

Krzysztof Kolenda, Klaudia Kurczaba, Magdalena Kulesza



ZAŚMIECANIE ŚRODOWISKA JAKO ŚMIERTELNE ZAGROŻENIE DLA DROBNEJ FAUNY

Littering as a lethal threat to small animals

ABSTRAKT: Celem badań było wykazanie, że zaśmiecanie środowiska stanowi śmiertelne zagrożenie dla drobnych zwierząt. Z trzech obszarów leśnych i okolicy jednego stawu zebrano 254 odpady, w tym butelki, puszki i kartony po napojach oraz kanistry po oleju samochodowym. W 111 z nich znaleziono łącznie 1465 martwych zwierząt. Najliczniejszymi taksonami były chrząszcze z rodzin żukowatych, biegaczowatych i omarlicowatych oraz muchówki. Znaleziono również 14 małych ssaków należących do 6 gatunków. Spośród zidentyfikowanych taksonów cztery gatunki podlegają prawnej ochronie gatunkowej w Polsce.

SŁOWA KLUCZOWE: zaśmiecanie środowiska, bezkręgowce, kręgowce, edukacja przyrodnicza, Ostrów Wielkopolski

ABSTRACT: The aim of our study was to prove that littering is a lethal threat to small animals. We collected 254 bottles, cans, juice cartons and petrol canisters from four places including three forests and an area near a water pond. In 111 pieces of rubbish we found 1465 dead animals. The most numerous were *Geotrupidae*, *Carabidae*, *Silphidae* and *Diptera*. We also found 14 small mammals belonging to 6 species. 4 identified species are protected by Polish law.

KEY WORDS: littering, invertebrates, vertebrates, environmental education, Ostrów Wielkopolski

Wstęp

Zanik i degradację siedlisk uważa się za jedno z głównych czynników zagrażających różnorodności biologicznej (Dirzo i Raven 2003, Hanski 2005). Znaczny wpływ na niszczenie cennych przyrodniczo miejsc wywiera zaśmiecanie. W Polsce nowa Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 roku (Dz. U. z 2013 r. poz. 21) miała uregulować kwestie związane z odbiorem i selektywną zbiórką odpadów, a także przyczynić się do zmniejszenia liczby dzikich wysypisk śmieci. Jednakże, według danych Głównego

Urzędu Statystycznego, w 2013 roku 10% powierzchni, na których były składowane odpady komunalne w Polsce to miejsca do tego nieprzeznaczone (GUS 2013). Na koniec 2013 r. w Polsce istniało 2 791 takich miejsc, tj. o 1/5 więcej niż w roku 2012. Dane te są jednak niedoszacowane, gdyż trudno o skatalogowanie wszystkich dzikich wysypisk na terenie kraju. Próbę taką podjęto na obszarze zarządzanym przez Regionalną Dyрекcyję Lasów Państwowych w Warszawie, gdzie stwierdzono ponad 1600 takich miejsc (za www.lasy.gov.pl). Warto podkreślić, że działania podjęte przez RDLP w Warszawie

objęły tylko tereny leśne. Śmieci natomiast równie często składowane są na nieużytkach, skrajach łąk i pól, poboczach dróg czy przy zbiornikach wodnych (Gajda i Plaza 2008, Kolenda 2014). W lasach spotykane są zarówno małe nielegalne wysypiska, jak i pojedyncze śmieci wyrzucane przez turystów. Takie działania nie tylko prowadzą do obniżenia wartości rekreacyjnych lasów, ale również stwarzają realne niebezpieczeństwo dla środowiska leśnego (Brach i Wiśniewski 2012). Samo składowanie odpadów w miejscach do tego nieprzeznaczonych zwiększa ryzyko pożarowe. W miejscach nielegalnego składowania odpadów brak jest zabezpieczeń w postaci odpowiednio wytrzymałej folii oddzielającej śmieci od podłoża, co powoduje bezpośrednie przenikanie toksyn do ściółki i wód gruntowych (Brach i Wiśniewski 2012, Solan i Polonis 2012). Rozkładające się odpady to doskonała pożywka dla chorobotwórczych grzybów i bakterii (Solan i Polonis 2012). Duży stopień uwilgotnienia lasów przyczynia się do procesów chemicznych polegających na reakcji wody z odpadami prowadząc do wytworzenia znacznej ilości kwasów i w konsekwencji zubożenia gleby np. o mikroelementy (Szymańska-Paulikowska 2003). Drobne plastikowe przedmioty i torebki foliowe masowo zalegające w takich miejscach mogą zostać omyłkowo potraktowane przez zwierzęta jako pokarm i doprowadzić do ich śmierci. Natomiast przedmioty takie jak butelki, puszki czy kartony po napojach mogą być także pułapkami dla drobnej fauny. Resztki napojów pozostawione w pojemnikach fermentują i niczym pułapka feromonowa zwabiają małe zwierzęta (Luff 1975). O ile łatwo jest wejść do butelki, o tyle trudniej się z niej wydostać. Wpływ na to mają gładkie i wilgotne ścianki pojemników oraz ich kształt. Dotychczasowe badania wykazały, że w porzuconych śmieciach giną zarówno bezkręgowce (ryc. 1C), jak i drobne kręgowce (Skłodowski i Podściański 2004, Skłodowski 2011).

Niewątpliwie do zaśmiecania środowiska przyczyniają się nie tylko kwestie eko-

logiczne, ale również obojętny stosunek społeczeństwa do przyrody. Wychodząc naprzeciw temu problemowi społeczność II Liceum Ogólnokształcącego z oddziałami dwujęzycznymi im. W. Reymonta w Ostrowie Wielkopolskim od 2009 prowadzi działania mające na celu zwiększenie świadomości mieszkańców miasta w zakresie wpływu zaśmiecania na środowisko (Kolenda 2014). Jedną z inicjatyw organizowaną co roku jest akcja sprzątnięcia miejsc cennych przyrodniczo, w której biorą udział nie tylko uczniowie i nauczyciele szkół z regionu, ale również chętni wolontariusze. Niniejszy projekt jest kontynuacją podejmowanych działań.

Celem pracy było:

- wykazanie wpływu zużytych opakowań po napojach na faunę;
- zwiększenie świadomości lokalnego społeczeństwa w zakresie niszczenia środowiska.

Teren badań

Prace terenowe prowadzone były na obszarze gminy Ostrów Wielkopolski i miasta Ostrów Wielkopolski (powiat ostrowski, województwo wielkopolskie) na następujących stanowiskach:

Stanowisko 1: Las położony na zachód od Ostrowa Wielkopolskiego, w okolicy wsi Gorzyce Wielkie. Usytuowany na terenie Leśnictwa Bażantarnia las z przeważającym udziałem dębu szypułkowego *Quercus robur*, świerka pospolitego *Picea abies* i sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*. W lesie znajduje się również pozostałość po starej zwirowni, która wyłączona jest z użytkowania i pozostawiona sukcesji.

Stanowisko 2: Las w Lewkowcu, leżący na północ od Ostrowa Wielkopolskiego. Należy do Leśnictwa Nowy Staw. Jest to las mieszany z udziałem m.in. dębu szypułkowego i czerwonego *Q. rubra*, brzozy brodawkowatej *Betula pendula*, świerka pospolitego i sosny zwyczajnej. W lesie znajduje się ciek wodny oraz staw.

Stanowisko 3: Las Bagatela we wschodniej części Ostrowa Wielkopolskiego należącej do Leśnictwa Wtórek. Jest to las z przewagą sosny zwyczajnej.

Stanowisko 4: okolice stawu mieszczącego się przy ul. Kamiennej i Sadowej w Ostrowie Wielkopolskim. Teren ten obejmuje łąkę oraz ścieżkę prowadzącą do stawu.

O wyborze ww. stanowisk zdecydowały ich wysokie walory przyrodnicze oraz informacje o nielegalnym składowaniu tam odpadów (ryc. 1A).

Metodyka

Badania przeprowadzono od lutego do czerwca 2015 r. Każde ze stanowisk skontrolowano jednokrotnie i w ciągu od 30 minut do 1 godziny zbierano losowo napotkane butelki, puszki i kartony po napojach, które

nie posiadały zamkniętego korkiem lub kapslem otworu. W celu zapobiegnięcia utraty materiału, zebrane śmieci zostały odpowiednio zabezpieczone. Odpady z każdego stanowiska przechowywane były w osobnych, opisanych workach. Następnie śmieci zostały przewiezione do pracowni biologicznej II LO w Ostrowie Wielkopolskim, gdzie zostały poddane dalszej analizie.

Zawartość butelek była wyplukiwana wodą na sito o średnicy oczek < 1mm. Pod sitem umieszczono plastikowy pojemnik, z którego dodatkowo odławiano najmniejsze okazy. Martwe zwierzęta zostały utrwalone w 70% alkoholu etylowym, natomiast żywe osobniki oznaczono do taksonu i odwieziono do miejsca znalezienia. Wyplukane śmieci przed przekazaniem na składowisko odpadów zostały posegregowane zgodnie z zasadami obowiązującymi w powiecie ostrowskim.



Fot. 1. A – Fragment dzikiego wysypiska śmieci w lesie w Lewkowcu k. Ostrowa Wielkopolskiego (fot. K. Kolenda); B – Gablota z kośćmi drobnych ssaków, znalezionymi w butelkach (fot. K. Kolenda); C – Przykładowa zawartość butelek znajdujących w lesie (fot. M. Kulesza); D – martwe żuki leśne w kanistrze po oleju samochodowym (fot. K. Kolenda).

Phot. 1. A – Fragment of an illegal waste dump in a forest of Lewkowiec near Ostrów Wielkopolski (Photo by K. Kolenda); B – Display cabinet with bones of small mammals found in bottles (Photo by K. Kolenda); C – Exemplary contents of bottles found in forest (Photo by M. Kulesza); D – dead forest dung beetles in an engine oil canister (Photo by K. Kolenda).

Zwierzęta oznaczano do gatunku bądź taksonu o wyższej randze. Do oznaczania użyto lupa, mikroskopu stereoskopowego oraz kluczy Mroczkowskiego (1955), Stebnickiej (1976) oraz Hürka (1996). Mrówki, mięczaki oraz ssaki zostały oznaczone kolejno w Instytucie Zoologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Zakładzie Systematyki i Ekologii Bezkręgowców Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz Zakładzie Zoologii Systematycznej Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Osobniki będące w zaawansowanym stopniu rozkładu oznaczano jedynie do taksonu o wyższej randze lub jedynie odnotowywano ich liczbę. Po oznaczeniu, martwe, najlepiej zachowane zwierzęta zostały umieszczone w gablotach, które posłużyły do celów dokumentacyjnych oraz edukacyjnych, w trakcie przeprowadzania zajęć warsztatowych z dziećmi i uczniami wybranych szkół na terenie gminy Ostrów Wielkopolski.

Wyniki

W wyniku przeprowadzonych prac zebrano łącznie 254 pojemniki. W 76 (29,9%) znaleziono żywe zwierzęta (tab. 1). Wśród nich zdecydowanie przeważały skoczogonki *Collembola*, których ze względu na dużą liczbę i znaczną ruchliwość nie liczone. Drugą pod względem liczebności grupą były pajęczaki *Arachnida*. Poza najliczniejszymi tu pająkami *Araneae*, stwierdzono także roztocza *Acari* i jednego zaleszczotka *Pseudoscorpionida*. Trzecią grupę stanowiły mięczaki *Mollusca*, których jednakże było znacznie mniej niż dwóch pierwszych taksonów. Pozostałe grupy były reprezentowane przez maksymalnie pięć okazów. Szczegółowe liczebności poszczególnych grup zwierząt wraz z liczbą śmieci, w których zostały znalezione, przedstawiono w tabeli 2.

W 111 spośród zebranych odpadów (43,7%) znaleziono łącznie 1465 martwych zwierząt. Najliczniejszą grupą były chrząszcze *Coleoptera* (1263 martwe osobniki), a

wśród nich zdecydowanie dominował żuk leśny *Anoplotrupes stercorosus* (ryc. 1D), którego naliczono 1110 osobników. Ponadto, żukowate *Geotrupidae* były reprezentowane przez inne taksony (19 martwych osobników). Stwierdzono również chrząszcze z rodzin biegaczowatych *Carabidae* (52 martwe osobniki), omarlicowatych *Silphidae* (49), pędrusiowatych *Apioninae* (15), kusakowatych *Staphylinidae* (5), biedronkowatych *Coccinellidae* (3), kózkowatych *Cerambycidae* (1), a 9 osobników oznaczono jedynie do rangi rzędu. Kolejnym licznym rzędem wśród owadów były muchówki *Diptera* (79 martwych osobników), wśród których zidentyfikowano osobniki należące do rodzin komarowatych *Culicidae*, koziulkowatych *Tipulidae* i muchowatych *Muscidae*. Liczebności pozostałych rzędów w gromadzie owadów Insecta tj. błonkoskrzydłych *Hymenoptera*, pluskwiaków *Hemiptera* i motyli *Lepidoptera* nie przekraczały kilkunastu osobników. Gromada ślimaków reprezentowana była przez 23, a pancerzowce przez 22 martwe osobniki. Liczba pajęczaków, krocionogów i skoczogonków nie przekraczała kilkunastu. Ze względu na zły stan zachowania nie sklasyfikowano 18 bezkręgowców.

W 5 butelkach znaleziono także szczątki 14 drobnych ssaków, w tym 2 myszy polnych *Apodemus agrarius* i 1 myszy leśnej *A. flavicollis*, 1 nornika burego *Microtus agrestis* i 5 nornic rudych *Myodes glareolus*, oraz 2 ryjówek malutkich *Sorex minutus* i 3 ryjówek aksamitnych *S. araneus*.

Szczegółową listę taksonów wraz z liczbą martwych osobników oraz liczbą śmieci, w których zostały znalezione, przedstawiono w tabeli 3.

Dyskusja

Określona w pracy liczba znalezionych martwych zwierząt z pewnością nie oddaje wszystkich, które zginęły w zebranych śmieciach. Brak twardego oskórka u niektórych owadów czy muszli u ślimaków bezskoru-

Tab. 1. Liczba odpadów zebranych z poszczególnych stanowisk.

Tab. 1. Number of litter items collected at individual sites.

| Stanowisko / Site | Liczba zebranych odpadów / Number of litter items | Liczba odpadów z żywymi zwierzętami / Number of litter items with live animals | Liczba odpadów z martwymi zwierzętami / Number of litter items with dead animals | Liczba odpadów niezawierających zwierząt / Number of litter items without animals |
|-------------------|---|--|--|---|
| 1 | 51 | 11 | 22 | 23 |
| 2 | 170 | 58 | 76 | 63 |
| 3 | 7 | 0 | 1 | 6 |
| 4 | 26 | 7 | 12 | 10 |
| SUMA Σ | 254 | 76 | 111 | 102 |

Tab. 2. Wykaz taksonów żywych zwierząt stwierdzonych w znalezionych odpadach.

Tab. 2. Taxonomic specification of live animals found in litter items.

| Lp. / No. | Takson / Taxon | Liczba osobników / Number of individuals | Liczba odpadów / Number of litter items |
|-----------|--|--|---|
| 1 | Skoczogonki <i>Collembola</i> | *** | 48 |
| 2 | Muchowate <i>Muscidae</i> | 1 | 1 |
| 3 | Pluskwiaki <i>Hemiptera</i> | 2 | 2 |
| 4 | Chrząższe <i>Coleoptera</i> | 2 | 2 |
| 5 | Rybiki <i>Zygentoma</i> | 1 | 1 |
| 6 | Pająki <i>Araneae</i> | 31 | 21 |
| 7 | Roztocze <i>Acari</i> | 2 | 1 |
| 8 | Zaleszczotki <i>Pseudoscorpionida</i> | 1 | 1 |
| 9 | Stonoga murowa <i>Oniscus asellus</i> | 3 | 1 |
| 10 | Proszonka szorstki <i>Porcellio scaber</i> | 1 | 1 |
| 11 | Nicienie <i>Nematoda</i> | 3 | 3 |
| 12 | Mięczaki <i>Mollusca</i> | 6 | 6 |

*** – brak możliwości ustalenia konkretnej liczby, patrz tekst

powych oraz długi czas zalegania powodują, że mogły one ulec całkowitemu rozkładowi (Didier 2004). Ponadto, stosunkowo wysoka liczba żywych pajęczaków w znalezionych śmieciach sugeruje, że wykorzystują one butelki jako miejsce polowań na drobniejsze ofiary. Wynika z tego, że śmieci stanowią swoistą pułapkę ekologiczną, gdyż wydobywającym się zapachem zwabiają zwie-

rzęta, które nie tylko nie potrafią wydostać się z nich, ale często padają ofiarą pająków. Podobne zależności zauważa także Didier (2004).

Wyniki uzyskane w eksperymencie Skłodowskiego i Podściańskiego (2004) wykazują, że im dłuższy czas ekspozycji śmieci, tym więcej złowionych zwierząt. W niniejszej pracy nie uwzględniano czasu zalegania

Tab. 3. Wykaz taksonów martwych zwierząt stwierdzonych w znalezionych odpadach.

Tab. 3. Taxonomic specification of dead animals found in litter items.

| Lp. / No. | Takson / Taxon | Liczba osobników / Number of individuals | Liczba odpadów / Number of litter items |
|--------------------|--|---|--|
| KRĘGOWCE | | | |
| 1 | Mysz polna <i>Apodemus agrarius</i> | 2 | 2 |
| 2 | Mysz leśna <i>A. flavicollis</i> | 1 | 1 |
| 3 | Nornik bury <i>Microtus agrestis</i> | 1 | 1 |
| 4 | Nornica ruda <i>Myodes glareolus</i> | 5 | 4 |
| 5 | Ryjówka malutka <i>Sorex minutus</i> | 2 | 1 |
| 6 | Ryjówka aksamitna <i>S. araneus</i> | 3 | 1 |
| BEZKRĘGOWCE | | | |
| 7 | <u>Skoczogonki <i>Collembola</i></u> | 4 | 2 |
| | <u>Błonkoskrzydłe <i>Hymenoptera</i></u> | | |
| 8 | Gąsienicznikowate <i>Ichneumonidae</i> | 1 | 1 |
| 9 | Bryzgunowate <i>Cimbicidae</i> | 1 | 1 |
| | <u>Mrówkowate <i>Formicidae</i>:</u> | | |
| 10 | <i>Formicidae</i> | 2 | 1 |
| 11 | Wścieklica zwyczajna <i>Myrmica rubra</i> | 5 | 3 |
| 12 | Wścieklica podobna <i>M. ruginodis</i> | 2 | 2 |
| 13 | <i>Lasius</i> sp. | 2 | 2 |
| 14 | Pierwomrówka łagodna <i>Formica fusca</i> | 1 | 1 |
| 15 | Pierwomrówka podziemna <i>F. cunicularia</i> | 1 | 1 |
| | <u>Muchówki <i>Diptera</i></u> | | |
| 16 | Komarowate <i>Culicidae</i> | 5 | 4 |
| 17 | Koziułkowate <i>Tipulidae</i> | 1 | 1 |
| 18 | Muchowate <i>Muscidae</i> | 73 | 12 |
| 19 | <u>Pluskwiaki <i>Hemiptera</i></u> | 3 | 3 |
| 20 | <u>Motyle <i>Lepidoptera</i></u> | 1 | 1 |
| | <u>Chrząższcze <i>Coleoptera</i>:</u> | | |
| 21 | <i>Coleoptera</i> | 9 | 9 |
| 22 | Biedronkowate <i>Coccinellidae</i> | 3 | 3 |
| 23 | Pędrusiowate <i>Apioninae</i> | 15 | 11 |
| 24 | Kózkowate <i>Cerambycidae</i> | 1 | 1 |
| 25 | Kusakowate <i>Staphylinidae</i> | 5 | 2 |
| | <u>Biegaczowate <i>Carabidae</i>:</u> | | |
| 26 | <i>Pterostichus</i> sp. | 32 | 9 |

| | | | |
|----|---|--------|----|
| 27 | Biegacz <i>Carabus</i> sp. | 4 | 4 |
| 28 | Biegacz skórzasty <i>C. coriaceus</i> | 5 | 4 |
| 29 | Biegacz gajowy <i>C. nemoralis</i> | 4 | 3 |
| 30 | Biegacz ogrodowy <i>C. hortensis</i> | 5 | 3 |
| 31 | Biegacz gładki <i>C. glabratus</i> | 1 | 1 |
| 32 | Biegacz fioletowy <i>C. violaceus</i> | 1 | 1 |
| | Omarlicowate <i>Silphidae</i> : | | |
| 33 | Grabarz <i>Nicrophorus</i> sp. | 39 | 10 |
| 34 | Ścierwiec <i>Oeceptoma thoracica</i> | 10 | 4 |
| | Żukowate <i>Geotrupidae</i> : | | |
| 35 | <i>Geotrupidae</i> | 1 | 1 |
| 36 | Żuk wiosenny <i>Trypocopris vernalis</i> | 18 | 8 |
| 37 | Żuk leśny <i>Anoplotrupes stercorosus</i> | 1110 | 24 |
| 38 | Pająki <i>Araneae</i> | 13 | 9 |
| 39 | Krocionogi <i>Julidae</i> | 5 | 1 |
| 40 | Pareczniki <i>Chilopoda</i> | 5 | 3 |
| | Równonogi <i>Isopoda</i> : | | |
| 41 | Stonoga murowa <i>Oniscus asellus</i> | 11 | 6 |
| 42 | Prosionek szorstki <i>Porcellio scaber</i> | 11 | 6 |
| | Mięczaki <i>Mollusca</i> : | | |
| 43 | <i>Mollusca</i> | 2 | 2 |
| 44 | Krążalek plamisty <i>Discus rotundatus</i> | 4 | 4 |
| 45 | Wstężyk gajowy <i>Cepaea nemoralis</i> | 1 | 1 |
| 46 | Wstężyk <i>Cepaea</i> sp. | 1 | 1 |
| 47 | Ślimak zaroślowy <i>Arianta arbustorum</i> | 4 | 2 |
| 48 | Zaroślarka pospolita <i>Bradybaena fruticum</i> | 6 | 6 |
| 49 | Ślimak kosmaty <i>Trochulus hispides</i> | 3 | 2 |
| 50 | Ślimak łąkowy <i>Pseudotrachia rubiginosa</i> | 1 | 1 |
| 51 | Ślimak czerwony <i>Perforatella incarnata</i> | 1 | 1 |
| | Nieoznaczone | 18 | 16 |
| | | Σ 1465 | |

śmiec, jednakże zauważalnym było, że im pojemniki gorzej zachowane i wyglądające na starsze, tym więcej zalegających w nich zwierząt. Ponadto stopień rozkładu ofiar również wskazywał na stopniowe zasiedlanie śmiec. Jednocześnie z porównania uzyskanych danych z dotychczasowymi badaniami wynika, że wraz z upływem czasu wzrasta

także różnorodność taksonów (Skłodowski i Podściański 2004, Skłodowski 2011).

Na szczególną uwagę zasługuje fakt znalezienia 14 kręgowców należących do 6 gatunków ssaków. Jedne z pierwszych informacji o uwięzionych w zużytych butelkach ssakach pochodzą już sprzed 50 lat (Morris i Harper 1965). W butelkach giną przede

wszystkim ryjówki, ale także myszy czy nornice (Pagels i French 1986, Benedict i Billeter 2004, Brannon i Bargelt 2013). Dotychczasowe prace poświęcone temu zagadnieniu wykazują, że bez względu na wielkość próby, średnio nie więcej niż 5% butelek zawiera szczątki martwych kręgowców (Benedict i Billeter 2004, Brannon i Bargelt 2013). Ma to odzwierciedlenie w niniejszej pracy, gdzie 2% spośród znalezionych śmieci zawierało gryzonie bądź ssaki owadożerne. Ponadto przy większych próbach należy się także spodziewać przedstawicieli niewielkich płazów oraz gadów (Benedict i Billeter 2004).

W niniejszych badaniach stwierdzono 4 gatunki podlegające w Polsce częściowej ochronie gatunkowej (Rozporządzenie 2014). Były to: biegacz skórzasty *Carabus coriaceus* i biegacz gładki *C. glabratus* oraz ryjówka aksamitna *Sorex araneus* i malutka *S. minutus*. Mimo, iż zwierzęta te podlegają ochronie, to występują pospolicie na terenie kraju. W badaniach nie stwierdzono gatunków rzadkich. Także badania Benedicta i Billetera (2004) pokazują, że mimo zebrania ponad 10 000 butelek w ciągu kilkudziesięciu lat nie zaobserwowano w nich gatunków rzadkich i zagrożonych. Autorzy Ci jednak sugerują, że taka ilość butelek na obszarze występowania zagrożonych populacji może przyczynić się do spadku ich liczebności.

Ponieważ jedną z przyczyn zaśmiecania środowiska może być niska świadomość społeczeństwa dotycząca negatywnych skutków tej nielegalnej działalności, w ramach niniejszego projektu przeprowadzono zajęcia edukacyjne dla dzieci z przedszkola oraz uczniów szkoły podstawowej, gimnazjum i liceum ogólnokształcącego z terenu Ostrowa Wielkopolskiego i gminy Ostrów Wielkopolski. Pierwsze zajęcia z licealistami dotyczyły preparacji szczątków zwierząt i przygotowania gablot. Dwie z nich przedstawiają różne grupy bezkręgowców, natomiast trzecia poświęcona jest kościom drobnych ssaków (ryc. 1B). Następnie przy wykorzystaniu ww. gablot przeprowadzono łącznie

sześć zajęć poświęconych problemowi zaśmiecania środowiska i potrzebie dbania o lokalną przyrodę. Zajęcia te wpisały się w prowadzone przez społeczność II LO działania pod wspólnym hasłem „Chronimy lokalną przyrodę” (Kolenda 2014).

Wyniki niniejszych badań wskazują, że zaśmiecanie środowiska powoduje nie tylko pogorszenie warunków estetycznych czy zanieczyszczenie gleby i wód, ale stanowi także potencjalne zagrożenie dla różnorodności fauny. Warto zwrócić też uwagę na potrzebę ciągłej edukacji społeczeństwa. Jednym ze sposobów na zwiększenie świadomości wśród młodzieży może być przeprowadzenie projektu mającego na celu analizę zawartości śmieci np. podczas corocznej akcji Sprzątania Świata.

Podziękowania

Za pomoc w dokładnym oznaczeniu ssaków, ślimaków oraz mrówek pragniemy podziękować: prof. dr hab. Barbarze Piłacińskiej, dr Elżbiecie Kowalskiej oraz Michałowi Michlewiczowi. Mgr Aleksandrze Podskarbi, mgr Sebastianowi Pilichowskiemu, mgr Mikołajowi Kaczmarowskiemu, dyrektorowi II LO w Ostrowie Wielkopolskim dr Karolowi Marszałowi, absolwentom II LO: Magdalenie Przybył i mgr Arturowi Szyszce, uczniom klasy 2d i 1b z II LO oraz Zarządowi Stowarzyszenia Absolwentów i Sympatyków II LO dziękujemy za pomoc w realizacji poszczególnych etapów projektu.

Niniejsze badania zostały zrealizowane w ramach projektu „Nabici w butelkę, czyli jak śmieci wpływają na bioróżnorodność lasów” będącego laureatem konkursu grantowego „tu mieszkam, tu zmieniam” organizowanego przez Fundację Banku Zachodniego WBK.

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu nr WPN-II.6401.54.2015.AS.2.

LITERATURA

- BENEDICT R.A., BILLETER M.C. 2004. Discarded bottles as a cause of mortality in small vertebrates. *Southeast. Nat.* 3, 2: 371-377.
- BRANNON P.A., BARGLET L.B. 2013. Discarded bottles as a mortality threat to shrews and other small mammals in the southern Appalachian mountains. *J. No. Car. Acad. Sci.* 129, 3: 126-129.
- BRACH M., WIŚNIEWSKI M. 2012. Przestrzenne aspekty dzikich wysypisk odpadów komunalnych w lasach na terenie Leśnictwa Stankowizna. *Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej. Roczniki Geomatyki* 55, 5: 37-45.
- DIDIER B. 2004. La mort en bouteilles. *Insectes* 132: 13-15.
- DIRZO R., RAVEN P.H. 2003. Global state of biodiversity and loss. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 28: 137-167.
- GAJDA A., PLAZA M. 2008. Wysypiska śmieci w Ojcowskim Parku Narodowym. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 18: 53-62.
- GUS 2013. *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. Rok 2013.* Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- HANSKI I. 2005. *The Shrinking World: Ecological Consequences of Habitat Loss.* International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany.
- HŮRKA K. 1996. Carabidae of the Czech and Slovak Republics. *Kabourek, Zlin.*
- KOLENDA K. 2014. „Chronimy lokalną przyrodę” – kształtowanie świadomości przyrodniczej i ochrona siedlisk płazów w Ostrowie Wielkopolskim w latach 2009–2014. *Eduk Biol Śr.* 53, 4: 110-112.
- LASY.GOV.PL. Dostęp 3.06.2015. [http://start.lasy.gov.pl/web/rdlp_wars/problem_zasmiecania_lasow].
- LUFF M. 1975. Some features influencing the efficiency of pitfall traps. *Oecol.* 19: 345-357.
- MORRIS P.A., HARPER J.F. 1965. The occurrence of small mammals in discarded bottles. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 145: 148-153.
- MROCKOWSKI M. 1955. Klucze do oznaczania owadów Polski. *Chrząszcze–Coleoptera, Omarlicowate–Silphidae.* Część XIX, zeszyt 25. PWN, Warszawa.
- PAGELS J.F., FRENCH T.W. 1987. Discarded bottles as a source of small mammals distribution data. *Am. Midl. Nat.* 118, 1: 217-219.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. *Dz.U.* 2014, poz. 1348, z 8.10.2014.
- SKŁODOWSKI J.J.W., PODŚCIAŃSKI W. 2004. Zagrożenie mezofauny powodowane zaśmieceniem środowiska szlaków turystycznych Tatr. *Parki nar. Rez. Przyr.* 23, 2: 271-283.
- SKŁODOWSKI J. 2011. Zagrożenie mezofauny powodowane turystycznym zaśmiecaniem lasów. *Sylwan* 155, 4: 261-268.
- SOLAN M., POLONIS A. 2012. Zanieczyszczenia lasów śmieciami. *Inż. ekolog.* 30: 70-73.
- STEBNICKA Z. 1976. Klucze do oznaczania owadów Polski. *Chrząszcze–Coleoptera, Żukowate – Scarabaeidae.* Klucze do oznaczania owadów Polski. Część XIX, zeszyt 28a. PWN, Warszawa.
- SZYMAŃSKA-PULIKOWSKA A. 2003. *Podstawy gospodarki odpadami.* Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. *Dz. U.* z 2013 r. poz. 21 z 23.01.2013.

Summary

Progress of civilization entails creation of bigger and bigger volumes of waste which very often are dumped at inappropriate locations.

The project described herein was aimed at pointing out the impact of discarded drink packages on small fauna and raising the environmental awareness of the local population. The research was conducted between February and June 2015. Throughout that period 254 random encountered litter items were collected at selected locations near Ostrów Wielkopolski, including open bottles, drink cans and cartons and engine oil canisters. In 76 of those (29.9%) dead animals were found, mostly *Collembola*, *Arachnida* and *Mollusca* (Tab. 2). In 111 of the items of litter collected (43.7%) a total of 1465 dead animals were found (Tab. 3). The most numerous group were *Coleptera* (1263 dead individuals) with dominant participation of the forest dung beetle (1110 dead individuals). Other beetles were also found, representing among others the families of *Carbidae*, *Silphidae*, *Apioninae*, *Diptera*, *Isopoda*, *Arachnida*, *Mollusca*, *Collembola* and *Hymenoptera*. Five bottles contained the remains of 14 small mammals, including striped field mouse, yellow-necked field mouse, field vole, bank vole, pygmy shrew and common shrew (Tab. 3). Among the identified taxa, *Carabus coriaceus* and *Carabus glabratus* as well as the two species of shrew are covered by legal species protection in Poland.

Seven educational workshops were held for the students from schools in Ostrów Wielkopolski and its vicinity, all focused on raising environmental awareness of the local population.

The results of the project clearly indicate that littering constitutes a deadly threat for many animals, including protected species.

Autorzy:

Krzysztof Kolenda

Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców, Uniwersytet Wrocławski

ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław

e-mail: kolendak@poczta.onet.pl

Stowarzyszenie Absolwentów i Sympatyków II Liceum Ogólnokształcącego

im. W. Reymonta w Ostrowie Wielkopolskim, ul. Wrocławska 48, 63-400 Ostrów Wielkopolski

Klaudia Kurczaba

II Liceum Ogólnokształcące z oddziałami dwujęzycznymi

im. W. Reymonta w Ostrowie Wielkopolskim

ul. Wrocławska 48, 63-400 Ostrów Wielkopolski

Magdalena Kulesza

II Liceum Ogólnokształcące z oddziałami dwujęzycznymi

im. W. Reymonta w Ostrowie Wielkopolskim

ul. Wrocławska 48, 63-400 Ostrów Wielkopolski

Adres do korespondencji:

Krzysztof Kolenda, Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców,

Uniwersytet Wrocławski, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław