

Ochrona mrówek (Formicidae) w planowaniu i realizacji przedsięwzięć



----- Projekt wytycznych -----

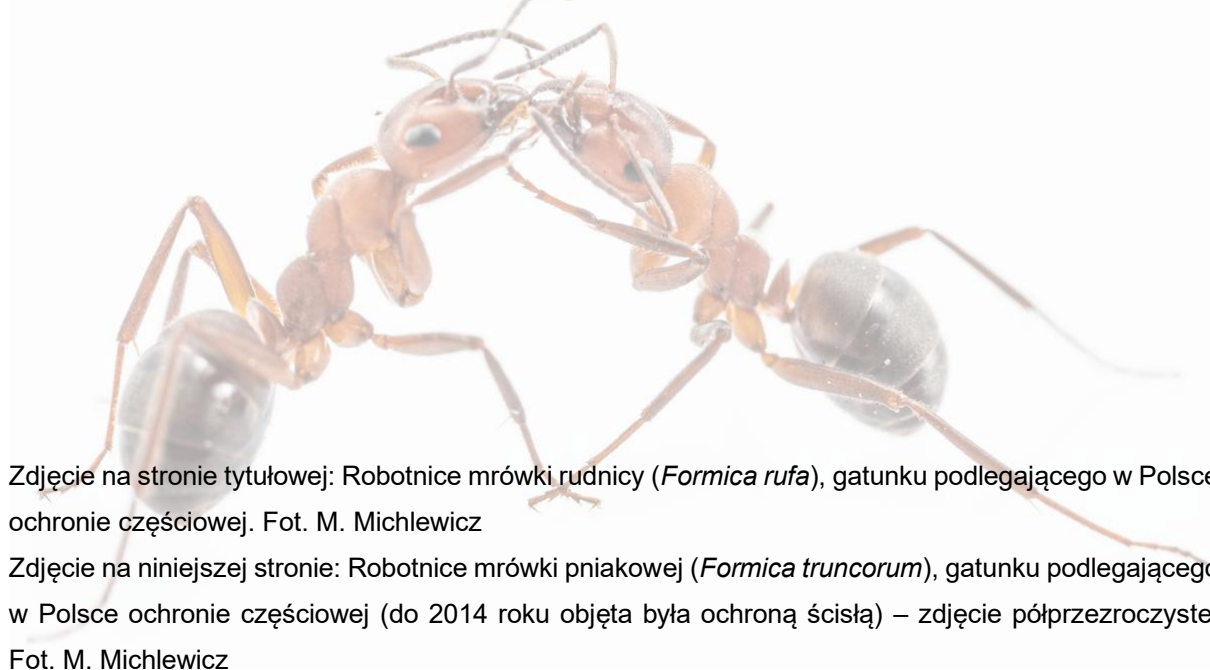
Niniejszy materiał został sfinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na podstawie umowy z dnia 9 września 2025 r. nr 317/2025/Wn50/NE-po/D o realizację zadania pn. „Wsparcie Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w realizacji zobowiązań w zakresie ocen oddziaływania na środowisko i obszary Natura 2000”

Opracowanie zostało wykonane na podstawie umowy nr 16/GDOŚ/2026 z 08.05.2026 r. zawartej pomiędzy Generalną Dyrekcją Ochrony Środowiska a autorem wytycznych.

Autor opracowania:

Michał Michlewicz, michlewiczmichal@gmail.com

Na ostateczną formę niniejszego opracowania istotny wpływ miały komentarze i uwagi p. Filipa Gabarkiewicza z Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, któremu autor pragnie w tym miejscu serdecznie podziękować.



Zdjęcie na stronie tytułowej: Robotnice mrówki rudnicy (*Formica rufa*), gatunku podlegającego w Polsce ochronie częściowej. Fot. M. Michlewicz

Zdjęcie na niniejszej stronie: Robotnice mrówki pniakowej (*Formica truncorum*), gatunku podlegającego w Polsce ochronie częściowej (do 2014 roku objęta była ochroną ścisłą) – zdjęcie półprzezroczyste. Fot. M. Michlewicz

Spis treści

1. Wykaz skrótów	4
2. Wstęp	5
3. Mrówki a polskie prawodawstwo	9
3.1. Akty prawne dotyczące mrówek	9
3.2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia	9
3.3. Ochrona gatunkowa i postępowanie derogacyjne	11
3.4. Czerwona Księga i Czerwona Lista	15
4. Podstawy biologii, ekologii i rozmieszczenia mrówek (Formicidae) Polski	23
4.1. Ogólna charakterystyka	23
4.2. <i>Formica</i> sensu stricto	29
4.3. Mrówka rudnica – <i>Formica rufa</i>	33
4.4. Mrówka ćmawa – <i>Formica polyctena</i>	35
4.5. Mrówka północna – <i>Formica aquilonia</i>	37
4.6. Mrówka smętница – <i>Formica lugubris</i>	38
4.7. Mrówka łąkowa – <i>Formica pratensis</i>	40
4.8. Mrówka pniakowa – <i>Formica truncorum</i>	43
4.9. Hybrydogeneza	45
4.9. Inne gatunki mrówek	46
4.9.1. Mrówka uralaska <i>Formica uralensis</i>	46
4.9.2. <i>Myrmica</i> spp.	50
5. Oznaczanie wybranych gatunków	51
6. Zagrożenia	59
6.1. Etap planowania	60
6.2. Etap realizacji	62
6.3. Etap eksploatacji	64
7. Inwentaryzacja mrówek	64
7.1. Pełna inwentaryzacja myrmekologiczna	67
7.2. Inwentaryzacja gatunków chronionych	68
7.3. Inwentaryzacja gatunków mających szczególne znaczenie z punktu widzenia ochrony przyrody	70
8. Minimalizacja i kompensacja wpływu realizacji przedsięwzięć na mrówki	71
8.1. Minimalizacja	72
8.2. Kompensacja	74
9. Szczegółowe wytyczne dotyczące zabezpieczania i relokacji mrowisk	78
9.1. Metody translokacji	78
9.2. Główne zasady dotyczące translokacji	81

9.3. Schemat postępowania	87
10. Monitoring porealizacyjny	91
11. Dotychczasowe metody inwentaryzacji, zabezpieczania i relokacji mrówek – analiza i wnioski	93
12. Dotychczasowe metody – krytyczna analiza wybranych przypadków	99
13. Podsumowanie	108
14. Propozycje zapisów wytycznych do zawarcia w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia	109
15. Bibliografia	113
15.1. Publikacje naukowe	113
15.2. Źródła internetowe.....	117
15.3. Akty prawne	117
16. Spis fotografii, rycin i tabel	118
16.1. Spis fotografii	118
16.2. Spis rycin.....	119
16.3. Spis tabel	120

1. Wykaz skrótów

Skróty używane w opracowaniu:

CZL	Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce
GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
ooś	procedura oceny oddziaływania na środowisko
dśu	decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
PCKZ	Polska Czerwona Księga Zwierząt
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
rdoś	regionalne dyrekcje ochrony środowiska
s.str.	sensu stricto
sp.	species (liczba pojedyncza)
spp.	species (liczba mnoga)
uop	Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2026 r. poz. 13)
uooś	Ustawa z 3 października 2008 r. o o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie

środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz. U. z 2026 r. poz. 670)
poś Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2025 r. poz. 647)

2. Wstęp

Mrówki to owady należące do rzędu błonkówek (Hymenoptera), są więc spokrewnione z powszechnie znanymi pszczołami i osami, ale też całą gamą innych gatunków należących do tego rzędu. To, co wyróżnia mrówki na tle innych błonkówek i zdecydowanej większości innych owadów, to fakt, że tworzą one zorganizowane społeczności – kolonie. U pszczoł mamy do czynienia z gatunkami żyjącymi w koloniach oraz takimi, które prowadzą samotniczy tryb życia. Podobnie rzecz ma się w przypadku os. Mrówek żyjących samotnie nie ma, wszystkie znane obecnie gatunki żyją w koloniach.

Są to owady bardzo różnorodne – na świecie formalnie opisano jak dotąd blisko 17 tysięcy gatunków [ANTWEB, 2026], a prawdopodobnie nawet drugie tyle może wciąż czekać na odkrycie. W Polsce stwierdzono jak dotąd występowanie 110 gatunków [Czechowski i in. 2012]. Są także wyjątkowo liczne – dominują w większości środowisk, w których występują, a spotkać je można niemal we wszystkich ekosystemach lądowych, z wyłączeniem tych najchłodniejszych.

Pełnią one niezwykle ważne funkcje we wszystkich ekosystemach, w których występują. Do pozytywnych skutków ich obecności w środowisku zaliczyć można między innymi napowietrzanie i spulchnianie gleby, a także mieszanie jej warstw (bioturbacja), przyspieszanie rozkładu materii organicznej (w tym usuwanie padliny i innych szczątków roślinnych, a nawet substancji pochodzenia antropogenicznego), wspieranie obiegu i redystrybucja składników odżywczych, rozsiewanie nasion roślin (myrmekochoria), drapieżnictwo – głównie na stawonogach, w tym na gatunkach uciążliwych dla człowieka, same mrówki są też pokarmem dla wielu innych organizmów, w tym takich, których dieta składa się głównie z tych owadów. Mrówki modyfikują i tworzą mikrosiedliska, co wpływa pozytywnie na bioróżnorodność, także przez fakt, że mrowiska są miejscem rozwoju wielu organizmów, w tym rzadkich i chronionych motyli, ale także wielu innych. Lista tych skutków jest oczywiście znacznie dłuższa, pewne jest natomiast jedno – mrówki w bardzo wyraźny sposób wpływają na

otaczające je środowisko. Biorąc pod uwagę powyższe, nie dziwi więc, że mrówki należą do jednych z najbardziej rozpoznawalnych grup owadów, mają one także specjalne miejsce w ochronie przyrody.

Istotna rola mrówek w ekosystemach znalazła także odzwierciedlenie w polskim prawodawstwie. W chwili obecnej ochronie gatunkowej podlega sześć gatunków tych owadów. Fakt ich ochrony nakłada szereg obowiązków na podmioty realizujące działania wpływające na te gatunki oraz ich siedliska. Ponadto, do nakładania i egzekwowania warunków dotyczących tych obowiązków zobowiązane są organy administracji państwowej. Proces realizacji inwestycji w większości przypadków zakłada przeprowadzenie inwentaryzacji przyrodniczej czy uzyskanie decyzji zwalniającej z zakazów dotyczących gatunków chronionych, nakładając jednocześnie warunki realizacji przedmiotu tej decyzji, a brak jest jasnych i jednoznacznych wytycznych dotyczących mrówek, którymi mogłyby kierować się osoby wykonujące inwentaryzacje, piszące raporty, podmioty realizujące przedsięwzięcia czy wreszcie organy administracji publicznej wydające decyzje, nakładające warunki i egzekwujące odpowiedni przebieg całej procedury. Z tego względu Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska słusznie dostrzegła potrzebę powstania opracowania, które w jednoznaczny (w miejscach, w których jest to możliwe) i syntetyczny sposób przedstawi obecny stan wiedzy i proponowane zalecenia dotyczące mrówek (zwłaszcza gatunków objętych ochroną, choć nie tylko) w kontekście planowania i realizacji przedsięwzięć.

Niniejsze opracowanie kierowane jest przede wszystkim do inwestorów – by poszerzyć ich wiedzę na temat tego, że mrówki, a zwłaszcza gatunki chronione są istotne w procesie planowania i realizacji inwestycji i należy wziąć pod uwagę ich inwentaryzację i ochronę; wykonawców badań terenowych, w tym głównie osób realizujących inwentaryzacje przyrodnicze – by ułatwić im poruszanie się po niełatwym gruncie myrmekologiczno-prawnym, a także dać wskazówki co do samej metodyki i zakresu inwentaryzacji; osób sprawujących nadzór przyrodniczy – by uczulić je na najbardziej newralgiczne kwestie i uściślić na co i dlaczego należy zwracać szczególną uwagę; kwestie poruszone w niniejszym opracowaniu mogą okazać się także przydatne dla bezpośrednich wykonawców robót budowlanych – wszak zakazy dotyczące gatunków chronionych obowiązują także ich, dobrze więc, żeby byli świadomi zagrożeń, jakie niesie realizacja tych robót i dobrych praktyk mających na celu zapobieganiu tym zagrożeniom; wreszcie wytyczne stanowić powinny dobre źródło wiedzy dla

przedstawicieli organów administracji państwowej – by dać im jasne zalecenia dotyczące tego, jakie warunki stawiać inwestorom i innym osobom biorącym udział w procesie inwestycyjnym, jak również jak te warunki egzekwować.

W niniejszym opracowaniu opisane zostały kwestie prawne dotyczące tej grupy owadów – nie są to tylko wymienione przepisy, które odnoszą się do mrówek, ale także propozycja ich interpretacji. Istotnym rozdziałem, który ma za zadanie pomóc w zrozumieniu zawłości na styku myrmekologii, prawodawstwa i przebiegu procesów inwestycyjnych jest syntetyczny opis biologii i ekologii mrówek jako grupy, wraz z dokładniejszym opisem wybranych gatunków – w tym wszystkich podlegających w Polsce ochronie gatunkowej. Choć poprawna identyfikacja gatunków mrówek nie jest zadaniem prostym, które byłoby łatwe do wykonania przez niespecjalistę, to jeden rozdział został poświęcony na przedstawienie uproszczonego klucza do oznaczania tych owadów. Oczywiście opis identyfikacji wszystkich gatunków występujących w Polsce znacznie wykraczałby poza zakres niniejszego opracowania, jak również nie ma takiej potrzeby, ponieważ takie opracowania już istnieją [Czechowski i in. 2012, Seifert 2016]. Skupiono się więc na rozróżnianiu między sobą gatunków opisanych w poprzednich rozdziałach, jak również na cechach, które pomogą odróżnić rodzime gatunki chronione od niechronionych. Ze względu na to, że opracowanie dotyczy głównie ochrony mrówek w kontekście planowania i realizacji przedsięwzięć, znajduje się w nim także spis zagrożeń, jakie mogą spotkać te owady w przebiegu tych procesów. W ramach niniejszych wytycznych przedstawiono także zalecenia dotyczące odpowiedniego przeprowadzania inwentaryzacji myrmekologicznych – zarówno pełnych, obejmujących wszystkie gatunki mrówek występujących na badanym terenie, jak i częściowych – dotyczących gatunków chronionych lub innych, istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody. Opisane zostały także zalecane działania minimalizacyjne i kompensacyjne. Kolejna część dotyczy konkretnych i szczegółowych wytycznych dotyczących relokacji mrowisk, czyli głównej metody ochrony tych owadów przed negatywnym wpływem realizacji przedsięwzięć. Zawarte tam opisy, grafiki i zdjęcia pomóc mogą zarówno wykonawcom tych działań, jak i organom weryfikującym odpowiedni przebieg procedur. Nieodzownym elementem prawidłowego wykonania działań ochronnych jest przeprowadzenie monitoringu porealizacyjnego. Niestety jest to aspekt, który niekiedy jest zaniedbywany, a często nawet w ogóle niewykonywany. Między innymi dlatego wiedza dotycząca relokacji mrówek jest tak ograniczona – w wielu przypadkach nie ma możliwości oceny

skuteczności danego działania, ponieważ nieznane są dalsze losy translokowanej kolonii. Z tego względu opisano też najważniejsze aspekty dotyczące monitoringu porealizacyjnego – metodykę jego przeprowadzania i wymagania, jakie powinny spełniać osoby przeprowadzające monitoring. Niniejsze opracowanie obejmuje także analizę wydawanych do tej pory decyzji derogacyjnych dotyczących mrówek, jak również raportów z realizacji części tych decyzji. Kolejne dwa rozdziały poświęcono więc zagadnieniom, które wynikają z tej analizy.

Opracowanie przygotowane zostało w oparciu głównie o literaturę naukową. Mimo tego, że temat związany z ochroną mrówek w procesie planowania i realizacji przedsięwzięć nie jest szeroko przebadanym zagadnieniem, to istnieje szereg prac naukowych, o nim traktujących. Biorąc pod uwagę, że dostęp do literatury naukowej nie zawsze jest łatwy dla osób, które nie są zaznajomione z wyszukiwaniem informacji w takich źródłach, potrzeba opracowania syntetycznego i dostępnego źródła, do jakiego pretendują niniejsze wytyczne jest działaniem zasadnym. Analizowano także autorskie podejścia do translokacji mrówek, które dostępne są w literaturze, jak również doniesienia anegdotyczne, jednak ze względu na ich nierzadko niezwyfikowany naukowo charakter, traktowano je z pewną dozą rezerwy. Źródła te zostały uzupełnione dotychczasowymi doświadczeniami autora, który wielokrotnie weryfikował działania metod translokacji w terenie, jak również przez wiele lat przeprowadzał liczne inwentaryzacje – zarówno typowo faunistyczne, o charakterze *stricte* naukowym, jak również te niezbędne w procesach inwestycyjnych. Głos tego typu jest o tyle istotny, że w literaturze naukowej istnieją niestety braki w opisach procesów, które zakończyły się niepowodzeniem. Słowem – niestety częściej publikuje się sukcesy, nie porażki.

Choć, mając głównie na uwadze poniższe słowa, opracowanie zostało przygotowane tak, by dać możliwie kompletny zbiór zaleceń i dobrych praktyk, opracowanych na podstawie obecnej wiedzy naukowej, to – jak wspomniano wyżej – w tym obszarze wciąż pozostaje wiele niewiadomych. Prawdopodobnie większość z nich wynika nawet nie z samej liczby przeprowadzanych translokacji czy innych działań ochronnych, ale z faktu, że niewiele działań jest raportowanych po ich wykonaniu. Bez względu na skutek – pozytywny, czy negatywny – braki w informacjach o tym, co dzieje się później z kolonią mrówek, której dotyczyło jakieś działanie, powoduje, że możliwe do wyciągnięcia wnioski, są słabsze. W związku z tym nie jest wykluczone, że wraz z rozwojem wiedzy na ten temat, na przykład poprzez rzetelne wykonywanie

monitoringów porealizacyjnych i późniejszą analizę większej liczby przypadków, w przyszłości część z zalecanych tutaj działań może ewoluować. Zalecane działania opierają się więc głównie na podejściu, by jak najmniej szkodzić mrówkom – by korzystać z rozwiązań, które mają szansę zadziałać jak najlepiej.

3. Mrówki a polskie prawodawstwo

3.1. Akty prawne dotyczące mrówek

Akty prawne, których zapisy znajdują zastosowanie w kontekście ochrony mrówek w procesach planowania i realizacji przedsięwzięć:

- Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2026 r. poz. 13);
- Ustawa z 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz. U. z 2026 r. poz. 670);
- Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2025 r. poz. 647);

Wraz ze stosownymi aktami wykonawczymi.

Główne procedury związane z planowaniem i realizacją przedsięwzięć, w których są lub powinny być w szerszym zakresie uwzględniane mrówki w tym gatunki podlegające ochronie to :

- uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (dśu);
- uzyskanie zezwolenia na odstępstwa od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych.

3.2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia

Uzyskanie dśu jest wymagane przed realizacją przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko art. 71 ust. 2 pkt 1–2 uooś. Konkretnie rodzaje przedsięwzięć należące do obu kategorii określają odpowiednio §

2 i § 3 rozporządzenia Rady Ministrów z 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

W przypadku przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (§ 2 ww. rozporządzenia) przeprowadzenie ooś jest obligatoryjne (art. 59 ust. 1 pkt 1 uooś), a do wniosku o dśu zasadniczo dołącza się raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (art. 74 ust. 1 pkt 1 uooś). Dla przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (§ 3) podstawowym dokumentem jest natomiast karta informacyjna przedsięwzięcia – KIP (art. 74 ust. 1 pkt 2 uooś). Na jej podstawie organ, z uwzględnieniem kryteriów określonych w art. 63 ust. 1 uooś, rozstrzyga, czy w danym przypadku konieczne jest przeprowadzenie ooś i sporządzenie raportu. Ooś dla tej kategorii przedsięwzięć jest więc zasadniczo przeprowadzana wtedy, gdy obowiązek taki zostanie stwierdzony na podstawie art. 63 ust. 1 (art. 59 ust. 1 pkt 2 uooś). Sama ooś obejmuje m.in. weryfikację raportu, wymagane opinie i uzgodnienia oraz udział społeczeństwa (art. 3 ust. 1 pkt 8 lit. a–c; art. 79 ust. 1 uooś).

Chronione gatunki mrówek powinny być uwzględniane już na etapie KIP, ponieważ dokument ten zawiera m.in. informacje o pokryciu nieruchomości szatą roślinną oraz dziko występujących zwierzętach (art. 62a ust. 1 pkt 2 uooś). Przy podejmowaniu decyzji o konieczności przeprowadzenia ooś organ uwzględnia m.in. różnorodność biologiczną (art. 63 ust. 1 pkt 1 lit. c uooś) oraz lokalizację przedsięwzięcia względem obszarów wymagających specjalnej ochrony ze względu na występowanie chronionych gatunków lub ich siedlisk (art. 63 ust. 1 pkt 2 lit. e uooś). Występowanie chronionego gatunku mrówki może więc mieć wpływ na wynik tzw. screeningu, ale samo w sobie nie oznacza automatycznie obowiązku przeprowadzenia ooś.

Jeżeli ooś jest przeprowadzana, raport musi uwzględniać m.in. różnorodność biologiczną (art. 66 ust. 1 pkt 1 lit. d uooś) oraz elementy środowiska objęte ochroną na podstawie ustawy o ochronie przyrody (art. 66 ust. 1 pkt 2 lit. a uooś). Jeżeli wykonano inwentaryzację przyrodniczą, jej wyniki wraz z metodyką stanowią załącznik do raportu (art. 66 ust. 1 pkt 2a uooś).

Niezależnie od procedury dśu obowiązują przepisy ochrony gatunkowej. Oznacza to, że uzyskanie dśu nie zwalnia inwestora z obowiązku przestrzegania ochrony gatunkowej; jeżeli realizacja inwestycji wymaga naruszenia tych zakazów, konieczne może być uzyskanie odrębnego zezwolenia na odstępstwo od zakazów, na zasadach określonych w art. 56 uop.

3.3. Ochrona gatunkowa i postępowanie derogacyjne

Ze względu na znaczny, głównie pozytywny (także z punktu widzenia człowieka) wpływ, jaki mrówki wywierają na wiele środowisk, sześć gatunków objęto w Polsce ochroną gatunkową zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2380).).

Są to:

- mrówka północna *Formica aquilonia*
- mrówka smętnica *Formica lugubris*
- mrówka ćmawa *Formica polyctena*
- mrówka łąkowa *Formica pratensis*
- mrówka rudnica *Formica rufa*
- mrówka pniakowa *Formica truncorum*

Wszystkie wymienione wyżej gatunki objęte są ochroną częściową i obowiązują w stosunku do nich zakazy wymienione w § 6. ust. 1. (dziko żyjące) oraz w § 7. (inne niż dziko żyjące) ww. rozporządzenia.

W stosunku do dziko występujących osobników obowiązują następujące zakazy:

- 1) umyślnego zabijania;
- 2) umyślnego okaleczania lub chwytania;
- 3) umyślnego niszczenia ich jaj lub form rozwojowych;
- 4) transportu;
- 5) chowu;
- 6) zbierania, pozyskiwania, przetrzymywania lub posiadania okazów gatunków;
- 7) niszczenia siedlisk lub ostoj, będących ich obszarem rozrodu, wychowu młodych, odpoczynku, migracji lub żerowania;
- 8) niszczenia, usuwania lub uszkodzania gniazd, mrowisk, nor, legowisk, żeremi, tam, tarlisk, zimowisk lub innych schronień; (*obowiązuje jednolity zapis dla całego rozporządzenia, mrówek dotyczy oczywiście zakaz niszczenia, usuwania lub uszkodzania mrowisk – przyp. autora*)
- 9) umyślnego uniemożliwiania dostępu do schronień;
- 10) zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany lub darowizny okazów gatunków;
- 11) wwożenia z zagranicy lub wywożenia poza granicę państwa okazów gatunków;
- 12) umyślnego przemieszczania z miejsc regularnego przebywania na inne miejsca;

13) umyślnego wprowadzania do środowiska przyrodniczego.

W stosunku do innych niż dziko żyjące osobników obowiązują następujące zakazy:

- 1) umyślnego zabijania;
- 2) transportu;
- 3) chowu;
- 4) przetrzymywania lub posiadania okazów gatunków;
- 5) zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany lub darowizny okazów gatunków;
- 6) wwożenia z zagranicy lub wywożenia poza granicę państwa okazów gatunków;
- 7) umyślnego wprowadzania do środowiska przyrodniczego.

Wszystkich gatunków mrówek, które podlegają w Polsce ochronie dotyczy odstępstwo ujęte w § 9 pkt 6 rozporządzenia, tj.

„zakazy przetrzymywania, posiadania, zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany, darowizny, a także wywożenia poza granicę państwa, o których mowa w § 6 ust. 1 pkt 6, 10 i 11 oraz w § 7 pkt 4–6, nie dotyczą okazów gatunków pozyskanych poza granicą państwa i wwiezionych z zagranicy na podstawie zezwolenia regionalnego dyrektora ochrony środowiska lub Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska oznaczonych symbolem (4) w załączniku nr 2 do rozporządzenia”

Oznacza ono, że okazy (tj. wedle definicji zawartej w uop oznacza: „(...) zwierzę (...) z danego gatunku, **żywe lub martwe**, każdą (...) część, formę rozwojową, jajo (...), a także produkt pochodny również zawarty w innych towarach oraz towary, które zgodnie z dołączonym dokumentem, opakowaniem, oznakowaniem lub etykietą, lub jeżeli wynika to z jakichkolwiek innych okoliczności, mają zawierać lub zawierają części lub produkty pochodne (...) zwierząt (...) z danego gatunku”)¹, które zostały legalnie wwiezione na terytorium Polski po uzyskaniu zezwolenia GDOŚ, nie dotyczą zakazy wymienione wyżej, czyli „przetrzymywania, posiadania, zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany, darowizny, a także wywożenia poza granicę państwa”. Podmiot, który wwiózł na terytorium Polski któryś z tych gatunków po uzyskaniu zgody GDOŚ, nie musi więc osobno wnioskować o zwolnienie z powyższych zakazów ani w Generalnej, ani w regionalnych dyrekcjach ochrony środowiska. W praktyce odstępstwo to dotyczyło będzie w zasadzie niemal wyłącznie kwestii związanych z

¹ Formatowanie (wytluszczenie) wprowadzone przez autora, definicję skrócono o treści nieodnoszące się do zwierząt.

prowadzeniem badań naukowych, ponieważ na żadnym etapie planowania i realizacji przedsięwzięć, czy choćby ochrony tych owadów niezależnie od inwestycji, nie ma potrzeby posiłkowania się osobnikami pozyskanymi za granicą. Należy mieć jednak na uwadze, że niezależnie od powodu takich działań, odstępstwo to nie zakłada możliwości przewiezienia do Polski tych owadów bez żadnych formalności – bezwzględnie potrzebna jest w tym celu zgoda GDOŚ. W przypadku tematyki związanej z planowaniem i realizacją przedsięwzięć istotne są głównie (o ile nie wyłącznie) zakazy ujęte w § 6. ust. 1. rozporządzenia, a więc te dotyczące dziko występujących osobników. W praktyce podczas realizacji przedsięwzięć nie będą także zachodziły przesłanki ujęte w wymienionym wyżej odstępstwie.

Ponadto, w stosunku do wszystkich chronionych gatunków wymienionych w rozporządzeniu, stosuje się odstępstwo ujęte w § 9 pkt. 8, tj.:

„zakazy, o których mowa w § 6 ust. 1–4 oraz w § 7, nie dotyczą wykonywania czynności związanych z prowadzeniem racjonalnej gospodarki leśnej, jeżeli technologia prac uniemożliwia ich przestrzeganie.” Trudno wyobrazić sobie jednak tę przesłankę w stosunku do chronionych mrówek, ponieważ ich mrowiska zlokalizowane na terenach, na których prowadzi się gospodarkę leśną są łatwe do zinwentaryzowania i dobrze widoczne, dlatego prowadząc tę gospodarkę warto zastosować działania minimalizujące i kompensujące (czyli trudno wyobrazić sobie sytuację, gdy *„technologia prac uniemożliwia ich (zakazów – przyp. autora) przestrzeganie”*

Konsekwencją powyższych zapisów jest fakt, że w stosunku do wszystkich sześciu wymienionych wyżej gatunków mrówek obowiązują wszystkie zakazy ujęte w § 6 oraz § 7 rozporządzenia o ochronie gatunkowej zwierząt i patrząc z perspektywy planowania i realizacji przedsięwzięć w praktyce w stosunku do mrówek praktycznie nigdy nie będzie zachodziła przesłanka, która pozwalała będzie zastosować któreś z wymienionych wyżej odstępstw. Odstępstwo zawarte w § 9 pkt 6 rozporządzenia nie będzie miało zastosowania podczas planowania i realizacji przedsięwzięć i inwestycji na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, ponieważ nie przewiduje się procedury, która będzie wymagała uzyskania zezwolenia GDOŚ lub właściwego RDOŚ na przemieszczanie okazów chronionych mrówek przez granicę RP.

Ze względu na to, że wszystkie gatunki mrówek, których dotyczy ochrona gatunkowa podlegają ochronie częściowej (tj. obecnie żaden gatunek mrówki nie jest objęty ochroną ścisłą), zgodnie z art. 56. uop na czynności podlegające zakazom w stosunku do ww. gatunków zezwala właściwy regionalny dyrektor ochrony środowiska, lub

Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska, jeśli zezwolenie dotyczy obszaru wykraczającego poza granice dwóch województw, lub jeżeli przedmiotowe gatunki miałyby być przemieszczane przez granice Rzeczypospolitej Polskiej.

Bardzo istotną kwestią w kontekście procedury derogacyjnej są trudności identyfikacyjne mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. Ze względu na to, że w zdecydowanej większości przypadków nie jest możliwe ich przyżyciowe oznaczenie, należy najpierw wystąpić o wydanie zezwolenia na umyślne zabijanie osobników, w celu ich identyfikacji. W momencie składania wniosku, z założenia gatunek nie będzie znany, a złożenie wniosku wymaga wskazania gatunku lub gatunków, których wniosek dotyczy. Z tego względu w zasadzie jedynym sposobem, który byłby zgodny z polskim prawem, jest złożenie wniosku o odstępstwa od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków objętych ochroną, który obejmowałby wszystkie sześć gatunków, które są w Polsce chronione. Następnie, po ich identyfikacji, w złożonym raporcie z wykonania derogacji, zawarta będzie decyzja o tym, który gatunek został zidentyfikowany. Oznaczenie przyżyciowe możliwe jest rzadko, tylko przez doświadczoną osobę i tylko w określonych przypadkach – kiedy dotyczy *Formica pratensis* i *Formica truncorum* i to tylko dużych robotnic z dużych gniazd. W innych przypadkach oznaczenia przyżyciowe należy traktować jako mało wiarygodne.

Ze względu na to, że zezwolenie to będzie potrzebne przed przystąpieniem do wykonania inwentaryzacji, wniosek należy złożyć właśnie na tym etapie. Może to wykonać sama osoba przeprowadzająca inwentaryzację – w przypadku, jeżeli badania tego typu są wykonywane przez jakiś podmiot cyklicznie, warto rozważyć złożenie wniosku obejmującego szerszy zakres dat i szerszy zakres terytorialny, aby nie było konieczności składania takich wniosków za każdym razem, przy każdej pojedynczej inwentaryzacji.

Jako, że wszystkie mrówki z podrodzaju *Formica* s.str. objęte są ochroną częściową, przedmiotowy wniosek należy złożyć do właściwej terytorialnie RDOŚ, a jedynie w sytuacji, gdy zakres terytorialny realizacji działań ujętych we wniosku miałby dotyczyć więcej niż dwóch województw – do GDOŚ.

3.4. Czerwona Księga i Czerwona Lista

Zarówno wykonawcy monitoringów i inwentaryzacji, jak również instytucje państwowe odpowiedzialne za ochronę przyrody często posiłkują się treściami zawartymi w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt oraz Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce. Choć w obu tych źródłach występuje spora liczba gatunków podlegających ochronie, to należy jasno zaznaczyć, że zarówno Czerwona Księga, jak i Czerwona Lista nie są w Polsce źródłem prawa. Oznacza to, że sama obecność gatunku w którymś z dwóch ww. źródeł nie niesie ze sobą żadnych formalnych konsekwencji.

W kontekście mrówek odnieść należy się do dwóch publikacji - Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt – tom II Bezkręgowce pod redakcją Zbigniewa Głowacińskiego i Janusza Nowackiego, wydanej w 2004 roku (Głowaciński i Nowacki, 2004), dostępnej także w Internecie pod adresem <https://www.iop.krakow.pl/pckz/>. Ponadto mrówki ujęte są także w czerwonych listach – starszej, wydanej w 1992 roku (Głowaciński, 1992) oraz nowszej, z 2002 roku (Głowaciński, 2002). Choć obie z nich trudno obecnie nazwać aktualnymi, to jednak pierwsze wydanie z 1992 jest już tak dalece nieaktualne, że nie należy posilkować się nim w kontekście obecnej ochrony mrówek w Polsce. Obecne odwołania do „Czerwonej Listy” niemal zawsze dotyczą więc wydania z 2002 roku. W tabeli poniżej przedstawiono ujęte w tych dwóch (tj. CZL z 2002 oraz PCKZ z 2004 roku) opracowaniach gatunki mrówek wraz z przyporządkowanymi im kategoriami zagrożenia.

Tab. 1. Gatunki mrówek ujęte w CZL 2002 oraz PCKZ 2004.

Lp.	Gatunek	PCKZ 2004	CZL 2002
1.	<i>Aphaenogaster subterranea</i>	EX	EX, EX?
2.	<i>Camponotus fallax</i>	-	NT
3.	<i>Camponotus piceus</i>	EN	EN
4.	<i>Camponotus vagus</i>	-	NT
5.	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i>	-	NT
6.	<i>Epimyrma ravouxi</i> (obecnie <i>Temnothorax ravouxi</i>)	EN	EN
7.	<i>Formica aquilonia</i>	VU	VU

Lp.	Gatunek	PCKZ 2004	CZL 2002
8.	<i>Formica candida</i> ²	-	LC
9.	<i>Formica exsecta</i>	-	LC
10.	<i>Formica forsslundi</i>	EN	EN
11.	<i>Formica foreli</i>	-	NT
12.	<i>Formica glauca</i> (obecnie <i>Formica clara</i>) ³	-	LC
13.	<i>Formica lugubris</i>	VU	VU
14.	<i>Formica polyctena</i>	-	NT
15.	<i>Formica pratensis</i>	-	NT
16.	<i>Formica pressilabris</i>	-	LC
17.	<i>Formica rufa</i>	-	NT
18.	<i>Formica truncorum</i>	-	NT
19.	<i>Formica uralensis</i>	EN	EN
20.	<i>Formicoxenus nitidulus</i>	-	DD
21.	<i>Harpagoxenus sublaevis</i>	-	DD
22.	<i>Lasius bicornis</i>	-	DD
23.	<i>Lasius citrinus</i>	-	DD
24.	<i>Lasius distinguendus</i>	-	DD
25.	<i>Lasius jensi</i>	-	DD
26.	<i>Lasius meridionalis</i>	-	DD
27.	<i>Lasius mixtus</i>	-	DD
28.	<i>Lasius nitidigaster</i> ⁴	-	DD
29.	<i>Leptothorax affinis</i> (obecnie <i>Temnothorax affinis</i>)	EX?	CR
30.	<i>Leptothorax albipennis</i> (obecnie <i>Temnothorax albipennis</i>)	EN	VU
31.	<i>Leptothorax clypeatus</i> (obecnie <i>Temnothorax clypeatus</i>)	CR	CR
32.	<i>Leptothorax corticalis</i> (obecnie <i>Temnothorax corticalis</i>)	-	NT
33.	<i>Leptothorax interruptus</i> (obecnie <i>Temnothorax interruptus</i>)	EN	EN
34.	<i>Leptothorax nadigi</i> (obecnie <i>Temnothorax nadigi</i>)	EN	EN
35.	<i>Leptothorax nigriceps</i> (obecnie <i>Temnothorax nigriceps</i>)	-	DD

² Gatunek ten nie występuje w Polsce. Przypisano go do polskiej fauny poprzez błąd w identyfikacji.

³ Sytuacja w tym przypadku jest nieco bardziej skomplikowana. *Formica glauca* została wykazana niegdyś z Polski na podstawie błędnego oznaczenia i pomyłki z *Formica lusatica*, która obecnie uchodzi za synonim *F. clara*. Sytuację tę dokładniej opisano w monografii Czechowskiego i in. 2012 przy opisie *F. clara*.

⁴ Gatunek błędnie zakwalifikowany do fauny Polski w 2001 roku, przez pomyłkę z *L. jensi*.

Lp.	Gatunek	PCKZ 2004	CZL 2002
36.	<i>Leptothorax nylanderi</i> (obecnie <i>Temnothorax nylanderi</i>)	-	LC
37.	<i>Leptothorax parvulus</i> (obecnie <i>Temnothorax parvulus</i>)	-	NT
38.	<i>Leptothorax sordidulus</i> (obecnie <i>Temnothorax sordidulus</i>)	EN	EN
39.	<i>Manica rubida</i>	-	NT
40.	<i>Messor structor</i>	LR	CR
41.	<i>Myrmecina graminicola</i>	-	NT
42.	<i>Myrmica hellenica</i> (obecnie <i>Myrmica constricta</i>) ⁵	-	DD
43.	<i>Myrmica hirsuta</i>	-	DD
44.	<i>Myrmica karavajevi</i>	-	DD
45.	<i>Myrmica microrubra</i> (obecnie <i>Myrmica rubra</i>)	-	DD
46.	<i>Myrmica specioides</i>	-	DD
47.	<i>Myrmica sulcinodis</i>	-	NT
48.	<i>Polyergus rufescens</i>	-	DD
49.	<i>Ponera coarctata</i>	-	NT
50.	<i>Strongylognathus testaceus</i>	-	DD
51.	<i>Tapinoma ambiguum</i> (obecnie <i>Tapinoma madeirense</i>)	-	NT
52.	<i>Tapinoma erraticum</i>	-	NT
53.	<i>Tetramorium impurum</i>	-	DD
54.	<i>Tetramorium moravicum</i>	-	DD

Kategorie: EX (Extinct) – wymarłe w Polsce, EX? – prawdopodobnie wymarłe w Polsce, CR (Critically Endangered) – krytycznie zagrożone, EN (Endangered) – zagrożone, VU (Vulnerable) – narażone, NT (Near Threatened) – bliskie zagrożenia, LC (Least Concern) – najmniejszej troski, DD (Data Deficient) – brak danych. W kolumnie z nazwami gatunków zawarto oryginalne nazwy ujęte w CZL i PCKZ oraz dopisano nazwy, pod jakimi gatunki te funkcjonują obecnie.

Lista gatunków jest jak widać stosunkowo długa (dotyczy to zwłaszcza CZL, która zawiera niemal połowę rodzimych gatunków), jednak biorąc pod uwagę posiłkowanie

⁵ W tym przypadku nie mamy do czynienia ze zmianą nazwy *M. hellenica* na *M. constricta*. Dalej są to dwa oddzielne, dobre gatunki, ale przez zawiłości taksonomiczne (opisane szerzej w monografii Czechowskiego i in. 2012) należy uznać, że wszystkie dotychczasowe stwierdzenia *M. hellenica* ze środkowej i północnej Europy (w tym Polski) dotyczą gatunku *M. constricta*.

się danymi zawartymi w tych dwóch opracowaniach warto mieć na uwadze kilka wypunktowanych niżej ograniczeń:

- oba opracowania powstały przed intensyfikacją badań faunistycznych dotyczących polskich mrówek, w związku z czym wiele gatunków, które do 2004 roku uznawane były za rzadkie, w istocie takie nie są, a jedynie w tamtym czasie wiedza nt. ich rozmieszczenia nie była wystarczająca;
- ze względu na to, że wielu gatunkom przyznano status DD, sam fakt, że są one ujęte w Czerwonej Liście nie świadczy w żadnym stopniu o tym, że są rzadsze niż wiele nieujętych w liście gatunków – biorąc pod uwagę niewystarczający stan poznania rozmieszczenia mrówek Polski w latach 2002-2004, w zasadzie większość (o ile nie wszystkie) gatunki występujące w RP należałoby określić statusem DD.
- kategorie zagrożeń nie zawsze były przyznawane zgodnie z wytycznymi IUCN, a nierzadko opierały się na arbitralnej i subiektywnej ocenie eksperckiej (dotyczy zwłaszcza CZL).

Biorąc pod uwagę powyższe fakty, obecnie należy odnosić się do statusów i kategorii zagrożeń gatunków mrówek ujętych w PCKZ i CZL bardzo ostrożnie, weryfikując ich występowanie w nowszej literaturze. Znacznie bardziej aktualnym opracowaniem w kontekście występowania wielu gatunków jest monografia Czechowskiego i in. (2012), choć i ta pozycja ma już swoje lata, a rozmieszczenie wielu gatunków uważanych w niej za rzadkie zostało od tego czasu poznane lepiej i zaktualizowane. Nie oznacza to, że powyższych źródeł nie należy w ogóle brać pod uwagę, na pewno jednak nie warto wszystkich ujętych w niej gatunków automatycznie uważać za „rzadkie”. Poprawne określenie kategorii (tj. CR, EN, VU itd.) wymaga wieloetapowego procesu analizy każdego gatunku pod kątem wielu konkretnych kryteriów. Jest to zadanie bardzo czasochłonne i znacząco wykraczałoby poza ramy niniejszego opracowania. Niemniej, poniżej przedstawiono gatunki, subiektywnie (choć na podstawie analizy ich rozmieszczenia i źródeł dostępnych na ich temat) uznane przez autora jako te, które nie podlegają ochronie, a powinny być brane pod uwagę podczas planowania i realizacji inwestycji. W tabeli uwzględniono także miejsce na krótki komentarz, opisujący przyczyny umieszczenia w niej danego gatunku.



Fot. 1. *Dolichoderus quadripunctatus* – gatunek ujęty w CZL z kategorią NT. Obecna wiedza na temat jego rozmieszczenia dowodzi, że jest to mrówka pospolita w zasadzie w całej Polsce. (fot. M. Michlewicz)



Fot. 2. *Camponotus fallax* – gatunek ujęty w CZL z kategorią NT. Obecne badania pokazują, że jest pospolity w całym kraju, również w centrach dużych miast (fot. M. Michlewicz)

Tab. 2. Gatunki mrówek niepodlegających w Polsce ochronie, ujętych w CZL i/lub PCKZ które w świetle obecnej wiedzy faunistycznej można realnie uznać za rzadkie.⁶

Lp.	Gatunek	Komentarz
1.	<i>Epimyrmica ravouxi</i> (obecnie <i>Temnothorax ravouxi</i>)	Rzadki, w Polsce znany jedynie z Pienin.
2.	<i>Formica forsslundi</i>	Stosunkowo rzadki gatunek, znany z kilku torfowisk rozproszonych na terenie kraju.
3.	<i>Formica foreli</i>	Rzadki, znany z dwóch stanowisk.
4.	<i>Formica uralensis</i>	Rzadki relik, stwierdzony w Polsce na kilku torfowiskach wysokich.
5.	<i>Lasius bicornis</i>	Spokrewnione ze sobą, rzadko wykazywane gatunki. Realne rozmieszczenie trudne do oszacowania ze względu na skryty tryb życia (robotnice spędzają życie niemal wyłącznie pod ziemią) oraz trudności identyfikacyjne.
6.	<i>Lasius citrinus</i>	
7.	<i>Lasius distinguendus</i>	
8.	<i>Lasius jensi</i>	
9.	<i>Lasius meridionalis</i>	
10.	<i>Lasius mixtus</i>	
11.	<i>Leptothorax affinis</i> (obecnie <i>Temnothorax affinis</i>)	Rzadko notowany, znany z kilku stanowisk w różnych częściach kraju.
12.	<i>Leptothorax albipennis</i> (obecnie <i>Temnothorax albipennis</i>)	Rzadki, w Polsce stwierdzony jedynie w Pieninach.
13.	<i>Leptothorax clypeatus</i> (obecnie <i>Temnothorax clypeatus</i>)	Rzadki, obecnie znane i zweryfikowane stanowiska nieliczne, historyczne (również nieliczne) dotyczyły najprawdopodobniej błędnych identyfikacji.
14.	<i>Leptothorax interruptus</i> (obecnie <i>Temnothorax interruptus</i>)	Rzadko notowany, znany z kilku stanowisk w różnych częściach kraju.

⁶ W tabeli zawarto gatunki, które nie podlegają w Polsce ochronie prawnej, a które należałoby traktować szczególnie w kontekście realizacji przedsięwzięć. Poprzednia tabela zawierająca gatunki umieszczone w PCKZ i/lub CZL została okrojona o gatunki pospolite lub stosunkowo pospolite w świetle obecnej wiedzy faunistycznej, jak również takie, których specjalna ochrona w Polsce byłaby mało zasadna (np. gatunki pospolite na południu Europy, które sporadycznie notowane były także na szerokościach geograficznych w środkowej Europie – w tym w Polsce).

Lp.	Gatunek	Komentarz
15.	<i>Leptothorax nadigi</i> (obecnie <i>Temnothorax nadigi</i>)	Rzadki, w Polsce znany jedynie z Pienin.
16.	<i>Leptothorax nigriceps</i> (obecnie <i>Temnothorax nigriceps</i>)	Gatunek w odpowiednich siedliskach nierzadki, jednak w skali całego kraju nie należy do pospolitych, zasiedla głównie skaliste obszary na podłożu wapiennym, porośnięte rzadką roślinnością
17.	<i>Leptothorax nylanderi</i> (obecnie <i>Temnothorax nylanderi</i>)	W Polsce notowany dwukrotnie. Prawdopodobnie rzadki, jako że przez zachodnią część Polski przebiega wschodnia granica zasięgu tego gatunku. W zwartej części arealu swojego występowania zdecydowanie częstszy.
18.	<i>Leptothorax parvulus</i> (obecnie <i>Temnothorax parvulus</i>)	Rzadko notowany, znany z kilku stanowisk w różnych częściach kraju. W przeszłości często mylony z innymi gatunkami z rodzaju.
19.	<i>Leptothorax sordidulus</i> (obecnie <i>Temnothorax sordidulus</i>)	Rzadko notowany nie tylko w Polsce, ale także w całym areale swojego występowania. W kraju stwierdzony wyłącznie z wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, głównie z Ojcowskiego Parku Narodowego.
20.	<i>Myrmica hellenica</i> (obecnie <i>Myrmica constricta</i>)	Stwierdzona na kilku stanowiskach rozsianych niemal równomiernie w całym kraju, na chwilę obecną uznać można gatunek za rzadki, jednak niewykluczone, że wraz z nowymi doniesieniami pogląd ten może zostać zrewidowany.
21.	<i>Myrmica hirsuta</i>	Rzadki pasożyt społeczny, dotychczas wykazany wyłącznie z Pienin.

Lp.	Gatunek	Komentarz
22.	<i>Myrmica karavajevi</i>	Rzadki pasożyt gniazdowy, choć liczba jego stwierdzeń w kraju w ostatnich latach rośnie.
23.	<i>Myrmica specioides</i>	Gatunek rzadko wykazywany, głównie z południa kraju. Ze względu na gniazdowanie głównie w podłożu wapiennym lub gipsowym, jego potencjalny zasięg nie obejmuje dużego areалу w kraju. Niemniej, należy mieć na uwadze, że dane na temat jego występowania wciąż nie są wystarczająco obszerne.
24.	<i>Myrmica sulcinodis</i>	Gatunek najprawdopodobniej realnie rzadki w Polsce, dotychczas notowany wyłącznie w górach oraz na pojedynczych stanowiskach na Mazurach.
25.	<i>Tetramorium impurum</i>	Oba gatunki stosunkowo rzadko wykazywane, choć prawdopodobnie wynika to głównie z trudności identyfikacyjnych.
26.	<i>Tetramorium moravicum</i>	



Fot. 3. *Formica uralensis* – rzadki relikwit polodowcowy ujęty zarówno w CZL jak i w PCKZ z kategorią EN. (Fot. M. Michlewicz)

4. Podstawy biologii, ekologii i rozmieszczenia mrówek (Formicidae) Polski

4.1. Ogólna charakterystyka

Mrówki (Formicidae) to rodzina należąca do rzędu błonkówek (Hymenoptera). Oznacza to, że są to owady spokrewnione m.in. z osami i pszczołami, a także wieloma, nieco mniej znanymi szerszej publiczności błonkówkami, jak choćby grzebaczowate, nękowate, złotolitkowate i inne. Mrówki jako jedyna grupa błonkówek zawiera w sobie wyłącznie gatunki eusocjalne, czyli prawdziwie społeczne⁷. Wśród innych błonkówek, u których również wyróżniamy gatunki społeczne – jak choćby osy i pszczoły, mamy do czynienia także z gatunkami żyjącymi samotnie. U mrówek taka sytuacja nie występuje – wszystkie gatunki żyją społecznie, w koloniach. Dotyczy to nie tylko tych

⁷ Eusocjalnymi nazywa się organizmy tworzące kolonie składające się z co najmniej dwóch pokoleń, w których część (jedna lub kilka) samic pełni funkcje rozrodcze, a pozostałe biorą udział we wspólnej opiece nad potomstwem, mimo, że same pozostają nieaktywne rozrodczo.

mrówek, które spotkać można w Polsce, ale wszystkich znanych obecnie nauce – z całego świata.



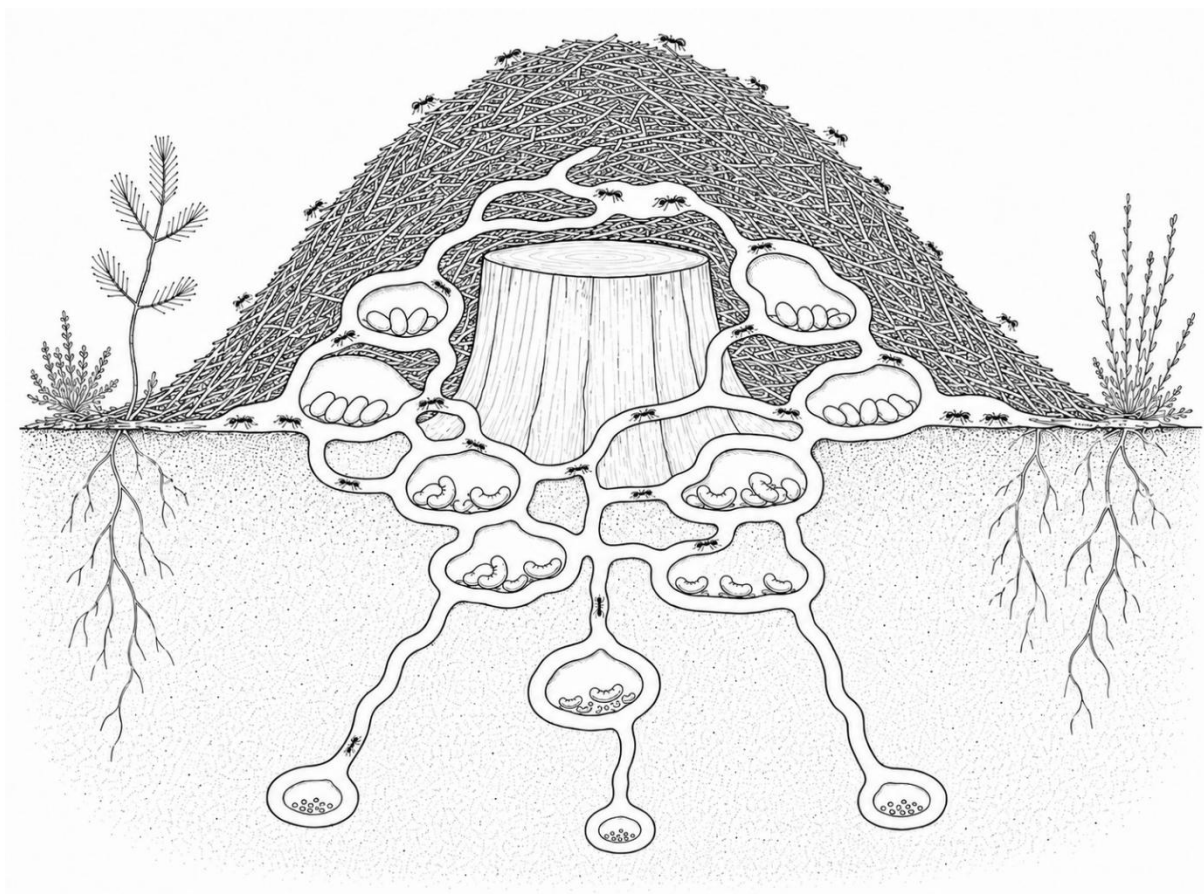
Fot. 4. Główne kasty, od lewej: robotnica, samiec, królowa – na przykładzie pierwomrówki łagodnej *Formica fusca*. (fot. April Nobile, osobnik nr (od lewej) casent0173170, casent01788770, casent0173171, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Kolonia tych owadów składa się z królowej lub wielu królowych (nawet ponad 1000!), robotnic i okresowo form płciowych, a więc dziewiczych, przyszłych królowych i samców. Przyszłe królowe i samce podczas lotu godowego (czyli tzw. rójki), opuszczają gniazdo i kopulują. Następnie samce giną, a przyszłe królowe szukają miejsca na nowe gniazdo. Część gatunków zakłada gniazda samotnie, część na drodze tzw. pasożytnictwa społecznego, polegającego na wtargnięciu do gniazda innego gatunku i przejęcia miejsca tamtejszej królowej, a część dołącza do już istniejącego gniazda własnego gatunku – tego, w którym przyszły na świat, lub innego. Różnorodność poszczególnych osobników mrówek wyraża się nie tylko przez istnienie kast – królowych, samców i robotnic. Niektóre gatunki charakteryzują się też istnieniem tzw. podkast w obrębie robotnic. Niektóre z nich mają wyraźne dwie grupy robotnic, np. *Colobopsis truncata* – wyraźne żołnierki (czasem nazywane robotnicami major) o masywnych głowach, oraz mniejsze robotnice (zwane minor), zbudowane zupełnie inaczej – nie ma między nimi form pośrednich.



Fot. 5. Najbardziej spektakularne różnice w obrębie kasty robotnic u rodzimych gatunków prezentuje *Colobopsis truncata*. (fot. Ryan Perry, osobnik nr (od lewej) casent0280001, casent0249998, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Istnieje też szereg gatunków, u których występuje ciągłość w tym polimorfizmie – robotnice różnią się w obrębie gniazda wielkością. Charakterystyczne jest to np. dla wszystkich rodzimych *Formica* s. str. Jest to kwestia o tyle istotna, że do identyfikacji powinny być używane wyłącznie większe robotnice, u tych mniejszych nie zawsze wszystkie cechy identyfikacyjne są dobrze widoczne.



Ryc. 1. Uproszczony schemat przekroju mrowiska – typowego kopca. Bardzo często kopiec taki powstaje na bazie próchniejącego pniaka, który po jakimś czasie rozkłada się wewnątrz gniazda. Zauważyć należy, że gniazdo takie składa się nie tylko z kopca, ale także z części podziemnej. Najważniejsza część gniazda znajduje się na granicy kopca i gleby, oraz nieco pod tą granicą. (rycina oryginalna)

Choć mrowisko kojarzone jest głównie z charakterystycznym kopcem (Ryc. 1), warto pamiętać, że są to owady stosunkowo plastyczne ekologicznie, a zajmowane przez nie nisze stanowią całą paletę mikrosiedlisk. W związku z tym również same gniazda mogą wyglądać różnorodnie. Poza kopcami będą to także po prostu podziemne konstrukcje, z zewnątrz widoczne wyłącznie jako otwór w glebie, czasem z niewielkim kopczykiem z piasku, czy innego materiału [Rasse i Deneubourg 2001], wiele gatunków gniazduje też w drewnie – zarówno próchniejących fragmentach leżących na glebie, w dolnej części pnia, jak i wysoko w koronie drzewa, często w niewielkiej spróchniałej gałęzi [Kirchner i in. 2024, Seifert 2008], są także gatunki, które na tyle dobrze radzą sobie z antropopresją, że potrafią zamieszkiwać nawet odpadki pochodzenia ludzkiego – dosłownie cała kolonia tych owadów może mieścić się w

pustej puszcze po napoju, starym bucie, czy innym odpadzie [Michlewicz i Tryjanowski 2017].

Warto mieć także na uwadze, że tzw. mrowisko nie jest wyłącznie miejscem, w którym spotkać można mrówki. Ze względu na to, że mrówcze gniazdo jest miejscem szczególnie chronionym, jak również bogatym w pokarm i resztki pokarmowe, lista organizmów, które korzystają na towarzystwie mrówek zamieszkując ich gniazda jest dość długa. Po pierwsze, w gniazdach mrówek zazwyczaj spotkać można... inne mrówki. W Polsce z takiego zachowania znane są głównie dwa gatunki – gładyszek mrowiskowy *Formicoxenus nitidulus*, czyli mrówka, która obligatoryjnie występować musi w gnieździe innego gatunku – w zdecydowanej większości przypadków będzie to kopiec mrówek z rodzaju *Formica*, choć sporadycznie gładyszek spotykany jest także w gniazdach innych mrówek [Robinson i in. 2025]. Drugim gatunkiem związanym z innymi mrówkami jest *Solenopsis fugax*, zwana po polsku, nie bez przyczyny, mrówką złodziejką. Gatunek ten jest najmniejszą mrówką w polskiej myrmekofaunie, gnieździ się w pobliżu gniazda innego gatunku, któremu podjada potomstwo, a korytarze złodziejki są na tyle wąskie, że okradany gatunek nie jest w stanie się w nich poruszać. W odróżnieniu od gładyszka mrowiskowego, *Solenopsis fugax* potrafi też funkcjonować samodzielnie [Seifert 2016].

Innymi organizmami myrmekofilnymi⁸, które spotkać można w mrowiskach środkowej Europy są m.in. liczne gatunki chrząszczy, muchówki, zwłaszcza bzygowate z podrodziny Microdontinae, modraszki z rodzaju *Phengaris*, niewielki prostoskrzydły - mrowiszczak mrówkomirek *Myrmecophilus acervorum*, rybek *Atelura formicaria*, skoczogonki – nie tylko gatunki przypadkowo obecne w ściółce, ale także typowe myrmekofile, jak choćby *Cyphoderus albinus*, równonóg *Platyarthrus hoffmannseggii*, pająki, zaleszczotki, wije, pierścienice, a także liczne gatunki roztoczy i grzybów [Bonelli i in. 2011, Dekoninck i in. 2007, Dziekańska i in. 2020, Kaczmarczyk-Ziemba i in. 2024, Parmentier i in. 2014, Robla i in. 2024, Siedlecki i in. 2024]. Widać więc, że chroniąc choćby jedno gniazdo mrówek, zwłaszcza tych, które budują kopce, chronimy nie tylko daną kolonię, ale wręcz cały mikroekosystem powiązanych ze sobą organizmów.

Mrówki są owadami dość wdzięcznymi w ich badaniu jeśli chodzi o fenologię, czyli biorąc pod uwagę okres ich aktywności rocznej. Swoją główną aktywność mrówki

⁸ Organizm myrmekofilny to taki, który związany jest ekologicznie z mrówkami, zazwyczaj występuje razem z nimi w gnieździe, ale może także np. korzystać ze szlaków zapachowych mrówek.

rozpoczynają wiosną, nierzadko na kopcach można zaobserwować robotnice nawet wtedy, kiedy w okolicy leży jeszcze śnieg. Zwłaszcza budujące kopce gatunki stosują strategię, podczas której wychodzą na powierzchnię, nagrzewają się w promieniach słońca, a następnie oddają to ciepło wewnątrz gniazda. Są w ten sposób w stanie zwiększyć temperaturę wewnątrz gniazda i szybciej rozpocząć roczną aktywność. [Kadochová i Frouz 2013]. Po okresie wybudzenia z hibernacji, czyli snu zimowego, w zasadzie wszystkie gatunki przystępują do intensywnego żerowania, by wykarmić potomstwo. Od wiosny do jesieni rodzime gatunki roją się, czyli odbywają lot godowy, przy czym poszczególne gatunki mają określone pory roku, w których to robią. Większość z nich lot godowy odbywa z początkiem lub w pełni lata, jednak są też takie rojące się dość wczesną wiosną, inne zaś loty odbywają jesienią. Robotnice aktywne są przez cały sezon wegetacyjny, w związku z tym możliwe do wykrycia są przez bardzo długi czas – w odróżnieniu od wielu innych owadów, które znaczną część roku spędzają np. w postaci jaja czy ukrytej w glebie lub drewnie larwie, co znacząco utrudnia ich wykrycie.

Mrówki są owadami oportunistycznymi i dość plastycznymi jeśli chodzi o źródła pokarmu. Choć na świecie spotkać można gatunki bardzo silnie wyspecjalizowane w konkretnym rodzaju pokarmu, to rodzime przedstawicielki tej grupy charakteryzują się raczej standardowymi zwyczajami żywieniowymi. Kolonii do funkcjonowania potrzebne są głównie dwa składniki – węglowodany, które niezbędne są głównie robotnicom, które wykazują się wysoką aktywnością oraz białka – niezbędne królowej do produkcji jaj oraz larwom do intensywnego wzrostu. Jest to oczywiście uproszczenie, ponieważ inne makroelementy, np. tłuszcze również są wykorzystywane przez kolonię, jednak to głównie węglowodany i białka stanowią kluczowe elementy diety. Białko dostarczane jest do kolonii głównie pod postacią upolowanych owadów, pajaków, innych stawonogów, elementów padliny i innych tego rodzaju pokarmów. Głównym źródłem węglowodanów jest natomiast spadź mszyc, z którymi mrówki wchodzi w symbiotyczną relację. Soki roślin, którymi żywią się mszyce (i kilka innych, spokrewnionych z nimi grup pluskwiaków), zawierają w sobie więcej cukrów, niż potrzebne jest tym owadom. Wydalają więc one ich nadmiar w postaci słodkiej spadzi, z której z kolei chętnie korzystają mrówki, broniąc w zamian mszyce przed drapieżnikami.

Powyższe kwestie związane z biologią tych owadów mają swoje implikacje zarówno w ich ochronie, inwentaryzowaniu, jak i minimalizacji i kompensacji strat w ich

populacjach spowodowanych realizacją przedsięwzięć. W odróżnieniu od przedstawicieli rodziny osowatych (Vespidae), które żyją w jednorocznych koloniach, mrowiska są długowieczne. W zależności od gatunku długość trwania kolonii może wynosić kilka lub kilkanaście lat, a u niektórych gatunków nawet 20, czy ponad 30 lat. Są także takie, które dzięki adoptowaniu nowych królowych tworzą kolonie, które mogą być teoretycznie nieśmiertelne.

Poniżej przedstawiono terminologię dotyczącą rodzajów kolonii, której znajomość umożliwi odpowiednie zrozumienie zawartych niżej informacji, w tym opisów poszczególnych gatunków.

- kolonia monoginiczna – zawierająca jedną królową
- kolonia poliginiczna – zawierająca wiele królowych
- kolonia monokaliczna (=monodomiczna) – zamieszkująca jedno gniazdo
- kolonia polikaliczna (=polidomiczna) – zamieszkująca system wielu, połączonych ze sobą gniazd

4.2. *Formica* sensu stricto

Każda łacińska nazwa naukowa składa się zazwyczaj z dwóch członów – nazwy rodzajowej i epitetu gatunkowego. Patrząc więc na przykład na nazwę mrówki rudnicy – *Formica rufa*, widać, że należy ona do rodzaju *Formica*. W taksonomii wyróżnia się niekiedy także takie jednostki, jak podrodzaje. Kiedy rodzaj jest duży (jak w przypadku mrówek z rodzaju *Formica*), a w jego obrębie gatunki układają się w wyraźne grupy, wygodnie jest dokonać takiego podziału. Podrodzaj, jeżeli jest zapisywany, zapisuje się zazwyczaj w nawiasie – pomiędzy nazwą rodzajową a epitetem gatunkowym. Tak więc przykładowo chcąc posługiwać się nazwami podrodzajów w przypadku gmachówki pniowej można posłużyć się zapisem *Camponotus (Myrmentoma) fallax*, a w przypadku pierwomrówki łagodnej – *Formica (Serviformica) fusca*. W niektórych przypadkach nazwa podrodzaju jest powtórzeniem nazwy rodzajowej – tak jest w przypadku gatunków mrówek, które podlegają w Polsce ochronie. Nazwę łacińską mrówki rudnicy, chcąc uwzględnić podrodzaj, można więc zapisać w następujący sposób: *Formica (Formica) rufa*. W przypadku, kiedy nazwa podrodzaju jest powtórzeniem nazwy rodzajowej można też użyć określenia „sensu stricto” – zapis ten wtedy będzie wyglądał następująco: *Formica (s.str.) rufa*. W kontekście polskich

gatunków podlegających ochronie jest to o tyle istotne ze względów nomenklatorycznych, że wszystkie sześć chronionych gatunków należy do tego podrodzaju, jak również wszystkie polskie gatunki, które należą do tego podrodzaju podlegają ochronie. Mówiąc więc o polskich gatunkach podlegających ochronie można więc stosować zapisy typu:

Formica (Formica) sp. (sp. – *species*, liczba pojedyncza, tj. jeden, nieoznaczony⁹ gatunek należący do rodzaju *Formica*, podrodzaju *Formica*)

Formica (Formica) spp. (spp. *species*, liczba mnoga, kilka gatunków – oznaczonych lub nie - należących do rodzaju *Formica*, podrodzaju *Formica*)

Analogicznie do powyższych można również zastosować zapisy:

Formica (s.str.) sp. oraz *Formica* (s.str.) spp.

Poprawny jest też zapis „mrówki z podrodzaju *Formica* s.str.”. Pamiętać należy, że skrótu „s.str.” nie należy zapisywać kursywą.¹⁰

Choć należące do tego podrodzaju gatunki różnią się nieco między sobą zarówno wyglądem, jak i preferencjami ekologicznymi, mają one kilka cech wspólnych, choć nie wszystkie z nich są unikalne wyłącznie dla nich, tj. są to cechy wykazywane również przez inne gatunki mrówek. *Formica* (s.str.) spp. szerzej znane są głównie ze swoich charakterystycznych gniazd, które budowane są w formie kopców. Materiał do budowy może różnić się w zależności od gatunki oraz miejsca gniazdowania, ale niemal zawsze są to niewielkie elementy roślinne (w tym bardzo często igliwie) misternie układane przez robotnice w taki sposób, że powstaje zwarty kopiec. Kopiec służy głównie termoregulacji całego gniazda, jako miejsce do wygrzewania poczwerek i większych larw, a także częściowo pełni funkcję ochronną. U większości gatunków pod pierwszą warstwą resztek roślinnych tworzących kopiec znajduje się nieco bardziej zwarty fragment, choć nadal składający się głównie z materiału roślinnego (z niewielkim, lub niemal żadnym udziałem mineralnej warstwy gleby), to przybiera on niemal postać gąbki – nie jest sypki, a tworzy zwartą strukturę. Dotychczasowe doświadczenia autora w przenoszeniu gniazd mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. pokazują, że prawdopodobnie jest to najbardziej istotna część gniazda. Jeśli uda się

⁹ Nieoznaczony nie oznacza w tym wypadku nieznany nauce, tylko taki, co do którego nie mamy pewności, do jakiego gatunku w obrębie danego rodzaju należy.

¹⁰Chcących rozszerzyć wiedzę na temat zawłości nazewnictwa zoologicznego odsyłam do lektury Międzynarodowego Kodu Nomenklatury Zoologicznej, tekst w wersji angielskiej dostępny na stronie internetowej: <https://www.iczn.org/the-code/the-international-code-of-zoological-nomenclature/>

przenieść ją w możliwie jednym fragmencie, to szansa na powodzenie translokacji wzrasta. Pod tym fragmentem najczęściej w gnieździe znajduje się albo po prostu część wykopana w mineralnej frakcji gleby, albo, jeżeli gniazdo jest stosunkowo młode, spróchniały pniak, a dopiero pod nim korytarze w glebie. Najczęściej bowiem nowe kopce tych mrówek powstają na bazie próchniejącego pniaka, który obsypywany jest materiałem roślinnym w taki sposób, że powstaje kopiec (fot. 5.). Z czasem pniak ten rozkłada się zupełnie lub niemal zupełnie.



Fot. 6. Początkowa faza kopca mrówki ćmawej *Formica polyctena* – widoczne są trociny po wydrążeniu korytarzy w próchniejącym pniaku, a mrówki stopniowo zaczynają obsypywać go materiałem roślinnym. (fot. M.Michlewicz)



Fot. 7. Kopiec mrówki ćmawej *Formica polyctena* w lesie sosnowym (fot. M. Michlewicz)

Nowe kolonie mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. powstają głównie na jeden z dwóch sposobów. Pierwszy polega na tym że przyszła królowa, po locie godowym, znajduje gniazdo innego gatunku – gospodarza, na którym pasożytuje. Jest to tak zwane pasożytnictwo społeczne – królowa pasożyta (w tym wypadku przedstawicielka *Formica* s.str) wnika do gniazda gospodarza, wypędza bądź (najczęściej) zabija prawowitą królową, a następnie przejmuje jej miejsce. Osieroczone robotnice przyjmują ją jak własną, wychowując jej potomstwo, co możliwe jest dzięki obecności odpowiednich feromonów produkowanych przez królową – mrówki bowiem porozumiewają się głównie za pomocą zapachu. Z czasem, kiedy wymrą już robotnice gospodarza, cała kolonia składa się z robotnic i królowej *Formica* s.str. Najczęściej ofiarami pasożytnictwa społecznego w tym wypadku padają również mrówki z rodzaju *Formica*, ale z innego podrodzaju – *Serviformica*. W podrozdziałach dotyczących poszczególnych gatunków podano, na których gatunkach *Formica* (*Serviformica*) zazwyczaj pasożytują. Drugim sposobem powstawania nowych gniazd jest podział

tych już istniejących. Zazwyczaj dotyczy on gatunków, które posiadają więcej niż jedną królową w gnieździe.

Wszystkie gatunki, które objęte są w Polsce ochroną są szybkie, aktywne i charakteryzują się dobrym wzrokiem. Zaniepokojone potrafią bardzo intensywnie ostrzykiwać intruza kwasem mrówkowym, który są w stanie rozpylać z odwołka. Ma to implikacje podczas translokacji tych gatunków – po pierwsze należy wykonywać ją w momencie, kiedy mrówki są najmniej aktywne (czyli w czasie, gdy temperatura jest stosunkowo niska, np. wcześniej rano), jak również zadbać o to, by ich przenoszenie było możliwie jak najkrótsze, a ewentualne pojemniki dobrze wentylowane – mrówki te bowiem są w stanie zatruć się oparami własnego kwasu, jeśli wentylacja nie będzie odpowiednia, a zaniepokojone robotnice będą go intensywnie rozpylać.

4.3. Mrówka rudnica – *Formica rufa*



Fot. 8. Spreparowany okaz mrówki rudnicy *Formica rufa* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173862, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)



Fot. 9. Robotnice mrówki rudnicy *Formica rufa* podczas trofalaksji, czyli przekazywania płynnego pokarmu jednemu osobnikowi przez drugiego. (fot. M. Michlewicz)

- Występowanie:** Cała Polska (wszystkie krainy zoogeograficzne) [Czechowski i in. 2012]. Jeden z dwóch najpospolitszych gatunków z tego podrodzaju w Polsce.
- Kolonia:** Monoginiczna, rzadziej poliginiczna (wtedy możliwe systemy polikaliczne).
- Liczebność kolonii:** Około sto tysięcy robotnic (monoginiczne) [Seifert 2016].
- Siedlisko:** Widne lasy, głównie iglaste i mieszane, rzadziej liściaste. Dość ciepłolubny, unika zacienionych głębi drzewostanów.
- Zakładanie gniazda:** Głównie przez czasowe pasożytnictwo na *Formica (Serviformica) fusca*, kolonie polikaliczne także przez podział.
- Dyspersja:** Dość dobra, czasem dociera także do miejsc poza zwartymi drzewostanami, np. do parków, zadrzewień śródpolnych itp.

4.4. Mrówka ćmawa – *Formica polyctena*



Fot. 10. Spreparowany okaz mrówki ćmawej *Formica polyctena* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173865, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)



Fot. 11. Mrówka ćmawa potrafi tworzyć ogromne systemy polikaliczne, składające się nawet z ponad miliona robotnic. (fot. M. Michlewicz)

Występowanie:	Cała Polska (wszystkie krainy zoogeograficzne) [Czechowski i in. 2012]. Jeden z dwóch najpospolitszych gatunków z tego podrodzaju w Polsce.
Kolonia:	Zazwyczaj poliginiczna, potrafi tworzyć ogromne systemy polikaliczne – czasem złożone z kilku tysięcy królowych i nierzadko ponad miliona robotnic. Tworzy największe kopce w obrębie całego podrodzaju (jak również i wśród wszystkich mrówek na całym świecie! [Czechowski i in. 2012, Seifert 2016, Stockan i Robinson 2016]) – największe z nich mogą osiągać nawet 2,5 metra wysokości i 3 metry średnicy.
Liczebność kolonii:	Nawet ponad milion [Seifert 2016].
Siedlisko:	Lasy, głównie iglaste i mieszane, rzadziej liściaste. Preferuje miejsca nieco chłodniejsze niż <i>F. rufa</i> , stąd częściej wybiera wnętrza lasów, także dużych i gęstych drzewostanów. Są jednak wyjątki od tej reguły.
Zakładanie gniazda:	Głównie przez podział kolonii, choć zdarza się również przez czasowe pasożytnictwo społeczne, wtedy gatunkiem gospodarza zazwyczaj jest <i>Formica (Serviformica) fusca</i> .
Dyspersja:	Znacznie słabsza niż u poprzedniego gatunku, stąd rzadziej występuje na terenach oddalonych od większych drzewostanów.

4.5. Mrówka północna – *Formica aquilonia*



Fot. 12. Spreparowany okaz mrówki północnej *Formica aquilonia* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0172763, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Występowanie:

Gatunek borealno-górski, nierzadki w Fennoskandii i północnej części Eurazji, aż po Kamczatkę. W środkowej Europie, a więc i w Polsce, rzadki. W Polsce wykazany na pojedynczych stanowiskach w północno-wschodniej części kraju, na Mazowszu oraz w Sudetach. Ponowne poszukiwania tego gatunku w Sudetach jednak nie potwierdziły jego występowania [Czechowski i in. 2012].

Kolonia:

Tworzy ogromne kolonie poliginiczne i polikaiczne, największy ze znanych systemów polikaicznych w Europie odnotowano w Lesie Błańskim na Morawach w Czechach – tworzy go jedna kolonia zamieszkująca 3200 gniazd na obszarze 3 km² [MILES I NESPOR 2003]. Potwierdzone

kolonie monoginiczne u tego gatunku nie są znane [SEIFERT 2016].

Liczebność kolonii: Wiele milionów.

Siedlisko: Gatunek typowo leśny, o wymaganiach siedliskowych zbliżonych do mrówki ćmawej (*Formica polyctena*), choć zdaje się być jeszcze mniej ciepłolubny i budujący nieco mniejsze kopce. W zwartej części swojego zasięgu (a więc Fennoskandii i północnej części praktycznie całej Eurazji) jest najpospolitszym gatunkiem borealnym.

Zakładanie gniazda: Przez podział kolonii.

Dyspersja: Słaba, występuje niemal wyłącznie w dużych i zwartych drzewostanach.

4.6. Mrówka smętница – *Formica lugubris*



Fot. 13. Spreparowany okaz mrówki smętnicy *Formica lugubris* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173155, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Występowanie:	Gatunek borealno-górski, którego zwarty zasięg występowania obejmuje pasmo północnej Eurazji – od Wysp Brytyjskich po Kamczatkę. Nierzadki również w górskich lasach iglastych w środkowej i północnej Europie [Czechowski i in. 2012]. W Polsce wykazany dotąd z dwóch lokalizacji – z wyspy Wolin oraz z Sudetów Zachodnich. Oba stwierdzenia są jednak wątpliwe i mogą być efektem pomyłki, nowsze badania nie potwierdziły występowania tego gatunku w żadnym z tych miejsc. Prawdopodobnie pomyłki w identyfikacji tego gatunku w środkowej Europie wynikały z faktu, że w literaturze opisywana była forma <i>Formica lugubris</i> o bardzo silnym owłosieniu, podobnym do tego u <i>Formica pratensis</i> . Obecnie wiadomo jednak, że silnie owłosiony, tzw. „Hippie morph” <i>F. lugubris</i> występuje jedynie w Fennoskandii [SEIFERT 2016].
Kolonia:	Kolonie zazwyczaj (choć nie zawsze) monoginiczne. Czasami tworzy systemy polikaiczne, jednak znacznie rzadziej niż poprzedni gatunek.
Liczebność kolonii:	Prawdopodobnie do kilkuset tysięcy.
Siedlisko:	Gatunek leśny występujący głównie w lasach iglastych i mieszanych, rzadziej liściastych. Spotykany także na terenach torfowiskowych. Wymagania siedliskowe podobne do mrówki rudnicy (<i>Formica rufa</i>), jednak <i>F. lugubris</i> jest nieco mniej ciepłolubna.
Zakładanie gniazda:	Przez podział kolonii oraz czasowe pasożytnictwo społeczne.
Dyspersja:	Ciężka do określenia, prawdopodobnie podobna do <i>F. rufa</i> .

4.7. Mrówka łąkowa – *Formica pratensis*



Fot. 14. Sreparowany okaz mrówki łąkowej *Formica pratensis* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173148, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)



Fot. 15. Spreparowany okaz mrówki łąkowej *Formica pratensis* – od góry widoczna jest plama na tułowi, która bardzo wyraźnie oddzielona jest od brązowopomarańczowego tła (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173148, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)



Fot. 16. Mrówka łąkowa *Formica pratensis* – królowa (fot. M. Michlewicz)

Występowanie:	Gatunek południowo-palearktyczny, wykazany dotąd z całej Polski za wyjątkiem Tatr.
Kolonia:	Zazwyczaj monoginiczna, ale nierzadkie są też poliginiczne. W zdecydowanej większości monokaliczne. Kopiec zazwyczaj mniejszy niż u poprzednich gatunków, zwykle wyglądający dość charakterystycznie – jest płaski, zbudowany głównie z fragmentów traw (dość grubych i długich, nierzadko o długości 3-6 cm – jest to istotne w kontekście porównania tych kopców z gniazdami mrówek z podrodzaju <i>Coptoformica</i>). Kolonie zlokalizowane w otoczeniu lasów czasem wykorzystują igliwie, jednak kopiec zazwyczaj jest płaski, ew. lekko wybrzuszony, a nie stożkowaty jak u poprzednich gatunków. Sama charakterystyka kopca jest jednak zmienna i nie może stanowić podstawy do identyfikacji gatunku.
Liczebność kolonii:	Tworzy niewielkie kolonie (kilkadziesiąt tysięcy robotnic, choć w polikaicznych nawet ponad milion), w porównaniu do poprzednio omawianych gatunków.
Siedlisko:	Zazwyczaj wybiera siedliska znacznie różniące się od czterech omówionych poprzednio gatunków. Występuje głównie na terenach otwartych – na łąkach, miedzach, pastwiskach, zrębach, bardzo widnych lasach, czy na ich skrajach. Spotykana także na poboczach dróg. Jest to gatunek stosunkowo such- i ciepłolubny.
Zakładanie gniazda:	Głównie przez czasowe pasożytnictwo społeczne na mrówkach z podrodzaju <i>Serviformica</i> , zwłaszcza <i>Formica</i> (S.) <i>cunicularia</i> , czasem przez podział kolonii, ale zdecydowanie rzadziej niż inne gatunki.
Dyspersja:	Dość znaczna, gniazda pojawiają się czasami w izolowanych stanowiskach, jeśli tylko są ku temu odpowiednie warunki, np. obecność gatunku gospodarza.

4.8. Mrówka pniakowa – *Formica truncorum*



Fot. 17. Spreparowany okaz mrówki pniakowej *Formica* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173144, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)



Fot. 18. Mrówka pniakowa *Formica truncorum* – robotnice podczas trofalaksji (fot. M. Michlewicz)



Fot. 19. Królowa *Formica truncorum* na wczesnym etapie zakładania nowego gniazda na drodze czasowego pasożytnictwa społecznego, w otoczeniu robotnic i poczwarek gatunku gospodarza, w tym przypadku *Formica fusca*. (fot. M. Michlewicz)



Fot. 20. Robotnica mrówki pniakowej – widoczne charakterystyczne złotawe owłosienie. (fot. M. Michlewicz)

Występowanie: Gatunek północnopalearktyczny, występujący od wschodniej Francji po Japonię. Stwierdzony z dokładnością

	całej Polski, ze wszystkich krain zoogeograficznych [CZECHOWSKI i in. 2012].
Kolonia:	Mono- lub poliginiczne, w przypadku tych drugich tworzy systemy polikaiczne, jednak rzadziej i znacznie mniejsze niż <i>F. polyctena</i> czy <i>F. aquilonia</i> .
Liczebność kolonii:	Niewielkie jak na <i>Formica</i> s.str. – od nieco ponad tysiąca do kilkudziesięciu tysięcy robotnic
Siedlisko:	Gatunek leśny, choć nie tak ściśle związany z lasami jak cztery pierwsze gatunki. Ciepłolubny i preferujący silne nasłonecznienie, spotykany głównie w rzadkich lasach iglastych i mieszanych, a także w obrębie torfowisk. Na gniazda wybiera głównie miejsca słoneczne, otwarte i ciepłe. Buduje kopce, jednak czasem kolonia może gniazdować w spróchniałym pniaku (leżącym, lub będącym pozostałością po wycince), który tylko luźno obrzucony jest drobnym materiałem roślinnym. Ze względu na preferencje siedliskowe (tj. wybieranie głównie ciepłych miejsc), można gatunek ten spotkać także na terenach zupełnie otwartych, choć nie tak często jak <i>F. pratensis</i> .
Zakładanie gniazda:	Podział gniazda lub czasowe pasożytnictwo społeczne na gatunkach z podrodzaju <i>Serviformica</i> .
Dyspersja:	Znaczna, najlepsza spośród wszystkich omawianych gatunków.

4.9. Hybrydogeneza

Faktem, który generować może istotne trudności identyfikacyjne jest to, że mrówki z podrodzaju *Formica* s.str. krzyżują się między sobą. Najlepiej poznane są hybrydy pomiędzy *Formica rufa* i *F. polyctena*. Szacuje się, że hybrydy te stanowią od 6 do 8% populacji w całej europejskiej części zasięgu obu gatunków, a lokalnie udział hybryd dochodzi nawet do 28% [SEIFERT 2016, SEIFERT i in. 2010]. „Płynność” obu tych gatunków i zacierające się granice między nimi w wielu miejscach powodują, że niektórzy autorzy kwestionują nawet odrębność tych dwóch gatunków. Ze względów pragmatycznych jednak wciąż wyraźnie się je nomenklatorycznie rozdziela [SEIFERT 2016]. Hybrydy *Formica rufa* i *F. polyctena* wykazują cechy pośrednie obu gatunków,

jednak w niektórych koloniach mogą zdarzyć się zarówno osobniki bardziej przypominające *F. rufa*, jak również te bardziej przypominające *F. polycтена*, ale także te o cechach pośrednich. Na zwiększenie udziału hybryd w populacji największy wpływ zdaje się mieć fragmentacja siedlisk, a same hybrydy *F. rufa* i *F. polycтена* bardzo rzadko występują w kompleksach leśnych o powierzchni przekraczającej 300 ha [Seifert i in. 2010].

Choć hybrydy między *Formica rufa* a *F. polycтена* zdarzają się najczęściej i są najlepiej poznane, to nie są jedynymi w obrębie środkowoeuropejskich *Formica* s.str. Notowane były również hybrydy *Formica polycтена* × *aquilonia* [SEIFERT 2016], *Formica lugubris* × *aquilonia* [Järvinen i in. 2025] oraz ślady historycznej hybrydyzacji (wykrytej metodami genetycznymi) pomiędzy *Formica pratensis* a *F. lugubris* (SEIFERT 2021).

W kontekście ochrony mrówek podczas realizowania przedsięwzięć kwestia hybrydyzacji nie jest priorytetowa, natomiast jest ona kluczowa podczas identyfikacji gatunków. Mrówki z tego podrodzaju często należą do trudnych w identyfikacji nawet w przypadku „czystych” gatunków, a fakt istnienia hybryd znacząco tę sprawę komplikuje. Trzymając się jednak zasady, by podczas wszelkich prac w obrębie mrowiska, a zwłaszcza podczas jego translokacji kierować się głównie tym, w jakich warunkach zastaliśmy daną kolonię, a nie na siłę próbując odtworzyć im idealne, „książkowe” warunki, minimalizujemy ryzyko strat biologicznych nawet wtedy, kiedy zostanie popełniona pomyłka podczas identyfikacji.

4.9. Inne gatunki mrówek

4.9.1. Mrówka uralaska *Formica uralensis*



Fot. 21. *Formica uralensis*, robotnica (fot. M. Michlewicz)



Fot. 22. *Formica uralensis* – kopiec na torfowisku (fot. M. Michlewicz)



Fot. 23. *Formica uralensis* – typowe siedlisko (fot. M. Michlewicz)

Występowanie:	Gatunek palearktyczny, rozmieszczony bardzo szeroko, od pojedynczych stanowisk we Francji, aż po wschodnią Syberię [Seifert 2016], w Polsce, jako relikty po zlodowaceniu stwierdzony na kilku stanowiskach na północy i wschodzie kraju [CZETCHOWSKI i in. 2012].
Kolonia:	Mono- lub poliginiczne, w przypadku tych drugich tworzy systemy polikaiczne, jednak nie aż tak rozbudowane jak w przypadku <i>Formica</i> s.str.
Liczebność kolonii:	Bardzo różnorodna i mało zbadana, największy system polikaliczny liczył ponad 300 królowych.
Siedlisko:	W Polsce i środkowej Europie jako relikty występuje wyłącznie na torfowiskach, w Polsce stwierdzona wyłącznie na torfowiskach wysokich. W dużej części azjatyckiego arealu występowania zasiedla także łąki i stepy porośnięte pojedynczymi krzewami i drzewami.
Zakładanie gniazda:	Podział gniazda lub czasowe pasożytnictwo społeczne na gatunkach z podrodzaju <i>Serviformica</i> występujących na tych samych siedliskach. W Polsce wyłącznie <i>Formica picea</i> , w syberyjskiej części zasięgu – <i>F. candida</i> .
Dyspersja:	W Polsce raczej niewielka ze względu na punktowy charakter zamieszkiwanych siedlisk i ograniczenie ze względu na występowanie <i>Formica picea</i> – gospodarza.

Jest to gatunek, którego w przeszłości autorzy próbowali zakwalifikować do podrodzaju *Formica* s.str. oraz *Serviformica*. Obecnie panuje raczej pogląd, że *F. uralensis* jest na tyle unikatowa, że prawdopodobnie powinno się stworzyć dla niej osobny podrodzaj – wymaga to jednak dalszych badań genetycznych. Jest to gatunek niepodlegający w Polsce ochronie gatunkowej, natomiast zdecydowanie nadawałby się do objęcia ochroną, ponieważ jak mało który spełnia przesłanki predystynujące gatunek do objęcia ochroną ujęte w art. 46 ust. 2 uop. Jest gatunkiem rzadkim oraz podatnym na zagrożenia jako relikty o bardzo specyficznych wymaganiach siedliskowych i niskiej dyspersji. Choć nie jest endemitem w typowej definicji tego słowa (endemizm również jest przesłanką do ochrony wg. cytowanego wyżej artykułu uop), to zarówno obecny, jak i potencjalny zasięg jego występowania w kraju jest

bardzo ograniczony – są to wyłącznie torfowiska wysokie na których występuje gatunek gospodarza – *Formica picea*. Jest przy tym stosunkowo łatwy do identyfikacji i spełnia w zajmowanych przez siebie siedliskach podobną funkcję, co *Formica* s.str. w swoich miejscach występowania.

4.9.2 *Myrmica* spp.



Fot. 24. Robotnice *Myrmica* sp. (fot. M. Michlewicz)

Choć żaden gatunek z rodzaju *Myrmica* nie podlega w Polsce ochronie gatunkowej, to mrówki te mają szczególne znaczenie ekologiczne jako obligatoryjni gospodarze larw modraszków z rodzaju *Phengaris* [Radchenko i Elmes 2010], których 3 gatunki podlegają w Polsce ochronie ścisłej, a jeden częściowej. Gąsienice tych motyli początkowo rozwijają się na roślinach żywicielskich, następnie opuszczają je i są adoptowane przez robotnice *Myrmica*, w których gniazdach spędzają większość dalszego rozwoju. *Phengaris teleius*, *P. nausithous* i *P. arion* rozwijają się głównie jako drapieżniki potomstwa mrówek, natomiast *P. alcon* jest karmiony przez robotnice na podobieństwo larw mrówek [Witek i in. 2008, 2010]. Specyficzność względem gospodarzy jest zróżnicowana geograficznie: w Polsce *P. nausithous* jest silnie

związany z *Myrmica rubra*, *P. alcon* przede wszystkim z *M. scabrinodis*, natomiast *P. teleius* i *P. arion* mogą wykorzystywać kilka gatunków *Myrmica* [Stankiewicz i Sielezniew 2002, Sielezniew i Stankiewicz-Fiedurek 2009, Sielezniew i in. 2010].

Tab. 3. Poszczególne modraszki z rodzaju *Phengaris* – rośliny żywicielskie gąsienic oraz gatunki mrówek - gospodarzy

Gatunek motyla	Roślina żywicielska gąsienicy	Gatunek mrówki - gospodarza
<i>Phengaris alcon</i>	gorczyka krzyżowa, gorczyka wąskolistna, gorczuszka gorzkawa	<i>Myrmica scabrinodis</i> (głównie)
<i>Phengaris arion</i>	macierzanka piaskowa, lebiodka	Różne gatunki <i>Myrmica</i>
<i>Phengaris nasithous</i>	krwiściąg lekarski	<i>Myrmica rubra</i>
<i>Phengaris teleius</i>	krwiściąg lekarski	Różne gatunki <i>Myrmica</i>

5. Oznaczanie wybranych gatunków

Wchodząc w tematykę różnic pomiędzy gatunkami omawianych wyżej mrówek należy mieć na uwadze, że ich identyfikacja w wielu przypadkach jest trudna czy wręcz skrajnie trudna nawet przez specjalistę z wieloletnim doświadczeniem i opatrzeniem z tą grupą owadów. Sprawy nie ułatwia również fakt mieszania się gatunków oraz bardzo dużej zmienności pomiędzy osobnikami w obrębie gatunku, nawet kiedy pochodzą z jednej kolonii. Pierwszą i dość podstawową kwestią, która jest prawdziwa w zasadzie w stosunku do ogromnej większości gatunków owadów jest to, że identyfikacja ze zdjęć jest zazwyczaj niemożliwa. Niektóre gatunki należące do *Formica* s.str., a także innych mrówek, są dość charakterystyczne. Spośród gatunków podlegających ochronie wizualnie wyróżniają się głównie *Formica pratensis* i *F. truncorum*. Biorąc jednak pod uwagę zmienność tych gatunków, możliwość pomyłki z innymi, niechronionymi (na przykład chroniona *Formica truncorum* i niechroniona *F. sanguinea* na zdjęciach mogą wyglądać podobnie, zwłaszcza dla nieopatrzonej z nimi osoby – często występują one także w podobnych miejscach i tworzą podobne gniazda) i to, że żadna z łatwo zauważalnych na fotografii cech nie stanowi cechy diagnostycznej, należy zdecydowanie powstrzymać się od identyfikacji tych owadów ze zdjęć. Spośród

pozostałych występujących w Polsce gatunków mrówek jedynie nieliczne są możliwe do identyfikacji na fotografii.

Kolejnym, mającym także implikacje prawne, problemem identyfikacyjnym jest to, że ogromna większość gatunków występujących w Polsce mrówek, a już zdecydowanie gatunki o których mowa w niniejszym opracowaniu, nie jest możliwa do identyfikacji przyżyciowo. Konieczność obejrzenia detali morfologicznych, a także nierzadko wykonania pomiarów morfometrycznych powoduje, że prawidłowa identyfikacja możliwa jest zazwyczaj wyłącznie pod mikroskopem stereoskopowym, posiadając martwy okaz. Rodzi to problem natury prawnej – poprawna identyfikacja gatunku chronionego możliwa jest wyłącznie po jego zabiciu, na które potrzebne jest zezwolenie. Natomiast już w samym wniosku o zezwolenie należy wpisać gatunek, w stosunku do którego chce się otrzymać odstępstwo od zakazu chwytania i zabijania. W związku z tym, składając wniosek o odłów i zabicie okazów gatunku najlepiej więc wpisać w nim wszystkie sześć chronionych gatunków. Jeśli okaże się, że odłowione okazy należały do któregoś z nich, wtedy w sprawozdaniu należy wskazać, który został odłowiony.

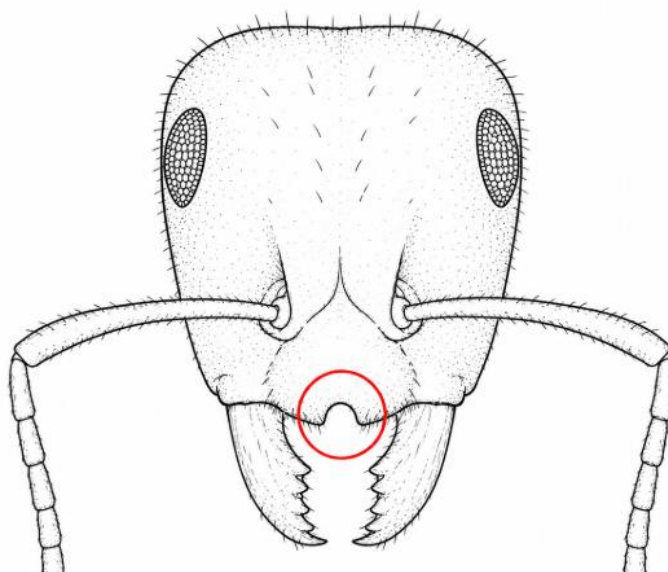
Ze względu na to, że zmienność pomiędzy osobnikami nawet w obrębie jednej kolonii jest bardzo duża, zaleca się, by z gniazda, z którego chce się oznaczyć gatunek, pobrać co najmniej pięć, a najlepiej więcej osobników, by oznaczając je móc tę zmienność uchwycić. Z doświadczeń autora wynika, że znacznie lepiej jest odłowić więcej, np. 20-25 robotnic, co pozwoli lepiej zauważyć zmienność w obrębie kolonii.

Pełne klucze do oznaczania gatunków, które można spotkać w Polsce zawierają opracowania Czechowskiego i in. (2012) oraz Seiferta (2001, 2016). Zdaniem autora niniejszego opracowania chcąc możliwie najrzetelniej oznaczyć gatunek, warto kierować się głównie opracowaniem Seiferta (2016), wspierając się monografią Czechowskiego i in. (2012). Zwłaszcza to drugie opracowanie, dzięki znakomitym zdjęciom SEM, pozwala łatwiej wyobrazić sobie niektóre cechy diagnostyczne. Warto mieć jednak na uwadze, że nie zastąpi to opatrzenia z faktycznymi okazami, więc wiedza i wieloletnie doświadczenie są w identyfikacji nieocenione.

Mając na uwadze, że w przypadku identyfikacji mrówek stwierdzenie, że coś jest „stosunkowo łatwe” jest swego rodzaju eufemizmem, można jednak powiedzieć, że dość nietrudno jest za to przejść przez pierwszy, często kluczowy poziom identyfikacji.

Z tego względu, że w Polsce wszystkie gatunki z podrodzaju *Formica* s.str. podlegają ochronie, a żaden gatunek mrówki poza nimi nie jest chroniony, można stosunkowo łatwo ustalić, czy oznaczana mrówka jest, czy nie jest chroniona. Czyli – czy należy do podrodzaju *Formica* s.str., czy nie. Można to nawet niekiedy zrobić w terenie, z użyciem silnej lupy (o powiększeniu min. 10x). Poniżej przedstawiono cechy, które należy wziąć pod uwagę podczas takiego oznaczania. Schemat dotyczy to jednak wyłącznie robotnic (Ryc. 4).

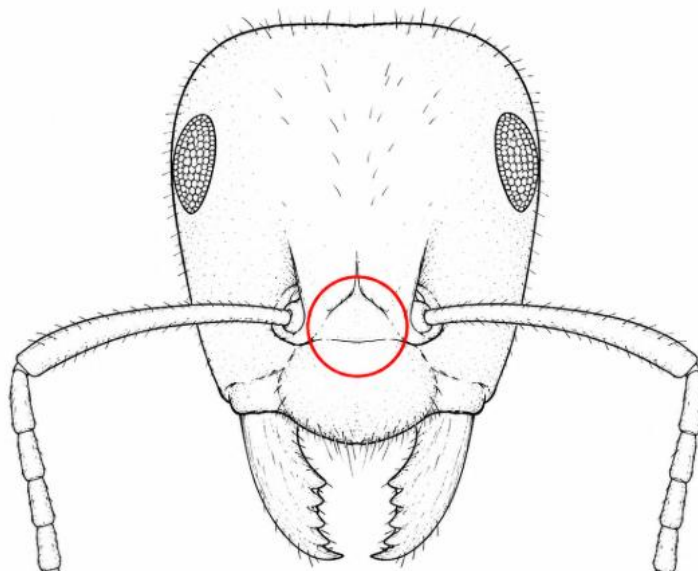
Jeśli mrówka jest stosunkowo duża, tj. 4,5-5 mm i więcej oraz wyraźnie dwukolorowa, tj. przynajmniej odwłok jest ciemniejszy od reszty ciała, która jest zabarwiona na czerwono lub jasnobrązowo (u większości gatunków ciemna jest także głowa), należy spojrzeć na głowę mrówki od przodu w powiększeniu. Jeśli posiada ona wcięcie w nadustku (zaznaczone na Ryc. 2) jest to zbójnica krwista *Formica sanguinea*, gatunek niechroniony. Jest to jedyny gatunek z rodzaju *Formica* występujący w Europie, który posiada takie wcięcie, identyfikacja jest tu więc stosunkowo prosta.



Ryc. 2. Głowa robotnicy od przodu, widoczne wcięcie w nadustku. (rycina oryginalna)

Jeśli jednak wcięcia w nadustku nie ma, czyli głowa od przodu wygląda jak na Ryc. 3, należy spojrzeć na wyraźny trójkąt pomiędzy nasadą czulek – tzw. półko czołowe, zaznaczone na Ryc. 3. Jeśli jest ono matowe, nieróżniące się mikrorzeźbą od reszty głowy, mamy do czynienia z innym podrodzajem w obrębie rodzaju *Formica*, mianowicie *Serviformica*. Jeśli natomiast półko czołowe jest błyszczące, zwłaszcza

kiedy patrzy się na głowę mrówki pod różnymi kątami lub kierując źródło światła z różnych stron, mamy do czynienia z podrodzajem *Formica* s.str. – czyli jednym z sześciu gatunków, które podlegają w Polsce ochronie (Fot. 12)



Ryc. 3. Głowa robotnicy widoczna od przodu, z zaznaczonym na czerwono półkiem czołowym. (rycina oryginalna)



Fot. 25. Zdjęcie z lewej – półko czołowe matowe – *Serviformica*. Zdjęcie z prawej – półko czołowe błyszczące – *Formica* s.str. (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173870 (z lewej), osobnik nr casent0173863 (z prawej), źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Powyższa identyfikacja nie zawsze jest prosta, ale jest to jedyny sposób, by wiarygodnie określić, że mamy do czynienia z którymś z chronionych gatunków. Dalsze oznaczenie jest znacznie trudniejsze. Poniższy zbiór cech należy traktować jako podpowiedź, ale zazwyczaj pomoc osoby mającej doświadczenie w oznaczaniu mrówek będzie nieoceniona.

Poniżej przedstawiono zbiór cech, którymi charakteryzują się poszczególne gatunki w obrębie podrodzaju *Formica* s.str. Cechy te dotyczą wyłącznie robotnic.

Formica polycтена

- najmniej owłosiony ze wszystkich gatunków;
- brak odstających włosków na krawędzi potylicznej głowy (a więc górna krawędź głowy, patrząc na nią od przodu), ewentualnie u niektórych robotnic mogą być obecne 1-2 włoski;
- tułów zupełnie pozbawiony szczecin, ewentualnie nie więcej niż 5-6 włosków na segment u niektórych robotnic;
- spodnia część głowy, patrząc z profilu, bez odstających włosków, ewentualnie kilka krótkich;
- robotnice na ogół mniejsze niż u kolejnego gatunku.

Formica rufa

- brak odstających włosków na krawędzi potylicznej głowy, ewentualnie u niektórych robotnic mogą być obecne 1-2 włoski;
- tułów, patrząc od boku, wyraźnie owłosiony, co najmniej 6 włosków na każdym segmencie, zazwyczaj znacznie więcej;
- robotnice na ogół większe niż u poprzedniego gatunku.

Formica aquilonia

- krawędź potyliczna przynajmniej kilkoma odstającymi włoskami, zwykle zlokalizowanymi w niewielkich „kępach” po obu stronach górnej części głowy – nad oczami;
- tułów zazwyczaj z licznymi włoskami;

- gatunek podobny do dwóch powyższych, może też dla niespecjalisty wyglądać jak ich krzyżówka, trudny do oznaczenia, czasami problem może sprawić określenie, czy włoski na głowie faktycznie widoczne są na krawędzi potylicznej, czy nie.

Formica lugubris

- prawie cała krawędź potyliczna głowy z odstającymi włoskami;
- wyraźna ciemna plama na tułowi, jednak o rozmytych brzegach;
- nie cała powierzchnia głowy matowa jak u kolejnego gatunku, brak mikrorzeźby w niektórych miejscach sprawia wrażenie błyszczących „przejaśnień” w obrębie środka głowy – cecha trudna do zdiagnozowania, wymaga silnego powiększenia i opatrzenia;
- gatunek trudny do potwierdzenia przez niespecjalistę.

Formica pratensis

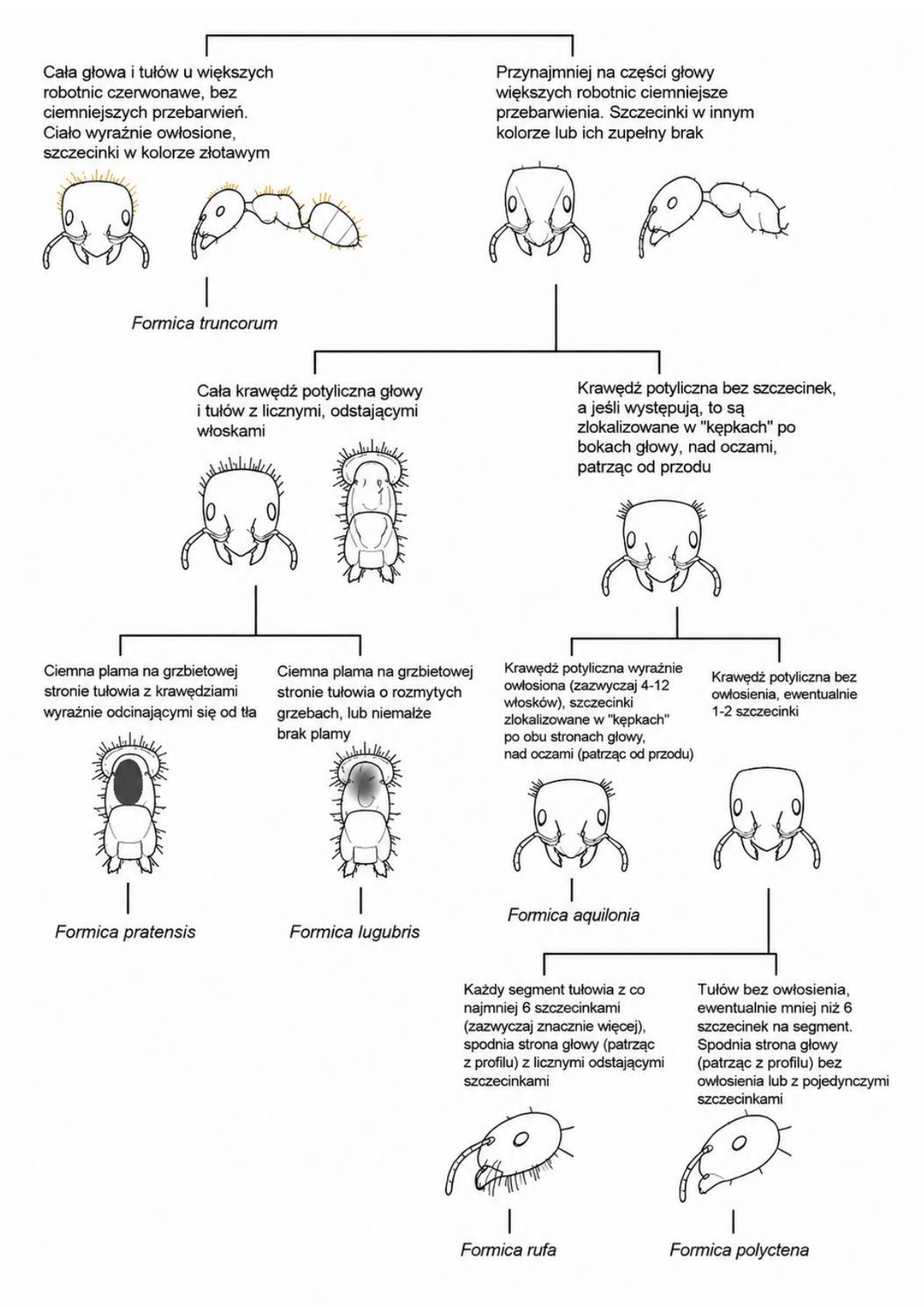
- bardzo wyraźnie owłosiony gatunek, cała krawędź potyliczna pokryta odstającymi włoskami, reszta ciała również wyraźnie pokryta odstającymi włoskami;
- czarna plama na tułowi, zwłaszcza patrząc od góry, bardzo wyraźna, a jej brzegi ostro odcięte od jaśniejszego (pomarańczowego lub czerwonego) tła, plama nie jest rozmyta.

Formica truncorum

- jako jedyny gatunek w obrębie podrodzaju posiada robotnice, u których cały tułów i głowa są wyraźnie czerwone (uwaga! Cecha ta nie występuje u mniejszych robotnic, jako, że różnią się one wielkością w obrębie gniazda);
- bardzo gęsto owłosiony gatunek i jako jedyny w obrębie podrodzaju posiada żółte, czy wręcz złotawe włoski na całym ciele.

Tab. 3. Podsumowanie cech determinujących poszczególne gatunki z podrodzaju *Formica* s.str.

Gatunek Cecha	<i>Formica polyctena</i>	<i>Formica rufa</i>	<i>Formica aquilonia</i>	<i>Formica lugubris</i>	<i>Formica pratensis</i>	<i>Formica truncorum</i>
Owłosienie krawędzi potylicznej głowy	Brak (ew. 1-2 szczeciny)	Brak (ew. 1-2 szczeciny)	Przynajmniej kilka szczecinek (zazwyczaj zlokalizowanyc h w kępach po obu stronach głowy – nad oczami)	Liczne szczecinki na całej krawędzi	Bardzo liczne szczecinki na całej krawędzi	Bardzo liczne szczecinki (w kolorze żółtawym) na całej krawędzi
Owłosienie tułowia	Zazwyczaj brak, maksymalnie 5-6 szczecinek na segment (rzadko)	Liczne szczecinki, przynajmniej 6 na segment, zazwyczaj znacznie więcej	Tułów zazwyczaj z licznymi szczecinkami	Tułów zazwyczaj z licznymi szczecinkam i	Liczne szczecinki, wyraźnie owłosiony gatunek	Liczne szczecinki (w kolorze żółtawym), wyraźnie owłosiony gatunek
Charakteryst yczne cechy ubarwienia	Bez charakterystyc znych cech	Bez charakterystyc znych cech	Bez charakterystyc znych cech	Ciemna plama o rozmytych brzegach na grzbietowej stronie tułowia	Ciemna plama o wyraźnie odcinający ch się brzegach na grzbietowej stronie tułowia	U większych robotnic cała głowa zazwyczaj wyraźnie czerwonawa , bez wyraźnych ciemniejszy ch plam



Ryc. 4. Uproszczony schemat postępowania podczas oznaczania mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. (rycina oryginalna).

Ważne! Należy mieć na uwadze, że powyższe wskazówki dotyczące identyfikacji należy traktować jedynie orientacyjnie i pomocniczo. Klucze formułuje się na zasadzie dychotomicznej (każda droga wyboru rozchodzi się na dwie kolejne), ale w przyrodzie niewiele rzeczy jest zero-jedynkowych i cechy te nie zawsze są tak łatwo odróżnialne od siebie. W rzeczywistości oznaczanie tych gatunków nie jest proste – wymaga doświadczenia i opatrzenia.

6. Zagrożenia

Ze względu na charakterystykę swojej biologii mrówki są owadami dość specyficznie reagującymi na wiele zagrożeń zewnętrznych. Z jednej strony są to organizmy w większości osiadłe, jeśli chodzi o wybór miejsca gniazdowania, co niesie za sobą ryzyko tego, że nie są w stanie uciec przed wieloma zagrożeniami (w rozumieniu kolonii jako całości), z drugiej jednak strony charakterystyka ich rozrodu powoduje, że nawet w przypadkach, kiedy zniszczeniu ulega znaczna część kolonii, są one w stanie odbudować gniazdo i liczebność kolonii. Dotyczy to zwłaszcza gatunków poliginicznych i polikaicznych, w przypadku których zniszczenie znacznej części osobników, nawet królowych, a niekiedy nawet całych pojedynczych kopców może nie stanowić istotnego zagrożenia dla funkcjonowania kolonii jako całości.

Ze względu na to, że mrówki to organizmy dominujące w swoich środowiskach (dotyczy głównie *Formica* s.str.), lub bardzo plastyczne jeśli chodzi o miejsce gniazdowania (w tym inne, niechronione gatunki), lista czynników innych niż antropogeniczne, które mogą im istotnie zagrażać nie jest długa. Łatwe do zauważenia drapieżnictwo przeprowadzane na *Formica* s.str. przez dzięcioły i dziki zazwyczaj nie prowadzi do ostatecznego unicestwienia kolonii. Lokalnie zdarzające się pożary, podtopienia i inne czynniki abiotyczne mogą mieć negatywny wpływ na wiele gatunków, jednak ze względu na charakterystykę budowy kopca tworzonego przez *Formica* s.str., gatunki te są stosunkowo odporne na tego rodzaju wpływ.

Zupełnie inaczej rzecz ma się z wpływem antropogenicznym. Działalność człowieka, choć nie każda w równym stopniu, może przyczynić się do znacznego pogorszenia dostosowania do środowiska zewnętrznego danej kolonii, a także może całkowicie tę

kolonię unicestwić. Biorąc jednak pod uwagę opisane wyżej zdolności tych owadów do przetrwania, czasem owady te są w stanie wytrzymać nawet najbardziej uporczywe przejawy działalności człowieka.

Analiza wpływu poszczególnych składowych wpływu realizacji przedsięwzięć na różnych etapach (planowania, realizacji, eksploatacji). Przyjęto uproszczony podział rodzajów przedsięwzięć na punktowe, obszarowe i liniowe.

6.1. Etap planowania

Tab. 4. Opis zagrożeń na etapie planowania przedsięwzięcia.

Rodzaj przedsięwzięcia Zagrożenie	Punktowe	Obszarowe	Liniowe
Nieprawidłowa inwentaryzacja	Podstawowe błędy podczas inwentaryzacji, tj. zupełne pominięcie gniazd w badaniach, zbyt mały obszar (brak buforu), niewłaściwa pora (głównie pora roku ¹¹), błędne oznaczenie gatunku, skutkować będą głównie tym, że niektóre gniazda mogą zostać zupełnie pominięte podczas wykonywania działań minimalizujących i kompensujących, co może skutkować ich zniszczeniem.	Te same błędy spowodować mogą podobne skutki, jednak ich nasilenie może być większe. Przy pełnym pominięciu gniazd lub niewykryciu ich, ryzykuje się eliminację znacznie większej liczby kopców, ze względu na większą powierzchnię objętą wpływem inwestycji.	Skutki błędów zależne będą głównie od konkretnej lokalizacji przedsięwzięcia, ale biorąc pod uwagę, że mrówki z podrodzaju <i>Formica</i> s.str. stosunkowo często wykorzystują struktury liniowe w przypadku kolonii polikalicznych (tj. umieszczają swoje gniazda wzdłuż krawędzi lasu, miedzi, czy innych siedlisk ekotonowych), pominięcie ich w inwentaryzacji może w przypadku inwentaryzacji liniowych spowodować spore straty w lokalnych populacjach, jeśli zostaną zniszczone podczas realizacji działań.

¹¹ Teoretycznie, jeśli badania przeprowadza się podczas sezonu wegetacyjnego, mrówki możliwe są do stwierdzenia w gnieździe przez całą dobę. Niemniej, nie zaleca się wykonywania badań nocą, ponieważ sama możliwość stwierdzenia gniazda, zwłaszcza z większej odległości, jest niewielka. Dla powodzenia inwentaryzacji znacznie ważniejszą „porą” jest pora roku, nie doby.

Rodzaj przedsięwzięcia Zagrożenie	Punktowe	Obszarowe	Liniowe
Wybór niewłaściwego variantu	Jeśli inwentaryzacja zostanie przeprowadzona poprawnie, a mimo to z jakiegoś powodu wariant realizacji przedsięwzięcia zostanie wybrany niewłaściwie mogą wystąpić następujące zagrożenia: - zniszczenie gniazda/gniazd, jeśli inwestycja zostanie zlokalizowana w miejscu, w którym się one znajdują; - zniszczenie miejsc istotnych dla mrówek (np. drzew z mszycami), przy jednoczesnym pozostawieniu samych kopców nietkniętych; - powyższa sytuacja, jak również zlokalizowanie inwestycji zbyt blisko kopca/kopców bez ich przeniesienia, skutkować może uciążliwością obecności samych mrówek (dotyczy zwłaszcza zabudowy jednorodzinnej).	Zagrożenia wyboru niewłaściwego wariantu w tym wypadku będą podobne do inwestycji punktowych (może poza możliwością uciążliwości samych mrówek), jednak ich skala oddziaływania będzie znacznie większa, a więc potencjalne zniszczenia również.	Podobnie jak w przypadku niewłaściwie przeprowadzonej inwentaryzacji, wybór niewłaściwego dla myrmekofauny wariantu inwestycji liniowej spowodować może znaczne straty (jeśli nie podejmie się działań minimalizujących i kompensujących) lub wygeneruje znaczne koszty translokacji gniazd.

6.2. Etap realizacji

Tab. 5. Opis zagrożeń na etapie realizacji przedsięwzięcia.

Rodzaj przedsięwzięcia Zagrożenie	Punktowe	Obszarowe	Liniowe
Wycinka drzew	Jeśli wycinka dotyczy pojedynczych drzew, przy których nie znajdują się kopce, to zagrożenie można ocenić jako niskie. Dopiero wielkoskalowa wycinka może ograniczyć bazę żerową mrówek.	Zagrożenie podobne do punktowego, o zwiększonej skali oddziaływania (zwłaszcza, jeśli dotyczy wielkoskalowej wycinki).	Wycinka drzew rosnących w strukturze liniowej (np. drzewa przydrożne podczas przebudowy drogi), jeśli tylko pniaki i korzenie nie zostaną usunięte, a samo miejsce gniazdowania mrówek nie zostanie przekształcone może być jedynie niskim zagrożeniem.
Usuwanie lub frezowanie pni	Jeśli gniazdo mrówek znajduje się bezpośrednio przy pniu, a ten po ścięciu drzewa zostanie usunięty lub frezowany, skutkowało to będzie zazwyczaj zniszczeniem gniazda. Gniazdo takie jest też bardzo trudne do przeniesienia, ponieważ spora jego objętość znajduje się między korzeniami drzew, co utrudnia lub uniemożliwia pobranie substratu gniazdowego bez większych strat. Dlatego bardzo istotne jest, tam gdzie to możliwe, aby nie usuwać pniaków po ścięciu drzewa przy którym znajdował się kopiec. Nawet jeśli częściowemu zniszczeniu ulegnie wierzchnia część kopca, to kolonia powinna przetrwać taki manewr. Dotyczy wszystkich rodzajów przedsięwzięć.		
Roboty ziemne (wykopy)	Wykopy mogą mieć na mrówki negatywny wpływ na kilku poziomach. Ich prowadzenie w bezpośrednim sąsiedztwie gniazda może zniszczyć strukturę samego gniazda. Gleba składowana zbyt blisko gniazda będzie zagęszczała grunt pod spodem, co również może zniszczyć podziemne struktury gniazda. Wykopane doły mogą być dla mrówek śmiertelną pułapką – po wypadnięciu wyjście z niej jest utrudnione, jeśli gleba jest sypka. Sytuacja ta będzie zasadniczo podobna w przypadku przedsięwzięć punktowych i obszarowych, różna będzie natomiast zazwyczaj skala oddziaływania.		Poza oddziaływaniem opisanym w części dot. przedsięwzięć punktowych i obszarowych, roboty ziemne w inwestycjach liniowych niosą zagrożenie związane z przecinaniem szlaków migracyjnych. Nawet stosunkowo płytki wykop (np. +- 1m głębokości), jeśli tylko wykopany jest w choć trochę sypkiej glebie (albo stanie się ona taka np. po wyschnięciu), może stanowić pułapkę dla mrówek. Jeśli tego typu liniowy wykop zostanie wykonany na stałej i jedynej trasie tych owadów, może to stanowić dla nich istotne zagrożenie. Z tego powodu warto przenosić gniazda, które znajdować się będą w bezpośrednim pobliżu liniowego wykopu, nawet jeśli same roboty ziemne nie zniszczą gniazda bezpośrednio.
Przemieszczanie ciężkiego sprzętu	Ruch kołowy ciężkiego sprzętu w przypadku wszystkich trzech rodzajów przedsięwzięć będzie oddziaływał w podobny sposób, a samo zagrożenie zależało będzie od natężenia tego ruchu. Sam fakt rozjeżdżania furażujących osobników jest co prawda zagrożeniem, ale nie powinien on skutkować eksterminacją kolonii. Znacznie bardziej niebezpieczne może być rozjeżdżanie samego kopca, gdyby nie został oznakowany i drgania gleby, opisane w kolejnym wierszu.		

Rodzaj przedsięwzięcia Zagrożenie	Punktowe	Obszarowe	Liniowe
Drgania	Drgania, niezależnie od źródła ich pochodzenia i rodzaju inwestycji, są jednym z rodzajów oddziaływania, na które mrówki są najbardziej wrażliwe. Jeśli ewentualne generowanie drgań ma być okazjonalne, spowodowane np. ruchem kołowym ciężkiego sprzętu i ma mieć miejsce wyłącznie podczas etapu realizacji, to mimo wpływu jaki generuje, lepiej jest nie przenosić gniazda, które jest na te drgania narażone.		
Składowanie materiałów	Składowanie materiałów, jeśli tylko nie będzie odbywało się bezpośrednio w sąsiedztwie kopca, tak, by mógł ulec zniszczeniu, jak również jeśli nie będą to materiały na tyle ciężkie, by zagęściły glebę w bezpośrednim sąsiedztwie gniazda, nie powinno stanowić znacznego problemu dla mrówek. W przeciwnym razie należy rozważyć składowanie materiałów w innym miejscu.		Zdecydowana większość zagrożeń pokrywa się z tymi opisanymi obok, z tą różnicą, że w przypadku inwestycji liniowych składowanie to może mieć również charakter liniowy, tworząc barierę pomiędzy gniazdem a źródłem pokarmu i/lub pomiędzy poszczególnymi gniazdami w przypadku kolonii polikalicznych.
Zmiana stosunków wodnych	Ze względu na to, że kopiec mrówek z podrodzaju <i>Formica</i> s.str. stanowi swoisty „ekosystem”, w którym panują i są przez mrówki utrzymywane konkretne warunki (temperatura, wilgotność i in.), każda większa zmiana stosunków wodnych, czyli zarówno podniesienie jak i obniżenie poziomu wód gruntowych może znacznie na te owady oddziaływać – niezależnie od rodzaju inwestycji. Do niewielkich zmian będą się one w stanie najprawdopodobniej zaadaptować, natomiast nadmierne osuszenie lub zalanie gniazda może skłonić je do awaryjnego poszukiwania nowego miejsca na gniazdo (co w przypadku mrówek budujących kopce nie jest dla kolonii ani łatwe ani bezpieczne), lub zupełnie je unicestwić.		
Zmiana nasłonecznienia	Zmiana nasłonecznienia, choć stanowi czynnik stresowy, nie powinna wyrzucić na tyle istotnego wpływu, by kolonia ucierpiała na tym znacząco. Inną sytuacją jest, jeśli gniazdo zostanie przeniesione w radykalnie inne miejsce jeśli chodzi o nasłonecznienie – wtedy skumulowanie wielu czynników stresowych może spowodować znaczące straty lub unicestwienie kolonii. Jeśli natomiast kolonia gniazduje w swoim pierwotnym miejscu, które zostało bardziej zacienione lub odsłonięte, powinny się do tej zmiany zaadaptować.		
Przypadkowe zniszczenie oznakowania/brak oznakowania	Zagrożenia związane z brakiem oznakowania gniazda są dość intuicyjne. Nawet jeśli gniazdo zostało odpowiednio zinwetaryzowane, a nie zostało to oznaczone w terenie (lub oznakowanie zostało zniszczone), kolonia zagrożona jest wpływem każdego z wyżej wymienionych zagrożeń, niemalże jednocześnie (jeśli wystąpią).		

6.3. Etap eksploatacji

Tab. 19. Opis zagrożeń na etapie eksploatacji przedsięwzięcia.

Rodzaj przedsięwzięcia Zagrożenie			
	Punktowe	Obszarowe	Liniowe
Ruch kołowy i pieszy	Raczej niewielkie zagrożenie. Śmiertelność spowodowana rozjeżdżaniem/rozdeptywaniem nie powinna znacznie wpływać na kolonię.		Choć natężenie ruchu w tym przypadku może być znaczne, to jednak mrówki potrafią gnieździć się przy drogach szybkiego ruchu czy liniach kolejowych i funkcjonować bez większych problemów.
Koszenie	Jeśli tylko nie będzie wykonywane z użyciem sprzętu, który zniszczyłby ewentualne kopce, zagrożenie to nie będzie poważne.		
Używanie środków chemicznych	Herbicydy – średnia szkodliwość, pestycydy/insektycydy – znaczna szkodliwość, w zależności od stężenia i ilości możliwa eksterminacja kolonii		
Fragmentacja siedlisk/izolacja	W zależności od stopnia i sposobu przekształcenia terenu, jak również jego obszaru.		Potencjalnie znaczne zagrożenie, jeżeli kolonia zostanie odcięta liniowym elementem np. od jedyne go źródła pokarmu – np. drzew z mszycami.
Konflikt z użytkownikami terenu	W przypadku dużej kolonii <i>Formica</i> s.str. i szczególnych terenów (np. plac zabaw, przedszkole), konflikty mogą być dotkliwe. Może to stanowić zagrożenie w postaci prób usunięcia konfliktowego gniazda „na własną rękę”.		Ze względu na charakterystykę większości przedsięwzięć liniowych – raczej niewielkie ryzyko konfliktów i wynikających z nich innych zagrożeń.
Wandalizm	W zależności od rodzaju działania zagrożenie może być niewielkie, do krytycznego – np. podpalenie kopca może skutkować eksterminacją kolonii.		
Usuwanie drzew z mszycami	Wpływ na kolonię zależny od skali działania – usunięcie części drzew nie powinno stanowić dużego problemu, usunięcie całego drzewostanu, nawet jeśli był niewielki, może stanowić poważny problem dla kolonii.		

7. Inwentaryzacja mrówek

Sposób, zakres, a także kompetencje, jakimi powinien charakteryzować się wykonawca inwentaryzacji zależą będą od tego, w jakim celu badanie myrmekofauny ma zostać przeprowadzone. Poniżej zostały przedstawione trzy zakresy obejmujące różne grupy gatunków mrówek, jak również omówienie, w jakich sytuacjach zasadne jest przeprowadzenie inwentaryzacji o konkretnym zakresie oraz jakimi kompetencjami powinien charakteryzować się wykonawca, by badanie było przeprowadzone możliwie jak najbardziej rzetelnie. W odróżnieniu od wielu innych owadów, postacie dorosłe mrówek nie mają tak wyraźnej fenologii i spotkać je można praktycznie przez cały

sezon wegetacyjny. W przypadku niektórych gatunków (np. hurtnice z rodzaju *Lasius* podrodzaj *Chthonolasius*) łatwiej jest potwierdzić ich występowanie na danym terenie jeśli badania przeprowadza się w okresie lotów godowych (dotyczy gatunków skrytych, często żyjących wyłącznie pod ziemią, nie furażujących¹² po powierzchni gleby), jednak jest to możliwe także w innym okresie. Ze względu na to, że loty godowe są krótkotrwałe (często główny wylot form płciowych to zaledwie jeden-dwa dni), a różne gatunki roją się w różnych terminach, „celowanie” w lot godowy podczas wykonywania inwentaryzacji byłoby niepraktyczne i w praktyce nieuzasadnione. Biorąc to pod uwagę terminy wykonywania inwentaryzacji są dość szerokie jak na owady, w zasadzie występowanie wszystkich polskich gatunków można potwierdzić przez cały sezon wegetacyjny. W praktyce przyjąć można, że najbezpieczniej wykonywać badania między początkiem maja a końcem września. Dotyczy to także gatunków podlegających ochronie, ponieważ poza sezonem wegetacyjnym (np. zimą) sama obecność kopca w danym miejscu nie oznacza, że jest on zasiedlony. Potwierdzenie występowania w nim mrówek byłoby co prawda technicznie możliwe (np. poprzez rozkopanie kopca poniżej poziomu zamarzania gleby) jednak ze względu na termoizolację i termoregulację gniazda, zabieg taki przeprowadzony w miesiącach zimowych byłby nie tylko trudny, ale także zapewne równoznaczny z unicestwieniem takiej kolonii. Biorąc więc pod uwagę bilans zysków i strat absolutnie odradza się takich praktyk, zwłaszcza, że dane gniazdo będzie łatwe do zlokalizowania także wiosną, kiedy możliwe będzie potwierdzenie jego zasiedlenia. Jeśli jednak wizja terenowa odbywa się w miesiącach zimowych/wczesnowiosennych, warto zapisać koordynaty kopca, nawet, jeśli mrówki nie będą na nim aktywne. Miejsce to w takiej sytuacji będzie łatwiejsze do zlokalizowania w terminie pozwalającym na określenie jego zasiedlenia. Jeżeli dany teren inwentaryzowany jest przez specjalistów zajmujących się różnymi grupami organizmów, warto, by współpracowali oni w tym zakresie – przykładowo ornitolog lub herpetolog (w zakresie płazów) będą działali w terenie wcześniej niż entomolog/myrmekolog i mogą zlokalizować przynajmniej część kopców. Jeśli nie ma takiej możliwości, albo jako jej uzupełnienie, dobrą praktyką jest także – o ile to możliwe – rekonesans terenu wczesną wiosną albo nawet późną zimą, jeszcze przed sezonem wegetacyjnym. Brak ulistnienia krzewów i niskich drzew, jak również brak większości roślin zielnych (w tym wysokich i gęstych traw) znacznie ułatwia

¹² Furażowanie – aktywność robotnic poza gniazdem, polegająca na poszukiwaniu, pozyskiwaniu i dostarczaniu do gniazda zasobów pokarmowych.

wypatrzenie kopców, które można skontrolować później, w dogodnym terminie. Liczba kontroli terenowych zależała będzie od rodzaju przeprowadzonej inwentaryzacji – w przypadku pełnej inwentaryzacji liczba ta będzie zależała od ukształtowania terenu i ciężko ją oszacować, ale warto każde miejsce odwiedzić przynajmniej dwu- lub najlepiej trzykrotnie. W przypadku pozostałych rodzajów inwentaryzacji liczba kontroli zależała będzie w dużej mierze od doświadczenia i ogólnego terenowego „obycia” wykonawcy. Doświadczonej osobie wystarczy jednorazowy rekonesans każdego terenu, by z dużym prawdopodobieństwem zlokalizować większość, lub nawet wszystkie gniazda mrówek podlegających ochronie.

Choć teoretycznie mrówki spotkać można także podczas deszczu i nieoptymalnej dla ich aktywności temperatury, to jednak łatwiej i skuteczniej przeprowadzać inwentaryzację, kiedy warunki są odpowiednie. Temperatura powinna wynosić przynajmniej 10-12°C (optymalnie więcej, 20-25°C). Zachmurzenie ma mniejsze znaczenie, ale dobrze wybierać dni bez silnego wiatru i opadów.

Zwłaszcza w przypadku gatunków chronionych, wokół badanego terenu należy wyznaczyć bufor, który również będzie podlegał inwentaryzacji. Ze względu na odległość, na jaką furażują robotnice, powinien on wynosić min. 50 metrów, choć często stosowany w inwentaryzacjach bufor 100-metrowy również będzie dobrym rozwiązaniem. Co do zasady transekty badawcze powinny być lokalizowane na całym obszarze badanego terenu i wyznaczonej strefy buforowej. Poza nimi warto także sprawdzić punktowo miejsca, w których mogą panować dogodne warunki dla wielu gatunków, których nie uświadczymy w ich okolicy – będą to przede wszystkim większe, w tym próchniejące drzewa, opuszczone (lub rzadko używane) kamieniołomy i żwirownie, torfowiska i inne, w zależności od lokalizacji.

By ułatwić gromadzenie, odtwarzanie i obróbkę danych związanych z lokalizacją gniazd oraz siedlisk mrówek, które podlegają inwentaryzacji, należy zapisywać pliki GIS (w formacie .shp lub geopackage) w formie warstw zgodnych ze „Standardem wektorowych danych przestrzennych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na potrzeby gromadzenia informacji o rozmieszczeniu chronionych gatunków, ich siedlisk oraz siedlisk przyrodniczych” [GDOŚ 2023] choć dokument ten powstał głównie na potrzeby związane z dokumentacją dotyczącą sieci Natura2000 i przedmiotów ochrony na tych obszarach, ujednolicony zapis warstw także w stosunku do inwentaryzowanych gatunków (chronionych bądź nie) ułatwia późniejszą pracę z tymi danymi. W przypadku mrówek należy zapisywać przynajmniej warstwę opisaną w

Standardzie jako **owad_pft** (stanowiska gatunków owadów). Jeśli jakieś gatunki mrówek zostały stwierdzone w siedlisku, które jest interesujące z myrmekologicznego punktu widzenia, zapisać należy także warstwę **owadsied_aft** (siedliska gatunków owadów), natomiast jeśli stwierdzono siedlisko potencjalnie interesujące dla myrmekofauny, jednak nie przeprowadzono w nim badań, warto zapisać również warstwę opisaną w wyżej wspomnianym dokumencie jako **owadsiedpot_aft** (siedliska potencjalne gatunków owadów). Ze względu na możliwość późniejszej weryfikacji przeprowadzonych transektów i/lub inwentaryzowanych punktów należy również zapisywać ślad osoby inwentaryzującej w formie plików .gpx.

7.1. Pełna inwentaryzacja myrmekologiczna

Możliwie pełne zinwentaryzowanie mrówek występujących na danym terenie jest zadaniem trudnym i czasochłonnym, ponieważ nawet polskie gatunki zasiedlają cały wachlarz różnych siedlisk – od głębokich warstw gleby (bez wychodzenia na jej powierzchnię), przez ściółkę, rozmaite elementy leżące na jej powierzchni (także te pochodzenia antropogenicznego), aż do spróchniałych gałęzi w koronach najwyższych drzew (bez schodzenia na powierzchnię gleby, czy nawet niżej na drzewie). Poza tym, wiele grup gatunków jest znacznie trudniejszych w identyfikacji niż najszerzej omawiane w niniejszym opracowaniu mrówki z podrodzaju *Formica* s.str. . Badania tego typu wymagają też, by wykonywała je osoba o możliwie wysokich kompetencjach myrmekologicznych. Samo obeznanie z entomologią i innymi grupami owadów może tu nie wystarczyć, ponieważ niektóre grupy mrówek wymagają opatrzenia, odwoływania się do zbiorów porównawczych i zasięgania porad innych specjalistów. Ze względu na to, że wszystkie te składowe są trudne do zweryfikowania, zaleca się, by potencjalny wykonawca takiej inwentaryzacji miał w swoim dorobku przynajmniej kilka doniesień faunistycznych, czy innych publikacji specjalistycznych z zakresu myrmekologii.

Metodykę pełnej inwentaryzacji myrmekologicznej najlepiej oprzeć o systematyczne „przeczesywanie” terenu i zwracania uwagi na wszelkie mikrosiedliska, które mogłyby być zajmowane przez mrówki, m.in. przestrzenie pod kamieniami, fragmentami drewna i wszelkimi innymi obiektami (w tym pochodzenia antropogenicznego), gniazda w glebie, próchniejących gałęziach i pniach, żołędziach, pnie drzew i inne. Jeśli dany teren badany jest także przez innych specjalistów używających innych metod badania

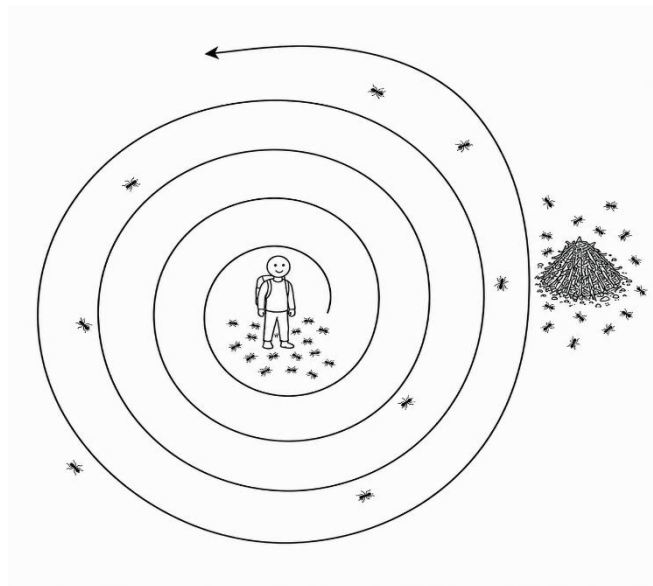
entomofauny, można skorzystać z materiałów myrmekologicznych zebranych m.in. w pułapki Barbera, pobieranie prób glebowych za pomocą aparatu Winklera, czy używanie czerpaka. Praktyka pokazuje jednak, że metody te w środkowej Europie nie są specjalnie efektywne w wyszukiwaniu gatunków innych, niż dałoby się znaleźć systematycznie przeszukując obszar. Badania prowadzone w środkowej i zachodniej Europie pokazują, że różne metody badań myrmekologicznych mogą się dobrze uzupełniać, jednak tą, dzięki której wykryć można najwięcej gatunków pozostaje zbiór ręczny – czyli wspomniane wyżej „przeczesywanie” terenu [Groc i in. 2007], metoda ta jest najbardziej skuteczna zwłaszcza wtedy, kiedy jako punkt odniesienia przyjmujemy wyłącznie pojedyncze, niewielkie stanowisko (choć w większej skali również) [Abril i Gómez 2013] Chcąc mieć możliwie pełny obraz mrówek występujących na danym terenie, warto rozważyć także badania koron drzew metodami arborystycznymi – dotyczy to głównie terenów, które są preferowane przez rzadkie gatunki dendrofilne, są to m.in. pojedyncze duże drzewa liściaste, widne dąbrowy, skraje lasów liściastych, czy nawet duże drzewa (w tym głównie dęby) rosnące w zieleni urządzonej, także w centrach dużych miast..

7.2. Inwentaryzacja gatunków chronionych

Zazwyczaj badania tego typu przeprowadzane są podczas ogólnej inwentaryzacji entomologicznej, czy szerzej – zoologicznej. Nie ma w tym nic złego, o ile faktycznie wykonawca inwentaryzacji penetruje teren dokładnie i bierze pod uwagę preferencje siedliskowe wszystkich gatunków podlegających ochronie, a nie wyłącznie tych leśnych. Często okazuje się bowiem, że wystarczy nawet niewielki fragment między pomiędzy dwoma polami uprawnymi o dużej powierzchni, by mogła osiedlić się tam kolonia np. mrówki łąkowej *Formica pratensis*. Biorąc pod uwagę, że mrówki z podrodzaju *Formica* s.str. są duże, dominują w zajmowanych przez siebie siedliskach i często tworzą wyraźne szlaki komunikacyjne, wykrycie ich w terenie nie należy do trudnych zadań. W związku z tym dokładna penetracja terenu metodą transektową, czyli po prostu poruszanie się w liniach prostych, równoległych do siebie powinna przynieść oczekiwane skutki w postaci stwierdzenia obecności mrówek i/lub ich gniazd, metodę tę można stosować w zasadzie w każdym typie siedliska, pomijając może obszary, które ewidentnie nie stanowią siedlisk preferowanych przez rodzime *Formica* s.str. – np. tereny silnie podmokłe. Zaleca się, by gęstość transektów nie była mniejsza niż 50 metrów, optymalnie 20-30 metrów. W przypadku realizacji inwestycji i

przedsięwzięć istotne jest nie tylko samo stwierdzenie chronionych mrówek na danym terenie, ale też zlokalizowanie i zmapowanie ich gniazd. Zazwyczaj znalezienie gniazda nie sprawia trudności, nierzadko nawet najpierw z daleka zauważa się kopiec, a dopiero później same mrówki. Czasami, zwłaszcza w szczycie sezonu wegetacyjnego, kiedy roślinność jest gęsta (dotyczy to m.in. trzcinnika *Calamagrostis* spp., jeżyn *Rubus* spp. i innych gęstych roślin, w tym krzewów, a niekiedy nawet paproci), można w niektórych miejscach łatwo zaobserwować aktywne mrówki, a odnalezienie samego kopca może nastręczyć trudności. Wtedy należy poruszać się po spiralnej linii, zataczając coraz większe kręgi od miejsca, w którym stwierdzono największe zagęszczenie robotnic (przedstawiono na Ryc. 5). Każdorazowo, po odnalezieniu kopca należy pobrać z jego powierzchni 20-25 robotnic, uśmiercić je w oparach octanu etylu, a następnie umieścić w fiolce zawierającej ok 75% alkohol etylowy lub izopropylowy. W fiolce należy umieścić etykietę zawierającą przynajmniej informacje pozwalające na późniejsze zmapowanie gniazda (np. koordynaty gps), datę oraz imię i nazwisko osoby, która odłowiła osobniki. Nawet jeśli w pobliżu znajduje się więcej kopców i są one zlokalizowane w niewielkiej odległości, należy analogicznie odłowić i opisać mrówki z każdego z nich. Pamiętać należy oczywiście, że na chwytanie i uśmiercanie gatunków chronionych należy uzyskać derogację właściwego RDOŚ lub GDOŚ. Ze względu na to, że samo wyszukiwanie mrówek i ich gniazd nie należy do zadań bardzo trudnych (przynajmniej w porównaniu z oznaczaniem zebranego materiału), wystarczy, by osoba wykonująca terenową część inwentaryzacji dysponowała podstawowymi umiejętnościami pracy terenowej, nie ma specjalnej potrzeby, by była to osoba z doświadczeniem myrmekologicznym, choć niewątpliwie opatrzenie terenowe pod kątem mrówek zdecydowanie pomaga w tego rodzaju monitoringu. Jeśli jednak wykonawca części terenowej miałby również oznaczać zebrany materiał, wymagana jest już bardziej specjalistyczna wiedza oraz sprzęt – w tym głównie mikroskop stereoskopowy, dostęp i umiejętność posługiwania się kluczami do oznaczania tych owadów, w niektórych przypadkach nieoceniony okazuje się dostęp do zbioru porównawczego lub pomocy osób bardziej doświadczonych. W związku z tym powinna być to osoba, która przynajmniej ma doświadczenie w oznaczaniu owadów z użyciem sprzętu mikroskopowego i kluczy do oznaczania. Fakt, że zebrano materiał dowodowy pomaga w późniejszej weryfikacji, ponieważ zawsze można do niego wrócić i skonsultować kwestie identyfikacyjne ze specjalistami. Jest to metoda zalecana w przypadku przedsięwzięć, które znajdują się na terenach

rolniczych i/lub leśnych. Jeśli w obszarze oddziaływania danej inwestycji znajdują się inne siedliska otwarte, np. łąkowe czy torfowiskowe, warto rozważyć wykonanie inwentaryzacji opisanej w kolejnym punkcie.



Ryc. 5. Schematyczne przedstawienie sposobu poruszania się w przypadku, kiedy wykryto robotnice któregoś z gatunków *Formica* s.str., ale nie wykryto kopca.

7.3. Inwentaryzacja gatunków mających szczególne znaczenie z punktu widzenia ochrony przyrody

Jest to rozwiązanie plasujące się pomiędzy dwoma przedstawionymi wyżej. Oczywiście w jego zakres powinna wchodzić bardzo dokładna inwentaryzacja gatunków chronionych, opisana w poprzedniej części. Jednocześnie, ze względu na bardzo szczególny związek niektórych mrówek z globalnie zagrożoną grupą motyli – modraszki z rodzaju *Phengaris*, warto wziąć pod uwagę także te kwestie. Czasem bowiem zdarza się sytuacja, gdy na danym obszarze mamy do czynienia z występowaniem mrówek, które mogą być gospodarzami modraszków, w pobliżu rosną odpowiednie rośliny żywicielskie gąsienic motyli, samo siedlisko sprzyja pojawieniu się czy występowaniu danego gatunku motyla. Jednak przez to, że rzadko inwentaryzuje się inne mrówki niż te podlegające ochronie, osobie badającej myrmekofaunę może brakować wiedzy botanicznej, lub nie jest w kontakcie z botanikiem badającym teren,

*imagines*¹³ motyli mogły nie zostać stwierdzone podczas ogólnej inwentaryzacji entomologicznej, to fakt, że dany teren może być choć potencjalnie dogodny dla występowania chronionych modraszków z rodzaju *Phengaris* może umknąć podczas przeprowadzania badań. Idealnie więc byłoby dysponować wiedzą, czy dany teren jest choćby potencjalnie odpowiedni dla występowania myrmekofilnych modraszków, by móc zlecić dokładniejsze badania lepidopterologiczne, jeśli takich nie przeprowadzono, lub przeprowadzono w niewłaściwym terminie.

W Polsce myrmekofilne modraszki korzystają niemal wyłącznie z gniazd mrówek z rodzaju *Myrmica* (w tym głównie *Myrmica scabrinodis*, *M. rubra*, *M. ruginodis*, *M. sabuleti*, *M. schencki*, *M. gallieni*) (RADCHENKO I ELMES 2010). W przypadku więc, gdy mamy do czynienia z otwartymi terenami łąkowymi, w tym zwłaszcza charakteryzującymi się stosunkowo wysokim poziomem wód gruntowych (lub choćby potencjalnie takich), warto poza gatunkami chronionymi zinwentaryzować także mrówki z rodzaju *Myrmica*, ze względu na to, że ich gniazda stanowią miejsce rozwoju rzadkich, chronionych i niekiedy zagrożonych (także globalnie) modraszków z rodzaju *Phengaris*.

Ten rodzaj inwentaryzacji nie wymaga dodatkowych kompetencji ani metod poza tymi, opisanymi w części dotyczącej gatunków chronionych.. Pamiętać należy natomiast o tym, że podobnie jak w przypadku mrówek z podrodzaju *Formica* s.str., przedstawicielki rodzaju *Myrmica* również powinny zostać odłowione, uśmiercone i oznaczone pod mikroskopem stereoskopowym. Oznaczanie mrówek z rodzaju *Myrmica* dla niespecjalisty może być kłopotliwe przez mnogość gatunków, natomiast po odpowiednim opatrzeniu nie jest trudne, a nierzadko może okazać się łatwiejsze niż oznaczanie *Formica* (s.str.) spp.

8. Minimalizacja i kompensacja wpływu realizacji przedsięwzięć na mrówki

Właściwe zrozumienie dalszej części rozdziału wymaga przedstawienia kilku założeń, a zwłaszcza definicji używanych sformułowań. Definicje użyte są przez autora na

¹³ *Imago* (l.mn. *imagines*) – postać dorosła owada

potrzeby niniejszego opracowania, aby jak najbardziej dopasować treść do zakresu działań związanych z ochroną mrówek.

Definicje użytych pojęć:

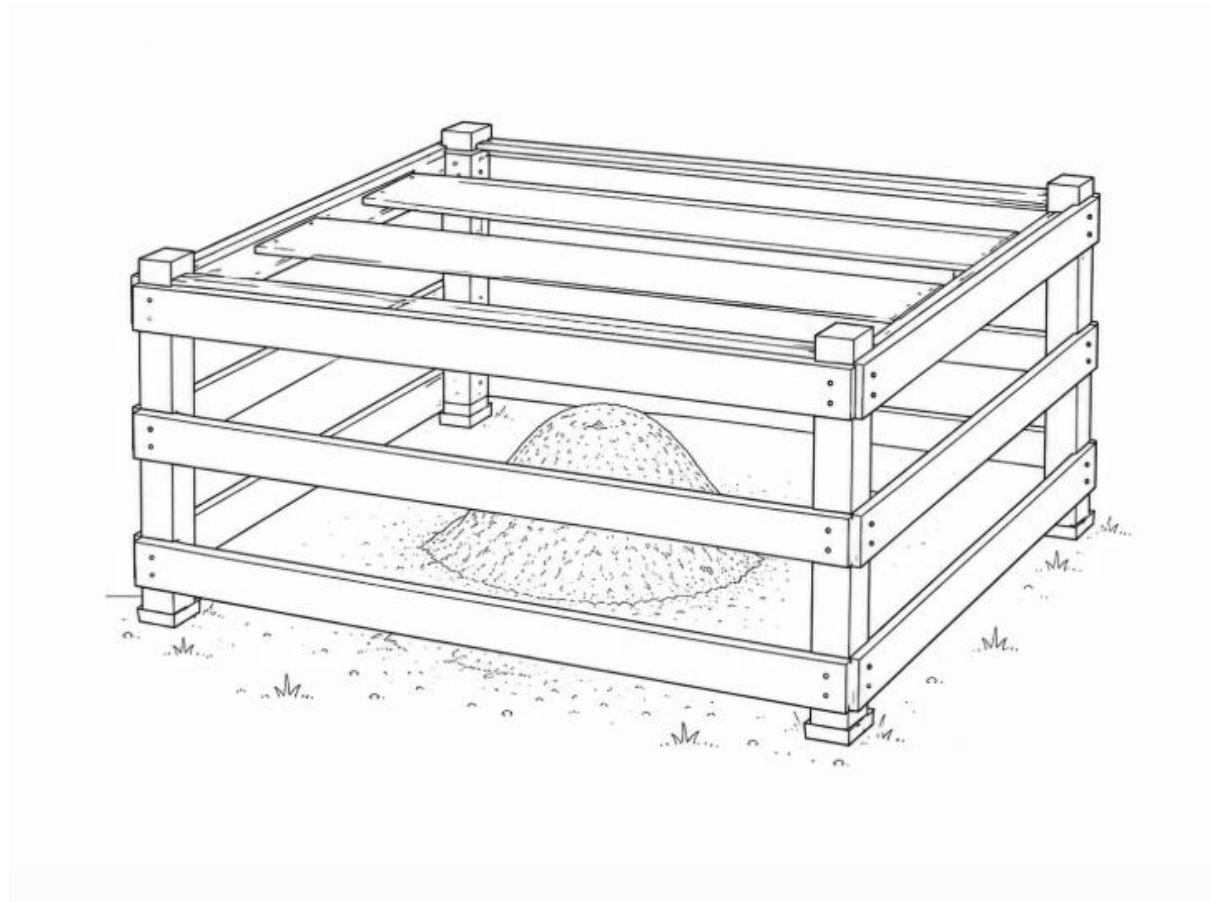
Minimalizacja wpływu realizacji przedsięwzięć – przez minimalizację rozumie się ogół działań, w tym projektowanie, prowadzenie i eksploatację przedsięwzięcia aby zmniejszyć skalę negatywnego wpływu. Tj. ograniczenie negatywnego wpływu, którego nie da się uniknąć – na każdym etapie realizacji przedsięwzięcia. W odróżnieniu od kompensacji, minimalizacja nie posiada definicji usankcjonowanej polskim prawem. Definicja używana w niniejszym opracowaniu oraz ogólnie w procedurach ooś jest składową zapisów uooś, dotychczasowych doświadczeń w procedurach ooś oraz prawa Unii Europejskiej.

Kompensacja wpływu realizacji przedsięwzięć – art. 3 pkt. 8 poś określa kompensację przyrodniczą jako: „(...) zespół działań obejmujących w szczególności roboty budowlane, roboty ziemne, rekultywację gleby, zalesianie, zadrzewianie lub tworzenie skupień roślinności, prowadzących do przywrócenia równowagi prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej na danym terenie, wyrównania szkód dokonanych w środowisku przez realizację przedsięwzięcia i zachowanie walorów krajobrazowych”

8.1. Minimalizacja

W przypadku stwierdzenia kopców chronionych gatunków mrówek w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia, należy je przede wszystkim dokładnie zmapować, a następnie nałożyć na mapę przedstawiającą przestrzennie przedsięwzięcie na każdym etapie jego istnienia. Od realizacji, a więc i szlaki komunikacyjne dla pojazdów, ciężkiego sprzętu, miejsc składowania materiałów, aż do eksploatacji, czyli wpływu, który pojawi się już po zakończeniu robót – np. wzmożony ruch pieszy, ruch pojazdów itp. Na tym etapie, w miarę możliwości, należy dopasować wszelkie elementy przedsięwzięcia w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu kolidowały z miejscami, w których zlokalizowane są gniazda chronionych mrówek, albo przynajmniej z miejscami, w których znajduje się ich najwięcej, lub są ich skupiska.

Mowa tu więc głównie o odpowiednim przemyśleniu lokalizacji ciągów komunikacyjnych (zarówno tych używanych na etapie realizacji jak i eksploatacji przedsięwzięcia) oraz miejsc składowania materiałów.



Ryc. 4. Przykład zabezpieczenia gniazda (rycina oryginalna)

Gniazda, które znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych i miejsc składowania materiałów mogą zostać zabezpieczone. Choć nie uniknie się wtedy uśmiercania (poprzez rozjeżdżanie, zgniatanie, deptanie itd.) samych robotnic, to jednak kolonia przetrwa, jeśli samo gniazdo nie zostanie zniszczone. Gniazdo może zostać zabezpieczone drewnianym prostopadłościanem (w formie ażurowej „skrzynki”) zbitym z tarcicy, choćby takiej, jakiej używa się niekiedy do zabezpieczania drzew na placach budowy. Już samo takie zabezpieczenie może stanowić dobrą metodę, ponieważ zabezpieczy gniazdo przed przypadkowym zniszczeniem przez rozjechanie, czy składowanie materiałów. Zaleca się, by ochronić w ten sposób strefę przynajmniej o metr w każdą stronę większą, niż samo gniazdo. Zabezpieczenie to nie musi być wysokie i jeśli podczas wykonywania robót nie ma ryzyka, że na kopiec spadną jakieś elementy, to może wręcz przybrać formę płotu, bez górnej części.

Pozwoli to na dostęp promieni słonecznych do gniazda. Jedynym wyjątkiem w tym przypadku będzie sytuacja, kiedy wokół gniazda zostały wycięte rośliny krzewiaste i/lub drzewa (choć w miarę możliwości nie zaleca się tego) wtedy ażurowa część górna jest zalecana, żeby gniazdo nie było nagle narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Ze względów praktycznych warto do takiego ogrodzenia dodać elementy, mające na celu zwiększenie jego widoczności, zwłaszcza dla operatorów ciężkiego sprzętu – będzie to np. taśma ostrzegawcza, elementy odblaskowe, tabliczki informacyjne itp.

Bezpośrednia ochrona w postaci ogrodzenia ma chronić samo gniazdo przed zniszczeniem, natomiast nie należy dopuścić do sytuacji, kiedy kopiec będzie chronioną „wyspą”, wokół której będzie wyłącznie ruchliwy, piaszczysty plac budowy. W takim przypadku należy gniazdo translokować, a na miejscu pozostawić jedynie wtedy, kiedy sytuacja takiej izolacji będzie jedynie chwilowa (np. 1-2 tygodnie), albo przynajmniej po jednej stronie gniazda pozostanie fragment otoczenia w swoim niezmienionym stanie. Ze względu na mnogość możliwych scenariuszy i specyficznego wpływu poszczególnych elementów na placu budowy, nad procesem ochrony gniazd powinien czuwać nadzór przyrodniczy i w miarę możliwości reagować i podejmować decyzję o ewentualnej translokacji zagrożonego gniazda.

W przypadku stwierdzenia siedlisk odpowiednich dla modraszków z rodzaju *Phengaris*, na których występują mrówki z rodzaju *Myrmica* jako szerzej rozumianą minimalizację uznać należy możliwie jak najmniejsze pofragmentowanie siedliska, a także ewentualne jego przekształcenie w jak najmniejszym stopniu, tj. tak, by jak najmniejsza powierzchnia siedliska uległa jakimukolwiek przekształceniu. Ze względu na to, że odtworzenie ekosystemu, w którym w harmonii występują odpowiednie gatunki roślin, mrówek i rzadkich motyli jest niezwykle trudne, należy uznać, że w tym przypadku działania kompensacyjne będą najprawdopodobniej poza zasięgiem większości przedsięwzięć.

8.2. Kompensacja

Zapisy dotyczące minimalizacji, dotyczą wyłącznie gniazd, które pozostaną na swoim miejscu zarówno podczas realizacji jak i eksploatacji przedsięwzięcia. Gniazda, które będą translokowane, należy przenosić jeszcze przed etapem bezpośredniej realizacji,

kiedy znany będzie przestrzenny układ infrastruktury. Tylko dobrze funkcjonujące kolonie, których teren nie został uprzednio zbyt silnie przekształcony, a same gniazda nie zostały zniszczone, mają szansę przyjąć się w nowym miejscu po przenosinach.

Przesłanki do przenoszenia gniazda:

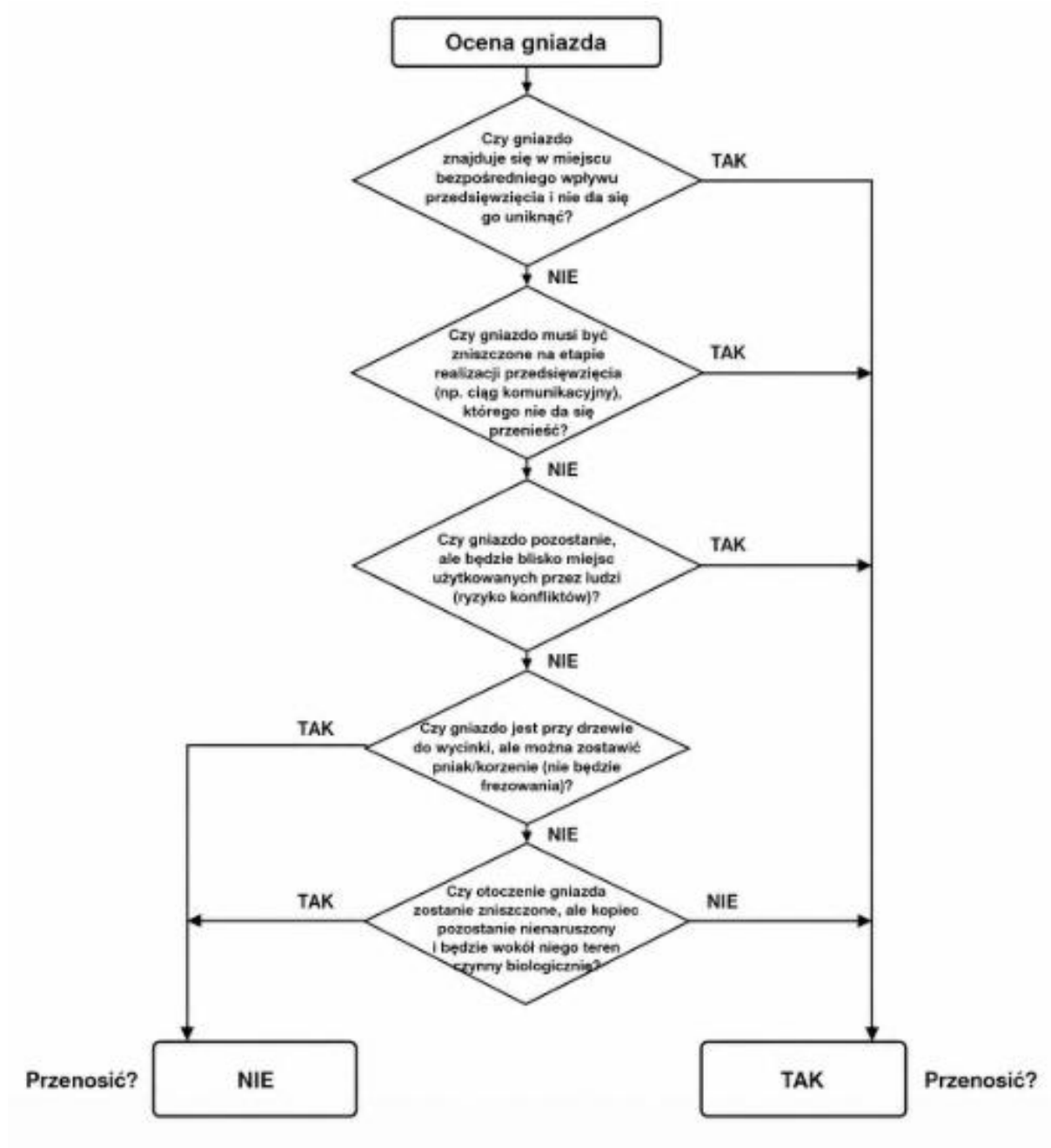
- kopiec znajduje się w miejscu bezpośredniego wpływu realizacji przedsięwzięcia i nie da się go w żaden sposób uniknąć – np. budowana jest hala magazynowa i lokalizacja budynku wypada w miejscu, w którym znajduje się gniazdo mrówek;
- kopiec nie znajduje się w miejscu bezpośredniego wpływu realizacji przedsięwzięcia na etapie jego eksploatacji, ale nie da się uniknąć jego zniszczenia na etapie realizacji – np. wypada w jego miejscu ciąg komunikacyjny, którego nie da się zlokalizować gdzie indziej, a którym będą przejeżdżały pojazdy;
- kopiec nie zostanie bezpośrednio zniszczony na etapie realizacji ani eksploatacji przedsięwzięcia, ale będzie znajdował się w bezpośrednim sąsiedztwie terenów wykorzystywanych przez postronne osoby (np. plac zabaw dla dzieci, teren rekreacyjny itp.), ze względu na to, że mrówki z podrodzaju *Formica* s.str. potrafią aktywnie bronić swojego gniazda, aby uniknąć aktów wandalizmu, warto proaktywnie przenieść je w miejsce, które nie będzie generowało konfliktów.

Brak przesłanek do przenoszenia gniazda:

- kopiec znajduje się bezpośrednio przy pniu drzewa, które ma zostać wycięte. Jeśli tylko możliwe jest pozostawienie pniaka po ściętym drzewie, tj. nie jest to sytuacja, w której pień i górna część korzeni zostanie frezowana, a teren przygotowany np. pod poszerzenie drogi, to warto takie gniazdo pozostawić nawet w sytuacji, kiedy technologia wycinki spowoduje uszkodzenie nadziemnej części gniazda. Szansa, że kolonia przetrwa wycinkę (jeżeli zniszczenia będą dotyczyły wyłącznie nadziemnej części gniazda, ewentualnie poruszona zostanie wyłącznie wierzchnia warstwa gleby) jest duża, a szansa powodzenia translokacji w przypadku takiej lokalizacji gniazda jest praktycznie zerowa (kolonia zlokalizowana pomiędzy korzeniami drzewa w zasadzie uniemożliwia jej przeniesienie), w związku z tym bilans zysków i strat przemawia na korzyść pozostawienia gniazda w takim miejscu;
- otoczenie kopca zostanie zniszczone, ale możliwe jest pozostawienie samego kopca (ew. zalecanego buforu jak przy zabezpieczeniu, wynoszącego ok. 1 metr) w możliwie nienaruszonym stanie. Dotyczy to szczególnie sytuacji, kiedy zniszczeniu ma ulec np.

zieleni (w tym drzewa i krzewy) w otoczeniu kopca, ale charakterystyka przedsięwzięcia powoduje, że na etapie eksploatacji dalej pozostanie wokół gniazda powierzchnia czynna biologicznie. W takiej sytuacji, mimo pogorszeniu warunków termicznych (większe wystawienie na promienie słoneczne), wilgotnościowych i większej ekspozycji na wiatr, należy pozostawić kopiec i nie poddawać kolonii translokacji. Plastyczność środowiskowa, choć do pewnego stopnia ograniczona, pozwoli wielu gatunkom przystosować się do nowych warunków. Ryzyko związane z translokacją jest większe, niż ryzyko tego, że dana kolonia nie będzie w stanie przystosować się do nowych warunków.

Translokację należy więc traktować jako kompensację, którą należy wykonywać wyłącznie w ostateczności. Ryzyko niepowodzenia jest duże, zawsze więc, o ile to możliwe, należy pozostawić kolonię w jej pierwotnym miejscu – jeśli tylko nie będzie zbyt narażona na całkowite zniszczenie.



Ryc. 5. Schemat postępowania podczas podejmowania decyzji o translokacji gniazda *Formica* s.str. (rycina oryginalna)

9. Szczegółowe wytyczne dotyczące zabezpieczania i relokacji mrowisk

9.1. Metody translokacji

Ogólnie metody translokacji mrówek z rodzaju *Formica* można podzielić na trzy główne grupy:

- **Ręczne rozebranie i odtworzenie całego gniazda** – kopiec wraz z możliwie dużą część podziemną wybiera się stopniowo za pomocą szpadla, materiał wraz z mrówkami i potomstwem przewozi w pojemnikach (jeśli używane są worki, to należy je umieścić w sztywnym pojemniku – patrz dalsza część wytycznych), a następnie odtwarza kopiec na stanowisku docelowym. Należy przenieść możliwie całą kolonię, także część podziemną aż do warstwy mineralnej gleby. Zaletą jest możliwość translokacji dużych kopców i transportu na większą odległość; wadą – możliwe zniszczenie pierwotnej architektury gniazda i konieczność jego odbudowy przez mrówki. W literaturze sposób ten określany jest często jako „metoda niemiecka” [Cathrine i MacIver 2014, Wiswell i in. 2022].
- **Przeniesienie całego gniazda w jednym bloku** – gniazdo wraz z kopcem i możliwie dużą bryłą podłoża podbiera się mechanicznie, np. łyżką koparki, i umieszcza w przygotowanym zagłębieniu na stanowisku docelowym. Jeśli operacja wykonana jest precyzyjnie przez doświadczonego operatora koparki, możliwe jest ograniczenie naruszenia struktury części nadziemnej i podziemnej gniazda. Jej wadą jest możliwość zastosowania przede wszystkim do mniejszych i średnich gniazd, na bardzo niewielkie odległości oraz w miejscach dostępnych dla ciężkiego sprzętu. Dla *Formica lugubris* opisano skuteczne przeniesienie takim sposobem – kolonia pozostawała aktywna w translokowanym gnieździe co najmniej dwa lata później [Cathrine i MacIver 2014].
- **Przeniesienie gniazda wraz z dużą, nienaruszoną bryłą gleby za pomocą przesadzarki do drzew (tzw. „tree-spade”)** – specjalistyczny sprzęt pozwala wyjąć całe gniazdo razem z otaczającym podłożem, zachowując znaczną część

jego struktury podziemnej. Teoretycznie jest to metoda najmniej inwazyjna, jednak dla kopcowych *Formica* brak obecnie dobrze udokumentowanych prób pozwalających ocenić jej skuteczność; jest wymieniana głównie jako potencjalne rozwiązanie [Wiswell i in. 2022].

Poza nimi wspomnieć należy o metodzie stosowanej m.in. w Polsce w latach 80-tych, czyli o sztucznym „zaszczepianiu” lasów koloniami *Formica polyctena*. Mrówki te wprowadzano do drzewostanów jako potencjalny element biologicznego ograniczania owadów utrudniających hodowlę lasu. Z dużych, poliginicznych i polikalicznych kolonii pobierano ręcznie fragment gniazda o objętości ok. 50 l, zawierający bardzo dużą liczbę robotnic, poczwerek i – najprawdopodobniej – królowe. Materiał przewożono w workach i zakładano z niego gniazda w nowych miejscach. Niekiedy kolonie dodatkowo wzmacniano poczwarkami robotnic pobieranymi z naturalnych gniazd, a niekiedy także poczwarkami osobników płciowych. Zabiegi wykonywano głównie w czerwcu oraz lipcu. Metoda pozwalała skutecznie zasiedlać nowe powierzchnie – w Gorcach założono w ten sposób około 100 gniazd – jednak świeżo utworzone gniazda wykazywały silną tendencję do przemieszczania się i łączenia w większe kolonie polikaliczne [Pisarski i Czechowski 1990].

Należy jednak podejście to potraktować bardzo ostrożnie w kontekście translokacji gniazd ze względu na realizację przedsięwzięć, z kilku powodów:

- Działania te dotyczyły wyłącznie gatunku *Formica polyctena*, czyli mrówki wysoce poliginicznej – w jej przypadku do założenia nowej kolonii wystarczy niekiedy fragment samego kopca, razem z którym z dużym prawdopodobieństwem pobrane zostaną królowe. Podobne podejście do gatunków, które często zakładają kolonie monoginiczne byłoby z góry skazane na porażkę;
- Podczas translokacji gniazdo powinno zostać przeniesione, a nie wyłącznie podzielone na dwa. W związku z tym pobranie tylko części materiału gniazdowego i pozostawienie reszty w pierwotnym miejscu nie jest dobrym pomysłem, niezależnie od gatunku;
- Gniazda *F. polyctena* transportowane były w workach, nierzadko na dużą odległość. Worki takie zaleca się umieścić w sztywnym pojemniku, a nie transportować luzem, gdyż w takiej sytuacji niemalże każdy nienaruszony

fragment gniazda ulegnie zniszczeniu i jego struktura nie zostanie zachowana choćby w najmniejszym stopniu.

Wnioski dotyczące wyboru metody translokacji na podstawie powyższych informacji:

- Przenoszenie gniazda za pomocą przesadzarki do drzew w teorii może być najbardziej skuteczną metodą, jednak brakuje danych na ten temat. Jeżeli byłby to sprzęt wykorzystywany na miejscu do przesadzania drzew, dobrze byłoby wykorzystać go także do próby translokacji kolonii mrówek. Używanie przesadzarki wyłącznie w celu translokacji gniazda nie byłoby zapewne ekonomicznie uzasadnione;
- Translokacja za pomocą ciężkiego sprzętu w ograniczonych przypadkach (odpowiednia łyżka koparki, precyzyjne działanie, doświadczony operator) bywa skuteczna, ale ma szereg ograniczeń: przeniesienie gniazda ma sens wyłącznie wtedy, kiedy odbywa się na bardzo niewielką odległość¹⁴, mamy do czynienia z niewielkim gniazdem, które można przenieść na jeden raz, teren jest dostępny dla ciężkiego sprzętu i umożliwia sprawne przemieszczenie się między miejscem pierwotnym a docelowym;
- W związku z powyższym można przyjąć, że w zdecydowanej większości przypadków najbardziej odpowiednią (choć nie bez kompromisów) będzie tzw. „metoda niemiecka” i w niniejszym opracowaniu jest ona przyjmowana jako domyślnie polecana. Choć wiąże się ona z ryzykiem częściowego zniszczenia struktury gniazda, to jeśli wykonywana jest ostrożnie i używane są sztywne pojemniki, a nie wyłącznie worki, jak również nie następuje mieszanie się mineralnej (głębokiej) części gniazda z częścią zbudowaną z materiału roślinnego, to jest to metoda skuteczna. Przemawiają za nią również następujące powody: może być wykonywana na duże odległości, w przypadku odpowiednich warunków transportowych (niska temperatura w pojeździe, ostrożna jazda w celu zminimalizowania drgań) nawet na bardzo duże; można za jej pomocą przenosić dowolnie duże gniazda – nawet jeśli okaże się, że niewielki kopiec kryje pod sobą bardzo rozbudowaną część podziemną, nie

¹⁴ Ze względu na to, że roboty z użyciem koparki odbywają się w bardzo zróżnicowanym terenie, także trudnym do przemieszczania się, podawanie odległości w metrach nie byłoby zasadne, ponieważ bardziej istotny jest czas, w którym wykopane gniazdo znajduje się na łyżce koparki, a nie sama odległość jako taka. Można bezpiecznie przyjąć, że czas, jaki potrzebuje koparka by przedostać się z miejsca pierwotnego do docelowego powinien wynosić maksymalnie ok 2-3 minuty.

będzie to problemem, jak miałoby to miejsce w przypadku użycia ciężkiego sprzętu – powód ten jest bardzo istotny, ponieważ jeżeli podczas wykopywania gniazda o dużej objętości za pomocą łyżki koparki okaże się, że część gniazda, która została jest spora i kluczowa, prawdopodobnie brak będzie czasu na sensowne przeniesienie pozostałej części. Jest to podejście ryzykowne i przemawiające za metodą niemiecką, którą można wykonywać w sposób bardziej zorganizowany i przewidywalny.

9.2. Główne zasady dotyczące translokacji

Główne zasady dotyczące translokacji mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. (HUGHES 2008, CATHRINE I MACLVER 2014, STOCKAN I ROBINSON 2016):

- Cztery główne zasady: przenoszenie gniazda powinno być traktowane jako ostateczność, wykonywane w sposób, aby spowodować jak najmniejsze straty, miejsce docelowe powinno zostać wybrane bardzo starannie, całość działań należy zaplanować na moment najmniejszej dobowej (nie rocznej!) aktywności mrówek;
- Elementy środowiska brane pod uwagę przy wyborze miejsca docelowego, które muszą być jak najbardziej zbliżone (idealnie: identyczne) do dotychczasowego miejsca gniazdowania: nachylenie terenu, wysokość n.p.m., stopień osłonięcia przez korony drzew, zagęszczenie oraz struktura gatunkowa i wiekowa drzewostanu (jeśli gniazdo występuje na terenie zadrzewionym), występująca roślinność zielna, obecność innych gatunków mrówek, inne specyficzne czynniki danych lokalizacji (w tym antropogeniczne). Ww. elementy środowiska powinny zostać zanotowane na etapie inwentaryzacji, ale jeśli od jej wykonania do realizacji działań związanych z translokacją minie więcej czasu (czyli nie będą wykonywane w tym samym sezonie wegetacyjnym – a prawdopodobnie zazwyczaj tak będzie), to ocenę tych elementów należy powtórzyć;
- Zdecydowanie bardziej istotne jest to, by warunki były jak najbardziej zbliżone do dotychczasowego miejsca gniazdowania, niż by były „idealnie książkowe” w

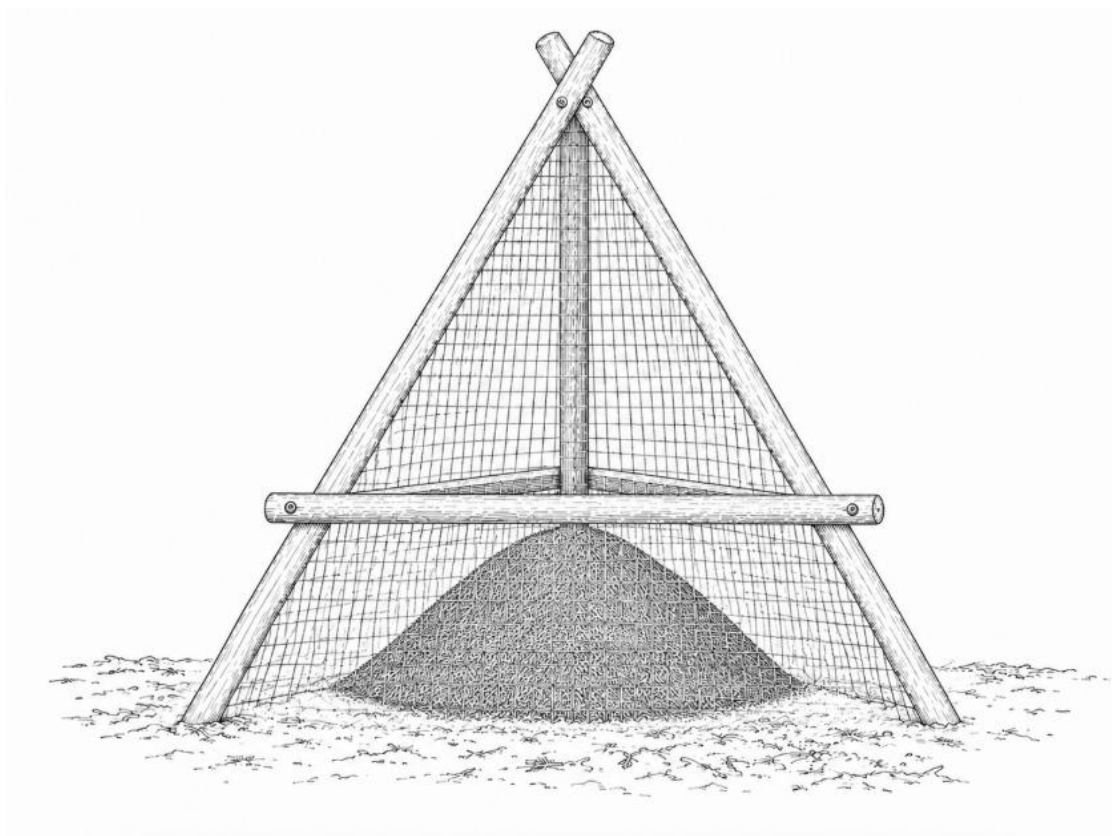
odniesieniu do danego gatunku – zwłaszcza, że możliwość pomyłki identyfikacyjnej jest stosunkowo duża;

- Przenoszenie powinno odbywać się w czasie najmniejszej aktywności dobowej mrówek, najlepszą porą są bardzo wczesne godziny poranne, kiedy temperatura jest jak najniższa – optymalnie 10-15°C;
- Translokację należy wykonywać wiosną (od ostatniej dekady kwietnia do połowy czerwca) lub późnym latem (druga połowa sierpnia) ewentualnie bardzo wczesną jesienią (wrzesień). Późniejsze terminy są ryzykowne, ponieważ kolonia może nie być w stanie odpowiednio przygotować się do zimy w nowym miejscu. Jako termin graniczny w obecnych realiach meteorologicznych w Polsce można przyjąć, by translokacja była wykonana najpóźniej do końca września;
- Miejsce docelowe powinno być możliwie blisko i powinno zostać przygotowane przed wszystkimi innymi działaniami. Obejmuje to głównie wykopanie otworu w ziemi odpowiadającemu objętością przenoszono gniazda, tj. średnica kopca + około 50 cm zapasu, głębokość ok 1-1,2 metra. W zanadrzu należy mieć do dyspozycji suche, spróchniałe fragmenty drewna, które będzie można umieścić w wykopanym dole przed przeniesieniem do niego kolonii. Nie należy ich umieszczać przed wykopaniem mrówek z dotychczasowej lokalizacji, ponieważ często okazuje się, że wewnątrz gniazda znajduje się nierozłożony jeszcze zupełnie fragment pniaka na którym gniazdo powstało – wtedy należy przenieść ten pniak i ewentualnie dorzucić nieco próchniejących elementów;
- Gniazdo powinno zostać wykopane w możliwie jednym kawałku (jeśli jest małe), lub, w przypadku większych części, podzielone na części, z których każda zostanie umieszczona w osobnym pojemniku – 1) luźna materia organiczna stanowiąca najbardziej zewnętrzną warstwę kopca, 2) zbitą fragment znajdujący się na granicy poziomu gleby lub nieco pod tym poziomem – dla części gatunków będzie to zazwyczaj fragment próchniejącego drewna, ewentualnie elementy roślinne (np. części traw u mrówki łąkowej *Formica pratensis*) tworzące coś na kształt gąbczastej masy – w większości przypadków będzie to najważniejsza część przenoszonego gniazda i należy obchodzić się z nią najostrożniej, 3) pozostała część gniazda, składająca się z warstwy próchniczej lub mineralnej gleby;

- Mniejsze gniazda (o średnicy kopca orientacyjnie do 30-35 cm) można najpierw obkopać dookoła, a następnie ostrożnie podebrać za pomocą szpadla. W ten sposób zazwyczaj udaje się ręcznie wyjąć niewielkie gniazdo niemal w całości, a przynajmniej w jego najważniejszej części;
- Każdą z ww. wymienionych części należy umieścić w osobnym pojemniku, niedopuszczalne jest np. wsypywanie części zawierającej warstwę mineralną (np. piasek) na warstwy próchnicze i składające się z materii organicznej, ponieważ cięższa warstwa mineralna mogłaby zniszczyć cenne fragmenty gniazda. Stopień wypełnienia pojemnika substratem gniazdowym zależy od kilku czynników. Pojemnik wypełnić należy maksymalnie w połowie (a niekiedy bezpieczniej będzie jeszcze w mniejszym stopniu) jeśli substrat gniazdowy jest ciężki i mokry, lub mineralny i bardzo wyraźnie sypki, natomiast w większym stopniu, tj. nawet w ok. $\frac{3}{4}$ objętości, kiedy materiał gniazdowy jest lekki i suchy, a już zwłaszcza wtedy, kiedy możliwe jest wyjęcie/wykopanie go w wyraźnych, zwartych fragmentach
- Części te należy umieścić w sztywnych (np. plastikowych – niedopuszczalna jest, niekiedy stosowana, technika przenoszenia w płóciennych workach – worki takie mogą być używane jedynie wtedy, jeżeli umieszczone są w sztywnym pojemniku i używa się ich wyłącznie po to, by wygodniej było wyjąć substrat gniazdowy z pojemnika), dobrze wentylowanych i nieprzezroczystych pojemnikach. Dobrze, by pojemniki nie miały górnego otworu o mniejszej średnicy, niż niższe części pojemnika – utrudnia to wyciąganie substratu gniazdowego. Tego typu pojemników można używać wyłącznie wówczas, gdy w środku nich umieszczony będzie płócienny worek z częścią wywiniętą ponad krawędzie pojemnika. Dobrze sprawdzą się tu np. duże beczki (do kiszenia warzyw) lub duże pojemniki na deszczówkę – zwłaszcza takie z górnym otworem o dużej średnicy – równej lub większej niż średnica dna. W przypadku znacznie mniejszych gniazd sprawdzą się także większe kaski budowlane. Zwłaszcza, gdy proces translokacji się przedłuża, należy zastosować metody reaktywne polegające na schłodzeniu pojemników – np. w klimatyzowanym aucie, lub chociaż izolację ich od ciepła
- Sam proces transportu powinien być wykonany jak najszybciej, bez zbędnej zwłoki, ostrożnie, by zminimalizować możliwie jak najwięcej wstrząsów –

mrówki ogólnie, a zwłaszcza te należące do podrodzaju *Formica* s.str. są na nie bardzo wrażliwe;

- Istotne jest zachowanie ułożenia gniazda w miejscu docelowym w jego pierwotnej orientacji w osi północ-południe. Nie zawsze jest to możliwe, ale należy dochować wszelkich starań, by możliwie jak najwięcej materiału gniazdowego ulokować w poprawny sposób;
- Na początkowym etapie wskazane jest ogrodzenie mrowiska w celu zminimalizowania presji drapieżniczej. Dotyczy to głównie dzików i dzięciołów, dlatego ogrodzenie nie powinno być wykonane wyłącznie z elementów drewnianych, ale też z metalowej siatki, tak, by do gniazda nie mogły dostać się np. dzięcioły. Do zbudowania stelażu należy użyć drewnianych elementów o przekroju kwadratowym lub okrągłym. Wymiary zależne będą od wielkości przenoszonego gniazda, ale za uniwersalne należy przyjąć pomiędzy 3x3 cm a 5x5 cm w przypadku przekroju kwadratowego i średnicy 3-5 cm w przypadku przekroju okrągłego. Siatka użyta do zabezpieczenia powinna mieć oczka o wielkości pomiędzy 1x1 cm a 3x3 cm. Może być to siatka metalowa ocynkowana lub nieocynkowana, metalowa pleciona lub zgrzewana powlekana PCV, lub inna metalowa, przy zachowaniu wytrzymałości tych wyżej wymienionych i odpowiedniej wielkości oczek. Ogrodzenie należy pozostawić przez co najmniej miesiąc, ale może być pozostawione dłużej.



Ryc. 6. Sposób zabezpieczenia gniazda po translokacji przed presją drapieżniczą. (rycina oryginalna)

- Podczas translokacji nie należy za wszelką cenę poszukiwać królowej lub królowych – istotniejszy jest jak najkrótszy czas i jak najmniejsza fragmentacja materiału gniazdowego. Jeśli jednak podczas całego procesu uda się zlokalizować królową lub królowe, należy ją niezwłocznie odłowić i dołożyć wszelkich starań, by podczas całego procesu była/były najbardziej chroniona przed zbyt wysoką temperaturą. Pojemnik, w którym zostanie umieszczona królowa musi być wentylowany, gdyż zaniepokojone mrówki, atakując kwasem mrówkowym (dotyczy to także królowej), mogą same się nim zatruć w szczelnie zamkniętym pojemniku. Jeżeli królowa zostanie zlokalizowana i zabezpieczona, to po zakończeniu translokacji całego gniazda, należy delikatnie wygrzebać w nim dołek o głębokości ok 10-15 centymetrów, umieścić na jego dnie królową lub królowe i następnie dołek zasypać bardzo (!) luźnym i lekkim materiałem z górnej części kopca;

Podczas przenoszenia gniazda zaleca się wykonywanie prac ręcznie (jest to metoda bardziej precyzyjna, choć zarazem bardziej pracochłonna). Użycie ciężkiego sprzętu dopuszczone jest wyłącznie w ograniczonych przypadkach:

- Pierwotne miejsce gniazdowania i miejsce docelowe oddalone są od siebie na tyle blisko, że gniazdo może zostać wykopane za pomocą ciężkiego sprzętu i przewiezione bez konieczności przeładunku pomiędzy – przeładunek za pomocą ciężkiego sprzętu należy uznać za absolutnie niedopuszczalny, gdyż ryzyko zniszczenia kolonii jest wtedy znacznie większe, niż w metodzie ręcznej;
- W określonych przypadkach wspomnianych wcześniej (stosunkowo niewielkie gniazdo, bardzo mała odległość między miejscem pierwotnym a docelowym) możliwe jest użycie koparki z łyżką łupinową lub podsiębierną;
- Bezwzględnie należy zachować harmonogram prac polegający na tym, że najpierw wykonuje się otwór w glebie w miejscu docelowym, a następnie dokładnie w jego miejscu umieszcza się materiał gniazdowy wykopany za pomocą chwytaka dwuszcękowego.

9.3. Schemat postępowania

Poniżej przedstawiono poszczególne kluczowe elementy procesu translokacji ręcznej wraz z ich opisem.

Ryc. 6.:

A – Ocena i identyfikacja głównych cech siedliska w miejscu pierwotnej lokalizacji gniazda.

B – Ocena i identyfikacja głównych cech siedliska w miejscu docelowej lokalizacji gniazda. Należy zadbać, by parametry te były możliwie jak najbliższe tym w pierwotnej lokalizacji, a sama ocena siedliska odbywała się w podobnym okresie, co ocena pierwotnej lokalizacji gniazda, by móc porównać m.in. szatę roślinną.

C – wszelkie prace należy bezwzględnie rozpocząć od przygotowania miejsca docelowego, dzięki temu po pobraniu mrowiska będzie można od razu przystąpić do umieszczenia go w docelowym miejscu. Pierwszym działaniem powinno być wykopanie dołu w glebie – jego średnica powinna być nieco większa niż średnica kopca, który ma zostać przeniesiony (lepiej zrobić dół nieco zbyt szeroki niż za wąski), a głębokość powinna wynosić około 0,8 – 1 m.

D – W dole należy umieścić próchniejące gałęzie, najlepiej gatunku drzewa dominującego w siedlisku. Powinny być one ułożone w taki sposób, żeby późniejsze umieszczanie poszczególnych warstw gniazda nie powodowało nadmiernego ubijania warstw znajdujących się niżej. Dobrze jest użyć zarówno grubszych, jak i mniejszych gałęzi. Mogą one nieco wystawać ponad wykopany dół.

E – Rozpoczęcie pobierania gniazda z pierwotnej lokalizacji należy rozpocząć od kopca, a następnie pobierać niżej położone warstwy.

F – Substrat gniazdowy należy umieścić w sztywnych, nieprzezroczystych pojemnikach. Używanie worków (z przepuszczającego powietrze materiału) jest dozwolone, ale wyłącznie w sposób pokazany na zdjęciu – poprzez umieszczenie worka w pojemniku. Dzięki temu łatwiej będzie w docelowym miejscu wyjąć cały fragment gniazda na raz z pojemnika, a jednocześnie nie ryzykuje się zgniecenia fragmentów gniazda, gdyby worek był transportowany luzem.



Ryc. 6. Schemat postępowania podczas ręcznej translokacji mrowiska (rycina oryginalna, fot. M. Michlewicz)

Ryc. 7.:

G – Umieszczanie pobranych wcześniej fragmentów gniazda należy rozpocząć w odwrotnej kolejności, niż były pobierane. Jeśli pierwotne gniazdo zawierało się także w mineralnej części podłoża, należy delikatnie umieścić ją na spodniej części nowego miejsca, ostrożnie przesypując.

H – Kolejno umieszcza się fragmenty gniazda, które w pierwotnej lokalizacji znajdowały się zaraz pod kopcem. Zazwyczaj są one pobierane w postaci dość zwartych brył – należy umieszczać je w takiej samej orientacji, w jakiej zostały pobrane. Przy tej części należy obchodzić się szczególnie ostrożnie, ale też wykonać ją możliwie sprawnie, ponieważ są to fragmenty mające największe znaczenie dla kolonii, a tym samym dla całego przedsięwzięcia translokacji.

I, J – Następnie należy umieścić na górze część stanowiącą kopiec w pierwotnym miejscu. Jeśli jest on bardzo sypki i niemożliwe jest przeniesienie go w jednym/kilku niewielkich fragmentach, można wybierać go dłońmi (w rękawiczkach!) i delikatnie układać. Nie należy po prostu przesypywać tej części z dużej wysokości.

K – Po wszystkim należy na gnieździe ułożyć niewielkie gałęzie drzew iglastych z igłami, żeby zapobiec nadmiernej penetracji promieni słonecznych w początkowej fazie.

L – Gałęzie te należy umieścić na całej powierzchni stanowiącej wykopany uprzednio dół, można pozostawić odkryty niewielki, środkowy fragment nowego kopca. Gałęzie te należy pozostawić na ok. 72 godziny, a następnie należy je usunąć. Wyjątkiem są sytuacje, kiedy po przeniesieniu gniazda panują silne upały (tj. temperatura $\geq 30^{\circ}\text{C}$ utrzymująca się przez co najmniej kilka godzin podczas doby) – wtedy gałęzie można usunąć po tygodniu lub po ustąpieniu upałów.



Ryc. 7. Schemat postępowania podczas ręcznej translacji mrowiska (rycina oryginalna, fot. M. Michlewicz)

10. Monitoring porealizacyjny

Nie jest możliwe określenie, czy procedura translokacji się udała oceniając ją zaraz po wykonaniu. Jeżeli mrówki są aktywne pod koniec sezonu wegetacyjnego w danym roku, jest to dobry znak, jednak nawet to nie gwarantuje pełnego sukcesu. Skuteczne prezimowanie, a więc stwierdzenie aktywności w kolejnym roku kalendarzowym daje jeszcze więcej nadziei, ale również ten fakt nie świadczy o pełnym sukcesie. O tym, że translokacja zakończyła się powodzeniem świadczy to, że mrówki w nowym miejscu się rozmnażają – tzn. że królowa (lub królowe) składa zapłodnione jaja, z których rozwijają się robotnice oraz przyszłe królowe i samce. Jako, że mrówki z podrodzaju *Formica* s.str. nie zimują z potomstwem, można stwierdzić, że jeżeli w kolejnym roku zostaną w gnieździe stwierdzone jaja, larwy lub poczwarki, to doszło do rozmnożenia. Jednakże jest pewien niuans, który powoduje, że dopóki nie zostanie potwierdzone, że wśród potomstwa znajdują się robotnice lub przyszłe królowe, to nie można mówić o pełnym sukcesie. Samce rozwijają się u mrówek z jaj niezapłodnionych, które w szczególnych przypadkach mogą być składane przez robotnice. Jeśli więc podczas translokacji nie została przeniesiona królowa, lub kiedy została ona uśmiercona lub uszkodzona na tyle, że nie jest w stanie składać jaj, to w takiej sytuacji składaniem jaj mogą zająć się robotnice. Powstaną z nich więc wyłącznie samce, a całej operacji nie można wtedy uznać za udaną.

Mając na uwadze powyższe należy stwierdzić, że monitoring porealizacyjny powinien polegać na potwierdzeniu, czy pośród nowego potomstwa w kolejnym roku obecne są samice, czyli robotnice lub królowe. Monitoring taki najlepiej wykonywać nie szybciej niż w połowie maja i nie później niż w połowie sierpnia. W celu stwierdzenia, czy w potomstwie są samice należy delikatnie rozgrzebać część kopca i pobrać z niego kilkanaście poczwerek (co ważne, na czynność tę należy również posiadać zezwolenie RDOŚ). Następnie delikatnie rozciąć oprzęd jednej z poczwerek (np. za pomocą niewielkich nożyczek, skalpela lub żyłki) i stwierdzić, czy poczwarka wewnątrz rozwinięta się w samca, robotnicę, czy królową. Dla potwierdzenia warto zabieg ten powtórzyć na około 10 kokonach, a jeśli w każdym z nich byłby samiec, warto liczbę tę dla pewności podwoić. Jeżeli poczwarki obecne wewnątrz kokonu nie ulegną zniszczeniu podczas manipulacji, można odłożyć je do kolonii – mimo braku oprzędu powinny przejść metamorfozę bez problemów. Uszkodzone poczwarki również warto

odłożyć w pobliżu gniazda – najpewniej zostaną wykorzystane jako pokarm. Dla potwierdzenia udanej translokacji wystarczający jest monitoring porealizacyjny przeprowadzony jednorazowo, w kolejnym roku po realizacji translokacji. Jeśli jednak nie potwierdzono rozrodu płciowego w danym kopcu, należy monitoring powtórzyć ponownie – w kolejnym roku. W przypadku braku jego potwierdzenia nie musi to oznaczać jednoznacznej porażki. Jeśli w gnieździe mrówki aktywne są przez kolejne dwa sezony, istnieje duża szansa, że będą w stanie zaadoptować nową królową po locie godowym i zacząć normalny rozród. W związku z tym za sukces w translokacji należy uznać jedną z dwóch sytuacji: 1) po translokacji, w kolejnym roku (lub po 2 latach, jeśli wykonywano dwa monitoringi) potwierdzono potomstwo żeńskie (robotnice i/lub przyszłe królowe); 2) dwa lata od translokacji gniazdo dalej utrzymuje się w nowym miejscu.

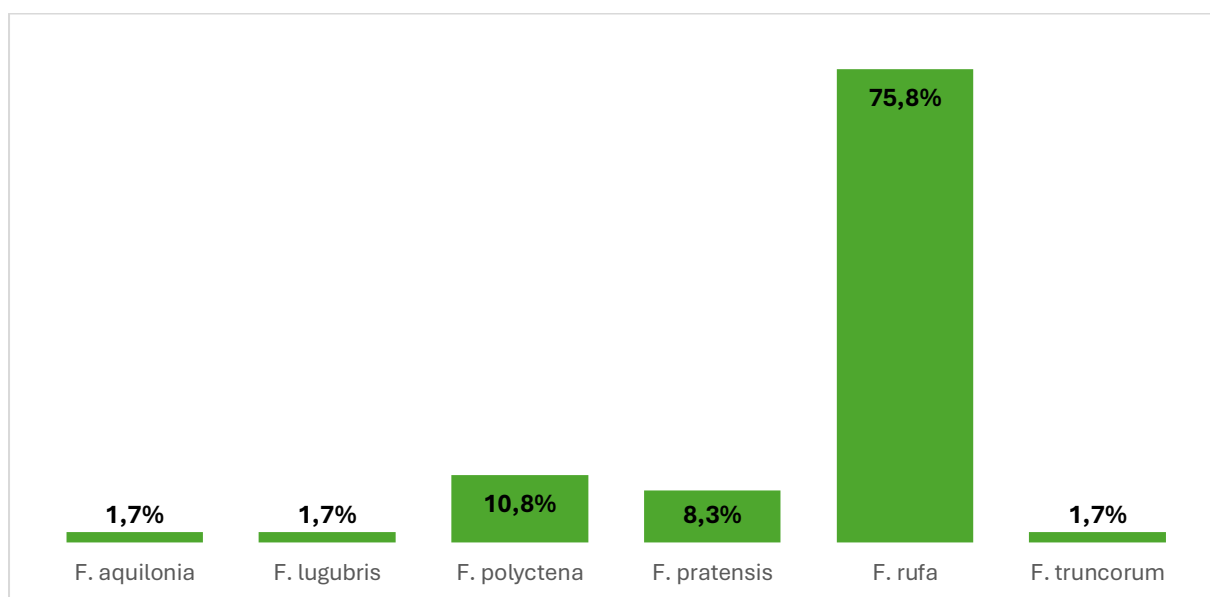
Monitoring ten należy wykonywać przy sprzyjającej pogodzie, najlepiej w dzień dość słoneczny, ale nie upalny, w temperaturze 20-25°C – wtedy większość poczwerek powinna być wygrzewana w górnych partiach kopca i nie będzie potrzeby dużej ingerencji w kopiec. Idealne będą pierwsze ciepłe dni po co najmniej kilkudniowym okresie niepogody, ale nie jest to wymóg konieczny.

Sukces w translokacji w kolejnym roku od jej wykonania można także stwierdzić poprzez zauważenie skrzydlatych królowych w gnieździe lub robotnic, które dopiero co wyszły z poczwarki (są dużo jaśniejsze) – oznacza to, że w gnieździe powstały osobniki żeńskie, a więc następuje pełnoprawny rozród. Podobnie sytuacja wygląda, jeśli po delikatnym rozgrzebaniu kopca zauważy się robotnice, które świeżo opuściły poczwarkę (również są dużo jaśniejsze, na samym początku bardzo jasno pomarańczowe lub nawet niemal białe). W takich przypadkach nie ma potrzeby rozcinania poczwerek.

Monitoringiem należy także objąć, o ile to możliwe (tj. nie zostało ono zniszczone), miejsce pierwotnej lokalizacji gniazda – jeśli gniazdo odbudowało się w tamtym miejscu, należy również poddać je translokacji – wtedy najlepiej bardzo blisko (kilka metrów) od gniazda przeniesionego za pierwszym razem.

11. Dotychczasowe metody inwentaryzacji, zabezpieczania i relokacji mrówek – analiza i wnioski

Opracowanie niniejszych wytycznych obejmuje także analizę zbioru decyzji wydanych dotąd przez regionalne dyrekcje ochrony środowiska w całej Polsce, jak również zbioru raportów z realizacji niektórych tych decyzji. Zbiór dokumentów obejmuje 110 decyzji i 93 sprawozdania, które zostały dostarczone autorowi przez GDOŚ przed przystąpieniem do sporządzenia opracowania. Niniejszy rozdział podsumowuje wydane dotąd decyzje w sposób ogólny, natomiast kolejny rozdział skupia się na wybranych zapisać, oceniając je pod kątem zasadności.

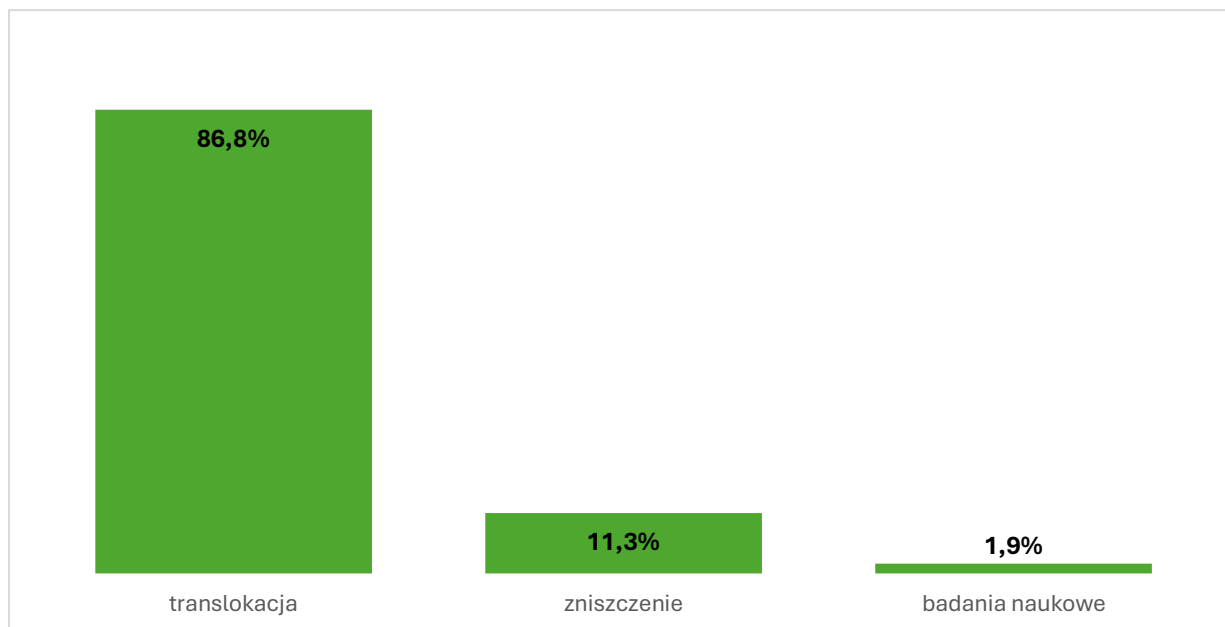


Ryc. 8. Procentowy udział poszczególnych gatunków w wydawanych decyzjach derogacyjnych

Trzema najczęściej pojawiającymi się gatunkami, o których translokację wnioskowano były: *Formica rufa*, *F. polycтена* i *F. pratensis*. Można domniemywać, że tak znacząca przewaga udziału mrówki rudnicy *F. rufa* może wynikać z faktu błędnych identyfikacji i pomyłek z *F. polycтена*, ponieważ hipotetycznie rozkład procentowy tych dwóch gatunków nie powinien odbiegać od siebie aż tak znacznie. Jest to natomiast

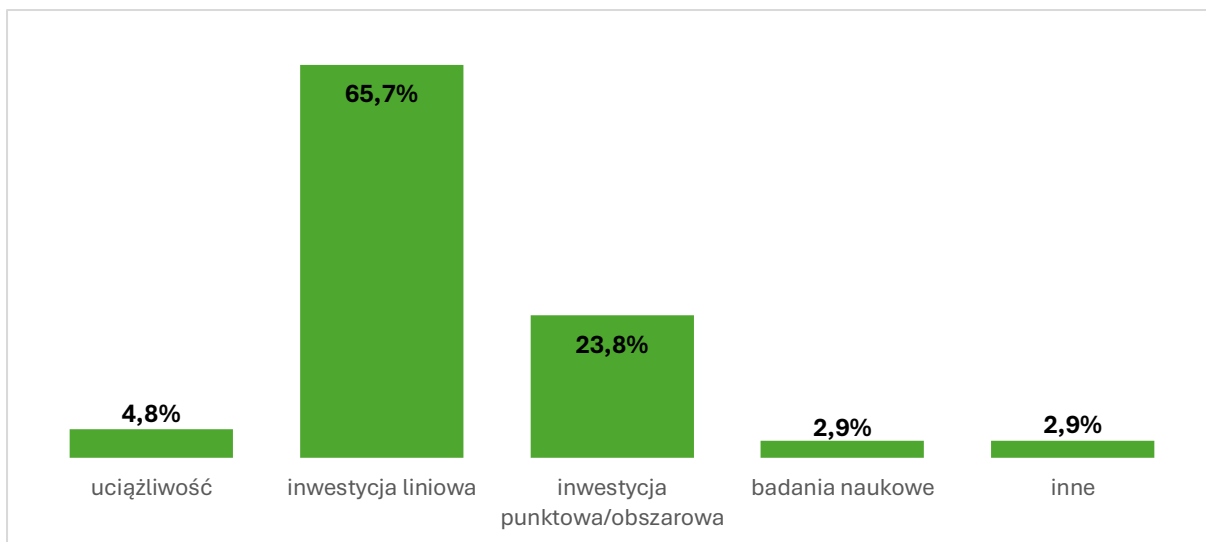
wyłącznie hipoteza, niemożliwa do potwierdzenia bez informacji, na jakiej podstawie oznaczane były gatunki mrówek.

Trzy gatunki, które najrzadziej pojawiały się w decyzjach, tj. *Formica aquilonia*, *F. lugubris* i *F. truncorum* występowały wyłącznie w derogacjach na prowadzenie badań naukowych, nie na translokację mrowisk.



Ryc. 9. Udział głównych celów, w których wydawane były decyzje

Zdecydowana większość wydanych decyzji dotyczyła przeniesienia mrowisk, mniejszość stanowiły sytuacje, w których translokacja była (faktycznie lub pozornie) niemożliwa i wydano decyzje o zniszczeniu gniazda, najmniej, bo niecałe 2% decyzji wydano w celu prowadzenia badań naukowych. Część decyzji zawierało w sobie jednocześnie zwolnienie z zakazu niszczenia gniazda i zgodę na jego przeniesienie, w takim przypadku decyzja taka była kwalifikowana jako „translokacja” – czyli główny cel jej wydania. Jako „zniszczenie” kwalifikowane były wyłącznie te decyzje, w których wydawana była zgoda wyłącznie na zniszczenie kolonii, bez jej przenoszenia. .

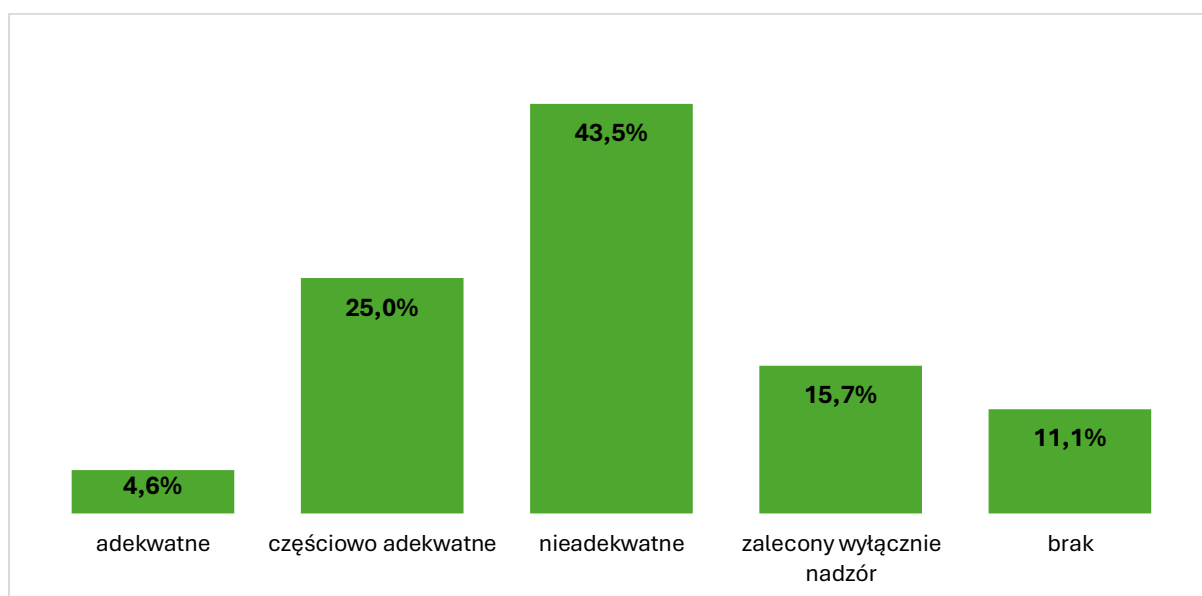


Ryc. 10. Udział poszczególnych powodów, dla których wnioskowano o odstąpienia od zakazów obowiązujących w stosunku do chronionych gatunków mrówek

Wśród analizowanego zbioru decyzji głównymi powodami, dla którego były one wydawane były inwestycje. Widać więc, że opracowanie tego typu jest tym bardziej potrzebne, ponieważ translokacje mrowisk faktycznie są działaniami, które są realizowane na etapie realizacji przedsięwzięć. Zdecydowana większość decyzji dotyczyła inwestycji liniowych, w tym głównie drogowych, ale także kolejowych czy gazociągowych. Kolejne były inwestycje punktowe/obszarowe, czyli m.in. hale magazynowe, budynki mieszkalne, place zabaw i inne. Część decyzji dotyczyło translokacji gniazd ze względu na uciążliwość mrówek. Faktem jest, że obecność zasiedlonego gniazda mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. w pobliżu placu zabaw, czy na terenie należącym do przedszkola lub placówek medycznych (to przykłady z analizowanych decyzji) może dawać się we znaki osobom korzystającym z tych miejsc i translokacja w takim wypadku może być jak najbardziej uzasadniona. Zdecydowana mniejszość decyzji dotyczyła prowadzenia badań naukowych czy innych powodów (np. przywrócenie gruntu do użytkowania rolniczego lub wycinki pojedynczego drzewa, poza pasem drogowym).

Warunki realizacji decyzji, a więc metodyka działań, została oceniona przez autora pod kątem adekwatności. Jako adekwatne uznano działania, których zaimplementowanie daje spore szanse na powodzenie zamierzonych działań. Zdaniem autora nie wymagałyby one korekty, lub byłaby ona na tyle niewielka, że można uznać warunki za nałożone właściwie. Jako częściowo adekwatne uznano warunki co do zasady

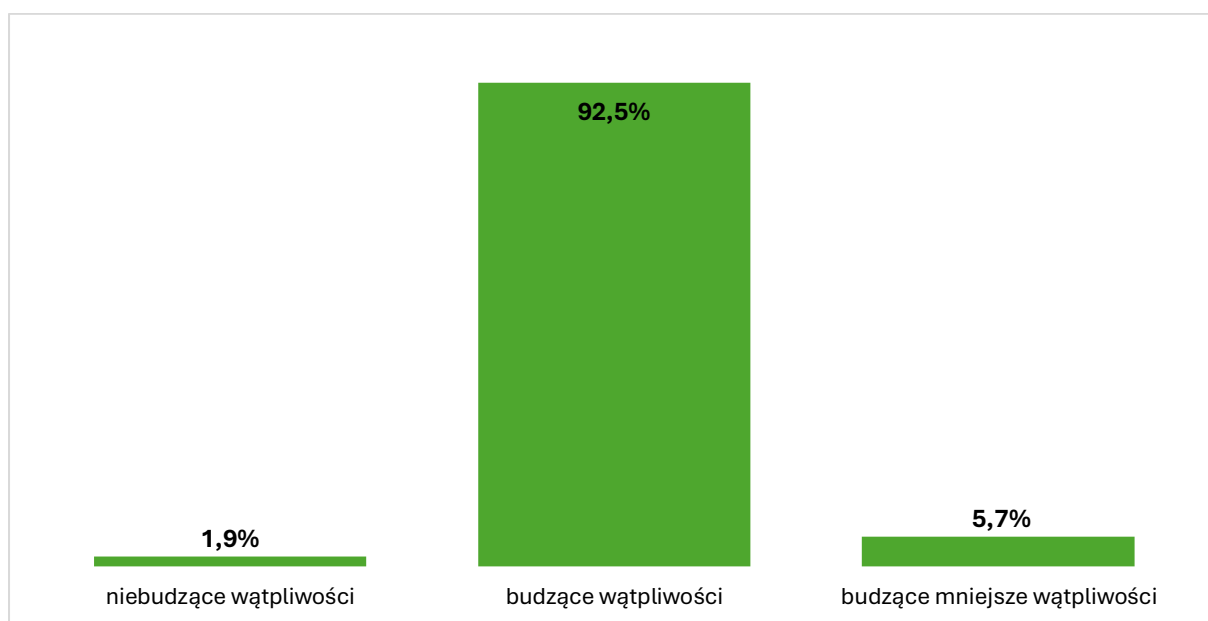
poprawne, jednak z nielicznymi, ale istotnymi błędami. Za przykład działań częściowo adekwatnych można uznać metodykę, która zaplanowana jest odpowiednio, jednak zakłada np. „przeniesienie co najmniej 75% objętości naziemnej części gniazda”, nie wspominając nic o części podziemnej i konieczności przeniesienia również jej. Jako nieadekwatne uznano wytyczne niepełne, w których brak wyszczególnionych było istotnych kwestii, lub zaproponowane działania uznane zostały za nieodpowiednie lub wręcz potencjalnie szkodliwe (np. przenoszenie materiału gniazdowego z mrówkami w szczelnych workach). W części decyzji jedynym warunkiem było wykonywanie działań pod nadzorem przyrodnika, entomologa lub myrmekologa. W nieco ponad 11 procentach decyzji brak było jakichkolwiek wytycznych dotyczących metodyki planowanych działań. Udział procentowy poszczególnych warunków został przedstawiony na poniższym wykresie.



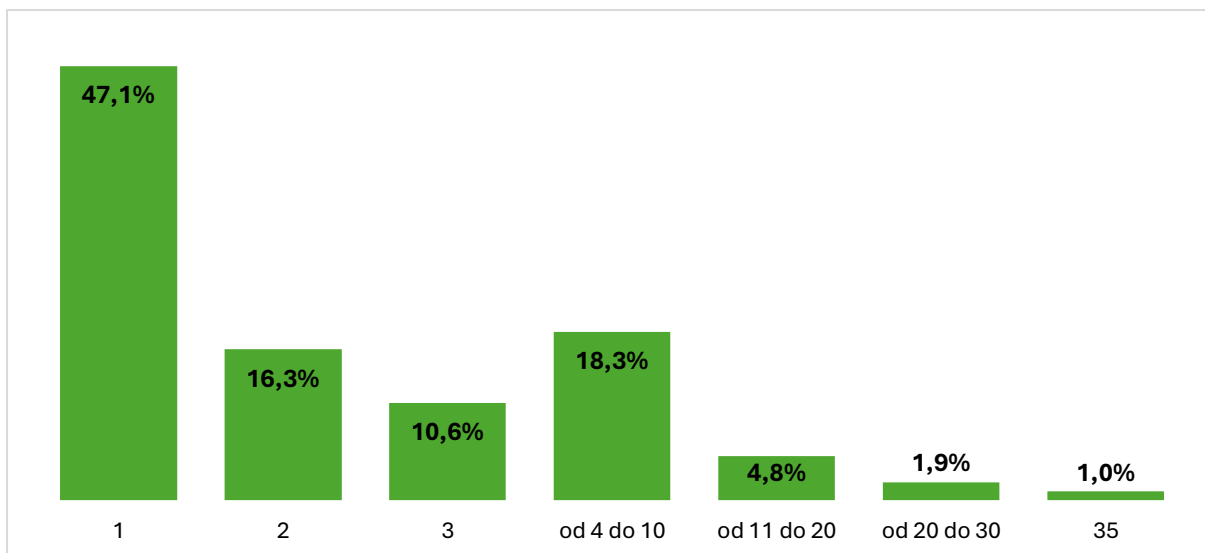
Ryc. 11. Autorska ocena metod ujętych w decyzjach i ich procentowy udział w analizowanym zbiorze decyzji

Zwrócono także uwagę na to, na ile wiarygodna mogła być ocena przynależności gatunkowej mrówek, w stosunku do których wnioskowano o odstępstwa od zakazów. Mając na względzie trudności identyfikacyjne w omawianej grupie owadów, należy uznać, że przyżyciowe oznaczenie do gatunku w większości przypadków nie jest możliwe. W związku z tym, jako dobrą praktykę należy uznać uzyskanie zezwolenia na umyślne zabijanie każdego z sześciu gatunków, by móc poprawnie zidentyfikować mrówki żyjące w kolonii, co do której planuje się przeprowadzenie działań. W związku

z tym, że w większości decyzji i raportów z ich wykonania nie było żadnej informacji na temat tego, w jaki sposób dokonano identyfikacji, uznano te identyfikacje jako budzące wątpliwości. Mniejsze wątpliwości budziły oznaczenia w kilku przypadkach mrówki łąkowej *Formica pratensis*, jako, że gatunek ten w niektórych przypadkach i przy odpowiednim doświadczeniu i sprzęcie można oznaczyć w terenie, a siedliska, w których zlokalizowane były gniazda odpowiadały tym, jakie preferuje ten gatunek. Warte podkreślenia jest natomiast to, że w analizowanych dokumentach i w tych przypadkach nie było informacji na temat oznaczenia – w związku z tym zakwalifikowano te sytuacje jako budzące mniejsze wątpliwości. Decyzje i raporty, w których identyfikacja nie budziła wątpliwości stanowiły zdecydowaną mniejszość i dotyczyły wyłącznie (!) decyzji wydanych w ramach prowadzenia badań naukowych. Procentowy udział poszczególnych grup przedstawia poniższy wykres.



Ryc. 12. Autorska ocena wiarygodności oznaczenia gatunków



Ryc. 13. Liczba decyzji dotyczących danej liczby kolonii

Jak przedstawiono na ryc. 13, zdecydowana większość, bo niemal połowa decyzji, wydana była na odstępstwa od zakazów w stosunku do jednej kolonii jednego z chronionych gatunków mrówek. W dalszej kolejności uplasowały się decyzje traktujące o dwóch i trzech koloniach. Ze względu na to, że inne liczebności kolonii ujęte w decyzjach były reprezentowane mniej licznie, pogrupowano je odpowiednio, co przedstawiono w powyższej tabeli.

Warto również zauważyć, że dokładnie wszystkie analizowane decyzje były dla wnioskodawców pozytywne – tj. regionalne dyrekcje ochrony środowiska zezwalały na odstępstwa od zakazów, na które składano wnioski. Jedynie w przypadku dwóch decyzji dokonano częściowego umorzenia. Dotyczyły one nie wydania zezwolenia na umyślne zabijanie mrówek, choć w obu wymienionych decyzjach jednocześnie wydano zezwolenie na odstępstwa od pozostałych zakazów, na które wnioskowano. Jest to podejście odpowiednie, ponieważ co do zasady podczas translokacji (a tego dotyczyły wnioski, w których umorzono te części) nie powinno dochodzić do umyślnego zabijania osobników. Nie oznacza to, że podczas tych czynności żadna mrówka nie zginie, natomiast działania nie powinny być na to nakierowane oraz powinny być zachowane wszelkie starania, by do uśmiercania nie dochodziło. W związku z tym słusznie w tych dwóch przypadkach uznano, że takie działania nie wyczerpują definicji umyślnego uśmiercania i na takie działania zgody nie wydano.

Analiza zbioru decyzji i raportów pozwala wyciągnąć kilka ogólnych wniosków:

- znaczne rozbieżności w wytycznych ujętych w wydawanych decyzjach, które dotyczą odstępstw od tych samych zakazów i tych samych gatunków jasno podkreślają potrzebę stworzenia niniejszego opracowania;
- ujednolicenia wymagają nie tylko zapisy warunków w stosunku do konkretnych działań, ale także to, które zakazy powinny odnosić się do których działań – do tożsamyh działań (np. translokacji), poszczególne regionalne dyrekcje przypisywały inne zakazy, co wymaga ujednolicenia;
- uporządkowania wymaga kwestia oznaczania gatunków i decyzji derogacyjnych z tym związanych;

12. Dotychczasowe metody – krytyczna analiza wybranych przypadków

Niniejszy rozdział zawiera w sobie zapisy, które umieszczone były w decyzjach i raportach wspomnianych w poprzedniej części opracowania. Umieszczone zostały tutaj subiektywnie wybrane zapisy, które autor uznał za warte skomentowania. Część zapisów została skrócona, niektóre poddano drobnym modyfikacjom (niezmieniającym sedna treści), aby zapewnić anonimowość. Cytaty z decyzji zapisano poniżej wytłuszczoną kursywom, natomiast komentarz autora normalnym tekstem.

„Ze względu na uciążliwość, gniazdo zostało przemieszczone 1 m od ciągu pieszego”

Translokacja mrówek ze względu na uciążliwość w niektórych przypadkach może być uzasadniona, natomiast należy w takich momentach rozważyć nieco większą odległość od pierwotnej lokalizacji. Inną sytuacją jest, kiedy gniazdo przemieszczane jest z powodu zniszczenia i przekształcenia dotychczasowego miejsca podczas realizacji inwestycji. Jeśli gniazdo zostanie przeniesione zbyt blisko, a poprzednia lokalizacja nie zostanie zmieniona lub zniszczona, istnieje spora szansa, że kolonia wróci do swojej pierwotnej lokalizacji, albo wykorzysta oba miejsca i z jednego gniazda

powstaną *de facto* dwa. W takiej sytuacji cel translokacji nie zostanie osiągnięty, a kolonia poniesie straty, które są nieuniknione podczas próby przeniesienia gniazda, a które mogą osłabić żywotność kolonii. W miarę możliwości, w takim przypadku należy albo przenieść kolonię nieco dalej, optymalnie około 20-30 metrów od pierwotnej lokalizacji albo pierwotne miejsce monitorować i przenosić z niego mrówki, które będą się tam gromadziły do nowej lokalizacji.

„(...) wybrać należy możliwie maksymalną ilość substratu (wraz z mrówkami), przy czym przemieszczeniem należy objąć nie mniej niż 75% objętości nadziemnej części mrowiska. „

Zapis o przeniesieniu „co najmniej 75% objętości nadziemnej części mrowiska” pojawia się w zaskakująco dużej liczbie decyzji, wydawanych przez różne rdoś. Jest to zapis nieprawidłowy z dwóch powodów. Po pierwsze, o ile faktycznie nadziemna część gniazda jest bardzo istotna dla życia kolonii i teoretycznie po przeniesieniu wyłącznie tej części kolonia ma szanse osiedlić się w nowym miejscu, o tyle przeniesienie wyłącznie części nadziemnej w żadnym wypadku nie jest dobrą praktyką, jeśli celem jest przeniesienie gniazda w taki sposób, by dać kolonii jak największe szanse na przetrwanie. Część podziemna gniazda jest tutaj również bardzo istotna – zarówno ta zbudowana z resztek roślinnych i innych materiałów (o strukturze nieco podobnej do części nadziemnej, jednak bardziej zbitej, niekiedy wręcz „gąbczastej”), jak i jeszcze niższa, w dużej części mineralna (w zależności od podłoża). Aby kolonia miała jak największe szanse na przetrwanie należy wykonać czynności opisane w części zawierającej metodykę translokacji, ale bezwzględnie należy przenieść także część podziemną. Drugim powodem, dla którego zapis ten jest niefortunny jest fakt, że nie ma potrzeby nakładać warunku w postaci przeniesienia co najmniej 75% części nadziemnej, podczas gdy w zdecydowanej większości, o ile nie we wszystkich przypadkach, część nadziemną da się bez problemów przenieść w całości, niemal w stu procentach.



Fot. 6. Przygotowane miejsce do przeniesienia mrowiska nr 2



Fot. 7. Mrowisko nr 2 w nowej lokalizacji (54.250742, 18.000680)

Ryc. 14. Lektura raportów pokazuje, że wykonawcy, stosując wytyczne z decyzji bardzo dokładnie, często dosłownie przenoszą samą część nadziemną gniazda. (Źródło: Materiały GDOŚ).

„Przemieszczeniem należy też bezwzględnie objąć królową, celem zapewnienia trwałości kolonii mrówek.”

Oczywiście co do zasady jest to podejście jak najbardziej rozsądne i prawidłowe, jednak z praktyki translokacji mrówek wywnioskować można, że dostrzeżenie królowej lub królowych w większości przypadków nie jest możliwe. Jeśli podczas prowadzenia

przenosin uda się ją/je przy okazji zaobserwować, warto wtedy odłowić królowe do osobnego, niewielkiego lecz dobrze wentylowanego pojemnika, i traktować szczególnie ostrożnie podczas przenosin. Nie warto jednak poświęcać szczególnie dużo czasu na specjalne poszukiwanie królowej/królowych, a już na pewno nie rozgrzebywać w tym celu fragmentów gniazda, zwłaszcza takich, które mogłyby zostać przeniesione w całości, w jednym kawałku. Jeśli translokacja przeprowadzana będzie o odpowiedniej porze i w odpowiedni sposób – królowa/królowe będą w przenoszonym substracie, nie ma więc potrzeby specjalnie jej wyszukiwać.

„(...) mrowiska zostaną przeniesione ręcznie i mechanicznie, w sposób zapewniający przeniesienie królowej.”

Sytuacja podobna jak w punkcie powyżej. W tym wypadku, zwłaszcza jeśli użyty zostanie cięższy sprzęt, „sposób zapewniający przeniesienie królowej” to po prostu prawidłowe wykonanie translokacji, zgodnie z niniejszymi wytycznymi. Zdecydowanie lepiej jest czas, który można by poświęcić na (najpewniej bezcelowe) poszukiwanie królowej, przeznaczyć na to, by jak najsprawniej i bez zbędnej zwłoki przenieść kolonię na nowe miejsce – takie podejście prawdopodobnie zaprocentuje bardziej.

„Działania należy przeprowadzać pod nadzorem entomologa.”

Zdanie to, lub podobne, występuje niemal w każdej wydanej decyzji. Nie ma natomiast nigdzie (ani w samych decyzjach, ani w polskim prawodawstwie czy innych źródłach) jednej, konkretnej definicji pojęcia „entomolog”. Niniejsze opracowanie powyżej zawiera wytyczne, którymi warto kierować się nakładając warunek w postaci nadzoru entomologicznego/myrmekologicznego. Dobrze jako dobrą praktykę przyjąć także nałożenie warunku, aby w raporcie z realizacji decyzji znalazły się informacje, które pomogą zweryfikować osobę pełniącą taki nadzór. W jednym z udostępnionych autorowi raportów osoba, która wykonywała nadzór została krótko scharakteryzowana (włączając w to tematy badawcze, dotychczasowe doświadczenie oraz wybrane publikacje, których osoba wykonująca nadzór była autorem) – należy przyjąć takie rozwiązanie jako dobrą praktykę weryfikującą, ponieważ w wielu decyzjach pojawia się zapis, mówiący, że „prace zostały wykonane pod nadzorem entomologa”, bez żadnego uszczegółowienia.

„Kolonii w nowym miejscu należy zapewnić odpowiednie warunki mikrosiedliskowe”

Zapis ten pojawia się w decyzjach oraz raportach w różnej formie, czasem warunki opisywane są jako „odpowiednie”, czasem jako „dogodne” itp. Brak jest jednocześnie scharakteryzowania tych warunków, jak również wymogu, by podmiot wykonujący translokację opisał dokładnie o jakie warunki chodzi i jakimi parametrami się charakteryzowały w miejscu pierwotnego występowania kolonii oraz w miejscu wybranym do przeniesienia.

„Przeniesienie mrowiska (kopca) (...)”

Stosowanie określeń „kopiec” oraz „mrowisko” jako synonimy może prowadzić do nieporozumień opisanych wcześniej – że translokacji zostanie poddana wyłącznie nadziemna część gniazda (a więc kopiec), podczas gdy mrowisko składa się jeszcze z części podziemnej, która jest również bardzo istotna podczas przenoszenia.

„Przed przystąpieniem do przemieszczenia mrowisk należy wybrać miejsce spełniające wymagania ekologiczne gatunku. Miejsce to powinno znajdować się w istniejącym drzewostanie, w strefie umiarkowanie nasłonecznionej, spełniającej wymogi biologiczne mrówki rudnicy.”

Ze względu na to, że oznaczanie mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. jest trudne i ryzyko pomyłki jest całkiem realne, nie należy zalecać przenoszenia gniazda w miejsce „książkowo” odpowiednie dla danego gatunku, nawet jeśli wnioskodawca jasno zaznaczył we wniosku, o jaki gatunek chodzi. Zarówno biorąc pod uwagę możliwość pomyłki identyfikacyjnej jak i fakt, że dana kolonia, którą planuje się przenieść jest przyzwyczajona do konkretnych warunków siedliskowych, w których w danej chwili gniazduje, należy zawsze kierować się zasadą, żeby docelowe miejsce do przeniesienia gniazda było jak najbardziej zbliżone do tego, w którym kolonia była pierwotnie zlokalizowana, a nie do „książkowego ideału” odpowiedniego dla danego gatunku.

„Przed przystąpieniem do przemieszczenia mrowisk należy wybrać miejsce spełniające wymagania ekologiczne gatunku. Miejsce to powinno znajdować się

w istniejącym drzewostanie, w strefie umiarkowanie nasłonecznionej, spełniającej wymogi biologiczne mrówki łkowej.”

Zapis bliźniaczy do poprzedniego, jednak dotyczący innego gatunku. Niestety, stosowanie jednego szablonu do wszystkich gatunków nie jest w tym przypadku właściwe. Pomijając względy opisane powyżej, warto zauważyć, że nawet „książkowe” warunki, w których zazwyczaj występuje mrówka łkowa *Formica pratensis* odbiegają od tego, co zostało opisane wyżej. Jest to gatunek preferujący tereny otwarte lub bardzo rzadko porośnięte drzewami, często silnie nasłonecznione i bardzo ciepłe.

„Pobrany substrat oraz mrówki umieścić należy w szczelnych pojemnikach lub workach.”

Ze względu na to, że wszystkie gatunki należące do podrodzaju *Formica* s.str. w momencie pobudzenia i obrony bardzo intensywnie strzykają z odwłoków kwasem mrówkowym, w przypadku umieszczenia ich w szczelnym pojemniku lub worku może dojść do zatrucia się tych owadów przez opary kwasu mrówkowego. Sytuacja ta jest bardzo prawdopodobna zwłaszcza wtedy, kiedy owadów jest stosunkowo dużo jak na kubaturę pojemnika, a ryzyko jest tym większe, im wyższa jest temperatura. W związku z tym w żadnym wypadku nie należy stosować pojemników szczelnie zamkniętych. Zawsze powinny mieć one dobrą wentylację, albo nawet być otwarte i zabezpieczone jedynie barierą, która utrudnia ucieczkę z pojemnika, jak opisano w metodyce translokacji.

„(...) dokładny termin zostanie ustalony przez osobę/osoby sprawującą nadzór przyrodniczy na podstawie obserwacji w terenie oraz warunków temperaturowych.”

Taki zapis byłby odpowiedni, gdyby podany był zakres dat, a konkretny dzień lub dni, wybrałaby osoba sprawująca nadzór, na podstawie prognozowanych warunków atmosferycznych. W decyzji, z której ten zapis pochodzi, zabrakło jednak podania choćby przedziału dat, w którym należy wykonać translokację. Brak takiego zapisu uznać należy jako nieprecyzyjne sformułowanie wytycznych w decyzji.

„Zezwalam (...) na:

1. Na etapie przygotowania do przeniesienia mrowisk:

a) niszczenie siedlisk lub ostoi, będących ich obszarem rozrodu, wychowu młodych, odpoczynku, migracji lub żerowania,

b) niszczenie, usuwanie lub uszkodzanie mrowisk,

2. Na etapie przeniesienia mrowisk:

a) umyślne płoszenie lub niepokojenie,

b) umyślne przemieszczanie z miejsc regularnego przebywania na inne miejsca.”

Ze względu na to, że jednym z celów niniejszych wytycznych jest ujednolicenie podejścia rdoś do decyzji wydawanych w stosunku do mrówek podlegających ochronie gatunkowej, warto, by ujednolicić także to, których zakazów z Rozporządzenia dotyczą które działania. Autorski głos w tym temacie przedstawiono we wcześniejszych częściach opracowania. Powyższy zapis pokazuje, do jakich nieporozumień może dojść interpretując obowiązujące zakazy w kontekście translokacji mrówek. Nie wiadomo bowiem czemu miałyby służyć „niszczenie, usuwanie lub uszkodzanie mrowisk” na etapie przygotowania do przeniesienia mrowisk. Podobnie pozbawiony sensu wydaje się zapis dotyczący „umyślnego płoszenia i niepokojenia” w momencie przenoszenia gniazda.

„Podczas przenoszenia mrowiska nie będzie dochodziło do uszkodzania ani zabijania osobników.”

Taki zapis pojawia się zarówno w decyzjach, jak i w raportach (wtedy w czasie przeszłym). Nierealne jest, by podczas translokacji nie doszło do uszkodzenia czy zabicia części osobników. Nie należy więc używać takiego sformułowania, zwłaszcza w decyzjach. Czym innym jest, gdyby wspomnieć, w myśl zakazu ujętego w Rozporządzeniu, że nie będzie dochodziło do „umyślnego zabijania” – takie podejście jest zasadne, zwłaszcza w kontekście tego, że niektóre podmioty wnioskowały o zwolnienie z zakazu umyślnego zabijania osobników podczas translokacji.

W decyzji wydano zgodę na:

„- zniszczenie maksymalnie sześciu mrowisk mrówek z gatunku mrówka

rudnica Formica rufa oraz maksymalnie sześciu mrowisk mrówek z gatunku

mrówka ćmawa Formica polyctena na terenie (...),

- **umyślne przemieszczanie kolonii mrówek w nowe miejsce,**
- **umyślne zabicie maksymalnie pięćdziesięciu osobników w celu oznaczenia gatunków”**

Z decyzji wynika, że Wnioskodawca zna liczbę gniazd, które obecne są w terenie i które mają zostać przemieszczone, nie zna natomiast konkretnych gatunków, w związku z czym wnioskuję również o umyślne zabijanie osobników w celu oznaczenia gatunków, a decyzja wydana jest na dwa gatunki – mrówka rudnica *Formica rufa* oraz mrówka ćmawa *Formica polyctena*. Co do zasady jest to dobre podejście (tj. wnioskowanie na potencjalnie występujące w danym miejscu gatunki, jako, że oznaczanie przyżyciowe *Formica* s.str. w większości przypadków nie jest możliwe). Oczywiście jest także, że RDOŚ nie może wydać zgody na gatunki, których wnioskodawca nie umieścił we wniosku, natomiast w takich sytuacjach dobrą praktyką byłoby wnioskowanie o wydanie decyzji obejmującej wszystkie chronione gatunki, pozwoliłoby to uniknąć sytuacji, w której okazałoby się, że uśmiercone osobniki należą do innego gatunku, niż te ujęte w decyzji.

„(...)podczas wycinki drzewa należy podjąć próbę pozostawienia części nadziemnej pnia wraz z mrowiskiem, a w przypadku, jeżeli nie będzie to możliwe, w okresie poprzedzającym translokację należy wyznaczyć szczegółową lokalizację dla przenoszonego mrowiska, przy czym bezwzględnie musi być przestrzegana zasada, by warunki mikrośrodowiskowe mrówek na nowym terenie były podobne do miejsca regularnego występowania.”

Zapis o pozostawieniu części pnia po wyciętym drzewie jest bardzo dobry, jeżeli tylko jest to możliwe, należy przyjąć takie rozwiązanie jako dobrą praktykę. Skuteczne w dłuższym czasie przemieszczanie gniazda znajdującego się przy pniu drzewa jest trudne i skomplikowane – jeśli znaczna część gniazda zlokalizowana będzie wśród korzeni drzewa, proces translokacji może być szkodliwy zarówno dla kolonii mrówek, jak i samego drzewa. Nie dotyczy to oczywiście sytuacji, kiedy pniak pozostały po ścięciu drzewa może pozostać i nie zostać np. wyfrezowany (np. kiedy drzewo zostało wycięte wyłącznie ze względu na zły stan fitosanitarny, a na jego miejscu nie będzie znajdowała się żadna infrastruktura). W takiej sytuacji, nawet jeśli podczas wycinki część kopca zostanie zniszczona, należy pozostawić gniazdo na miejscu i nie przenosić go. Translokacja, nawet wykonana w sposób odpowiedni, jest dla kolonii większym ryzykiem niż prace związane z wycinką drzewa.

„Dopuszcza się zniszczenie mrowiska pod warunkiem zachowania części bryły korzeniowej, w której znajduje się zasadnicza część mrowiska lub przeniesienie go do najbliższej możliwej lokalizacji spełniającej wymagania ekologiczne gatunku i wkopania go w ziemię.”

Sytuacja podobna jak powyżej. Warto jednak zwrócić uwagę, by używać w takich przypadkach sformułowania „częściowe zniszczenie”, a nie wyłącznie „zniszczenie”. W przypadku, kiedy bryła korzeniowa wraz z częścią pniaka po ścięciu może pozostać w glebie, nawet częściowe zniszczenie nadziemnej części gniazda jest z punktu widzenia zachowania gniazda chronionych mrówek lepszą opcją, niż translokacja.

„Zezwalam (...) na umyślne niszczenie i usuwanie siedliska oraz mrowiska mrówki rudnicy (m. ruda) Formica rufa, znajdującego się w pniu drzewa (...) z uwagi na zły stan zdrowotny przedmiotowego drzewa, które stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu drogowego, ludzi oraz mienia.”

Jeżeli drzewo wycięte zostało wyłącznie z powodu złego stanu fitosanitarnego, a na jego miejscu nie ma powstać żadna infrastruktura, nie ma potrzeby niszczenia i usuwania gniazda w tym miejscu. W takim przypadku, podobnie jak w powyższych, dobrą praktyką byłoby pozostawienie bryły korzeniowej wraz z gniazdem, nawet jeśli zostanie ono częściowo zniszczone podczas prowadzenia prac związanych z wycinką.

„Zezwalam (...) na niszczenie mrowisk mrówki śmawej Formica polyctena (1 mrowiska) w związku z planowanym usunięciem drzewa (...)”

Podobnie jak w powyższych przykładach. W podobnych przypadkach wydanie zezwolenia na całkowite zniszczenie mrowiska byłoby zasadne wyłącznie w przypadku, kiedy na miejscu po usuniętym drzewie miałyby powstać infrastruktura uniemożliwiająca istnienie gniazda w tym miejscu. W decyzji, z której pochodzi ten zapis, jak również w raporcie nie znajdowała się informacja na ten temat.

„(...) należy odstąpić od frezowania pniaków po wyciętych drzewach, tym samym pozostawiając je w gruncie.”

Zapis w decyzji, nawiązujący do powyższych. Należy przyjąć takie rozwiązanie jako dobrą praktykę w każdej sytuacji, w której jest to możliwe.

13. Podsumowanie

Ochrona mrówek w kontekście realizacji przedsięwzięć oraz procedury ooś stanowi zagadnienie wymagające podejścia kompleksowego, uwzględniającego zarówno uwarunkowania prawne, jak i biologiczne. Szczególne znaczenie ma to w przypadku gatunków chronionych, których stanowiska stosunkowo często znajdują się na terenach, na których planowane są inwestycje. W takich sytuacjach konieczne jest nie tylko prawidłowe rozpoznanie ryzyka oddziaływania przedsięwzięcia na populacje mrówek, lecz także zaplanowanie adekwatnych działań minimalizujących i kompensacyjnych. Jednym z możliwych rozwiązań, stosowanych w przypadkach uzasadnionych, jest translokacja gniazd. Powinna ona jednak być traktowana jako działanie wyjątkowe, realizowane w ostateczności i wymagające starannego przygotowania i oceny szans powodzenia. Kluczowe jest przy tym, aby decyzje dotyczące ochrony mrówek były podejmowane w oparciu o rzetelną inwentaryzację przyrodniczą oraz analizę specyfiki danego przedsięwzięcia.

Pamiętać należy, że podczas wszelkich czynności, których wykonywanie ma na celu minimalizację i kompensację działań w obrębie kolonii mrówek, z wyszczególnieniem gatunków podlegającym w Polsce ochronie prawnej, znacznie istotniejsze są warunki (biotyczne i abiotyczne) zastane w miejscu stwierdzenia gniazda. Poddając kolonię translokacji należy dołożyć wszelkich starań, by jak najdokładniej dopasować te zastane warunki, a nie za wszelką cenę dążyć do osiągnięcia tych „książkowych”. Po pierwsze, jeśli dana kolonia występuje w konkretnej lokalizacji, to z pewnością dostosowała się do warunków, nawet jeśli te są suboptymalne, czy nawet potencjalnie niewłaściwe, a po drugie ryzyko pomyłki oznaczenia jest na tyle duże, że zdecydowanie bardziej właściwym podejściem jest odtworzenie warunków zastanych, niż książkowych dla danego gatunku.

Analiza dotychczas wydawanych decyzji również pokazała, że paleta używanych metod jest spora, podobnie jak wytyczne ich dotyczące. W związku z tym widać, że zdecydowanie potrzeba usystematyzować kwestię dotyczącą wytycznych, metodyki, monitoringu porealizacyjnego i innych aspektów czynnej ochrony, w tym głównie translokacji gniazd gatunków mrówek, które podlegają w Polsce ochronie, jak również zwrócić uwagę na potrzebę ochrony tej grupy owadów jako całości.

Zarówno Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, jak i autor mają głęboką nadzieję, że niniejsze wytyczne przyczynią się nie tylko do lepszego zrozumienia zawitych wątków na styku myrmekologii, prawa i inwestycji, ale także do lepszej ochrony samych mrówek.

14. Propozycje zapisów wytycznych do zawarcia w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia

W przypadku realizacji przedsięwzięć, które mogą spowodować zniszczenie kolonii gatunków mrówek podlegających w Polsce ochronie, w warunkach dśu zaleca się zawrzeć zawarte niżej zapisy.

- Translokację gniazda traktować należy jako ostateczność. W każdym przypadku, w którym tylko będzie to możliwe, lepszym wyborem jest pozostawienie gniazda w pierwotnym miejscu, nawet jeśli miałyby zostać lekko naruszone podczas prac, lub jeśli jego otoczenie zostanie częściowo przekształcone;
- Wszelkie działania związane z ochroną mrówek w kontekście realizacji przedsięwzięcia muszą zostać poprzedzone inwentaryzacją chronionych gatunków mrówek występujących na terenie przewidzianym pod inwestycję, dla każdego stwierdzonego gniazda należy zapisać koordynaty GPS oraz określić gatunek mrówki;
- Należy pamiętać, iż oznaczanie gatunków z podrodzaju *Formica* s.str. jest zazwyczaj niemożliwe przyżyciowo, w związku z tym na samą czynność zabicia osobników mrówek celem ich identyfikacji należy uzyskać decyzję derogacyjną;
- Oznaczanie i wszelkie czynności związane z ochroną mrówek w kontekście realizacji przedsięwzięcia muszą być wykonywane przez entomologa/myrmekologa lub pod jego nadzorem. Przez entomologa czy myrmekologa rozumie się osobę, która jest współautorem co najmniej 2 publikacji naukowych dotyczących mrówek, lub jest w stanie w inny sposób potwierdzić swoje kompetencje (np. referencjami za podobne działania w przeszłości, wraz z opisem ich skuteczności);

- Należy starannie wybrać nowe miejsce, do którego gniazdo będzie translokowane. Elementy środowiska brane pod uwagę przy wyborze miejsca docelowego, które muszą być jak najbardziej zbliżone (idealnie: identyczne) do dotychczasowego miejsca gniazdowania: nachylenie terenu, wysokość n.p.m., stopień osłonięcia przez korony drzew, zagęszczenie oraz struktura gatunkowa i wiekowa drzewostanu (jeśli gniazdo występuje na terenie zadrzewionym), występująca roślinność zielna, obecność innych gatunków mrówek, inne specyficzne czynniki danych lokalizacji (w tym antropogeniczne). Ww. elementy środowiska powinny zostać zanotowane na etapie inwentaryzacji, ale jeśli od jej wykonania do realizacji działań związanych z translokacją minie więcej czasu (czyli nie będą wykonywane w tym samym sezonie wegetacyjnym – a prawdopodobnie zazwyczaj tak będzie), to ocenę tych elementów należy powtórzyć;
- Nie należy sugerować się tym, jakie warunki uznane są w literaturze za optymalne dla danego gatunku – istotne są jedynie warunki panujące w pierwotnym miejscu gniazdowania;
- Przenoszenie powinno odbywać się w czasie najmniejszej aktywności dobowej mrówek, najlepszą porą są bardzo wczesne godziny poranne, kiedy temperatura jest jak najniższa – optymalnie 10-15°C;
- Translokację należy wykonywać wiosną (od ostatniej dekady kwietnia do połowy czerwca) lub późnym latem (druga połowa sierpnia) ewentualnie bardzo wczesną jesienią (wrzesień).
- Miejsce docelowe powinno być możliwie blisko i powinno zostać przygotowane przed wszystkimi innymi działaniami. Obejmuje to głównie wykopanie otworu w ziemi odpowiadającemu objętością przenoszonego gniazda, tj. średnica kopca + około 50 cm zapasu, głębokość ok 1-1,2 metra. W zanadrzu należy mieć do dyspozycji suche, spróchniałe fragmenty drewna, które będzie można umieścić w wykopanym dole przed przeniesieniem do niego kolonii. Nie należy ich umieszczać przed wykopaniem mrówek z dotychczasowej lokalizacji, ponieważ często okazuje się, że wewnątrz gniazda znajduje się nierozłożony jeszcze zupełnie fragment pniaka na którym gniazdo powstało – wtedy należy przenieść ten pniak i ewentualnie dorzucić nieco próchniejących elementów;

- Gniazdo powinno zostać wykopane w możliwie jednym kawałku (jeśli jest małe), lub, w przypadku większych części, podzielone na części, z których każda zostanie umieszczona w osobnym pojemniku – 1) luźna materia organiczna stanowiąca najbardziej zewnętrzną warstwę kopca, 2) zbitý fragment znajdujący się na granicy poziomu gleby lub nieco pod tym poziomem – dla części gatunków będzie to zazwyczaj fragment próchniejącego drewna 3) pozostała część gniazda, składająca się z warstwy próchnicznej lub mineralnej gleby;
- Każdą z ww. wymienionych części należy umieścić w osobnym pojemniku, niedopuszczalne jest np. wsypywanie części zawierającej warstwę mineralną (np. piasek) na warstwy próchniczne i składające się z materii organicznej, ponieważ cięższa warstwa mineralna mogłaby zniszczyć cenne fragmenty gniazda;
- Części te należy umieścić w sztywnych (np. plastikowych), dobrze wentylowanych i nieprzezroczystych pojemnikach. Zwłaszcza, gdy proces translokacji się przedłuża, należy zastosować metody reaktywne polegające na schłodzeniu pojemników – np. w klimatyzowanym aucie, lub chociaż izolację ich od ciepła;
- Sam proces transportu powinien być wykonany jak najszybciej, bez zbędnej zwłoki, ostrożnie, by zminimalizować możliwie jak najwięcej wstrząsów;
- Na początkowym etapie wskazane jest ogrodzenie mrowiska w celu zminimalizowania presji drapieżniczej. Ogrodzenie należy pozostawić przez co najmniej miesiąc, ale może być pozostawione dłużej;
- Podczas translokacji nie należy za wszelką cenę poszukiwać królowej lub królowych – istotniejszy jest jak najkrótszy czas i jak najmniejsza fragmentacja materiału gniazdowego. Jeśli jednak podczas całego procesu uda się zlokalizować królową lub królowe, należy ją niezwłocznie odłowić i dołożyć wszelkich starań, by podczas całego procesu była/były najbardziej chroniona przed zbyt wysoką temperaturą. Pojemnik, w którym zostanie umieszczona królowa musi być wentylowany, gdyż zaniepokojone mrówki, atakując kwasem mrówkowym (dotyczy to także królowej), mogą same się nim zatruć w szczelnie zamkniętym pojemniku;

- Użycie ciężkiego sprzętu dopuszczone jest wyłącznie w ograniczonych przypadkach: 1) pierwotne miejsce gniazdowania i miejsce docelowe oddalone są od siebie na tyle blisko, że gniazdo może zostać wykopane za pomocą ciężkiego sprzętu i przewiezione bez konieczności przeładunku pomiędzy – przeładunek za pomocą ciężkiego sprzętu należy uznać za absolutnie niedopuszczalny, 2) jeśli gniazdo jest stosunkowo niewielkie, a odległość między miejscem pierwotnym a docelowym możliwa jest do pokonania przez koparkę w 2-3 minuty, możliwe jest użycie koparki z łyżką łupinową lub podsiębierną 3) bezwzględnie należy zachować harmonogram prac polegający na tym, że najpierw wykonuje się otwór w glebie w miejscu docelowym, a następnie dokładnie w jego miejscu umieszcza się wykopany materiał gniazdowy;
- Po translokacji należy na gnieździe ułożyć niewielkie gałęzie drzew iglastych z igłami, żeby zapobiec nadmiernej penetracji promieni słonecznych w początkowej fazie. Gałęzie te należy umieścić na całej powierzchni stanowiącej wykopany uprzednio dół, można pozostawić odkryty niewielki, środkowy fragment nowego kopca. Należy pozostawić je na ok. 72 godziny, a następnie usunąć. Wyjątkiem są sytuacje, kiedy po przeniesieniu gniazda panują silne upały (tj. temperatura $\geq 30^{\circ}\text{C}$ utrzymująca się przez co najmniej kilka godzin podczas doby) – wtedy gałęzie można usunąć po tygodniu lub po ustąpieniu upałów.
- W kolejnym roku od translokacji należy wykonać monitoring porealizacyjny, podczas którego należy sprawdzić, czy doszło do rozrodu i powstania form żeńskich (robotnic, królowych) poprzez stwierdzenie takich osobników, które niedawno opuściły poczwarki, lub poprzez rozcięcie poczwarek. Jeśli nie stwierdzono samic lub nie stwierdzono potomstwa w ogóle, monitoring należy powtórzyć w kolejnym roku;
- Monitoringiem należy także objąć, o ile to możliwe (tj. nie zostało ono zniszczone), miejsce pierwotnej lokalizacji gniazda – jeśli gniazdo zostało odbudowane, należy również poddać je translokacji – wtedy najlepiej bardzo blisko (kilka metrów) od gniazda przeniesionego za pierwszym razem.

15. Bibliografia

15.1. Publikacje naukowe

Abril S., Gómez C. 2013. Rapid assessment of ant assemblages in public pine forests of the central Iberian Peninsula. *Forest Ecology and Management* 293: 79-84.

Bonelli S., Witek M., Canterino S., Sielezniew M., Stankiewicz-Fiedurek A.M., Tartally A., Balletto E., Schönrogge K. 2011. Distribution, host specificity, and the potential for cryptic speciation in hoverfly *Microdon myrmicae* (Diptera: Syrphidae), a social parasite of *Myrmica* ants. *Ecological Entomology* 36: 135–143.

Czechowski W., Radchenko A., Czechowska W., Vepsäläinen K. 2012. The ants of Poland with reference to the myrmecofauna of Europe. *Natura Optima Dux* Foundation, Warszawa

Cathrine Ch, MacIver C. 2014. Caledonian Conservation Ltd Technical Note 1: Wood Ant translocation Protocol. Caledonian Conservation Ltd, Hamilton

Dekoninck W., Lock K., Janssens F. 2007. Acceptance of two native myrmecophilous species, *Platyarthrus hoffmannseggii* (Isopoda: Oniscidea) and *Cyphoderus albinus* (Collembola: Cyphoderidae) by the introduced invasive garden ant *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) in Belgium. *European Journal of Entomology* 104(1): 159–161.

Dziekańska I., Nowicki P., Pirożnikow E., Sielezniew M. 2020. A unique population in a unique area: The Alcon Blue Butterfly and its specific parasitoid in the Białowieża Forest. *Insects* 11(10): 687.

Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. 2023. Standard wektorowych danych przestrzennych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na potrzeby zarządzania obszarami Natura 2000.

Głowaciński Z., Nowacki J. (red.) 2004. Polska Czerwona Księga Zwierząt. Tom II. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków; Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań, 447 ss

Głowaciński Z., Połczyńska-Konior G. (red.) 1992. *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN, Kraków, 119 ss

Głowaciński Z., Makomaska-Juchiewicz M., Połczyńska-Konior G. (red.) 2002. *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 155 ss.

Groc S., Delabie J.H.C., Cereghino R., Orivel J., Jaladeau F., Grangier J., Mariano C.S.F., Dejean A. 2007. Ant species diversity in the 'Grands Causses' (Aveyron, France): In search of sampling methods adapted to temperate climates. *Comptes Rendus Biologies* 330: 913–922.

Hughes J. 2008. Translocation principles for wood ants. Commissioned report to TranServ. Jonathan Hughes Ecological Consultancy.

Järvinen A., Kulmuni J., Seifert B. Riitta Savolainen & Kari Vepsäläinen. 2025. Isolated hybrid wood-ant population *Formica aquilonia* × *Formica lugubris* in subarctic Finland. *Myrmecological News*, 35: 189–200.

Kaczmarczyk-Ziemba A., Wagner G.K., Staniec B., Zagaja M., Pietrykowska-Tudruj E., Iorgu E.I., Iorgu I.Ş. 2024. Intraspecific diversity of *Myrmecophilus acervorum* (Orthoptera: Myrmecophilidae) indicating an ongoing cryptic speciation. *Scientific Reports* 14: 23984.

Kadochová Š, Frouz J. 2013. Thermoregulation strategies in ants in comparison to other social insects, with a focus on red wood ants (*Formica rufa* group). *F1000Research* 2: 280-295.

Kirchner M., Sorenson C., Blaimer B.B., Youngsteadt E. 2024. Reaching new heights: Arboreal ant diversity in a North American temperate forest ecosystem. *Insect Conservation and Diversity* DOI: 10.1111/icad.12788

Michlewicz M., Tryjanowski P. 2017. Anthropogenic waste products as preferred nest sites for *Myrmica rubra* (L.) (Hymenoptera, Formicidae). *Journal of Hymenoptera Research* 57: 103-114.

Miles P., Nespor J. 2003. Inventarizace a mapovani mravenist v Blanskem lese (Jizni Czechy). *Formica* 6: 37-42.

Parmentier T., Dekoninck W., Wenseleers T. 2014. A highly diverse microcosm in a hostile world: A review on the associates of red wood ants (*Formica rufa* group). *Insectes Sociaux* 61(3): 229–237.

Pisarski B., Czechowski W. 1990. The course of artificial colonization of red wood ants in the Gorce National Park. *Memorabilia Zoologica* 44: 37–46.

Radchenko A.G., Elmes G.W. 2010. *Myrmica* ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Old World. *Fauna Mundi, Natura Optima Dux Foundation*, Warszawa, 790 ss.

Rasse, P., Deneubourg, J.L. 2001. Dynamics of nest excavation and nest size regulation of *Lasius niger* (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Insect Behavior* 14: 433-449.

Robinson E.J.H., Stockan J.A., A'Hara S., Macdonald S.J., Cottrell J. 2025. Insights into the population genetics of an extreme habitat specialist, the wood ant commensal *Formicoxenus nitidulus*. *Ecological Entomology* 1-15 (doi:10.1111/een.13450).

Robla J., Gaju-Ricart M., Molero-Baltanás R. 2023. Assessing the diversity of ant-associated silverfish (Insecta: Zygentoma) in Mediterranean countries: The most important hotspot for Lepismatidae in Western Palaearctic. *Diversity* 15(5): 635.

Seifert, B. (2008) The ants of central European tree canopies (Hymenoptera: Formicidae) – an underestimated population? In: Floren, A. & Schmidl, J. (Eds.) Canopy arthropod research in Europe: basic and applied studies from the high frontier. Nuremberg, Germany: Bioform Entomology, pp. 157–173.

Seifert B. 2016. The ants of Central and North Europe. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Tauer, 408 ss.

Seifert B. 2021. A taxonomic revision of the Palaearctic members of the *Formica rufa* group (Hymenoptera: Formicidae) – the famous mound-building red wood ants. Myrmecological News, 31: 133–179.

Seifert B., Kulmuni J., Pamilio P. 2010. Independent hybrid populations of *Formica polyctena* X *rufa* wood ants (Hymenoptera: Formicidae) abound under conditions of forest fragmentation. Evolutionary Ecology 24(5): 1219-1237.

Sielezniew M., Stankiewicz-Fiedurek A.M. 2009. Host ant use by *Phengaris* (= *Maculinea*) *alcon* (Lepidoptera, Lycaenidae) in Poland. Polish Journal of Entomology 78: 323–335.

Sielezniew M., Dziekańska I., Stankiewicz-Fiedurek A.M. 2010. Multiple host-ant use by the predatory social parasite *Phengaris* (= *Maculinea*) *arion* (Lepidoptera, Lycaenidae). Journal of Insect Conservation 14: 141–149. DOI: 10.1007/s10841-009-9235-0.

Stankiewicz A.M., Sielezniew M. 2002. Host specificity of *Maculinea teleius* Bgstr. and *M. nausithous* Bgstr. (Lepidoptera: Lycaenidae): the new insight. Annales Zoologici 52(3): 403–408.

Stockan J.A., Robinson E.J.H. (red.) 2016. Wood Ant Ecology and Conservation. Cambridge University Press, 304 ss.

Wiswell H., Attewell P., Carroll S., Stockan J. 2022. *Wood Ant Translocation: Good Practice Guidance*. Cairngorms National Park Authority.

Witek M., La Morgia V., Casacci L.P., Barbero F. 2023. The pattern of social parasitism in *Maculinea teleius* butterfly is driven by the size and spatial distribution of the host ant nests. *Insects* 14(2): 180. DOI: 10.3390/insects14020180.

Witek M., Śliwińska E.B., Skórka P., Nowicki P., Wantuch M., Vrabec V., Settele J., Woyciechowski M. 2008. Host ant specificity of large blue butterflies *Phengaris (Maculinea)* (Lepidoptera: Lycaenidae) inhabiting humid grasslands in East-central Europe. *European Journal of Entomology* 105(5): 871–877. DOI: 10.14411/eje.2008.115.

15.2. Źródła internetowe

AntWeb. 2026. Wersja 8.114. Kalifornijska Akademia Nauk. Dostęp: <https://antweb.org/>

15.3. Akty prawne

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U. z 2026 r. poz. 13, 426)

Ustawa z 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz. U. z 2026 r. poz. 670)

Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. z 2025 r. poz. 647)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016. poz. 2183)

16. Spis fotografii, rycin i tabel

16.1. Spis fotografii

Fot. 1. *Dolichoderus quadripunctatus* – gatunek ujęty w CZL z kategorią NT. Obecna wiedza na temat jego rozmieszczenia dowodzi, że jest to mrówka pospolita w zasadzie w całej Polsce. (fot. M. Michlewicz)

Fot. 2. *Camponotus fallax* – gatunek ujęty w CZL z kategorią NT. Obecne badania pokazują, że jest pospolity w całym kraju, również w centrach dużych miast (fot. M. Michlewicz)

Fot. 3. *Formica uralensis* – rzadki relikht polodowcowy ujęty zarówno w CZL jak i w PCKZ z kategorią EN. (fot. M. Michlewicz)

Fot. 4. Główne kasty, od lewej: robotnica, samiec, królowa – na przykładzie pierwomrówki łagodnej *Formica fusca*. (fot. April Nobile, osobnik nr (od lewej) casent0173170, casent01788770, casent0173171, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 5. Najbardziej spektakularne różnice w obrębie kasty robotnic u rodzimych gatunków prezentuje *Colobopsis truncata*. (fot. Ryan Perry, osobnik nr (od lewej) casent0280001, casent0249998, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 6. Początkowa faza kopca mrówki śmawej *Formica polyctena* – widoczne są trociny po wydrążeniu korytarzy w próchniejącym pniaku, a mrówki stopniowo zaczynają obsypywać go materiałem roślinnym. (fot. M. Michlewicz)

Fot. 7. Kopiec mrówki śmawej *Formica polyctena* w lesie sosnowym (fot. M. Michlewicz)

Fot. 8. Spreparowany okaz mrówki rudnicy *Formica rufa* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173862, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 9. Robotnice mrówki rudnicy *Formica rufa* podczas trofalaksji, czyli przekazywania płynnego pokarmu jednemu osobnikowi przez drugiego. (fot. M. Michlewicz)

Fot. 10. Spreparowany okaz mrówki śmawej *Formica polyctena* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173865, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 11. Mrówka śmawa potrafi tworzyć ogromne systemy polikaliczne, składające się nawet z ponad miliona robotnic. (fot. M. Michlewicz)

Fot. 12. Spreparowany okaz mrówki północnej *Formica aquilonia* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0172763, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 13. Spreparowany okaz mrówki smętnicy *Formica lugubris* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173155, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 14. Spreparowany okaz mrówki łąkowej *Formica pratensis* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173148, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 15. Spreparowany okaz mrówki łąkowej *Formica pratensis* – od góry widoczna jest plama na tułowi, która bardzo wyraźnie oddzielona jest od brązowopomarańczowego tła (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173148, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 16. Mrówka łąkowa *Formica pratensis* – królowa (fot. M. Michlewicz)

Fot. 17. Spreparowany okaz mrówki pniakowej *Formica* (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173144, źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

Fot. 18. Mrówka pniakowa *Formica truncorum* – robotnice podczas trofalaksji (fot. M. Michlewicz)

Fot. 19. Królowa *Formica truncorum* na wczesnym etapie zakładania nowego gniazda na drodze czasowego pasożytnictwa społecznego, w otoczeniu robotnic i poczwerek gatunku gospodarza, w tym przypadku *Formica fusca*. (fot. M. Michlewicz)

Fot. 20. Robotnica mrówki pniakowej – widoczne charakterystyczne złotawe owłosienie. (fot. M. Michlewicz)

Fot. 21. *Formica uralensis*, robotnica (fot. M. Michlewicz)

Fot. 22. *Formica uralensis* – kopiec na torfowisku (fot. M. Michlewicz)

Fot. 23. *Formica uralensis* – typowe siedlisko (fot. M. Michlewicz)

Fot. 24. Robotnice *Myrmica* sp. (fot. M. Michlewicz)

Fot. 25. Zdjęcie z lewej – półko czołowe matowe – *Serviformica*. Zdjęcie z prawej – półko czołowe błyszczące – *Formica* s.str. (fot. April Nobile, osobnik nr casent0173870 (z lewej), osobnik nr casent0173863 (z prawej), źródło: Antweb.org, licencja CC-BY-SA 3.0)

16.2. Spis rycin

Ryc. 1. Uproszczony schemat przekroju mrowiska – typowego kopca. Bardzo często kopiec taki powstaje na bazie próchniejącego pniaka, który po jakimś czasie rozkłada się wewnątrz gniazda. Zauważyć należy, że gniazdo takie składa się nie tylko z kopca, ale także z części podziemnej. Najważniejsza część gniazda znajduje się na granicy kopca i gleby, oraz nieco pod tą granicą. (rycina oryginalna)

Ryc. 2. Głowa robotnicy od przodu, widoczne wcięcie w nadustku. (rycina oryginalna)

Ryc. 3. Głowa robotnicy widoczna od przodu, z zaznaczonym na czerwono półkiem czołowym. (rycina oryginalna)

Ryc. 4. Uproszczony schemat postępowania podczas oznaczania mrówek z podrodzaju *Formica* s.str. (rycina oryginalna).

Ryc. 5. Schematyczne przedstawienie sposobu poruszania się w przypadku, kiedy wykryto robotnice któregoś z gatunków *Formica* s.str., ale nie wykryto kopca.

Ryc. 6. Przykład zabezpieczenia gniazda (rycina oryginalna)

Ryc. 7. Schemat postępowania podczas podejmowania decyzji o translokacji gniazda *Formica* s.str. (rycina oryginalna)

Ryc. 8. Sposób zabezpieczenia gniazda po translokacji przed presją drapieżniczą. (rycina oryginalna)

Ryc. 9. Schemat postępowania podczas ręcznej translokacji mrowiska (rycina oryginalna, fot. M. Michlewicz)

Ryc. 10. Schemat postępowania podczas ręcznej translokacji mrowiska (rycina oryginalna, fot. M. Michlewicz)

Ryc. 11. Procentowy udział poszczególnych gatunków w wydawanych decyzjach derogacyjnych

Ryc. 12. Udział głównych celów, w których wydawane były decyzje

Ryc. 13. Udział poszczególnych powodów, dla których wnioskowano o odstępstwa od zakazów obowiązujących w stosunku do chronionych gatunków mrówek

Ryc. 14. Autorska ocena metod ujętych w decyzjach i ich procentowy udział w analizowanym zbiorze decyzji

Ryc. 15. Autorska ocena wiarygodności oznaczenia gatunków

Ryc. 16. Liczba decyzji dotyczących danej liczby kolonii

Ryc. 17. Lektura raportów pokazuje, że wykonawcy, stosując wytyczne z decyzji bardzo dokładnie, często dosłownie przenoszą samą część nadziemną gniazda. (Źródło: Materiały GDOŚ).

16.3. Spis tabel

Tab. 1. Gatunki mrówek ujęte w CZL 2002 oraz PCKZ 2004.

Tab. 2. Gatunki mrówek niepodlegających w Polsce ochronie, ujętych w CZL i/lub PCKZ, które w świetle obecnej wiedzy faunistycznej można realnie uznać za rzadkie.

Tab. 3. Poszczególne modraszki z rodzaju *Phengaris* – rośliny żywicielskie gąsienic oraz gatunki mrówek – gospodarzy.

Tab. 4. Podsumowanie cech determinujących poszczególne gatunki z podrodzaju *Formica* s.str.

Tab. 5. Opis zagrożeń na etapie planowania przedsięwzięcia.

Tab. 6. Opis zagrożeń na etapie realizacji przedsięwzięcia.

Tab. 7. Opis zagrożeń na etapie eksploatacji przedsięwzięcia.