

Szata roślinna rezerwatu „Lisia Góra” w Rzeszowie

TOMASZ WÓJCIK, MARIA ZIAJA, IWONA MAKUCH-PIETRAŚ,
AGATA ĆWIK i MAŁGORZATA KOTAŃSKA

WÓJCIK, T., ZIAJA, M., MAKUCH-PIETRAŚ, I., ĆWIK, A. AND KOTAŃSKA, M. 2018. Vegetation of the Lisia Góra Reserve in Rzeszów. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 25(1): 21–43. Kraków. e-ISSN 2449-8890, ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The paper presents the results of research on the vegetation, flora and soils in the Lisia Góra Nature Reserve in Rzeszów, done in 2011–2016. The study area (8.11 ha) is in SE Poland (Sandomierz Basin macroregion). Phytosociological analyses employing the Braun-Blanquet method identified communities of the *Carpinion betuli*, *Alno-Ulmion* and *Aegopodion podagrariae* alliances, and the class *Lemnetea minoris*. The vascular flora comprised 216 species, including one montane species, one submontane species, two montane forest species, 38 ancient-forest indicator species, and one species under partial protection; 17 kenophytes and three archaeophytes also occur. Haplic cambisol soil was present in *Carpinion betuli* hornbeam-oak forest, fluvic cambisol and haplic gleysol in *Alno-Ulmion* riparian forest, and haplic gleysol in the *Aegopodion podagrariae* community. The communities of the alliances *Carpinion betuli* and *Alno-Ulmion* were strongly altered and were transitional in character. All phytocoenoses showed symptoms of strong anthropoppression and included alien plants. Despite the unfavourable structure of the vegetation, the Lisia Góra Reserve has retained its high natural value and serves as a green island in the urban landscape.

KEY WORDS: *Aegopodion podagrariae*, *Alno-Ulmion*, *Carpinion betuli*, green island, Przedgórze Rzeszowskie mesoregion, Sandomierz Basin, valuable natural areas

T. Wójcik, M. Ziaja, Katedra Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Cicha 2A, 35-326 Rzeszów, Polska; antomi7@wp.pl, mziaja@ur.edu.pl

I. Makuch-Pietraś, A. Ćwik, Katedra Agrobiologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Polska; e-mail: makuchiw@ur.edu.pl, acwik@ur.edu.pl

M. Kotańska, Katedra Ekologii i Biologii Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Polska; e-mail: mkotanska@o2.pl

WSTĘP

Aglomeracje miejskie należą do obszarów intensywnie zagospodarowanych, w których tereny zielone często stanowią niewielki procent powierzchni. Pełnią jednak szereg ważnych funkcji, m.in. uznawane są za naturalny filtr oczyszczający środowisko, kurtynę dźwięko- i pyłochłonną, ostoję bioróżnorodności w krajobrazie miejskim oraz miejsce rekreacji mieszkańców (FORMAN 1995; CZERNIAKOWSKI 2005; URBAŃSKI i in. 2008, 2009). Tereny zielone, położone w obrębie miast lub obszarów intensywnie użytkowanych rolniczo, określane są jako korytarze ekologiczne lub wyspy zieleni (MEDWECKA-KORNAŚ

i in. 1988; STACHURSKA 1998; CZERNIAKOWSKI 2005; ORCZEWSKA 2009; TOWPASZ & STACHURSKA-SWAKOŃ 2011). Często też tworzą obszary przyrodniczo cenne. Wiele z tych miejsc, wykazujących wysokie walory przyrodnicze, zostało objętych ochroną rezerwatową i znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie osiedli mieszkaniowych lub dużych zakładów przemysłowych, jak np. rezerwat: „Grapa”, położony na terenie miasta Żywiec (STEBEL & WILCZEK 2000), „Żurawiniec” w Poznaniu (SIEPAK & STANIEWSKA-ZĄTEK 1995), „Las Kabacki” w Warszawie (MALINOWSKA & SZUMACHER 2013) oraz „Las Mariański” w okolicach Bydgoszczy (WALDON 2011).

Sieć obszarów przyrodniczo cennych w Rzeszowie jest rozbudowana (CZERNIAKOWSKI 2005; MAKUCH i in. 2015; ĆWIK i in. 2016; WÓJCIK i in. 2016), a jednym z najbardziej wartościowych jej elementów jest niewielki (8,11 ha) rezerwat leśny „Lisia Góra”, położony w strefie krawędziowej lewobrzeżnej części doliny Wisłoka. Chociaż sam rezerwat przyrody został utworzony dopiero w 1998 r. (ROZPORZĄDZENIE 1998) w celu ochrony dobrze zachowanego starodrzewu dębowego z licznymi okazami *Quercus robur* o wymiarach pomnikowych (RESZEL & RESZEL 2010), to potencjał ochronny tego zadrzewionego miejsca dostrzeżono już w latach 30. ubiegłego wieku, kiedy zwrócono uwagę na obecność starodrzewu dębowego, a także na inne gatunki drzew (*Carpinus betulus*, *Acer pseudo-platanus*, *Ulmus minor*, *Padus avium*), osiągające wiek do 160 lat (KWARTALNY BIULETYN INFORMACYJNY 1938, 1939). Dla potrzeb właściwego projektowania i prowadzenia działań ochronnych w rezerwacie niezbędne staje się dokładne zbadanie, a następnie monitorowanie zbiorowisk roślinnych i ich siedlisk.

Celem przeprowadzonych badań było poznanie zróżnicowania zbiorowisk roślinnych, bogactwa florystycznego oraz pokrywy glebowej rezerwatu „Lisia Góra”.

TEREN BADAŃ

Obszar badań położony jest na lewym brzegu Wisłoka w mezoregionie Podgórze Rzeszowskiego, które wchodzi w skład makroregionu Kotliny Sandomierskiej (KONDRACKI 2011). Pod względem administracyjnym rezerwat „Lisia Góra” zlokalizowany jest w południowej części stolicy województwa podkarpackiego, sąsiadując od północnego-zachodu z zakładem przemysłowym „Pratt & Whitney Rzeszów S.A.” oraz od południowego-wschodu z Zalewem Rzeszowskim.

Położenie rezerwatu w strefie krawędziowej wysoczyzny lessowej – formy terenu charakterystycznej dla Podgórze Rzeszowskiego – oraz częściowo na terasach zalewowej i nadzalewowej sprawia, że teren ten cechuje bardzo urozmaicona rzeźba. Co prawda przeważają tu miejsca płaskie, ale nachylenia krawędzi wysoczyzny osiągają ponad 30°. Deniwelacja terenu rezerwatu dochodzi do 20 m – wysokości bezwzględne osiągają tu od 199 do 218 m n.p.m. Krawędzie lessowe są także porożcinane krótkimi dolinkami erozyjnymi, pogłębianymi przez procesy antropogeniczne oraz modelowane poprzez intensywne procesy denudacyjne (ĆWIK & ĆWIK 2011). Zarówno ekspozycje z sektora południowego, które przeważają na krawędziach lessowych, a co za tym idzie powodują zwiększone nasłonecznienie, jak i samo podłoże geologiczne, na którym wykształciły

się gleby brunatne (SKIBA & DREWNIK 2003) sprawiają, że istnieją tu korzystne warunki do rozwoju roślinności łąkowej. Zbiorowiskom hydrofilnym sprzyjają natomiast mady wykształcone na holocenijskich utworach budujących terasy Wisłoka (JAHN 1957), na których położona jest najniższa, zachodnia część rezerwatu. Na uwagę zasługuje fakt, że drzewostan porastający rezerwat jest narażony na stosunkowo silne wiatry wiejące wzdłuż korytarza rzeczno-Wisłoka. Jest to związane z przebiegiem samej doliny z południowo-zachodu na północny-wschód i nakładającym się na to dużym udziałem wiatrów z kierunków zachodniego i południowego w Rzeszowie. W niektórych latach, jak np. w 2012 r. wiatry z kierunku południowo-zachodniego przeważały w różny kierunków (MICHALAK 2013). Ze względu na to, że na lewym brzegu Wisłoka „Lisia Góra” stanowi enklawę leśną, schronienie znajduje tu wiele gatunków zwierząt, a zwłaszcza ptaków, drobnych ssaków i bezkręgowców (WNUK i in. 1998).

MATERIAŁ I METODY

Badania szaty roślinnej rezerwatu prowadzono w latach 2011–2016. W okresie tym sporządzono spisy florystyczne roślin naczyniowych oraz wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą BRAUN-BLANQUETA (1964). Zaleca się, aby zdjęcia fitosocjologiczne w zbiorowiskach leśnych wykonywane były na około 200 m², jednak nie zawsze dobór takiej powierzchni jest możliwy (DZWONKO 2007). Platy roślinne badanego obiektu wykazywały znaczne przekształcenia i zaburzenia wynikające z nasilonej antropopresji (m.in.: wydeptywanie, rozjeżdżanie przez rowerzystów, zaśmiecanie), dlatego do zdjęć wybierano platy roślinności o powierzchni 100 m² lub mniejszej, gdy zbiorowiska roślinne były wykształcone na ograniczonej powierzchni i sąsiadowały z płatami przekształconymi. Przy doborze miejsc najważniejszym kryterium była jednolitość fitocenozy (DZWONKO 2007). Przyporządkowania zdjęć fitosocjologicznych do konkretnych jednostek dokonano tradycyjną metodą syntaksonomiczną na podstawie przewodnika MATUSZKIEWICZA (2001). Ma ono charakter wstępny, związany z antropogenicznym charakterem roślinności, jej historią i zaburzeniami. Planowane są dalsze długoterminowe badania, które pozwolą na bardziej szczegółowe przyporządkowanie badanych płatów i wydzielenie faz degeneracyjnych. Nazewnictwo roślin naczyniowych przyjęto za MIRKIEM i in. (2002), gatunki zagrożone podano według ostatniej *Polskiej czerwonej listy paprotników i roślin kwiatowych* (KAZMIERCZAKOWA i in. 2016), natomiast gatunki chronione wyszczególniono na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska (ROZPORZĄDZENIE 2014). Ponadto wyróżniono gatunki wskaźnikowe dla starych lasów (DZWONKO & LOSTER 2001), elementy górskie (ZAJĄC 1996) oraz antropofity (ZAJĄC & ZAJĄC 1975; ZAJĄC 1979; TOKARSKA-GUZIŁ 2005), jak również określono częstość występowania poszczególnych gatunków.

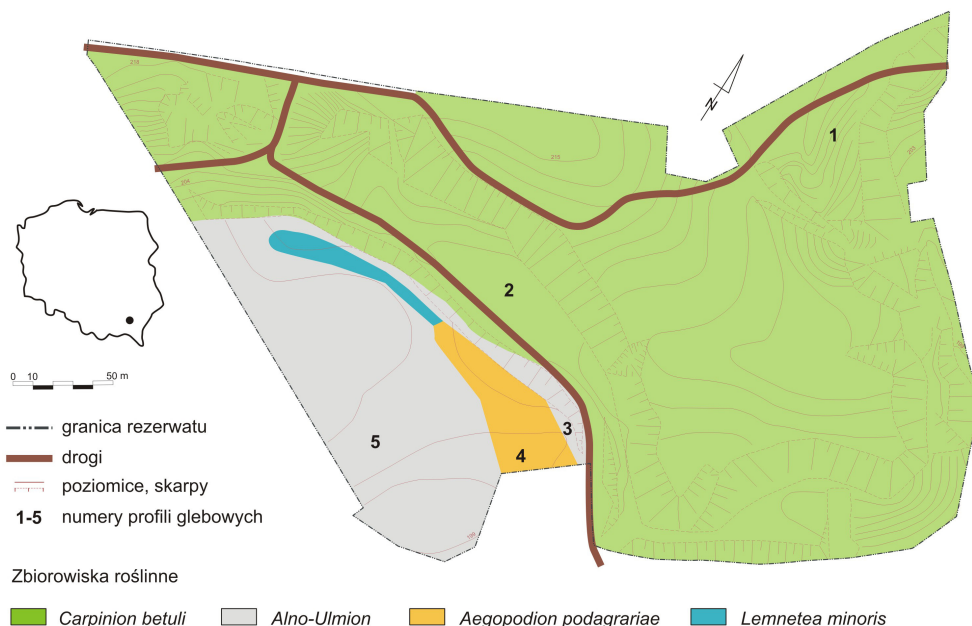
W 2016 r. wykonano pięć profili glebowych. Do odkrywek wybrano miejsca oddalone od ścieżek, gdzie występowały dobrze wykształcone platy roślinności. Profile glebowe zostały opisane zgodnie z zaleceniami Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego (MARCINEK & KOMISAREK 2011). Opisano budowę morfologiczną gleb oraz oznaczono barwę próbek wilgotnych według skali barw Munsell'a. W próbkach glebowych, pobranych z każdego poziomu genetycznego, oznaczono: skład granulometryczny metodą areometryczną Boyoucosa-Cassagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, pH w 1 M KCl i w H₂O potencjometrycznie, węgiel organiczny (Corg) – metodą Tiurina, zawartość azotu (Nog) metodą Kjeldahla, kwasowość hydrolytyczną (Hh) metodą Kappena w 0,5 M (CH₃COO)₂Ca, wymienne kationy zasadowe (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) w 1 M CH₃COONH₄ o pH 7,0, zawartość węgla wapnia metodą Scheiblera, przewodność elektryczną właściwą (PEW) w stosunku gleba : woda 1:10 – konduktometrycznie, zawartość form przyswajalnych dla roślin: fosforu, potasu i magnezu, ekstrahowanych metodą Egnera-Riehma (P i K) oraz Schachtschabela (Mg) (OSTROWSKA i in. 1991, 2001; POLSKIE TOWARZYSTWO GLEBOZNAWCZE 2009).

WYNIKI BADAŃ

Zbiorowiska roślinne

Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych w rezerwacie przyrody „Lisia Góra” przedstawiono na rycinie (Ryc. 1). Wyróżniono następujące typy zbiorowisk: grąd ze związku *Carpinion betuli*, łąg ze związku *Alno-Ulmion*, ziołorośla należące do związku *Aegopodion podagrariae* oraz fragmentarycznie wykształcone zbiorowisko nawodne z klasy *Lemnetea minoris*.

Największą powierzchnię rezerwatu zajmowały lasy grądowe, w których wykonano 24 zdjęcia fitosocjologiczne. W poszczególnych zdjęciach notowano od 12 do 22 (średnio 17) roślin naczyniowych (Tab. 1), przy czym tabela fitosocjologiczna zawiera łącznie 55 gatunków. Warstwa drzew rzadko osiągała pełne pokrycie, kształtując się w przedziale 30–100%. Wyjątek stanowiło zdjęcie 16, gdzie drzewostan został zniszczony – rozwinął się tutaj bujny podszyt o pokryciu 90%. Drzewostan charakteryzował się wyraźnym zróżnicowaniem wysokościowym. Górną warstwę tworzyły stare okazy *Quercus robur*, natomiast dolną budowały głównie *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* i *Acer campestre*. Warstwa krzewów była na ogół dobrze wykształcona osiągając 5–90%. Dominowały w niej *Sambucus nigra*, *Padus avium*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana* i *Fraxinus excelsior*. Pokrycie roślin zielnych wynosiło od 30 do 95%. Runo w obrębie badanych płatów było znacznie zróżnicowane i miejscami silnie zniszczone w wyniku antropopresji, dlatego nie odnotowano w nim gatunków wspólnych dla wszystkich zdjęć budujących tę warstwę.



Ryc. 1. Roślinność rzeczywista rezerwatu „Lisia Góra” w Rzeszowie

Fig. 1. Actual vegetation of the “Lisia Góra” reserve in Rzeszów

Tabela 1. Zbiorowisko leśne ze związku *Carpinion betuli* w rezerwacie „Lisia Góra”
Table 1. Forest community from the *Carpinion betuli* alliance in the “Lisia Góra” reserve

Numer kolejny zdjęcia (Successive number of relevé)	Numer zdjęcia w terenie (No. of relevé in the field)	Data (Date)	Stalosc (Constancy)																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Powierzchnia (Area of relevé) [m ²]			100	100	100	50	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50
Ekspozycja (Exposition)			-	N	-	-	-	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SE	-	SE	-	E	-	SE	-
Nachylenie (Slope) [°]			-	30	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	30	-	30	-	30	-
Wysokość n.p.m. (Altitude) [m a.s.l.]			205	198	203	208	200	199	210	210	210	199	207	208	210	208	198	202	207	207	208	205	207	195	210	
Pokrycie w warstwie drzew a (Cover of tree layer) [%]			90	100	100	60	50	90	80	90	90	75	70	90	30	80	-	80	70	70	60	90	65	80	80	
Pokrycie w warstwie krzewów b (Cover of shrub layer) [%]			40	40	60	10	5	15	50	35	40	30	30	70	80	60	50	90	5	30	10	35	50	15	40	
Pokrycie w warstwie zielnej (Herb layer cover) [%]			90	95	60	80	60	80	90	20	20	70	80	50	70	30	80	95	90	65	80	95	70	45	90	
Liczba gatunków (Number of species)			18	19	16	20	12	22	19	17	17	13	22	12	18	14	18	15	15	21	17	20	17	14	21	
Ch.All. <i>Carpinion betuli</i>			2.2	3.2	3.1	1.1	2.1	4.1	2.1	2.1	3.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i> a			2.1	2.1	2.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i> a			+	.	+	.	+	+	+	
<i>Tilia cordata</i> b			+	+	
<i>Cerastium avium</i> b			
<i>Dactylis polygama</i>			+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i>			1.3	2.3	1.2	1.3	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch.All. <i>Alno-Ulmion</i>			
<i>Padus avium</i> a			.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Padus avium</i> b			2.2	1.2	2.1	+	.	+	1.1	+	2.2	1.1	.	2.1	2.1	+	2.1	.	2.1	.	+	1.1	.	+		
<i>Padus avium</i> c			1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus laevis</i> a			1.1	+	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

(c.d.)

Tabela 1. Kontynuacja – Table 1. Continued

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	S(C)			
Numer kolejny zdjęcia (Successive number of relevé)																												
<i>Ulmus laevis</i> b	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Ulmus minor</i> b	+	2.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I	
<i>Geranium phaeum</i>	.	.	.	1.1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
Ch.O. Fagetalia sylvaticae																												
<i>Acer pseudoplatanus</i> a	.	.	.	3.1	.	.	2.1	.	.	.	+	2.1	.	1.1	3.1	.	.	.	.	.	1.1	1.1	3.1	3.1	3.1	III	
<i>Acer pseudoplatanus</i> b	+	3.2	.	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	1.1	+	+	IV	
<i>Acer pseudoplatanus</i> c	+	2.1	.	+	+	+	1.1	.	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	2.1	III	
<i>Galeobdolon luteum</i>	4.4	.	2.2	2.2	+	4.3	3.2	1.2	1.3	3.2	3.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	+	1.1	.	.	3.2	.	+	3.2	+	IV		
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	1.3	1.1	.	.	.	1.1	+	+	+	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	2.2	+	1.1	IV	
<i>Pulmonaria obscura</i>	.	+	.	1.2	.	+	1.3	.	.	+	+	+	2.2	.	1.3	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	III	
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Corydalis solida</i>	+2	2.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Stachys sylvatica</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2.3	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Ch.Cl. Quercus-Fagetea																												
<i>Acer campestre</i> a	.	.	.	.	1.1	+	2.1	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	2.1	2.2	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Acer campestre</i> b	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	III
<i>Acer campestre</i> c	+	.	+	.	.	.	+	+	III
<i>Acer platanoides</i> b	.	1.1	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	III
<i>Corylus avellana</i> b	2.2	+	1.1	+	.	.	+	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.	3.2	.	.	.	.	.	+	1.1	2.2	.	.	+	IV
<i>Fraxinus excelsior</i> b	1.1	.	.	1.1	.	.	.	+	1.1	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	III
<i>Fraxinus excelsior</i> c	+	.	+	+	.	+	.	+	+	I
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	+	1.2	+	.	+	.	.	1.2	.	.	.	3.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	III
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	+	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Ch.Cl. Rhamno-Prunetea																												
<i>Euonymus europaea</i> b	.	+	+	.	+	.	.	+	+	II
<i>Euonymus europaea</i> c	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
Ch.Cl. Artemisieta vulgaris																												
<i>Geum urbanum</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2	1.2	V

Do gatunków najliczniej występujących należały: *Galeobdolon luteum*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria holostea*, *Aegopodium podagraria* i *Impatiens parviflora*. W opisywanym grądzie brak było gatunków charakterystycznych dla zespołu *Tilio-Carpinetum*. Związek *Carpinion betuli* reprezentowany był wprawdzie przez sześć gatunków, jednak tylko *Carpinus betulus* i *Dactylis polygama* miały III stopień stałości, natomiast *Tilia cordata* i *Stellaria holostea* osiągały niską stałość, chociaż w kilku zdjęciach tworzyły duże skupienia. Ze związku *Alno-Ulmion* odnotowano cztery gatunki, ale tylko *Padus avium* miała istotne znaczenie w strukturze zbiorowiska. Obecnych było 14 gatunków z rzędu *Fagetalia sylvaticae*, z których IV stopień stałości osiągały: *Acer pseudoplatanus* (warstwa krzewów), *Galeobdolon luteum* i *Polygonatum multiflorum*. Z siedmiu gatunków charakterystycznych dla klasy *Quercio-Fagetea* tylko *Corylus avellana* wykazywała wysoką stałość, z kolei *Acer campestre* i *Aegopodium podagraria* były mniej liczne, ale w kilku zdjęciach występowały z wyższą ilościowością. Klasa *Rhamno-Prunetea* reprezentowana była przez cztery gatunki, których udział w strukturze zbiorowiska był marginalny. Odnotowano aż 11 gatunków z klasy *Artemisietea vulgaris*, spośród których licznie występowały: *Geum urbanum*, *Impatiens parviflora*, *Urtica dioica* i *Lamium maculatum*. Z innych gatunków wysoką stałość i ilościowość osiągały: *Quercus robur* w warstwie drzew oraz *Sambucus nigra* w warstwie krzewów.

Drugim zbiorowiskiem pod względem zajmowanej powierzchni był łąg ze związku *Alno-Ulmion*. Wykonano w nim 10 zdjęć fitosocjologicznych, w których notowano od 12 do 23 (średnio 16) gatunków roślin naczyniowych, natomiast tabela zbiorowiska obejmuje 40 gatunków (Tab. 2). Warstwa drzew kształtowała się na poziomie 70–85%. Budowały ją głównie: *Alnus glutinosa*, *Acer pseudoplatanus* i *Fraxinus excelsior*. Podszyt o pokryciu 20–80% zdominowany był przez *Padus avium*, której towarzyszyły: *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *Euonymus europaea* i *Sambucus nigra*. Warstwa runa osiągała pokrycie od 30 do 90%, które tworzył gatunek *Ficaria verna*, natomiast rolę współdominantów, w niektórych zdjęciach, pełniły: *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*, *Galeobdolon luteum* i *Veronica hederifolia*. Płaty łągu były znacznie przekształcone i wykazywały charakter przejściowy w kierunku grądu. W fitocenozie tej odnotowano siedem gatunków charakterystycznych dla związku *Alno-Ulmion*, z których wysokie stopnie stałości i ilościowości osiągały: *Alnus glutinosa*, *Padus avium* i *Ficaria verna*. Rząd *Fagetalia sylvaticae* reprezentowany był przez 12 taksonów, ale tylko *Acer pseudoplatanus* i *Polygonatum multiflorum* miały IV stopień stałości. Z klasy *Quercio-Fagetea* obecnych było pięć gatunków, ale jedynie *Fraxinus excelsior* wykazywał wyższą ilościowość w niektórych zdjęciach. Odnotowano osiem taksonów charakterystycznych dla klasy *Artemisietea vulgaris*, z których IV stopień stałości osiągały: *Geum urbanum* i *Impatiens parviflora*. Z grupy siedmiu gatunków, które nie należały do żadnej wyróżnionej jednostki syntaksonomicznej, znaczny udział w strukturze zbiorowiska stanowiły: *Quercus robur*, *Acer negundo*, *Sambucus nigra* i *Veronica hederifolia*.

Ziołorośla zajmowały płat na terasie zalewowej w południowej części rezerwatu. Nie wielkie płaty tego typu roślinności występowały również w obrębie grądów i łągów, wzdłuż ścieżek, w miejscach przekształconych przez człowieka. Omawianą fitocenozę opisano jako zbiorowisko ze związku *Aegopodion podagrariae*. Wykonano w nim 12 zdjęć fitosocjologicznych, w których notowano od 8 do 22 gatunków roślin naczyniowych (średnio 14),

Tabela 2. Zbiorowisko leśne ze związku *Alno-Ulmion* w rezerwacie „Lisia Góra”**Table 2.** Forest community from the *Alno-Ulmion* alliance in the “Lisia Góra” reserve

Numer kolejny zdjęcia (Successive number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stalność (Constancy)
Numer zdjęcia w terenie (No. of relevé in the field)	38	40	39	37	34	35	36	11	12	24	
Data (Date)	13.05.2016						4.07.2012		25.06.2015		
Powierzchnia (Area of relevé) [m ²]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Wysokość n.p.m. (Altitude) [m a.s.l.]	189	189	191	188	195	195	188	207	208	208	
Pokrycie w warstwie drzew a (Cover of tree layer) [%]	70	85	80	85	70	80	70	70	80	80	
Pokrycie w warstwie krzewów b (Cover of shrub layer) [%]	60	70	50	80	20	60	70	30	30	40	
Pokrycie w warstwie zielnej (Herb layer cover) [%]	70	60	85	40	90	75	30	60	60	90	
Liczba gatunków (Number of species)	17	22	21	12	18	13	10	13	14	23	
ChAll. <i>Alno-Ulmion</i>											
<i>Alnus glutinosa</i> a	2.1	1.1	4.1	+	3.1	2.1	3.1	.	.	.	IV
<i>Ulmus minor</i> a	2.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ulmus minor</i> b	3.1	1.1	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Ulmus laevis</i> a	.	.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	+	II
<i>Ulmus laevis</i> b	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	II
<i>Padus avium</i> b	2.1	2.1	2.1	4.2	1.1	3.2	4.2	2.1	+	1.1	V
<i>Padus avium</i> c	+	+	+	1.1	.	.	+	+	.	.	III
<i>Ficaria verna</i>	4.2	3.2	4.2	3.1	4.2	4.2	2.2	+	+	+	V
<i>Geranium phaeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	II
ChO. <i>Fagetalia sylvaticae</i>											
<i>Acer pseudoplatanus</i> a	.	.	+	2.1	.	3.1	2.1	1.1	2.1	3.1	IV
<i>Acer pseudoplatanus</i> b	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	III
<i>Acer pseudoplatanus</i> c	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	IV
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+	2.2	.	+	+	.	+	1.2	+	IV
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	.	.	.	1.3	+	.	+	1.2	2.3	III
<i>Carex sylvatica</i>	1.2	+	+	.	+	.	.	.	.	+	III
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	2.4	+	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Galeobdolon luteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3.2	2.1	3.2	II
ChCl. <i>Quercus-Fagetea</i>											
<i>Fraxinus excelsior</i> a	.	+	.	3.1	2.1	1.1	.	.	1.1	1.1	III
<i>Fraxinus excelsior</i> b	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	III
<i>Acer platanoides</i> b	.	.	.	+	.	+	1.1	.	.	+	II
<i>Acer campestre</i> b	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	+	II
ChCl. <i>Rhamno-Prunetea</i>											
<i>Euonymus europaea</i> b	+	1.2	.	.	+	.	.	.	1.1	1.2	III
ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i>											
<i>Geum urbanum</i>	+	+	+	+	+	.	+	.	+	1.1	IV
<i>Impatiens parviflora</i>	+	+	+	+	.	2.1	1.1	+	.	.	IV
<i>Galium aparine</i>	1.1	+	+	.	+	+	.	.	.	+	III
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	II

Tabela 2. Kontynuacja – Table 2. Continued

Numer kolejny zdjęcia (Successive number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S(C)
Inne (Others)											
<i>Quercus robur</i> a	1.1	3.1	+	.	.	+	.	.	1.1	.	III
<i>Acer negundo</i> a	2.1	+	+	.	+	1.2	.	.	.	.	III
<i>Acer negundo</i> b	+	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	+	III
<i>Sambucus nigra</i> b	.	2.1	2.1	.	.	.	.	+	1.1	1.1	III
<i>Veronica hederifolia</i>	+	2.2	2.2	.	3.2	.	.	.	.	.	II

Sporadyczne (Sporadic): **Ch.All. Alno-Ulmion:** *Viola odorata* (2); **Ch.O. Fagetalia sylvaticae:** *Ribes spicatum* b (2, 3), *Tilia cordata* b (3, 7), *Cerasus avium* a (10), *Carpinus betulus* a (3), *Corydalis solida* (1), *Stachys sylvatica* (3); **Ch.Cl. Querco-Fagetea:** *Fraxinus excelsior* c (1, 8), *Acer campestre* a (8) 2.1, *A. platanoides* c (4, 7), *Corylus avellana* b (1, 10), *Brachypodium sylvaticum* (10); **Ch.Cl. Artemisietea vulgaris:** *Glechoma hederacea* (5) 1.2, *Chaerophyllum aromaticum* (5), *Alliaria petiolata* (2, 9), *Lamium maculatum* (5); **Inne (Others):** *Pinus sylvestris* a (10), *Robinia pseudoacacia* a (2) 1.1, *Dryopteris carthusiana* (10).

natomiast w całym zbiorowisku stwierdzono 42 gatunki (Tab. 3). Związek *Aegopodium podagrariae* reprezentowany był przez trzy gatunki charakterystyczne oraz dwa wyróżniające. Spośród nich we wszystkich zdjęciach i z wysoką ilościowością występował gatunek *Ficaria verna*, natomiast *Chaerophyllum aromaticum* i *Lamium maculatum* były dość częste, ale tworzyły niewielkie skupienia. Na uwagę zasługują zdjęcia 1–4, w których rolę dominantę pełnił *Petasites hybridus*. Były to wprawdzie ubogie gatunkowo płaty, ale wyraźnie nawiązujące do zespołu *Phalarido-Petasitetum hybridi*. Z rzędu *Glechometalia hederaceae* obecnych było sześć gatunków, z których wyraźny udział w strukturze fitocenozy miały *Geum urbanum* i *Glechoma hederacea*. Odnotowano pięć gatunków charakterystycznych dla klasy *Artemisietea vulgaris*, wśród nich *Urtica dioica* i *Galium aparine* występowały praktycznie we wszystkich zdjęciach, często pełniąc rolę gatunków współdominujących. Z uwagi na bliskie sąsiedztwo zbiorowisk leśnych, liczne były taksony z rzędu *Fagetalia sylvaticae*, spośród których wysokie stopnie ilościowości osiągały *Stachys sylvatica* i *Carex sylvatica*. Gatunki inne, z wyjątkiem *Veronica hederifolia*, występowały z reguły sporadycznie w postaci niewielkich skupień.

W obrębie łągu, w nieckowatym obniżeniu terenu z okresowo stagnującą wodą, wykształciło się zbiorowisko roślinności nawodnej, które zanikało w okresie letnim. Skład gatunkowy tego zbiorowiska przedstawia zdjęcie zamieszczone poniżej:

Zdj. 47. Data: 08.06.2016, powierzchnia zdjęcia: 25 m², pokrycie w warstwie c: 100%, liczba gatunków w zdjęciu: 7. **Ch.Cl. Lemnetaea minoris:** *Lemna minor* 5.5, *L. trisulca* +, *Spirodela polyrrhiza*; **Ch.Cl. Phragmitetea:** *Alisma plantago-aquatica* +, *Iris pseudacorus* +; **Ch.Cl. Molinio-Arrhenatheretea:** *Caltha palustris* +; **Ch.Cl. Querco-Fagetea:** *Carex remota* +.

Wykaz gatunków

Wykaz gatunków roślin naczyniowych podano w porządku alfabetycznym. Częstość występowania określono na podstawie następującej skali: rzadki (do 10 osobników), częsty (11–100 osobników), pospolity (powyżej 100 osobników). Zastosowano następujące

Tabela 3. Zbiorowisko zióloroślowe ze związku *Aegopodium podagrariae* w rezerwacie „Lisia Góra”**Table 3.** Herb community from the *Aegopodium podagrariae* alliance in the “Lisia Góra” reserve

Numer kolejny zdjęcia (Successive number of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Stalność (Constancy)	
Numer zdjęcia w terenie (No. of relevé in the field)	2	3	32	33	30	31	41	42	43	44	45	46		
Data (Date)	6.05.2011	6.05.2011	13.05.2016	13.05.2016	13.05.2016	13.05.2016	13.05.2016	13.05.2016	13.05.2016	13.05.2016	13.05.2016	13.05.2016		
Powierzchnia (Area of relevé) [m ²]	100	100	100	100	20	20	10	10	100	10	10	10		
Wysokość n.p.m. (Altitude) [m a.s.l.]	196	196	197	196	207	205	190	190	191	193	196	205		
Pokrycie w warstwie zielnej (Herb layer cover) [%]	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100		
Liczba gatunków (Number of species)	9	8	8	9	16	18	16	18	22	14	13	14		
Ch.All. <i>Aegopodium podagrariae</i>														
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	+	1.1	+	1.3	.	.	+	.	+	2.3	.	+	IV	
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	1.2	+	+	III
<i>Petasites hybridus</i>	4.4	5.5	3.2	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	II
D.All. <i>Ficaria verna</i>	3.3	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	+	5.4	V	
D.All. <i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.	.	3.2	.	+	.	.	.	I
Ch.O. <i>Glechometalia hederaceae</i>														
<i>Geum urbanum</i>	+	+	.	+	+	1.2	+	2.1	1.2	1.2	.	+	V	
<i>Glechoma hederacea</i>	2.3	4.4	+	.	3.2	1.2	1.2	.	.	.	1.1	.	III	
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	+	.	.	.	+	1.2	.	+	1.1	+	III	
<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	.	.	2.1	+	.	+	+	.	2.1	.	III
Ch.Cl. <i>Artemisietea vulgaris</i>														
<i>Urtica dioica</i>	3.3	+2	5.4	4.3	3.2	4.2	+	.	+2	+	5.4	+	V	
<i>Galium aparine</i>	+	1.2	2.2	3.2	2.2	1.2	3.2	+	3.2	.	2.2	.	V	
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	+	+	3.2	4.2	+	+	.	III
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+2	.	II
Ch.O. <i>Fagetalia sylvicae</i>														
<i>Geranium phaeum</i>	.	.	.	+	+	+	2.2	+	+	+	.	+	IV	
<i>Stachys sylvatica</i>	.	.	.	.	3.2	3.2	1.2	.	2.2	3.2	1.2	.	III
<i>Carex sylvatica</i>	.	.	.	.	.	+2	+	3.2	2.2	1.2	.	+	III
<i>Dactylis polygama</i>	.	.	.	.	1.2	+	+	1.3	.	.	.	.	II
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	1.2	.	+2	+2	+	.	.	.	II
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	II
<i>Pulmonaria obscura</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.2	.	.	1.1	II
Inne (Others)														
<i>Veronica hederifolia</i>	.	.	.	.	+	1.2	2.2	1.1	1.2	+	+	2.2	IV
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	1.2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II

Sporadyczne (Sporadic): **Ch.O. *Glechometalia*:** *Geranium robertianum* (8), *Viola odorata* (12); **Ch.Cl. *Artemisietea vulgaris*:** *Calystegia sepium* (1, 4); **Ch.O. *Fagetalia sylvatica*:** *Galeobdolon luteum* 2.2 (10), (12), *Milium effusum* (5), *Padus avium* (8), *Scrophularia nodosa* (10); **Ch.Cl. *Quercus-Fagetea*:** *Brachypodium sylvaticum* 1.2 (8), +2 (9), *Poa nemoralis* (7, 8); **Inne (Others):** *Ajuga reptans* (6), *Equisetum arvense* (9), *Lysimachia nummularia* 2.2 (9), *Parthenocissus quinquefolia* (12), *Plantago major* (11), *Poa annua* (11), *Ranunculus repens* (6), *Reynoutria japonica* 2.1 (12), *Taraxacum officinale* (5, 7), *Veronica chamaedrys* (9).

skrót i symbole: A – archeofit, K – kenofit, SL – gatunek wskaźnikowy dla starych lasów, R – gatunek reglowy, O – gatunek ogólnogórski, P – gatunek podgórski, ChCz – gatunek chroniony częściowo, NT – gatunek bliski zagrożenia.

Acer campestre – pospolity, *Acer negundo* – pospolity, *Acer platanoides* – pospolity, *Acer pseudoplatanus* – pospolity, *Achillea millefolium* – częsty, *Actaea spicata* (SL) – częsty, *Adoxa moschatellina* (SL) – pospolity, *Aegopodium podagraria* (SL) – pospolity, *Aesculus hippocastanum* (K) – częsty, *Agrostis stolonifera* – częsty, *Ajuga reptans* – częsty, *Alisma plantago-aquatica* – rzadki, *Alliaria petiolata* – pospolity, *Alnus glutinosa* – częsty, *Alnus incana* (R) – rzadki, *Anemone nemorosa* (SL) – częsty, *Anthoxanthum odoratum* – częsty, *Aposeris foetida* (R, SL) – rzadki, *Arctium tomentosum* – częsty, *Artemisia vulgaris* – częsty, *Asarum europaeum* (SL) – częsty, *Astragalus glycyphyllos* – częsty, *Athyrium filix-femina* (SL) – częsty, *Atriplex patula* – rzadki, *Bellis perennis* – częsty, *Betula pendula* – częsty, *Brachypodium sylvaticum* (SL) – częsty, *Bromus inermis* – częsty, *Caltha palustris* – częsty, *Calystegia sepium* – częsty, *Capsella bursa-pastoris* (A) – rzadki, *Cardamine amara* – rzadki, *Cardamine pratensis* – rzadki, *Carex hirta* – częsty, *Carex pilosa* (SL) – częsty, *Carex remota* – pospolity, *Carex sylvatica* (SL) – pospolity, *Carpinus betulus* – pospolity, *Cerasus avium* – częsty, *Chaerophyllum aromaticum* – pospolity, *Chaerophyllum bulbosum* – częsty, *Chelidonium majus* – częsty, *Chenopodium album* – częsty, *Chrysosplenium alternifolium* (SL) – pospolity, *Circaea lutetiana* (SL) – pospolity, *Cirsium arvense* – częsty, *Cirsium oleraceum* – rzadki, *Cirsium vulgare* – rzadki, *Convolvulus arvensis* – częsty, *Conyza canadensis* (K) – częsty, *Cornus alba* (K) – częsty, *Cornus sanguinea* – pospolity, *Corydalis cava* (SL) – rzadki, *Corydalis solida* (SL) – częsty, *Corylus avellana* – pospolity, *Crataegus monogyna* – częsty, *Crepis biennis* – częsty, *Dactylis glomerata* – częsty, *Dactylis polygama* (SL) – częsty, *Daucus carota* – częsty, *Deschampsia caespitosa* – częsty, *Dryopteris carthusiana* (SL) – pospolity, *Dryopteris filix-mas* (SL) – częsty, *Echinochloa crus-galli* (A) – częsty, *Elymus repens* – częsty, *Epilobium hirsutum* – rzadki, *Epilobium palustre* – częsty, *Epilobium parviflorum* – rzadki, *Equisetum arvense* – częsty, *Equisetum palustre* – rzadki, *Equisetum sylvaticum* (SL) – częsty, *Erigeron annuus* (K) – częsty, *Euonymus europaea* – pospolity, *Euonymus verrucosa* – częsty, *Festuca gigantea* (SL) – pospolity, *Ficaria verna* (SL) – pospolity, *Filipendula ulmaria* – rzadki, *Frangula alnus* – pospolity, *Fraxinus excelsior* – pospolity, *Gagea lutea* (SL) – rzadki, *Galeobdolon luteum* (SL) – pospolity, *Galeopsis pubescens* – częsty, *Galeopsis speciosa* – częsty, *Galeopsis tetrahit* – częsty, *Galinsoga ciliata* (K) – częsty, *Galium aparine* – częsty, *Geranium palustre* – rzadki, *Geranium phaeum* (O) – pospolity, *Geranium pratense* – częsty, *Geranium robertianum* – pospolity, *Geum urbanum* (SL) – pospolity, *Glechoma hederacea* – pospolity, *Hedera helix* (SL) – częsty, *Hieracium sphondylium* – częsty, *Humulus lupulus* – częsty, *Hypericum hirsutum* (SL) – rzadki, *Hypericum perforatum* – częsty, *Impatiens noli-tangere* (SL) – częsty, *Impatiens parviflora* (K) – pospolity, *Iris pseudacorus* – rzadki, *Juglans regia* (K) – rzadki, *Juncus effusus* – rzadki, *Lamium maculatum* – pospolity, *Lapsana communis* – częsty, *Larix decidua* – częsty, *Lemna minor* – pospolity, *Lemna trisulca* – częsty, *Ligustrum vulgare* – częsty, *Lolium perenne* – pospolity, *Luzula campestris* – częsty, *Luzula luzuloides* (SL) – częsty, *Luzula pilosa* (SL) – rzadki, *Lysimachia nummularia* – pospolity, *Lythrum salicaria* – częsty, *Maianthemum bifolium* (SL) – pospolity, *Malus domestica* (K) – rzadki, *Malva sylvestris* – rzadki, *Matricaria perforata* – rzadki, *Matteuccia struthiopteris* (P, ChCz) – rzadki, *Melandrium album* – częsty, *Melilotus alba* – częsty, *Mentha longifolia* – pospolity, *Milium effusum* (SL) – częsty, *Myosotis palustris* – częsty, *Myosoton aquaticum* – pospolity, *Oxalis fontana* (K) – rzadki, *Padus avium* pospolity, *Parthenocissus inserta* (K) – częsty, *Petasites hybridus* – częsty, *Phalaris arundinacea* – pospolity, *Phleum pratense* – częsty, *Pinus strobus* (K) – rzadki, *Pinus sylvestris* – częsty, *Plantago lanceolata* – częsty, *Plantago major* – częsty, *Poa annua* – pospolity, *Poa nemoralis* (SL) – pospolity, *Poa palustris* – rzadki, *Poa pratensis* – częsty, *Polygonatum multiflorum* (SL) – pospolity, *Polygonum amphibium* – częsty, *Polygonum aviculare* – rzadki, *Polygonum hydropiper* – częsty, *Polygonum persicaria* rzadki, *Populus alba* – częsty, *Populus nigra* – rzadki, *Populus tremula* – częsty, *Potentilla anserina* – częsty, *Potentilla reptans* – pospolity, *Prunella vulgaris* – pospolity, *Prunus cerasifera* (K) – częsty, *Prunus spinosa* – pospolity, *Pulmonaria obscura* (SL) – pospolity, *Pyrus pyraeaster* – rzadki, *Quercus robur* – pospolity, *Quercus rubra* (K) – częsty, *Ranunculus acris* – częsty, *Ranunculus lanuginosus* (SL) – częsty, *Ranunculus repens* – pospolity, *Reynoutria japonica* (K) – częsty, *Ribes nigrum* – rzadki, *Ribes spicatum* – częsty, *Ribes uva-crispa* – częsty, *Robinia pseudoacacia*

(K) – częsty, *Rorippa palustris* – rzadki, *Rorippa sylvestris* – częsty, *Rosa canina* – częsty, *Rubus caesius* – pospolity, *Rubus hirtus* – pospolity, *Rubus idaeus* – pospolity, *Rubus plicatus* – częsty, *Rumex crispus* – częsty, *Rumex hydrolopathum* – rzadki, *Rumex obtusifolius* – częsty, *Rumex sanguineus* – rzadki, *Salix alba* – pospolity, *Salix caprea* – pospolity, *Salix fragilis* – pospolity, *Salix purpurea* – częsty, *Salix triandra* – częsty, *Salix viminalis* – częsty, *Sambucus nigra* – pospolity, *Scrophularia nodosa* – częsty, *Setaria pumila* (A) – częsty, *Solanum dulcamara* – częsty, *Solidago gigantea* (K) – częsty, *Sonchus arvensis* – częsty, *Sorbus aucuparia* – częsty, *Spirodela polyrhiza* – częsty, *Stachys sylvatica* (SL) – pospolity, *Stellaria holostea* (SL) – częsty, *Stellaria media* – pospolity, *Stellaria nemorum* (SL) – pospolity, *Symphytum officinale* – częsty, *Taraxacum officinale* agg. – pospolity, *Tilia cordata* – pospolity, *Tilia platyphyllos* – częsty, *Trifolium campestre* – częsty, *Trifolium hybridum* – częsty, *Trifolium pratense* – pospolity, *Trifolium repens* – pospolity, *Tussilago farfara* – częsty, *Ulmus glabra* – częsty, *Ulmus laevis* – pospolity, *Ulmus minor* – pospolity, *Urtica dioica* – pospolity, *Veronica chamaedrys* – pospolity, *Veronica hederifolia* – pospolity, *Veronica serpyllifolia* – częsty, *Viburnum opulus* – częsty, *Vicia cracca* – częsty, *Vicia grandiflora* (K) – częsty, *Vinca minor* (SL) – rzadki, *Viola odorata* – częsty, *Viola reichenbachiana* (SL) – pospolity, *Virga pilosa* (NT) – częsty.

We florze roślin naczyniowych rezerwatu „Lisia Góra” stwierdzono 216 gatunków. Wśród nich znalazło się 20 antropofitów: 17 kenofitów oraz trzy archeofity. Element górski reprezentowały dwa gatunki reglowe (*Alnus incana* – powyżej 100 osobników, *Aposeris foetida* – 10 kęp), jeden ogólnogórski (*Geranium phaeum* – powyżej 100 osobników) oraz jeden podgórski (*Matteuccia struthiopteris* – 9 osobników). Stwierdzono obecność jednego gatunku objętego ochroną częściową – *Matteuccia struthiopteris*, który został tutaj prawdopodobnie sztucznie wprowadzony. Przemawia za tym jego występowanie na wysoczyźnie lessowej, czyli niewłaściwym dla niego siedlisku. Ponadto występowała *Virga pilosa* (ok. 20 osobników) umieszczona na *Polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych* jako gatunek bliski zagrożenia (NT). Na liście gatunków wskaźnikowych dla starych lasów znalazło się wprawdzie 38 taksonów, ale większość z nich rosła w postaci niewielkich populacji liczących od kilkunastu do kilkudziesięciu osobników.

Gleby

W oparciu o wyznaczone zbiorowiska roślinne wykonano pięć odkrywek glebowych w miejscach reprezentatywnych (Ryc. 1). Badane gleby charakteryzowały się zróżnicowanym składem granulometrycznym w obrębie profili. Poziomy powierzchniowe, z wyjątkiem odkrywki nr 2, wykazywały niewielkie zwiększenie udziału frakcji piaszczystej, natomiast dla wszystkich profili skałą macierzystą był pył ilasty (Tab. 4–8).

Występujące w płatach grądu gleby brunatne dystroficzne typowe (Tab. 4, 5) charakteryzowały się znacznie niższymi wartościami pH (w całym profilu odczyn był silnie kwaśny) w stosunku do sąsiadujących siedlisk. Pojemność sorpcyjna, jak również suma kationów zasadowych odzwierciedlały stan zakwaszenia gleb, czego wynikiem było wysycenie kompleksu sorpcyjnego mniejsze niż 50%, zwłaszcza w poziomach próchnicznych. W zbiorowisku ze związku *Carpinion betuli* zawartość węglanu wapnia była niewielka i wahała się w zakresie 0,24–0,27% w całych profilach, z wyjątkiem poziomu próchnicznego w profilu nr 2, gdzie osiągnęła wartość 2,96%. Tak wysoka zawartość jest prawdopodobnie spowodowana dużą ilością pozostawionego gruzu w okolicach odkrywki nr 2. Niskie wartości pH gleb brunatnych w grądzie mogły wpłynąć na niskie wartości przewodności elektrycznej

Tabela 4. Charakterystyka i wybrane właściwości gleby z profilu nr 1**Table 4.** Characteristics and selected properties of soil from profile no 1

Gleba brunatna dystroficzna typowa (BDt) – Haplic Cambisol (Dystric)									
Poziom (Horizon)	Głębokość (Depth) [cm]	Stopień wilgotności (Moisture)	Barwa (Color)	Grupa granulometryczna (Soil texture)	pH		Corg (Org C)	Nog (Nt)	C:N
					H ₂ O	KCl			
A	5–20	świeży (fresh)	10YR 4/3	gp (SL)	4,87	3,77	3,20	0,196	16,34
ABw	20–40	świeży (fresh)	10YR 4/3	pyg (SiL)	4,70	3,60	3,18	0,084	37,80
BwC	40–80	świeży (fresh)	10YR 4/4	pyi (SiL)	5,13	3,93	2,81	0,056	50,12
C	>80	świeży (fresh)	10YR 4/6	pyi (SiL)	5,45	4,24	2,61	0,056	46,57
Poziom (Horizon)	CaCO ₃ [%]	PEW (EC) [μS]	Hh (EH)	S (TEB)	T (CEC)	V (BS)	P	K	Mg
			[cmol(+)·kg ⁻¹]		[%]		[mg·100 g ⁻¹]		
A	0,25	91,70	9,82	8,87	18,70	47,46	19,48	3,34	7,90
ABw	0,24	50,30	8,85	8,48	17,33	48,94	11,07	1,95	4,16
BwC	0,24	50,70	4,87	12,38	17,25	71,74	6,20	3,88	9,92
C	0,24	41,40	3,37	12,59	15,96	78,86	2,71	2,87	13,25

Objaśnienia (Explanations): gp – glina piaszczysta, SL – sandy loam; pyg – pył gliniasty, SiL – silt loam; pyi – pył ilasty, SiL – silt loam. CaCO₃ – zawartość węgla wapnia (calcium carbonate content), PEW (EC) – przewodność elektryczna właściwa (electrical conductivity), Hh (EH) – kwasowość hydrolityczna (hydrolytic acidity), S (TEB) – suma kationów zasadowych (total exchangeable bases), T (CEC) – pojemność sorpcyjna (cation exchange capacity), V (BS) – wysycenie kationami zasadowymi (base saturation), P – zawartość fosforu przyswajalnego (available phosphorus content), K – zawartość potasu przyswajalnego (available potassium content), Mg – zawartość magnezu przyswajalnego (available magnesium content).

Tabela 5. Charakterystyka i wybrane właściwości gleby z profilu nr 2**Table 5.** Characteristics and selected properties of soil from profile no 2

Gleba brunatna dystroficzna typowa (BDt) – Haplic Cambisol (Dystric)									
Poziom (Horizon)	Głębokość (Depth) [cm]	Stopień wilgotności (Moisture)	Barwa (Color)	Grupa granulometryczna (Soil texture)	pH		Corg (Org C)	Nog (Nt)	C:N
					H ₂ O	KCl			
A	2–10	świeży (fresh)	10YR 3/2	pyi (SiL)	6,04	5,02	4,93	0,336	14,68
Bw	10–50	świeży (fresh)	10YR 3/3	gpyi (SiCL)	5,86	4,50	3,94	0,168	23,46
C	>50	świeży (fresh)	10YR 4/2	gpyi (SiCL)	6,52	4,98	3,74	0,126	29,70
Poziom (Horizon)	CaCO ₃ [%]	PEW (EC) [μS]	Hh (EH)	S (TEB)	T (CEC)	V (BS)	P	K	Mg
			[cmol(+)·kg ⁻¹]		[%]		[mg·100 g ⁻¹]		
A	2,96	74,80	6,00	21,28	27,28	78,01	20,19	5,87	21,60
Bw	0,27	38,10	5,25	23,86	29,11	81,97	1,87	2,39	34,08
C	0,25	40,90	2,92	19,08	22,01	86,71	12,80	2,26	29,54

Objaśnienia (Explanations): pyi – pył ilasty, SiL – silt loam; gpyi – glina pylasto-ilasta, SiCL – silty clay loam. CaCO₃ – zawartość węgla wapnia (calcium carbonate content), PEW (EC) – przewodność elektryczna właściwa (electrical conductivity), Hh (EH) – kwasowość hydrolityczna (hydrolytic acidity), S (TEB) – suma kationów zasadowych (total exchangeable bases), T (CEC) – pojemność sorpcyjna (cation exchange capacity), V (BS) – wysycenie kationami zasadowymi (base saturation), P – zawartość fosforu przyswajalnego (available phosphorus content), K – zawartość potasu przyswajalnego (available potassium content), Mg – zawartość magnezu przyswajalnego (available magnesium content).

Tabela 6. Charakterystyka i wybrane właściwości gleby z profilu nr 3**Table 6.** Characteristics and selected properties of soil from profile no 3

Gleba glejowa typowa (GWt) – Haplic Gleysol										
Poziom (Horizon)	Głębokość (Depth) [cm]	Stopień wilgotności (Moisture)	Barwa (Color)	Grupa granulometryczna (Soil texture)	pH		Corg (Org C)	Nog (Nt)	C:N	
					H ₂ O	KCl				[%]
A	3–20	wilgotny (moist)	10YR 3/2	pyg (SiL)	6,82	5,88	4,25	0,252	16,88	
AG	20–65	wilgotny (moist)	10YR 4/4	pyi (SiL)	7,43	6,50	3,49	0,112	31,13	
Gc	>65	wilgotny (moist)	2,5Y 4/4	pyi (SiL)	7,66	6,60	2,89	0,084	34,43	
Poziom (Horizon)	CaCO ₃ [%]	PEW (EC) [μS]	Hh (EH)	S (TEB)	T (CEC)	V (BS)	P	K	Mg	
					[cmol(+)·kg ⁻¹]		[%]		[mg·100 g ⁻¹]	
A	0,28	92,40	1,95	18,17	20,12	90,31	14,93	3,95	19,98	
AG	0,43	117,30	0,75	18,27	19,02	96,06	1,17	2,67	21,58	
Gc	1,32	117,70	0,67	30,79	31,46	97,85	1,36	1,79	23,10	

Objaśnienia (Explanations): pyg – pył gliniasty, SiL – silt loam; pyi – pył ilasty, SiL – silt loam. CaCO₃ – zawartość węgla wapnia (calcium carbonate content), PEW (EC) – przewodność elektryczna właściwa (electrical conductivity), Hh (EH) – kwasowość hydrolytyczna (hydrolytic acidity), S (TEB) – suma kationów zasadowych (total exchangeable bases), T (CEC) – pojemność sorpcyjna (cation exchange capacity), V (BS) – wysycenie kationami zasadowymi (base saturation), P – zawartość fosforu przyswajalnego (available phosphorus content), K – zawartość potasu przyswajalnego (available potassium content), Mg – zawartość magnezu przyswajalnego (available magnesium content).

właściwej (38,10–91,70 μS), jak również na znacznie niższą zasobność magnezu przyswajalnego (4,16–13,25 mg·100 g⁻¹). Nie stwierdzono takich zależności w przypadku fosforu i potasu przyswajalnego. Odnotowano również niższą zawartość węgla organicznego w poziomach próchnicznych w glebach grądowych w stosunku do gleb, będących podłożem ziołorośli ze związku *Aegopodion podagrariae* i łągu ze związku *Alno-Ulmion*, co może być wynikiem uboższego runa. Nie stwierdzono natomiast powyższego zjawiska w przypadku azotu.

Zbiorowisko ze związku *Alno-Ulmion* położone było na terasie zalewowej w niższych partiach rezerwatu, gdzie wysoki poziom wód gruntowych umożliwił wytworzenie gleb glejowych typowych oraz mad brunatnych oglejonych (Tab. 6, 8). Są to gleby o odczynie słabo kwaśnym lub obojętnym, o wysyceniu kationami zasadowymi wyższym niż 50%. W profilach nr 3 i 5 (Tab. 6, 8) zawartość węgla wapnia wykazywała tendencję spadkową od poziomów próchnicznych do najgłębszych warstw. Wartości przewodności elektrycznej właściwej były wysokie i miały zakres 92,40–174,50 μS. Gleby te charakteryzowały się również wyższą zasobnością magnezu przyswajalnego (19,98–29,73 mg·100 g⁻¹) w odniesieniu do gleb grądowych. Podobnych różnic nie odnotowano w przypadku fosforu i potasu przyswajalnego. Gleby łągowe charakteryzowały się również wyższą zawartością węgla organicznego, natomiast azot kształtował się na podobnym poziomie.

Gleba glejowa typowa ze zbiorowiska *Aegopodion podagrariae* została ukształtowana przez bardzo wysoki poziom wód gruntowych (Tab. 7). Charakteryzowała się odczynem od słabo kwaśnego do obojętnego, co przyczyniło się do wyższego (ponad 50%) wysycenia kompleksu sorpcyjnego i wysokich wartości przewodności elektrycznej właściwej. Podobną sytuację zaobserwowano w przypadku magnezu przyswajalnego, natomiast przyswajalne

Tabela 7. Charakterystyka i wybrane właściwości gleby z profilu nr 4**Table 7.** Characteristics and selected properties of soil from profile no 4

Gleba glejowa typowa (GWT) – Haplic Gleysol										
Poziom (Horizon)	Głębokość (Depth) [cm]	Stopień wilgotności (Moisture)	Barwa (Color)	Grupa granulometryczna (Soil texture)	pH		Corg (Org C)	Nog (Nt)	C:N	
					H ₂ O	KCl				[%]
A	2–10	wilgotny (moist)	10YR 3/2	gp (SL)	6,49	5,57	4,93	0,378	13,05	
AG	10–23	wilgotny (moist)	2,5Y 5/2	pyg (SiL)	6,95	5,82	3,54	0,154	23,01	
Gc	>23	wilgotny (moist)	2,5Y 5/4	pyi (SiL)	7,52	6,51	2,98	0,070	42,53	
Poziom (Horizon)	CaCO ₃ [%]	PEW (EC) [μS]	Hh (EH)	S (TEB)	T (CEC)	V (BS)	P	K	Mg	
					[cmol(+)·kg ⁻¹]		[%]		[mg·100 g ⁻¹]	
A	0,22	145,30	3,37	19,34	22,72	85,14	9,14	3,69	21,56	
AG	0,23	65,60	1,50	15,07	16,57	90,95	1,31	1,94	18,73	
Gc	0,46	103,80	0,45	18,98	19,43	97,68	1,16	1,95	17,68	

Objaśnienia (Explanations): gp – glina piaszczysta, SL – sandy loam; pyg – pył gliniasty, SiL – silt loam; pyi – pył ilasty, SiL – silt loam. CaCO₃ – zawartość węgla wapnia (calcium carbonate content), PEW (EC) – przewodność elektryczna właściwa (electrical conductivity), Hh (EH) – kwasowość hydrolytyczna (hydrolytic acidity), S (TEB) – suma kationów zasadowych (total exchangeable bases), T (CEC) – pojemność sorpcyjna (cation exchange capacity), V (BS) – wysycenie kationami zasadowymi (base saturation), P – zawartość fosforu przyswajalnego (available phosphorus content), K – zawartość potasu przyswajalnego (available potassium content), Mg – zawartość magnezu przyswajalnego (available magnesium content).

Tabela 8. Charakterystyka i wybrane właściwości gleby z profilu nr 5**Table 8.** Characteristics and selected properties of soil from profile no 5

Mada brunatna oglejona (BFgg) – Fluvic cambisol										
Poziom (Horizon)	Głębokość (Depth) [cm]	Stopień wilgotności (Moisture)	Barwa (Color)	Grupa granulometryczna (Soil texture)	pH		Corg (Org C)	Nog (Nt)	C:N	
					H ₂ O	KCl				[%]
1A	2–7	świeży (fresh)	2,5Y 3/2	gp (SL)	6,86	6,16	4,85	0,294	16,49	
2A	7–30	świeży (fresh)	2,5Y 4/4	gz (L)	6,78	5,96	3,91	0,154	25,40	
Bw	30–45	świeży (fresh)	2,5Y 4/4	pyi (SiL)	7,35	6,71	3,20	0,084	38,14	
Cg	>45	wilgotny (moist)	2,5Y 5/4	pyi (SiL)	7,50	6,82	3,32	0,084	39,49	
Poziom (Horizon)	CaCO ₃ [%]	PEW (EC) [μS]	Hh (EH)	S (TEB)	T (CEC)	V (BS)	P	K	Mg	
					[cmol(+)·kg ⁻¹]		[%]		[mg·100 g ⁻¹]	
1A	0,58	161,90	1,87	21,76	23,64	92,07	16,28	3,75	27,50	
2A	0,27	97,60	1,95	16,09	18,04	89,19	5,94	1,83	29,73	
Bw	0,90	174,50	0,52	23,50	24,03	97,82	1,66	1,29	27,58	
Cg	1,60	169,50	0,45	31,48	31,93	98,59	1,07	1,31	21,47	

Objaśnienia (Explanations): gp – glina piaszczysta, SL – sandy loam; gz – glina zwykła, L – loam; pyi – pył ilasty, SiL – silt loam. CaCO₃ – zawartość węgla wapnia (calcium carbonate content), PEW (EC) – przewodność elektryczna właściwa (electrical conductivity), Hh (EH) – kwasowość hydrolytyczna (hydrolytic acidity), S (TEB) – suma kationów zasadowych (total exchangeable bases), T (CEC) – pojemność sorpcyjna (cation exchange capacity), V (BS) – wysycenie kationami zasadowymi (base saturation), P – zawartość fosforu przyswajalnego (available phosphorus content), K – zawartość potasu przyswajalnego (available potassium content), Mg – zawartość magnezu przyswajalnego (available magnesium content).

formy fosforu i potasu pozostawały w tych samych granicach wartości jak w pozostałych typach gleb. Zawartość węgla organicznego była wyższa niż w grądzie, natomiast w przypadku azotu ogólnego jego zawartość nie wykazywała różnic pomiędzy glebami badanych siedlisk.

DYSKUSJA

Wyniki badań fitosocjologicznych prowadzonych w rezerwacie „Lisia Góra” pozwoliły na wyróżnienie czterech zbiorowisk roślinnych, których rozmieszczenie zaznaczono na rycinie (Ryc. 1). Trudności w klasyfikacji występujących tu fitocenoz wynikały z ich przejściowego charakteru, znacznych przekształceń oraz zaburzeń wywołanych silną presją ze strony człowieka. Dlatego fitocenozy zostały opisane w randze związków: *Carpinion betuli*, *Alno-Ulmion* i *Aegopodion podagrariae* oraz klasy *Lemnetea minoris*.

Najwyżej położoną część rezerwatu – wysoczyznę lessową oraz skarpy opadające do terasy nadzalewowej i zalewowej, porastał starodrzew dębowy reprezentujący fragmentarycznie wykształcony grąd ze związku *Carpinion betuli*. Występowanie w nim wyższej warstwy drzew (*Quercus robur*) o zbliżonym wieku oraz niższej (*Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* i *A. campestre*), znacznie młodszej, pozwala sądzić, że w przeszłości drzewostan ten podlegał zabiegom gospodarczym. Jest to zbieżne z kartograficzną analizą przeszłości tego terenu (ĆWIK i in. 2017) wskazującą na wtórny charakter lasu na „Lisiej Górze” oraz na popasterską obecność dębów w krajobrazie. W literaturze istnieją także doniesienia, że najwyżej położona część współczesnego rezerwatu była zaprojektowana jako park miejski w okresie międzywojennym (KOTULA 1985). W Polsce grądy w większości obejmują płaty drzewostanów użytkowanych przez człowieka, stąd obserwuje się w nich różne formy degeneracji wynikające z antropopresji i prowadzące do zmniejszenia udziału gatunków charakterystycznych, nadmiernego rozwoju podszytu (fruticetyzacja) oraz zadarnienia runa (cespityzacja) (FALIŃSKI 1968; OLACZEK 1972; DROZDOWSKA & MACICKA 1994; STACHURSKA 1998). Podobne procesy (fruticetyzacja) zachodzą w grądzie na „Lisiej Górze”, gdzie silna antropopresja wpłynęła na intensywny wzrost krzewów, szczególnie *Sambucus nigra* i *Padus avium*, a tym samym na zacienienie i ubożenie warstwy roślin zielnych. MATUSZKIEWICZ (2007), analizując kierunki zmian w zbiorowiskach grądowych dorzecza Mogielnicy, Puszczy Kozienickiej i Puszczy Białowieskiej w ciągu 40 lat, zwrócił uwagę na istotne zmiany florystyczne, takie jak: ubożenie składu florystycznego, ograniczenie udziału wielu gatunków typowych dla lasów liściastych, w tym charakterystycznych dla zespołu, zwiększenie udziału gatunków synantropijnych oraz pojawienie się ekspansywnego neofitu *Impatiens parviflora*. Według MATUSZKIEWICZA (2007) zaobserwowane przez niego zmiany florystyczne w grądach można tłumaczyć nałożeniem się zmian w sposobie gospodarowania w lesie – najpierw zaniechania wypasu w lasach, a następnie przejście od zagospodarowywania rębniami zupełnymi do przerębowo-zrębowych. MATUSZKIEWICZ (2007) zauważa, że zmiany te mają ostatecznie charakter degeneracji, gdyż charakterystyczna kombinacja gatunków zespołu uległa znaczącej destrukcji. Z kolei DROZDOWSKA i MACICKA (1994), analizując efekty antropogenicznych zniekształceń grądów zachodniej

części Pradoliny Wrocławskiej, wykazały obecność takich gatunków, jak: *Galium aparine*, *Veronica hederifolia*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Impatiens parviflora* i *Carex brizoides*. Wymienione gatunki, z wyjątkiem *C. brizoides*, odnotowano również na „Lisiej Górze”. Ich intensywny rozwój następował w miejscach zaburzonych i pozbawionych spontanicznie wykształconej pokrywy roślinnej, która uległa zniszczeniu w wyniku procesów naturalnych (wiatrołomy) i antropogenicznych (wydeptywanie, rozjeżdżanie przez rowerzystów, zaśmiecanie, itp.). Jak podano w literaturze (MEDWECKA-KORNAŚ i in. 1988; DROZDOWSKA & MACICKA 1994; MATUSZKIEWICZ 2001; ANDRZEJCZYK & SEWERNIAK 2016) grądy występują na średnio żyznych i żyznych siedliskach mineralnych, na glebach brunatnych właściwych i wylugowanych oraz na glebach płowych. W badanym terenie grąd wykształcił się również na glebach brunatnoziemnych, ale mniej żyznych – glebach brunatnych dystroficznych typowych.

Na terasach zalewowej i nadzalewowej badanego obiektu występował słabo wykształcony łęg ze związku *Alno-Ulmion*. Jego przejściowy charakter podkreślał wysoki udział *Acer pseudoplatanus* w drzewostanie oraz dominująca rola *Padus avium* w warstwie krzewów. Nadmierny rozwój *P. avium* był efektem bytowania licznych populacji ptaków zalatujących tu z sąsiednich terenów, dla których rezerwat jest miejską „noclegownią”. Kilkuletnie badania prowadzone na „Lisiej Górze” pozwalają sądzić, że ekspansja tych dwóch gatunków będzie dalej postępować, co z czasem doprowadzi do zubożenia zbiorowiska – spadku różnorodności florystycznej i bogactwa gatunkowego.

Istotny wpływ na strukturę drzewostanów w łęgu ma niewielka powierzchnia płatów i położenie w mozaice z łąką niską. Sprzyja to przenikaniu gatunków z innych fitocenoz, prowadząc do niekorzystnych zmian w łąkach i ich łąkowania (MEDWECKA-KORNAŚ i in. 1988; WALDON 2011). Wielu autorów (m.in. STACHURSKA 1998; TOWPASZ & STACHURSKA-SWAKOŃ 2008) zwraca uwagę, że na przekształcenia łąk wpływa również obniżanie poziomu wód gruntowych, co sprzyja rozwojowi podszytu i zanikaniu gatunków wilgociolubnych, a także prześwietlenie lasu, które skutkuje bujnym rozwojem krzewów (*Padus avium* i *Sambucus nigra*) i prowadzi to do fruticetyzacji (DROZDOWSKA & MACICKA 1994). Skutkiem tych procesów jest zmniejszenie udziału gatunków charakterystycznych dla związku *Alno-Ulmion*, natomiast nadal obecne są taksony z rzędu *Fagetalia* i klasy *Quercetalia*, takie jak: *Aegopodium podagraria*, *Anemone nemorosa*, *Impatiens noli-tangere* (STACHURSKA 1998; TOWPASZ & STACHURSKA-SWAKOŃ 2008). Na „Lisiej Górze” również zaobserwowano nadmierny rozwój *P. avium* i *S. nigra*, ale było to spowodowane nasiloną antropopresją i bytowaniem licznych populacji ptaków. Lasy łąkowe rosną zazwyczaj na wilgotnych i okresowo zalewanych siedliskach, na glebach organiczno-mineralnych lub mineralnych, w typie mad próchnicznych lub brunatnych, czarnych ziem oraz gleb gruntowo-glejowych właściwych o odczynie lekko zasadowym lub obojętnym. Łęgi porastają gleby o żyzności większej niż lasy łąkowe (MEDWECKA-KORNAŚ i in. 1988; DROZDOWSKA & MACICKA 1994; MATUSZKIEWICZ 2001). Łęgi badanego obiektu wykształciły się właśnie na siedliskach wilgotnych i żyznych z wysokim poziomem wód gruntowych, na glebach glejowych typowych oraz madach brunatnych oglejonych. Odkąd powstał zbiornik zaporowy na rzece Wisłok w 1973 r. (ZIAJA & WÓJCIK 2015), obszar ten był rzadziej zalewany – powoduje to w tym przypadku przekształcanie mady w wyniku procesu brunatnienia.

Flora roślin naczyniowych rezerwatu „Lisia Góra” liczy 216 gatunków. Pod względem bogactwa gatunkowego badany obiekt nie różni się znacząco od innych, stosunkowo niedużych kompleksów leśnych, takich jak na przykład: las Ratośniówki (20 ha) – 209 gatunków (WÓJCIK 2012), wzgórze Kamieniec (10 ha) – 221 gatunków (WÓJCIK & ZIAJA 2016), rezerwat „Las Mariański” (28,48 ha) – 180 gatunków (WALDON 2011), rezerwat „Grapa” (23,23 ha) – 162 gatunki (STEBEL & WILCZEK 2000). Różnice w składzie florystycznym dotyczą udziału poszczególnych grup gatunków. W „Lisiej Górze” stwierdzono tylko jeden gatunek chroniony, podczas gdy w wymienionych wyżej kompleksach ich liczba wynosiła odpowiednio: 17, 2, 10 oraz 13 gatunków. Niekorzystnie w badanym rezerwacie przedstawia się również liczba antropofitów (20 gatunków) na tle przytoczonych obiektów, w których odnotowano: 14, 15, 22 i 5 gatunków obcego pochodzenia. Świadczy to o nasilonej antropopresji, co przejawia się zwiększonym udziałem obcych elementów flory.

Przekształcone zbiorowiska leśne, zwłaszcza grądy i łęgi, narażone są na wnikanie gatunków obcego pochodzenia, a szczególnie kenofitów o charakterze inwazyjnym: *Impatiens parviflora*, *I. glandulifera*, *Reynoutria japonica*, *Solidago gigantea*, *Echinocystis lobata*, *Rudbeckia laciniata*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus rubra* (TOKARSKA-GUZIŁ 2005; TOWPASZ & STACHURSKA-SWAKOŃ 2008, 2011; WÓJCIK i in. 2016). W badanym terenie inwazyjny status ma *I. parviflora*, który masowo występuje w zbiorowisku ze związku *Carpinion betuli* i zbiorowisku ze związku *Alno-Ulmion*. Natomiast stosunkowo niewielkie populacje, przy niskiej tendencji wzrostowej, tworzą *Parthenocissus inserta*, *Quercus rubra*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudacacia* i *Solidago gigantea*. Gatunki te w przyszłości mogą się rozprzestrzeniać i stanowić zagrożenie dla miejscowej flory naczyniowej.

Silna antropopresja w rezerwacie „Lisia Góra” obserwowana jest od wielu lat (ĆWIK & ĆWIK 2011). W obrębie ścieżek i miejsc użytkowanych przez zwiedzających, w wyniku intensywnego udeptywania dochodzi do zmian spójności i właściwości chemicznych gleby, co również odbija się niekorzystnie na środowisku przyrodniczym (MAKUCH-PIETRAŚ i in. 2017). Ma to związek z położeniem obiektu w pobliżu osiedli mieszkaniowych i tras komunikacyjnych, a także jego bezpośrednim sąsiedztwem z terenami rekreacyjnymi, usytuowanymi nad Zalewem Rzeszowskim, co sprawia, że jest on łatwo dostępny i jest chętnie odwiedzany przez mieszkańców. Skutkuje to wzmożoną antropopresją, która prowadzi do niekorzystnych zmian w rezerwacie – niszczenia runa, nadmiernego rozwoju podszytu oraz wnikania gatunków obcych. Podobny stopień presji antropogenicznej odnotowali STEBEL i WILCZEK (2000) w rezerwacie „Grapa” oraz MALINOWSKA i SZUMACHER (2013) w rezerwacie „Las Kabacki”. Wymienieni autorzy stwierdzili m.in. niszczenie ściółki i gleby, zaśmiecanie terenu oraz powstawanie „dzikich ścieżek”. Potwierdzają to obserwacje WALDON (2011) prowadzone w rezerwacie „Las Mariański” w okolicy Bydgoszczy, która wykazała rozprzestrzenianie się wielu gatunków obcych, wzrost zwarcia podszytu oraz zmiany prowadzące do fruticetyzacji, apofityzacji i generalizacji.

Rezerwat „Lisia Góra”, pomimo niekorzystnych zmian wywołanych działalnością człowieka, nadal przedstawia wysoką wartość przyrodniczą i w pełni zasługuje na ochronę, gdyż pełni ważną rolę w zachowaniu lokalnej bioróżnorodności w silnie zmienionym działanością człowieka krajobrazie miejskim.

LITERATURA

- ANDRZEJCZYK T. & SEWERNIAK P. 2016. Gleby i siedliska drzewostanów nasiennych dębu szypułkowego (*Quercus robur*) i dębu bezszypułkowego (*Q. petraea*) w Polsce. – Sylwan **160**(8): 674–683.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. s. 865. Springer Verlag, Wien, New York.
- ĆWIK A. & ĆWIK Ł. 2011. Antropopresja w rezerwacie „Lisia Góra” w Rzeszowie. – Chrońmy Przyrodę Oczyszczoną **67**(5): 441–448.
- ĆWIK A., WÓJCIK T. & WOJTON A. 2016. Rola interdyscyplinarnych badań terenowych w poznaniu obszaru przyrodniczo cennego na przykładzie proggu Karpat w Rzeszowie. – Problemy Ekologii Krajobrazu **41**: 227–236.
- ĆWIK A., WÓJCIK T., ZIAJA M., GAJDEK A. & BOBIEC A. 2017. The Lisia Góra reserve in Rzeszów: protecting forest succession or restoring wooded pasture? – W: A. BOBIEC, P. CZARNOTA & A. ĆWIK (red.), Wooded rural landscapes in Central and Eastern Europe: biodiversity, cultural legacy and conservation. 20–25 September 2017, University of Rzeszów, Poland – Bükk National Park, Hungary, Book of abstracts, s. 74. University of Rzeszów, AMELIA Aneta Siewiorek, Rzeszów-Boguchwała.
- CZERNIAKOWSKI Z. W. 2005. Wyspy i korytarze ekologiczne na terenie Rzeszowa. – Zeszyty Naukowe **6**: 21–25.
- DROZDOWSKA B. & MACICKA T. 1994. Lasy zachodniej części Pradoliny Wrocławskiej. – Acta Universitatis Wratislaviensis **1606**, Prace Botaniczne **60**: 53–93.
- DZWONKO Z. 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. s. 302. Wydawnictwo Sorus, Poznań – Kraków.
- DZWONKO Z. & LOSTER S. 2001. Wskaźnikowe gatunki roślin starych lasów i ich znaczenie dla ochrony przyrody i kartografii roślinności. – W: E. ROO-ZIELIŃSKA & J. SOLON (red.), Typologia zbiorowisk i kartografia roślinności w Polsce – rozważania nad stanem współczesnym. – Prace Geograficzne **178**: 119–132.
- FALIŃSKI J. B. 1968. Stadia neofityzmu i stosunek neofitów do innych komponentów zbiorowiska. – Materiały Zakładu Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego **25**: 15–31.
- FORMAN R. T. T. 1995. Some general principles of landscape and regional ecology. – Landscape Ecology **10**(3): 133–142.
- JAHN A. 1957. Przyczynki do znajomości teras karpackich. – Czasopismo Geograficzne **28**: 171–184.
- KĄŻMIERCZAKOWA R., BLOCH-ORŁOWSKA J., CELKA Z., CWENER A., DAJDOK Z., MICHALSKA-HEJDUK D., PAWLIKOWSKI P., SZCZĘŚNIAK E. & ZIARNEK K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. s. 44. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- KONDRACKI J. 2011. Geografia regionalna Polski. s. 441. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KOTULA F. 1985. Tamten Rzeszów. s. 399. Krajowa Agencja Wydawnicza, Rzeszów.
- KWARTALNY BIULETYN INFORMACYJNY O OCHRONIE PRZYRODY. 1938. Kwartał IV., Rok VIII, Nr 4a: 1–41, Kraków.
- KWARTALNY BIULETYN INFORMACYJNY O OCHRONIE PRZYRODY. 1939. Kwartał I., Rok IX, Nr 1: 1–46, Kraków.
- MAKUCH I., ĆWIK A., MICHALCZUK J. & ORTYL B. 2015. Obszary przyrodniczo cenne Rzeszowa w dydaktyce wybranych przedmiotów ochrony środowiska – W: K. KUKUŁA & R. RESZEL (red.), Ochrona środowiska na studiach przyrodniczych, s. 178–196. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.

- MAKUCH-PIETRAŚ I., PIĘTA N. & PIENIAŻEK M. 2017. Impact of recreation and tourism on selected soil characteristics in the Lisia Góra Nature Reserve area (south-east Poland). – *Soil Science Annual* **68**(2): 81–86.
- MARCINEK J. & KOMISAREK J. (red.). 2011. Systematyka gleb Polski. – *Roczniki Gleboznawcze* **62**(3): 1–193.
- MATUSZKIEWICZ J. W. 2007. Ogólne kierunki zmian w zbiorowiskach leśnych Polski. Ich przyczyny oraz prognoza przyszłych kierunków rozwojowych – W: J. W. MATUSZKIEWICZ (red.), *Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski.* – Monografie **8**: 555–817. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego, PAN, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. s. 537. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., TOWPASZ K. & GAWROŃSKI S. 1988. Dolina Wierzbanówki: 17. Zespoły leśne. – *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Botaniczne* **17**: 99–123.
- MICHALAK B. 2013. Charakterystyka warunków meteorologicznych – W: E. LIPIŃSKA (red.), *Raport o stanie środowiska w województwie podkarpackim w 2012 roku*, s. 12–16. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Rzeszów.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A. & ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. – W: Z. MIREK (red.), *Biodiversity of Poland*. **1**, s. 442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- OLACZEK R. 1972. Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski niżowej. s. 170. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- ORCZEWSKA A. 2009. Age and origin of forests in south-western Poland and their importance for ecological studies in man-dominated landscapes. – *Landscape Research* **34**(5): 599–617.
- OSTROWSKA A., GAWLIŃSKI S. & SZCZUBIAŁKA Z. 1991. Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin. s. 334. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- OSTROWSKA A., PORĘBSKA G., BORZYSZKOWSKI J., KRÓL H. & GAWLIŃSKI S. 2001. Właściwości gleb leśnych i metody ich oznaczania. s. 108. Dział Wydawnictw Instytutu Ochrony Środowiska, Warszawa.
- POLSKIE TOWARZYSTWO GLEBOZNAWCZE. 2009. Klasyfikacja uziarnienia gleb i utworów mineralnych – PTG 2008. – *Roczniki Gleboznawcze* **60**(2): 5–16.
- RESZEL H. & RESZEL R. 2010. Pomniki przyrody Rzeszowa. s. 161. Mskr. Katedra Agrobiologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 grudnia 1998 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (Dz. U. Nr 166, poz. 1223).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. 2014, poz. 1409).
- SIEPAK J. & STANIEWSKA-ZĄTEK W. 1995. Wpływ antropopresji na degradację wód, torfu i roślinności w rezerwacie Żurawiniec w Poznaniu. – *Ekologia i Technika* **3**(15): 13–17.
- SKIBA S. & DREWNIK M. 2003. Mapa gleb obszaru Karpat w granicach Polski. – *Roczniki Bieszczadzkie* **11**: 15–20.
- STACHURSKA A. 1998. Zbiorowiska leśne północno-wschodniej części Pogórza Wielickiego (Karpaty Zachodnie). – *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Botaniczne* **30**: 1–78.
- STEBEL A. & WILCZEK Z. 2000. Szata roślinna rezerwatu przyrody „Grapa” w Kotlinie Żywieckiej (Karpaty Zachodnie). – *Ochrona Przyrody* **57**: 59–71.

- TOKARSKA-GUZIŁ B. 2005. The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland. – Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego **2372**: 1–192.
- TOWPASZ K. & STACHURSKA-SWAKOŃ A. 2008. Alder-ash and willow communities and their diversity in the Pogórze Strzyżowskie Foothills (Western Carpathians). – Acta Societatis Botanicorum Poloniae **77**(4): 327–338.
- TOWPASZ K. & STACHURSKA-SWAKOŃ A. 2011. The analysis of the forest flora of the Strzyżowskie Foothills from the perspective of presence of anthropogenic species. – Acta Universitatis Lodzianis, Folia Biologica et Oecologica **7**: 99–110.
- URBAŃSKI P., SZPAKOWSKA B. & RASZEJA E. 2008. Walory rekreacyjne zieleni Poznania. – Nauka Przyroda Technologie **2**(4): 1–9.
- URBAŃSKI P., KRZYŻANIĄK M. & RYDZEWSKA A. 2009. Zieleń Poznania i innych miast w Polsce. – Nauka Przyroda Technologie **3**(1): 1–10.
- WALDON B. 2011. Zmiany we florze i roślinności rezerwatu leśnego „Las Mariański” (okolice Bydgoszczy). – Acta Botanica Silesiaca **7**: 17–36.
- WNUK Z., ZIAJA M., ZIAJA W. & CZERNIAKOWSKI Z. 1998. Ścieżka przyrodnicza im. prof. dra Władysława Szafera w Rzeszowie. s. 112. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie, Rzeszów.
- WÓJCIK T. 2012. Bogactwo florystyczne lasu „Ratośniówki” na Pogórzu Strzyżowskim. – Chrońmy Przyrodę Ojczystą **68**(1): 26–35.
- WÓJCIK T. & ZIAJA M. 2016. Flora roślin naczyniowych wzgórze Kamieniec (Pogórze Dynowskie). – Chrońmy Przyrodę Ojczystą **72**(1): 60–67.
- WÓJCIK T., ROGUS A. & ĆWIK A. 2016. Zbiorowiska roślinne lasu „Św. Roch” w Rzeszowie (Pogórze Dynowskie). – Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica **23**(1): 101–120.
- ZAJĄC A. 1979. Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce. – Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Rozprawy habilitacyjne **29**: 1–213.
- ZAJĄC E. U. & ZAJĄC A. 1975. Lista archeofitów występujących w Polsce. – Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Botaniczne **3**: 7–16.
- ZAJĄC M. 1996. Mountain vascular plants in the Polish Lowlands. – Polish Botanical Studies **11**: 1–92.
- ZIAJA M. & WÓJCIK T. 2015. Changes in vascular flora of the Rzeszow reservoir after 20 years (SE Poland). – Polish Journal of Environmental Studies **24**(4): 1845–1854.

SUMMARY

The Lisia Góra Reserve, covering 8.11 ha, is on the left bank of the Wisłok River in the southern part of Rzeszów. The study area is part of the Podgórze Rzeszowskie mesoregion in the Sandomierz Basin (KONDRACKI 2011). The reserve was established in 1998 (ROZPORZĄDZENIE 1998) to protect a well-preserved old oak stand with many monumental *Quercus robur* trees.

The aim of the study, carried out in 2011–2016, was to describe plant community diversity, floristic richness and soil cover in that reserve.

Floristic lists of vascular plants were made and phytosociological relevés were taken using the BRAUN-BLANQUET method (1964). The syntaxonomic classification followed MATUSZKIEWICZ (2001), vascular plant nomenclature followed MIREK *et al.* (2002), and protected species were specified in accordance with the Regulation of the Minister of the Environment (ROZPORZĄDZENIE 2014). Old-forest indicator species (DZWONKO & LOSTER 2001), montane elements (ZAJĄC 1996) and anthropophytes (ZAJĄC & ZAJĄC 1975; ZAJĄC 1979; TOKARSKA-GUZIŁ 2005) were identified. In 2016, five soil profiles were sampled. Soil samples were taken from representative vegetation stands. The soil profiles were described following the

recommendations of the Soil Science Society of Poland (MARCINEK & KOMISAREK 2011). The soil samples were analysed to determine the particle size distribution, pH in 1 M KCl and in H₂O, organic carbon, nitrogen content, hydrolytic acidity, exchangeable alkaline cations (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺), calcium carbonate content, electrical conductivity, and the content of plant-available forms of phosphorus, potassium and magnesium (OSTROWSKA *et al.* 1991, 2001; POLSKIE TOWARZYSTWO GLEBOZNAWCZE 2009).

The current state of the vegetation in the Lisia Góra Reserve is presented in Figure 1. The following types of communities were distinguished: hornbeam-oak forest of the alliance *Carpinion betuli*, riparian forest of the alliance *Alno-Ulmion*, herb communities of the alliance *Aegopodion podagrariae*, and a fragmentary aquatic community of the class *Lemnetea minoris*. The largest area was covered by an old oak stand representing poorly developed *Carpinion betuli* hornbeam-oak forest in which the upper tree layer was formed by old *Quercus robur* trees and the lower tree layer by *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* and *Acer campestre*. The alliance *Carpinion betuli* was represented by six species, but only *Carpinus betulus* and *Dactylis polygama* had constancy degree III. Poorly developed *Alno-Ulmion* riparian forest was on the floodplains and upper terrace. The phytocoenosis comprised seven species characteristic of the alliance *Alno-Ulmion*, with *Alnus glutinosa*, *Padus avium* and *Ficaria verna* exhibiting high constancy and abundance. The community of the alliance *Aegopodion podagrariae* was on the floodplain in the southern part of the reserve and in disturbed and human-altered areas. *Ficaria verna*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica* and *Galium aparine* had high shares in this phytocoenosis. A hollow filled with periodically stagnant water was covered by an aquatic community of the class *Lemnetea minoris*.

The vascular plant flora in the Lisia Góra Reserve was represented by 216 species, including comprised 20 anthropophytes (17 kenophytes and three archeophytes), one montane species (*Geranium phaeum*), one submontane species (*Matteuccia struthiopteris*), two montane forest species (*Alnus incana*, *Aposeris foetida*) and partially protected *Matteuccia struthiopteris*. The old-forest indicator species were represented by 38 taxa, the majority of them growing in small populations of up to a few dozen.

The communities described in this study grew on the following types of soil: haplic cambisol in *Carpinion betuli* forest, fluvic cambisol and haplic gleysol in *Alno-Ulmion* riparian forest, and haplic gleysol in the *Aegopodion podagrariae* community. The soil profiles in the lower parts of the reserve (*Alno-Ulmion*, *Aegopodion podagrariae*) showed an elevated water table. Despite the large differences in elevation, there were no signs of gleying processes in the haplic cambisol soils distributed in the area of the *Carpinion betuli* forest, but it can be suggested that the low pH and the related reduction of base-cation saturation may impact the species in the *Carpinion betuli* community.

The Lisia Góra Reserve has been subjected to strong anthropopression for many years (ĆWIK & ĆWIK 2011; MAKUCH-PIETRAŚ *et al.* 2017). This is associated with its location within the city limits, easy accessibility and immediate proximity to recreational areas and paths, all of which have a detrimental effect on the natural environment. The altered forest communities, in particular the hornbeam-oak and riparian forests, are exposed to encroachment of invasive kenophytes (*Impatiens parviflora*, *Parthenocissus inserta*, *Quercus rubra*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago gigantea*).

Despite the negative changes induced by human activity, the Lisia Góra Reserve has retained its high natural value and fully merits protection, as it plays an important role in preserving local biodiversity in the transformed urban landscape. The reserve's history needs to be understood better so that appropriate conservation measures can be taken to preserve the biodiversity of this area.

Wpłynęło: 09.10.2017 r.; przyjęto do druku: 06.03.2018 r.