

Zmiany fauny owadów zapylających w otoczeniu Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyń-Niedzica i Sromowce Wyżne

Changes in insect pollinators fauna in the neighbourhood of the Czorsztyń-Niedzica
and Sromowce Wyżne water reservoirs system

PAWEŁ ADAMSKI¹, ANDRZEJ KOSIOR¹, ZBIGNIEW WITKOWSKI²

¹*Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, al. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków*

²*Katedra Nauk o Środowisku Przyrodniczym AWF w Krakowie,
al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków*

Abstract. Changes in the two main groups of pollinators: butterflies (*Rophalocera*) as well as bumblebees and cuckoo bees (*Bombini*) in the neighbourhood of the Czorsztyń-Niedzica and Sromowce Wyżne water reservoir system were studied. The investigations were conducted at 12 study plots established in 1992. The butterflies were investigated during the following periods: before the water reservoir filling (1992–1993), during the process of filling the reservoir (1996–1997) and over 2009–2010. The bumblebees and cuckoo bees were analyzed only during the 1992–1993 and 1996–1997 research periods. Since the 1992 and 1993, reduction in number of butterfly species in the study plots has been observed. The numbers of observed bumblebees and cuckoo bees species were the same during both research periods, however, there were some changes in the species composition. According to given data there are no evidences that influence of the water reservoir system in the Pieniny Mts. is greater than simple overflowing of some areas.

Key words: Water reservoir, pollinators, butterflies, bumblebees, cuckoo bees, natural succession, overflow

WSTĘP

Jednym z kluczowych elementów wielu naturalnych i seminaturalnych ekosystemów lądowych są owady zapylające (Kevan 1999; Sarget, Ackery 2008). Określenie to można odnieść do przedstawicieli wielu grup systematycznych, jednak w opracowaniach faunistycznych terminem tym określa się zwykle motyle dzienne oraz pszczołowate (Zimmerman 1988).

Mozaikowy układ siedlisk, obejmujących zarówno kserotermiczne murawy, zbiorowiska leśne jak i niezwykle bogate florystycznie seminaturalne łąki pienińskie i pastwiska, znalazł odbicie w ogromnym bogactwie tutejszej entomofauny. Z tego powodu już od drugiej połowy XIX w. była ona bardzo intensywnie badana. Spośród owadów zapylających szczególnie intensywnie badano motyle (Nowicki-Siła 1865, 1870; Sitowski 1906, 1910; Błęszyński i in. 1965; Dąbrowski

1982). W latach 60. XX w. Dylewska przeprowadziła szczegółowe badania fauny pienińskich trzmieli i trzmielców (Dylewska 1962, 1965).

Z kolei w latach 80. podjęto decyzję o budowie na Dunajcu Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne. Powstanie tak wielkiego, sztucznego akwenu wodnego, stanowiło bardzo silną ingerencję w tutejsze środowisko przyrodnicze. Pod wodą znalazło się ponad 12 km² pól, użytków zielonych i zabudowań, zaburzony został transport rumoszu w korycie rzeki, a ważny korytarz migracji zwierząt, przecięty został pokaźnym akwenem wodny. W otoczeniu akwenu prognozowano zmiany mikro- i mezoklimatyczne, wyrażające się wzrostem przeciętnej wilgotności powietrza, spadkiem dobowych i rocznych amplitud temperatur. Prognozy te spowodowały, że na początku lat 90. podjęto decyzję o podjęciu badań mających na celu uzyskanie danych podstawowych do oceny przyszłego wpływu zbiornika zaporowego m.in. na różne grupy systematyczne zwierząt.

W niniejszej pracy przedstawione zostaną wyniki prac inwentaryzacyjnych prowadzonych na tych stanowiskach w okresie początkowej i późnej fazy realizacji inwestycji oraz po 11 latach od napelnienia zbiorników.

TEREN I METODY BADAŃ

W roku 1992, na obszarze planowanego zbiornika oraz wokół niego, wybrano 12 stanowisk badawczych, reprezentujących z jednej strony typowe zbiorowiska roślinne tego regionu, z drugiej zaś miejsca występowania unikatowej roślinności – głównie kserotermofilnej (Witkowski i in. nie publ.; Kosior, Witkowski 1994). W trakcie prowadzonych prac numeracja i nazewnictwo stanowisk były niejednorodne, z tego powodu w niniejszym opracowaniu zostały one ujednolicone, zaś pierwotne numery zamieszczono w nawiasach. Ze względu na brak kompletnej dokumentacji botanicznej i fitosocjologicznej, siedliska występujące na stanowiskach badawczych opisano w sposób uogólniony (Witkowski i in. nie publ.):

Stanowisko 1. Usytuowane na południowym zboczach orograficznie lewej terasy Dunajca w pobliżu miejscowości Huba. W 1991 r.

występowało tu bogate w gatunki zbiorowisko roślinne o charakterze murawy kserotermicznej z dużym udziałem gatunków dwuliściennych.

Stanowisko 2. Zlokalizowane na lewym brzegu Dunajca, na wprost ujścia Białki, przy starej drodze Maniowy – Huba. Porośnięte łąką kośną, stanowiącą wariant zespołu zespołu *Arrhenatheretum elatioris* oraz częściowo niezbyt gęstymi zaroślami wierzbowymi.

Stanowisko 3. Zbiorowiska ruderalne położone na środku opuszczonej wsi Maniowy (Stare). W 1996 r. zastąpione przez:

Stanowisko 3a. Na granicy łąki świeżej, przy drodze biegnącej od starych Maniów w kierunku szosy Krościenko – Nowy Targ, poniżej skrzyżowania z potokiem Mizerna.

Stanowisko 4. We wsi Podbrzezcie na niskiej, lewobrzeżnej terasie Dunajca. Badania prowadzono na zarastającej łące, reprezentującej formację przejściową między zbiorowiskiem łąkowym i ruderalnym.

Stanowisko 5 (4a). Porośnięte roślinnością zrębową po wyciętym wcześniej drzewostanie olchowo-świerkowym. We wklęsłych formach terenu miało cechy zbiorowiska podmokłego i wilgotnego, zaś formy wypukłe porastały gatunki typowe dla zbiorowisk suchych.

Stanowisko 6 (5) W enklawie PPN na południowym zboczach pod Zamkiem Czorsztyn, porośnięte przez unikatowe, bogate w gatunki zbiorowiska roślinne muraw i zarośli kserotermicznych.

Stanowisko 7 (6) na południowo-wschodnim stoku pod Zamkiem Dunajec w Niedzicy. Porośnięte silnie przekształconym lasem ąkowym.

Stanowisko 8 (6f) Na łące kośnej o ekspozycji północno-wschodniej, obok zamku w Niedzicy nad główną zaporą.

Stanowisko 9 (7) Około 300 m na południe od zamku niedzickiego. Obszar ten stanowiły luźne zadrzewienia, porośnięte roślinnością łąkową, a w miejscach silniej zacienionych runem lasu ąkowego.

Stanowisko 10 (8) na prawym zboczach Dunajca w pobliżu rezerwatu przyrody „Zielone Skalki” (obecnie enklawa PPN). Teren poprzednio odlesiony, w 1992 r. zarastający pędami odziomkowymi olchy.

Stanowisko 11 (9) w centralnej części ówczes-

snego rezerwatu „Zielone Skałki” (obecnie enklawa PPN). Badania prowadzono na niewielkich murawach kserotermicznych oraz sąsiadujących z nimi luźnych zakrzaczeń.

Stanowisko 12 (10) zlokalizowano na terenie terasy zalewowej rzeki Białki między mostem (Frydman – Dębno) a ujściem Białki do Dunajca za polem namiotowym. Występowały tu zbiorowiska inicjalne żwirowisk nadrzecznych, ubogie murawy oraz luźne zakrzewienia.

Na wymienionych wyżej stanowiskach prowadzono badania fauny motyli dziennych, trzmieli oraz trzmielców. Na każdym stanowisku owady odławiano przez 30 minut metodą „na upatrzonego” przy pomocy siatek entomologicznych, a po oznaczeniu do gatunku wypuszczano. W przypadku osobników bardzo nietypowych, odłowione okazy zabijano w celu dokładnej identyfikacji w warunkach laboratoryjnych.

Badania powtórzono w latach 1996–1997, przy czym z powodu prowadzonych prac budowlanych, w roku 1996 niemożliwy był dostęp do stanowiska 3, które zostało zastąpione stanowiskiem 3a, zlokalizowanym na granicy łąki świeżej, przy drodze biegnącej od starych Maniów w kierunku trasy Krościenko – Nowy Targ, w poniżej skrzyżowania z potokiem Mizerna. Przesunięto również stanowisko 10 o ok. 150 m w górę Białki, które oznaczono jako 10a. Zrezygnowano również z badań na stanowiskach 4 i 10, które na skutek prac ziemnych oraz częściowemu zalaniu uległo przekształceniu w zbiorowisko inicjalne. Do roku 1997 zakończono napełnianie Zbiornika, co doprowadziło do całkowitego zalania stanowisk 2, 5 oraz częściowego stanowisk 3a, 6 i 7. W mniejszym stopniu podtopieniu uległy również stanowiska 8 i 9. (Witkowski i in. 1997, Witkowski nie publ., Jenner 1997). W celu uzupełnienia informacji w 1996 roku utworzono także zupełnie nowe stanowisko w pobliżu ujścia potoku Grabki do zbiornika wyrównawczego (Sromowieckiego). Celem wyznaczenia stanowiska było uzupełnienie informacji dotyczących całościowej fauny otoczenia zbiornika, dlatego zostało one ulokowane w terenie, w którym występowały siedliska typowe dla otoczenia zbiorników zaporowych oraz terenów zalanych.

Na stanowiskach znajdujących się powyżej poziomu piętrzenia w roku 2009 oraz w okresie kwietnia i czerwca 2010 powtórzono badania fauny motyli zgodnie z zastosowaną wcześniej metodyką. Przy czym nie prowadzono zbioru okazów, których nie można było oznaczyć przeżyciowo w terenie. Nie prowadzono także badań na stanowiskach 8 i 9, ze względu na brak zgody dzierżawcy terenu.

W roku 2009 oraz na początku sezonu wegetacyjnego 2010 r. przeprowadzono serię ośmiu 45-minutowych obserwacji motyli widocznych z korony Zapory. Przesłanką do przeprowadzenia takich obserwacji był fakt, że w latach 2003–2005, na skarpie zapory, podjęto próbę odtworzenia warunków zbliżonych do naturalnych ciepłolubnych łąk i zarośli Pienin. Działania te miały między innymi umożliwić odtworzenie w tym miejscu niewielkiej subpopulacji niepylaka apollo *Parnassius apollo*. W tym celu dokonano szeregu nasadzeń a także przygotowano sztuczne piarżysko, na które – po uzyskaniu zgody ze strony służb ochrony przyrody – wysiedlano tego motyla (Witkowski, Adamski 2004).

Analizy potencjalnego wpływu zespołu zbiorów wodnych na obszary poza punktami badawczymi oparto o analizę piśmiennictwa przedmiotu.

WYNIKI

Przed rozpoczęciem napełniania zbiornika zaporowego na stanowiskach badawczych stwierdzono obecność 69 gatunków motyli dziennych (*Rhopalocera*) Podczas badań w końcowym okresie 1996–1997, na tych samych stanowiskach badawczych stwierdzono 56 gatunków motyli dziennych. Z kolei w 2009 r. oraz w maju 2010 r. stwierdzono zaledwie 44 gatunki motyli (Tab. I).

W tym samym okresie na stanowiskach doszło do bardzo istotnego przekształcenia siedlisk. Niemal połowa wytypowanych w 1992 stanowisk badawczych uległa całkowitemu zalaniu, natomiast na pozostałych doszło do innych przekształceń:

Stanowisko 1 zatraciło pierwotny kserotermiczny charakter zbliżony do silnie zakrzaczonych ziołorośli lepiężnikowych.

Tabela I. Gatunki motyli stwierdzone na stanowiskach w trakcie budowy ZZW Czorsztyn Niedzica i Sromowe Wyżne oraz po jego napełnieniu w latach 1992–2010.

Butterfly species observed on the study plots during the subsequent research periods.

Gatunek Species	1992–1993	1996–1997	2009–2010
Papilionidae			
<i>Papilio machaon</i> L.	+	+	+
<i>Iphiclydes podalirius</i> (L.)	+	+	+
<i>Parnassius apollo</i> (L.)		+	+
<i>Parnassius mnemosyne</i> (L.)	+		
Pieridae			
<i>Pieris brassicae</i> (L.)	+	+	+
<i>Pieris rapae</i> (L.)	+	+	+
<i>Pieris napi bryoniae</i> (HBN.)		+	
<i>Pieris napi</i> (L.)	+	+	+
<i>Pieris daplidice</i> (L.)	+		
<i>Anthocharis cardamines</i> (L.)	+	+	+
<i>Colias australis</i> VERITY	+		
<i>Colias hyale</i> (L.)	+	+	+
<i>Colias crocea</i> (FOURC.)	+	+	+
<i>Gonepteryx rhamni</i> (L.)	+	+	+
<i>Leptidea sinapis</i> (L.)		+	+
Lycaenidae			
<i>Aricia agestis</i> (DEN. & SCHIFF.)	+		+
<i>Glaucopsyche alexis</i> (PODA)	+		+
<i>Nordmannia spini</i> (DEN. & SCHIFF.)		+	
<i>Nordmannia pruni</i> (L.)		+	+
<i>Lycaena phlaeas</i> (L.)	+	+	
<i>Lycaena virgaureae</i> (L.)		+	+
<i>Lycaena hippothoe</i> (L.)	+	+	+
<i>Cupido minimus</i> (FUESSLY)		+	
<i>Celastrina argiolus</i> (L.)	+	+	+
<i>Maculinea arion</i> (L.)	+	+	
<i>Plebejus argus</i> (L.)	+	+	+
<i>Plebejus argyrognomon</i> (BGSTR.)	+		
<i>Cyaniris semiargus</i> (ROTT.)	+	+	+
<i>Polyommatus amandus</i> (SCHN.)	+		
<i>Polyommatus dorylas</i> (DEN. & SCHIFF.)	+		+
<i>Polyommatus icarus</i> (ROTT.)	+	+	+
Nymphalidae			
<i>Limnitis populi</i> (L.)	+		+
<i>Nymphalis antiopa</i> (L.)	+	+	
<i>Nymphalis polychloros</i> (L.)			
<i>Inachis io</i> (L.)	+	+	+
<i>Vanessa atalanta</i> (L.)	+	+	+
<i>Vanessa cardui</i> (L.)	+	+	+
<i>Aglais urticae</i> (L.)	+	+	+
<i>Polygonia c-album</i> (L.)	+	+	+
<i>Araschnia levana</i> (L.)	+	+	+
<i>Argynnis paphia</i> (L.)	+	+	
<i>Argynnis aglaja</i> (L.)	+	+	+
<i>Issoria lathonia</i> (L.)	+	+	+
<i>Boloria dia</i> (L.)	+	+	+

Tabela I. c.d. – cont.

Gatunek Species	1992–1993	1996–1997	2009–2010
<i>Boloria euphrosyne</i> (L.)	+		
<i>Boloria selene</i> (DEN. & SCHIFF.)		+	+
<i>Melitaea diamina</i> (LANG)	+		
<i>Melitaea athalia</i> (ROTT.)	+	+	
Satyridae			
<i>Erebia ligea</i> (L.)	+	+	
<i>Erebia aethiops</i> (ESPER)	+	+	+
<i>Erebia medusa</i> (DEN. & SCHIFF.)	+	+	+
<i>Maniola jurtina</i> (L.)	+	+	+
<i>Hyponephele lycaon</i> (KÜHN)	+	+	+
<i>Aphantopus hyperantus</i> (L.)	+	+	
<i>Coenonympha tullia</i> (MÜLLER)	+		
<i>Coenonympha pamphilus</i> (L.)	+	+	+
<i>Coenonympha arcania</i> (L.)		+	
<i>Coenonympha glycerion</i> (BORKH.)	+	+	+
<i>Pararge aegeria</i> (L.)	+	+	
<i>Lasiommata megera</i> (L.)	+	+	+
<i>Lasiommata maera</i> (L.)	+	+	
Hesperiidae			
<i>Pyrgus malvae</i> (L.)	+	+	
<i>Pyrgus alveus</i> (HBN.)		+	+
<i>Pyrgus serratalae</i> (RAMB.)	+		
<i>Erynnis tages</i> (L.)	+	+	+
<i>Carterocephalus palaemon</i> (PALL.)	+	+	
<i>Thymelicus lineola</i> (OCHS.)	+	+	+
<i>Thymelicus flavus</i> (BRÜNN.)	+	+	+
<i>Hesperia comma</i> (L.)	+		+
<i>Ochlodes venatus</i> (BREM. & GREY)	+	+	

Stanowisko 3a jest obecnie częściowo zajęte przez ośrodek rekreacyjny, natomiast teren położony poza jego granicami zatracił charakter łąki świeżej.

Stanowisko 4 uległo podtopieniu, a jedyna jego część pozostająca ponad wodą została zakrzaczona.

Stanowisko 8, zlokalizowane w pobliżu zamku w Niedzicy, zatraciło charakter świeżej łąki i na skutek intensywnego użytkowania ma obecnie charakter murawy typu „parkowego”.

Stanowisko 11, zlokalizowane w centralnej części enklawy PPN „Zielone Skalki”, na skutek naturalnej sukcesji uległo daleko posuniętemu zakrzewieniu i zatraciło charakter murawy kserotermicznej.

Jedynie stanowisko nr 6, położone na zboczu zamku czorsztyńskiego, dzięki prowadzonym

regularnie zabiegom ochrony czynnej, zachowało charakter murawy kserotermicznej.

Zmiany fauny motyli dziennych na poszczególnych stanowiskach przedstawiono w tabeli II.

Na całkowicie sztucznym stanowisku po odpowietrznej stronie zapory głównej stwierdzono obecność następujących taksonów motyli dziennych: *Pieris* sp., *Colias* sp., *Antochocaris cardamine*, *Gonepteryx rhamni*, *Vanessa atalanta*, *Inachis io*, *Limnithis* sp.

W omawianym czasie zaobserwowano też zmiany w faunie motyli dziennych na terenie całego obszaru Pienin. Nie potwierdzono wprawdzie całkowitego zaniku żadnego z gatunków, jednak dość często pojawiają się informacje o spadku liczebności osobników z gatunków ciepłolubnych (Panigaj 2006). Niestety dane te nie są poparte jednoznacznie danymi ilościowymi. W trakcie

Tabela II. Liczba gatunków motyli stwierdzona na poszczególnych stanowiskach w różnych sezonach badawczych na terenie ZZW Czorsztyn Niedzica i Sromowe Wyżne i jego otoczeniu w latach 1992–2010: * zalane, – nie badano
Number of the butterfly species observed on the particular study plots during subsequent research periods: * overflowed, – no data

Numer stanowiska Study plot number	1992–1993	1996–1997	2009–2010
1	32	28	21
2	28	*	*
3	33	34	28
4	26	*	*
5	18	*	*
6	36	35	29
7	23	25	–
8	28	15	–
9	26	*	*
10	24	*	*
11	38	26	18
12	20	*	*
13	–	19	17

prowadzonych badań faunistycznych udało się jednak potwierdzić obecność na terenie Pienin 3 gatunków: *Colias erate*, *Glaucopsyche alexis* oraz *Plebejus argyromynomon*.

W okresie badań zaobserwowano też zmiany w faunie owadów trzmielowatych. W latach 1992–1993 na wyznaczonych stanowiskach badawczych stwierdzono obecność 22 spośród 27 podawanych z Pienin gatunków trzmieli i trzmielców (Kosior, Witkowski 1994; Dylewska, 1965; Dylewska Noskiewicz 1963). Taką samą liczbę gatunków zanotowano w okresie napełnianie zbiornika (lata 1996–1997), przy czym stwierdzono obecność trzech nowych gatunków oraz zanik takiej samej liczby obserwowanych wcześniej (Tab. III).

Badania prowadzona na terenie większego obszaru Pienin wykazały, że do roku 2000, spośród podawanych przez Dylewską trzmieli, najprawdopodobniej wyginęły cztery ciepłolubne gatunki: *Bombus confusus*, *B. quadrikolor*, *B. distinguens* oraz *B. mesomeles*. Jednocześnie w latach 1991–1992 stwierdzono obecność (nie podawanych wcześniej z tego terenu) charakterystycznych dla terenów chłodnych *B. jonellus* i *B. norvegicus*, zaś w roku 1998 zanotowano obecność kolejnego nowego gatunku *B. magnus* (Kosior i in. 2001, 2007).

Tabela III. Garunki trzmieli i trzmielców stwierdzone na terenie ZZW Czorsztyn Niedzica i Sromowe Wyżne i jego otoczeniu w latach 1992–1997.

Bumblebees and cuckoo bees species recorded on the study plots during 1992–1993 and 1996–1997 research periods.

Gatunek Species	1992– 1993	1996– 1997
<i>Bombus distinguendus</i> Mor.		+
<i>Bombus hortorum</i> (L.)	+	+
<i>Bombus hortorum</i> (L.)	+	+
<i>Bombus humilis</i> (Illing.)	+	
<i>Bombus hypnorum</i> (L.)	+	+
<i>Bombus jonellus</i> (K.)		+
<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	+	+
<i>Bombus lucorum</i> (L.)	+	+
<i>Bombus pascuorum</i> (Scop.)	+	+
<i>Bombus pratorum</i> (L.)	+	+
<i>Bombus ruderarius</i> (Müll.)	+	+
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabr.)		+
<i>Bombus soroensis proteus</i>	+	
<i>Bombus soroensis soroensis</i> (Fabr.)	+	+
<i>Bombus subterraneus</i> (L.)	+	+
<i>Bombus sylvarum</i> (L.)	+	+
<i>Bombus terrestris</i> (L.)	+	+
<i>Bombus veteranus</i> (Fabr.)	+	+
<i>Bombus wurfleini mastrucatus</i> Gerst.	+	+
<i>Psithyrus barbutellus</i> (K.)	+	+
<i>Psithyrus bohemicus</i> (Seidl.)	+	+
<i>Psithyrus campestris</i> (Panz.)	+	+
<i>Psithyrus rupestris</i> (Fabr.)	+	+
<i>Psithyrus sylvestris</i> Lep.	+	+
<i>Psithyrus vestalis</i> Hoff	+	

DYSKUSJA

Wpływ zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne na faunę owadów zapylających rozpatrywać można na dwóch poziomach:

– Bezpośredniego oddziaływania zbiorników zaporowych na faunę stanowisk położonych w ich niszach lub najbliższym otoczeniu.

– Oddziaływania zespołu zbiorników na badaną grupę fauny całego obszaru Pienin.

W pierwszym przypadku można zaobserwować dwa niewątpliwe efekty budowy zbiorników. Pierwszym jest zalanie, czyli całkowita likwidacja, stanowisk zlokalizowanych na terenie nisz zbiorników. Na objętych badaniami stanowiskach, niewątpliwie największą udokumentowaną stratę,

spowodowaną tego typu działaniem, należy uznać likwidację niewielkiego, izolowanego stanowiska niepylaka mnemosyny *Parnassius mnemosyne* stwierdzonego podczas badań w 1992 r. w Niedzicy na stanowisku 7 (pierwotnie 6).

Inną, wyraźną i niekorzystną zmianą, jest zmniejszenie liczby gatunków ciepłolubnych obserwowanych w bezpośrednim otoczeniu zbiornika. Jednak zjawisko to wydaje się mieć związek głównie z silnym przekształceniem siedlisk. Przekształcenie to w niektórych przypadkach, np. na stanowiskach 1, 3a oraz 4, jest skutkiem powstania zbiornika wodnego. Jednak niekiedy, jak w przypadku stanowisk 8 i 9 oraz otoczenia stanowiska 3a, spowodowane zostało zmianami użytkowania ziemi.

Ze zmianami użytkowania ziemi wiąże się też problem sukcesji ekologicznej, obserwowanej na badanym terenie. Zjawisko to dotyczy całego obszaru Pienin i przejawia się głównie odłogowaniem pól uprawnych, zaprzestaniem koszenia łąk i wypasu (Adamski i in. 2003). Dane porównawcze z innych terenów pokazują, że szczególnie wrażliwe na tego typu zmiany są owady siedlisk suchych (Palik i in. 2005). Powstrzymanie sukcesji na terenach kserotermicznych pozwala na zachowanie ich charakteru nawet w przypadku bezpośredniego sąsiedztwa zapory. Świadczy o tym przykład stanowiska na stoku pod zamkiem w Czorszynie (stanowisko 6). Dzięki regularnie prowadzonym zabiegom pielęgnacyjnym, stanowisko to zachowało charakter murawy kserotermicznej, co znajduje odbicie także w składzie gatunkowym tamtejszych motyli, wśród których regularnie obserwuje się typowo ciepłolubne gatunków, w tym bardzo rzadkiego pazia żeglarza *Ipiclides podalirius* oraz niepylaka apollo *Parnassius apollo*.

Niższa liczb gatunków motyli stwierdzonych w latach 2009–2010 może w pewnym stopniu wynikać także z faktu, że prowadzone w tym okresie badania obejmowały w zasadzie jedynie jeden sezon badawczy, zaś kontrole prowadzone w latach 2010 miały charakter uzupełniający.

Jeszcze trudniejsze jest określenie roli Zespołu Zbiorników Wodnych w zmianach fauny owadów zapylających, obserwowanych na terenie poza

wytypowanymi (w bezpośrednim sąsiedztwie zapory) stanowiskami badawczymi. Na tych terenach następowały również wspomniane wcześniej istotne zmiany w użytkowaniu ziemi, powodujące zmiany sukcesyjne na terenie nie użytkowanych łąk i pastwisk oraz odłogowanych pól, a tym samym zmniejszenie się arealu dostępnego dla licznych owadów, typowych dla bogatych siedlisk otwartych (Morzyniec 1998, Witkowski, Dąbrowski 1990; Adamski i in 2003; Witkowski i in. 2010; Kosior i in. 2001; Kosior i in. 2005).

Co więcej – podobne zjawisko nie stanowi bynajmniej specyfiki Pienin, lecz jest elementem obserwowanego w skali globalnej zjawiska liczebności oraz bogactwa gatunkowego owadów zapylających (Seely i in. 2003, Allen-Wardell i in. 1998, Wasser 1996). Syndrom ten został częściowo zaobserwowany na terenie Pienińskiego Parku Narodowego, jednak nie był on na tym terenie przedmiotem badań (Witkowski 1989). Nie można również pominąć faktu, że na terenie PPN ciągle prowadzone są badania faunistyczne, które powodują coraz lepsze poznanie tutejszej entomofauny.

Reasumując, stosunkowo niewielkie różnice jakościowe oraz współwystępowanie innych poważnych czynników środowiskowych, nie pozwala na stwierdzenie, by wpływ ZZW Czorszyn-Niedzica i Sromowce Wyżne na faunę owadów zapylających Pienin wykraczał poza czysto mechaniczne zniszczenie niektórych stanowisk.

PIŚMIENNICWO

- Adamski P. Wróbel I. Zając T. 2003. Charakterystyka Pienińskiego Parku Narodowego w kontekście ostoi NATURA 2000. — Biuletyn Polskiego Klubu Ekologicznego, **12**(119): 6–9.
- Allen-Wardell, G., P. Bernhardt, R. Bitner, A. Burquez, S. Buchmann, J. Cane, P. A. Cox, V. Dalton, P. Feinsinger, D. Inouye, M. Ingram, C. E. Jones, K. Kennedy, P. Kevan, H. Koopowitz, R. Medellin, S. Medellin-Morales, G. P. Nabhan, B. Pavlik, V. Tepedino, P. Torchio, S. Walker A. 1998. The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. — *Conservation Biology*, **12**: 8–17.
- Błęszyński S., Razowski J., Żukowski R. 1965. Fauna motyli Pienin. — *Acta Zoologica Cracoviensia*, **10**: 376–583.
- Dąbrowski J. S. 1982. Przemiany we współczesnej lepidopterofaunie Pienin. [W:] K. Zarzycki (red.), *Przyroda*

- Pienin w obliczu zmian. — *Studia Naturae*, ser. B, **30**: 521–528.
- Dylewska M. 1962. The Apoidea of the Pieniny National Park. Part I. Megachilidae and Apidae (partim). — *Acta Zoologica Cracoviensia*, **7**(14): 423–281.
- Dylewska M. 1965. Fauna kserotermiczna Pienin. — *Przegląd Zoologiczny*, **9**(2): 160–168.
- Dylewska M., Noskiewicz J. 1963. Apoidea of the Pieniny National Park. Part II. — *Acta Zoologica Cracoviensia*, **8**: 477–532.
- Jenner B. 1997. Fauna motyli dziennych (Rhopalocera) i kraśników (Zygenidae) obszaru zbiornika czorsztyńskiego. [W:] Z. Witkowski (red.), *Inwentaryzacja stanu przyrody w rejonie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyń-Niedzica i Sromowce Wyżne*. Sprawozdanie z badań fauny za rok 1997. — Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, msk., 5 s., 3 tab. [w archiwum Pienińskiego PN].
- Kevan P.G. 1999. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity Agriculture. — *Ecosystems and Environment*, **74**(1–3): 373–393.
- Kosior A., Celary R., Olejniczak P., Fijał J., Król W., Solarz W., Płonka P. 2007. The decline of the bumble bees and cuckoo bees (Hymenoptera: Apidae: Bombini) of Western and Central Europe. — *Oryx*, **41**(1): 79–88.
- Kosior A., Król W., Płonka P. 2001. Changes in bumblebees and cuckoo-bees (Bombini, Apoidea) in the Pieniny National Park and its buffer zone (Southern Poland). — *Nature Conservation*, **58**: 95–107.
- Kosior A., Połczyńska-Konior G., Fijał J. 2005. Wpływ budowy i spiętrzenia zbiorników wodnych Czorsztyń-Niedzica i Sromowce Wyżne na owady trzmielowe (Bombini). [W:] XII Sympozjum Sekcji Hymenopterologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego. Streszczenia referatów. Ojców, 9–10 maja 2005 r. — [materiał powielony], ss. 4–6.
- Kosior A., Witkowski Z. 1994. Fauna trzmieli (*Bombus* sp.) i trzmielców (*Psithyrus* sp.) obszaru zbiornika Czorsztyńskiego na tle fauny obszarów sąsiadujących (Pieniny Centralne, Pieniny Spiskie i pasmo Lubania). — Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, msk., 7 s., 5 tab., 1 ryc. [w archiwum Pienińskiego PN].
- Morzyniec W. 1998. Wpływ zbiorników wodnych na infrastrukturę gruntów objętych ochroną w gminie Czorsztyń. — *Inżynieria Rolnicza*, **1**(2): 81–89.
- Nowicki-Siła M. 1865. Motyle Galicji. — Drukarnia Instytutu Staurupigiańskiego, Lwów.
- Nowicki-Siła M. 1870. Wiadomości z Pienin. — *Sprawozdania Komisji Fizjograficznej*, **4**: 20–23.
- Palik E., Przybyłowicz Ł., Kosior A., Król W., Solarz W., Witkowski Z., Changes in the species composition and distribution of butterflies (Rhopalocera) in Cracow (Poland) since the mid-19th century. — *Fragmenta Faunistica*, **48**(2): 181–215.
- Panigaj L. 2003. Changes in species richness of butterfly fauna (Lepidoptera, Hesperioidea and Papilionoidea). — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, **8**: 83–88.
- Sargent R.D., Ackerly D.D. 2007. Plant–pollinator interactions and the assembly of plant communities. — *Trends in Ecology and Evolution*, **23**(3): 123–130.
- Seely, M.K., Zeidler, J., Henschel, J.R., Barnard P. 2003. Creative problem solving in support of biodiversity conservation. — *Journal of Arid Environments*, **54**(1): 155–164.
- Sitowski L. 1906. Motyle Pienin. — *Sprawozdania Komisji Fizjograficznej*, **39**: 39–69.
- Sitowski L. 1910. Motyle Pienin. 2. — *Sprawozdania Komisji Fizjograficznej*, **44**: 130–154.
- Wasser E. 1996. Generalization in pollination systems and why it matters? — *Ecology*, **77**: 1043–1060.
- Witkowski Z. 1989. Zagrożenie owadów zapylających w Pienińskim Parku Narodowym przez konkurencję pszczoły miodnej *Apis mellifera*. — *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*, **45**(5–6): 48–59.
- Witkowski Z.J., Adamski P. 2004. Niepylak apollo w Pieninach i Małych Pieninach. — *Polski Klub Ekologiczny*, Kraków.
- Witkowski Z., Dąbrowski J.S. 1990. Znaczenie środowisk otwartych dla zachowania bogactwa gatunkowego bezkręgowców w Pienińskim Parku Narodowym. — *Prądnik*, **2**: 115–125.
- Witkowski Z., Dąbrowski J.S., Kosior A. [1993]. Fauna motyli dziennych (Rhopalocera) i kraśników (Zygaenidae) obszaru zbiornika Czorsztyńskiego na tle fauny obszarów sąsiadujących (Pieniny Centralne, Pieniny Spiskie i pasmo Lubania). — Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, msk., 6 s., 5 tab., 1 ryc. [w archiwum Pienińskiego PN].
- Witkowski Z.J., Adamski P., Mroczka A. 2010. Tradycyjne rolnictwo jako element produktu turystycznego w parkach narodowych – sposób na ochronę bioróżnorodności agrocenoz. — *Folia Turistica* (w druku).
- Zimmerman M. 1988. Nectar production, Flowering phenology, and strategies of pollination. [W:] J.L. Doust, L.L. Doust (red.), *Plant Reproductive Ecology: Patterns and Strategies* — Oxford University Press US.

SUMMARY

The influence of the water reservoir system Czorsztyń-Niedzica and Sromowce Wyżne on the main pollinator insects: butterflies (Rhopalocera), bumblebees and cuckoo bees (Bombini) was analyzed. The reference data were collected in 1992 and 1993 at 12 study plots. During the process of filling the dam reservoir (1996–1997) the research was repeated on the same plots. Moreover, in 2009 and over the period of April – June 2010,

butterflies were investigated on the former study plot, which hadn't been overflowed.

The result has showed diminishing number of the butterfly species. Out of 69 species recorded in 1992–1993, 53 were observed in 1996–1997 and only 44 were recorded in 2009–2010. (Table I). The diminishing of species number was also recorded almost at all study plots (Table II). During the first and second research periods the species number of the Bombinii was similar. However, 3 species: *B. soroensis proteus*, *B. humilis* and *Pisthyrus vestalis* were replaced by species more characteristic for colder regions: *B. jonellus* and *B. norvegicus*. The third newly recorded species *B. distiguensis* is rather non-specialist, however, quite rare in Poland.

The results suggest that only the part of recorded changes can be unmistakably connected

with establishing of the dam reservoirs system. Apart of the obvious results as a consequence of overflowing some study plots, the majority of the observed changes have been probably connected with the transformation of the habitats. Similar transformation has been recorded on the whole area of the Pieniny region. This process is observed in the areas where the traditional and extensive exploitation of meadows and pastures have been commonly rejected. The lack of changes at the study plot near Czorsztyn castle (nr 6) is the evidence of crucial role of the land use in the process of preserving the abundant insect fauna.

According to given data, there are no evidences that the impact of the water reservoirs system in the Pieniny Mts is greater than simple overflowing of some areas.

