

4030 **Suche wrzosowiska**
(*Calluno-Genistion*, *Pohlio-Callunion*, *Calluno-Arctostaphylion*)



Fot. 1. Wrzosowisko w rezerwacie „Diabelskie Pustacie” na Pomorzu Zachodnim (© P. Pawlaczyk).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Nardo-Callunetea* – roślinność wrzosowisk i ubogich muraw bliźniczkowych
Rząd: *Calluno-Ulicetalia* – subatlantyckie i subkontynentalne śródlądowe suche wrzosowiska

Związek: *Calluno-Genistion* – suche wrzosowiska janowcowe

Zespół: *Genisto germanicae-Callunetum* – wrzosowisko janowcowe

Zespół: *Genisto pilosae-Callunetum* – wrzosowisko janowcowe

Związek: *Pohlio-Callunion* Suche – wrzosowiska knotnikowe

Zespół: *Pohlio-Callunetum* – wrzosowisko knotnikowe

Związek: *Calluno-Arctostaphylion* – suche wrzosowiska mącznicowe

Zespół: *Arctostaphylo-Callunetum* – wrzosowisko mącznicowe

Zespół: *Scabioso canescentis-Genistetum* – kwietne wrzosowisko janowcowe

2. Opis siedliska przyrodniczego

Wrzosowiska mają zwykle postać niskich zbiorowisk krzewinkowych, o zróżnicowanej florze naczyniowej i bogatej florze roślin zarodnikowych i porostów. Siedlisko, tylko po-

zornie proste i monotonne, wykazuje znaczne zróżnicowanie wewnętrzne. Najczęściej występuje jako tzw. wrzosowisko knotnikowe, z wrzosem *Calluna vulgaris*, i z mszystą warstwą zdominiowaną przez knotnik zwisły *Pohlia nutans*. Takie wrzosowiska są pospolite w krajobrazach borowych, mogą też zajmować duże obszary na dawnych i obecnych poligonach wojskowych.

Rzadsze, a bardzo interesujące postaci siedliska to:

- wrzosowiska mącznicowe, z masowym udziałem mącznicy lekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi*: występują głównie w centralnej i wschodniej części Polski, znacznie rzadziej niż typowa postać wrzosowisk;
- wilgotna postać wrzosowiska, z torfowcami *Sphagnum* spp., rosczką okrągłolistną *Drosera rotundifolia*, borówką bagienną *Vaccinium uliginosum*, w Polsce bardzo rzadko spotykana; odnotowana tylko w rezerwacie „Diabelskie Pustacie” w kompleksie wrzosowisk Bornego-Sulinowa – mogłaby być wręcz rozważana jako siedlisko przyrodnicze 4010, gdyby nie brak wrzośca bagiennego *Erica tetralix*;
- wrzosowiska z janowcem *Genisto-Callunetum* oraz „kwietne wrzosowiska” reprezentujące zespół roślinny *Scabioso canescentis-Genistetum*, rzadko występujące, podawane z zachodniej Polski.

Wrzosowiska charakteryzują się dużym zróżnicowaniem form występowania – od naturalnych, tworzących zwykle niewielkie płyty w lukach borów sosnowych, przez półnaturalne w postaci niewielkich pasów i płatów na obrzeżach borów sosnowych i ubogich lasów dębowych, aż po antropogeniczne, rozległe wrzosowiska na poligonach wojskowych.



Fot. 2. Wrzosowiska na poligonie drawskim (© P. Pawlacyk).



Fot. 3. Zarastające drzewami wrzosowiska na dawnym poligonie Borne-Sulinowo (© P. Pawlaczyk).

3. Warunki ekologiczne

Wrzosowiska rozwijają się w miejscach ubogich, oligotroficznych, wyłącznie na podłożu piaszczystym, często na obszarach zwydmionych. Występują zwykle na ubogich i kwaśnych glebach bielcowych o odczynie pH 4,0–5,0, wytworzonych z piasków luźnych lub słabogliniastych. Zajmują różne położenia: od piaszczystych równin i zagłębień, przez stoki i zbocza, po wierzchołki wydym lub całe, rozległe powierzchnie krajobrazów wydymowych. Opisywane siedliska są najczęściej, ale nie zawsze, suche. Mogą również istnieć przy bliskim poziomie wody gruntowej i na glebach cechujących się wyraźnym oglejeniem: w takich warunkach znane są postaci z udziałem gatunków wilgociolubnych.

Dla występowania wrzosowisk ważne są warunki siedliskowe, ale jeszcze ważniejszy wydaje się być „czynnik sprawczy”, decydujący o powstaniu tych, w przewadze półnaturalnych ekosystemów. Może nim być np. użytkowanie poligonów wojskowych (kompleks czynników polegających na utrzymywaniu bezleśnego charakteru, niszczeniu nalotu drzew i krzewów, okazjonalnym naruszaniu gleby i wylamywaniu wrzosu przez pojazdy wojskowe oraz sporadycznych pożarach). Wrzosowiska trwale utrzymują się na czynnych poligonach i są charakterystycznym elementem krajobrazu większości z nich. W przypadku zaprzestania użytkowania poligonu, zwykle rozpoczynają się procesy zarastania wrzosowisk, a ich utrzymanie wymaga czynnej ochrony.

Powodem powstania wrzosowisk mogą być też pożary, które zniszczyły roślinność leśną w wydymowych, oligotroficznych krajobrazach – o ile oczywiście pożarzyska nie zostały

zalesione (albo próby zalesienia skończyły się niepowodzeniem). Przykładowo, taka jest geneza wrzosowisk mącznicowych na Wydmach Lucynowsko-Mostowieckich na Mazowszu oraz niektórych wrzosowisk w Puszczy Kampinoskiej.

Dla małopowierzchniowych wrzosowisk w krajobrazach borowych „czynnikiem sprawczym” jest zwykle istnienie i utrzymywanie bezdrzewnych pasów na poboczach dróg leśnych, pod liniami energetycznymi, na utrzymywanych szerokich pasach przeciwpożarowych itp., a także zrębowe zagospodarowanie lasu, powodujące ciągle powstawanie mikrosiedlisk na skrajach zrębów i upraw.

Niekiedy czynnikiem utrzymującym wrzosowiska może być ekstensywny wypas. Przykładowo, wrzosowisko w obszarze Natura 2000 „Wrzosowisko w Orzechowie” na Lubelszczyźnie to wydma wykorzystywana dawniej jako pastwisko będące własnością wspólnoty wiejskiej. Teren ten nie jest rolniczo użytkowany już od wielu lat, ale dość intensywny wypas prowadzony był na przełomie lat 80. i 90., przy obsadzie maksymalnej wynoszącej do około pięciu sztuk bydła na hektar. Obecnie wrzosowisko podlega powolnej, ale zauważalnej sukcesji wtórnej i zarastaniu drzewami.

W naturalnym krajobrazie borowym o występowaniu niewielkich, rozproszonych płatów wrzosowisk decydowałyby zaburzenia – powstawanie luk i rozrzedzeń w wyniku śmierci drzew albo mało- lub wielkopowierzchniowe pożary.



Fot. 4. Zarastające drzewami wrzosowisko Niepust w Puszczy Kampinoskiej (© A. Kęłowska).



Fot. 5. Wrzosowiska na Czerwonym Borze koło Łomży – dawny poligon wojskowy (© U. Biereźnoj).



Fot. 6. Wrzosowisko mącznicowe na Wydmach Lucynowsko-Mostowieckich (© A. Kęłowska).



Fot. 7. Runo wrzosowiska mącznicowego (© A. Kęłowska).

Wrzosowiska często występują jako składnik dynamicznej mozaiki całych krajobrazów roślinnych, w szczególności:

- wrzosowiska knotnikowe, a w Polsce wschodniej także mącznicowe, są naturalnym, choć małopowierzchniowym i rozproszonym, elementem krajobrazu oligotroficznych borów sosnowych;
- wrzosowiska na dawnych lub obecnych poligonach wojskowych to zazwyczaj komponent mozaiki z murawami napiaskowymi (w szczególności na wydmach), różnymi typami traworośli (w tym trzcinniczyskami), fragmentami lasu lub różnymi fazami sukcesji w kierunku lasu;
- wrzosowiska mącznicowe, np. na Wydmach Lucynowsko-Mostowieckich, występują w mozaice z murawami nawydmowymi i fragmentami lasu;
- kwietne, ciepłolubne wrzosowiska mogą być elementem mozaiki z murawami kserotermicznymi i ciepłolubnymi zaroślami;
- wilgotne postaci wrzosowisk notowano w mozaice z traworoślami trzęślicy modrej *Molinia caerulea* i z płatami borów trzęślicowych.

Wrzosowiska mogą być lokalnie bardzo ważnymi ostojami i siedliskami cennych gatunków roślin i zwierząt, np. unikatowych gatunków bezkręgowców. W różnych miejscach Polski to właśnie na wrzosowiskach notowano bardzo rzadkie gatunki: modliszkę *Mantis religiosa* (Puszcza Sandomierska), pająka poskocza krasnego *Eressus cinaberinus* (Dolina Odry, Bory Tucholskie). Wrzosowiska są istotnym siedliskiem ptaków, m.in. takich jak: lerkka *Lullula arborea*, świergotek polny *Anthus campestris*, cietrzew *Tetrao tetrix*, a także płazów i gadów (ropucha paskówka *Bufo calamita*, żmija *Vipera berus*).

4. Typowe gatunki roślin

Najpospolitsze wrzosowiska knotnikowe (*Pohlio-Callunetum*) mają postać zbiorowiska krzewinkowego, wyróżniającego się bezwzględną dominacją wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*. Struktura zespołu skupia się w dwóch warstwach. Pierwsza warstwa z dominującym wrzosem zwyczajnym *Calluna vulgaris*, kształtuje charakterystyczną fizjonomię tych wrzosowisk. Drugą warstwę tworzą niskie rośliny, takie jak: jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, mietlica pospolita *Agrostis capillaris*, turzyca piaskowa *Carex arenaria*. Niekiedy pojawia się widłak goździsty *Lycopodium clavatum*. Licznie reprezentowane są mchy i porosty.

Szeroka amplituda w zakresie wilgotności podłoża sprawia, że w obrębie wrzosowisk knotnikowych spotykane są płaty o wilgotnym charakterze, budowane przez trzęślicę modrą *Molinia caerulea*, niekiedy z udziałem borówki bagiennej *Vaccinium uliginosum*.

Wrzosowiska mącznicowe *Arctostaphylo-Callunetum* mają charakterystyczną fizjonomię zdominowaną przez wrzos *Calluna vulgaris* i mącznicę lekarską *Arctostaphylos uva-ursi*, występującą płatowo i przyjmującą płożącą postać. Warstwę krzewinek buduje wrzos oraz mącznica wypełniająca wolne przestrzenie między kępami wrzosu. Drugą warstwę tworzą niskie rośliny, takie jak: jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella*, kostrzewa owcza *Festuca ovina*.

Rzadkie w Polsce wrzosowiska janowcowe tworzą – janowiec ciernisty *Genista germanica* i wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris*. Drugą warstwę stanowią niskie rośliny, czę-



Fot. 8. Runo „kwietnego wrzosowiska” w dolinie Odry koło Krajnika (© K. Barańska).



Fot. 9. Runo wilgotnej postaci wrzosowiska, z trzęślicą modrą *Molinia coerulea* i borówką bagienną *Vaccinium uliginosum*, w rezerwacie „Diabelskie Pustacie” na Pomorzu Zachodnim (© P. Pawlaczek).



Fot. 10. Wrzos zwyczajny *Calluna vulgaris* regenerujący się na wrzosowisku po jego wykoszeniu. Rezerwat „Diabelskie Pustacie” na Pomorzu Zachodnim (© P. Pawlaczek).



Fot. 11. Ruń wrzosowiska regenerującego się po wykoszeniu – Rezerwat „Diabelskie Pustacie” na Pomorzu Zachodnim (© P. Pawlaczek)

sto przyjmujące płóczy pokrój, tj. świetlik wąły *Euphrasia micrantha*, przetacznik leśny *Veronica officinalis* i fiołek psi *Viola canina*.

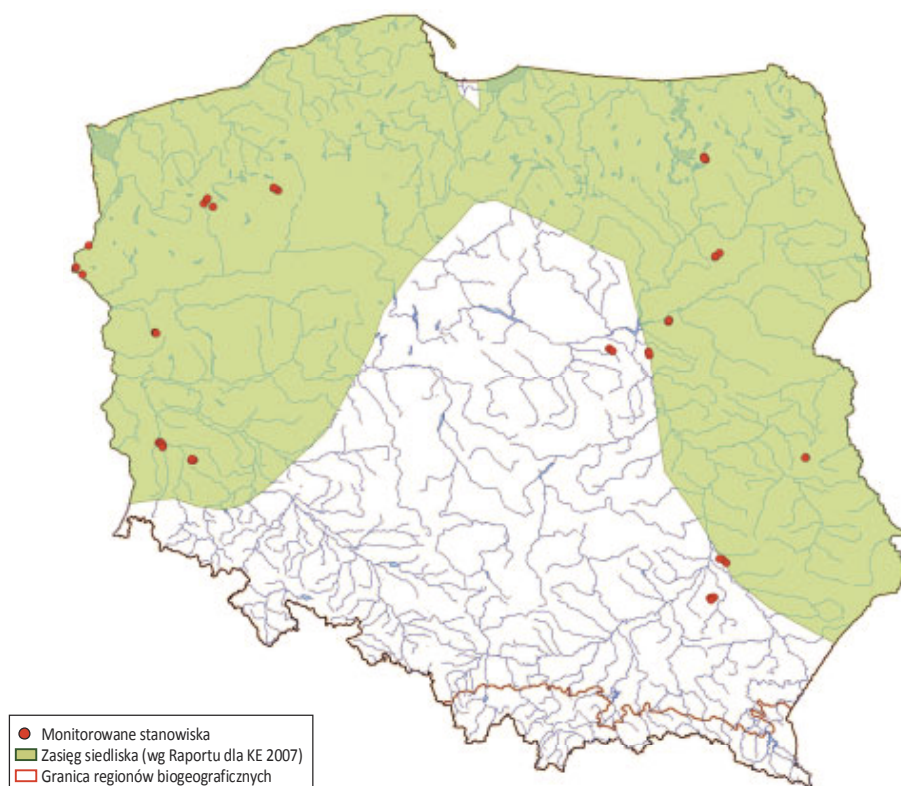
We wszystkich typach wrzosowisk pojedynczo i w rozproszeniu mogą występować gatunki drzew i krzewów, wśród których najczęstsze to: sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, brzoza brodawkowata *Betula pendula* oraz żarnowiec miotlasty *Sarothamnus scoparius*. Większy udział tych gatunków świadczy o tym, że wrzosowisko podlega procesom zarastania.

5. Rozmieszczenie w Polsce

Rozmieszczenie tych wrzosowisk w Polsce jest dość słabo poznane, dlatego też podany zasięg ma charakter orientacyjny.

Siedlisko występuje w całej Polsce niżowej, wyłącznie w regionie kontynentalnym. Spotykane w Karpatach (w regionie alpejskim) płaty roślinności z wrzosem to raczej psia-ry z wrzosem (siedlisko 6230) niż wrzosowiska.

Drobne płaty wrzosowisk pojawiają się w kompleksach borów sosnowych; na przydrożach leśnych, pod liniami energetycznymi itp. Wielkoobszarowe suche wrzosowiska,



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

o powierzchni nawet do kilku tysięcy hektarów, wykształcają się na poligonach wojskowych, pod wpływem działalności poligonowej. Ich występowanie w Polsce jest związane prawie wyłącznie z czynnymi albo z opuszczonymi poligonami.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Monitoringiem należy objąć pełnię zróżnicowania siedliska w obszarze – zarówno w aspekcie zróżnicowania typów wrzosowisk, jak i ich formy występowania w przestrzeni oraz stanu ich zachowania. Stanowiska do monitoringu powinny być wybrane tak, by ich zbiór był reprezentatywny dla zasobów siedliska w obszarze.

Monitoring na poziomie obszaru (obszar Natura 2000, park narodowy, park krajobrazowy) wymaga uprzednio rozpoznania „wzorca przestrzennego” oraz zróżnicowania wrzosowisk w danym obiekcie. Istotne jest przede wszystkim, czy wrzosowiska występują wielkoobszarowo, czy też w formie drobnych, rozproszonych płatów w krajobrazie borowym – od tego bowiem zależy metodyka ich monitorowania.

Sposób wykonania badań

W przypadku wielkopowierzchniowych wrzosowisk, jako powierzchnia monitoringowa dobrze sprawdza się transekt o długości 200 m i szerokości 10 m, w obrębie którego należy wykonać trzy zdjęcia fitosocjologiczne o powierzchni po 100 m² oraz opisać wskaźniki monitoringowe w odniesieniu do całej powierzchni transektu. Jeżeli taki transekt nie mieści się w płacie siedliska, wówczas należy zmodyfikować jego wymiary przy zachowaniu powierzchni. W płacie wrzosowiska o powierzchni >10 ha można założyć więcej niż jeden transekt. Stanowiska obligatoryjnie należy zlokalizować co do współrzędnych geograficznych za pomocą GPS, nanieść na mapę topograficzną 1:10000, leśną mapę gospodarczo-przeglądową lub fotomapę w tej samej skali, z zaznaczeniem badanej biochory siedliska 4030.

W przypadku małopowierzchniowych wrzosowisk monitoring musi dotyczyć:

- występowania płatów wrzosowisk w krajobrazie; np. w formie mapy ich rozmieszczenia na powierzchni próbnej około 100 ha (z zaznaczeniem wielkości płatów kartowanych punktowo i z poligonowym skartowaniem większych płatów);
- charakterystyki wybranych płatów za pomocą pojedynczego zdjęcia fitosocjologicznego i opisu stanu wskaźników monitoringowych w badanym punkcie.

Analiza zasobów siedliska w większych obszarach (np. obszar Natura 2000) wymaga badań terenowych. Pomocniczo, do wstępnej identyfikacji wrzosowisk można posługiwać się danymi fotointerpretacyjnymi (w przypadku wrzosowisk bardzo przydatne są zdjęcia kolorowe; na zdjęciu czarno-białym fotofon wrzosowiska jest trudny do odróżnienia od fotofonu zbiorowisk trawiastych) oraz danymi z inwentaryzacji leśnej Lasów Państwowych, ale z zastrzeżeniem, że są one skuteczne głównie do wyszukiwania wrzosowisk wielkoobszarowych. Ponadto, informacja z tych źródeł wymaga każdorazowego sprawdzenia w terenie. Rozpoznanie występowania wrzosowisk małopowierzchniowych jest zwykle możliwe tylko w drodze prac terenowych; przeważnie jednak już dość ogólna wizja przynosi odpowiedź na pytanie, czy dany fragment lasu jest bogaty w drobne wrzosowiska, czy też raczej ich pozbawiony.

Termin i częstotliwość badań

Optymalny termin badań wrzosowisk to okres od lipca do września. Wystarczająca jest jedna obserwacja w ciągu roku. W innych porach roku wciąż możliwa jest zwykle ocena stanu ochrony siedliska, ale przy dokumentacji fitosocjologicznej trzeba się liczyć z błędnymi ocenami pokrycia terenu przez pewne gatunki oraz niemożnością identyfikacji niektórych z nich. Badanie na stanowiskach należy prowadzić co najmniej raz na 5–6 lat, optymalnie co 3 lata.

Sprzęt do badań

Obserwacje wrzosowisk nie wymagają specjalistycznego sprzętu. Konieczny jest notatnik (formularz do wypełnienia), GPS, taśma miernicza i aparat fotograficzny.

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 4030 Suche wrzosowiska

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Pokrycie wrzosu zwyczajnego <i>Calluna vulgaris</i> , ewentualnie na wrzosowiskach mącznicowych łączne wrzosu i mącznicy lekarskiej <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Wskaźnik decydujący o strukturze siedliska i jego kwalifikacji jako wrzosowisko. Miara jest wyrażona w% pokrycia powierzchni przez gatunek (gatunki). Wskaźnik ten powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy.
Pokrycie traw	Wskaźnik negatywny, wyrażający najpospolitszy kierunek degeneracji wrzosowisk. Miarą jest sumaryczne pokrycie powierzchni przez gatunki traw, wyrażone w% z zaokrągleniem do pełnych dziesiątek, rozumiane tak jak w fitysocjologii. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 50% stanowisk stan był właściwy.
Zarośnięcie przez drzewa	Wskaźnik pokazujący główne zagrożenie i czynnik degradacyjny wrzosowisk, jakim jest zarastanie przez roślinność drzewiastą. Miarą jest pokrycie powierzchni drzewami, wyrażone w%. Wlicza się tu zarówno spontaniczne naloty, jak i drzewa nasadzone w wyniku zalesień. Wskaźnik powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy. Jeżeli zarastanie drzewami jakichś fragmentów wrzosowiska jest tak silne, że grozi zanikiem siedliska, to powinno rzutować także na ocenę parametrów „powierzchnia” i „perspektywy ochrony”.
Gatunki obce geograficznie	Najczęściej: czeremcha amerykańska <i>Padus serotina</i> , przymiotno kanadyjskie <i>Conyza canadensis</i> , łubin trwały <i>Lupinus polyphyllus</i> , nawłóć późna <i>Solidago gigantea</i> ; niekiedy także inne. Wskaźnik negatywny wyrażający ewentualną obecność inwazyjnych gatunków obcych (neofitów). W ramach oceny wskaźnika należy podać wszystkie takie gatunki (wszystkie gatunki obce geograficznie, lokalnie zachowujące się inwazyjnie) i ich% pokrycia na transekcje. Wskaźnik powinien mieć charakter kardynalny. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 90% stanowisk stan był właściwy.
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Najczęściej: trzcinnik piaskowy <i>Calamagrostis epigejos</i> , jeżyny <i>Rubus</i> spp., gatunki ruderalne – choć w roli ekspansywnego apofita w kwietnym wrzosowisku obserwowano nawet ciemiężyk białokwiatowy <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> . Wskaźnik negatywny wyrażający ewentualną apofityzację. W ramach oceny wskaźnika należy podać wszystkie takie gatunki i ich% pokrycia na transekcje. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 75% stanowisk stan był właściwy.

Struktura populacji kluczowych gatunków	„Kluczowe gatunki” na użytek tego wskaźnika to wrzos zwyczajny <i>Calluna vulgaris</i>, a na wrzosowiskach mącznicowych – wrzos i mącznica lekarska <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>. Wskaźnik wyraża „kompletność” stadiów wiekowo-rozwojowych kluczowych gatunków strukturotwórczych, oceniany według opinii eksperta – stan właściwy to taki, w którym są obecne wszystkie stadia wiekowo-rozwojowe (osobniki juwenilne, dojrzałe, rozmnażające się generatywnie, senilne) a struktura populacji sugeruje jej ciągłość w czasie; stan niezadowolający to obecność różnych stadiów wiekowo-rozwojowych ale nie sugerująca pełnej trwałości populacji i procesów odnawiania się, stan zły – dominacja tylko stadiów senilnych, bez odnowienia kluczowych gatunków. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 50% stanowisk stan był właściwy.
Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane)	Fakultatywny wskaźnik umożliwiający wyrażenie dodatkowego aspektu stanu ochrony siedliska – jego zdolności do utrzymywania gatunków lokalnie typowych dla siedliska, a ważnych dla różnorodności biologicznej (chronionych, zagrożonych, rzadkich). Wybór uwzględnianych tu gatunków będzie zależał od lokalnej specyfiki obszaru. Takimi gatunkami mogą być np. widłak goździsty <i>Lycopodium clavatum</i>, lerk <i>Lullula arborea</i>, świergotek polny <i>Anthus campestris</i>, cietrzew <i>Tetrao tetrix</i>, modliszka <i>Mantis religiosa</i>, pająk poskocz krasny <i>Eresus cinaberinus</i>, inne unikatowe bezkręgowce lokalnie związane z wrzosowiskami. Wskaźnik stosować tylko, gdy są dostępne odpowiednie dane. Ma charakter pomocniczy.
Inne zniekształcenia	Np. zaśmiecenie, pozyskiwanie piasku, itp. Wskaźnik umożliwiający uwzględnienie niespecyficznych, ale występujących niekiedy zniekształceń. Za zniekształcenia nie należy uważać czynników utrzymujących wrzosowiska (np. śladów po miejscowych pożarach na poligonach). Ocenę należy obniżyć do U1 lub U2 (odpowiednio do skali, rozległości i natężenia), jeżeli zniekształcenia występowały. Wskaźnik powinien mieć charakter pomocniczy. By ocenić stan ochrony w obszarze jako właściwy, należałoby wymagać, by na co najmniej 90% stanowisk stan był właściwy.
Perspektywy ochrony	Oceniając „perspektywy ochrony siedliska w przyszłości”, należy zwrócić uwagę na następujące aspekty: • ciągłe istnienie czynnika utrzymującego wrzosowiska (np. funkcjonowanie poligonu wojskowego, wypas, powtarzające się okazjonalne pożary) lub determinującego ich dynamiczne powstawanie (pożary, gospodarka zrębową); • prowadzenie zabiegów ochrony czynnej; • obecność zalesień, których wzrost nieuchronnie spowoduje zniszczenie zalesionej części wrzosowiska; • procesy sukcesji, zarastanie drzewami; • strukturę populacji wrzosu i obecność procesów „odnawiania się” wrzosu; • ujęcie wrzosowisk w planie urządzenia lasu i programie ochrony przyrody (czy nie zaplanowano zalesień, pielęgnacji upraw posadzonych na wrzosowiskach; czy zaplanowano czynną ochronę wrzosowisk, jeżeli jest potrzebna?); • narażenie na neofityzację; • inne przewidywane formy presji.

Tab. 2. Waloryzacja parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 4030 – Suche wrzosowiska

Parametr/ Wskaźniki	Właściwy FV	Niezadowolający U1	Zły U2
Powierzchnia siedliska na stanowisku	Nie zmniejsza się, nie jest antropogenicznie pofragmentowana.	Wykazuje powolny trend spadkowy lub jest antropogenicznie pofragmentowana.	Wykazuje szybki trend spadkowy lub jest silnie antropogenicznie pofragmentowana.

Specyficzna struktura i funkcje			
Pokrycie wrzосу zwyczajnego <i>Calluna vulgaris</i> , (ewentualnie łączne wrzосу i mącznicy lekarskiej <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	>50%	30–50%	<30%
Pokrycie traw	<10%	10–30%	>30%
Zarośnięcie przez drzewa	<10%	10–30%	>30%
Gatunki obce geograficznie	Brak	Pojedyncze, <10%	>10%
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Brak	Pojedyncze, <10%	>10%
Struktura populacji kluczowych gatunków (wrzós zwyczajny <i>Calluna vulgaris</i> /wrzós i mącznica lekarska <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	Obecne i liczne wszystkie fazy rozwojowe – osobniki juwenilne, generatywne, senilne.	Wszystkie fazy rozwojowe obecne, ale osobniki juwenilne skąpo reprezentowane.	Brak osobników juwenilnych, objawy starzenia się populacji przy braku jej odnowienia.
Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane) np. widłak goździsty <i>Lycopodium clavatum</i> , lerkka- <i>Lullula arborea</i> , świergotek polny <i>Anthus campestris</i>)	Stan wszystkich gatunków właściwy (FV).	Stan niektórych gatunków niezadowolający (U1).	Stan niektórych gatunków zły (U2).
Inne zniekształcenia (zaśmiecenie, pozyskiwanie piasku, itp.)	Brak	Występują lecz mało znaczące	Silne
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1.	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1.	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2.
Perspektywy ochrony	Brak zagrożeń i negatywnych trendów. Zachowanie siedliska w stanie nie pogorszone w perspektywie 10–20 lat jest niemal pewne.	Zachowanie siedliska w stanie nie pogorszone w perspektywie 10–20 lat nie jest pewne, ale jest prawdopodobne, o ile uda się zapobiec istniejącym zagrożeniom.	Zachowanie siedliska w stanie nie pogorszone w perspektywie 10–20 lat będzie bardzo trudne: zaawansowane procesy recesji, silne negatywne trendy lub znaczne zagrożenia.
Ocena ogólna	Wszystkie trzy parametry ocenione na FV.	Co najmniej jeden z trzech parametrów oceniony na U1, brak U2.	Jeden lub więcej z trzech parametrów oceniony na U2.

Wskaźniki kardynalne

- Pokrycie wrzосу zwyczajnego *Calluna vulgaris* (ewentualnie łączne wrzосу i mącznicy lekarskiej *Arctostaphylos uva-ursi*)
- Zarośnięcie przez drzewa
- Gatunki obce geograficznie

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	4030 Suche wrzosowiska (<i>Calluno-Genistion</i> , <i>Pohlio-Callunion</i> , <i>Calluno-Arctostaphylon</i>)
Nazwa stanowiska	Duchny Młode I
Typ stanowiska	referencyjne
Zbiorowiska roślinne	<i>Calluno-Genistetum</i> odmiana subkontynentalna
Opis siedliska na stanowisku	Stanowisko zlokalizowane na byłym poligonie wojskowym. Powierzchnia siedliska jest znaczna, lecz na dużej części wydzielenia leśnego zauważalna jest sukcesja wtórna, pozostała część została zalesiona (głównie sosną i brzozą). Teren wyraźnie pofalowany o zmiennym kierunku ekspozycji. W obrębie stanowiska występują pojedyncze wyniesienia – wydmy, z których wiele porośnięte jest drzewami lub krzewami. Zbiorowisko jednorodne choć miejscowo występują jednogatunkowe agregacje trzcinika piaskowego <i>Calamagrostis epigejos</i> bądź z dominacją kostrzewy owczej <i>Festuca ovina</i> i dużym pokryciem <i>Rumex acetosella</i> (poza transektem). W dniu wizji wrzos zwyczajny <i>Calluna vulgaris</i> – początek pełni kwitnienia. Nie stwierdzono występowania janowca ciernistego <i>Genista germanica</i>, odnotowano obecność janowca barwierskiego <i>Genista tinctoria</i>. Struktura warstwy (c) wyraźnie dwuwarstwowa, wysokość (c): 10–50 cm. Wyższą warstwę tworzy janowiec, żarnowiec oraz wrzos, niższą, takie rośliny jak: szczaw polny <i>Rumex acetosella</i>, fiołek psi <i>Viola canina</i> i przetacznik leśny <i>Veronica officinalis</i>, turzycę wrzosowiskowa <i>Carex ericetorum</i>. Warstwa mszysła średnio rozwinięta, zdominowana przez rokiętnik pospolity <i>Pleurozium schreberi</i>.
Powierzchnia płatów siedliska	0,8 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	PLH200018 Czerwony Bór
Zarządzający terenem	Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Łomża
Współrzędne geograficzne	Początek transektu: 22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N Środek transektu: 22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N Koniec transektu: 22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N
Wymiary transektu	10x200 m
Wysokość n.p.m.	Minimalna wys. n.p.m. 138 m Maksymalna wys. n.p.m. 141 m
Nazwa obszaru	Czerwony Bór
Raport roczny – informacje podstawowe	
Rok	2011
Typ monitoringu	Zintegrowany
Koordynator	Biereżnoj Urszula
Dodatkowi koordynatorzy	

Zagrożenia	Sukcesja wtórna oraz sztuczne nasadzenia prowadzone przez jednostkę zarządzającą (LP).
Inne wartości przyrodnicze	Nie zaobserwowano
Monitoring jest wymagany	Tak
Uzasadnienie	Płat siedliska 4030 dobrze wykształcony, dość zróżnicowany gatunkowo; monitoring jest również wskazany w celu podjęcia właściwych działań ochronnych w momencie zbyt silnego zarastania przez gatunki drzewiaste i krzewy.
Wykonywane działania ochronne	Nie obserwowano, raczej brak
Proponowane wprowadzenie działań ochronnych	Usuwanie nalotu drzew i krzewów co kilka, kilkanaście lat; kontrolowane wypalanie mało powierzchniowe.
Data kontroli	26.08.2011
Uwagi	Zaniechać nowych sztucznych nasadzeń, obecnie ogromna część byłego poligonu została poddana pod zalesianie.

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środku, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N 141m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m², Nachylenie: 0, Ekspozycja: Zwarcie warstw: C – 75%, D – 5% Wysokość warstw: C – 50 cm, D – 2 cm Jednostka fitosocjologiczna: <i>Calluno-Genistetum</i> Warstwa C: <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> +, <i>Calluna vulgaris</i> 4, <i>Danthonia decumbens</i> r, <i>Festuca ovina</i> +, <i>Genista tinctoria</i> +, <i>Hieracium pilosella</i> +, <i>Hypericum perforatum</i> +, <i>Juniperus communis</i> r, <i>Rumex acetosella</i> +, <i>Sarothamnus scoparius</i> +, <i>Solidago virgaurea</i> +, <i>Thymus serpyllum</i> +, <i>Viola canina</i> + Warstwa D: <i>Pleurozium schreberi</i> 1
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środku, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N 140 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m², Nachylenie: 0, Ekspozycja: 0 Zwarcie warstw: B – 1%, C – 85%, D – 5% Wysokość warstw: B – 1,5 m, C – 50 cm, D – 2 cm Jednostka fitosocjologiczna: <i>Calluno-Genistetum</i> Warstwa B: <i>Pinus sylvestris</i> r Warstwa C: <i>Calluna vulgaris</i> 5, <i>Carex ericetorum</i> +, <i>Festuca ovina</i> +, <i>Genista tinctoria</i> +, <i>Jasione montana</i> r, <i>Rumex acetosella</i> +, <i>Sarothamnus scoparius</i> 1, <i>Viola canina</i> + Warstwa D: <i>Pleurozium schreberi</i> 1

Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środku, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c, d Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 22° 02' ...''E – 52° 59' ...''N 139 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 25 m², Nachylenie: 1, Ekspozycja: NW Zwarcie warstw: C – 80%, D – 5% Wysokość warstw: C – 50 cm, D – 2 cm Jednostka fitosocjologiczna: <i>Calluno-Genistetum</i> Warstwa C: <i>Agrostis capillaris</i> +, <i>Betula pendula</i> r, <i>Calamagrostis epigejos</i> r, <i>Calluna vulgaris</i> 4, <i>Festuca ovina</i> 1, <i>Genista tinctoria</i> +, <i>Jasione montana</i> r, <i>Pinus sylvestris</i> +, <i>Rumex acetosella</i> +, <i>Sarothamnus scoparius</i> 1, <i>Solidago virgaurea</i> r, <i>Vaccinium myrtillus</i> +, <i>V. vitis-idaea</i> +, <i>Veronica officinalis</i> + Warstwa D: <i>Pleurozium schreberi</i> 1

TRANSEKT			
Parametry/ Wskaźniki	Opis wskaźnika	Wartość parametru/ wskaźnika	Ocena parametru/ wskaźnika
Powierzchnia siedliska	Potencjalna powierzchnia siedliska jest znacznie większa. Zasięg występowania 4030 został ograniczony w wyniku sztucznych nasadzeń, głównie brzozy i sosny. Mniejsza część powierzchni uległa samoczynnemu zarośnięciu w wyniku zarzucenia użytkowania wojskowego-poligonowego.		U1
Specyficzna struktura i funkcje			FV
Pokrycie wrzосу zwyczajnego <i>Calluna vulgaris</i> , (ewentualnie łączne wrzосу i mącznicy lekarskiej <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	Procentowy udział powierzchni zajętej na transekcie przez wrzós zwyczajn <i>Calluna vulgaris</i> , (ewentualnie łączne wrzосу i mącznicy lekarskiej <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>).	Pokrycie na transekcie: wrzós 75–80%, mącznica 2%	FV
Pokrycie traw	Procentowy udział powierzchni zajętej na transekcie przez poszczególne gatunki traw.	<i>Festuca ovina</i> 5%, <i>Agrostis capillaris</i> 0,5%, <i>Calamagrostis epigejos</i> 2–3%.	FV
Zarośnięcie przez drzewa	Procentowy udział powierzchni zarastającej przez poszczególne gatunki drzew drzewami na transekcie.	<i>Pinus sylvestris</i> 3% wys. 1,5–2,5 m; <i>Betula pendula</i> 2%, wys. 5–8 m	FV
Gatunki obce geograficznie	Lista inwazyjnych gatunków obcych geograficznie (polska i łacińska nazwa); podać procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%).	Nie stwierdzono obecności gatunków obcych geograficznie.	FV
Ekspansywne gatunki rodzime (apofity)	Lista rodzimych gatunków ekspansywnych (polska i łacińska nazwa); podać procentowy udział powierzchni zajętej przez każdy gatunek na transekcie (z dokładnością do 10%).	Obecny trzcinnik piaskowy <i>Calamagrostis epigejos</i> ale w niewielkiej ilości; na tę chwilę nie stwarza zagrożenia dla monitorowanego siedliska.	FV
Struktura populacji kluczowych gatunków (wrzós zwyczajny <i>Calluna vulgaris</i> /wrzós i mącznica lekarska <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)	Stan faz rozwojowych populacji wrzósu zwyczajnego <i>Calluna vulgaris</i> i mącznicy lekarskiej <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> .	Obecne i liczne wszystkie fazy rozwojowe wrzósu i mącznicy; stan populacji stabilny.	FV

Stan kluczowych dla różnorodności biologicznej gatunków lokalnie typowych dla siedliska (wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane) np. widłak goździsty <i>Lycopodium clavatum</i> , lerka <i>Lullula arborea</i> , świergotek polny <i>Anthus campestris</i> .	Wskaźnik fakultatywny, stosować tylko, gdy są odpowiednie dane np. widłak goździsty <i>Lycopodium clavatum</i> , lerka <i>Lullula arborea</i> , świergotek polny <i>Anthus campestris</i> .	Brak danych	XX	
Perspektywy ochrony	Postępujący proces sukcesji wtórnej; nie podjęcie działań w dalszej perspektywie doprowadzi do degradacji siedliska 4030.		U1	
Ocena ogólna	Należy również podać udział procentowy powierzchni siedliska o różnym stanie zachowania na całym stanowisku (w stosunku do całkowitej powierzchni siedliska na stanowisku)	FV	–	U1
		U1	100%	
		U2	–	

Działalność człowieka				
Kod	Nazwa działalności	Intensywność	Wpływ	Opis
100	Uprawa	B	–	sztuczne nasadzenia na terenie popoligonowym
161	Zalesianie	B	–	duże powierzchnie byłego poligonu zostały już zalesione
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	sukcesja wtórna

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Większość elementów metodyki (w szczególności wskaźniki struktury i funkcji) może być zaadaptowana na potrzeby monitoringu wilgotnych wrzosowisk (4010).

5. Ochrona siedliska

Wrzosowiska na czynnych poligonach wojskowych zachowują się w dobrym stanie i nie wymagają ochrony czynnej. Natomiast problemem jest ochrona wrzosowisk na dawnych poligonach, tam gdzie zaprzestano ćwiczeń wojskowych. Niewątpliwie konieczne jest wówczas usuwanie drzew zarastających wrzosowisko. Zabieg ten musi być przy tym okresowo powtarzany. Samo usuwanie drzew zwykle nie wystarcza dla trwałego utrzymania wrzosowisk, do którego – przynajmniej w dłuższej perspektywie czasowej – niezbędny jest jeszcze czynnik stymulujący okresowe „odmładzanie” populacji wrzosu. Działania ochronne w tym zakresie mają na razie eksperymentalny charakter. Na wrzosowiskach dawnego poligonu Borne-Sulinowo próbuje się kwaterowego koszenia wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*. Przynosi to skutek w postaci „odmłodzenia” populacji wrzosu i utrzymania wrzosowiska, ale przynajmniej czasowo zubaża różnorodność gatunkową, dlatego zabieg ten nie powinien być powtarzany zbyt często. Wydaje się, że koszenie tej samej powierzchni powinno być ponawiane co około 7–10 lat, choć wymagałoby to jeszcze eksperymentalnego sprawdzenia.

Proponuje się także zastosowanie ekstensywnego wypasu owiec (np. kwietne wrzosowisko koło Krajnika) lub bydła (Wrzosowisko w Orzechowie na Lubelszczyźnie). Taka metoda utrzymywania wrzosowisk przez rozległy wypas jest dość powszechnie stosowana w Europie Zachodniej i zebrano już na ten temat wiele doświadczeń.

W Szkocji, Irlandii i Norwegii tradycyjną metodą utrzymywania wrzosowisk różnego typu jest kwaterowe wypalanie powierzchni 6–15 arów, co roku innych (to samo miejsce podlega wypaleniu co 8–10 lat). W rezultacie wrzosowiska pokrywające zbocza gór Szkocji mają charakterystyczny „łaciaty” wygląd. Mimo odmienności warunków klimatycznych, mozaikowe wypalanie sprawdziło się jako metoda czynnej ochrony wrzosowisk także w Holandii, Danii i Niemczech (np. rezerwat „Zschornoer Heide” w Brandenburgii, tuż przy granicy z Polską). Być może metodę tę należałoby rozważyć i wypróbować także na polskich obiektach.

Problemem, dotąd nierozwiązanym, jest powstrzymanie ekspansji trzcinnika piaskowego *Calamagrostis epigejos* (pojawiające się w planach ochrony propozycje to częste wykaszanie trzcinnika – co najmniej cztery pokosy rocznie przez trzy lata).

Problemem w ochronie wrzosowisk może być także depozycja związków azotu pochodzących z zanieczyszczeń powietrza, powodująca użyźnienie pierwotnie oligotroficznego siedliska. W Holandii, Danii i Wielkiej Brytanii podejmowane są wręcz próby odtwarzania zanikających wrzosowisk po zdarciu wierzchniej, użyźnionej warstwy gleby.

Podejmowane są próby powiązania wykonywania czynnej ochrony wrzosowisk (np. usuwania nalotów drzew) z wykorzystywaniem wrzosowiska jako „pastwiska pszczelego” (zgoda na wystawienie uli na wrzosowisku warunkowana jest wykonaniem przez pszczelarza pewnego zakresu działań ochronnych na rzecz wrzosowiska). Przykładem może być obszar Wrzosowiska Przemkowskiego, gdzie tak produkowany miód wrzosowy jest ważnym produktem regionalnym. W tym samym obszarze próbowano też powiązać ochronę wrzosowiska z kwaterowym pozyskiwaniem wrzosu jako materiału dekarckiego.

Oczywiście stałym elementem ochrony każdego wrzosowiska powinna być skrupulatna i skuteczna ochrona przed działaniami dewastacyjnymi – jak eksploatacja piasku lub składowanie śmieci.

Ochrona wrzosowisk występujących jako drobnopowierzchniowe płyty w krajobrazie borowym zwykle nie wymaga szczególnych działań, a tylko kontynuacji funkcjonowania dotychczasowych czynników, które ten krajobraz kształtują.

Ochrona wrzosowisk powinna brać pod uwagę związaną z nimi różnorodność biologiczną, a w szczególności unikatowe gatunki – często są to np. interesujące bezkręgowce lub ptaki (np. w Wielkiej Brytanii wypracowano szczegółowe zasady „utrzymywania wrzosowisk dla związanej z nimi fauny bezkręgowej”). Jednak ochrona samego biotopu i zapewnienie jego strukturalnego zróżnicowania (obecność miejsc z nagą glebą, zróżnicowana wiekowo populacja wrzosu z udziałem także senilnych kęp, obecność pojedynczych drzew i krzewów, zachowanie różnorodności florystycznej), a także unikanie działań, które mogłyby być szkodliwe dla poszczególnych gatunków (np. wykaszanie wrzosu w sezonie lęgowym ptaków gniazdujących na ziemi) powinno zapewnić także ochronę związanej z siedliskiem różnorodności.

Ochrona wrzosowisk powinna być skoncentrowana na ochronie ich wielkopowierzchniowych płatów. Trzeba liczyć się z potrzebą ochrony czynnej. Metody skutecz-

nej ochrony w polskich warunkach muszą być dopiero wypracowane, a przynajmniej dopracowane w szczegółach. Dotychczas podejmowane próby wciąż mają charakter eksperymentalny i ich szczegółowe rezultaty wymagają monitoringu. W możliwie dużym stopniu ochrona powinna naśladować czynniki, jakie wrzosowisko ukształtowały.

6. Literatura

- Bajdak T. 2011. Dokumentacja planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 „Wrzosowisko w Orzechowie” PLH060098. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Lublinie.
- Buglife – The Invertebrate Conservation Trust. Managing Priority Habitats for Invertebrates. <http://www.buglife.org.uk/conservation/adviceonmanagingbaphabitats>, dostęp 24 marca 2012.
- Bakker J. P., Bie S. De, Dallinga J. H., Tjaden P. and De Vries Y. 1983. Sheep-Grazing as a Management Tool for Heathland Conservation and Regeneration in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology* 20(2): 541–560.
- Gallet S., Rose F. 2001. Conservation of heathland by sheep grazing in Brittany (France): Importance of grazing period on dry and mesophilous heathlands. *Ecological Engineering* 17(4): 333–344.
- Global Fire Monitoring Center / Fire Ecology Research Group 2010. White Paper on Use of Prescribed Fire in Land Management, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia. Symposium on Fire Management in Cultural and Natural Landscapes, Nature Conservation and Forestry in Temperate-Boreal Eurasia, Freiburg, Germany, 25–27 January 2008.
- Joint Nature Conservation Committee 2009. Common standards monitoring guidance for lowland heathland. Version February 2009.
- Kujawa-Pawlaczyk J. 2004. Suche wrzosowiska (4030). W: J. Herbach (red.), Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, t. 3, s. 32–48.
- Kujawa-Pawlaczyk J., Pawlaczyk P. 2005. Ochrona wrzosowisk. W: D. Gwiazdowicz (red.), Ochrona przyrody w lasach. T. II. Ochrona szary roślinnej. Polskie Towarzystwo Leśne, Oddział Wielkopolski, s. 49–57.
- Natural England 2007. Impact of heathland restoration and re-creation techniques on soil characteristics and the historical environment. Natural England Research Report NERR010: 1–83.
- Natural England 2009. Proceedings of the 10th National Heathland Conference – Managing Heathlands in the Face of Climate Change. Natural England Commissioned Report NECR014: 1–114.
- Sřgaard B, Skov F., Ejrnřs R., Pihl S., Fredshavn J. R., Nielsen K. E., Clausen P., Laursen K., Bregnballe T., Madsen J., Baatrup-Pedersen A., Sřndergaard M., Lauridsen T. L., Aude E., Nygaard B., Mřller P., Riis-Nielsen T., Buttenschřn R. M. 2007. Criteria for favourable conservation status in Denmark Natural habitat types and species covered by the EEC Habitats Directive and birds covered by the EEC Birds Directive. NERI Technical Report No. 64: 1–92.
- Symes N, Day J. 2003. A Practical Guide to the Restoration and Management of Lowland Heathland (RSPB Management Guides).

Opracował: **Paweł Pawlaczyk**