

**ZAGROŻONE I RZADZIEJ SPOTYKANE GATUNKI DZIKO ŻYJĄCYCH PSZCZÓŁ
(HYMENOPTERA: APOIDEA, APIFORMES) WYBRANYCH SIEDLISK KRAJOBRAZU
ROLNICZEGO NIEDALEKO BYDGOSZCZY (PÓŁNOCNA POLSKA)**

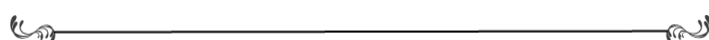
**ENDANGERED AND RARELY FOUND SPECIES OF WILD BEES (HYMENOPTERA:
APOIDEA, APIFORMES) OF CHOSEN HABITATS OF AGRICULTURAL LANDSCAPE
NEAR BYDGOSZCZ (NORTHERN POLAND)**

ANNA SOBIERAJ-BETLIŃSKA

Katedra Biologii Środowiska, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,
al. Ossolińskich 12, 85-093 Bydgoszcz; e-mail: anna.sobieraj@ukw.edu.pl

ABSTRACT: The paper presents data on 39 endangered (EX, VU, LC, DD) and rare species (vrm, rm) of wild bees in three habitat types of the agricultural landscape (mid-field non-linear and linear woodlots, thermophilous oat-grass meadows) near Bydgoszcz in northern Poland: *Sphecodes marginatus* (EX), *Andrena alfkenella* (VU, rm), *A. falsifica* (VU, rm), *A. lepida* (VU, rm), *A. mitis* (VU), *A. nycthemera* (VU, rm), *A. paucisquama* (VU, rm), *A. semilaevis* (VU, rm), *A. suerinensis* (VU, rm), *A. symphyti* (VU, rm), *A. viridescens* (VU, rm), *Hoplitis papaveris* (VU, rm), *Hylaeus punctatus* (VU, rm), *Nomada conjungens* (VU, vrm), *N. opaca* (VU, rm), *Andrena curvungula* (LC, rm), *A. proxima* (LC), *A. synadelpha* (DD, vrm), *Anthidium oblongatum* (DD, vrm), *Coelioxys alata* (DD, vrm), *Hoplitis tridentata* (DD, rm), *Hylaeus cardioscapus* (DD, rm), *H. cornutus* (DD, rm), *H. gracilicornis* (DD, rm), *H. gredleri* (DD, rm), *H. moricei* (DD, rm), *H. paulus* (DD, rm), *Lasioglossum semilucens* (DD, rm), *L. setulellum* (DD, vrm), *L. tarsatum* (DD, rm), *Nomada bifasciata* (DD, rm), *N. castellana* (DD, vrm), *Rophites algeris* (DD, vrm), *Halictus leucaheneus* (rm), *Lasioglossum convexiusculum* (rm), *L. subfasciatum* (rm), *Sphecodes rufiventris* (rm), *Osmia parietina* (rm), and *Bombus soroeensis* (rm). Information on the distribution of species with EX and VU threat category in Poland was summarized.

KEY WORDS: agricultural landscape, distribution, endangered species, faunistics, N Poland, rare species, wild bees.



Wstęp

Pszczoły (Apiformes) to owady należące do nadrodziny Apoidea, grupy żądłówek (Aculeata), podrzędu stylikówek (Apocrita) oraz rzędu błonkówek (Hymenoptera). Nie ma wątpliwości, że pszczoły pełnią rolę gatunków kluczowych (ang. *key-stone species*) w ekosystemie (Kratochvíl 2003). Odgrywają one priorytetową rolę w produkcji żywności i podtrzymaniu różnorodności dziko rosnących gatunków roślin (Potts i in. 2010, Ollerton i in. 2011). W wyniku intensywnej gospodarki rolnej obserwuje się zanikanie fragmentów siedlisk niewykorzystywanych rolniczo, głównie zadrzewień śródpolnych (Macdonald i Johnson 2000, Robinson i Sutherland 2002, Kujawa i in. 2019, Van Den Berge i in. 2019). Siedliska te pełnią funkcję środowisk ostożowych dla dziko żyjących pszczół, które zapewniają im odpowiednie miejsca do gniazdowania oraz ciągłe w czasie źródło pokarmu (Banaszak 1983, Sobieraj-Betlińska i in. 2022). Z kolei łąki rajgrasowe uznaje się za cenne siedliska ukształtowane na przestrzeni wieków przez tradycyjne praktyki zarządzania, takie jak palenie, koszenie czy wypas, stąd też są ważnym elementem lokalnej bioróżnorodności (Banaszak 1989, Sjödin i in. 2008, Banaszak i Twerd 2018, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020).

W Polsce dotychczas stwierdzono ok. 488 gatunków pszczół (Banaszak 2004, Banaszak i in. 2013a, Wendzonka 2014, Motyka i Bystrowski 2016, Motyka i in. 2016, T. Pawlikowski i in. 2016, Celary i Pośłowska 2019, Twerd 2020b, Wendzonka i in. 2020, 2022a, b, Borański i in. 2021), spośród których 187 uznano za zagrożone i wpisano je do „Czerwonej Listy Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce” (Banaszak 2004). O walorach

faunistycznych danego terenu decyduje liczba stwierdzonych taksonów unikatowych, np. gatunków rzadko notowanych (Williams 2000), czyli o wysokim walorze faunistycznym, cennych z punktu widzenia ochrony różnorodności biologicznej (Szczepko 2013).

Celem pracy jest zaprezentowanie listy zagrożonych i/lub rzadkich gatunków dziko żyjących pszczół stwierdzonych w trzech typach siedlisk krajobrazu rolniczego w północnej Polsce, tj.: zadrzewieniach powierzchniowych i liniowych oraz na termofilnych łąkach rajgrasowych.

Teren badań

Obszar badań położony jest w północnej Polsce, w odległości ok. 8 km od północno-zachodniej granicy miasta Bydgoszcz, na terenie czterech wsi: Dąbrówka Nowa, Mochle, Osówiec oraz Wojnowo. Zgodnie z przyjętym w Katalogu Fauny Polski (Rafalski 1960) podziale zoogeograficznym, obszar badań znajduje się w obrębie Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. Powierzchnie badawcze zlokalizowane były na gruntach wielkoobszarowego gospodarstwa rolnego, którego prawa własności należą do grupy kapitałowej Fundacji Potulickiej (CGFP, 2021).

Badaniami objęto zadrzewienia śródpolne oraz termofilne łąki rajgrasowe *Arrhenatheretum elatioris*. Zadrzewienia określono jako powierzchnie częściowo lub całkowicie pokryte drzewami i/lub krzewami (w co najmniej 20%) oraz podzielono je na powierzchniowe i liniowe. Zadrzewienia powierzchniowe miały szerokość większą od 20 m przy dowolnym stosunku długości do szerokości oraz powierzchnię mniejszą lub równą 2 ha lub miały szerokość mniejszą lub równą 20 m, ale ich stosunek długości do szerokości był mniejszy lub równy 5. Z kolei zadrzewienia

liniowe stanowiły wąskie pasy lub rzędy drzew i krzewów, w których szerokość była mniejsza lub równa 20 m, o stosunku długości do szerokości większym niż 5 (Kniola 2016). Na badanych łąkach zaprzestano prowadzenia intensywnej gospodarki łąkarskiej. Charakterystyka wybranych do badań powierzchni przedstawia się następująco:

Zadrzewienie powierzchniowe 1 (ZP1). Osówiec (UTM: XU99, 53°11'54.19" N, 17°50'51.76" E). Powierzchnia ok. 0,04 ha, otoczone polem uprawnym, wykształcone spontanicznie jako pozostałość po wyrobisku lub mikro zbiorniku. Teren płaski. Specyfiką tego zadrzewienia był brak wykształconych zbiorowisk leśnych i zaroślowych. Spośród drzew występowały egzemplarze *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* oraz *Pyrus communis*.

Zadrzewienie powierzchniowe 2 (ZP2). Osówiec (UTM: XU99, 53°11'24.19" N, 17°50'57.32" E). Powierzchnia ok. 0,11 ha, otoczone polem uprawnym. Wykształcone spontanicznie na fragmencie pola wyłączzonego spod uprawy. Teren płaski. Spośród zbiorowisk leśnych występował tu grąd środkowoeuropejski *Galio sylvatici-Carpinetum*. Panującym zbiorowiskiem zaroślowym były tzw. „czyżnie” *Euonymo-Prunetum spinosae*, a także w domieszcze zarośla bzu czarnego *Aegopodio-Sambucetum nigrae*.

Zadrzewienie powierzchniowe 3 (ZP3). Osówiec (UTM: XU99, 53°11'27.57" N, 17°50'52.15" E). Powierzchnia ok. 0,31 ha, zlokalizowane na stromym zboczu, nachylonym w kierunku północnym. Z drzew dominowały głównie *Crataegus monogyna* i *Prunus avium*. Panującymi zbiorowiskami zaroślowymi były tu przede wszystkim *Euonymo-Prunetum spinosae*

oraz miejscami *Aegopodio-Sambucetum nigrae*.

Zadrzewienie powierzchniowe 4 (ZP4). Wojnowo (UTM: XU89, 53°12'16.28" N, 17°50'23.13" E). Powierzchnia ok. 0,31 ha. Najwilgotniejsze spośród badanych, z uwagi na sąsiedztwo z eutroficznym zbiornikiem wodnym. Największy udział miały tu zarośla łożowe *Salicetum cinereae*.

Zadrzewienie powierzchniowe 5 (ZP5). Osówiec (UTM: XU99, 53°11'58.13" N, 17°50'50.93" E). Powierzchnia ok. 0,35 ha, ze stagnującą wodą. Zbiorowisko leśne było reprezentowane przez silnie zdegenerowany grąd środkowoeuropejski. Środek zadrzewienia miał charakter ziołoroślowy. W obszarze stagnującej wody rosły zakrzewienia wierzbowe *Salicetum cinereae*. Na obrzeżach, od strony północnej występował zespół *Agrostio-Populetum tremulae* z klasy *Rhamno-Prunetea*. Obficie rozwinięte były również zbiorowiska zaroślowe *Euonymo-Prunetum spinosae* oraz *Aegopodio-Sambucetum nigrae*.

Zadrzewienie powierzchniowe 6 (ZP6). Osówiec (UTM: XU89, 53°11'39.94" N, 17°50'30.43" E). Powierzchnia ok. 0,85 ha. Teren o nachyleniu południowo-zachodnim. Zbiorowisko grądu *Galio sylvatici-Carpinetum* było w tej powierzchni silnie zniekształcone w wyniku procesów monotypizacji, cespityzacji i geranietyzacji.

Zadrzewienie powierzchniowe 7 (ZP7). Osówiec (UTM: XU89, 53°11'45.35" N, 17°50'17.03" E). Powierzchnia ok. 1,94 ha. Dominował grąd środkowoeuropejski *Galio sylvatici-Carpinetum* oraz leśne zbiorowiska zastępcze z *Pinus sylvestris*. Stwierdzono różne formy degeneracji siedliska grądowego, jak cespityzacja, geranietyzacja oraz pinetyzacja.

Zadrzewienie liniowe 1 (ZL1). Mochle/Wojnowo (UTM: XU99, 53°12'20.58" N, 17°50'59.38" E). Powierzchnia ok. 0,14 ha. Powstało przez nasadzenie: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* i *Tilia cordata*. Wykształciły się tu spontanicznie zarośla *Euonymo-Prunetum spinosae* oraz *Aegopodio-Sambucetum nigrae*. Warstwę krzewów tworzyły głównie: *Crataegus monogyna*, *Prunus insititia*, *P. spinosa*, *Pyrus pyraster*, *Quercus robur*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra* i *Ulmus minor*.

Zadrzewienie liniowe 2 (ZL2). Wojnowo (UTM: XU99, 53°12'07.38" N, 17°50'53.33" E). Powierzchnia ok. 0,16 ha. Regularne występowanie drzew świadczyło o ich nasadzeniu. Warstwa drzew reprezentowana była przez: *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior* i *Sorbus intermedia*. Warstwę krzewów tworzyły przede wszystkim: *Acer platanoides*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina* oraz *Sorbus intermedia*. Ze zbiorowisk zaroślowych stwierdzono *Euonymo-Prunetum spinosae*.

Zadrzewienie liniowe 3 (ZL3). Osówiec (UTM: XU99, 53°11'42.79" N, 17°51'05.89" E). Powierzchnia ok. 0,20 ha, z położonym pośrodku wyschniętym rowem melioracyjnym. Stwierdzono następujące fitocenozy – zbiorowisko z *Pyrus communis* i *Tilia cordata*, *Euonymo-Prunetum spinosae*, *Arctietum lappae*, *Myosotido sparsiflorae-Alliarietum petiolatae* oraz zbiorowisko *Agropyron repens-Urtica dioica*. W drzewostanie przeważały: *Pyrus communis*, *Tilia cordata* oraz *Crataegus monogyna*. Z krzewów występowały głównie *Prunus spinosa* i *Sambucus nigra*.

Zadrzewienie liniowe 4 (ZL4). Dąbrówka Nowa (UTM: XU89, 53°11'43.33" N, 17°50'03.81" E). Powierzchnia ok. 0,21 ha. Zadrzewienie to powstało jako efekt

nasadzenia szpaleru drzew przy drodze asfaltowej, głównie *Fraxinus excelsior*, któremu towarzyszył *Acer platanoides*. W wyniku spontanicznej sukcesji roślinności rozwijały się tu płaty *Euonymo-Prunetum spinosae*.

Zadrzewienie liniowe 5 (ZL5). Wojnowo (UTM: XU89, 53°11'55.93" N, 17°49'55.63" E). Powierzchnia ok. 0,40 ha, ciągnące się w przeważającej mierze wzdłuż suchego rowu melioracyjnego. Było to zadrzewienie niekompletne, poprzerywane miedzami. Wśród zbiorowisk zaroślowych występowały jedynie „czyźnie” *Euonymo-Prunetum spinosae*. Z drzew i krzewów pojawiały się głównie: *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* oraz *Pyrus communis*.

Zadrzewienie liniowe 6 (ZL6). Osówiec/Wojnowo (UTM: XU89, XU99, 53°12'00.80" N, 17°50'42.76" E). Powierzchnia ok. 0,42 ha, zlokalizowana niegdyś wzdłuż drogi polnej, która w trakcie prowadzenia badań już nie istniała z uwagi na podorywanie. Zdominowane przez zbiorowisko zaroślowe bzu czarnego *Aegopodio-Sambucetum nigrae* oraz fitocenozy ziołorośli nitrofilnych, np.: zbiorowisko *Agropyron repens-Urtica dioica*, *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, *Anthriscetum sylvestris*, *Chaerophylletum bulbosi* oraz *Arctietum lappae*. W drzewostanie zadrzewienia dominowały *Pyrus pyraster* oraz *Tilia cordata*. Ponadto w warstwie tej znajdowały się też: *Acer pseudoplatanus*, *Crataegus monogyna*, *Prunus insititia*, *Pyrus communis* oraz *Quercus robur*. Warstwę krzewów formowały przede wszystkim *Crataegus monogyna*, *Prunus insititia*, *P. spinosa* i *Rosa canina*.

Zadrzewienie liniowe 7 (ZL7). Wojnowo (UTM: XU89, XU99, 53°12'10.10" N,

17°50'38.72" E). Powierzchnia ok. 0,95 ha, jednostronne, wzdłuż starej, zarastającej drogi polnej. Występowały tu drzewiaste nasadzenia *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* i *Tilia cordata*. Towarzyszyły im zbiorowiska zaroślowe *Aegopodio-Sambucetum nigrae* i *Euonymo-Prunetum spinosae* oraz zbiorowiska ziołorośli nitrofilnych, szczególnie: *Anthriscetum sylvestris*, *Arctietum lappae*, *Tanaceto-Artemisietum*, *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* i *Leonuro-Ballotetum nigrae*. Wśród drzew najliczniej notowano nasadzenia *Tilia cordata*.

Zadrzewienie liniowe 8 (ZL8). Mochle/Osówiec (UTM: XU99, 53°12'02.19" N, 17°51'20.64" E). Powierzchnia ok. 0,96 ha, spontanicznie wykształcone, o zróżnicowanym charakterze oraz nie mające ciągłego charakteru. W części zachodniej zadrzewienia występował astatyczny zbiornik wodny. Wśród zbiorowisk drzewiastych i krzewiastych dominowały: *Galio sylvatici-Carpinetum*, *Agrostio-Populetum tremulae*, terminalne *Euonymo-Prunetum spinosae* oraz *Aegopodio-Sambucetum nigrae*. W warstwie drzew dominowała *Tilia cordata*, a ponadto występowały także: *Acer platanoides*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula* L., *Prunus domestica*, *P. padus*, *P. insititia* i *Pyrus pyraeaster*.

Zadrzewienie liniowe 9 (ZL9). Osówiec (UTM: XU99 53°11'45.13" N, 17°50'45.34" E). Powierzchnia ok. 1,57 ha, otoczona ze wszystkich stron polami uprawnymi. Było to najbardziej zróżnicowane siedlisko. Część północną stanowiło obniżenie terenu ze stagnującą wodą. Z kolei część południowa przypominała charakterem „czyżnie”, które ciągnęły się wzdłuż wyschniętego rowu. Dominującymi zbiorowiskami zaroślowymi

były „czyżnie” *Euonymo-Prunetum spinosae* oraz łożowiska *Salicetum cinereae*. Wyodrębniono także zbiorowisko z *Prunus insititia*.

Termofilna łąka rajgrasowa 1 (ŁR1). Osówiec (UTM: XU99, 53°11'26.39" N, 17°50'47.85" E). Łąka rajgrasowa (owsi-cowa) *Arrhenatheretum elatioris* o charakterze termofilnym, o najmniejszym areale (ok. 0,04 ha) spośród badanych oraz nachylona w kierunku południowym (10°). Na termofilny charakter tej łąki wskazywał udział gatunków z klas: *Trifolio-Geranieta sanguinei* (*Agrimonia eupatoria*, *Coronilla varia*, *Fragaria viridis*, *Hypericum perforatum* i *Knautia arvensis*), *Festuco-Brometea* (*Artemisia campestris*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Galium verum*, *Pimpinella saxifraga* i *Thymus pulegioides*) oraz *Koelerio-Corynephoretea* (*Sedum acre*).

Termofilna łąka rajgrasowa 2 (ŁR2). Dąbrówka Nowa (UTM: XU89, 53°11'40.31" N, 17°50'22.55"). Termofilna łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris*, na nasłonecznionej skarpie, o północno-wschodniej ekspozycji i nachyleniu 30°-35°. Zajmowała powierzchnię ok. 0,34 ha. O termofilnym charakterze łąki decydowało występowanie gatunków ciepłolubnych będących edyfikatorami klas *Trifolio-Geranieta sanguinei* oraz *Festuco-Brometea*, tj.: *Agrimonia eupatoria*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Festuca trachyphylla*, *Fragaria viridis*, *Galium verum*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis* oraz *Pimpinella saxifraga*.

Termofilna łąka rajgrasowa 3 (ŁR3). Dąbrówka Nowa (UTM: XU89, XU99, 53°11'34.32" N, 17°50'37.39" E). Ciepłolubna postać świeżej łąki rajgrasowej *Arrhenatheretum elatioris* na zboczu o północno-wschodniej ekspozycji i

nachyleniu 30°-35°. Łąka o największym areale (ok. 0,50 ha) spośród badanych. Z uwagi na brak użytkowania płaty łąki zarastały krzewami, głównie *Pyrus pyraeaster* oraz w mniejszym stopniu *P. communis*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* i innymi. Spośród ciepłolubnych ziółorośli okrajowych odnotowano zespół *Trifolium medii-Agrimoniaetum*.

Materiały i metody

Materiał entomologiczny z każdej powierzchni badawczej został zebrany przez autorkę w ciągu dwóch sezonów wegetacyjnych, od początku kwietnia do końca września, na przestrzeni lat 2015-2017. Zastosowano pasywną metodę pułapek barwnych Moericka (1951) oraz posiłkowano się metodą transektów liniowych (Banaszak 1980b). Przy zastosowaniu metody transektów liniowych nie odłowiono gatunków zagrożonych lub rzadkich. Nazewnictwo gatunkowe pszczoł przyjęto za Kuhlmannem i in. (2022). Zastosowano następujące skróty: ASB – Anna Sobieraj-Betlińska, JB – Józef Banaszak, WC – Waldemar Celary.

W niniejszej pracy skupiono się wyłącznie na dziko żyjących pszczołach wymienionych w „Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce” (Banaszak 2004). Pełna lista gatunków pszczoł z obszaru badań zostanie przedstawiona w innym opracowaniu. Rozmieszczenie historycznych, potwierdzonych oraz nowych kwadratów UTM, w obrębie których odnotowano gatunki z kategoriami zagrożenia EX i VU przedstawiono na mapach (Ryc. 1–15). Mapy rozmieszczenia zostały wygenerowane z wykorzystaniem niekomercyjnego programu MapaUTM ver. 5.4 (<https://www.heteroptera.us.edu.pl/mapautm.html>, autor: G. Gierlasiński).

Wyniki

Termofilne łąki rajgrasowe charakteryzowały się najwyższą całkowitą liczbą gatunków pszczoł zagrożonych i/lub rzadkich (25 gatunków). W zadrzewieniach liniowych 24 gatunki należały do zagrożonych i/lub rzadkich, natomiast w zadrzewieniach powierzchniowych wykazano ich 14. Taksonem o najwyższym statusie zagrożenia okazał się *Sphecodes marginatus* (EX – gatunek wymarły). Wśród gatunków narażonych (VU) wyróżniono: *Andrena alfkenella*, *A. falsifica*, *A. lepida*, *A. mitis*, *A. nycthemera*, *A. paucisquama*, *A. semilaevis*, *A. suerinensis*, *A. symphyti*, *A. viridescens*, *Hoplitis papaveris*, *Hylaeus punctatus*, *Nomada conjungens* oraz *N. opaca*. Natomiast *Andrena curvungula* i *A. proxima* należały do kategorii najmniejszej troski (LC). Pozostałe 16 gatunków o danych niepełnych (DD) reprezentowały: *Andrena synadelpha*, *Anthidium oblongatum*, *Coelioxys alata*, *Hoplitis tridentata*, *Hylaeus cardioscapus*, *H. cornutus*, *H. gracilicornis*, *H. gredleri*, *H. moricei*, *H. paulus*, *Lasioglossum semilucens*, *L. setulellum*, *L. tarsatum*, *Nomada bifasciata*, *N. castellana* i *Rophites algeris*. Notowano także gatunki bardzo rzadko (7) i rzadko spotykane (29). Spośród gatunków bardzo rzadko spotykanych (vrm) wykazano następujące: *Andrena synadelpha*, *Anthidium oblongatum*, *Coelioxys alata*, *Lasioglossum setulellum*, *Nomada castellana*, *N. conjungens* i *Rophites algeris*. Z kolei gatunki rzadko spotykane (rm) reprezentowane były przez: *Andrena alfkenella*, *A. curvungula*, *A. falsifica*, *A. lepida*, *A. nycthemera*, *A. paucisquama*, *A. semilaevis*, *A. suerinensis*, *A. symphyti*, *A. viridescens*, *Bombus soroeensis*, *Halictus leucaheneus*, *Hoplitis papaveris*, *H. tridentata*, *Hylaeus cardioscapus*, *H. cornutus*, *H. gracilicornis*, *H. gredleri*, *H.*

moricei, *H. paulus*, *H. punctatus*, *Lasioglossum convexiusculum*, *L. semilucens*, *L. subfasciatum*, *L. tarsatum*, *Nomada bifasciata*, *N. opaca*, *Osmia parietina* i *Sphecodes rufiventris*.

Wykaz zagrożonych i/lub rzadkich gatunków wraz z ich liczebnością podano w Tabeli 1.

Poniżej prezentowane są gatunki z kategoriami zagrożenia EX oraz VU.

Colletidae – lepiarkowate

Hylaeus punctatus (Brullé, 1832)

W Polsce notowany dotychczas z 11 kwadratów UTM (Łoziński 1920, Noskiewicz 1959, Banaszak 1976, Celary i Wiśniowski 2001, Banaszak i in. 2006, Banaszak i in. 2013c, Banaszak i Ratyńska 2014, Sobieraj-Betlińska i Banaszak 2019, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020, Sobieraj-Betlińska i Twerd 2021) (Ryc. 1).

Potwierdzony kwadrat UTM: XU99 – wieś Wojnowo, ZL6, 18.07.2015 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrenidae – pszczolinkowate

Andrena alfkenella Perkins, 1914

W Polsce gatunek ten podawany był z 41 kwadratów według układu UTM (Drogoszewski 1936, Noskiewicz 1960, Dylewska i Noskiewicz 1963, Gałuszkowa 1965, Dylewska 1966, 1974, Banaszak i Plewka 1981, T. Pawlikowski 1989, Celary 1991, T. Pawlikowski i Kowalewska 1998, Banaszak i Cierzniak 2002, Szczepko i in. 2002, Banaszak i in. 2003, 2013b, Cierzniak 2003, Dylewska i Wiśniowski 2003, Dylewska i Bąk 2005, Kowalczyk i Kurzac 2005, Banaszak i in. 2006, 2009, Banaszak i Kowalczyk 2007, Kowalczyk i in. 2009b, 2020, T. Pawlikowski i in. 2008, Banaszak 2010, Banaszak-Cibicka i Banaszak 2011,

Bąk-Badowska 2012, Banaszak i Ratyńska 2016, Banaszak i Sobieraj-Betlińska 2016, Twerd i Banaszak 2017, Banaszak-Cibicka i in. 2018, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020; Sobieraj-Betlińska i Twerd 2021, Twerd i in. 2021) (Ryc. 2).

Nowe kwadraty UTM: XU99 – wieś Wojnowo, ZL2, 9.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, ZP4, 30.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, leg. et det. ASB, ver. JB; XU99 – wioski Mochle/Osówiec, ZL8, 9.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, 16.04.2016 – 1 ♀ i 1 ♂, pułapka Moericka nr 2, 23.04.2016 – 2 ♀♀, pułapka Moericka nr 2, 30.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB; XU89, XU99 – wieś Dąbrówka Nowa, ŁR3, 9.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, ZL4, 30.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, leg. et det. ASB, ver. JB; XU89, XU99 – wioski Osówiec/Wojnowo, ZL6, 9.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, , leg. et det. ASB, ver. JB; XU99 – wieś Osówiec, ZL3, 16.04.2016 – 1 ♀ i 2 ♂♂, pułapka Moericka nr 3, 2.07.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, 9.07.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, 2.07.2016 – 2 ♀♀, pułapka Moericka nr 3, ŁR1, 23.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, 30.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, ZP3, 7.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, ZP6, 3.06.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB; XU99 – wioski Mochle/Wojnowo, ZL1, 25.06.2016 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 1, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena falsifica Perkins, 1915

W Polsce gatunek ten wykazano dotychczas z 40 kwadratów UTM (Blüthgen 1919, 1942, Gałuszkowa 1965, Banaszak 1975, 1982b, 1983, 1987, 1990, Celary 1991, 1998, Banaszak i Cierzniak 1994,

2002, Cierzniak 1994, 2003, Banaszak i Krzysztofiak 1996, T. Pawlikowski i Kowalewska 1998, Dylewska i Wiśniowski 2003, Cierzniak i in. 2005, Banaszak i in. 2006, 2009, 2013b, T. Pawlikowski i in. 2008, Kowalczyk i in. 2009a, Bąk-Badowska 2012, Banaszak i Ratyńska 2014, 2016, Banaszak i Sobieraj-Betlińska 2016, Twerd i Banaszak 2017, Buszko i in. 2018, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020, Twerd i in. 2021) (Ryc. 3).

Nowe kwadraty UTM: XU89, XU99 – wieś Dąbrówka Nowa, ŁR3, 2.05.2015 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB; XU99 – wieś Osówiec, ZL9, 2.05.2015 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 3, ZP3, 23.04.2016 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 2, 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, 7.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2; ŁR1, 9.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, 1 ♂, pułapka Moericka nr 1, 16.04.2016 – 1 ♀ i 2 ♂♂, pułapka Moericka nr 3, 30.04.2016 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 2, 2.05.2016 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 1, 7.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, 21.05.2016 – 2 ♀♀, pułapka Moericka nr 2, 28.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena lepida Schenck, 1861

W Polsce wykazana jak dotąd z 24 kwadratów UTM (Torka 1913, Noskiewicz 1924, Drogoszewski 1936, Dylewska 1987, T. Pawlikowski i Hirsch 2002, Dylewska i Bąk 2005, Kowalczyk i Kurzac 2005, Banaszak i in. 2006, Kowalczyk i in. 2008, Bąk-Badowska 2012, Banaszak i Twerd 2018, Wiśniowski i in. 2018, Sobieraj-Betlińska i Twerd 2021) (Ryc. 4).

Nowy kwadrat UTM: XU99 – wieś Osówiec, ZL3, 20.06.2015 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3; ZL8, 13.06.2015 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena mitis Schmiedeknecht, 1883

Dotychczas gatunek został wykazany z 12 kwadratów UTM (Banaszak i in. 2006, Wiśniowski 2007, Moroń i in. 2008, 2009, Banaszak 2010, Bąk-Badowska 2012, Banaszak i Szefer 2013, Twerd i Banaszak 2017, Banaszak-Cibicka i in. 2018, Twerd 2020a, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020) (Ryc. 5).

Nowy kwadrat UTM: XU99 – wieś Mochle, ZL1, 9.04.2016 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB.

Potwierdzony kwadrat UTM: XU89 – wieś Dąbrówka Nowa, ŁR2, 4.04.2015 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena nycthemera Imhoff, 1868

Na terenie naszego kraju gatunek odnotowano w 20 kwadratach UTM (Dylewska i Noskiewicz 1963, Banaszak i Krzysztofiak 1996, T. Pawlikowski i Hirsch 2002, Banaszak i in. 2006, T. Pawlikowski i in. 2008, Banaszak 2010, Bąk-Badowska 2012, Banaszak i Szefer 2013, Banaszak i Ratyńska 2016, Banaszak i Sobieraj-Betlińska 2016, Twerd i Banaszak 2017, Kowalczyk i in. 2020, Twerd 2020a, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020) (Ryc. 6).

Nowe kwadraty UTM: XU99 – wieś Osówiec, ZL8, 25.04.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2; ZL9, 9.04.2016 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 3; ŁR1, 4.04.2015 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 2, leg. et det. ASB, ver. JB; XU89 – wieś Wojnowo, ZP4, 8.04.2017 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, 15.04.2017 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena paucisquama Noskiewicz, 1924

W Polsce gatunek notowany był z 12 kwadratów UTM (Noskiewicz 1959, Dylewska i Noskiewicz 1963, Banaszak

1975, 1980a, 1982b, 2003, T. Pawlikowski i Kowalewska 1998, T. Pawlikowski i Hirsch 2002, Banaszak i in. 2006, Motyka i in. 2018) (Ryc. 7).

Nowy kwadrat UTM: XU89 – wieś Dąbrówka Nowa, ŁR3, 28.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena semilaevis Pérez, 1903

Jak dotąd *Andrena semilaevis* notowana była w Polsce z 11 kwadratów UTM (Dylewska 1966, Banaszak 1985, T. Pawlikowski 1989, Banaszak i Krzysztofiak 1996, Dylewska i Wiśniowski 2003, Dylewska i Bąk 2005, Banaszak i in. 2013c, 2017, Buszko i in. 2018, Kowalczyk i in. 2020) (Ryc. 8).

Nowe kwadraty UTM: XU99 – wieś Osówiec, ZP5, 6.06.2015 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, leg. et det. ASB, ver. JB; XU89 – wieś Osówiec, ZP7, 9.04.2016 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena suerinensis Friese, 1884

W Polsce dotychczas *Andrena suerinensis* wykazano z 37 kwadratów UTM (Alfken 1909, Torka 1913, 1925, 1933, Drogoszewski 1933, Szulczewski 1948, Noskiewicz 1959, Dylewska i Zabłocki 1972, Banaszak 1975, 1980a, 1982b, 1994, T. Pawlikowski 1985, Banaszak i Krzysztofiak 1996, Gabryś i in. 2003, Plewka 2003, Cierzniak i in. 2005, Banaszak i Kowalczyk 2007, Szczepko i Bartos 2007, Kowalczyk i in. 2008, 2009b, 2020, T. Pawlikowski i in. 2008, Kowalczyk i Kurzac 2009, Banaszak i Sobieraj-Betlińska 2016, Twerd i Banaszak 2017, Buszko i in. 2018, Wiśniowski i in. 2018, Twerd 2020a) (Ryc. 9).

Nowy kwadrat UTM: XU89 – wieś Wojnowo, ZL6, 18.07.2015 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB.

Potwierdzony kwadrat UTM: XU99 – wieś Osówiec, ZP1, 18.06.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, ZP2, 18.06.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3; ZL8, 14.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena symphyti Schmiedeknecht, 1883

Dotychczas *Andrena symphyti* została odnotowana z sześciu kwadratów siatki UTM (Drogoszewski 1933, Banaszak 1976, 1979, 1980a, 1982b, T. Pawlikowski i Hirsch 2002, T. Pawlikowski i in. 2008) (Ryc. 10).

Nowy kwadrat UTM: XU99 – wieś Osówiec, ŁR1, 14.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, leg. et det. ASB, ver. JB.

Andrena viridescens Viereck, 1916

W Polsce *Andrena viridescens* dotąd wykazana została z 26 kwadratów UTM (Dittrich 1903, Łoziński 1920, Minkiewicz 1935, Banaszak 1973, 1982b, 1984, 1987, Dylewska 1988, Celary 1991, Moroń i in. 2009, Szczepko i Wiśniowski 2009, Banaszak-Cibicka i Banaszak 2011, Bąk-Badowska 2012, Banaszak i Ratyńska 2014, 2016, Moroń i in. 2014, Motyka i in. 2018, Sobieraj-Betlińska i Twerd 2021) (Ryc. 11).

Nowe kwadraty UTM: XU99 – wieś Osówiec, ZP3, 7.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, leg. et det. ASB, ver. JB; XU89 – wieś Wojnowo, ZP4, 3.06.2017 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB.

Halictidae – smuklikowate

Sphecodes marginatus Hagens, 1882

W Polsce podawany był z 19 kwadratów według układu UTM (Banaszak

1981, 1982a, 1997, 2003, 2010, Cierzniak 1998, 2003, Banaszak i Wendzonka 2002, T. Pawlikowski i Hirsch 2002, Cierzniak i in. 2005, Kowalczyk i Kurzac 2005, Banaszak i in. 2006, Banaszak i Kowalczyk 2007, Kowalczyk i in. 2009a) (Ryc. 12).

Nowy kwadrat UTM: XU89 – wieś Dąbrówka Nowa, ŁR2, 7.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, leg. et det. ASB, ver. JB.

Megachilidae – miesierkowate

Hoplitis papaveris Latreille, 1799

Dotychczas *Hoplitis papaveris* wykazano z 31 kwadratów UTM w Polsce (Dittrich 1903, Alfken 1912, Torka 1913, Blüthgen 1942, Banaszak 1980a, 1984, 2003, Banaszak i Plewka 1981, Plewka 2003, Banaszak i in. 2006, Celary i Wiśniowski 2007, Soszyński i in. 2008, Kowalczyk i in. 2009b, Wendzonka 2011, Bąk-Badowska 2012, Banaszak i Ratyńska 2016, Banaszak i Sobieraj-Betlińska 2016, Twerd i Banaszak 2017, Borański i in. 2019, Kowalczyk i in. 2020, Twerd 2020a, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020) (Ryc. 13).

Nowe kwadraty UTM: XU89 – wieś Dąbrówka Nowa, ŁR2, 2.07.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2; ŁR3, 27.06.2015 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 1, leg. et det. ASB, ver. JB; XU99 – wieś Dąbrówka Nowa, ŁR3, 18.07.2015 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, leg. et det. ASB, ver. JB.

Apidae – pszczołowate

Nomada conjungens Herrich-Schäffer, 1839

W Polsce *Nomada conjungens* została odnotowana w sześciu kwadratach siatki UTM (Dittrich 1903, Torka 1913, Dylewska i Noskiewicz 1963, Celary 1995, Celary i Wiśniowski 2001, Dylewska i Wiśniowski 2003, Banaszak-Cibicka i in. 2018, Sobieraj-Betlińska i Banaszak 2019) (Ryc. 14).

Potwierdzony kwadrat UTM: XU99 – wieś Osowiec, ŁR1, 28.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 3, 11.06.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 1, 21.05.2016 – 1 ♀, pułapka Moericka nr 2, leg. et det. ASB, ver. WC.

Nomada opaca Alfken, 1913

W Polsce *Nomada opaca* została stwierdzona w 18 kwadratach UTM (Drogoszewski 1939, Niesiołowski 1949, Stoeckhert 1954, Celary 1995, Banaszak i Krzysztofiak 1996, Celary i Wiśniowski 2007, Banaszak 2010, Banaszak i Ratyńska 2014, Banaszak i Twerd 2015, Banaszak i Sobieraj-Betlińska 2016, Twerd i Banaszak 2017, Twerd i Banaszak-Cibicka 2019, Twerd 2020a, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020, Sobieraj-Betlińska i Twerd 2021) (Ryc. 15).

Nowy kwadrat UTM: XU99 – wieś Osowiec, ŁR1, 30.04.2016 – 1 ♂, pułapka Moericka nr 2, leg. et det. ASB, ver. JB.

Podsumowanie

Gatunkiem zaliczanym do wymarłych w Polsce był *Sphecodes marginatus* reprezentujący element subponto-mediteraneński (Celary 2000). Bogusch i Straka (2012) określają go jako gatunek ściśle związany z piaszczystymi siedliskami. Jest rzadkim kleptopasożytem, jednakże prawdopodobnie charakteryzuje się dużą elastycznością w doborze żywicieli, którymi są różne pseudosmukliki, jak: *Lasioglossum lucidulum* (Schenck, 1861), *L. punctatissimum* (Schenck, 1853), *L. semilucens*, *L. sexstrigatum* (Schenck, 1868) oraz *L. sabulosum* (Warncke, 1986) (Bogusch i Straka 2012). Natomiast Vegter (1993) wymienia także *Dufourea minuta* Lepeletier, 1841 jako jego prawdopodobnego gospodarza, z czym nie zgadzają się Bogusch i Straka (2012).

Elastyczność *Sphecodes marginatus* w doborze żywiciela dodatkowo zwiększa możliwość jego ochrony w różnych siedliskach (Vegter 1993, Bogusch i Straka 2012). Biorąc pod uwagę, że wykazano go dotychczas z 20 kwadratów UTM (z 22 stanowisk) w Polsce konieczna jest zmiana jego kategorii zagrożenia na niższą, o co postulowali już Kowalczyk i in. (2020).

Na uwagę zasługuje również fakt, że stanowiska z kwadratów UTM XU99 i XU89 okazały się najbardziej północne w zasięgu występowania *Andrena viridescens* Viereck w Polsce oraz stanowią piątą i szóstą znaną lokalizację z Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. Nowe dane o występowaniu gatunku pozwoliły zweryfikować jego obecny zasięg w naszym kraju. *Andrena viridescens* występuje na terenach nizinnych i wyżynnych zachodniej, środkowej, północnej i południowej Polski. Zasiedla głównie obrzeża lasów, parki i sady (Scheuchl i Willner 2016). Zbiera pyłek z kwiatów *Veronica* (głównie z *Veronica chamaedrys*) (Westrich 1996). Zgodnie z „European Red List of Bees” (Nieto i in. 2014) ma status gatunku o danych niepełnych (DD).

Innym bardzo rzadko wykazywanym w Polsce przedstawicielem rodziny Apidae jest kleptopasożyt *Nomada conjungens* Herr.-Sch. którego występowanie w kwadracie UTM XU99 zostało potwierdzone w trakcie niniejszych badań. Jest to również siódme stanowisko w Polsce oraz czwarte na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej. Wcześniej z kwadratu UTM XU99 gatunek ten został odnotowany w Parku nad Starym Kanałem Bydgoskim w mieście Bydgoszcz (Sobieraj-Betlińska i Banaszak 2019).

Niewielkie zadrzewienia śródpolne są bardzo często niszczone albo całkowicie likwidowane, pomimo wzrastającej ogólnej

świadomości ekologicznej społeczeństwa. Nadal jednak podobne miejsca, w świadomości choćby rolników, funkcjonują jako nieużytki (Orzechowski i Trzcianowska 2016). Siedliska takie traktowane są jako „przeszkody na polu”, elementy nieistotne w dobie mechanizacji i optymalizacji rolniczej (Włodarczyk-Marciniak i in. 2020). Siedliska otwarte, jak łąki rajgrasowe, odgrywają w naszej strefie klimatycznej istotną rolę w kształtowaniu bogactwa gatunków Apiformes (Banaszak i Twerd 2018, Twerd i Sobieraj-Betlińska 2020). Zagrożeniem dla badanych łąk było stopniowe ich zarastanie z powodu zaniechania ich użytkowania.

Podsumowując, obecność zagrożonych i/lub rzadkich gatunków dziko żyjących pszczoł wskazuje na rolę badanych siedlisk w ochronie przyrody, szczególnie w terenach zdominowanych przez uprawy rolne. Należy więc dążyć do zachowania w krajobrazie rolniczym zadrzewień śródpolnych oraz ciepłolubnych łąk rajgrasowych dla ochrony zagrożonych i rzadkich gatunków pszczoł.

Podziękowania

Autorka dziękuje Panu Profesorowi Józefowi Banaszakowi oraz Panu Profesorowi Waldemarowi Celaremu za weryfikację gatunków pszczoł. Podziękowania należą się również Fundacji Potulickiej za umożliwienie prowadzenia badań na należących do niej gruntach oraz Redakcji Fragmenta Naturae i anonimowemu recenzentowi za przekazanie cennych uwag na temat pierwszej wersji niniejszego tekstu.

Bibliografia

Alfken J.D. 1909. Beitrag zur kenntnis der Apiden – fauna von Westpreussen. (Sammelbericht) Bericht des Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Vereins, 31: 101–123.

Alfken J.D. 1912. Die bienenfauna von Westpreussen. Bericht der Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Verein, 34: 1–96.

Bąk-Badowska J. 2012. Ekologia zgrupowań pszczół (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) wybranych obszarów chronionych Wyżyny Małopolskiej. Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, Kielce.

Banaszak J. 1973. Materiały do znajomości fauny pszczołowatych (Hymenoptera, Apoidea) Rzeszowszczyzny. Polskie Pismo Entomologiczne, 43 (1): 55–60.

Banaszak J. 1975. Materiały do znajomości fauny pszczół (Apoidea, Hymenoptera) siedlisk kserotermicznych nad dolną Wisłą. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria C – Zoologia, 28: 109–122.

Banaszak J. 1976. Pszczoły (Hymenoptera: Apoidea) Ogrodu Botanicznego w Poznaniu. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria C – Zoologia, 29: 71–85.

Banaszak J. 1979. Materiały do znajomości pszczół (Hymenoptera, Apoidea) fauny Polski. II. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria C – Zoologia, 32: 59–68.

Banaszak J. 1980a. Pszczoły (Apoidea, Hymenoptera) siedlisk kserotermicznych rejonu dolnej Wisły. Fragmenta Faunistica, 25 (18): 335–360.

Banaszak J. 1980b. Studies on methods of censusing the numbers of bees (Hymenoptera, Apoidea). Polish Ecological Studies, 6 (2): 355–366.

Banaszak J. 1981. Apoidea (Hymenoptera) Kampinoskiego Parku Narodowego. Fragmenta Faunistica, 25 (24): 436–452.

Banaszak J. 1982a. Apoidea (Hymenoptera) of Warsaw and Mazovia. Memorabilia Zoologica, 36: 129–142.

Banaszak J. 1982b. Pszczoły (Apoidea, Hymenoptera) Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. Fragmenta Faunistica, 27 (7): 75–92.

Banaszak J. 1983. Ecology of bees (Apoidea) of agricultural landscape. Polish Ecological Studies, 9 (4): 431–505.

Banaszak J. 1984. Materiały do znajomości pszczół (Hymenoptera, Apoidea) fauny Polski. III. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria C – Zoologia, 34: 127–147.

Banaszak J. 1985. Informacje o faunie pszczół (Apoidea) Polski w niepublikowanych pracach magisterskich. Fragmenta Faunistica, 29 (18): 377–390.

Banaszak J. 1987. Pszczoły (Hymenoptera, Apoidea) wybranych zespołów roślinnych Wielkopolskiego Parku Narodowego. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria C – Zoologia, 35: 5–23.

Banaszak J. 1989. Bees (Apoidea) of moist meadows on the Mazovian Lowland. Memorabilia Zoologica, 43: 279–287.

Banaszak J. 1990. Pszczoły (Apoidea) grądów i dąbrów świetlistych Niziny Mazowieckiej. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy. Studia Przyrodnicze, 8: 23–36.

Banaszak J. 1994. Aktualna i prognozowana fauna pszczół osiedla mieszkaniowego Białółka Dworska w Warszawie (Hymenoptera, Apoidea). Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy. Studia Przyrodnicze, 11: 51–63.

Banaszak J. 1997. Local changes in the population of wild bees. I. Changes in the fauna ten years later. Ochrona Przyrody, 54: 119–130.

Banaszak J. 2003. “Góry Pieprzowe” Hills in the vicinity of Sandomierz (SE Poland) as the European refuge of xerothermic bees (Hymenoptera: Apoidea). Polskie Pismo Entomologiczne, 72 (2): 111–130.

Banaszak J. 2004. Apidae, W: Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E. (Red.), Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków. Tom 1, ss. 358–362. Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.

Banaszak J. 2010. The persistence of and changes in a bee fauna over the last century: case of Wielkopolska-Kujawy Lowland in western Poland (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes). Polish Journal of Entomology, 79 (4): 367–409.

Banaszak J., Cierzniak T. 1994. Spatial and temporal differentiation of bees (Apoidea) in the forests of Wielkopolski National Park, Western Poland. Acta Universitatis Lodzensis. Folia Zoologica, 2: 3–28.

Banaszak J., Cierzniak T. 2002. Wyspy środowiskowe krajobrazu rolniczego jako refugia owadów zapylających – próba waloryzacji, W: Banaszak J. (Red.), Wyspy środowiskowe: bioróżnorodność i próby typologii, ss. 105–125. Wydawnictwo

Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz.

Banaszak J., Cierzniak T., Kriger R., Wendzonka J. 2006. Bees of xerothermic swards in the lower Vistula valley: diversity and zoogeographic analyses (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). Polish Journal of Entomology, 75 (1): 105–154.

Banaszak J., Cierzniak T., Ratyńska H. 2003. Local changes in populations of wild bees (Hymenoptera: Apoidea): 20 years later. Polish Journal of Entomology, 72: 261–282.

Banaszak J., Kowalczyk J.K. 2007. Notes on bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) of central Poland. Fragmenta Faunistica, 50 (1): 1–18.

Banaszak J., Kriger R., Cierzniak T. 2009. Bees (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) of the Drawa National Park. Polish Journal of Entomology, 78 (2): 135–156.

Banaszak J., Krzysztofiak A. 1996. The natural wild bee resources (Hymenoptera: Apoidea) of the Wigry National Park. Polskie Pismo Entomologiczne, 65 (1-2): 33–50.

Banaszak J., Motyka E., Szczepko K. 2013a. *Andrena florivaga* Eversmann, 1852 (Hymenoptera: Apoidea: Andrenidae) – a new bee species of the genus *Andrena* in Poland. Journal of Apicultural Science, 57 (1): 45–50.

Banaszak J., Plewka T. 1981. Apoidea (Hymenoptera) Kampinoskiego Parku Narodowego. Fragmenta Faunistica, 25 (24): 435–452.

Banaszak J., Ratyńska H. 2014. Local changes in communities of wild bees (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes): 30

years later. Polish Journal of Entomology, 83 (4): 325–351.

Banaszak J., Ratyńska H. 2016. Natural islands and habitat islands as refuges of vegetation cover and wild bees. The case of the Lednica Landscape Park in western Poland. Polish Journal of Entomology, 85 (1): 27–92.

Banaszak J., Ratyńska H., Szefer P. 2013b. Diversity of bees and associated plant cover. The case of “Ostrów Małe Rudy” habitat island in the Noteć River valley near Bydgoszcz (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes). Badania Fizjograficzne. Seria C – Zoologia, 54: 29–56.

Banaszak J., Sobieraj-Betlińska A. 2016. Bees (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) of the Kujawy Lakeland (central Poland). Fragmenta Faunistica, 59 (1): 7–27.

Banaszak J., Szefer P. 2013. Pszczoły (Hymenoptera: Apoidea) Równiny Sępolskiej. Cz. I. Różnorodność gatunkowa. Wiadomości Entomologiczne, 32 (3): 185–201.

Banaszak J., Twerd L. 2015. Pszczoły rezerwatu leśnego „Dziki Ostrów” niedaleko Bydgoszczy. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną, 71 (1): 53–60.

Banaszak J., Twerd L. 2018. Importance of thermophilous habitats for protection of wild bees (Apiformes). Community Ecology, 19 (3): 239–247.

Banaszak J., Twerd L., Sobieraj-Betlińska A., Kilińska B. 2017. The Moravian Gate as route of migration of thermophilous bee species to Poland: fact or myth? A case study in the “Góra Gipsowa” steppe reserve and other habitats near Kietrz. Polish Journal of Entomology, 86 (2): 141–164.

Banaszak J., Twerd L., Twerd J. 2013c. Wyniki wstępnych badań nad zróżnicowaniem fauny pszczół w rezerwacie stepowym „Góra Gipsowa” na Opolszczyźnie. Chrońmy Przyrodę Ojczyzną, 69 (5): 422–429.

Banaszak J., Wendzonka J. 2002. Bees (Hymenoptera: Apoidea) of the Bory Tucholskie National Park (NW Poland). Polskie Pismo Entomologiczne, 71 (4): 327–350.

Banaszak-Cibicka W., Banaszak J. 2011. Pollinating insects of cities (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). Part II. Fauna of cities in comparison with natural habitats, In: Indykiewicz P., Jerzak L., Böhner J., Kavanagh B. (Eds.), Urban fauna. Studies of animal biology, ecology and conservation in European cities, pp. 237–250. Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz.

Banaszak-Cibicka W., Twerd L., Fliszkiewicz M., Giejdasz K., Langowska A. 2018. City parks vs. natural areas - is it possible to preserve a natural level of bee richness and abundance in a city park? Urban Ecosystems, 21 (4): 599–613.

Blüthgen P. 1919. Die bienenfauna Pommerns (2. Nachtrag). Stettiner entomologische Zeitung, 80: 65–131.

Blüthgen P. 1942. Die bienenfauna Pommerns (2. Nachtrag). Stettiner entomologische Zeitung, 103: 81–91.

Bogusch P., Straka J. 2012. Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: Sphecodes). Zootaxa, 3311 (1): 1–41.

Borański M., Celary W., Jachuła J. 2021. First record of *Lithurgus cornutus*

(Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) from Poland. Biodiversity Data Journal, 9: e75997.

Borański M., Celary W., Teper D. 2019. Wild bees of the proposed nature reserve "Skarpa Wiślana" in Męcimierz (Kazimierski Landscape Park). Part 1 – long-tongued bees Megachilidae and Apidae. Acta Zoologica Cracoviensia, 62 (2): 21–39.

Buszko J., Jurkiewicz E., Krzysztofiak A. 2018. Znaczenie otwartych przestrzeni śródleśnych dla zachowania różnorodności gatunkowej motyli dziennych, kraśników (Lepidoptera: Papilionoidea, Zygaenoidea) oraz pszczół (Apoidea) w Wigierskim Parku Narodowym. Acta Entomologica Silesiana, 26: 1–13.

Celary W. 1991. Wild bees (Hymenoptera, Apoidea) of the Będkowie Valley (Kraków-Częstochowa Upland). Part II. Andrenidae, Melittidae, Megachilidae, Anthophoridae, Apidae. Acta Biologica Cracoviensia. Series: Zoologia, 33: 19–37.

Celary W. 1995. Nomadini (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae) of Poland. Monografie fauny Polski. Tom 20. Wydawnictwa Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, Kraków.

Celary W. 1998. Hymenoptera Aculeata (excluding Formicoidea) of Babia Góra Mt. and adjacent area. Acta Zoologica Cracoviensia, 41 (2): 207–225.

Celary W. 2000. Wild bees (Hymenoptera: Apoidea) of Kraków-Częstochowa Upland. Part I. Colletidae and Halictidae. Acta Zoologica Cracoviensia, 43 (3-4): 261–279.

Celary W., Posłowska J. 2019. *Andrena tscheki* Morawitz, 1872 (Hymenoptera:

Apoidea: Andrenidae) – nowy gatunek dzikiej pszczoły w Polsce, W: Biuletyn Sekcji Hymenopterologicznej PTE, nr 27. 26 Sympozjum Sekcji Hymenopterologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego, Kielce, 19-20 września 2019 r. Streszczenia referatów, ss. 6–7. Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Instytut Biologii, Kielce.

Celary W., Wiśniowski B. 2001. Contribution to bee fauna (Hymenoptera: Apoidea) of Poland. Acta Zoologica Cracoviensia, 44 (4): 413–418.

Celary W., Wiśniowski B. 2007. Contribution to bee fauna (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) of Poland. III. Journal of Apicultural Science, 51 (1): 65–71.

CGFP. 2021. Rolnictwo precyzyjne. Produkcja roślinna. Accessed 15 December 2021. <http://www.cgfp.pl/>

Cierzniak T. 1994. The effect of a differentiation of agricultural landscape on Apoidea communities. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy. Studia Przyrodnicze, 12: 13–50.

Cierzniak T. 1998. Zmiany w strukturze zgrupowań pszczół (Apoidea) środowisk leśnych wywołane urbanizacją na przykładzie Wielkopolskiego Parku Narodowego. Zeszyty Naukowe Wyższej szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy. Studia Przyrodnicze, 14: 87–106.

Cierzniak T. 2003. Ekologia pszczół w dynamicznym kręgu zbiorowisk łąkowych. Wydawnictwo Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz.

Cierzniak T., Ratyńska H., Banaszak J., Kaczmarek L. 2005. Wpływ ochrony ścisłej na murawę kserotermiczną oraz faunę

pszczoł na przykładzie ozu nad jeziorem Budzyńskim (Wielkopolski Park Narodowy). *Przegląd Przyrodniczy*, 16 (3-4): 53–83.

Dittrich R. 1903. Verzeichnis der bisher in Schlesien aufgefundenen Hymenopteren. I. Apidae. *Zeitschrift für Entomologie, Neue Folge*, 28: 21–54.

Drogoszewski K. 1933. Wykaz żądłówek zebranych w Polsce środkowej. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 11 (1-4): 113–118.

Drogoszewski K. 1936. Nowe dla Polski środkowej żądłowki. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 13 (1-4): 125–131.

Drogoszewski K. 1939. Przyczynek do znajomości fauny żądłówek Polski środkowej. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 16-17: 165–166.

Dylewska M. 1966. The Apoidea of the Babia Góra Mountain. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 11 (5): 111–175.

Dylewska M. 1974. Klucze do oznaczania owadów Polski. Część 24. Błonkówki – Hymenoptera. Zeszyt 68d. Pszczołowate – Apidae. Podrodzina – Andreninae. *Polskie Towarzystwo Entomologiczne*, Warszawa.

Dylewska M. 1987. Rodzaj *Andrena* Fabricius (Andrenidae, Apoidea) w Polsce. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 57: 495–518.

Dylewska M. 1988. Apoidea of the Ojców National Park. Part I. Colletidae, Halictidae, Andrenidae, Melittidae, Megachilidae, Anthophoridae. *Acta Biologica Cracoviensia. Series: Zoologia*, 30: 19–72.

Dylewska M., Bąk J. 2005. Apiformes (Hymenoptera, Apoidea) of the Łysogóry Mountains and adjacent area. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 48B (1-2): 145–179.

Dylewska M., Noskiewicz J. 1963. Apoidea of the Pieniny Mts National Park. Part II. Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae, Apidae (*Nomada* Scop.). *Acta Zoologica Cracoviensia*, 8 (13): 477–532.

Dylewska M., Wiśniowski B. 2003. Żądłowki (Hymenoptera, Aculeata) Ojcowskiego Parku Narodowego. Ojcowski Park Narodowy. Muzeum im. prof. Władysława Szafera, Ojców.

Dylewska M., Zabłocki J. 1972. Nowe i mało znane Apoidea (Hymenoptera) z obszaru Polski. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 17 (18): 405–414.

Gabryś B., Celary W., Sobota G. 2003. Apoidea (Hymenoptera) caught in yellow traps during spring and summer in agricultural landscape near Wrocław (Lower Silesia, Poland). *Fragmenta Faunistica*, 46 (2): 171–181.

Gałuszkowa H. 1965. Pszczołowate (Apoidea) zebrane na rzepaku ozimym na Niżu i Wyżu Dolnego Śląska. *Polskie Pismo Entomologiczne*, B (3-4): 217–228.

Knioła T. 2016. GIS w kształtowaniu krajobrazu rolniczego: modele habitatowe dla wybranych gatunków ptaków jako narzędzie opisu oraz oceny bioróżnorodności i gospodarowania. Nieopublikowana rozprawa doktorska. Polska Akademia Nauk, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego.

Kowalczyk J.K., Kurzac T. 2005. Żądłowki (Hymenoptera, Aculeata) Ogrodu Botanicznego w Łodzi. *Biuletyn Ogrodów Botanicznych, Muzeów i Zbiorów*, 14: 101–113.

Kowalczyk J.K., Kurzac T. 2009. Żądłowki (Hymenoptera, Aculeata) rezerwatu Polana Siwica i terenów przyległych w Bolimowskim Parku

Krajobrazowym. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody, 28 (4): 25–40.

Kowalczyk J.K., Kurzac T., Motyka E., Krakowska K. 2020. Stan poznania pszczół (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes) w parkach krajobrazowych środkowej Polski. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody, 39 (3): 41–58.

Kowalczyk J.K., Kurzac T., Nadolski J. 2009a. Żądłowki (Hymenoptera, Aculeata) wybranych obszarów chronionych w Parku Krajobrazowym Międzyrzecza Warty i Widawki. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody, 28 (2): 57–72.

Kowalczyk J.K., Kurzac T., Pawlikowski T. 2009b. Stan poznania pszczół (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes) Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody, 28 (4): 41–55.

Kowalczyk J.K., Szczepko K., Kurzac T. 2008. Stan poznania pszczół (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes) Łodzi, W: Indykiewicz P., Barczak T. (Red.), Fauna miast. Ochronić różnorodność biotyczną w miastach, ss. 246–252. Wydawnictwo SAR Pomorze, Bydgoszcz.

Kratochwil A. 2003. Bees (Hymenoptera: Apoidea) as key-stone species: specifics of resource and requisite utilisation in different habitat types. Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, 15: 59–77.

Kuhlmann M., Ascher J.S., Dathe H.H., Ebmer A.W., Hartmann P., Michez D., Müller A., Patiny S., Pauly A., Praz C., Rasmont P., Risch S., Scheuchl E., Schwarz M., Terzo M., Williams P.H., Amiet F., Baldock D., Berg Ø., Bogusch P., Calabuig I., Cederberg B., Gogala A., Gusenleitner F., Josan Z., Madsen H.B., Nilsson A., Ødegaard

F., Ortiz-Sanchez J., Paukkunen J., Pawlikowski T., Quaranta M., Roberts S.P.M., Sároptaki M., Schwenninger H.-R., Smit J., Söderman G., Tomozei B. 2022. Checklist of the western palaearctic bees (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). Updated 29 August 2015, accessed 10 February 2022.

<http://westpalbees.myspecies.info>

Kujawa K., Kujawa A., Oleszczuk M., Sobczyk D. 2019. The crucial role of woodlots. Academia, 3-4: 26–31.

Łoziński P. 1920. Błonkówki pszczołowate okolic Krakowa. Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej, 53-54: 125–137.

Macdonald D.W., Johnson P. 2000. Farmers and the custody of the countryside: trends in loss and conservation of non-productive habitats 1981–1998. Biological Conservation, 94 (2): 221–234.

Minkiewicz R. 1935. *Myrmosa brunnipes* Lepel. tudzież inne żądłowki południowe lub rzadkie, wykryte w Polsce środkowej. Fragmenta Faunistica Musei Zoologici Polonici, 2 (21): 189–227.

Moericke V. 1951. Eine farbfrage zur kontrolle des fluges von blättläusen, insbesondere der pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* (Sulz.). Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 3: 23–24.

Moroń D., Lenda M., Skórka P., Szentgyörgyi H., Settele J., Woyciechowski M. 2009. Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscape. Biological Conservation, 142 (7): 1322–1332.

Moroń D., Skórka P., Lenda M., Rozej-Pabijan E., Wantuch M., Kajzer-Bonk J., Celary W., Mielczarek Ł.E., Tryjanowski P. 2014. Railway embankments as new habitat for pollinators in an agricultural landscape. PLoS ONE, 9 (7): e101297.

Moroń D., Szentgyörgyi H., Wantuch M., Celary C., Westphal C., Settele J., Woyciechowski M. 2008. Diversity of wild bees in wet meadows: implications for conservation. Wetlands, 28 (4): 975–983.

Motyka E., Bystrowski C. 2016. *Andrena saxonica* Stoeckert, 1935 (Hymenoptera, Apoidea: Andrenidae) – nowy gatunek pszczoły z rodzaju *Andrena* w Polsce, W: 50 Zjazd Polskiego Towarzystwa Entomologicznego oraz VIII Ogólnopolska Konferencja Naukowa z cyklu „Ochrona owadów w Polsce” nt. „Entomofauna leśna – różnorodność, ochrona i kierunki badań”. Sękocin Stary, 16-18 września 2016 r. Streszczenia referatów, s. 38. Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Poznań.

Motyka E., Wiśniowski B., Celary W., Szczepko K. 2018. Contribution to bee fauna (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) of Poland. V. The genus *Andrena* Fabricius, 1775. Part I. Journal of Apicultural Science, 62 (1): 15–26.

Motyka E., Wiśniowski B., Szczepko K. 2016. The wild bees *Andrena gallica* Schmiedeknecht, 1883 and *Andrena assimilis* Radoszkowski, 1876 (Apoidea: Andrenidae) in Poland. Journal of Apicultural Science, 60 (2): 111–118.

Niesiołowski W. 1949. Przyczynek do fauny żądłówek Polski południowej. Polskie Pismo Entomologiczne, 19 (3-4): 221–228.

Nieto A., Roberts S.P.M., Kemp J., Rasmont P., Kuhlmann M., García Criado M., Biesmeijer J.C., Bogusch

P., Dathe H.H., De la Rúa P., De Meulemeester T., Dehon M., Dewulf A., Ortiz-Sánchez F.J., Lhomme P., Pauly A., Potts S.G., Praz C., Quaranta M., Radchenko V.G., Scheuchl E., Smit J., Straka J., Terzo M., Tomozii B., Window J., Michez D. 2014. European Red List of Bees. Publication Office of the European Union, Luxembourg.

Noskiewicz J. 1924. Przyczynek do fauny żądłówek okolic Krakowa. Rozprawy i Wiadomości z Muzeum im. Dzieduszyckich, 9: 112–115.

Noskiewicz J. 1960. Fauna Ogrodu Botanicznego. Pszczółowate, ss. 179–181 [W:] Przewodnik po Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wrocławskiego. Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wrocław.

Noskiewicz, J. 1959. Nowe dla fauny Polski gatunki błonkówek (Hymenoptera) i muchówek (Diptera) i nowe stanowiska gatunków rzadko obserwowanych. Polskie Pismo Entomologiczne, 29 (14): 201–214.

Ollerton J., Winfree R., Tarrant S. 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? Oikos, 120 (3): 321–326.

Orzechowski M., Trzcianowska M. 2016. Zadrzewienia śródpolne w gospodarowaniu przestrzenią. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej, 18 (49B): 153–163.

Pawlikowski T. 1985. Zgrupowania dzikich pszczółowatych (Hymenoptera, Apoidea) na kserotermicznych siedliskach wydmych Kotliny Toruńskiej. Studia Societatis Scientiarum Torunensis. Sectio B – Zoologia, 10 (4): 257–311.

Pawlikowski T. 1989. Struktura zgrupowań dzikich pszczołowatych (Hymenoptera, Apoidea) z obszarów rolnych o różnych typach parcelacji powierzchni uprawnej. *Acta Universitatis Nicolai Copernici. Biologia*, 33 (70): 31–46.

Pawlikowski T., Barczak T., Bennewicz J. 2008. Bees (Hymenoptera: Apiformes) of the agricultural areas in the Lower Vistula Valley. *Journal of Apicultural Science*, 52 (2): 1–13.

Pawlikowski T., Hirsch J. 2002. Bees (Hymenoptera: Apoidea) as indicators of xerisation processes in the lower Vistula Valley. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 45 (4): 321–336.

Pawlikowski T., Kowalewska B. 1998. Atrakcyjność środowisk krawędziowych dla pszczoł (Hymenoptera: Apoidea) na Zboczach Płutowskich koło Chełmna. *Wiadomości Entomologiczne*, 16 (3-4): 165–176.

Pawlikowski T., Olszewski P., Żyła W., Przybylińska M. 2016. The rare oligolectic bumblebee *Bombus gerstaeckeri* Morawitz, 1882 from Poland (Hymenoptera, Apidae). *Spixiana*, 39 (1): 130.

Plewka T. 2003. Pszczoły (Hymenoptera, Apoidea) w środowiskach Kampinoskiego Parku Narodowego i jego otuliny, W: Andrzejewski R. (Red.), *Kampinoski Park Narodowy. Tom 1. Przyroda Kampinoskiego Parku Narodowego*, ss. 577–593. *Kampinoski Park Narodowy, Izabelin*.

Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W.E. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution*, 25 (6): 346–353.

Rafalski J. 1960. Kosarze – Opiliones. *Katalog Fauny Polski*, 32 (2): 1–29.

Robinson R.A., Sutherland W.J. 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of Applied Ecology*, 39 (1): 157–176.

Scheuchl E., Willner W. 2016. *Taschenlexikon der wildbienen Mitteleuropas. Alle arten in porträt*. Wiebelsheim: Quelle and Meyer Verlag.

Sjödin N.E., Bengtsson J., Ekborn, B. 2008. The influence of grazing intensity and landscape composition on the diversity and abundance of flower-visiting insects. *Journal of Applied Ecology*, 45 (3): 763–772.

Sobieraj-Betlińska A., Banaszak J. 2019. *Pszczoły (Hymenoptera: Aculeata: Apiformes) parku i jego najbliższych okolic*, W: Ratyńska H. (Red.), *Przyroda parku nad Starym Kanałem Bydgoskim. Monografia przyrodnicza*, ss. 151–189. *Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz*.

Sobieraj-Betlińska A., Szefer P., Twerd L. 2022. Linear woodlots increase wild bee abundance by providing additional food sources in an agricultural landscape. *Agricultural and Forest Entomology*, 1–15. First published: 25 July 2022, DOI: 10.1111/afe.12529

Sobieraj-Betlińska A., Twerd L. 2021. Dziko żyjące pszczoły (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) ogrodów botanicznych w Bydgoszczy, W: Waldon-Rudzioń B. (Red.), *Badania i ochrona różnorodności roślin w świetle celów GSPC 2020 w dobie globalnych zmian klimatycznych. 50 Zjazd Ogrodów Botanicznych i Arboretów w Polsce z Ogólnopolską Konferencją Naukową*, ss. 166–167. *Wydawnictwo*

Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz.

Soszyński B., Kowalczyk J.K., Mielczarek Ł., Mocarski Z., Osicki T., Sobczyk S. 2008. Świat zwierząt. Owady, W: Wnuk Z. (Red.), Przedborski Park Krajobrazowy. 20 lat istnienia PPK (1988-2008), ss. 140–153. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.

Stoeckhert F.K. 1954. Fauna apoideorum Germaniae. Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 65: 1–87.

Szczepko E. 2013. Ekologia grzebaczowatych (Hymenoptera, Apoidea, Spheciformes) odłogów w Kampinoskim Parku Narodowym. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

Szczepko K., Bartos M. 2007. Rzadkie, zagrożone i chronione dzikie pszczoły (Hymenoptera, Apidae) Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich (PKWŁ), W: Gwoździński K. (Red.), Bory Tucholskie i inne obszary leśne. II. Ochrona, monitoring, edukacja, ss. 47–56. Pa-Res Publishing, Łódź.

Szczepko K., Pawlikowski T., Kowalczyk J.K. 2002. Apoidea (Hymenoptera) in habitats of former agriculture area in a renaturation stage of Kampinos National Park (Poland). *Fragmenta Faunistica*, 45 (2): 115–122.

Szczepko K., Wiśniowski B. 2009. Interesujące gatunki żądłówek (Hymenoptera: Aculeata) związane z terenami uprawnymi i drewnianymi zabudowaniami, W: Michalska-Hejduk D., Bomanowska A. (Red.), Rola Kampinoskiego Parku Narodowego w zachowaniu różnorodności biologicznej i krajobrazowej dawnych obszarów wiejskich, ss. 91–98. Kampinoski Park Narodowy, Łódź-Izabelin.

Szulczewski J.W. 1948. Błonkówki (Hymenoptera) Wielkopolskiego Parku Narodowego. Część 3. Pszczołowate (Apidae). *Prace Monograficzne nad Przyrodą Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem*, 2 (3): 69–90.

Torka V. 1913. Die bienen der provinz Posen. *Zeitschrift der Naturwissenschaftlichen Abteilung (des Naturwissenschaftlichen Vereins)*, 20: 97–181.

Torka V. 1925. Seltene bienen Oberschlesiens. *Internationale Entomologische Zeitschrift*, 18 (41): 249–251.

Torka V. 1933. Nachträge zu meiner veröffentlichung über “Die bienen der provinz Posen”. *Deutschen Wissenschaftlichen Zeitschrift für Polen*, 26: 83–94.

Twerd L. 2020a. Ekologia dziko żyjących pszczoł (Apiformes) w warunkach oddziaływania przemysłu sodowego. Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz.

Twerd L. 2020b. First record of *Andrena chrysopus* Perez, 1903 (Hymenoptera: Apiformes: Andrenidae) in Poland. *Fragmenta Faunistica*, 63 (2): 119–124.

Twerd L., Banaszak J. 2017. Monitoring dzikich pszczoł w nieużytkach poprzemysłowych na Kujawach. *Inżynieria Ekologiczna*, 18 (2): 180–188.

Twerd L., Banaszak-Cibicka W. 2019. Wastelands: their attractiveness and importance for preserving the diversity of wild bees in urban areas. *Journal of Insect Conservation*, 23 (2): 573–588.

Twerd L., Sobieraj-Betlińska A. 2020. Wild bee (Apiformes) communities in contrasting habitats within agricultural and wooded landscapes: implications for conservation management. *Agricultural and Forest Entomology*, 22 (4): 358–372.

Twerd L., Sobieraj-Betlińska A., Szefer P. 2021. Roads, railways, and power lines: are they crucial for bees in urban woodlands? *Urban Forestry and Urban Greening*, 61 (3): 127120.

Van Den Berge S., Tessens S., Baeten L., Vanderschaeve C., Verheyen K., Schmidtlein S. 2019. Contrasting vegetation change (1974–2015) in hedgerows and forests in an intensively used agricultural landscape. *Applied Vegetation Science*, 22 (2): 269–281.

Vegter K. 1993. Gastheren van enige soorten *Sphecodes* in Drenthe (Hymenoptera: Apidae). *Entomologische Berichten* (Amsterdam), 53: 67–70.

Wendzonka J. 2011. Wybrane grupy żądłówek (Hymenoptera, Aculeata) użytku ekologicznego „Jaskółcza Skarpa” w Sierakowskim Parku Krajobrazowym. *Biuletyn Parków Krajobrazowych Wielkopolski*, 17 (19): 83–89.

Wendzonka J. 2014. *Hylaeus* (*Paraprosopis*) *lineolatus* (Schenck, 1861) (Hymenoptera, Apoidea, Colletidae) – gatunek nowy w faunie Polski. *Wiadomości Entomologiczne*, 33 (2): 139–145.

Wendzonka J., Celary W., Klejdysz T., Krzysztofiak A., Pawlikowski T., Pośłowska J., Rutkowski T., Twerd L., Żuralew P. 2020. *Dasypoda morawitzi* Radchenko 2016 (Hymenoptera, Anthophila) a new species in the Polish fauna. *Ampulex*, 11: 5–8.

Wendzonka J., Ogrodnik D., Ciołek M.E., Rosiak-Stepa K. 2022a. Smuklik szerokopasy *Halictus scabiosae* (Rossi, 1790) (Hymenoptera: Anthophila, Halictidae) – gatunek nowy w faunie Polski. *Acta Entomologica Silesiana*, 30: 1–6.

Wendzonka J., Sołowiej J., Skowrońska J., Ogrodnik D., Kierat J. 2022b. Makatka siedmiozębna *Anthidium septemspinosum* Lepeletier, 1841 (Hymenoptera: Anthophila, Megachilidae) – gatunek nowy w faunie Polski. *Acta Entomologica Silesiana*, 30: 1–7.

Westrich P. 1996. Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats, In: Matheson A., Buchmann S.L., O’Toole C., Westrich P., Williams I.H. (Eds.), *The conservation of bees*, pp. 1–16. Academic Press for the Linnean Society of London and IBRA, London.

Williams P. 2000. Some properties of rarity scores used in site quality assessment. *British Journal of Entomology and Natural History*, 13 (2): 73–86.

Wiśniowski B. 2007. Dodatki do fauny błonkówek (Insecta, Hymenoptera) Ojcowskiego Parku Narodowego. *Prądnik. Prace i Materiały Muzeum im. prof. Władysława Szafera*, 17: 131–148.

Wiśniowski B., Motyka E., Celary W., Szczepko K. 2018. Contribution to bee fauna (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) of Poland. VI. The genus *Andrena* Fabricius, 1775. Part 2. *Journal of Apicultural Science*, 62 (2): 233–246.

Włodarczyk-Marciniak R., Frankiewicz P., Krauze K. 2020. Sociocultural valuation of Polish agricultural landscape components by farmers and its consequences. *Journal of Rural Studies*, 74: 190–200.

Tabela 1. Lista zagrożonych i/lub rzadziej spotykanych gatunków dziko żyjących pszczoł (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) w krajobrazie rolniczym niedaleko Bydgoszczy.

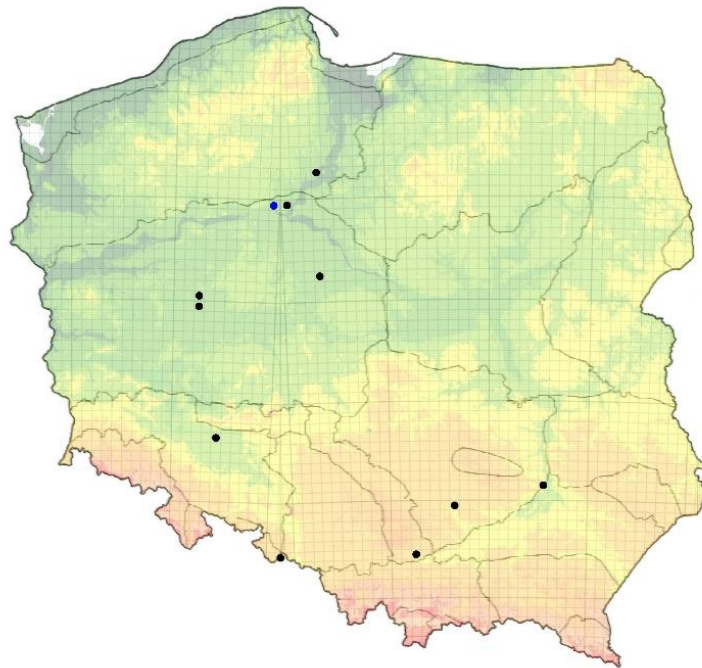
Table 1. List of endangered and/or rarely found species of wild bees (Hymenoptera: Apoidea, Apiformes) in the agricultural landscape near Bydgoszcz.

Rodzina/Gatunek Family/Species	*Status *Status	Zadrzewienia powierzchniowe Non-linear woodlots							Zadrzewienia liniowe Linear woodlots									Łąki rajgrasowe Oat-grass meadows		
		ZP1	ZP2	ZP3	ZP4	ZP5	ZP6	ZP7	ZL1	ZL2	ZL3	ZL4	ZL5	ZL6	ZL7	ZL8	ZL9	ŁR1	ŁR2	ŁR3
Colletidae – lepiarkowate																				
<i>Hylaeus cardioscapus</i> Cockerell, 1924	DD, rm									1						2				
<i>Hylaeus cornutus</i> Curtis, 1831	DD, rm														1					
<i>Hylaeus gracilicornis</i> (Morawitz, 1867)	DD, rm								1	1		2				4		3		
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871	DD, rm		4	3				2	1	3	4	1	3		1	1	5	1	1	
<i>Hylaeus moricei</i> (Friese, 1898)	DD, rm																		1	
<i>Hylaeus paulus</i> Bridwell, 1919	DD, rm								1											1
<i>Hylaeus punctatus</i> (Brullé, 1832)	VU, rm													1						
Andrenidae – pszczolinkowate																				
<i>Andrena alfkenella</i> Perkins, 1914	VU, rm			1	1		1		1	1	7	1		1		8		2		1
<i>Andrena curvungula</i> Thomson, 1870	LC, rm																		1	
<i>Andrena falsifica</i> Perkins, 1915	VU, rm			3													1	11		1
<i>Andrena lepida</i> Schenck, 1861	VU, rm									1						1				
<i>Andrena mitis</i> Schmiedeknecht, 1883	VU								1										1	
<i>Andrena nycthemera</i> Imhoff, 1868	VU, rm				2											1	1	1		
<i>Andrena paucisquama</i> Noskiewicz, 1924	VU, rm																			1
<i>Andrena proxima</i> (Kirby, 1802)	LC	2		1		1			1		1	1	2		1		2	2	1	
<i>Andrena semilaevis</i> Pérez, 1903	VU, rm					1		1												
<i>Andrena suerinensis</i> Friese, 1884	VU, rm	1	1											1		1				
<i>Andrena symphyti</i> Schmiedeknecht, 1883	VU, rm																	1		
<i>Andrena synadelpha</i> Perkins, 1914	DD, vrm	3							5			1	2		14					
<i>Andrena viridescens</i> Viereck, 1916	VU, rm			1	1															

Halictidae – smuklikowate										
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer, 1972	rm								1	1
<i>Lasioglossum convexiusculum</i> (Schenck, 1853)	rm									1
<i>Lasioglossum semilucens</i> (Alfken, 1914)	DD, rm		1		1		1	1	3	2
<i>Lasioglossum setulellum</i> (Strand, 1909)	DD, vrm									1
<i>Lasioglossum subfasciatum</i> (Imhoff, 1832)	rm					1				
<i>Lasioglossum tarsatum</i> (Schenck, 1868)	DD, rm		1						2	1
<i>Rophites algirus</i> Pérez, 1895	DD, vrm									1
<i>Sphecodes marginatus</i> Hagens, 1882	EX									1
<i>Sphecodes rufiventris</i> Panzer, 1798	rm				1					
Megachilidae – miesierkowate										
<i>Anthidium oblongatum</i> Illiger, 1806	DD, vrm						1			1
<i>Coelioxys alata</i> Förster, 1853	DD, vrm		1						1	
<i>Hoplitis papaveris</i> Latreille, 1799	VU, rm									1 2
<i>Hoplitis tridentata</i> Dufour i Perris 1840	DD, rm									1
<i>Osmia parietina</i> Curtis, 1828	rm				1					
Apidae – pszczołowate										
<i>Bombus soroeensis</i> Fabricius, 1776	rm									1
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	DD, rm		4		2				2	25 1 1
<i>Nomada castellana</i> Dusmet y Alonso, 1913	DD, vrm		1				2	1		1
<i>Nomada conjungens</i> Herrich-Schäffer, 1839	VU, vrm									3
<i>Nomada opaca</i> Alfken, 1913	VU, rm									1

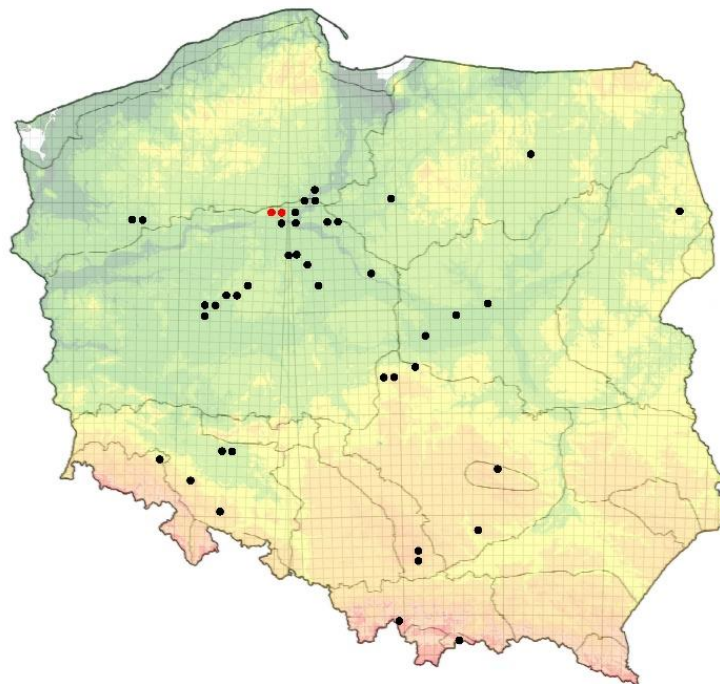
Liczby oznaczają łączną liczbę osobników poszczególnych gatunków stwierdzonych w każdym typie siedliska./ *Numbers represent the total number of individuals of that species collected in each habitat type.* *Kategorie zagrożeń i rzadkości gatunków dziko żyjących pszczoł przyjęto za Banaszakiem (2004)./ **Threat and rarity categories for wild bee species according to Banaszak (2004).*

Objaśnienia skrótów: EX – gatunek wymarły, VU – narażony, LC – najmniejszej troski, DD – o danych niepełnych; vrm – gatunek bardzo rzadko spotykany, rm – rzadko spotykany w Polsce./ *Explanation of abbreviations: EX – extinct species, VU – vulnerable, LC – least concern, DD – data deficient; vrm – very rare species, rm – rare in the whole territory of Poland.*



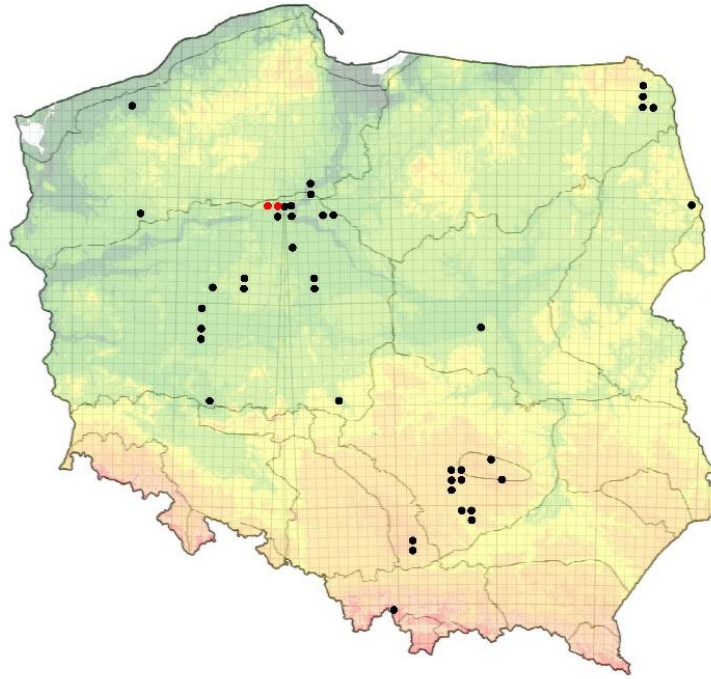
Ryc. 1. *Hylaeus punctatus*: rozmieszczenie w Polsce; ● – potwierdzony kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 1. *Hylaeus punctatus*: distribution in Poland; ● – confirmed location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.



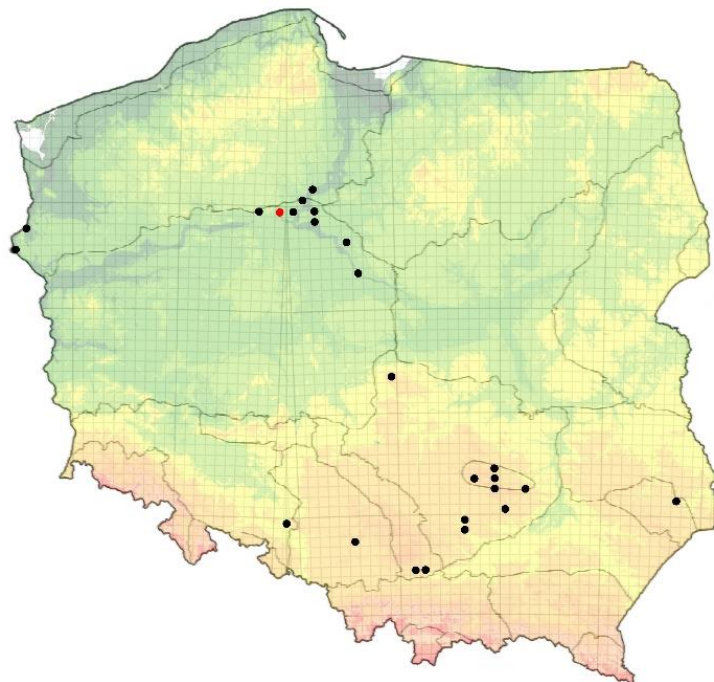
Ryc. 2. *Andrena alfenella*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowe kwadraty UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 2. *Andrena alfenella*: distribution in Poland; ● – new locations in UTM grids, ● – published locations in UTM grids.



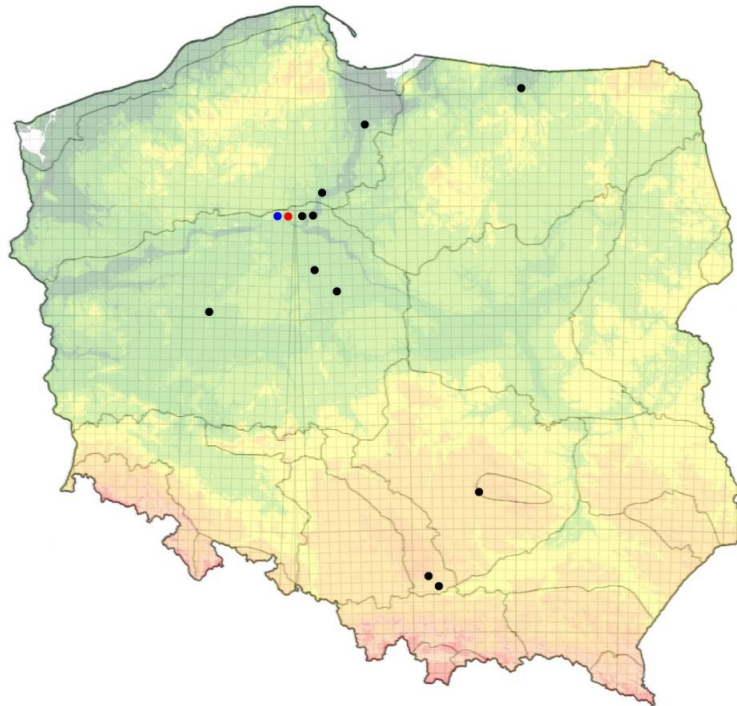
Ryc. 3. *Andrena falsifica*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowe kwadraty UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 3. *Andrena falsifica*: distribution in Poland; ● – new locations in UTM grids, ● – published locations in UTM grids.



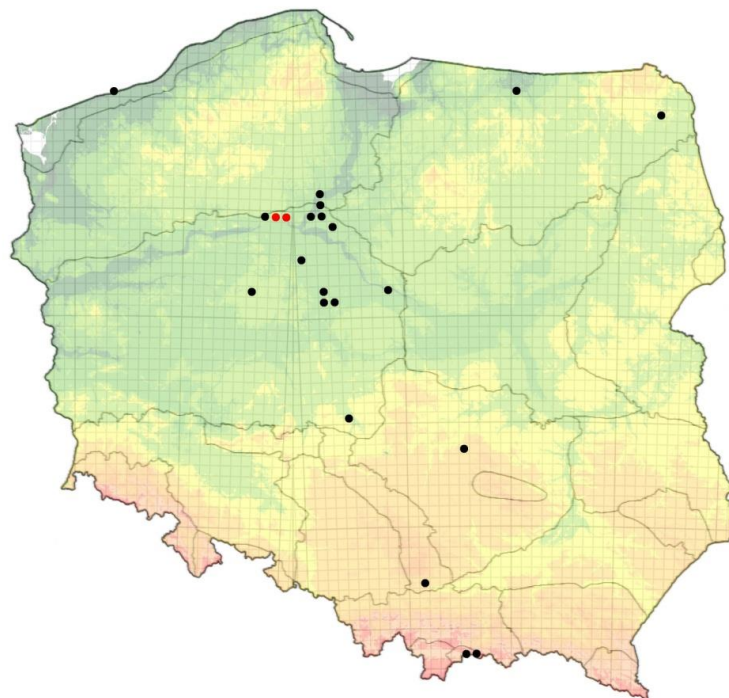
Ryc. 4. *Andrena lepida*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowy kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 4. *Andrena lepida*: distribution in Poland; ● – new location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.



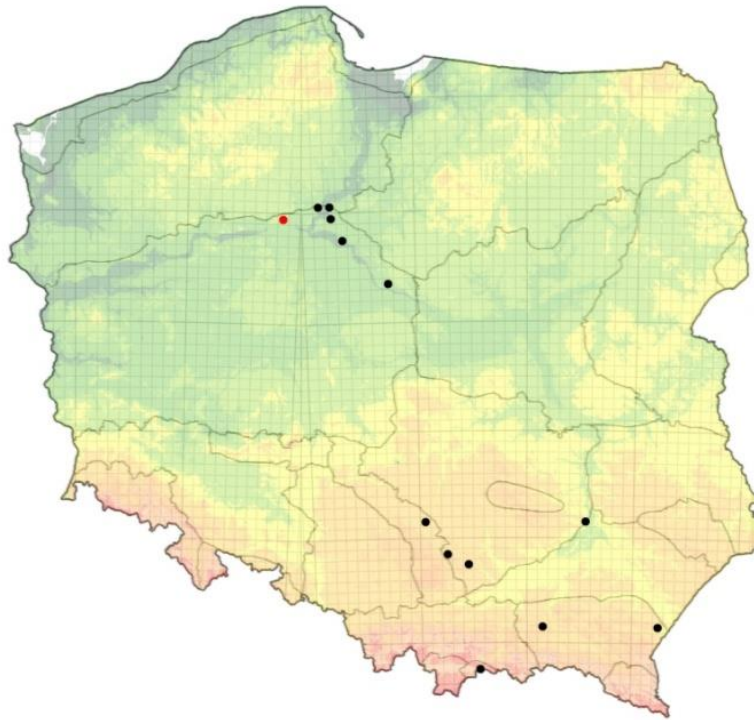
Ryc. 5. *Andrena mitis*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowy kwadrat UTM, ● – potwierdzony kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 5. *Andrena mitis*: distribution in Poland; ● – new location in UTM grid, ● – confirmed location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.



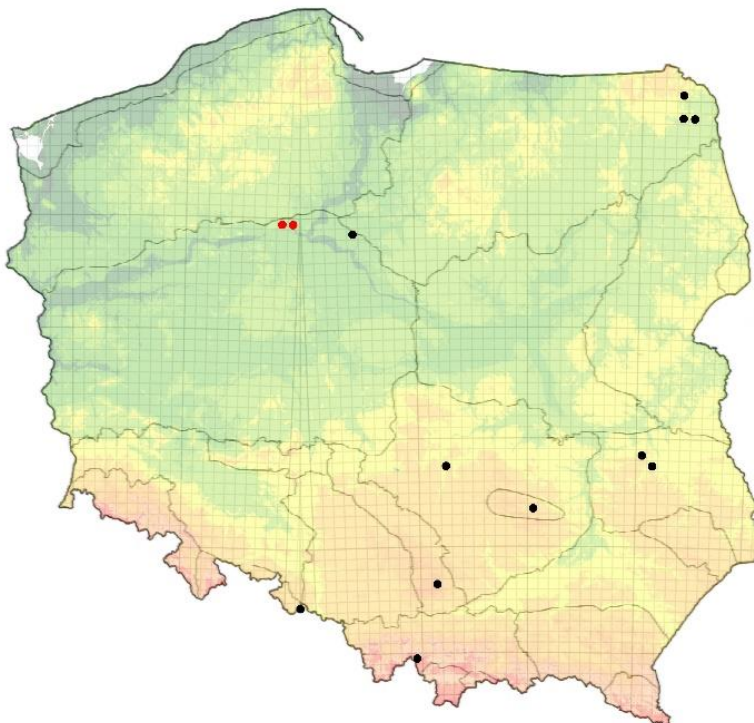
Ryc. 6. *Andrena nycthemera*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowe kwadraty UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 6. *Andrena nycthemera*: distribution in Poland; ● – new locations in UTM grids, ● – published locations in UTM grids.



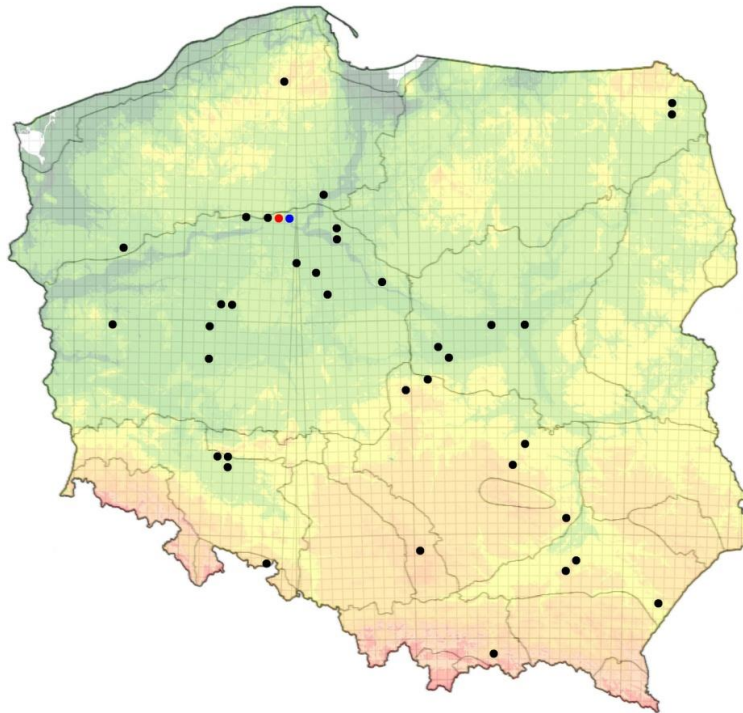
Ryc. 7. *Andrena paucisquama*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowy kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 7. *Andrena paucisquama*: distribution in Poland; ● – new location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.



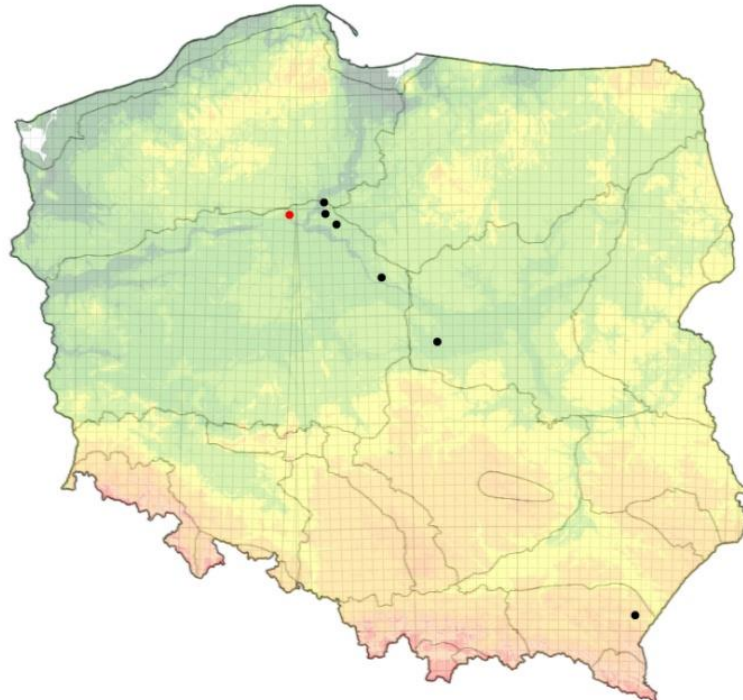
Ryc. 8. *Andrena semilaevis*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowe kwadraty UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 8. *Andrena semilaevis*: distribution in Poland; ● – new locations in UTM grids, ● – published locations in UTM grids.



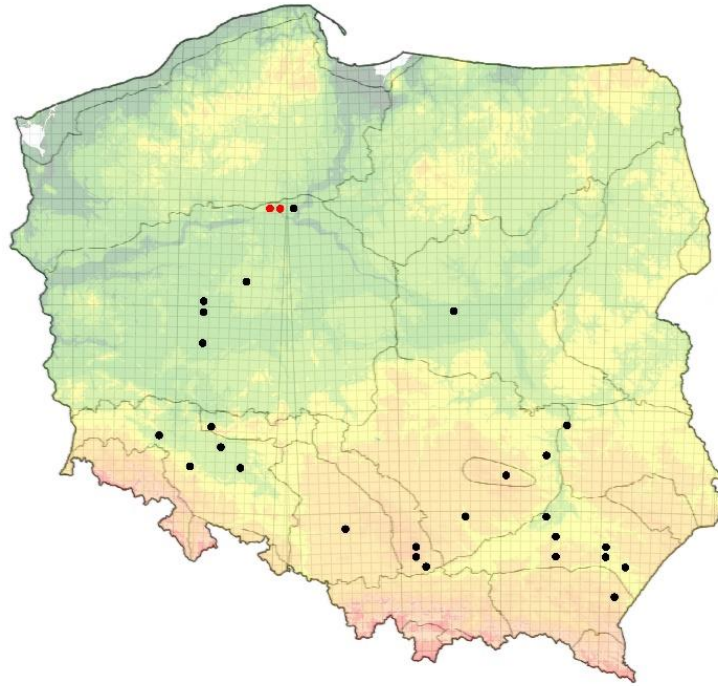
Ryc. 9. *Andrena suerinensis*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowy kwadrat UTM, ● – potwierdzony kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 9. *Andrena suerinensis*: distribution in Poland; ● – new location in UTM grid, ● – confirmed location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.



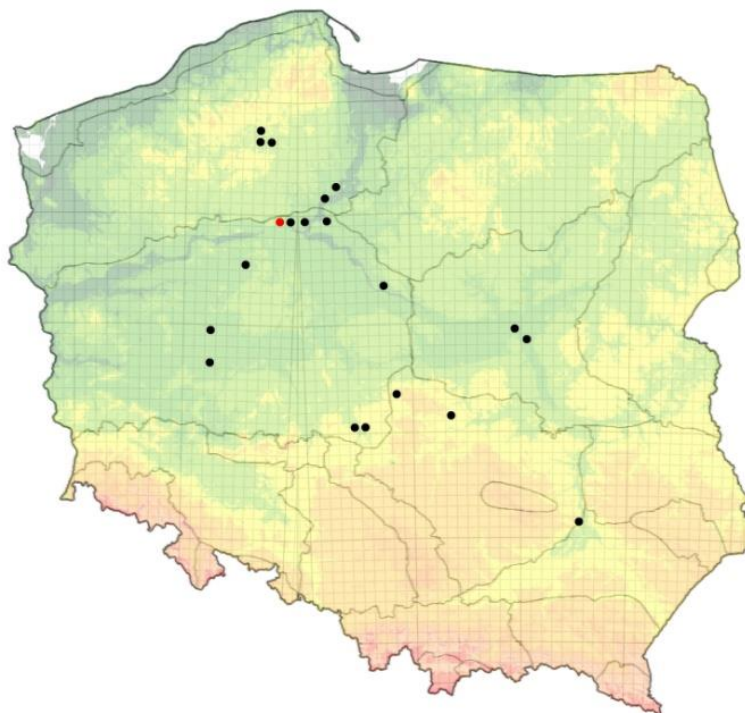
Ryc. 10. *Andrena symphyti*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowy kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 10. *Andrena symphyti*: distribution in Poland; ● – new location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.



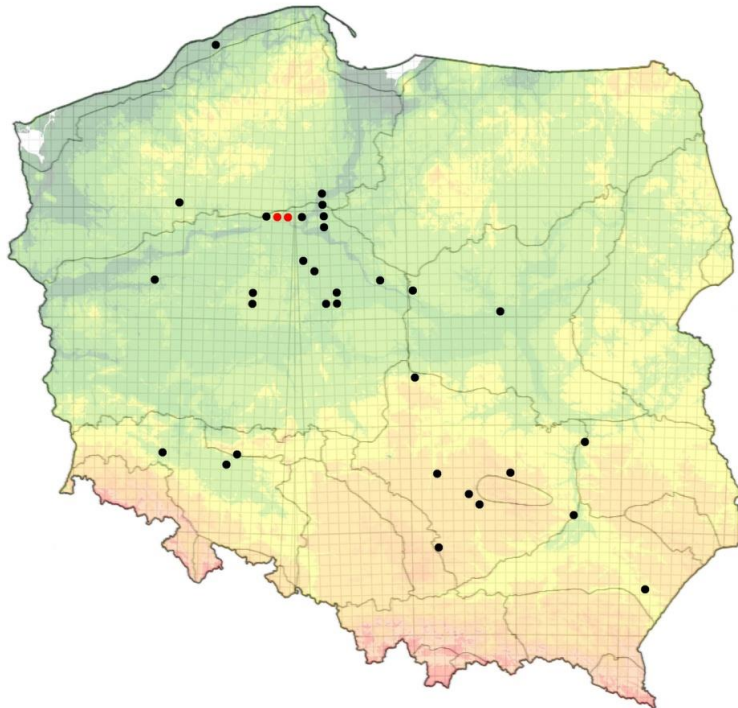
Ryc. 11. *Andrena viridescens*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowe kwadraty UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 11. *Andrena viridescens*: distribution in Poland; ● – new locations in UTM grids, ● – published locations in UTM grids.



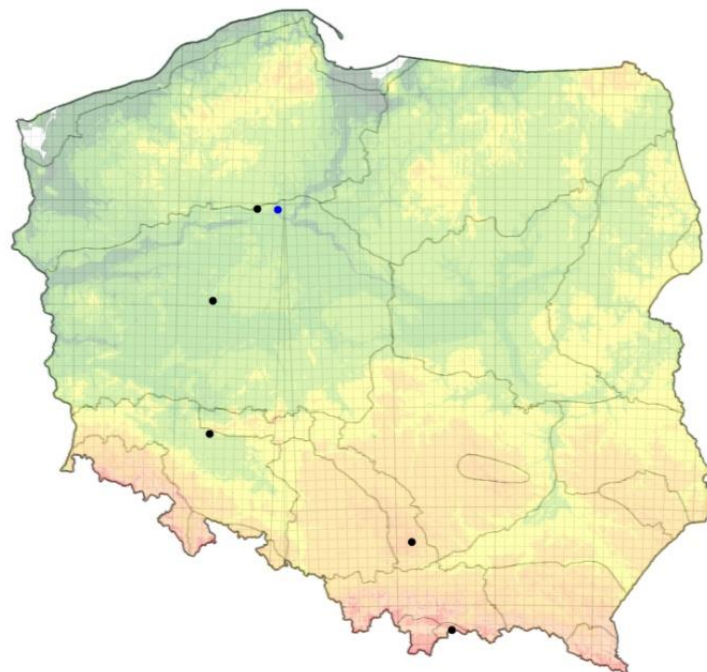
Ryc. 12. *Sphecodes marginatus*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowy kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 12. *Sphecodes marginatus*: distribution in Poland; ● – new location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.



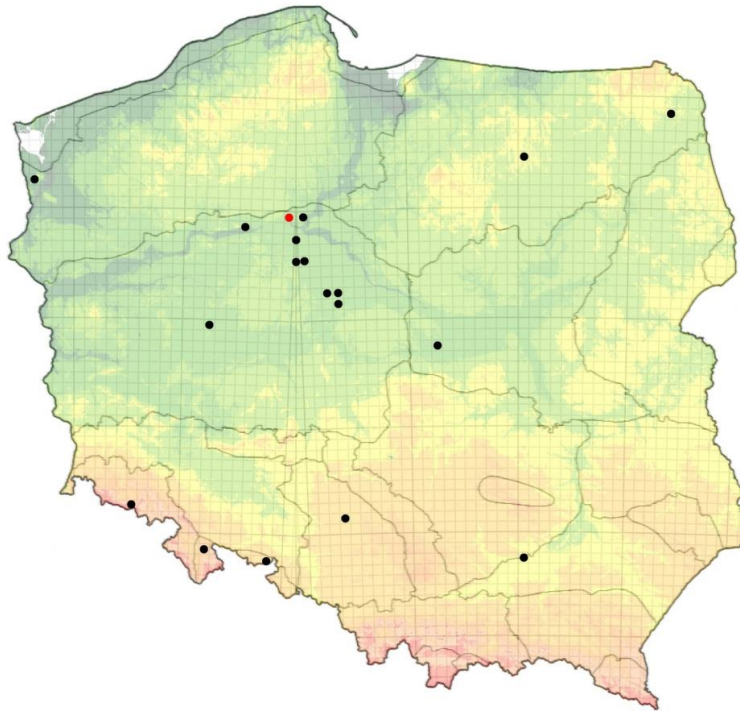
Ryc. 13. *Hoplitis papaveris*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowe kwadraty UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 13. *Hoplitis papaveris*: distribution in Poland; ● – new locations in UTM grids, ● – published locations in UTM grids.



Ryc. 14. *Nomada conjungens*: rozmieszczenie w Polsce; ● – potwierdzony kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 14. *Nomada conjungens*: distribution in Poland; ● – confirmed location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.



Ryc. 15. *Nomada opaca*: rozmieszczenie w Polsce; ● – nowy kwadrat UTM, ● – opublikowane kwadraty UTM.

Fig. 15. *Nomada opaca*: distribution in Poland; ● – new location in UTM grid, ● – published locations in UTM grids.

Otrzymano (received): 27.05.2022

Zaakceptowano (accepted): 14.09.2022