

**ZGRUPOWANIA PIEWIKÓW
(HEMIPTERA: FULGOROMORPHA ET CICADOMORPHA)
WYBRANYCH ZBIOROWISK ROŚLINNYCH
BABIÓGÓRSKIEGO PARKU NARODOWEGO**

Monografia

**LEAFHOPPER COMMUNITIES
(HEMIPTERA: FULGOROMORPHA ET CICADOMORPHA)
SELECTED PLANT COMMUNITIES OF THE BABIA GÓRA
NATIONAL PARK**

The Monograph

ROCZNIK MUZEUM GÓRNOŚLĄSKIEGO W BYTOMIU
PRZYRODA NR 21

SEBASTIAN PILARCZYK, MARCIN WALCZAK, JOANNA TRELA, JACEK GORCZYCA

ZGRUPOWANIA PIEWIKÓW
(HEMIPTERA: FULGOROMORPHA ET
CICADOMORPHA) WYBRANYCH ZBIOROWISK
ROŚLINNYCH BABIOGÓRSKIEGO
PARKU NARODOWEGO

Monografia



Bytom 2014

**ANNALS OF THE UPPER SILESIAN MUSEUM IN BYTOM
NATURAL HISTORY NO. 21**

SEBASTIAN PILARCZYK, MARCIN WALCZAK, JOANNA TRELA, JACEK GORCZYCA

**LEAFHOPPER COMMUNITIES
(HEMIPTERA: FULGOROMORPHA ET
CICADOMORPHA) SELECTED PLANT
COMMUNITIES OF THE BABIA GÓRA
NATIONAL PARK**

The Monograph



Bytom 2014

Published by the Upper Silesian Museum in Bytom

Upper Silesian Museum in Bytom
Plac Jana III Sobieskiego 2
41-902 Bytom, Poland
tel./fax +48 32 281 34 01

Editorial Board of Natural History Series:

Jacek Betleja, Piotr Cempulik, Roland Dobosz (Head Editor), Katarzyna Kobiela (Layout),
Adam Larysz (Layout), Jacek Szwedo, Dagmara Żyła (Layout)

International Advisory Board:

Levente Ábrahám (Somogy County Museum, Kaposvar, Hungary)
Horst Aspöck (University of Vienna, Austria)
Dariusz Iwan (Museum and Institute of Zoology PAS, Warszawa, Poland)
John Oswald (Texas A&M University, USA)
Alexi Popov (National Museum of Natural History, Sofia, Bulgaria)
Ryszard Szadziewski (University of Gdańsk, Gdynia, Poland)
Marek Wanat (Museum of Natural History Wrocław University, Wrocław, Poland)

Manuscript submission:

Department of Natural History, Upper Silesian Museum in Bytom
Plac Jana III Sobieskiego 2, 41-902 Bytom, Poland
tel./fax +48 32 281 34 01 #125
e-mail: dobosz@muzeum.bytom.pl

World List abbreviation: *Roczn. Muz. górnośl.* (Przyr.)

Issued 19 December 2014

© Copyright by Upper Silesian Museum, Bytom 2014

PL ISSN 0068-466X
PL ISBN 978-83-88880-98-8

Printed in Poland

Contents/Spis treści

Abstract	8
1. Wstęp.....	9
2. Opis terenu badań.....	12
2.1. Budowa geologiczna i pokrywa glebowa.....	12
2.2. Klimat.....	13
2.3. Stosunki hydrologiczne.....	14
2.4. Flora i fauna.....	14
2.5. Babia Góra a ochrona przyrody.....	15
3. Opis powierzchni badawczych.....	16
4. Materiał i metody badań.....	21
4.1. Analiza zoocenologiczna.....	23
4.2. Analiza chorologiczna.....	26
4.3. Analiza ekologiczna.....	27
5. Wyniki badań.....	33
5.1. Badania ilościowe i jakościowe.....	33
5.1.1. Zgrupowanie piewików związane z górką olszyną bagienną <i>Caltho laetae-Alnetum</i>	33
5.1.2. Zgrupowanie piewików związane z jaworzyną karpacką <i>Sorbo aucupariae-Aceretumpseudoplatani</i>	36
5.1.3. Zgrupowanie piewików związane z ziołorośmiami szczawiu alpejskiego <i>Rumicetum alpini</i> (strona północna).....	41
5.1.4. Zgrupowanie piewików związane z ziołoroślami szczawiu alpejskiego <i>Rumicetum alpini</i> (strona południowa).....	41
5.1.5. Zgrupowanie piewików związane z zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich <i>Hieracio (alpini)-Nardetum</i> (strona północna).....	44
5.1.6. Zgrupowanie piewików związane z zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich <i>Hieracio (alpini)-Nardetum</i> (strona południowa).....	49
5.1.7. Zgrupowanie piewików związane z zespołem życicy i rdestu ptasiego <i>Lolio-Polygonetum arenastris</i>	49
5.1.8. Zgrupowanie piewików związane z ziołoroślami wietlicy alpejskiej <i>Athyrietum distentifolii</i>	52
5.1.9. Zgrupowanie piewików związane z ziołoroślami miłosny górskiej <i>Adenostyletum alliariae</i>	57
5.1.10. Zgrupowanie piewików związane z ziołoroślami tojady mocnego <i>Aconitetum firmi</i>	60
5.1.11. Zgrupowanie piewików związane z ziołoroślami lepiężnika wylysiałego <i>Petasitetum kablikiani</i>	65
5.1.12. Zgrupowanie piewików związane z borówczyskami bażynowymi <i>Empetro-Vaccinietum</i> z dominacją bażyny czarnej (<i>Empetrum nigrum</i> L.).....	65

5.1.13. Zgrupowanie piewików związane z borówczyskami czernicowymi <i>Vaccinetum-myrtilli</i> (strona południowa) z dominacją borówki czarnej (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.).....	68
5.1.14. Zgrupowanie piewików związane z borówczyskami czernicowymi <i>Vaccinetum-myrtilli</i> (strona północna) z dominacją borówki czarnej (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.).....	68
5.1.15. Zgrupowanie piewików związane ze zbiorowiskiem ze śmiałkiem darniowym <i>Deschampsia caespitosa</i>	73
5.1.16. Zgrupowanie piewików związane z murawami wysokogóorskimi z kosmatką brunatną <i>Luzuletum alpino-pilosae</i>	76
5.1.17. Zgrupowanie piewików związane z murawami wysokogóorskimi z sitem skucią <i>Junco trifidi-Festucetum airoidis</i>	76
5.1.18. Podobieństwa zgrupowań piewików na badanych powierzchniach.....	79
5.2. Analiza chorologiczna.....	80
5.3. Analiza ekologiczna.....	82
5.4. Zasięgi piewików względem pięter wysokościowych.....	84
6. Wykaz wybranych gatunków wykazanych w trakcie badań na obszarze Babiogórskiego Parku Narodowego.....	84
7. Dyskusja.....	88
8. Podsumowanie i wnioski.....	93
9. Piśmiennictwo.....	95
Summary.....	104
Aneks.....	118

SEBASTIAN PILARCZYK¹, MARCIN WALCZAK*², JOANNA TRELA², JACEK GORCZYCA²

Zgrupowania piewików (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) wybranych zbiorowisk roślinnych Babiogórskiego Parku Narodowego The Monograph

¹ Saperów Śl. Str. 4B/23, 41-412 Mysłówice

² Department of Zoology, University of Silesia, Bankowa Str. 9, PL 40-007 Katowice;

*e-mail: marcin.walczak@us.edu.pl

Abstract: The following work presents information on the species and communities of planthoppers and leafhoppers (Fulgoromorpha EVANS, 1946 and Cicadomorpha EVANS, 1946) inhabiting the area of Babiogórski National Park in Western Beskids. The study was carried out between 2003 and 2005 on 33 research plots in 14 various plant associations. During the research a total of 91 species were found – among them 2 species were recorded on the territory of Western Beskids for the first time: *Lepyronia coleoptrata* (LINNAEUS, 1758) and *Athysanus argentarius* METCALF, 1955. The research was conducted on the following plant communities: *Caltho laetae-Alnetum* (ZARZ. 1963) STUHLIK 1968, *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* CEL. et WOJT. (1961 n.n) 1978, *Rumicetum alpini* Beger 1922, *Hieracio (alpini)-Nardetum* SZAFER et al. 1923 em. BALCERK. 1984, *Lolio-Polygonetum arenastri* BR.-BL. 1930 em. LOHM. 1975, *Athyrietum distentifolii* HADAČ 1955 em W.MAT. 1960, *Adenostyletum alliariae* PAWL., SOKOL. et WALL. 1928, *Aconitetum firmi* PAWL., SOKOL. et WALL. 1927, *Petasitetum kablikiani* WAL. 1933, *Empetro-Vaccinietum* BR.-BL. 1926 with *Empetrum nigrum*, *Empetro-Vaccinietum* BR.-BL. 1926 with *Vaccinium myrtillu*, *Deschampsietum caespitosae*, *Luzuletum alpino-pilosae* BR.-BL. 1926, *Junco trifidi-Festucetum airoidis* WAL. 1933. In further course of the study chorological, ecological and zoocenological analysis were performed. Detailed results are summarized in tables and illustrated in the figures

Key words: Hemiptera, Fulgoromorpha, Cicadomorpha, insects communities, zoocenological analyses, dominant species, seasonal dynamics of abundance, ecology, distribution, Western Beskids, Babiogórski National Park, Babia Mountain, Poland.

1. WSTĘP

Piewiki (*Fulgoromorpha* EVANS, 1946 i *Cicadomorpha* EVANS, 1946) to owady fitofagiczne należące do rzędu pluskwiaków (Hemiptera). Wcześniej obydwie te jednostki – dziś postrzegane jako dwa różne, chociaż spokrewnione podrzędy: *Fulgoromorpha* i *Cicadomorpha* (BOURGOIN & CAMPBELL 2002, SZWEDO et al. 2004) – były uważane za wspólną grupę taksonomiczną *Auchenorrhyncha* DUMÉRIL, 1806. Do podrzędów tych należą gatunki o rozmiarach od kilku milimetrów (zdecydowana większość) do kilku centymetrów (nieliczne – głównie przedstawiciele rodziny *Cicadidae* WESTWOOD, 1840 oraz rodzaju *Ledra* FABRICIUS, 1803). Największy krajowy przedstawiciel *Cicadomorpha*, *Cicadetta montana* (SCOPOLI, 1772) osiąga rozpiętość skrzydeł około 5 centymetrów. W porównaniu do innych osobników *Cicadomorpha* jest to bardzo dużo. Rzadko zdarza się aby rozpiętość skrzydeł u pozostałych osobników przekraczała 2 centymetry.

Pod względem morfologicznym obydwa podrzędy piewików *Fulgoromorpha* i *Cicadomorpha* od pozostałych pluskwiaków wyróżnia: obecność 3-członowych stóp, budowa czułków, obecność aparatu dźwiękowego oraz położenie nasady wargi dolnej, która jest wyraźnie odsunięta od przedtułowia (DIETRICH 2009).

Interesująca jest obecność gruczołów woskowych u niektórych piewików, np. u przedstawicieli rodziny *Cixiidae* SPINOLA, 1839 (*Fulgoromorpha*) i niektórych *Typhlocybinae* KIRSCHBAUM, 1868 (*Cicadomorpha*). Larwy rodzin *Cixiidae* SPINOLA, 1839, *Cicadidae* WESTWOOD, 1840, *Tettigometridae* GERMAR, 1821 i niektóre gatunki rodziny *Cercopidae* LEACH, 1815 przechodzą rozwój w glebie lub pod kamieniami. Rozwój części gatunków przebiega pod korą drzew np. *Ledra aurita* (LINNAEUS, 1758). Większość przedstawicieli *Cicadomorpha* zimuje w postaci jaja bądź jako imago; w postaci nimfy zimują przedstawiciele *Fulgoromorpha*. Charakterystyczna ślinowata osłonka występuje podczas rozwoju larwalnego *Aphrophoridae* EVANS, 1946 (NICKEL 2003).

Piewiki są ważnym elementem sieci troficznych wielu ekosystemów, w których tworzą charakterystyczne gatunkowo zgrupowania (SCHIEMENZ 1969, ANDRZEJEWSKA 1979a, 1979b, WALOFF 1980, CURRY 1994, NICKEL et al. 2002). Są także czułym wskaźnikiem zmian w środowiskach (SKIBIŃSKA & CHUDZICKA 2000) oraz dobrym obiektem w badaniach zoocenotycznych, gdyż wykazują stosunkowo ścisłe związki z określonymi gatunkami roślin oraz typami zbiorowisk roślinnych (GĘBICKI et al. 1977, 1982, GĘBICKI 1983, CHUDZICKA 1986). Wiele z nich uznaje się za gatunki pokarmowo wyspecjalizowane – oligofagiczne bądź monofagiczne. Większość piewików związana jest przede wszystkim z różnymi gatunkami roślin nasiennych, kilkanaście gatunków występuje na paprotnikach a część z nich nawet na mszakach (WHEELER 2003). Największa liczba roślin żywicielskich została odnotowana u gatunku *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) (LAUTERER 1995). W Polsce piewiki należące do każdego z podrzędów reprezentowane są przez 6 rodzin. W obrębie najliczniejszej rodziny *Cicadellidae* najbogatsze pod względem liczby gatunków są podrodziny *Typhlocybinae* oraz *Deltocephalinae*.

Do tej pory opisano około 50 tysięcy gatunków *Fulgoromorpha* i *Cicadomorpha* (OMAN & SAILER 1986, O'BRIEN 2002, DIETRICH 2002), zaś ich rzeczywistą liczbę badacze szacują na co najmniej cztery razy większą. Obydwa podrzędy są najliczniejsze w strefach subtropikalnej i tropikalnej, a z terenu Europy znanych jest 2080 gatunków piewików, w tym około 900 z Europy Środkowej (HOLZINGER et al. 1997, HOCH 2010). Na terenie Polski stwierdzono dotychczas obecność 545 gatunków, co stanowi około 1/4 europejskiej fauny tych pluskwiaków (GĘBICKI et al. 2013, WALCZAK et al. in press, WALCZAK & JEZIOROWSKA

2015). Od czasu opublikowania ponad 10 lat temu ostatniego spisu piewików, obejmującego 522 gatunki (CHUDZICKA 2004), liczba gatunków tych owadów znanych z obszaru Polski znacznie wzrosła. Do gatunków wykazanych w tym okresie należą: *Alebra viridis* REY, 1894, *Ribautiana alces* (RIBAUT, 1931), *Macrosteles alpinus* (ZETTERSTEDT J.W., 1828) (ŚWIERCZEWSKI & GĘBICKI 2003), *Psammotettix dubius* OSSIANNILSSON, 1974 (SIMON & SZWEDO 2005), *Cicadetta cantilatrix* SUEUR & PUISSANT, 2007 (SUEUR & PUISSANT 2007a, 2007b) – wykazana z Polski jako *Cicadetta cerdaniensis* PUISSANT & BOULARD, 2000 przez TRILAR et al. (2006), *Balclutha saltuella* (KIRSCHBAUM, 1868) (WALCZAK 2008b), *Eupteryx signatipennis* (BOHEMAN C.H., 1847) (GAJ et al. 2009), *Stictocephala bisonia* KOPP & YONKE, 1977 (ŚWIERCZEWSKI & STROIŃSKI 2011a), *Zygina lunaris* (MULSANT & REY 1855) (ŚWIERCZEWSKI & STROIŃSKI 2011b), *Eupteryx lelievrei* (LETHIERRY, 1874), *Zyginidia pullula* (BOHEMAN, 1845), *Zygina schneideri* (GÜNTHART, 1974), *Macrosteles sardus* RIBAUT, 1948, *Metalimnus steini* (FIEBER, 1869) (ŚWIERCZEWSKI & WALCZAK 2011), *Japananus hyalinus* (OSBORN, 1900) (WALCZAK et al. 2012), *Trigonocranus emmeae* FIEBER, 1876 (MUSIK et al. 2013), *Acericerus ribauti* NICKEL & REMANE 2002, *Zygina nigratarsis* REMANE 1994, *Endria nebulosa* (BALL 1900) (WALCZAK et al. 2013), *Anoscopus alpinus* (WAGNER, 1955) (GĘBICKI et al. 2013), *Zygina griseombra* REMANE, 1994, *Idiocerus vicinus* MELICHAR, 1898 (WALCZAK et al. in press) oraz *Calamotettix taeniatus* (HORVATH, 1911) (WALCZAK & JEZIOROWSKA 2015).

Pierwsze informacje dotyczące występowania tych owadów w Polsce pochodzą sprzed ponad 200 lat i zawierają dane o występowaniu 19 gatunków (WEIGEL 1806). W ciągu następných lat badania były prowadzone coraz częściej i dokładniej, lecz obejmowały one wyłącznie tereny Polski południowej, głównie Tatry, okolice Krakowa (ŁOMNICKI 1884, NOWICKI 1868), południową część Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i wschodnie tereny Górnego Śląska (STOBIECKI 1886) oraz Dolny Śląsk (WOCKE 1874). Od połowy wieku XX zintensyfikowano badania nad fauną piewików różnych obszarów Polski. Wśród wielu prac dotyczących tej grupy owadów należy wymienić prace ANDRZEJEWSKIEJ (1961, 1962, 1966, 1971) oraz GĘBICKIEGO i innych współautorów (1977, 1979, 1982). Wydany przez NASTA „Katalog Fauny Polski” (1976a) jest podsumowaniem tego okresu badań. Od jego ukazania prace faunistyczne były nadal prowadzone także na terenach Parków Narodowych. Fauna piewików występujących na obszarach Parków Narodowych Polski jest słabo poznana. Tylko kilka z nich doczekało się opracowań faunistycznych (NAST 1976b, GĘBICKI et al. 1982, SZWEDO 1992, 1999, 2001a, 2001b, CHUDZICKA & STROIŃSKI 2001, GAJ et al. 2009). Pozostałe Parki pozostają niezbadane lub ich faunistyczne dane są fragmentaryczne.

Badania faunistyczne w Parkach Narodowych mają szczególną wagę. Tereny te chronią środowisko o charakterze naturalnym lub zbliżonym do naturalnego, w których zachowały się specyficzne zoocenozy. Poznanie składu gatunkowego i struktur zgrupowania może wyjaśnić pierwotne siedlisko badanych taksonów a nawet określić ich pochodzenie. Jednym ze słabiej poznanych pod względem fauny piewików jest Babiogórski Park Narodowy. Intensywne badania entomofauny na terenie Parku prowadzono na wielu innych grupach owadów: jętkach (Ephemeroptera) (SOWA 1975, KŁONOWSKA et al. 1987, KŁONOWSKA-OLEJNIK 2002, SZCZĘSNY & WIŚNIEWSKA 2003a), widelnicach (Plecoptera) (SZCZĘSNY & WIŚNIEWSKA 2003b), mączlikach (Hemiptera: Aleyrodoidea) (KLASA & PALACZYK 2003), chrząszczach (Coleoptera) (PAWŁOWSKI 1967, 1968, STARZYK & SZAFRANIEC 1989, SZAFRANIEC 1997, 1998, KUBISZ & SZAFRANIEC 2003), muchówkach (Diptera) (NOWICKI 1870, DRATNAL 1970, KLASA 2002, PALACZYK & KLASA 2003), siatkoskrzydłych (Neuroptera) (DYLEWSKA 1966, DOBOSZ 1994, 1998, 2003, KLASA 2002), żądłówek (Hymenoptera) (DYLEWSKA 1966, CELARY 1998a, 1998b, 2003a), chruścikach (Trichoptera) (SOWA & SZCZĘSNY 1970,

SZCZĘSNY 2003), motylach (Lepidoptera) (PAWŁOWSKI 1963, 1983, ZAJDA & PRZYBYŁOWICZ 2003) czy pluskwiakach różnoskrzydłych (Heteroptera) (LIS et al. 2002). Brak jest natomiast całościowego opracowania dotyczącego piewików.

Pierwsze wzmianki dotyczące przedstawicieli Fulgoromorpha et Cicadomorpha Babiogórskiego Parku Narodowego możemy odnaleźć w pracy STOBIECKIEGO (1915). Wymienia on kilka gatunków znalezionych na obszarze dzisiejszego Parku. Dalsze informacje o pozostałych gatunkach piewików z terenu BPN zawiera praca SMRECYŃSKIEGO (1954). Do niedawna z tego terenu znanych było zaledwie 17 gatunków (CELARY 2003b) co stanowi zaledwie 3,3% tych owadów występujących w Polsce. Od tamtej pory nie prowadzono żadnych badań faunistycznych dotyczących tej grupy owadów z tego obszaru.

Słaby stan poznania był powodem podjęcia badań struktury fauny tej grupy owadów na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego. Głównymi celami pracy było:

- I) poznanie składu gatunkowego piewików występujących na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego
- II) wyróżnienie zgrupowań piewików związanych z wybranymi zbiorowiskami roślinnymi BPN na podstawie ich struktury dominacji oraz stopnia powiązania z tymi zbiorowiskami roślinnymi
- III) zbadanie dynamiki zmian sezonowych wybranych gatunków piewików w określonych zbiorowiskach roślinnych
- IV) określenie zasięgów występowania różnych gatunków piewików w odniesieniu do pięter wysokościowych wchodzących w skład masywu Babiej Góry

W tym miejscu autorzy pragną wyrazić gorące podziękowanie Panu prof. dr hab. Wacławowi Wojciechowskiemu z Katedry Zoologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach za cenne uwagi dotyczące treści i formy niniejszej rozprawy, jak również życzliwość i wszechstronną pomoc podczas jej przygotowywania. Dziękujemy także Panu dr hab. prof. UG Jackowi Szwedowi z Uniwersytetu Gdańskiego i Panu dr Dariuszowi Świerczewskiemu z Akademii Jana Długosza w Częstochowie za sprawdzenie oznaczeń niektórych gatunków piewików i uwagi dotyczące ich rozmieszczenia i występowania w Polsce. Autorzy dziękują ponadto Pani mgr Agnieszce Nawrockiej i Panu mgr Wojciechowi Szczepańskiemu z Katedry Zoologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach oraz Panu mgr Januszowi Trzepizurowi ze Szkoły Podstawowej im. Orła Białego w Kulejach za pomoc w zakresie grafiki, statystyki oraz innych poprawek o charakterze technicznym.

2. OPIS TERENU BADAŃ

Babia Góra, należąca do Beskidu Żywieckiego i obejmująca jego wschodni fragment jest największym wzniesieniem w obrębie tzw. fliszowych Karpat Zewnętrznych. Szczyt Babiej Góry ma wysokość 1725 m n.p.m. i wyrasta o 200-500 m ponad otaczające go pasma beskidzkie. Po Tatrach jest ona najwyższym masywem górskim w Polsce. Od oddalonych o ok. 40 km na południowy wschód Tatr oddziela Babią Górę głęboka i prawie płaska Kotlina Orawska. Od wschodu masyw babiogórski oddzielony jest wyraźnie przełęczą Lipnicką, zwaną także Krowiarkami – 986 m n.p.m., a od zachodu przełęczą Jałowiecką (993 m n.p.m.). W całym masywie Babiej Góry możemy wyróżnić kilka wzniesień. Od przełęczy Krowiarki masyw osiąga wzniesienie Sokolicy (1367 m n.p.m), dalej już łagodniej dochodzi ku Kępie (1521 m n.p.m) i Główniakowi (1617 m n.p.m). W kierunku zachodnim grzbiet obniża się do 1408 m. n.p.m do przełęczy Brona, po czym wznosi się ponownie na wysokość 1517 m n.p.m. osiągając tzw. Małą Babią Górę, inaczej zwaną Cyl. Następnie już łagodnie schodzi ku przełęczy Jałowieckiej. Grzbiet Babiej Góry ma długość około 10 km i rozciąga się wzdłuż linii wschód-zachód (SZWAGRZYK 2003).

2.1. Budowa geologiczna i pokrywa glebowa

Babia Góra należy do Karpat Zewnętrznych i zbudowana jest z fliszu karpackiego. Powstawanie fliszu rozpoczęło się w okresie kredowym ery mezozoicznej i trwało w okresie starszego trzeciorzędu ery kenozoicznej tj. około 140-45 mln lat. Najpierw w wyniku fałdowania Karpat Wewnętrznych na ich obrzeżu wytworzyło się rozległe obniżenie wypełnione wodami morskimi. Do tak utworzonego morza z otaczających lądów pod wpływem erozji osuwał się rozdrobniony materiał skalny, który osiadał na jego dnie. Procesy sedymentacji materiału erozyjnego, powtarzające się w wielokrotnych seriach, stworzyły układ poziomych warstw, których miąższość dochodziła do kilku tysięcy metrów (KSIĄŻKIEWICZ 1963). Z osadów o grubszych ziarnach tworzyły się zlepieńce i gruboziarniste piaskowce, zaś z drobniejszych zawiesin piaskowce drobnoziarniste i ilaste łupki. Natomiast margle i wapienie powstawały z wapiennych skorupek i szkieletów morskiej fauny. Pierwotna regularna struktura fliszu karpackiego została zaburzona na przelomie paleogenu i neogenu (30 mln lat temu) wskutek orogenezy alpejskiej (STARKEL 2001). Podczas fałdowania warstwy skalne zależnie od stopnia plastyczności różnie reagowały na oddziałujące siły. Horyzontalny układ warstw przyjmował teraz postać różnorodnych fałdów: prostych (pionowych) pochylonych bądź też leżących. W neogenie wypiętrzony i sfałdowany flisz karpacki poddany został procesom erozyjnym, które trwają do dziś. Od holocenu po dzień dzisiejszy największy wpływ rzeźbotwórczy mają wody płynące. Ponadto rzeźbę terenu kształtują procesy osuwiskowe (ŁAJCZAK 1998).

Grupę Babiej Góry tworzą płaskie nasunięcia i fałdy należące do tzw. płaszczowiny magurskiej, składającej się z łupków, piaskowców, margli, wapieni i zlepieńców. Powszechnie występującą skałą jest piaskowiec magurski. Na tym piaskowcu utworzyły się różnej grubości warstwy gleb piaszczysto-gliniastych i krzemionkowych z domieszką próchnicy i wapna. W morfologii terenu charakterystyczny jest kontrast w nachyleniu stoków północnych i południowych. Stoki zwrócone w kierunku północnym lub północno-zachodnim są strome bądź urwiste, zaś stoki południowe i południowo-wschodnie są łagodne. Wynika to ze skośnego ustawienia warstw skalnych budujących grzbiety górskie. Nachylenie stoków południowych i południowo-wschodnich jest zgodne z kierunkiem i kątem spadu tych warstw.

Pokrywa glebowa w obrębie masywu Babiogórskiego charakteryzuje się znaczną różnorodnością. Jest ona uzależniona od klimatu, litologii podłoża, uwarunkowań zarówno morfologicznych, jak i hydrologicznych oraz oddziaływania roślinności. Większość gleb charakteryzuje się dużą szkieletowością a także znaczną zawartością substancji organicznej oraz dużą kwasowością. W niższych położeniach w masywie Babiej Góry przeważają gleby brunatne, głównie brunatne kwaśne i wylugowane. W położeniach powyżej 1100 m n.p.m. najważniejszymi typami gleb są gleby bielcowe i bielice (SZWAGRZYK 2003). Zasobniejsze siedliska związane są ze stromymi zboczami na granicy regli i wzdłuż górnej granicy lasu. W górnej części masywu, w piętrze kosodrzewiny i powyżej, znaczny jest udział rumoszowo-kamienistych gleb inicjalnych. W piętrze halnym największy obszar zajmują regosole, którym towarzyszą litosole, rankery bielcowane i właściwe, gleby bielcowe i bielice. Południowe podnóża masywu charakteryzujące się występowaniem torfowisk, jak i miejsca lokalnych wysięków wodnych zajmują gleby torfowe – mułowo-glejowe (ADAMCZYK 1983).

2.2. Klimat

Babia Góra leży w strefie klimatu umiarkowanego kontynentalnego. Jednak cechy jego są słabo zaznaczone bowiem panuje tu typowy klimat górski, związany ze znaczną wysokością łańcuchów górskich. Cechami jego są: dobrze wykształcone piętra klimatyczne, zjawisko obniżania się temperatury i zwiększania ilości opadów wraz ze wzrostem wysokości, częste wiatry halne, zmienność pogody i zróżnicowanie mikroklimatu. Klimat Babiej Góry charakteryzuje się wyraźną piętrowością związaną z wzniesieniem nad poziom morza, układ ten zbiega się z układem stref roślinności (OBREBSKA-STARKŁOWA 1983). W związku z tym wyróżnia się następujące piętra: klimatu umiarkowanie ciepłego (pogórza), klimatu umiarkowanie chłodnego (regiel dolny), klimatu chłodnego (regiel górny), klimatu bardzo chłodnego (subalpejskie) i klimatu umiarkowanie zimnego (alpejskie) (KRZYWDA 2001). Średnia roczna temperatura pod szczytem wynosi około zera a u podnóża masywu około sześciu stopni Celsjusza, przy czym stoki południowe są cieplejsze a wahania temperatury są tam większe (SZWAGRZYK 2003). Cechą charakterystyczną Masywu Babiej Góry jest stosunkowo duże zachmurzenie i wysokie sumy opadów atmosferycznych, przekraczające w górnych partiach północnych stoków 1400 mm/rok. Pod względem wielkości opadów atmosferycznych Masyw Babiej Góry ustępuje w Polsce jedynie Tatrom. Pokrywa śnieżna u podnóża masywu zalega średnio ponad trzy miesiące a pod szczytem około 200 dni w roku. Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej osiągająca w wyższych partiach masywu 200 cm występuje zwykle w marcu (OBREBSKA-STARKŁOWA 1983).

Inwersja temperatury powoduje gromadzenie się chłodnego powietrza w kotlinach i dolinach, gdzie tworzą się tzw. mgły radiacyjne. Na opisywanym obszarze dominują wiatry zachodnie i północno-zachodnie. Te ostatnie przynoszą masy wilgotnego powietrza, które wspinając się po stokach ulegają oziębieniu a następnie powodują obfite opady deszczu. W masywie Babiej Góry typowym zjawiskiem klimatycznym są wiatry halne. Powstają one po południowej stronie grzbietu. Wiatry halne wieją najczęściej jesienią ale także wiosną i latem. W wyższych partiach gór zdarzają się gwałtowne załamania pogody, którym towarzyszy szybki spadek temperatury. Specyficzny mikroklimat istnieje w szczytowych partiach masywu Babiej Góry. Wysoki grzbiet zatrzymuje chmury, którym bardzo często towarzyszy deszcz i silny wiatr, wynikający z różnicy ciśnień po obu stronach grzbietu (KRZYWDA 2001).

2.3. Stosunki hydrologiczne

Sieć wodna jest bardzo dobrze rozwinięta. Większość spośród kilkudziesięciu stałych źródeł w masywie Babiej Góry znajduje się między 900 a 1400 m n.p.m. (ŁAJCZAK 1998). Wzdłuż grzbietu Babiej Góry przebiega główny europejski dział wodny. Potoki północnych stoków wpadają do Morza Bałtyckiego, wcześniej łącząc się w Skawicę wpadają do Skawy, która z kolei stanowi prawy dopływ Górnej Wisły. Wody południowych stoków spływają do Czarnej i Białej Orawy lub do Zbiornika Orawskiego. Te łączą się w rzece Wag a następnie Dunajem wpadają do Morza Czarnego. Na stokach południowych wody nie zbiegają się w jedną dolinę lecz prawie równolegle spływają w dół tworząc dopływy większych rzek lub bezpośrednio wpadają do zbiornika zaporowego.

Bogata sieć cieków w masywie babiogórskim jest wynikiem znacznych ilości wód zgromadzonych w rumoszu skalnym i spękanym piaskowcu. Głównymi dostawcami wód są obfite opady deszczu na tym terenie oraz topniejące grube pokrywy śniegu. W obrębie całego masywu wody te wydostają się na powierzchnię w formie źródeł. Osobliwością sieci wodnej Babiej Góry jest występowanie kilkunastu stawków, czyli niewielkich zbiorników wodnych związanych z formami osuwiskowymi; największe z nich mają powierzchnię kilku arów, a ich maksymalna głębokość nie przekracza 3 metrów (ŁAJCZAK 1998). Wody babiogórskie należą do słabo zmineralizowanych, wody mineralne – zarówno siarczkowe, jak również solanki – występują na południowych podnóżach pasma.

2.4. Flora i fauna

Flora Babiogórskiego Parku Narodowego jest dość dobrze poznana, do tej pory wykazano tu około 700 gatunków roślin naczyniowych i 200 gatunków mchów, a ponadto 1100 gatunków grzybów (FICEK 1995).

Na badanym obszarze można zaobserwować klasyczny układ piętrowy roślinności: piętro regla dolnego od podnóża do 1150 m n.p.m., piętro regla górnego od 1150 do 1390 m n.p.m., piętro subalpejskie (kosodrzewiny) od 1390 do 1650 m n.p.m. i piętro alpejskie od 1650 do 1725 m n.p.m.

Szacę roślinną masywu babiogórskiego stanowią w głównej mierze zbiorowiska leśne, prawie 90% całego masywu pokrywają piętra leśne. Mniej niż 10% powierzchni zajmują zarośla kosodrzewiny i karłowate laski jarzębinowe piętra subalpejskiego a także borowczyska, które rozwinęły się w miejscach z których usunięto kosodrzewinę. Zaledwie 2% masywu Babiej Góry przypada na piętro halne (BALCERKIEWICZ et al. 1998)

Regiel dolny jest na terenie Parku ograniczony tylko do zboczy północnych. Największy obszar zajmują tu buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* i bór mieszany dolnoreglowy *Abieti-Piceetum montanum*. Trzecim pod względem udziału powierzchniowego zespołem leśnym w dolnym reglu Babiej Góry jest mezofilna jedlina *Galio-Abietetum* (CELIŃSKI & WOJTEKSKI 1978). Inne zespoły leśne zajmują niewielkie powierzchnie. Olszyna karpacka *Alnetum incanae* porasta brzegi potoków głównie na przedpolu Babiej Góry (SZWAGRZYK et al. 1998). Olszyna bagienna *Caltho laetae-Alnetum* występuje w miejscach wysięków wodnych. Zbiorowiskiem roślinnym, które poniekąd łączy regiel górny z reglem dolnym jest jaworzyna karpacka *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* (CELIŃSKI & WOJTEKSKI 1978). Zespół ten jest znacznie częstszy na stronie północnej. W piętrze regla dolnego spotykamy również zbiorowiska antropogeniczne, które reprezentowane są przez łąki i pastwiska na polanach reglowych (ZARZYCKI 1999).

W piętrze regla górnego dominuje bór świerkowy *Plagiothecio-Piceetum tatricum*. Wzdłuż górnej granicy lasu pojawiają się niewielkie laski jarzębinowe *Athyrio-Sorbetum* (BORYSIK 1985). Na halach rozwijają się często bujne ziołorośla szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini* oraz ziołorośla z wietlicą alpejską *Athyrietum distentifolii*.

W piętrze subalpejskim przeważa zespół kosodrzewiny *Pinetum mughi carpaticum* (SZWAGRZYK et al. 1998). W dolnej części tego piętra przeważa żyzny podzespół kosodrzewiny z jarzębiną, wyżej rozwijają się zwarte gąszcze utworzone przez samą kosodrzewinę. W górnej części tego piętra gdzie zwarcie kosówki jest słabe występują m.in. zarośla wierzby śląskiej *Salicetum silesiaca* (PARUSEL 1991) i borówczyska bażynowe *Empetro-Vaccinietum* (CELIŃSKI & WOJTEK 1983).

Piętro alpejskie charakteryzują murawy wysokogórskie i wyleżyska śnieżne. Stosunkowo duże powierzchnie zajmują w tym piętrze murawy wysokogórskie z sitem trójdzielnym *Juncus trifidus* L. Ze zbiorowisk wyleżyskowych wymienić można *Luzuletum spadicae* czy zbiorowisko z szarotą *Gnaphalium supinum* L. Zespoły te zajmują jednak niewielkie powierzchnie (BALCERKIEWICZ et al. 1998).

Dość znaczne różnice w warunkach klimatycznych jakie istnieją między północnymi i południowymi stokami masywu Babiej Góry są przyczyną obniżania się granic pięter roślinności na stokach północnych w stosunku do południowych. Górna granica lasu przebiega na stoku północnym przeciętnie o 70 m niżej niż na stoku południowym. Na zboczach południowych krajobraz jest monotony. Podłoże łatwo się zakwasza, gdyż możliwości wypłukiwania węglanu wapnia z wyżej położonych skał piaskowca są znikome. Następstwem tego jest ubóstwo siedlisk oraz mniejsze zróżnicowanie roślinności (CELIŃSKI & WOJTEK 1983).

Odmienne stosunki panują po stronie północnej masywu. Czoła warstw piaskowca wystawione na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych szybko ulegają erozji skutkiem czego jest wypłukiwanie węglanów, które wzbogacają siedlisko umożliwiając bujny rozwój silnie zróżnicowanej roślinności.

Fauna Babiogórskiego Parku Narodowego to 188 gatunków kręgowców, w tym 2 gatunki ryb, 12 gatunków płazów, 6 gatunków gadów, 119 gatunków ptaków oraz 32 gatunki małych i 17 średnich i dużych ssaków. Liczba gatunków zwierząt bezkręgowych wynosi ponad 3500 w tym samych chrząszczy jest 1500 (PAWŁOWSKI 2003).

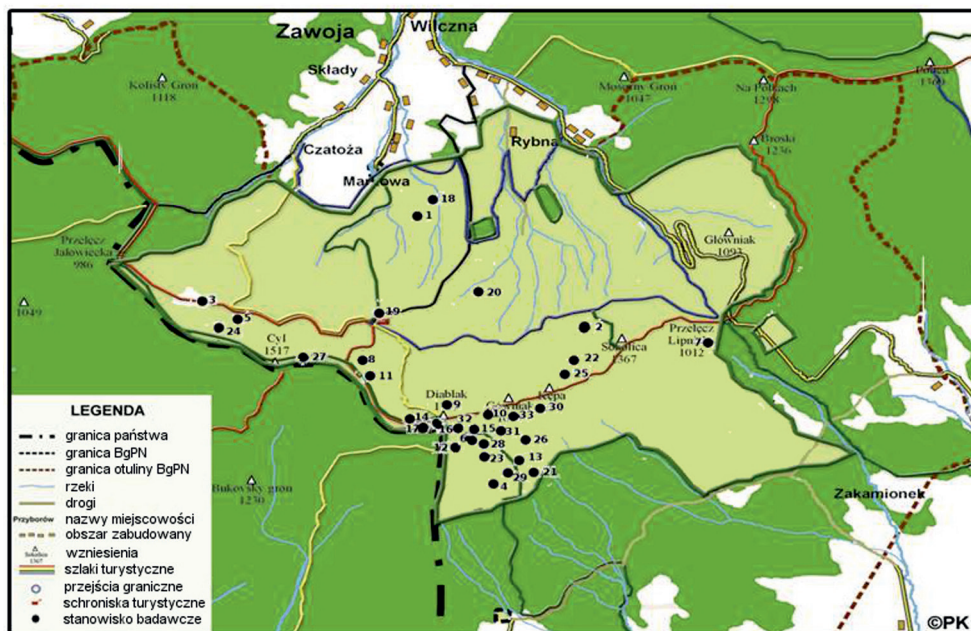
2.5. Babia Góra a ochrona przyrody

Babiogórski Park Narodowy został utworzony po długotrwałych staraniach na mocy Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 października 1954 r. Celem powołania Parku było objęcie ochroną całości przyrody, a zwłaszcza utrzymanie naturalnego składu lasu oraz jego podszytu i runa, a także wszystkich elementów przyrody ożywionej i nieożywionej. Celem dodatkowym było przywrócenie przyrodzie stanu naturalnego, na drodze zabiegów pielęgnacyjno-hodowlanych i ochronnych (Rozporządzenie Rady Ministrów Dz. U. z 4 II 1955 r. Nr 4, poz. 25). W roku 1976 Park uzyskał status rezerwatu biosfery UNESCO. Obecnie powierzchnia Parku obejmuje obszar 3 392 ha. Stosunkowo niewielki obszar Parku w roku 1997 został powiększony do obecnych 3392 ha (PASIERBEK et al. 2009). W roku 2001 powiększony został także rezerwat biosfery (o tereny otuliny BgPN), co pozwoliło na utworzenie zalecanego przez UNESCO strefowania rezerwatu biosfery (LAMORSKI 2005). Obecnie Babia Góra jest obszarem specjalnej ochrony ptaków (PLB 120011 o powierzchni

4915,649 ha) oraz specjalnym obszarem ochrony siedlisk (PLH 120001 o powierzchni 3350,433 ha). Największą powierzchnię, bo blisko 3200 ha stanowią grunty leśne, na pozostałe składają się wody, grunty rolne i tereny nieleśne (m.in. wysokogórskie hale i piarżyska). Obecnie ochroną ścisłą objęta jest powierzchnia 1 062 ha, natomiast częściową 2 142 ha. Około 156 ha pozostaje poza ochroną. Są to grunty prywatne oraz tereny zajęte przez infrastrukturę. Po stronie Słowackiej przyroda chroniona jest w postaci narodowego rezerwatu przyrody. Rezerwat ten funkcjonuje w ramach Obszaru Chronionego Krajobrazu Górna Orawa utworzonego w 1978 roku. Szczególnie silny związek w zakresie ochrony przyrody, istnieje pomiędzy Babiogórskim Parkiem Narodowym a słowackim Narodowym rezerwatem Przyrody Babia Góra, który powstał w 1974 roku na powierzchni 530 ha. Rezerwat chroni południowe zbocza Małej Babiej Góry i Babiej Góry od wysokości 1200 m n.p.m. (regiel górny), aż po piętro alpejskie (KRZYWDA 2001).

3. OPIS POWIERZCHNI BADAWCZYCH

Na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego założono łącznie 33 powierzchnie badawcze zarówno po północnej, jak i południowej stronie masywu Babiogórskiego. Powierzchnie badawcze znajdowały się w różnych piętrach wysokościowych, od regla dolnego po piętro alpejskie.



Ryc. 1. Mapa terenu badań.

Bagienna olszyna górską – *Caltho laetae-Alnetum* (ZARZ. 1963) STUCHLIK 1968

(Powierzchnia 1 i 18)

Powierzchnie te założono po stronie północnej BGNP, w reglu dolnym. Pierwsza z nich umiejscowiona jest ok. 200 m na wschód od Rybiego Potoku (ścieżka przyrodnicza – przystanek Olsza bagienna), druga ok. 1 km na północ od pierwszej. W drzewostanie obu powierzchni dominuje *Alnus incana* (L.), mniej liczny jest *Alnus glutinosa* GAERTN. oraz *Picea abies* (L.). W runie najliczniej występowały: *Poa remota* FORSELLES, *Lysimachia nemorum* L., *Carex remota* L., *Caltha palustris* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Carex sylvatica* HUDS., *Stellaria nemorum* L., *Crepis paludosa* L., *Paris quadrifolia* L., *Deschampsia caespitosa* (L.), *Ranunculus repens* L., a ponadto były obecne: *Veronica beccabunga* L., *Cardamine amara* L. oraz mech *Brachythecium rivulare* SCHIMP. & W. GÜMBEL (CELIŃSKI & WOJTERSKI 1983).

Jaworzyna karpacka – *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* CEL. ET WOJT. (1961 n.n) 1978

(Powierzchnia 2 i 19)

Powierzchnie założone zostały na granicy regła dolnego i regła górnego. Pierwsza z nich znajduje się na trasie zielonego szlaku wiodącego od trasy turystycznej Krowiarki-Markowe Szczawiny (szlak niebieski) na Sokolicę. Druga założona została w odległości 1 km na południe od Markowego Stawku. Wśród drzew dominują *Sorbus aucuparia* L., *Acer pseudoplatanus* L., a miejscami również *Fagus sylvatica* L. Warstwa krzewów wykształcona jest tutaj dobrze. Wśród niej najliczniejsze gatunki to: *Ribes petraeum* WULFEN, *Rosa pendulina* L. i *Lonicera nigra* L. Wśród roślinności kwiatowej runa występują ziólorośla, jak i gatunki charakterystyczne dla lasów liściastych, jak: *Aruncus dioicus* (WALTER) FERNALD., *Doronicum austriacum* JACQ., *Ranunculus platanifolius* L., *Veratrum lobelianum* BERNH., *Pulmonaria obscura* L., *Myosotis sylvatica* EHRH. ex HOFFM., *Gentiana asclepiadea* L. i *Milium effusum* L.

Ziólorośla szczawiu alpejskiego – *Rumicetum alpini* BEGER 1922

(Powierzchnia 3 i 20)

Powierzchnie założone zostały po stronie północnej masywu babiogórskiego. Pierwsza znajduje się na Hali Czarnej, druga położona poniżej Górnego Płaju, pomiędzy schroniskiem a Mokrym Stawkiem tzw. Sulowe Szczawiny.

(Powierzchnia 4 i 21)

Powierzchnie znajdują się po stronie południowej masywu babiogórskiego. Obydwie założone zostały na niewielkich polanach w obrębie boru świerkowego górnoreglowego. Pierwsza znajduje się 500 m na zachód od zielonego szlaku, druga na wschód w tej samej odległości, na wysokości ok. 1300 m n.p.m.

W zbiorowisku szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini* dominującą rośliną jest *Rumex alpinus* L., dodatkowo występują: *Urtica dioica* L., *Scrophularia scopolii* HOPPE, *Epilobium alpestre* (JACQ.) KROCK., *Stellaria nemorum* L., *Chrysosplenium alternifolium* L.

Tatrzańskie psiary wysokogórskie – *Hieracio (alpini)-Nardetum* SZAFER et al. 1923 em. BALCERK. 1984

(Powierzchnia 5 i 22)

Powierzchnie badawcze założone zostały po stronie północnej parku w piętrze subalpejskim i na granicy regła dolnego i górnego. Pierwsza z nich znajduje się poniżej szlaku czerwonego wiodącego z Sokolicy na Diablak, druga na polanie znajdującej się na Czarnej Hali.

(Powierzchnia 6 i 23)

Powierzchnie założone zostały po stronie południowej parku w piętrze subalpejskim. Znajdują się na południowych zboczach masywu, łagodnie opadających w partii grzbietowej. Pierwsza położona jest około 40 m od szlaku zielonego, przystanek ścieżki przyrodniczej „Wolarnia” (Diablak-Lipnica Wielka), druga na łące wokół Mułowego Stawku. Na powierzchniach dominuje *Nardus stricta* L., a innymi licznie występującymi w tym zbiorowisku gatunkami są *Carex pilulifera* L., *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L., *Veronica officinalis* L., *Agrostis capillaris* L., i *Potentilla aurea* L.

Zespół życicy i rdestu ptasiego (spodzichy) – *Lolio-Polygonetum arenastri* BR-BL. 1930 em. LOHM. 1975

(Powierzchnia 7)

Powierzchnię badawczą stanowiła łąka znajdująca się po północnej stronie parku, przy wejściu od strony Krowiarek. W zbiorowisku tym zaobserwowano następujące gatunki roślin: *Poa annua* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) P.B., *Agrostis capillaris* L., *Artemisia vulgaris* L., *Potentilla reptans* L., *Viola arvensis* MURR., *Capsella bursa-pastoris* (L.) MEDIK., *Lolium perenne* L., *Plantago major* L., *Trifolium repens* L., *Taraxacum officinale* F. H. WIGG. Powierzchnia znajduje się w sąsiedztwie miejsc wydeptywanych w wyniku natężonego ruchu turystycznego, dlatego występuje tutaj dużo gatunków charakterystycznych, typowych dla zbiorowisk dywanowych.

Ziolorośla paprociowe z wietlicą alpejską – *Athyrietum distentifolii* HADAČ 1955 em W. MAT. 1960

(Powierzchnia 8 i 24)

Powierzchnie założone zostały na granicy pięter wysokościowych – regła górnego i piętra subalpejskiego. Pierwsza z nich znajduje się przy szlaku czerwonym, prowadzącym od Markowych Szczawin do Przełęczy Brona, w odległości 100 m na zachód, druga 300 m na południe od powierzchni z *Rumicetum alpini* założonej na Czarnej Hali. Dominującej tutaj wietlicy (*Athyrium distentifolium* TAUSCH ex OPIZ) najliczniej towarzyszyły: *Rumex alpestris* JACQ., *Epilobium alpestre* (JACQ.) KROCK., *Veratrum lobelianum* BERNH., *Scrophularia scopolii* HOPPEL, *Galeobdolon luteum* HUDS., *Adoxa moschatellina* L., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Daphne mezereum* L., *Myosotis sylvatica* EHRH. ex HOFFM. oraz *Pulmonaria obscura* L.

Ziolorośla z miłosną górską – *Adenostyletum alliariae* PAWL., SOKOŁ. et WALL. 1928

(Powierzchnia 9 i 25)

Powierzchnie założono w piętrze subalpejskim po północnej stronie masywu babiogórskiego. Pierwsza znajduje się ok. 50 m od szlaku żółtego wiodącego na Diablak, tzw. Akademicka Perć, druga przy zejściu z Sokolicy w stronę Markowych Szczawin (szlak niebieski). Dominującymi gatunkami roślin na badanych powierzchniach były: *Adenostyles alliariae* A. Kern. i *Cicerbita alpina* (L.) WALLR. Oprócz nich licznie występowały: *Leucanthemum waldsteinii* (SCH. BIP.) POUZAR, *Geranium sylvaticum* L., *Rumex alpestris* JACQ., *Doronicum austriacum* JACQ., *Athyrium distentifolium* TAUSCH ex OPIZ, *Epilobium alpestre* (JACQ.) KROCK. a także *Ranunculus platanifolius* L.

Zespół tojadu mocnego – *Aconitetum firmi* PAWL., SOKOŁ. et WALL. 1927

(Powierzchnia 10 i 26)

Powierzchnie założone zostały w piętrze kosodrzewiny po obu stronach masywu. Występują w postaci długich pasów ciągnących się wzdłuż potoków. Gatunkiem dominującym na badanych powierzchniach był tojad mocny *Aconitum firmum* RCHB., innymi licznymi występującymi tutaj bylinami były: *Epilobium alpestre* (JACQ.) KROCK., *Chaerophyllum hirsutum* L., *Cicerbita alpina* (L.) WALLR., *Geranium sylvaticum* L. i *Doronicum austriacum* JACQ.

Łopuszyny z lepiężnikiem wyłysiałym – *Petasitetum kablikiani* WAL. 1933

(Powierzchnia 11 i 27)

Powierzchnie badawcze znajdują się w piętrze subalpejskim po północnej stronie parku, nad potokami. Pierwsza powierzchnia została założona przy szlaku czerwonym prowadzącym od Markowych Szczawin do Przełęczy Brona, oddalona od niej o około 60 m, natomiast druga około 500 m w kierunku północnym od Małej Babiej Góry, w pobliżu Cyłowego Potoku. Gatunkiem dominującym na tych powierzchniach jest lepiężnik wyłysiały *Petasites kablikianus* TAUSCH. Pod względem florystycznym widoczne jest duże podobieństwo do powierzchni zioloroślowej z *Adenostyletum alliariae* PAWL., SOKOŁ. et WALL. 1928. Na powierzchniach odnotowano znaczny udział innych roślin, a zwłaszcza: *Aconitum firmum* RCHB., *Doronicum austriacum* JACQ., *Melandrium rubrum* GARCKE, *Geranium sylvaticum* L., *Ranunculus platanifolius* L., *Urtica dioica* L. *Viola biflora* L.

Wysokogórskie borówczyiska bażynowe – *Empetro-Vaccinietum* BR.-BL. 1926 z dominacją bażyny czarnej (*Empetrum nigrum* L.)

(Powierzchnia 12 i 28)

Powierzchnie założono w piętrze subalpejskim, po stronie południowej parku. Pierwsza znajduje się tuż przy zielonym szlaku prowadzącym od Diablaka do Lipnicy, około 500 m od przystanku ścieżki dydaktycznej „Wolarnia”, druga około 1 km dalej, schodząc szlakiem w dół południowego stoku. Na badanych powierzchniach dominowały krzewinki: *Empetrum nigrum* L. i towarzysząca jej *Vaccinium vitis-idaea* L. Inne występujące tu gatunki roślin to: *Deschampsia flexuosa* L. i *Vaccinium myrtillus* L. Dookoła powierzchni miejscami występował również *Pinus mugo* TURRA.

Wysokogórskie borówczyska bażynowe – *Empetro-Vaccinietum* BR.-BL. 1926 z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.)

(Powierzchnia 13 i 29)

Powierzchnie założono w piętrze subalpejskim po stronie południowej parku. Pierwsza znajduje się w pobliżu niebieskiego szlaku do Lipnicy i umiejscowiona jest niemalże przy górnej granicy lasu, natomiast druga przy zejściu z Małej Babiej w stronę Przełęczy Jałowieckiej tuż przy szlaku turystycznym (szlak zielony i niebieski). Powierzchnie badawcze to, podobnie jak po stronie północnej parku, jednolite łąny borówczysk jednak znacznie większych rozmiarów.

(Powierzchnia 14 i 30)

Powierzchnie założono w piętrze subalpejskim po stronie północnej parku. Pierwsza z nich znajduje się 150 m na południe od szlaku czerwonego wiodącego z Przełęczy Brona na Diablak, a druga w odległości 100 m na południe od czerwonego szlaku wiodącego od Sokolicy na Diablak. Powierzchnie badawcze stanowią jednolite łąny utworzone przez *Vaccinium myrtillus* L. wśród którego występują dość licznie: *Melampyrum sylvaticum* L., *Deschampsia flexuosa* L., *Homogyne alpina* L. CASS, ponadto na powierzchniach odnotowano pojedyncze okazy *Allium victorialis* L. Od kilku stron borówczyska otoczone są mniej lub bardziej zwartymi krzewami *Pinus mugo* TURRA. Bardzo dobrze jest rozwinięta warstwa mszysta, którą tworzą głównie gatunki borowe takie, jak *Polytrichastrum formosum* (HEDW.) G.L.SM. i *Pleurozium schreberi* (WILLD.) MITTEN.

Zbiorowisko ze śmiałkiem darniowym – *Deschampsietum caespitosae* HORVATIĆ 1930

(Powierzchnia 15 i 31)

Powierzchnie zostały założone po stronie południowej parku, nad wyciekami wodnymi i mokradelkami. Pierwsza z nich znajduje się tuż przy szlaku turystycznym zejście z Diablaka na stronę południową szlakiem zielonym, a druga około 500 m za pierwszą, w kierunku zachodnim. Powierzchnie badawcze to niewielkie łąki, na których dominuje śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa* (L.) P.B. Na powierzchniach występuje wiele pospolitych gatunków roślin łąkowych, takich jak: *Phleum commutatum* GAUDIN, *Anthoxanthum odoratum* L., *Ranunculus acris* L., *Agrostis capillaris* L. i *Polygonum bistorta* L. Dodatkowo w zbiorowisku tym występują takie gatunki, jak: *Rumex alpinus* L., *Senecio subalpinus* W. D. J. KOCH, *Deschampsia flexuosa* L. i *Potentilla aurea* L.

Murawy wysokogórskie z kosmatką brunatną – *Luzuletum alpino-pilosae* BR.-BL. 1926

(Powierzchnia 16 i 32)

Powierzchnie założono w piętrze alpejskim po stronie północnej parku, pierwszą w odległości około 100 m od szczytu w kierunku zachodnim, a drugą w odległości około 120 m w kierunku wschodnim. Obydwie powierzchnie znajdują się w odległości kilkunastu metrów od szlaku czerwonego, wiodącego na Diablak. Gatunek rośliny dominujący na tych powierzchniach to *Luzula alpino-pilosa* (CHAIX) BREISTR., a współdominujący to *Deschampsia flexuosa* L. Ponadto występuje tu kilkanaście gatunków mszaków i porostów.

Wysokogórskie murawy acydofilne (zespół situ skucina i kostrzewy niskiej) – *Junco trifidi-Festucetum airoidis* WAL. 1933

(Powierzchnia 17 i 33)

Powierzchnie zostały założone w piętrze alpejskim, po stronie północnej oddalone od szczytu Babiej góry o około 40-50 metrów, zarówno od strony wschodniej (pomiędzy Diablakiem a Główniakiem), jak i zachodniej. Na omawianych powierzchniach dominuje *Junco trifidus* L. i *Festuca airoides* LAM. Inne licznie występujące gatunki bylin to: *Hieracium alpinum* L., *Luzula alpino-pilosa* (CHAIX) BREISTR., *Mutellina purpurea* (POIR.) REDURON, CHARPIN & PIMENOV. Wiosną występuje *Anemone alpina* L.

4. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania w Babiogórskim Parku Narodowym prowadzono w latach 2003-2005 – na każdej powierzchni przez okres trzech sezonów wegetacyjnych. Zbiór materiału dokonywano w okresie od początku maja do połowy października, w odstępach mniej więcej czternastodniowych. Badania prowadzono w słoneczne, suche i bezwietrzne dni, a jeśli warunki pogodowe były niekorzystne, przesuwno termin zbioru o kilka dni. Materiał zbierano głównie metodami ilościowymi przy zastosowaniu standardowego czerpaka entomologicznego (średnica = 35 cm), przyjmując za pojedynczą próbę 4 serie po 25 uderzeń czerpakiem. Czerpak entomologiczny jest narzędziem łatwym w użyciu, umożliwiającym zebranie tak obfitego materiału, że możliwe jest zaobserwowanie zarówno składu gatunkowego zgrupowań piewików, jak również zmian w dynamice ich sezonowej liczebności (ANDRZEJEWSKA 1962, KLIMASZEWSKI et al. 1980a, 1980b, CHUDZICKA 1986). Największą zaletą czerpaka jest na łatwe zebranie dużej liczby okazów i gatunków z wielu stanowisk w krótkim czasie (ANDRZEJEWSKA & KAJAK 1966, GROMADZKA & TROJAN 1967). Z powyższych względów metodyka entomologicznych badań ilościowych prowadzonych przy użyciu czerpaka entomologicznego została bardzo rozpowszechniona i doczekała się licznych opracowań (GRAY & TRELOAR 1933, ŁUCZAK & WIERZBOWSKA 1959, ANDRZEJEWSKA & KAJAK 1966, STEWART 2002), czerpak okazał się szczególnie przydatny do zbierania piewików, a także wielu innych Hemiptera (GĘBICKI et al. 1977, GĘBICKI 1979, KLIMASZEWSKI et al. 1980a, 1980b, HERCZEK 1983, 1987, LIS 1991, GORCZYCA 1994, CHŁOND & GORCZYCA 2004).

W celu wzbogacenia składu gatunkowego piewików o taksony rzadkie, oprócz metod ilościowych, zastosowano także metody jakościowe. Objęto nimi wiele stanowisk na obszarze Babiogórskiego Parku Narodowego. Najczęściej były to kępy bylin oraz wybrane gatunki drzew i krzewów. Niekiedy stosowano także metodę łowienia „na upatrzonego”, wypatrując piewików na pędach i pod liśćmi roślin. Zaobserwowane owady otrzepywano do czerpaka i wybierano za pomocą ekshaustora. Odłowione w ten sposób okazy zaliczono do metod jakościowych. Materiał zebrany przy pomocy czerpaka przesypywano do szklanych fiolek i usypiano oparami octanu etylu ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), a następnie preparowano i oznaczano w laboratorium. W determinacji gatunków opierano się zarówno na morfologii zewnętrznej, jak również na preparatach mikroskopowych aparatów dźwiękowych i kopulacyjnych, które przygotowywano w 10% roztworze KOH, zgodnie ze standardową w tej grupie owadów procedurą (KNIGHT 1965).

Zebrany materiał entomologiczny z badań ilościowych i jakościowych oznaczono do gatunku za pomocą specjalistycznych kluczy: DLABOLA (1954), LOGVINENKO (1975),

OSSIANNILSSON (1978, 1981, 1983), HOLZINGER et al. (2003) i BIEDERMANN & NIEDRINGHAUS (2004) oraz opracowań bardziej szczegółowych odnoszących się do takich rodzajów, jak: *Ribautodelphax* WAGNER, 1963 (BIEMAN 1987), *Aphrodes* CURTIS, 1833 (TIŠEČKIN 1998), *Alebra* FIEBER, 1872 (GILLHAM 1991), *Forcipata* DELONG & CALDWELL, 1936 (GNIEZDIŁOV 2000), *Eupteryx* CURTIS, 1833 (LE QUESNE 1974), *Balclutha* KIRKALDY, 1900 (KNIGHT 1987), *Macrosteles* FIEBER, 1866 (GAJEWSKI 1961), *Doratura* J. SAHLBERG, 1871 (DWORAKOWSKA 1968a), *Elymana* DELONG, 1936 (DWORAKOWSKA 1968b) i *Arthaldeus* RIBAUT, 1947 (REMANE 1960).

Po spreparowaniu wybrane okazy zdeponowano w kolekcji Katedry Zoologii Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

Podczas opracowywania wyników skorzystano z informacji o ekologii i chorologii zebranych gatunków, które uzyskano z licznych opracowań krajowych (SZWEDO 1999, PILARCZYK & SZWEDO 2005, SIMON & SZWEDO 2005, ŚWIERCZEWSKI 2007, ŚWIERCZEWSKI & WOJCIECHOWSKI 2009) oraz wielu publikacji zagranicznych (OSSIANNILSSON 1978, 1981, 1983, GIUSTINA DELLA & REMANE 1991, LAUTERER 1995, NICKEL & REMANE 2002, NICKEL 2003).

Określono również przynależność syntaksonomiczną zbiorowisk roślinnych w których założone były powierzchnie badawcze. Skorzystano tu z informacji zawartych w pracach: CELIŃSKI & WOJTERSKI (1983), BALCERKIEWICZ et al. (1998), SZWAGRZYK et al. (1998) i MATUSZKIEWICZ (2008). Wyróżnione zbiorowiska roślinne mają rangę zespołów. Nazwy gatunkowe roślin podano za „Krytyczną listą roślin naczyniowych Polski” (MIREK et al. 1995).

Wyznaczone powierzchnie nie znajdowały się pod wpływem żadnego czynnika antropogenicznego, to znaczy nie były koszone i wypasane, a co za tym idzie również nie były nawożone. Wybrano zatem takie powierzchnie w których udział antropopresji był nikły lub żaden. Wylimitowanie działalności człowieka na założonych powierzchniach miało istotne znaczenie. Wiele publikacji dowodzi, że wypas owiec, koszenie, czy w końcu umiejscowienie szlaków turystycznych w pobliżu badanych powierzchni, znacznie zmieniają strukturę zgrupowań owadów (MORRIS 1971, 1973, 1979, 1981). Zmienia się wówczas bogactwo gatunkowe flory i zróżnicowanie fitocenozy (HOLEKSA & HOLEKSA 1981, 1987, KRUESS & TSCHARNTKE 2002). W przypadku łąk nawożonych mineralnie, zwiększenie produkcji roślinnej powoduje wzrost ogólnej liczby owadów w porównaniu z obszarami nie nawożonymi, jednak struktura zgrupowania piewików ulega uproszczeniu (ANDRZEJEWSKA 1976).

Analizując zebrany materiał posłużono się często używanymi wskaźnikami analitycznymi i syntetycznymi. Przeprowadzono także analizę wskaźników umożliwiających wnioskowanie o różnorodności gatunkowej badanych zgrupowań.

W niniejszej pracy dla określenia grupy gatunków o słabo poznanych wewnętrznych interakcjach, występujących w konkretnym siedlisku uformowanym pod wpływem doboru naturalnego przyjęto termin **zgrupowanie** (ang. odpowiednik **community**) według PAWLIKOWSKIEGO (1985). Termin „zgrupowanie” podobnie rozumiany jest w innej, ostatnio opublikowanej pracy dotyczącej kusakowatych (Coleoptera: Staphylinidae) (SMOLEŃSKI 2000). W odniesieniu do piewików, w literaturze anglojęzycznej pojęciu zgrupowanie odpowiadają takie terminy jak *assemblage* (EYRE et al. 2001) i znacznie częściej używane, *community* (BROWN et al. 1992, NICKEL & HILDEBRANDT 2003). Pojęciu zgrupowanie odpowiada również inny termin, mianowicie *taksocen* zaproponowany przez CHODORKOWSKIEGO (1960).

Badania zgrupowań piewików rozpoczęto w latach 30. XX w. (KUNTZE 1937), a w Polsce

na przełomie lat 50. i 60. XX wieku (ANDRZEJEWSKA 1959, 1965). Badania zgrupowań piewików prowadzono w różnych typach zbiorowisk roślinnych i charakteryzuje je równomierny stopień poznania. Szczególnie dobrze zostały zbadane zgrupowania piewików łąk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* na terenie Niemiec (KUNTZE 1937, SCHIEMENZ 1976, 1977, HIEBSCH et al. 1978), Czech (DOSKOČIL & HÜRKA 1962) i Polski (ANDRZEJEWSKA 1965, CHUDZICKA 1989). Nie zawsze interesowano się wyłącznie strukturą liczebności zgrupowań piewików, niekiedy większą uwagę zwracano na ich rozmieszczenie w piętrach roślinności łąkowej (ANDRZEJEWSKA 1964, 1965, 1966), oraz na biomasa piewików łąk nawożonych (ANDRZEJEWSKA 1976, 1979a, 1979b, 1991, CHUDZICKA 1989). Stosunkowo dobrze poznano strukturę liczebności zgrupowań piewików w zbiorowiskach kserotermicznych i psammofilnych, którymi interesowano się zwłaszcza w Niemczech (SCHIEMENZ 1969, 1971, 1973, WITSACK 1997, 1999), a ostatnio również w Polsce (GĘBICKI 1987, ŚWIERCZEWSKI 2004, ŚWIERCZEWSKI & WOJCIECHOWSKI 2009). Siedliska o charakterze stepowym badano także na Słowacji (MUSIL 1958) oraz w USA (NEMEC 2003, NEMEC & BRAGG 2008). Interesowano się również zgrupowaniami piewików zbiorowisk leśnych i borowych, które badano w Skandynawii (LINNAVUORI 1952, VILBASTE 1979), Niemczech (KUNTZE 1937) i w Polsce (GĘBICKI 1983, GĘBICKI et al. 1982, SZWEDO 1992, CHUDZICKA 1995, GAJ et al. 2009).

Równocześnie badano zgrupowania piewików siedlisk nietypowych, takich jak hałdy (SIMON & SZWEDO 2005), czy wyrobiska po eksploatacji piasków (SZWEDO 1997). Poznano również strukturę zgrupowań piewików zieleni miejskiej (CHUDZICKA 1986, WALCZAK 2005, WALCZAK et al. in press) oraz terenów przemysłowych (GĘBICKI et al. 1977, GĘBICKI 1979, KLIMASZEWSKI et al. 1980a, 1980b). W krajowym piśmiennictwie liczne są także badania populacji piewików (zazwyczaj jednogatunkowych) związanych z monokulturami rolniczymi, a zwłaszcza z uprawami zbóż (NOWACKA 1968, 1973, 1977, 1982), słonecznika (NOWACKA & BIELEJEWSKI 1978) i ziemniaków (GROMADZKA 1970, BILEWICZ-PAWIŃSKA & GRABARCZYK 1991).

Niemniej należy w tym miejscu podkreślić, iż w ciągu ostatnich 30-stu lat poświęcono dużo uwagi strukturze liczebności zgrupowań piewików ekosystemów o charakterze naturalnym, a nawet chronionych, w tym także niektórych Parków Narodowych. W większości były to torfowiska, trzęsawiska, szuwały i łąki wilgotne (GĘBICKI et al. 1982, SZWEDO 1992, SZWEDO et al. 1998, GAJ et al. 2009).

Równoległe z badaniami zgrupowań piewików, interesowano się strukturą zgrupowań pozostałych pluskwiaków (Hemiptera), a w szczególności Aphidinea (HALAJ & WOJCIECHOWSKI 1996, 1998, DEPA & WOJCIECHOWSKI 2009) i Heteroptera (HERCZEK 1983, 1987, LIS 1991, GORCZYCA 1994).

4.1. Analiza zoocenologiczna

Analizę przeprowadzono w oparciu o wskaźniki umożliwiające wysunięcie wniosków o różnorodności gatunkowej badanych zgrupowań. Należały do nich: dominacja osobnicza (D), stałość występowania (C), wskaźnik Q , współczynnik wierności W . Opierając się na algorytmie aglomeracji określono również podobieństwa zgrupowań.

- dominacja osobnicza (D) określa jaki procent ogółu osobników zebranych na danej powierzchni stanowią osobniki poszczególnych gatunków. Wyraża się je za pomocą współczynnika dominacji (KASPRZAK & NIEDBAŁA 1981):

$$D = \frac{n}{N} \times 100\%$$

gdzie:

n – liczba osobników danego gatunku zebranych na danej powierzchni;

N – liczba wszystkich osobników zebranych na danej powierzchni.

Na podstawie wartości współczynnika dominacji wyróżniono pięć klas dominacji:

I. eudominanty – stanowiące ponad 30,01%

II. dominanty – od 20,01 do 30,00%

III. subdominanty – od 10,01 do 20,00%

IV. recedenty – od 5,01 do 10,00%

V. subrecedenty – poniżej 5,00%

- stałość występowania (C) wyraża stosunek liczby prób, w których wystąpił określony gatunek, do liczby prób pobranych na danej powierzchni wyrażony wzorem (KASPRZAK & NIEDBAŁA 1981):

$$C = \frac{N_a}{N} \times 100\%$$

gdzie:

N_a – liczba prób zawierających dany gatunek „a”;

N – liczba wszystkich prób pobranych na danej powierzchni.

Na podstawie uzyskanych wartości stałości występowania wyróżniono cztery klasy stałości:

I. 76%-100%

II. 51%-75%

III. 26%-50%

IV. mniej niż 25%

wskaźnik Q – w celu ułatwienia interpretacji struktury dominacji obliczono także syntetyczny wskaźnik Q będący ich średnią geometryczną (KASPRZAK & NIEDBAŁA 1981); wskaźnik ten łączy wskaźniki C i D w jeden wspólny zgodnie ze wzorem:

$$Q = \sqrt{C \times D}$$

gdzie:

C – stałości występowania gatunku;

D – dominacja osobnicza.

- współczynnik wierności W – analizę stopnia powiązania gatunków piewików z badanymi zbiorowiskami roślinnymi oraz wyróżnienie gatunków charakterystycznych dla poszczególnych zgrupowań przeprowadzono w oparciu o współczynnik wierności (W) (KASPRZAK & NIEDBAŁA 1981), wyliczony ze wzoru:

$$W = \frac{a}{b} \times 100\%$$

gdzie:

a – liczba okazów danego gatunku odłowionych w określonym zbiorowisku;

b – całkowita liczba okazów tego gatunku odłowiona na badanym terenie.

Wyróżniono cztery klasy wierności:

- I) gatunki wyróżniające – to takie, które występują tylko w jednym typie zbiorowiska roślinnego, wykazują silne przywiązanie do takiego siedliska i zwykle są one troficznie powiązane z charakterystycznymi lub wyróżniającymi gatunkami roślin badanych zbiorowisk (96%-100%)
 - II) gatunki charakterystyczne – to takie, które występują przeważnie, lecz nie koniecznie w określonym typie zbiorowiska roślinnego, chociaż mogą występować, nawet dość licznie i regularnie w innych fitocenozach, wykazując przywiązanie do kręgu zbiorowisk o zbliżonych warunkach (50-95%)
 - III) gatunki towarzyszące – to takie, które znajdowane są w różnych typach zbiorowisk roślinnych, zazwyczaj nielicznie i małą stałością, nie wykazujące ścisłych związków z określonymi typami siedlisk; najczęściej są to gatunki polifagiczne, bądź związane z roślinami o szerokim spektrum ekologicznym
 - IV) gatunki przypadkowe – to takie, które znajdowane są w określonym zbiorowisku jedynie przypadkowo, nie wykazując z nim żadnych związków.
- różnorodność gatunkowa – w celu określenia różnorodności biologicznej w badanych zgrupowaniach wykorzystano wskaźnik różnorodności gatunkowej Brillouina \hat{H} (BRILLOUIN 1962 w TROJAN 1992)

$$\hat{H} = \frac{1}{N} \log \left(\frac{N!}{n_1! n_2! n_3! \dots n_s!} \right)$$

gdzie:

N – liczba wszystkich osobników w badanej próbie;

n_s – liczba osobników określonego gatunku w próbie.

- podobieństwo zgrupowań – algorytm aglomeracji grupuje wybrane obiekty w coraz większe zbiory, z zastosowaniem określonej pewnej miary podobieństwa lub odległości. Ten sposób grupowania zostaje zobrazowany za pomocą hierarchicznego drzewa. Do formatowania skupień wykorzystywane są miary odległości pomiędzy obiektami. W tej pracy zastosowano współczynnik Sørensen, który wykorzystywany

jest do porównania podobieństwa pomiędzy dwiema próbkami. Można to obliczyć zgodnie ze wzorem:

$$O(x, y) = \left\{ \sum_i (x_i - y_i)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

gdzie:

$O(x, y)$ – odległość x, y .

Oszacowanie odległości między skupieniami wykonano w oparciu o metodę Warda. Wykorzystuje ona podejście analizy wariancji, zmierzające do minimalizacji sumy kwadratów odchyleń dowolnych dwóch skupień, które mogą zostać uformowane na każdym etapie (WALCZAK et al. in press).

4.2. Analiza chorologiczna

Analizę chorologiczną przeprowadzono w celu określenia procentowego udziału poszczególnych elementów zasięgowych fauny piewików wykazanej z terenu badań. Przyjęto typologię elementów zasięgowych zaproponowanych w pracy NICKEL & REMANE (2002), ściśle odzwierciedlającą powiązanie piewików i określonymi formacjami roślinnymi. Każdy gatunek zaklasyfikowano do jednego z następujących elementów chorologicznych:

Europejski – element obejmujący gatunki występujące na znacznym obszarze Europy, jednak w odróżnieniu od elementu zachodniopalearktycznego ich zasięg obejmuje tylko Europę

Północnoeuropejski – element obejmujący gatunki zasiedlające obszar Europy Północnej, należą tu taksony o zasięgu ograniczonym głównie do obszaru tundry i tajgi

Syberyjski – element obejmujący gatunki zasiedlające obszary tajgi syberyjskiej; w Europie Środkowej gatunki te spotykane są w miejscach zacienionych i chłodnych

Eurosyberyjski – element obejmujący gatunki zasiedlające strefę lasów iglastych i liściastych Syberii oraz Europy (niekiedy są to tylko stanowiska reliktowe)

Euroalpejski – element obejmujący gatunki zasiedlające górskie regiony Europy

Zachodniopalearktyczny – element obejmujący gatunki zasiedlające południowo-zachodnią część Palearktyki (Europa i zachodnia część Azji, na wschód po środkową Syberię i Mongolię)

Transpalearktyczny – element obejmujący gatunki zasiedlające większą część Palearktyki

Śródziemnomorski – element obejmujący gatunki zasiedlające tereny leżące wokół basenu Morza Śródziemnego

Holarktyczny – element obejmujący gatunki występujące w zimnej i umiarkowanej strefie klimatycznej półkuli północnej, rozciągającej się od zwrotnika Raka.

4.3. Analiza ekologiczna

Analizę ekologiczną zebranych gatunków piewików przeprowadzono w celu określenia udziału procentowego poszczególnych elementów ekologicznych, w faunie badanego obszaru. Określono ich preferencje odnośnie wilgotności, nasłonecznienia, preferencji pokarmowych i strategii życiowej. Preferencje piewików względem wilgotności środowiska oraz nasłonecznienia, oparto na kryteriach zaproponowanych w publikacji CZECHOWSKI & MIKOŁAJCZYK (1981), część danych zaczerpnięto z publikacji następujących autorów: SZWEDO (1999, 2000) oraz PILARCZYK & SZWEDO (2005). Pozostałe informacje podano za: ACHTZINGER & NICKEL (1997), NICKEL & REMANE (2002) oraz NICKEL & HILDERANDT (2003).

- I) Przy wyróżnianiu elementów ekologicznych dotyczących preferencji odnośnie wilgotności środowiska, wyróżniono gatunki:

higrofilne – obejmujące gatunki związane z siedliskami wilgotnymi i podmokłymi

mezohigrofilne – należą tu gatunki, które występują stosunkowo licznie w siedliskach o różnorodnym charakterze pod względem wilgotności

kserofilne – związane z siedliskami suchymi i silnie nasłonecznionymi

- II) Przy wyróżnianiu elementów ekologicznych dotyczących preferencji odnośnie nasłonecznienia, wyróżniono gatunki:

heliofilne – związane z terenami otwartymi o pełnym nasłonecznieniu

mezoheliofilne – występujące zarówno na terenach o pełnym nasłonecznieniu jak i w miejscach zacienionych

skiofilne – ceniolubne, preferujące miejsca o znacznym zacienieniu, często także o dużej wilgotności

- III) Przy wyróżnianiu elementów ekologicznych dotyczących powiązań troficznych wykorzystano dane z monografii fauny piewików Niemiec (NICKEL 2003). Pod względem powiązań troficznych wyróżniono następujące elementy ekologiczne:

polifagi – o szerokim spektrum roślin żywicielskich

oligofagi – żyjące na gatunkach roślin należących do jednej bądź dwóch rodzin

Tab. 1. Systematyczny spis gatunków piewików zebranych w latach 2003-2005 na obszarze Babiogórskiego Parku Narodowego. symbolem ▲ – oznaczono gatunki zebrane na powierzchniach w wybranych zbiorowiskach roślinnych, symbolem ■ – oznaczono gatunki zebrane w próbach jakościowych poza wyznaczonymi powierzchniami badawczymi, symbolem * – oznaczono gatunki nowe dla regionu Beskidu Zachodniego.

Lp	Gatunek	Próby jakościowe																		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	<i>Cixius nervosus</i> (Linnaeus, 1758)	▲																		■
2	<i>Tachycixius pilosus</i> (Olivier, 1791)																			■
3	<i>Kelisia</i> sp.	▲																		■
4	<i>Conomelus anceps</i> (Germar, 1821)																			■
5	<i>Stiroma</i> sp.																▲			■
6	<i>Laodelphax striatellus</i> (Fallén, 1826)																		▲	■
7	<i>Hyalelphax elegantulus</i> (Boheman, 1847)																		▲	■
8	<i>Muellerianella brevipennis</i> (Boheman, 1847)																		▲	■
9	<i>Acanthodelphax spinosus</i> (Fieber, 1866)					▲														■
10	<i>Xanthodelphax</i> sp.																			■
11	<i>Criomorpha albomarginatus</i> Curtis J., 1833																		▲	■

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
12	<i>Javesella discolor</i> (Boheman, 1847)															▲			■
13	<i>Javesella pellucida</i> (Fabricius, 1794)	▲					▲												■
14	<i>Ribautodelphax albostrigatus</i> (Fieber, 1866)						▲												■
15	<i>Cercopis sanguinolenta</i> (Scopoli, 1763)																		■
16	<i>Cercopis vulnerata</i> Rossi, 1807					▲	▲	▲											■
17	<i>Lepyronia coleoprata</i> (Linnaeus, 1758) *			▲					▲	▲	▲								■
18	<i>Neophilaenus exclamatoris</i> (Thunberg C.P., 1784)															▲			■
19	<i>Neophilaenus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	▲				▲	▲				▲							▲	
20	<i>Aphrophora alni</i> (Fallén, 1805)	▲																	■
21	<i>Aphrophora pectoralis</i> Matsumura 1903																		■
22	<i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus, 1758)	▲	▲	▲	▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲				■
23	<i>Centrotus cornutus</i> (Linnaeus, 1758)																		■
24	<i>Ledra aurita</i> (Linnaeus, 1758)																		■
25	<i>Oncopsis alni</i> (Schrank, 1801)	▲																	■
26	<i>Agallia brachyptera</i> (Boheman, 1847)			▲	▲				▲	▲									
27	<i>Anaceratagallia ribauti</i> (Ossiannilsson, 1938)																		■
28	<i>Idiocerus stigmaticidis</i> Lewis, 1834																		■
29	<i>Populicerus populi</i> (Linnaeus, 1761)																		■
30	<i>Eupelix cuspidata</i> (Fabricius, 1775)							▲											■
31	<i>Aphrodes bicinctus</i> (Schrank, 1776)		▲		▲														■

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
32	<i>Aphrodes makarovi</i> Zachvatkin, 1948		▲	▲	▲														■	
33	<i>Anoscopus flavostriatus</i> (Donovan, 1799)																			■
34	<i>Evacanthus interruptus</i> (Linnaeus, 1758)		▲	▲	▲			▲			▲									
35	<i>Cicadella viridis</i> (Linnaeus, 1758)																	▲		■
36	<i>Alebra wahlbergi</i> (Boheman, 1845)		▲																	■
37	<i>Erythria mandersjernii</i> (Kirschbaum, 1868)											▲	▲	▲	▲					■
38	<i>Dikraneura variata</i> Hardy, 1850																▲			■
39	<i>Kybos</i> sp.		▲																	■
40	<i>Empoasca vitis</i> (Gütthe, 1875)		▲	▲																■
41	<i>Fagocyba cruenta</i> (Herrich-Schäffer, 1838)		▲																	■
42	<i>Ossiannilssonola callosa</i> (Then, 1886)		▲																	■
43	<i>Edwardsiana rosae</i> (Linnaeus, 1758)		▲																	■
44	<i>Eupteryx atropunctata</i> (Goeze, 1778)		▲								▲									■
45	<i>Eupteryx aurata</i> (Linnaeus, 1758)		▲	▲	▲						▲									
46	<i>Eupteryx cyclops</i> Matsumura, 1906			▲																■
47	<i>Eupteryx heydenii</i> (Kirschbaum, 1868)										▲									■
48	<i>Eupteryx urticae</i> (Fabricius, 1803)			▲	▲															
49	<i>Eupteryx vitata</i> (Linnaeus, 1758)		▲																	■
50	<i>Wagneripteryx germari</i> (Zetterstedt, 1840)									▲	▲					▲				■
51	<i>Alnetoidia alneti</i> (Dahlbom, 1850)		▲	▲																■

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
52	<i>Sonronius binotatus</i> (Sahlberg J., 1871)			▲					▲	▲	▲	▲							■
53	<i>Balelutha punctata</i> (Fabricius, 1803)			▲	▲			▲					▲	▲			▲	▲	■
54	<i>Balelutha</i> sp.								▲		▲								■
55	<i>Macrosteles frontalis</i> (Scott, 1875)	▲																	■
56	<i>Macrosteles laevis</i> (Ribaut, 1927)							▲						▲	▲				■
57	<i>Macrosteles sexnotatus</i> (Fallén, 1806)								▲			▲							■
58	<i>Deltocephalus pulicaris</i> (Fallén, 1806)					▲	▲	▲											■
59	<i>Doratura stylata</i> (Boheman, 1847)					▲	▲	▲											■
60	<i>Alygus mixtus</i> (Fabricius, 1794)	▲																	■
61	<i>Graphocraerus ventralis</i> (Fallén, 1806)						▲					▲							■
62	<i>Paluda flaveola</i> (Boheman, 1845)	▲																	■
63	<i>Rhopalopyx preysleri</i> (Herrich-Schäffer, 1838)					▲	▲				▲								■
64	<i>Elymana sulphurella</i> (Zetterstedt, 1828)				▲														■
65	<i>Cicadula persimilis</i> (Edwards, 1920)																		■
66	<i>Cicadula quadrinotata</i> (Fabricius, 1794)	▲																	■
67	<i>Hesium domino</i> (Reuter, 1880)	▲																	■
68	<i>Macustus griseus</i> (Zetterstedt, 1828)																▲	▲	■
69	<i>Athysanus argentarius</i> Metcalf, 1955 *	▲																	■
70	<i>Ophiola decumana</i> (Kontkanen, 1949)							▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲			▲	■
71	<i>Limotettix striola</i> (Fallén, 1806)	▲																	■

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
72	<i>Conosanus obsoletus</i> (Kirschbaum, 1858)															▲				■
73	<i>Eusecelis distinguendus</i> (Kirschbaum, 1858)					▲	▲													■
74	<i>Eusecelis incisus</i> (Kirschbaum, 1858)					▲	▲													■
75	<i>Streptanus sordidus</i> (Zetterstedt, 1828)	▲																		■
76	<i>Streptanus</i> sp.						▲													■
77	<i>Arocephalus longiceps</i> (Kirschbaum, 1868)							▲												■
78	<i>Arocephalus</i> sp.						▲													
79	<i>Psammotettix alienus</i> (Dahlbom, 1850)							▲												■
80	<i>Psammotettix cephalotes</i> (Herrich-Schäffer, 1834)																			■
81	<i>Psammotettix confinis</i> (Dahlbom A.G., 1850)																			■
82	<i>Psammotettix nodosus</i> (Ribaut, 1925)															▲	▲	▲		
83	<i>Psammotettix helvulus</i> (Kirschbaum, 1868)															▲	▲	▲		
84	<i>Errastanus ocellaris</i> (Fallén, 1806)							▲												■
85	<i>Jassargus pseudocecellaris</i> (Flor, 1861)					▲	▲	▲									▲			■
86	<i>Jassargus flori</i> (Fieber, 1869)					▲	▲									▲				■
87	<i>Jassargus alpinus neglectus</i> (Then, 1896)												▲			▲		▲		■
88	<i>Verdanus abdominalis</i> (Fabricius, 1803)	▲						▲	▲			▲	▲	▲	▲					■
89	<i>Arthaldus pascuellus</i> (Fallén, 1826)			▲	▲	▲	▲													■
90	<i>Sorhoanus assimilis</i> (Fallén, 1806)					▲	▲													■
91	<i>Mocuellus collinus</i> (Boheman, 1850)	▲																		■

monofagi – żyjące na roślinach należących do jednego rodzaju lub gatunku

IV) Przy wyróżnianiu elementów ekologicznych dotyczących strategii życiowej zastosowano kryteria zaproponowane w pracach: ACHTZIGER & NICKEL (1997) oraz NICKEL & HILDEBRANDT (2003), wyróżniając tu także gatunki dendrofilne. Pod względem powiązań ze środowiskiem wyróżniono następujące elementy ekologiczne:

eurytopowy – należą tu gatunki żyjące w różnorodnych siedliskach

oligotopowy – należą tu gatunki preferujące już ściśle określone warunki abiotyczne takie jak wilgotność, zawartość składników pokarmowych czy wysokość warstwy zielnej

stenotopowy – obejmujący gatunki występujące niemal wyłącznie w biotopach jednego rodzaju

pionierski – obejmuje gatunki żyjące w środowiskach we wczesnych stadiach sukcesji, zawsze długoskrzydłe i bardzo ruchliwe, polifagiczne i przynajmniej dwupokoleniowe

dendrofilny – należą tu gatunki wykazujące ściślejsze przywiązanie do określonych gatunków drzew i krzewów (ich roślin żywicielskich) niż do pozostałych warunków siedliskowych i biotopów, w których występują ich rośliny żywicielskie

Dodatkowo podjęto również próbę określenia zasięgów występowania piewików wykazanych na badanym terenie względem poszczególnych pięter wysokościowych.

5. WYNIKI BADAŃ

5.1. Badania ilościowe i jakościowe

W trakcie prowadzenia badań na terenie Babiońskiego Parku Narodowego zebrano 13391 osobników reprezentowanych przez 91 taksonów. Najwięcej gatunków wykazano w zgrupowaniu związanym ze zbiorowiskiem górskiej olszyny bagienną *Caltho laetae-Alnetum* – 20 gatunków, a najmniej gatunków w zgrupowaniu związanym ze zbiorowiskiem wietlicy alpejskiej *Athyrietum distentifolii* – 5 gatunków.

Wykaz zebranych gatunków z badań ilościowych, jak również i jakościowych oraz ich charakterystykę ekologiczną i chorologiczną przedstawiają tabele 1, 21 i 24. Gatunki charakterystyczne i wyróżniające dla badanych zgrupowań zawiera tabela 19.

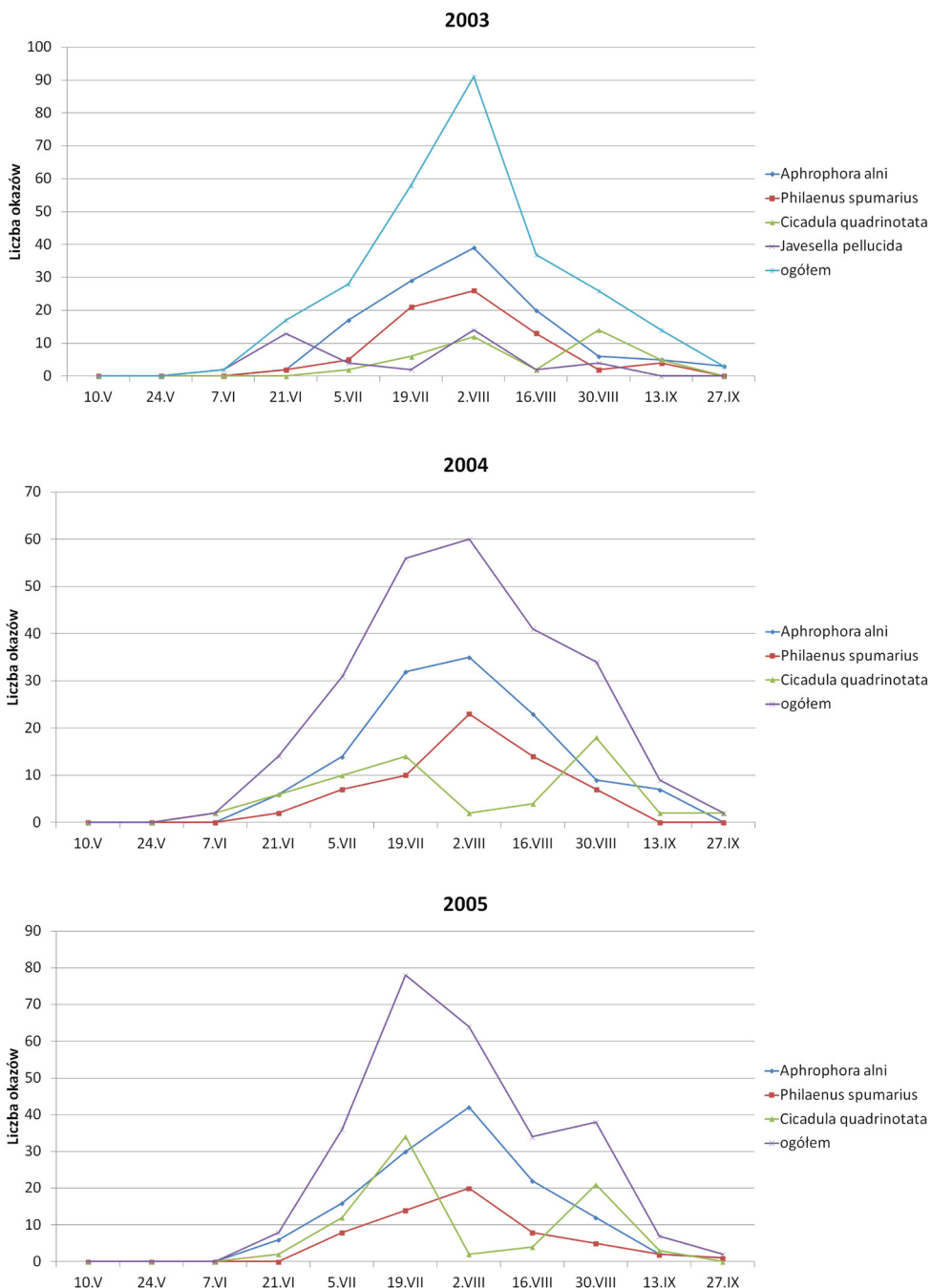
5.1.1. Zgrupowanie piewików związane z górką olszyną bagienną *Caltho laetae-Alnetum*

Prezentowane zgrupowanie liczyło 20 gatunków piewików (Tab. 2).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 4 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805) *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758), *Cicadula quadrinotata* (FABRICIUS, 1794) i *Javesella pellucida* (FABRICIUS, 1794). Gatunkiem eudominującym w dwóch

Tab 2. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stąności występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czepakowania na powierzchniach I i 18 w bagiennej olszynie górskiej – *Callitho laetae-Alnetum* (ZARZ. 1963) STUCHLIK 1968 w regłu dolnym.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Cixius nervosus</i>	2,83	30,00	III	9,21	2,05	25,00	IV	7,16	2,52	33,33	III	9,16
2	<i>Kelisia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,84	16,66	IV	3,74
3	<i>Javesella pellucida</i>	10,10	70,00	II	26,59	8,20	50,00	III	20,25	5,88	50,00	III	17,14
4	<i>Neophilaenus lineatus</i>	1,69	30,00	III	7,12	3,07	33,33	III	10,11	2,10	33,33	III	8,36
5	<i>Aphrophora alni</i>	33,70	80,00	I	51,92	32,30	58,30	II	43,39	28,15	66,66	II	43,32
6	<i>Philaenus spumarius</i>	19,30	70,00	II	37,69	14,87	50,00	III	27,27	12,60	58,30	II	27,10
7	<i>Oncopsis alni</i>	-	-	-	-	0,50	18,33	IV	3,03	1,68	16,66	IV	5,29
8	<i>Kybos</i> sp.	-	-	-	-	1,02	16,66	IV	4,12	1,26	25,00	IV	5,61
9	<i>Empoasca vitis</i>	-	-	-	-	1,53	25,00	IV	6,18	1,68	25,00	IV	6,48
10	<i>Eupteryx vittata</i>	6,00	40,00	III	15,49	6,60	41,66	III	16,58	7,14	41,66	III	17,24
11	<i>Alnetoidia alneti</i>	1,69	20,00	IV	5,81	2,05	25,00	IV	7,16	2,10	25,00	IV	7,24
12	<i>Macrostes frontalis</i>	0,50	20,00	IV	3,16	1,02	16,66	IV	4,12	1,68	16,66	IV	5,29
13	<i>Alygus mixtus</i>	1,69	20,00	IV	5,81	2,05	16,66	IV	5,84	2,52	25,00	IV	7,94
14	<i>Paluda flaveola</i>	-	-	-	-	0,51	8,33	IV	2,06	0,84	16,66	IV	3,74
15	<i>Cicadula quadrinotata</i>	11,33	60,00	II	26,07	15,38	75,00	II	33,96	17,22	58,30	II	31,68
16	<i>Hesium domino</i>	-	-	-	-	0,51	8,33	IV	2,06	1,68	25,00	IV	6,48
17	<i>Athysanus argentarius</i>	4,53	30,00	III	11,66	1,53	25,00	IV	6,18	2,10	25,00	IV	7,24
18	<i>Limotettix striola</i>	0,56	10,00	IV	2,36	3,07	25,00	IV	8,76	4,20	41,66	III	13,22
19	<i>Sreptanus sordidus</i>	2,83	30,00	III	9,21	3,58	33,33	III	10,92	3,78	41,66	III	12,52
20	<i>Mocuellus collinus</i>	1,69	20,00	IV	5,81	-	-	-	-	-	-	-	-



Ryc. 2. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 1 i 18 w bagiennej olszynie górskiej – *Caltho laetae-Alnetum* (ZARZ. 1963) STUCLIK 1968 w reglu dolnym.

pierwszych sezonach badawczych był *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805), który w ostatnim roku badań osiągnął liczebność dominanta. Gatunki *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Cicadula quadrinotata* (FABRICIUS, 1794) były subdominantami w trzech sezonach badań. Dodatkowo w pierwszym sezonie badań subdominantem był *Javesella pellucida* (FABRICIUS, 1794). Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu przedstawia się następująco: *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805) osiągnął jedno maksimum pojawu przypadające na początek sierpnia. Maksimum pojawu subdominanta *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) przypada na początek sierpnia, a *Cicadula quadrinotata* (FABRICIUS, 1794) na początek lipca i koniec sierpnia (Ryc. 2).

Stalość występowania. W sezonie 2003 pierwszą grupę stałości osiągnął *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805). W sezonie 2004 i 2005 żaden gatunek nie osiągnął pierwszej klasy stałości. Do drugiej klasy zaliczono w sezonie 2004 *Cicadula quadrinotata* (FABRICIUS, 1794) i *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805), a w ostatnim sezonie badań *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Cicadula quadrinotata* (FABRICIUS, 1794) (Tab. 2).

Najwyższą wartość syntetycznego **współczynnika Q** na powierzchni I w trzech sezonach badawczych osiągnął *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805) (Tab. 2).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania była najwyższa i wynosiła 1,13 (Tab. 19).

Do **gatunków wyróżniających** zaliczono: *Cixius nervosus* (LINNAEUS, 1758), *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805), *Eupteryx vittata* (LINNAEUS, 1758), *Macrosteles frontalis* (SCOTT, 1875), *Allygus mixtus* (FABRICIUS, 1794) i *Cicadula quadrinotata* (FABRICIUS, 1794) (Tab. 19). **Gatunek charakterystyczny** w tym zgrupowaniu to *Javesella pellucida* (FABRICIUS, 1794) (Tab. 20).

5.1.2. Zgrupowanie piewików związane z jaworzyną karpacką *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani*

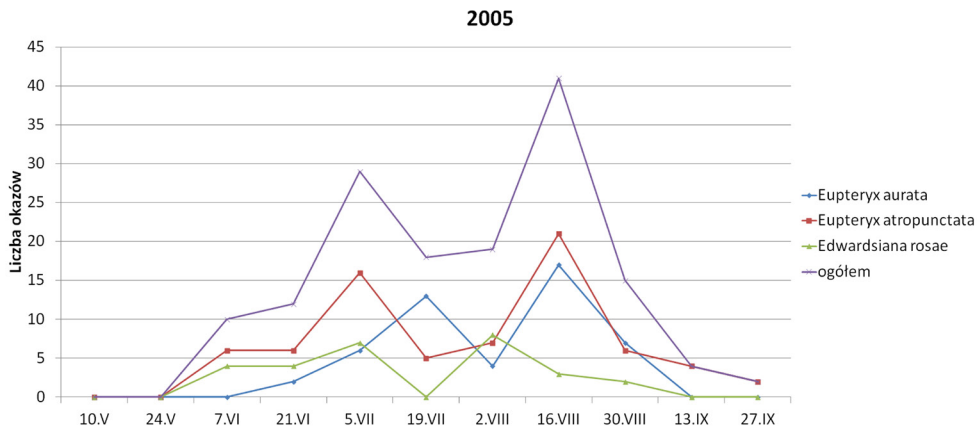
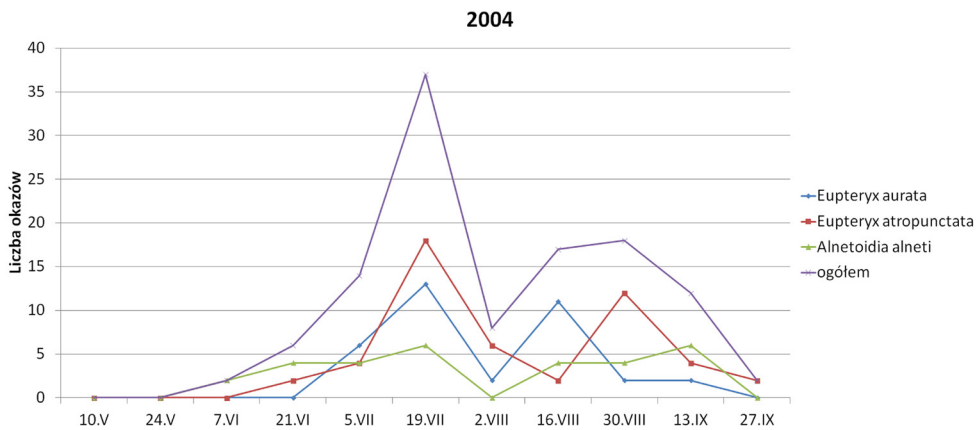
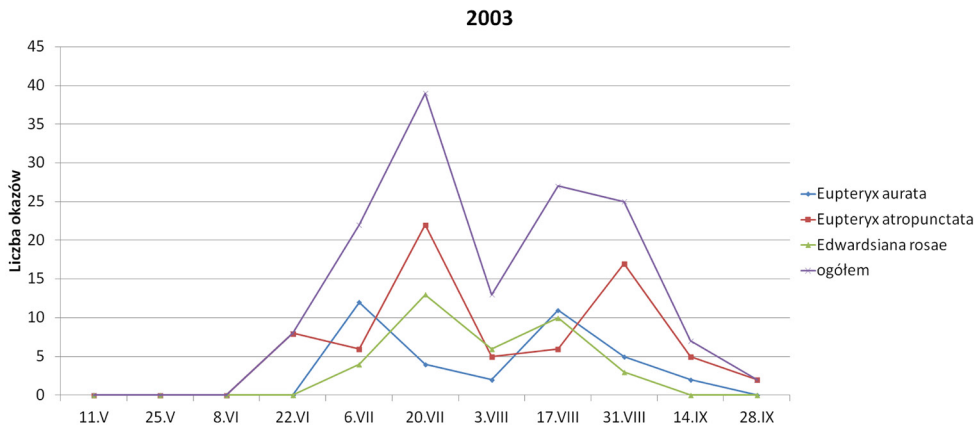
Prezentowane zgrupowanie liczyło 13 gatunków piewików (Tab. 3).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 5 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778), *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758), *Edwardsiana rosae* (LINNAEUS, 1758), *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Gatunkiem dominującym w sezonie 2003-2005 był *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778). Do gatunków subdominujących w sezonie 2003 zaliczono: *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758), *Edwardsiana rosae* (LINNAEUS, 1758), *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). W sezonie 2004-2005 *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758) zwiększył liczebność do poziomu dominanta. W sezonie 2004-2005 status subdominanta osiągnął jedynie jeden gatunek – *Alnetoidia alneti* (DAHLBOM, 1850). Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu przedstawia się następująco: *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778) osiągnął dwa maksima pojawu – pierwsze przypadające na połowę czerwca, a drugie przypadające na połowę sierpnia; *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758) osiągnął również dwa szczyty liczebności – pierwszy na początku lipca, a następny na początku września (Ryc. 3).

Stalość występowania. W latach 2003-2005 nie stwierdzono gatunków z pierwszą grupą stałości. Drugą grupę stałości w sezonie 2003 osiągnęły: *Philaenus spumarius* (LINNAEUS,

Tab. 3. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stałości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków pszczołek odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 2 i 19 w jaworzynie karpackiej – *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* CEL. ET WOJT. (1961 n.n) 1978 na granicy regla dolnego i regla górnego.

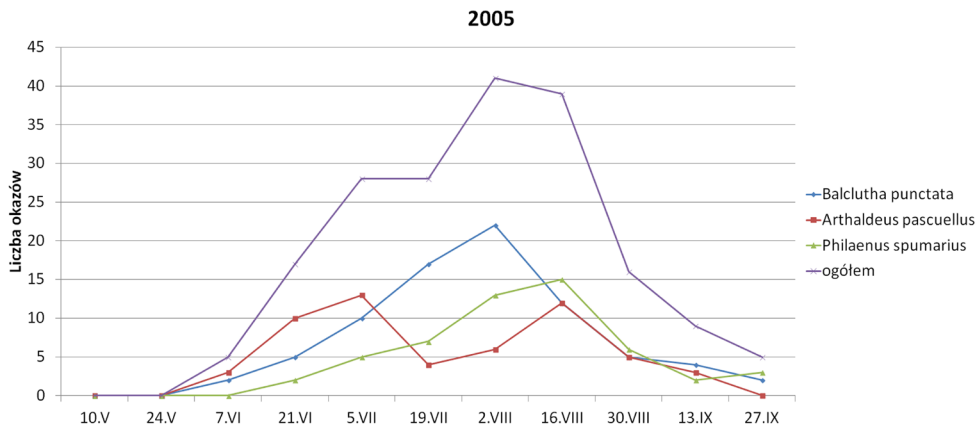
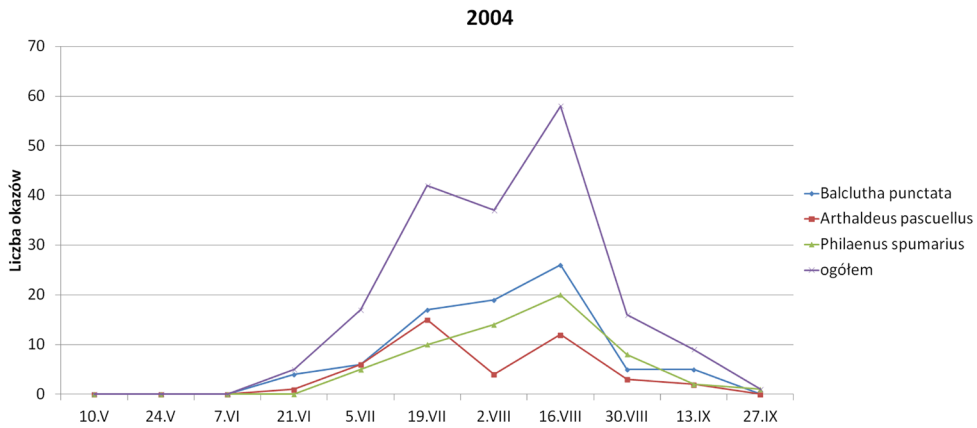
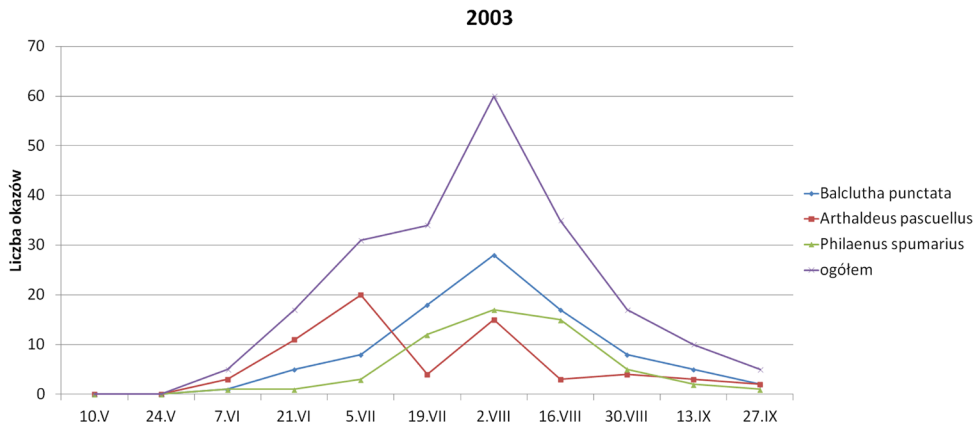
Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Philaenus spumarius</i>	10,32	60,00	II	24,88	3,09	16,66	IV	7,17	1,90	16,66	IV	5,62
2	<i>Aphrodes bicinctus</i>	2,81	30,00	III	9,18	3,09	16,66	IV	7,17	5,17	33,33	III	13,79
3	<i>Aphrodes makarovi</i>	3,75	30,00	III	10,60	6,18	16,66	IV	10,14	5,71	25,00	IV	11,95
4	<i>Evacanthus interruptus</i>	10,79	50,00	III	23,22	9,27	16,66	IV	12,43	5,71	33,33	III	13,79
5	<i>Alebra wahlbergi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95	8,33	IV	2,81
6	<i>Empoasca vitis</i>	2,81	20,00	IV	7,49	1,03	8,33	IV	2,93	1,90	25,00	IV	6,89
7	<i>Fagocya cruenta</i>	5,63	30,00	III	4,11	2,06	8,33	IV	4,14	1,90	16,66	IV	5,62
8	<i>Ossiannilssonola callosa</i>	3,75	30,00	III	3,35	4,12	16,66	IV	8,28	1,90	16,66	IV	5,62
9	<i>Edwardsiana rosae</i>	11,26	50,00	III	23,73	8,24	25,00	IV	14,35	5,71	33,33	III	13,79
10	<i>Eupteryx atropunctata</i>	29,10	70,00	II	45,13	24,74	58,30	II	37,98	29,04	75,00	II	46,67
11	<i>Eupteryx aurata</i>	18,77	60,00	II	33,56	22,68	58,30	II	36,36	24,76	50,00	III	35,18
12	<i>Alnetoidia alneti</i>	-	-	-	-	15,46	58,30	II	30,02	13,33	50,00	III	25,81
13	<i>Verdanus abdominalis</i>	0,93	10,00	IV	3,05	-	-	-	-	-	-	-	-



Ryc. 3. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 2 i 19 w jaworzynie karpackiej – *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* CEL. ET WOJT. (1961 n.n) 1978 na granicy regla dolnego i regla górnego.

Tab. 4. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej (*D* – %), stałości występowania (*C* – %) i syntetycznego wskaźnika *Q* dla gatunków pszczołek odłowionych metodą czepakowania na powierzchniach 3 i 20 w ziołoroślach szczawiu alpejskiego – *Rumicetum alpini* BEGER 1922 po stronie północnej masywu babiogórskiego (N) w górnym reglu.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>	
1	<i>Lepyronia coleoptrata</i>	1,87	30,00	III	7,49	7,59	41,66	III	17,78	6,59	33,33	III	14,82
2	<i>Philaenus spumarius</i>	17,50	80,00	I	37,41	18,98	58,30	II	33,26	15,93	50,00	III	28,22
3	<i>Agallia brachyptera</i>	5,00	30,00	III	12,25	7,59	25,00	IV	13,77	7,69	41,66	III	17,89
4	<i>Aphrodes makarovi</i>	5,62	20,00	IV	10,60	3,33	16,66	IV	7,45	6,04	33,33	III	14,19
5	<i>Evacanthus interruptus</i>	8,12	40,00	III	18,02	5,23	25,00	IV	11,43	5,49	25,00	IV	11,71
6	<i>Eupteryx aurata</i>	6,25	30,00	III	13,69	6,32	33,33	III	14,51	6,59	33,33	III	14,82
7	<i>Eupteryx cyclops</i>	2,50	20,00	IV	7,07	1,26	8,33	IV	3,24	3,29	16,66	IV	7,40
8	<i>Eupteryx urticae</i>	7,50	50,00	III	19,36	7,59	41,66	III	17,77	8,79	58,30	II	22,64
9	<i>Sonronius binotatus</i>	-	-	-	-	0,63	8,33	IV	2,29	1,64	16,66	IV	5,23
10	<i>Balclutha punctata</i>	26,87	90,00	I	49,17	25,31	58,33	II	38,42	21,97	66,66	II	38,27
11	<i>Arthaldeus pascuellus</i>	18,75	80,00	I	38,73	13,29	66,66	II	29,76	15,93	58,30	II	30,47



Ryc. 4. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 3 i 20 w ziołoroślach szczawiu alpejskiego – *Rumicetum alpini* BEGER 1922 po stronie północnej masywu babiogórskiego (N) w górnym reglu.

1758), *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758), *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778) (Tab. 3). W sezonie 2004 drugą grupę stałości osiągnął *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758), *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778) i *Alnetoidia alneti* (DAHLBOM, 1850). W ostatnim sezonie tylko *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778) osiągnął drugi stopień stałości (Tab. 3).

Wartość **współczynnika Q** we wszystkich trzech sezonach była najwyższa dla *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778) (Tab. 3).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 1,01 (Tab. 19).

Do **gatunków wyróżniających** zaliczono: *Empoasca vitis* (GÖTTE, 1875), *Fagocyba cruenta* (HERRICH-SCHÄFFER, 1838), *Ossiannilssonola callosa* (THEN, 1886), *Edwardsiana rosae* (LINNAEUS, 1758). Wyznaczono 2 **gatunki charakterystyczne** dla tego zgrupowania: *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778) i *Alnetoidia alneti* (DAHLBOM, 1850) (Tab. 20).

5.1.3. Zgrupowanie piewików związane z zioloroślami szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini* (strona północna)

Prezentowane zgrupowanie liczyło 11 gatunków piewików (Tab. 4).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 3 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Gatunkiem dominującym przez wszystkie lata badań był *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), a gatunkami subdominującymi przez cały okres prowadzenia badań były: *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) (Tab. 4). Dynamika występowania gatunków dominujących przedstawiała się następująco: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) osiągnął szczyt liczebności na początku sierpnia (rok 2003 i 2005) i w połowie sierpnia (2004), natomiast subdominant *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) w połowie sierpnia (rok 2004 i 2005) i na początku sierpnia (2003), a drugi subdominant – *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) osiągnął dwa szczyty liczebności: połowa lipca i połowa sierpnia (2003 i 2004) oraz dwa szczyty liczebności przypadające na połowę lipca i koniec sierpnia w 2005 roku (Ryc. 4)

Stalość występowania. Pierwszą klasę stałości osiągnął zarówno gatunek dominujący, jak i dwa gatunki subdominujące, jednakże tylko w pierwszym roku badań. W pozostałych dwóch *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) i *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) osiągnęły drugą klasę stałości, podczas gdy *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) w ostatnim roku badań osiągnął trzecią klasę stałości (Tab. 4).

Wartość **współczynnika Q** była najwyższa dla *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,81 (Tab. 19).

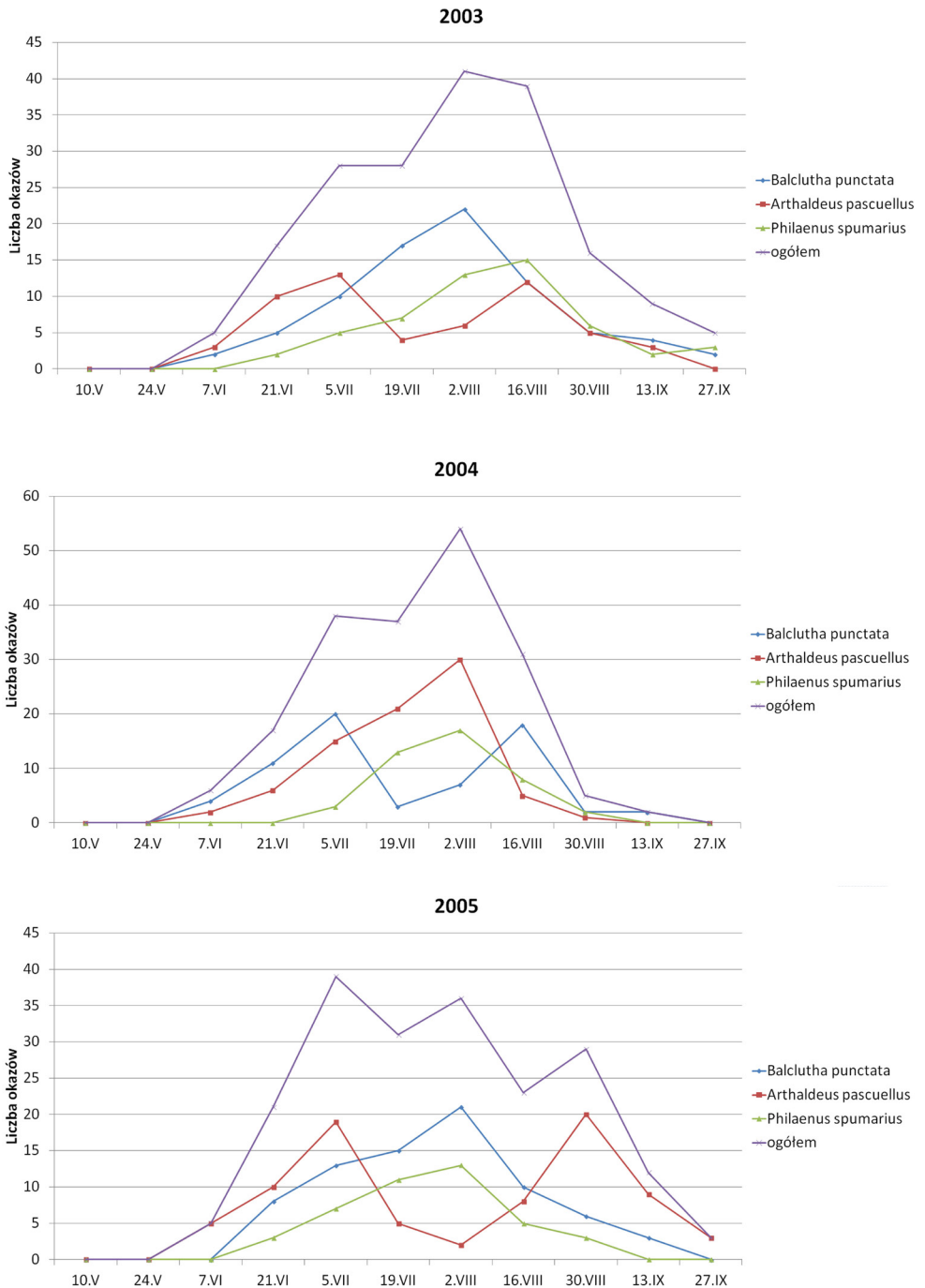
Wyznaczono jeden **gatunek charakterystyczny** dla tego zgrupowania, którym był *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847) i jeden **gatunek wyróżniający** *Eupteryx cyclops* MATSUMURA, 1906 (Tab. 20).

5.1.4. Zgrupowanie piewików związane z zioloroślami szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini* (strona południowa)

Prezentowane zgrupowanie liczyło 10 gatunków piewików (Tab. 5).

Tab. 5. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stalości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 4 i 21 w ziołoroślach szczawiu alpejskiego – *Rumicetum alpini* BEGER 1922 po stronie południowej masywu babiogórskiego (S) w reglu górnym.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Philaenus spumarius</i>	20,13	70,00	II	37,54	15,03	66,66	II	31,65	12,80	66,66	II	29,21
2	<i>Agallia brachyptera</i>	0,69	10,00	IV	2,62	0,65	8,33	IV	2,32	1,82	8,33	IV	3,89
3	<i>Aphrodes bicinctus</i>	3,47	30,00	III	10,20	2,61	25,00	IV	8,07	1,82	16,66	IV	5,50
4	<i>Aphrodes makarovi</i>	7,63	40,00	III	6,32	5,88	33,33	III	13,99	6,09	33,33	III	14,25
5	<i>Evacanthus interruptus</i>	13,19	60,00	II	28,13	6,53	33,33	III	14,75	6,70	41,66	III	16,70
6	<i>Eupteryx aurata</i>	7,63	50,00	III	19,53	8,49	41,66	III	18,80	9,75	50,00	III	22,08
7	<i>Eupteryx urticae</i>	9,02	40,00	III	18,99	9,15	50,00	III	21,39	9,75	50,00	III	22,08
8	<i>Balclutha punctata</i>	25,00	80,00	I	44,72	27,45	75,00	II	45,37	24,39	75,00	II	42,77
9	<i>Elymana sulphurella</i>	-	-	-	-	0,65	8,33	IV	2,32	1,82	8,33	IV	3,89
10	<i>Arthaldeus pascuella</i>	13,19	80,00	I	32,48	23,52	83,83	I	44,40	25,00	75,00	II	43,30



Ryc. 5. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 4 i 21 w ziołoroślach szczawiu alpejskiego – *Rumicetum alpini* BEGER 1922 po stronie południowej masywu babiogórskiego (S) w reglu górnym.

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 3 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Gatunkami dominującymi w pierwszym roku prowadzenia badań były: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Gatunkiem subdominującym w roku 2003 był *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826). W roku 2004 i 2005 liczebność dominanta uzyskał *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) oraz *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803). Natomiast *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) w dwóch ostatnich latach badań był subdominantem. Dynamika występowania gatunków dominujących przedstawiała się następująco: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający na początek sierpnia we wszystkich latach badań, natomiast *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) osiągnął dwa szczyty liczebności przypadające na połowę lipca i połowę września (2003), początek lipca i połowę sierpnia (2004), początek lipca i połowę września (2005). *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający w każdym sezonie na początek sierpnia (Ryc. 5).

Stalość występowania. W pierwszym roku badań pierwszą klasę stałości osiągnął *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) i *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803). W roku 2004 tylko *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) osiągnął pierwszą klasę stałości. W ostatnim roku badań żaden gatunek odłowiony na tej powierzchni nie osiągnął pierwszej klasy stałości (Tab. 5).

Wartość **współczynnika Q** była najwyższa dla *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) we wszystkich latach badań, a w ostatnim sezonie dla *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) (Tab. 5).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,82 (Tab. 19).

Brak jest w tym zgrupowaniu **gatunków wyróżniających**, natomiast do **gatunków charakterystycznych** zaliczono *Aphrodes bicinctus* (SCHRANK, 1776) i *Eupteryx urticae* (FABRICIUS, 1803) (Tab. 20).

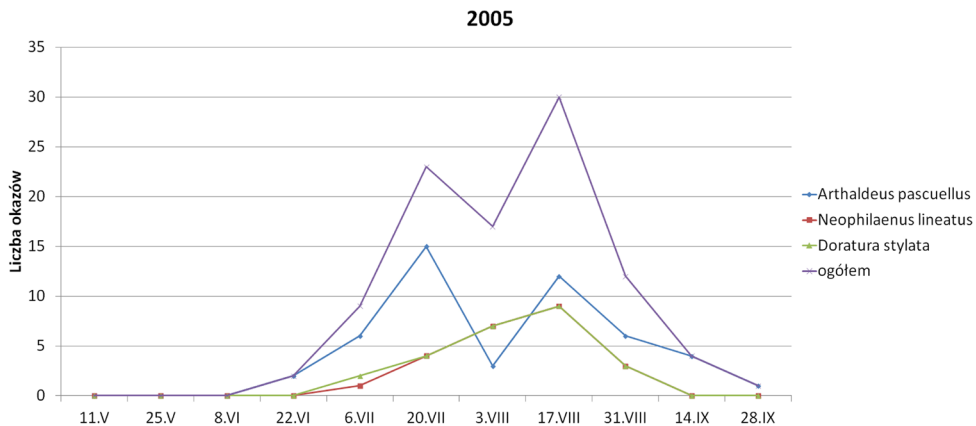
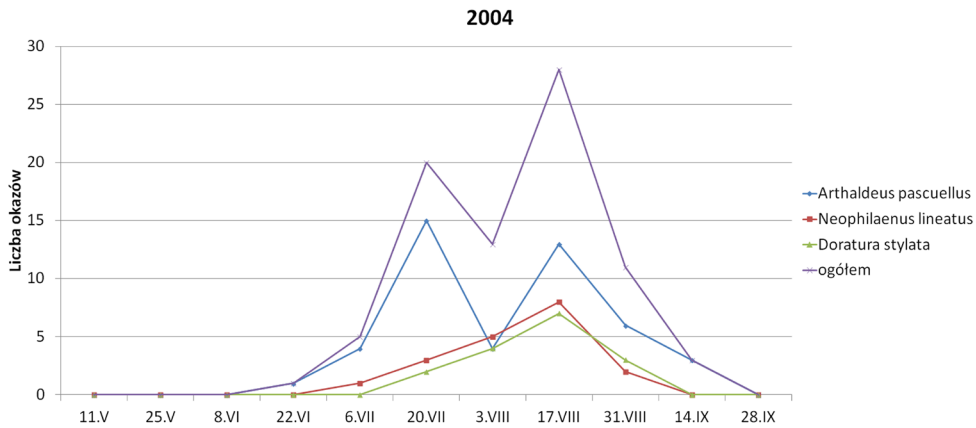
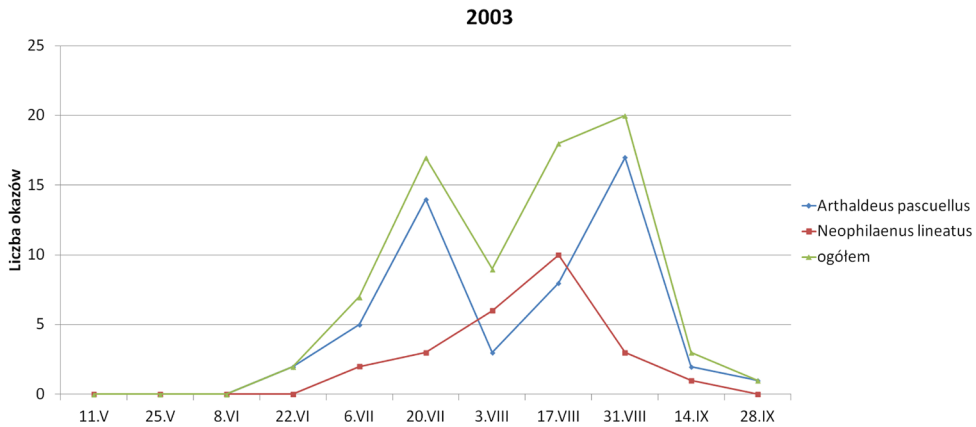
5.1.5. Zgrupowanie piewików związane z zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich *Hieracio (alpini)-Nardetum* (strona północna)

Prezentowane zgrupowanie liczyło 12 gatunków piewików (Tab. 6).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 6 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826), *Euscelis incisus* (KIRSCHBAUM, 1858), *Deltocephalus pulicaris* (FALLÉN, 1806), *Cercopis vulnerata* ROSSI, 1807, *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758) i *Doratura stylata* (BOHEMAN, 1847). Gatunkiem eudominującym przez cały okres badań był *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826). Gatunkami subdominującymi w roku 2003 były *Euscelis incisus* (KIRSCHBAUM, 1858) i *Deltocephalus pulicaris* (FALLÉN, 1806). W drugim roku badań status subdominanta osiągnęły *Cercopis vulnerata* ROSSI, 1807 i *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758). W ostatnim roku badań, do wcześniej wymienionych subdominantów, dołączył *Doratura stylata* (BOHEMAN, 1847). Dynamika występowania gatunków dominujących przedstawiała się następująco: *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826) osiągnął dwa szczyty liczebności przypadające na połowę lipca i koniec sierpnia (2003 i 2004) oraz połowę lipca i połowę sierpnia (2005) (Ryc. 6).

Tab. 6. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej (*D* – %), stałości występowania (*C* – %) i syntetycznego wskaźnika *Q* dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 5 i 22 w tatrzańskich psiarach wysokogórskich – *Hieracio (alpini)-Nardetum* SZAFER ET AL. 1923 EM. BALCERK. 1984 po stronie północnej masywu babiogórskiego (N) w piętrze subalpejskim.

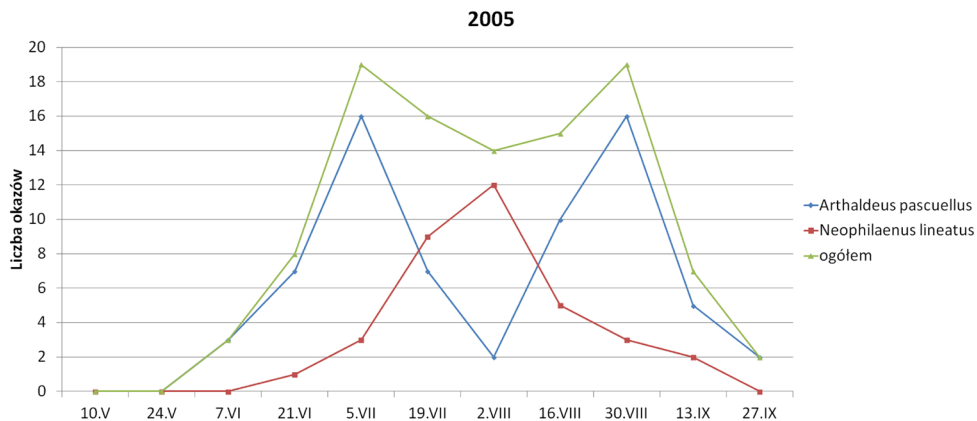
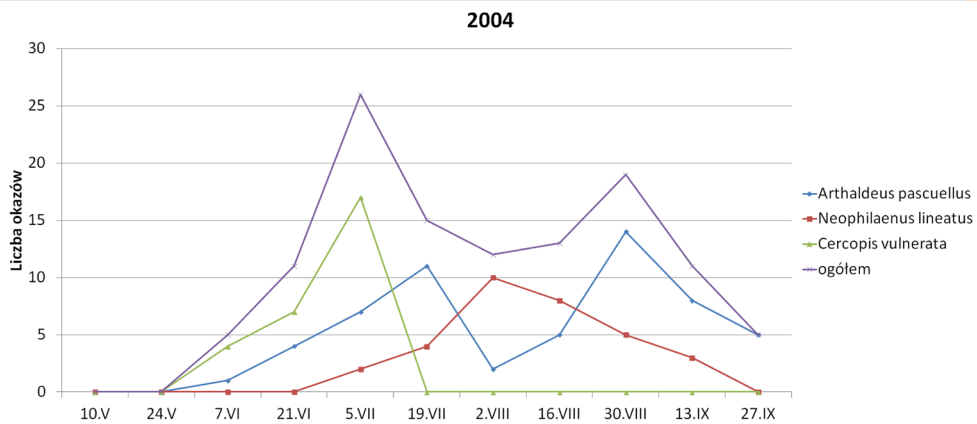
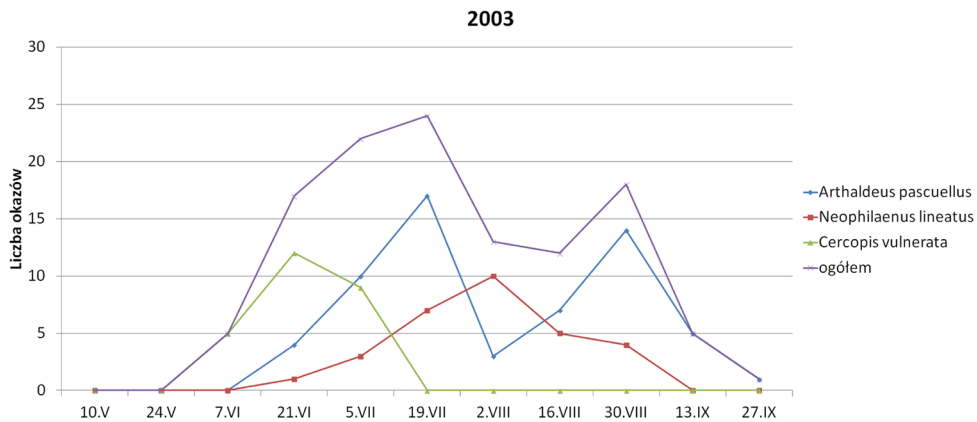
Lp	Gatunek	Sezon														
		2003						2004						2005		
		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>			
1	<i>Acanthodelphax spinosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,96	16,66	IV	5,71	
2	<i>Cercopis vulnerata</i>	8,92	30,00	III	16,36	12,92	33,33	III	20,75	11,11	25,00	IV	16,66	IV	16,66	
3	<i>Neophilaenus lineatus</i>	-	-	-	-	12,92	58,33	II	27,45	15,68	50,00	III	28,00	III	28,00	
4	<i>Deltocephalus putlicaris</i>	10,71	40,00	III	20,69	4,76	16,66	IV	8,90	2,61	16,66	IV	6,59	IV	6,59	
5	<i>Doratura stylata</i>	8,92	40,00	III	18,89	10,88	33,33	III	19,04	12,41	33,33	III	20,34	III	20,34	
6	<i>Rhopalopyx preysleri</i>	-	-	-	-	0,68	8,33	IV	2,38	4,57	16,66	IV	8,72	IV	8,72	
7	<i>Euscelis distinguendus</i>	1,78	10,00	IV	4,22	4,76	25,00	IV	10,91	3,92	25,00	IV	9,90	IV	9,90	
8	<i>Euscelis incisus</i>	11,60	40,00	III	21,54	6,80	25,00	IV	13,04	3,92	16,66	IV	8,08	IV	8,08	
9	<i>Jassargus pseudocellaris</i>	1,78	10,00	IV	4,22	4,76	16,66	IV	8,90	1,96	16,66	IV	5,71	IV	5,71	
10	<i>Jassargus flori</i>	2,67	10,00	IV	5,16	4,08	16,66	IV	8,24	3,26	16,66	IV	7,37	IV	7,37	
11	<i>Arthaldeus pascuellus</i>	45,53	100,00	I	67,47	31,29	75,00	II	48,44	32,02	75,00	II	49,00	II	49,00	
12	<i>Sorhoanus assimilis</i>	8,03	30,00	III	15,52	6,12	33,33	III	14,28	6,53	33,33	III	14,75	III	14,75	



Ryc. 6. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych metodą czerpakowania na powierzchniach 5 i 22 w tatrzańskich psiarach wysokogórskich – *Hieracio (alpini)-Nardetum* SZAFER ET AL. 1923 EM. BALCERK 1984 po stronie północnej masywu babiogórskiego (N) w piętrze subalpejskim.

Tab. 7. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stałości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 6 i 23 w tatrzańskich psiarach wysokogórskich – *Hieracio (alpini)-Nardetum* SZAFER ET AL. 1923 EM. BALCERK. 1984 po stronie południowej masywu babiogórskiego (S) w piętrze subalpejskim.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Acanthodelphax spinosus</i>	1,38	10,00	IV	3,71	-	-	-	2,37	16,66	IV	6,28	
2	<i>Xanthodelphax sp.</i>	0,92	10,00	IV	3,03	1,38	8,33	IV	3,39	8,33	IV	1,80	
3	<i>Javesella pellucida</i>	3,70	30,00	III	10,53	2,76	16,66	IV	6,78	3,95	25,00	IV	9,94
4	<i>Ribautodelp. albostritatus</i>	0,92	10,00	IV	3,03	0,46	8,33	IV	1,96	1,58	16,66	IV	5,13
5	<i>Cercopsis vulnerata</i>	12,03	30,00	III	18,99	12,90	33,33	IV	20,73	8,69	33,33	III	17,02
6	<i>Neophilaenus lineatus</i>	13,88	80,00	I	33,32	14,28	66,66	III	30,85	14,62	75,00	II	33,11
7	<i>Deltocephalus putlicaris</i>	7,40	20,00	IV	12,16	7,83	41,66	III	18,06	6,32	33,33	III	14,51
8	<i>Doratura stylata</i>	8,79	40,00	III	18,75	7,37	33,33	III	15,67	7,11	33,33	III	15,39
9	<i>Graphocraterus ventralis</i>	3,24	20,00	IV	8,05	3,68	25,00	IV	9,59	4,34	25,00	IV	10,41
10	<i>Rhopalopyx preysssleri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,18	8,33	IV	3,13
11	<i>Euscelis distinguendus</i>	2,77	30,00	III	9,11	4,60	25,00	IV	10,72	5,13	33,33	III	13,07
12	<i>Euscelis incisus</i>	5,09	20,00	IV	10,09	5,99	25,00	IV	12,24	4,34	25,00	IV	10,41
13	<i>Streptanus sp.</i>	1,85	20,00	IV	6,08	4,60	25,00	IV	10,72	3,95	25,00	IV	9,94
14	<i>Arocephalus sp.</i>	-	-	-	-	0,46	8,33	IV	1,96	1,18	8,33	IV	3,13
15	<i>Jassargus pseudocecellaris</i>	2,77	30,00	III	9,11	3,22	25,00	IV	8,97	2,37	16,66	IV	6,28
16	<i>Jassargus flori</i>	2,77	20,00	IV	7,44	1,38	8,33	IV	3,39	1,58	16,66	IV	5,13
17	<i>Arthaldeus pascuellus</i>	27,77	90,00	I	49,99	26,26	83,33	I	46,77	26,88	83,33	I	47,33
18	<i>Sorhoanus assimilis</i>	4,62	20,00	IV	9,61	2,76	25,00	IV	8,30	3,95	25,00	IV	9,94



Ryc. 7. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych odłowionych metodą czepakowania na powierzchniach 6 i 23 w tatrzańskich psiarach wysokogórskich – *Hieracio (alpini)-Nardetum* SZAFER ET AL. 1923 EM. BALCERK. 1984 po stronie południowej masywu babiogórskiego (S) w piętrze subalpejskim.

Stalość występowania. Pierwszą klasę stalości osiągnął tylko w pierwszym roku badań *Arthaleus pascuellus* (FALLÉN, 1826) (Tab. 6).

Wartość **współczynnika Q** była najwyższa dla gatunku *Arthaleus pascuellus* (FALLÉN, 1826) we wszystkich sezonach badawczych (Tab. 6).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,73 (Tab. 19).

Dla zgrupowania nie wykazano **gatunków charakterystycznych** ani **wyróżniających**.

5.1.6. Zgrupowanie piewików związane z zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich *Hieracio (alpini)-Nardetum* (strona południowa)

Zgrupowanie to tworzyło 18 gatunków piewików (Tab. 7).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością trzech gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Arthaleus pascuellus* (FALLÉN, 1826), *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758) i *Cercopis vulnerata* ROSSI, 1807. Liczebność dominanta na tej powierzchni osiągnął w latach 2003-2005 *Arthaleus pascuellus* (FALLÉN, 1826). *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758) był subdominantem we wszystkich sezonach badawczych, natomiast *Cercopis vulnerata* ROSSI, 1807 był subdominantem w latach 2003-2004. Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu przedstawia się następująco: *Arthaleus pascuellus* (FALLÉN, 1826) osiągnął dwa szczyty liczebności, przypadające na połowę lipca i koniec sierpnia (2003) oraz na początek lipca i koniec sierpnia (lata 2004-2005). *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający w każdym sezonie na początek sierpnia. W pierwszym i drugim sezonie badań gatunek subdominujący *Cercopis vulnerata* ROSSI, 1807 osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający na połowę czerwca (2003) i początek lipca (2004) (Ryc. 7)

Stalość występowania. Pierwszą klasę stalości we wszystkich sezonach badawczych osiągnął *Arthaleus pascuellus* (FALLÉN, 1826) (Tab. 7).

Wartość **współczynnika Q** była najwyższa dla gatunku dominującego w okresie 2003-2005 (Tab. 7).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,73 (Tab. 19).

Nie stwierdzono **gatunków wyróżniających** w tym zgrupowaniu, wykazano natomiast **gatunki charakterystyczne** do których zaliczono: *Cercopis vulnerata* ROSSI, 1807, *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758), *Doratura stylata* (BOHEMAN, 1847), *Graphocraerus ventralis* (FALLÉN, 1806), *Jassargus flori* (FIEBER, 1869) i *Sorhoanus assimilis* (FALLÉN, 1806) (Tab. 20).

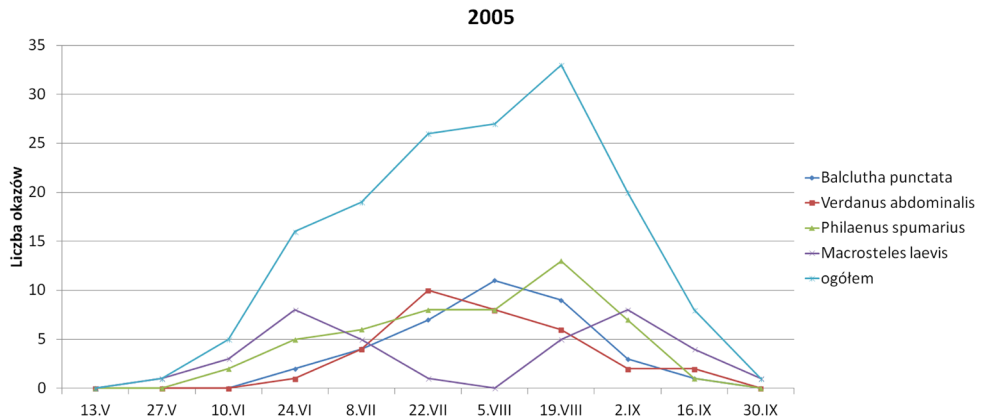
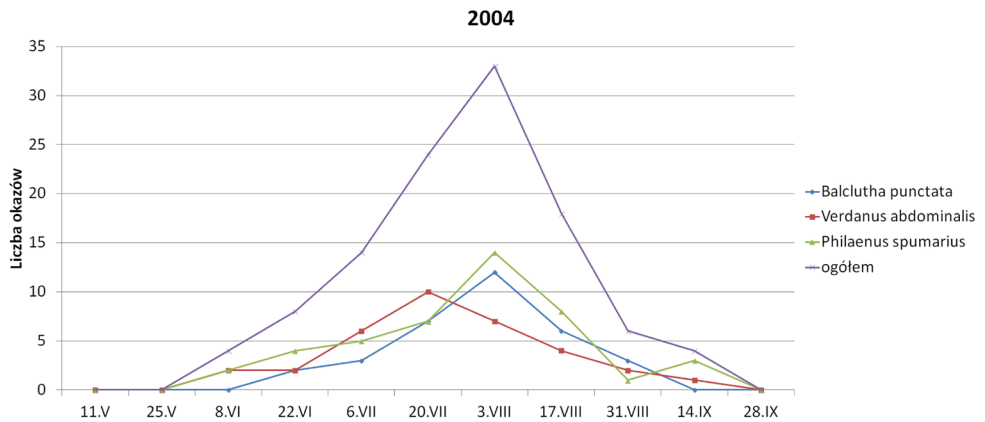
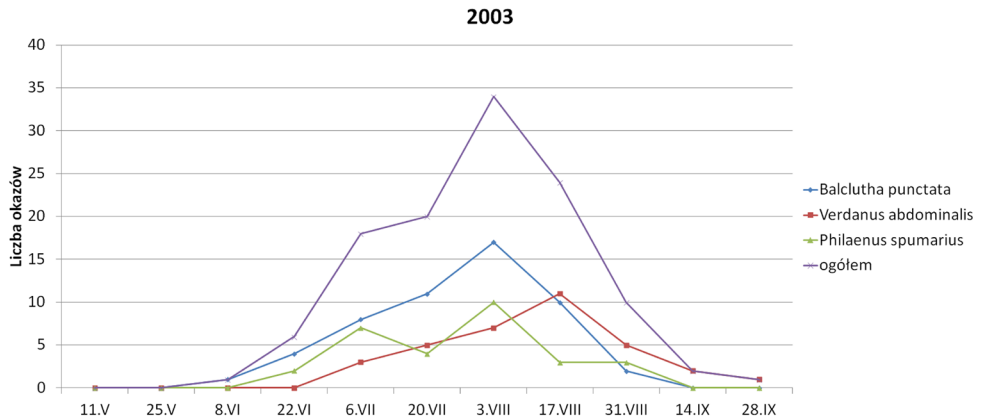
5.1.7. Zgrupowanie piewików związane z zespołem życicy i rdestu ptasiego *Lolio-Polygonetum arenastri*

Zgrupowanie to tworzyło 13 gatunków piewików (Tab. 8).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 4 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Macrosteles laevis* (RIBAUT, 1927). W pierwszym roku badań dominantem był

Tab. 8. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stalości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czepakowania na powierzchni 7 w zespole życicy i rdestu plasięgo – *Lolio-Polygonetum arenastri* BR-BL. 1930 EM. LOHM. 1975 w reglu dolnym (wejście do Parku od strony Krowiarek).

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Cercopsis vulnerata</i>	2,06	20,00	IV	6,42	5,45	33,33	III	13,48	1,40	8,33	IV	3,41
2	<i>Philaenus spumarius</i>	19,31	80,00	I	39,30	18,78	66,66	II	35,38	20,42	66,66	II	36,89
3	<i>Eupelix cuspidata</i>	0,68	10,00	IV	2,60	0,60	8,33	IV	2,23	1,40	8,33	IV	3,41
4	<i>Balclutha punctata</i>	25,51	80,00	I	45,17	14,54	58,33	II	29,12	13,38	50,00	III	25,86
5	<i>Macrosteles laevis</i>	8,27	40,00	III	18,19	6,66	33,33	III	14,90	13,38	41,66	III	23,61
6	<i>Deltoccephalus pulicaris</i>	5,51	30,00	III	12,85	5,45	33,33	III	13,48	8,45	33,33	III	16,78
7	<i>Doratura stylata</i>	6,20	30,00	IV	13,64	10,90	41,66	III	21,31	7,04	25,00	IV	13,26
8	<i>Ophiola decumana</i>	-	-	-	-	4,84	16,66	IV	8,98	2,81	16,66	IV	6,84
9	<i>Arocephalus longiceps</i>	-	-	-	-	0,60	8,33	IV	2,23	1,40	8,33	IV	3,41
10	<i>Psammotettix alienus</i>	2,75	20,00	IV	7,41	6,66	33,33	III	14,90	4,92	25,00	IV	11,09
11	<i>Errastunus ocellaris</i>	7,58	40,00	III	17,41	5,45	25,00	IV	11,67	4,22	25,00	IV	10,27
12	<i>Jassargus pseudocellaris</i>	6,89	30,00	III	14,38	6,06	25,00	IV	12,31	7,74	33,33	III	16,06
13	<i>Verdanus abdominalis</i>	15,17	70,00	II	8,36	13,93	58,33	II	28,50	13,38	58,33	II	27,93



Ryc. 8. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych odłowionych metodą czepakowania na powierzchni 7 w zespole życicy i rdestu ptasiego – *Lolio-Polygonetum arenastri* BR-BŁ. 1930 EM. LOHM. 1975 w reglu dolnym (wejście do Parku od strony Krowiarek).

Balclutha punctata (FABRICIUS, 1803). Subdominanty to *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). W drugim roku badań *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) osiągnął liczebność subdominanta, dołączając tym samym do *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). W ostatnim roku badań dominantem był *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Gatunkami subdominującymi były *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) i *Macrosteles laevis* (RIBAUT, 1927). Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu przedstawia się następująco: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający w każdym sezonie na początek sierpnia. *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) osiągnęły również jeden szczyt liczebności przypadający dla pierwszego z nich na początek sierpnia w latach 2003 i 2004 oraz połowę sierpnia w roku 2005, a dla drugiego spośród nich – na połowę sierpnia w roku 2003 oraz koniec lipca w latach 2004-2005. *Macrosteles laevis* (RIBAUT, 1927) osiągnął dwa szczyty liczebności w ostatnim roku badań, pierwszy z nich przypadał na końcówkę czerwca, drugi na początek września (Ryc. 8).

Stalność występowania. Pierwszą klasę stałości osiągnęły dwa gatunki: *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), jednak tylko w pierwszym roku badań (Tab. 8).

Wartość **współczynnika Q** była najwyższa dla gatunku *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) w roku 2003 natomiast w następnych dwóch latach dla *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) (Tab. 8).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,84 (Tab. 19).

Do **gatunków wyróżniających** zaliczono *Errastunus ocellaris* (FALLÉN, 1806), *Psammotettix alienus* (DAHLBOM, 1850) i *Eupelix cuspidata* (FABRICIUS, 1775) (Tab. 19). Wyznaczono tylko jeden **gatunek charakterystyczny**: *Jassargus pseudocellaris* (FLOR, 1861) (Tab. 20).

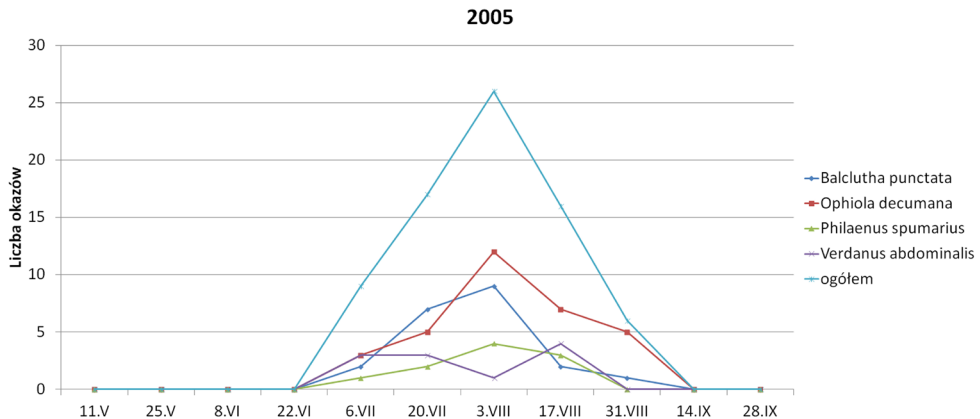
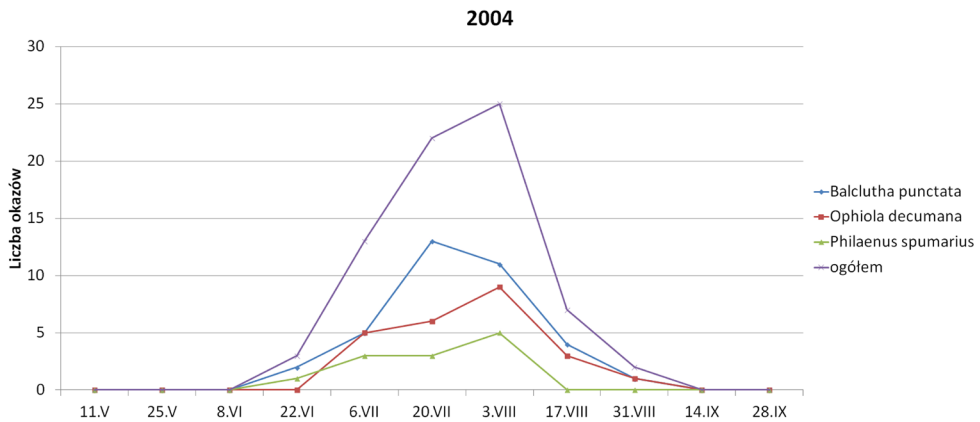
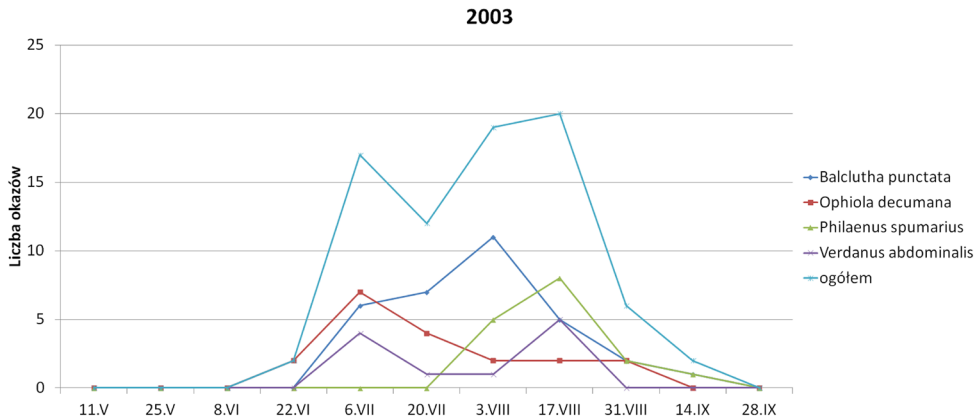
5.1.8. Zgrupowanie piewików związane z zioloroślami wietlicy alpejskiej *Athyrium distentifolii*

Zgrupowanie to tworzyło 5 gatunków (Tab. 9).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 4 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803). W pierwszych dwóch latach badań liczebność eudominanta uzyskał gatunek *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), natomiast w ostatnim roku badań osiągnął on poziom dominanta. Odwrotną sytuację obserwujemy w przypadku *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949): w latach 2003-2004 gatunek ten był dominantem, natomiast w ostatnim roku badań eudominantem. Gatunkami subdominującymi były *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) (we wszystkich sezonach) i *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) (sezon 2003 i 2005). Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu przedstawia się następująco: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający na początek sierpnia – 2003 i 2005 rok oraz na koniec lipca w roku 2004. *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający na początek lipca w pierwszym roku badań, oraz na początek

Tab. 9. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej (*D* – %), stałości występowania (*C* – %) i syntetycznego wskaźnika *Q* dla gatunków piewików odłowionych metodą czepakowania na powierzchniach 8 i 24 w ziołoroślach paprociowych z wietlicą alpejską – *Althyrictum distentifolii* HADAČ 1955 EM W. MAT. 1960 na granicy pięter wysokościowych-regła górnego i piętra subalpejskiego.

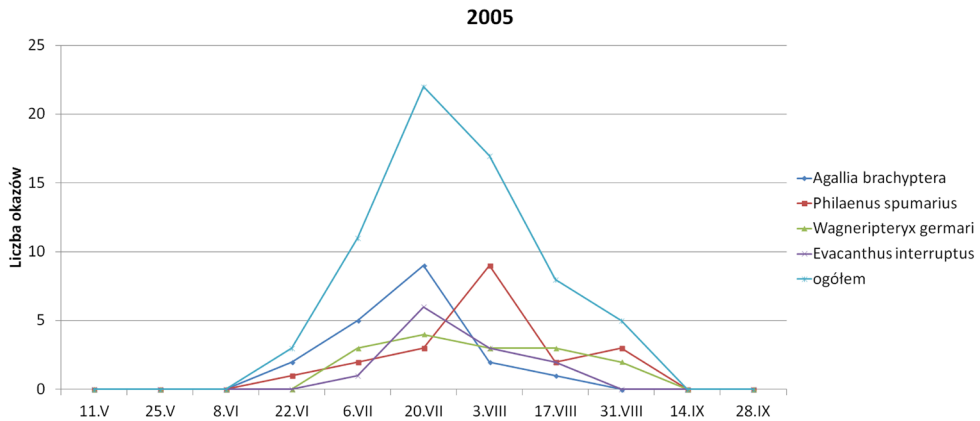
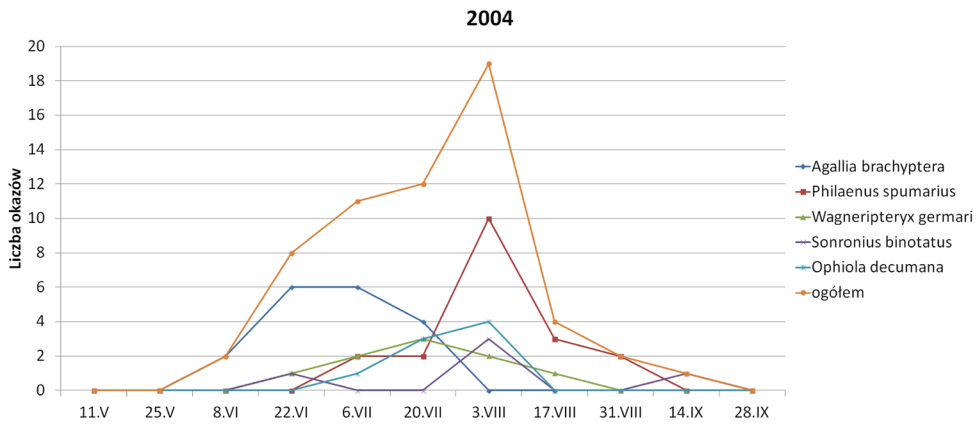
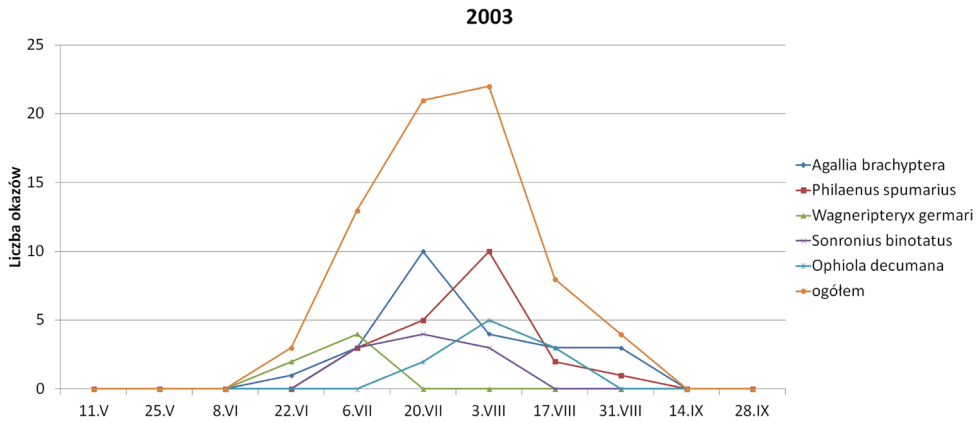
Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>	
1	<i>Philaenus spumarius</i>	17,85	50,00	III	29,87	13,63	41,66	III	23,83	11,11	33,33	III	19,24
2	<i>Balclutha</i> sp.	38,09	70,00	II	51,63	39,77	75,00	II	54,61	25,92	58,33	II	38,88
3	<i>Macrosteltes sexnotatus</i>	7,14	20,00	IV	11,95	10,22	33,33	III	18,45	12,34	33,33	III	20,28
4	<i>Ophiola decumana</i>	22,61	50,00	III	33,62	29,54	50,00	III	38,43	37,03	58,33	II	46,47
5	<i>Verdanus abdominalis</i>	14,28	40,00	III	23,90	6,81	25,00	IV	13,05	13,58	33,33	III	21,27



Ryc. 9. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 8 i 24 w ziołoroślach paprociowych z wietlicą alpejską – *Athyrium distentifolii* HADAČ 1955 EM W. MAT. 1960 na granicy pięter wysokościowych-regła górnego i piętra subalpejskiego.

Tab. 10. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej (*D* – %), stałości występowania (*C* – %) i syntetycznego wskaźnika *Q* dla gatunków piewików odłowionych metodą ezerpakowania na powierzchniach 9 i 25 w ziorostach z miłosną górską – *Adenostyletum alliariae* PAWL., SOKOL. ET WALL. 1928 w piętrze subalpejskim po północnej stronie masywu babiogórskiego.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>	
1	<i>Lepyronia coleoprata</i>	5,55	20,00	IV	10,53	7,79	25,00	IV	13,95	6,25	16,66	IV	10,20
2	<i>Philaenus spumarius</i>	23,33	60,00	II	37,41	22,07	50,00	III	33,22	25,00	50,00	IV	35,35
3	<i>Agallia brachyptera</i>	26,66	60,00	II	39,99	23,37	41,66	III	31,20	23,75	50,00	III	34,46
4	<i>Evacanthus interruptus</i>	10,00	30,00	III	17,32	14,28	33,33	III	21,81	15,00	33,33	III	22,36
5	<i>Wagneripteryx germari</i>	12,22	30,00	III	19,14	11,68	25,00	IV	17,09	20,00	41,66	III	28,86
6	<i>Sonronius binotatus</i>	11,11	30,00	III	18,25	10,38	25,00	IV	16,11	2,50	8,33	IV	4,56
7	<i>Ophiola decumana</i>	11,11	30,00	III	18,25	10,38	25,00	IV	16,11	7,50	16,66	IV	11,18



Ryc. 10. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych metodą czerpakowania na powierzchniach 9 i 25 w ziołoroślach z miłosną górską – *Adenostyletum allariae* PAWL., SOKOŁ. ET WALL. 1928 w piętrze subalpejskim po północnej stronie masywu babiogórskiego.

sierpnia w pozostałych dwóch latach. *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia w roku 2003 oraz początek sierpnia w kolejnych dwóch latach. *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia w obydwu latach, w których uzyskał status gatunku subdominującego (Ryc. 9).

Stalność występowania. Żaden gatunek w tym zgrupowaniu nie uzyskał pierwszej klasy stałości podczas trwania badań (Tab. 9).

Współczynnik Q był najwyższy w pierwszych dwóch latach dla *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803). Natomiast w ostatnim roku badań najwyższa wartość współczynnika Q charakteryzowała *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949) (Tab. 9).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina H' dla tego zgrupowania wynosi 0,22 (Tab. 19).

Wyznaczono jeden **gatunek charakterystyczny** *Macrosteles sexnotatus* (FALLÉN, 1806) (Tab. 20).

5.1.9. Zgrupowanie piewików związane z ziołoroślami miłosny górskiej *Adenostyletum alliariae*

Zgrupowanie to tworzyło 7 gatunków piewików (Tab. 10).

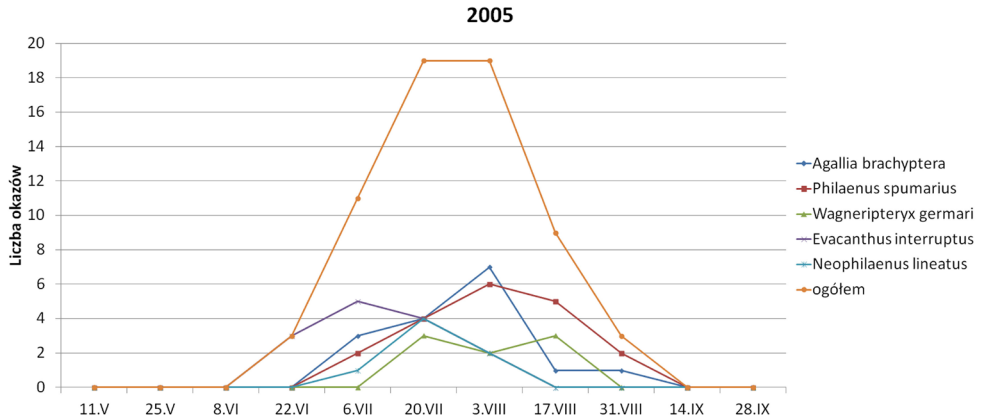
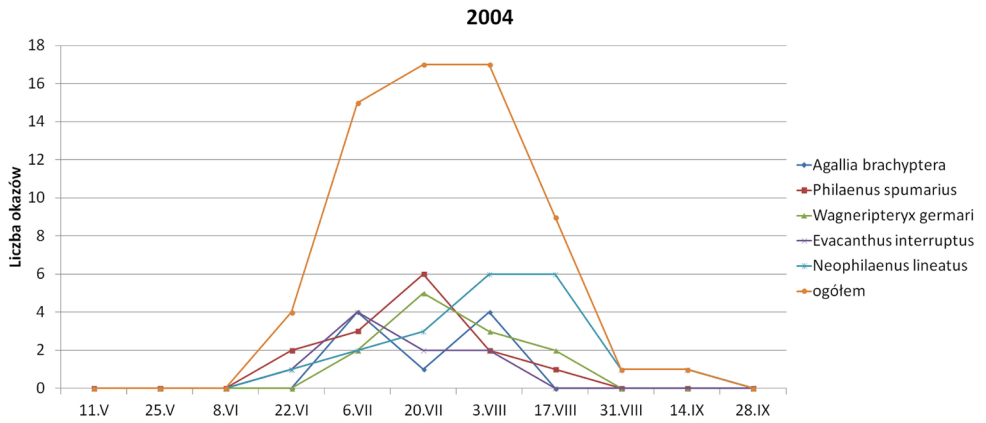
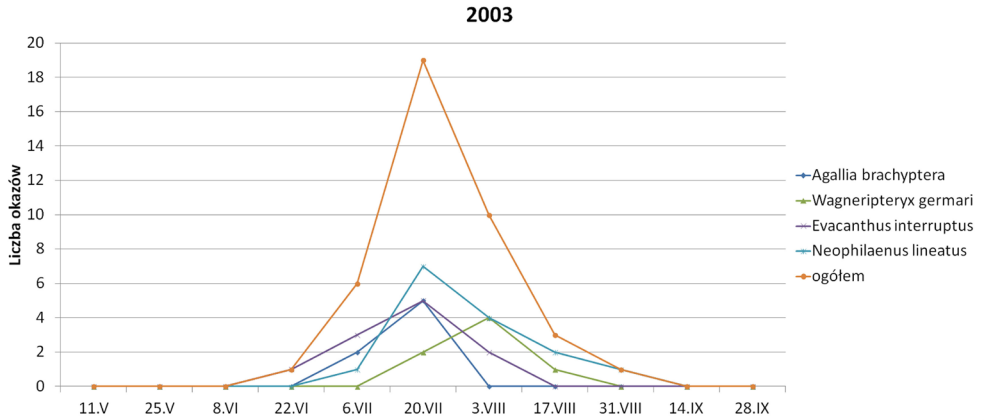
Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 6 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758), *Sonronius binotatus* (SAHLBERG J., 1871), *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840), *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949) i *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758). Gatunkami dominującymi w całym okresie badań były *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847) oraz *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). W pierwszym roku badań trzy gatunki były subdominantami: *Sonronius binotatus* (SAHLBERG J., 1871), *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840) i *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949). W roku następnym status subdominanta osiągnął również *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758). Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu przedstawiała się następująco: *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający na połowę lipca (rok 2003 i 2005) i początek lipca w roku 2004. *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający we wszystkich sezonach badawczych na początek sierpnia. *Sonronius binotatus* (SAHLBERG J., 1871) miał jeden szczyt liczebności, przypadający na połowę lipca i początek sierpnia (odpowiednio 2003 i 2004). *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840) miał dwa szczyty liczebności w pierwszym roku badań, przypadające na początek lipca i koniec sierpnia, w następnych latach odnotowano tylko jeden szczyt liczebności tego gatunku, przypadający na połowę lipca. *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949), subdominant w pierwszych dwóch latach badań, miał jeden szczyt liczebności, przypadający na początek sierpnia. *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający na połowę lipca (Ryc. 10)

Stalność występowania. W zgrupowaniu tym żaden gatunek nie osiągnął pierwszej klasy stałości.

Współczynnik Q był najwyższy w pierwszym roku badań dla *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847), natomiast w pozostałych dwóch latach dla *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) (Tab. 10).

Tab. 11. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stałości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czepakowania na powierzchniach 10 i 26 w zespole tojadu mocnego – *Aconitum firmi* PAWL., SOKOL. ET WALL. 1927 w piętrze kosodrzewiny.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Lepyrionia coleoprata</i>	4,34	10,00	IV	6,58	5,88	16,66	IV	9,89	5,19	16,66	IV	9,30
2	<i>Neophilaenus lineatus</i>	32,60	50,00	III	40,37	23,52	58,33	II	37,04	12,98	41,66	III	23,25
3	<i>Philaenus spumarius</i>	-	-	-	-	16,47	50,00	III	28,69	24,67	58,33	II	37,93
4	<i>Agallia brachyptera</i>	15,21	20,00	IV	17,44	10,58	16,66	IV	13,27	20,77	41,66	III	29,41
5	<i>Evacanthus interruptus</i>	23,91	40,00	III	30,92	10,58	33,33	IV	18,78	18,18	33,33	III	24,61
6	<i>Wagneripteryx germari</i>	15,21	40,00	III	24,66	14,11	33,33	III	21,68	10,38	25,00	IV	16,11
7	<i>Sonronius binotatus</i>	2,17	10,00	IV	4,66	8,23	25,00	IV	14,34	1,29	8,33	IV	3,28
8	<i>Balclutha sp.</i>	-	-	-	-	2,35	8,33	IV	4,42	-	-	-	-
9	<i>Rhopalopyx preysssleri</i>	-	-	-	-	1,17	8,33	IV	3,12	1,29	8,33	IV	3,28
10	<i>Ophiola decumana</i>	6,52	20,00	IV	11,42	7,05	25,00	IV	13,27	5,19	16,66	IV	9,30



Ryc. 11. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 10 i 26 w zespole tojadu mocnego – *Aconitum firmi* PAWL., SOKOL. ET WALL. 1927 w piętrze kosodrzewiny.

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,24 (Tab. 19).

Stwierdzono **gatunek charakterystyczny**: *Sonronius binotatus* (SAHLBERG J., 1871), nie wykazano natomiast żadnych **gatunków wyróżniających** w tym zgrupowaniu (Tab. 20).

5.1.10. Zgrupowanie piewików związane z zioloroślami tojada mocnego *Aconitum firmi*

Zgrupowanie to tworzyło 10 gatunków piewików (Tab. 11).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 5 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności: *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758), *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758), *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847), *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Gatunkiem, który podczas pierwszego roku badań osiągnął status eudominanta był *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758). Gatunkiem dominującym był wówczas *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758), a liczebność subdominanta osiągnęły *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847) i *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840). Gatunkiem dominującym w roku 2004 był *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758). Liczebność subdominanta osiągnęły *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758), *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840), *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847) i *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758). W ostatnim roku badań dwa gatunki dominowały w tym zgrupowaniu: *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847). Gatunki subdominujące reprezentowane były przez *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758), *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758) i *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840). Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu przedstawiała się następująco: *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758) osiągał jeden szczyt liczebności w każdym sezonie badawczym, który przypadał na połowę lipca w roku 2003 i 2005, oraz na początek sierpnia w 2004 roku. *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający w pierwszym roku badań na połowę lipca w pierwszym roku badań, oraz na początku lipca w kolejnych dwóch sezonach wegetacyjnych. *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840) cechował jeden szczyt liczebności w pierwszych dwóch latach badań, przypadający na początek sierpnia w roku 2003 i połowę lipca w roku 2004, oraz dwa szczyty liczebności w ostatnim roku badań, przypadające na połowę lipca i połowę sierpnia. *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający na połowę lipca (2004) i początek sierpnia (2005). *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847) osiągał jeden szczyt liczebności w każdym sezonie badawczym. W pierwszym roku maksimum przypadało na połowę lipca, a w kolejnych dwóch latach na początek sierpnia (Ryc. 11).

Stalność występowania. Żaden z gatunków występujących w tym zgrupowaniu nie osiągnął podczas całego okresu badań, pierwszej klasy stałości (Tab. 11).

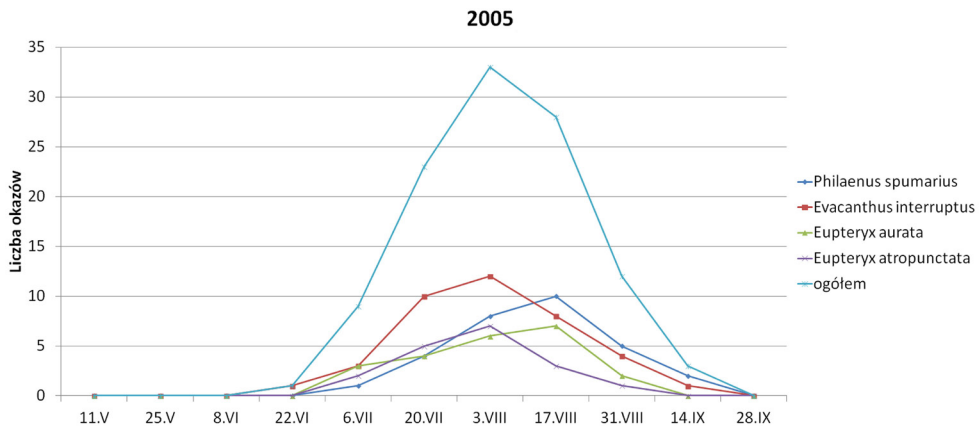
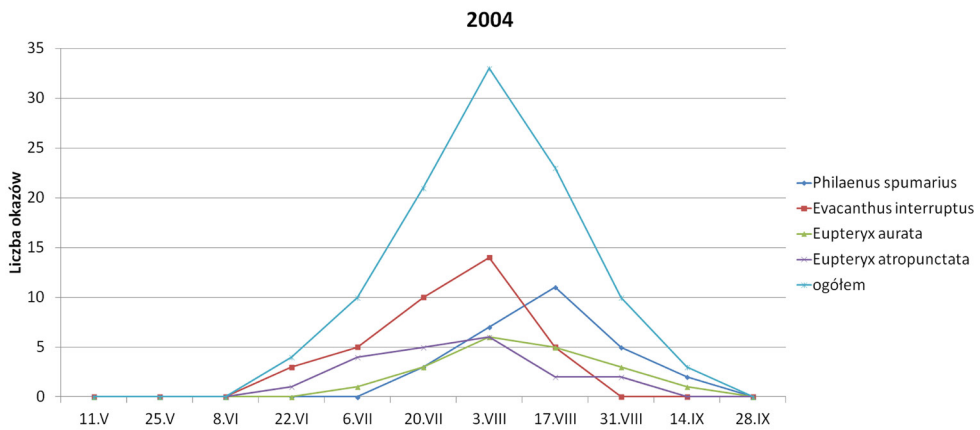
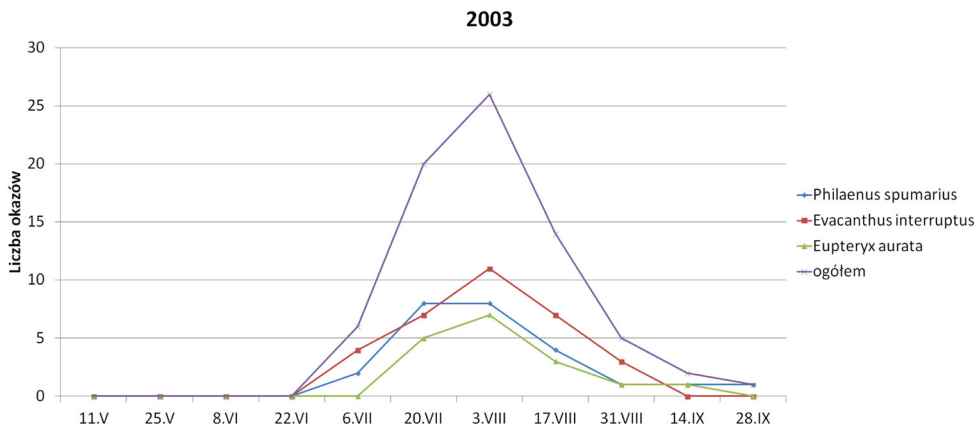
Najwyższa wartość **współczynnika Q** charakteryzowała w pierwszych dwóch latach badań *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758), a w ostatnim roku *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) (Tab. 11).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,21 (Tab. 19).

W omawianym zgrupowaniu nie wykazano **gatunków charakterystycznych** ani **gatunków wyróżniających**.

Tab. 12. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stałości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 11 i 27 w zespole łopuszyn z lepiężnikiem wyłusiałym – *Petasitetum kablikiani* WAL. 1933 w piętrze subalpejskim.

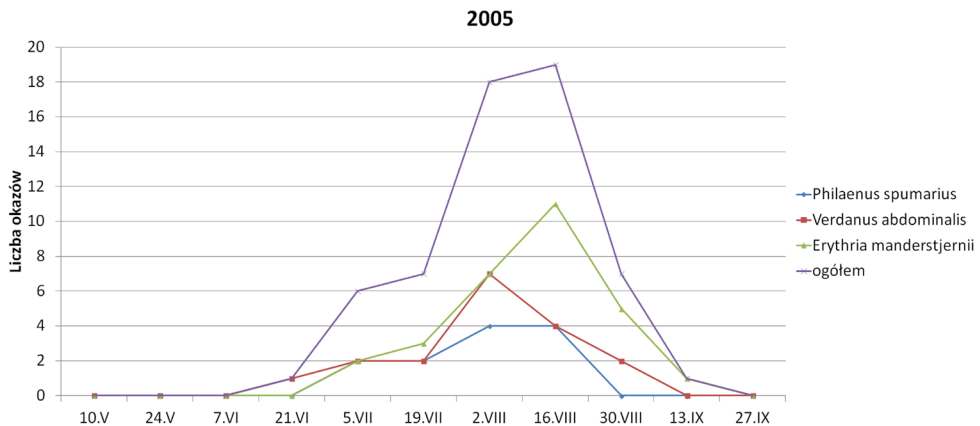
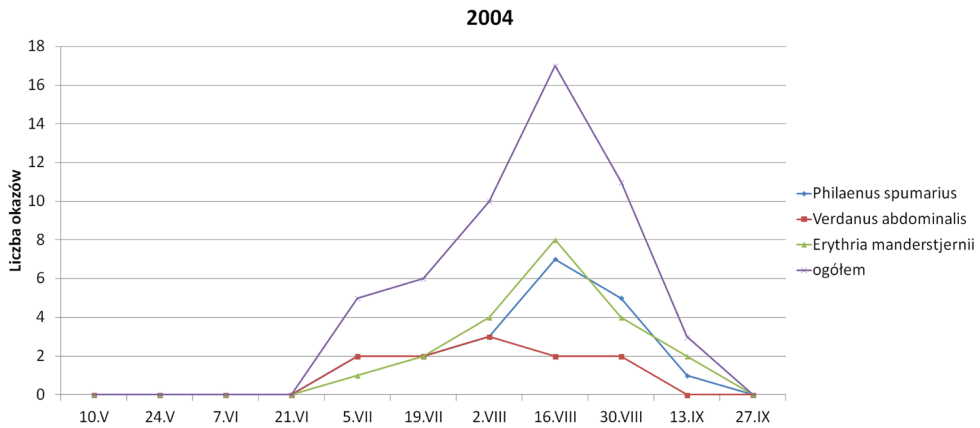
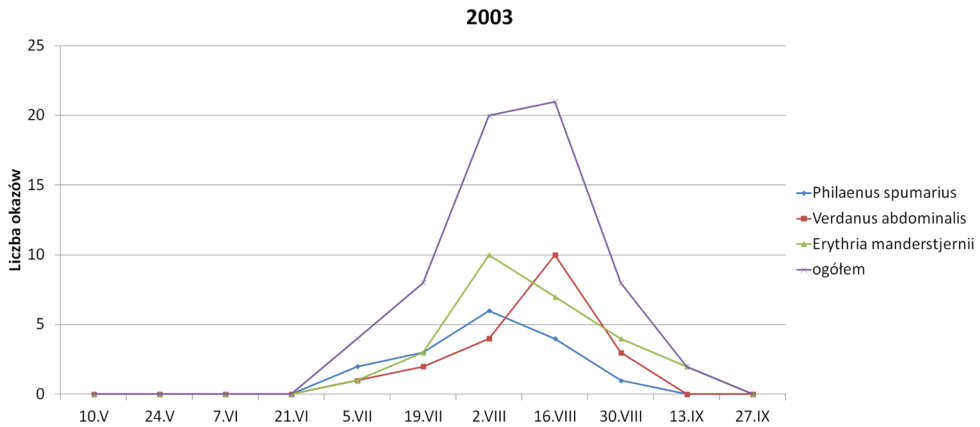
Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Lepyronia coleoprata</i>	5,76	20,00	IV	10,73	3,90	16,66	IV	8,06	4,58	16,66	IV	8,73
2	<i>Philaenus spumarius</i>	22,11	40,00	III	29,74	22,65	50,00	III	33,65	21,37	50,00	III	32,68
3	<i>Evacanthus interruptus</i>	32,69	60,00	II	44,28	29,68	66,66	II	44,48	29,77	75,00	II	47,25
4	<i>Eupteryx atropunctata</i>	10,57	30,00	III	17,80	15,62	41,66	III	25,51	14,50	41,66	III	24,58
5	<i>Eupteryx aurata</i>	16,34	40,00	III	25,56	14,84	33,33	III	22,24	16,03	33,33	III	23,11
6	<i>Eupteryx heydenii</i>	5,76	20,00	IV	10,73	4,68	25,00	IV	10,81	6,10	25,00	IV	12,35
7	<i>Sonronius binotatus</i>	1,92	10,00	IV	4,38	5,46	25,00	IV	11,68	3,05	33,33	III	10,08
8	<i>Macrosteles sexnotatus</i>	4,80	20,00	IV	9,79	3,12	16,66	IV	7,21	4,58	16,66	IV	8,73



Ryc. 12. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych metodą czerpakowania na powierzchniach 11 i 27 w zespole łąszyn z lepiężnikiem wyłusiałym – *Petasitetum kablikiani* WAL. 1933 w piętrze subalpejskim.

Tab. 13. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej (*D* – %), stałości występowania (*C* – %) i syntetycznego wskaźnika *Q* dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 12 i 28 w zespole wysokogórskich borówczysk bażynowych – *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 z dominacją bażyny czarnej (*Empetrum nigrum* L.) w piętrze subalpejskim po stronie północnej parku.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>		<i>D</i>	<i>C</i>	<i>Q</i>	
1	<i>Philaenus spumarius</i>	20,00	50,00	III	31,62	26,08	50,00	III	36,11	16,43	41,66	III	26,16
2	<i>Erythria manderstjernii</i>	33,75	70,00	II	48,60	30,43	50,00	III	39,00	39,72	58,33	II	48,13
3	<i>Balclutha punctata</i>	6,25	20,00	IV	11,18	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Graphocraerus ventralis</i>	3,75	10,00	IV	6,12	5,79	16,66	IV	9,82	5,47	16,66	IV	9,54
5	<i>Ophiola decumana</i>	8,75	30,00	III	16,20	10,14	25,00	IV	15,92	10,95	33,33	III	19,10
6	<i>Jass. alpinus neglectus</i>	3,75	20,00	IV	8,66	11,59	25,00	IV	17,02	2,73	8,33	IV	4,77
7	<i>Verdanus abdominalis</i>	23,75	60,00	II	37,75	15,94	33,33	III	23,05	24,65	50,00	III	35,10



Ryc. 13. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 12 i 28 w zespole wysokogórskich borówczysk bażynowych – *Empetro-Vaccinietum* BR.-BL. 1926 z dominacją bażyny czarnej (*Empetrum nigrum* L.) w piętrze subalpejskim.

5.1.11. Zgrupowanie piewików związane z zióloroślami lepiężnika wylysiałego *Petasitetum kablikiani*

Zgrupowanie to tworzyło 8 gatunków piewików (Tab. 12).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 4 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758), *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758) i *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778). W pierwszym roku badań eudominantem był *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął liczebność dominanta, a gatunkami subdominującymi były *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758) i *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778). W latach 2004-2005 dwa gatunki były dominantami: *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Gatunki subdominujące reprezentowane były przez *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758) i *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778). Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu przedstawiała się następująco: *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający na początek sierpnia w pierwszym roku trwania badań i na połowę sierpnia w następnych dwóch latach (Ryc. 12).

Stalność występowania. Żaden z gatunków wchodzących w skład tego zgrupowania nie osiągnął pierwszej klasy stałości (Tab. 12).

Najwyższa wartość **współczynnika Q** charakteryzowała w latach 2003-2005 *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758) (Tab. 12).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej Brillouina \hat{H}** dla tego zgrupowania wynosi 0,24 (Tab. 20).

Stwierdzono jeden **gatunek wyróżniający**: *Eupteryx heydenii* (KIRSCHBAUM, 1868) (Tab. 20). Nie stwierdzono tutaj **gatunków charakterystycznych**.

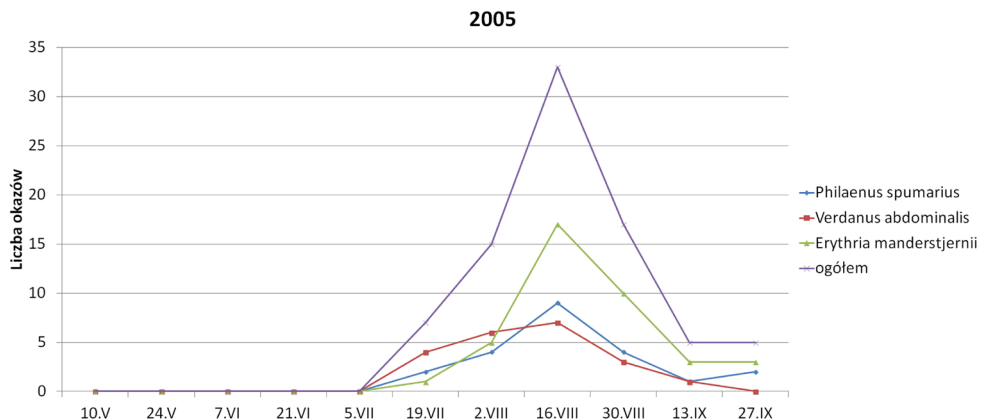
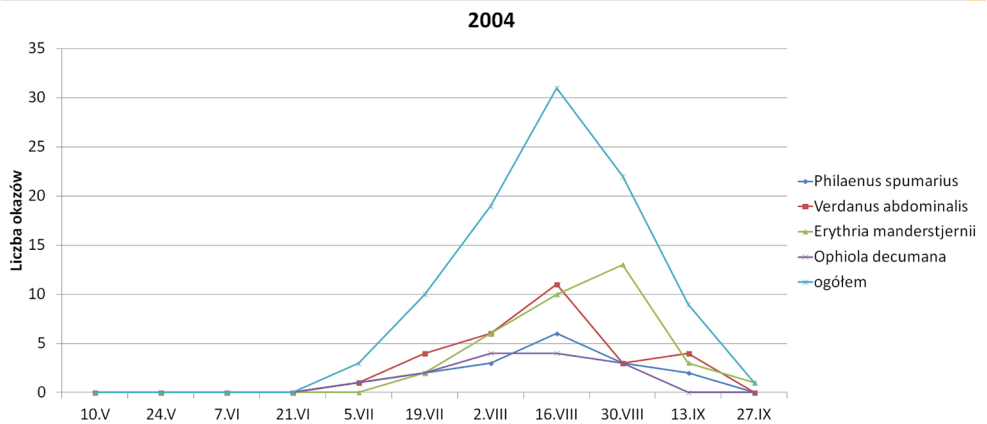
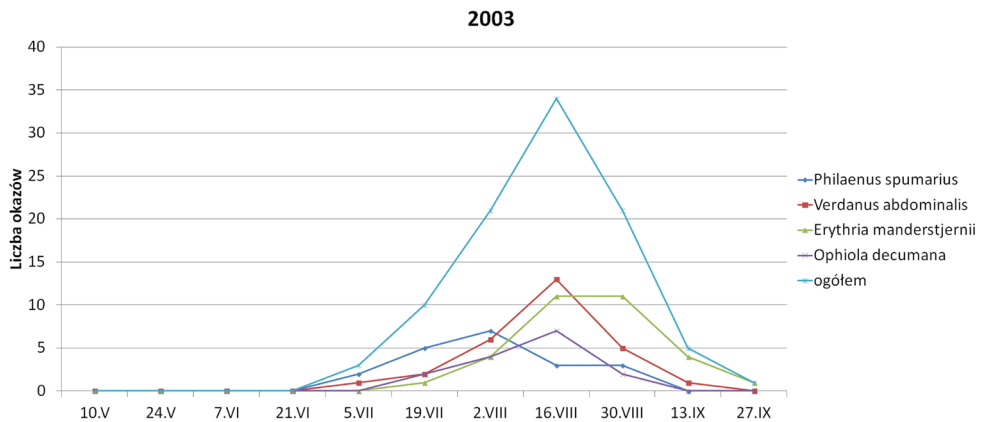
5.1.12. Zgrupowanie piewików związane z borówczyskami bażynowymi *Empetro-Vaccinietum* z dominacją bażyny czarnej (*Empetrum nigrum* L.)

Zgrupowanie to tworzyło 7 gatunków piewików (Tab. 13).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 5 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868), *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758), *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896) i *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949). W latach 2003-2005 liczebność eudominanta osiągnął *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868), gatunkiem dominującym w roku 2003 był *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803), a subdominantem *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). W roku 2004 *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) był dominantem, a dwa inne gatunki – *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) i *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896) uzyskały liczebność subdominantów. W ostatnim roku badań liczebność dominanta osiągnął *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803), a gatunkami subdominującymi były: *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Dynamika występowania gatunków w tym zgrupowaniu przedstawiała się następująco: gatunek eudominujący we wszystkich sezonach badawczych osiągał jeden szczyt liczebności. W pierwszym roku badań przypadał on na początek sierpnia, w kolejnych dwóch latach na połowę sierpnia. *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający na

Tab. 14. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stałości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czepakowania na powierzchniach 13 i 29 w zespole wysokogórskich borowczysk bazynowych – *Empetro-Vaccinietum* Br.-B.L. 1926 z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (S) w piętrze subalpejskim po stronie południowej parku.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Laodelphax striatellus</i>	3,41	20,00	IV	8,26	2,43	8,33	IV	4,50	0,83	8,33	IV	2,63
2	<i>Hyletelphax elegantulus</i>	5,12	20,00	IV	10,12	4,87	33,33	III	12,74	5,83	16,66	IV	9,85
3	<i>Philaenus spumarius</i>	17,09	70,00	II	34,58	15,44	50,00	III	27,78	19,16	58,33	II	33,43
4	<i>Erythria mandersjermii</i>	26,49	80,00	I	46,03	29,26	75,00	II	46,84	33,33	75,00	II	49,99
5	<i>Balclutha punctata</i>	1,70	10,00	IV	4,12	3,25	16,66	IV	7,36	5,83	25,00	IV	12,07
6	<i>Macrostes laevis</i>	9,40	40,00	III	19,39	9,75	41,66	III	20,15	7,50	25,00	IV	13,69
7	<i>Ophiola decumana</i>	12,82	40,00	III	22,64	11,38	33,33	III	19,47	10,00	33,33	III	18,25
8	<i>Verdanus abdominalis</i>	23,93	70,00	II	40,93	23,57	58,33	II	37,08	17,50	58,33	II	31,95



Ryc. 14. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 13 i 29 w zespole wysokogórskich borówczysk bażynowych – *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (S) w piętrze subalpejskim po stronie południowej parku.

połowę sierpnia w roku 2003 i początek sierpnia w latach 2004-2005. *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden latach 2004-2005 (Ryc. 13).

Stalość występowania. Żaden z gatunków nie osiągnął pierwszej klasy stałości podczas trzech lat prowadzenia badań (Tab. 13).

Najwyższa wartość **współczynnika Q** charakteryzowała przez wszystkie lata badań gatunek *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868) (Tab. 13).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,56 (Tab. 19).

Nie stwierdzono tutaj **gatunków wyróżniających** ani **charakterystycznych**.

5.1.13. Zgrupowanie piewików związane z borówczyskami czernicowymi *Empetro-Vaccinietum* (strona południowa) z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.)

Zgrupowanie to tworzyło 8 gatunków piewików (Tab. 14).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 4 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868), *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949). Gatunkami dominującymi w pierwszym i drugim roku badań były: *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868) i *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803). W ostatnim roku badań pierwszy z nich osiągnął liczebność eudominanta, natomiast drugi subdominanta. Dodatkowo w pierwszych dwóch latach gatunkami subdominującymi były *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Dynamika występowania gatunków dominujących przedstawiała się następująco: wszystkie gatunki dominujące uzyskały podczas trzech sezonów wegetacyjnych jeden szczyt liczebności. *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868) w pierwszym roku badań uzyskał szczyt liczebności przypadający na drugą połowę sierpnia, w pozostałych dwóch latach na koniec sierpnia i połowę sierpnia (odpowiednio rok 2004 i 2005). *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) osiągnął szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia podczas całych trzyletnich badań. *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął szczyt liczebności przypadający na początek sierpnia w pierwszym roku badań, oraz połowę sierpnia w kolejnych dwóch sezonach wegetacyjnych. Gatunek subdominujący *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949) osiągnął szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia (Ryc. 14).

Stalość występowania. Pierwszą klasę stałości osiągnął tylko jeden gatunek: *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868).

Gatunek *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868) charakteryzuje również najwyższa wartość **współczynnika Q** (Tab. 14).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,55 (Tab. 19).

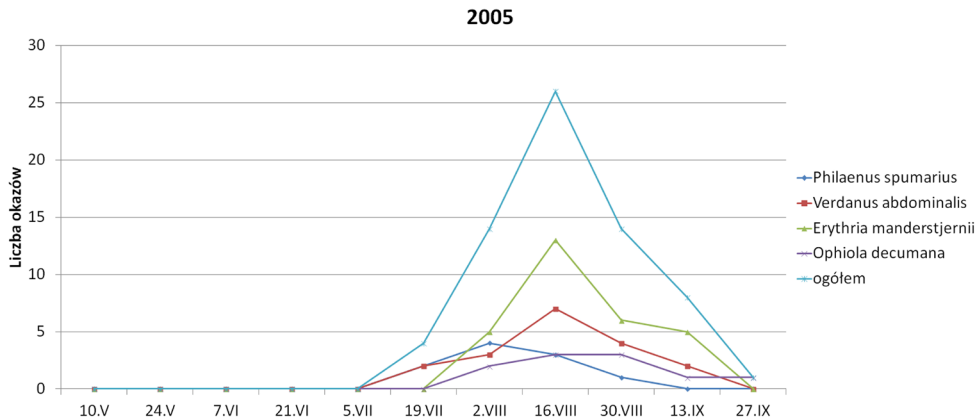
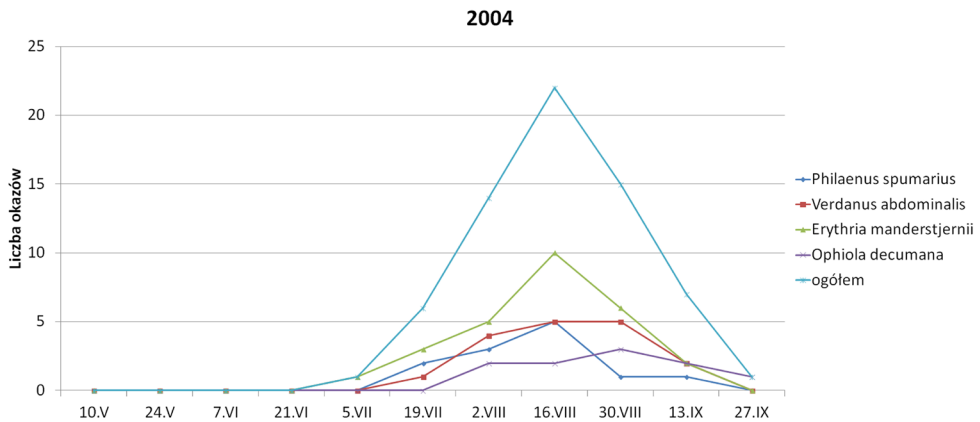
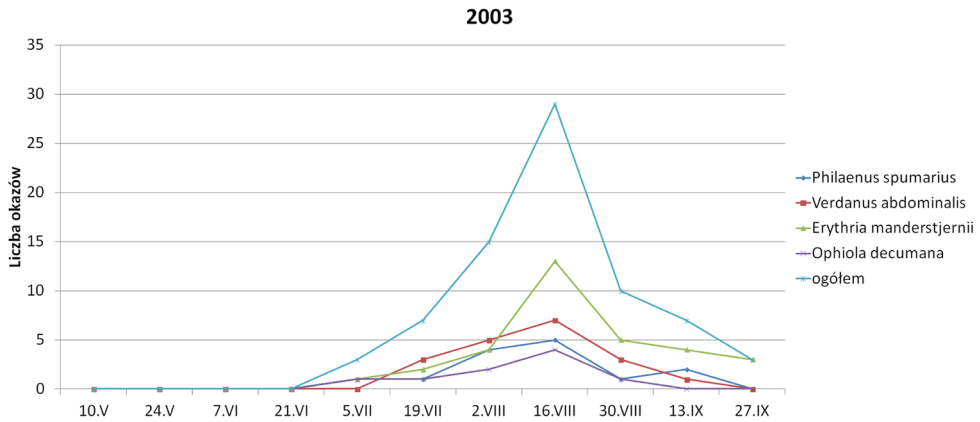
Brak **gatunków wyróżniających** i **charakterystycznych** w tym zgrupowaniu.

5.1.14. Zgrupowanie piewików związane z borówczyskami czernicowymi *Empetro-Vaccinietum* (strona północna) z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.)

Zgrupowanie tworzone przez 8 gatunków piewików (Tab. 15).

Tab. 15. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej (D – %), stałości występowania (C – %) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 14 i w zespole wysokogórskich borówczysk bażynowych – *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926 z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (N) w piętrze subalpejskim po stronie północnej parku.

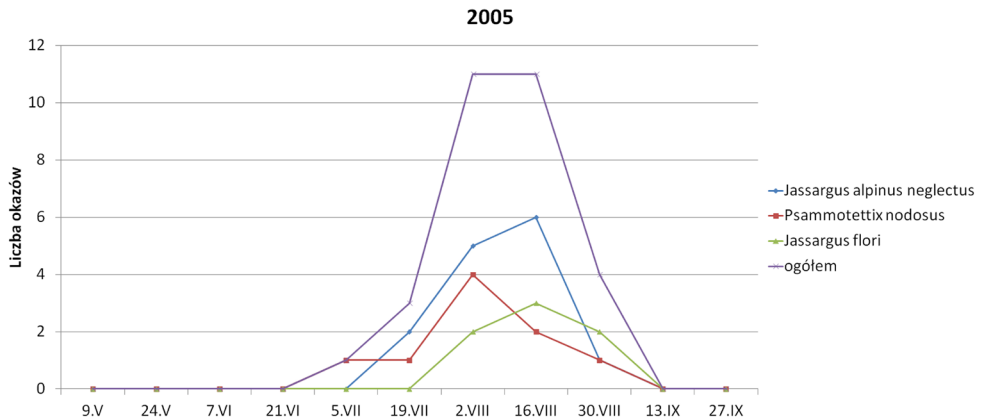
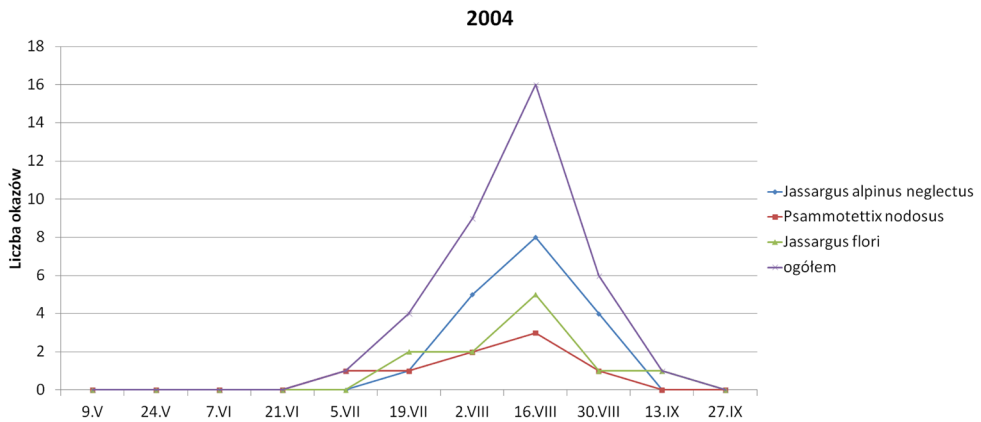
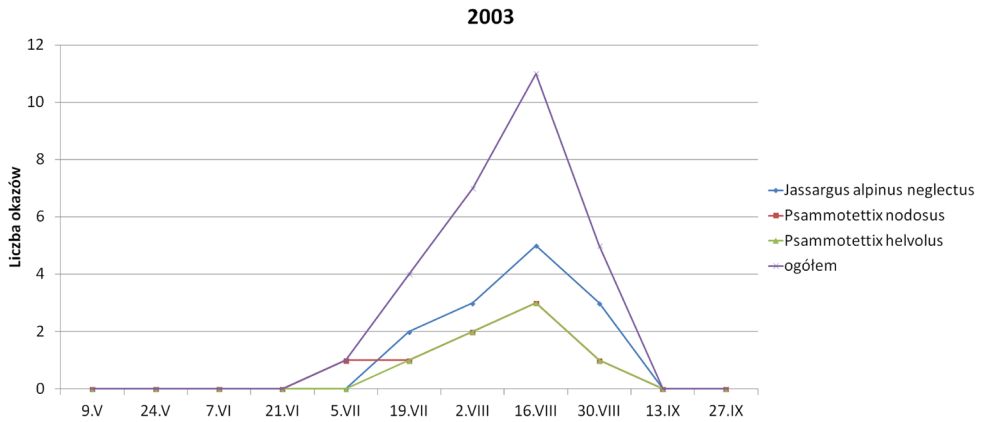
Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Laodelphax striatellus</i>	-	-	-	2,06	8,33	IV	4,14	3,12	16,66	IV	7,21	
2	<i>Hyledephax elegantulus</i>	3,96	20,00	IV	4,12	16,66	IV	8,28	3,12	8,33	IV	5,10	
3	<i>Philaenus spumarius</i>	13,86	40,00	III	12,37	33,33	III	20,30	10,41	25,00	IV	16,13	
4	<i>Erythria mandersjermii</i>	29,70	70,00	II	26,80	66,66	II	42,26	30,20	58,33	II	41,97	
5	<i>Wagneripteryx germari</i>	15,84	40,00	III	18,55	41,66	III	27,80	14,58	41,66	III	24,64	
6	<i>Macrostesles laevis</i>	7,92	30,00	III	8,24	25,00	IV	14,35	9,37	33,33	III	17,67	
7	<i>Ophiola decumana</i>	9,90	30,00	III	10,30	33,33	III	18,53	10,41	33,33	III	18,62	
8	<i>Verdanus abdominalis</i>	18,81	60,00	II	17,52	58,33	II	31,96	18,75	58,33	II	33,07	



Ryc. 15. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 14 i 30 w zespole wysokogórskich borówczysk bażynowych – *Empetro-Vaccinietum* BR.-BŁ. 1926 z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (N) w piętrze subalpejskim po stronie północnej parku.

Tab 16. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stałości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 15 i 31 w zbiorowisku ze śmiakiem darniowym – *Deschampsietum caespitosae* HORVATH 1930.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Stiroma</i> sp.	-	-	-		7,01	16,66	IV	10,80	5,45	8,33	IV	6,73
2	<i>Hyledelphax elegantulus</i>	5,40	10,00	IV	7,35	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Muellerianella brevipennis</i>	8,10	20,00	IV	12,72	-	-	-	-	5,45	16,66	IV	9,53
4	<i>Criomorpha albomarginatus</i>	-	-	-	-	7,01	16,66	IV	10,80	7,27	33,33	III	15,56
5	<i>Javesella discolor</i>	8,10	20,00	IV	12,72	8,77	16,66	IV	12,08	7,27	16,66	IV	11,00
6	<i>Neophilaenus exclamatoris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	25,00	IV	15,07
7	<i>Conosanus obsoletus</i>	2,70	10,00	IV	5,19	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Psammotettix nodosus</i>	18,91	40,00	III	27,50	14,03	33,33	III	21,62	16,36	33,33	III	23,35
9	<i>Psammotettix hebolus</i>	21,62	30,00	III	25,46	12,28	25,00	IV	17,52	9,09	25,00	IV	15,07
10	<i>Jassargus flori</i>	-	-	-	-	19,29	33,33	III	25,35	12,72	25,00	IV	17,83
11	<i>Jassargus alpinus neglectus</i>	35,13	40,00	III	37,48	31,57	50,00	III	39,73	27,27	41,66	III	33,70



Ryc. 16. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków pierwotnych odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 15 i 31 w zbiorowisku ze śmiałkiem darniowym – *Deschampsietum caespitosae* HORVATIĆ 1930.

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 4 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758), *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) i *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840). Gatunkiem dominującym w pierwszych dwóch latach badań był *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868), który w ostatnim roku badań uzyskał status eudominanta. Gatunkami subdominującymi w trzyletnim okresie badań były: *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758), *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) i *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840). Dynamika występowania gatunków dominujących na badanej powierzchni przedstawiała się następująco: *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868) we wszystkich sezonach badawczych osiągał jeden szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia. Gatunek subdominujący *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) osiągnął szczyt liczebności w połowie sierpnia w pierwszych dwóch sezonach badań oraz na początku sierpnia w trakcie trwania ostatniego sezonu. Gatunek subdominujący *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) we wszystkich sezonach badawczych osiągał jeden szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia. *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840) osiągnął jeden szczyt liczebności, przypadający na połowę sierpnia w roku 2003 i 2005 i koniec sierpnia w 2004 (Ryc. 15).

Stalność występowania. Żaden z gatunków nie osiągnął pierwszej klasy stałości.

Najwyższa wartość **współczynnika Q** jest charakterystyczna dla *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868) (Tab. 15).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,56 (Tab. 19).

Nie stwierdzono w tym zgrupowaniu **gatunków wyróżniających i charakterystycznych**.

5.1.15. Zgrupowanie piewików związane ze zbiorowiskiem ze śmialkiem darniowym *Deschampsia caespitosa*

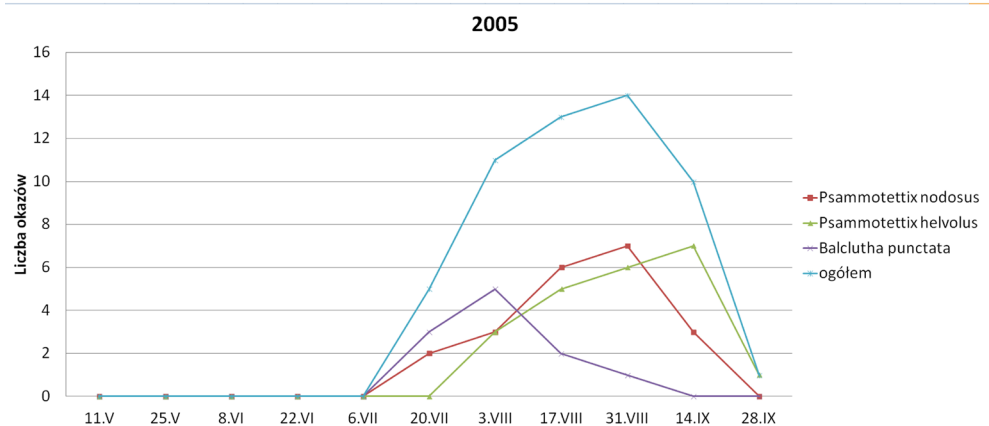
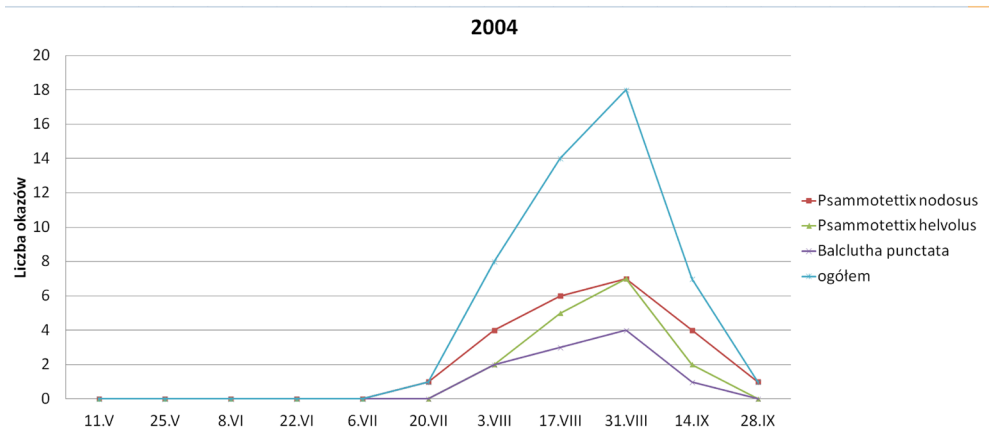
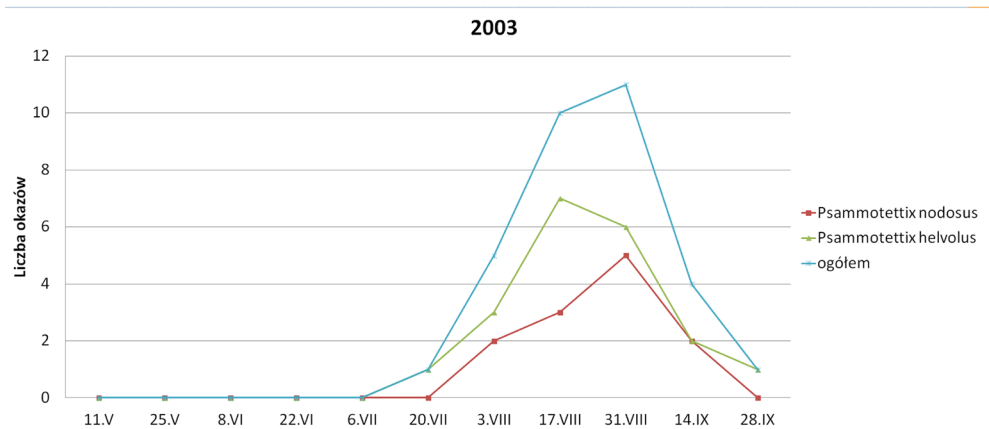
Zgrupowanie tworzone było przez 11 gatunków piewików (Tab. 16).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 4 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896), *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868), *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925) i *Jassargus flori* (FIEBER, 1869). Status gatunku eudominującego przez pierwsze dwa lata osiągnął *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896). W ostatnim roku badań był on gatunkiem dominującym. Dominantem w pierwszym roku badań był *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868), a subdominantem *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925). W roku 2004 subdominantami były *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925), *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868) i *Jassargus flori* (FIEBER, 1869). W ostatnim roku badań liczebność subdominanta otrzymały dwa gatunki *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925) i *Jassargus flori* (FIEBER, 1869) (Tab. 16). Dynamika występowania gatunków dominujących przedstawiała się następująco: *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896) we wszystkich sezonach badawczych osiągał jeden szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia. *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925) osiągnął również jeden szczyt liczebności przypadający w pierwszych dwóch latach badań na połowę sierpnia (rok 2003 i 2004) i początek sierpnia w ostatnim roku badań. Pozostałe gatunki także osiągnęły jeden szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia w trakcie całego okresu prowadzenia badań (Ryc. 16).

Stalność występowania. Żaden z gatunków nie osiągnął pierwszej klasy stałości.

Tab. 17. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stałości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 16 i 32 w zbiorowisku muraw wysokogórskich z kosmatką brunatną – *Luzuletum alpino-pilosae* Br.-Bl. 1926 w piętrze alpejskim.

Lp	Gatunek	Sezon											
		2003				2004				2005			
		D	C	Q		D	C	Q		D	C	Q	
1	<i>Dikraneura variata</i>	-	-	-	8,33	25,00	IV	IV	14,43	6,45	16,66	IV	10,36
2	<i>Balclutha punctata</i>	11,11	20,00	IV	16,66	25,00	IV	IV	20,41	17,74	33,33	III	24,31
3	<i>Macustus griseocens</i>	-	-	-	6,66	16,66	IV	IV	10,53	6,45	16,66	IV	10,36
4	<i>Psammotettix nodosus</i>	33,33	40,00	III	38,33	50,00	III	III	43,77	33,87	50,00	III	41,15
5	<i>Psammotettix helvolus</i>	52,77	60,00	II	26,66	41,66	III	III	33,32	35,48	50,00	III	42,12
6	<i>Jassargus pseudocellaris</i>	2,77	10,00	IV	3,33	8,33	IV	IV	5,26	-	-	-	-



Ryc. 17. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 16 i 32 w zbiorowisku muraw wysokogórskich z kosmatką brunatną – *Luzuletum alpino-pilosae* BR.-BL. 1926 w piętrze alpejskim.

Najwyższa wartość **współczynnika Q** charakteryzuje *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896) (Tab. 16).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,38 (Tab. 19).

Do **gatunków wyróżniających** zaliczono *Stiroma* sp., *Hyledelphax elegantulus* (BOHEMAN, 1847) i *Javesella discolor* (BOHEMAN, 1847) (Tab. 20). Brak jest natomiast **gatunków charakterystycznych** w tym zgrupowaniu.

5.1.16. Zgrupowanie piewików związane z murawami wysokogórkimi z kosmatką brunatną *Luzuletum alpino-pilosae*

Zgrupowanie tworzone było przez 6 gatunków piewików (Tab. 17).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 4 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868), *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925) i *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803). W roku 2003 i 2005 liczebność eudominanta osiągnął *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868), we wszystkich latach badań eudominantem był również *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925). Gatunkiem subdominującym był *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803). Dynamika występowania gatunków dominujących przedstawiała się następująco: *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający we wszystkich sezonach badań na koniec sierpnia. *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868) osiągnął również jeden szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia (2003) koniec sierpnia (2004), połowę września (2005). *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający na początek i koniec sierpnia (2003, 2004 i 2005) (Ryc. 17).

Stalość występowania. Żaden z gatunków nie osiągnął pierwszej klasy stałości.

Najwyższa wartość **współczynnika Q** charakteryzowała w 2003 *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868), w 2004 – *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925) i w 2005 – *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868) (Tab. 17).

Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,38 (Tab. 19).

Wykazano jeden **gatunek charakterystyczny** *Psammotettix helvolus* (KIRSCHBAUM, 1868) (Tab. 20).

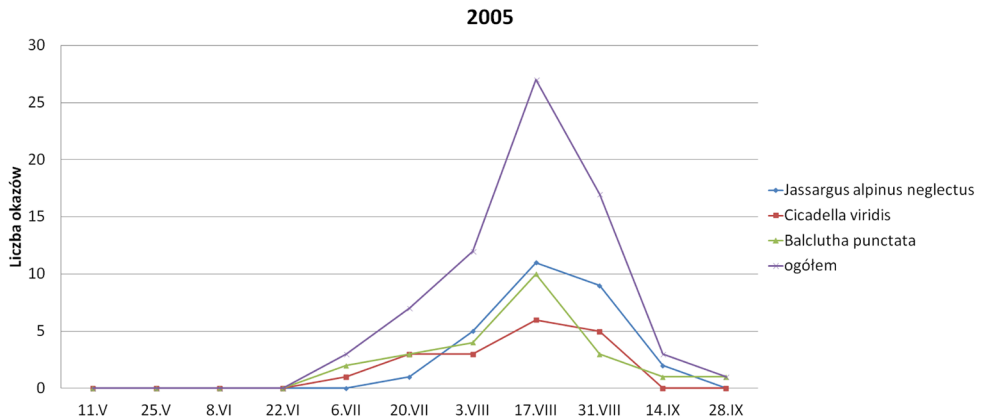
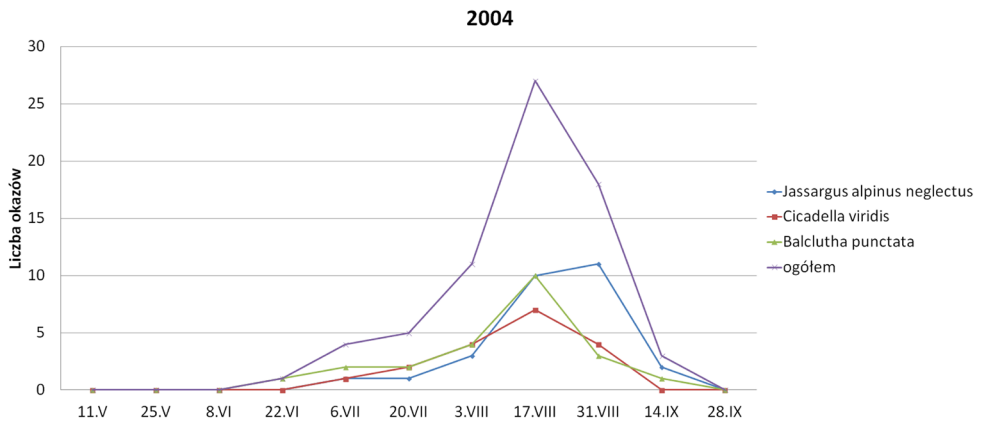
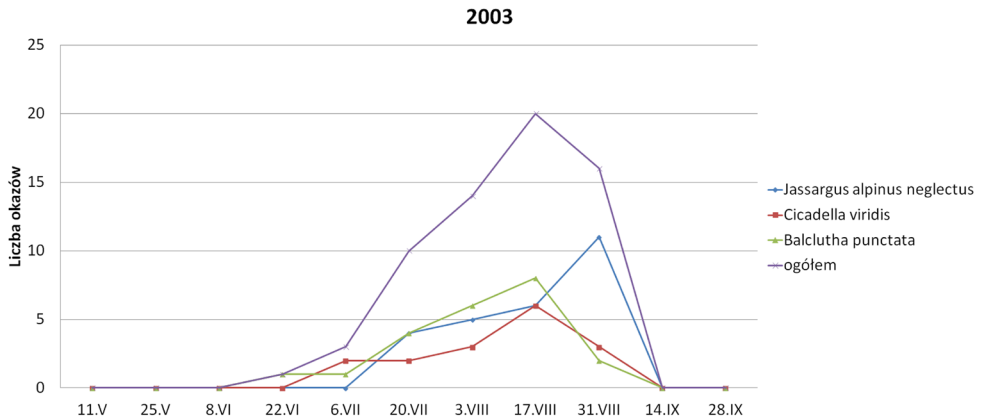
5.1.17. Zgrupowanie piewików związane z murawami wysokogórkimi z sitem skucią *Junco trifidi-Festucetum airoidis*

Zgrupowanie to tworzyło 9 gatunków (Tab. 18).

Dominacja osobnicza. Prezentowane zgrupowanie charakteryzowało się obecnością 3 gatunków zaliczonych do wyższych klas liczebności, do których należały: *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896) i *Cicadella viridis* (LINNAEUS, 1758). Gatunkami dominującymi w pierwszym roku badań były *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) i *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896). Liczebność gatunku subdominującego osiągnął *Cicadella viridis* (LINNAEUS, 1758). W roku 2004 do klasy eudominantów zaliczono *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896), a w ostatnim roku badań był on dominantem. Dynamika występowania gatunków dominujących w tym zgrupowaniu

Tab. 18. Zestawienie wyników badań ilościowych: dominacji osobniczej ($D - \%$), stałości występowania ($C - \%$) i syntetycznego wskaźnika Q dla gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 17 i 33 w zbiorowisku muraw wysokogórskich acydofilnych (zespół situ scucina i kostrzewy niskiej) – *Junco trifidi-Festucetum airoidis* W.AL. 1933 w piętrze alpejskim.

Lp	Gatunek	Sezon														
		2003						2004						2005		
		D	C	Q	D	C	Q	D	C	Q	D	C	Q			
1	<i>Laodelphax striatellus</i>	6,06	30,00	III	13,48	7,86	25,00	IV	14,01	5,31	16,66	IV	9,40			
2	<i>Neophilaenus lineatus</i>	5,05	20,00	IV	10,05	3,37	16,66	IV	7,49	4,25	16,66	IV	8,41			
3	<i>Cicadella viridis</i>	17,17	60,00	II	32,09	20,22	50,00	III	31,79	19,14	50,00	III	30,93			
4	<i>Balclutha punctata</i>	23,23	60,00	II	37,33	22,47	50,00	III	33,52	24,46	58,33	II	37,77			
5	<i>Macustus griseus</i>	5,05	20,00	IV	10,05	3,37	16,66	IV	7,49	4,25	16,66	IV	8,41			
6	<i>Ophiola decumana</i>	3,03	20,00	IV	7,78	4,49	16,66	IV	8,65	2,12	8,33	IV	4,20			
7	<i>Psammotettix nodosus</i>	8,08	30,00	III	15,37	-	-	-	-	5,31	16,66	IV	9,40			
8	<i>Psammotettix helvolus</i>	5,05	20,00	IV	10,05	6,74	25,00	IV	12,98	5,31	16,66	IV	9,40			
9	<i>Jassargus alpinus neglectus</i>	27,27	70,00	II	43,69	31,46	58,33	II	42,83	29,78	58,33	II	41,68			



Ryc. 18. Dynamika liczebności gatunków dominujących gatunków piewików odłowionych metodą czerpakowania na powierzchniach 17 i 33 w zbiorowisku muraw wysokogórskich acydoofilnych (zespół situ scucina i kostrzewy niskiej) – *Junco trifidi-Festucetum airoidis* WAL. w piętrze alpejskim.

przedstawia się następująco: *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896) cechował jeden szczyt liczebności, który przypadł na koniec sierpnia (2003 i 2004) oraz na połowę sierpnia. *Cicadella viridis* (LINNAEUS, 1758) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający we wszystkich sezonach badań na połowę sierpnia. *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) osiągnął jeden szczyt liczebności przypadający na połowę sierpnia przez wszystkie trzy lata prowadzenia badań (Ryc. 18)

Stalność występowania. Żaden z gatunków nie osiągnął pierwszej klasy stałości.

Najwyższa wartość **współczynnika Q** charakteryzowała *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) (Tab. 18).

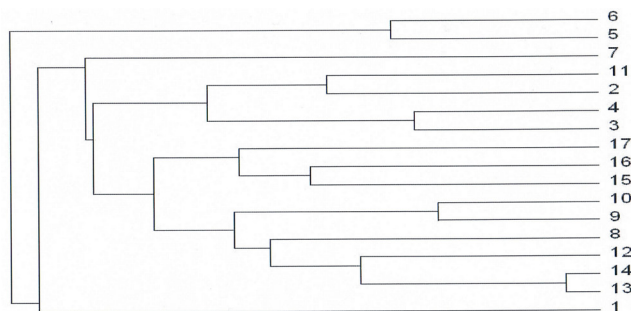
Wartość **współczynnika różnorodności gatunkowej** Brillouina \hat{H} dla tego zgrupowania wynosi 0,41 (Tab. 19).

Stwierdzono jeden **gatunek charakterystyczny** *Laodelphax striatellus* (FALLÉN, 1826) i dwa **gatunki wyróżniające** *Cicadella viridis* (LINNAEUS, 1758) i *Macustus griseus* (ZETTERSTEDT, 1828) (Tab. 20).

5.1.18. Podobieństwa zgrupowań piewików na badanych powierzchniach

Zastosowanie metody aglomeracyjnej pozwoliło na określenie podobieństw pomiędzy poszczególnymi zgrupowaniami piewików. Pod uwagę brano osobniki wszystkich zebranych gatunków na badanych powierzchniach. Wyodrębniono następujące zgrupowania (Ryc. 19):

- zgrupowania związane z borówczyskami bażynowymi – *Empetro-Vaccinietum* z dominacją **bażyny czarnej** (*Empetrum nigrum* L.) i *Empetro-Vaccinietum* z dominacją **borówki czarnej** (*Vaccinium myrtillus* L.) (strona południowa i północna)
- zgrupowania związane zbiorowiskiem ze śmialkiem pogiętym *Deschampsia caespitosa* oraz murawami wysokogórskimi *Luzuletum alpino-pilosae* i *Junco trifidi-Festucetum airoidis*



Ryc. 19. Dendrogram odległości euklidesowych wykonany metodą Warda w oparciu o podobieństwa zgrupowań obliczonych na podstawie liczebności osobników wszystkich gatunków. Zgrupowania związane z poszczególnymi zbiorowiskami roślinnymi 1 – *Caltho laetae-Alnetum*, 2 – *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani*, 3 – *Rumicetum alpini* (N), 4 – *Rumicetum alpini* (S), 5 – *Hieracio (alpini)-Nardetum* (N), 6 – *Hieracio (alpini)-Nardetum* (S), 7 – *Lolio-Polygonetum arenastri*, 8 – *Athyrietum distentifolii*, 9 – *Adenostyletum alliariae*, 10 – *Aconitetum firmi*, 11 – *Petasitetum kablikiani*, 12 – *Empetro-Vaccinietum* z *Empetrum nigrum*, 13 – *Empetro-Vaccinietum* z *Vaccinium myrtillus* (S), 14 – *Empetro-Vaccinietum* z *Vaccinium myrtillus* (S), 15 – *Deschampsietum caespitosae*, 16 – *Luzuletum alpino-pilosae*, 17 – *Junco trifidi-Festucetum airoidis*.

- zgrupowania związane z zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich *Hieracio (alpini)-Nardetum* (strona południowa i północna)
- zgrupowania związane z ziołoroślami szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini* (strona południowa i północna)
- zgrupowania związane z zespołem miłosny górskiej *Adenostyletum alliariae* oraz zespołem tojadu mocnego *Aconitetum firmi*
- zgrupowania związane z jaworzyną karpacką *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* oraz zbiorowiskiem lepieźnika wyłysiałego *Petasitetum kablikiani*
- zgrupowania związane z zespołem życicy i rdestu ptasiego *Lolio-Polygonetum arenastri* oraz ziołoroślami paprociowymi *Athyrietum distentifolii*
- zgrupowanie związane z górką olszyną bagienną *Caltho laetae-Alnetum*.

Zgrupowanie piewików związane z borówczyskami czernicowymi zarówno po stronie południowej, jak i północnej jest do siebie bardzo podobne. Obydwa te zgrupowania wykazują podobieństwo do zgrupowania piewików związanego z borówczyskami bażynowymi *Empetro-Vaccinietum* (Ryc. 19). Do zgrupowań piewików związanych z borówczyskami pewne podobieństwo wykazuje zgrupowanie związane z ziołoroślami paprociowymi *Athyrietum distentifolii*. Duże podobieństwo zgrupowań piewików można zauważyć pomiędzy zgrupowaniami związanymi z ziołoroślami z miłosną górską *Adenostyletum alliariae*, a ziołoroślami tojadu mocnego *Aconitetum firmi* (Ryc. 19). Trzy zgrupowania piewików, a mianowicie związane ze zbiorowiskiem ze śmiałkiem pogiętym *Deschampsietum caespitosae* oraz murawami wysokogórskimi *Luzuletum alpino-pilosae* i *Junco trifidi-Festucetum airoidis* wykazują także podobieństwo do siebie. Pierwsze dwa zgrupowania są do siebie bardzo podobne, natomiast trzecie z nich wykazuje podobieństwo do obu wymienionych (Ryc. 19).

Zgrupowania związane z ziołoroślami szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini* również wykazują do siebie bliskie podobieństwo. Jak widać bez znaczenia jest fakt czy zgrupowanie występuje w zbiorowisku po południowej stronie czy północnej masywu Babiogórskiego. Podobna sytuacja ma miejsce w odniesieniu do zgrupowań związanych z zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich *Hieracio (alpini)-Nardetum* (Ryc. 19).

Najmniejsze podobieństwo do każdego z pozostałych zgrupowań wykazuje zgrupowanie związane z górką olszyną bagienną *Caltho laetae-Alnetum*, gdyż gatunki tworzące to zgrupowanie w znikomym stopniu wchodziły w skład pozostałych zgrupowań. Zgrupowanie związane z zespołem życicy i rdestu ptasiego *Lolio-Polygonetum arenastri* wykazuje podobieństwo po części do wszystkich zbiorowisk, za wyjątkiem zespołu tatrzańskich psiar wysokogórskich *Hieracio (alpini)-Nardetum* i górką olszyną bagienną *Caltho laetae-Alnetum* (Ryc. 19).

5.2. Analiza chorologiczna

Najliczniej na całym terenie badań reprezentowane są gatunki należące do elementów: europejskiego (28,57%), transpalearktycznego (18,68%) oraz eurosyberyjskiego (17,58%). Znacznie mniejszy udział mają elementy: zachodniopalearktyczny (7,69%), holarktyczny (7,69%) oraz syberyjski (6,59%). Sporadycznie spotykane są gatunki o zasięgu śródziemnomorskim (2,2%), euroalpejskim (1,1%), czy północno-europejskim (1,1%). Z powodu obecności w próbach taksonów, które oznaczono do tylko do rodzaju, znaczny udział ma element nieznan (8,79%). Charakterystyka chorologiczna wszystkich gatunków

wraz z rozmieszczeniem hipsometrycznym n.p.m. przedstawiona jest w tabeli 21. Udział poszczególnych elementów chorologicznych w całości zebranego materiału przedstawia tabela 22, a na poszczególnych powierzchniach tabela 23.

W zgrupowaniu piewików związanym z górską olszyną bagienną *Caltho laetae-Alnetum* wyraźnie przeważają trzy elementy: europejski (30%), transpalearktyczny (30%) i eurosyberyjski (25%).

W zgrupowaniu piewików związanym z jaworzyną karpacką *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* dominują gatunki należące do elementu europejskiego (53,84%), nieco mniejszy udział ma element transpalearktyczny (30,76%).

W zgrupowaniu piewików związanym z ziołoroślami szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini* zarówno po stronie północnej, jak i południowej babiogórskiego masywu największy udział osiągnął element europejski (odpowiednio 27,27% po stronie północnej i 40% po stronie południowej) i element transpalearktyczny (odpowiednio 27,27% i 30%). W mniejszym stopniu obecny był element eurosyberyjski, którego wartość w zbiorowisku po stronie północnej wynosi 18,18%, natomiast po stronie południowej 10%, dorównując tym samym pozostałym elementom.

W zgrupowaniu piewików związanym z zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich *Hieracio (alpini)-Nardetum*, występującym po stronie północnej i południowej Babiej Góry dominują elementy: europejski (odpowiednio 25% i 22,2%) i transpalearktyczny (odpowiednio 25% i 22,22%), mniejszy udział (16,66%) odnotowano dla elementu zachodniopalearktycznego i eurosyberyjskiego.

W zgrupowaniu piewików związanym z zespołem życicy i rdestu ptasiego *Lolio-Polygonetum arenastri* największy udział mają gatunki należące do elementu holarktycznego (30,77%), a także europejskiego (23,07%) i transpalearktycznego (23,07%).

W zgrupowaniu piewików związanym z ziołoroślami paprociowymi *Athyrietum distentifolii* 40% stanowił element transpalearktyczny. Pozostałe elementy: eurosyberyjski, zachodniopalearktyczny i syberyjski stanowiły 20%.

W zgrupowaniu piewików związanym z miłosną górską *Adenostyletum alliariae* największy udział miał element transpalearktyczny (42,85) i syberyjski (28,57).

W zgrupowaniu piewików związanym z zespołem tojadą mocnego *Aconitetum firmi* dominował element transpalearktyczny (40%), natomiast pozostałe elementy: zachodniopalearktyczny, syberyjski i eurosyberyjski miały takie same wartości (20%).

W zgrupowaniu piewików związanym z lepiężnikiem wyłysiałym *Petasitetum kablíkiani* najwyższą wartość osiągnął element transpalearktyczny (50%). Znaczną wartość miał też element europejski (25%).

W zgrupowaniu piewików związanych z borówczyskami bażynowymi *Empetro-Vaccinietum* z dominacją bażyny czarnej (*Empetrum nigrum* L.) dominował element eurosyberyjski (25,57%) podczas gdy pozostałe elementy: euroalpejski, transpalearktyczny, syberyjski, holarktyczny i zachodniopalearktyczny, miały taką samą wartość (14,28%).

W zgrupowaniach piewików związanych z borówczyskami bażynowymi *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.), zarówno po stronie północnej jak i południowej dominuje element transpalearktyczny (25%), tę samą wartość po stronie północnej osiąga element eurosyberyjski, a po stronie południowej element holarktyczny.

W zgrupowaniu piewików związanym ze zbiorowiskiem ze śmiałkiem pogiętym *Deschampsietum caespitosae* wyraźnie dominują dwa elementy: eurosyberyjski i europejski (45,45%).

W zgrupowaniach piewików związanym z murawami wysokogórkimi *Luzuletum alpino-pilosae* największy udział ma element holarktyczny i eurosyberyjski (33,33%), podczas gdy pozostałe elementy: europejski i zachodniopalearktyczny stanowią (16,66%).

W zgrupowaniu piewików związanym z murawą wysokogórką *Junco trifidi-Festucetum airoidis* dominują elementy transpalearktyczny i eurosyberyjski (oba – 30%).

Element północnoeuropejski został zebrany w zgrupowaniach piewików związanych z tatrzańskimi psiarami wysokogórkimi *Hieracio (alpini)-Nardetum* oraz w zespole życicy i rdestu ptasiego *Lolio-Polygonetum arenastri*. W całości zebranego materiału element północnoeuropejski osiąga niską wartość (1,1%) i reprezentowany jest przez *Jassargus pseudocellaris* (FLOR, 1861). W całości zebranego materiału niskie wartości osiągnął również element śródziemnomorski (2,2%), reprezentowany przez *Cercopis sanguinolenta* (SCOPOLI, 1763) i *Conosanus obsoletus* (KIRSCHBAUM, 1858).

5.3. Analiza ekologiczna

Charakterystykę piewików odnośnie preferencji ekologicznych przedstawia tabela 24. Udział poszczególnych elementów ekologicznych w całości zebranego materiału oraz na poszczególnych powierzchniach przedstawia tabela 26 i 27, a liczbę gatunków tabela 25.

Pod względem preferencji odnośnie wilgotności środowiska w całości zebranego materiału najliczniej wystąpiły gatunki mezohigrofilne – 69,23%. Nieco mniejszy udział miały higrofile (19,78%) oraz gatunki kserofilne (10,99%). Odnośnie preferencji gatunków względem nasłonecznienia dominował element mezoheliofilny (72,53%). Znikomą wartość uzyskał element skiofilny, tylko 2,2%. Element heliofilny osiągnął wartość 25,27% w całości zebranego materiału.

Analizując strukturę troficzną stwierdzono, że największy udział w całości zebranego materiału miały oligofagi (43,96%) i polifagi (28,57%). Gatunków monofagicznych było mniej (27,47%).

Biorąc pod uwagę strategię życiową w całości zebranego materiału dominowały gatunki oligotopowe (48,35%), a ponad ¼ gatunków występowało wyłącznie w biotopach jednego rodzaju (26,38%). Znacznie mniej było gatunków reprezentujących element stenotopowy (19,78%) i eurytopowy (15,38%), a zupełnie nieliczne gatunki reprezentujące element dendrofilny (9,89%) i pionierski (6,59%).

Odnośnie wymagań względem wilgotności środowiska, gatunki higrofilne wystąpiły z średnim udziałem prawie we wszystkich zgrupowaniach: *Caltho laetae-Alnetum* (30%), *Rumicetum alpini* (45-40%) *Aconitetum firmi* (30%), *Luzuletum alpino-pilosae* (17%), wyraźnie przeważając jednak w zgrupowaniu związanym z *Rumicetum alpini* (45-40%). Element mezohigrofilny osiągnął wysoką wartość w zgrupowaniach związanych z następującymi zbiorowiskami: *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (87,5%), *Empetro-Vaccinietum* z dominacją bazyli czarnej (*Empetrum nigrum* L.) (85%), *Lolio-Polygonetum arenastri* (85%), *Hieracio (alpini)-Nardetum* w południowej części parku (78%). Element kserofilny nie dominował w żadnym ze zgrupowań.

Odnośnie wymagań względem nasłonecznienia element heliofilny osiągnął największy

udział w zgrupowaniu związanym z *Hieracio (alpini)-Nardetum* (zarówno po stronie północnej jak i południowej – odpowiednio 50% i 44%). Zbliżoną wartość osiągnął również w zgrupowaniach związanych z *Lolio-Polygonetum arenastri*, *Athyrietum distentifolii*, *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (strona północna), *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (strona południowa) – odpowiednio 38%, 40%, 37,5% i 37,5%). Największy udział pod względem nasłonecznienia miał we wszystkich zgrupowaniach element – mezoheliofilny, przekraczając zazwyczaj 50%. W zgrupowaniu związanym z *Luzuletum alpino-pilosae* osiągnął wartość 100%. Element skiofilny miał swój udział tylko w 3 zgrupowaniach związanych odpowiednio z *Rumicetum-alpini* strona północna, z *Rumicetum-alpini* strona południowa i zbiorowiskiem *Deschampsietum caespitosae*, osiągając niskie wartości (odpowiednio 9%, 10% i 9%).

Rozpatrując powiązania troficzne stwierdzono, że gatunki polifagiczne miały największy udział w zgrupowaniu piewików związanym z *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* (61%), *Petasitetum kablikiani* (75%) *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (50%). Gatunki oligofagiczne miały swój udział we wszystkich zgrupowaniach w zakresie od 27% do 73%, osiągając nawet wartość 100% w zgrupowaniu związanym z *Luzuletum alpino-pilosae*. Monofagi osiągnęły największy udział procentowy w zgrupowaniu związanym z olszą bagienną *Caltho laetae-Alnetum* (30%) i *Hieracio (alpini)-Nardetum* po stronie południowej (33%).

Biorąc pod uwagę strategię życiową, gatunki stenotopowe miały największy udział w zbiorowisku związanym z *Aconitetum firmi* (40%). Gatunki oligotopowe pojawiły się w każdym zgrupowaniu z wartością wahającą się od 20% w zgrupowaniu związanym z *Aconitetum firmi*, do 100% w zgrupowaniu związanym z *Luzuletum alpino-pilosae*. Gatunki charakteryzujące się występowaniem w różnorakich siedliskach (eurytopowe) charakteryzowały zgrupowanie związane z *Rumicetum alpini*, zarówno po stronie północnej, jak i południowej (odpowiednio 46% i 50%). Obecność gatunków pionierskich stwierdzono w 8 zgrupowaniach związanych z: *Caltho laetae-Alnetum*, *Hieracio (alpini)-Nardetum* po stronie południowej masywu babiogórskiego, *Lolio-Polygonetum arenastri*, *Athyrietum distentifolii*, *Petasitetum kablikiani*, *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) (zarówno po stronie północnej, jak i południowej) oraz *Junco trifidi-Festucetum airoidis*. Udział gatunków pionierskich nie przekroczył jednak w żadnym z tych zgrupowań wartości 25%.

Do gatunków oligotopowych, preferujących suche siedliska ale występujących także w środowiskach mezofilnych należą: *Doratura stylata* (BOHEMAN, 1847), *Graphocraerus ventralis* (FALLÉN, 1806), *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949), *Euscelis incisus* (KIRSCHBAUM, 1858), *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925) i *Mocuellus collinus* (BOHEMAN, 1850). Gatunki dendrofilne, stanowiące 25% i 23%, odnotowano tylko i wyłącznie w zgrupowaniach związanych z *Caltho laetae-Alnetum* i *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani*. Do gatunków dendrofilnych wchodzących w skład powyższych zgrupowań należą: *Kybos* sp. FIEBER, 1866, *Empoasca vitis* (GÖTHE, 1875), *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805), *Cixius nervosus* (LINNAEUS, 1758), *Fagocyba cruenta* (HERRICH-SCHÄFFER, 1838) i *Ossiannilssonola callosa* (THEN, 1886). Wśród gatunków higrofilnych, charakterystycznych dla obszarów podgórskich i górskich warto wymienić: *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758), *Kelisia* sp. FIEBER, 1866, *Oncopsis alni* (SCHRANK, 1801), *Alnetoidia alneti* (DAHLBOM, 1850) i *Sorhoanus assimilis* (FALLÉN, 1806).

5.4. Zasięgi piewików względem pięter wysokościowych

Zasięg występowania odłowionych okazów piewików zarówno w badaniach ilościowych jak i jakościowych przedstawiony jest w tabeli 28. Na podstawie miejsca odłowu to jest jego położenia względem wysokości nad poziomem morza, dokonano próby określenia przybliżonych zasięgów występowania tych gatunków piewików w Babiogórskim Parku Narodowym.

Wraz ze wzrostem wysokości liczba gatunków piewików maleje. Najwięcej gatunków piewików, bo aż 71 (78,02%) odłowiono w reglu dolnym, spośród nich 26 gatunków (28,57%) ma zasięg występowania ograniczony tylko do tego piętra. Spotykane są tu gatunki typowo niżowe, takie jak *Cercopis sanguinolenta* (SCOPOLI, 1763) czy *Centrotus cornutus* (LINNAEUS, 1758) oraz wiele innych, których obecność bywa zaznaczona poniżej górnej granicy regła dolnego. W reglu górnym odnotowano nieco mniej – 56 gatunków (61,54%), przy czym tylko 1 takson (1,1%) miał występowanie ograniczone wyłącznie do tego piętra (*Arocephalus* sp. – okaz był zniszczony, prawdopodobnie był to *Arocephalus punctum* (FLOR, 1861). Piewików, które spotykane są od regła dolnego do górnej granicy regła górnego, jest znacznie mniej – 19 gatunków (20,88%). Od piętra kosodrzewiny zaczynają pojawiać się już taksony górskie i borealno-górskie, takie jak *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868) czy *Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1896). Gatunków, które występowały od regła górnego do piętra subalpejskiego wykazano zaledwie 9 (9,89%). W piętrze subalpejskim odłowiono 42 gatunki piewików (46,15%), a w piętrze alpejskim 18 gatunków (19,78%), a tylko 4 (4,39%) spośród nich występowały od piętra subalpejskiego do piętra alpejskiego, były to: *Dikraneura variata* HARDY, 1850, *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840), *Psammotettix alienus* (DAHLBOM, 1850) i *Psammotettix cephalotes* (HERRICH-SCHÄFFER, 1834). Wszystkie z wymienionych powyżej gatunków, były często i licznie spotykane na obszarach nizinnych. Może to wskazywać, że mogły mieć tu znaczenie takie czynniki, jak np. silnie wiejące wiatry, które przenosiły piewiki na znaczne wysokości. Nie odnotowano gatunków piewików, których występowanie na obszarze Babiogórskiego Parku Narodowego ograniczone było tylko do piętra subalpejskiego czy też piętra alpejskiego. Pomimo obecności roślin żywicielskich tylko w jednym piętrze alpejskim dla danego gatunku monofagicznego, bywało, że występował on także w wyższych bądź niższych partiach Babiej Góry. Obecność była jednak sporadyczna i prawdopodobnie przyczyną takiego stanu rzeczy był udział czynników abiotycznych, w głównej mierze wiatru.

Szczegółową liczbę gatunków piewików z charakterystycznym dla niej zasięgiem względem wysokości nad poziomem morza przedstawia tabela 21.

6. WYKAZ WYBRANYCH GATUNKÓW WYKAZANYCH W TRAKCIE BADAŃ NA OBSZARZE BABIOGÓRSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Wykaz zawiera informacje o gatunkach nowych dla regionu (gatunki nieznanne wcześniej z Beskidu Zachodniego oznaczono symbolem *), znanych od niedawna na obszarze Beskidu Zachodniego oraz rzadko notowanych w Polsce. Informacje o ekologii oraz elementach zasięgowych piewików podano w tabeli 24 na podstawie danych zaczerpniętych z publikacji: ACHTZINGER & NICKEL (1997), NICKEL & REMANE (2002), NICKEL & HILDERANDT (2003), PILARCZYK & SZWEDO (2005) oraz GĘBICKI et al. (2013).

***Tachycixius pilosus* (OLIVIER, 1871)**

Odłowiony tylko w badaniach jakościowych – 15.VII.2004, jeden okaz. Wykazywany z niemal całego obszaru Polski, jednak rzadko spotykany na obszarach górskich, z których dotychczas znany jest jedynie z Beskidu Zachodniego i Beskidu Wschodniego (PILARCZYK & SZWEDO 2005, GĘBICKI et al. 2013). Dorosłe osobniki występują na różnych drzewach liściastych (*Prunus*, *Quercus*, *Betula*, *Fagus*). Zajmuje środowiska średnio nasłonecznione i o średnim stopniu wilgotności, jest polifagiem, zimującym w stadium nimfy, mającym jedno pokolenie (HOLZINGER et al. 2003, NICKEL 2003). Nieobecny w niemieckiej części Alp (SCHONITZER & OESTERLING 1998a), choć znany jest z niemal całej Europy. Występuje również w Tunezji, Azerbejdżanie oraz w Ameryce Północnej (NAST 1972, 1987).

***Conomelus anceps* (GERMAR, 1821)**

Odłowiony tylko w badaniach jakościowych, 2 okazy. Gatunek szeroko rozprzestrzeniony w Polsce, ale zbierany jest dość nielicznie. Do niedawna nieznan z zachodniej części Beskidów (PILARCZYK & SZWEDO 2005), wymieniony został jednak z tego obszaru w najnowszym spisie piewików Polski (GĘBICKI et al. 2013). W ostatnich latach wymieniany był przez kilku autorów z różnych stanowisk na obszarze kraju, m.in. z Parku Krajobrazowego „Stawki” (ŚWIERCZEWSKI & BŁASZCZYK 2010), północnej części Górnego Śląska (ŚWIERCZEWSKI et al. 2012) oraz z Częstochowy (WALCZAK 2008a, 2011). Poza Beskidem Zachodnim znany jest z kilku regionów górskich: Sudetów Środkowych i Zachodnich, Beskidu Wschodniego, Bieszczadów, Pienin i Tatr (PILARCZYK & SZWEDO 2005, GĘBICKI et al. 2013). Jest to gatunek występujący niemal w całej Europie, wyłączony z jej południowo-wschodnią część, notowany ponadto z północnej Afryki, Azji Mniejszej i Gruzji (NAST 1972, 1987).

***Ribautodelphax albostrigatus* (FIEBER, 1866)**

Podczas badań na masywie Babiej Góry odłowiono 6 okazów na południowych stokach, w zbiorowisku *Hieracio (alpini)-Nardetum*. Dopiero niedawno został wymieniony z zachodniej części Beskidów (GĘBICKI et al. 2013), wcześniej nieznan z tego obszaru (PILARCZYK & SZWEDO 2005). W Polsce wykazany z wielu stanowisk na obszarze prawie całego kraju (GĘBICKI et al. 2013). Jest to gatunek znany z całej Europy, północnej Afryki, Azji Centralnej, Syberii i Mongolii (NAST 1972, 1987).

Lepyronia coleoptrata* (Linnaeus, 1758)

Gatunek nowy dla Beskidu Zachodniego, na masywie Babiej Góry odławiany licznie w zbiorowiskach: *Rumicetum alpini*, *Adenostyletum alliariae*, *Aconitetum firmi* i *Petasitetum kablikiani*. W Polsce znany z wielu stanowisk na obszarze prawie całego kraju, jednak poza Bieszczadami i Słowacką częścią Tatr rzadko podawany z gór (PILARCZYK & SZWEDO 2005, GĘBICKI et al. 2013). Występuje w całej Palearktyce poza Dalekim Wschodem (NAST 1972, 1987).

***Ledra aurita* (LINNAEUS, 1758)**

Podczas badań odłowiono jeden okaz. Jest to gatunek łowiony nielicznie, znany w Polsce z około 20 stanowisk rozmieszczonych głównie w centralnej i zachodniej części kraju (GĘBICKI et al. 2013). W ostatnim czasie został wykazany z Puszczy Kampinoskiej

(MARCZAK 2011) i Częstochowy (WALCZAK et al. in press). Do niedawna nieznanymi z zachodniej części Beskidów (PILARCZYK & SZWEDO 2005), wymieniony został jednak z tego obszaru w najnowszym spisie piewików Polski (GĘBICKI et al. 2013). Występuje niemal w całej Europie i na Zakaukaziu (NAST 1976a, 1987).

***Cicadella viridis* (LINNAEUS, 1758)**

Podczas badań odłowiono ponad 50 okazów w zbiorowisku *Junco trifidi-Festucetum airoidis* oraz dwa w próbach jakościowych. Gatunek szeroko rozprzestrzeniony w Polsce. Jeszcze niedawno nieznanymi z zachodniej części Beskidów (PILARCZYK & SZWEDO 2005), wymieniony z tego obszaru w najnowszym spisie piewików Polski (GĘBICKI et al. 2013). Gatunek o szerokim zasięgu występowania, znany niemal z całej Holarktyki, a nawet Orientu (NAST 1972, 1987).

***Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868)**

Gatunek zbierany licznie w próbach ilościowych, w zgrupowaniach piewików związanych z *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) i *Empetro-Vaccinietum* z dominacją bazyli czarnej (*Empetrum nigrum* L.), w których osiągnął liczebność dominanta lub eudominanta.

Ze względu na zewnętrzne podobieństwo do gatunków z podrodziny Deltocephalinae bywał często błędnie klasyfikowany. Endemit górski, alpejsko-karpacki. W paśmie Gór Polski notowany jeszcze z Sudetów, Tatr i Bieszczad (PILARCZYK & SZWEDO 2005). Preferuje średnio słoneczne siedliska, mezohigrofil, zimuje jako imago, polifagiczny (LE QUESNE & PAYNE 1981, REIMER 1992). Wśród roślin żywicielskich najczęściej notowanymi są gatunki bylin z następujących rodzajów: *Ranunculus*, *Senecio*, *Vaccinum*, *Crepis*, *Triforium* i *Plantago* (NICKEL 2003).

***Euptetyx heydenii* (KIRSCHBAUM, 1868)**

Podczas badań na masywie Babiej Góry zostały odłowione 2 okazy tego gatunku: 12.X.2004 i 3.VIII.2005 obydwie w zbiorowisku *Petasitetum kablikiani*. Jest to gatunek górski, występujący również na pogórzu. Spotykany jest zwykle na obrzeżach lasów, strumieni i górskich pastwiskach. Bytuje w biotopach średnio nasłonecznionych i o średniej wilgotności, prawdopodobnie jednopokoleniowy, troficznie związany z *Chaerophyllum hirsutum* L., chociaż osobniki tego gatunku bywają odławiane również z *Petasites* sp. (SCHIEMENZ 1990, SCHONITZER & OESTERLING 1998b). W Polsce występuje od Sudetów po Bieszczady (PILARCZYK & SZWEDO 2005). Najwyższe odnotowane stanowisko tego gatunku to Styria w Austrii usytuowane na wysokości 2000 metrów n.p.m. (NICKEL 2003). Jest znany z Europy Zachodniej i Centralnej, a ponadto Kazachstanu (NAST 1972, 1987).

***Macrosteles sexnotatus* (FALLÉN, 1806)**

Podczas badań na masywie Babiej Góry zebrany w liczbie około 25 osobników w zbiorowisku *Athyrietum distentifolii* i *Petasitetum kablikiani*. Gatunek liczny i szeroko rozprzestrzeniony w Polsce, ale dość rzadko wykazywany z obszarów górskich (PILARCZYK & SZWEDO 2005), znany tylko z Beskidu Zachodniego i Wschodniego, a z niepotwierdzonych danych również z Tatr (GĘBICKI et al. 2013). Gatunek szeroko rozmieszczony w Palearktyce (NAST 1972, 1987).

Athysanus argentarius* METCALF, 1955

Gatunek nowy dla Beskidu Zachodniego, podczas badań na masywie Babiej Góry zebrany w liczbie 15 osobników w zbiorowisku *Caltho laetae-Alnetum*. Gatunek w Polsce znany z wielu stanowisk na obszarze prawie całego kraju, jednak rzadko podawany z gór. Dotychczas stwierdzony jedynie w Sudetach Wschodnich oraz Beskidzie Wschodnim (PILARCZYK & SZWEDO 2005, GĘBICKI et al. 2013). Jest to gatunek występujący niemal w całej Europie, wyłączony z Półwyspu Iberyjskiego i południową część Półwyspu Bałkańskiego, ponadto znany jest z zachodniej Syberii i Azji Centralnej, a także z Ameryki Północnej (NAST 1972, 1987).

***Psammodictyon confinis* (DAHLBOM A.G., 1850)**

Podczas badań odłowiono 5 okazów w próbach jakościowych. Jest to gatunek pospolity, łowiony licznie w całej Polsce (GĘBICKI et al. 2013), jednak do niedawna nieznan z zachodniej części Beskidów (PILARCZYK & SZWEDO 2005), wymieniony z tego obszaru w najnowszym spisie piewików Polski (GĘBICKI et al. 2013). Z pozostałych obszarów górskich na terenie kraju podawany z Sudetów, Tatr, Pienin i Bieszczadów (PILARCZYK & SZWEDO 2005, GĘBICKI et al. 2013). Jest to gatunek występujący w całej Europie, poza jej południową częścią, ponadto znany jest z Azji Mniejszej, Azji Centralnej, Mongolii, a także z Ameryki Północnej (NAST 1972, 1987).

***Psammodictyon nodosus* (RIBAUT, 1925)**

Podczas badań na masywie Babiej Góry odłowiono ponad 20 okazów w zbiorowiskach *Deschampsietum caespitosae*, *Luzuletum alpino-pilosae* i *Junco trifidi-Festucetum airoidis*. Gatunek rzadko podawany z obszarów górskich, znany z Beskidu Zachodniego, Pienin i Tatr (PILARCZYK & SZWEDO 2005, GĘBICKI et al. 2013). Jest to gatunek występujący w całej Europie, poza jej południowo-wschodnią częścią, a ponadto notowany z Maroka (NAST 1976a, 1987).

***Jassargus alpinus neglectus* (THEN, 1869)**

Gatunek zbierany licznie w próbach ilościowych, w zgrupowaniach piewików związanych ze zbiorowiskami *Deschampsietum caespitosae* i *Junco trifidi-Festucetum airoidis*, w których stanowił gatunek dominujący. Gatunek typowo górski, występujący raczej w piętrze subalpejskim i alpejskim chociaż stanowiska poniżej 1200 metrów n.p.m są również odnotowywane (NICKEL 2003). Występuje w biotopach średnio nasłonecznionych i o średniej wilgotności, na pastwiskach, polanach górskich łąkach, murawach, a roślinami żywicielskimi są różne gatunki traw (REIMER 1992, SCHIEMENZ et al. 1996). W polskich górach odnotowano jego obecność w Sudetach, Beskidzie Zachodnim, Tatrach, Pieninach i Bieszczadach (PILARCZYK & SZWEDO 2005, GĘBICKI et al. 2013). Występuje w Karpatach, na południu Europy sięgając do Włoch (NAST 1987).

***Jassargus pseudocellaris* (FLOR, 1861)**

Podczas badań zebrano kilkanaście osobników w zbiorowiskach *Hieracio (alpini)-Nardetum*, *Lolio-Polygonetum arenastri* i *Luzuletum alpino-pilosae*. Gatunek znany z Sudetów, Tatr, Pienin i Bieszczadów (PILARCZYK & SZWEDO 2005), ostatnio wymieniony z Beskidu Zachodniego (GĘBICKI et al. 2013). Jest gatunkiem występującym niemal w całej

Europie, wyłączwszy Półwysp Iberyjski i południowy fragment Półwyspu Bałkańskiego. Na wschód sięga do Kaukazu i zachodniej Syberii (NAST 1976a, 1987).

***Jassargus flori* (FIEBER, 1869)**

Podczas badań zebrano kilkanaście osobników w zbiorowiskach *Hieracio (alpini)-Nardetum* i *Deschampsietum caespitosae*. Gatunek znany z Sudetów, Pienin i Bieszczadów (PILARCZYK & SZWEDO 2005), w ostatnim czasie wymieniony z Beskidu Zachodniego (GĘBICKI et al. 2013). Jest gatunkiem szeroko rozsiadłym w Europie, wyłączwszy Grecję i Półwysp Iberyjski (NAST 1976a, SÖDERMAN et al. 2009).

***Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826)**

Podczas badań zbierany licznie w zbiorowiskach *Rumicetum alpini* i *Hieracio (alpini)-Nardetum*. Jest to gatunek pospolity, spotykany w niemal całej Polsce (GĘBICKI et al. 2013). Na terenie naszego kraju jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym, także na obszarach górskich, ale do niedawna nieznanymi z zachodniej części Beskidów (PILARCZYK & SZWEDO 2005) i wymieniony z tego regionu dopiero w najnowszym spisie piewików Polski (GĘBICKI et al. 2013). Jest gatunkiem sięgającym od Europy po Mongolię, występuje również w Ameryce Północnej (NAST 1976a).

7. DYSKUSJA

W niniejszej pracy, jak już wspomniano w rozdziale 4, dla określenia grupy gatunków piewików o słabo poznanych wewnętrznych interakcjach, występujących na danym terenie przyjęto termin zgrupowanie. Grupa ta obejmuje zarówno gatunki stale bytujące w danym zbiorowisku, jak i te, które pojawiają się okresowo, co prawdopodobnie jest związane z migracją z innego środowiska bądź zmianą rośliny żywicielskiej (PAWLIKOWSKI 1985, SMOLEŃSKI 2000).

Wśród zgrupowań związanych z zbiorowiskami leśnymi wyraźna jest odrębność fauny piewików występującej w fitocenozie *Caltho laetae-Alnetum* na powierzchni I i 18. W zgrupowaniu tym wykazano aż 20 gatunków, najwięcej spośród opisywanych. Z jednej strony występują tu gatunki ściśle związane z fitocenozami leśnymi (WINCEK 1989), z drugiej zaś, jak wykazują inne badania (TROJAN et al. 1994), prawdopodobnie duża część piewików ściślej związanych z podobnymi siedliskami występuje w strefie koron i wymaga odrębnych badań. Odmienne rozmieszczenie pionowe dostępnych zasobów siedliska powoduje zmiany w rozmieszczeniu organizmów, które je wykorzystują (BROWN 1991). Gatunkiem dominującym był *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805), gatunek dendrofilny. Pomimo tego, iż troficznie jest on związany z różnymi drzewami, żeruje również na roślinach rosnących w pobliżu drzew (NICKEL 2003). Przez trzy lata badań osiągnął największą liczebność spośród wszystkich gatunków tworzących to zgrupowanie, dlatego mało prawdopodobne jest, aby wynik ten okazał się błędny. Bogactwo gatunkowe tego zgrupowania piewików świadczy o tym, że jest to ekosystem w miarę stabilny (WITKOWSKI 1970). Dodatkowo wydają się to potwierdzać wskaźniki biocenotyczne. Do gatunków wyróżniających zaliczono: *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805), *Eupteryx vittata* (LINNAEUS, 1758), *Cixius nervosus* (LINNAEUS, 1758), *Macrostes frontalis* (SCOTT, 1875), *Cicadula quadrinotata* (FABRICIUS, 1794) i *Allygus mixtus* (FABRICIUS, 1794). Wykazano tylko jeden gatunek charakterystyczny dla tego zgrupowania – *Javesella pellucida* (FABRICIUS, 1794). Zgrupowanie to posiada największą liczbę gatunków

wyróżniających wśród wszystkich opisanych na badanym terenie. W zgrupowaniu tym występuje również największa liczba gatunków higrofilnych – 6, co jest zrozumiałe gdyż zbiorowisko roślinne, w którym występuje opisane zgrupowanie, charakteryzuje się dużą wilgotnością podłoża. Pozostała część to mezohigrofile. Wykazano tutaj 6 gatunków monofagicznych, pozostałe to w równej ilości oligofagi i polifagi. Występują tu tylko 4 gatunki heliofilne.

Zgrupowanie piewików związane z fitocenozą leśną *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani*, wykazuje podobieństwo do zgrupowania związanego ze zbiorowiskiem *Petasitetum kablíkiani*. Prawdopodobnie jest to skutkiem obecności tych samych roślin w runie, a co za tym idzie występowania tych samych gatunków. W zgrupowaniu wykazano 13 gatunków, w tym do dominujących zaliczono: *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778), *Eupteryx aurata* (LINNAEUS, 1758) i *Alnetoidia alneti* (DAHLBOM, 1850). Do gatunków wyróżniających w tym zgrupowaniu zaliczono: *Empoasca vitis* (GÖTHE, 1875), *Ossiannilssonola callosa* (THEN, 1886), *Fagocyba cruenta* (HERRICH-SCHÄFFER, 1838) i *Edwardsiana rosae* (LINNAEUS, 1758). Pierwsze trzy są ściśle związane z drzewami i nie zostały wykazane w żadnym innym zgrupowaniu na badanym terenie. Do charakterystycznych należą *Alnetoidia alneti* (DAHLBOM, 1850) i *Eupteryx atropunctata* (GOEZE, 1778). Przeważają tu formy mezohigrofilne i higrofilne. Znikoma jest ilość heliofilii co jest zrozumiałe zważywszy na to, że scharakteryzowane zgrupowanie badane było na obszarze o dość słabym nasłonecznieniu. Przeważają gatunki polifagiczne, zaś monofagi reprezentowane są w tym zgrupowaniu tylko przez jeden gatunek – *Ossiannilssonola callosa* (THEN, 1886) troficznie związany z klonem *Acer pseudoplatanus* L. (NICKEL & REMANE 2002).

W zgrupowaniach piewików związanych ze zbiorowiskami ziołoroślowymi, np.: *Rumicetum alpini* po stronie południowej, jak i północnej nie obserwujemy większych różnic w grupie obejmującej gatunki z wyższych klas liczebności. Trzy gatunki: *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803) osiągają największą liczebność w tym zgrupowaniu, podobnie jak ma to miejsce w *Hieracio (alpini)-Nardetum*. Do gatunków wyróżniających i charakterystycznych w zgrupowaniu związanym z ziołoroślami szczawiu alpejskiego po stronie północnej zaliczono tylko po jednym gatunku, odpowiednio *Eupteryx cyclops* MATSUMURA, 1906 i *Agallia brachyptera* (BOHEMAN, 1847). W zgrupowaniu w tym samym zbiorowisku ale umiejscowionym po stronie południowej nie wyznaczono żadnego gatunku wyróżniającego. Natomiast do gatunków charakterystycznych należały: *Aphrodes bicinctus* (SCHRANK, 1776), *Euscelis incisus* (KIRSCHBAUM, 1858) i *Eupteryx urticae* (FABRICIUS, 1803). Mało znaczące różnice odnotowano jeśli chodzi o preferencje ekologiczne względem wilgotności, nasłonecznienia czy związków troficznych. W zgrupowaniach po obu stronach masywu Babiogórskiego dominują gatunki mezohigrofilne i mezoheliofilne. W zgrupowaniu po stronie północnej, w porównaniu do zgrupowania opisanego po stronie południowej więcej jest gatunków monofagicznych. Zaobserwowano podobną liczbę gatunków polifagicznych.

O ile w pierwszym zgrupowaniu związanym z ziołoroślami szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini* przeważają formy polifagiczne, o tyle w zgrupowaniu związanym z zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich *Hieracio (alpini)-Nardetum* więcej jest gatunków oligofagicznych i monofagicznych. Dodatkowo charakteryzują się one bogatszym składem gatunkowym. Świadczyć to może o stabilności siedlisk zajmowanych przez zgrupowanie. Gatunkami tworzącymi to zgrupowanie były *Arthaldeus pascuellus* (FALLÉN, 1826), *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758) i *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803).

W zgrupowaniach zarówno po stronie północnej, jak i południowej brak jest gatunków wyróżniających. Gatunki charakterystyczne wyznaczono tylko w zgrupowaniu występującym po stronie południowej. Należą tu: *Cercopis vulnerata* ROSSI, 1807, *Neophilaenus lineatus* (LINNAEUS, 1758), *Doratura stylata* (BOHEMAN, 1847), *Graphocraerus ventralis* (FALLÉN, 1806), *Sorhoanus assimilis* (FALLÉN, 1806) i *Jassargus flori* (FIEBER, 1869). Pod względem preferencji ekologicznych odnośnie wilgotności w obydwu zgrupowaniach dominowały formy mezohigrofilne. Po raz pierwszy pojawiły się gatunki kserofilne reprezentowane przez 3 gatunki, zarówno w zgrupowaniu po stronie północnej, jak i południowej. Taki sam udział gatunków heliofilnych i mezoheliofilnych występuje w zgrupowaniu opisanym po północnej stronie Parku, natomiast po stronie południowej zgrupowanie to charakteryzuje większy udział gatunków mezoheliofilnych. W obu przypadkach gatunki oligofagiczne stanowią większość opisywanych zgrupowań. Cechą odmienną natomiast jest większy udział gatunków monofagicznych w zgrupowaniu po stronie południowej. Podobną sytuację zaobserwowano we wcześniej wspomnianym zgrupowaniu związanym z *Rumicetum-alpini* po stronie południowej. W obu zgrupowaniach dominowały gatunki oligotopowe.

Mała różnorodność gatunkowa charakteryzuje zgrupowania związane z wietlicą alpejską – *Athyrium distentifolii*, ziołoroślami miłosnej górskiej – *Adenostyletum alliariae*, tojadem mocnym – *Aconitum firmi* i lepiężnikiem wyłysiałym *Petasitetum kablikiani*. Znikoma różnorodność piewików jest prawdopodobnie związana z ubóstwem florystycznym wymienionych wyżej fitocenozy, a także z ich położeniem względem wysokości nad poziomem morza. Zresztą, jak dowodzi NOVOTNY (1990), jednym z czynników wpływających na wzrost liczby gatunków piewików tworzących zgrupowania jest wzrost bogactwa florystycznego siedliska oraz zmiany w strukturze roślinności. Dodatkowo w wymienionych zgrupowaniach charakterystyczna jest obecność kilku gatunków subdominujących w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego. Brak lub mała liczba gatunków charakterystycznych oraz wyróżniających w tych trzech zgrupowaniach oraz mała bioróżnorodność mogą dowodzić, że gatunki piewików, które tam występują nie tworzą charakterystycznych zgrupowań. Wydaje się, że struktura tego zgrupowania jest przypadkowa. Znaczna jest przewaga gatunków oligofagicznych i polifagicznych. Jedynie w zgrupowaniu z lepiężnikiem wyłysiałym brak jest całkowicie oligofagów. Również jeśli chodzi o preferencje odnośnie wilgotności i nasłonecznienia najwięcej jest gatunków mezohigrofilnych i mezoheliofilnych. Wszystkie te czynniki mogą świadczyć o nie do końca ustabilizowanej jeszcze równowadze biocenotycznej środowiska (KLIMASZEWSKI et al. 1980a, 1980b).

W zgrupowaniu związanym z *Lolio-Polygonetum arenastri* największą liczebność osiągnęły gatunki *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758), *Balclutha punctata* (FABRICIUS, 1803), *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) i *Macrosteles laevis* (RIBAULT, 1927). Wyznaczono trzy gatunki wyróżniające: *Errastunus ocellaris* (FALLÉN, 1806), *Psammotettix alienus* (DAHLBOM, 1850) i *Eupelix cuspidata* (FABRICIUS, 1775). Gatunki te występują w zbiorowiskach łąkowych, w miarę dobrze nasłonecznionych.

Wśród zgrupowań piewików występujących na badanym terenie i związanych z borówczyskami bażynowymi *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L. i *Empetro-Vaccinietum* z dominacją bażyny czarnej (*Empetrum nigrum* L.) charakterystyczna jest obecność we wszystkich trzech tego typu zgrupowaniach tych samych gatunków dominujących: *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868), *Verdanus abdominalis* (FABRICIUS, 1803) i *Philaenus spumarius* (LINNAEUS, 1758). Pomimo tego, iż występują tu tylko formy polifagiczne i oligofagiczne należy uznać taką fitocenozę

za w miarę ustabilizowaną. Wydawać by się mogło, że w środowiskach ustabilizowanych, gatunki o szerokich preferencjach, wypierane są przez gatunki bardziej wyspecjalizowane, o cyklach życiowych powiązanych z fenologią roślin żywicielskich (WALOFF 1980). Tutaj jednak czynnikiem, który powoduje odmienną sytuację jest prawdopodobnie specyficzny górski mikroklimat i umiejscowienie siedliska wysoko nad poziomem morza.

W zgrupowaniach występujących na powierzchniach o charakterze muraw przeważają gatunki oligotopowe i o węższym rozprzestrzenieniu. Zgrupowania te charakteryzują się małą bioróżnorodnością i małą liczebnością. Ze względu na umiejscowienie powierzchni badawczych w górnej granicy piętra subalpejskiego i piętra alpejskiego, czas pojawiania się gatunków tworzących to zgrupowanie jest ograniczony przez czynniki abiotyczne, w głównej mierze przez klimat czy zalegającą pokrywę śnieżną. Podobna sytuacja była obserwowana już we wcześniejszych badaniach dotyczących chrząszczy (PAWŁOWSKI 1976).

W całości zebranego materiału najliczniejsze były gatunki mezohigrofile (69,23%), a najmniej gatunków reprezentowało kserofile (10,99%). Rozkład ten odzwierciedla warunki środowiska panujące na badanym obszarze. Wśród preferencji odnośnie nasłonecznienia bardzo mało gatunków, bo tylko 2,2% w całości zebranego materiału to skiofile. Pomimo tego, że większość zgrupowań opisywanych na badanym terenie charakteryzuje fitocenozy mało nasłoneczone więcej jest gatunków mezoheliofilnych. Wśród całości materiału pod względem stosunków troficznych najwięcej jest oligofagów, a najmniej gatunków monofagicznych. Choć w większości zgrupowań zaznacza się dość niski udział gatunków monofagicznych, to jednak niezbyt wysoki udział polifagów oraz bardzo wysoka liczebność gatunków oligofagicznych przemawia za dość wysoką stabilnością siedlisk zajmowanych przez wyróżnione zgrupowania. NOVOTNY (1994) w swoich badaniach wykazał, że gatunki polifagiczne związane są głównie z siedliskami mało stabilnymi, w przeciwieństwie do form troficznie wyspecjalizowanych, które zasiedlają stabilne ekosystemy. Odnośnie strategii życiowej najczęściej spotykamy form oligotopowych 48,35%, a najmniej pionierskich (6,59%). Obecność gatunków pionierskich w wybranych zgrupowaniach może świadczyć o jego małej stabilności (SIMON & SZWEDO 2005). Zgrupowania takie charakteryzują się niewielką ilością gatunków, które osiągają znaczną liczebność.

Pomimo dużej heterogeniczności zgrupowań występujących w fitocenozach o różnym charakterze, możemy w nich wyróżnić krąg zgrupowań związanych z formacjami leśnymi, z ziołoroślami, borówczyskami czy murawami wysokogórskimi.

Wśród całości reprezentowanego materiału najliczniej reprezentowane są elementy chorologiczne europejski (28,57%), transpalearktyczny (18,68%) oraz eurosyberyjski (17,58%) (tab. 22). Element euroalpejski reprezentowany jest przez *Erythria manderstjernii* (KIRSCHBAUM, 1868)—gatunek typowo górski. Ciekawym zjawiskiem jest obecność w zebranym materiale w próbach jakościowych elementu śródziemnomorskiego: *Cercopis sanguinolenta* (SCOPOLI, 1763) i *Conosanus obsoletus* (KIRSCHBAUM, 1858), który również wykazywany był z innych pasm górskich (PILARCZYK & SZWEDO 2005). W faunach lokalnych obszarów górskich bądź podgórskich zaznacza się dość wysoki udział elementu transpalearktycznego. PAWŁOWSKI (1976) nazywa obszary górskie środowiskiem syntetycznym, obejmującym w układzie pionowym, na niewielkiej przestrzeni nieco zmodyfikowane formacje lądowe poziome. Można z całą pewnością powiedzieć, że czynnikiem decydującym o powstaniu takiego rodzaju układu jest wzniesienie nad poziomem morza. W związku z tym możemy stwierdzić, że w miarę zwiększania się wysokości liczba gatunków piewików maleje. Potwierdzają to dane wspomniane wcześniej w wynikach: w reglu dolnym stwierdzono

71 gatunków piewików (78,02%), w reglu górnym 56 gatunków (61,54%), w piętrze subalpejskim 42 (46,15%), a w piętrze alpejskim już tylko 18 gatunków (19,78%). Przy czym nie brak było gatunków, których występowanie było ograniczone tylko jednego z tych dwóch ostatnich pięter (Tab. 28). Zmniejszanie się liczby gatunków wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. szczególnie zaznacza się w odniesieniu do elementów niżowych. Stopniowo zwiększa się także liczba leśnych elementów górskich i borealno-górskich. Można przyjąć, że zjawisko zanikania gatunków niżowych rozpoczyna się na terenach otwartych mniej więcej od 1000 m n.p.m. czyli od dolnej granicy regła górnego. Wpływ roślinności na rozmieszczenie piewików na badanym terenie można rozpatrywać na dwa sposoby. Pierwszym z nich jest dostępność bazy pokarmowej, zaś drugim sposób pokrycia terenu wpływający bezpośrednio na specyficzny mikroklimat. Wpływ roślinności jako bazy żywnościowej jest wyraźnie na Babiej Górze ograniczony czynnikiem wysokościowym. Możemy obserwować zjawisko niepokrywania się zasięgów niektórych monofagów czy oligofagów z zasięgiem roślin żywicielskiej. Podobną sytuację zauważył NICKEL (1999) prowadząc badania w północnej części Alp. Specyficzny, górski mikroklimat oddziałuje również na pojawianie się gatunków i ich liczebność. Zróżnicowanie pojawu szczytów liczebności gatunków dominujących w badanych zgrupowaniach mają prawdopodobnie związek z klimatem, jaki panuje na Babiej Górze. Wydaje się zatem, że klimat górski będący jednocześnie wykładnikiem szerokości geograficznej oraz wzniesienia nad poziomem morza, silniej wpływa na występowanie wybranych gatunków piewików niż na ich rośliny żywicielskie.

Duże znaczenie, jeśli chodzi również o rozmieszczenie piewików mają wiatry (GLICK 1939, MANI 1962). Ze wszystkich wiatrów wiejących w rejonie masywu Babiogórskiego największe znaczenie dla rozmieszczenia fauny owadów mają wiatry halne (PAWŁOWSKI 1967). Liczba gatunków piewików odławianych w piętrze alpejskim może wskazywać na to, że znalazły się one tam przypadkowo w wyniku działania czynnika zewnętrznego, w tym przypadku wiatru. *Wagneripteryx germari* (ZETTERSTEDT, 1840) oligofag, troficznie związany między innymi z *Pinus mugo* TURRA, powinien występować tylko w piętrze kosodrzewiny, natomiast wielokrotnie odnotowywany był w piętrze alpejskim. Przyczyną znacznej ilości gatunków w górnych partiach gór mogą być różne czynniki. Możemy to zaobserwować na przykładzie niektórych gatunków niżowych, które wielokrotnie odławiane były w wyższych partiach masywu, jak: *Laodelphax striatellus* (FALLÉN, 1826), *Lepyronia coleoptrata* (LINNAEUS, 1758) czy *Fagocyba cruenta* (HERRICH-SCHÄFFER, 1838). Zjawisko to może być wynikiem nawiewania na szczyt masywu gatunków piewików pochodzących zarówno ze środowisk leśnych, jak i nieleśnych. Prawdopodobnie większość zawleceń gatunków niżowych jest skutkiem przeniesienia ponad grzbietem Babiej Góry przez wiatr pewnej ilości dojrzałych do rozmnażania osobników. *Cicadella viridis* (LINNAEUS, 1758), która jak podaje NICKEL (2003) w Niemieckich Alpach spotykana jest maksymalnie przy wysokości 1200 metrów n.p.m. i nie przekracza strefy subalpejskiej, tutaj notowana jest, a zarazem wchodzi w skład zgrupowania jako gatunek subdominujący powyżej 1500 m n.p.m. Ekspozycja stoku odgrywa również rolę jeśli chodzi o rozmieszczenie gatunków piewików po obu stronach Babiej Góry. Na zboczach północnych znajduje się więcej zróżnicowanych środowisk niż ma to miejsce po stronie południowej. Stąd większa liczba zebranych gatunków po stronie północnej niż po stronie południowej. W badaniach jakościowych nie da się zauważyć znaczących różnic jeśli chodzi o zgrupowania piewików związanych z tym samym zbiorowiskiem roślinnym pomimo tego, że powierzchnie badawcze zostały założone po obu stronach masywu. Jediną różnicą zatem jest czas pojawiania się gatunków oraz liczebność danego gatunku.

W zgrupowaniach powiązanych ze zbiorowiskami roślinnymi znajdującymi się po stronie południowej, gatunki pojawiają się wcześniej, a ich liczebność przewyższa liczebność okazów tego samego gatunku występującego w zgrupowaniach zbiorowisk roślinnych po stronie północnej. Zarośla kosodrzewiny, murawy wysokogórskie i polany śródleśne nie wykazują żadnych niemal różnic składu gatunkowego piewików po obu stronach masywu. Niewielkie tylko różnice wykazuje bór dolnoregłowy po obu stronach masywu odnoszące się głównie do fauny warstw runa. Na stokach północnych występuje więcej gatunków wilgociolubnych takich jak *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758) czy *Cicadula quadrinotata* (FABRICIUS, 1794).

Biorąc pod uwagę przedstawione czynniki kształtujące zgrupowanie piewików, zauważyć można dominujący wpływ czynników abiotycznych na liczbę gatunków piewików, a także na ich liczebność. Należy przypuszczać, że specyficzny mikroklimat siedliska wpływa na porę pojawiania się danego gatunku a także na liczbę jego pokoleń. Gatunki, które w partiach niżowych mają dwa lub trzy pokolenia w roku, w wyższych partiach gór mają już tylko jedno pokolenie. Gatunki wyróżniające czy charakterystyczne dla zgrupowania piewików związanego z danym siedliskiem to w głównej mierze monofagi żerujące na specyficznych gatunkach roślin. Zatem, im bardziej zróżnicowane jest zbiorowisko roślinne, tym większa i bogatsza odrębność fauny.

Pasma górskie Polski, oraz obszary podgórskie należą wciąż do słabo poznanych rejonów Polski pod względem występujących na ich obszarze gatunków piewików (PIŁARCZYK & SZWEDO 2005). Nie inaczej jest ze znajomością fauny tych owadów jeśli chodzi o Parki Narodowe (PIŁARCZYK et al. 2004). Tylko Ojcowski Park Narodowy i Park Narodowy Gór Stołowych doczekały się kompleksowych badań, których przedmiotem były zgrupowania piewików wybranych zbiorowisk roślinnych (SZWEDO 1992, GAJ et al. 2009).

Wykazana w niniejszych badaniach obecność 91 gatunków piewików znacznie podnosi poziom wiedzy na temat występowania tych owadów w rejonach górskich. Dotychczas z obszaru Beskidu Zachodniego znanych było 301 gatunków piewików (GĘBICKI et al. 2013), odłowienie gatunków nowych dla tego regionu – *Lepyronia coleoptrata* (LINNAEUS C., 1758) i *Athysanus argentarius* METCALF, 1955, zwiększa ich liczbę do 303. Dla porównania: w Sudetach odnotowano 159 gatunków (GAJ et al. 2009) (124 gatunki z Zachodnich Sudetów i 126 ze Wschodnich Sudetów – GĘBICKI et al. 2013), Beskidu Wschodniego 105 (TASZAKOWSKI et al. 2015 in press), z Pienin 212 gatunki, z Tatr 167 gatunków i z Bieszczadów 116 gatunków (GĘBICKI et al. 2013). Analizując zebrany materiał i porównując występowanie piewików w niniejszych badaniach liczba gatunków wspólnych dla poszczególnych pasm górskich wynosi odpowiednio: Sudety 92 gatunki, Pieniny 122 gatunki, Tatry 119 gatunków, Bieszczady 75 gatunków – dane z 2005 roku (PIŁARCZYK & SZWEDO 2005).

Przeprowadzone badania pozwoliły na opisanie po raz pierwszy zgrupowań piewików związanych z takimi zbiorowiskami roślinnymi, a także pozwoliły na analizę dotyczącą występowania poszczególnych gatunków piewików względem pięter wysokościowych.

8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

I) W badaniach zgrupowań piewików wybranych zbiorowisk roślinnych Babiogórskiego Parku Narodowego łącznie wykazano 91 gatunków, co stanowi 16,8% fauny Polski, przy czym 78 gatunków piewików wykazano w badaniach ilościowych wybranych zbiorowisk, a w badaniach jakościowych wykazano 83 gatunki piewików.

II) Na podstawie przyjętych kryteriów takich, jak dominacja, stałość i wierność oraz na podstawie analizy chorologicznej i ekologicznej wyróżniono zgrupowania piewików związane z olszyną bagienną *Caltho laetae-Alnetum*, olszyną karpacką *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani*, zespołem tatrzańskich psiar wysokogórskich *Hieracio (alpini)-Nardetum*, ziołoroślami szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini*, *Lolio-Polygonetum arenastri*, borówczyskami bażynowymi *Empetro-Vaccinietum* z dominacją borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.), *Empetro-Vaccinietum* z dominacją bażyny czarnej (*Empetrum nigrum* L.) oraz ze zbiorowiskiem z *Deschampsietum caespitosae*, *Deschampsio-Luzluetum* i *Junco trifidi-Festucetum airoidis*.

III) W przypadku zgrupowań związanych z *Athyrietum distentifolii*, *Adenostyletum alliariae*, *Aconitetum firmi* możemy powiedzieć, że są one tworzone przez przypadkowe gatunki i nie mają stałej i powtarzalnej struktury.

IV) Najliczniejszym zarówno pod względem liczby osobników poszczególnych taksonów, jak i pod względem bioróżnorodności gatunków piewików jest zgrupowanie związane z olszyną bagienną *Caltho laetae-Alnetum*. Również dla tego zgrupowania współczynnik różnorodności gatunkowej osiągnął największą wartość.

V) Nie zaobserwowano znaczących różnic w zgrupowaniach pomiędzy składem gatunkowym piewików występujących po stronie południowej i północnej Parku. Jediną istotną różnicą jest wcześniejszy pojaw gatunków po stronie południowej, a także ich większa liczebność.

VI) Wydaje się, że klimat górski będący wykładnikiem szerokości geograficznej i wzniesienia nad poziomem morza silniej wpływa na ograniczenie występowania niektórych gatunków, niż na ich rośliny żywicielskie.

VII) Stwierdzono, że im bardziej wzrasta wysokość w górach, tym mniejsza jest liczba gatunków piewików. W miarę wzrastającej wysokości zanikają formy niżowe, a zwiększa się frekwencja gatunków borealnych i górskich.

VIII) Gatunki dwupokoleniowe występujące w wyższych partiach gór mają tylko jedno pokolenie, co najprawdopodobniej związane jest ze skróconym okresem wegetacyjnym, ograniczającym zasoby pokarmowe środowiska.

IX) Analiza chorologiczna wykazała, że najliczniej na całym terenie badań reprezentowany jest element europejski i transpalearktyczny.

X) Analiza ekologiczna wykazała, że najwięcej gatunków jest mezohigrofilnych, mezoheliofilnych, oligofagicznych i oligotopowych.

9. PIŚMIENNICTWO

- ACHTZIGER R., NICKEL H. 1997. Zikaden als Bioindikatoren für naturschutzfachliche Erfolgskontrollen im Feuchtgrünland. *Beiträge zur Zikadenkunde*, 1: 3-16.
- ADAMCZYK B. 1983. Charakterystyka gleb Babiogórskiego Parku Narodowego. [W:] ZABIEROWSKI K. (red.) Park Narodowy na Babiej Górze. Przyroda i człowiek. PWN, Warszawa-Kraków: 95-120.
- ANDRZEJEWSKA L. 1959. Występowanie Homoptera na łąkach sztucznych i naturalnych. Streszczenia referatów na Zjazd Anatomów i Zoologów Polskich, Kraków: 76-78.
- ANDRZEJEWSKA L. 1961. The course of reduction in experimental Homoptera concentrations. *Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences, Serie des sciences biologiques* Cl. II, 9(4): 173-178.
- ANDRZEJEWSKA L. 1962. *Macrostelus laevis* Rib. unsettlement index of natural meadow associations of Homoptera. *Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences, Serie des sciences biologiques* Cl. II, 25(9): 221-226.
- ANDRZEJEWSKA L. 1964. Zróżnicowanie piętrowe populacji skoczka sadowca – *Cicadella viridis* L. (Homopt., Cicadellidae) w środowisku łąkowym. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 1-2(33-34): 93-96.
- ANDRZEJEWSKA L. 1965. Stratification and its dynamics in meadow communities of Auchenorrhyncha (Homoptera). *Ekologia Polska*, 13(31): 685-715.
- ANDRZEJEWSKA L. 1966. An attempt at determining the absolute population numbers of *Cicadella viridis* L. in the light of its layer distribution. *Ekologia Polska*, 14(3): 73-96.
- ANDRZEJEWSKA L. 1971. Productivity hwestigation of two types of meadows in the Yistula Yalley. VI. Production and population density of leafhopper (Homoptera, Auchenorrhyncha) communities. *Ekologia Polska*, 19(12): 151-172.
- ANDRZEJEWSKA L. 1976. The effect of mineral fertilization of a meadow on the Auchenorrhyncha (Homoptera) fauna. *Polish Ecological Studies*, 2(4): 111- 127.
- ANDRZEJEWSKA L. 1979a. Herbivorous fauna and its role in the economy of grassland ecosystems. Herbivores in natural and managed meadows, I. *Polish Ecological Studies*, 5 (4): 5-44.
- ANDRZEJEWSKA L. 1979b. Herbivorous fauna and its role in the economy of grassland ecosystems. Herbivores in natural and managed meadows, II. *Polish Ecological Studies*, 5 (4): 45-76.
- ANDRZEJEWSKA L. 1991. Formation of Auchenorrhyncha communities in diversified structures of agricultural landscape. *Polish ecological studies*, 17: 267-287.
- ANDRZEJEWSKA L., KAJAK A., 1966 Metodyka entomologicznych badań ilościowych na łąkach. *Ekologia Polska*, 12: 241-261.
- BALCERKIEWICZ S., GÓRSKI P., PAWLAK G. 1998. Roślinność wysokogórska Babiej Góry-mapa zbiorowisk oraz wskazania dotyczące ochrony. Niepublikowane opracowanie w ramach projektu planu ochrony łądowych ekosystemów leśnych i nieleśnych Babiogórskiego Parku Narodowego. (Manuskrypt).
- BIEDERMANN R., NIEDRINGHAUSE R. 2004. Die Zikaden Deutschlands. Bestimmungstabellen für alle Arten. *Wissenschaftlich Akademischer Buchvertrieb-Fründ*, 409 pp.
- BIEMAN C. F. M. DEN 1987. Host plant relations in the planthopper genus *Ribautodelphax* (Homoptera, Delphacidae). *Ecological Entomology*, 12: 16-172.
- BILEWICZ-PAWIŃSKA T., GRABARCZYK M. 1991. Zgrupowania piewików (Homoptera, Auchenorrhyncha) na ziemiakach w okolicy Warszawy. *Roczniki Nauk Rolniczych*, 21(1-2): 83-91.
- BORYSIAK J. 1985. Zespół jarzębiny *Athyrio-Sorbetum ass.nova* w strefie górnej granicy lasu w masywie Babiej Góry (Beskid Zachodni). *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, Ser. B, 36: 155-165.
- BOURGOIN TH., CAMPBELL B.C. 2002. Inferring a Phylogeny for Hemiptera: Falling into the ,Autapomorphic Trap. [W:] HOLZINGER W. (red.) Zikaden Leafhoppers, Planthoppers and Cicadas (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha), Denisia, 4 Zugleich Kataloge des Oberösterreichisches Landesmuseum. Landesmuseums, Neue Folge, 176: 67-82.
- BROWN V. K. 1991. The effects of changes in habitat structure during succession in terrestrial communities. [W:] BELL S. S., MCCOY E. D., MUSHINSKY H. R., (red.) Habitat Structure: the Physical Arrangement of objects in Space. Chapman & Hall, New York: 141-168.
- BROWN V. K., GIBSON W. D., KATHIRITHAMBY J. 1992. Community organisation in leaf hoppers. *Oikos*, 65: 97-106.
- CELARY W. 1998a. Hymenoptera Aculeata (excluding Formicoidea) of Babia Góra Mt. and adjacent area. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 41 (2): 207-225.
- CELARY W. 1998b. Nowe i rzadkie gatunki żądłówek (Hymenoptera: Aculeata) stwierdzone w południowej Polsce. *Chrońmy Przyrodę ojczystą*, 54(6): 105-110.
- CELARY W. 2003a. Żądłówki (Aculeata – Hymenoptera) babiej Góry z wyłączeniem mrówek (Formicoidea). [W:] WOŁOSZYN B., WOŁOSZYN D., CELARY W. (red.) Monografie fauny Babiej Góry: 235-249.
- CELARY W. 2003b: Fauna zwierząt bezkręgowych (Invertebrata) masywu Babiej Góry nie objętych szczegółowymi opracowaniami. [W:] WOŁOSZYN B., WOŁOSZYN D., CELARY W. (red.) Monografie fauny Babiej Góry: 373-396.
- CELIŃSKI F., WOJTERSKI T. 1978. Zespoły Leśne masywu Babiej Góry. PTPN, *Prace Komisji Biologicznej*, Tom 48,

Warszawa-Poznań. 1-62.

- CELIŃSKI F., WOJTERSKI T., 1983. Szata roślinna Babiej Góry. [W:] ZABIEROWSKI K. (red.) Park Narodowy na Babiej Górze. Przyroda i człowiek. PWN, Warszawa-Kraków, 122-177.
- CHŁOND D., GORCZYCA J., 2004. Tazznikowate (Heteroptera, Miridae) wybranych zbiorowisk roślinnych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, Tom I Przyroda. Wyd. Ojcowski Park Narodowy, Ojców: 313-315.
- CHODOROWSKI A. 1960. Taxoceny wirków (Turbellaria) i metodyka ich badania. *Ekologia Polska*, 6: 95-114.
- CHUDZICKA E. 1986. Structure of leafhopper (Homoptera, Auchenorrhyncha) communities in the urban green of Warsaw. *Memorabilia zoologica*, Warszawa, 42:67-99.
- CHUDZICKA E. 1989. Leafhoppers (Homoptera, Auchenorrhyncha) of moist meadows on the Mazovian Lowland. *Memorabilia zoologica*, Warszawa, 43: 93-118.
- CHUDZICKA E. 1995. Changes in communities of leafhoppers (Homoptera, Auchenorrhyncha) during the succession in subcontinental pine forest (*Peucedano-Pinetum*) seres in Puszcza Białowieża. *Fragmenta faunistica*, 38(18): 365-377.
- CHUDZICKA E. 2004. Piewiki (Auchenorrhyncha = Cicadomorpha + Fulgoromorpha). [W:] BOGDANOWICZ W., CHUDZICKA E., PILIPIUK L., SKIBIŃSKA E. (red.) Fauna Polski – Charakterystyka i wykaz gatunków. Tom I Miłz PAN Warszawa: 178-192.
- CHUDZICKA E., STROIŃSKI A. 2001. Piewiki (Hemiptera: Auchenorrhyncha). Flora i Fauna Pienin. *Monografie pienińskie*, 1: 163-168.
- CURRY J. P. 1994. Grassland invertebrates. Ecology, Influence on Soil Fertility and Effects on Plant Growth, Chapman & Hall, London. 1-437.
- CZECHOWSKI W., MIKOŁAJCZYK W. 1981. Methods for the study of urban fauna. *Memorabilia Zoologica*, 34: 49-58.
- DEPA Ł., WOJCIECHOWSKI W. 2009. Aphids (Hemiptera: Aphidinea) of Garb Tarnogórski and their trophobiotic relations with ants. The Monograph, *Annals of the Upper Silesian Museum in Bytom. Entomology*, 18: 5-106.
- DIETRICH C. H. 2002. Evolution of Cicadomorpha (Insecta, Hemiptera). [W:] HOLZINGER W. (red.) Zikaden - Leafhoppers, Planthoppers and Cicadas (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha), Denisia, 4 zugleich Kataloge des OO. Landesmuseums, Neue Folge Nr. 176: 155-170.
- DIETRICH C. H. 2009. Auchenorrhyncha (Cicadas, Spittlebugs, Leafhoppers, Treehoppers, and Planthoppers). [W:] RESH V. H., CARDÉ R. T. Encyclopedia of Insects. 2nd edn. Academic Press, San Diego: 56-64.
- DLABOLA J. 1954. Fauna CSR – I. Křísi – Homoptera. Fauna ČSR. Československá Akademie Věd, Praha, 339 pp.
- DOBOSZ R. 1994. Materiały do fauny wielbłądek (Neuroptera: Raphidioptera) Polski. *Acta entomologia silesiana*, 2(1): 23.
- DOBOSZ R. 1998. Nowe dla fauny Polski gatunki Hemerobiidae (Planipennia, Neuropteroidea) z Babiej Góry. *Przegląd Zoologiczny*, 32(3): 393-395.
- DOBOSZ R. 2003. Owady Siatkoskrzydłe (Neuroptera: Megaloptera, Raphidioptera, Neuroptera) Babiej Góry. [W:] WOŁOŻYŃ B., WOŁOŻYŃ D., CELARY W. (red.) Monografie fauny Babiej Góry: 223-234.
- DOSKOČIL J., HŮRKA K. 1962. Entomofauna louky (svaz *Arrhenatherion elatoris*) a její vývoj. *Rozprawy Československé Akademie Věd*, 72(7): 1-99.
- DRATNAL E. 1970. Materiały do poznania ochotkowatych (Chironomidae, Diptera) Babiogórskiego Parku Narodowego i okolic. *Ochrona Przyrody*, 35: 269-280.
- DWORAKOWSKA I. 1968a. Materiały do znajomości krajowych gatunków z rodzaju *Doratura* J. Shlb. (Homoptera, Cicadellidae). *Annales Zoologici*, 25: 381-401.
- DWORAKOWSKA I. 1968b. Notes on the genus *Elymana* Delong (Homoptera, Cicadellidae). *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences. Serie des sciences biologiques*, 16: 233-238.
- DYLEWSKA M. 1966. The Apoidea of the Babia Góra Mountain. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 11: 111-175.
- EYRE M. D., WOODWARD J. C., LUFF M. L. 2001. The distribution of grassland Auchenorrhyncha assemblages (Homoptera: Cercopidae, Cicadellidae, Delphacidae) in northern England and Scotland. *Journal of Insect Conservation*, 5: 37-45.
- GAJ D., WALCZAK M., WOJCIECHOWSKI W. 2009. Communities of planthoppers and leafhoppers (Hemiptera: Cicadomorpha et Fulgoromorpha) inhabiting selected plant communities in the Stołowe Mountains National Park. The Monograph. *Annals of the Upper Silesian Museum in Bytom, Przyroda (Natural History)*, 19: 1-174.
- FICEK Z. 1995. Babia Góra. Babiogórski Park Narodowy. Wydawnictwo Karpaty. Kraków. ss 64.
- GAJEWSKI A. 1961. Krajowe gatunki z rodzaju *Macrosteles* FIEB. (Homoptera, Jassidae). *Fragmenta Faunistica*, 9: 87-196.
- GEŃBICKI C. 1979. Charakterystyka zgrupowań piewików (Homoptera, Auchenorrhyncha) wybranych środowisk rejonu huty „Katowice”. *Acta Biologica. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 7: 29-44.
- GEŃBICKI C., 1983. Zgrupowania piewików (Homoptera, Auchenorrhyncha) w borach i grądach okolic Pińczowa. *Acta Biologica. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 13: 83-98.
- GEŃBICKI C. 1987. Leaf-hopper associations (Homoptera, Auchenorrhyncha) in xerothermic communities in the

- vicinity of Pińczów. *Acta Biologica. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 6: 87-98.
- GĘBICKI C., BARTNICKA J., BOKŁAK E., MAŁKOWSKI E. 1982. Piewiki (Homoptera, Auchenorrhyncha) Kotliny Biebrzy. *Acta biologica, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 10:13-21.
- GĘBICKI C., GŁOWACKA E., KARWAŃSKA J., KLIMASZEWSKI S. M., WOJCIECHOWSKI W. 1977. Zgrupowania piewików, mszyc i koliszaków (Homoptera: Auchenorrhyncha, Aphidodea i Psyllodea) wybranych środowisk rejonu huty „Katowice”. *Acta biologica, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 4: 95-122.
- GĘBICKI C., ŚWIERCZEWSKI D., SZWEDO J. 2013. Planhoppers and Leafhoppers of Poland (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha). Systematics, Check-list, Bionomy. The Monograph. *Annals of the Upper Silesian Museum, Entomology*, 21-22: 1-245.
- GILLHAM M. C. 1991. Polymorphism, taxonomy and host plant associations in *Alebra* leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). *Journal of Natural History*, 25: 233-255.
- GIUSTINA W. DELLA, REMANE R. 1991. La faune de France des Delphacidae (Homoptera, Auchenorrhyncha). III, Récoltes et identifications de 1991. *Cahiers des Naturalistes*, 47: 49-60.
- GLICK P. A. 1939. The distribution of Insects, Spiders and Mites in the Air. *United States Department of Agriculture, Technical Bulletin*, 673: 1-151.
- GNEZDILOV V. M. 2000. On the Palearctic species of the genus *Forcipata* DeLONG & CALDWELL (Homoptera: Cicadellidae, Typhlocybinae). *Zoosystematica Rossica*, 8: 283-286.
- GORCZYCA J. 1994. Mirid communities (Heteroptera, Miridae) of the plant assemblages in Wyżyna Częstochowska. *Rocznik Muzeum Górnośląskiego. Przyroda*, 14: 33-68.
- GRAY H., TRELOAR A. 1933. On the enumeration of insect population by the method of net collection. *Ecology*, 14: 356-367.
- GROMADZKA J. 1970. Obserwacje nad biologią i występowaniem skoczaków *Eupteryx atropunctata* (GOEZE) i *Empoasca pteridis* (DHLB.) (Homoptera, Typhlocybidae) na ziemniakach. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 40(4): 829-840.
- GROMADZKA J., TROJAN P. 1967. Comparison of the usefulness of the entomological net, photo elector and biocenometer for investigation of entomocenoses. *Ekologia Polska*, 15: 505-529.
- HALAJ R., WOJCIECHOWSKI W. 1996. Zgrupowania mszyc (Homoptera: Aphidinae) związane ze zbiorowiskami murawowymi z klas Festuco-Brometea i Sedo-Scleranthetea Wyżyny Częstochowskiej. *Acta Biologica Silesiana, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 29(46): 83-105.
- HALAJ R., WOJCIECHOWSKI W. 1998. Zgrupowania mszyc (Homoptera: Aphidinae) związane z niektórymi zbiorowiskami z klas Vaccinio-Piceetea, Alnetea glutinosae i Quercu-Fagetea okolic Olsztyna k. Częstochowy. *Acta Biologica Silesiana, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 32(49): 61-83.
- HERCZEK A. 1983. Zgrupowania tasznikowatych (Heteroptera, Miridae) wybranych zbiorowisk leśnych okolic Pińczowa. *Acta Biologica Silesiana, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 13: 99-113.
- HERCZEK A. 1987. Zgrupowania tasznikowatych (Miridae, Heteroptera) wybranych zbiorowisk kserotermicznych okolic Pińczowa. *Acta Biologica Silesiana, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 6(23): 130-148.
- HIEBSCH H., EMMRICH R., KRAUSE R. 1978. Zur Fauna einiger Arthropodengruppen des Flächennaturdenkmals „Saugartenmoor” in der Dresdener Heide. *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 42: 211-249.
- HOCH H. 2010. Fauna Europaea: Fulgoromorpha, Cicadomorpha. Fauna Europaea version 2.3, <http://www.faunaeur.org> [accessed 25.10.2010], last update 23 December 2010.
- HOLEKSA J., HOLEKSA K. 1981. Oddziaływanie turystyki na roślinność Babiogórskiego Parku Narodowego. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*, 2(1): 3-24.
- HOLEKSA J., HOLEKSA K. 1987. Zbiorowiska roślinne miejsc wydeptywanych w Babiogórskim Parku Narodowym. Plant communities of trampled sites in the Babia Góra National Park (Western Carpathians). *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 31-32: 247-259.
- HOLZINGER W. E., FRÖHLICH W., GÜNHART H., LAUTERER P., NICKEL H., OROSZ A., SCHEDL W., REMANE R. 1997. Vorläufiges Verzeichnis der Zikaden Mitteleuropas (Insecta: Auchenorrhyncha). Beiträge zur Zikadenkunde, 1: 43-62.
- HOLZINGER W. E., KAMMERLANDER L., NICKEL H. 2003. The Auchenorrhyncha of Central Europe. Vol. 1: Fulgoromorpha, Cicadomorpha, excl. Cicadellidae. Brill, Leiden-Boston, 672 pp.
- KASPRZAK K., NIEBALA W. 1981. Wskaźniki biocenotyczne stosowane przy porządkowaniu i analizie danych w badaniach ilościowych. [W:] M. GÓRNY, L. GRUM (red.) *Metody stosowane w zoologii gleby*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa: 379-416.
- KLASA A. 2002. Tephritoidea (Platystomatidae, Ulidiidae, Tephritidae, Pallopteridae) (Dietera) Ojcowskiego Parku Narodowego, Pienin i Babiej Góry. *Rocznik Muzeum Górnośląskiego, Przyroda*, 16: 1-142.
- KLASA A., PALACZYK A. 2003. Mączliki (Hemiptera: Aleyrodoidea) Babiej Góry. [W:] WOŁOŻYŃ B., WOŁOŻYŃ D., CELARY W. (red.) *Monografie fauny Babiej Góry*: 159-161.
- KLIMASZEWSKI S. M., WOJCIECHOWSKI W., GĘBICKI C., CZYŁOK A., JASIŃSKA J., GŁOWACKA E. 1980a. Zgrupowania

- owadów ssących (Homoptera i Heteroptera) zbiorowisk trawiastych i zielnych w rejonie huty „Katowice”. *Acta biologica, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 8: 9-21.
- KLIMASZEWSKI S. M., WOJCIECHOWSKI W., CZYŁOK A., GĘBICKI C., HERCZEK A., JASIŃSKA J. 1980b. Zgrupowania wybranych grup pluskwiaków równoskrzydłych (Homoptera) i różnoskrzydłych (Heteroptera) w lasach rejonu huty „Katowice”. *Acta biologica, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, 8: 22-39.
- KŁONOWSKA-OLEJNIK M. 2002. Ephemeroptera [W:] GŁOWACIŃSKI Z. (red.) Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. IOP PAN, Kraków 128-132.
- KŁONOWSKA M., OLECHOWSKA M., SARTORI M., WEICHELBAUMER P. 1987. *Rhithrogena carpatoalpina* sp. n., du groupe semicolorata (Ephemeroptera, Heptagoniidae) d'Europe centrale. *Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles*, 78(4): 445-454.
- KNIGHT W. J. 1965. Techniques for use In the identification of leafhoppers (Homoptera, Cicadellidae). *Entomologist's Gazette*, 16: 129-136.
- KNIGHT W. J. 1987. Leafhoppers of the grass-feeding genus *Balclutha* (Homoptera, Cicadellidae) in the Pacific region. *Journal of Natural History*, 21: 1173-1224.
- KRUESS A., TSCHARNTKE T. 2002. Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biological Conservation*, 106: 293-302.
- KRZYWDA P. 2001. Grupa Babiej Góry, Policy i Jałowca. Beskid Żywiecki cz.III. *Przewodnik Turystyczny*. Wydawnictwo PTTK „Kraj”, Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1963. Zarys geologii Babiej Góry. [W:] SZAFFER W. (red.) Babiogórski Park Narodowy. Zakład Geologii UJ Kraków, Materiały BPN.
- KUBISZ D., SZAFRANIEC S. 2003. Chrzaszczce Masywu Babiej Góry. [W:] WOŁOSZYN B., WOŁOSZYN D., CELARY W. (red.) Monografie fauny Babiej Góry: 163-221.
- KUNTZE H. 1937. Die Zikaden Mecklenburgs, eine faunistisch-ökologische Untersuchung. *Archiv für Naturgeschichte*, 6: 299-388.
- LAMORSKI T. 2005. Rezerwat biosfery „Babia Góra”. [W:] PTASZYCKA-JACKOWSKA D. (red.) Światy Babiej Góry, Wydawnictwo Babiogórski Park Narodowy, Wydawnictwo Grafikon. Zawoja, 247-263.
- LAUTERER P. 1995. Auchenorrhyncha. [W:] ROZKOŠNÝ R., VAŇHARA J. (red.) Terrestrial Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO. I. *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologica*, 92: 165-175.
- LE QUESNE W. J. 1974. *Eupteryx origani* ZAKHVATKIN (Hem., Cicadellidae) new to Britain and related species. *Entomologist's Monthly Magazine*, 109: 203-206.
- LE QUESNE W. J., PAYNE K.R. 1981. Handbooks for the identification of British Insects. Cicadellidae (Typhlocybinae) with a check List of the British Auchenorrhyncha (Hemiptera, Homoptera). Royal Entomological Society of London, II, part 2(c): 1-95.
- LINNAVUORI R. 1952. Studies on the ecology and phenology of the leafhoppers (Homoptera) of Raizio (S.W. Finland). *Annales Zoologici Societatis Zoologicae Botanicæ Fennicæ „Vanamo”*, 14(6): 1-31.
- LIS J. A. 1991. An influence of Industrial Pollutions on Communities of Heteroptera in Selected Plant Associations in the Zincwork ‘Miasteczko Śląskie’ Regio (Upper Silesia, Poland) Proceedings of the Fourth European Congress of Entomology and the XIII. Internationale Symposium für die Entomofaunistik Mitteleuropas, 645-647.
- LIS B., MAŚSIOR J., LIS J.A. 2002. Pluskwiaki różnoskrzydłe (Hemiptera: Heteroptera) Babiej Góry (Beskid Zachodni). *Wiadomości entomologiczne*, 20(3-4): 103-111.
- LOGVINENKO V. M. 1975. Fulgorojni Cikadovi. Fulgoroidea. Fauna Ukrainy, Tom 20, Yypusk 2. Akademiya Nauk Ukrainskoi RSR. Vydavnytvo „Naukova Dumka”, Kyiv.: 1-287 pp. (In Ukrainian).
- ŁAJCZAK A. 1998. Zasoby leśne Babiogórskiego Parku Narodowego. Niepublikowane opracowanie w ramach projektu planu ochrony lądowych ekosystemów leśnych i nieleśnych Babiogórskiego Parku Narodowego. (Manuskrypt).
- ŁOMNICKI M. 1884. Pluskwy różnoskrzydłe (Hemiptera-Homoptera) znane dotychczas z Galicyi. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej*, 18: 230-238
- ŁUCZAK J., WIERZBOWSKA T. 1959. Analysis of the likelihood of material in relation to the length of a series in the sweep method. *Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences, Serie des sciences biologiques* Cl. II, 2(7): 313-318.
- MANI M. S. 1962. Introduction to High Altitude Entomology. Insect Life above the Timberline in the North-West Himalaya. London, 302 pp.
- MARCZAK D. 2011. Skoczek uszaty *Ledra aurita* (LINNAEUS, 1758) (Hemiptera: Auchenorrhyncha; Cicadellidae) w Kampinoskim Parku Narodowym. *Wiadomości entomologiczne*, 30 (2): 119.
- MATUSZKIEWICZ W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 537 pp.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIREK H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 1995. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Polish Bot. Stud.

15. Wyd. Inst. Botaniki PAN, Kraków.
- MORRIS M. G. 1971. Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. IV. Abundance and diversity of Homoptera-Auchenorrhyncha. *Journal of Applied Ecology*, 8: 37-52.
- MORRIS M. G. 1973. The effects of seasonal grazing on the Heteroptera and Auchenorrhyncha (Hemiptera) of chalk grassland. *Journal of Applied Ecology*, 10: 761-780.
- MORRIS M. G. 1979. Responses of grassland invertebrates to management by cutting. I. Species diversity of Hemiptera. *Journal of Applied Ecology*, 16: 77-98.
- MORRIS M. G. 1981. Responses of grassland invertebrates to management by cutting. III. Adverse effects on Auchenorrhyncha. *Journal of Applied Ecology*, 18: 107-123.
- MUSIK K., WALCZAK M., DEPA Ł., JUNKIERT Ł., JEDYNOWICZ A. 2013. *Trigonocranus emmeae* FIEBER, 1876 (Hemiptera, Fulgoromorpha, Cixiidae) – a new species for Poland. [W:] POPOV A., GROZEVA S., SIMOV N., TASHEVA E. (red.) *Advances in Hemipterology. ZooKeys*, 319: 249-253.
- MUSIL M. 1958. Príspevek k poznání cikádofauny Slovenska. I. Cikádofauna stepních biotopů. *Biologia*, 13: 419-427.
- NAST J. 1972. Palearctic Auchenorrhyncha (Homoptera). An annotated check list. PWN, Warszawa. 1-550.
- NAST J. 1976a. Piewiki – Auchenorrhyncha (Cicadodea). *Katalog fauny Polski*, Warszawa, XXI (1), 25: 1-256.
- NAST J. 1976b. Piewiki (Homoptera, Auchenorrhyncha) Pieńin. *Fragmenta faunistica*, 21(6): 145-183.
- NAST J. 1987. The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Europe. *Annales Zoologici*, 40(15): 535-661.
- NEMEC K. T. 2003. Insect communities of native and restored wet-mesic tallgrass prairies in central Nebraska: leafhoppers, planthoppers, treehoppers and ants. Master's thesis. University of Nebraska at Omaha, Omaha, Nebraska, 296 pp.
- NEMEC K. T., BRAGG T. B. 2008. Plant-Feeding Hemiptera and Orthoptera Communities in Native and Restored Mesic Tallgrass Prairies. *Restoration Ecology*, 16(2): 324-335.
- NICKEL H. 1999. Life strategies of Auchenorrhyncha species on river floodplains in the northern Alps, with description of a new species: *Macropsis remanei* sp. n. (Hemiptera). *Reichenbachia* 33: 157-169.
- NICKEL H. 2003. The Leafhoppers and Planthoppers of Germany (Hemiptera, Auchenorrhyncha): Patterns and strategies in a highly diverse group of phytophagous insects. Series Faunistica 28. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, Goecke & Evers, Keltern, 460 pp.
- NICKEL H., REMANE R. 2002. Artenliste der Zikaden Deutschlands, mit Angabe von Nahrungspflanzen, Nahrungsbreite, Lebenszyklus, Areal und Gefährdung (Hemiptera, Fulgoromorpha et Cicadomorpha). *Beiträge zur Zikadenkunde*, 5: 27-64.
- NICKEL H., HILDEBRANDT J. 2003. Auchenorrhyncha communities as indicators of disturbance in grasslands (Insecta, Hemiptera) – a case study from the Elbe flood plains (northern Germany). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 98: 183-199.
- NICKEL H., HOLZINGER W. E., WACHMANN E. 2002. Mitteleuropäische Lebensräume und ihre Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha). [W:] HOLZINGER W. E. (red.) *Zikaden – Leafhoppers, Planthoppers and Cicadas* (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Denisia* 4: 279-328.
- NOWACKA W. 1968. Skoczek sześciorek nadal groźnym szkodnikiem zbóż. *Ochrona Roślin*, 12: 3-5.
- NOWACKA W. 1973. Skoczki (Homoptera, Cicadodea) szkodniki traw nasiennych. *Ochrona Roślin*, 12: 7-8.
- NOWACKA W. 1977. Skoczki z rodzaju *Macrostelus* FIEB. (Homoptera, Cicadodea) występujące na niektórych roślinach uprawnych w Polsce. *Roczniki Nauk Rolniczych*, 7(1): 143-160.
- NOWACKA W. 1982. Skoczki (Homoptera, Auchenorrhyncha) występujące w uprawach zbóż i traw nasiennych na terenie Polski. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 122: 1-82.
- NOWACKA W., BIELEJEWSKI J. 1978. Skoczki (Homoptera, Cicadodea) w uprawach słonecznika oleistego. *Roczniki Nauk Rolniczych*, 8 (2): 203-214.
- NOWICKI M. 1868. Wykaz pluskwówek (Rhynchota F., Hemiptera L.). *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej*, 2: 91-107.
- NOWICKI M. 1870. Dodatek do wykazu pluskwówek (Rhynchota F.). *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej*, 4: 237-240.
- NOVOTNY V. 1990. Are the parameters of leafhoppers (Auchenorrhyncha) and plant communities confluent? A case study on grass and sedge vegetation. *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 87: 459-469.
- NOVOTNY V. 1994. Association of polyphagy in leafhoppers (Auchenorrhyncha, Hemiptera) with unpredictable environments. *Oikos*, 70: 223-232.
- O'BRIEN L. B. 2002. The Wild Wonderful Word of Fulgoromorpha. [W:] Holzinger W. (red.) *Zikaden – Leafhoppers, Planthoppers and Cicadas* (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha), *Denisia*, 4 zugleich Kataloge des OO. Landesmuseums, Neue Folge, 176: 83-102.
- OBREBSKA-STARKŁOWA B. 1983. Stosunki klimatyczne w rejonie Babiej Góry. ss 41-62. [W:] ZABIEROWSKI K. (red.) *Park Narodowy na Babiej Górze*. PWN, Warszawa-Kraków.
- OMAN P., SAILER R. J. 1986. The role of Cataloging in the Advancement of Systematics and Biogeography. *Tymbal*.

Auchenorrhyncha Newsletter: London, 7: 16-21.

- OSSIANNILSSON F. 1978: The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 7(1): 1-222.
- OSSIANNILSSON F. 1981: The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 7(2): 223-593.
- OSSIANNILSSON F. 1983: The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 7(3): 594-979.
- PALACZYK A., KLASA A. 2003. Muchówki (Diptera) Masywu Babiej Góry. [W:] WOŁOŻYŃ B., WOŁOŻYŃ D., CELARY W. (red.) Monografie fauny Babiej Góry: 305-357.
- PASIERBEK T., LAMORSKI T., OMYŁAK J. 2009. Najcenniejsze walory przyrodnicze Babiogórskiego Parku Narodowego i ich ochrona. *Roczniki Bieszczadzkie*, 17: 173-187.
- PARUSEL J. 1991. *Salicetum silesiaca* ass. nova w piętrze subalpejskimi Babiej Góry w Karpatach Zachodnich. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 35(1-2): 283-293.
- PAWLIKOWSKI T. 1985. Zgrupowania dzikich pszczołowatych (Hymenoptera, Apoidea) na kserotermicznych siedliskach wydymowych Kotliny Toruńskiej. *Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Sectio E Zoologia*, 10(4): 1-57
- PAWŁOWSKI J. 1963. Świat Zwierzęcy w BPN: Bezkręgowce lądowe. [W:] SZAFER W. (red.). Babiogórski Park Narodowy. ZOP PAN, Kraków: 196-208.
- PAWŁOWSKI J. 1967. Chrzęszcze (Coleoptera) Babiej Góry. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 12:419-665.
- PAWŁOWSKI J. 1968. Nowe dla Babiej Góry gatunki chrząszczy (Coleoptera). III. *Fragmenta faunistica*, 14, 10: 209-229.
- PAWŁOWSKI J. 1983. Bezkręgowce. [W:] Zabierowski K. (red.) Park Narodowy na Babiej Górze. Przyroda i człowiek (Zakład Ochrony Przyrody i zasobów Naturalnych PAN, Studia Naturae, Seria B, nr 29, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Kraków: 229-246.
- PAWŁOWSKI J. 2003. Stan poznania fauny Babiej Góry. [W:] WOŁOŻYŃ B., WOŁOŻYŃ D., CELARY W. (red.) Monografie fauny Babiej Góry: 27-42.
- PILARCZYK S., GAJ D., SZWEDO J. 2004. Piewiki (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) Parków Narodowych w Polsce. *Wiadomości entomologiczne*, 23, 45 Zjazd PTE, Suplement 2: 99-109.
- PILARCZYK S., SZWEDO J. 2005. Piewiki (Hemiptera: Fulgoromorpha i Cicadomorpha) gór Polski. *Acta entomologica silesiana*, 12-13: 55-77.
- REIMER H. 1992. Beiträge zur Zoogeographie und Ökologie von Zikaden (Homoptera: Auchenorrhyncha) in Mittelgebirgen am Beispiel der Rhön. Thesis, University of Marburg. 1-252.
- REMANE R. 1960. Zur Kenntnis der Gattung Arthaldeus Ribaut (Hom. Cicadina, Cicadellidae). *Mitteilungen der Müncher Entomologischen Gesellschaft*, 50: 72-82.
- SCHIEMENZ H. 1969. Die Zikadenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen (Homoptera, Auchenorrhyncha) — Untersuchungen zu ihrer Phänologie. Ökologie, Bionomie und Chorologie. *Entomologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 36: 201-280.
- SCHIEMENZ H. 1971. Zur Zikaden- und Heuschreckenfauna des Naturschutzgebietes „Steinholz – Harsleber Berge“. *Naturkundliche Jahresberichte des Museum Heineanum*, Halderstadt, 5/6:47-52.
- SCHIEMENZ H. 1973. Zur Zikadenfauna (Homoptera Auchenorrhyncha) der Naturschutzgebiete „Steppenheide am Großen Seeberg“, „Schwellenburg“, „Alperstedter Ried“ und „Vessertal“. *Abhandlungen und Berichte des Museums der Natur*, Gotha, 1973: 70-79.
- SCHIEMENZ H. 1976. Die Zikadenfauna von Heide- und Hochmooren des Flachlandes der DDR (Homoptera, Auchenorrhyncha). *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 6(4): 39-54.
- SCHIEMENZ H. 1977. Die Zikadenfauna der Waldwiesen, Moore und Verlandungssümpfe im Naturschutzgebiet Serrahn (Homoptera, Auchenorrhyncha). *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 6(26): 297-304.
- SCHIEMENZ H. 1990. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Homoptera – Auchenorrhyncha (Cicadina, Insecta). Teil III: Unterfamilie Typhlocybinae. *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 17: 141-188.
- SCHIEMENZ H., EMMRICH R., WITSACK W. 1996. Beiträge zur Insektenfauna Ostdeutschlands: Homoptera-Auchenorrhyncha (Cicadina, Insecta). Teil IV: Unterfamilie Deltocephalinae. *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 20:153-258.
- SCHONITZER K., OESTERLING U. 1998a. Die bayerischen Zikaden der Zoologischen Staatssammlung München, ein Beitrag zur Faunistik der Homoptera. Teil 1: Cixiidae, Delphacidae, Issidae, Tettigometridae, Cicadidae, Cercopidae, Membracidae. *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen*, 47(1/2): 30-36.
- SCHONITZER K., OESTERLING U. 1998b. Die bayerischen Zikaden der Zoologischen Staatssammlung München, ein Beitrag zur Faunistik der Homoptera. Teil 2: Cicadellidae. *Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen*, 47(3/4): 62-75.

- SIMON E., SZWEDO J. 2005. Zgrupowania piewików na hałdach kopalnianych Rudy Śląskiej i Mikołowa (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha). *Acta entomologica silesiana*, 12-13: 79-144.
- SKIBIŃSKA E., CHUDZICKA E. 2000. Owady w monitoringu przyrodniczym. *Wiadomości entomologiczne*, 18 (Supl. 2): 289-302.
- SMOLEŃSKI M. 2000. Model naturalnego, epigeicznego zgrupowania kusakowatych (Coleoptera: Staphylinidae) w zastosowaniu do oceny wartości przyrodniczej borów bażynowych. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa. pp. 175.
- SMRECZYŃSKI S. 1954: Materiały do fauny pluskwiaków (Hemiptera) Polski. *Fragmenta faunistica*, 7: 1-144.
- SÖDERMAN G., GILLERFORS G., ENDRESTÖL A. 2009. An annotated catalogue of the Auchenorrhyncha of Northern Europe (Insecta, Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha). *Cicadina*, 10: 33-69.
- SOWA R. 1975. Ekologia i biogeografia jętek (Ephemeroptera) wód płynących w polskiej części Karpat. 2. Cykle życiowe. *Acta Hydrobiologica*, 17 (4), 319-353.
- SOWA R., SZCZĘSNY B. 1970. Widelnice (Plecopterid) i chrzączki (Trichoptera) Babiej Góry. Stoneflies (Plecopterid) and caddisflies (Trichoptera) in the area of the Babia Góra Mtn. *Ochrona Przyrody*, 35: 221-268.
- STARZYK J. R., SZAFRANIEC S. 1989. Kózkowate (Koleoptera, Cerambycidae) Babiogórskiego Parku Narodowego. *Zeszyty naukowe AR Kraków*, 236, *Leśnictwo*, 19: 127-148.
- STEWART A. J. 2002. Techniques for sampling Auchenorrhyncha in grasslands. *Denisia*, 4 (N.F.): 491-512.
- STOBIECKI S. 1886. Materiały do fauny W. Ks. Krakowskiego. Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej, 20: 120-161.
- STOBIECKI S. 1915. Wykaz pluskwiaków (Rhynchota) zebranych w Galicyi Zachodniej i Środkowej. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej PAU*, 49: 1-96.
- SUEUR J., PUISSANT S. 2007a. Biodiversity eavesdropping: bioacoustics confirms the presence of *Cicadetta montana* (Insecta: Hemiptera: Cicadidae) in France. *Annales de la Société entomologique de France* (n. s.), 43(1): 126–128.
- SUEUR J., PUISSANT S. 2007b. Similar look but different song: a new *Cicadetta* species in the *montana* complex (Insecta, Hemiptera, Cicadidae). *Zootaxa*, 1442: 55–68.
- SZAFRANIEC S. 1997. Nowe dla Babiej Góry gatunki chrząszczy (Coleoptera). *Wiadomości Entomologiczne*, 15, 4: 207-215.
- SZAFRANIEC S. 1998. Nowe dla Babiej Góry gatunki chrząszczy (Coleoptera). II. *Wiadomości Entomologiczne*, 16, 3-4: 135-141.
- SZCZĘSNY B. 2003. Fauna chrzączek Trichoptera Babiej Góry (Karpaty Zachodnie). [W:] WOŁOZYN B., WOŁOZYN D., CELARY W. (red.) *Monografie fauny Babiej Góry*: 251-277.
- SZCZĘSNY B., WIŚNIEWSKA A. 2003a. Fauna jętek (Ephemeroptera) Babiej Góry. [W:] WOŁOZYN B., WOŁOZYN D., CELARY W. (red.) *Monografie fauny Babiej Góry*: 123-139.
- SZCZĘSNY B., WIŚNIEWSKA A. 2003b. Fauna widelnic (Plecoptera) Babiej Góry. [W:] WOŁOZYN B., WOŁOZYN D., CELARY W. (red.) *Monografie fauny Babiej Góry*: 141-158.
- SZWAGRZYK J. 2003. Środowiska i szata roślinna Masywu Babiej Góry. [W:] WOŁOZYN B., WOŁOZYN D., CELARY W. (red.) *Monografie fauny Babiej Góry*: 11-26.
- SZWAGRZYK J., BEDNARZ Z., ROLEKSA J., RÓŻAŃSKI W., WILCZEK Z. 1998. Kartowanie zbiorowisk leśnych i zaroślowych Babiogórskiego Parku Narodowego. Niepublikowane opracowanie w ramach projektu planu ochrony lądowych ekosystemów leśnych i nieleśnych Babiogórskiego Parku Narodowego.
- SZWEDO J. 1992. Piewiki (Auchenorrhyncha, Homoptera) wybranych zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego. *Prądnik. Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Władysława Szafera*, 5: 223-233.
- SZWEDO J. 1997. Zgrupowania piewików (Homoptera, Auchenorrhyncha) fitocenoz w wyrobiskach po eksploatacji piasku w rejonie Jaworzna-Szczakowej i Bukowna. Praca doktorska. Uniwersytet Śląski, Katowice. (Manuskrypt).
- SZWEDO J. 1999. Piewiki Puszczy Białowieskiej (Homoptera: Auchenorrhyncha). *Parki Narodowe i Rezerwy przyrody*, 18.1 (suplement): 109-124.
- SZWEDO J. 2000. Piewiki (Fulgoromorpha et Cicadomorpha) Bieszczadów. *Monografie bieszczadzkie*, 7: 205-215.
- SZWEDO J. 2001a: Subordo (podrząd) Auchenorrhyncha – piewiki. [W:] GUTKOWSKI J. M., JAROSZEWICZ B. (red.) *Katalog fauny Puszczy Białowieskiej*. Białowieski Park Narodowy. IBL Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa: 109-112.
- SZWEDO J. 2001b: 16. Pluskwiaki równoskrzydłe (Homoptera). 16.1. Piewiki (Fulgoromorpha et Cicadomorpha) Bieszczadów. *Monografie Bieszczadzkie*, 7(2000): 205-215.
- SZWEDO J., BOURGOIN TH., LEFEBVRE F. 2004. Fossil Planthoppers (Hemiptera: Fulgoromorpha) of the World. An annotated catalogue with notes on Hemiptera classification. Studio I, Warszawa, 1-208.
- SZWEDO J., GĘBICKI C., WĘGIEREK P. 1998. Leafhopper communities (Homoptera, Auchenorrhyncha) of selected peat-bogs in Poland. *Rocznik Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu, Przyroda*, 15: 154-176.
- ŚWIERCZEWSKI D. 2004. Piewiki (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) projektowanego Jurajskiego Parku Narodowego. *Wiadomości entomologiczne*, 23 (2): 201-204.

- ŚWIERCZEWSKI D. 2007. A food plant study of the Auchenorrhyncha of the Częstochowa upland, southern Poland (Insecta, Hemiptera). *Beiträge zur Zikadenkunde*, 9: 15-22.
- ŚWIERCZEWSKI D., BŁASZCZYK J. 2010. Fauna piewików (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) Parku Krajobrazowego „Stawki”. *Acta entomologia silesiana*, 18: 9-22.
- ŚWIERCZEWSKI D., BŁASZCZYK J., ODULIŃSKA J. 2012. Fauna piewików (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) wybranych rezerwatów leśnych Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej. *Acta entomologia silesiana*, 20: 15-26.
- ŚWIERCZEWSKI D., GĘBICKI C. 2003. Nowe i rzadkie gatunki piewików w faunie Polski (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha). *Acta entomologia silesiana*, 11 (1-2): 63-73.
- ŚWIERCZEWSKI D., STROIŃSKI A. 2011a. The first record of the Nearctic treehopper *Stictocephala bisonia* in Poland (Hemiptera: Cicadomorpha: Membracidae) with some comments on this potential pest. *Polish Journal of Entomology*, 80(1): 13-22.
- ŚWIERCZEWSKI D., STROIŃSKI A. 2011b. Planthoppers and leafhoppers of the Przedborski Landscape Park (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha). *Polish Journal of Entomology*, 80(2): 277-290.
- ŚWIERCZEWSKI D., WALCZAK M. 2011. New records of leafhopper for Poland (Hemiptera: Cicadomorpha). *Polish Journal of Entomology*, 80(2): 291-298.
- ŚWIERCZEWSKI D., WOJCIECHOWSKI W. 2009. Leafhopper communities of the sandy and limestone grasslands of the Częstochowa Upland (southern Poland). The Monograph, *Annals of the Upper Silesian Museum in Bytom. Natural History*, 20: 1-152.
- TASZAKOWSKI A., WALCZAK M., MORAWSKI M. 2015 (in press). Piewiki (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) Beskidu Wschodniego. *Acta entomologia silesiana*.
- TIŠEČKIN D. JU. 1998. Akustičeskie signaly i morfoložičeskie osobennosti cikadok grupy *Aphrodes bicinctus* (Homoptera, Cicadellidae) iz evropejskoj časti Rossii. *Zoologičeskij Žurnal*, 77: 669-676.
- TRILAR T., GOGALA M., SZWEDO J. 2006. Pyrenean Mountain Cicada *Cicadetta cerdaniensis* Puissant et Boulard (Hemiptera: Cicadomorpha: Cicadidae) found in Poland. *Polish Journal of Entomology*, 75: 313-320.
- TROJAN P. 1992. Analiza struktury fauny. *Memorabilia Zoologica*, 47: 1-120.
- TROJAN P., BAŃKOWSKA R., CHUDZICKA E., FILIPIUK L., SKIBIŃSKA E., STERZYŃSKA M., WYTWÓR J. 1994. Secondary succession of fauna in the pine forests of Puszcza Białowieska. *Fragm. Faun.*, Warszawa, 37(1): 1-104.
- VILBASTE J. 1979. The Hemipteroi fauna of the Vooremaa hardwood-spruce forest. Spruce forest ecosystem structure and ecology. 2. Basic Data on the Estonian Vooremaa Project. Estonian Contributions to the International Biological Programme. Progress Report, 12: 70-99
- WALCZAK M. 2005. Piewiki (Hemiptera: Auchenorrhyncha) zieleni miejskiej Sosnowca. *Acta entomologica silesiana*, 12-13: 145-154.
- WALCZAK M. 2008a. Wstępne informacje o występowaniu piewików (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) zieleni miejskiej Częstochowy. [W:] INDIKIEWICZ P., JERZAK L., BARCZAK T. (red.) Fauna miast. Ochronić różnorodność biologiczną w miastach. SAR „Pomorze”, Bydgoszcz: 313-320.
- WALCZAK M., 2008b. The appearance and changeability of *Balclutha calamagrostis* Ossiannilsson, 1961 (Hemiptera: Cicadomorpha) in Częstochowa area. [W:] BOROWIEC L., TARNAWSKI D. (red) The importance of natural history museum of taxonomy. *Polish Taxonomical Monographs*, Wrocław, 15: 119-130.
- WALCZAK M. 2011. Nowe i rzadkie gatunki piewików (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) Częstochowy. *Acta entomologia silesiana*, 19: 45-53.
- WALCZAK M., JEZIOROWSKA M. 2015. Taxonomy, distribution, biology of *Calamotettix taeniatus* HORVÁTH, 1911 and first record in Poland. (in press)
- WALCZAK M., JUNKIERT Ł., MUSIK K. 2013. Three leafhopper's species (Hemiptera: Cicadomorpha) new to Poland. *Acta entomologica silesiana*, 21: 25-28.
- WALCZAK M., MUSIK K., MOKRZYCKA A. 2012. *Japananus hyalinus* (OSBORN, 1900) – a new leafhopper for Polish fauna (Hemiptera: Cicadomorpha). *Wiadomości Entomologiczne*, 31(4): 242-250.
- WALCZAK M., WOJCIECHOWSKI W., DEPA Ł. (in press). The Planthoppers and Leafhoppers of Częstochowa (Hemiptera: Fulgoromorpha and Cicadomorpha). The communities of hemipteran suborders Fulgoromorpha and Cicadomorpha inhabiting selected plant communities in Częstochowa city and its buffer zone The Monograph. *Annals of the Upper Silesian Museum in Bytom*.
- WALOFF N. 1980. Studies on grassland leafhoppers (Auchenorrhyncha, Homoptera) and their natural enemies. *Advances in Ecological Research*, 11: 81-215.
- WEIGEL J. A. V. 1806. Geographische, naturhistorische und technologische Beschreibung des souverainen Herzogthums Schlesien. 10. Verzeichniß der bisher entdeckten in Schlesien lebenden Thiere. Berlin, VIII + 358pp.
- WHEELER A. G. JR. 2003. Bryophagy in the Auchenorrhyncha: Seasonal history and habits of a moss specialist *Javesella opaca* (BEAMER) (Fulgoroidea: Delphacidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 105(3): 599-610.
- WINCEK M. 1989. Piewiki (Homoptera: Auchenorrhyncha) wybranych zbiorowisk roślinnych Sudetów Zachodnich.

- Praca magisterska, Katedra Zoologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, Katowice. (Manuskrypt).
- WITKOWSKI Z. 1970. Zagadnienia różnorodności gatunkowej w badaniach biocenotycznych. *Wiadomości ekologiczne*, 16(2): 117-132.
- WITSACK W. 1997. Zur Zikadenfauna (Hemiptera: Auchenorrhyncha) ausgewählter Sandtrockenrasen Und Zwergstrauchheiden im Elb-Havel-Winkel (Sachsen-Anhalt). *Untere Havel-Naturkundliche Berichte*, 6/7: 95-101.
- WITSACK W. 1999. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Zikaden an ausgewählten Trockenstandorten in Sachsen-Anhalt. Teil 1: Trockenstandorte im "Unstrut-Triasland" (Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Reichenbachia*, 33: 197-206.
- WOCKE M. F. 1874. Über die schlesischen Arten der Cicadinen-Familie Typhlocybae. *Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur*, Breslau, 51: 1-181.
- ZAJDA W., PRZYBYŁOWICZ Ł. 2003. Motyle (Lepidoptera) Masywu Babiej Góry. [W:] Wołoszyn B., Wołoszyn D., Celary W. (red.) *Monografie fauny Babiej Góry*: 279-303.
- ZARZYCKI J. 1999. Ekologiczne podstawy kształtowania ekosystemów łąkowych Babiogórskiego Parku Naturalnego. *Studia Naturae*, 45: 1-97.

SUMMARY

INTRODUCTION

Planthoppers and leafhoppers (Fulgoromorpha Evans, 1946 and Cicadomorpha Evans, 1946) belong to a group of phytophagous insects with piercing-sucking mouthparts within the order Hemiptera. Both units previously thought to be uniform group called Auchenorrhyncha DUMÉRIL, 1806, however, morphological and molecular studies in recent years indicated that Fulgoromorpha and Cicadomorpha belong to two different suborders within the order Hemiptera. In Europe about 2080 species of Fulgoromorpha and Cicadomorpha have been recorded so far, including over 900 reported from Central Europe, and 545 species on the territory of Poland.

Those insects play an important role in the food chain and they are characterized by very close relations with their host plants. Most of them are monophagous or oligophagous, which leads them to association with particular types of biocoenoses. Inhabiting plant associations they form communities with defined species composition and a characteristic abundance in their population.

In Poland, the research on planthopper and leafhopper communities began in mid-50s of the 20th century. The most significant studies were conducted in the Basin of Biebrza River, the Basin of Nowy Targ, Bieszczady Mountains, Upper Silesia and Sudety Mountains on the communities inhabiting bogs, moist meadows, reed beds and forest associations. In recent years, considerable attention was paid to communities connected with psammophilous and xerothermic grasslands of Pińczów and Częstochowa Upland, as well as to the habitats of urban greenery of Warsaw, Sosnowiec and Częstochowa.

Over the past 50 years was also conducted the research on planthoppers and leafhoppers inhabiting some national parks, although their fauna still is poorly and unevenly studied. On the area of Babiogórski National Park since now only 17 species of those insects were reported (barely 3% of species found in Poland). Previous entomofauna researchers focused here on: mayflies (Ephemeroptera), stoneflies (Plecoptera), whiteflies (Hemiptera: Aleyrodoidea), beetles (Coleoptera), flies (Diptera), lacewings and their relatives (net-winged insects - Neuroptera), membrane-winged insects (Hymenoptera), caddisflies (Trichoptera), butterflies (Lepidoptera) and true bugs (Heteroptera). Poor state of knowledge on the planthoppers and leafhoppers of the Babiogórski National Park was the reason to undertake the research on the structure of their fauna. The main objectives of the study were to:

- characterise the species composition of planthoppers and leafhoppers occurring in the Babiogórski National Park
- distinguish the communities connected with various types of plant associations in the BNP, and to determine their structure of abundance and the degree of their connection with studied habitats
- determine the seasonal dynamics of abundance of particular species in studied communities inhabiting various types of plant associations
- define the extent of occurrence of planthoppers and leafhoppers species in relation to the mountain vegetation zones of the Babia Mountain massif.

CHARACTERISTICS OF THE STUDY AREA

Babiogórski National Park was created by the Decree of the Council of Ministers on 30 October 1954. Aim of establishing the park was the protection of the whole nature, and especially to maintain the natural composition of the forest and its undergrowth, as well as all the elements of animate and inanimate nature. In 1976 Park obtained the status of UNESCO Biosphere Reserve. Currently Park covers an area of 3 392 hectares (strict protection area - 1 062 hectares; partial protection - 2 142 hectares). There is also a special bird protection area (PLB 120011 -4915.649 hectares) and a special habitat protection area (PLH 120001 3350.433 hectares).

Geological structure and soil coverage

Babia Mountain covers the eastern part of the Żywiec Beskids range and it is the highest hill within Outer Carpathians Flysch. Babia Mountain reaches a height of 1725 m above the sea level, and grows about 200-500 m above the surrounding Beskids range. Next to Tatry it is the highest mountain massif in Poland. Flysch formation began in the Cretaceous period of Mesozoic and lasted for the older Tertiary period of the Cenozoic - that is about 140-45 million years ago. The original regular structure of the Carpathian Flysch was disrupted at the turn of Paleogene and Neogene (30 million years ago) as a result of the Alpine orogeny. A the period of Neogene uplifted and folded Carpathian Flysch has been subjected to erosion processes lasting to the present day. However, the greatest impact on geological structure of the area have flowing water masses together with landslide processes.

Babia Mountain coverage is formed by flat overlaps and folds which belong to the Magura Nappe, consisting of shale, sandstone, marl, limestone and conglomerates. Commonly occurring Magura sandstone formed layers of different thickness sand-clay and silica soils with humus and lime admixture.

Soil cover within Babiogórski massif is characterized by considerable diversity. Most soils have a significant content of organic matter and high acidity. In the lower parts of the Babia Mountain massif there is a predomination of brown-earths, mainly acidic and leached. At the height of above 1100 m most important are podzolic soils and podzols.

The Climate

Babia Mountain lies in the temperate continental climate zone, however, its qualities are poorly marked, because a typical mountain climate dominates there. It is characterized by: well-formed mountain climate zones (temperate warm climate - at foothills, temperate cold - at the lower montane zone; cold - at the upper montane zone, very cold - at the subalpine zone, and temperate cold - at the alpine zone); the phenomenon of decreasing temperature and increasing amount of precipitation right with rising altitude; frequent mountain winds and weather variability. The mean annual temperature below the peak is about 0 °C, and at foothills it is 6 °C. There is high overcast and also high precipitation amount reaching up to 1400 mm per year. Snow cover, at the foothills, persists for about more than three months, and at the peak for about 200 days a year. In higher parts of the massif it reaches its thickness of 200 cm. Thermal inversion which often occurs influences the accumulation of cold air in the valleys. The study area is dominated by western and north-western winds - the second type bring moist air masses, which after cooling affect high precipitation. Within the Babia Mountain massif, usually on the south side of the ridge, mountain wind (called "halny") occur very often. Mountain winds blow most frequently in the autumn, but also in spring and

summer. At higher altitudes, there are sudden deteriorations of weather conditions, which are accompanied by rapid decreases in temperature. Specific microclimate exists in upper parts of Babia Mountain. The high back cumulates clouds, which is very often accompanied by rain and strong winds, resulting from the differential pressure on both sides of the ridge.

Hydrology conditions of the studied area

Water system of the investigated area is very well developed. From the dozens of the regular river sources in the massif of Babia Mountain most have their estuary between 900 and 1400 m above the sea level. Along the ridge of Babia Mountain runs the main European watershed. Northern slopes streams unite into Skawica and flow into Skawa, which is a right tributary of the Upper Vistula, so they feed the Baltic Sea. Southern slopes waters flow into the Black and White Orava or into the Orava Reservoir. Those unit within Wag River, and flow through Dunajec River into the Black Sea.

A wide net of streams of the Babiogórski massif is the result of significant amounts of water stored in the rock rubble and cracked sandstone. Heavy snow and rainfalls are water suppliers here. Characteristic for the water net of Babia Mountain is the presence of small ponds of several acres surface and depth of only 3 m. Water resources of this area are poorly mineralized.

Flora and fauna

Flora of Babiogórski National Park has been studied quite well, so far the presence of about 700 species of vascular plants, 200 species of mosses, and also 1100 species of fungi have been recorded. In the study area we may observed a classical layout of the mountain vegetation zones. At the level of lower montane zone we can mainly find beech forest *Dentario glandulosae-Fagetum* and mixed forest *Abieti-Piceetum montanum* (occurs from the foothills till altitude of 1150m). The main forest formation of upper montane zone is *Plagiothecio-Piceetum tatricum*, while herbaceous association is *Rumicetum alpini* and *Athyrietum distentifolii* (1150-1390 altitude). Subalpine vegetation zone is represented by mountain pine unit *Pinetum mughi carpaticum* and also bilberry and crowberry shrubs *Empetro-Vaccinietum* with a predominance of *Empetrum nigrum*, and *Empetro-Vaccinietum* with a predominance of *Vaccinium myrtillus* (1390-1650 altitude). Alpine zone is overgrown by *Luzuletum alpino-pilosae* and *Junco trifidi-Festucetum airoidis* grasslands (1650-1725 altitude).

Fauna of Babiogórski National Park is constituted by 188 vertebrate species, including 2 fish species, 12 species of amphibians, 6 species of reptiles, 119 species of birds and 32 species of small and 17 of medium and large size mammals. The number of invertebrate species is larger than 3,500; of only beetles about 1,500 taxa have been recorded.

MATERIAL AND METHODS

The research in Babiogórski National Park was conducted between 2003 and 2005 on 33 plots, both on the northern and southern side of the Babiogórski massif. The material was collected during three growing seasons in the period from early May to mid-October, at intervals of more or less 2 weeks. Study plots were located within the vegetation lobes, classified into 15 various plant associations (Fig. 1).

To collect the material a standard entomological sweep-net was applied ($\emptyset = 0.35$ m),

which is a very useful device for quantitative research. This method of collecting material was used in dry and sunny days. From the surface of each plot during a single day always 4 samples were taken. A single sample consisted of 25 hits with a sweep-net (4 x 25 that is 100 hits in total on a plot). The specimens of planthoppers and leafhoppers were extracted from the sweep-net with the use of pooter, transferred into labelled (with the date and study plot number) glass tubes, and after this insects were put down with ethyl acetate (CH₃COOC₂H₅). In order to enrich the collected material in rare species, insects were also collected by the use of qualitative methods from trees, shrubs and perennials clumps around forest and meadow plant associations.

The identification of the specimens was based mainly on the specialist literature and writings, both of monographic studies character, as well as articles relating to particular types within the study group of insects.

Determination of the specimens was based mainly on the structure of the genital apparatus and sometimes also on the stridulatory apparatus of males, that is on the commonly used in this group of insects procedures. At the same time vegetation forms overgrowing study plots were carefully classified into correct plant associations with the use of the latest taxonomy and nomenclature of vascular plants.

The zoocenological analysis of the material was performed based on analytic and synthetic indicators like: the dominance (*D*), constancy of occurrence (*C*), synthetic index (*Q*) and fidelity index (*W*). In order to determine the species diversity of the studied planthoppers and leafhoppers communities the following coefficients were applied: Shannon-Weaver's *H'* coefficient, Pileou's *J'* evenness index, Brillouin's \hat{H} and Simpson's *I* coefficients. The results were ordered by agglomeration and principal component analysis (PCA).

Chorological analysis was also performed. All the collected species were classified into 9 chorological elements. The ecological analysis was based on the environmental humidity and insolation, trophic relationships and overwintering stage, a number of generations and environmental connections (life strategy).

CHARACTERISTICS OF THE STUDY PLOTS

- Mountain alder swamp forest – *Caltho laetae-Alnetum* (ZARZ. 1963) STUCHLIK 1968. Plots 1 and 18 were set in the lower montane zone in the north side of Babiogórski National Park.
- Carpathian sycamore forest – *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* CEL. ET WOJT. (1961 n.n) 1978. Plots 2 and 19 were located on the border of lower and upper montane zones.
- Alpine sorrel herbaceous association – *Rumicetum alpini* BEGER 1922. Within this herbal association 4 plots were established: 3, 4, 20, and 21. Plots 3 and 20 were set in the north part of the Babiogórski massif, whereas plots 4 and 21 were set on its southern side in spruce forest clearings of upper montane zone.
- Tatra Alpine grasslands – *Hieracio (alpini)-Nardetum* SZAFER ET AL. 1923 EM. BALCERK. 1984. On those surfaces we set 4 plots: 5, 6, 22 and 23. Plots 5 and 22 were established in north part of the Park within subalpine zone and on the border of lower upper montane zones. Plots 6 and 23 were located in subalpine zone in the southern part of the Park.
- Ryegrass and knotweed association (trampling resistant) – *Lolio-Polygonetum arenastri* BR-BL. 1930 EM. LOHM. 1975. Plot 7 was selected in the north side of the Park in part of meadow, which was localized on the side of Krowiarki Village.

- Fern association with Alpine Lady-fern – *Athyrietum distentifolii* HADAČ 1955 EM W. MAT. 1960. Plots 8 and 24 were set on the border of upper montane and subalpine zones.
- Herbaceous Adenostil association – *Adenostyletum alliariae* PAWL., SOKOL. ET WALL. 1928. Plots 9 and 25 were established in subalpine zone in the northern part of the Babiogórski massif.
- Aconite association – *Aconitetum firmi* PAWL., SOKOL. ET WALL. 1927. Plots 10 and 26 were localized in subalpine zone within mountain pine unit on both sides of the massif.
- Mountain and riverside herbaceous butterbur association – *Petasitetum kablikiani* WAL. 1933. Plots 11 and 27 were located on the north side of the Park on the level of subalpine zone.
- Alpine bilberry and crowberry shrubs – *Empetro-Vaccinietum* BR.-BL. 1926. with the dominance of crowberry (*Empetrum nigrum* L.). Plots 12 and 28 were located on the south side of the Park on the level of subalpine zone.
- Alpine bilberry and crowberry shrubs – *Empetro-Vaccinietum* BR.-BL. 1926 . With the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.). In this association 4 plots were established, all in the subalpine zone: 13, 14, 29, 30. Plots 13 and 29 on the south side, while 14 and 30 on the north side of the Park.
- Tufted hairgrass association – *Deschampsietum caespitosae* HORVATIĆ 1930. Plots 15 and 31 were localized on the south part of the Park.
- Alpine Luzula grasslands – *Luzuletum alpino-pilosae* BR.-BL. 1926. Plots 16 and 32 were localized on the north part of the Park within alpine zone.
- Alpine acidophilus grasslands – *Junco trifidi-Festucetum airoidis* WAL. 1933. Plots 17 and 33 were set within alpine zone, on the north side in the distance of about 40-50 meters from the peak of Babia Mountain.

RESULTS

Quantitative and qualitative research

During the research conducted in the area of Babiogórski National Park a total of 13391 individuals represented by 91 species of planthoppers and leafhoppers was recorded. The most numerous in species occurred to be the community associated with the mountain swamp alder woods *Caltho laetae-Alnetum* – 20 species, and the least numerous was the community inhabiting the *Athyrietum distentifolii* association – 5 species.

The list of all species, both collected in quantitative and qualitative research, as well as their ecological and chorological characteristics are presented in Tables 1, 21 and 24. Characteristic and distinctive species for each of the studied communities are gathered in the Table 19.

Planthoppers and leafhoppers community associated with *Caltho laetae-Alnetum*

The community was constituted by 20 species. 4 of them scored the highest values of abundance: *Aphrophora alni*, *Philaenus spumarius*, *Cicadula quadrinotata* and *Javesella pellucida*. Both in first and the second research periods *Aphrophora alni* proved to be an eudomint species, while following species reached the position of subdominants (Tab. 2). Changes of the population dynamics are illustrated in the Fig. 2.

In 2003 in this community *Aphrophora alni* reached the highest values of constancy and Q index (Tab. 2). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community

occurred to be the highest and it was 1.13 (Tab. 19).

As distinctive species for this community we pointed out: *Cixius nervosus*, *Aphrophora alni*, *Eupteryx vittata*, *Macrosteles frontalis*, *Allygus mixtus*, *Cicadula quadrinotata* (Tab. 19); and as characteristic: *Javesella pellucida* (Tab. 20).

Planhoppers and leafhoppers community associated with *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani*

The community was constituted by 13 species. 5 species scored the highest values of abundance: *Eupteryx atropunctata*, *Eupteryx aurata*, *Edwardsiana rosae*, *Evacanthus interruptus* and *Philaenus spumarius*. *Eupteryx atropunctata* and *Eupteryx aurata* have reached the dominant range (Tab. 3). Changes of the population dynamics of dominant species in this case are illustrated in the Fig. 3.

Philaenus spumarius, *Eupteryx aurata*, *Eupteryx atropunctata* and *Alnetoidia alneti* reached a second group of constancy. There were no species with a first group of constancy. *Eupteryx atropunctata* had the highest value of Q index (Tab. 3). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 1.01 (Tab. 19.).

There were 4 distinctive – *Empoasca vitis*, *Fagocyba cruenta*, *Ossiannilssonola callosa*, *Edwardsiana rosae*; and 2 characteristic species – *Eupteryx atropunctata* and *Alnetoidia alneti* (Tab. 20).

Planhoppers and leafhoppers community associated with *Rumicetum alpini* (north side)

Presented grouping consisted of 11 species. 3 species scored the highest values of abundance: *Balclutha punctata*, *Arthaldeus pascuellus* and *Philaenus spumarius*. The most numerous was *Balclutha punctata* – and it proved to be dominant species in all 3 research seasons (Tab. 4). Changes in the population dynamics of this community illustrates Fig. 4. In the first research period all species with the highest values of abundance achieved the first constancy class, whereas in the following years they reached only second or even third class. *Balclutha punctata* had the highest value of Q index (Tab. 4). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.81 (Tab. 19).

For this community we found only one characteristic – *Agallia brachyptera* and one distinctive species – *Eupteryx cyclops* (Tab. 20).

Planhoppers and leafhoppers community associated with *Rumicetum alpini* (south side)

The fourth community was formed by 10 species. 3 species scored the highest values of abundance: *Balclutha punctata*, *Arthaldeus pascuellus* and *Philaenus spumarius*. In 2003 as the dominant species were found: *Balclutha punctata* and *Philaenus spumarius*; while in 2004 and 2005 those were *Balclutha punctata* and *Arthaldeus pascuellus* (Tab. 5). Changes in the population dynamics of this community illustrates Fig. 5.

In 2003 *Arthaldeus pascuellus* and *Balclutha punctata* both reached the first constancy class but in 2004 in this position remained only *Arthaldeus pascuellus*. In 2005 none of the species inhabited this area was included in the first constancy class. *Balclutha punctate* reached the highest value of the Q index in the first two seasons, however in the last year of the research this value was the highest for *Arthaldeus pascuellus* (Tab. 5). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.82 (Tab. 19).

For this community as a characteristic species we found – *Aphrodes bicinctus* and

Eupteryx urticae. We didn't identified any of distinctive species (Tab. 20).

Planthoppers and leafhoppers community associated with *Hieracio (alpini)-Nardetum* (north side)

The community was constituted by 12 species. Within 6 species scored the highest values of abundance: *Arthaldeus pascuellus*, *Euscelis incisus*, *Deltocephalus pulicaris*, *Cercopis vulnerata*, *Neophilaenus lineatus* and *Doratura stylata*. Here the most numerous occurred to be *Arthaldeus pascuellus* – eudominant throughout all the study period. The following species achieved subdominant range (Tab. 6). Changes in the population dynamics of dominant species in this case are illustrated in the Fig. 6.

Arthaldeus pascuellus obtained the first constancy class only in the first year of research. This species has also received the highest value of Q index (Tab. 6). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.73 (Tab. 19).

There was no characteristic or distinctive species for this community.

Planthoppers and leafhoppers community associated with *Hieracio (alpini)-Nardetum* (south side)

This community was represented by 18 species. We found 3 which scored the highest values of abundance: *Arthaldeus pascuellus*, *Neophilaenus lineatus* and *Cercopis vulnerata*. *Arthaldeus pascuellus* reached a dominant range, whereas remaining species were subdominant (Tab. 7). Changes in the population dynamics are illustrated in the Fig. 7.

Arthaldeus pascuellus reached the first constancy class and the highest value of the Q index in all the research seasons (Tab. 7). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.79 (Tab. 19).

There was no distinctive species, although we recorded 6 characteristic – *Cercopis vulnerata*, *Neophilaenus lineatus*, *Doratura stylata*, *Graphocraerus ventralis*, *Jassargus flori* and *Sorhoanus assimilis* (Tab. 20).

Planthoppers and leafhoppers community associated with *Lolio-Polygonetum arenastri*

Presented community consisted of 13 species and 4 of them scored the highest values of abundance: *Balclutha punctata*, *Verdanus abdominalis*, *Philaenus spumarius* and *Macrosteles laevis*. *Balclutha punctata* and *Philaenus spumarius* were found to be dominant species (Tab. 8). Changes in the population dynamics are illustrated in the Fig. 8.

Two species - *Philaenus spumarius* and *Balclutha punctata* were classified in the first constancy class and they also reached the highest value of the Q index (Tab. 8). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.84 (Tab. 19).

We distinguished 3 distinctive species: *Errastunus ocellaris*, *Psammotettix alienus* and *Eupelix cuspidata* and 1 characteristic which occurred to be *Jassargus pseudocellaris* (Tab. 20).

Planthoppers and leafhoppers community associated with *Athyrietum distentifolii* association

This community was constituted by only 5 species, and as many as 4 scored the highest values of abundance: *Balclutha punctata*, *Ophiola decumana*, *Philaenus spumarius* and *Verdanus abdominalis*. Eudominant and dominant species were *Balclutha punctata* and *Ophiola decumana* (Tab. 9). Changes in the population dynamics are illustrated in the Fig. 9.

During the study none of the species achieved the first constancy class. 2 species

Balclutha punctata and *Ophiola decumana* reached the highest value of the Q index (Tab. 9). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.22 (Tab. 19). *Macrosteles sexnotatus* was specified as a characteristic species. (Tab. 20).

Planthoppers and leafhoppers community associated with *Adenostyletum alliariae* association

This community was represented by 7 species (Tab. 10). As many as 6 scored the highest values of abundance: *Agallia brachyptera*, *Philaenus spumarius*, *Sonronius binotatus*, *Wagneripteryx germari*, *Ophiola decumana* and *Evacanthus interruptus*. *Agallia brachyptera* and *Philaenus spumarius* were classified as a dominant species throughout all the research periods (Tab. 10). Changes in the population dynamics illustrate Fig. 10.

None of the species achieved the first constancy class. *Agallia brachyptera* and *Philaenus spumarius* were found to have the highest value of the Q index (Tab. 10). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.24 (Tab. 19).

There were no distinctive species, but we found one characteristic, which occurred to be *Sonronius binotatus*. (Tab. 20).

Planthoppers and leafhoppers community associated with *Aconitetum firmi* association

The community was formed by 10 species. Within 5 scored the highest values of abundance: *Neophilaenus lineatus*, *Evacanthus interruptus*, *Agallia brachyptera*, *Wagneripteryx germari* and *Philaenus spumarius*. In this community eudominant species occurred to be *Neophilaenus lineatus*, while dominant were: *Evacanthus interruptus*, *Philaenus spumarius* and *Agallia brachyptera* (Tab. 11). Changes of the population dynamics illustrate Fig. 11.

None of the species have reached the first constancy class. The highest value of the Q index Q characterized *Neophilaenus lineatus* and *Philaenus spumarius* (Tab. 11). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.21 (Tab. 19).

For this community analysis showed no characteristic or distinctive species.

Planthoppers and leafhoppers community associated with *Petasitetum kablikiani*

In this community the presence of 8 species were shown. We distinguished 4 species which scored the highest values of abundance: *Evacanthus interruptus*, *Philaenus spumarius*, *Eupteryx aurata* and *Eupteryx atropunctata*. *Evacanthus interruptus* was pointed out as an eudominant species, and *Philaenus spumarius* as dominant (Tab. 12). Changes in the population dynamics illustrate Fig. 12.

None of the species have reached the first constancy class. *Evacanthus interruptus* reached the highest value of the Q index (Tab. 12). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.24 (Tab. 20).

Here we recorded only one distinctive species – *Eupteryx heydenii* (Tab. 20); and none of the characteristic were found.

Planthoppers and leafhoppers community inhabiting *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of black crowberry (*Empetrum nigrum* L.)

The community was constituted by 7 species and 5 of them have scored the highest values of abundance: *Erythria manderstjernii*, *Verdanus abdominalis*, *Philaenus spumarius*, *Jassargus alpinus neglectus* and *Ophiola decumana*. As an eudominant species we found *Erythria manderstjernii* and as dominant: *Verdanus abdominalis* and *Philaenus spumarius* (Tab. 13). Changes of the population dynamics illustrate Fig. 13.

None of the species have reached the first constancy class. *Erythria manderstjernii* reached the highest value of the Q index (Tab. 13). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.56 (Tab. 19). None of the characteristic or distinctive species were found.

Planthoppers and leafhoppers community inhabiting *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) (south side)

The community was constituted by 8 species. Four of them scored the highest values of abundance: *Erythria manderstjernii*, *Verdanus abdominalis*, *Philaenus spumarius* and *Ophiola decumana*. *Erythria manderstjernii* and *Verdanus abdominalis* were dominant species for the first two years and in the last research season *Erythria manderstjernii* have reached an eudominant range (Tab. 14). Changes in the population dynamics illustrate Fig. 14.

Erythria manderstjernii was the only species classified in the first constancy class and it also had the highest value of the Q index (Tab. 14). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.55 (Tab. 19).

For this community analysis showed no characteristic or distinctive species.

Planthoppers and leafhoppers community inhabiting *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) (north side)

This community was represented by 8 species and 4 of them scored the highest values of abundance: *Erythria manderstjernii*, *Philaenus spumarius*, *Verdanus abdominalis* and *Wagneripteryx germari*. In the study period of 2003-2004 *Erythria manderstjernii* was found to be dominant species and in 2005 he reached an eudominant range (Tab. 16). Changes in the population dynamics illustrate Fig. 15.

None of the species have reached the first constancy class, and the highest value of Q index had *Erythria manderstjernii* (Tab. 15). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.56 (Tab. 19). There was no distinctive or characteristic species.

Planthoppers and leafhoppers community inhabiting association with *Deschampsia caespitosa*

This community was constituted by 11 species, within 4 scored the highest values of abundance: *Jassargus alpinus neglectus*, *Psammotettix helvolus*, *Psammotettix nodosus* and *Jassargus flori*. Eudominant species in 2003 and 2004 was *Jassargus alpinus neglectus*, while in 2005 it occurred to be dominant one. *Psammotettix helvolus* in 2003 was pointed out as a dominant species (Tab. 16). Changes in the population dynamics illustrate Fig. 16.

None of the species have reached the first constancy class, and the highest value of Q index had *Jassargus alpinus neglectus* (Tab. 16). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.38 (Tab. 19).

As distinctive species the analysis pointed out: *Stiroma* sp., *Hyledelphax elegantulus*, *Javesella discolor* (Tab. 20), and there was no sign of characteristic ones.

Planthoppers and leafhoppers community inhabiting *Luzuletum alpino-pilosae*

This community was formed by only 6 species. Half of them scored the highest values of abundance: *Psammotettix helvolus*, *Psammotettix nodosus* and *Balclutha punctata*. In 2003 and 2005 eudomint range achieved *Psammotettix helvolus*, while in the years 2003 to 2005 it

was *Psammotettix nodosus* (Tab. 17). Changes in the population dynamics illustrate Fig. 17.

None of the species have reached the first constancy class, and the highest value of Q index had *Psammotettix helvolus* (Tab. 17). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.38 (Tab. 19).

One characteristic species had been identified, and that was *Psammotettix helvolus* (Tab. 20). There were no distinctive species

Planthoppers and leafhoppers community inhabiting *Junco triftidi-Festucetum airoidis*

In this community the presence of 10 species were shown. Only 3 of them scored the highest values of abundance: *Balclutha punctata*, *Jassargus alpinus neglectus* and *Cicadella viridis*. *Jassargus alpinus neglectus* was pointed out as an eudominant species and *Balclutha punctata* as a dominant (Tab. 18). Changes in the population dynamics illustrate Fig. 18.

None of the species have reached the first constancy class. The highest value of Q index had *Balclutha punctata* (Tab. 18). The value of BRILLOUIN'S \hat{H} index of species diversity for this community was 0.41 (Tab. 19).

As characteristic species the analysis pointed out – *Laodelphax striatellus*, and it also showed two of distinctive character – *Cicadella viridis* and *Macustus griseus* (Tab. 20).

Similarity of studied planthopper and leafhopper communities.

Cluster analysis allowed us to distinguish the following planthopper and leafhopper communities (Fig. 19):

- a group of communities connected with bilberry and crowberry shrubs – *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of crowberry (*Empetrum nigrum*) and *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus*) (south and north side)
- a group of communities connected with tufted hairgrass association of *Deschampsia caespitosa*, Alpine Luzula grasslands *Luzuletum alpino-pilosae* and Alpine acidophilus grasslands *Junco triftidi-Festucetum airoidis*.
- a group of communities connected with Tatra Alpine grasslands *Hieracio (alpini)-Nardetum* (south and north side) • a group of communities connected with Alpine sorrel herbaceous association *Rumicetum alpini* (south and north side)
- a group of communities connected with herbaceous Adenostil association *Adenostyletum alliariae* and Aconite association *Aconitetum firmi*
- a group of communities connected with Carpathian sycamore forest *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* and butterbur association of *Petasitetum kablikiani*
- a group of communities connected with ryegrass and knotweed association *Lolio-Polygonetum arenastri* and fern association with Alpine Lady-fern *Athyrietum distentifolii*
- a group of communities connected with mountain alder swamp forest *Caltho laetae-Alnetum*;

Analysis showed, that communities connected with associations of bilberry shrubs, both on south and north side, are similar and are closely related with communities connected with associations of crowberry shrubs (Fig. 19). Moreover, we can also see similarities between communities connected with herbaceous Adenostil association *Adenostyletum alliariae* and Aconite association *Aconitetum firmi* (Fig. 19). Close relations also occur in the case of compared communities connected with tufted hairgrass association of *Deschampsietum caespitosae*, Alpine Luzula grasslands *Luzuletum alpino-pilosae* and Alpine acidophilus grasslands *Junco triftidi-Festucetum airoidis*

Communities connected with Alpine sorrel herbaceous association *Rumicetum alpini* show strong resemblance only within their group. Irrelevant was the fact whether the community occurs in plant association overgrowing on the south or the north side of Babogórski massif. A similar situation occurs when applied to communities connected with Tatra Alpine grasslands *Hieracio (alpini)-Nardetum*. Communities connected with mountain alder swamp forest *Caltho laetae-Alnetum* showed the slightest resemblance to each of the other group of communities. Whereas communities connected with ryegrass and knotweed association *Lolio-Polygonetum arenastris* grouping show both, common features and differences when compared to other groups (Fig. 19).

Chorological analysis

Most numerous groups in the entire study area constituted species of European (28.57%), trans-Palaearctic (18.68%) and Euro-Siberian (17.58%) range (Fig. 20). A much smaller share of chorological elements had species of: western Palaearctic (7.69%), Holarctic (7.69%) and Siberian (6.59%) range. Occasionally species of Mediterranean (2.2%), Euro-Alpine (1.1%), or North European (1.1%) range were found. Due to the presence of specimens, that could be determined only to genus range, a significant share is owned by unknown element (8.79%). Chorological characteristics including hypsometric distribution of all collected species is presented in Table 21. Share of individual chorological elements in the whole of the collected material is presented in Table 22, and Table 23 (for each individual plot).

Ecological analysis

Characteristics of the planthopper and leafhopper ecological preferences is summarized in Table 24. The share of particular ecological elements in the planthopper and leafhopper fauna of the studied region is presented in Tables 25 and 26.

In terms of humidity requirements most numerous was a group of mesohigrophilous species – 69.23%. Slightly smaller share belonged to higrophilous – 19.78%, and xerophilous – 10.99% species. In terms of insolation a domination of mesohigrophilous element have been shown (72.53%). Insignificant value, of only 2.2% a skiophilous element obtained. Heliophilous species constituted as much as 25.27% in total of collected material.

Analysis of information on the trophic requirements and insect relations with their host plants enabled to show the participation of trophic groups in the material. The largest share of all was assigned to oligophagous (43.96%) and polyphagous (28.57%). Slightly less were monophagous species (27.47%).

Considering the strategy of life it occurred that there is a domination of oligotopic species (48.35%), and over ¼ species inhabited only one type of biotopes (26,38%). Much less species constituted a group of stenotopic (19.78%) and eurytopic (15.38%) insects. Single species represented dendrophilous (9.89%) and pioneer (6.59%) elements.

In terms of humidity requirements higrophilous species occurred as the average share almost in every community: *Caltho laetae-Alnetum* (30%), *Rumicetum alpini* (45-40%) *Aconitetum firmi* (30%), *Luzuletum alpino-pilosae* (17%). However, they distinctly dominated in communities connected with plant association of *Rumicetum alpini* (45-40%). Mesohigrophilous element reached a high value in the communities related to the following associations: *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) (87,5%), *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of crowberry (*Empetrum nigrum* L.) (85%), *Lolio-Polygonetum arenastris* (85%), and *Hieracio (alpini)-Nardetum* in the southern part of the Park (78%). We didn't reported a domination of xerophilous element in any of the

studied communities.

In terms of insolation heliophilous element achieved the highest share in community connected with *Hieracio (alpini)-Nardetum* (both on the south and north side – respectively 50% and 44%). Also it reached a similar value in communities associated with *Lolio-Polygonetum arenastri*, *Athyrietum distentifolii*, *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) (north side), *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) (south side) – respectively 38%, 40%, 37,5% and 37,5%. In terms of insolation mesoheliophilous element had the largest share, and generally it exceeded 50%. In the community connected with *Luzuletum alpino-pilosae* it achieved 100%. Skiophilous species occurred only in 3 communities, connected with *Rumicetum-alpini* on the north and south side and with *Deschampsietum caespitosae* association. It had reached only low values like following: 9%, 10% and 9%.

Analysis of the information on the trophic requirements and relations with host plants enabled to demonstrated the dominance of polyphagous species in group of communities related with plant associations like: *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* (61%), *Petasitetum kablikiani* (75%) and *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) (50%). Oligophagous species have had their largest share in all of the studied communities – in the range of 27% to 73%, and even 100% in the community connected with *Luzuletum alpino-pilosae*. Monophagous element achieved its greatest share within a group of communities connected with mountain alder swamp forest *Caltho laetae-Alnetum* (30%) and Tatra Alpine grasslands *Hieracio (alpini)-Nardetum* on the south side (33%).

Considering the strategy of life we have found that stenotopic species reached the highest share within a group of communities connected with Aconite association *Aconitetum firmi* (40%). Oligotopic species occurred in each community with varied share, from 20% in a group of communities connected with *Aconitetum firmi*, up to 100% in communities connected with Alpine Luzula grasslands *Luzuletum alpino-pilosae*. Species inhabiting various biotopes (eurytopic) characterized communities related to *Rumicetum alpini* associations, both on south and north side (46% and 50%). The presence of pioneer species was noted within 8 communities connected with following plant association: *Caltho laetae-Alnetum*, *Hieracio (alpini)-Nardetum* on the south side of Babiegórski massif, *Lolio-Polygonetum arenastri*, *Athyrietum distentifolii*, *Petasitetum kablikiani*, *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) both on the north and south side, and in *Junco trifidi-Festucetum airoidis*. The share of pioneer species in each of these associations was below 25%.

On the studied area group of oligotopic species, which prefer dry habitats, but sometimes also occur in mesophilic environments was formed by following species: *Doratura stylata* (BOHEMAN, 1847), *Graphocraerus ventralis* (FALLÉN, 1806), *Ophiola decumana* (KONTKANEN, 1949), *Euscelis incisus* (KIRSCHBAUM, 1858), *Psammotettix nodosus* (RIBAUT, 1925) and *Mocuellus collinus* (BOHEMAN, 1850). Dendrophilous species in share of 25% and 23% were reported only in communities related to *Caltho laetae-Alnetum* and *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani* plant association. Those were: *Kybos* sp., *Empoasca vitis* (GÖTHE, 1875), *Aphrophora alni* (FALLÉN, 1805), *Cixius nervosus* (LINNAEUS, 1758), *Fagocyba cruenta* (HERRICH-SCHÄFFER, 1838) and *Ossiannilssonola callosa* (THEN, 1886). Among hygrophilous species, characteristic for foothill and mountain areas, worth mentioning were: *Evacanthus interruptus* (LINNAEUS, 1758), *Kelisia* sp., *Oncopsis alni* (SCHRANK, 1801), *Alnetoidia alneti* (DAHLBOM, 1850) and *Sorhoanus assimilis* (FALLÉN, 1806).

Extent of occurrence of planthoppers and leafhoppers species in relation to the mountain vegetation zones

In attempt to estimate the ranges of planthoppers and leafhoppers species in relation to the mountain vegetation zones data analyses were conducted (Tab. 28).

As studies have shown, the number of species decreases right with the increase in altitude. Most of planthoppers and leafhoppers species were collected at the level of lower montane zone – 71 species (78,02%), and 26 (28,57%) among them have their range limited just to this zone. Slightly less species – 56 (61,54%) were recorded at the level of upper montane zone, wherein only one taxon (1.1%) had its occurrence limited only to this zone (*Arocephalus* sp.). 19 species (20,88%) were found as common from the level of lower montane zone till the border of the subalpine zone. From the mountain pine zone border we have reported the occurrence of only mountain and boreal-mountain species like following: *Erythria manderstjernii* and *Jassargus alpinus neglectus*. We reported only 9 (9,89%) species inhabiting zones from the level of upper montane till subalpine. Within subalpine zone 42 (46,15%) species, and in alpine zone 18 (19,78%) species were caught. 4 (4,39%) of the aforementioned occurred from subalpine up to alpine zones, and those were: *Dikraneura variata*, *Wagneripteryx germari*, *Psammotettix alienus* and *Psammotettix cephalotes*. All of the above species were often found and in large numbers in lowlands. There is a possibility that they might have been moved there by strong winds. It is noteworthy that there were no species of leafhoppers and planthoppers, whose existence in the area of Babiogórski National Park was limited only to the subalpine and alpine zone (Tab. 21 and Tab. 28).

INFORMATION ON SELECTED SPECIES COLLECTED IN THE BABIOGÓRSKI NATIONAL PARK

During the study 2 species new to the area of Western Beskids were found: *Lepyronia coleoprata* – which inhabited plant associations of *Rumicetum alpine*, *Adenostyletum alliariae*, *Aconitum firmum* and *Petasitetum kablikiani*; and *Athysanus argentarius* found in *Caltho-Alnetum* association. It increased the number of planthoppers and leafhoppers in the region up to 303 species.

Tachycixius pilosus, *Macrosteles sexnotatus* and *Psammotettix nodosus* formed a group of species often found in Poland and neighbouring countries, however they rarely were recorded in mountain areas. It also has been confirmed the presence of a quite a large group of species, which just recently were specified in the western part of Beskids. Above mentioned were: *Conomelus anceps*, *Ribautodelphax albostriatus*, *Ledra aurita*, *Cicadella viridis*, *Psammotettix confinis*, *Jassargus pseudocellaris*, *Jassargus flori* and *Arthaldeus pascuellus*. Furthermore, during the studies on Babia Mountain we demonstrated the presence of typical mountain species, such as: *Erythria manderstjernii*, *Euptetyx heydenii* and *Jassargus alpinus neglectus*.

SUMMARY, DISCUSSION AND CONCLUSIONS

1. During the research conducted in Babiogórski National Park a total of 91 species of planthoppers and leafhoppers was recorded, which constitutes 16.8% of Polish fauna. 78 species have been demonstrated in quantitative studies, and qualitative studies have

shown 83 species.

2. On the basis of various analytic indices like the dominance, constancy, frequency, and also on the basis of chorological and ecological analysis we distinguished several groups of communities connected with following plant associations: mountain alder swamp forest *Caltho laetae-Alnetum*; Carpathian sycamore forest *Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani*; Alpine sorrel herbaceous association *Rumicetum alpine*, Tatra Alpine grasslands *Hieracio (alpini)-Nardetum*; ryegrass and knotweed association *Lolio-Polygonetum arenastri*; fern association with Alpine Lady-fern *Athyrietum distentifolii*, herbaceous Adenostil association *Adenostyletum alliariae*, Aconite association *Aconitetum firmi*, mountain and riverside herbaceous butterbur association *Petasitetum kablikiani*, bilberry and crowberry shrubs *Empetro-Vaccinietum* with the dominance of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and with the dominance of crowberry (*Empetrum nigrum* L.); tufted hairgrass association of *Deschampsietum caespitosae*, Alpine Luzula grasslands *Luzuletum alpino-pilosae* and Alpine acidophilus grasslands *Junco trifidi-Festucetum airoidis*.
3. In case of communities connected with *Athyrietum distentifolii*, *Adenostyletum alliariae*, *Aconitetum firmi* associations we can conclude that they are created by accidental species, and thus they don't have a constant and repetitive structure.
4. The most abundant, both in terms of number of specimens of different taxa, and in terms of biodiversity was a community of associated with mountain alder swamp forest *Caltho laetae-Alnetum*. Above community also was characterized by the highest value of species diversity coefficients.
5. There were no significant differences in species composition between communities of planthoppers and leafhoppers inhabiting plots on the south or north side of the Park. However, the occurrence of species on both sides proceeded at a different time, and also on the south side species appeared in greater numbers.
6. It seems, that mountain climate, exponent of altitude and altitude, stronger influences the occurrence limit of planthoppers and leafhoppers species than on their host plants.
7. It was found that with increasing altitude the number of species of planthoppers and leafhoppers is reduced. Also we can conclude that with increasing altitude the number of lowland species decreases and the number of boreal and mountain species increases.
8. Species which normally have two generation during the season in the higher parts of the mountains have only one generation. This probably is associated with shorter growing season, which limits food resources in the environment.
9. A chorological analysis indicated that the European and trans-Palaearctic species were most numerous in the area of Babiogórski National Park.
10. An ecological analysis indicated that in BNP the group of most abundant species comprised mesohigrophilous, mesoheliophilous, oligophagous and oligotopic ones.

ANEKS

Tab. 19. Wartość współczynnika różnorodności gatunkowej BRILLOUINA \hat{H} dla zgrupowań piewików w poszczególnych zbiorowiskach roślinnych.

Zbiorowisko roślinne	Wartość współczynnika BRILLOUINA \hat{H}
<i>Caltho laetae-Alnetum</i>	1,13
<i>Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani</i>	1,01
<i>Rumicetum alpini</i> (N)	0,81
<i>Rumicetum alpini</i> (S)	0,82
<i>Hieracio (alpini)-Nardetum</i> (N)	0,73
<i>Hieracio (alpini)-Nardetum</i> (S)	0,79
<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>	0,84
<i>Athyrietum distentifolii</i>	0,22
<i>Adenostyletum alliariae</i>	0,24
<i>Aconitetum firmi</i>	0,21
<i>Petasitetum kablikiani</i>	0,24
<i>Empetro-Vaccinietum</i> z dominacją <i>Empetrum nigrum</i>	0,56
<i>Empetro-Vaccinietum</i> z dominacją <i>Vaccinium myrtillus</i> (S)	0,55
<i>Empetro-Vaccinietum</i> z dominacją <i>Vaccinium myrtillus</i> (N)	0,56
<i>Deschampsietum caespitosae</i>	0,38
<i>Luzuletum alpino-pilosae</i>	0,38
<i>Junco trifidi-Festucetum airoidis</i>	0,41

Tab. 20. Wykaz gatunków wyróżniających oraz charakterystycznych dla wybranych zbiorowiskach roślinnych na obszarze Babiońskiego Parku Narodowego symbolem ■ – oznaczono gatunki wyróżniające, symbolem ● – oznaczono gatunki charakterystyczne

Lp	Gatunek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	<i>Cixius nervosus</i> (Linnaeus, 1758)	■																	Junco tritidifolium atroidis
2	<i>Stirona</i> sp.															■			Luzuletum alpinopilosae
3	<i>Laodelphax striatellus</i> (Fallén, 1826)																		Deschampsietum caespitosae
4	<i>Hyledephax elegantulus</i> (Boheman, 1847)																■		Empetro-Vaccinium z Vaccinium myrtillus (N)
5	<i>Javesella discolor</i> (Boheman, 1847)																■		Empetro-Vaccinium z Vaccinium myrtillus (S)
6	<i>Javesella pellucida</i> (Fabricius, 1794)	●																	Empetro-Vaccinium petrum nigrum
7	<i>Cercopis vulnerata</i> Rossi, 1807						●												Petasitetum kablikiani
8	<i>Neophilaenus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)						●												Aconitetum firmi
9	<i>Aphrophora alni</i> (Fallén, 1805)																		Adenosyketum alliariae
10	<i>Agallia brachyptera</i> (Boheman, 1847)																		Alhyretum disidentifolii
11	<i>Eupelix cuspidata</i> (Fabricius, 1775)																		Lolio-Polygonetum arenasiri
12	<i>Aphrodes bicinctus</i> (Schrank, 1776)																		Hieracio (alpmi)- Nardetum (S)
13	<i>Cicadella viridis</i> (Linnaeus, 1758)																		Hieracio (alpmi)- Nardetum (N)
14	<i>Empoasca vitis</i> (Göthe, 1875)		■																Rumicetum alpmi (S)
15	<i>Fagocyba cruenta</i> (Herrich-Schäffer, 1838)		■																Rumicetum alpmi (N)
																			Aceretum pseudoplatani
																			Sorbo aucupariae-
																			Caltho laetae-Alnetum

Lp	Gatunek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16	<i>Ossiannilssonola callosa</i> (Then, 1886)		▣															
17	<i>Edwardsiana rosae</i> (Linnaeus, 1758)		▣															
18	<i>Eupteryx atropunctata</i> (Goetze, 1778)		●															
19	<i>Eupteryx cyclops</i> Matsumura, 1906			▣														
20	<i>Eupteryx heydenii</i> (Kirschbaum, 1868)											▣						
21	<i>Eupteryx urticae</i> (Fabricius, 1803)				●													
22	<i>Eupteryx vittata</i> (Linnaeus, 1758)	▣																
23	<i>Alnetoidia alneti</i> (Dahlbom, 1850)		●															
24	<i>Sonronius binotatus</i> (Sahlberg J., 1871)								●									
25	<i>Macrostes frontalis</i> (Scott, 1875)	▣																
26	<i>Macrostes sexnotatus</i> (Fallén, 1806)								●									
27	<i>Doratura stylata</i> (Boheman, 1847)						●											
28	<i>Allygus mixtus</i> (Fabricius, 1794)	▣																
29	<i>Graphoerues ventralis</i> (Fallén, 1806)						●											
30	<i>Cicadula quadrinotata</i> (Fabricius, 1794)	▣																
31	<i>Macustus griseus</i> (Zetterstedt, 1828)																	▣
32	<i>Psammotetix alienus</i> (Dahlbom, 1850)							▣										
33	<i>Psammotetix helvolus</i> (Kirschbaum, 1868)																●	
34	<i>Errastunus ocellaris</i> (Fallén, 1806)							▣										
35	<i>Jassargus pseudocellaris</i> (Flor, 1861)							●										
36	<i>Jassargus flori</i> (Fieber, 1869)						●											
37	<i>Sorhoanus assimilis</i> (Fallén, 1806)						●											

Tab. 21. Rozmieszczenie gatunków piewików piętrach roślinnych w Babiogórskim Parku Narodowym, wraz z informacjami o chorologii gatunków. W tabeli zastosowano następujące skróty elementów chorologicznych: ES – eurosyberyjski; E – europejski; SB – syberyjski; TP – transpalearktyczny; WP – zachodniopalearktyczny; EA – euroalpejski; MD – śródziemnomorski; H – holarktyczny; EN – północnoeuropejski.

Gatunek	Piętra Roślinne				
	Regiel dolny	Regiel górny	Piętro subalpejskie	Piętro alpejskie	Chorologia
1	2	3	4	5	6
<i>Cixius nervosus</i> (Linnaeus, 1758)	●	●	●		ES
<i>Tachycixius pilosus</i> (Olivier, 1791)	●				TP
<i>Kelisia</i> sp.	●				?
<i>Conomelus anceps</i> (Germar, 1821)	●				E
<i>Stiroma</i> sp.	●				?
<i>Laodelphax striatellus</i> (Fallén, 1826)		●	●	●	TP
<i>Hyledelphax elegantulus</i> (Boheman, 1847)	●	●	●		ES
<i>Muellerianella brevipennis</i> (Boheman, 1847)	●	●	●		E
<i>Acanthodelphax spinosus</i> (Fieber, 1866)	●	●			E
<i>Xanthodelphax</i> sp.	●				?
<i>Criomorphus albomarginatus</i> Curtis J., 1833	●	●	●		E
<i>Javesella discolor</i> (Boheman, 1847)		●	●	●	ES
<i>Javesella pellucida</i> (Fabricius, 1794)	●	●	●		TP
<i>Ribautodelphax albostratus</i> (Fieber, 1866)	●	●			WP
<i>Cercopis sanguinolenta</i> (Scopoli, 1763)	●				MD
<i>Cercopis vulnerata</i> Rossi, 1807		●	●		E
<i>Lepyronia coleoprata</i> (Linnaeus, 1758)	●	●			TP
<i>Neophilaenus exclamationis</i> (Thunberg, 1784)		●	●		E
<i>Neophilaenus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)		●	●	●	TP
<i>Aphrophora alni</i> (Fallén, 1805)	●				TP
<i>Aphrophora pectoralis</i> Matsumura 1903	●				ES
<i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus, 1758)	●	●	●		TP
<i>Centrotus cornutus</i> (Linnaeus, 1758)	●				WP
<i>Ledra aurita</i> (Linnaeus, 1758)	●				E
<i>Oncopsis alni</i> (Schrank, 1801)	●				E
<i>Agallia brachyptera</i> (Boheman, 1847)	●	●			WP

1	2	3	4	5	6
<i>Anaceratagallia ribauti</i> (Ossiannilsson, 1938)	•	•			WP
<i>Idiocerus stigmaticalis</i> Lewis, 1834	•				E
<i>Populicerus populi</i> (Linnaeus, 1761)	•				TP
<i>Eupelix cuspidata</i> (Fabricius, 1775)	•				E
<i>Aphrodes bicinctus</i> (Schrank, 1776)	•	•			E
<i>Aphrodes makarovi</i> Zachvatkin, 1948	•	•			E
<i>Anoscopus flavostriatus</i> (Donovan, 1799)	•				ES
<i>Evacanthus interruptus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•		TP
<i>Cicadella viridis</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	TP
<i>Alebra wahlbergi</i> (Boheman, 1845)	•				E
<i>Erythria manderstjernii</i> (Kirschbaum, 1868)		•	•	•	EA
<i>Dikraneura variata</i> Hardy, 1850			•	•	H
<i>Kybos</i> sp.	•				?
<i>Empoasca vitis</i> (Göthe, 1875)	•	•			TP
<i>Fagocyba cruenta</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	•	•			E
<i>Ossiannilssonola callosa</i> (Then, 1886)	•				E
<i>Edwardsiana rosae</i> (Linnaeus, 1758)	•				E
<i>Eupteryx atropunctata</i> (Goeze, 1778)		•	•	•	E
<i>Eupteryx aurata</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•		E
<i>Eupteryx cyclops</i> Matsumura, 1906	•	•			ES
<i>Eupteryx heydenii</i> (Kirschbaum, 1868)	•	•	•		WP
<i>Eupteryx urticae</i> (Fabricius, 1803)	•	•			E
<i>Eupteryx vittata</i> (Linnaeus, 1758)	•	•			E
<i>Wagneripteryx germari</i> (Zetterstedt, 1840)			•	•	ES
<i>Alnetoidia alneti</i> (Dahlbom, 1850)	•	•			ES
<i>Sonronius binotatus</i> (Sahlberg J., 1871)		•	•		SB
<i>Balclutha punctata</i> (Fabricius, 1803)	•			•	H
<i>Balclutha</i> sp.	•				?
<i>Macrosteles frontalis</i> (Scott, 1875)	•				H
<i>Macrosteles laevis</i> (Ribaut, 1927)	•	•	•		H
<i>Macrosteles sexnotatus</i> (Fallén, 1806)	•	•	•		TP
<i>Deltocephalus pulicaris</i> (Fallén, 1806)	•	•	•		H
<i>Doratūra stylata</i> (Boheman, 1847)	•	•			TP
<i>Allygus mixtus</i> (Fabricius, 1794)		•	•		E

1	2	3	4	5	6
<i>Graphocraerus ventralis</i> (Fallén, 1806)		•	•		ES
<i>Paluda flaveola</i> (Boheman, 1845)		•	•		SB
<i>Rhopalopyx preysleri</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	•	•			WP
<i>Elymana sulphurella</i> (Zetterstedt, 1828)	•	•			TP
<i>Cicadula persimilis</i> (Edwards, 1920)	•	•	•		ES
<i>Cicadula quadrinotata</i> (Fabricius, 1794)	•	•	•		ES
<i>Hesium domino</i> (Reuter, 1880)		•	•		E
<i>Macustus grisescens</i> (Zetterstedt, 1828)	•	•		•	ES
<i>Athysanus argentarius</i> Metcalf, 1955	•	•			ES
<i>Ophiola decumana</i> (Kontkanen, 1949)	•	•	•	•	SB
<i>Limotettix striola</i> (Fallén, 1806)	•	•			TP
<i>Conosanus obsoletus</i> (Kirschbaum, 1858)	•		•		MD
<i>Euscelis distinguendus</i> (Kirschbaum, 1858)		•	•		ES
<i>Euscelis incisus</i> (Kirschbaum, 1858)	•				TP
<i>Streptanus sordidus</i> (Zetterstedt, 1828)	•				E
<i>Streptanus</i> sp.	•				?
<i>Arocephalus longiceps</i> (Kirschbaum, 1868)	•				E
<i>Arocephalus</i> sp.		•			?
<i>Psammotettix alienus</i> (Dahlbom, 1850)			•	•	H
<i>Psammotettix cephalotes</i> (Herrich-Schäffer, 1834)			•	•	E
<i>Psammotettix confinis</i> (Dahlbom A.G., 1850)		•	•		H
<i>Psammotettix nodosus</i> (Ribaut, 1925)	•		•	•	SB
<i>Psammotettix</i> sp.	•		•	•	?
<i>Errastunus ocellaris</i> (Fallén, 1806)	•	•	•		TP
<i>Jassargus pseudocellaris</i> (Flor, 1861)	•	•		•	EN
<i>Jassargus flori</i> (Fieber, 1869)	•	•	•		E
<i>Jassargus alpinus neglectus</i> (Then, 1896)			•	•	ES
<i>Verdanus abdominalis</i> (Fabricius, 1803)	•	•	•	•	WP
<i>Arthaldeus pascuellus</i> (Fallén, 1826)	•	•	•		ES
<i>Sorhoanus assimilis</i> (Fallén, 1806)	•	•			SB
<i>Mocuellus collinus</i> (Boheman, 1850)	•				SB

Tab. 22. Udział poszczególnych elementów chorologicznych w całości odłowionego materiału w Babiogórskim Parku Narodowym.

Element chorologiczny	Liczba gatunków	Udział procentowy (%)
ES – eurosyberyjski	16	17,58
E – europejski	26	28,57
SB – syberyjski	6	6,59
TP – transpalearktyczny	17	18,68
WP – zachodniopalearktyczny	7	7,69
EA – euroalpejski	1	1,1
MD – śródziemnomorski	2	2,2
H – holarktyczny	7	7,69
EN – północnoeuropejski	1	1,1
? – nieznan	8	8,79

Tab. 23. Udział procentowy poszczególnych elementów chorologicznych w zgrupowaniach piewików na badanych powierzchniach.

Element chorologiczny	Elementy chorologiczne																
	<i>Caltha lachae-Alnetum</i>	<i>Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani</i>	<i>Rumicetum alpini</i> (N)	<i>Rumicetum alpini</i> (S)	<i>Hieracio (alpini)-Nardetum</i> (N)	<i>Hieracio (alpini)-Nardetum</i> (S)	<i>Lolito-Polygonetum arenastri</i>	<i>Athyrium distentifolii</i>	<i>Adenosyretum alliariae</i>	<i>Aconitum firmi</i>	<i>Petastetum kablikiani</i>	<i>Empetro-Vaccinetum z Empetrum nigrum</i>	<i>Empetro-Vaccinetum z Vaccinium myrtillus</i> (S)	<i>Empetro-Vaccinetum z Vaccinium myrtillus</i> (N)	<i>Deschampsietum caespitosae</i>	<i>Luzuletum alpino-pilosae</i>	<i>Junco trifidii-Festucetum atroideis</i>
holarktyczny	5	-	9,09	10	8,33	5,55	30,77	-	-	-	-	14,28	25	12,5	-	33,33	10
zachodniopalearktyczny	-	7,69	9,09	10	16,66	16,66	15,38	20	14,28	20	12,5	14,28	12,5	12,5	-	16,66	10
eurosyberyjski	25	7,69	18,18	10	16,66	16,66	-	20	14,28	-	-	25,57	12,5	25	45,45	33,33	30
syberyjski	10	-	9,09	30	8,33	16,66	7,69	20	28,57	20	12,5	14,28	12,5	12,5	-	-	10
transpalearktyczny	30	30,76	27,27	40	25	22,22	23,07	40	42,85	40	50	14,28	25	25	-	-	30
europyjski	30	53,84	27,27	-	25	22,22	23,07	-	-	20	25	-	-	-	45,45	16,66	10
północnoeuropyjski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
europałpejski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,28	12,5	12,5	-	-	-
śroziemnomorski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	-	-

Tab. 24. Charakterystyka zebranych gatunków pierwików. Elementy ekologiczne.

Gatunek	Element ekologiczny				
	Wilgotność	Nastonecznienie	Związki troficzne	Strategia życiowa	
1	2	3	4	5	
<i>Cixius nervosus</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	dendrofilny	
<i>Tachycixius pilosus</i> (Olivier, 1791)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	dendrofilny	
<i>Keltisia</i> sp.	mezohigrofil	heliofil	monofag	stenotopowy	
<i>Conometus anceps</i> (Germar, 1821)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy	
<i>Stiroma</i> sp.	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy	
<i>Laodelphax striatellus</i> (Fallén, 1826)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	pionierski	
<i>Hyledelphax elegantulus</i> (Boheman, 1847)	mezohigrofil	heliofil	oligofag	eurytopowy	
<i>Muellerianella brevipennis</i> (Boheman, 1847)	higrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy	
<i>Acanthodelphax spinosus</i> (Fieber, 1866)	kserofil	heliofil	monofag	stenotopowy	
<i>Xanthodelphax</i> sp.	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy	
<i>Critomorphus albomarginatus</i> Curtis J., 1833	higrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy	
<i>Javesella discolor</i> (Boheman, 1847)	mezohigrofil	skiofil	polifag	oligotopowy	
<i>Javesella pellucida</i> (Fabricius, 1794)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	pionierski	
<i>Ribautodelphax albostrigatus</i> (Fieber, 1866)	mezohigrofil	heliofil	monofag	stenotopowy	
<i>Cercopis sanguinolenta</i> (Scopoli, 1763)	kserofil	heliofil	polifag	oligotopowy	
<i>Cercopis vulnerata</i> Rossi, 1807	mezohigrofil	heliofil	polifag	oligotopowy	
<i>Lepyronia coleoptrata</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	eurytopowy	

1	2	3	4	5
<i>Cercopis sanguinolenta</i> (Scopoli, 1763)	kserofil	heliofil	polifag	oligotopowy
<i>Cercopis vulnerata</i> Rossi, 1807	mezohigrofil	heliofil	polifag	oligotopowy
<i>Lepyronia coleoptrata</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	eurytopowy
<i>Neophilaenus exclamatoris</i> (Thunberg C.P., 1784)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	eurytopowy
<i>Neophilaenus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	eurytopowy
<i>Aphrophora alni</i> (Fallén, 1805)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	dendrofilny
<i>Aphrophora pectoralis</i> Matsumura 1903	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	dendrofilny
<i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	eurytopowy
<i>Centrotus cornutus</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	eurytopowy
<i>Ledra aurita</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	oligotopowy
<i>Oncopsis alni</i> (Schrank, 1801)	higrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy
<i>Agallia brachyptera</i> (Boheman, 1847)	higrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Anacerratagallia ribauti</i> (Ossiannilsson, 1938)	mezohigrofil	heliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Idiocerus stigmatalis</i> Lewis, 1834	higrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy
<i>Populicerus populi</i> (Linnaeus, 1761)	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	eurytopowy
<i>Eupelix cuspidata</i> (Fabricius, 1775)	kserofil	heliofil	monofag	stenotopowy
<i>Aphrodes bicinctus</i> (Schrank, 1776)	mezohigrofil	heliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Aphrodes makarovi</i> Zschvatkin, 1948	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	oligotopowy
<i>Anoscopus flavostriatus</i> (Donovan, 1799)	higrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Evacanthus interruptus</i> (Linnaeus, 1758)	higrofil	mezoheliofil	polifag	eurytopowy

1	2	3	4	5
<i>Cicadella viridis</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	oligotopowy
<i>Alebra wahlbergi</i> (Boheman, 1845)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	eurytopowy
<i>Erythria mandersjermii</i> (Kirschbaum, 1868)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	oligotopowy
<i>Dikraneura variata</i> Hardy, 1850	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Kybos</i> sp.	mezohigrofil	heliofil	monofag	dendrofilny
<i>Empoasca vitis</i> (Göthe, 1875)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	dendrofilny
<i>Fagocyba cruenta</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	mezohigrofil	mezoheliofil	polifag	dendrofilny
<i>Ossiannilssonola callosa</i> (Then, 1886)	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	dendrofilny
<i>Edwardsiana rosae</i> (Linnaeus, 1758)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Eupteryx atropunctata</i> (Goeze, 1778)	mezohigrofil	heliofil	polifag	oligotopowy
<i>Eupteryx aurata</i> (Linnaeus, 1758)	higrofil	mezoheliofil	polifag	oligotopowy
<i>Eupteryx cyclops</i> Matsumura, 1906	higrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy
<i>Eupteryx heydenii</i> (Kirschbaum, 1868)	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy
<i>Eupteryx urticae</i> (Fabricius, 1803)	higrofil	skiofil	monofag	eurytopowy
<i>Eupteryx vittata</i> (Linnaeus, 1758)	higrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Wagneripteryx germari</i> (Zetterstedt, 1840)	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy
<i>Alnetoidia alneti</i> (Dahlbom, 1850)	higrofil	mezoheliofil	polifag	oligotopowy
<i>Sonronius binotatus</i> (Sahlberg J., 1871)	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy
<i>Balclutha punctata</i> (Fabricius, 1803)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Balclutha</i> sp.	higrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy

1	2	3	4	5
<i>Streptanussordidus</i> (Zetterstedt, 1828)	higrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Streptanuss</i> sp.	higrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Arocephalus longiceps</i> (Kirschbaum, 1868)	mezohigrofil	heliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Arocephalus</i> sp.	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	oligotopowy
<i>Psammotettix alienus</i> (Dahlbom, 1850)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	pionierski
<i>Psammotettix cephalotes</i> (Herrich-Schäffer, 1834)	kserofil	heliofil	oligofag	stenotopowy
<i>Psammotettix confinis</i> (Dahlbom A.G., 1850)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	pionierski
<i>Psammotettix nodosus</i> (Ribaut, 1925)	kserofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Psammotettix</i> sp.	kserofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Errastunus ocellaris</i> (Fallén, 1806)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	eurytopowy
<i>Jassargus pseudocellaris</i> (Flor, 1861)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Jassargus flori</i> (Fieber, 1869)	mezohigrofil	mezoheliofil	monofag	stenotopowy
<i>Jassargus alpinus neglectus</i> (Then, 1896)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Verdanus abdominalis</i> (Fabricius, 1803)	mezohigrofil	mezoheliofil	oligofag	oligotopowy
<i>Arthaldeus pascuellus</i> (Fallén, 1826)	mezohigrofil	heliofil	oligofag	eurytopowy
<i>Sorhoanus assimilis</i> (Fallén, 1806)	higrofil	mezoheliofil	monofag	oligotopowy
<i>Mocuellus collinus</i> (Boheman, 1850)	kserofil	heliofil	oligofag	oligotopowy

Tab. 25. Udział poszczególnych elementów ekologicznych w zgrupowaniach piewików na badanych powierzchniach (liczba gatunków).

Element ekologiczny	<i>Caltha lutea-Alnetum</i>	<i>Sorbo aucupariae-Aceretum pseudoplatani</i>	<i>Rumicetum alpinum</i> (N)	<i>Rumicetum alpinum</i> (S)	<i>Hieracio (alpini)-Nardetum</i> (N)	<i>Hieracio (alpini)-Nardetum</i> (S)	<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>	<i>Athyretum distentifolii</i>	<i>Adenostyletum alliarum</i>	<i>Aconitium firmi</i>	<i>Petasitetum kablikianii</i>	<i>Empetro-Vaccinetum nigrum</i>	<i>Empetro-Vaccinetum</i> (S)	<i>Empetro-Vaccinetum</i> (N)	<i>Deschampsietum caespitosae</i>	<i>Luculetum alpino-pilosae</i>	<i>Juncetum atrifolii</i>
	Wilgotność																
higrofil	6	3	5	4	1	1	-	1	2	3	2	-	-	-	2	1	1
mezohigrofil	13	10	6	6	8	14	11	3	4	5	6	6	7	7	7	3	6
kserofil	1	-	-	-	3	3	2	1	1	2	-	1	1	1	2	2	3
Nasłonecznienie																	
heliofil	4	2	1	2	6	8	5	2	1	2	2	2	3	3	1	-	1
mezoheliofil	16	11	9	7	6	10	8	3	6	8	6	5	5	5	9	6	9
skiofil	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Związki troficzne																	
monofag	6	1	3	1	3	6	1	1	1	2	2	-	-	-	2	-	-
oligofag	7	4	3	5	7	9	8	2	3	4	-	5	4	4	8	6	7
polifag	7	8	5	4	2	3	4	2	3	4	6	2	4	4	1	-	3
Strategia życiowa																	
stenotopowy	3	-	2	-	3	5	1	1	2	4	2	-	-	1	2	-	-
oligotopowy	9	7	4	5	6	9	7	2	2	2	2	6	4	3	7	6	9
eurytopowy	2	3	5	5	3	3	3	1	3	4	3	1	2	2	2	-	-
pionierski	1	-	-	-	-	1	2	1	-	-	1	-	2	2	-	-	1
dendrofilny	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 26. Udział poszczególnych elementów ekologicznych w zgrupowaniach piewików na badanych powierzchniach (udział procentowy).

Element ekologiczny	<i>Calno laetae-Alnetum</i>	<i>Sorbo aucupriae-Aceretum pseudoplatani</i>	<i>Rumicetum alpinum</i> (N)	<i>Rumicetum alpinum</i> (S)	<i>Hieracio (alpinum)-Nardetum</i> (N)	<i>Hieracio (alpinum)-Nardetum</i> (S)	<i>Lolium-Polygonetum arenarium</i>	<i>Athyrium distentifolium</i>	<i>Adenosyllum alliariae</i>	<i>Aconitum firmi</i>	<i>Petastium kablikianum</i>	<i>Empetro-Vaccinium z Empetrum nigrum</i>	<i>Empetro-Vaccinium z Vaccinium myrtillus</i> (S)	<i>Empetro-Vaccinium z Vaccinium myrtillus</i> (N)	<i>Deschampsietum caespitosae</i>	<i>Luzuletum alpinum plosae</i>	<i>Juncus trifidus-Festucetum atrovitis</i>
	Wilgotność																
higrofil	30	23	45	40	8	5	-	20	29	30	25	14	-	-	18	17	10
mezohigrofil	65	77	55	60	67	78	85	60	57	50	75	86	87,5	87,5	64	50	60
kserofil	5	-	-	-	25	17	15	20	14	20	-	-	12,5	12,5	18	33	30
Nasłonecznienie																	
heliofil	20	15	9	20	50	44	38	40	14	20	25	29	37,5	37,5	9	-	10
mezoheliofil	80	85	82	70	50	56	62	60	86	80	75	71	62,5	62,5	82	100	90
skiofil	-	-	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Związki troliczne																	
monofag	30	8	27	10	25	33	8	20	14	20	25	-	-	-	18	-	-
oligofag	35	31	27	50	58	50	61	40	43	40	-	71	50	50	73	100	70
polifag	35	61	46	40	17	17	31	40	43	40	75	29	50	50	9	-	30
Strategia życiowa																	
stenotopowy	15	-	18	-	25	28	8	20	28,5	40	25	-	-	12,5	18	-	-
oligotopowy	45	54	36	50	50	50	54	40	28,5	20	25	86	50	37,5	64	100	90
eurytopowy	10	23	46	50	25	17	23	20	43	40	37,5	14	25	25	18	-	-
pionierski	5	-	-	-	-	5	15	20	-	-	12,5	-	25	25	-	-	10
dendrofilny	25	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 27. Udział poszczególnych elementów ekologicznych w całości odłowionego materiału w Babiogórskim Parku Narodowym.

Element ekologiczny		
Wilgotność		
higrofil	18 gatunków	(19,78%)
mezohigrofil	63 gatunki	(69,23%)
kserofil	10 gatunków	(10,99%)
Nasłonecznienie		
heliofil	23 gatunki	(25,27%)
mezoheliofil	66 gatunków	(72,53%)
skiofil	2 gatunki	(2,2%)
Związki troficzne		
monofag	25 gatunków	(27,47%)
oligofag	40 gatunków	(43,96%)
polifag	26 gatunków	(28,57%)
Strategia życiowa		
stenotopowy	18 gatunków	(19,78%)
oligotopowy	44 gatunki	(48,35%)
eurypopowy	14 gatunków	(15,38%)
pionierski	6 gatunków	(6,59%)
dendrofilny	9 gatunków	(9,89%)

Tab. 28. Zasięgi piewików względem odniesienia do pięter wysokościowych występujących na Babiej Górze; objaśnienie skrótów zastosowanych w tabeli: RD – regiel dolny, RG – regiel górny, SB – piętro subalpejskie, AL – piętro alpejskie.

Piętra roślinne	Liczba gatunków piewików oraz udział %	
RD	71 gatunków	(78,02%)
zasięg ograniczony wyłącznie do RD – 26 gatunków (28,57%)		
RD+ RG	19 gatunków	(20,88%)
RG	56 gatunków	(61,54%)
zasięg ograniczony wyłącznie do RG – 1 gatunek (1,1%)		
RD+RG+SB	17 gatunków	(18,68%)
SB	42 gatunki	(46,15%)
brak gatunków o zasięgu ograniczonym wyłącznie do SB		
RG+SB	9 gatunków	(9,89%)
SB+AL	4 gatunki	(4,39%)
AL	18 gatunków	(19,78%)
brak gatunków o zasięgu ograniczonym wyłącznie do AL		
RG+SB+AL	5 gatunków	(5,49%)
RD+RG+SB+AL	2 gatunki	(2,2%)