

Prądnik. Prace Muz. Szafera	25	7–36	2015
-----------------------------	----	------	------

JÓZEF PARTYKA, ANNA KLASA,  
ANNA SOŁTYŚ-LELEK, BOGDAN WIŚNIEWSKI

Ojcowski Park Narodowy, Ojców 9  
32-045 Sułoszowa, Polska

## MONITORING PRZYRODY W OJCOWSKIM PARKU NARODOWYM

### Monitoring of natural environment in Ojców National Park

**Abstract.** The paper discusses the monitoring of natural environment conducted in Ojców National Park. The studies consist in the assessment of various elements of the environment of both inanimate and animated nature. The monitoring is aimed at providing information on changes in the natural environment which help take appropriate decisions concerning protection of nature resources in the Park.

**Key words:** monitoring, natural environment, animated nature, inanimate nature, rare species

## WSTĘP

Do wielu zadań realizowanych w parkach narodowych przewidzianych w ich planach ochrony i zadaniach ochronnych należy monitoring przyrody. Jest to system pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska przyrodniczego oraz gromadzenie, przetwarzanie i rozpowszechnianie wyników badań i oceny poszczególnych jego elementów. Celem badań monitoringowych jest również informowanie społeczeństwa o jakości elementów środowiska, o zachodzących zmianach, ich tempie i przyczynach.

W ramach monitoringu wykonuje się zarówno obserwacje ciągłe, jak też krótkoterminowe podejmowane przy realizacji konkretnych tematów badawczych. Obejmują one m.in. powierzchnie leśne służące określaniu zmian w drzewostanach, wybrane gatunki roślin i zwierząt, a także pomiary zanieczyszczenia powietrza, elementów klimatu (temperatury i wilgotności powietrza, opadów atmosferycznych, pokrywy śnieżnej, stosunków anemologicznych i zachmurzenia), stosunków wodnych, w tym stanu wód, wydajności źródeł i in.

Badania monitoringowe w Ojcowskim Parku Narodowym (OPN) mają wieloletnią historię i są jednym z elementów naukowej eksploracji Parku wynikającej z udostępniania jego terenu do wielokierunkowych badań naukowych. Z chwilą utworzenia OPN w 1956 r. nastąpił wzrost zainteresowania tym obszarem przez przedstawicieli różnych

specjalności naukowych, głównie przyrodników. Świadczy o tym liczba podejmowanych tematów badawczych oraz bogata literatura dokumentująca wyniki badań. Wśród tych badań sporo miejsca zajmuje monitoring środowiska przyrodniczego Parku.

Do pierwszych badań monitoringowych wykonywanych na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego należą obserwacje fenologiczne wybranych gatunków drzew – buka, jodły i wiąza. W 1962 r. w porozumieniu z Instytutem Badawczym Leśnictwa na terenie Parku wyznaczono 11 powierzchni, na których do 1983 r. obserwowano powstawanie fenologiczne buka, jodły i wiąza, a wyniki przekazywano do Instytutu Badawczego Leśnictwa (Józefaciukowa 1991).

W 1964 r. na terenie OPN wyznaczono dwie powierzchnie do badań produktywności ekosystemów lądowych prowadzonych przez ówczesny Zakład Ochrony Przyrody PAN w Krakowie i Zakład Ewolucjonizmu i Genetyki UJ w ramach prac Międzynarodowego Programu Biologicznego (IBP). Jedną z powierzchni obejmowała płat buczyny karpackiej na północnym zboczu Chełmowej Góry, druga fragment łąki rajgrasowej o powierzchni 0,5 ha w Dolinie Sąspowskiej na przeciwko ujścia wąwozu Błotny Dół (Medwecka-Kornaś 1967; *Studia ekosystemów...* 1967). Najdłużej trwały badania ekologiczne na powierzchni łąkowej, na której także przez 15 lat pracowała stacja meteorologiczna.

W 1976 r. z inicjatywy Zakładu Ochrony Przyrody Instytutu Badawczego Leśnictwa w Białowieży wyznaczono trzy powierzchnie do kilkuletnich obserwacji lęgów szpaka. Zlokalizowano je w płacie buczyny karpackiej na Złotej Górze obok skał Krzykała (w pobliżu niezalesionej wówczas enklawy), w zespole grądu na zboczu Doliny Sąspowskiej (w sąsiedztwie skały Szalej) i obok dyrekcji Parku w Ojcowie (Partyka 1987). Obserwacje prowadzono w latach 1976–1980, a wyniki przekazywano do IBL w Białowieży.

W celu wykonywania stałych badań na terenie OPN zakładano również stacje naukowe. W 1962 r. w willi „Pod Berłem” założono Stację Biologiczną ówczesnego Zakładu Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN (od 1989 r. Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt), która następnie funkcjonowała w willi „Maria” na Złotej Górze i willi „Grzybowska” w Ojcowie (Pawłowski, Warchałowska-Śliwa 2006). Stacja zakończyła działalność w 2011 r. (*Ćwierćwiecze...* 2014).

W latach 1964–1980 swoją stacją naukową miał także Zakład Ochrony Przyrody PAN mieszcząca się w willi „Pod Koroną”, a w latach 1968–1977 Zakład Epoki Kamienia ówczesnego Instytutu Historii Kultury Materialnej PAN (obecnie Instytut Archeologii i Etnologii) w Warszawie utrzymywał w willi „Warzechówka” w Dolinie Sąspowskiej stałą ekspedycję w związku z prowadzonymi na obszarze Parku i w jego okolicach badaniami archeologicznymi (Partyka 1987).

W 1990 r. zostało założone funkcjonujące do dziś Obserwatorium Sejsmologiczne Instytutu Geofizyki PAN w Warszawie, które kontynuuje prace podobnej placówki wcześniej mieszczącej się na Wawelu. Obserwatorium mieści się w zabytkowym budynku „Koziałnia” w górnej części Doliny Sąspowskiej, a aparaturę pomiarową usytuowano w jaskini Koziałnia na wysokości 301 m n.p.m. Komplet sejsmometrów służy do rejestracji wstrząsów lokalnych oraz dalekich pochodzących z każdego ogniska trzęsień ziemi, m.in. z Kalifornii, Japonii, Chin, Turcji, Włoch (Kozłakiewicz 2011).

Badania monitoringowe w Ojcowskim Parku Narodowym były prezentowane w ramach V Konferencji Geograficzno-Ekologicznej w Humaniu (Ukraina) w kwietniu 2014 r., a streszczenie ich wyników ukazało się drukiem w materiałach konferencyjnych (Partyka i in. 2014). W niniejszym artykule przedstawiono w szerszym zakresie tematykę, przebieg i zakres czasowy badań monitoringowych w Ojcowskim Parku Narodowym od początku jego

istnienia, a więc przez okres niespełna 60 lat. Dokonano omówienia różnych obserwacji o charakterze ciągłym – meteorologicznych, hydrologicznych, analizy chemiczne wody i innych (Partyka 1982, 1987, 2005, 2012). Przedstawiono także monitoring przyrody ożywionej – flory i fauny ze szczególnym uwzględnieniem nietoperzy i płazów oraz wybranych gatunków bezkręgowców, zwłaszcza pszczołowych. Autorzy kilkakrotnie odwołują się do opracowania A. Klasy i A. Sołtys-Lelek (2013) poświęconego aktualnym problemom ochrony Ojcowskiego Parku Narodowego, w tym m.in. wynikiem niektórych badań monitoringowych.

## MONITORING PRZYRODY NIEOŻYWIONEJ

### Monitoring wód

Do ciągłych pomiarów stanów wody na potoku Prądnik założono w 1930 r. stację wodowskazową usytuowaną poniżej Krakowskiej Bramy, która jest obsługiwana przez Oddział Krakowski Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (ryc. 1). W 2002 r. stacja została wyposażona w automatyczne urządzenia pomiarowe. Na podstawie umowy z IMGW Ojcowski Park Narodowy otrzymuje dane hydrologiczne dotyczące codziennych stanów wody i przepływów na rzece Prądnik. Uzyskany materiał był przedmiotem kilku opracowań R. Soji o stanach wody, charakterystycznych przepływach i wezbraniach Prądnika (Soja 1997, 2001, 2008).

Państwowy Powiatowy Inspektorat Sanitarny w Krakowie od 2004 r. wykonuje regularne coroczne badania wody z czterech źródeł dostępnych dla turystów: św. Jana (źródło wtórne obok kaplicy w Ojcowie), Młynnik, Miłości przy Krakowskiej Bramie i leżące w pobliżu niego źródło Pod Świerkami. Badane są właściwości mikrobiologiczne i fizyko-chemiczne wody. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnego stanu np. bakterii grupy coli (*Escherichia coli*) wydawane są odpowiednie zalecenia o oznakowanie źródła, informujące o nieprzydatności wody do spożycia przez ludzi. Zwiększone zanieczyszczenie źródła Miłości występuje zwykle pod koniec sezonu turystycznego i jest związane z nieszczelnością rury doprowadzającej wodę z naturalnego źródła wypływającego przy wyższej, lewej (orogr.) kolumnie Krakowskiej Bramy. Pod koniec lat 30. XX w. zostało ono ujęte dla potrzeb óczesnej wytwórni wód gazowanych. Nadmiar wód niewykorzystywanych przez ten zakład, a zwłaszcza po jego likwidacji w 1960 r., wypływa w formie źródła wtórne (Miłości) w ilości około 1 l/sek.



Ryc. 1. Wodowskaz na Prądniku w Ojcowie. Fot. J. Partyka

Fig. 1. Water gauge on the Prądnik River in Ojców. Photo by J. Partyka

### Obserwacje meteorologiczne

Pomiary ciągłe najważniejszych elementów meteorologicznych w Ojcowie mają już pewną tradycję. W 1947 r. ówczesny Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny (obecnie IMGW) założył stację opadową, funkcjonującą do dziś, usytuowaną na dnie Doliny Prądnika obok pstrągarni w Ojcowie (w pobliżu ujścia Doliny Sąpowskiej). Okresowo pracowały posterunki opadowe zakładane na wierzchołkach w okolicach Ojcowy: w latach 1931–1937 i 1948–1981 – w Skale, w latach 1947–1972 w Smardzowicach oraz w latach 1949–1953 przy Szkole Podstawowej w Białym Kościele (około 3,5 km na południe od Ojcowy), gdzie w listopadzie 1953 r. założono pełną stację meteorologiczną. Stacja w Białym Kościele pracowała do dnia 1 września 1970 r.<sup>1</sup>

Rada Naukowa Ojcowskiego Parku Narodowego na swym pierwszym posiedzeniu w dniu 16 lipca 1956 r. podjęła uchwałę o konieczności założenia stacji meteorologicznej w Ojcowie<sup>2</sup>. Jednakże do założenia własnej stacji OPN nie doszło i przez ponad 30 lat obserwacje meteorologiczne były wykonywane sporadycznie w ramach badań własnych różnych osób.

W latach 1962–1963 serię pomiarów mikroklimatycznych na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego prowadziło Koło Geografów UJ (Klein, Niedźwiedz, Szytler 1965). Natomiast szczegółowe badania mezo- i mikroklimatyczne w Ojcowskim Parku Narodowym podjął w latach 1964–1968 J. Klein, który dokonał szczegółowej analizy procesów radiacyjnych i cyrkulacyjnych klimatu OPN, oraz poszczególnych jego elementów: temperatury i wilgotności powietrza, opadów atmosferycznych, pokrywy śnieżnej, stosunków anemologicznych i zachmurzenia. J. Klein przeprowadził także regionalizację klimatyczną wyróżniając na badanym terenie cztery regiony mezoklimatyczne i 20 mikroklimatycznych (Klein 1974). Autor ten w latach 1987–1989 prowadził również badania klimatu w Dolinie Sąpowskiej (Klein 1992a, b).

W następnych latach wykonywano badania zróżnicowania temperatury i wilgotności powierzchni skałek w okolicach OPN (Brzeźniak 1994/1995a, b, 2001) oraz bilansu promieniowania i jego zmian na różnej wysokości podłoża i ukształtowania terenu (Caputa i Leśniok 2001; Caputa i in. 2004). Osobną grupę opracowań stanowiły badania wybranych czynników i elementów klimatu (Wojkowski 2001b; Wojkowski 2006, 2007). Analizowano również zróżnicowanie mikroklimatyczne kilku ojcowskich jaskiń (Gula i in. 1994–1995; Klein 1992c; Wieczorek 1992; Wojkowski 2001a; Podstawczyńska, Charciarek 2002–2003).

W grudniu 1989 r. Ojcowski Park Narodowy założył własną stację meteorologiczną usytuowaną w dawnym Parku Zdrojowym w Ojcowie (w pobliżu nieczynnego basenu), uruchomioną głównie w oparciu o sprzęt Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu (ryc. 2). Do założenia tej stacji i jej wyposażenia znacznie przyczynił się prof. Marian Pulina (1936–2005). Od 1 stycznia 1990 r. w stacji meteorologicznej w Ojcowie wykonuje się pomiary temperatury (ryc. 3) i wilgotności powietrza, opadu atmosferycznego (ryc. 4), odczynu pH i przewodności opadów (tab. 1), parowania, prędkości i kierunku wiatru, zachmurzenia. Stacja jest obsługiwana przez pracowników OPN i służy potrzebom Parku. Do 1995 r. wykonywano także pomiary temperatury gleby na głębokości 0, 5, 10, 20 i 50 cm.

<sup>1</sup> Informacja Pani mgr Marta Grelowska-Kuroś z Oddziału IMGW w Krakowie.

<sup>2</sup> Protokół pierwszego posiedzenia Rady z dnia 16 lipca 1956 r., s. 5. Archiwum OPN.

W 2007 r. stacja meteorologiczna w Ojcowie i założona wówczas dodatkowo stacja w Jerzmanowicach-Lepiance (na wierzcholinie) została wyposażona w czujniki do pomiaru elementów bilansu promieniowania słonecznego (ryc. 5). Zadanie to podjęto w ramach programu realizowanego w latach 2007–2011 wspólnie z dr. Zbigniewem Caputą z Wydziału Nauk o Ziemi UŚI. Wyniki badań z lat 2007–2009 wykonanych w ramach ww. programu były przedmiotem opracowania monograficznego „Współczesne zmiany środowiska przyrodniczego w różnych warunkach topoklimatycznych Wyżyny Krakowskiej na przykładzie Ojcowskiego Parku Narodowego” (*Współczesne zmiany...* 2009).

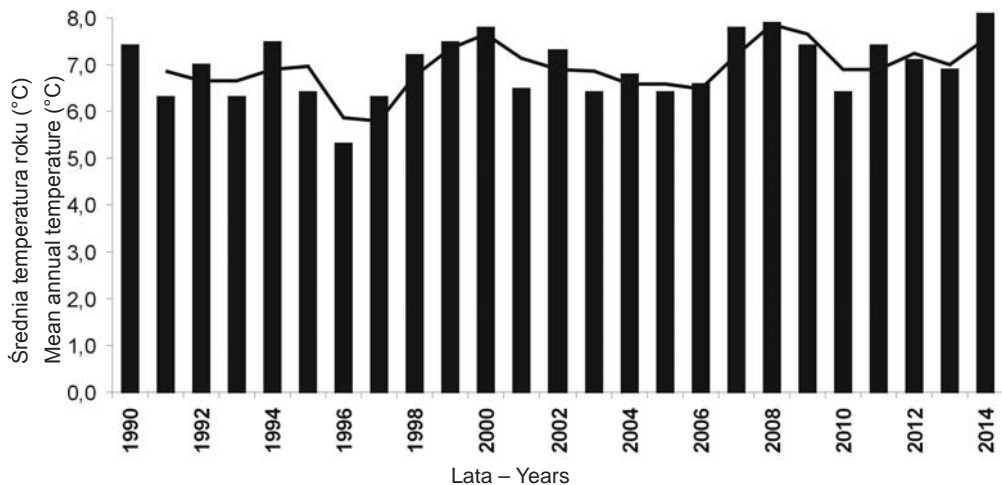
### Monitoring powietrza

Niekorzystny wpływ zanieczyszczeń przemysłowych na drzewostany, zwłaszcza iglaste, dostrzeżono w połowie lat 60. XX w. Już wtedy notowano wzrost liczby zamierających drzew, w związku z czym rozpoczęto pomiary stężenia  $\text{SO}_2$  w powietrzu (Partyka 1982, 1990). Na początku lat 70. XX w. obserwowano nasilenie tego procesu, zwłaszcza masowe wypadanie z drzewostanów jodły i sosny.



Ryc. 2. Stacja meteorologiczna w Ojcowie. Fot. J. Partyka

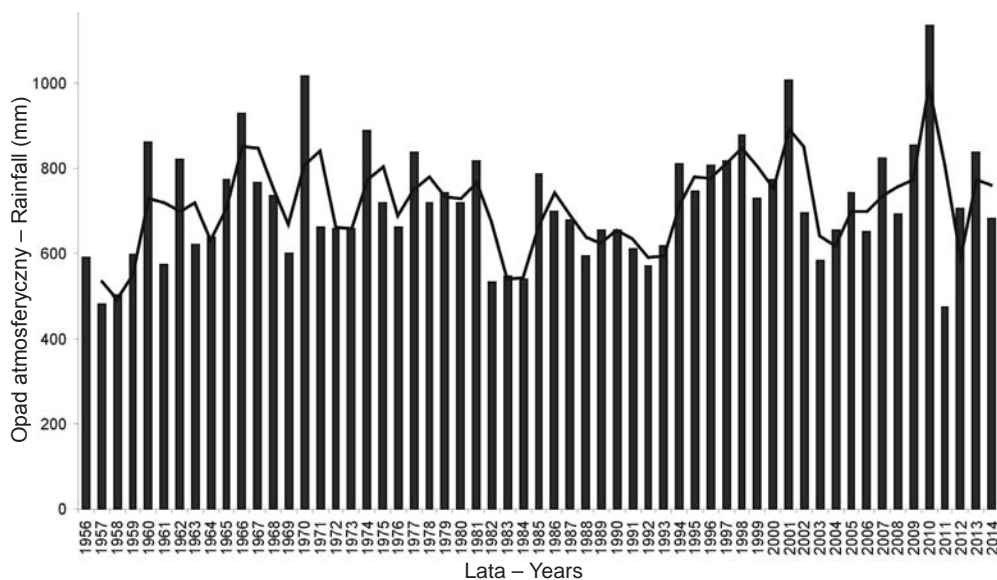
Fig. 2. Meteorological station in Ojców. Photo by J. Partyka



Ryc. 3. Przebieg średniej temperatury rocznej w Ojcowie w latach 1990–2014

Fig. 3. Course of the mean annual temperature in Ojców in the years 1990–2014





Ryc. 4. Opady atmosferyczne w Ojcowie w latach 1956–2014. Linia zaznaczono trend (za lata 1956–1989: dane IMGW w Ojcowie, za lata 1990–2014: dane ze stacji opadowej OPN)

Fig. 4. Precipitation in Ojców in the years 1956–2014. The line denotes the trend (1956–1989: data IMGW, 1990–2014: data ONP)

W latach 1967–1970 pomiary stężenia  $\text{SO}_2$  metodą konduktometryczną prowadziła Stacja Sanitarно-Epidemiologiczna w Krakowie. Bardziej szczegółowe pomiary stężenia  $\text{SO}_2$  w OPN datują się od 1975 r., kiedy Park otrzymał dwa analizatory dwutlenku siarki, typu PW 9700 firmy Philips. Jeden z nich został zamontowany na baszcie zamku w Pie-skowej Skale, a drugi na Lepiance (Mełges, Lasa 1977; Lasa, Łacki 1980; Partyka 1982). Pierwszy z nich zlikwidowano po kilku latach, a drugi pracował do 1998 r.

Tabela 1. Średnioroczne wartości odczynu pH i przewodnictwa elektrycznego właściwego wody opadowej na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego (Park Zdrojowy) w latach 1994–2014

Table 1. Mean annual values of pH and precipitation water electrolytic conductivity in Ojców National Park (Zdrojowy Park) in the years 1994–2014

Wskaźnik Indicator	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
pH	4,7	3,7	3,9	4,2	4,1	4,2	4,1	4,4	5,1	4,4	3,9
$C_{25}$ ( $\mu\text{S/cm}$ )	46	43	40	35	41	40	40,5	33,2	30,0	36,0	30,3
Wskaźnik Indicator	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
pH	3,6	4,4	4,7	4,9	4,2	3,9	4,6	4,2	4,3	4,5	
$C_{25}$ ( $\mu\text{S/cm}$ )	32,2	42,7	27,2	27,0	22,2	25,8	32,8	28,7	27,7	41,6	

Od początku prowadzenia pomiarów notowano przekroczenia dopuszczalnych norm stężenia dwutlenku siarki w powietrzu (wg ówczesnego Dziennika Ustaw PRL nr 24 z 1980 r.) zarówno średniodobowych, średniorocznych jak i 20-minutowych (tj. odpowiednio:  $75 \mu\text{g/m}^3/24\text{h}$ ,  $11 \mu\text{g/m}^3/\text{rok}$  i  $250 \mu\text{g/m}^3/20 \text{ min.}$ ). O ile metoda konduktometryczna pozwalała stwierdzić przekroczenia norm w OPN w niektórych miesiącach, o tyle ana-

lizatory Philipsa oparte na ciągłym kulometrycznym miareczkowaniu pozwalały na określenie czasu trwania przekroczenia dopuszczalnych norm stężenia tego gazu. W latach 1977–1997 corocznie notowano kilkusetprocentowe przekroczenia dopuszczalnych norm stężenia średniorocznego  $\text{SO}_2$  – od najwyższego w 1983 r. (835% normy) do najniższego w 1997 r. (260%).

W 1967 r. pomiary stężeń  $\text{SO}_2$ , opadu pyłu i stężeń pyłu zawieszonego podjęła Wojewódzka Stacja Sanitarно-Epidemiologiczna (San.-Epid.) w Krakowie prowadząc je w kilkunastu punktach rozmieszczonych na terenie OPN w różnych lokalizacjach (dno doliny, stoki, wierzchołki). Z czasem ilość tych punktów zredukowano, a około 1985 r. zaniechano pomiarów w związku z coraz trudniejszą sytuacją finansową. W 1976 r. krakowska Stacja San.-Epid. zainstalowała na terenie OPN dwa aparaty typu AKZ do rejestracji stężeń  $\text{SO}_2$  i pyłu zawieszonego, które pracowały do 2003 r.

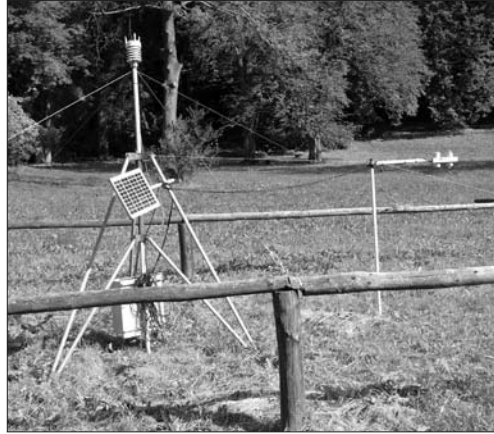
W latach 2004–2010 badania stężenia zanieczyszczeń powietrza  $\text{NO}_2$  i  $\text{SO}_2$  na terenie OPN były prowadzone metodą pasywną przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Delegatura w Nowym Sączu. Punkty pomiarowe zostały umieszczone w następujących miejscach:

1. Pieskowa Skała (do pomiarów tła) – teren w części wierzchołkowej, częściowo zalesiony (uprawy leśne), oddalony od ruchliwych szlaków komunikacyjnych i osiedli,
2. Ojców-Park Zdrojowy – punkt położony w miejscowości Ojców, w dnie doliny; teren otwarty w sąsiedztwie Muzeum Parku, wykorzystywany od wielu lat do tego typu badań, do pomiarów zanieczyszczeń ze źródeł lokalnych
3. Jerzmanowice-Lepianka – punkt w części wierzchołkowej, położony ok. 300 m od ruchliwej trasy Kraków-Olkusz, w terenie otwartym; wykorzystywany jest od wielu lat do tego typu badań, do pomiarów zanieczyszczeń z sąsiednich terenów.

Badania we wszystkich trzech w/w punktach prowadzono w latach 2004–2006, natomiast od 2007 roku ograniczono je tylko do punktu Jerzmanowice-Lepianka. Badania były finansowane ze środków WIOŚ.

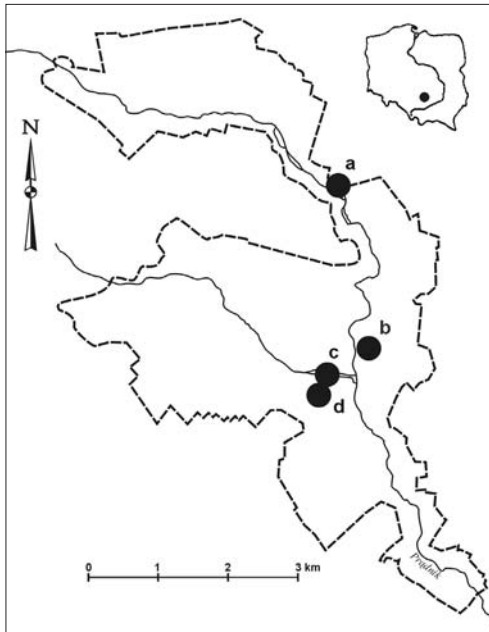
## STAŁE POWIERZCHNIE BADAWCZE

Do prowadzenia badań ciągłych, zwłaszcza powtarzalnych obserwacji przemian w środowisku przyrodniczym zachodzących w dłuższym czasie, służą stałe powierzchnie badawcze. W Ojcowskim Parku Narodowym w latach 1964–1984 wyznaczono cztery stałe powierzchnie do obserwacji zmian w zbiorowiskach leśnych i nieleśnych (ryc. 6). W 1968 r. wyznaczono powierzchnię leśną „Czyżówki” o powierzchni 4 ha i wspomnianą, półhektarową powierzchnię łąkową w Dolinie Sąpowskiej. Dwie następne – leśna „Chelmowa Góra” (18 ha) i kserotermiczna „Grodzisko” (10 ha) zostały zaproponowane



Ryc. 5. Czujniki do pomiaru bilansu promieniowania słonecznego. Fot. J. Partyka

Fig. 5. Solar radiation balance sensors. Photo by J. Partyka



Ryc. 6. Rozmieszczenie stałych powierzchni badawczych w Ojcowskim Parku Narodowym: a – Grodzisko, b – Czyżówki, c – Dolina Sąspowska, d – Chełmowa Góra

Fig. 6. Distribution of permanent study areas in Ojców National Park: a – Grodzisko, b – Czyżówki, c – Saspowska Valley, d – Chełmowa Mount

500 x 200 m, a jej wielkość wynosi około 10 ha. Leży na gruntach należących do parafii rzymskokatolickiej Ojców-Grodzisko. Jej identyfikację ułatwiają liczne obiekty topograficzne (drogi, ścieżki, kompleksy skalne). Dla tej powierzchni wykonano także szkic sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000. W odróżnieniu od „Chełmowej Góry” powierzchnia ta obejmuje głównie nieleśne zbocze Doliny Prądnika o ekspozycji południowej i południowo-zachodniej z dużą koncentracją kserotermicznych i ciepłolubnych gatunków roślin.

Trzecia, najmniejsza powierzchnia „Czyżówki”, wielkości około 4 ha (kwadrat o boku około 200 x 200 m) obejmuje silnie zróżnicowany pod względem rzeźby i mikroklimatu masyw skalny znajdujący się w zwartym drzewostanie, głównie bukowym z udziałem graba i jawora. Nieliczne, nie ocienione skały pokrywają małe, izolowane płyty roślinności murawowej. Powierzchnia leży na lewym zboczu Doliny Prądnika, w centrum Ojcowa, a jej główny grzbiet skalny ma ekspozycję południowo-zachodnią i północno-wschodnią.

Dla powierzchni „Chełmowa Góra”, „Grodzisko” i „Czyżówki” została wykonana inwentaryzacja fitosocjologiczna przez prof. Stefana Michałika (2003). Kartowanie rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych przeprowadzono na podkładach kartograficznych w skali 1:1000 i 1:500 z cięciem poziomicowym co 4 lub 2 m. Szczegółowe monitoringowe badania nad przemianami roślinności kserotermicznej prowadzi się stale na powierzchni badawczej „Grodzisko” (Sołtys-Lelek 2009; Sołtys-Lelek, Barabasz-Krasny 2006, 2009, 2011a, 2011b).

przez prof. Aleksandra Sokołowskiego z Zakładu Ochrony Przyrody IBL w Białowieży w ramach koordynacji badań naukowych w parkach narodowych i oznakowane w terenie w latach 1983–1984 (Partyka 1987).

Prostokątna powierzchnia „Chełmowa Góra” (300 x 600 m), usytuowana na prawym zboczu Doliny Saspowskiej o ekspozycji północnej, została podzielona na 450 kwadratów o boku 20 m i oznakowana numeracją literowo-liczbową (A-1, A-2 itd.). Przygotowano dla niej szkic sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000 i 1:500. W 1984 r. wykonano na niej inwentaryzację dendrometryczną drzewostanu obejmującą numerację drzew, pomiar ich wysokości i grubości oraz zliczanie osobników (drzew, krzewów). Ogółem zinwentaryzowano 9506 sztuk drzew i pierśnicy większej lub równej 7 cm. Na jej terenie leży udostępniona do zwiedzania jaskinia Łokietka, toteż w kwietniu 1984 r. dokonano korekty szlaku turystycznego likwidując jego przebieg przez tę powierzchnię na odcinku ponad 500 m.

Powierzchnia badawcza „Grodzisko” znajdująca się na lewym zboczu Doliny Prądnika przy rozwidleniu dróg w przysiółku Grodzisko koło Skały, ma kształt zbliżony do prostokąta o wymiarach



## MONITORING PRZYRODY OŻYWIONEJ

Monitoring przyrody ożywionej w OPN obejmuje m.in. następujące elementy:

- skład gatunkowy i liczebność nietoperzy w czasie hibernacji
- liczebność płazów w czasie wiosennych wędrówek do miejsc rozrodu
- stan populacji bobrów
- liczebność zwierzyny, głównie sarny
- liczebność trzmieli *Bombus* sp. w Ojcowskim Parku Narodowym
- zmiany w faunie pszczołowych na powierzchni kserotermicznej objętej zabiegami ochrony czynnej (Grodzisko)
  - skład gatunkowy i liczebność żądłówek na ugorowanej powierzchni podlegającej sukcesji naturalnej
  - zabiegi ochrony czynnej muraw kserotermicznych
  - ekspansje gatunków roślin obcego pochodzenia
  - obce gatunki fauny (m.in. jenot, bażant, piżmak, jaskólec wschodni, biedronka azjatycka)
  - gatunki specjalnej troski (m.in. *Thymus praecox*, *Aster amellus*, *Cypripedium calceolus*).
  - grzyby, porosty, śluzowce i mszaki powierzchni śniegowałowych
  - wybrane grupy bezkręgowców powierzchni śniegowałowych (m.in. pająki, muchówki, żądłówki, chrząszcze)
  - gatunki ptaków z listy Natura 2000 (m.in. muchołówka białoszyja, dzięcioł czarny, dzięcioł zielonosiwy, derkacz, trzmiełojad, gąsiorek)

Niżej przedstawiono wybrane wyniki monitoringu przyrody w Ojcowskim Parku Narodowym.

### Monitoring nietoperzy

Od 1988 r. na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego odbywa się liczenie nietoperzy hibernujących w jaskiniach, prowadzone przez Sekcję Teriologiczną Koła Leśników Uniwersytetu Przyrodniczego (poprzednio Akademia Rolnicza) w Poznaniu i Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie. Monitoring nietoperzy prowadzony jest co roku, ostatnio w 20 jaskiniach Parku i najbliższej okolicy (tab. 2).

W ostatnich latach notuje się wzrost liczby zimujących nietoperzy. Najwięcej nietoperzy zimuje w Jaskini Ciemnej, J. Łokietka i J. Sąpowskiej. Z 17 gatunków tych ssaków występujących na terenie OPN, w jaskiniach stwierdzono 16, ale najczęściej notuje się 8–9 gatunków. Dominują liczebnie dwa gatunki: podkowiec mały i nocek duży, poza tym notowane są nocki: orzesiony i rudy, dwa podobne do siebie nocki: Brandta i wąsatek, mopek oraz gacek brunatny. Rzadziej stwierdzane są nocki: łydkowłosy, Bechsteina i Natterera, mroczki: pozłocisty i późny oraz gacek szary. Corocznie, od 2002 r. do Jaskini Łokietka przylatuje na zimowanie podkowiec duży, prawdopodobnie ciągle ten sam osobnik.

W drugiej połowie XX. wieku nastąpił dramatyczny spadek liczebności nietoperzy spowodowany głównie stosowaniem środka owadobójczego DDT (Azotox). Nietoperze znajdujące się na szczycie łańcucha troficznego były szczególnie narażone na skażenie. Środek ten został wycofany z użycia w Polsce od 1976 r., ale przez wieloletnie stosowanie kumulował się on w organizmach, a czas jego rozpadu wynosi prawie 60 lat.

Coroczna inwentaryzacja nietoperzy dostarcza wiedzy o stanie populacji poszczególnych gatunków, ale także o ogólnej kondycji środowiska przyrodniczego.

Tabela 2. Zestawienie liczby zimujących nietoperzy w jaskiniach Ojcowskiego Parku Narodowego w latach 1995–2014 na podstawie danych z monitoringu (zestawienie własne wg danych Sekcji Teriologicznej Koła Leśników Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu)

Table 2. List of the number of bats wintering in the caves of Ojców National Park in the years 1995–2014 based on the data from monitoring (list made by the author according to the data from the Theriological Section of the Foresters' Circle at the University of Natural Sciences in Poznań.)

Lata Years	Jaskinia Łokietka The Łokietka cave	Jaskinia Ciemna Ciemna cave	Razem w Jaskiniach Ciemnej i Łokietka Altogether in the Ciemna and the Łokietka Caves	Razem we wszystkich jaskiniach OPN Altogether in all caves of ONP
1995	7	39	46	?
1996	35	53	88	?
1997	31	54	85	?
1998	18	53	71	?
1999	31	43	74	116
2000	31	50	81	130
2001	35	71	106	145
2002	29	57	86	106
2003	30	96	126	153
2004	27	84	111	140
2005	37	112	149	202
2006	37	113	150	192
2007	52	107	159	213
2008	54	126	180	250
2009	64	128	192	280
2010	58	145	203	275
2011	40	194	234	323
2012	28	185	213	290
2013	33	216	249	331
2014	38	247	285	373

### Monitoring płazów

Monitoring płazów prowadzony jest w Pieskowej Skale, podczas akcji ochrony tych zwierząt. Celem prowadzonych działań jest ograniczenie śmiertelności płazów, głównie żaby trawnej i ropuchy szarej, podczas ich wędrówki godowej przez drogę jezdnią do stawów. Wzdłuż drogi na długości 600 m rozpina się wówczas plastikowe siatki, które zatrzymują płazy, uniemożliwiając im wejście na drogę. Monitoring polegający na liczeniu osobników wędrujących w kierunku stawów dostarcza danych o liczebności, głównie ropuchy szarej i żaby trawnej oraz strat w populacji. Wskazuje on na zanikanie w ostatnim okresie, w stawach pieskoskalskich, żaby trawnej i traszek oraz wysoki stan liczebny ropuchy szarej (tab. 3).

Prowadzone działania umożliwiły również wyznaczenie miejsc najintensywniejszej wędrówki, gdzie w przyszłości powinny być zbudowane przepusty pod drogą. Monitoring jest prowadzony przez Towarzystwo na Rzecz Ochrony Przyrody z Krakowa (monitoring nocny) oraz służby OPN (monitoring dzienny, szacowanie strat płazów, opracowanie raportu).

Tabela 3. Zbiornicze wyniki monitoringu liczebności płazów w Pieskowej Skale w latach 1998–2015 (dane własne)

Table 3. Overall results of the monitoring of the number of amphibians in Pieskowa Skala in the years 1998–2015 (author's own data)

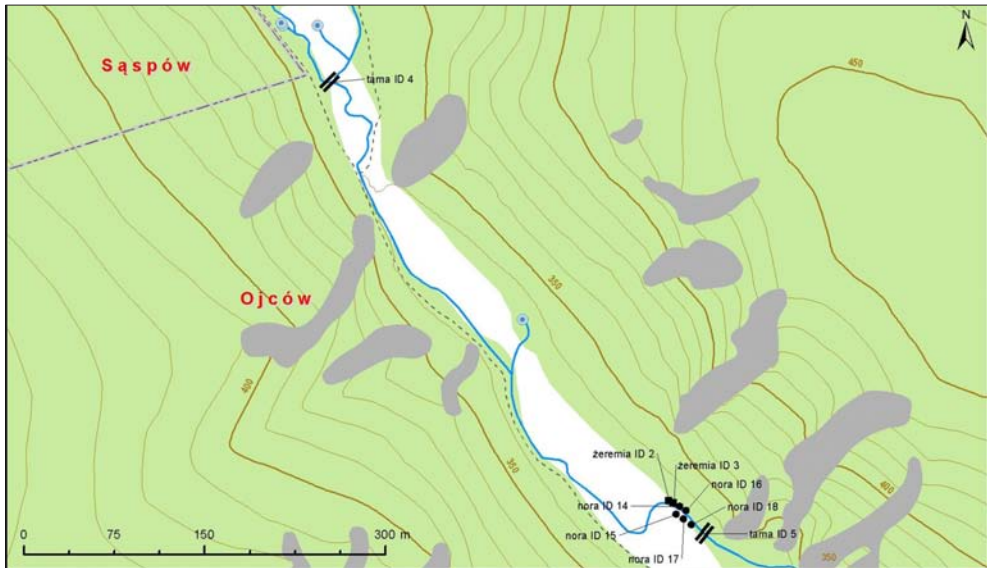
Lata Years	Termin migracji godowej płazów Amphibian nuptial migration time	Liczba płazów przeniesionych do stawów Number of amphibians transferred to ponds	Liczba wszystkich martwych płazów Number of all dead amphibians
1998	2 – 7 kwietnia	1100 (100 żab, 1000 ropuch)	brak dokładnych danych
1999	26 marca – 7 kwietnia	1520 (133 żaby, 1387 ropuch)	brak dokładnych danych
2000	24 marca – 7 kwietnia	2469 (140 żab, 2300 ropuch, 29 traszek)	brak dokładnych danych
2001	13 marca – 10 kwietnia	5000 (290 żab, 4600 ropuch, 110 traszek)	brak dokładnych danych
2002	15 marca – 20 kwietnia	6300 (295 żab, 5960 ropuch, 45 traszek)	brak dokładnych danych
2003	23 marca – 26 kwietnia	9900 (4420 żab, 5400 ropuch, 80 traszek)	brak dokładnych danych
2004	22 marca – 13 kwietnia	4500 (516 żab, 3906 ropuch, 78 traszek)	1613 (253 żab, 1360 ropuch)
2005	31 marca – 18 (27) kwietnia	5894 (144 żaby, 5712 ropuch, 38 traszek)	1406 (238 żab, 1168 ropuch)
2006	10 – 25 kwietnia	5106 (69 żab, 5019 ropuch, 18 traszek)	669 (33 traszki, 69 żab, 567 ropuch)
2007	9 marca – 18 kwietnia	4778 (48 żab, 4717 ropuch, 13 traszek)	557 (13 traszek, 6 żab, 538 ropuch)
2008	17 marca – 16 kwietnia	2247 (33 żaby, 2198 ropuch, 16 traszek)	361 (18 traszek, 35 żab, 308 ropuch)
2009	30 marca – 14 kwietnia	2233 (16 żab, 2203 ropuchy, traszki: 9 zwyczajnych, 5 grzebieniastych)	522 (12 traszek, 3 żaby, 472 ropuch, 35 niezidentyfikowanych)
2010	29 marca – 19 kwietnia	1884 (14 żab, 1865 ropuch, 5 traszek zwyczajnych)	354 (1 traszka zwyczajna, 353 ropuchy)
2011	28 marca – 22 kwietnia	3043 (22 żaby, 3016 ropuch, traszki: 2 zwyczajne i 3 grzebieniaste)	289 (wszystkie ropuchy)
2012	19 marca – 17 kwietnia	5001 (23 żaby, 4968 ropuch, traszki: 8 zwyczajnych, 2 grzebieniaste)	399 (394 ropuchy, 5 traszek zwyczajnych)
2013	17 – 26 kwietnia	4535 (8 żab, 4524 ropuch, traszki: 1 zwyczajna, 2 grzebieniaste)	335 (331 ropuch, 4 traszki zwyczajne)
2014	17 marca – 10 kwietnia	7909 (28 żab, 7881 ropuch)	576 (575 ropuch, 1 traszka zwyczajna)
2015	23 marca – 27 kwietnia	6564 (39 żab, 6522 ropuch, traszki: 2 zwyczajne i 1 grzebieniasta)	465 (464 ropuchy, 1 traszka grzebieniasta)

### Monitoring bobrów w Ojcowskim Parku Narodowym

W 1985 r., w ramach ogólnopolskiego programu introdukcji bobra w dorzeczu Wisły, na teren Ojcowskiego Parku Narodowego, wprowadzono trzy pary bobrów. Corocznie inwentaryzacja stanowisk bobrów ma na celu ocenę stanu ich populacji w Parku i prowadzona jest przez służby Parku.

W ciągu 30 lat ich bytowania na tym terenie zmieniała się lokalizacja stanowisk gryzoni spowodowana wyczerpywaniem się zasobów pokarmowych, a stan „minipopulacji” bobrów ulegał wahaniom. Miały one związek z powodziami, które niszczyły ich stanowiska i powodowały migrację osobników w kierunku ujścia Prądnika do Wisły. Odnotowano też kilka padłych bobrów, zarówno z przyczyn naturalnych jak i wskutek kolizji z pojazdami. Wyniki monitoringu przedstawiono w tabeli 4, a opracowanie graficzne lokalizacji stanowisk bobrów w 2014 r. zilustrowano na ryc. 7.

Monitoring wskazuje, że bobry stale zasiedlają Dolinę Prądnika, natomiast okresowo bytują w Dolinie Sąspowskiej. Najwięcej bobrów zginęło w kolizjach z pojazdami w Pieskowej Skale na drodze wojewódzkiej.



Ryc. 7. Stanowiska bobrów w Dolinie Sąspowskiej w 2014 roku. Rys. R. Kaźmierczak

Fig. 7. Beaver sites in the Sąspowska Valley in 2014. Drawing by R. Kaźmierczak

### Monitoring zwierzyny w Ojcowskim Parku Narodowym

Monitoring zwierzyny, oparty na tzw. pędzeniu, prowadzony był w OPN corocznie od początku lat 70. XX w. Od 1998 r. zastosowano stałą metodykę liczeń bezpośrednich na powierzchniach próbnych, która jest modyfikacją metody pędzeńi próbnych opracowaną na potrzeby terenów chronionych (Okarma, Tomek 2008). Wytypowano wtedy 10 powierzchni do liczenia, których areał znacznie przekraczał wymagane 10% powierzchni kompleksu leśnego OPN. W latach 2006 i 2007 inwentaryzację przeprowadzano na 8 najbardziej reprezentatywnych powierzchniach, ale od 2008 r. w celu zwiększenia dokładności badań powrócono do liczenia na wszystkich powierzchniach (Tomek 2009; Hędrzak, Cywicka 2009). Zastosowana metoda jest metodą szacunkową, dlatego uzyskane wyniki (tab. 5 i 6) dotyczące saren, dzików, zajęcy i lisów należy traktować jako spekulację; obrazują one przede wszystkim trend w zmianach liczebności (Hędrzak, Cywicka 2011). Liczenie zwierząt prowadzili pracownicy Parku, przy udziale studentów Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. W ostatnich latach zrezygnowano zupełnie z pomocy studentów.

Tabela 4. Stanowiska bobrów w Ojcowskim Parku Narodowym (dane własne). Objasnienia: 1, 2.. – odnoszą się do liczby stanowisk rodzin bobrów na koniec danego roku; + – ślady bytowania wskazujące na pojedyncze osobniki stale zasiedlające stanowisko lub migrujące; ? – słabe ślady bytowania; ! – zlokalizowano potomstwo w norze lub żeremiu; w – wezbrania Prądnika, po których notowano zniszczenie tam bobrów, zranione bobry; N – martwy bóbr; \* – koryto Sąspówki suche na długości 570 m

Table 4. Beaver sites in Ojców National Park (author's own data.) Explanations: 1, 2.. – relate to the number of sites of beaver families at the end of a given year; + – traces of beaver occupation suggesting the presence of individual specimens permanently occupying the site or migrating; ? – slight traces of occupation; ! – breed localized in a den or a beaver lodge; w – raised water stages of the Prądnik River after which destroyed beaver dams and injured beavers were observed; N – dead beaver; \* – Sąspówka Stream channel dry at a length of 570 m

Lata Years	Dane o stanowiskach bobrów Data on beaver sites	
	Dolina Prądnika	Dolina Sąspowska
1985	+?	1
1986	+?	1
1987	1	1
1988	1!	1!
1989	1	1
1990	1!	1!
1991	1	1
1992	1	1?
1993	1	Brak
1994	1	Brak
1995	1, w	Brak
1996	1, w	Brak
1997	1, w	Brak
1998	1	Brak
1999	1	Brak
2000	1	Brak
2001	1, w	Brak
2002	4	Brak
2003	4!!	Brak
2004	6	+
2005	6	2
2006	3, 1?, N, N, N	2
2007	5	2*
2008	5	2
2009	3, +, +, N	2
2010	1!, +, +, N, N, w	2, w
2011	1, +, +, N	1, +
2012	1, +	1, +
2013	1, w	1, w
2014	2	1!, 1?



Tabela 5. Oszacowana liczebność zwierząt na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego w latach 2009–2014 (za: Hędrzak, Cywicka 2014)

Table. 5. Estimated animal population number in Ojców National Park in the years 2009–2014 (after: Hędrzak, Cywicka 2014)

Gatunek Species	Liczebność w latach (szt.) – Number in years (specimens)					
	2009	2010	2011	20112	2013	2014
Sarna Roe deer	272 (242-302)	213 (190-237)	243 (216-270)	210 (186-233)	90 (80-100)	131 (116-146)
Zając Hare	27 (24-30)	22 (20-25)	49 (43-54)	15 (13-17)	37 (33-42)	3-4
Lis Fox	17 (15-19)	11 (10-12)	7 (6-8)	15 (13-17)	15 (13-17)	7-8
Dzik Wild boar	109 (97-121)	213 (190-237)	30 (27-33)	49 (43-54)	180 (160-200)	101 (90-112)

Tabela 6. Oszacowane średnie zagęszczenie zwierząt na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego w latach 2009–2014 (za: Hędrzak, Cywicka 2014)

Table 6. Estimated average animal population density in Ojców National Park in the years 2009–2014 (after: Hędrzak, Cywicka 2014)

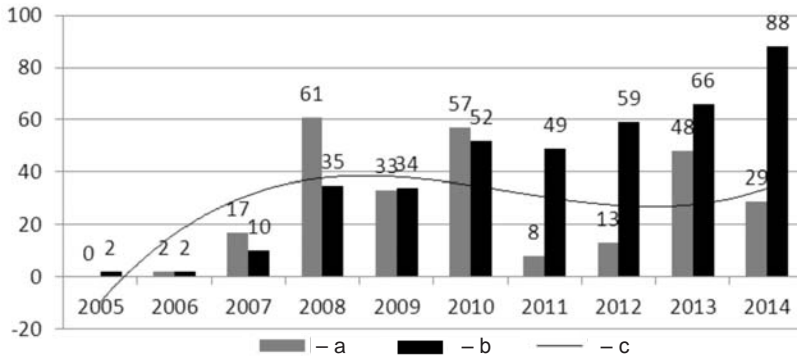
Gatunek Species	Zagęszczenie w latach (szt./100 ha pow. leśnej) Density in years (specimen/100 ha of forest area)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sarna Roe deer	17,5 (15,5-9,4)	13,7 (12,2-15,2)	15,6 (13,6-17,4)	13,5 (12,0-15,0)	5,8 (5,1-6,4)	8,4 (7,5-9,4)
Zając Hare	1,7 (1,5-1,9)	1,4 (1,3-1,6)	3,1 (2,8-3,5)	1,0 (0,9-1,1)	2,4 (2,1-2,7)	0,2-0,3
Lis Fox	1,0 (0,9-1,2)	0,7 (0,6-0,8)	0,5 (0,4-0,5)	1,0 (0,9-1,1)	1,0 (0,9-1,1)	0,4-0,5
Dzik Wild boar	7,0 (6,2-7,8)	13,7 (12,2-15,2)	1,9 (1,7-2,1)	3,1 (2,8-3,5)	11,6 (10,3-12,8)	6,5 (5,8-7,2)

Monitoring wskazuje na wysoki stan liczebny saren i dzików oraz drastycznie niski poziom liczebny zająca i wynikający z niego dość niski stan populacji lisa. Interesujący wydaje się brak jakiegokolwiek zależności pomiędzy liczbą dzików zaobserwowanych podczas pędzeń, a wielkością odstrzałów redukcyjnych w poprzednich latach (Hędrzak, Cywicka 2014, ryc. 8).

#### Monitoring trzmieli *Bombus* sp. w Ojcowskim Parku Narodowym w 2010 r.

Ocena ilościowa została wykonana dwukrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego (w lipcu i sierpniu), w porze pomiędzy godziną 12 a 15, przy pogodzie słonecznej i temperaturze powietrza powyżej 20°C. Badania ilościowe trzmieli i trzmielców przeprowadzono na trzech stanowiskach łąkowych:

- 1 – w części wylotowej Doliny Zachwyty,
- 2 – w Dolinie Saspowskiej u wylotu Wąwozu Jamki
- 3 – w Dolinie Prądnika obok strażnicy SOP.



Ryc. 8. Liczba dzików zaobserwowanych podczas inwentaryzacji (zaznaczona wielomianowa linia trendu) oraz wielkość odstrzałów redukcyjnych dzików na terenie OPN w okresie od 2005 roku do 22 grudnia 2014 roku (za: Hędrzak, Cywicka 2014): a – liczba obserwowanych dzików, b – odstrzał dzików, c – wielomianowa linia trendu

Fig. 8. Number of individuals observed during the inventory of wild boars (multinomial trend line marked) and the size of wild boar controlling shooting in Ojców National Park within the period from 2005 to 22 December 2014 (after: Hędrzak, Cywicka 2014): a – number of observed wild boars, b – wild boar shooting, c – multinomial trend line

Wszystkie te powierzchnie są koszone 2 razy w roku, z tym że na łące w Dolinie Sąpsowskiej zwykle pozostaje fragment nieskoszonej łąki stanowiący około 10% jej powierzchni. W celu uzyskania danych o zagęszczeniu trzmieli wyznaczono na łąkach OPN powierzchnie próbne, zgodnie z metodyką zaproponowaną przez Dylewską i in. (1998). Podstawową jednostką przestrzenną, na której określano liczebności trzmieli był transekt liniowy o długości 20 m (powierzchnia jednej próby 40 m<sup>2</sup>). Linia transektu wytyczana była przy pomocy sznurka rozciągniętego nad powierzchnią łąki. Odległości pomiędzy poszczególnymi liniami wynosiła około 5 m. Liczenie polegało na powolnym przemarszu dwóch osób i zapisywaniu wszystkich trzmieli i trzmielców znajdujących się na pasach o szerokości 1 metra po obu stronach wytyczonej linii. Szerokość pasa określano trzymając przed sobą drewniany kij o długości 1m. Z uwagi na dokładność uzyskiwanych wyników transekty były rozmieszczone równomierne na całej powierzchni badanych polan.

W celu zminimalizowania błędu losowego, który nie powinien przekraczać 10% wartości rzeczywistej (Dylewska i in. 1998), ustalono liczbę powtórzeń (prób) na każdej powierzchni. Odpowiednia liczba powtórzeń miała też na celu zmniejszenie błędu określenia liczebności wynikającego z przypadków kilkakrotnego liczenie tych samych osobników, co zdarza się przy zbyt małych odległościach pomiędzy wytyczonymi pasami. Łączna powierzchnia objęta obserwacjami wyniosła w przypadku łąki w Dolinie Zachwytu – 400 m<sup>2</sup> (około 15% powierzchni łąki), w przypadku łąki w Dolinie Sąpsowskiej – 300 m<sup>2</sup> (około 12%) oraz dla łąki w Dolinie Prądnika – 500 m<sup>2</sup> (około 7%). Ocena ilościowa wykonana została dwukrotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego: w dniu 22 i 23. lipca oraz 5 i 6 sierpnia 2010 r., w porze południowej przy pogodzie słonecznej i temperaturze powietrza powyżej 20°C.

Ocenę jakościową trzmieli i trzmielców OPN przeprowadzono metodą przemarszów wzdłuż szlaków turystycznych na obszarze całego Parku a także poza szlakami, na obrzeżach lasów, polanach i innych terenach otwartych. Zaobserwowane osobniki oznaczano przyżyciowo, okazy wątpliwe odławiano i po oznaczeniu wypuszczano. Notowano miej-

sce obserwacji, nazwy napotkanych gatunków oraz ilość zaobserwowanych osobników z podziałem na pięć. Ocenę jakościową prowadzono w łącznym czasie 20 dni terenowych w okresie od połowy lipca do końca września 2010 r. (20–24 lipca, 4–6, 12, 17–20 i 25 sierpnia oraz 9–13 września).

#### Badania ilościowe trzmieli *Bombus* sp.

W trakcie prowadzonych badań ilościowych odnotowano na łąkach OPN 7 gatunków z rodzaju *Bombus* sp. oraz 4 gatunki z rodzaju *Psithyrus* sp. (tab. 7). W czasie podobnych badań w 1998 r. uzyskano wyniki nieco inne, a mianowicie – 6 gatunków *Bombus* sp. i 5 gatunków *Psithyrus* sp. (Dylewska i in. 1998). Porównanie listy gatunków wskazuje, że obecnie nie stwierdzono tu *Bombus magnus* (liczonego w trakcie obecnych badań łącznie z *B. lucorum*), *Bombus wurfleni*, *Psithyrus barbutellus*, *P. sylvestris* i *P. vestalis* (z wyjątkiem *P. sylvestris* w badaniach Dylewskiej obserwowano tylko po jednym osobniku z tych gatunków); w trakcie obecnych badań stwierdzono natomiast dodatkowo *B. sylvarum*, *P. campestris* oraz *P. rupestris*.

Tabela 7. Skład gatunkowy trzmieli i trzmielców na badanych łąkach w Ojcowskim Parku Narodowym w lipcu 2010 roku

Table 7. Species composition of bumblebees and cuckoo bumblebees in the studied meadows in Ojców National Park in July 2010

Gatunek Species	Liczebność i udział procentowy – Number and percentage							
	Dol. Zachwytu		Dol. Sąpowska		Dol. Prądnika		Razem Total	
	Liczba Number	%	Liczba Number	%	Liczba Number	%	Liczba Number	%
<i>Bombus hortorum</i> (L.)	2	2,8	1	1,6	0	0	3	1,4
<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	6	8,3	5	8,2	8	10,1	19	9
<i>Bombus lucorum</i> (L.)	11	15,3	13	21,3	15	19	39	18,4
<i>Bombus pascuorum</i> (Scop.)	24	33,2	21	34,5	26	32,9	71	33,4
<i>Bombus pratorum</i> (L.)	9	12,5	7	11,5	6	7,6	22	10,4
<i>Bombus soroeeensis</i> (F.)	3	4,2	0	0	2	2,5	5	2,4
<i>Bombus terrestris</i> (L.)	2	2,8	2	3,3	4	5,1	8	3,8
<i>Psithyrus barbutellus</i> (Kirby)	2	2,8	1	1,6	0	0	3	1,4
<i>Psithyrus bohemicus</i> (Seidl)	11	15,3	9	14,8	13	16,5	33	15,6
<i>Psithyrus campestris</i> (Panz.)	0	0	1	1,6	2	2,5	3	1,4
<i>Psithyrus rupestris</i> (F.)	2	2,8	1	1,6	3	3,8	6	2,8

Spośród stwierdzonych gatunków najliczniej były obserwowane osobniki z następujących gatunków: *Bombus pascuorum* (Scop.), *B. lucorum* (L.), *B. pratorum* (L.), *B. lapidarius* (L.) i *Psithyrus bohemicus* (Seidl), co jest zbieżne z danymi uzyskiwanymi wcześniej. W tabeli poniżej przedstawiono średnią ilość osobników trzmieli i trzmielców w przeliczeniu na 100 m<sup>2</sup> powierzchni łąk (tab. 8).

Dylewska w czasie określania liczebności *Bombinae* w OPN w dniu 27. lipca 1998 r. uzyskała dla Doliny Sąpowskiej 18,2 osobnika na 100 m<sup>2</sup> łąki, a więc wynik nieco niższy od uzyskanego w 2010 r. (Dylewska i in. 1998). Uzyskane dane pozwalają pozytywnie ocenić wpływ zabiegów ochrony czynnej łąk w Ojcowskim Parku Narodowym na liczebność trzmieli i trzmielców, gdyż nie odbiega on od wyników porównawczych uzyskanych 11 lat wcześniej.

Tabela 8. Średnia liczba trzmieli i trzmielców na 100 m<sup>2</sup> w 2010 r. w OPNTable 8. Mean number of *Bombus* and *Psithyrus* per 100 m<sup>2</sup> in ONP in 2010

Stanowisko badań Research station	Termin badań Research time	
	22-23.07.10	5-6.08.10
Dolina Zachwytu	18	17
Dolina Sąspowska	20,3	21,7
Dolina Prądnika	15,8	16,2

### Badania jakościowe trzmieli *Bombus* sp.

W badaniach jakościowych wykorzystano wyniki uzyskane w trakcie badań ilościowych na polanach oraz obserwacje zebrane w trakcie przemarszów szlakami turystycznymi biegnącymi Doliną Prądnika i Doliną Sąspowską oraz bocznymi wąwozami. Łącznie w 2010 r. zaobserwowano 856 osobników trzmieli i trzmielców (w tym 421 samic i 435 samców) reprezentujących 21 gatunków *Bombinae* (*Apidae*), w tym 15 gatunków z rodzaju *Bombus* oraz 6 z rodzaju *Psithyrus*. Poniżej przedstawiono listę gatunków stwierdzonych w trakcie oceny jakościowej:

- Bombus cryptarum* (Fabricius, 1776)
- Bombus hortorum* (Linnaeus, 1761)
- Bombus hypnorum* (Linnaeus, 1758)
- Bombus lapidarius* (Linnaeus, 1758)
- Bombus lucorum* (Linnaeus, 1761)
- Bombus magnus* Vogt, 1911
- Bombus muscorum* (Linnaeus, 1758)
- Bombus pascuorum* (Scopoli, 1763)
- Bombus pratorum* (Linnaeus, 1761)
- Bombus ruderarius* (Mueller, 1776)
- Bombus ruderatus* (Scopoli, 1763)
- Bombus soroeensis* (Fabricius, 1776)
- Bombus subterraneus* (Linnaeus, 1758)
- Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758)
- Bombus veteranus* (Fabricius, 1793)
- Psithyrus barbutellus* (Kirby, 1802)
- Psithyrus bohemicus* (Seidl, 1837)
- Psithyrus campestris* (Panzer, 1801)
- Psithyrus rupestris* (Fabricius, 1793)
- Psithyrus sylvestris* Lepeletier, 1832
- Psithyrus vestalis* (Fourcroy, 1785)

Uzyskane wyniki potwierdzają, że Ojcowski Park Narodowy charakteryzuje się wysokim bogactwem gatunkowym *Bombinae*, gdyż już jeden sezon monitoringowy pozwolił wykazać tu nieco ponad 80% gatunków stwierdzonych na tym terenie w ciągu wcześniejszych badań (Dylewska, Wiśniowski 2003). Wiele z wykazanych tu obecnie *Bombinae* stwierdzono na łąkach objętych zabiegami ochrony czynnej, co potwierdza potrzebę i skuteczność ich stosowania. W trakcie prowadzonego monitoringu łąki charakteryzowały się obecnością dużej liczby kwitnących roślin, które były licznie odwiedzane przez

trzmiele. Stan siedlisk można więc ocenić jako dobry. Pozostawianie nieskoszonych pasów roślinności powoduje, że baza pokarmowa dla trzmieli jest utrzymana przez cały sezon ich aktywności.

### **Monitoring zmian w faunie pszczołowatych na powierzchni badawczej „Grodzisko” w Ojcowskim Parku Narodowym**

Murawa kserotermiczna na zboczach Długiej Skały w Grodzisku, stanowi jedną z najcenniejszych ostoi gatunków związanych z suchymi, silnie nasłonecznionymi stokami o wystawie południowej i południowo-zachodniej. Wartość tej ostoi była podkreślana w wielu publikacjach oraz w wieloletnim planie ochrony Ojcowskiego Parku Narodowego. W wyniku zaprzestania użytkowania gospodarczego (koszenia i wypasu zwierząt) powierzchnia ta stopniowo zaczęła ulegać zmianom, przekształcając się w zbiorowisko leśne.

W celu powstrzymania niekorzystnych zmian i przywrócenia wcześniejszego bogactwa gatunkowego od 2000 r. podjęto zabiegi ochrony czynnej, które uzgodniono wcześniej z właścicielem gruntu, którym jest kuria biskupia diecezji kieleckiej. Zabiegi te w pierwszym roku objęły powierzchnię około 2 ha i polegały na wycięciu wybranych drzew i odrosli na zboczu oraz odkrzaczaniu skał. W 2001 r. usunięto drzewa i krzewy z pozostałej powierzchni (około 1,5 ha), a jesienią wykoszono całą powierzchnię w celu usunięcia ewentualnych odrostów i odnowień drzew i krzewów. Od 2002 r. powierzchnia jest corocznie koszona jesienią, a skoszona biomasa jest usuwana.

Równoległe z ochroną czynną rozpoczęto monitoring wpływu wykonywanych zabiegów na faunę bezkręgowców występujących w tej ostoi. Do badań jakościowych wytypowano dziko żyjące pszczołowate (*Apidae*), z wyłączeniem rodzajów *Bombus*, *Psithyrus* i *Apis*, obejmujących prawie wyłącznie gatunki objęte ochroną gatunkową. O wyborze tej właśnie grupy zadecydowały następujące powody:

- grupa obejmuje gatunki związane z roślinami, stąd charakteryzuje się dużą wrażliwością na zmiany we florze,
- gatunki gnieźdzące się w glebie silnie reagują na wzrost ocienienia podłoża,
- pszczołowate były w OPN badane już wcześniej, także na powierzchni w Grodzisku, co dawało podstawę do porównań.

Badania rozpoczęły się w 2001 r. i polegały na odławianiu w sezonie wegetacyjnym występujących tu pszczołowatych; połowy odbywały się w odstępach dwutygodniowych. Złowione okazy były następnie preparowane, etykietowane i oznaczane do gatunku. Informacje o złowionych okazach umieszczono w bazie danych, a okazy dowodowe znajdują się w zbiorach OPN.

Porównanie liczby gatunków stwierdzonych w trzech badanych okresach wskazuje na wyraźne wzbogacenie fauny pszczołowatych, co można z dużym prawdopodobieństwem określić jako pozytywny wynik zastosowanych zabiegów ochrony czynnej\*. W porównaniu z przełomem lat 60. i 70. XX w. liczba gatunków wzrosła w latach 2001–2004 o około 50%, choć części gatunków wykazanych tu wcześniej nie udało się potwierdzić (łącznie dotyczy to 27 taksonów). Mogą się one jednak pojawić po ustabilizowaniu składu flory-

---

Badania prowadzono w następujących okresach:

- I — 1968–1975 — stwierdzono 62 gatunki pszczołowatych
- II — 1985–1989 — stwierdzono 22 gatunki pszczołowatych
- III — 2001–2004 — stwierdzono 92 gatunki pszczołowatych



stycznego murawy. We wszystkich trzech okresach występowało 11 gatunków z badanych rodzin pszczołowych. W ostatnim okresie badań wykazano natomiast 56 gatunków nie notowanych wcześniej.

W trakcie monitoringu stwierdzono tu szereg gatunków bardzo cennych, występujących w Polsce tylko na niewielu stanowiskach, np.: *Hylaeus cornutus*, *H. gredleri*, *Andrena pontica*, *A. schencki*, *Evylaeus bavaricus*, *Hoplitis claviventris* i *Nomada sheppardana*. Gatunków tych nie notowano wcześniej; reprezentują one przede wszystkim południowe elementy zoogeograficzne (medyterranejski i ponto-medyterranejski); natomiast *E. bavaricus* i nie wymieniony wyżej *Trachusa byssina* reprezentują grupę gatunków górskich. Występowanie tak różnych gatunków na tym stanowisku nie powinno jednak dziwić, ze względu na mozaikowość mikrosiedlisk o skrajnych warunkach termiczno-wilgotnościowych na terenie OPN.

Dalszy monitoring planowany na kolejne lata powinien dać odpowiedź na następujące pytania: jak długo będzie trwał proces wzbogacania fauny pszczołowych na Grodzisku, czy skład gatunkowy ustabilizuje się i przy jakiej liczbie gatunków oraz jak trwałe będą zmiany w faunie?

### Monitoring zabiegów ochrony czynnej muraw kserotermicznych

W celu obserwacji zmiany struktury muraw kserotermicznych poddanych zbiegom ochrony czynnej wyznaczono w dwóch masywach skalnych (Grodzisko i Górkowa Skała) po trzy stałe powierzchnie monitoringowe po 100 m<sup>2</sup> każda. Na każdej z nich, jeden raz w roku wykonuje się zdjęcie fitosocjologiczne klasyczną metodą Braun-Blanqueta.

Celem prowadzonego monitoringu jest obserwacja zmian składu gatunkowego murawy kserotermicznej po wprowadzeniu zabiegów czynnej ochrony. Na monitorowanych murawach kserotermicznych, zaobserwowano istotne zmiany w składzie florystycznym objawiające się m.in. ogólnym dużym wzrostem liczby gatunków, w tym gatunków ciepłolubnych i kserotermicznych. Bezsparnie należy stwierdzić, że stosowanie zabiegów ochrony czynnej w płatach muraw kserotermicznych zahamowało proces wtórnej sukcesji drzew i krzewów w murawach oraz wymieranie gatunków światłolubnych. Zabiegi te przyniosły oczekiwany skutek głównie w niezbyt silnie przekształconych płatach muraw, gdzie korzystnie wpłynęły na utrzymanie się ich typowego składu gatunkowego i wzrost liczby gatunków kserotermicznych. Ogólnie liczba gatunków w obrębie tzw. „starych muraw” utrzymała się na mniej więcej stałym poziomie (około 70 gatunków) podlegając jedynie fluktuacjom.

W przypadku odtwarzanych muraw o silnie zaburzonej strukturze – są to głównie płaty na glebach o głębszym profilu, powstałe często po wycięciu zwartych zarośli lub lasu – wyniki monitoringu pokazały ich powolną regenerację. Charakteryzują się one silnym odrastaniem krzewów i odrosli drzew i powolnym wnikaniem gatunków termofilnych. Do niekorzystnych zmian obserwowanych w tych płatach, należy zaliczyć także obserwowane na niektórych powierzchniach ekspansję traw *Calamagrostis arundinacea* i *Molinia arundinacea* oraz gatunków z rodzaju *Rubus* sp.

Przykładowe wyniki z monitoringu i sposób jego przeprowadzenia przedstawiono na przykładzie powierzchni badawczej „Grodzisko”. Powierzchnia ta obejmuje silnie nasłoneczniony odcinek zbocza Doliny Prądnika, o wystawie południowej, długości około 700 m, położony w przysiółku Grodzisko, należącym administracyjnie do miasta Skała. Cały teren charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem rzeźby. W zachodniej oraz wschodniej części występują rozległe kompleksy skalne, rozczłonkowane na grupy i pojedyncze

skały. Śródkowa część terenu, pozbawiona wychodni skalnych, nachylona jest pod kątem  $25^{\circ}$ – $40^{\circ}$  (Michalik 1990). Uwarunkowania mikroklimatyczne oraz glebowe, stwarzają tu korzystne warunki dla rozwoju roślinności kserotermicznej.

Na powierzchni tej wyznaczono pięć poletek obserwacyjnych, o powierzchni  $100\text{ m}^2$ . Do prezentacji wyników badań wybrano trzy poletka, umownie oznaczone I, II i III, których rozmieszczenie przedstawia ryc. 9. Zostały one zlokalizowane w silniej zaburzonych płatach murawy. Poletko I założono w 2001 r., poletko II w 2005 r., a poletko III w 2002 r.



Ryc. 9. Poletka obserwacyjne na powierzchni badawczej „Grodzisko”

Fig. 9. Observation plots in the „Grodzisko” study area

W latach 2001–2008 na poletkach tych wykonywano łącznie 11 zdjęć fitosocjologicznych, przy użyciu klasycznej metody Braun-Blaqueta. Przykładowy wzór karty do monitoringu zamieszczono na ryc. 10.

Na monitorowanej murawie kserotermicznej *Origano-Brachypodietum*, poddanej zabiegom ochrony czynnej, zaobserwowano istotne zmiany w składzie florystycznym. We wszystkich poletkach badawczych stwierdzono duży wzrost liczby gatunków. Szczególnie na poletkach I i III, które zostały założone w rok i dwa lata po odsłonięciu murawy. W 2008 r. na poletku I liczba gatunków wzrosła o około 50, w stosunku do stanu z 2001 r. Podobnie na poletku III w 2002 r. stwierdzono 48 gatunków, a w 2008 r. 98 gatunków. Najintensywniejszy wzrost zaobserwowano w pierwszych 3–4 latach po zastosowaniu zabiegów. W późniejszych latach ogólna liczba gatunków wzrastała już w wolniejszym tempie. Na poletku II, które zostało założone najpóźniej, liczba gatunków wzrosła z 63



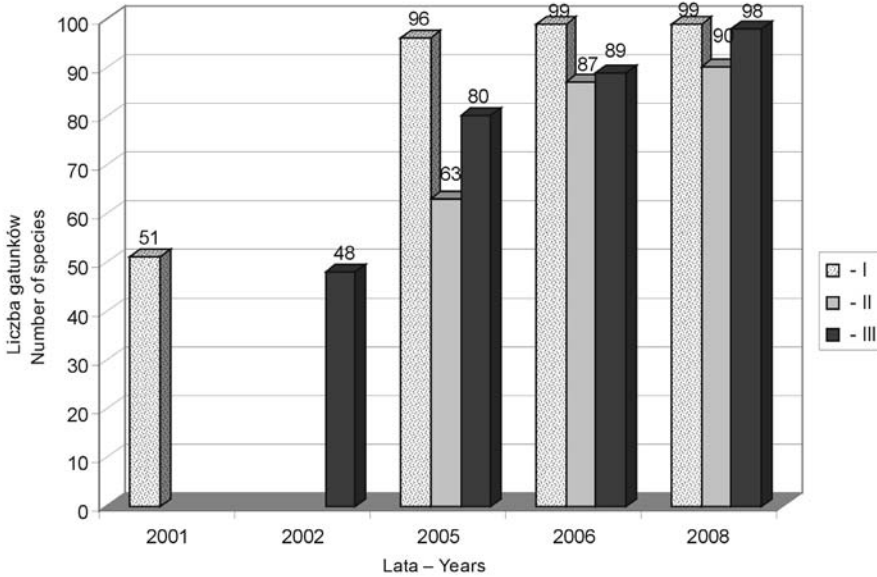
Tabela 9. Porównanie liczby gatunków o różnym stopniu kserotermiczności na trzech poletkach obserwacyjnych powierzchni badawczej „Grodzisko” w latach 2001–2008. I – silnie kserotermiczne, II – kserotermiczne, III – umiarkowanie kserotermiczne, IV – słabo kserotermiczne, V – bardzo słabo kserotermiczne, VI – ciepłolubne

Table 9. Comparison of the number of species of various degrees of xerothermic properties in three observation plots in the Grodzisko study area made in the years 2001–2008. I – strongly xerothermic, II – xerothermic, III – moderately xerothermic, IV – weakly xerothermic, V – very weakly xerothermic, VI – thermophilous

Rok – Year		Liczba gatunków – Number of species	Stopień kserotermiczności Degree of xerothermic					
			I	II	III	IV	V	VI
Poletko (Plot) I	2001	0	3	4	2	2	2	
	2005	4	6	11	6	6	2	
	2006	5	7	10	6	6	2	
	2008	5	7	11	8	5	3	
Poletko (Plot) II	2005	3	3	6	6	3	1	
	2006	4	5	9	7	6	3	
	2008	4	6	11	6	5	4	
Poletko (Plot) III	2002	1	1	4	2	2	2	
	2005	2	5	8	4	4	2	
	2006	2	5	8	5	5	2	
	2008	3	7	12	5	5	2	

kserotermicznych z I klasy (przybyło 5 gatunków), umiarkowanie kserotermicznych z III klasy (przybyło 7 gatunków) oraz słabo kserotermicznych z IV klasy (przybyło 6 gatunków). Na poletku II najwięcej przybyło gatunków umiarkowanie kserotermicznych z III klasy (wzrost o 5 gatunków), natomiast na poletku III kserotermicznych z II klasy (wzrost o 6 gatunków) i umiarkowanie kserotermicznych z III klasy (wzrost o 8 gatunków). Liczba gatunków bardzo słabo kserotermicznych z V klasy i gatunków w różnym stopniu ciepłolubnych z VI klasy podlegała mało widocznym zmianom. Gatunki przyporządkowano do poszczególnych klas kserotermiczności na podstawie opracowania Michalika (1979).

Porównanie średnich wartości liczb ekologicznych wg Zarzyckiego (1984) policzonych dla poletek I i III pokazało, że po zastosowaniu ochrony czynnej muraw nastąpił wzrost liczby gatunków o wyższych wymaganiach świetlnych i termicznych, preferujących siedliska przesuszone, mniej zasobne w azot glebowy i mniej zakwaszone (ryc. 13). Liczba gatunków o najwyższych wartościach wskaźnika świetlnego (L) – 5 i w zakresie od 4 do 5 (co odpowiada siedliskom w pełni nasłonecznionym i nasłonecznionym z przejściowym ocienieniem) wzrosła na poletku I z 14 zanotowanych w 2001 r. do 31 zanotowanych w 2008 r., a na poletku III z 10 zanotowanych w 2002 do 25 zanotowanych w 2008 r. Wśród nich można wymienić m.in.: *Salvia verticillata*, *Potentilla heptaphylla*, *Melica transsylvanica*, *Phleum phleoides*, *Inula conyza*. Na analizowanych poletkach rosną także gatunki siedlisk cienistych i umiarkowanie cienistych (o wskaźniku świetlnym 2) np.: *Geum urbanum*, *Euonymus verrucosa*, *Ribes uva-crispa*, *Epilobium montanum*. W całym okresie prowadzonego monitoringu ich liczba utrzymywała się praktycznie na stałym poziomie.



Ryc. 11. Porównanie zmian liczby gatunków na trzech poletkach obserwacyjnych (I, II, III) powierzchni badawczej „Grodzisko”, wykonane po zastosowaniu zabiegów ochrony czynnej.

Fig. 11. Comparison of changes in the species number in three observation plots (I, II, III) in the Grodzisko study area made after the use of active protection measures

Przez pierwsze siedem lat po usunięciu drzew i krzewów z muraw badania prowadzono co rok, a następnie z częstotliwością co dwa lata.

### Monitoring ekspansji gatunków roślin obcego pochodzenia

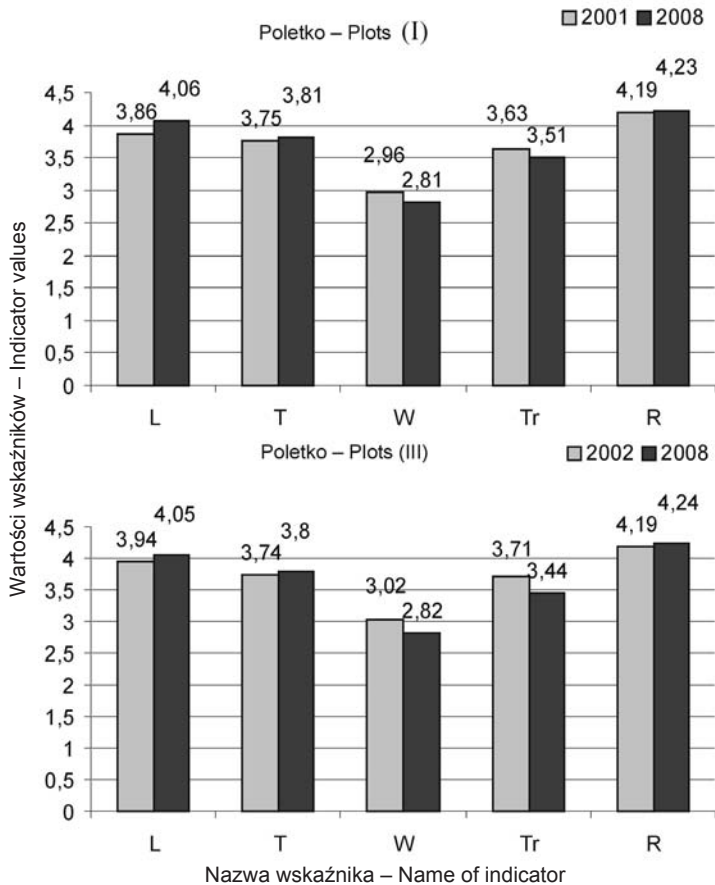
Na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego prowadzony jest także monitoring wybranych gatunków roślin obcego pochodzenia, w celu określenia ich wpływu na rodzime elementy flory. Objęto nim m.in. stanowiska: *Impatiens glandulifera* (ryc. 12), *Reynoutria japonica*, *Parthenocissus inserta* i *Aesculus hippocastanum*. Dla każdego z gatunków na stanowisku występowania wytypowano po dwie powierzchnie, jedną, na której badany gatunek zajmuje minimum 60% powierzchni oraz drugą kontrolną – o takiej samej powierzchni, na której badany gatunek nie występuje lub zajmuje maksymalnie 5% jego powierzchni. Na powierzchniach tych wykonuje się po jednym zdjęciu fitosocjologicznym. Zdjęcia te, po powtórzeniu w kolejnych latach zostaną opracowane, m.in. zostanie obliczony współczynnik różnorodności i podobieństwa między powierzchniami.



Ryc. 12. Niecierpek wielokwiatowy *Impatiens glandulifera* koło młyna Boronia. Rok 2009. Fot. A. Sołtys-Lelek

Fig. 12. Large-flowered impatiens *Impatiens glandulifera* nearby Boroń's mill. 2009. Photo by A. Sołtys-Lelek





Ryc. 13. Porównanie średnich wartości ekologicznych liczb wskaźnikowych wg Zarzyckiego (1984) policzonych dla zdjęć fitosocjologicznych z poletek I i III, wykonanych w latach 2001 oraz 2008. Wskaźniki: L – światła, T – temperatury, W – wilgotności, Tr – zasobności gleby w związki azotowe, R – odczynu gleby pH

Fig. 13. Comparison of average ecological indicator values by Zarzycki (1984) calculated for phytosociological relevés from plots I and III made in 2001 and 2008. Indicators: L – light, T – temperature, W – moisture, Tr – nitrogen compound supply in the soil, R – soil reaction pH

W latach 2002–2011 prowadzono także monitoring stanowisk *Impatiens glandulifera*. Co dwa lata spisywano wszystkie stanowiska tego gatunku, wzdłuż potoku Prądnik, oraz określano szacunkową liczebność populacji. Poniżej przedstawiono przykładowe wyniki z monitoringu stanowisk *Impatiens glandulifera* (ryc. 14). Rezultaty monitoringu pokazały znaczny wzrost liczby stanowisk tego gatunku. Przykładowo w 2002 r. notowano 6 stanowisk *I. glandulifera* w OPN, a w roku 2006 było ich już 35. W pierwszych dwóch latach badań liczba stanowisk wzrosła dwukrotnie, a w kolejnych dwóch już pięciokrotnie w porównaniu z 2002 rokiem. Podczas kartowania w 2011 r. stwierdzono aż 73 stanowiska tego gatunku, co w odniesieniu do roku 2006 stanowi wzrost o ponad 200% (Sołtys-Lelek, Barabasz-Krasny 2011).

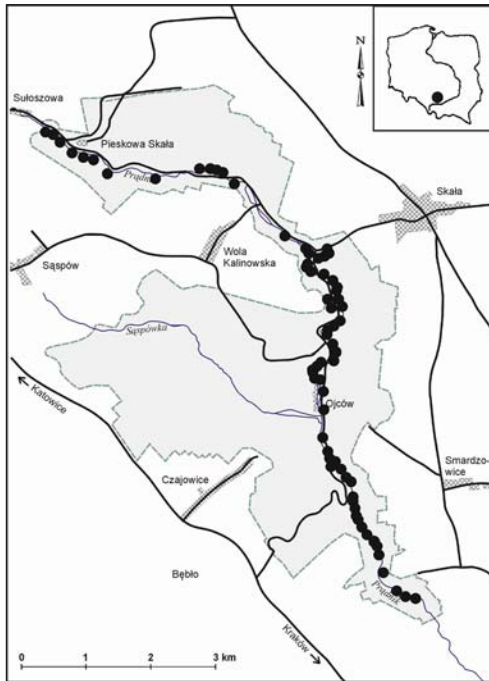
Porównując liczebność *I. glandulifera* w okresie ostatnich 6 lat na niektórych stanowiskach obserwuje się wzrost, a na innych obniżenie liczby okazów. Na przykład w Ojcowie w 2006 r. obserwowano 806 okazów, a w 2011 r. stwierdzono ich aż 2928.

W Prądniku Korzkiewskim w 2006 r. odnotowano 74 okazy *I. glandulifera*, a w 2011 r. już 169. Jednak na innych stanowiskach stwierdzono obniżenie liczebności okazów: największe w przysiółku Młynnik, gdzie w 2006 r. rosły łącznie 832 okazy, a w 2011 r. odnotowano ich zaledwie 82, w Pieskowej Skale – w 2006 r. stwierdzono 370 okazów, a w 2011 r. już tylko 192. O ponad 1500 okazów zmniejszyła się także populacja *I. glandulifera* w przysiółku Grodzisko.

Tabela 10. Liczba stanowisk *I. glandulifera* w latach 1968–2011; \* Michalik (1978), \*\* suma płatów o długości powyżej 10 m lub więcej (Sołtys-Lelek, Barabasz-Krasny 2011)

Tabela 10. Number of localities of *I. glandulifera* in the years 1968–2011; \* by Michalik (1978), \*\* sum of all plots of a length of above 10 m and more (Sołtys-Lelek, Barabasz-Krasny 2011)

Miejscowość Vilage	Powierzchnia płatu Area of plots	Liczba stanowisk w latach 1968-2011 Number of localities in years 1968–2011				
		1968–1970*	2002	2004	2006	2011
Pieskowa Skala	<5 m <sup>2</sup>	–	–	1	–	5
	5–25 m <sup>2</sup>	–	–	–	3	3
	10 m dł. length – występowanie ciągle continous [km]	–	–	–	3 [0.08**]	–
Młynnik	<5 m <sup>2</sup>	–	–	–	–	3
	5–25 m <sup>2</sup>	–	–	–	1	3
	10 m dł. length – występowanie ciągle continous [km]	–	–	3 [0.05**]	5 [0.08]	–
Grodzisko	<5 m <sup>2</sup>	–	2	–	–	1
	5–25 m <sup>2</sup>	–	–	1	–	4
	10 m dł. length – występowanie ciągle continous [km]	–	–	2 [0.09]	8 [1.04]	11 [0,82]
Ojców	<5 m <sup>2</sup>	1	2	2	3	10
	5–25 m <sup>2</sup>	–	2	2	1	6
	10 m dł. length – występowanie ciągle continous [km]	–	–	1 [0.03]	9 [0.59]	20 [0,94]
Prądnik Korzkiewski	<5 m <sup>2</sup>	–	–	–	1	4
	5–25 m <sup>2</sup>	–	–	–	–	1
	10 m dł. length – występowanie ciągle continous [km]	–	–	–	1 [0.05]	2 [0,04]
Suma Total	<5 m <sup>2</sup>	1	4	3	4	23
	5–25 m <sup>2</sup>	–	2	3	5	17
	10 m dł. length – występowanie ciągle continous [km]	–	–	6 [0.17]	26 [1.84]	33 [1,80]
Całkowita długość stanowisk [km] Total length of localities [km]		–	0.05	0.20	1.87	2.19
Szacowana liczba okazów Estimated number of individuals		–	247	1103	6187	10122



Ryc. 14. Stanowiska niecierpka wielkokwiatowego *Impatiens glandulifera* na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego (stan na rok 2011)

Fig. 14. Localities of large-flowered *Impatiens glandulifera* in Ojców National Park (state for the year 2011)

Obecnie na terenie Parku dominują stanowiska tego gatunku, o charakterze liniowym, powyżej 10 m długości, przy jednoczesnym dużym udziale małych płatów do 5 m<sup>2</sup> powierzchni (tab. 10).

## UWAGI KOŃCOWE

Monitoring przyrody w Ojcowskim Parku Narodowym prowadzony głównie przez jego pracowników ma na celu cykliczną, długoterminową obserwację różnych elementów środowiska przyrodniczego i rejestrację niektórych parametrów przyrody nieożywionej i żywej. Szczególnie dużo uwagi poświęca się badaniom klimatycznym, gatunkom specjalnej troski, z listy „Natura 2000” i rzadkim, o niewielkich populacjach, a także taksonom obcym – inwazyjnym, które pojawiają się od kilkunastu lat i wykazują tendencję do rozprzestrzeniania się zagrażając gatunkom rodzimym. W niniejszym artykule omówiono najważniejsze obserwacje rejestrowane w sposób ciągły. Taka forma badań umożliwia obserwację zmian w przyrodzie zachodzących na przestrzeni lat, śledzenie efektów przeprowadzonych zabiegów i ocenę ich skuteczności. W ten sposób monitoring przyczynia się do lepszej ochrony zasobów przyrodniczych Parku.

## PIŚMIENNICTWO

Brzeźniak E. 1994/1995a. *Rola rzeźby terenu w kształtowaniu klimatu powierzchni granicznych skałek wapiennych*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **9**: 49–57.

Brzeźniak E. 1994/1995b. *Wilgotność przypowierzchniowej warstwy powietrza skałek wapiennych*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **9**: 59–66.

Brzeźniak E. 2001. *Zróźnicowanie pola termicznego powierzchni wapiennych skałek*, [w:] *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, red. J. Partyka. Wyd. OPN, Ojców, s. 24–26.

Caputa Z., Leśniok M. 2001. *Pomiary bilansu promieniowania na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego z wykorzystaniem automatycznych stacji meteorologicznych*, [w:] *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, red. J. Partyka. Wyd. OPN. Ojców, s. 27–30.

Caputa Z., Hibszer B., Leśniok M., Partyka J. 2004. *Badania topoklimatyczne oraz zanieczyszczenia wód opadowych na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego*, [w:] *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, red. J. Partyka. Wyd. OPN. Ojców, s. 143–150.

*Cwierćwiecze Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. 150 lat tradycji badawczych i muzealnych*, red. E. Warchałowska-Śliwa. Wyd. Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie. Kraków 2014, 186 ss.

Dylewska M., Gąsienica-Chmiel M., Kosior A., Sumera B., Szafranec S, Werstak K, Wiśniowski B. 1998. *Skład gatunkowy i liczebność trzmieli i trzmielców (Bombinae, Apoidea, Hymenoptera) na łąkach w wybranych parkach narodowych oraz kwiecistość łąk w tych parkach w 1998 roku*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **11–12**: 279–292.

Dylewska M., Wiśniowski B. 2003. *Żądłowki (Hymenoptera, Aculeata)*. Wyd. OPN. Ojców, 306 ss.

Gula S., Jamont L., Staniszevska J. 1994–1995. *Mikroklimat jaskini Białej w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **9**: 31–38.

Hędrzak M., Cywicka D. 2011. *Liczebność zwierzyny w Ojcowskim Parku Narodowym w latach 1998 oraz 2005–2010*. Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt UR w Krakowie, 7 ss. (Maszynopis)

Hędrzak M., Cywicka D. 2014. *Liczebność zwierzyny w Ojcowskim Parku Narodowym w latach 2013–2014*. Pracowni Zieleni Green Pro, 12 ss. (Maszynopis)

Józefaciukowa W. 1991. *Charakterystyki fenologiczne wybranych gatunków drzew i krzewów leśnych*. „Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa”, nr 730, s. 96–136.

Klasa A., Sołtys-Lelek A. 2013. *Aktualne problemy ochrony przyrody Ojcowskiego Parku Narodowego (Polska południowa)*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **23**: 7–52.

Klein J. 1974. *Mezo- i mikroklimat Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Studia Naturae”, ser. A, **8**: 1–105.

Klein J. 1992a. *Stosunki termiczno-wilgotnościowe Doliny Sąspowskiej w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **5**: 21–27.

Klein J. 1992b. *Radiacyjne czynniki klimatu i parowanie w Ojcowskim Parku Narodowym (na przykładzie Doliny Sąspowskiej)*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **5**: 29–34.

Klein J. 1992c. *Mikroklimat jaskini Ciemnej w Ojcowskim Parku Narodowym w warunkach zimowych*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **5**: 35–45.

Klein J., Niedźwiedz T., Sztylek A. 1965. *Badania mikroklimatyczne na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Ochrona Przyrody”, **31**: 189–201.

Koźlakiewicz J. 2011. *Obserwatorium sejsmologiczne*, [w:] *Materiały 45. Sympozjum Speleologicznego, Ojców, 20–23.10.2011 r.*, red. M. Gradziński, J. Partyka, J. Urban. Kraków, s. 29–30.

Lasa J., Łacki E. 1980. *Wzrost stężenia SO<sub>2</sub> w rejonie Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Aura”, **11**: 23–24.

Medwecka-Kornaś A. 1967. *Ogólne założenia prac zespołowych w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Studia Naturae”, ser. A, **1**: 7–17.

Mełges M., Lasa J. 1977. *Stężenie dwutlenku siarki w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Aura”, **2**: 9–11.

Michalik S. 1978. *Rośliny naczyniowe Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Studia Naturae”, ser. A, **16**: 5–171.

Michalik S. 1979. *Charakterystyka ekologiczna kserotermicznej i górskiej flory naczyniowej Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Studia Naturae” ser. A, **19**: 7–95.

Michalik S. 1990. *Przemiany roślinności kserotermicznej w czasie 20-letniej sukcesji wtórnej na powierzchni badawczej „Grodzisko” w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **2**: 43–52.

Michalik S. 2003. *Charakterystyka fitosocjologiczna stałych powierzchni badawczych: „Chełmowa Góra”, „Czyżówki”, „Grodzisko” w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace. Muz. Szafera”, **14**: 7–64.

Okarma H., Tomek A. 2008. *Łowiectwo*. Wyd. Edukacyjno-Naukowe H<sub>2</sub>O. Kraków.

Partyka J. 1982. *Pomiary zanieczyszczeń przemysłowych w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody”, **3**, 1: 53–55.

Partyka J. 1987. *Stale powierzchnie badawcze w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody, 30-lecie Ojcowskiego Parku Narodowego”. Ojców – Białowieża, s. 57–67.

Partyka J. 1990. *Ogólna charakterystyka Ojcowskiego Parku Narodowego. Presje i zagrożenia*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **1**: 19–25.

Partyka J. 2005. *Zmiany użytkowania ziemi na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego w ciągu XIX i XX wieku*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **15**: 7–138.

Partyka J. 2012. *Z historii badań klimatu w Ojcowie w 20-lecie współpracy Ojcowskiego Parku Narodowego z Wydziałem Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego*, [w:] *Rola cyrkulacji atmosfery w kształtowaniu klimatu*, red. Z. Bielec-Bąkowska, E. Łupikasa, A. Widawski. Wyd. Katedra Klimatologii, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski. Sosnowiec, s. 235–242.

Partyka J., Klasa A., Sołtys-Lelek A., Wiśniowski B. 2014. *Monitoring przyrodniczy w polskich parkach narodowych (na przykładzie Ojcowskiego Parku Narodowego)*, [w:] *Zbiornik materialik V Wsiekraińskoj konferencji (z międzynarodowego uczestnictwa) „Geografija ta Ekologija: nauka i oswita”, 10-11 kwietnia 2014 r.*, red. O. W. Braśawska. Uman, s. 222–240.

Pawłowski J., Warchałowska-Słiwa E. 2006. *Stacja Biologiczna w Ojcowie*. Wyd. Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN. Kraków, 115 ss.

Podstawczyńska A., Charciarek T. 2002/2003. *Wstępne wyniki badań nad warunkami termiczno-wilgotnościowymi wybranych jaskiń Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **13**: 33–50.

Soja R. 1997. *Operat hydrologiczny Ojcowskiego Parku Narodowego*. Maszynopis, Biblioteka OPN. 95 ss.

Soja R. 2001. *Hydrologia obszaru Ojcowskiego Parku Narodowego*, [w:] *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, red. J. Partyka. Wyd. OPN. Ojców, s. 97–101.

Soja R. 2008. *Hydrologia Ojcowskiego Parku Narodowego*, [w:] *Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego. Przyroda*, red. A. Klasa, J. Partyka. Wyd. OPN. Ojców, s. 97–120.

Sołtys A. 2002/2003. *Wstępne wyniki badań nad ekspansją niecierpka gruczołowego *Impatiens glandulifera* Royle w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera” **13**: 173–180.

Sołtys-Lelek A. 2009. *Struktura i zmiany zbiorowisk roślinnych na powierzchniach badawczych „Grodzisko” i w Dolinie Sąspowskiej (Ojcowski Park Narodowy)*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **19**: 265–320.

Sołtys A., Barabasz-Krasny B. 2006. *Przemiany roślinności kserotermicznej na powierzchni badawczej „Grodzisko” w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **16**: 89–118.



Sołtys-Lelek A., Barabasz-Krasny B. 2009. *Skuteczność dotychczasowych form ochrony flory i szaty roślinnej w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych”, **39**: 89–102.

Sołtys-Lelek A., Barabasz-Krasny B. 2011. *Netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera* Royle) v Ojcovskom Národnom Parku (Južnè Pol'sko)*. „Acta Universitatis Matthiae Belii”, **13**, 2. (dostępny od 29.12.2011 r.) [http://www.fpv.umb.sk/kat/ken/akta/index.php?option=com\\_content&view=article&id=116](http://www.fpv.umb.sk/kat/ken/akta/index.php?option=com_content&view=article&id=116))

Sołtys-Lelek A., Barabasz-Krasny B. 2011a. *Efficiency assessment of different forms of flora and vegetation protection in the Ojców National Park (southern Poland)*. „Rocznik AR Poznań 390, Bot. Sec.”, **15**: 19–30.

Sołtys-Lelek A., Barabasz-Krasny B. 2011b. *Rebuilding of species composition of xerothermic grasslands in selected research areas in the Ojców National Park*. „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio C, **46** (1): 39–54.

*Studia ekosystemów lasu bukowego i łąki w Ojcowskim Parku Narodowym*, red. A. Medwecka-Kornaś. „Studia Naturae”, ser. A, nr **1**. Kraków 1967.

Tomek A. 2009. *Liczebność zwierzyny w Ojcowskim Parku Narodowym w 2008 roku*. Kraków (maszynopis).

Wieczorek J. 1992. *Mikroklimat Jaskini Łokietka*, praca magisterska, Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, Katedra Geomorfologii. Sosnowiec.

Wojkowski J. 2001a. *Warunki mikroklimatyczne jaskiń jurajskich*, [w:] *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, red. Partyka J., Wyd. OPN. Ojców, 132–135.

Wojkowski J. 2001b. *Zachmurzenie nad Ojcowem*, [w:] *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, red. Partyka J., Wyd. OPN. Ojców, s. 136–137.

Wojkowski J. 2004. *Zróźnicowanie topoklimatyczne w charakterystycznych typach środowiska Ojcowskiego Parku Narodowego*, [w:] *Zróźnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, t. 1 – Przyroda, red. J. Partyka, Wyd. OPN. Ojców, s. 139–142.

Wojkowski J. 2006. *Modelowanie dopływu promieniowania słonecznego przy użyciu GIS na przykładzie obszaru Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio B, **61**: 468–477.

Wojkowski J. 2007. *Modelowanie składników bilansu promieniowania przy wykorzystaniu GIS oraz zobrazowań teledetekcyjnych*. „Pamiętnik Puławski”, **144**: 155–167.

*Współczesne zmiany środowiska przyrodniczego w różnych warunkach topoklimatycznych Wyżyny Krakowskiej na przykładzie Ojcowskiego Parku Narodowego*, red. Z. Caputa, J. Partyka. 2009. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **19**: 1–332.

Zarzycki K. 1984. *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski*. Wyd. Instytut Botaniki PAN. Kraków, 45 ss.

## SUMMARY

Environmental and nature monitoring is among the many conservation tasks carried out in protected areas in Poland. It is a system of measurements, assessments and forecasts of the natural environment as well as the collection, processing and dissemination of research results and assessment of environmental elements. The purpose of the monitoring study is also to inform the public about the quality of the elements of the natural environment, about any changes and their causes. Among the objects covered by the environmental monitoring are also Polish national parks. In their area, there are both continuous observations, as well as short-term ones taken during specific research topics.

Since the establishment of the Ojców National Park (ONP) continuous monitoring of selected elements of inanimate nature is performed by the Institute of Meteorology and Water Management in Krakow. They include the measurements of precipitation as well as the water level in the Prądnik river. In 1967, measurements of SO<sub>2</sub>, dust fall and concentrations of particulate matter were undertaken by the Provincial Sanitary-Epidemiological Station (San.-Epid.) in Krakow; the measurements are led in several points located throughout ONP in different environments (bottom valleys, slopes, plateau). In addition, since 1990 the ONP takes the measurements of the temperature and air humidity, temperature of the soil (at a depth of 0, 5, 10, 20 and 50 cm), precipitation (Fig. 1), pH and conductivity of precipitations (table 1), as well as evaporating, speed and direction of wind, and cloud cover.

Monitoring of animated nature in ONP includes the following elements:

- species composition and abundance of bats during hibernation
- abundance of amphibians during the spring migration to breeding sites
- the status of the population of european beavers
- abundance of game animals with with particular emphasis on roe deer
- species composition and abundance of bumblebees in ONP
- species composition and abundance of wild bee species of the xerothermic area under active protection (the ‘Grodzisko’ study plot)
- species composition and abundance of aculeate hymenopterans of uncultivated agricultural areas under natural succession
- the impact of active conservation on grassland vegetation
- invasive alien species of flora (including *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens parviflora*, *Solidago gigantea*)
- alien species of fauna (including raccoon, pheasant, muskrat, eastern mud-dauber, Asian ladybug)
- plant species of special concern (e.g. *Thymus praecox*, *Aster amellus*, *Cypripedium calceolus*)
- changes in non-forest flora in the areas covered by the procedures of active conservation (grasslands in Grodzisko and Góra Koronna and selected meadows)
- fungi, lichens, slime molds and bryophytes of forest areas knocked down by snow and ice
- selected groups of invertebrates of forest areas knocked down by snow and ice (such as spiders, flies, aculeate hymenopterans, beetles)
- bird species from the Natura 2000 list (including collared flycatcher, black woodpecker, grey-headed woodpecker, corncrake, honey buzzard, red-backed shrike).