

Fauna mrówek (Hymenoptera: Formicidae) Parku Kalwaryjskiego w Piekarach Śląskich na tle myrmekofauny okolicznych siedlisk

ŁUKASZ DEPA

Katedra Zoologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski
ul. Bankowa 9, PL 40-007 Katowice
lukasz.depa@us.edu.pl

ABSTRACT: The paper presents data on the ant (Hymenoptera: Formicidae) species composition of 9 plots in the vicinity of Piekary Śląskie (Upper Silesia, Poland).

Plots represented the following habitats: xerothermic grasslands (Księża Góra, SP1, SP2), moist meadows (Mc1, Mc2), oak-forests (Mc-Qr1, Mc-Qr2) and housing estate (Osiedle) surrounding The Calvary Park (Kalwaria). List of 25 species recorded is given as well as cluster and PCA analyses of the similarity of studied habitats. The question of the relation between the Calvary Park ant fauna and the myrmecofaunas of the other studied habitats is discussed.

KEY WORDS: Formicidae, Poland, Upper Silesia, fauna, habitat condition, edge-effect

WSTĘP

Piekary Śląskie stanowią niezwykle ciekawy obszar na Wyżynie Śląskiej z uwagi na gradient przekształcenia środowiska naturalnego na tym obszarze. Północna część Piekar znajduje się na obszarze Garbu Tarnogórskiego i sąsiaduje od północy z Doliną Małej Panwi, która w wielu miejscach zachowała jeszcze dużą różnorodność siedlisk. Południowa część miasta, leżąca na obszarze Wyżyny Śląskiej, stanowi rejon bardzo silnie przekształcony antropogenicznie. Pod względem przyrodniczym interesującym obiektem badań jest północna część miasta. Obszar ten posiada największą w powiecie powierzchnię zwartej zabudowy, zarówno miejskiej (liczne osiedla mieszkaniowe) jak i przemysłowej (kopalnia Julian). Jednocześnie jest on z trzech stron otoczony różnorodnymi przyrodniczo obszarami zielonymi o charakterze seminaturalnym - Kocie Górki i Księża Góra od zachodu, lasy Lipka i Dioblina od północy, dolina Brynicy od wschodu i antropogenicznym – rozległe powierzchniowo agrocenozy od strony północno-zachodniej (CEMPULIK et al. 1998, SZCZEPAŃCZYK 2007, 2008, SZCZEPAŃCZYK, HOLEWA 2009). Z kolei na tle zabudowy miasta wyróżnia się szczególnie jeden obszar zieleni, jakim jest park na Wzgórzu Kalwaryjskim. Park ten, założony między 1869 a 1895 rokiem (POTEMPA 1996), oddzielony jest od wymienionych siedlisk pasem zabudowy miejskiej lub przemysłowej, która z pewnością zakłóca naturalne procesy migracji gatunków a także oddziałuje jako stresor na zoocenozy parku. Sam park cechuje się stosunkowo dużym zróżnicowaniem, ponieważ obok obszarów zadrzewionych występują tam także płaty roślinności kserotermicznej a także liczne wychodnie skał wapiennych. Obszar ten posiada siedliska o różnorodnym charakterze, zatem może być miejscem osiedlenia się gatunków mrówek o różnych wymaganiach siedliskowych. W związku z tym wydawało się uzasadnione podjęcie badań, mających na celu określenie stosunków podobieństwa składu gatunkowego faun modelowej grupy, jaką są mrówki (MAJER et al. 2007), Parku Kalwaryjskiego i obszarów sąsiednich.

OBSZAR BADAŃ

Badania prowadzono w województwie śląskim, na obszarze Piekar Śląskich, Dobieszowic i Bobrownik [CA 58] (ryc. 1). Do badań wytypowano następujące stanowiska:

1. Park na Wzgórzu Kalwaryjskim w Piekarach Śląskich. Obszar o powierzchni ok. 10 ha, w większości zadrzewiony, obejmujący szczyt wzgórza o wysokości względnej 25 m, od 290 do 315 m n.p.m. Drzewostan tworzy głównie *Aesculus hippocastanum* z domieszką *Fraxinus excelsior*, *Pinus nigra*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus* i *Tilia cordata*. Gleba wykształcona na skale wapiennej (wapienie dolno- i środkowotriasowe) a w miejscach nie zadrzewionych wyraźnie zaznacza się roślinność kserotermiczna (głównie *Pimpinella saxifraga*, *Thymus pulegioides*, *Scabiosa ochroleuca*). Stanowisko zwane dalej Kalwarią.
2. Księża Góra, na granicy Piekar Śląskich i Radzionkowa – wyrobisko wapienia, na wysokości ok. 350 m n.p.m., z wykształconymi płatami inicjalnych muraw kserotermicznych oraz płatami muraw ze związku *Cirsio-Brachypodion*. Stanowisko zwane dalej Księżą Górą.
3. „Osiedle Wieczorka” w Piekarach Śląskich, na wysokości ok. 280-290 m n.p.m. będące kompleksem typowych bloków, w których gęsta sieć chodników i dróg pooddzielana jest płatami antropogenicznych, regularnie koszonych muraw ze związku *Polygonion avicularis*. Stanowisko zwane dalej Osiedlem.
4. Stanowisko w płacie leśnym leżącym na północ od Osiedla, należącego do zespołu acydofilnej dąbrowy (*Molinio arundinaceae-Quercetum roboris*) (GREŃ 2007), na wysokości ok. 280 m n.p.m. Stanowiska zwane dalej dąbrową lub Mc-Qr 1
5. Stanowisko o tym samym charakterze co Mc-Qr 1, zwane dalej Mc-Qr 2.
6. Stanowisko wilgotnej łąki trzęślicowej *Molinietum caeruleae* (MATUSZKIEWICZ 2002, CEMPULIK et al. 1996) leżącej w Dolinie Brynicy, wzdłuż cieków wodnych, na wysokości około 275 m n.p.m.
7. Stanowisko wilgotnej łąki trzęślicowej *Molinietum caeruleae* (MATUSZKIEWICZ 2002, CEMPULIK et al. 1996) zlokalizowanej w Dobieszowicach, na wysokości ok. 280 m n.p.m., wzdłuż cieków wodnych. Stanowisko to razem z wyżej wymienionym zwane są dalej łąkami wilgotnymi lub Mc 1 i Mc 2.
8. Stanowisko murawy kserotermicznej *Sileno-Phleetum* (BABCZYŃSKA-SENDEK 2005) leżące w Bobrownikach – Namiarkach, na południowym stoku wzgórza o ekspozycji południowej, na wysokości ok. 300 m n.p.m.
9. Stanowisko murawy kserotermicznej *Sileno-Phleetum* (BABCZYŃSKA-SENDEK 2005) leżące na granicy Bobrownik i Wojkowic, na południowym stoku wzgórza o ekspozycji południowej, na wysokości ok. 300 m n.p.m. Stanowisko to razem z wyżej wymienionym zwane są dalej murawami kserotermicznymi lub S-P 1 i S-P

Wyboru stanowisk dokonano pod kątem różnorodności znajdujących się na nich siedlisk. Mamy więc grupę siedlisk świeżych (dąbrowy i łąki trzęślicowe), otwartych (Osiedle, Księża Góra, wilgotne łąki, murawy kserotermiczne), kserotermicznych (Księża Góra, murawy kserotermiczne) czy wreszcie podlegających wzmoczonej antropopresji – Osiedle.

$$S = \frac{w}{a + b - w} \cdot 100\%$$

gdzie:

w – liczba gatunków wspólnych dla obydwu zbiorowisk,

a – liczba gatunków w pierwszym zbiorowisku

b – liczba gatunków w drugim zbiorowisku.

Uzyskane współczynniki podobieństw uporządkowano za pomocą metody analizy skupień według metody Warda (WARD 1963), która do oszacowania odległości między skupieniami wykorzystuje podejście analizy wariancji (SIERKA 2008). Wyniki analizy skupień przedstawiono graficznie w postaci dendrogramu.

2. Uporządkowano dane z pomocą analizy głównych składowych – PCA w programie MVSP 3.0 (KOVACH 1998).

WYNIKI

Na badanym obszarze stwierdzono obecność 25 gatunków mrówek (tab. 1.) należących do trzech podrodzin: Formicinae, Myrmicinae i Ponerinae. Podrodzina Formicinae była reprezentowana przez 12 gatunków należących do 2 rodzajów: *Formica* (5 gatunków) i *Lasius* (7 gatunków). Podrodzina Myrmicinae była także reprezentowana przez 12 gatunków, z 7 rodzajów (*Myrmica* (5 gatunków), *Leptothorax* (2 gatunki), *Manica*, *Myrmecina*, *Stenammas*, *Tetramorium* i *Solenopsis*). Podrodzina Ponerinae była reprezentowana tylko przez *Ponera coarctata*. Spośród badanych siedlisk najmniejszą liczbą gatunków cechowały się wilgotne łąki Mc 1 i Mc 2 na których stwierdzono odpowiednio 7 i 6 gatunków. Powierzchnie dąbrów Mc-Qr 1 i Mc-Qr 2 miały odpowiednio 10 i 8 gatunków a murawy kserotermiczne 11 i 10 gatunków (odpowiednio dla S-P 1 i S-P 2). Na murawach Księżej Góry stwierdzono obecność 9 a na siedliskach Osiedla 8 gatunków mrówek. Z kolei na Kalwarii stwierdzono obecność aż 15 gatunków mrówek, co stanowi 1,74 średniej liczby gatunków (8,65) w pozostałych siedliskach i 60% całkowitej liczby stwierdzonych gatunków.

Analiza skupień oparta o współczynnik MARCZEWSKIEGO-STEINHAUSA wykazała interesujący rozkład podobieństwa myrmekofauny badanych obszarów (ryc. 2). Przede wszystkim wykazała całkowitą odrębność zgrupowań związanych z murawami kserotermicznymi (S-P 1 i S-P 2) oraz ich ścisłe podobieństwo ze zgrupowaniem wapiennych wyrobisk na Księżej Górze. Te trzy kserotermiczne siedliska stanowią odrębną grupę w stosunku do drugiej grupy reprezentującej siedliska mezofilne. Do drugiej grupy należą: podgrupa higrofilnych wilgotnych łąk trzęślicowych (Mc 1 i Mc 2) oraz podgrupa siedlisk mezofilnych – dąbrów (Mc-Qr 1 i 2) oraz antropogenicznych: Osiedla i Kalwarii.

Także analiza głównych składowych wykazała bliskie podobieństwa stanowisk należących do tego samego typu siedliska (murawy kserotermiczne, łąk wilgotne i dąbrowy) podczas gdy zaznaczeniu uległa odrębność pozostałych trzech siedlisk (ryc. 3.).

DYSKUSJA

Zebrany materiał wskazuje na dość bogatą myrmekofaunę badanego obszaru, gdyż na stosunkowo niewielkim obszarze (największa odległość między badanymi siedliskami wynosiła 7 km) stwierdzono obecność 27 % krajowej myrmekofauny (CZECHOWSKI et al. 2002 – uwzględniając gatunki żyjące wolnej przyrodzie). Rozpatrując z kolei myrmekofaunę poszczególnych siedlisk uwagę przykuwa duża liczba gatunków występujących na Kalwarii. Należy jednak zauważyć, że każdy z występujących tu gatunków jest spotykany także w innym z badanych siedlisk. Tylko jeden gatunek – *Lasius flavus* występował we wszystkich badanych siedliskach.

Skład myrmekofauny Księżej Góry stanowi ciekawy przypadek, bo wykazuje duże podobieństwo do muraw kserotermicznych (ryc. 2.) a zarazem pewną odrębność w stosunku do wszystkich typów siedlisk (ryc. 3.). Gatunkiem łączącym Księżą Górę z murawami kserotermicznymi jest z pewnością *Formica clara* Forel, 1886 (synonim *Formica lusatica* SEIFERT, 1997 – zob. DEPA 2008, SEIFERT, SCHULTZ 2009), spotykana tylko w tych trzech siedliskach (tab. 1.). Natomiast gatunkiem łączącym Księżą Górę z innymi siedliskami antropogenicznymi jest *Manica rubida*, spotykana także tylko na Kalwarii i Osiedlu a także *F. cinerea*, spotykana jeszcze tylko na Osiedlu. Obydwa gatunki mają skłonność do osiedlania się w miejscach suchych i słonecznych (CZECHOWSKI et al. 2002), choć żadnego z nich nie znaleziono na powierzchniach muraw kserotermicznych.

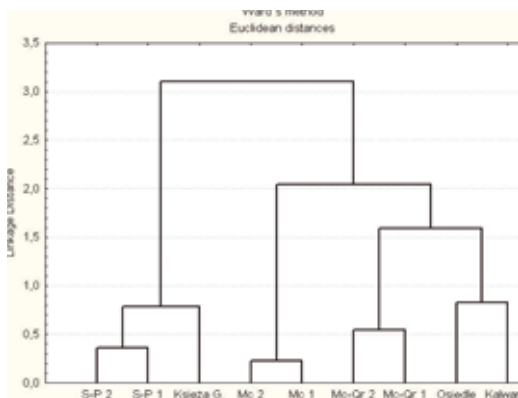
Dendrogram wskazuje na największe podobieństwo myrmekofauny Kalwarii do Osiedla a więc siedliska leżącego najbliżej. Jedynym gatunkiem wspólnym dla obydwu tych siedlisk i nie występującym nigdzie indziej był *L. emarginatus* – gatunek ciepłolubny, zamieszkujący siedliska skaliste, często miasta. W przeprowadzonych badaniach okazał się wysoce synantropijny, zamieszkując siedliska antropogeniczne pozostające pod stałym wpływem działalności człowieka.

W myrmekofaunie Kalwarii odnajdujemy ponadto gatunki charakterystyczne dla zbiorowisk leśnych: *L. brunneus*, *L. fuliginosus*, *L. umbratus* i *L. platythorax*, – spotykane w badanych dąbrowach. Pierwsze dwa gatunki są ściśle związane z drzewami a pozostałe dwa preferują siedliska wilgotne, więc ich obecność na Kalwarii nie powinna dziwić. Występują tu także trzy gatunki o podobnych wymaganiach co do wilgotności, choć niekoniecznie leśne – *F. fusca*, *Leptothorax acervorum* i *Myrmica ruginodis* – spotykane zarówno w okolicznych lasach jak i w podmokłych łąkach. Z kolei w miejscach mocno nasłonecznionych muraw znaleziono *M. schencki*, gatunek związany głównie z siedliskami kserotermicznymi. Znaleziono tu także dwa gatunki kserotermofilne ale o szerokim zakresie tolerancji, spotykane także na Księżej Górze i Osiedlu – *M. rugulosa* i *Tetramorium caespitum*. Na Kalwarii nie stwierdzono obecności 10 gatunków spotykanych w okolicznych siedliskach. Jednak należy zauważyć, że część tych gatunków także w pozostałych siedliskach była znajdowana rzadko (*Myrmecina graminicola*, *Solenopsis fugax*, *Ponera coarctata* – tylko na pojedynczych stanowiskach muraw, *Stenamma debile* – tylko w jednej powierzchni leśnej).

Na obszarze Parku Kalwaryjskiego nie stwierdzono obecności ani jednego gatunku nie występującego na pozostałym obszarze badań. Wśród stwierdzonych, oprócz gatunków politopowych i ubikwistycznych – *L. niger*, *L. flavus*, *M. rubra*, występują gatunki charakterystyczne dla swoich siedlisk i występujące w nich dość licznie, a więc mające duży potencjał do rozprzestrzeniania się. Z wymienionych gatunków, których brak na Kalwarii, część stanowią mrówki małe i prowadzące ukryty tryb życia, więc ich brak może być skutkiem przeoczenia. Za wyjątkiem *S. fugax*, pozostałe trzy gatunki tworzą mało liczebne kolonie, wytwarzają niewiele osobników płciowych stąd też ich zdolność do dyspersji może być ograniczona lub nie wystarczająca do pokonania bariery, jaką stanowi obszar miejski otaczający Kalwarię. Podobne cechy posiada jednak również stwierdzony na Kalwarii *L. acervorum*.

Dziwić może brak kserotermofilnych gatunków z rodzaju *Formica*, można to jednak tłumaczyć niewystarczającym dla tych dużych gatunków arealem siedlisk kserotermicznych na Kalwarii (wystarczającym np.: dla mniejszej *M. schencki*) albo ich niedostatecznie kserotermicznym charakterem. Biorąc pod uwagę wszystkie występujące gatunki, przeważają raczej mezofile (co odbija się w przynależności tej myrmekofauny do grupy siedlisk mezofilnych – ryc. 2.).

Podsumowując, można stwierdzić że myrmekofauna Parku Kalwaryjskiego ma charakterystyczny skład, będący w znacznej mierze wypadkową składów okolicznych siedlisk. Występują tu zarówno gatunki leśne jak i gatunki kserotermiczne, które przeniknęły tu pomimo antropogenicznej bariery w postaci miejskiej zabudowy. Dla kilku gatunków o szerszej tolerancji ekologicznej zabudowa zaś nie stanowi żadnej przeszkody, gdyż są stałym elementem myrmekofauny miast (CZECHOWSKI 1980, 1991). Różnorodność siedliskowa parku umożliwia bytowanie na niewielkim obszarze gatunków o różnych wymaganiach ekologicznych. Mozaikowy charakter tego siedliska potęguje efekt ekotonowy (DAUBER, WOLTERS 2004, SORBINHO, SCHOEREDER 2007), co także sprzyja wzrostowi bogactwa gatunkowego myrmekofauny. Tym nie mniej należy pamiętać, że wzrost liczby gatunków w tym przypadku nie oznacza, że siedlisko jest naturalne. Wręcz przeciwnie, efekt ekotonowy został tu wywołany czynnikiem antropogenicznym (przekształcenia gruntu i sztuczne nasadzenia). Zwiększone bogactwo myrmekofauny i duże zróżnicowanie grup ekologicznych tego obszaru świadczy właśnie o silnym zaburzeniu siedliska (SUCHOCKA 2009).



Ryc. 2. Analiza skupień badanych siedlisk na podstawie współczynnika MARCZEWSKIEGO-STEINHAUSA.

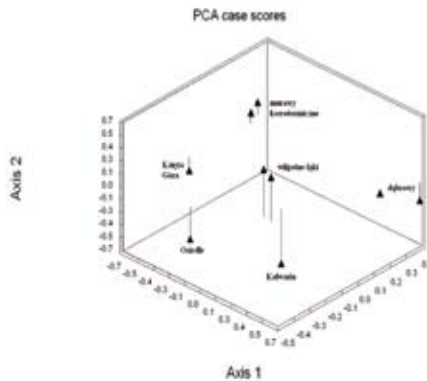
Fig. 2. Cluster analysis of studied habitats based on MARCZEWSKI-STEINHUAS coefficient.

Tabela 1. Wykaz gatunków mrówek występujących w badanych siedliskach.

Table 1. List of ant species recorded in studied habitats.

L.p.	Gatunek (Species)	Kalwaria	Księża Góra	Osiedle	Mc-Qr 1	Mc-Qr 2	Mc 1	Mc 2	S-P 1	S-P 2
1.	<i>Formica cinerea</i>		+	+						
2.	<i>Formica cunicularia</i>		+						+	+
3.	<i>Formica fusca</i>	+				+	+	+		
4.	<i>Formica clara</i>		+						+	+
5.	<i>Formica rufibarbis</i>								+	+
6.	<i>Lasius brunneus</i>	+			+	+				
7.	<i>Lasius emarginatus</i>	+		+						
8.	<i>Lasius flavus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	<i>Lasius fuliginosus</i>	+			+					
10.	<i>Lasius niger</i>	+	+	+			+	+	+	+
11.	<i>Lasius platythorax</i>	+			+	+				
12.	<i>Lasius umbratus</i>	+			+	+				
13.	<i>Leptothorax acervorum</i>	+			+		+			
14.	<i>Leptothorax muscorum</i>				+	+				
15.	<i>Manica rubida</i>	+	+	+						
16.	<i>Myrmecina graminicola</i>								+	
17.	<i>Myrmica rubra</i>	+		+	+	+	+	+	+	+
18.	<i>Myrmica ruginodis</i>	+			+	+	+	+		
19.	<i>Myrmica rugulosa</i>	+	+	+					+	+
20.	<i>Myrmica scabrinodis</i>						+	+		
21.	<i>Myrmica schencki</i>	+	+						+	+
22.	<i>Solenopsis fugax</i>									+
23.	<i>Stenamamma debile</i>				+					
24.	<i>Tetramorium caespitum</i>	+	+	+					+	+
25.	<i>Ponera coarctata</i>								+	

Interesującym zagadnieniem pozostaje struktura badanego zgrupowania i jej relacja w stosunku do struktur zoocenoz pozostałych badanych siedlisk. Analiza tego typu umożliwiłaby udzielenie precyzyjniejszej odpowiedzi na pytanie o kondycję badanych siedlisk i stopień ich odkształcenia. Dalsze badania w tym kierunku, przede wszystkim zastosowanie jednolitej metodyki we wszystkich siedliskach, powinny uściślić tę kwestię.



Ryc. 3. Analiza głównych składowych składu gatunkowego badanych siedlisk.

Fig. 3. Principal Component Analysis based on species composition of studied habitats.

PIŚMIENNICTWO

- BABCZYŃSKA – SENDEK B. 2005. Problemy fitogeograficzne i syntaksonomiczne kserotermów Wyżyny Śląskiej. *Pr. nauk. Uniw. śląsk. Katow.* 2296, 237 ss.
- CEMPULIK P., HADAŚ T.B., HOLEKSA K., KASPEREK J., KLYS G., PRZYWARA Z., SZULC-GUZIAK D. 1998. Piekary Śląskie. Wydawnictwo Kubajak, Kraków: 96 pp.
- CZECHOWSKI W. 1980. Mrówki *Lasius niger* (L.) (Hymenoptera, Formicidae) wskaźnikiem stopnia skażenia środowiska miejskiego. *Przeł. zool.* 24(1): 113-121.
- CZECHOWSKI W. 1991. Comparison of the myrmecofaunas (Hymenoptera, Formicoidea) of tree stands and lawns in Warsaw parks. *Fragm. faun.* 35(12): 179-183.
- CZECHOWSKI W., RADCHENKO A., CZECHOWSKA W. 2002. The Ants (Hymenoptera, Formicidae) of Poland. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 200 ss.
- DAUBER J., WOLTERS V. 2004. Edge effects on ant community structure and species richness in an agricultural landscape. *Biodivers. Conserv.* 13: 901-915.
- DEPA Ł. 2008. The presence of *Formica lusatica* SEIFERT, 1997 (Hymenoptera, Formicidae) in Upper Silesia, Poland. *Polish J. Ent.* 77(3): 165-169.
- GÓRNY M., GRŪM L. 1981. Metody stosowane w zoologii gleby. PWN, Warszawa: 483 ss.
- GREŃ CZ. 2007. Zróżnicowanie fitosocjologiczne kwaśnych dąbrów z klasy *Quercetea robori-petraeae* BR.-BL. et R. TX. 1943 na Wyżynie Śląskiej i terenach przyległych. Praca doktorska, Uniwersytet Śląski w Katowicach, 60 ss. [mps.].
- KOVACH W. L. 1998, MVSP – A Multivariate Statistical Package for Windows, ver. 3.0. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales UK: 127 ss.
- MAJER J. D., ORABI G., BISEVAC L. 2007. Ants (Hymenoptera, Formicidae) pass the bioindicator scorecard. *Myrmec. News* 10: 69-76.
- MATUSZKIEWICZ W. 2002. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 537 ss.
- POTEMPA E. A. 1996. 100 lat Kalwarii w Piekarach Śląskich. Piekary Śląskie, 126 ss.
- SEIFERT B., SCHULTZ R. 2009. A taxonomic revision of the *Formica rufibarbis* FABRICIUS, 1793 group (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmec. News* 12: 255-272.

- SIERKA W. 2008. Zgrupowania wciornastków (Thysanoptera) w badaniach zoocenologicznych – studium przypadku. *Acta ent. siles.* 16: 35-57.
- SORBINHO T. G., SCHOEREDER J. H. 2007. Edge and shape effects on ant (Hymenoptera, Formicidae) species richness and composition in forest fragments. *Biodivers. Conserv.* 16: 1459-1470.
- SUCHOCKA H. 2009. Myrmekofauna (Hymenoptera, Formicidae) boru mieszanego świeżego w Kampinoskim Parku Narodowym: zmiany pod wpływem odlesiania. XVI Sympozjum Sekcji Hymenopterologicznej PTE (11-12 maja 2009). *Biul. Sekcji hymenopt. PTE* 17.
- SZCZEPAŃCZYK A. 2007. Powyrobiskowe tereny w zachodniej części miasta Piekary Śląskie jako potencjalny użytek ekologiczny. *Kształt. Środow. geogr. Ochr. Przyr. Obsz. uprzem. zurban.* 38: <http://www.przyrodapiekar.kg.net.pl/naszartykuly/powyrobiskowe.htm>; <http://www.przyrodapiekar.kg.net.pl/naszartykuly/powyrobiskowe.htm>
- SZCZEPAŃCZYK A. 2008. Cenne obszary przyrodnicze w północno-wschodniej części Piekary Śląskich. *Przyr. gór. Śląska* 51: 8-9.
- SZCZEPAŃCZYK A., HOLEWA R. 2009. „Winna Góra”. *Przyr. gór. Śląska* 55: 6.
- WARD J. H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *J. am. statist. Assoc.* 58:1-236.