

Materiały do bioty porostów Puszczy Kozienickiej (Polska Środkowa)

STANISŁAW CIEŚLIŃSKI

CIEŚLIŃSKI, S. 2008. The materials for the lichen biota of Kozienicka Forest (Central Poland). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 15(2): 277–288. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The lichens biota has been studied in the managed forest of Puszcza Kozienicka. It has been found 136 species occurring on 28 stands. The rare species are the most numerous (on 1–3 stands, 67% of biota). These species is the most interesting group of the lichens. The group consists: the new species for Kozienicka Forest, endangered in the local and the whole country scale, species – indicators of primeval forest, the species known from a few stands on Polish lowland. The oak lichen biota has been the richest and it influenced the high biodiversity of forest communities.

KEY WORDS: lichens, managed forest, Kozienicka Forest, Central Poland

S. Cieśliński, Zakład Botaniki, Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy Jana Kochanowskiego, ul. Świętokrzyska 15, PL-25-406 Kielce, Polska; e-mail: sciesl@ujk.kielce.pl

WSTĘP

Puszcza Kozienicka jest znaczącym pod względem zajmowanej powierzchni obszarem leśnym na niżu Polski Środkowej. Zbiorowiska leśne zajmują tu około 39 tys. ha. Rozciąga się w widłach rzek Wisły i Radomki. Charakterystyka przyrodnicza tego kompleksu leśnego zawarta jest w obszernej monografii przyrodniczo-leśnej pt. „Lasy Puszczy Kozienickiej” pod redakcją ZIELONEGO (1997). Natomiast podstawowe dane o tutejszych lasach, dla potrzeb badań lichenologicznych, znajdują się w opracowaniach autora (CIEŚLIŃSKI 2003, 2007). Puszcza Kozienicka jest objęta różnymi formami ochrony przyrody. W 1983 r. powołany został Kozienicki Park Krajobrazowy, powiększony w 2001 r. Zasady proekologicznej gospodarki leśnej określa Leśny Kompleks Promocyjny Lasy Puszczy Kozienickiej, utworzony w 1995 r.

Obecnie na tym terenie znajduje się 15 rezerwatów przyrody (Ryc. 1), najstarszy z nich powołany został w 1962 r. W zbiorowiskach leśnych Puszczy Kozienickiej 165 drzew uzyskało status pomnika przyrody. Najliczniej reprezentowane są dęby – 122 drzewa, w tym 118 to dęb szypułkowy i 4 dęb bezszypułkowy. Wiek pomnikowych dębów waha się w granicach od 150 do 400 lat. Zdecydowanie przeważa grupa wiekowa w granicach 200–250 lat. Na terenie Puszczy Kozienickiej utworzonych zostało

ponadto 113 użytków ekologicznych o łącznej powierzchni 353,72 ha (KOWALCZEWSKI & ZIELONY 1997).

Puszcza Kozienicka należy do obszarów leśnych bardzo słabo rozpoznanych lichenologicznie. Pierwsze badania rozpoczęto tu dopiero w latach 70. XX w. Obejmowały tylko rezerwat Zagożdżon, jedyny w tym czasie obiekt chroniony w Puszczy. Intensyfikacja tych badań nastąpiła dopiero na przełomie XX i XXI w. (CIEŚLIŃSKI 1997, 2003, 2007). Koncentrowały się głównie w rezerwach przyrody. Do tej pory opracowano biotę porostów następujących rezerwatów: Zagożdżon, Ponty, Ponty-Dęby, Załamanek, Jedlnia, Leniwa. W kilku dalszych badaniach są kontynuowane. Natomiast zupełnie brakuje danych o obecnym stanie bioty porostów w lasach gospodarczych.

Celem niniejszej pracy jest ocena bogactwa gatunkowego i stanu zachowania porostów w zbiorowiskach leśnych, w których prowadzona jest gospodarka leśna. Jest to jednocześnie kolejny przyczynek do monograficznego opracowania bioty porostów Puszczy Kozienickiej. Uzyskane materiały umożliwią także analizę porównawczą bioty porostów w zbiorowiskach leśnych objętych ochroną rezerwatową i w lasach gospodarczych. Pozwolą również na określenie znaczenia obiektów chronionych w zachowaniu biologicznej różnorodności porostów w omawianym obszarze leśnym.

MATERIAŁ I METODY

Ocena zróżnicowania gatunkowego i stanu zachowania bioty porostów lasów gospodarczych Puszczy Kozienickiej oparta jest na 28 przebadanych stanowiskach. Ich lokalizacja znajduje się głównie w środkowych, najmniej rozczłonkowanych, partiach kompleksu leśnego (Ryc. 1). W tych częściach Puszczy znajduje się również większość rezerwatów przyrody. Niektóre stanowiska znajdują się w bezpośrednim ich sąsiedztwie. W badaniach terenowych wybierano miejsca o bogatszej biocie porostów, zwykle w bardziej rozluźnionych drzewostanach, w sąsiedztwie leśnych dróg, polan, niekiedy w uprawach leśnych, a szczególnie w miejscach występowania starych drzew, głównie dębów. Tylko dwa stanowiska (2, 9) zlokalizowane były w zbiorowiskach leśnych w bezpośrednim sąsiedztwie pól. Pozostałe zawsze wewnątrz kompleksu leśnego.

W badaniach terenowych stosowano metodę zdjęcia florystycznego. W określonych miejscach obszaru leśnego wykonywano spisy występujących gatunków, aż do wyczerpania ich listy, na wszystkich rodzajach podłoża jakie w danym miejscu występowały. Każdy taki punkt traktowano jako odrębne stanowisko.

W pracy przyjęto następujące klasy frekwencji gatunków: bardzo rzadki – występuje na 1–3 stanowiskach (11% ogółu stanowisk), rzadki – na 4–8 stanowiskach (29%), częsty – na 9–14 stanowiskach (50%), pospolity – na 15–21 stanowiskach (75%), bardzo pospolity ponad 21 stanowisk (ponad 75% ogółu stanowisk).

W wykazie gatunków obok nazwy gatunku uwzględniono ponadto: klasę frekwencji, liczbę i numery stanowisk, podłoże oraz kategorię zagrożenia w Polsce. Zastosowano następujące skróty nazw typów podłoża:

Kora drzew i krzewów: **Ab** – *Abies alba*, **Al** – *Alnus glutinosa*, **Ap** – *Acer platanoides*, **B** – *Betula pendula*, **C** – *Carpinus betulus*, **P** – *Pinus sylvestris*, **Pt** – *Populus tremula*, **Q** – *Quercus petraea* i *Q. robur*, **L** – Lignum (martwe drewno), **T** – Terra (gleba), **Ra** – Rupes (podłoże skalne).

Inne skróty stosowane w tekście i wykazie gatunków: oddział – oddz.; około – ok.; stanowisko – stan.; rezerwat – rez., uroczysko – ur. W wykazie gatunków znakiem „!” zaznaczono porosty nowe dla Puszczy Kozienickiej, a znakiem * wskaźniki niżowych lasów puszczańskich (CZYŻEWSKA & CIEŚLIŃSKI 2003).

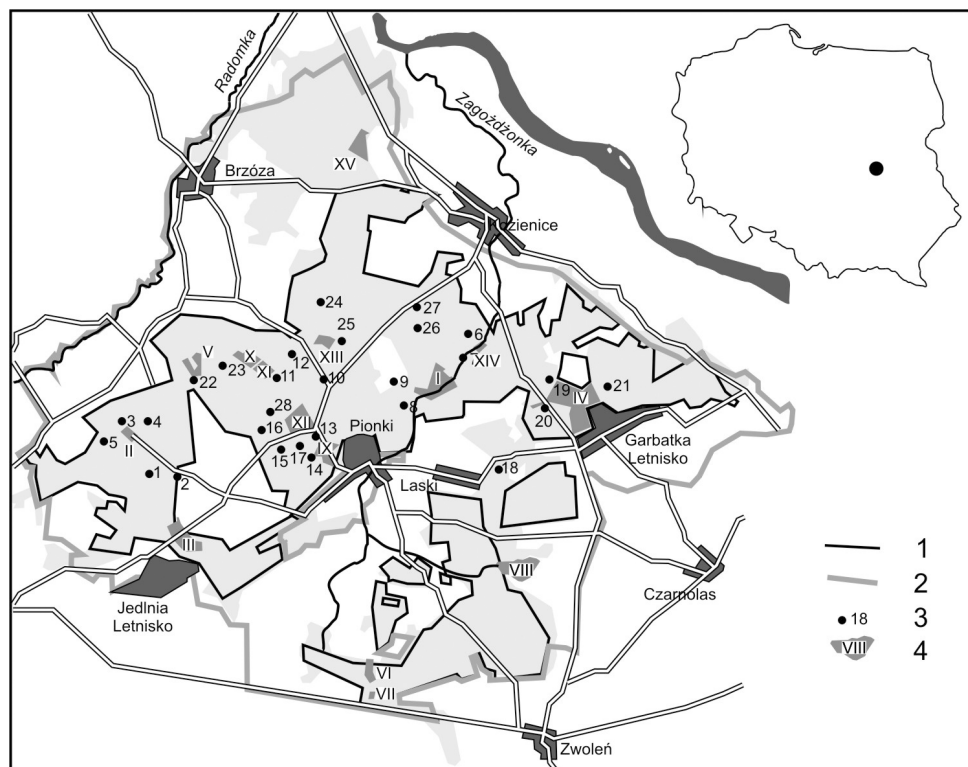
Kategorie zagrożenia i zagrożenie gatunków przyjęto za opracowaniem CIEŚLIŃSKIEGO i in. (2006), a nazewnictwo za katalogiem FAŁTYNOWICZA (2003) i nowszymi monograficznymi opracowaniami

taksonomicznymi, np. BLANCO i in. (2004), CZARNOTA (2007). Identyfikację gatunków z rodzaju *Lepraria* przeprowadzono metodą chromatografii cienkowarstwowej (TLC). Materiały zielnikowe zdeponowano w zielniku Zakładu Botaniki Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego (KTC).

Badania terenowe prowadzono w 2007 r.

WYKAZ STANOWISK (RYC. 1)

1 – oddz. 103, ok. 1 km na SE od rez. Ciszek; 2 – oddz. 113, obrzeża lasu przy Jastrzębiej Drodze; 3 – oddz. 50, przy Królewskim Gościńcu; 4 – oddz. 62, ur. Jaroszowa Góra; 5 – oddz. 15, przy Jastrzębiej Drodze; 6 – oddz. 38, na N od rez. Źródło Królewskie; 7 – oddz. 56, przy drodze rez. Brzeźniczka – Źródło Królewskie; 8 – oddz. 120, przy drodze rez. Brzeźniczka – Pionki; 9 – oddz. 123, obrzeża lasu od strony wsi Augustów; 10 – oddz. 100, w pobliżu szosy z Pionek do wsi Przejazd; 11 – oddz. 87, na S od rez. Ponty – Dęby; 12 – oddz. 69, ur. Posada; 13 – oddz. 156, na W od rez. Pionki; 14 – oddz. 159, przy drodze leśnej



Ryc. 1. Teren badań (Puszcza Kozienicka). 1. granice Kozienickiego Parku Krajobrazowego, 2. granice otuliny Kozienickiego Parku Krajobrazowego, 3. badane stanowiska i ich numery, 4. rezerваты przyrody: I – Brzeźniczka, II – Ciszek, III – Jedlnia, IV – Krępiec, V – Leniwa, VI – Ługi Helenowskie, VII – Miodne, VIII – Okólny Ług, IX – Pionki, X – Ponty, XI – Ponty – Dęby, XII – Załamanek, XIII – Zagożdżon, XIV – Źródło Królewskie, XV – Guść

Fig. 1. Study area (Kozienicka Forest). 1. the boundaries of the Kozienicki Landscape Park, 2. Kozienicki Landscape Park – boundaries of the protection zone, 3. the numbers of the observed stands, 4. nature reserve: I – Brzeźniczka, II – Ciszek, III – Jedlnia, IV – Krępiec, V – Leniwa, VI – Ługi Helenowskie, VII – Miodne, VIII – Okólny Ług, IX – Pionki, X – Ponty, XI – Ponty–Dęby, XII – Załamanek, XIII – Zagożdżon, XIV – Źródło Królewskie, XV – Guść

Pionki – szosa Radom-Kozienice; **15** – oddz. 134, przy drodze leśnej Pionki – szosa Radom-Kozienice; **16** – oddz. 122, 0,5 km od szosy Radom – Kozienice; **17** – oddz. 145, na W od rez. Pionki; **18** – 0,5 km na SW od stacji kolejowej Żytkowice; **19** – oddz. 153, na N od rez. Krępiec; **20** – oddz. 163, przy szosie Kozienice – Zwoleni; **21** – oddz. 140, na E od rez. Krępiec; **22** – oddz. 32, nad rzeczką Leniwą, na W od wsi Stoki; **23** – oddz. 40, przy Królewskim Gościńcu; **24** – oddz. 88, przy Królewskim Gościńcu; **25** – oddz. 113, na E od rez. Zagożdżon; **26** – oddz. 62, przy drodze do rez. Źródło Królewskie; **27** – oddz. 26, przy Czarnej Drodze; **28** – oddz. 119, na NW od rez. Załamanek.

WYNIKI

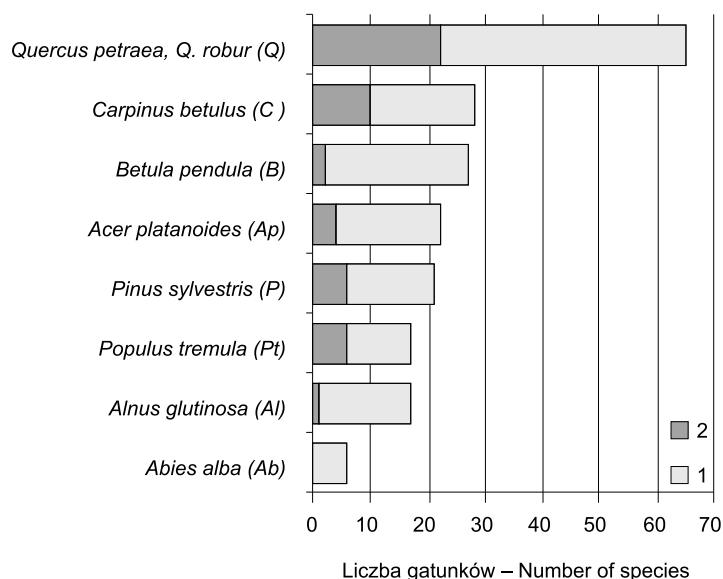
Zróznicowanie gatunkowe bioty porostów w lasach gospodarczych Puszczy Kozienickiej jest stosunkowo duże. Na 28 stanowiskach stwierdzono występowanie 136 gatunków (łącznie z taksonami niższej rangi). Biota ta wyróżnia się kilkoma swoistymi cechami. Zdecydowanie panują leśne epifity i epiksyle. Udział porostów siedlisk nieleśnych jest minimalny. Na korze drzew i na murszejącym drewnie łącznie odnotowano 113 gatunków. Podłożem dla porostów epiksylicznych są prawie wyłącznie pieńki po ściętych drzewach i sporadycznie fragmenty konarów leżące na dnie lasu. Zbiorowiska borowe z dominującymi porostami w runie, w badanych partiach obszaru leśnego Puszczy, są rzadko spotykanym typem lasu. Tylko na dwóch stanowiskach (4 i 9), w uprawach sosny, obficie występowały pospolite gatunki naziemne. Na jednym z badanych stanowisk (2), na betonowym słupie, odnotowano kilka pospolitych na tym podłożu gatunków epilitycznych

Inną swoistą cechą bioty porostów w lasach gospodarczych Puszczy jest duże bogactwo porostów epifitycznych na korze dębów (64 gatunków, w tym 22 wyłącznie, Ryc. 2). Biota ta zawiera wiele cennych gatunków i wpływa na większą bioróżnorodność fitocenozy leśnych. Na korze grabów odnotowano już tylko 28 gatunków (10 wyłącznie), a najuboższą biotę porostów posiada jodła, zaledwie sześć gatunków.

Rozkład klas frekwencji bioty porostów w lasach gospodarczych Puszczy Kozienickiej jest również specyficzny. Udział porostów osiągających najwyższe klasy frekwencji, tj. bardzo pospolite (5 gatunków), pospolite (4), i częste (12) jest niewielki. Łącznie do wymienionych klas należy tylko 21 gatunków (15% ogółu bioty). Porosty z klas bardzo rzadkie (91 gatunków, 67%) i rzadkie (24, 18%) są bardzo licznie reprezentowane. Razem obejmują 115 gatunków (85% ogółu bioty). Wskaźniki te choć odpowiadają ogólnym prawidłowościom w badaniach składu gatunkowego biocenozy (KORNAŚ & MEDWECKA-KORNAŚ 2002), to jednak na badanym obszarze leśnym dysproporcje liczbowe między skrajnymi klasami frekwencji są wyjątkowo duże. Rozpowszechnionymi porostami są formy o plesze krzaczkowatej i listkowatej, są więc łatwo dostrzegalne i łącznie z masowo rosnącymi porostami o plesze skorupiastej, decydują o lichenologicznym obrazie zbiorowisk leśnych Puszczy Kozienickiej. Należą tu m.in. pospolite gatunki epifityczne i epiksyliczne z rodzaju *Cladonia* (*C. coniocraea*, *C. digitata*, *C. ochrochlora*, *C. macilenta* subsp. *macilenta*), a ponadto: *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Evermia prunastri*, *Ramalina farinacea*, *R. pollinaria*, a o plesze skorupiastej: *Lecanora conizaeoides*, *Phlyctis argena*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lepraria incana*, *Chaenotheca ferruginea*, *Pertusaria amara*. Na większości badanych stanowisk są to jedyne porosty na korze drzew, a całkowita ich liczba

na wielu stanowiskach oscyluje w granicach 14–16 gatunków. W partiach lasu z drzewostanem z młodszych klas wieku oraz z dominującym podrostem jodły i grabu biota porostów jest jeszcze bardziej uboga.

Sporadyczne występowanie niektórych gatunków bardzo rzadkich i rzadkich wynika z braku dla nich odpowiednich siedlisk. Należą tu porosty rosnące bezpośrednio na glebie (21 gatunków) i naskalne (9). Zdecydowanie przeważają epifity i epiksyle. Jest to jednocześnie najbardziej interesująca grupa gatunków. Obejmuje gatunki nowe dla Puszczy Kozienickiej, a mianowicie: *Absoconditella lignicola*, *Bacidina phacodes*, *Calicium viride*, *Candelariella reflexa*, *Lecanora persimilis*, *Micarea micrococca*, *M. nitschkeana*, *Pycnora sorophora*, *Ropalospora viridis*, *Strangospora pinicola* oraz rzadkie i zagrożone w skali kraju: *Bacidia rubella* (VU), *Cetraria chlorophylla* (VU), *Chaenotheca phaeocephala* (EN), *Cladonia caespiticia* (EN), *Ochrolechia androgyna* (VU), *Opegrapha vulgata* var. *subsiderella* (VU), *Peltigera praetextata* (VU), *Physconia perisidiosa* (EN), *Punctelia subrudecta* (VU), *Pyrenula nitida* (VU). Szczególnie cenna jest lista porostów zagrożonych w kraju, a jednocześnie mających status wskaźników niżowych lasów puszczańskich (CZYŻEWSKA & CIEŚLIŃSKI 2003). Na badanych stanowiskach są to: *Arthonia byssacea* (EN), *Calicium adpersum* (EN), *C. viride* (VU), *Chaenotheca chlorella* (CR), *Chrysothrix candelaris* (CR), *Cladonia parasitica* (EN), *Micarea hedlundii* (VU), *M. melaena* (NT), *Opegrapha vermicellifera* (EN). Wymienione grupy gatunków charakteryzują się większymi wymaganiami pod względem zajmowanych siedlisk, wykazujące węższą skalę ekologiczną. Swoiste dla nich nisze ekologiczne w badanych zbiorowiskach leśnych zachowały się już



Ryc. 2. Struktura siedliskowa porostów epifitycznych. 1. ogólna liczba gatunków, 2. gatunki wyłączone na korze danego gatunku drzewa

Fig. 2. The habitat structure of the epiphytic lichens biota. 1. total number of species, 2. the species occurs exclusively on the tree bark species

tylko na niektórych stanowiskach. Porosty te preferują najczęściej stare okazy dębów, rzadziej grabów, klonów, które rosną w rozluźnionych drzewostanach, obrzeżach dróg i polan leśnych, a także na martwym drewnie w różnym stopniu rozkładu. Pojedyncze, sędziwe, ponad 200-letnie okazy dębów, rosnące w otoczeniu młodego pokolenia lasu, są bardzo charakterystycznym elementem strukturalnym lasów gospodarczych. Na niektórych stanowiskach, np. 12, 28, nagromadzenie takich drzew jest większe, co automatycznie przekłada się na duże bogactwo gatunkowe porostów (np. na stanowisku 12–36 gatunków, 28 stanowisku – 30).

Wśród bardzo rzadkich epifitów znajdują się porosty preferujące głównie siedliska nieleśne. Ich sporadyczne występowanie, często w postaci szczątkowych plech, uwarunkowane jest brakiem odpowiednich siedlisk na badanych stanowiskach. Należą tu m.in. *Candelariella reflexa*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecanora varia*, *L. persimilis*, *Rinodina pyrina*, *Xanthoria candelaria*, *Physconia perisidiosa* (EN) i inne.

Niektóre bardzo rzadkie gatunki epifityczne i epiksyliczne lasów gospodarczych tworzą bardzo małe populacje, często o mocno obniżonej żywotności. Niewątpliwie należą one do porostów zagrożonych w Puszczy Kozienickiej. Uwaga ta dotyczy szczególnie następujących gatunków: *Bacidia rubella* (VU), *Calicium viride* (VU), *Chaenotheca chlorella* (CR), *Cetraria chlorophylla* (VU), *Micarea hedlundii* (VU), *M. nitschkeana*, *Ochrolechia androgyna* (VU), *Opegrapha vulgata* var. *subsiderella* (VU), *Peltigera praetextata* (VU), *Pyrenula nitida* (VU).

Lasy gospodarcze pozytywnie wyróżnia kilka gatunków bardziej rozpowszechnionych w Puszczy Kozienickiej (gatunki rzadkie i częste). Są to: *Calicium salicinum* (VU), *Flavoparmelia caperata* (EN), *Graphis scripta* (NT), *Pertusaria coccodes* (NT), *Ramalina pollinaria* (VU), *R. farinacea* (VU), *Usnea subfloridana* (VU), *U. hirta* (VU). Należą do zagrożonych w kraju, a z niektórych regionów ustąpiły całkowicie, np. *Flavoparmelia caperata* – porost wymarły (RE) w Borach Tucholskich (LIPNICKI 2003), a na granicy wymarcia (CR) jest w Puszczy Pilickiej (CZYŻEWSKA 2003b), w Górach Świętokrzyskich (CIEŚLIŃSKI & ŁUBEK 2003), w Sudetach (KOSSOWSKA 2003). Podobnie *Usnea subfloridana* to porost na granicy wymarcia (CR) w Puszczy Pilickiej (CZYŻEWSKA 2003b) na Śląsku Opolskim i Górnym (KISZKA & LEŚNIAŃSKI 2003).

Bardzo rzadkie i rzadkie gatunki epifityczne i epiksyliczne, wymienione wyżej, to najcenniejsze elementy bioty porostów lasów gospodarczych Puszczy Kozienickiej. Ich obecność wpływa na ogólnoprzyrodnicze wartości omawianego obszaru leśnego. Obecność tych gatunków pozytywnie wyróżnia lasy Puszczy Kozienickiej spośród najbliższych położonych obszarów leśnych, badanych w ostatnich latach, np. Puszcza Bolimowska, Puszcza Pilicka (CZYŻEWSKA 2003a,b), Świętokrzyski Park Narodowy (ŁUBEK & CIEŚLIŃSKI 2004), rezerwat Krzemionki Opatowskie na Przedgórzu Hżeckim (CIEŚLIŃSKI 2005), Nadbużański Park Krajobrazowy (JASTRZEBSKA 2001). Zagrożenie dla tych porostów stanowi likwidacja ich siedlisk, a więc wycinanie, a także biologiczne zamieranie starych drzew, szczególnie dębów i grabów. Niekorzystnie wpływa również zbyt duże ocienienie związane z rozwojem podrostu jodłowego i grabowego w regenerujących się zbiorowiskach leśnych. Porosty te w znacznym stopniu mają zapewnioną ochronę siedlisk w sieci rezerwatów przyrody w Puszczy Kozienickiej. Większość gatunków wymienianych w niniejszej pracy została

potwierdzona w badanych rezerwatach (CIEŚLIŃSKI 2003, 2007). Znacznie wyższy stopień naturalności zbiorowisk leśnych na obszarach chronionych w porównaniu z lasami gospodarczymi, a przede wszystkim większe nagromadzenie w nich starych drzew, stwarza nadzieję na dalsze trwanie w czasie rzadkich i zagrożonych gatunków wewnątrz wielko powierzchniowych zbiorowisk leśnych w centralnej części Puszczy Kozienskiej.

WYKAZ GATUNKÓW POROSTÓW

- !Absconditella lignicola** Vězda & Pišut – Bardzo rzadki, 1 stan.: 28, L;
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppis & Scheid. – Częsty, 10 stan.: 2,3,5,8,9,10,13,20,21,28, Ap,C,P,Q;
 * **Arthonia byssacea** (Weigel) Almq. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 12, Q, EN;
A. spadicea Leight – Bardzo rzadki, 3 stan.: 8,19,24, Ap,Q;
Arthothelium ruanum (A. Massal.) Körb. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 28, C, NT;
Bacidia rubella (Hoffm.) A. Massal. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 24, Q, VU;
!Bacidina phacodes (Körb.) Vězda – Bardzo rzadki, 1 stan.: 22, L;
Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. – Rzadki, 7 stan.: 5,12,16,20,21,22,28, Al,C,Pt,Q;
 * **Calicium adpersum** Pers. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 10, Q, EN;
C. salicinum Pers. – Rzadki, 7 stan.: 3,8,10,11,12,15,28, C,Q, VU;
 * **!C. viride** Pers. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 15, Q, VU;
Caloplaca holocarpa (Hoffm.) A. E. Wade – Bardzo rzadki, 2 stan.: 2,18, Pt,Ra;
C. saxicola (Hoffm.) Nordin – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Ra;
Candelaria concolor (Dicks.) Stein – Bardzo rzadki, 2 stan.: 2,9, Ap,Q;
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Ra;
!C. reflexa (Nyl.) Lettau – Bardzo rzadki, 1 stan.: 9, Ap;
C. xanthostigma (Ach.) Lettau – Bardzo rzadki, 1 stan.: 9, Ap;
Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler – Bardzo rzadki, 1 stan.: 5, Pt;
Cetraria aculeata (Schreb.) Ach. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, T;
C. chlorophylla (Willd.) Vain. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 3,18, B,Q, VU;
C. islandica (L.) Ach. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 4, T, VU;
 * **Chaenotheca chlorella** (Ach.) Müll. Arg. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 15, Q, CR;
Ch. chrysocephala (Ach.) Th. Fr. – Rzadki, 7 stan.: 3,6,7,10,11,15,27, Q;
Ch. ferruginea (Turner ex Sm.) Mig. – Częsty, 14 stan.: 7,8,10,11,12,14,15,20,21,22,23, 24,26,27, Ab,Al,B,P,Q;
Ch. phaeocephala (Turner) Th. Fr. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 12, Q, EN;
Ch. trichialis (Ach.) Th. Fr. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 15,28, Q, NT;
 * **Chrysothrix candelaris** (L.) J. R. Laundon – Bardzo rzadki, 3 stan.: 10,11,12, Q, CR;
Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. em. Ruoss
 subsp. **mitis** (Sandst.) Ruoss – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, T;
 subsp. **squarrosa** (Wallr.) Ruoss – Bardzo rzadki, 1 stan.: 4, T;
C. caespiticia (Pers.) Flörke – Bardzo rzadki, 2 stan.: 4,28, Al,L, EN;
C. cenotea (Ach.) Schaer. – Rzadki, 6 stan.: 6,7,12,17,25,26, B,L,P;
C. cervicornis (Ach.) Flot. subsp. **verticillata** (Hoffm.) Ahti – Bardzo rzadki, 2 stan.: 4,18, T;
C. chlorophaea s.lato (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – Częsty, 10 stan.: 1,4,5,8,12,13,16,19,20,23, B,L,Q,T;
C. coccifera (L.) Willd. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, T;

- C. coniocraea* auct. – Bardzo pospolity, 25 stan.: 1,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,21, 22,23,24,25,26,27,28, Al,B,L,P,Q;
- C. cornuta* (L.) Hoffm. – Bardzo rzadki, 3 stan.: 4,17,23, B,T;
- C. deformis* (L.) Hoffm. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 4,18, T;
- C. digitata* (L.) Hoffm. – Pospolity, 18 stan.: 1,4,6,7,9,10,12,13,14,15,19,21,22,23,25,26,27,28, B,L,P,Q;
- C. fimbriata* (L.) Fr. – Rzadki, 4 stan.: 4,12,16,18, B,L,T;
- C. furcata* (Huds.) Schrad. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 4,12, T;
- C. glauca* Flörke – Bardzo rzadki, 3 stan.: 6,17,18, B,T;
- C. gracilis* (L.) Willd. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, T;
- C. macilenta* Hoffm.
 subsp. *macilenta* – Częsty, 13 stan.: 1,4,5,7,8,11,12,13,14,16,17,19,21, B,L,Q;
 subsp. *floerkeana* (Fr.) V. Wirth – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, T;
- C. ochrochlora* Flörke – Częsty, 11 stan.: 3,6,11,12,14,16,17,19,23,25,27, B,L,Q;
- * *C. parasitica* (Hoffm.) Hoffm. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 12,28, L, EN;
- C. phyllophora* Hoffm. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 4,18, T;
- C. rangiferina* (L.) Weber in F. H. Wigg. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 4, T;
- C. subulata* (L.) Weber in F. H. Wigg. – Bardzo rzadki, 3 stan.: 4,12,18, T;
- C. uncialis* (L.) F. H. Wigg. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 17,18, T;
- Coenogonium pineti* (Ach.) Lücking & Lumbsch – Rzadki, 5 stan.: 13,14,19,22,24, Al,Ap,C,Q;
- Evernia prunastri* (L.) Ach. – Bardzo pospolity, 22 stan.: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,17,19,20, 21,22,23,25,26,27, Al,Ap,C,Q, NT;
- Flavoparmelia caperata* (L.) Hale – Rzadki, 5 stan.: 10,11,12,14,27, Q, EN;
- Graphis scripta* (L.) Ach. – Rzadki, 4 stan.: 19,24,25,28, C, NT;
- Hypocenomyce anthracophila* (Nyl.) P. James & Gotth. Schneid. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 21, P;
- H. caradocensis* (Leight. ex Nyl.) P. James & Gotth. Schneid. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 21, P;
- H. scalaris* (Ach.) Choisy – Bardzo pospolity – 26 stan.: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,26,27,28, Ab,Al,Ap,B,L,P,Q;
- Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – Bardzo pospolity, 26 stan.: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,21,22,23,24,25,27,28, Ab,Al,B,C,L,P,Q;
- H. tubulosa* (Schaer.) Hav. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 4,23, L,Q, NT;
- Imshaugia aleurites* (Ach.) S. L. F. Meyer – Rzadki, 5 stan.: 4,9,12,21,22, L,P;
- Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 5, Pt;
- L. naegelii* (Hepp) Diederich & P. Boom – Bardzo rzadki, 1 stan.: 10, C;
- Lecanora albescens* (Hoffm.) Flörke – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Ra;
- L. allophana* (Ach.) Nyl. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Q;
- L. carpineae* (L.) Vain. – Rzadki, 6 stan.: 2,10,13,15,19,26, C,Q;
- L. conizaeoides* Nyl. in Cromb. – Pospolity, 21 stan.: 1,3,4,5,6,8,9,11,12,13,15,16,17,18,19, 21,22,23,26,27,28, Ab,Al,B,C,L,P,Q;
- L. dispersa* (Pers.) Sommerf. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Ra;
- L. expallens* Ach. – Częsty, 9 stan.: 2,3,8,10,12,13,15,26,27, Q;
- L. hagenii* (Ach.) Ach. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Ra;
- ! *L. persimilis* (Th. Fr.) Nyl. – Bardzo rzadki, 1 stan. 18, Pt;
- L. pulicaris* (Pers.) Ach. – Częsty, 11 stan.: 8,12,13,16,19,20,21,22,23,24,28, Al,Ap,C,Pt,Q;
- L. saligna* (Schrad.) Zahlbr. – Bardzo rzadki, 3 stan.: 2,3,8, L,Q;
- L. symmicta* (Ach.) Ach. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 4, P;
- L. thysanophora* R. C. Harris – Bardzo rzadki, 2 stan.: 12,14, Q;
- L. varia* (Hoffm.) Ach. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Q;
- Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy – Rzadki, 4 stan.: 3,5,15,18, Pt;

- Lepraria incana* (L.) Ach. – Pospolity, 15 stan.: 1,2,3,5,6,7,8,10,13,14,17,20,22,24,27, Al,B,L,Q;
L. jackii Tønsberg – Bardzo rzadki, 2 stan.: 1,18, L,P,Q;
L. lobificans Nyl. – Rzadki, 4 stan.: 4,12, 23,24, Q;
Melanelixia fuliginosa (Fr. ex Duby) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – Częsty, 14 stan.: 1,3,5,10,13,14,15,17,19,20,21,24,25,28, B,C,Q;
Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – Bardzo rzadki, 3 stan.: 2,9,21, Ap,C,Q;
Micarea denigrata (Fr.) Hedl. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 15, B;
**M. hedlundii* Coppins – Bardzo rzadki, 1 stan.: 4, P, VU;
**M. melaena* (Nyl.) Hedl. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 4,7, L, P, NT;
!*M. micrococca* (Körb.) Gams ex Coppins – Bardzo rzadki, 1 stan.: 24, C;
M. misella (Nyl.) Hedl. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 28, L;
!*M. nitschkeana* (J. Lahm ex Rabenh.) Harm. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 4, P;
M. prasina Fr. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 6,25, B,L;
Mycobilimbia epixanthoides (Nyl.) Vitik., Ahti, Kuusinen, Lommi & T. Ulvinen – Bardzo rzadki, 1 stan.: 19, Ap;
Mycoblastus fucatus (Stirt.) Zahlbr. – Bardzo rzadki, 3 stan.: 15,16,24, B,C,Pt,;
Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold – Bardzo rzadki, 1 stan.: 12, Q, VU;
O. arborea (Kreyer) Almb. – Bardzo rzadki, 2 stan.: 3,21, Q, VU;
Opegrapha varia Pers. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 28, C, NT;
**O. vermicellifera* (Kunze) J. R. Laundon – Bardzo rzadki, 1 stan.: 28, C, EN;
O. vulgata Ach. var. *subsiderella* Nyl. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 28, C, VU;
Parmelia saxatilis (L.) Ach. – Bardzo rzadki, 3 stan.: 9,11,17, Ap,Q;
P. sulcata Taylor – Bardzo pospolity, 22 stan.: 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,19,20,21,22, 23,26,27, Al,B,C,Pt,Q;
Parmeliopsis ambigua (Wulfen in Jacq.) Nyl. – Rzadki, 5 stan.: 3,4,5,9,21, B,P,Q;
Peltigera praetextata (Flörke) Zopf – Bardzo rzadki, 1 stan.: 8, Q, VU;
P. rufescens (Weiss) Humb. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, T;
Pertusaria albescens (Huds.) Choisy & Werner in Werner – Bardzo rzadki, 2 stan.: 9,20, Ap,Q;
P. amara (Ach.) Nyl. – Częsty, 14 stan.: 1,3,9,10,11,12,14,19,20,21,23,25,26,27, Ap,C,Q;
P. coccodes (Ach.) Nyl. – Rzadki, 4 stan.: 10,12,14,28, C,Q, NT;
P. hemisphaerica (Flörke) Erichsen – Bardzo rzadki, 1 stan.: 21, Q, VU;
P. leioplaca DC. in Lam. & DC. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 28, C, NT;
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg – Bardzo rzadki, 2 stan.: 2,19, Ap,Q;
Phlyctis argena (Ach.) Flot. – Pospolity, 17 stan.: 2,3,5,6,8,9,10,12,13,14,15,19,20,24,25,27,28, Ap,C,Pt,Q;
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier – Rzadki, 6 stan.: 2,5,9,18,19,21, Ap,C,Pt,Q;
Ph. stellaris (L.) Nyl. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, Pt;
Ph. tenella (Scop.) DC. in Lam. & DC. – Rzadki, 6 stan.: 2,3,5,9,18,20, Ap,Pt,Q;
Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt – Bardzo rzadki, 3 stan.: 2,18,19, Ap,Pt,Q;
Ph. perisidiosa (Erichsen) Moberg – Bardzo rzadki, 1 stan.: 9, Ap, EN;
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James – Częsty, 9 stan.: 3,7,15,16,17,18,21,22,28, Ab,Al,B,L,Q;
P. oligotropha (Vain.) Coppins & P. James – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, T;
P. uliginosa (Schr.) Coppins & P. James – Bardzo rzadki, 3 stan.: 4,10,25, L;
Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. & C. F. Culb. – Rzadki, 6 stan.: 6,7,14,15,23,27, B,L,Q;
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) Choisy – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Ra;
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf – Rzadki, 7 stan.: 3,9,11,12,18,21,22, Al,B,P,Q;

- Pseudosagedia aenea* (Wallr.) Hafellner & Kalb – Bardzo rzadki, 1 stan.: 25, C;
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog – Bardzo rzadki, 2 stan.: 22,28, AI, VU;
 !*Pycnora sorophora* (Vain.) Hafellner – Bardzo rzadki, 1 stan.: 22, P;
Pyrenula nitida (Weigel) Ach. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 28, C, VU;
Ramalina farinacea (L.) Ach. – Częsty, 9 stan.: 6,7,10,11,12,14,24,26,27, Q, VU;
R. pollinaria (Westr.) Ach. – Częsty.: 9 stan.: 10,11,12,15,19,20,21,27,28, C,Q, VU;
Rinodina pyrina (Ach.) Arnold – Bardzo rzadki, 1 stan.: 18, Pt;
 !*Ropalospora viridis* (Tønsberg) Tønsberg – Bardzo rzadki, 1 stan.: 15 B;
Scoliciosporum chlorococcum (Graeve ex Stenh.) Vězda – Rzadki, 5 stan.: 3,8,18,19,22, Ab,Al,B,Q;
 !*Strangospora pinicola* (A. Massal.) Körb. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Q, LC;
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James – Rzadki, 4 stan.: 4,12,18,21, L,P;
T. granulosa (Hoffm.) Lumbsch – Rzadki, 7 stan.: 4,7,16,17,18,21,25, B,L,T;
Usnea hirta (L.) Weber ex F. H. Wigg. – Rzadki, 4 stan.: 3,5,9,22, Al,P,Q, VU;
U. subfloridana Stirt. – Rzadki, 4 stan.: 11,12,26,27, Q, EN;
Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr. – Bardzo rzadki, 3 stan.: 2,5,9, Ap,Q;
X. elegans (Link.) Th. Fr. – Bardzo rzadki, 1 stan.: 2, Ra;
X. parietina (L.) Th. Fr. – Rzadki, 4 stan.: 2,5,9,18, Ap,Pt,Ra;
X. polycarpa (Hoffm.) Rieber – Bardzo rzadki, 2 stan.: 2,18, Pt,Q.

PODSUMOWANIE

(1) Obecny stan bioty porostów w lasach gospodarczych Puszczy Kozienickiej wskazuje na utrzymywanie się ich znacznej różnorodności taksonomicznej. Na 28 badanych stanowiskach, w centralnej części Puszczy, stwierdzono występowanie 136 gatunków.

(2) Główny zrząd bioty porostów tworzy kilkanaście ubikwistycznych gatunków bardzo pospolitych, pospolitych i częstych (15% ogółu bioty). Występują one prawie na wszystkich badanych stanowiskach.

(3) Najliczniejszą grupę stanowią gatunki bardzo rzadkie (91). Dominują tu epifity i epiksyle. Reprezentują one najcenniejszą część bioty porostów. Obecne są wśród nich gatunki nowe dla Puszczy Kozienickiej (10 gatunków, wyróżnione w wykazie gatunków znakiem „!”), wskaźniki niżowych lasów puszczańskich (*), zagrożone lokalnie i w skali kraju, a także znane z pojedynczych stanowisk na niżu Polski.

(4) Duża różnorodność taksonomiczna i ekologiczna bioty porostów Puszczy Kozienickiej uwarunkowana jest obecnością w zbiorowiskach leśnych starych drzew liściastych, głównie dębów oraz naturalnie rozkładającego się drewna. Porosty tych drzew są źródłem diaspor dla regenerującej się bioty porostów w nowym pokoleniu lasu.

(5) Niektóre bardzo rzadkie gatunki epifityczne i epiksyliczne tworzą bardzo małe populacje, często szczytkowe plechy, o wyraźnie obniżonej żywotności, wykazujące znamiona gatunków zagrożonych w Puszczy Kozienickiej.

(6) Wyniki dotychczasowych badań jednoznacznie wskazują na konieczność kontynuowania badań lichenologicznych w Puszczy Kozienickiej, zarówno w pozostałych rezerwach przyrody, jak i na siedliskach nieleśnych bezpośrednio powiązanych z lasem.

Podziękowania. Dziękuję serdecznie Panu drowi hab. Pawłowi Czarnocie za weryfikację oznaczeń gatunków z rodzaju *Micarea*, a drowi Martinowi Kukwie z rodzaju *Lepraria*, *Ropalospora viridis*.

LITERATURA

- BLANCO O., CRESPO A., DIVAKAR P. K., ESSLINGER T. L., HAWKSWORTH D. L. & LUMBSCH H. T. 2004. *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (*Parmeliaceae*) based on molecular and morphological data. – *Mycol. Res.* **108**: 873–884.
- CIEŚLIŃSKI S. 1997. Porosty. – W: R. ZIELONY (red.), Lasy Puszczy Kozienskiej, s. 106–121. Wyd. SGGW, Warszawa.
- CIEŚLIŃSKI S. 2003. The influence of forest management on lichens in the Kozienska Forest (Central Poland). – *Acta Mycol.* **38**(1–2): 123–135.
- CIEŚLIŃSKI S. 2005. The Krzemionki Opatowskie Reserve: a refuge of lichen diversity in Central Poland. – *Nature Conservation.* **62**: 13–25.
- CIEŚLIŃSKI S. 2007. Stan bioty porostów w wybranych rezerwach w Puszczy Kozienskiej. – *Parki nar. Rez. przyr.* **26**: 3–21.
- CIEŚLIŃSKI S. & ŁUBEK A. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w Górach Świętokrzyskich. – *Monogr. Bot.* **91**: 143–158.
- CIEŚLIŃSKI S., CZYŻEWSKA K. & FABISZEWSKI J. 2006. Red list of the lichens in Poland. – W: Z. MIREK, K. ZARZYCKI, W. WOJEWODA & Z. SZELĄG (red.), Red list of plants and fungi in Poland, s. 72–89. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- CZARNOTA P. 2007. The lichen genus *Micarea* (*Lecanorales*, *Ascomycota*) in Poland. – *Polish Bot. Stud.* **23**: 1–199.
- CZYŻEWSKA K. 2003a. Lichens and lichenicolous fungi in the Bolimów Landscape Park. – *Monogr. Bot.* **92**: 233–277.
- CZYŻEWSKA K. 2003b. Czerwona lista porostów zagrożonych w Puszczy Pilickiej. – *Monogr. Bot.* **91**: 121–130.
- CZYŻEWSKA K. & CIEŚLIŃSKI S. 2003. Porosty – wskaźniki niżowych lasów puszczańskich. – *Monogr. Bot.* **91**: 223–229.
- FAŁTYNOWICZ W. 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist. s. 435. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- JASTRZĘBSKA B. 2001. Porosty (*Lichenes*) Wysoczyzny Siedleckiej. Studium florystyczno-ekologiczne. s. 159. Praca doktorska. Akademia Podlaska w Siedlcach.
- KISZKA J. & LEŚNIAŃSKI G. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych na Śląsku Opolskim i Górnym Śląsku. – *Monogr. Bot.* **91**: 177–200.
- KORNAŚ J. & MEDWECKA-KORNAŚ A. 2002. Geografia roślin. s. 634. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- KOSSOWSKA M. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w polskiej części Sudetów. – *Monogr. Bot.* **91**: 201–221.
- KOWALCZEWSKI A. & ZIELONY R. 1997. Ochrona przyrody. – W: R. ZIELONY (red.), Lasy Puszczy Kozienskiej, s. 178–203. Wyd. SGGW, Warszawa.
- LIPNICKI L. 2003. Czerwona lista porostów zagrożonych w Borach Tucholskich. – *Monogr. Bot.* **91**: 79–90.
- ŁUBEK A. & CIEŚLIŃSKI S. 2004. Distribution of lichens and lichenicolous fungi in the Świętokrzyski National Park. – *Acta Mycol.* **39**(2): 173–252.
- ZIELONY R. (red.). 1997. Lasy Puszczy Kozienskiej. s. 324. Wyd. SGGW, Warszawa.

SUMMARY

The paper shows the results of studies on lichens biota in managed Kozienicka Forest (Fig. 1). Altogether 136 species has been found on 28 observed stands, majority of them are forest species. Percentage of species characteristic for other habitat is very low. The most numerous are epiphytic species (113) and epixylic species (27), lichens growing on the ground (21 species) and on the rocks (concrete panels – 9 species) are not numerous. The oak trees are characterized by the richest lichen biota (Fig. 2). The ancient, over 200 years old oak trees are the frequent element of managed forest. There are very few very common species (per over 21 stands only 5 species) and common (per 15–21 stands only 4 species). They grow usually abundantly, e.g. *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Hypocenomyce scalaris*, *Cladonia coniocraea*, *C. digitata*, *Lecanora conizaeoides* and others. Whereas distinctive higher number of very rare species has been noted (per 1–3) stands, 91 species, 67% of all biota. They are the most interesting group of lichens. Within the group are the new species for Kozienicka Forest (*Absconditella lignicola*, *Bacidina phacodes*, *Calicium viride*, *Candelariella reflexa*, *Lecanora persimilis*, *Micarea micrococca*, *M. nitschkeana*, *Pycnora sorophora*, *Ropalospora viridis*, *Strangospora pinicola*), that are endangered in local and country scale, and also they have the status indicators of lowland old-growth forest *Arthonia byssacea* (EN category of threat), *Calicium adspersum* (EN), *C. viride* (VU), *Chaenotheca chlorella* (CR), *Chrysothrix candelaris* (CR), *Cladonia parasitica* (EN), *Micarea hedlundii* (VU), *M. melaena* (NT), *Opegrapha vermicellifera* (EN) and species known only from a few stands on Polish lowland. A little more common species (on 4–8 stands) in managed forest, and endangered in Poland are: *Flavoparmelia caperata* (EN), *Calicium salicinum* (VU), *Usnea subfloridana* (EN), *U. hirta* (VU), *Graphis scripta* (NT), *Pertusaria coccodes* (NT).

Przyjęto do druku: 12.08.2008 r.