



## Modyfikacja metodyki

---

### 91T0 Bory chrobotkowe

Modyfikacja metodyki monitoringu opublikowanej w Mróz W. (red.) 2010. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa.

Data wprowadzenia modyfikacji do prac monitoringowych (prowadzonych na zlecenie GIOŚ): 2015-07-17

**Modyfikacja wskaźnika:**

- Ogólny stosunek pokrycia porostów i mchów do pokrycia roślin: zamienić nazwę wskaźnika na: „Stosunek pokrycia chrobotków do mchów i roślin naczyniowych”

Uwaga! Poniższy tekst przedstawia pierwotną, niezmienną wersję przewodnika metodycznego.

# 91T0 Śródlądowy bór chrobotkowy



Fot. 1. Rezerwat Przyrody „Bór Chrobotkowy im. Zygmunta Tobolewskiego” w Borach Tucholskich (© M. Węgrzyn)

## I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

### 1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Vaccinio-Piceetea*

Rząd: *Piceetalia abietis*

Związek: *Dicrano-Pinion*

Zespoły i zbiorowiska:

*Cladonio-Pinetum* – śródlądowy bór chrobotkowy

### 2. Opis siedliska przyrodniczego

Śródlądowy bór chrobotkowy jest to kserofilny bór sosnowy skrajnie suchych i ubogich siedlisk piaszczystych. W klasyfikacji leśnosiedliskowej odpowiada typowi boru suchego, mającego zazwyczaj niską bonitację. Pod względem fitosocjologicznym odpowiada zespołowi *Cladonio-Pinetum*, którego cechą jest obfite występowanie w runie krzaczkowatych porostów, głównie chrobotków *Cladonia* sekcji *Cladina* i rzadziej płucnic *Cetraria*, oraz mszaków przy stosunkowo słabym udziale roślin naczyniowych.

### 3. Warunki ekologiczne

Sosnowy bór chrobotkowy jest obecnie siedliskiem bardzo niestabilnym. Do tej pory nie jest określony ostatecznie charakter tego zbiorowiska. Nie jest pewne, czy jest to w peł-

ni naturalna odmiana suchego boru sosnowego, czy też geneza jego powstawania oraz trwania na przestrzeni dziesięcioleci ma podłoże antropogeniczne, związane z historyczną i tradycyjną gospodarką rolną ludności na obszarach silnie zalesionych. Przypuszczalnie rozmieszczenie siedliska na terenie Polski ma charakter pośredni pomiędzy naturalną genezą powstawania oraz historyczną gospodarką leśną lokalnych społeczności.

Bory chrobotkowe występują w obszarach, gdzie zalegają gruboziarniste pokłady piasków luźnych wydmych lub wtórnie zwydmionych w wyniku akumulacji rzecznej lub lodowcowej. W miejscach tych poziom wody gruntowej jest bardzo niski w ciągu całego roku. Ważnym czynnikiem ekologicznym jest duża przepuszczalność podłoża, a tym samym jego mała pojemność wodna. Siedlisko wykształca się na glebach bielcowych lub rankerach, które charakteryzują się małą zawartością składników przyswajalnych oraz wykazują dużą kwasowość w wierzchnich warstwach. W obszarach wydmych o dość znacznym pofałdowaniu powierzchni, suchy bór chrobotkowy zajmuje często tylko grzbieity i najwyższe przylegające partie zboczy wydmy.

Sosnowy bór chrobotkowy obecnie zachowany jest w postaci niewielkich obszarowo powierzchni w obrębie borów suchych i świeżych. Trudno jest wyznaczyć wyraźną granicę występowania siedliska, gdyż różne odmiany borów sosnowych w sposób stopniowy przechodzą jedne w drugie.

Za główny wskaźnik wyznaczający siedlisko boru chrobotkowego, uznaje się duży udział chrobotków *Cladonia* w runie boru. Ubogie podłoże borów suchych jest miejscem, gdzie rośliny zielne, ze względu na brak wody i substancji mineralnych, nie występują lub są obecne wybrane gatunki, w bardzo małych ilościach. Miejsca te masowo zasiedlają chrobotki, które są organizmami pionierskimi, przystosowanymi do życia w trudnych warunkach środowiska.

#### 4. Typowe gatunki roślin

Zespół boru chrobotkowego *Cladonio-Pinetum* jest dobrze i wyraźnie zdefiniowany przez gatunki charakterystyczne. Struktura przestrzenna tego siedliska jest następująca:

Warstwa drzew: na wszystkich obszarach dominuje sosna *Pinus sylvestris* uzyskując zadrzewienie na poziomie od 50 do 100%, przy czym najczęściej od 70 do 90%. Często jako domieszka, zwłaszcza we fragmentach skrajnych wydzieliń leśnych, występuje brzoza brodawkowata *Betula pendula*. Przy dobrze zachowanym siedlisku i przy obecności starodrzewu, zadrzewienie przyjmuje wartość optymalną dla tego siedliska czyli 70%. Obserwuje się wyraźną prawidłowość, że im starszy drzewostan sosnowy, przy jednoczesnym zachowaniu runa porostowego, tym siedlisko jest stabilniejsze, a tym samym trwalsze.

Warstwa podszytu (krzewów): głównym elementem tej warstwy są naturalne odnowienia sosnowe, osiągające wysokość do 2 m, a ich udział ilościowy wynosi do 10%. Jednakże nie we wszystkich obszarach na poszczególnych stanowiskach tylko sosna tworzy podszycie boru. Często liczniej odnawia się brzoza brodawkowata *Betula pendula*, a towarzyszą jej licznie krzewy jałowca pospolitego *Juniperus communis*. Udział tych gatunków w warstwie jest na poziomie 10%. Powyżej tego poziomu obecność podszytu zaczyna negatywnie wpływać na całość siedliska. Następuje mocne zacienienie runa chrobotkowego i tym samym dochodzi do jego zanikania, gdyż wszystkie gatunki porostów naziemnych występujących w borach chrobotkowych są organizmami światłolubnymi.

Warstwa roślin zielnych: w dobrze zachowanym siedlisku jest słabo wykształcona, na poziomie od 10 do 20%. W obszarach gdzie struktura siedliska jest zaburzona, roślin zielnych jest więcej. Z gatunków charakterystycznych w warstwie zielnej występują krzewinki: wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*, borówka brusznica *Vaccinium vitis-idaea* i borówka czarna *Vaccinium myrtillus* oraz gatunki zielne: śmiałek pogięty *Deschampsia flexuosa*. Rzadziej spotykane są kostrzewa owcza *Festuca ovina*, pszeniec zwyczajny *Melampyrum pratense*, szczaw polny *Rumex acetosella*. Należy przy tym zaznaczyć, iż powyższe gatunki zielne przy zbyt dużym udziale (ilościowość w płacie oceniona przynajmniej na 3 w skali Braun-Blanqueta) są traktowane jako gatunki ekspansywne.

Warstwa runa jest najważniejszym elementem wyznaczającym monitorowane siedlisko. Jego skład gatunkowy oraz struktura zachowania świadczą o charakterze i stopniu zachowania całego siedliska. Największy udział w runie mają gatunki charakterystyczne: chrobotek leśny *Cladonia arbuscula*, chrobotek reniferowy *C. rangiferina*, chrobotek wysmukły *C. gracilis*, chrobotek gwiazdkowaty *C. uncialis*, chrobotek widlasty *C. furcata*.

## 5. Rozmieszczenie w Polsce

Niewielkie płyty borów chrobotkowych występują w mozaikowym kompleksie przestrzennym z borami świeżymi. Formy najlepiej wykształcone, łatwe do wyróżnienia w kompleksach borowych, a zarazem odgrywające poważniejszą rolę w krajobrazie, występują



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia stanowisk z wyróżnieniem stanowisk monitorowanych w latach 2006–2008

w Polsce północnej i zachodniej. W kierunku wschodnim swoiste cechy zespołu ulegają osłabieniu, przez co trudniejsza jest interpretacja siedliska i jego kwalifikacja. W opracowaniach przyjmuje się hipotetyczną granicę północno-wschodnią zasięgu zbiorowiska. Na terenach pojezierzy, przyległych równinach oraz na Nizinie Północnopodlaskiej występują analogicznie do borów chrobotkowych, najsuchsze formy boru świeżego, mające odmienną kombinację gatunków.

W wyniku aktualnie przeprowadzonego monitoringu siedliskowego najlepiej zachowane fragmenty boru chrobotkowego stwierdzono na terenie Polski w obrębie Borów Tucholskich. Występują w trzech obszarach naturowych: Sandr Brdy, Jeziora Wdzydzkie oraz Rezerwat Bór Chrobotkowy. Siedlisko występuje tu w odmianie subatlantyckiej, wyróżnianej przez gatunki subatlantyckie mszaków: rzęsiak pospolity *Ptilidium ciliare* oraz widłoząb zdrożny *Dicranum spurium*. W runie porosty naziemne tworzą zwarte murawy chrobotkowe, które tylko miejscami ulegają rozproszaniu, a przestrzenie pomiędzy płatami zasiedlają borowe gatunki mszaków. Warstwa roślin zielnych jest słabo wykształcona, w jej obrębie występują gatunki borówki brusznica *Vaccinium vitis-idaea* i czarna *V. myrtillus*. Licznie pojawia się również wrzos *Calluna vulgaris* oraz miejscami śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa*. Udział roślin zielnych w tych obszarach wynosi maksymalnie 10%. Warstwa podszytu jest również słabo wykształcona lub nie występuje. Tworzą ją odnowienia sosny *Pinus silvestris*, czasami brzozy brodawkowatej *Betula pendula* oraz zarośla jałowca pospolitego *Juniperus communis*. W dobrze wykształconym borze chrobotkowym w warstwie drzew dominuje sosna, czasami z domieszką brzozy. Zadrzewienie we fragmentach dobrze zachowanego starodrzewu przyjmuje wartości 70%, natomiast w drzewostanach młodszych zbliża się do 90%. Tym samym runo w tych borach jest dobrze nasłonecznione, co sprzyja rozwojowi chrobotków.

Im bardziej na południowy wschód Polski, tym stan zachowania borów chrobotkowych jest coraz gorszy. W obszarze Lasów Gostinińsko-Włocławskich siedlisko wyraźnie zanika. Spowodowane jest to obecnością zbiornika retencyjnego na Wiśle i podnoszeniu się wód gruntowych. Runo porostowe jest tu mocno przerzedzone. Wolne przestrzenie zajmują mszaki, głównie rókiet *Pleurozium schreberi*. Są jednak miejsca, gdzie użyczenie siedliska jest tak duże, że wkraczają masowo gatunki zielne, głównie śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa*, i borówka czarna *Vaccinium myrtillus*. Zauważa się w niektórych miejscach duży rozwój podszytu, który całkowicie zagłusza runo.

W Polsce centralnej, w Lasach Suchedniowskich, siedlisko całkowicie zanikło, a monitoring został przeprowadzony na stanowiskach w kompleksach leśnych sąsiadujących z obszarem Natura 2000. Pozwoliło to na zebranie cennych informacji na temat składu gatunkowego runa tamtejszych borów suchych. Śmiało można powiedzieć, że na tych stanowiskach, a tym samym na całym obszarze, siedlisko uległo głęboko posuniętej degradacji, a szanse na odratowanie postępujących procesów eutrofizacji są znikome. Jeszcze 20 lat temu były na tym obszarze duże powierzchnie borów chrobotkowych ze zwartym runem porostowym. Obecnie są to niewielkie fragmenty, gdzie jeśli są chrobotki to dominuje chrobotek leśny *Cladonia arbuscula*, a pozostałe gatunki występują w niewielkich ilościach.

Trochę lepiej wygląda stan zachowania siedliska w Polsce środkowo-wschodniej, w obszarze Natura 2000 „Ostoja Nadbużańska”. Z danych literaturowych wynika, że na tych terenach wykształciła się odmiana borów chrobotkowych pośrednia pomiędzy odmianą sub-

atlantycką, a subkontynentalną, tak zwana odmiana lubelska. Przeprowadzony monitoring potwierdził występowanie siedliska w tej odmianie na piaszczystych nadbużańskich terasach rzecznych, ale tak samo jak w Lasach Gostynińsko-Włocławskich, ich stan zachowania jest słaby. Można znaleźć niewielkie fragmenty boru chrobotkowego o dużej różnorodności gatunkowej porostów w runie, gdzie nie występują gatunki subatlantyckie, ale powierzchnie te są już znikomą częścią borów chrobotkowych jakie występowały na tych terenach. Należy tutaj wspomnieć o występowaniu na tym terenie, tak samo jak w Rezerwacie Bór Chrobotkowy, bardzo rzadkiego i wymierającego chrobotka alpejskiego *Cladonia stellaris*, który to w jednym wydzieleniu leśnym w starodrzewu ma dosyć liczną populację. Fakt ten może świadczyć o wielkim bogactwie gatunkowym na tych terenach w dawnych latach.

W okolicach Roztocza, w obszarze Natura 2000 Uroczyska Puszczy Solskiej bory chrobotkowe, tak samo jak w Lasach Suchedniowskich, nie są w pełni wykształcone. Runo chrobotkowe jest bardzo mocno płatowate, różnorodność gatunkowa jest mała, a tym samym struktura siedliska jest słabo zachowana. Na tym obszarze trudno jest ocenić szybkość postępującej degradacji, bo o ile w poprzednich obszarach, z wywiadu przeprowadzonego z lokalną ludnością i z pracownikami nadleśnictw wynika, że jeszcze 20 lat temu bór chrobotkowy występował masowo, tak w Puszczy Solskiej zdarzają się opinie, że te formy lasu suchego zawsze były wykształcone na takim poziomie jak są obecne. Należy więc się zastanowić, czy rzeczywiście na tych terenach bór chrobotkowy nigdy nie był w pełni wykształcony, a bór suchy sosnowy posiadał runo mszyste z dużym udziałem borówki, gdzie miejscami występowały niewielkie płyty chrobotków. Należy przy tym zaznaczyć, że analizowane powierzchnie boru sosnowego niczym nie przypominały stadiów sukcesyjnych, a tym samym wskazują na stabilność wykształconego siedliska.

## II. METODYKA

### 1. Metodyka badań monitoringowych

#### Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Przeprowadzenie monitoringu w wybranym obszarze Polski wiąże się z wyznaczeniem stanowisk monitoringowych. Aby w pełni uchwycić dynamikę badanego siedliska w danym regionie, należy lokalizować stanowiska w różnowiekowym drzewostanie, począwszy od drzewostanu trzydziestoletniego, aż po starodrzew mający więcej niż 100 lat. Optymalna liczba to 6 stanowisk. Wyboru należy dokonać w oparciu o operaty urządzania lasu, gdyż ważnym czynnikiem jest wartość bonitacji drzewostanu. Obecnie przyjmuje się za standardową wartość borów chrobotkowych poziom IV bonitacji, ale w trakcie monitoringu zostało udowodnione, że wyższe wartości: III.5, nawet III.4, również mogą być brane pod uwagę. Im większa powierzchnia podlegająca monitoringowi, tym lepiej. Najwygodniej odnosić się do granic wydziałów leśnych, aby w trakcie kolejnych badań łatwiej było zlokalizować stanowiska.

#### Sposób wykonania badań

Na każdym stanowisku, w miejscu o najlepiej zachowanym siedlisku, wyznacza się transekt długości 200 m i szerokości 10 m każdy. Na transekcie należy wykonać trzy zdjęcia

fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta (na początku, w połowie długości i na końcu transektu), o powierzchni 100 m<sup>2</sup>. Należy również scharakteryzować transekt za pomocą opracowanych dla borów chrobotkowych wskaźników (tab. 2).

Szacowanie wartości wskaźników wymaga od prowadzącego badania pewnej wprawy. Warto więc przed rozpoczęciem badań zapoznać się z siedliskiem w różnym stopniu zachowanym.

### Termin i częstotliwość badań

Badania należy prowadzić w miesiącach pełnej wiosny, w celu uchwycenia gatunków roślin naczyniowych, których okres kwitnienia przypada na ten okres. Jednakże zważywszy na charakter siedliska i fakt że porosty, najważniejszy element boru, przez cały rok są obecne, nie jest problematyczne prowadzenie monitoringu w okresie letnim, czy nawet jesiennym. Monitoring należy powtarzać na stanowiskach co 6 lat. Jest to optymalny okres, w jakim mogą zajść procesy odradzania się lub zamierania siedliska.

### Sprzęt do badań

Prowadzenie monitoringu nie wymaga dodatkowego sprzętu badawczego, poza odbiornikiem GPS, wysokościomierzem, taśmą mierniczą oraz cyfrowym aparatem fotograficznym.

## 2. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

**Tab. 1.** Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony” dla siedliska przyrodniczego 91T0 –śródlądowy bór chrobotkowy

| Parametr/<br>Wskaźnik                     | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Specyficzna struktura i funkcje</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Charakterystyczna kombinacja florystyczna | <p>Zbiorowisko boru chrobotkowego <i>Cladonio-Pinetum</i> jest dobrze i wyraźnie zdefiniowane przez gatunki charakterystyczne. Struktura przestrzenna tego siedliska jest następująca:</p> <p>Warstwa drzew: dominuje sosna <i>Pinus sylvestris</i> uzyskując zadrzewienie na poziomie od 50 do 100%, przy czym najczęściej od 70 do 90%. Często jako domieszka, zwłaszcza we fragmentach skrajnych wydzieliń leśnych, występuje brzoza brodawkowata <i>Betula pendula</i>. Przy dobrze zachowanym siedlisku i przy obecności na nim starodrzewu, zadrzewienie przyjmuje wartość optymalną dla tego siedliska czyli 70%. Obserwuje się wyraźną prawidłowość, że im starszy drzewostan sosnowy, przy jednoczesnym zachowaniu runa porostowego tym siedlisko jest stabilniejsze, a tym samym trwalsze.</p> <p>Warstwa podszytu (krzewów): głównym elementem tej warstwy są naturalne odnowienia sosnowe, osiągające wysokość do 2 m, a ich udział ilościowy wynosi do 10%. Jednakże nie we wszystkich obszarach na poszczególnych stanowiskach sosna tworzy podszycie boru. Często liczniej odnawia się brzoza brodawkowata <i>Betula pendula</i>, a towarzyszą jej licznie krzewy jałowca pospolitego <i>Juniperus communis</i> oraz czeremchy zwyczajnej <i>Padus avium</i>. Udział tych gatunków w warstwie jest na poziomie 10%. Powyżej tego poziomu obecność podszytu zaczyna negatywnie wpływać na całość siedliska.</p> |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | <p>Następuje mocne zacienienie runa chrobotkowego i dochodzi do jego zanikania.</p> <p>Warstwa roślin zielnych: w dobrze zachowanym siedlisku jest wykształcona na poziomie 10 do 20%, w obszarach gdzie struktura siedliska jest zaburzona, roślin zielnych jest więcej. Z gatunków charakterystycznych w warstwie zielnej występują: wrzos <i>Calluna vulgaris</i>, borówka brusznica <i>Vaccinium vitis-idaea</i>, borówka czarna <i>Vaccinium myrtillus</i> oraz śmiełek pogięty <i>Deschampsia flexuosa</i>. Rzadziej spotykane są kostrzewa owcza <i>Festuca ovina</i>, pszeniec zwyczajny <i>Melampyrum pratense</i>, szczaw polny <i>Rumex acetosella</i>. Należy przy tym zaznaczyć, iż powyższe gatunki zielne przy zbyt dużym udziale są traktowane jako ekspansywne.</p> <p>Warstwa runa jest najważniejszym elementem wyznaczającym monitorowane siedlisko. Jego skład gatunkowy oraz struktura zachowania świadczą o charakterze i stopniu zachowania całego siedliska. Największy udział w runie mają gatunki charakterystyczne: chrobotek leśny <i>Cladonia arbuscula</i>, chrobotek reniferowy <i>C. rangiferina</i>, chrobotek wysmukły <i>C. gracilis</i>, chrobotek gwiazdkowaty <i>C. uncialis</i>, chrobotek widlasty <i>C. furcata</i>.</p>                                                                                                               |
| Udział procentowy siedliska na transekcje   | <p>Jest to wskaźnik pokazujący zmiany jakie zachodzą w siedlisku na długości całego transektu. Nawet w obrębie jednego wydzielenia leśnego dynamika siedliska może być różna. Wpływ na nią mogą mieć czynniki zarówno abiotyczne (ukształtowanie terenu, gleba, hydrologia), jak również czynniki biotyczne (omówione przy pozostałych wskaźnikach).</p> <p>Przykładowo: bór chrobotkowy może być siedliskiem na piaszczystych formach wydmych. W trakcie monitoringu stwierdzano lepiej zachowane kompleksy boru suchego na szczytach wydmy niż na ich zboczach. Tłumaczy się to w prosty sposób dostępnością wody gruntowej, oraz spływaniem z wierzchołków na zbocza materii organicznej użyźniającej podłoże.</p> <p>Nawet w obrębie jednego wydzielenia leśnego drzewostan może być różnowiekowy, co zasadniczo kształtuje całość siedliska.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Obce gatunki inwazyjne                      | <p>We wszystkich monitorowanych obszarach nie stwierdzono obecności gatunków obcych. Ponieważ obecnie stosowano ten wskaźnik, dlatego w przyszłości też będzie określany, jednakże, w przeciwieństwie do innych typów siedlisk mało prawdopodobne jest, aby obce gatunki inwazyjne znalazły dla siebie dogodne warunki w borze chrobotkowym.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych | <p>We wszystkich monitorowanych obszarach nie stwierdzono obecności gatunków ekspansywnych. Ponieważ obecnie stosowano ten wskaźnik, dlatego w przyszłości też będzie określany, jednakże, w przeciwieństwie do innych typów siedlisk mało prawdopodobne jest, aby gatunki ekspansywne znalazły dla siebie dogodne warunki w borze chrobotkowym.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Występowanie i stan populacji chrobotków    | <p>W zależności od charakteru i genezy powstania boru sosnowego suchego na badanych stanowiskach, runo chrobotkowe jest inaczej wykształcone i zawiera inny skład gatunkowy porostów naziemnych oraz mszaków. Dodatkowo, kondycja plech zależy również od struktury całego siedliska i od czynników środowiskowych na nie oddziałujących. Runo porostowe siedliska dobrze wykształconego jest zwarte lub ma niewielkie przestrzenie zajęte przez gatunki mszaków. Charakteryzuje się dużą różnorodnością gatunkową, co kształtuje typową mozaikową formę murawek o różnych odcieniach szarości i zieleni w dnie boru sosnowego. Dominacja jednego gatunku chrobotków, głównie chrobotka leśnego <i>Cladonia arbuscula</i>, może świadczyć o stadium sukcesyjnym siedliska. Tego typu runo porostowe często występuje w 20–30-letnich młodnikach, dodatkowo silnie przerzedzonych w wyniku chorób, np. grzybowych. W takich miejscach występuje również łatwa do rozpoznania płucnica kolczasta <i>Cetraria aculeata</i>, której nie notuje się w zbiorowiskach dobrze wykształconych i stabilnych. Zupełnie odmiennie należy interpretować dominację w zbiorowisku chrobotka wysmukłego <i>Cladonia gracilis</i>, który bardzo często jest pomijany w trakcie inwentaryzacji borów chrobotkowych. Jego obecność świadczy o dobrze wykształconym siedlisku. Często taka forma</p> |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | <p>boru chrobotkowego spotykana jest w zachodniej Polsce. Jednogatunkowe runo porostowe często w sukcesyjnych lub młodnikowych formach boru sosnowego, charakteryzuje się niewyniosłymi, ale płóściami się plechami. Sprawiają one wrażenie jakby były udeptane, czy też rozgniecione. Prawdopodobnie jest to forma przystosowania do zbyt otwartej przestrzeni, niestabilnego piaszczystego podłoża, bez warstwy butwiny inicjalnej. W dobrze zachowanych siedliskach chrobotki osiągają znaczne rozmiary, nawet do 10 cm. Rozrastają się w zdecydowanej większości wertykalnie niż horyzontalnie, gdyż konkurencja międzygatunkowa nie pozwala na dużą swobodę w poziomie. Można przyjąć zasadę, że im runo chrobotkowe jest wyższe tym jego kondycja jest lepsza, a dynamika całego siedliska jest stabilniejsza.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ogólny stosunek pokrycia porostów i mchów do pokrycia roślin naczyniowych | <p>Jest to bardzo ważny wskaźnik dla tego typu siedliska, gdyż pokazuje w prosty sposób stan zachowania i strukturę przestrzenną zbiorowiska. Za jego pomocą można prognozować dalszą dynamikę siedliska i perspektywy jego zachowania w obszarze. Dla tego typu siedliska ważne jest określenie względem siebie trzech, a nie dwóch komponentów budujących runo i warstwę zielną, a więc porostów, mszaków i roślin naczyniowych. Na stanowiskach gdzie siedlisko jest dobrze zachowane, runo chrobotkowe jest zwarte. W takich przypadkach stosunek porostów i mchów do roślin naczyniowych wynosi 90% : 10%, przy czym same porosty osiągały wartość pokrycia na poziomie 50 do 70%. Takich powierzchni z dobrze zachowanym runem chrobotkowo-mszystym jest oczywiście najmniej. W większości przypadków na stanowiskach stosunek wynosi 90 : 10% lub 80 : 20%, ale udział porostów jest znacznie mniejszy i waha się w granicach od 30% do 50%. Na stanowiskach zupełnie zdegradowanych dominują mszaki. Rośliny zielne standardowo mają udział na poziomie 10 – 20%, natomiast porosty wykazują najniższy udział na poziomie od 10 do 20%.</p> |
| Wiek drzewostanu                                                          | <p>Im starszy drzewostan sosnowy przy zachowanym runie chrobotkowym, tym lepsza i pewniejsza ocena stabilności siedliska. Niestety w większości stanowiska były wyznaczane w wydzieleniach leśnych o drzewostanie w wieku średnim od 40 do 60 lat. Starodrzew jednak również był monitorowany i dzięki temu można stwierdzić, że obecność starodrzewu przemawia na korzyść siedliska. Jest ono wtedy bardzo stabilne, procesy degradacyjne i przechodzenie w bór świeży nie są tak widoczne, jak w młodszych drzewostanach. Różnorodność gatunkowa porostów naziemnych jest o wiele większa, gdyż zadrzewienie jest ustabilizowane na poziomie optymalnym 70%. Tym samym dostępność światła dla runa jest jednakowa i stabilna. W obszarze Natura 2000 Sandr Brdy w granicach parku Narodowego Bory Tucholskie zostały wyznaczone powierzchnie młodników sosnowych jako siedlisko borów chrobotkowych, rokujących dobry stan zachowania zbiorowiska w przyszłości. Jest to obszar idealnie nadający się do dalszego monitoringu w celu ostatecznego określenia wpływu wieku drzewostanu sosnowego na strukturę i stan zachowania siedliska.</p>     |
| Obecność drewna martwego w dnie lasu                                      | <p>Obecność dużej ilości drewna w dnie lasu w krótkim czasie doprowadza do wzbogacania podłoża w substancje biogenne, tym samym wzrasta konkurencyjność mszaków i roślin zielnych. Porosty naziemne zaczynają zanikać, a siedlisko ulega stopniowej degradacji. Niewielka ilość martwego drewna pochodząca z naturalnego opadu, lub nieliczne powalone kłody drewna i fragmenty konarów nie stanowią jednak zagrożenia dla siedliska. Niebezpieczna jest natomiast sytuacja, gdy np. w wyniku zabiegów hodowlanych pozostawia się duże ilości gałęzi i konarów po usuniętych drzewach – prowadzi to do szybkiej degeneracji siedliska.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Gatunki obce w drzewostanie                                               | <p>Obecność obcych gatunków w drzewostanie jest spotykana bardzo rzadko, ze względu na specyficzne warunki siedliskowe, w których sosna ma zdecydowaną przewagę nad innymi drzewami. Najczęściej są one sztucznie dosadzone, doprowadzając do zmiany charakteru zbiorowiska.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Naturalne odnowienie drzewostanu                                          | <p>W odróżnieniu od innych leśnych siedlisk przyrodniczych wskaźnik ten uzyskuje najwyższą ocenę gdy odnowienie sosny jest nieliczne lub wręcz go brak. Ekspansja podrostu sosny wskazuje na eutrofizację siedliska i może prowadzić do zmniejszenia ilościowości chrobotków w runie.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obecność nasadzeń drzew                                | Na większości stanowisk, głównie w obszarach nie objętych ochroną ścisłą, występują liczne nasadzenia, głównie dębu <i>Quercus robur</i> , ale również buka <i>Fagus sylvatica</i> . W przeciwieństwie do samosiejek, nasadzenia rozlokowane są w równych odstępach pomiędzy starym drzewostanem sosnowym. Dęby mają palowy system korzeniowy, wnikający głęboko w warstwy wodonośne. Tym samym młode drzewka mają za zadanie podciągnięcie wody na wyższy poziom, gdzie będzie już dostępna dla płożących się systemów korzeniowych sosen. Podsumowując, zabieg ten ma na celu uwodnienie wybitnie suchego boru sosnowego, a tym samym ma negatywny wpływ na runo chrobotkowe, które zanika w wyniku ekspansji roślin zielnych uzyskujących dostęp do wody. Występowanie dużej ilości siewek i większych form dębu działa negatywnie na siedlisko.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Przekształcenia związane z użytkowaniem                | W większości stanowisk które nie objęte są granicami rezerwatów przyrody oraz parków narodowych prowadzona jest normalna gospodarka hodowli lasu. Jeżeli w obrębie siedliska znajduje się starodrzew zakwalifikowany na zrąb zupełny, to negatywne skutki użytkowania lasu są oczywiste. W drzewostanach znacznie młodszych prowadzone są prace pielęgnacyjne. O ile sama trzebież prowadząca do przerzedzenia drzewostanu nie wpływa negatywnie na siedlisko, a wręcz przeciwnie (dostępność światła w runie), to pozostawienie całości obciętego drewna skutkuje szybką jego dekompozycją, użytkowaniem siedliska, a tym samym całkowitą degradacją runa chrobotkowego. Można sądzić, iż drewno w borze chrobotkowym jest elementem niepożądanym, a jego dekompozycja przyczynia się do zaniku siedliska. Z tym zagadnieniem wiąże się tradycyjne grabienie ściółki i zbieranie suchego drewna, jakie miało miejsce w dawnych czasach. W miejscach gdzie lokalna ludność praktykowała ten typ gospodarowania w lesie, bory chrobotkowe były bardzo dobrze zachowane, gdyż nie dochodziło do nadmiernej eutrofizacji podłoża. Obecnie w Parku Narodowym Bory Tucholskie są planowane działania ochrony czynnej siedliska, polegające na grabieniu ściółki i wybieraniu drewna z wyznaczonych wydzieli leśnych.<br>W obszarze Natura 2000 Jeziora Wdzydzkie został udokumentowany przypadek przeprowadzenia w roku 2003 trzebieży wczesnej w wydzieleniu z dobrze zachowanym runem chrobotkowym. Trzebież była przeprowadzona nietypowo, gdyż całość drewna, około 16,68 m <sup>3</sup> grubizny oraz 42,17 m <sup>3</sup> drobnicy, po zabiegu została wybrana. Trzebież była robiona przez prywatną osobę, która całość usuniętego drewna wybrała z pododdziału. Podczas zeszłorocznego i tegorocznego monitoringu stwierdzono w dalszym ciągu bardzo dobry stan zachowania tej powierzchni. Jednocześnie w innych pododdziałach po zabiegach całość drewna pozostała na dnie boru. Skutkiem tego jest początkowo częściowy, a w konsekwencji całkowity zanik runa chrobotkowego i degradacja siedliska. |
| Zniszczenia drzewostanów – wiatrołomy, gradacje owadów | Czynnik ten nie odgrywa ważnej roli w monitoringu tego typu siedliska. Na większości stanowisk nie odnotowano znaczących zniszczeń. Zniszczeń mechanicznych, np. wiatrołomów w ogóle nie odnotowano. Na kilku stanowiskach występuje drzewostan porażony hubą korzeniową.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Perspektywy ochrony                                    | Ocenie podlegają realne możliwości ochrony siedliska i utrzymanie go w stanie nie pogorszonym, przy analizie możliwych do określenia czynników oddziałujących na siedlisko w najbliższej przyszłości. Brano pod uwagę aktualny stan ochrony (obecność na obszarze chronionym), znane zapisy w planach i operatach ochrony, czynniki biotyczne i antropogeniczne, oddziaływania gospodarcze i turystykę.<br>W wyniku przeprowadzonego monitoringu zauważano pewną prawidłowość jeśli chodzi o perspektywy stanu zachowania siedliska w przyszłości. Perspektywy te są najmniejsze w obszarach środkowej i wschodniej Polski, a największe w Polsce północno-środkowej oraz zachodniej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Tab. 2.** Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 91T0 – źródłowy bór chrobotkowy

| Parametr/Wskaźniki                                                        | Właściwy FV                                   | Niezadowalający U1                                  | Zły U2                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Powierzchnia siedliska na stanowisku</b>                               | Nie podlega zmianom lub zwiększa się          | Inne kombinacje                                     | Wyraźny spadek powierzchni siedliska w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub podawanymi w literaturze |
| <b>Specyficzna struktura i funkcje</b>                                    |                                               |                                                     |                                                                                                           |
| Charakterystyczna kombinacja florystyczna                                 | 80–100% wszystkich gatunków                   | 60–79%                                              | <50%                                                                                                      |
| Udział procentowy siedliska na transekcie                                 | 70%–100%                                      | 50%–70%                                             | <30%                                                                                                      |
| Obce gatunki inwazyjne                                                    | Brak                                          | Są, ale nieliczne                                   | Liczne                                                                                                    |
| Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych                               | 0–10%                                         | 11–20%                                              | >20%                                                                                                      |
| Występowanie i stan populacji chrobotków                                  | Kondycja plech dobra Runo zwarte              | Kondycja plech średnia Runo słabo płatowate         | Kondycja plech zła Runo silnie płatowate                                                                  |
| Ogólny stosunek pokrycia porostów i mchów do pokrycia roślin naczyniowych | 90–100% : 10–0%<br>W tym porosty od 60 do 90% | 70–80% : 30–20%<br>W tym porosty od 40 do 60%       | <60% : >40%<br>W tym porosty mniej niż 40%                                                                |
| Wiek drzewostanu                                                          | Drzewostan >90 lat                            | 50–90 lat                                           | <50 lat                                                                                                   |
| Obecność drewna martwego w dnie lasu                                      | Brak drewna                                   | Niewielka ilość drewna martwego z naturalnego opadu | Duża ilość martwego drewna (np. stopy gałęzi)                                                             |
| Gatunki obce w drzewostanie                                               | Brak                                          | Są nieliczne                                        | Są bardzo liczne                                                                                          |
| Naturalne odnowienie drzewostanu                                          | Występują, ale w małych ilościach             | Liczne lub całkowity brak                           | Bardzo liczne                                                                                             |
| Obecność nasadzeń drzew                                                   | Brak                                          | Są nieliczne                                        | Są bardzo liczne                                                                                          |
| Przekształcenia związane z użytkowaniem                                   | Słabe                                         | Średnie                                             | Duże                                                                                                      |

|                                                        |                                                                                                                          |                                                            |                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zniszczenia drzewostanów – wiatrołomy, gradacje owadów | Brak                                                                                                                     | Istnieją, ale ich intensywność na średnim poziomie         | Bardzo intensywne                                                                                                                                                     |
| <b>Ogólnie struktura i funkcje</b>                     | Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej U1                                       | Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1 | Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2                                                                                                               |
| <b>Perspektywy ochrony</b>                             | Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewidyje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających | Inne kombinacje                                            | Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej |
| <b>Ocena ogólna</b>                                    | Wszystkie parametry oceniono na FV                                                                                       | Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2   | Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2                                                                                                                            |

### Wskaźniki kardynalne

- Charakterystyczna kombinacja florystyczna
- Występowanie i stan populacji chrobotków
- Ogólny stosunek pokrycia porostów i mchów do pokrycia roślin naczyniowych
- Wiek drzewostanu
- Obecność drewna martwego w dnie lasu

### 3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

| Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stanowisko – informacje podstawowe                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kod i nazwa siedliska przyrodniczego                    | 91T0 Sosnowy bór chrobotkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nazwa stanowiska                                        | 327d_01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Typ stanowiska                                          | Referencyjne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Zbiorowiska roślinne                                    | <i>Cladonio-Pinetum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Opis siedliska na stanowisku                            | Rezerwat Przyrody Bór Chrobotkowy jest obszarem z najlepiej zachowanym na terenie Polski siedliskiem boru suchego z runem chrobotkowym w odmianie suboceanicznej. W pełni wykształcony śródłądowy bór chrobotkowy, wyłącznie z sosną w warstwie drzew o niskim zwarciu na poziomie 0,7. Sosna wykazuje słabe przyrosty i najniższe stopnie bonitacji IV. W bardzo ubogim w rośliny zielne runie dominują porosty krzaczkowate naziemnie, głównie z rodzaju <i>Cladonia</i> (chrobotek) i <i>Cetraria</i> (płucnica), tworzące mniej lub bardziej zwarte murawki. Oprócz porostów w runie występują mniej licznie mszaki z rodzaju <i>Ptilidium</i> (rzęsiak) i <i>Dicranum</i> (widłoząb). W większości obszaru powierzchnia rezerwatu jest równinna, natomiast w zachodniej części, ograniczona dość dużą skarpą. Transekt poprowadzony jest we fragmencie obszaru z najlepiej zachowanym siedliskiem. Zwarcie chrobotków w runie osiąga zwarcie 100%. Warstwa podszytu nie jest wykształcona, lub sprowadza się do pojedynczych odnowień sosnowych i zarośli jałowca. Warstwa roślin zielnych jest bardzo słabo wykształcona. |

|                                                       |                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powierzchnia płatów siedliska                         | 9,39 ha                                                                                                                                                              |
| Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko | Obszar Natura 2000 – Bór Chrobotkowy, Rezerwat Przyrody Bór Chrobotkowy im. Zygmunta Tobolewskiego                                                                   |
| Zarządzający terenem                                  | Wojewódzki Konserwator Przyrody, Nadleśnictwo Przymuszewo                                                                                                            |
| Współrzędne geograficzne                              | N 53°55' ..."; E 17°46' ..."                                                                                                                                         |
| Wymiary transektu                                     | 10x200 m                                                                                                                                                             |
| Wysokość n.p.m.                                       | 160 m                                                                                                                                                                |
| Nazwa obszaru                                         | Bór Chrobotkowy                                                                                                                                                      |
| <b>Raport roczny – informacje podstawowe</b>          |                                                                                                                                                                      |
| Rok                                                   | 2007                                                                                                                                                                 |
| Typ monitoringu                                       | Szczegółowy                                                                                                                                                          |
| Koordynator                                           | Michał Węgrzyn                                                                                                                                                       |
| Dodatkowi koordynatorzy                               |                                                                                                                                                                      |
| Zagrożenia                                            | Wzrost zanieczyszczenia powietrza. Bardzo duża penetracja terenu przez lokalną ludność. Zbieractwo grzybów i zadeptywanie plech chrobotków.<br>Użyźnienie siedliska. |
| Inne wartości przyrodnicze                            | Występowanie gatunków górskich porostów naziemnych <i>Stereocaulon paschale</i> , <i>Cetraria nivalis</i> oraz gatunków rodzaju <i>Usnea</i> sp. na korze sosen.     |
| Monitoring jest wymagany                              | Tak                                                                                                                                                                  |
| Uzasadnienie                                          | Jako stanowisko referencyjne co 5 lat                                                                                                                                |
| Wykonywane zabiegi ochronne i ocena ich skuteczności  | Jest to obszar ochrony ścisłej. Obszar wyłączony z gospodarki leśnej. Nie są wykonywane działania ochrony czynnej.                                                   |
| Propozycje wprowadzenia działań ochronnych            | Dla obecnego stanu zachowania siedliska nie są konieczne działania ochrony czynnej.                                                                                  |
| Data kontroli                                         | 26.07.2007                                                                                                                                                           |
| Uwagi                                                 |                                                                                                                                                                      |

| Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zdjęcie fitosocjologiczne I                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m.<br>Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja<br>Zwarcie warstw a, b, c, d<br>Wysokość warstw a, b, c, d<br>Jednostka fitosocjologiczna | Współrzędne N 53°55' ..."; E 17°46' ..."; 160 m n.p.m.<br>Powierzchnia zdjęcia: 400m <sup>2</sup><br>Zwarcie w warstwach: a – 85%; b – 10%, c – 10%, d – 70%<br>Wysokość warstw: a – 20 m, b – 2 m, c – 0,4 m<br>Jednostka fitosocjologiczna: <i>Cladonio-Pinetum</i><br>Gatunki: warstwa a: <i>Pinus sylvestris</i> 5; warstwa b: <i>Pinus sylvestris</i> 3; warstwa c: <i>Calluna vulgaris</i> 2, <i>Festuca ovina</i> 1; warstwa d: <i>Cetraria ericetorum</i> +, <i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>mitis</i> +, <i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>squarrosa</i> 4, <i>Cladonia gracilis</i> 3, <i>Cladonia pleurota</i> +, <i>Cladonia rangiferina</i> 1, <i>Cladonia uncialis</i> +, <i>Dicranum spurium</i> 1, <i>Pleurozium schreberi</i> 1, <i>Polytrichum commune</i> +, <i>Ptilidium ciliare</i> 2                                                                                                                                                                                     |
| Zdjęcie fitosocjologiczne II                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m.<br>Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja<br>Zwarcie warstw a, b, c, d<br>Wysokość warstw a, b, c, d<br>Jednostka fitosocjologiczna | Współrzędne N 53°55' ..."; E 17°46' ..."; 160 m n.p.m.<br>Powierzchnia zdjęcia: 400 m <sup>2</sup><br>Zwarcie w warstwach: a – 60%; b – 10%, c – 5%, d – 100%<br>Wysokość warstw: a – 20 m, b – 2 m, c – 0,4 m<br>Jednostka fitosocjologiczna: <i>Cladonio-Pinetum</i><br>Gatunki: warstwa a: <i>Pinus sylvestris</i> 4; warstwa b: <i>Juniperus communis</i> 1, <i>Pinus sylvestris</i> 1; warstwa c <i>Festuca ovina</i> +, <i>Pinus sylvestris</i> +; warstwa d: <i>Cetraria aculeata</i> +, <i>Cetraria islandica</i> +, <i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>squarrosa</i> 2, <i>Cladonia coccifera</i> +, <i>Cladonia digitata</i> +, <i>Cladonia furcata</i> +, <i>Cladonia gracilis</i> 2, <i>Cladonia pleurota</i> +, <i>Cladonia rangiferina</i> +, <i>Cladonia squamosa</i> +, <i>Cladonia stellaris</i> +, <i>Cladonia uncialis</i> 3, <i>Dicranum spurium</i> 1, <i>Pleurozium schreberi</i> +, <i>Polytrichum commune</i> +, <i>Ptilidium ciliare</i> 1, <i>Stereocaulon paschale</i> + |
| Zdjęcie fitosocjologiczne III                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m.<br>Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja<br>Zwarcie warstw a, b, c, d<br>Wysokość warstw a, b, c, d<br>Jednostka fitosocjologiczna | Współrzędne N 53°55' ..."; E 17°46' ..."; 160 m n.p.m.<br>Powierzchnia zdjęcia: 400 m <sup>2</sup><br>Zwarcie w warstwach: a – 90%; b – 0%, c – 5%, d – 80%<br>Wysokość warstw: a – 20 m, b – 2 m, c – 0,4 m<br>Jednostka fitosocjologiczna: <i>Cladonio-Pinetum</i><br>Gatunki: warstwa a: <i>Pinus sylvestris</i> 5; warstwa c: <i>Festuca ovina</i> +, warstwa d: <i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>squarrosa</i> 4, <i>Cladonia furcata</i> +, <i>Cladonia gracilis</i> 1, <i>Cladonia rangiferina</i> +, <i>Cladonia stellaris</i> +, <i>Dicranum spurium</i> 2, <i>Pleurozium schreberi</i> 1, <i>Ptilidium ciliare</i> +                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| TRANSEKT                        |                |                             |                                  |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Parametry/<br>wskaźniki         | Opis wskaźnika | Wartość parametru/wskaźnika | Ocena<br>parametru/<br>wskaźnika |
| Powierzchnia siedliska          |                | 9,39 ha                     | FV                               |
| Specyficzna struktura i funkcje |                |                             | FV                               |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gatunki charakterystyczne                                                 | Lista gatunków charakterystycznych (polska i łacińska nazwa)                                                                                                                                 | warstwa drzew (A): sosna zwyczajna <i>Pinus sylvestris</i> 3; warstwa krzewów (B): sosna zwyczajna <i>Pinus sylvestris</i> 3, warstwa runa (C): kostrzewa owcza <i>Festuca ovina</i> 1, wrzós zwyczajny <i>Calluna vulgaris</i> 1<br>warstwa porostowo-mszysta (D): chrobotek leśny <i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>squarrosa</i> 3, chrobotek wysmukły <i>Cladonia gracilis</i> 3, chrobotek reniferowy <i>Cladonia rangiferina</i> 1, rzęsiak pospolity <i>Ptilidium ciliare</i> 2, chrobotek łagodny <i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>mitis</i> , chrobotek gwiazdkowaty <i>Cladonia uncialis</i> 1, chrobotek alpejski <i>Cladonia stellaris</i> 1, widłoząb zdrożny <i>Dicranum spurium</i> 1 | FV |
| Udział procentowy siedliska na transekcje                                 | Procent powierzchni zajętej przez siedlisko na transekcji (z dokładnością do 10%)                                                                                                            | 100% powierzchni zajętej przez siedlisko na transekcji.<br>Transekt poprowadzony jest przez fragment obszaru z najlepiej wykształconym siedliskiem boru chrobotkowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | FV |
| Obce gatunki inwazyjne                                                    | Lista inwazyjnych gatunków obcych geograficznie (polska i łacińska nazwa); podać udział procentowy powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcji (z dokładnością do 10%)             | Na terenie obszaru nie występują                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FV |
| Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych                               | Lista gatunków (polska i łacińska nazwa); podać udział procentowy powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcji (z dokładnością do 10%)                                              | W obrębie transektu nie stwierdzono roślin zielnych ekspansywnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | FV |
| Występowanie i stan populacji chrobotków                                  | Lista gatunków (polska i łacińska nazwa), oraz podać dla każdego gatunku przybliżony procent pokrycia transektu (z dokładnością do 10%)                                                      | Chrobotek leśny <i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>squarrosa</i> 30%, chrobotek wysmukły <i>Cladonia gracilis</i> 30%, chrobotek reniferowy <i>Cladonia rangiferina</i> 10%, chrobotek łagodny <i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>mitis</i> 5%, chrobotek gwiazdkowaty <i>Cladonia uncialis</i> 15%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | FV |
| Ogólny stosunek pokrycia porostów i mchów do pokrycia roślin naczyniowych | X:Y<br>FV – pokrycie siedliska płatami porostów zbliżone do 70%<br>U1 – pokrycie płatami porostowymi siedliska mniejsze niż 70%, ale nie mniejsze niż 40 do 50%<br>U2 – pokrycie poniżej 40% | 80/20<br>Całość runa zajmują porosty, mszaki mają bardzo mały udział                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FV |

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Wiek drzewostanu                                                                                                                                                                                  | Średni wiek drzewostanu; wiek i udział procentowy starodrzewu                                                                                                                                                                                                | 121 lat<br>Dobrze zachowany starodrzew                                      | FV |
| Obecność drewna martwego w dnie lasu                                                                                                                                                              | Obecność dużej ilości drewna w dnie lasu w krótkim czasie doprowadza do wzbogacania podłoża w substancje biogenne, tym samym wzrasta konkurencyjność mszaków i roślin zielnych. Porosty naziemne zaczynają zanikać, a siedlisko ulega stopniowej degradacji. | Brak                                                                        | FV |
| Gatunki obce w drzewostanie                                                                                                                                                                       | Lista gatunków (polska i łacińska nazwa), oraz podać dla każdego gatunku przybliżony procent pokrycia transektu (z dokładnością do 10%)                                                                                                                      | Nie występują                                                               | FV |
| Naturalne odnowienie drzewostanu                                                                                                                                                                  | Procent pokrycia transektu przez naturalne odnowienie (jeśli różne gatunki podać procent dla każdego gatunku)                                                                                                                                                | Sosna zwyczajna <i>Pinus sylvestris</i> 10%, występują nieliczne odnowienia | U1 |
| Obecność nasadzeń drzew                                                                                                                                                                           | Lista gatunków (polska i łacińska nazwa), oraz podać dla każdego gatunku przybliżony procent pokrycia transektu (z dokładnością do 10%)                                                                                                                      | Brak                                                                        | FV |
| Przekształcenia związane z użytkowaniem                                                                                                                                                           | Opisać zaobserwowane przekształcenia                                                                                                                                                                                                                         | Brak<br>Rezerwat Przyrody                                                   | FV |
| Zniszczenia drzewostanów – wiatrolomy, gradacje owadów                                                                                                                                            | Rodzaj zniszczeń oraz procent zniszczonego drzewostanu dla każdego rodzaju (z dokładnością do 10%)                                                                                                                                                           | Nie stwierdzono<br>Brak zniszczeń w drzewostanie                            | FV |
| Perspektywy ochrony                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                             | FV |
| <b>Ocena ogólna</b><br>Należy również podać udział procentowy powierzchni siedliska o różnym stanie zachowania na całym stanowisku (w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska na stanowisku) |                                                                                                                                                                                                                                                              | FV                                                                          | FV |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              | U1                                                                          |    |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              | U2                                                                          |    |

| Działalność człowieka |                                        |              |       |                                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------|--------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Kod                   | Nazwa działalności                     | Intensywność | Wpływ | Opis                                                                           |
| 250                   | Pozyskiwanie/usuwanie roślin – ogólnie | A            | –     | Penetracja w celu zbierania grzybów, a tym samym zdeptywanie gatunków porostów |
| 702                   | Zanieczyszczenie powietrza             | C            | –     | Na siedlisko negatywnie wpływa wzrost zanieczyszczenia powietrza               |

#### 4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Stadia sukcesyjne borów świeżych na gruntach porolnych, we wczesnych stadiach mogą przypominać formy borów chrobotkowych ze względu na duży udział porostów naziemnych w runie. Stan ten jednakże nie jest trwały. Odróżnienie form naturalnych od przejściowych można oprzeć na wykazaniu różnorodności gatunków porostów i mszaków oraz ich stanu zachowania.

#### 5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Potwierdzają się niestety informacje na temat zanikania siedliska, które jest bardziej intensywne na południu, a na północy kraju przyjmuje łagodniejsze formy. Bory chrobotkowe w Polsce środkowej albo całkowicie zanikły, albo są silnie zdegradowane i nie roszą szans na odratowanie, natomiast siedlisko na północy kraju jest w początkowym stadium degradacji, które można w sposób czynny ratować. W trakcie monitoringu na podstawie obserwacji opracowano metodę ochrony czynnej siedliska, bazującą na dawnych historycznych zwyczajach ludności na obszarach mocno zalesionych. Wiadomym jest, że grabienie ściółki i wybieranie drewna z lasu przyczynia się do ubożenia podłoża w borach sosnowych, a tym samym stwarza się dobre warunki do rozwoju runa chrobotkowego. W obszarach nie chronionych, gdzie zachowane są jeszcze fragmenty boru chrobotkowego, należało by w celu ich ochrony wybierać całość drewna pozostałego po zabiegach hodowli lasu. Oznacza to, że jeśli była robiona trzebież wczesna bądź późna to należy całą drobnicę i grubiznę wybrać z powierzchni. W przeciwnym wypadku po około 2 latach siedlisko jest już w pełni zdegradowane. W przyszłości te proste zabiegi w połączeniu z usuwaniem naturalnych odnowień sosnowych i dębowych przyczynią się do aktywnej ochrony borów chrobotkowych.

#### 6. Literatura

- Cieśliński S. 1979. Udział oraz rola diagnostyczna porostów naziemnych w zbiorowiskach roślin naczyniowych Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej i jej pobrzeży. Wyd. WSP w Kielcach, Kielce. ss. 252.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Red list of the lichens in Poland [W:] Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szeląg Z. (red.). Red list of plant and fungi in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 71–89.
- Danielewicz W., Pawlaczyk P. 2004. Śródlądowy bór chrobotkowy [W:] Herbich J. (red.). Lasy i bory. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 5: 289–296.
- Fałtynowicz W. 1986. The dynamics and role of lichens in managed *Cladonia*-Scotch pine forest (*Cladonia-Pinetum*). Monogr. Bot. 69: 1–96.
- Fijałkowski D. 1993. Lasy Lubelszczyzny. LTN, Lublin, ss. 252.
- Lipnicki L. 1998. Lichenologiczne wartości Borów Tucholskich na tle niektórych innych niższych regionów Polski [W:] Banaszak J., Tobolski K. (red.). Park Narodowy Bory Tucholskie. Stan poznania przyrody na tle kompleksu leśnego Bory Tucholskie. WSP w Bydgoszczy, Bydgoszcz: 351–358.
- Machnikowski M., Buliński M. 2001. Ekosystemy leśne i ich ochrona w warunkach gospodarczego wykorzystania [W:] Przewoźniak M. (red.). Wdzydzki Park Krajobrazowy. Problemy

- trójochrony (przyroda – kultura – krajobraz). Materiały do Monografii Przyrodniczej Regionu Gdańskiego 4: 71–85.
- Matuszkiewicz J. M. 2001. Zespoły leśne Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, ss. 358.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J. 1973. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe. Phytocoenosis 2 (4): 273–356.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa, ss. 536.
- Olaczek R. 2007. Inwentaryzacja przyrodnicza w Lasach Państwowych – kolejny krok na drodze ekologizacji gospodarki leśnej. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 2–3(16): 20–34.
- Rutkowski P. 2009. Natura 2000 w leśnictwie. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, ss. 70.
- Tobolewski Z. 1963. Materiały do znajomości borów chrobotkowych północno-zachodniej Polski. Bad. Fizjogr. Pol. Zach. 12: 193–211.
- Wilkoń-Michalska J., Lipnicki L., Nienartowicz A., Deptuła M. 1998. Rola porostów w funkcjonowaniu borów sosnowych [W:] Czyżewska K. (red.). Różnorodność biologiczna porostów. Wyd. UŁ, Łódź: 103–121.

Opracowali: **Michał Węgrzyn, Maja Maśłowska**