

Jak działają najnowsze kolejowe systemy ochrony dzikich zwierząt

How the latest railway wildlife protection systems work



Marek Stolarski

Mgr inż.

NEEL Sp. z o.o.

Streszczenie: Aby skutecznie ostrzegać dzikie zwierzęta przed niebezpieczeństwem, jakim jest szybko jadący pociąg, konieczna jest wiedza z zakresu etologii, czyli wiedza o naturalnych zachowaniach zwierząt. Znajomość funkcjonowania zmysłów zwierząt oraz instynktów, które kierują ich zachowaniem, pozwala na dobór takich bodźców, który będzie rozumiany jako ostrzeżenie o nadciągającym niebezpieczeństwie i skłoni zwierzęta do odsunięcia się od torów. W ten sposób działa opracowany w Polsce akustyczny system ochrony zwierząt na torach kolejowych.

Słowa kluczowe: Linie kolejowe; Dzikie zwierzęta; Zapobieganie kolizjom pociągów z dzikimi zwierzętami; Akustyczne urządzenia ochrony zwierząt

Abstract: In order to effectively warn wild animals against the danger of a fast moving train, knowledge on ethology is necessary, i.e. on the natural behaviour of animals. Knowing how the senses of animals function and the instincts that guide their behaviour allows for the selection of such stimuli, which will be understood as a warning of impending danger and provoke the animals to move away from the tracks. This is how the acoustic system for the protection of animals on railway tracks, developed in Poland, works.

Keywords: Railway lines; Environmental impact; Wildlife; Wild animal – train collisions prevention; Acoustic animal protection devices

Narządy zmysłów

Liczne prace z zakresu etologii (zoo-psychologii) poświęcone są analizie funkcjonowania zmysłów ssaków. Polega to na zbadaniu rodzaju i zakresów wrażliwości narządów wzroku, słuchu, węchu, smaku i dotyku u poszczególnych gatunków. Najistotniejsze to:

Zmysł wzroku. Zdolność percepcji przez ssaki nieruchomych obiektów materialnych, szybkości przemieszczania się obiektów ruchomych, jak również oceny odległości, i płynąca stąd zdolność budowania trójwymiarowego obrazu otoczenia w zasadniczej mierze zależy od sprawności wzroku zwierzęcia. Nie jest to najważniejszy zmysł u ssaków. Ważniejszymi są słuch i węch.

Zmysł słuchu. Z napływających dźwięków wyławiane są składniki, na

których odbiór zwierzę jest ewolucyjnie uwrażliwione. Lokalizacja źródła dźwięku i jego odległości jest na ogół mniej dokładna niż ta dokonywana za pomocą wzroku, jednak ssaki lokalizują ją i tak co najmniej dwa razy precyzyjniej niż człowiek.

Zachowania instynktowne

Instynktowne formy zachowania się zwierząt powstały w wyniku ewolucyjnych przemian fizjologicznych, anatomicznych oraz psychicznych jako odpowiedź istot żywych na sygnały



1. Urządzenia Ochrony Zwierząt UOZ-1 na linii E30 odcinek Węgliniec – Bielawa Dolna. Źródło: NEEL

płynące z otoczenia. Zespół wrodzonych zachowań sterowany jest trzema podstawowymi instynktami: przetrwania, odżywiania się i rozmnażania. Najsilniejszym z instynktów jest nakaz podejmowania działań na rzecz zachowania życia. W przeciwieństwie do rozsądku z niebywałą, „ślepa” siłą zmusza zwierzęta, by w większości sytuacji życiowych dążyły przede wszystkim do uniknięcia śmierci.

Wrodzone mechanizmy wyzwalające, bodźce kluczowe

Wiedza o możliwościach narządów zmysłów, uzyskana w eksperymentach opartych na tresurze polegającej na sprzężeniu dowolnie wybranego bodźca z nagrodą lub z karą, odpowiada na pytanie, czy system nerwowy danego zwierzęcia w ogóle odbiera testowane sygnały. Uzyskanie pozytywnej odpowiedzi nie wystarcza, by uzyskane wyniki automatycznie przenieść na zachowania dzikich zwierząt.

Na część sygnałów płynących z naturalnego otoczenia zwierzęta nie reagują. W grupie bodźców wzrokowych najważniejsze dla zwierząt są wychwycenie ruchu obserwowanego obiektu i ocena odległości. Z kolei reakcja na dźwięk może być całkowicie niezależna od towarzyszącego mu obrazu. Np. głos lub dźwięk alarmu wyzwała odruch ucieczki, mimo równoczesnego odbierania bodźców wzrokowych świadczących o całkowitym braku zagrożenia. Dzieje się tak dlatego, że cechą zachowań instynktownych jest ich uzależnienie od jednego lub najwyżej kilku sygnałów bodźcowych nazwanych „bodźcami kluczowymi, wyławianych z bodźców nie pozostających w związku z sygnałem zagrożenia. Naturalne bodźce zmysłowe mówiące o bliskiej obecności prześladowców są sygnałami wyzwalającymi łańcuch reakcji. Są to kolejno: zwiększenie czujności, zaniepokojenie, strach i ucieczka. Zazwyczaj pierwszą wskazówką łańcuchowego charakteru odpowiedzi na bodziec jest nagłe przerwanie jej biegu. Oznacza to, że w naturalnych warunkach, jeśli odpowiedź nastąpiła w rezultacie

pomyłki, zwierzę szybko przestaje reagować na kolejno powtarzające się bodźce tego samego typu. Ucieczka jest spontanicznym zachowaniem wywołanym zaistnieniem sekwencji zdarzeń zgodnej z określonym wzorcem, o konkretnych cechach organizacyjnych (np. naprzemienna seria dźwięków, obrazów, zapachów, drgań itp. towarzyszących nadejściu wroga lub katastrofy naturalnej). I w taki właśnie sposób musi działać na zwierzęta wytworzona przez człowieka symulacja rzeczywistego zagrożenia.

Wyzwalacze socjalne i międzygatunkowe

Całościowo rozumiany odbiór bodźców nie tylko wyzwała reakcję, ale także ukierunkowuje ją w zależności od charakterystyki otoczenia. W przypadku odruchu ucieczki na otwartej przestrzeni zawsze jest to oddalanie się od źródła sygnałów, a w przypadku zwierząt leśnych szybkie opuszczenie otwartej przestrzeni i dążenie do ukrycia się pod osłoną roślinności. Wiele reakcji wrodzonych wyzwalanych jest bodźcami o walorze ostrzegawczym, wysyłanymi przez bardziej doświadczonych, najczujniejszych lub wrażliwszych osobniki. Wiele gatunków zwierząt wydaje różne okrzyki alarmu: jeden na widok drapieżnika, który jeszcze nie atakuje, ale stanowi potencjalne zagrożenie, drugi w przypadku nagłego ataku. Reakcją grupową na pierwszy jest podwyższenie czujności, reakcją na drugi – szybkie oddalenie się wszystkich osobników od źródła zagrożenia lub szukanie dogodnego schronienia.

Podsumowując, należy stwierdzić, że sygnał stanowiący wyzwalacz socjalny lub międzygatunkowy podany przez najbardziej spostrzegawcze zwierzę wyzwała reakcję kolejnych osobników tego samego lub innego gatunku.

„Nadnormalne” bodźce kluczowe

Badając wartości wyzwalające, jakie niesie każdy bodziec zmysłowy, mamy do czynienia z występowaniem jego

zmiennych wartości progowych. Zmienność ta wynika:

- ze zmiany intensywności innych bodźców zewnętrznych,
- ze zmiany intensywności działania czynników wewnętrznych,
- z obu czynników łącznie.

Jedynym zachowaniem instynktownym, które nie ma zmiennej wartości progowej wywołanej czynnikami wewnętrznymi (w organizmie zwierzęcia), jest ochrona życia. Bodziec musi sygnalizować faktyczne niebezpieczeństwo na tyle wiarygodnie, że nie może wystąpić efekt przyzwyczajania się („uodpornienia”, „znieczulenia”).

Przy opracowywaniu atrapy bodźców kluczowych, która powinna być podstawą działania każdego systemu ochrony zwierząt, bazującego na skutecznym sterowaniu ich zachowaniem, niebywale ważne jest więc niedopuszczenie, by z upływem czasu spadła wewnętrzna motywacja zwierząt do ucieczki. Jest to możliwe do uzyskania poprzez:

- zastosowanie „nadnormalnych” bodźców, które działają efektywniej niż sygnały naturalne, które z natury rzeczy nie zawsze są optymalne (dzięki czemu drapieżniki odnoszą sukcesy łowieckie i zdobywają pokarm),
- współdziałanie czynników przyczynowych, czyli konfigurację bodźców kluczowych w zakresie jakości, natężenia i czasu trwania z ciągiem reakcji psychofizycznych zwierzęcia, jak również sumowanie się ich wpływu w wyzwalaniu reakcji motorycznych wypłaszanych zwierząt,
- fakt obiektywnie istniejącego „wroga” niezawodnie zjawiającego się w danym miejscu w krótkim czasie po odebraniu przez zwierzęta sekwencji sygnałów ostrzegawczych.

Zastosowanie atrapy bodźców kluczowych zapowiadających realne zagrożenie, jakim jest zbliżający się pociąg (ostateczny weryfikator prawidłowości reakcji psychofizycznych zwierząt) powinno przynosić skutek w postaci

instynktownej reakcji ucieczki, czyli natychmiastowego opuszczenia torów i ich najbliższego sąsiedztwa. Tak właśnie działa system ochrony zwierząt UOZ-1.

Czas reakcji, dystans ucieczki, dystans ataku

Czas reakcji to czas upływający między pojawieniem się alarmującego bodźca kluczowego a reakcją zwierzęcia. Jego wielkość zależy od gatunku i sytuacji zewnętrznej. W przypadku zachowań ratujących życie szybkość reakcji potencjalnej ofiary ma ścisły, ewolucyjnie wytworzony związek z zachowaniami łowieckimi i prędkością rozwijaną przez naturalnego wroga (agresora). Czas potrzebny agresorowi na przebycie określonego odcinka przestrzeni dzielącego go od ofiary jest jej instynktownie znany, więc swo-

ją aktywność ruchową (czyli moment rozpoczęcia ucieczki) dostosowuje ona do sytuacji.

Dystans ucieczki. Również sam ruch pojazdu jest zasadniczo inny niż ruch jakiegokolwiek wroga naturalnego: z bardzo daleka zbliża się on z jednostajnie wielką prędkością, podczas gdy drapieżniki daleką odległość od potencjalnych ofiar pokonują etapami – początkowo jest to marsz, następnie wolne zbliżanie się z wykorzystywaniem osłon naturalnych i dopiero po odpowiednim skróceniu odległości (dystans ataku) rozwijanie maksymalnej szybkości.

Dystans ataku. Na tym samym dystansie narastanie zagrożenia ze strony innego zwierzęcia jest znacznie wolniejsze, niż narastanie zagrożenia ze strony szybko jadącego pojazdu mechanicznego. Tu leży przyczyna częstych kolizji zwierząt z pojazdami

mechanicznymi jadącymi prosto lub nagle wylaniającymi się zza zakrętu drogi z szybkością większą niż 60-70 km/ godz., a nigdy z rowerzystami lub z zaprzęgami konnymi. Mówiąc inaczej: samochód lub pociąg pokonuje znaczny dystans w tak krótkim czasie, że system nerwowy „prześladowanego” nie nadąży z wydaniem kolejnych poleceń: „uważaj!”, „nie przebiegaj drogi, zawracaj!”, „uciekaj!”. W tej sytuacji może nastąpić ostatnia instynktowna próba ratowania życia (klasyczne zachowanie szczura zagonionego w kąt): gdy za późno już na cokolwiek innego, „ofiara” przyjmuje wyzwanie i z determinacją broni życia. Znane są przypadki żubra albo łosia atakującego czołowo nadjeżdżającą lokomotywę lub samochód. ◀

REKLAMA



RAILPROFILE 2D

LASEROWY POMIAR PROFILU KAŻEGO RODZAJU SZYN ORAZ ROZJAZDÓW

Urządzenie obsługiwane jest przez aplikację na telefonie z systemem Android™.

Railprofile 2D mierzy pełny profil główki szyny oraz wylicza parametry dotyczące obszaru szlifowania. Dostępna jest również funkcja związana z pomiarem rozjazdu lub jego elementów. Urządzenie prezentuje wynik pomiaru bezpośrednio na ekranie aplikacji.

Więcej informacji na www.graw.com

www.goldschmidt.com

