

NATALIA RATAJCZYK, AGNIESZKA WOLAŃSKA-KAMIŃSKA, IZABELA ZAJĄC

## Dynamika roślinności rezerwatów Doliska i Zimna Woda (Nadleśnictwo Rogów) na przestrzeni 50 lat

Vegetation dynamics in Doliska and Zimna Woda nature reserves (Rogów Forest District) over 50 years

### ABSTRACT

Ratajczyk N., Wolańska-Kamińska A., Zajac I. 2014. Dynamika roślinności rezerwatów Doliska i Zimna Woda (Nadleśnictwo Rogów) na przestrzeni 50 lat. Sylwan 158 (6): 473-480.

The paper presents the changes in vascular plants vegetation of Doliska and Zimna Woda nature reserves (central Poland). In 1960s *Pino-Quercetum* forest was noted at both reserves. Nowadays, it evolved into an oak-lime-hornbeam forest *Tilio-Carpinetum betuli*. The gradual replacement of Scots pine and other coniferous species into broad-leaved species is observed. Additionally, flora synanthropization and encroachment of invasive alien species (e.g. *Impatiens parviflora*) into the reserves was found.

### KEY WORDS

oak-lime-hornbeam forest, regeneration, nature conservation, invasive species

### ADDRESSES

Natalia Ratajczyk – e-mail: nataliat@biol.uni.lodz.pl

Agnieszka Wolańska-Kamińska, Izabela Zajac

Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin; Uniwersytet Łódzki; ul. Banacha 1/3; 90-237 Łódź

### Wstęp

Rezerваты przyrody są jedną z najstarszych form ochrony realizowanych w Polsce. W zależności od postawionego celu prowadzi się w nich ochronę ścisłą, częściową lub krajobrazową. W pierwszym przypadku służy ona ochronie naturalnych procesów sukcesyjnych, w drugim ochronie określonego stanu przyrody [Olaczek i in. 1996]. Spośród 1469 rezerwatów przyrody powołanych w Polsce do końca 2011 roku blisko połowę (722) stanowią rezerваты leśne [Ochrona... 2012]. Chronione są w nich niekiedy jedyne lub najlepiej zachowane typy lasów.

W 1954 roku na terenie Nadleśnictwa Rogów w województwie łódzkim powołano 5 rezerwatów przyrody: Zimna Woda, Doliska, Popień, Bukowiec i Górki. Nieformalna ochrona dwóch pierwszych obiektów, prowadzona dzięki inicjatywie profesorów SGGW i służb leśnych, wiąże się z powstaniem leśnego ośrodka doświadczalnego w Rogowie w 1919 roku. W czasach międzywojennych Niedziałkowski [1929] podkreślał konieczność ochrony najcenniejszych fragmentów lasów Rogowskich. Wskazywał wśród nich m.in. Doliska z różnoletnią, liczącą do 150 lat *Abies alba* stanowiącą domieszkę w drzewostanie świerkowo-sosnowym oraz Zimną Wodę z ocalałym fragmentem starodrzewu sosnowego i dębowego (*Quercus petraea*) w wieku około 150 lat. Przez kolejne lata oba obiekty były przedmiotem zainteresowania leśników i przyrodników [Zaręba 1968, 1993].

Dzięki dobrze opisanemu stanowi wyjściowemu, planom ochrony oraz dokumentacji leśnej, a przede wszystkim dzięki długiej historii funkcjonowania rezerwatów Zimna Woda i Doliska, możliwe jest śledzenie zmian zachodzących w ekosystemach leśnych poddanych

ochronie. Celem badań jest ocena dynamiki roślinności w rezerwach Doliska i Zimna Woda na przestrzeni 50 lat.

## Materiały i metody

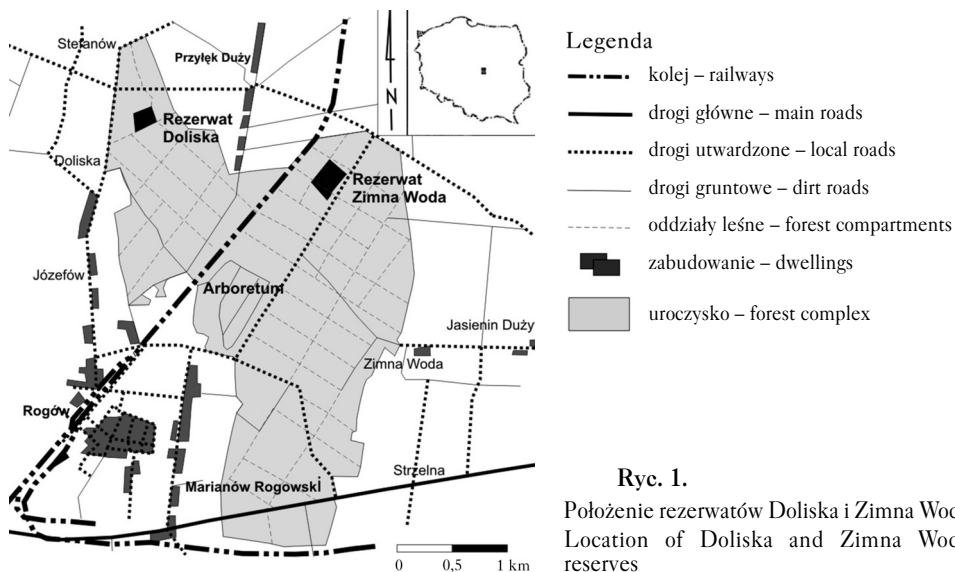
Rezerwy Zimna Woda i Doliska leżą w centralnej części Polski w nadleśnictwie Rogów (ryc. 1). Zimna Woda obejmuje wydzielienia 128c i 129b o łącznej powierzchni 5,58 ha. Główny przedmiot ochrony stanowi tam starodrzew dębowy (z *Quercus petraea*) i sosnowy. Rezerwat Doliska obejmuje wydzielenie 82c o powierzchni 3,1 ha. Przedmiot ochrony stanowi w nim jodła poza granicą zasięgu.

Badania prowadzono w sezonie wegetacyjnym 2010 metodą marszrutową. Wykonano spis florystyczny dla obu rezerwatów oraz zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta [1964] w liczbie 6 w rezerwacie Doliska i 5 w rezerwacie Zimna Woda. Porównano je z danymi historycznymi [Plan... 1994a, b]. Nazwy łacińskie przyjęto zgodnie z opracowaniem Mirka i in. [2002].

Podobieństwo flory rezerwatów w poszczególnych okresach badawczych określono współczynnikiem podobieństwa Jaccarda przy użyciu programu MVSP wersja 3.2. Przynależność do grup geograficzno-historycznych podano za Chmielem [2006]. Wskaźniki naturalności flory i synantropizacji właściwej obliczono na podstawie opracowania Jackowiaka [1990]. W celu określenia spektrum ekologicznego występujących gatunków roślin, jak i zmian warunków siedliskowych, użyto średnich wartości liczb (wskaźników) ekologicznych roślin naczyniowych [Zarzycki i in. 2002]. Analizie poddano zmiany wskaźnika światła (L), wilgotności (M), żyzności (Tr) i kwasowości (R). Wartości średnie liczb ekologicznych wyliczono za pomocą średniej arytmetycznej. Istotność statystyczna otrzymanych różnic została sprawdzona za pomocą testu Kruskala-Wallisa, przy  $p < 0,05$ , w programie Statistica 10.

## Wyniki

Łączna liczba gatunków roślin naczyniowych omawianych rezerwatów wynosi obecnie 55, przy czym na terenie Dolisk odnotowano obecność 36, a w Zimnej Wodzie 44 z nich. W porównaniu z wcześniejszymi danymi liczba ta zmieniła się w Doliskach, gdzie w roku 1965 opisywano 44



gatunki roślin naczyniowych a w 1994 – 47. Liczba gatunków rezerwatu Zimna Woda na przestrzeni 45 lat nie zmieniła się. We florze rezerwatów dominują gatunki rodzime. Stanowią one ponad 97% flory badanych obiektów. W roku 2010 odnotowano tylko jeden gatunek obcy (kenofit) w obu rezerwach – *Impatiens parviflora*. Jest to gatunek nowy, nieopisywany wcześniej ani w Doliskach, ani w Zimnej Wodzie. Dodatkowo w badanych rezerwach nie stwierdzono żadnego gatunku należącego do archeofitów. Analiza wskaźnika naturalności flory wykazała, że w porównaniu z badaniami z lat ubiegłych zmienił on swoją wartość w obu omawianych rezerwach. W 1965 roku wynosił on 64,10 w Doliskach oraz 70,73 w Zimnej Wodzie, natomiast w 2010 odpowiednio: 55,88 i 61,90. Wskaźnik synantropizacji ogólnej wzrósł, przy czym w Doliskach w 1965 roku wynosił on 12,82, w Zimnej Wodzie 12,20, zaś w roku 2010 w pierwszym rezerwacie 14,71, a w drugim 16,67. Analiza ekologicznych liczb wskaźnikowych dla obu rezerwatów w trzech przedziałach czasowych dowodzi, że zmiany trofii, wilgotności, światła i kwasowości nie są duże. W przypadku wskaźnika świetlnego, zarówno w rezerwacie Doliska, jak i Zimna Woda, notuje się nieznaczny spadek liczby gatunków preferujących wyższe natężenie promieniowania słonecznego (tab. 1). W obydwu rezerwach obserwuje się również nieznaczny wzrost wskaźników: świetlnego, troficznego i pH podłoża. Istotnie statystycznie różnice wykazano jedynie w przypadku wskaźnika troficznego.

W badanych rezerwach stwierdzono obecnie grąd typowy *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* Tracz. 1962 (w rezerwacie Doliska w odmianie z jodłą). W latach 60. w obu obiektach opisywano zbiorowisko *Pino-Quercetum*, zaś w latach 90. *Tilio-Carpinetum abietosum* w Doliskach i *Tilio-Carpinetum calamagrostietum* w Zimnej Wodzie. Obecnie najczęściej stwierdzonych w obu rezerwach gatunków należy do klasy *Quercio-Fagetea* – łącznie 19 (tab. 2). Wśród nich 10 odnotowano w rezerwacie Doliska, a 17 w Zimnej Wodzie. W porównaniu z latami 1965 i 1994 jest to nadal najliczniej reprezentowana klasa fitosocjologiczna. Przy czym w rezerwacie Doliska liczba gatunków z klasy *Quercio-Fagetea* zwiększyła się w okresie 1965-1994 z 8 na 12. W 2010 roku odnotowano mniejszą liczbę gatunków grądowych, ale zwiększyło się ich pokrycie i stałość. W rezerwacie Zimna Woda liczba gatunków reprezentujących klasę *Quercio-Fagetea* w porównywanych okresach czasowych rosła (12 w 1965 roku, 14 w 1994). Gatunki należące do klasy *Vaccinio-Piceetea* reprezentowane są w liczbie 5 zarówno w Doliskach, jak i w Zimnej Wodzie. W porównaniu z latami 1965 i 1994 ich liczba w obu rezerwach zmniejszyła się. W roku 1965 w Doliskach było ich 11, a w 1994 – 6.

Tabela 1.

Średnia ( $\pm$ odchylenie standardowe) wartość wskaźników ekologicznych w rezerwach Doliska i Zimna Woda w latach 1965, 1994 i 2010

Mean ( $\pm$ standard deviation) values of ecological indicators of Doliska and Zimna Woda nature reserves in years 1965, 1994 and 2010

Wskaźnik	1965	1994	2010	2010 vs. 1965
Rezerwat Doliska				
Światła	3,14 $\pm$ 0,84	3,12 $\pm$ 0,82	2,87 $\pm$ 0,86	-0,27
Wilgotności	3,09 $\pm$ 0,40	3,13 $\pm$ 0,39	3,26 $\pm$ 0,37	0,17
Troficzny	2,97 $\pm$ 0,50	3,21 $\pm$ 0,53	3,29 $\pm$ 0,49	0,32*
Kwasowości	3,20 $\pm$ 0,58	3,46 $\pm$ 0,67	3,51 $\pm$ 0,57	0,31
Rezerwat Zimna Woda				
Światła	3,05 $\pm$ 0,75	3,07 $\pm$ 0,76	2,87 $\pm$ 0,83	-0,18
Wilgotności	2,97 $\pm$ 0,41	3,07 $\pm$ 0,40	3,16 $\pm$ 0,46	0,19
Troficzny	3,00 $\pm$ 0,54	3,20 $\pm$ 0,48	3,26 $\pm$ 0,64	0,26*
Kwasowości	3,36 $\pm$ 0,65	3,50 $\pm$ 0,65	3,50 $\pm$ 0,68	0,14

\* istotne przy  $p < 0,05$ ; significant at  $p < 0,05$

Tabela 2.

Wskaźnik pokrycia (1) i stałość (2) gatunków z klas *Quercio-Fagetea* i *Vaccinio-Piceeta* w rezerwatach Doliska (D) i Zimna Woda (Z) w latach 1965, 1994 i 2010

Cover index (1) and constancy (2) of species from *Quercio-Fagetea* and *Vaccinio-Piceeta* classes in Doliska (D) and Zimna Woda (Z) nature reserves in 1965, 1994 and 2010

	D1965		D1994		D2010		Z1965		Z1994		Z2010	
Liczba zdjęć fitosocjologicznych	2		5		6		5		7		5	
Średnia liczba gatunków	34,5		26,8		23,6		30,6		26,3		25,8	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Ch.Cl. & D.Cl. <i>Quercio-Fagetea</i>												
<i>Carpinus betulus</i> a2	2	V	2	V	2	IV	2	V	2	IV	3	V
<i>Carpinus betulus</i> b	2	V	2	V	3	V	.		2	III	2	V
<i>Carpinus betulus</i> c	+	III	1	V	1	III	.		+	V	1	V
<i>Corylus avellana</i> b	.		.		.		2	V	3	IV	2	V
<i>Corylus avellana</i> c	.		+	II	.		.		+	III	+	II
<i>Frangula alnus</i> b	+	III	1	III	1	III	+	V	1	IV	1	IV
<i>Frangula alnus</i> c	.		+	II	+	II	.		+	III	1	III
<i>Fagus sylvatica</i> a2	.		1	II	+	I	.		2	III	1	II
<i>Fagus sylvatica</i> b	+	V	.		.		.		+	II	+	I
<i>Fagus sylvatica</i> c	.		.		.		.		+	II	+	I
<i>Eunymus verrucosus</i> c	.		.		.		+	III	+	II	.	
<i>Fraxinus excelsior</i> c	.		.		.		.		+	IV	.	
<i>Malus</i> sp. b	.		.		.		+	III	.		.	
<i>Anemone nemorosa</i>	1	V	3	V	4	V	3	V	4	V	3	V
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	III	+	III	+	IV	.		+	II	+	II
<i>Viola riviniana</i>	+	III	.		+	II	.		1	V	1	IV
<i>Melica nutans</i>	.		+	II	1	II	1	V	+	IV	2	IV
<i>Milium effusum</i>	+	V	+	III	1	III	.		.		2	V
<i>Poa nemoralis</i>	.		+	II	.		+	III	+	III	2	IV
<i>Galium schultesii</i>	.		.		.		+	V	1	IV	2	IV
<i>Carex digitata</i>	1	V	+	II	+	II	.		.		.	
<i>Hepatica nobilis</i>	.		.		.		+	III	+	III	+	III
<i>Scrophularia nodosa</i>	.		+	II	.		.		+	III	.	
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.		.		+	II	.		.		1	IV
<i>Stellaria holostea</i>	.		.		.		+	II	.		1	II
<i>Stellaria nemorum</i>	.		+	II	.		.		.		+	I
<i>Viola reichenbachiana</i>	.		.		.		+	II	.		+	II
<i>Lilium martagon</i>	.		.		.		.		.		+	I
Ch.Cl. & D.Cl. <i>Vaccinio-Piceeta</i>												
<i>Abies alba</i> a1	1	III	2	IV	2	II	.		.		.	
<i>Abies alba</i> a2	2	V	2	III	2		1	II	1	III	.	
<i>Abies alba</i> b	2	V	2	V	2	IV	1	III	2	V	1	III
<i>Abies alba</i> c	.		1	V	2	IV	.		+	III	.	
<i>Pinus sylvestris</i> a1	4	V	2	V	2	IV	2	V	2	IV	.	
<i>Pinus sylvestris</i> a2	.		.		.		1	III	+	II	2	III
<i>Picea abies</i> a1	2	V	+	II	.		+	IV	.		.	
<i>Picea abies</i> a2	2	III	.		.		1	V	.		.	
<i>Picea abies</i> b	.		1	IV	.		1	V	+	II	.	

Tabela 2. c.d.

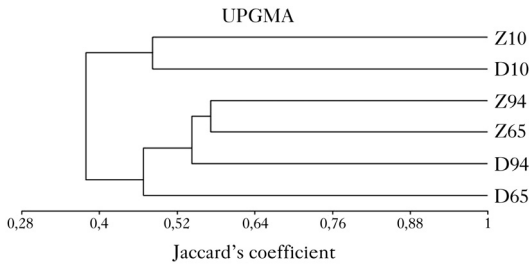
	D1965		D1994		D2010		Z1965		Z1994		Z2010	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Picea abies</i> c	.		.		.		.		+	II	.	
<i>Sorbus aucuparia</i> a2	+	III	.		.		.		.		.	
<i>Sorbus aucuparia</i> b	+	III	1	IV	1	III	+	V	+	III	.	
<i>Sorbus aucuparia</i> c	+	III	+	V	1	IV	.		+	IV	2	IV
<i>Juniperus communis</i> b	+	III	.		.		+	III	.		.	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	V	2	III	1	II	3	V	2	IV	+	III
<i>Trientalis europaea</i>	+	V	1	III	1	II	+	IV	1	V	1	III
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	III	.		.		1	V	.		.	
<i>Melampyrum pratense</i>	.		.		.		+	IV	.		.	
<i>Orthilia secunda</i>	+	V	.		.		+	V	.		.	
<i>Pyrola minor</i>	+	III	.		.		.		.		.	
<i>Lycopodium annotinum</i>	+	V	.		.		.		.		.	
<i>Rubus saxatilis</i>	.		+	II	.		.		.		.	

W Zimnej Wodzie w 1965 odnotowano 10 gatunków należących do klasy *Vaccinio-Piceetea*, a w 1994 – 6, zatem liczba gatunków borowych malała. Analiza stopnia pokrycia gatunków w rezerwacie Doliska (tab. 2) wskazuje na zmniejszanie się udziału sosny i świerka w drzewostanie oraz wycofywanie się innych gatunków borowych z runa zielnego (borówka brusznica, gruszkówka jednostronna, widłak jałowcowaty, gruszyczka mniejsza, jałowiec pospolity), natomiast zwiększa się rola grabu w podszyciu oraz udział innych gatunków grądowych (takich jak zawilec gajowy i perlówka zwisła) w runie zielnym. Analogiczne porównania stopnia pokrycia gatunków w rezerwacie Zimna Woda (tab. 2) wykazują, że z omawianego terenu już w latach 90. wycofała się borówka brusznica, pszeniec gajowy i gruszyńka jednostronna. Badania z roku 2010 nie potwierdziły także obecności świerka i jałowca pospolitego. Zmniejszył się udział borówki czarnej, natomiast zwiększył się udział przytulii Schultesa, gwiazdnicy wielkokwiatowej i perlówki zwisłej.

## Dyskusja

Zmiany szaty roślinnej w rezerwach Doliska i Zimna Woda przebiegają w kierunku regeneracji zbiorowisk grądowych (tab. 2), które w przeszłości zostały w znacznym stopniu zniekształcone przez pinetyzację [Olaczek 1972]. Proces ten w Nadleśnictwie Rogów obejmował około 80% powierzchni [Zielony 1993]. Obecnie następuje proces odwrotny do degeneracji, zmierzający do osiągnięcia zbiorowiska zgodnego z siedliskiem [Falińska 1997]. Zgodnie ze współczesną klasyfikacją zbiorowisk roślinnych w Polsce [Matuszkiewicz 2005] obecnie w obu rezerwach wyróżnia się zespół *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*. Jest to powszechnie opisywane w literaturze przedmiotu zjawisko [Faliński 1991]. W wielu rezerwach obserwuje się redukcję gatunków z klasy *Vaccinio-Piceetea* na rzecz gatunków grądowych [Popkiewicz, Wolańska-Kamińska 2004; Kopeć, Sieradzki 2006; Kurzac i in. 2009; Iszkuło i in. 2012].

Tendencję tę potwierdzają też badania florystyczne. W badanych rezerwach obserwuje się wzrost wskaźnika trofii oraz spadek współczynnika kwasowości. Przeprowadzona analiza podobieństwa spisów florystycznych (ryc. 2) obu rezerwatów z lat 1965, 1994 i 2010 wyróżniła dwie osobne grupy. Pierwszy kłaster tworzą spisy z rezerwatu Zimna Woda z lat 1965 i 1994 oraz z rezerwatu Doliska z lat 1965 i 1994. Drugą grupę stanowią spisy florystyczne dla obu rezerwatów z roku 2010, co wskazuje na stopniowe upodobnianie się flory obu rezerwatów.



Ryc. 2.

Podobieństwo spisów florystycznych rezerwatów Doliska (D) i Zimna Woda (Z) wykonanych w latach 1965, 1994 i 2010

Similarity of relevés from Doliska (D) and Zimna Woda (Z) nature reserves elaborated in 1965, 1994 and 2010

W obu rezerwach zachodzą również procesy synantropizacji. Potwierdzają to wartości wskaźników synantropizacji właściwej i naturalności flory. W rezerwach odnotowano obecność gatunku inwazyjnego *Impatiens parviflora*. Zdominował on na razie obrzeża Dolisk i Zimnej Wody, jednak ze względu na ekologię tego gatunku należy spodziewać się dalszego jego wkraczania w głąb rezerwatów, zwłaszcza w luki drzewostanowe. Niecierpek drobnokwiatowy preferuje dobre warunki świetlne [Tokarska-Guzik 2005; Piskorz, Klimko 2007]. Ekspansja gatunku obserwowana jest w wielu obiektach chronionych [Chmura, Sierka 2006; Wolski i in. 2011; Zajac 2012].

Jodła – główny przedmiot ochrony w rezerwacie Doliska – to gatunek dobrze odnawiający się, występujący we wszystkich piętrach lasu, ale rozmieszczony na tym terenie nierównomiernie. Najstarsze jodły skupione są w południowo-zachodniej i zachodniej części rezerwatu. Towarzyszy im starodrzew sosnowy, co sprzyja rozwojowi podrostu i nalotu jodłowego. Podobne tendencje zaobserwowano w innych rezerwach centralnej Polski [Kopeć 2006; Kopeć, Sieradzki 2006]. Największe zagęszczenie *Abies alba*, zwłaszcza w warstwie podszytu, występuje na południowo-wschodnim i północno-zachodnim krańcu rezerwatu, gdzie osobniki rosną w bardzo dużym zwarciu. We wschodnim fragmencie rezerwatu jodła rośnie pojedynczo w niższej warstwie drzewostanu, a w części północno-wschodniej odnotowano jedynie jej siewki. Na pozostałym obszarze dominuje grab *Carpinus betulus*, rozwijający się zwłaszcza w lukach drzewostanowych po starodrzewie jodłowym i sosnowym. Ma on charakter ekspansywny i rośnie w silnym zwarciu, zagłuszając jodłę. Należy spodziewać się zagrożenia głównego przedmiotu ochrony, gdyż jodła w fitocenozach grądowych zdominowanych przez grab może mieć mniejsze szanse na odnowienie [Kopeć, Sieradzki 2006]. Dodatkowym czynnikiem ograniczającym rozwój nalotu jodły jest zgrzyzanie przez zwierzyńcę.

Głównym przedmiotem ochrony w rezerwacie Zimna Woda jest starodrzew dębowy z dębem bezszypułkowym *Quercus petraea*. Jest to gatunek o średnich wymaganiach siedliskowych. Toleruje mniej żyzne i mniej wilgotne gleby, dlatego wchodzi w skład lasów i borów mieszanych z sosną i grabem [Szymański 2006]. Dąb jest gatunkiem światłożądny, stąd dobrze odnawia się na siedliskach niezacienionych [Sokołowski 1999; Kelly 2002; Paluch 2005]. Są to zazwyczaj luki w drzewostanach lub po zrębach sosnowych [Trucott i in. 2004]. W badanym rezerwacie zacielenie jest duże. Średnia wartość wskaźnika świetlnego wynosi 3 (wahania wartości wskaźnika nie są istotne statystycznie), co wskazuje na panujący w rezerwacie półcień (tab. 1). Jednocześnie następuje wzrost pokrycia gatunków cieniznośnych (grab), uniemożliwiający rozwój siewek dębu. Podobną sytuację obserwuje się w Puszczy Białowieskiej [Sokołowski 1999; Paluch 2001, 2005]. Dodatkowym czynnikiem ograniczającym odnawianie się dębu jest zgrzyzanie przez zwierzyńcę [Kelly 2002; Paluch 2005].

Przy obecnych tendencjach dynamicznych nieuniknione jest stopniowe wydzielenie się z drzewostanu sosny i zanikanie nielicznych gatunków borowych, które zastępowane będą ga-

tunkami grądowymi. Istotne jest zapewnienie właściwych warunków wzrostu i rozwoju zarówno dębu, jak i jodły poprzez regulowanie dostępu światła w dolnych warstwach lasu, kontrolę populacji grabu i pielęgnowanie nalotu oraz ochronę przed zgryzaniem.

## Podziękowania

Serdecznie dziękujemy Panu mgr. inż. Grzegorzowi Wasilewskiemu, nadleśniczemu Nadleśnictwa Rogów, za pomoc w realizacji badań.

## Literatura

- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, Springer, Wien – New York.
- Chmiel J. 2006. Zróżnicowanie przestrzenne flory jako podstawa ochrony przyrody w krajobrazie rolniczym. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu 14.
- Chmura D., Sierka E. 2006. Relation between invasive plant and species richness of forest floor vegetation: a study of *Impatiens parviflora* DC. Pol. J. Ecol. 54: 417-428.
- Falińska K. 1997. Ekologia roślin. PWN, Warszawa.
- Faliński J. B. 1991. Procesy ekologiczne w zbiorowiskach leśnych. Phytocenosis 3: 17-41.
- Iszkuło G., Golimowski R., Lewandowska A., Wachowiak E., Boratyński A. 2012. Zmiany roślinności w rezerwacie „Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego” koło Wierzchlasu w Borach Tucholskich. Sylwan 156 (3): 163-169.
- Jackowiak B. 1990. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- Kelly D. L. 2002. The regeneration of *Quercus petraea* (sessile oak) in southwest Ireland: a 25-year experimental study. For. Ecol. Manag. 166: 207-226.
- Kopeć D. 2006. Dynamic tendency in the forest communities of the Murowaniec nature reserve after 40 years of protection. Folia Forestalia Polonica ser. A, 48: 5-26.
- Kopeć D., Sieradzki J. 2006. Zmiany florystyczne w rezerwacie Murowaniec po 40 latach ochrony. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 25: 87-101.
- Kurzac M., Sieradzki J., Adamczyk J. 2009. Zmiany szaty roślinnej rezerwatu Stara Buczyzna w Rakowie po 44 latach. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 28: 51-67.
- Matuszkiewicz W. 2001. A guide to identification of Polish plant communities. PWN, Warszawa.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Vascular plants of Poland a checklist. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science. Kraków.
- Niedziałkowski W. 1929. Zarys stosunków geobotanicznych i typologicznych leśnictwa Rogów-Strzelna. Sylwan 47 (2): 5.
- Ochrona środowiska 2011. 2012. GUS, Warszawa.
- Olaczek R. 1972. Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski niżowej, Wydawnictwo UŁ, Łódź.
- Olaczek R., Głowaciński Z., Sokołowski A., Janecki J., Kapuściński R., Sikora A., Kurzac M. 1996. Ochrona przyrody w Polsce. Zarząd Główny Ligii Ochrony Przyrody, Warszawa.
- Paluch R. 2001. Zmiany zbiorowisk roślinnych i typów siedlisk w drzewostanach naturalnych Białowieskiego Parku Narodowego. Sylwan 141 (10): 73-82.
- Paluch R. 2005. Odnowienie naturalne dębu w Leśnym Kompleksie Promocyjnym „Puszcza Białowieska” – stan, warunki i perspektywy. Sylwan 149 (1): 30-41.
- Piskorz R., Klimko M. 2007. Współwystępowanie niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* DC. i wybranych roślin lasu dębowo-grabowego w Wielkopolskim Parku Narodowym. Sylwan 151 (2): 43-58.
- Plan ochrony częściowego rezerwatu przyrody Zimna Woda na okres 1995.01.01-2009.12.31. 1994a. Leśny Zakład Doświadczalny SGGW, Rogów – Warszawa.
- Plan ochrony rezerwatu Doliska na okres 01.01.1995-31.12.2009. 1994b. Rogów – Warszawa.
- Popkiewicz P., Wolańska-Kamińska A. 2004. Zmiany w szacie roślinnej rezerwatu leśnego Żądłowice po 34 latach ochrony. Przyroda Polski w europejskim dziedzictwie dóbr natury. PTB, Toruń – Bydgoszcz.
- Sokołowski A. W. 1999. Kierunki naturalnej sukcesji zbiorowisk leśnych jako podstawa postępowania hodowlanego w Leśnym Kompleksie Promocyjnym Puszcza Białowieska. Prace IBL, ser. B, 36: 5-25.
- Szymański S. 2006. Praktyczne zastosowanie znajomości ekologicznych wymagań dębów w hodowli lasu. W: Dęby. *Quercus robur*, *Quercus petraea*. Instytut Dendrologii PAN, Warszawa. 564-577.
- Tokarska-Guzik B. 2005. The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the flora of Poland. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Truscott A. M., Mitchel R. J., Palmer S. C. F., Welch D. 2004. The expansion of native oakwoods into conifer cleared areas through planting. For. Ecol. Manag. 193: 335-343.



- Wolski G. J., Stefaniak A., Pawicka K. 2011. Inwazyjne gatunki roślin rezerwatu Polesie Konstantynowskie w Łodzi. Abstrakt. I Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej”. Wrocław.
- Zajac I. 2012. Różnorodność florystyczna górnego odcinka doliny rzeki Rawki. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 3: 13-32.
- Zaręba R. 1968. Rezerwaty Zimna Woda i Doliska w lasach doświadczalnych SGGW w Rogowie. ZN SGGW Leśnictwo 40: 55-73.
- Zaręba R. 1993. Geobotaniczne walory lasów rogowskich a ich ochrona. W: Zielony R. [red.]. Warunki przyrodnicze lasów doświadczalnych SGGW w Rogowie. Wyd. SGGW, Warszawa. 145-154.
- Zarzycki K., Trzeńska-Tacik H., Różański W., Szeląg, Z., Wołek, J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Zielony R. 1993. Stopień przekształcenia ekosystemów leśnych Nadleśnictwa Rogów. W: Zielony R. [red.]. Warunki przyrodnicze lasów doświadczalnych SGGW w Rogowie. Wyd. SGGW, Warszawa. 140-144.

## SUMMARY

### Vegetation dynamics in Doliska and Zimna Woda nature reserves (Rogów Forest District) over 50 years

Protection of forest ecosystems in the Rogów Forest District (central Poland) has a long tradition. In 1954, five nature reserves were established, including Zimna Woda and Doliska. In the previous one the protection focuses on an old growth forests with *Quercus petraea* and *Pinus sylvestris*, while in the latter one on *Abies alba* growing beyond its natural range. The aim of the research is to assess the flora and vegetation dynamics in Doliska and Zimna Woda reserves over the 50 years. The study was conducted during the vegetation season of 2010. The results were compared with historical data from 1965 and 1994. Changes in vegetation cover run towards the regeneration of oak-lime-hornbeam communities that historically have been distorted by introduction of *Pinus sylvestris* (pinetization). Both, in Doliska as well as in Zimna Woda, the regression of coniferous species and the increased participation of *Quercus-Fagetea* species is observed. In both reserves, *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* community (in Doliska with fir) developed. Additionally, flora synantropization and encroachment of invasive alien *Impatiens parviflora* was found. Vegetation changes in Doliska affect the main object of protection i.e. silver fir. The development of hornbeam, especially in the gaps, is expansionary. It grows in a compact stands, suppressing fir and reducing its chance of renewal. A similar process takes place in Zimna Woda reserve. Increased coverage of shade tolerating species prevents oak seedlings development. Another factor limiting the renewal of fir and oak is grazing. With the current trend of vegetation dynamics it is important to ensure adequate growth and development of both oak and fir by: enabling light access in the lower layers of the forest, hornbeam population control, and protection against grazing.