

Anna Śliwińska-Wyrzychowska<sup>a</sup>,  
Paulina Książczyk<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Institut Chemii i Ochrony Środowiska, Akademia im. Jana Długosza,  
42-200 Częstochowa, Al. Armii Krajowej 13/15, e-mail: a.wyrzychowska@ajd.czyst.pl

<sup>b</sup>Studenckie Koło Naukowe Wydziału Matematyczno – Przyrodniczego,  
Akademia im. Jana Długosza, 42-200 Częstochowa, Al. Armii Krajowej 13/15

## **Występowanie i wielkość cenopopulacji widłaków *Lycopodium clavatum* L. oraz *Lycopodium annotinum* L. na terenie Nadleśnictwa Smardzewice (Sulejowski Park Krajobrazowy)**

**Streszczenie:** Celem badań było określenie występowania i wielkości cenopopulacji widłaków *Lycopodium clavatum* L. i *Lycopodium annotinum* L. na terenie Nadleśnictwa Smardzewice. Na tym obszarze przeważa bór świeży i bór mieszany świeży.

Stwierdzono, że cenopopulacje badanych widłaków rozwijają się, o czym świadczy zaobserwowanie większej ilości pędów żywych w porównaniu z ilością pędów martwych.

**Słowa kluczowe:** las gospodarczy, pędy, rezerwat

### **1. Wstęp. Przedmiot i cel badań**

Widłakowe zasługują na uwagę jako pozostałość wielkiej grupy roślin, żyjących w okresie karbońskim. Wszystkie gatunki widłaków występujące w Polsce objęte są ścisłą ochroną mającą na celu zabezpieczenie i utrzymanie dziko występujących populacji tych gatunków w ich środowisku [1]. Przeważająca część stanowisk widłaków zlokalizowana jest na terenie użytkowanych gospodarczo lasów. Oznacza to, iż poszczególne ich skupienia mogą ulec zniszczeniu podczas czynnego prowadzenia działań gospodarczych związanych z uprawą lasu. Widłak goździsty (*Lycopodium clavatum*) i jałowcowaty (*Lycopodium annotinum*) występują dość licznie na terenie całego kraju, ale stanowiska ich są zagrożone przez masowe pozyskiwanie ich pędów do celów ozdobnych [2]. Z tych względów konieczne jest przeprowadzanie okresowych waloryzacji poszczególnych stanowisk. Celem badań było określenie aktualnego stanu oraz wielkości populacji widłakowatych na terenie nadleśnictwa Smardzewice.

## 2. Obiekt i teren badań

Rodzaj widłakowatych obejmuje ok. 400 gatunków, z czego w Polsce występuje tylko 13: *Lycopodium alpinum*, *L. annotinum*, *L. clavatum*, *L. complanatum*, *L. innudatum*, *L. selago*, *L. tristachyum*, *Lycopodiella innudata*, *Diphasiastrum alpinum*, *D. complanatum*, *D. issleri*, *D. tristachyum*, *D. zeilleri* [3-6].

Dzisiejsze widłakowate to niewielkie rośliny zielne, dorastające do ok. 40 cm wysokości o pędach płozących się po ziemi. Mają one widlasto rozgałęzione pędy i korzenie. Pędy pokryte są drobnymi listkami. Wiosną, na końcach pędów wyrastają kłosa zarodnionośne. Kłosa zarodnionośne widłaka goździstego (zwykle podwójne) znajdują się na długiej, również widlasto rozgałęzionej szypułce. Kłosa widłaka jałowcowatego wyrastają pojedynczo i osadzone są wprost na gałązce. Widłaki mają zróżnicowany cykl rozwojowy, który może trwać od kilku do nawet dwudziestu lat. Mogą również rozmnażać się wegetatywnie, dzięki czemu ich populacje najczęściej tworzą zwarte płaty [7].

Obiektem badań były dwa gatunki widłaka: *Lycopodium clavatum* i *Lycopodium annotinum*. Badania zostały przeprowadzone na terenie położonego w północno-zachodniej części Wyżyny Małopolskiej Nadleśnictwa Smardzewice (województwo łódzkie). W podłożu przeważają tu utwory piaszczyste, piaski gliniaste, niekiedy z domieszką pyłu lub żwiru, na bazie których wykształcają się gleby bielcowe. Na terenie Nadleśnictwa dominującymi typami siedliskowymi są bór świeży i bór mieszany świeży. Stanowiska widłaków zlokalizowane były na terenie dwóch kompleksów leśnych. W lasach gospodarczych w okolicach Wiaderna (Leśnictwo Swolszewice) założono 9 powierzchni badawczych; zlokalizowane były w bezpośrednio ze sobą graniczących wydzieleniach:

- Oddział 124 - bór świeży, stanowiska nr 2, 14, 15, 16;
- Oddział 116 - bór mieszany świeży, stanowiska nr 10, 11, 12, 13;
- Oddział 117g - las mieszany świeży, stanowisko nr 1;

W Rezerwacie „Błogie” (Leśnictwo Małe Końskie) założono 7 powierzchni badawczych:

- Oddział 85d, g, h - las mieszany świeży, stanowiska nr R 3, R 4, R 5, R 6, R 7, R 8, R 9.

Typ siedliska określono na podstawie Operatów Leśnych Nadleśnictwa Smardzewice na lata 1999 – 2005 [8].

## 3. Metody badań

Badania zostały przeprowadzone w sezonie letnim 2005 roku, w miesiącach sierpniu i wrześniu. Założono powierzchnie badawcze,

obejmujące poszczególne płyty widłaka. Ze względu na zróżnicowaną wielkość płytów poszczególne powierzchnie miały rozmiary od 1 do 100 m<sup>2</sup>. Powierzchnie te podzielono na poletka podstawowe o wielkości 1 m<sup>2</sup> [9]. Następnie sporządzono mapy rozmieszczenia pędów widłaków [10, 11]. Dla każdego stanowiska sporządzono kartę dokumentacyjną dla rzadkich i ginących roślin. Oceniono procent pokrycia powierzchni badawczej przez nadziemne pędy widłaka, procent pędów wytwarzających kłosa zarodniośne oraz pędy martwe [12].

#### 4. Wyniki badań

Na terenie Nadleśnictwa Smardzewice, areal występowania widłaków goździstego i jałowcowatego ograniczony jest jedynie do dwóch obszarów, których jeden jest lasem gospodarczym, a na terenie drugiego utworzono rezerwat. Cały areal występowania tych gatunków na badanym obszarze objęty został 16 powierzchniami badawczymi (8 powierzchni badawczych z widłakiem goździstym i 8 z jałowcowatym). Obydwa gatunki występowały obok siebie zarówno na terenie rezerwatu jak i lasu gospodarczego. Widłak goździsty tworzył płyty o wielkości od 0,6 do 25,6 m<sup>2</sup> (Tabela 1). Widłak jałowcowaty tworzył znacznie mniejsze płyty od 0,1 do 7 m<sup>2</sup> (Tabela 2).

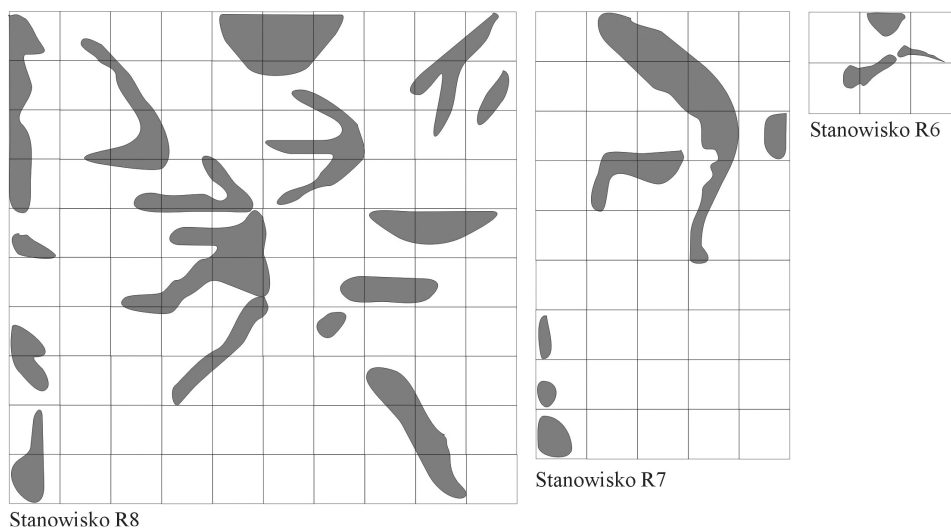
**Tabela 1.** Zróżnicowanie wielkości badanych stanowisk widłaka goździstego (*Lycopodium clavatum*). Stanowiska zlokalizowane na terenie rezerwatu zaznaczono pogrubioną czcionką.

Stanowisko nr	Pokrycie widłaka [%]	W tym		Wielkość powierzchni badawczej [m <sup>2</sup> ]	Pokrycie widłaka w przeliczeniu na [m <sup>2</sup> ]
		Pędy zamierające [%]	Pędy z kłosami zarodniośnymi [%]		
<b>R 8</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>20,0</b>
<b>R 7</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>4,0</b>
<b>R 6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0,6</b>
1	40	20	40	64	25,6
15	30	10	40	49	14,7
14	30	10	30	35	10,5
16	30	10	5	24	7,2
2	20	5	0	9	1,8

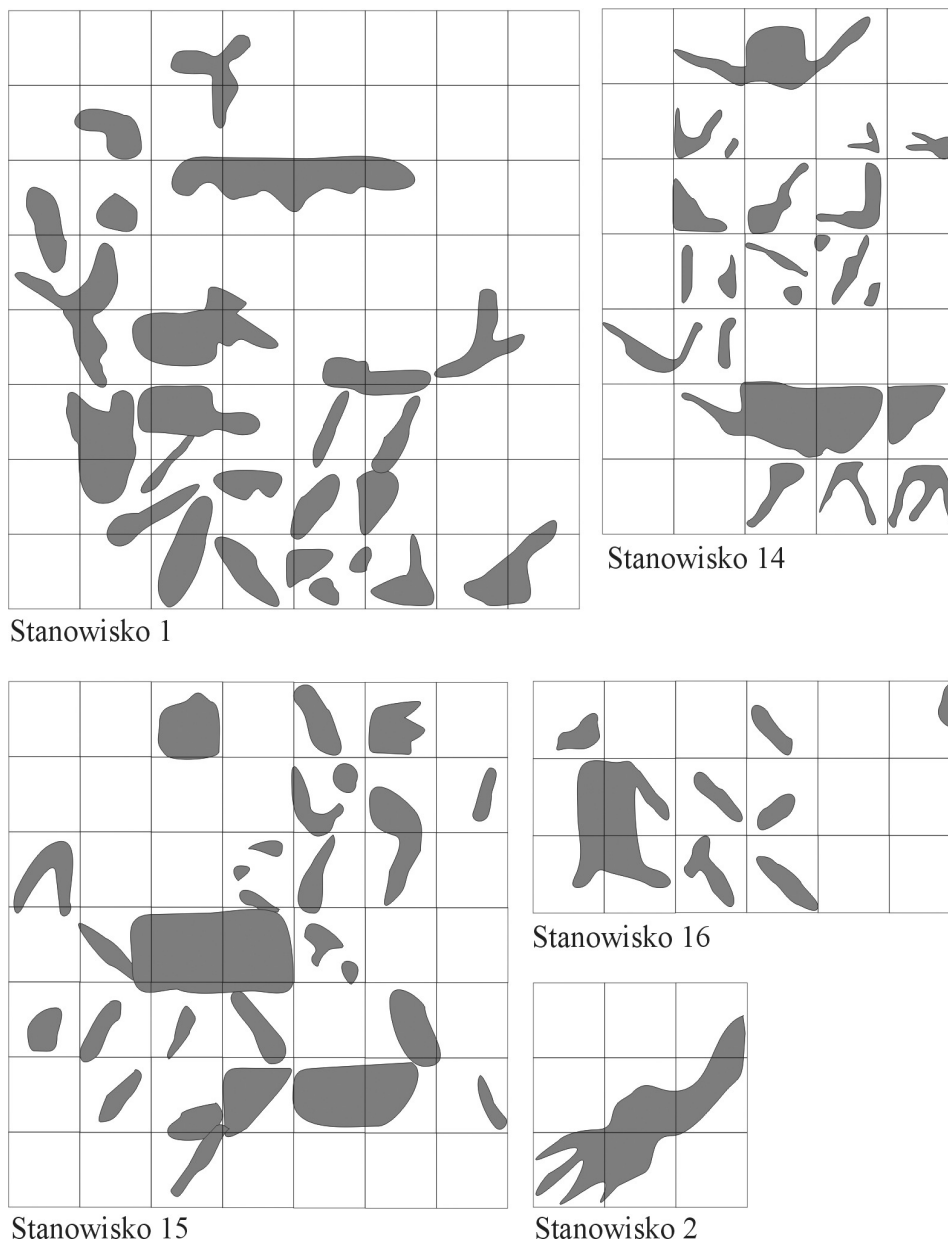
**Tabela 2.** Zróżnicowanie wielkości badanych stanowisk widłaka jałowcowatego (*Lycopodium annotinum*). Stanowiska zlokalizowane na terenie rezerwatu zaznaczono pogrubioną czcionką.

Stanowisko nr	Pokrycie widłaka [%]	W tym		Wielkość powierzchni badawczej [m <sup>2</sup> ]	Pokrycie widłaka w przeliczeniu na [m <sup>2</sup> ]
		Pędy zamierające [%]	Pędy z kłosami zarodnionośnymi [%]		
<b>R 9</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>7,0</b>
<b>R 3</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>1,8</b>
<b>R 4</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0,6</b>
<b>R 5</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0,6</b>
12	20	1	0	1	0,2
10	15	20	0	6	0,9
11	10	5	0	4	0,4
13	10	0	0	1	0,1

Wielkość stanowisk widłaków na terenie lasu gospodarczego i rezerwatu jest zbliżona. Pędy widłaka goździstego na terenie rezerwatu tworzą bardziej zwarte skupienia (Rysunek 1) niż w lesie gospodarczym (Rysunek 2).

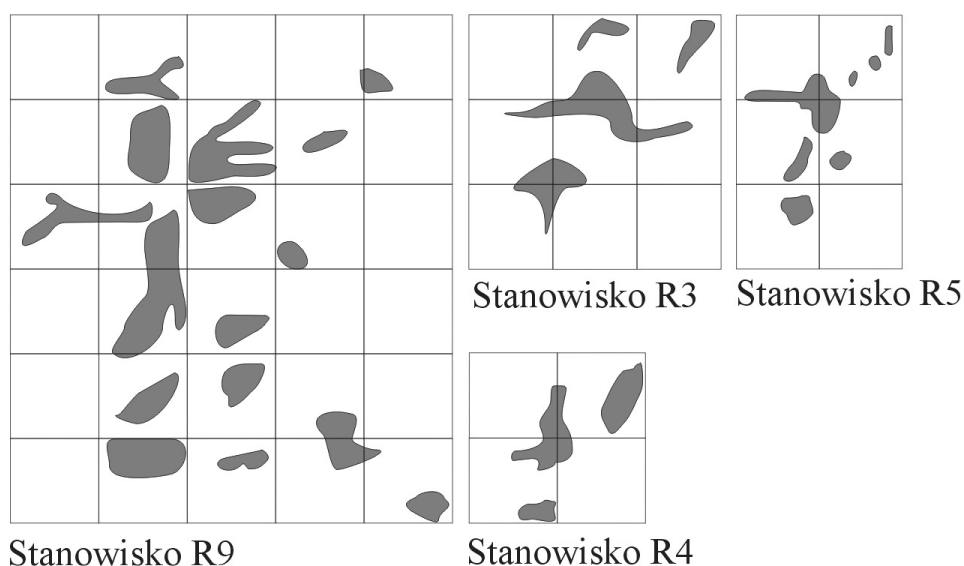


**Rysunek 1.** Struktura przestrzenna *Lycopodium clavatum* na stanowiskach R6, R7, R8 (Rezerwat Błogie, Leśnictwo Małe Końskie). Podstawowe poletko badawcze to kwadrat o boku 1m.



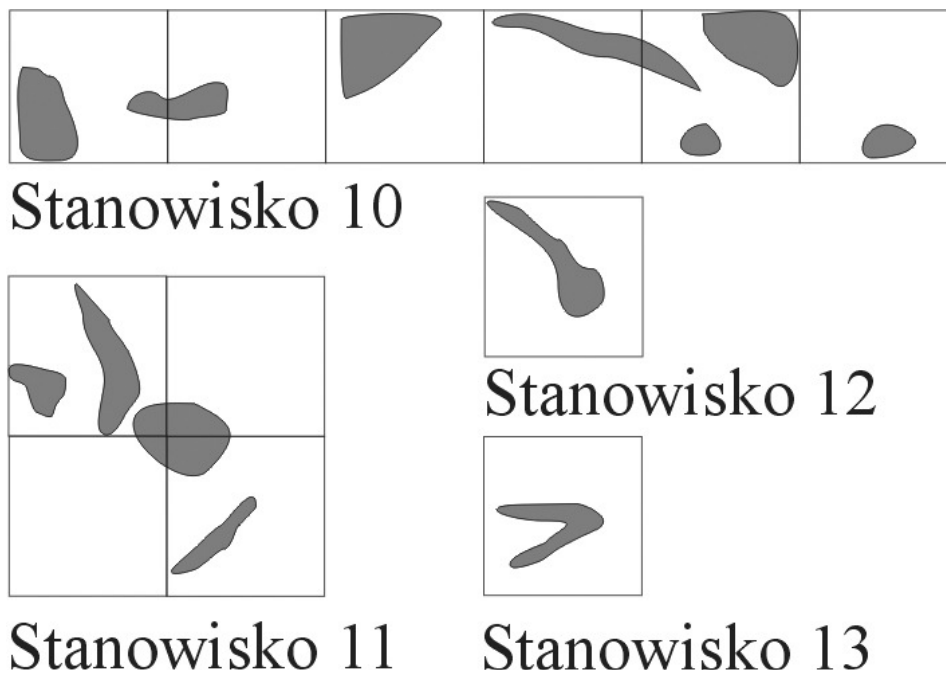
**Rysunek 2.** Struktura przestrzenna *Lycopodium clavatum* na stanowiskach 1, 2, 14, 15, 16 (las gospodarczy, Leśnictwo Swolszewice). Podstawowe poletko badawcze to kwadrat o boku 1m.

Na powierzchniach badawczych zlokalizowanych na terenie lasów gospodarczych pomiędzy dość dużymi zwartymi skupieniami pojawiają się dodatkowo drobne skupienia jego pędów. Tego typu różnic nie zaobserwowano w przypadku skupień widłaka jałowcowatego występujących na terenie rezerwatu w porównaniu do tych, które rosły na terenie lasu gospodarczego (Rysunki 3 i 4). Należy jednak podkreślić, iż w obrębie wszystkich 4 badanych cenopopulacji obu widłaków nie tworzą one zwartych płatów, ale wykazują strukturę mozaikową, na którą składa się znaczna liczba mniejszych skupień pędów widłaków.



**Rysunek 3.** Struktura przestrzenna *Lycopodium annotinum* na stanowiskach R3, R4, R5, R9 (Rezerwat Błogie, Leśnictwo Małe Końskie). Podstawowe poletko badawcze to kwadrat o boku 1m.

W przypadku widłaka goździstego, udział pędów z kłosami zarodniośnymi jest znacznie większy na stanowiskach zlokalizowanych w lesie gospodarczym niż w rezerwacie. Spośród przebadanych 8 stanowisk na dwóch nie odnaleziono kłosów zarodniośnych (stanowisko 2 w lesie gospodarczym i stanowisko R6 w rezerwacie). Najwięcej pędów z kłosami zarodniośnymi tego widłaka (30-40%) zanotowano na stanowiskach 1, 14, 15 (Tabela 1). Znalaziono tylko jedno stanowisko (powierzchnia badawcza R9 w rezerwacie) widłaka jałowcowatego z kłosami zarodniośnymi (Tabela 2).



**Rysunek 4.** Struktura przestrzenna *Lycopodium annotinum* na stanowiskach 10, 11, 12, 13 (las gospodarczy, Leśnictwo Swolszewice). Podstawowe poletko badawcze to kwadrat o boku 1m.

Na większości badanych stanowisk obecne są martwe pędy widłaka goździstego. Jedynie na powierzchni R6 (rezerwat) nie znaleziono martwych pędów tego widłaka (Tab. 1). Spośród przebadanych stanowisk widłaka jałowcowatego, tylko na jednym z nich (powierzchnia badawcza 13 w lesie gospodarczym) nie zanotowano występowania zamierających pędów widłaka. Na żadnym ze stanowisk obydwu widłaków martwe pędy nie stanowią więcej niż 20% wszystkich pędów danego widłaka.

## 5. Dyskusja

Według danych uzyskanych w siedzibie Nadleśnictwa Smardzewice na terenie Rezerwatu „Błogie” miały znajdować się stanowiska czterech gatunków widłaków: goździstego, jałowcowatego, wrońca oraz widlicza spłaszczonego. Niestety mimo usilnych poszukiwań udało się potwierdzić występowanie jedynie widłaka goździstego i jałowcowatego. Na terenie Leśnictwa Twarda, podawanego jako miejsce występowania widłaków, w oddziałach 264 i 19 c, nie udało się odnaleźć żadnego stanowiska widłaków. Jako sukces za to można uznać znalezienie widłaka goździstego i jałowcowatego w oddziale 116, na

terenie lasu gospodarczego w okolicach Wiaderna (Leśnictwo Swolszewice). Do tej pory brak było informacji o obecności widłaków na terenie tego leśnictwa.

Przebadane przez nas stanowiska widłaka goździstego i jałowcowatego charakteryzują się drobnopłatową strukturą rozmieszczenia pędów. Niewielkie skupienia pionowych pędów widłaka oddzielone są od siebie niezajętymi przez nie przestrzeniami. W przeciwieństwie do nich populacja *L. clavatum* badana przez Juchacz, Lembicz, Zątek [11] tworzyła jeden zwarty płat. Druga badana przez te autorki populacja widłaka (*L. annotinum*) wykazywała większy stopień rozczłonkowania w stosunku do pierwszej. Składała się ona z większej liczby płatów o nieregularnych kształtach. Mimo tego rozdrobnienia budujące ją płaty mają znacznie większą powierzchnię niż płaty budujące cenopopulacji badane przez nas.

Zróżnicowanie ilości martwych pędów pomiędzy poszczególnymi stanowiskami widłaków nie jest duże (od 0-20%). Większy udział pędów martwych na stanowiskach widłaka nie musi wskazywać na pogarszanie się jego kondycji czy też zagrożenie jego bytu. Występowanie martwych pędów widłaka na badanych powierzchniach może wynikać z konstytucji widłaka, a dokładnie z wieku polikormonu jako całości. Czas trwania poszczególnych modułów widłaków jest ograniczony. Przybliżony czas, po którym zamierają pędy widłaka jałowcowatego określono na 12 lat w przypadku pędów pionowych i 20 lat w przypadku pędów poziomych [13, 14]. Niestety nie dysponujemy takimi danymi, jeśli chodzi o widłaka goździstego. Można przyjąć roboczą hipotezę, iż wielkość stanowiska widłaka może pośrednio wskazywać na jego wiek. Do osiągnięcia przez polikormon dużych rozmiarów, poza sprzyjającymi warunkami siedliskowymi, jest potrzebny duży upływ czasu. Teoretycznie w identycznych warunkach siedliskowych starszy polikormon będzie zajmował większą powierzchnię.

Istnieją metody określania przybliżonego wieku polikormonu poprzez liczenie jego rozgałęzień. Na pojedynczym poziomym pędzie odgałęzienia pionowe są wytwarzane w tempie ok. 1 na rok [13, 14]. W niniejszych badaniach nie analizowano tego zagadnienia a zatem nie dysponujemy bezpośrednimi dowodami, które potwierdziłyby hipotezę, iż większy udział zamierających pędów na stanowiskach o większej powierzchni wynika z większego wieku polikormonu. Niemniej jednak zarówno w przypadku widłaka jałowcowatego jak i goździstego stanowiska, na których nie zaobserwowano obecności martwych pędów, były najmniejsze spośród wszystkich przebadanych. Juchacz, Lembicz, Zątek [11] wskazują, iż niepokojącym faktem może być występowanie płatów widłaka goździstego o powierzchni ponad 2m<sup>2</sup>, w których zamierają wszystkie pędy. Zaznaczają jednak, iż nawet w przypadku wystąpienia takiego zjawiska, przed wyciągnięciem ostatecznych wniosków konieczne jest powtórzenie badań w następnych latach.



## 6. Podsumowanie

Na terenie Nadleśnictwa Smardzewice widłak goździsty i widłak jałowcowaty tworzą zaledwie po dwie cenopopulacje. W obrębie cenopopulacji poszczególne stanowiska widłaków nie są zbyt duże. Wielkość większości płatów *L. annotinum* nie przekracza 1m<sup>2</sup>. Wielkość płatów *L. clavatum* jest znacznie większa i wykazuje dużo większe zróżnicowanie rozmiarów. Stanowiska widłaka jałowcowatego są zwykle mniejsze niż stanowiska widłaka goździstego. Widłaki na wszystkich zlokalizowanych stanowiskach są w dobrym stanie. Są to cenopopulacje rozwijające się, o czym świadczy przewaga pędów żywych nad martwymi. W przypadku widłaka goździstego świadczy o tym dodatkowo obecność kłosów zarodnikowych wskazujących na realizowanie przez widłaka procesu rozmnażania bezpłciowego.

## 7. Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 roku w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1764)
2. Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z., Flora Polski. Atlas Roślin Chronionych, Wydawnictwo Mulico, Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2003
3. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. 2007-05-20
4. <http://bobas.ib-pan.krakow.pl/cgi/foxweb.exe/czek/gatdframe?rodz=Lycopodiella>
5. <http://bobas.ib-pan.krakow.pl/cgi/foxweb.exe/czek/gatdframe?rodz=Lycopodium>
6. <http://bobas.ib-pan.krakow.pl/cgi/foxweb.exe/czek/gatdframe?rodz=Diphasiastrum>
7. Grochowski W., Chrońmy widłaki. PWN Warszawa 1956, s. 95
8. Operaty leśne Nadleśnictwa Smardzewice na lata 1999-2005
9. Falińska K., Przewodnik do badań biologii populacji roślin, Vademecum Geobotanicum, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
10. Marczevska B., Struktura populacyjna wybranych gatunków chronionych województwa łódzkiego. Manuskrypt pracy magisterskiej, Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska AJD, Częstochowa 2005
11. Juchacz A., Lembicz M., Zątek W., Stan populacji *L. clavatum* i *L. annotinum* w Wielkopolskim Parku Narodowym w latach 1992-1993, Prace i materiały Muzeum im. Prof. W. Szafera, 1993, 71-76
12. Łukasiewicz A., Metodyka pracy nad zachowaniem gatunków rzadkich i ginących, stosowana w ogrodzie botanicznym UAM w Poznaniu., *Wiadomości Botaniczne*, 1984, **28**, 165
13. Callaghan T. V., Headley A. D., Svensson B. M., Lixian Li., Lee J., Lindley D. K., Modular growth and function in the vascular cryptogam *Lycopodium annotinum*, *Proc. R. Soc. Lond.*, 1986, **B228**, 195
14. Callaghan T.V., Svensson B.M., Headley A., The modular growth of *Lycopodium annotinum*, *Fern Gaz.*, 1986, **13**, 65

Anna Śliwińska-Wyrzychowska<sup>a</sup>,  
Paulina Książczyk<sup>b</sup>

**The occurrence and size of cenopopulations of lycopods  
*Lycopodium clavatum* L. and *Lycopodium annotinum* L.  
on the Smardzewice Forest Division terrain (Sulejów  
Landscape Park)**

**Abstract:** The aim of the work was to investigate the occurrence and size of cenopopulations of lycopods *Lycopodium clavatum* L. and *Lycopodium annotinum* L. on the Smardzewice Forest Division area. On this terrain fresh coniferous forest and mixed fresh coniferous forest are predominant.

It was found that the cenopopulations of investigated lycopods are developing; this fact was confirmed by observation that the number of living shoots exceeds that of dead ones.

**Keywords:** reserve, shoots, timber forest