jeden źródliskowy z klasy *Montio-Cardaminetea*.

Jak wspomniano powyżej, istotnym walorem flory rezerwatu jest obecność grupy gatunków związanych z siedliskami zasobnych w związki wapnia torfowisk niskich. Należą do nich turzyca żółta *Carex flava*, turzyca łuszczkowata *Carex lepidocarpa*, turzyca dwupienna

*Carex dioica*, kruszczyk błotny *Epipactis palustris*, lipiennik Loesela *Liparis loeselii*, ponikło skapokwiatowe *Eleocharis quinqueflora* oraz gatunki storczyków z rodzaju kukułka *Dactylorhiza* (*Dactylorhiza majalis*, *D. maculata* i *D. incarnata*; fot. 4; ryc. 9). Na torfowisku występują również kalcyfilne gatunki mszaków – uważane za relikty glacialne mszar krokiewkowy *Paludella squarrosa*, błyszczce włoskowane *Tomentypnum nitens* i błotniszek wełnisty *Helodium blandowii* oraz złocieniec gwiazdkowaty *Campylium stellatum*, haczykowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus*, limprichtia pośrednia *Limprichtia cossonii* i torfowiec Warnstorfa *Sphagnum warnstorffii* (ryc. 10).

Flora rezerwatu cechuje się bardzo wysokim stopniem naturalności - stwierdzono tu obecność tylko 2 gatunków z grupy kenofitów – niecierpka drobnolistnego *Impatiens parviflora* i nawłoci późnej *Solidago gigantea*.

Flora torfowiska jest stosunkowo bogata w gatunki chronione oraz rzadkie, ginące i zagrożone. Odnotowano 44 gatunki tzw. szczególnej troski, co stanowi 31% całości flory, w tym 24 gatunki roślin naczyniowych i 20 gatunków mszaków (zał. 5).

Ścisłą ochroną prawną objętych jest 5 gatunków roślin występujących w rezerwacie (w tym 3 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunków mszaków; ryc. 9; 10). Ochronie częściowej podlega 32 gatunki (22 gatunki mszaków i 10 gatunków roślin naczyniowych). W grupie ściśle chronionych znajdują się mchy właściwe, charakterystyczne dla mechowisk alkalicznych - błotniszek wełnisty *Helodium blandowii* i haczykowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus*. Pozostałe gatunki kalcyfilne m.in. mszar krokiewkowy *Paludella squarrosa*, błyszczce włoskowane *Tomentypnum nitens*, limprichtia pośrednia *Limprichtia cossonii* oraz gatunki z rodzaju *Sphagnum*: torfowiec wąskolistny *Sphagnum angustifolium*, torfowiec kończysty *Sphagnum fallax*, torfowiec frędzlowaty *S. fimbriatum*, torfowiec błotny *Sphagnum palustre*, torfowiec Russowa *Sphagnum russowii*, torfowiec nastroszony *Sphagnum squarrosus*, torfowiec obły *Sphagnum teres* oraz torfowiec Warnstorfa *Sphagnum warnstorffia* objęte są ochroną częściową. Wśród roślin naczyniowych ściśle chronione są storczyki – kruszczyk błotny *Epipactis palustris* i lipiennik Loesela *Liparis loeselii*, a z przedstawicieli innych rodzin - roszcika okrągłolistna *Drosera rotundifolia*, Pod ochroną częściową znajdują się m.in. storczyki z rodzaju *Dactylorhiza* i listera jajowata *Listera ovata*, gnidosz błony *Pedicularis palustris*, turzyca dwupienna *Carex dioica*, jaskier wielki *Ranunculus lingua* i bagno zwyczajne *Ledum palustre* (zał. 5).

Spośród gatunków szczególnej troski 20 taksonów znajduje się na regionalnych oraz krajowych czerwonych listach (Markowski, Buliński 2004, Żarnowiec i in. 2004, Zarzycki, Szeląg 2006). Wśród nich są m. in.: turzyca obła *Carex diandra*, turzyca dwupienna *Carex dioica*, turzyca łuszczkowata *Carex lepidocarpa*, nerecznica grzebieniasta *Dryopteris cristata*, ponikło skapokwiatowe *Eleocharis quinqueflora* oraz przęstka pospolita *Hippuris vulgaris*, a spośród

mchów - błotniszek wełnisty *Helodium blandowii*, mszar krokiewkowaty *Paludella squarrosa* (fot. 5), błyszczce włoskowate *Tomentypnum nitens*.

W Polskiej Czerwonej Księdze Roślin (Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001) znajdują się 2 gatunki obecne we florze rezerwatu (zał. 5):

- **lipiennik Loesela *Liparis loeselii* (L.) Rich.** (fot. 6) należy do rodziny storczykowatych *Orchidaceae*. Jest to niewielka bylina o żółtawozielonej barwie, dorastająca do 20 cm wysokości. Łodyga wyrasta z jajowatej lub okrągłej pseudobulwy otulonej pochwami liściowymi. Na trójkanciastym, nagim pędzie znajdują się zwykle dwa, zaostrome, eliptyczne lub lancetowate liście o jasnozielonej lub żółtozielonej barwie. Kwiatostan składa się z 3-8 (-18) kwiatów. Kwiaty są małe, niepozorne, najczęściej żółtobiaławe lub żółtozielone, osadzone na krótkich szypułkach. Owocem jest torebka o długości do 8 mm, wzniesiona do góry (Procházka, Velísek 1983; Szlachetko 2001). Rozmnażanie generatywne przeważa nad wegetatywnym. Roślina kwitnie od maja do sierpnia (Procházka, Velísek 1983; Szlachetko 2001). *Liparis loeselii* jest gatunkiem światłożądnym, o słabych możliwościach konkurencyjnych. Rośnie na torfowiskach niskich na podłożu węglanowym, bądź zasilanych wodami podziemnymi, bogatymi w związki wapnia. Gatunek wchodzi w skład różnych zbiorowisk mechowiskowych, charakteryzujących się dużym udziałem gatunków z rzędu *Caricetalia davallianae*. Populacje lipiennika utrzymują się stosunkowo krótko i są efemeryczne. Potrafią drastycznie zmieniać swoją liczebność w wyniku zmian warunków siedliskowych (Sarosiek i in. 1995, Bednorz 2003). Po 1980 r. w Polsce zostało potwierdzone lub odkryte około 100 stanowisk lipiennika. W Polsce gatunek ten ma status VU. Stan gatunku w kraju może być oceniony na U1 w kierunku U2 (monitoring GIOŚ 2006- 2007).
- **turzyca bagienna *Carex limosa* L.** należy do rodziny turzycowatych. Jest byliną dorastającą do 40 cm wysokości, z czołgającymi się kłęczami. Liście są siniozielone, krótsze od łodygi. Na szczycie łodygi znajdują się trzy kłosa – szczytowy męski i dwa żeńskie, zwisające na cienkich szypułkach. Gatunek kwitnie od maja do czerwca. Turzyca bagienna rośnie na kwaśnym podłożu torfowym lub torfowo – piaszczystym. Jest gatunkiem charakterystycznym zespołu *Caricetum limosae*. Płaty tego zespołu są jednym z głównych składników roślinności dolinek na torfowiskach wysokich, wykształcają się również jako pierwszy od strony lustra wody pas roślinności we wczesnych stadiach zarastania jezior dystroficznych. Na terenie kraju występowanie *Carex limosa* stwierdzono do tej pory na około 600 stanowiskach. Gatunek ma w Polsce status LR (niskiego ryzyka), lokalnie jednak jest zagrożony lub ginący (zał. 5).

W rezerwacie występują dwa gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Są to:

- **lipiennik Loesela *Liparis loeselii* (L.) Rich.** – opisany powyżej
- **haczykowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs**, gatunek mszaka należący do rodziny *Calliergonaceae*. Jest to chamefit rosnący na torfowiskach niskich i przejściowych, w młakach, na mechowiskach i turzycowiskach, prawie wyłącznie w zbiorowiskach z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Występuje z reguły w dość dużych populacjach, zajmujących na niektórych stanowiskach powierzchnię kilkunastu i więcej metrów kwadratowych. Jest gatunkiem dwupiennym. Sporogony wytwarza bardzo rzadko. Zarodniki, wielkości 14-18 µm, delikatnie brodawkowane, dojrzewają latem. Tworzy jasno- lub żółtozielone, czasami brązowo lub czerwono nabiegłe, nieco błyszczące darnie. Haczykowiec błyszczący jest gatunkiem holarktycznym, o borealnym typie zasięgu. Występuje na terenie całego kraju, przede wszystkim w części niżowej, z reguły w dość licznych populacjach. Jest gatunkiem światłolubnym, rosnącym zwykle w towarzystwie kilku innych gatunków mchów (np. *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*, *Climacium dendroides*, *Sphagnum teres*, *S. warnstorffii* i *Straminergon stramineum*). Zagrożeniem dla gatunku jest zarastanie młak i mechowisk oraz konkurencja ze strony pospolitych mszaków torfowiskowych, np. *Calliergonella cuspidata*.

### **V.3. Charakterystyka rozmieszczenia i stanu oraz ocena zmian czasowych w populacjach gatunków szczególnie cennych.**

- **lipiennik Loesela *Liparis loeselii* (L.) Rich.**

Na torfowisku Kruszynek lipiennik Loesela występuje w centralnej części przyjeziornego płatu mechowiska, w płatach *Caricetum paniceo-lepidocarpae* oraz *Menyantho-Sphagnetum* (ryc. 9). Gatunek występuje w skupiskach po kilka osobników, najczęściej na niewysokich kępach, wśród darni mchów (głównie próchniczka błotnego *Aulacomnium palustre*). Liczebność populacji lipiennika szacowana jest na kilkadziesiąt osobników (Stańko 2013). W roku 2014 na torfowisku zanotowano 28 okazów kwitnących oraz kilkanaście osobników juwenilnych. Mimo niewielkiej liczebności populacja wydaje się stabilna i nie zagrożona przez wpływy antropogeniczne. Jedynym potencjalnym zagrożeniem może być zacienienie powodowane przez drzewa i krzewy, które spontanicznie obsiewają się na mechowisku. Wg oceny stanu ochrony wykonanej zgodnie z metodyką PMŚ GIOŚ (2008) stan populacji *Liparis loeselii* w rezerwacie Kruszynek jest niezadawalający (U1). Wynika to ze stosunkowo niskiej liczby osobników (zał. 6 – tab. 9). Stanowisko w rezerwacie nie było objęte monitoringiem GIOŚ.
- **haczykowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs**



*Hamatocaulis vernicosus* występuje w rozproszeniu w płatach mechowiska, najobficiej w przyjeziornej części rezerwatu w płatach *Caricetum paniceo-lepidocarpae* oraz *Menyantho-Sphagnetum teretis* (ryc. 10). Występuje w kilkunastu stosunkowo dużych skupiskach. Łączna powierzchnia darni haczykowca wynosi w przybliżeniu około 20 m<sup>2</sup>. Na stanowisku nie zanotowano osobników generatywnych, jednak w warunkach Polski gatunek ten jedynie w rzadkich przypadkach wytwarza sporogony. Nie stwierdzono antropogenicznych zagrożeń dla gatunku. Potencjalnie zagrożeniem może być zarastanie siedliska mszaków przez drzewa i krzewy. Wg oceny stanu ochrony wykonanej zgodnie z metodyką PMŚ GIOŚ (2008) stan populacji haczykowca w rezerwacie Kruszynek jest niezadawalający (U1). Podstawą tej oceny jest organicznie dostępu światła powodowane przez rozwijające się na mechowisku drzewa i krzewy (zał. 6 – tab. 10). Stanowisko w rezerwacie nie było dotąd objęte monitoringiem GIOŚ.

Informacje na temat rozmieszczenia oraz szacunkowej liczebności populacji pozostałych gatunków szczególnie cennych, stwierdzonych w rezerwacie „Kruszynek” zawiera załącznik nr 7.

#### **V.4. Podsumowanie – specyfika i zmiany we florze, określenie zagrożeń i sposoby ich ograniczania lub eliminacji**

Flora roślin makroskopowych rezerwatu cechuje się dużą naturalnością. Liczy ona 174 gatunki, wśród których dość liczna jest grupa taksonów związanych z siedliskami torfowiskowymi, zasobnymi w związki wapnia. Nieco ponad 30% stanowią gatunki szczególnej troski, wśród których najcenniejszymi są: lipiennik Loesela *Liparis loeselii*, haczykowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus*, mszar krokiewkowaty *Paludella squarrosa* i błotniszek wełnisty *Helodium blandowii*.

W literaturze brak jest danych na temat zmian zachodzących w populacjach gatunków szczególnie cennych. Niemniej jednak populacja lipiennika Loesela *Liparis loeselii* wydaje się być stabilna. Świadczy o tym znaczny udział osobników generatywnych i juvenilnych w populacji (zał. 6).

#### **Zagrożenia**

- naturalna sukcesja drzew i krzewów, przyczyniająca się do stopniowego zmniejszenia się areалу otwartego mechowiska, stanowiącego siedlisko najcenniejszych gatunków;
- ekspansja inwazyjnego gatunku nawłoci późnej *Solidago gigantea*, stwierdzonej w płacie olsu w północnej części rezerwatu (ryc. 22), przyczyniająca się do eliminacji rodzimych gatunków roślin a tym samym do zmniejszenia bioróżnorodności.

#### **Wskazania do działań ochronnych**

- okresowe zabiegi eliminacji drzew i krzewów z otwartej powierzchni mechowiska;

- mechaniczne usuwanie nawłoci późnej *Solidago gigantea*, poprzez jej ręczne wyrywanie przed kwitnieniem.

Szczegóły zabiegów ochronnych podano w rozdziale X.3.

### Propozycja monitoringu

Wskazany jest monitoring populacji lipiennika Loesela *Liparis loeselii*, oraz haczykowca błyszczącego *Hamatocaulis vernicosus*. Szczegóły propozycji monitoringu zawarto w rozdziale XIII.

## VI. Inwentaryzacja i zasady ochrony roślinności oraz siedlisk przyrodniczych

### VI.1. Wykaz zbiorowisk i siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej

W rezerwacie stwierdzono występowanie 18 zbiorowisk roślinnych, w tym 15 w randze zespołów (ryc. 11). Ich szczegółowy wykaz systematyczny, oparty na opracowaniu Brzega i Wojterskiej (2001) i Matuszkiewicza (2001), został przedstawiony poniżej:

Cl. *Lemnetea minoris* (R.Tx. 1955) de Bolos et Masclans 1955

O. *Lemnetalia minoris* (R.Tx. 1955) de Bolos et Masclans 1955

All. *Lemnion minoris* (R.Tx. 1955) de Bolos et Masclans 1955

Ass.: ***Stratitetum aloidis*** (Nowiński 1930) Miljan 1933

Cl. *Phragmitetea australis* (Klika in Klika et Novak 1941) R.Tx. Et Preising 1942

O. *Phragmitetalia australis* Koch 1926

All. *Phragmition* Koch 1926

Ass.: ***Phragmitetum australis*** (Gams 1927) Schmale 1939

Ass.: ***Typhetum latifoliae*** Soó 1927

Ass.: ***Sparaganietum erecti*** Roll 1938

All. *Magnocaricion elatae* Koch 1926

Ass.: ***Caricetum rostratae*** Rübél 1912 ex Osváld 1923

Ass.: ***Caricetum paniculatae*** Wangerin 1916 ex von Rochow 1951

Ass.: ***Thelypteridi-Phragmitetum*** Kuiper 1957

Cl.: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 1936) R.Tx. 1937

O.: *Caricetalia fuscae* W.Koch 1926 em Nordh. 1936

All.: *Caricion davallianae* Klika 1934

Ass.: ***Caricetum paniceo-lepidocarpae*** (Steffen 1931) W.Braun 1968

Ass.: ***Eleocharitetum pauciflorae*** Ludi 1921

All.: *Caricion lasiocarpae* Vanden Bergen in Lebrun et al.. 1949

Ass.: ***Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii*** Hueck 1925 nom. Invers. et nom. Mut.

Ass.: **Menyantho-Sphagnetum teretis** Waren 1926

Ass. **Caricetum diandrae** Jon. 1932 em. Oberd. 1957

Cl. **Molinio-Arrhenatheretea** R. Tx. 1937 em. 1970

#### **Zbiorowisko z *Dechampsia caespitosa***

Cl.: **Vaccinio-Piceetea** Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

O.: **Picceetalia excelsae** Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 em. Br.-Bl. in Br. Bl. et al. 1939

All.: **Dicrano-Pinion** (Libbert 1933) W.Mat. 1962

Ass.: **Leucobryo-Pinetum** W.Mat. (1962) 1973

Ass.: **Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis** Libbert 1933 em. R.Tx. 1937

Cl.: **Alnetea glutinosae** Br.-Bl. et. R.Tx. 1943

O.: **Alnetalia glutinosae** R.Tx. 1937

All. **Alnion glutinosae** (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936

Ass.: **Sphagno-Alnetum** Lemee 1937 nom. invers.

#### **lokalne zbiorowisko nadbrzeżnej olszyny**

### **Poza systemem klasyfikacji:**

#### **leśne zbiorowiska zastępcze**

Dokumentacja fitosocjologiczna zawarta jest w załączniku 8, a mapa rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych (roślinności rzeczywistej) na ryc. 11. Sporządzono również mapę roślinności biochor (ryc. 12). Autorską koncepcję roślinności potencjalnej przedstawia ryc.13. Wg niej najmłodsze, najlepiej uwodnione część mechowiska utrzymają swój bezleśny charakter (roślinność z klasy *Scheuchzerio-Cariceteanigrae* i *Oxycocco-Sphagnetea*). Fitocenozy torfowiskowe zajmą również wyłaconą część zatoki jeziornej. Na mechowisku w miejscach słabiej uwodnionych rozwiną się zbiorowiska lasów bagiennych z klasy *Alnetea glutinosae*. Nastąpi również dalszy rozwój lasów bagiennych na obrzeżach torfowiska. Na mineralnej skarpie być może utrzymają się fitocenozy ze związku *Dicrano-Pinion*, choć możliwy jest także w tym miejscu rozwój fitocenoz z klasy *Quercetea* (ryc. 13).

Większość powierzchni rezerwatu „Kruszynek” zajęta jest przez zbiorowiska roślinne reprezentujące siedliska przyrodnicze wymienione w załączniku I Dyrektywy siedliskowej (ryc. 14). Są to:

- 7230 – Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk
- 91D0 – Bory i lasy bagienne
- 3150 – Starorzeczka i naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne

## VI.2. Charakterystyka zbiorowisk roślinnych i siedlisk przyrodniczych rezerwatu

### Zbiorowiska stwierdzone na obszarze rezerwatu:

- ***Stratiotetum aloidis*** (Nowiński 1930) Miljan 1933 (ryc. 11; zał. 8 - tab. 1)

Zbiorowisko z dominacją osoki aloesowatej *Stratiotes aloides*. W rezerwacie stwierdzono jeden większy płat o charakterze terminalnym i 2 mniejsze o maturalnym stadium rozwoju, ulokowane na drobnoziarnistym, organicznym podłożu, na głębokości ok. 0,1 m w zatoce Jeziora Kruszyńskiego. Zespół budowany jest przez zwarte agregacje osoki aloesowatej, o pokryciu 70-90%. W płatach ulokowanych przy południowej i wschodniej krawędzi torfowiska swój udział zaznacza przętka pospolita *Hippuris vulgaris*. Zanotowano również obecność m.in. mietlicy rozłogowej *Agrostis stolonifera*, rzęsy drobnej *Lemna minor* i trójrowkowej *L. trisulca* oraz szaleju jadowitego *Cicuta virosa*. Fitocenozy mają charakter naturalny (ryc. 15).

- ***Typhetum latifoliae*** Soó 1927 (ryc. 11; zał. 8 - tab. 1)

Jest to powszechnie występujące w kraju zbiorowisko z dominacją pałki szerokolistnej *Typha latifolia*, rozwijające się na wypłyconych stanowiskach, najczęściej w wodach stojących (Matuszkiewicz 2001). W rezerwacie występują dwa płaty zespołu: w centralnej części wypływającego się fragmetu zatoki jeziora oraz 1 płat ulokowany w strefie litoralnej w północno-wschodniej części rezerwatu, na organicznym podłożu. Warstwę wynurzoną tworzy pałka szerokolistna *Typha latifolia*, a towarzyszy jej m.in. turzyca prosowa *Carex paniculata* i turzyca dzióbkowata *Carex rostrata* oraz gatunki z klasy *Lemnetea minoris*: osoka aloesowata *Stratiotes aloides*, rzęsa drobna *Lemna minor* i żabiściek pływający *Hydrocharis morsus-ranae*. Płaty zespołu są typowo wykształcone i bez oznak antropopresji (ryc. 15).

- ***Sparaganietum erecti*** Roll 1938 (ryc. 11; zał. 8 - tab. 1)

Zespół z panującą jeżogłówką gałęzistą *Sparaganium erectum* występuje przy północno-wschodnim krańcu rezerwatu na podłożu organicznym, na głębokości ok. 0,4-0,5 m. Niewielki płat (o pow ok. 75 m<sup>2</sup>) ulokowany jest między lutrem wody zatoki jeziornej, a szuwarem trzcinowym. Jeżogłówce gałęzistej dość licznie towarzyszy turzyca dzióbkowata *Carex rostrata*. Zanotowano również pojedynczo rdestnicę pływającą *Potamogeton natans* i przetacznika bobownika *Veronica anagallis-aquatica*. Płat ma naturalną specyfikę (ryc. 15).

- ***Phragmitetum australis*** (Gams 1927) Schmale 1939 (ryc. 11, zał. 8 – tab. 1)

Powszechnie występujące w Polsce zbiorowisko o charakterze jednogatunkowych skupisk trzciny (Matuszkiewicz 2001). W rezerwacie występuje ono w postaci dwóch niewielkich płatów w północnej i południowej części zatoki na organicznym podłożu. Warstwę wynurzoną tworzy trzcina pospolita *Phragmites australis*, turzyca dzióbkowata *Carex rostrata* i sporadycznie

ponikło błotne *Eleocharis palustris*. Ponadto w płatach zanotowano: osokę aloesową *Stratiotes aloides*, rdestnicę pływającą *Potamogeton natans*, pałkę szerokolistną *Typha latifolia* i szalejadowity *Cicuta virosa*. Płaty mają zachowaną naturalną specyfikę i nie są zniekształcone (ryc. 15).

- ***Caricetum rostratae*** Ruebel 1912 (ryc. 11, zał. 8 – tab. 1)

Jest to pospolite w kraju zbiorowisko o bardzo szerokiej amplitudzie ekologicznej (Matuszkiewicz 2001). Na obrzeżach zatoki Jeziora Kruszyńskiego stwierdzono 4 płaty tego zespołu (ryc. 14). Dwa płaty występują na głębokości ok. 0,1 - 0,4 m, na podłożu organicznym. W luźnych płatach zespołu oprócz turzycy dziobkowatej *Carex rostrata* występują przętka pospolita *Hippuris vulgaris* i osoka aloesowata *Stratiotes aloides*. Towarzyszą jej również: trzcina pospolita *Phragmites australis*, rzęsa drobna *Lemna minor* i trójrowkowa *L. trisulca*. Dwa kolejne płaty, graniczące z mechowiskiem, charakteryzują się dość dużym zwarciem turzycy dziobkowatej. Towarzyszą jej nielicznie mietlica rozłogowa *Agrostis stolonifera* i sporadycznie inne gatunki szuwarowe (zał. 8 – tab. 1). Warstwa mszysta jest w nich dobrze rozwinięta, reprezentowana głównie przez mokrąkoszkę zaostrzoną *Cariellgonella cuspidata*, rzadziej płaskomerzyk falisty *Plagiomnium elatum* i porostnicę wodną *Marschandia aquatica*. Płaty mają naturalną strukturę i skład florystyczny, nie są zniekształcone (ryc. 15).

- ***Thelypteridi-Phragmitetum*** Kuiper 1957 (ryc. 11; zał. 8 – tab. 2)

Zespół zachyłnika błotnego i trzciny pospolitej jest zbiorowiskiem występującym w końcowych etapach odgórnego łądowania jezior mezotroficznymi. Na torfowisku Kruszynek zdiagnozowano jeden płat zespołu, znajdujący się w jego północno-wschodniej części, pomiędzy olsem a zatoką jeziora Kruszyńskiego. Zespół nie tworzy tu płata, lecz występuje na torfie przy brzegu zbiornika. Zasadniczymi komponentami fitocenozy są trzcina pospolita *Phragmites australis* i zachyłnik błotny *Thelypteris palustris*. Poza nimi, niezbyt licznie występują inne gatunki z klasy *Phragmitetea* – głównie szczaw lancetowaty *Rumex hydrolapathum*, karbieniec pospolity *Lycopus europaeus*, przytulia błotna *Galium palustre*, szalejadowity *Cicuta virosa*, tojeść pospolita *Lysymachia vulgaris*, tarczycza pospolita *Scutellaria galericulata* i bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*. Bardzo słabo rozwinięta warstwa mszysta budowana jest głównie przez mokrąkoszkę zaostrzoną *Calliargonella cuspidata*. Zbiorowisko nie nosi śladów przekształceń antropogenicznych (ryc. 15).

- ***Caricetum paniculatae*** Wangerin 1916 ex von Rochow 1951 (ryc. 11; zał. 8 – tab. 1 i 2)

Zbiorowisko o kępowej strukturze, z panującą turzycą prosową *Carex paniculata*, wykształciło się w centralnej oraz północno-wschodniej części rezerwatu. Płat zlokalizowany na torfowisku zajmuje niewielką powierzchnię, w miejscu zasilanym przez wody wysiękowe. W płacie tym poza turzycą prosową i gatunkami z klasy *Phragmitetea* (m.in. gorysz błotny *Peucedanum palustre*, turzycza dziobkowata *Carex rostrata*, skrzyp bageinny *Equisetum fluviatile*) występują

dość licznie taksony należące do klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (m.in. bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*, torfowiec obły *Sphagnum teres*, warnstorfia pływająca *Warnstorfia fluitans*; zał. 8 – tab. 2). W pobliżu zatoki fitocenoza ulokowana jest na silnie organicznym podłożu. Oprócz licznie występującej turzycy prosowej stwierdzono tu turzycę dzióbkowatą *Carex rostrata*, rzęsę drobną *Lemna minor* i trójrowkową *L. trisulca*. Pokrycie warstwy mszystej jest niewielkie (5%), a gatunkiem w niej dominującym jest mokradłoszka zaostrowana *Cariellgonella cuspidata* (zał. 8 – tab. 1). Zespół cenny, jego fitocenozy w rezerwacie mają naturalną specyfikę (ryc. 15).

- ***Caricetum paniceo-lepidocarpae*** (Steffen 1931) W.Braun 1968 (ryc. 11; zał. 8 – tab. 2; fot. 7)

Zbiorowisko z dominacją turzycy prosowatej *Carex panicea* i łuszczkowatej *C. lepidocarpa*. We wschodniej części rezerwatu płyty zespołu wspólnie z fitocenzami zespołu *Menyantho-Sphagnetum* tworzą mozaikę, zajmując znaczną powierzchnię (ok. 0,5 ha). We wschodniej części rezerwatu stwierdzono w tej mozaice także niewielkie fitocenozy budowane przez *Eleocharis quinqueflora*. W warstwie zielnej zbiorowiska obecne są m. in. cenne gatunki storczyków – lipiennik Loesela *Liparis loeselii*, kruszczyk błotny *Epipactis palustris* oraz gatunki z rodzaju *Dactylorhiza*, a także turzyca dwupienna *Carex dioica*. W dobrze rozwiniętej warstwie mszystej występuje m.in. haczykowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus*. Płaty zdiagnozowane w zachodniej części rezerwatu charakteryzują się nieco słabiej rozwiniętą i uboższą w gatunki warstwą zielną (zał. 8 tab. 2). Zbiorowisko występuje rzadko na terenie Polski. Stanowi jeden z najcenniejszych składników roślinności rezerwatu i charakteryzuje się wysoką naturalnością (ryc. 15).

- ***Eleocharitetum pauciflorae*** Ludi 1921 (ryc. 11; zał. 8 – tab. 2)

Zbiorowisko z udziałem ponikła skąpokwiatowego *Eleocharis quinqueflora* występuje w zachodniej części rezerwatu, w mozaice z innym zespołem mechowiskowym, *Caricetum paniceo – lepidocarpae*. Płaty z dominacją ponikła skąpokwiatowego są stosunkowo niewielkie. Cechują się one dobrze rozwiniętą warstwą mszystą, tworzoną głównie przez mchy brunatne, w tym haczykowca błyszczącego *Hamatocaulis vernicosus*. Zbiorowisko jest jednym z najcenniejszych elementów roślinności rezerwatu i nie jest antropogenicznie zniekształcone (ryc. 15).

- ***Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii*** Hueck 1925 (ryc. 11; zał. 8 – tab. 2)

Płat zbiorowiska torfowca kończystego i wełnianki wąskolistnej wykształcił się w zachodniej części torfowiska, w miejscu gdzie powierzchnia torfowiska prawdopodobnie zaczyna odcinać się od wpływu wód gruntowych, kontaktujących się z pokładem gytii. W warstwie zielnej, poza wełnianką wąskolistną występują dość obficie: turzyca dzióbkowata *Carex rostrata*, siedmiopalecznik błotny *Comarum palustre* oraz żurawina błotna *Oxycoccus palustris*. Obecna

jest tu także roszciska okrągłolistna *Drosera rotundifolia*. W dobrze rozwiniętej warstwie mszystej dominuje torfowiec kończysty *Sphagnum fallax*, nieco rzadszy jest próchniczek błotny *Aulacomnium palustre*. *Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii* towarzyszy wspólnie z *Menyantho-Sphagnetum* mozaikę zbiorowisk. Tym samym w jej płatach zanzacza się dość liczny udział gatunków charakterystycznych dla zbiorowiska *Menyantho-Sphagnetum*. Zbiorowisko zostało włączone do siedliska 7230. Płaty mają naturalną specyfikę (ryc. 15).

- ***Menyantho-Sphagnetum teretis*** Waren 1926 (ryc. 11; zał. 8 – tab. 2)

Zbiorowisko bobrka trójlistkowego *Menyanthes trifoliata* oraz torfowca obłego *Sphagnum teres* jest jednym z głównych zespołów składających się na roślinność mechowiskową rezerwatu. Płaty w których występują obficie oba taksony, a także charakterystyczny dla zespołu torfowiec Warnstorfa *Sphagnum warnstorffii*, dominują centralnej i zachodniej części rezerwatu. W płatach zespołu występują licznie inne rzadkie i chronione gatunki – m. in. Liparis Loesela *Liparis loeselii*, storczyki z rodzaju *Dactylorhiza*, kruszczyk błotny *Epipactis palustris*, gnidosz błotny *Pedicularis palustris*, uznawane za relikty glacialne gatunki mchów: *Helodium blandowii*, *Paludella squarrosa* i *Tomenthypnum nitens* a także haczykowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus*. Zbiorowisko jest zagrożone na terenie kraj. Charakteryzuje się ono wysoką naturalnością (ryc. 15).

- ***Caricetum diandrae*** Jon. 1932 em. Oberd. 1957 (ryc. 11; zał. 8 – tab. 1)

Przy północnej krawędzi zatok, między machowiskiem, a szuwarami wykształciło się rzadkie zbiorowisko z udziałem turzycy obłej *Carex diandra*. Występuje ono na gebach torfowych, na torfowiska przejściowych, będących we wczesnym stadium zarstania. W luźnych skupiskach turzycy obłej zanotowano występowanie turzycy dzióbkwatej *Carex rostratae*, turzycy prosowej *Carex paniculata* i szereg innych gatunków szuwarowych. Warstwa mszysta bardzo uboga, zanotowano jedynie mokradłoszkę sercowatą *Calliergonella cuspidata*. Płat charakteryzuje się naturalną specyfiką (ryc. 15).

- **Zbiorowisko z *Dechampsia caespitosa*** (ryc. 11; zał. 8 – tab. 2)

W południowym fragmencie przyjeziornej części torfowiska, między mechowiskiem a borem, na mineralnym obrzeżu, wykształciło się zbiorowisko budowane głównie przez gatunki łąkowe, wśród których licznie występują śmiałek darniowy *Dechampsia caespitosa* oraz sit rozpięzchły *Juncus effusus*. Mniejszy udział w płacie mają gatunki reprezentujące klasę *Scheuchzerio – Caricetea nigrae*, m. in. turzyca prosowata *Carex panicea* i pospolita *C. nigra*. Zbiorowisko nie należy do cennych składników roślinności rezerwatu i jest umiarkowanie przekształcone antropogenicznie (ryc. 15).

- ***Leucobryo-Pinetum*** W.Mat. (1962) 1973 (ryc. 11)

Niewielki płat *Leucobryo-Pinetum* zlokalizowany jest w południowo-zachodnim krańcu rezerwatu, na wchodzącym w skład rezerwatu fragmencie mineralnej skarpy. Drzewostan budowany jest przez sosnę zwyczajną. Warstwę krzewów tworzy głównie jałowiec *Juniperus communis*, sporadycznie także jarzab pospolity *Sorbus aucuparia* i buk zwyczajny *Fagus sylvatica*. W runie obficie występuje śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa*. Na skraju boru i torfowiska zanotowano również obecność widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum*. *Leucobryo-Pinetum* jest zbiorowiskiem częstym na terenie Polski, jego walory jako elementu roślinności rezerwatu są niskie. (ryc. 15).

- ***Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*** Libbert 1933 em. R.Tx. 1937 (ryc. 11; zał. 8 – tab. 3; fot. 8)

Dwa płaty o charakterze brzeziny bagiennej występują wzdłuż zachodniej granicy rezerwatu, w pasie pomiędzy fitocenozą kwaśnego olsu a mineralnymi obrzeżami rezerwatu. Niewielkie powierzchnie nawiązujące do tego zespołu występują także w fitocenozach olsowych, wskazując na ich dalszy kierunek sukcesji. Warstwę drzew w płatach brzeziny tworzy głównie brzoza omszona *Betula pubescens*, z udziałem sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*, miejscami dość licznie występuje olsza czarna *Alnus glutinosa*. Trafia się również świerk pospolity *Picea abies*. W warstwie krzewów ze znaczną obfitością występuje kruszyna pospolita *Frangula alnus*, miejscami także jałowiec *Juniperus communis*. Runo w płatach cechuje się znacznym udziałem borówki czarnej *Vaccinium myrtillus*, miejscami także borówki brusznicy *Vaccinium vitis-idaea* oraz żurawiny *Oxycoccus palustris*. Miejscami obficie występuje widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum*, charakterystycznym elementem runa są także paprocie – *Dryopteris dilatata* i *Thelepteris palustris*. W obniżeniach pojawiają się turzyce m.in. *Carex echinata*, *Carex rostrata*. W warstwie mszystej występują: *Pleurozium schreberii*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum fallax*, *S. fimbriatum*, *S. palustre*. Płat położony w północnej części rezerwatu jest umiarkowanie zniekształcony, najprawdopodobniej przez wydobywanie w przeszłości na niewielką skalę torfu. Drzewostan zajmuje fragmenty grobli między dołami wyrobiskowymi oraz brzeżne, nieeksploatowane niegdyś części torfowiska. Drugi, położony bardziej na południe ma charakter zbliżony do naturalnego (ryc. 15).

- ***Sphagno-Alnetum*** i postaci zbliżone Lemee 1937 nom. invers. (ryc. 11; zał. 8 – tab. 3)

Ols torfowcowy jest głównym zespołem leśnym rezerwatu. Płaty tego zbiorowiska zlokalizowane są między otwartym mechowiskiem, a mineralnymi obrzeżami torfowiska w północnej, zachodniej i częściowo w południowej części rezerwatu. Stosunkowo słabo zwarty drzewostan budowany jest głównie przez olszę zwyczajną *Alnus glutinosa*, a w domieszce występuje brzoza omszona *Betula pendula*. W warstwie runa, poza podrostem olszy występuje głównie kruszyna pospolita *Frangula alnus*. W bogatej w gatunki warstwie zielnej najobficiej występują turzyca długokłosa *Carex elongata* i zachylnik błotny *Thelepteris palustris*. Warstwa mszysta



rozwinięta jest słabo, występują w niej torfowce, m. in. torfowiec nastroszony *Sphagnum squarrosum* i frędzlowaty *S. fimbriatum* oraz drabik drzewkowaty *Climacium dendroides*. Płaty przy północno-zachodniej i południowej krawędzi rezerwatu są umiarkowanie lub silnie przekształcone, gdyż rozwijają się w dawnych wyrobiskach torfu. Fitocenozy w centralnej części torfowiska charakteryzują się naturalną strukturą i składem gatunkowym, więc nie są zniekształcone przez człowieka (ryc. 15).

- **lokalne zbiorowisko nadbrzeżnej olszyny** (ryc. 11)

Zbiorowisko to w granicach rezerwatu występuje w postaci 2 wąskich pasów (szerkości ok. 5-15 m) przy północnym i południowym brzegu zaołki jeziornej jeziora (ryc. 14). Drzewostan jest przeważnie jednowarstwowy. Tworzy go olsza czarna *Alnus glutinosa* z niewielkim udziałem brzozy omszonej (*Betula pubescens*). Warstwa krzewów jest słabo wykształcona i budowana, głównie przez podrost olszy czarnej i kruszynę pospolitą *Frangula alnus*. Warstwa zielna jest tu budowana głównie przez gatunki charakterystyczne dla klasy *Phragmitetea*. Warstw mszysta jest skąpo wykształcona i tworzą ją najczęściej torfowiec kończysty *Sphagnum fallax* i torfowiec nastroszony *Sphagnum squarrosum*. Walory zbiorowiska jako elementu roślinności rezerwatu są przeciętne. Płaty nie są przekształcone przez człowieka (ryc. 15).

- **leśne zbiorowiska zastępcze** (ryc. 11).

Niewielkie fitocenozy o charakterze leśnych zbiorowisk zastępczych występują przy granicach rezerwatu, w jego północno-zachodniej oraz w południowej części. Płaty znajdują się przy granicy złoża i gruntu mineralnego. Jeden z nich, położony przy północnej granicy rezerwatu, ma charakter młodej drągowiny sosnowej. W podszycie dość licznie występuje kruszyna *Frangula alnus*, pojawia się jałowiec *Juniperus communis*, a pojedynczo odnawia się buk *Fagus sylvatica* i brzoza omszona *Betula pubescens*. W runie liczne są gatunki łąkowe. Niewątpliwie jest to pierwsze pokolenie drzew na powierzchni w przeszłości użytkowanej jako łąka. Drugi płat zaliczony do tej kategorii położony jest przy południowej granicy rezerwatu. Jest to wąski pas zadrzewienia z sosną *Pinus sylvestris* i świerkiem *Picea abies*. Runo cechuje się dobrze rozwiniętą warstwą mszystą, w której występują *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum fallax* i *Sphagnum palustre*. Ponadto w płacie stwierdzono *Carex nigra*, *Carex echinata*, *Deschampsia flexuosa*. Trzeci, przylegający do niego płat stanowi ok. 30-40 letni drzewostan sosnowy o niewielkim zwarcu na siedlisku olsu, z zaznaczającym się udziałem krzewów *Salix cinerea*, *S. aurita*, *Frangula alnus* oraz miejscami jałowcem. Runo jest zróżnicowane, z zaznaczającym się udziałem gatunków łąkowych: *Lotus corniculatus*, *Agrostis stolonifera*, *Potentilla erecta*, *Lysimachia vulgaris*, *Holcus lanatus*. Stwierdzono również: *Deschampsia flexuosa*, *Oxycoccus palustris*, *Viola palustris*, *Carex rostrata*, *Thelypteris palustris*, *Equisetum fluviatile*. Warstwa mszysta jest słabo rozwinięta, tworzona głównie przez

*Aulacomnium palustre*, *Sphagnum teres*. Omawiane fitocenozy stanowią najmniej cenny element roślinności rezerwatu.

Siedliska przyrodnicze zidentyfikowane na obszarze rezerwatu:

- **Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk** (siedlisko **7230**) zajmuje większość powierzchni otwartego torfowiska (ryc. 14). Do siedliska zaliczono płaty *Menyantho-Sphagnetum teretis*, *Caricetum paniceolepidocarpae* i *Eleocharitetum pauciflorae*. Do siedliska włączono również płaty *Caricetum paniculatae* i *Sphagno recurvi-Eriophoretum angustifolii*, jako że rozwijają się w takich samych warunkach siedliskowych jak sąsiednie zbiorowiska mechowiskowe i są integralnym składnikiem roślinności mechowiska (w ich płatach obecne są również gatunki charakterystyczne dla torfowisk alkalicznych). Płaty siedliska wykształciły się na pokładzie torfów mszystych i mszysto-turzycowych, podścielonych przez pokłady gytii organicznej i organiczno – wapiennej. Są one w pełni reprezentatywne dla siedliska – mają charakter bardzo dobrze wykształconych, odpowiednio uwodnionych mechowisk z typową, bogatą w gatunki kalcyfilne, w tym rzadkie i zagrożone w skali kraju (m. in *Liparis loesela*, *Paludella squarrosa*, *Tomentypnum nitens*, *Helodium blandowii*) florą. Płaty mechowiska podlegają naturalnym zjawiskom sukcesyjnym. Obecność gatunków przejściowotorfowiskowych (w szczególności torfowców) w zachodniej części rezerwatu wskazuje na zapoczątkowanie procesu acydyfikacji wynikającego ze stopniowego odrywania się powierzchni torfowiska od wpływu kontaktujących się z pokładem gytii wód gruntowych. Na większości powierzchni pojawia się nalot drzew i krzewów, co w przyszłości prowadzić może do powstania zbiorowisk zaroślowych i leśnych. Proces acydyfikacji jest naturalnym zjawiskiem na mechowiskach i nie może być traktowany jako zagrożenie. Spontaniczna ekspansja drzew i krzewów może natomiast w dość krótkim czasie zagrozić słabo konkurencyjnym, światłolubnym gatunkom mechowiskowym. Istotnego udział krzewów i podrostu drzew w strukturze roślinności stanowił podstawę do nadania siedlika 7230 w rezerwacie “Kruszynek” niezadowolającej (U1) oceny stanu ochrony (wg metodyki PMS GIOŚ 2012; zał. 6 – tab. 11). Stanowisko w rezerwacie nie było dotąd objęte monitoringiem GIOŚ.
- **Bory i lasy bagienne** (siedlisko **91D0**) zajmują w rezerwacie położenie między otwartym torfowiska a krawędzią mineralną (ryc. 14). Są to ubogie i kwaśne olsy torfowcowe (*Sphagno squarrosi-Alnetum*), przechodzące miejscami w brzezinę bagienną. Drzewostan olsów jest stosunkowo młody, budowany głównie przez olszę czarną *Alnus glutinosa*, z różnym udziałem sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* i brzozy omszonej *Betula pubescens*. W runie o słabo wykształconej strukturze kępkowo –

dolinkowej występują gatunki typowe dla olsów (m. in. turzyca długokłosa *Carex elongata*, psianka słodkogórz *Solanum dulcamara*, zachylnik błotny *Thelypteris palustris*, karbieniec pospolity *Lycopus europaeus*). W warstwie mszystej obecne są torfowce. Płaty zespołu są w pełni reprezentatywne dla siedliska. W obecnych warunkach nie stwierdzono istniejących zagrożeń, które mogłyby spowodować pogorszenie stanu siedliska. Potencjalne zagrożenie dla wszystkich siedlisk Natura 2000 stanowić może niewłaściwe prowadzenie gospodarki leśnej w sąsiedztwie rezerwatu (wykonywanie zrębów zupełnych lub jednoczesnych rębni złożonych na znacznym terenie). W ramach wykonanej oceny stanu ochrony siedlisko 91D0 uzyskał ocenę właściwą (FV; zał. 6 – tab. 12).

- **Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*** (siedlisko 3150) reprezentowane są w rezerwacie przez zachodnią zatokę eutroficznego Jeziora Kruszyńskiego (ryc. 14). W granicach rezerwatu znajduje się jej najpłytsza, zachodnia część. Maksymalna głębokość zatoki w granicach rezerwatu Jej wynosi 1,5 m i maleje stopniowo w stronę torfowiska. Dno zajęte jest w całości przez drobnoziarniste osady o charakterze gytii mineralno-organicznej i organicznej. Są one odtlenione i silnie zredukowane. Woda w zatoce cechuje się niewielką przejrzystością, jest zasobna w wapń i w fosfor (tab. 4). W najpłytszą jej część zajmują płaty zbiorowiska *Stratiotetum aloidis*, budowanego głównie przez osokę aloesowatą *Stratiotes aloides*. Głębiej brak jest roślinności podwodnej. Brzegi mają charakter organiczny, zajęte są przez płaty roślinności szuwarowej i mechowiskowej, omówionej w rozdziale VI.2. Należy podkreślić, iż z czasem będzie następowało dalsze wypływanie i zarastanie zatoki, zatem powierzchnia siedliska 3150 będzie w rezerwacie malała na korzyść siedliska 7230. Siedlisko 3150 uzyskało ocenę złą (U2) ze względu na wartość wskaźników: przezroczystość wody, charakterystyczna kombinacja zbiorowisk oraz stan zbiorowisk fito- i zooplanktonu (zał. 6 – tab. 13). Należy podkreślić że ocena stanu ochrony została wykonana w granicach rezerwatu i charakteryzuje wyłącznie wchodzącą w skład rezerwatu część zbiornika. Nie jest natomiast reprezentatywna dla całego jeziora.

### **VI.3. Podsumowanie danych o roślinności, siedliskach, ich zagrożenia i propozycje przeciwdziałania**

W rezerwacie zidentyfikowano 18 zbiorowisk roślinnych, w tym 14 w randze zespołu. Tworzą one kompleks zbiorowisk mechowiskowych i szuwarowych otoczony przez lasy na glebach organicznych i lasy iglaste na glebach mineralnych. Roślinność mechowiskowa rezerwatu jest różnorodna i charakterystyczna dla alkalicznych torfowisk soligenicznych. Charakteryzuje się

dużym stopniem naturalności i dobrym stanem zachowania. Szuwary i roślinność zanurzona są typowo wykształcone i mają naturalną specyfikę. Lasy są przeważnie naturalne lub umiarkowanie zniekształcone. Jedyne przy południowej oraz północnej granicy rezerwatu występują płaty silnie przekształcone przez człowieka (ryc. 15).

Walory szaty roślinnej oceniono jako wybitne dla zbiorowisk mechowiskowych, umiarkowane dla roślinności zanurzonej i niskie dla szuwarów. Z kolei walory zbiorowisk leśnych na glebach bagiennych określono przeważnie jako umiarkowane lub wysokie (dla płątów brzeziny bagiennej), a w 2 przypadkach jako niskie. Pozostałe fitocenozy leśne na glebach mineralnych i zbiorowiska łąkowe odznaczają się niskim walorem (ryc. 16).

Najcenniejszymi zbiorowiskami w rezerwacie są: fitocenozy zespołu *Caricetum paniceo-lepidocarpae*, *Eleocharitetum pauciflorae*, *Menyantho-Sphagnetum teretis*. Zajmują one łącznie 2,4 ha, co stanowi 28,5% powierzchni rezerwatu i mają naturalny charakter (ryc. 11; 15). Cechują się one występowaniem wielu rzadkich i chronionych gatunków roślin, w tym z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

Największy powierzchniowo udział w rezerwacie mają fitocenozy leśne (4,41 ha, 52,5% jego obszaru), zwłaszcza należące do zespołu *Sphagno-Alnetum* (3,13 ha, 37,3% powierzchni rezerwatu). Występują one na obrzeżach rezerwatu i w jego centralnej części. Lasy na glebach mineralnych (zaklasyfikowane do zespołu *Leucobryo-Pinetum*) stwierdzono jedynie w południowo-zachodnim krańcu rezerwatu. Większość fitocenoz leśnych jest umiarkowanie przekształcona przez człowieka (ryc. 15).

### **Zagrożenia roślinności i siedlisk przyrodniczych w rezerwacie**

Celem ochrony siedlisk Natura 2000 w rezerwacie jest poprawa stanu siedliska 7230 (dotyczy to wskaźnika "obecność krzewów i podrostu drzew") oraz zachowanie obecnego, właściwego stanu siedliska 91D0. Dla siedlisk 3150 i 91D0 nie planuje się działań ochronnych. Jako działanie ochronne dla siedliska 7230 proponuje się okresowe usuwanie części nalotu drzew i krzewów z powierzchni mechowiska. Przy wykonywaniu zabiegów należy uważać, aby nie usuwać osobników drzew, na których stwierdzono występowanie chronionych gatunków porostów. Proponowane działanie będzie jednocześnie służyło ochronie gatunków szczególnej troski (w tym gatunków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej) oraz mechowiskowych zespołów roślinnych. Szczegóły działań ochronnych podano w rozdziale X.3.

## **VII. Inwentaryzacja i zasady ochrony grzybów i porostów**

### **VII.1. Inwentaryzacja i zasady ochrony grzybów**

W trakcie badań stwierdzono występowanie 45 gatunków *Macromycetes*, a wśród nich jednego przedstawiciela workowców (*Ascomycota*): patyczki lepkiej (*Leotia lubrica*; zał. 9). Pozostałe

gatunki należą do podstawczaków (*Basidiomycota*; zał. 9). Zaobserwowano również rdzawe przebarwienia na liściach jarzębu pospolitego (*Sorbus aucuparia*), wywołane przez pasożytniczy grzyb dwudomowy – rdzę gruszy (*Gymnosporangium sabinae*); zaliczaną do *Micromycetes*. Z wyjątkiem maślaka błotnego, będącego pod ochroną ścisłą, nie stwierdzono taksonów objętych ochroną prawną. Na uwagę zasługuje duża liczebność goździeńca gliniastego (*Clavaria argillacea*), którego symbiontem są rośliny należące do rodziny wrzosowatych, m.in żurawina błotna *Oxycoccus palustris*. Odnotowano 6 gatunków zagrożonych, umieszczonych na krajowej liście grzybów makroskopijnych (Wojewoda i Ławrynowicz 2006; ryc. 17). Typowymi gatunkami związanymi z torfowiskami są: hełmówka błotna *Galerina paludosa*, hełmówka oprószona *G. tibiicystis* (fot. 9), pępówka torfowcowa *Omphalina sphagnicola* oraz zasłonak torfowy *Cortinarius saginus* (fot. 10).

## VII. 2. Inwentaryzacja i zasady ochrony porostów

Na terenie rezerwatu stwierdzono występowanie 73 gatunków porostów (zał. 10). Wśród nich są 3 taksony objęte ochroną ścisłą: płucnica płotowa *Cetraria sepicola*, pustułka oprószona *Hypogymnia farinacea* i brodaczka kępowa *Usnea florida* (fot. 11). 9 gatunków podlega ochronie częściowej. W skład bioty porostów rezerwatu wchodzi także 16 gatunków zagrożonych w skali Polski (Cieśliński i in. 2006) oraz 13 znajdujących się na czerwonej liście porostów Pomorza Gdańskiego (por. Fałtynowicz, Kukwa 2003; zał. 11; ryc. 18). Na uwagę zasługuje obecność dość rzadkich w skali Pomorza Gdańskiego: trzonecznicy nagiej *Chaenotheca xyloxena*, pustułki oprószonej *Hypogymnia farinacea*, miseczniczy obsypanej *Lecanora sarcopidoides* i płaskotki reglowej *Parmeliopsis hyperopta* (por. Fałtynowicz 1992; Fałtynowicz, Kukwa 2006). W rezerwacie odnotowano także 8 gatunków grzybów naporostowych (tab. 14).

Tabela 14. Lista taksonów grzybów naporostowych stwierdzonych w rezerwacie

Lp.	Nazwa
1.	<i>Arthrorhaphis aeruginosa</i> R. Sant. & Tønsberg – cytrynka mszycowa
2.	<i>Clypeococcum hypocenomycis</i> D. Hawksw. – klypeokokum paznokietnikowe
3.	<i>Lichenocodium erodens</i> M. S. Christ. & D. Hawksw. – naporościak plamiasty
4.	<i>Lichenocodium lecanorae</i> D. Hawksw. – naporościak misecznicowy
5.	<i>Lichenostigma</i> cf. <i>alpinum</i> (R. Sant., Alstrup & D. Hawksw.) Ertz, Diederich (syn. <i>Phaeosporobolus alpinus</i> R.Sant., Alstrup & D.Hawksw.)
6.	<i>Monodictys epilepraria</i> Kukwa & Diederich – monodictys liszajcowy
7.	<i>Monodictys</i> sp.
8.	<i>Tremella lichenicola</i> Diederich – trzęsak naporostowy

### **VII.3. Podsumowanie specyfiki grzybów i porostów, analiza zagrożeń, wskazania do monitoringu i działań ochronnych**

- **Grzyby**

Przeprowadzone badania grzybów, choć krótkotrwałe, pozwalają na dokonanie wstępnej ich charakterystyki i określenia głównych celów ich ochrony. Mykobiota rezerwatu jest uboga pod względem składu gatunkowego i liczebności, co jest typowe dla bezleśnych obszarów torfowiskowych. Stwierdzone na obszarze rezerwatu ksylobionty (gatunki, których bazą pokarmową są żywe drzewa, krzewy i/lub martwe drewno), należą do zaledwie kilku gatunków i cechują się małą liczebnością. Związane jest to z niewielkim udziałem drzew i krzewów oraz niską masą drewna na terenie rezerwatu. Najwięcej grzybów nadrzewnych zaobserwowano na obrzeżach rezerwatu, gdzie obecne są dość zwarte drzewostany. Grzyby naziemne (pedobionty i ryzobionty), rozwijające się w glebie i ściółce, spotykane są na obszarze całego torfowiska i terenów przyległych. Najcenniejszym z nich jest maślak błotny *Suillus flavidus*, będący pod ścisłą ochroną i posiadający status gatunku wymierającego w Polsce – E. Ponadto duży udział gatunków storczyków: *Dactylorhiza spp.* i *Epipactis palustris* oraz gatunków z rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*), świadczy o licznych występowaniu symbiotycznych grzybów (*Micro-mycetes*), powiązanych z nim mykoryzą endogeniczną.

#### **Zagrożenia**

Nie stwierdzono

#### **Wskazania do działań ochronnych**

Opcjonalnie – okresowe usuwanie drzew w centralnej części torfowiska.

#### **Zalecenia do monitoringu**

Nie planuje się

- **Porosty**

Biota porostów rezerwatu jest dość jednorodna i raczej uboga gatunkowo. Wynika to z niewielkiej powierzchni rezerwatu i z małego zróżnicowania zbiorowisk roślinnych, co z kolei wiąże się z niską liczbą dostępnych dla porostów nisz ekologicznych. Skład gatunkowy bioty porostów rezerwatu oraz stopień jej wykształcenia jest naturalny i typowy dla zbiorowisk roślinnych występujących na tym terenie.

#### **Zagrożenia**

Nie stwierdzono

#### **Wskazania do działań ochronnych**

Brak zaleceń

#### **Zalecenia do monitoringu**

Nie planuje się

## VIII. Fauna bezkręgowców – stan, waloryzacja, zagrożenia

### VIII.1. Analiza ilościowa i jakościowa zooplanktonu

Przeprowadzona analiza wskazuje na niski stopień zróżnicowania taksonomicznego w obu stwierdzonych grupach zooplanktonu. Stosunek ilościowy i wagowy poszczególnych grup wskazuje na dominację wrotków (*Rotifera*, 88,6% udziału liczbowego i 75,76% udziału wagowego) nad skorupiakami (*Crustacea*, 11,4% udziału liczbowego i 24,24% udziału wagowego; tab. 15).

Tabela 15. Udział liczbowy (%) poszczególnych grup systematycznych w strukturze zooplanktonu

	Udział (%)	
	liczbowy	wagowy
<i>Rotifera</i>	88,6	75,76
<i>Crustacea (Cladocera + Copepoda)</i>	11,4 (4,5+6,9)	24,24 (14,14+10,10)

Udział gatunków typowych dla wód o wysokiej trofii tj. *Asplanchna brightwellii*, *Anuraeopsis fissa*, *Brachionus angularis*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra vulgaris*, *Conochilus unicornis* i *Bosmina coregoni* wyniósł 55,9% w stosunku do wszystkich stwierdzonych taksonów (tab. 16).

Na uwagę zasługuje obecność rzadkiej wioślarki *Alona protzi*.

Tabela 16. Lista stwierdzonych gatunków zooplanktonu w Jeziorze Kruszyńskim

	Liczebność		Biomasa	
	(osobn. dm <sup>-3</sup> )	(%)	(mg dm <sup>-3</sup> )	(%)
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	10	1,7	0,0002	0,01
<i>Ascomorpha ovalis</i> (Bergendal, 1892)	1	0,2	0,0001	0,001
<i>Asplanchna herrickii</i> De Guerne, 1888	175	30,2	0,9567	48,73
<i>Asplanchna brightwellii</i> Gosse, 1850	42	7,2	0,2704	13,77
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	2	0,3	0,0010	0,05
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet	5	0,9	0,0022	0,11
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	3	0,5	0,0011	0,05
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	1	0,2	0,0001	0,001
<i>Polyarthra euryptera</i> Wierzejski, 1891	9	1,6	0,0057	0,29
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	265	45,7	0,2497	12,72
<i>Synchaeta</i> sp.	1	0,2	0,0004	0,02
<b>Rotifera (łącznie)</b>	<b>514</b>	<b>88,6</b>	<b>1,4874</b>	<b>75,76</b>
<i>Alona intermedia</i> Sars, 1862	1	0,2	0,0084	0,43
<i>Alona protzi</i> Hartwig, 1900	19	3,3	0,1032	5,26
<i>Bosmina coregoni</i> Baird, 1857	2	0,3	0,0315	1,60
<i>Eurycercus lamellatus</i> (Müller, 1785)	1	0,2	0,1253	6,38
<i>Monospilus dispar</i> Sars, 1862	3	0,5	0,0093	0,48
<b>Cladocera (łącznie)</b>	<b>26</b>	<b>4,5</b>	<b>0,2777</b>	<b>14,14</b>
<i>Metacyclops planus</i> (Gurney, 1909)	27	4,7	0,1856	9,46
<i>Cyclopoida naupli</i>	13	2,2	0,0126	0,64
<b>Copepoda (łącznie)</b>	<b>40</b>	<b>6,9</b>	<b>0,1982</b>	<b>10,10</b>

## VIII.2. Specyfika entomo- i arachnofauny

Na obszarze rezerwatu odnotowano obecność 79 gatunków owadów, w tym 12 (15,2%) objętych ochroną, rzadkich, ginących i zagrożonych. Stwierdzono także 41 gatunków pajaków, z pośród których 4 (9,8%) to gatunki znajdujące się na Czerwonej Liście. Pełen ich wykaz zawiera zał. 12 i 13.

### • *Odonata* ważki

Wykazano 23 gatunki ważek (zał. 12). Niemal wszystkie z nich to gatunki eurytopowe, regularnie rozwijające się w jeziorach różnych typów. Wyjątkami są jedynie gatunki reobiontyczne *Calopteryx virgo* i *Ophiogomphus cecilia* (ryc. 19). *O. cecilia* związana jest ze średnimi i dużymi ciekami nizinnymi i podgórskimi o szerokości powyżej 3 metrów. Najchętniej zasiedla jednak rzeki o średniej szerokości. 10 m. Istotne jest także piaszczyste dno i wyraźny przepływ wody. Preferowane są brzegi o bogatej roślinności tak w ujęciu gatunkowym, jak i przestrzennym, przynajmniej częściowo nasłonecznione (Bernard 2010). Autor ten podaje również, że *O. cecilia* preferuje siedlisko z Załącznika: 3260 – rzeki nizinne i podgórskie z roślinnością *Ranunculion fluitantis*. Gatunek w Polsce jest rozpowszechniony, a lokalnie pospolity, osiągający nierzadko duże liczebności. Stan populacji krajowej określono jako dobry, a gatunek jako niezagrożony. Zagrożenie stanowi regulacja koryt rzecznych, drastyczne pogorszenie jakości wody i zubażanie roślinności przybrzeżnej. Gatunek objęty jest monitoringiem PMŚ GIOŚ (Bernard 2010). *Calopteryx virgo* preferuje mniejsze, zacienione cieki z chłodną wodą i dość dobrze rozwiniętą roślinnością. Analizując powyższe wymagania siedliskowe należy uznać, że *C. virgo* i *O. cecilia* nie rozwijają się w wodach jeziora ani na obszarze rezerwatu. Ważki te zalatują najprawdopodobniej z pobliskich rzek: Kłonecznicy (Kłonecznicy), Kulawy lub Zbrzycy. Rezerwat, jako miejsce ciepłe i zaciszne, jest wykorzystywane do żerowania i dojrzewania płciowego przed powrotem w miejsce rozrodu (rzeka). Z tego względu nie przeprowadzono monitoringu PMŚ GIOŚ dla *O. cecili*.

Stwierdzone gatunki ważek są pospolite i często spotykane w kraju.

### • *Aculeata* żądłowki

Stwierdzono 36 gatunków żądłówek w tym 5 gatunków os, 9 gatunków mrówek, 2 gatunek nasteczników, 7 gatunków grzebaczy i 13 gatunków pszczół (zał. 12). Mechowiska, z uwagi na ich silne uwodnienie i wysoki poziom wód, są nieodpowiednim miejscem dla owadów gnieźdzących się w gruncie. Zdecydowana większość gatunków żądłówek bytuje poza obszarem rezerwatu, w lasach i na polanach. Na obszarze rezerwatu pojawiają się w celu zdobywania pokarmu, polowania (osy, grzebacze, nasteczniki) lub zbierania pyłku i nektaru (pszczoły). Gatunkami trwale związanymi z mechowiskami są wilgociolubne mrówki *Myrmica rubra* i *M. scabrinodis* oraz *Formica picea*. Ten ostatni jest gatunkiem borealno-górskim,



oligotermicznym i higrofilnym. Jako relikw polodowcowy, w warunkach naszego kraju, jest znany z nielicznych, izolowanych stanowisk, wyłącznie o charakterze torfowisk wysokich. Gniazda niewielkie, liczące kilkaset osobników, zakłada w kępach traw, mchów i torfowców. Na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce otrzymała kategorię LC (gatunek mniejszej troski), głównie z uwagi na słabe rozpoznanie sytuacji gatunku w Polsce (Czechowski i inni 2012). *Formica polyctena* należy do tzw. „leśnych mrówek kopcowych” i bytuje w okolicznych borach sosnowych. Na torfowisku pojawiają się jedynie robotnice w poszukiwaniu pokarmu lub przypadkowo zaleciałe formy płciowe. Jest gatunkiem chronionym, a na czerwonej liście zaklasyfikowana jako gatunek bliski zagrożeniu (NT; ryc. 19).

Innymi cennymi gatunkami żądłówek wykazanymi z obszaru rezerwatu „Kruszynek” są objęte ochroną częściową trzmiele: *Bombus lucorum*, *B. pascuorum*, *B. ruderarius*, *B. pratorum* i *B. jonellus*, będące podstawowymi zapylaczami wielu roślin rezerwatu, głównie żurawiny i storczyków. *Bombus jonellus* jest rzadkim gatunkiem związanym z siedliskami borowymi, posiadającym kategorię VU (narażony) na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (ryc. 19).

Pozostałe cenne gatunki żądłówek to *Arachnospila minutula* (LC) i *Cerceris flavilabris* (NT). Gatunkiem rzadkim w skali kraju jest *Trypoxylon fronticorne*.

#### • **Lepidoptera motyle**

Odnotowano 20 gatunków motyli. Większość z nich to dość powszechnie występujące gatunki (zał. 12). Do najcenniejszych należą:

*Lycaena dispar* - niewielki motyl dzienny (*Rhopalocera*) z rodziny modraszkiowatych (*Lycaenidae*; fot. 12; ryc. 19). Stosunkowo duży, w porównaniu do innych gatunków z rodzaju i relatywnie łatwy do zdiagnozowania. Jest to gatunek prawnie chroniony, znajdujący się w załączniku II i IV Dyrektywy Siedliskowej, załączniku II Konwencji Berneńskiej, na Czerwonej Liście IUCN, krajowej czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (kategorią LC; Buszko 2004). Pojawia się w jednym lub dwóch pokoleniach. Jest związany ze środowiskami wilgotnych łąk i torfowisk niskich, dolin rzecznych, rowów itp. Gąsienice żerują na różnych gatunkach szczawiu *Rumex sp.* W Polsce jest to jeden z najpospolitszych czerwonończyków, nie jest zagrożony, a stan jego populacji ocenia się jako bardzo dobry (Buszko, Masłowski 2008). Lokalnym zagrożeniem może być osuszanie biotopów. Nie ukazały się dotąd wytyczne do monitoringu PMS GIOŚ, stąd należy stosować zalecenia zawarte w Poradnikach ochrony siedlisk i gatunków (Buszko 2004).

Z uwagi na fakt, iż w ostatnich latach gatunek zwiększył swoją liczebność na terenie kraju, przejawia on silne skłonności dyspersyjne związane z poszerzeniem bazy pokarmowej na inne

gatunki szczawiu *Rumex* oraz zajmuje coraz częściej środowiska mniej wilgotne, nie ma potrzeby monitoringu gatunku na obszarze mechowiska.

*Coenonympha tullia* - niewielki motyl dzienny (*Rhopalocera*) z rodziny rusałkowatych (*Nymphalidae*; fot. 13). Jednopoleniowy, pojawia się od I dekady czerwca do III dekady lipca. Gąsienice żerują na wełniance pochwowej *Eriophorum vaginatum*, wełniance wąskolistnej *Eriophorum angustifolium*, przygielce białej *Rhynchospora alba* i turzycach *Carex* spp. Motyle odwiedzają kwiaty: krwawnicy pospolitej *Lythrum salicaria*, bukwicy zwyczajnej *Betonica officinalis*, omanu wierzbolistnego *Inula salicina* i komonicy błotnej *Lotus uliginosus*. Środowiskiem występowania są podmokłe łąki, turzycowiska, torfowiska niskie i przejściowe. W Polsce występuje na całym obszarze, częściej we wschodniej części kraju. Jest gatunkiem prawnie chronionym. Na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce z kategorią VU (ryc. 19). Jest zagrożony wyginięciem z uwagi na utratę siedlisk lęgowych poprzez osuszanie i rolnicze zagospodarowanie terenów podmokłych lub naturalną sukcesję roślin drzewiastych (Buszko, Masłowski 2008). Podstawowym sposobem ochrony gatunku jest zachowanie jego stanowisk w niezmienionym stanie.

Nie ukazały się dotąd wytyczne do monitoringu PMS GIOŚ. W obecnej sytuacji gatunku w Polsce, monitorowanie stanu populacji nie wydaje się konieczne. W przypadku zaistnienia takiej konieczności należy zastosować metodykę jak dla *Coenonympha oedippus* (Sielezniew 2012).

#### • **Araneae pająki**

Stwierdzono 41 gatunków pająków, w tym 4 gatunki znajdujące się na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (zał. 13). Dwa z nich, *Philodromus praedatus* (VU) i *Marpissa radiata* (DD), są powszechnie występującymi i pospolitymi w Polsce gatunkami, natomiast *Nuctenea silvicultrix* (VU) i *Pardosa sphagnicola* (VU) są rzadko notowane, związane ściśle z torfowiskami typu wysokiego. Pozostałe gatunki pająków są eurytopowymi, nie przywiązanymi do określonych środowisk i pospolitymi w skali kraju (ryc. 19).

### **VIII.3. Podsumowanie specyfiki fauny owadów i pająków rezerwatu, analiza zagrożeń, wskazania do monitoringu i działań ochronnych**

Entomofauna rezerwatu jest relatywnie bogata, stwierdzono 79 gatunków owadów i 41 gatunków pająków. Część z nich posiada wysokie kategorie zagrożeń (*Bombus jonellus*, *Coenonympha tullia*, *Nuctenea silvicultrix*, *Pardosa sphagnicola*) lub są relikdami (*Formica picea*), których zasięgi nieustannie podlegają ograniczaniu, a liczba stanowisk maleje. Charakterystyczne są gatunki związane bezpośrednio z głównym przedmiotem ochrony czyli torfowiskiem (*Coenonympha tullia*, *Nuctenea silvicultrix*, *Pardosa sphagnicola*). Rezerwat ma dużą powierzchnię i długą linię granicy, dzięki czemu bogactwo fauny jest zasilane z terenów

przygranicznych (np. *Bombus* spp., *Formica polyctena*). Rezerwat jest cennym obiektem w krajowej sieci ochrony przyrody.

### **Zagrożenia**

Naturalna sukcesja drzew na torfowisku (zagrożenie potencjalne).

### **Wskazania do działań ochronnych**

W przypadku dalszego zarastania powierzchni torfowiska przez drzewa i krzewy wskazane jest ich częściowe usuwanie.

### **Zalecenia do monitoringu**

Nie planuje się.

## **IX. Kręgowce rezerwatu - stan, waloryzacja, zagrożenia**

### **IX.1. Kręgowce wodno-lądowe i lądowe związane z rezerwatem**

Na terenie rezerwatu stwierdzono występowanie łącznie 35 gatunków kręgowców - 3 płazów, 1 gada (zał. 14 – tab. 17), 26 ptaków (zał. 14 – tab. 18) oraz 5 ssaków (zał. 14 – tab. 19).

Większość kręgowców (85,7%) stwierdzonych na terenie rezerwatu podlega ochronie gatunkowej: 1 gatunek podlega ochronie ścisłej (*Rana arvalis* żaba moczarowa), pozostałe gatunki płazów - *Bufo bufo* ropucha szara, i *Rana temporaria* żaba trawna (fot. 14) i 1 gatunek gada - jaszczurka zwinka *Lacerta agilis* objęte są ochroną częściową (zał. 14 – tab. 17). Wszystkie stwierdzone w rezerwacie gatunki ptaków objęte są ochroną gatunkową ścisłą. Jeden gatunek ptaka wymaga również ochrony czynnej (*Grus grus* żuraw;zał. 14 – tab. 18).

Najliczniej reprezentowaną grupą kręgowców są ptaki. Awifaunę rezerwatu reprezentuje 26 gatunków, spośród których gniazdowanie pewne stwierdzono dla 4 (odnotowano dwie pary gniazdowania pewnego w przypadku kapturki *Sylvia atricapilla*), prawdopodobne dla 5, a możliwe dla 3 gatunków. Ponadto 9 gatunków pojawiło się tylko podczas wiosennej wędrówki. 6 gatunków zalatywało regularnie na obszar rezerwatu oraz korzystało z zasobów pokarmowych rezerwatu (ryc. 20 a). W latach wcześniejszych (Gromadzki i in. 2012), żuraw na obszarze rezerwatu był ptakiem lęgowym. Obecnie zalatuje on do rezerwatu w celu zdobywania pokarmu, a gniazduje najprawdopodobniej w jego pobliżu. Wszystkie odnotowane gatunki ptaków podlegają ochronie ścisłej (w tym 1 gatunek wymaga ochrony czynnej – żuraw, który jest wymieniony w załączniku I Dyrektywy „Ptasiej” UE – Dyrektywie i Rezolucji Rady Wspólnoty Europejskiej dotyczącej Ochrony Dzikich Ptaków z 1979 roku oraz w Dyrektywie Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 roku w sprawie ochrony dzikich ptaków -gatunek wymagający ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000). Na obszarze rezerwatu stwierdzono drożdżika (podczas kontroli 6.04), którego krajowa populacja lęgowa jest szacowana na zaledwie 101-1000 par (Liro 1995; ryc. 20 a). Nie zaobserwowano natomiast w

rezerwacie i jego pobliżu obecności lerka *Lulla arborea* i lelki *Caprimulgus europaeus*, wykazanych w opracowaniu Gromadzkiego i in. (2012) i PZO Wielki Sandr Brdy PLB220001.

Krzewy i zadrzewienia na obszarze rezerwatu stanowią potencjalne miejsca lęgowe dla pospolitych ptaków preferujących te siedliska. Stanowiły one również miejsca lęgowe kilku rzadszych gatunków (ryc. 20 a).

Na obszarze rezerwatu dwukrotnie zaobserwowano jaszczurkę zwinkę *Lacerta agilis* (6.04 oraz 22.04). Płazy (żaba moczarowa oraz żaba trawna) odnotowywane były na obszarze rezerwatu kilkakrotnie. Oba gatunki odbywały gody (chóry godowe oraz skrzek obserwowany na obszarze rezerwatu). Podczas kontroli widywane były również młode żaby obu gatunków, co wskazuje na skuteczny ich rozród na kontrolowanym obszarze. Jeden gatunek płaza – ropuchę szarą, odnotowano na obszarze rezerwatu podczas kontroli 7.07.2014 (ryc. 20 a).

Teriofauna rezerwatu reprezentowana jest przez 5 gatunków (zał. 14 – tab. 19). Na terenie rezerwatu prawdopodobnie występuje więcej gatunków ssaków (np. gryzoni), jednak nie wykazano ich w czasie kontroli. Na skraju rezerwatu (strona północno-wschodnia) odnotowano zeszłoroczny (lub wcześniejszy) zgryz bobra *Castor fiber* (ryc. 20 b). Innych przejawów działalności tego gatunku nie odnotowano. Przy południowo-zachodniej granicy rezerwatu odnotowano norę borsuka *Meles meles* oraz jego świeże tropy. Wzdłuż północnej i północno-wschodniej granicy rezerwatu odnotowano obecność dzików *Sus scrofa*. Podczas każdej kontroli zauważono ślady w postaci buchtowisk oraz babrzysk (fot. 15). Odchody dzików znajdowano również na obszarze rezerwatu. Odchody sarny *Capreolus capreolus* również były znajdowane na terenie rezerwatu, podczas każdej z kontroli. Widoczne były również zgryzy na gałęziach charakterystyczne zarówno dla sarny, jak i dla zająca szaraka *Lepus europaeus*, którego odnotowano wizualnie podczas jednej z kontroli (6.04), oraz zidentyfikowano po odchodach odnalezionych w rezerwacie. Spośród stwierdzonych gatunków ssaków bóbr jest objęty ochroną częściową, natomiast pozostałe są zwierzętami łownymi.

## **IX.2. Podsumowanie specyfiki fauny kręgowców rezerwatu, analiza zagrożeń, wskazania do monitoringu i działań ochronnych**

- Na terenie rezerwatu stwierdzono występowanie łącznie 35 gatunków kręgowców – w tym, 3 gatunków płazów, 1 gatunek gada, 26 ptaków oraz 5 ssaków. Większość z nich podlega ścisłej ochronie gatunkowej (3 gatunki płazów, 1 gada i 26 gatunków ptaków), w tym 1 gatunek ptaka wymaga ochrony czynnej.
- Spośród wszystkich gatunków kręgowców odnotowanych w rezerwacie 1 gatunek ptaka – żuraw - wymieniony jest w załączniku I Dyrektywy „Ptasiej” UE – Dyrektywa i Rezolucja Rady Wspólnoty Europejskiej dotycząca Ochrony Dzikich Ptaków z 1979 roku oraz w Dyrektywie Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 roku w sprawie ochrony dzikich ptaków (gatunki

ptaków wymagające ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000). Bóbr jest wymieniony są w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory).

### **Analiza zagrożeń**

Na obszarze rezerwatu nie odnotowano śladów penetracji przez ludzi, toteż nie zaobserwowano zagrożenia dla fauny kręgowej.

### **Wskazania do działań ochronnych**

Brak działań.

### **Propozycja monitoringu**

Nie planuje się

## **X. Dyskusja założeń ochrony rezerwatu**

### **X.1. Znaczenie rezerwatu w krajowym systemie ochrony przyrody**

Celem rezerwatu przyrody „Kruszynek” jest „ochrona ekosystemu torfowiska alkalicznego z unikatową florą mchów i roślin naczyniowych”. Rezerwat jest częścią obszaru Natura 2000 Ostoja Zapceńska (PLH220057) i Zaborskiego Parku Krajobrazowego. Położony jest on w odległości ok. 2 km od rezerwatu przyrody „Dolina Kulawy” i ok. 5 km od rezerwatu przyrody „Mechowisko Radość” (w obu tych rezerwach celem ochrony również jest m.in. zachowanie torfowisk alkalicznych).

Rezerwat położony jest w krajobrazie leśnym. W związku z tym obecnie nie ma barier ograniczających przemieszczanie się zwierząt i migracje roślin pomiędzy rezerwatem a jego otoczeniem. Nie ma potrzeby tworzenia korytarzy ekologicznych (ryc. 4).

Torfowisko jako alkaliczne mechowisko soligeniczne należy do grupy siedlisk przyrodniczych chronionych zgodnie z Dyrektywą Siedliskową (92/43/EWG z dn. 21 maja 1992 „W sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory”; kod siedliska 7230). Ponadto w rezerwacie znajdują się niewielkie płyty kwaśnych olsów zaliczanych do siedliska lasów i borów bagiennych (kod siedliska 91D0), a wchodzący w skład rezerwatu fragment zatoki Jeziora Kruszyńskiego stanowi siedlisko 3150 (ryc. 14).

Rezerwat w części zajętej przez roślinność mechowiskową cechuje się wybitnymi walorami krajobrazowymi, a zatoka Jeziora Kielskiego – wysokimi. Jedynie zalesione fragmenty rezerwatu mają umiarkowany walor krajobrazowy (ryc. 21).

W rezerwacie stwierdzono występowanie 52 gatunków roślin, 16 gatunków grzybów i porostów oraz 50 gatunków zwierząt objętych ochroną gatunkową (w tym 15 gatunków roślin, 1 gatunek porosta i 37 gatunków zwierząt jest pod ochroną ścisłą). We florze rezerwatu jest 31 gatunków umieszczonych na krajowych czerwonych listach. Lipiennik loesela *Liparis loeselii*, skalnica torfowiskowa *Saxifraga hirculus* i sierpowiec błyszczący *Hamatocaulis vernicosus* są

ponadto gatunkami wymienionymi w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej. Wśród zinwentaryzowanej bioty grzybów i porostów na krajowych czerwonych listach znajduje się odpowiednio 6 i 16 gatunków. Spośród zwierząt występujących w rezerwacie 20 gatunków (16 gatunków ptaków i po 1 gatunku: gada, płaza, ważki i motyla) wymienionych jest w dyrektywach i konwencjach dotyczących ochrony zwierząt (Dyrektywa „Ptasia” UE – Dyrektywa i Rezolucja Rady Wspólnoty Europejskiej dotycząca Ochrony Dzikich Ptaków z 1979 roku, załącznik II i III Konwencji Berneńskiej o Ochronie Europejskiej Dzikiej Przyrody i Siedlisk z 1979, załącznik I i II Konwencji Bońskiej – Konwencji dotyczącej Ochrony Wędrówek Dziko Żyjących Gatunków Zwierząt z 1979 roku, załączniki II i IV Dyrektywy Siedliskowej Rady Wspólnoty Europejskiej). Ponadto w rezerwacie występuje kilkadziesiąt gatunków roślin, grzybów, porostów i zwierząt rzadkich w skali kraju lub regionu.

Rezerwat, ze względu na przedmioty ochrony, właściwy stan zachowania torfowiska i bardzo dobrych perspektywach jego ochrony pełni istotną rolę w krajowym systemie ochrony przyrody. W tym aspekcie do najistotniejszych jego zadań należy:

- ochrona całości ekosystemu torfowiska,
- ochrona różnorodności fitocenotycznej, w szczególności zbiorowisk charakterystycznych dla mechowisk;
- ochrona populacji gatunków rzadkich, chronionych i zagrożonych wyginięciem, w szczególności lipiennika Loesela *Liparis loeselii*, sierpowca błyszczącego *Hamatocaulis vernicosus*, błotniszka wełnistego *Helodium blandowii*, mszaru krokiewkowatego *Paludella squarrosa*, czerwończyka nieparka *Lycaena dispar*, trzepli zielonej *Ophiogomphus cecilia*, drożdżika *Turdus iliacus* i żurawia *Grus grus*.

W związku z tym proponuje się zmianę zapisu celu ochrony rezerwatu na następujący: „celem rezerwatu przyrody „Kruszynek” jest ochrona „ekosystemu torfowiska alkalicznego z unikatową florą mchów i roślin naczyniowych oraz populacjami cennych gatunków zwierząt”.

## **X.2. Społeczne i gospodarcze uwarunkowania ochrony rezerwatu**

Obszar Natura 2000 Ostoja Zapceńska, w którego granicach położony jest rezerwat nie posiada planu zadań ochronnych (zał. 15; SDF 2013).

Gmina Brusy posiada zatwierdzone w 1999 roku studium kierunków uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (Osuch i in. 1995-1999; zał. 15). W studium tym obszar rezerwatu nie jest objęty żadnymi działaniami przemysłowymi i mieszkaniowymi. Jezioro Kruszyńskie i jego obrzeża (również północno-wschodnia zatoka, stanowiąca część rezerwatu) stanowią strefę ochrony konserwatorskiej, wyłączonej spod zabudowy. Obszar rezerwatu nie był podawany w wykazie planowanych rezerwatów przyrody w gminie Brusy. Studium wskazuje,

iż teren ten znajduje się w granicach Zaborskiego Parku Krajobrazowego. Rezerwat i jego otoczenie nie są objęte miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego.

Torfowisko jest własnością Skarbu Państwa, w zarządzie LP (Nadleśnictwo Przymuszewo). Mechowisko stanowiło użytek ekologiczny i nie były w nim prowadzone, ani nie są planowane prace gospodarcze. Otoczenie torfowiska stanowią drzewostany znajdujące się głównie w zarządzie LP. Poddawane są one zabiegom gospodarczym (trzebieżom późnym). W północno-wschodniej części otuliny znajdują się lasy stanowiące własność prywatną. W większości drzewostanów prowadzone są zabiegi pielęgnacyjne. W wydzieleniu 3 t i 3 w przewidziane są rębnie zupełne pasowe wraz z odnowieniami i zabiegami pielęgnacyjnymi gleby i drzewostanów (ryc. 22).

Północno-zachodnia zatoka Jeziora Kruszyńskiego jest w zarządzie RZGW Gdańsk. W granicach rezerwatu jest ona trudno dostępna i nieatrakcyjna rekreacyjnie. W jeziorze prowadzona jest gospodarka rybacka przez Gospodarstwo Rybackie w Charzykowych Sp. z o. o. Nad jeziorem znajduje się kilka niewielkich miejscowości (m.in. Kruszyn, Windorp i Peplin).

### **X.3. Zagrożenia rezerwatu i możliwe sposoby ich minimalizacji**

#### **Zagrożenia istniejące**

##### **- naturalne**

- Sukcesja drzew i krzewów na torfowisku. Proces zarastania torfowiska obecnie obserwuje się głównie w jego północnej, południowej i południowo-zachodniej części (ryc. 22; fot. 16) - zagrożenie wewnętrzne, o charakterze bezpośrednim;
- Ekspansja nawłoci późnej *Solidago gigantea*, przyczyniająca się do wypierania rodzimych gatunków roślin i ubożenia struktury zbiorowisk roślinnych. Niewielki płat tego gatunku (o powierzchni kilku m<sup>2</sup>) występuje w pałacie olsu w północnej części rezerwatu (ryc. 22) - zagrożenie wewnętrzne, o charakterze bezpośrednim.

##### **- wynikające z antropopresji**

- Planowane w otulinie rezerwatu na działce ewid. nr 29/1, rębnie pasowe zupełne na łącznej powierzchni 4,19 ha (ryc. 22) - zagrożenie zewnętrzne, o charakterze pośrednim

#### **Zagrożenia potencjalne**

##### **- naturalne**

- Sukcesja roślinności szuwarowej (m.in. trzciny pospolitej *Phragmites australis* i pałki szerokolistnej *Typha latifolia*) na otwartą powierzchnię mechowiska, możliwa zwłaszcza w południowo-wschodniej i północnej części rezerwatu - zagrożenie wewnętrzne, o charakterze bezpośrednim.

##### **- wynikające z antropopresji**

- Gospodarka leśna w bezpośrednim otoczeniu rezerwatu (w zlewni bezpośredniej torfowiska) polegająca na rębniach zupełnych, jednoczesnych rębniach złożonych na znacznym obszarze zlewni bezpośredniej - zagrożenie zewnętrzne, o charakterze pośrednim;
- Wszelkie działania zmieniające warunki hydrologiczne torfowiska, jego zlewni oraz zlewni Jeziora Kruszyńskiego, np. melioracje, pobór wód podziemnych w zlewni torfowiska, piętrzenie lub obniżenie poziomu wody w jeziorze - zagrożenie zewnętrzne, o charakterze bezpośrednim lub pośrednim;
- Wszelkie działania zmieniające cechy fizyko-chemiczne wód podziemnych na torfowisku i w jego zlewni: wprowadzanie do gruntu zanieczyszczeń, wprowadzanie do gruntu wody o zmienionym składzie chemicznym i/lub termice (np. ścieków, gnojowicy) - zagrożenie zewnętrzne, o charakterze bezpośrednim lub pośrednim.

#### **Proponuje się następujące sposoby minimalizacji zagrożeń:**

##### W rezerwacie:

- okresowe usuwanie drzew i krzewów z centralnej części torfowiska;
- mechaniczne usuwanie nawłoci późnej *Solidago gigantea*.

##### W otulinie

- powiększenie otuliny rezerwatu, optymalnie tak, aby obejmowała całość zlewni bezpośredniej torfowiska;
- dostosowanie gospodarki leśnej w otulinie rezerwatu do wymogów jego ochrony;
- dostosowanie gospodarki przestrzennej w zlewni torfowiska do wymogów ochrony (zapewnienie nie naruszania warunków hydrologicznych i hydrochemicznych).

Szczegółowa propozycja działań ochronnych w rezerwacie znajduje się w rozdziale XI. Propozycja zasad udostępniania rezerwatu i związane z tym zalecenia zawarte są w rozdz. XII.

### **XI. Program działań ochronnych na terenie rezerwatu przyrody i w jego otoczeniu**

#### Działania ochronne w rezerwacie

1/ Usunięcie części krzewów (głównie brzozy, olszy oraz sosny) i nalotów ww. gatunków z powierzchni mechowiska (ryc. 22), zabieg należy powtórzyć dwukrotnie w odstępach 3-letnich w ciągu pierwszych 6 lat obowiązywania planu. Biomase należy usunąć poza granice rezerwatu. Zabiegi usuwania drzew i nalotu należy prowadzić zimą przy pokrywie śnieżnej. Nie należy usuwać osobników drzew, na których stwierdzono występowanie chronionych gatunków porostów. Prace powinny być wykonywane pod nadzorem przyrodnika.

W kolejnych latach należy rozważyć możliwość ponowienia zabiegu - w zależności od wyników monitoringu sukcesji drzew i krzewów (por. rozdz. XIII).

podmiot odpowiedzialny: RDOŚ Gdańsk



szacowany koszt jednorazowego działania: 7000 zł  
powierzchnia objęta działaniem – 5,1 ha

2/ Mechaniczne usunięcie nawłoci późnej *Solidago gigantea*, poprzez ręczne wrywanie wszystkich osobników, przed okresem kwitnienia (optymalnie na początku czerwca). Zabieg powtarzać co roku, aż do całkowitej eliminacji gatunku. Co 5 lat sprawdzić skuteczność zabiegów usuwania gatunku.

podmiot odpowiedzialny: RDOŚ Gdańsk  
szacowany koszt jednorazowego działania: 500 zł  
powierzchnia objęta działaniem – ok. 20 m<sup>2</sup>

3/ Jeśli zaplanowany monitoring sukcesji roślinności szuwarowej (por. rozdz. XIII) wykaże zagrożenie ekspansją szuwarów na mechowisku proponuje się ręczne koszenie trzciny i pałki z usuwaniem biomasy w północnej i południowo-wschodniej części mechowiska (ryc. 22). Częstotliwość koszenia będzie uzależniona od wyników monitoringu. W przypadku stwierdzenia potrzeby wykonania zabiegów ochronnych koszenie wykonać raz w roku, po 15 lipca, a przed kwitnieniem trzciny.

podmiot odpowiedzialny: RDOŚ Gdańsk  
szacowany koszt jednorazowego działania: 4000 zł  
powierzchnia objęta działaniem – wyznaczona przez eksperta na podstawie wyników monitoringu (por. rozdz. XIII).

#### Działania ochronne w otulinie :

1/ powiększenie otuliny rezerwatu, tak aby obejmowała co najmniej 50% powierzchni zlewni bezpośredniej torfowiska

podmiot odpowiedzialny: RDOŚ Gdańsk, Nadleśnictwo Przymuszewo  
szacowany koszt jednorazowego działania: -

#### Wytyczne do gospodarki leśnej:

1/ nie ingerowanie w układ hydrologiczny torfowiska,

2/ w otulinie rezerwatu utrzymanie wokół torfowiska części drzewostanów wyłączonych z użytkowania rębego, w postaci pasa o szerokości 30 - 50 m; (wydz. 12 h, j, t, 13 i oraz część wydz. 12 d, i, g, 13 a oraz część działki ewid. Nr 29/1; ryc. 22)

3/ wyłączenie z gospodarki leśnej stromej skarpy graniczącej z torfowiskiem w jego południowej części (wydz. 12 g, i; ryc. 22)

4/ usuwanie pozostałości zrębowych w promieniu 30 m od granic rezerwatu

Ustalenia do studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego:

1/ zapewnienie nielokowania wszelkich obiektów budowlanych (w rozumieniu Ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, Dz.U.1994 Nr 89 poz.414) w otulinie rezerwatu, z wyjątkiem obiektów służących celom ochrony rezerwatu;

2/ utrzymanie obecnej formy użytkowania gruntów (lasy) w otulinie rezerwatu - dotyczy terenów w zarządzie LP oraz działki ewid. 29/1;

3/ zapewnienie nie podejmowania działań naruszających warunki hydrologiczne rezerwatu oraz Jeziora Kruszyńskiego np. melioracje, pobór wód podziemnych w zlewni torfowiska, piętrzenie lub obniżenie poziomu wody w jeziorze;

4/ zapewnienie nie podejmowania działań zmieniających cechy fizyko-chemiczne wód podziemnych torfowiska i jego zlewni: wprowadzanie do gruntu zanieczyszczeń, wprowadzanie do gruntu wody o zmienionym składzie chemicznym i/lub termice.

## **XII. Program udostępniania rezerwatu**

### **Cele naukowe**

Na terenie rezerwatu dopuszcza się prowadzenie badań naukowych po uzyskaniu odpowiednich pozwoleń.

### **Cele edukacyjne i turystyczne**

Nie udostępnia się rezerwatu do celów edukacyjnych i turystycznych.

### **Cele rekreacyjne i sportowe**

W całym rezerwacie utrzymuje się zakazy obowiązujące w myśl Ustawy o ochronie przyrody.

### **Amatorski połów ryb i rybactwo**

Nie dopuszcza się amatorskiego połowu ryb i rybactwa w granicach rezerwatu.

### Proponuje się:

1/ ustawienie jednej tablicy informacyjnej przy istniejącej tablicy rezerwatowej - z informacją o walorach rezerwatu oraz najważniejszych zakazach obowiązujących na terenie rezerwatu (zwłaszcza o zakazie penetracji, pozyskiwania roślin i grzybów; najlepiej w formie piktogramów);

2/ ustawienie 5 tablic rezerwatowych, których lokalizację wskazuje ryc. 23:

- 1 w południowo-wschodnim krańcu rezerwatu w miejscu graniczącym z zatoką, przy ścieżce
- 1 w północno-wschodnim krańcu rezerwatu w miejscu graniczącym z zatoką, przy ścieżce
- 2 w północnej części rezerwatu (przy drodze leśnej)
- 1 w północno-zachodniej części rezerwatu, przy ścieżce

podmiot odpowiedzialny: RDOŚ Gdańsk

szacowany koszt: 3500 zł

### **XIII. Propozycja monitoringu**

1/ monitoring stanu ochrony siedliska przyrodniczego 7230:

monitorowane wskaźniki: wg metodyki PMŚ GIOŚ, dokumentacja fitosocjologiczna

metoda, częstotliwość i terminy pomiaru: co 5 lat, w okresie letnim, wg metodyki PMŚ GIOŚ

miejsce pomiaru: w tych samych punktach co monitoring wykonany w 2014 r.

sposób dokumentowania wyników: raport pisemny, zgodnie z metodą przyjętą przy opracowaniu raportów dla GIOŚ

szacowany koszt : 4 000 zł (przy założeniu 4 ocen w okresie obowiązywania PO)

2/ monitoring sukcesji drzew i krzewów:

monitorowane wskaźniki:

- lista gatunków drzew i krzewów na 5 powierzchniach monitoringowych o wielkości 100 m<sup>2</sup>

- pokrywanie gatunków drzew i krzewów (%)

- usuwanie drzew i krzewów powinno odbywać się, gdy ich zwarcie osiągnie 5% pokrycia monitorowanych powierzchni, jednak nie rzadziej niż co 5 lat

metoda, częstotliwość i terminy pomiaru:

- spisy florystyczne uzupełnione o wartości pokrywania

- monitoring wykonywany co trzy lata; w przypadku wykonania zabiegu usuwania nalotu drzew i krzewów – także bezpośrednio po nim

miejsce pomiaru:

- stałe powierzchnie wyznaczone w płatach mechowiska, w których obserwowany jest proces sukcesji drzew i krzewów

sposób dokumentowania wyników:

raport pisemny

koszt: 7000 zł (przy założeniu 7 ocen w okresie obowiązywania PO)

3/ monitoring sukcesji roślinności szuwarowej:

monitorowane wskaźniki:

- lista gatunków ekspansywnych roślin szuwarowych (zwłaszcza trzciny pospolitej i pałki szerokolistnej) na 3 powierzchniach monitoringowych o wielkości 25 m<sup>2</sup>

- pokrywanie gatunków szuwarowych (%)

- usuwanie roślinności szuwarowej powinno odbywać się, gdy jej zwarcie osiągnie 10% pokrycia monitorowanych powierzchni

metoda, częstotliwość i terminy pomiaru:

- spisy florystyczne uzupełnione o wartości pokrywania
- co trzy lata; w przypadku wykonania koszenia – także bezpośrednio po wykonaniu zabiegu.

miejsce pomiaru:

- stałe powierzchnie wyznaczone w płatach mechowiska, gdzie możliwy jest proces sukcesji roślinności szuwarowej

sposób dokumentowania wyników:

raport pisemny

koszt: 7000 zł (przy założeniu 7 ocen w okresie obowiązywania PO)

4/ monitoring populacji *Liparis loeseli*

monitorowane wskaźniki:

- zgodnie z wytycznymi monitoringowymi GIOŚ - wszystkie wskaźniki

metoda, częstotliwość i terminy pomiaru:

- raz na trzy lata; metodyka zgodna z wytycznymi GIOŚ;

miejsce pomiaru: w tych samych punktach co monitoring wykonany w 2014 r.

sposób dokumentowania wyników: raport pisemny, zgodnie z metodą przyjętą przy opracowaniu raportów dla GIOŚ

koszt: 2000 zł (przy założeniu 4 ocen w okresie obowiązywania PO i wykonaniu ich wspólnie z monitoringiem sierpowca błyszczącego)

5/ monitoring populacji *Hamatocaulis vernicosus*

monitorowane wskaźniki:

- zgodnie z wytycznymi monitoringowymi GIOŚ - wszystkie wskaźniki

metoda, częstotliwość i terminy pomiaru:

- raz na pięć lat; metodyka zgodna z wytycznymi GIOŚ;

miejsce pomiaru: w tych samych punktach co monitoring wykonany w 2014 r.

sposób dokumentowania wyników: raport pisemny, zgodnie z metodą przyjętą przy opracowaniu raportów dla GIOŚ

koszt: 2000 zł (przy założeniu 4 ocen w okresie obowiązywania PO i wykonaniu ich wspólnie z monitoringiem lipiennika Loesela)

#### XIV. Literatura

- Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z. 1999. Hydrologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, ss. 313.
- Banaszak J. 2002. Apoidea Pszczoły. [w:] Głowaciński Z. (ed.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce – Red list of threatened animals in Poland. Wyd. IOP PAN, Kraków. 69-75.
- Banaszak J., Wendzonka J. 2002. Bees (Hymenoptera: Apoidea) of the Bory Tucholskie National Park (NW Poland). *Polskie Pismo Entomol.* 71: 327-350.
- Bednorz L. 2003. Population dynamics of *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. in the nature reserve 'Mielno' - some results from a 8 year study. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities* 6 (2): 1-6.
- Bernard R. 2010. Trzepla zielona *Ophiogomphus cecilia*. W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I, s. 32–58. GIOŚ, Warszawa.
- Bernard, R., Buczyński, P., Tończyk, G., Wendzonka, J., 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Bottrell H.H., A. Duncan, Z.M. Gliwicz, E. Grygierek, A. Herzig, A. Hillbricht-Ilkowska, H. Kurasawa, P. Larsson, T. Węgleńska 1976 – A review of some problems in zooplankton production studies – *Norw. J. Zool.*, 24: 419-456.
- Brzeg A., Wojterska M. 2001. Zespoły roślinne Polski. Ich stan poznania i zagrożenia. [w:] M. Wojterska (red.). Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań, ss. 39-110.
- Buszko J. 2002. Owady Parku Narodowego „Bory Tucholskie” i terenów sąsiednich. [w:] Banaszak J., Tobolski K. (eds.) Park Narodowy „Bory Tucholskie”. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz. 367-370.
- Buszko J. 2004. *Lycaena dispar* (Haworth, 1802), Czerwończyk nieparek. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (eds.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 . podręcznik metodyczny. T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 53-54.
- Buszko J., Masłowski J 2008. Motyle dzienne Polski. Wydawnictwo „Koliber” Nowy Sącz, ss. 274.
- Chmiel M.A.2006. Checklist of Polish larger Ascomycetes. Krytyczna lista wielkoowocnikowych grzybów workowych Polski. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Czerwona lista porostów w Polsce. – W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (red.), Czerwona lista roślin i grzybów Polski. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, s.13-55.
- Czechowski W., Radchenko A., Czechowska W., Vepsäläinen K. 2012. The Ants of Poland. PAN. Warszawa. 496.
- Dąbwska I. 1964. Charophyta - ramienice. [w:] K. Starmach (red.). Flora słodkowodna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, ss. 108.
- Dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. Dziennik Urzędowy L 206, 22/07/1992 P. 0007-0050.
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikich ptaków. Dziennik Urzędowy. L 103 z dnia 25.4.1979
- Edwards M., Jenner M. 2009. Field guide to the bumblebees of Great Britain and Ireland. Ocelli. 108 pp.

- Ejsmont-Karabin J. 1998 – Empirical equations for biomass calculation of planktonic rotifers – Pol. Arch. Hydrobiol., 45: 513-522.
- Ettl H., 1983. *Chlorophyta* I. Phytomonadina. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 9. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 807 ss.
- Ettl H., Gärtner G., 1988. *Chlorophyta* II. Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 10. Gustav Fischer Verlag, Jena, 436 ss.
- Fałtynowicz W. 1980. Porosty północno-zachodniej części Borów Tucholskich. – Fragm. Flor. Geobot. 26.1: 81–102.
- Fałtynowicz W. 1992. The lichens of Western Pomerania (NW Poland). An ecogeographical study. – Polish Bot. Stud. 4: 1-182.
- Fałtynowicz W. 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist. W: Mirek Z. (red.). Biodiversity of Poland 6: 1-435. Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Kraków. W. Szafer Institute of Botany, Kraków.
- Fałtynowicz W., Kukwa M. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych na Pomorzu Gdańskim. W: Czyżewska K. (red.). Zagrożenia porostów w Polsce. – Monogr. Bot. 91: 63-77.
- Fałtynowicz W., Kukwa M. 2006. Lista porostów i grzybów naporostowych Pomorza Gdańskiego. Acta Bot. Cass. Monogr. 2: 1–98.
- Flössner D. 1972 – Krebstiere (Crustacea), Kiemen- und Blattfüßer (Branchiopoda), Fischläuse (Branchiura) – VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 501ss.
- Gromadzki M., Błaszczak T., Cofa T., Horbacz A., Chybowska M., Chybowski P., Jaszewska G., Kiełpiński T., Kucharski R., Lubińska K., Mikusek R., Waško B. 2012. Inwentaryzacja ornitologiczna obszaru specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 Wielki Sandr Brdy PLB220001 (awifauna lęgowa). Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Hedenäs L. 1993. Field and microscope keys to the Fennoscandian species of the *Calliargon* – *Scorpidium* – *Drepanocladus* complex including some related or similar species. Biodetektor, Märsta. 79 pp.
- Heinonen P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters. - Publications of the Water Resource Institute 37: 1-91
- Hillbricht-Ilkowska A., K. Patalas 1967 – Metody oceny produkcji i biomasy oraz niektóre problemy metodyki ilościowej zooplanktonu – Ekol. Pol., 13: 139-172.
- Hindák F. 2008. Colour Atlas of Cyanophytes. VEDA, Publishing House of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava, 253 ss.
- Hindák F., 1984. Studies on the chlorococcal algae (*Chlorophyceae*). III. Biologické Práce XXX, 84, 1, 308 ss.
- Hindák F., 1988. Studies on the Chlorococcal Algae (*Chlorophyceae*). IV. Biologické Práce XXXIV, 88, 1-2, 263 ss.
- Hindák F., 1990. Studies on the Chlorococcal algae (*Chlorophyceae*). V. Biologické Práce, 225 ss.
- Karabin A. – 1985 – Pelagic zooplankton (Rotatoria + Crustacea). Variation in the process of lake eutrophication. I. Structural and quantitative features. Ekol. Pol., 33: 567-616.
- Kawecka B., Eloranta P.V., 1994. Zarys ekologii glonów wód słodkich i środowisk lądowych. PWN, Warszawa, 251 ss.
- Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (red.) 2001. Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Wyd. 2. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków, ss. 664.
- Kiaszewicz K., Stańko R. 2011. Regionalny program ochrony torfowisk alkalicznych (7230) w województwie pomorskim. Klub Przyrodników, Świebodzin, 32 ss.; mscr.
- Kiefer F., G. Fryer 1978 – Das Zooplankton der Binnengewässer. 2 Teil. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 380ss.
- Kokociński M., Soininen J. 2012. Environmental factors related to the occurrence of *Cylindrospermopsis raciborskii* (Nostocales, Cyanophyta) at the north-eastern limit of its geographical range European. Journal of Phycology 01/2012; 47(1):12-21.

- Komárek J., 2013, *Cyanoprokaryota*. 1. Teil / 3rd part: Heterocytous Genera. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 19/3, Springer Spektrum
- Komárek J., Anagnostidis K. 2005. *Cyanoprokaryota*. 2. Teil: Oscillatoriales. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Elsevier GmbH, München. 759 ss.
- Komárek J., Anagnostidis K., 2000. *Cyanoprokaryota*. 1. Teil: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 19/1. Spektrum Akademischer Verlag, 548 ss.
- Kondracki J. 1994. *Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne*, PWN, Warszawa, ss. 345.
- Kornaś J. 1968. Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zadomowionych w Polsce. – [w:] Faliński J. B. (red.), *Synantropizacja szaty roślinnej. I. Neofityzm i apofityzm w szacie roślinnej Polski*. – *Mat. Zakł. Fit. Stos. UW* 25: 43-53.
- Koste W. 1978 – *Rotatoria die rädertiere Mitteleuropas begründet von Max Voigt – Monogononta*. 2. Auflage neubearbeitet von Walter Koste. Gebrüder Borntraeger. Berlin, Stuttgart, 673ss.
- Krammer K., Lange-Bertalot H., 1986. *Bacillariophyceae* 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/1. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 876 ss.
- Krammer K., Lange-Bertalot H., 1988. *Bacillariophyceae* 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/2. Gustav Fischer Verlag, Jena, 596 ss.
- Krammer K., Lange-Bertalot H., 1991 b. *Bacillariophyceae* 4. Teil: Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/4. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, 437 ss.
- Krammer K., Lange-Bertalot H., 1991a. *Bacillariophyceae* 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/3. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, 576 ss.
- Kruger R., Cierznia T. 2006. Zmiany sukcesyjne zgrupowań pszczół (Apiformes) w borach Leucobryon-Pinetum w Parku Narodowym Bory Tucholskie. [w:] Banaszak J., Tobolski K. (eds.). *Park Narodowy Bory Tucholskie u progu nowej dekady*. Wyd. UKW, Bydgoszcz: 247-267.
- Kubiak D., Kukwa M. 2011. Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) w lichenologii. – W: Dynowska M., Ejdys E. (red.). *Mikologia laboratoryjna. Przygotowanie materiału badawczego i diagnostyka*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, s. 176–190.
- Lange B. 1982. Key to northern boreal and arctic species of *Sphagnum* based on characteristics of stem leaves. *Lindbergia* 8: 1-29.
- Lange-Bertalot H. (red.) 2011. *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*. A.R.G.Gantner Verlag K.G.908 ss.
- Lipnicki L. 1993. Nowe i bardziej interesujące gatunki porostów w Borach Tucholskich. - *Fragm. Flor. Geobot.* 38(2): 707-714.
- Lipnicki L. 2003. Porosty Borów Tucholskich. Przewodnik do oznaczania gatunków listkowatych i krzaczkowatych. *Park Narodowy „Bory Tucholskie”, Charzykowy*, 168 ss.
- Lipnicki L. 2006. Protected lichens in the Bory Tucholskie Forest (N Poland) and threats to them. W: *Central European lichens: diversity and threat*. Ed. by Anna Lackovičová, Anna Guttom, Eva Lisická, Pavel Lizoň. Ithaca: Mycotaxon Ltd., s. 331-336.
- Markowski R., Buliński M. 2004. Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Gdańskiego. *Acta Bot. Cassub.*, Monogr. 1: 1-75.
- Markowski R., Żółko K., Bloch-Orłowska J., Afranowicz R., Olszewski T.S. 2008. *Elaborat do map roślinności rzeczywistej oraz współczesnej potencjalnej roślinności naturalnej Leśnego Kompleksu Promocyjnego – „Lasy Oliwsko-Darżlubskie”, Nadleśnictwo Gdańsk*. Opracowanie wykonane dla Biura Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej Oddz. W Gdyni, mscr.
- Matuszkiewicz J.M. 2008. *Regionalizacja geobotaniczna Polski*, IGiPZ PAN, Warszawa, 13 ss., mscr.
- Matuszkiewicz W. 2001. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa, ss. 537.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. *Krytyczna lista roślin kwiatowych i paprotników Polski*. – [W:] Z. Mirek (red.), *Biodiversity*

- of Poland. Różnorodność biologiczna Polski. 1: 1-442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Mułenko W., Majewski T., Ruszkiewicz-Michalska M. (red.). 2008. A preliminary checklist of micromycetes in Poland. In: MIREK Z. (red.). Biodiversity of Poland 9. W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences. Kraków.
- Nebaeus M. 1984, Algal water-blooms under ice-cover. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 719-724.
- Nyholm E. 1969. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci: 647-766. Bröderna Ekstrands Tryckeri AB, Lund.
- Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. Katalog mchów Polski. [w:] Mirek Z. (red.), Biodiversity of Poland. Różnorodność biologiczna Polski. 3: 1-372. Polish Academy of Sciences, Institute of Botany, Kraków.
- Osuch M., Domozych E., Kamiński T., Gzela Z., Szolc D., Olechnowicz Z. 1995-1997. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Brusy. Wojewódzkie Biuro Planowania Przestrzennego, 142 ss., mscr.
- Pawlikowski T., Barczak T. 1986. Struktura zgrupowań antofilnych żądłówek (Hymenoptera, Aculeata) na obszarach monokultur sosnowych w Borach Tucholskich. Acta Univ. Nicolai Copernici. 64: 3-17.
- Pawłowski B. 1977. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szafer W., Zarzycki K. (red.), Szata roślinna Polski. 1: 237-269. Wyd. 3. PWN, Warszawa.
- Plan Urządzania Lasu Nadleśnictwa Przymuszewo na lata 2009-2018. P. P. BULiGL w Warszawie. Oddział w Gdyni Wydział Produkcyjny w Toruniu
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme. Chapman & Hall, London.
- Popovský J., Pfiester L.A., 1990. *Dinophyceae* (Dinoflagellida). Süßwasserflora von Mitteleuropa, 6. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 437 ss.
- Procházka F., Velisek V. 1983. Orchideje naši přírody. Academia; Praha, ss. 154.
- Projekt PZO obszaru Natura 2000 PLB220001 wersja z dn. 27.09.2013 r.
- Projekt PZO obszaru Natura 2000 PLH220026 wersja z dn. 20.09.2013 r.
- Radwan S., I. Bielańska-Grajner, J. Ejsmont-Karabin 2004 – Część ogólna, *Monogononta* – część systematyczna. 32.A. [W:] Radwan S. (red.). Wrotki (*Rotifera*) Fauna słodkowodna Polski. 32. Polskie Towarzystwo Hydrobiologiczne, Uniwersytet Łódzki. Oficyna Wydawnicza Tercja, Łódź, 146ss.
- Rejestr gatunków rzadkich i zagrożonych w Polsce: <http://www.bio-forum.pl/messages/7259/7259.html>
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym projekcie planu oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody. Dz. U. 94, poz. 794 z dnia 28 maja 2005 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000. Dz. U. 94, poz. 795 z dnia 30 maja 2005 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz. U., poz. 1348 z dnia 7 października 2014 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów. Dz. U., poz. 1408 z dnia 16 października 2014 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Dz. U., poz. 1409 z dnia 16 października 2014 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2005 r. w sprawie rodzajów, typów i podtypów rezerwatów. Dz. U. 60, poz. 533 z dnia 14 kwietnia 2005 r
- Rutkowski L. 2007. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej. Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, ss. 816.



- Ruzińska J., 1977. Die Desmidiaceen Mitteleuropas. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 291 ss.
- Ruzińska J., 1981. Die Desmidiaceen Mitteleuropas. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 736 ss.
- Rybak J.I., L.A. Błędzki 2005 – Widłonogi, Copepoda: Cyclopoida, Klucz do oznaczania, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 127ss.
- Sarosiek J., Koszela M., Krukowska-Zdanowicz J. 1995. Charakterystyka populacji lipiennika Loesela *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. z Kopanicy w Puszczy Augustowskiej. Acta Universitatis Vratislaviensis 1717, Prace Botaniczne 63: 113-124.
- SDF obszaru Natura 2000 Ostoja Zapcensk PLH220057
- Sielezniew M. 2012. Strzępotek edypus *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787). W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, s. 258-273.
- Siemińska J., 1964. *Chrysophyta* II. *Bacillariophyceae* Okrzemki. [W:] Starmach K. (red.) Flora słodkowodna Polski, tom 6, PAN, Instytut Botaniki, PWN, Warszawa, 609 ss.
- Skibińska E. 2002. Sphecidae Grzebaczowate. [w:] Głowaciński Z. (ed.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce – Red list of threatened animals in Poland. Wyd. IOP PAN, Kraków. 66-68.
- Smith A. J. E. 1980. The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge. 106 pp.
- Stacja Ornitologiczna 1990. Polski Atlas Ornitologiczny. Komunikat 5. Gdańsk, ss. 232.
- Stańko R. 2013. Wstępna charakterystyka projektowanego rezerwatu „Kruszynek”, mscr.
- Staręga W., Błaszak C., Rafalski J. 2002. Arachnida Pajęczaki. [W:] Głowaciński Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN Kraków, s. 133-140.
- Starmach K. 1955 – Metody badań planktonu – Warszawa, PWR i L., 133ss.
- Starmach K., 1966. *Cyanophyta* - Sinice, *Glaucophyta* - Glaukofity. [W:] Starmach K. (red.) Flora słodkowodna Polski, tom 2, PAN, Instytut Botaniki, PWN, Warszawa, 807 ss.
- Starmach K., 1968. *Chrysophyta* III. *Xanthophyceae* - Różnowiciowce. [W:] Starmach K. (red.) Flora słodkowodna Polski, tom 7, PAN, Instytut Botaniki, PWN, Warszawa-Kraków, 393 ss.
- Starmach K., 1974. *Cryptophyceae*, *Dinophyceae*, *Raphidophyceae*. [W:] Starmach K., Siemińska J. (red.) Flora słodkowodna Polski, tom 4, PAN, Instytut Botaniki, PWN, Warszawa-Kraków, 519 ss.
- Starmach K., 1980. *Chrysophyceae* - Złotowiciowce (oraz zooflagellata wolnożyjące). [W:] Starmach K., Siemińska J. (red.) Flora słodkowodna Polski, tom 5, PAN, Instytut Botaniki, PWN, Warszawa-Kraków, 774 ss.
- Starmach K., 1983. *Euglenophyta* - Eugleniny. [W:] Starmach K., Siemińska J. (red.) Flora słodkowodna Polski, tom 3, PAN, Instytut Botaniki, PWN, Warszawa-Kraków, 593 ss.
- Starmach K., 1989. Plankton roślinny wód słodkich. Metody badania i klucze do oznaczania gatunków występujących w wodach Europy Środkowej. PAN, Zakład Biologii Wód, PWN, Warszawa-Kraków, 496 ss.
- Sudnik-Wójcikowska B., Werblan-Jakubiec H. (red.) 2004. Gatunki roślin. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 - podręcznik metodyczny. Tom 9. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, ss. 228.
- Szlachetko D. L. 2001. Flora Polski. Storzycyki. Multico. Oficyna Wydawnicza; Warszawa, ss. 223.
- Szwejkowski J. 2006. An annotated checklist of Polish liverworts and hornworts. Krytyczna lista wątrobowców i glewików Polski. [W:] Z. Mirek (red.), Biodiversity of Poland. Różnorodność biologiczna Polski. 4: 1-114. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Tokarska-Guzik B. 2005. The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland. Prace Nauk. Uniw. Śląskiego, 2372: 1-192 + załączniki, Katowice.

- Tończyk G., Pakulnicka J. 2006. Ważki (Odonata) Parku Narodowego „Bory Tucholskie” – analiza danych z 2004 roku. [w:] Banaszak J., Tobolski K. (eds) Park Narodowy Bory Tucholskie u progu nowej dekady. Bydgoszcz. 209-221.
- Uproszczony Plan Urządzania Lasu wsi Windorp na okres 01.01.2007-31.12.2016
- Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 roku, Dz. U. 92 poz. 880, z dnia 30 kwietnia 2004 r.
- Wendzonka J. 2002. Wstępne rozpoznanie składu gatunkowego ważek (Odonata) Parku Narodowego „Bory Tucholskie”. [w:] Banaszak J., Tobolski K. (eds.) Park Narodowy „Bory Tucholskie” na tle projektowanego rezerwatu biosfery. Park Narodowy „Bory Tucholskie” Charzykowy. 113-119.
- Wetzel R.G., Likens G.E., 1991. Limnological Analyses. Second edition. Springer-Verlag, New York, 391 ss.
- Wilk-Woźniak E., M. Gąbka, W. Pęczęła, L. Burchardt, S. Cerbin, K. Glińska-Lewczuk, R. Gołdyn, M. Grabowska, M. Karpowicz, P. Klimaszuk, A. Kołodziejczyk, M. Kokociński, M. Kraska, M. Kuczyńska-Kippen, S. Ligęza, B. Messyasz, B. Nagengast, T. Ozimek, B. Paczuska, M. Pelechaty, M. Pietryka, R. Piotrowicz, A. Pociecha, A. Pukacz, D. Richter, E. Walusiak, J. Żbikowski 2012 – 3150 Starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z Nympheion, Potamion [W:] Mróz W. (red.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część II. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 130-149.
- Wiśniowski J. 2009. Spider-hunting wasps (Hymenoptera: Pompilidae) of Poland. Ojców National Park. Ojców: 432.
- Wojewoda W. 2003. Checklist of Polish larger Basidiomycetes. Krytyczna lista wielkoowocnikowych grzybów podstawkowych Polski. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Wojewoda W., Ławrynowicz M. 2006. Red list of the Macrofungi in Poland. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych w Polsce. W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (red.). Red list of Plants and Fungi in Poland. Czerwona lista roślin i grzybów Polski. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 53-70.
- Wojtala J. 1978. Rozmieszczenie motyli w różnych formacjach roślinnych w nadleśnictwie Laska w Borach Tucholskich. Zak. Ekol. Zwierz. UMK, Toruń, mscr..
- Wołowski K., 1998. Taxonomic and environmental studies on Euglenophytes of the Kraków-Częstochowa upland (southern Poland). Fragmenta Floristica et Geobotanica, suppl.6, Kraków, 192 ss.
- Wołowski K., Hindák F. 2003. Atlas of Euglenophytes. VEDA, Publishing House of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava, 136 ss.
- Zajac E. U., Zajac A. 1975. Lista archeofitów występujących w Polsce. Zesz. Nauk. UJ, Prace Bot. 3: 7-16.
- Zajac E. U., Zajac A., Tokarska-Guzik B. 1998. Kenophytes in the flora of Poland: list, status and origin. Phytocoenosis 10(N.S.), Suppl. Cartogr. Geobot. 9: 107-116.
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku z dn. 25.02.2014 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody „Kruszynek”. Dz. U. woj. Pomorskiego, poz. 1051 z dn. 11 marca 2014 r.
- Zarzycki K., Szelaż Z. 2006. Czerwona lista roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce. [W:] Mirek Z., K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Hei ich (red.), Lista roślin zagrożonych w Polsce. Wyd. 2. Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Kraków, s. 87-98.
- 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. Wyd. Sorus, Poznań. s. 9-28.
- Żukowski W., Jackowiak B. 1995. Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego i Wielkopolski. Bogucki, Wydawnictwo Naukowe, Poznań.