

# PRACE NAUKOWO-PRZEGLĄDOWE RESEARCH REVIEW PAPERS

---

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska nr 62, 2013: 463–471  
(Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. 62, 2013)

Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences No 62, 2013: 463–471  
(Sci. Rev. Eng. Env. Sci. 62, 2013)

**Piotr KOWAL**

Laboratorium Centrum Wodne SGGW  
Laboratory of Water Center WULS

**Karolina JASIŃSKA, Joanna BABIŃSKA-WERKA**

Samodzielny Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa, SGGW  
Department of Forest Zoology and Wild Game Management, WULS – SGGW

## **Aktywne metody ochrony zwierząt wzdłuż linii kolejowych na obszarach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 Active animal protection methods along railway lines on European Ecological Network Natura 2000**

**Słowa kluczowe:** linie kolejowe, aktywne metody ochrony zwierząt, sygnalizacja akustyczna, sygnalizacja optyczna, urządzenia zabezpieczające zwierzęta

**Key words:** railroad lines, animals active protection methods, acoustic signals, optical signals, protect devices

### **Wprowadzenie**

Podpisując 1 maja 2004 roku członkostwo Unii Europejskiej, Polska zobowiązała się do wypełnienia zapisów zawartych w traktacie akcesyjnym. Należy do nich zapis o utworzeniu na terenie naszego kraju Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Tematy badań dotyczące ochrony przyrody oraz wdrażania nowych inżynierskich technolo-

gii z tej dziedziny były często podejmowane przez naukowców jeszcze przed wejściem Polski w poczet krajów członkowskich. Pomimo ratyfikowanych konwencji i porozumień w wielu państwach europejskich wciąż obserwowano szybki spadek liczby cennych i rzadkich gatunków roślin oraz zwierząt. W Polsce, środkiem zapobiegającym takiej sytuacji, a jednocześnie wywiązaniem się z ratyfikowanej przez nasz kraj Konwencji z Rio, jest wprowadzenie obszarowej formy ochrony przyrody zwanej obszarami Natura 2000.

Polska, w porównaniu z krajami zachodniej Europy, nadal ma znaczny udział powierzchni cennych przyrodniczo. Przy inwestycjach liniowych nie zawsze da się ominąć wszystkie priorytetowe

i cenne przyrodniczo siedliska stanowiące ostoje dzikich zwierząt (Czerniak i Górna 2009). Samych obszarów Natura 2000 przeciętych liniami kolejowymi jest obecnie 227 (Makosz i Grabowska 2013). Największym problemem jest oddziaływanie szlaków kolejowych na środowisko przyrodnicze poprzez tworzenie barier dla migrujących zwierząt (Brzuszek-Briggs i Pawlaczyk 2007). Pomimo stosowania różnych rozwiązań technicznych (np. przejścia dla zwierząt, przepusty, grodzienia naprowadzające), efektu tego nie da się całkowicie zredukować (Iuell i in. 2003, Michajłow 2009, Czerniak i in. 2010). Linia kolejowa przecinająca cenne przyrodniczo obszary Natura 2000, powodując efekt bariery, przyczynia się do przestrzennej izolacji ekosystemów oraz fragmentaryzacji siedlisk przyrodniczych, co z kolei przekłada się na spadek różnorodności biologicznej danego obszaru. Jednym z podstawowych warunków zachowania różnorodności biologicznej jest zapewnienie ciągłości i drożności korytarzy ekologicznych (Michajłow 2009, Pasek 2009). Linia kolejowa znacznie utrudnia przemieszczanie się migrujących zwierząt oraz przyczynia się do wzrostu śmiertelności wielu gatunków zwierząt w wyniku ich kolizji z pociągami.

Ochrona zwierząt przebywających w pobliżu linii kolejowej na obszarach sieci Natura 2000 czy też przekraczających ją podczas migracji jest obecnie problemem ważnym i złożonym. Odpowiednio dobrane i możliwe do zastosowania metody ochrony zwierząt wzdłuż szlaków kolejowych mogą przyczynić się do poprawy zarówno integralności, jak i spójności sieci Natura 2000 (Wodzyński 2009). Integralność obszaru

będzie istotna dla osobników, które odbywają wędrówki w cyklu dobowym lub sezonowym związane z rozrodem, bazą żerową czy też miejscem odpoczynku. Spójność z kolei będzie miała natomiast znaczenie w odniesieniu do zwierząt o charakterze paneuropejskim, takich jak wilk (*Canis lupus*) czy ryś (*Lynx lynx*). Obecnie odbiega się od pasywnych metod ochrony zwierząt, takich jak grodzienia linii kolejowych siatką, budowa przejść, zielonych mostów itp. Osoby zajmujące się tematyką ochrony zwierząt wzdłuż linii kolejowych starają się wynaleźć i wdrożyć metody mniej „inwazyjne”. Coraz więcej uwagi poświęca się badaniom i udoskonalaniu metod aktywnych w ochronie zwierząt. Metody te polegają na emisji odstraszcających bodźców, których celem jest zadziaływanie na zmysły zwierząt przebywających w pobliżu linii kolejowych i ostrzeżenie ich przed zbliżającym się niebezpieczeństwem. Metody aktywne nie stanowią szczelnej bariery odgradzającej torowisko od otaczającego terenu, tak jak ma to miejsce w przypadku metod pasywnych. Celem pracy jest przegląd aktywnych metod ochrony zwierząt możliwych do wykorzystania wzdłuż linii kolejowych. W chwili obecnej wśród metod aktywnych znany jest system akustyczny UOZ-1, gwizdki ultradźwiękowe, reflektory odbłaskowe WWR oraz system wizualno-akustyczny WWA.

## **Aktywne metody ochrony zwierząt**

### **Urządzenie ochrony zwierząt**

Koncepcja urządzenia ochrony zwierząt, zwanych w skrócie UOZ-1, została opracowana przez prof. dr hab. Simone

Kossak z Zakładu Lasów Naturalnych Instytutu Badań Leśnictwa w Białowieży (Kossak 2005). Urządzenie to od samego początku było opracowywane z myślą o liniach kolejowych. W czasie opracowywania podstaw jego działania starano się bazować na naturalnie występujących w przyrodzie dźwiękach, które w momencie wyemitowania wywołują w podświadomości zwierzęcia odruch ucieczki związany z instynktem ochrony własnego życia (Kossak 2007). System UOZ-1 składa się z urządzenia UOZ-1 oraz współpracujących z nim modułów diagnostycznych. Moduły mają zmodyfikowane oprogramowanie i zainstalowane są w kontenerach samoczynnej blokady liniowej. Urządzenie ma kształt walca o średnicy około 30 cm i wysokości 110 cm (rys. 1). Montowane jest naprzemiennie, co 70 m, po obu stronach torowiska. Sekwencje dźwiękowe emitowane są przez otwory znajdujące się w górnej części urządzenia. Urządzenia uruchamiają się tuż przed przejazdem pociągu, gdy otrzymają sygnał z obwodu automatyki samodzielnej blokady liniowej. Jej długość, w zależności od warunków, trwa od około 30 do 180 s.



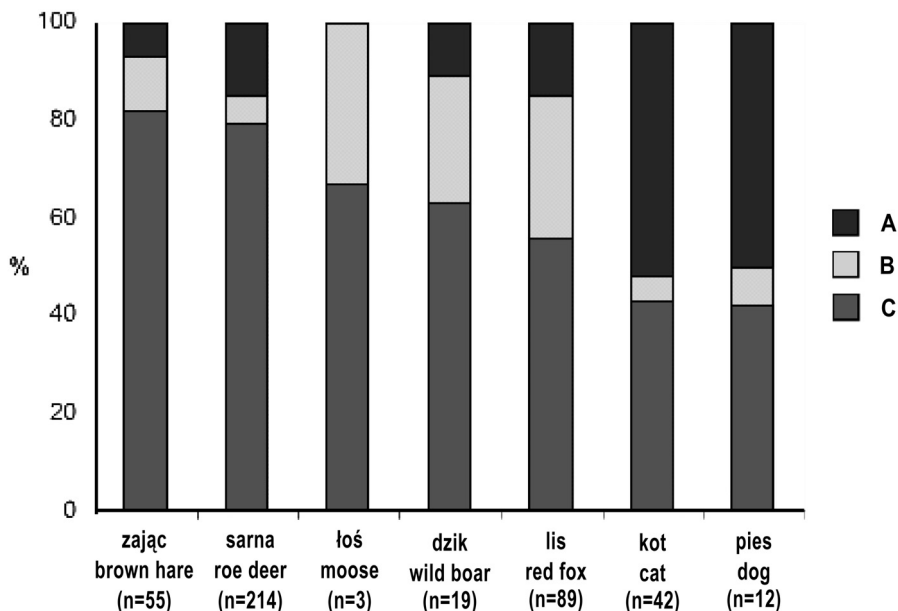
RYSUNEK 1. Urządzenie UOZ-1 (www.neel.com.pl)

FIGURE 1. UOZ-1 device (www.neel.com.pl)

Sekwencją jest około minutowy zapis naturalnych dźwięków ostrzegawczo-alarmująco-informacyjnych występujących w przyrodzie i wzbogaconych dodatkowo o „bodźce nadnormalne” (m.in. krzyk sójki, rżenie konia, kniazianie zająca, szczekanie psów, wycie wilka). Po wyemitowaniu dźwięków tuż przed przejazdem pociągu, zwierzęta wykazują wzmożoną czujność, a nasilające się drżenie ziemi i nadjeżdżający pociąg jest uznawane przez nie za wroga i motywuje je do ucieczki z torowiska (rys. 2). Po przejeździe pociągu, gdy następuje cisza i spokój, niepokojone niczym zwierzęta ponownie mogą swobodnie przekraczać linię kolejową. Po kilkuletnich badaniach wykonanych przez Samodzielny Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa Wydziału Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie na linii E-20 między Mińskiem Mazowieckim a Siedlcami okazało się, że odcinek linii kolejowej wyposażony w system akustyczny UOZ-1 nie stanowi dla zwierząt żadnej bariery ekologicznej w ich przemieszczaniu się przez tory kolejowe (Werka i in. 2012, dane niepublikowane). Ponadto zwierzęta nie przyzwyczajają się do emisji dźwięków, a w chwili emisji sygnałów schodzą z torowiska, by po przejeździe pociągu kontynuować żer lub migrację. Obecnie system UOZ-1 jest najlepszym rozwiązaniem, mając na uwadze ochronę zwierząt i ich dyspersję korytarzami ekologicznymi na obszarach sieci Natura 2000 (Kowal 2008, Werka i in. 2013).

### Gwizdki ultradźwiękowe

Urządzeniami akustycznymi stosowanymi w niektórych krajach są gwizdki ultradźwiękowe. Wymyślono je z myślą



RYSUNEK 2. Reakcja zwierząt na nadjeżdżający pociąg na linii E-20 między Mińskiem Mazowieckim a Siedlcami: A – brak reakcji, B – przechodzenie przez tory, C – ucieczka

FIGURE 2. The animals reaction for approaching train on line E-20 between Mińsk Mazowiecki and Siedlce: A – no reaction, B – passage across railway lines, C – refuge

o redukcji kolizji samochodów z dużymi ssakami kopytnymi, takimi jak łosie (*Alces alcs*), jelenie szlachetne (*Cervus elaphus*), jelenie wirginijskie (*Odocoileus virginianus*), mulaki (*Odocoileus hemionus*) i sarny (*Capreolus capreolus*). Gwizdki przykleja się do zderzaków aut lub pojazdów szynowych. W czasie ruchu pojazdu gwizdki emitują sztuczny sygnał dźwiękowy niesłyszalny dla ludzkiego ucha w paśmie 16–20 kHz. Sygnał ten ma odstraszać przebywające wzdłuż szosy lub torowiska zwierzęta. Przeprowadzone dotychczas badania naukowe (Romin i Dalton 1992, Curtis 1995, Puttman 1997, Belant i in. 1998) nie potwierdzają skuteczności działania tego urządzenia. Ponadto zakres emitowanych fal dźwiękowych nie pokrywa

się z częstotliwością fal, na jaką wrażliwe są jeleniowate (Valitzski 2007).

### Reflektory odbłaskowe WWR

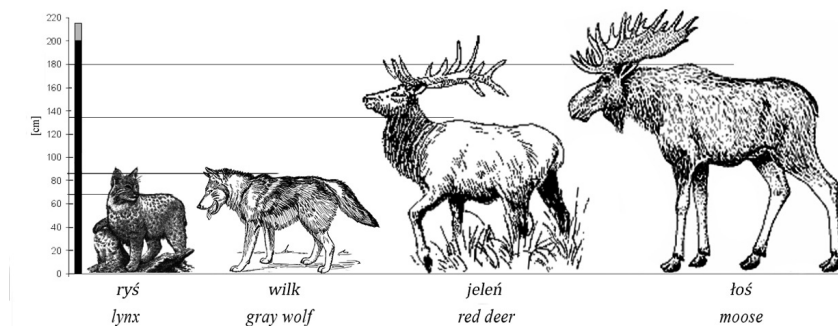
Oprócz akustycznych metod mających na celu ochronę zwierząt przy liniach kolejowych, znane są również metody optyczne. Wśród nich można wskazać reflektory odbłaskowe WWR (Wildlife Warning Reflectors), zwane potocznie wilczymi oczami lub punktowymi elementami odbłaskowymi. Zostały one zaprojektowane i przetestowane w Austrii w 1973 roku (Wasilewski i in. 2010). Powstały z myślą o ochronie zwierząt przebywających wzdłuż dróg kołowych. Mają one postać podłużnych czerwonych odbłasków montowanych w zależności od topografii



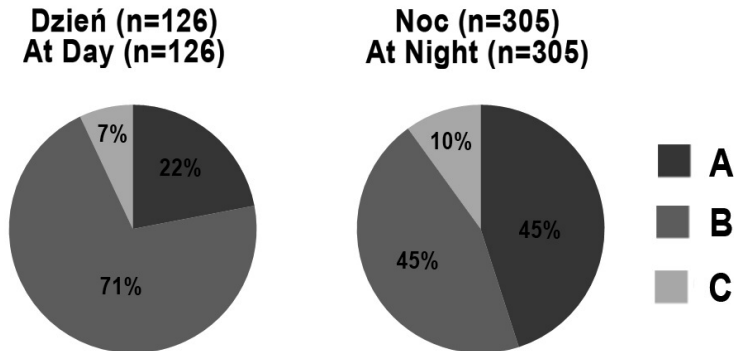
RYSUNEK 3. Zamontowany odbłask na odcinku linii kolejowej E65 (fot. K. Jasińska)  
 FIGURE 3. Mounted reflection on E65 railway line (photo K. Jasińska)

terenu pod różnym kątem na drogowych słupkach. Odblaski odbijają w stronę zewnętrzną pobocza wiązkę światła z reflektorów nadjeżdżających pojazdów.

Odbite światło tworzy „plot świetlny” imitujący „wilcze oczy”, który ma za zadanie wypłoszyć zwierzęta przebywające przy drodze w stronę lasu. Niezależne badania naukowców pokazują, że ich skuteczność jest mała (Waring i in. 1991, Reeve 1993, D’Angelo i in. 2006). Metoda ta działa jedynie w nocy, nie chroni zwierząt rankiem czy też w ciągu dnia. Odblaski na słupkach drogowych montowane są na wysokości oczu zwierząt, a w przypadku linii kolejowej znacznie wyżej (rys. 3, rys. 4). Zwierzęta rzadko patrzą do góry, więc nie widzą ostrzegawczych sygnałów świetlnych. Ponadto odbłaski nie ostrzegają zwierząt, które już znajdują się na torowisku w momencie przejazdu pociągu, ponieważ „świetlny plot” tworzy się na poboczu torów. Sygnały świetlne mające tworzyć „świetlny plot” będą słabsze w przypadku poboczy torowisk kolejowych w porównaniu z poboczem drogi. Wynika to z faktu, że reflektory pojazdów szynowych w porównaniu z reflektorami samochodowymi są mniej wydajne. Badania przeprowadzone przez Samodzielny Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa Wydziału Leśnego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie na



RYSUNEK 4. Umiejscowienie odbłasku na słupku względem wysokości różnych gatunków zwierząt  
 FIGURE 4. Localization reflection on the stake towards animal altitude



RYSUNEK 5. Reakcja zwierząt na odbłaski przy torach kolejowych na linii E65 w zależności od pory dnia: A – brak reakcji, B – ucieczka, C – odbiegnięcie na kilka metrów  
 FIGURE 5. The animals reaction to reflection at railway lines E65 to dependents time of the day: A – no reaction, B – refuge, departure for a few meters

odcinku linii kolejowej E65 Warszawa – Legionowo pokazują, iż skuteczność zapożyczonej od drogowców metody nie sprawdza się w warunkach linii kolejowych (rys. 5). W ciągu dnia zwierzęta uciekały przed nadjeżdżającym pociągiem, widząc go i czując drgania podłoża, natomiast w nocy zwierzęta rzadziej uciekały przed nadjeżdżającym pociągiem, pomimo dodatkowego odstrasżającego bodźca świetlnego (Jasińska i in. 2011). Tak więc urządzenia odbłaskowe na liniach kolejowych nie zapobiegają kolizjom zwierząt z pociągami (Werka i in. 2011).

#### Moduł wizualno-akustyczny WWA

Urządzeniem, które miało połączyć w sobie aktywną metodę optyczną i akustyczną, jest moduł wizualno-akustyczny WWA (Acoustic Wildlife Warning Module). Jest to moduł optyczny WWR wzbogacony o dźwiękowy emiter (rys. 6). Urządzenie emituje przez wbudowany głośnik krótkie, modulowane dźwięki. Zakres ich częstotliwości wynosi od 2 do 5 kHz. Moduł ten wypo-



RYSUNEK 6. Moduł akustyczny WWA (www.indiamart.com)  
 FIGURE 6. Acoustic device WWA (www.indiamart.com)

sazony jest również w czujnik świetlny i uruchamia się po oświetleniu go reflektorami pojazdu z odległości 50–100 m. Urządzenie, podobnie jak „wilcze oczy”, działa od zmierzchu do świtu. Na temat jego skuteczności nie prowadzono dotychczas żadnych badań. Należy zauważyć, iż zarówno odbite światło od reflektorów lokomotywy (opisywane wcześniej badania nad WWR), jak i krótki modulowany pisk są dla zwierząt sztucznym bodźcem, który nie niesie za sobą żadnej konkretnej informacji. Zwierzęta szybko przyzwyczajają się do

tego typu dźwięków i odbłasków, nie reagując na nie w późniejszym okresie. Reakcja na takie bodźce nie jest u nich bowiem wrodzona. W związku z tym należy stwierdzić, że urządzenie to nie będzie skuteczne w ochronie zwierząt na liniach kolejowych.

## Podsumowanie i wnioski

Kolej, która obecnie przeżywa odrodzenie, stara się wdrażać nowe inżynierjno-techniczne rozwiązania pozwalające na wiele usprawnień w ruchu kolejowym. Dzięki temu możliwe będzie rozwijanie przez pociągi większych prędkości. To oznacza jednak większe niebezpieczeństwo dla zwierząt, które przebywają i przekraczają linie kolejowe podczas swoich wędrówek. Czas na podjęcie decyzji o ucieczce może stać się zbyt krótki i nie da zwierzęciu żadnych szans na uniknięcie zderzenia z bardzo szybko jadącym pociągiem. Modernizacja infrastruktury kolejowej umożliwi co prawda wzrost dopuszczalnej prędkości, ale znacznie potęguje efekt bariery i zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku z udziałem zwierząt. Dla osób zajmujących się realizacją inwestycji kolejowych nadrzędną sprawą staje się wówczas zarówno ochrona pasażerów, jak i ochrona migrujących zwierząt. W praktyce przy budowie nowych linii kolejowych czy też modernizacji już istniejących szuka się rozwiązań, które będą skutecznie chroniły podróżujących pasażerów oraz przemieszczające się zwierzęta przed ryzykiem kolizji. Ponadto rozwiązania te powinny być tanie, a ich wdrażanie na obszarach sieci Natura 2000 powinno uwzględniać oddziaływanie przedsięwzięcia na etapie reali-

zacji, eksploatacji lub użytkowania oraz ewentualnej likwidacji. Dotychczas trudno było jednoznacznie wskazać i wybrać skuteczną metodę aktywnej ochrony zwierząt na obszarach sieci Natura 2000 (Kowal 2012). Obecnie najbardziej obiecujące wydaje się zastosowanie systemu UOZ-1. Dotychczasowe, kilkuletnie badania potwierdzają ich dużą niezawodność i skuteczność. Dzięki tym urządzeniom zwierzęta otrzymują informację o nadchodzącym niebezpieczeństwie, a pomiędzy kolejnymi przejazdami pociągu, o każdej porze dnia i nocy, mogą swobodnie poruszać się między poszczególnymi płacami środowiska.

## Literatura

- BELANT J.L., SEAMANS T.W., TYSON L.A. 1998: Evaluation of electronic frightening devices as white-tailed deer deterrents. *Vertebrate Pest Conference* 18: 107–110.
- BUSZKO-BRIGGS M., PAWLACZYK P. 2007: Ocena oddziaływania modernizacji linii kolejowych na sieć Natura 2000 – polskie doświadczenia. W: *Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą*. Red. B. Jackowiak Warszawa – Poznań – Lublin: 153–163.
- CURTIS P.D. 1995: Evaluation of the yard guard ultrasonic yard protector for repelling white-tailed deer. *Eastern Wildlife Control Conferences* 7: 172–176.
- CZERNIAK A., GÓRNA M. 2009: Warunki bytowania zwierzyny w obszarach linii kolejowej. Materiały z konferencji naukowo-technicznej „Problematyka ochrony zwierząt w aspekcie bezpieczeństwa ruchu pociągów na zelektryfikowanych liniach magistralnych PKP”, Warszawa, listopad 2009.
- CZERNIAK A., KAYZER D., BAKINOWSKA E. 2010: Ochrona zwierzyny w sąsiedztwie szlaków komunikacyjnych. W: *Materiały z konferencji „Nowoczesne technologie w realizacji projektów inwestycyjnych transportu kolejowego”*, Jurata 2010: 127–141.

- D'ANGELO G.J., D'ANGELO J.G., GALLAGHER G.R., OSBORN D.A., MILLER K.V., WARREN R.J. 2006: Evaluation of wildlife warning reflectors for altering white-tailed deer behavior along roadways. *Wildlife Society Bulletin* 34 (4): 1175–1183.
- IUELL L., BEKKER G.J., CUPERUS R., DUFEK J., FRY G., HICKS C., HLAVAC V., KELLER V.B., ROSELL C., SANGWINE T., TORSLOV N., WANDALL B., LE MAIRE (Eds) 2003: *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identify Conflicts and Designing Solutions*. KKNV Publishers, Zeist.
- JASIŃSKA K., KRAUZE-GRYZ D., WASILEWSKI M., WERKA J. 2011: Optyczne metody ochrony zwierząt na torach kolejowych. Materiały z konferencji: „Nowoczesne technologie w realizacji projektów inwestycyjnych transportu kolejowego”, Jurata, 27–29 kwietnia 2011 r.: 41–57.
- KOSSAK S. 2005: Atrapa bodźców kluczowych do wypłaszania dzikich zwierząt z torów kolei szybkiego ruchu w czasie bezpośrednio poprzedzającym przejazd pociągu. Opracowanie na zlecenie Firmy Neel Sp. z o.o., Białowieża.
- KOSSAK S. 2007: Zasada działania atrapy bodźców kluczowych zastosowanej w urzędzeniu UOZ-1 wypłaszającym zwierzęta z torów kolei szybkiego ruchu. W: *Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą*. Red. B. Jackowiak Warszawa – Poznań – Lublin: 173–179.
- KOWAL P. 2008: Wpływ sekwencji dźwiękowych z UOZ-1 na zachowanie zwierzyny. Praca magisterska SGGW: 28–39.
- KOWAL P. 2012: Ochrona zwierząt wzdłuż linii kolejowych na obszarach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Praca podyplomowa SGGW.
- MAKOSZ E., GRABOWSKA A. 2013: Ochrona środowiska w projektach inwestycyjnych PKP polskie linie kolejowe S.A. Materiały konferencyjne „Nowoczesne technologie w realizacji projektów inwestycyjnych transportu kolejowego”. Jurata, 7–9 maja 2013 r.: 41–50.
- MICHAJŁOW U. 2009: Ochrona korytarzy ekologicznych w strategii rozwoju infrastruktury kolejowej o znaczeniu krajowym. W: *Ochrona łączności ekologicznej w Polsce. Materiały z konferencji międzynarodowej „Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce”*, Białowieża, 20–22 listopada 2008 r.: 184–190.
- PASEK J. 2009: Ocena wpływu programów rozwoju infrastruktury na korytarze ekologiczne. W: *Ochrona łączności ekologicznej w Polsce. Materiały z konferencji międzynarodowej „Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce”*, Białowieża, 20–22 listopada 2008 r.: 173–178.
- PUTTMAN R.J. 1997: Deer and road traffic accidents options for menagment. *Journal of Environmental Management* 51: 43–57.
- REEVE A.F., ANDERSON S.H. 1993: Ineffectiveness of Swareflex reflectors at reducing deer-vehicle collisions. *Wildlife Society Bulletin* 21: 127–132.
- ROMIN L.A., DALTON L.B. 1992: Lack of Response by mule deer to wildlife warning whistles. *Wildlife Society Bulletin* 20: 382–384.
- VALITZSKI S. 2007: Evaluation of sound as a deterrent for reducing deer-vehicle collisions. MS thesis. University of Georgia, Athens.
- WARING G.H., GRIFFIS J.L., VAUGHN M.E., 1991: White tailed deer roadside behavior, wildlife warning reflectors and highway morality. *Applied Animal Behaviour Science* 29 (1): 215–223.
- WASILEWSKI M., WERKA J., JASIŃSKA K. 2010: Akustyczne i optyczne metody ochrony zwierząt na torach kolejowych – wnioski z badań monitoringowych. Materiały z konferencji: „Nowoczesne technologie w realizacji projektów inwestycyjnych transportu kolejowego”, Jurata, 27–29 kwietnia 2010 r.: 23–41.
- WERKA J., WASILEWSKI M., KRAUZE-GRYZ D., JASIŃSKA K. 2011: Monitorowanie skuteczności działania zainstalowanych odpłaszaczy odbłaskowych na odcinku trasy kolejowej od km 19,8 do km 23,6, tj. na odcinku Warszawa Wschodnia – Legionowo. Sprawozdanie Końcowe. Temat zlecony przez Trakcję Polska S.A.



WERKA J., WASILEWSKI M., KRAUZE-GRYZ D., JASIŃSKA K. 2012: Monitoring urządzeń do ochrony zwierząt (UOZ-1). Sprawozdanie za okres od grudnia 2007 do grudnia 2012 roku. Temat zlecony przez PKP PLK S.A.

WERKA J., WASILEWSKI M., KRAUZE-GRYZ D., JASIŃSKA K. 2013: Monitoring urządzeń do ochrony zwierząt – wyniki eksperymentu z wyłączonymi urządzeniami UOZ-1.

WODZYŃSKI S. 2009: Sieć obszarów Natura 2000 potrzeba zachowania ich integralności i łączności ekologicznej. W: Ochrona łączności ekologicznej w Polsce. Materiały z konferencji międzynarodowej „Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce”, Białowieża, 20–22 listopada 2008 r.: 145–147.

## Streszczenie

**Aktywne metody ochrony zwierząt wzdłuż linii kolejowych na obszarach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.** Praca miała na celu zebranie i przedstawienie możliwych do wykorzystania metod aktywnej ochrony zwierząt wzdłuż szlaków kolejowych na obszarach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Skupiono się na koncepcji urządzeń, zasadzie działania oraz na ich skuteczności. Wykorzystując sprawdzone w terenie metody aktywnej ochrony zwierząt, które dzięki bodźcom wpływają na ich zmysły, możemy pozytywnie wpłynąć na poprawę integralności i spójności sieci Natura 2000. Dzięki ich stosowaniu nie tworzymy sztucznych barier rozdzielających środowisko na odrębne płyty środowiskowe oraz zapewniamy drożność korytarzy migracyjnych dla przemieszczających się zwierząt. W chwili obecnej dostępnymi metodami aktywnej ochrony zwierząt są systemy optyczne zwane wilczymi oczami, akustyczne – gwizdki ultradźwiękowe, urządzenia UOZ-1 oraz systemy optyczno-akustyczne będące modyfikacją systemów akustycznych i optycznych.

## Summary

**Active animal protection methods along railway lines on European Ecological Network Natura 2000.** Was the aim of this work the present action of the available methods of active animal protection along railway lines on areas of European Ecological Network Natura 2000. The authors focused on the idea of the operating and effectiveness devices of the presented methods. By applying the tested methods of active animal protection, which influence the savvy of animals, we could contribute to the improvement of the integrity and the consistency of the European Ecological Network Natura 2000. Due to application of the methods of active animal protection there are no barriers which separate the environment and also the migration corridors for animals are being preserved. Presently the available methods of active animal protection are: the optical systems called wolf eyes, the acoustic methods – ultrasonic whistles and UOZ-1 devices, as well as combine of the optical-acoustic methods take in to use the, which combine optical and acoustic solutions.

### Authors' addresses:

Piotr Kowal  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska  
– Laboratorium Centrum Wodne  
ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa  
e-mail: piotr\_kowal@sggw.pl

Karolina Jasińska, Joanna Babińska-Werka  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
Wydział Leśny – Samodzielny Zakład Zoologii  
Leśnej i Łowiectwa  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa  
e-mail: sep.wedrownny@gmail.com  
joanna.werka@wl.sggw.pl