

Urządzenia ochrony zwierząt wprowadzane wzdłuż modernizowanych tras kolejowych

Wojciech Kozłowski, Andrzej Surowiecki, Ryszard Skuła

Artykuł dotyczy zagadnień ochrony środowiska przyrodniczego, które zgodnie z odpowiednimi wytycznymi powinien uwzględniać inwestor, projektant i wykonawca robót w procesie modernizacji magistral kolejowych. Przedstawiono najczęstsze wymagania w tym zakresie, jakie są nakładane w decyzjach o uwarunkowaniach środowiskowych. W szczególności omówiono stosowane na PKP PLK dwa typy urządzeń, służących do ochrony zwierząt wzdłuż magistralnych tras kolejowych.

Artykuł jest zmodyfikowaną wersją referatu z IX. Konferencji Naukowo-Technicznej "Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w kolejnictwie", Kościelisko, 1-3.12.2010 r.



1. Widok fragmentu magistrali E-20 Mińsk Mazowiecki-Siedlce z zainstalowanymi prewenterami UOZ-1 [3], fot. Bombardier

Projektując modernizację magistrali kolejowej należy zgodnie ze stosownymi standardami technicznymi (np. [4]) mieć na uwadze między innymi:

- dostosowanie wszystkich parametrów nawierzchni i podłoża do założonych warunków eksploatacyjnych, zapewniając odpowiednio wysoki stopień niezawodności,
- spełnienie odpowiednich wymogów, celem wykreowania trasy przyjaznej dla środowiska.

Według postanowień Rozporządzenia Rady Ministrów [2] budowa i modernizacja linii

kolejowych jest zaliczana do przedsięwzięć, które mogą znacząco destruktywnie wpływać na środowisko. Wobec tego wymagane jest przeprowadzenie postępowania zgodnie ze specjalnymi procedurami, polegającego na analizie i ocenie wszystkich aspektów oddziaływania tych inwestycji. Postępowanie takie kończy się decyzją o uwarunkowaniach środowiskowych, w której wskazane są między innymi działania, jakie należy podjąć celem minimalizacji negatywnego wpływu przedsięwzięcia na środowisko. Jeden ze szczególnych problemów, towarzyszących inwestycjom,

których dotyczy niniejszy artykuł jest ochrona zwierząt wzdłuż tras komunikacyjnych. Transport kolejowy (podobnie jak samochodowy) może stanowić zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania korytarzy ekologicznych, w tym zagrożenie dla życia zwierząt. Do najczęstszych wymagań w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego, nakładanych w decyzjach o uwarunkowaniach środowiskowych przy modernizacji linii kolejowych należą:

- budowa nowych przejść dla zwierząt i elementów (tzw. wygradzeń) naprowadzających,

- adaptacja istniejących obiektów inżynierskich (mostów małych, przepustów) do pełnienia funkcji przejść dla zwierząt,
- instalacja akustycznych urządzeń powstrzymujących zwierzęta przed wtargnięciem na tory (w artykule nazywanych urządzeniami prewencji albo prewentarami) w momencie zbliżania i przejazdu pociągów,
- instalacja wizualnych urządzeń prewencji,
- przystosowanie systemów odwodnienia linii kolejowych do umożliwienia migracji gadów, płazów i drobnych ssaków w sposób, który zapewni ochronę przed przedostaniem się zwierząt do systemu odwodnienia bez możliwości jego opuszczenia [1], [3].

Przedsiębiorstwo PKP PLK S.A. nie tylko realizuje postanowienia decyzji środowiskowych, lecz także z własnej inicjatywy organizuje akcje ratowania zwierząt i opracowuje rozwiązania zapobiegające zjawiskom negatywnego oddziaływania transportu szynowego na środowisko przyrodnicze [3]. W artykule omówiono dwa rodzaje akustycznych urządzeń prewencji, zastosowane na magistralach PKP. Podstawową zaletą tych urządzeń jest ich działanie polegające na ciągłym przemieszczaniu się sygnału wraz z poruszającym się pociągiem. W związku z tym zwierzęta rezygnują z przebywania w pobliżu trasy kolejowej tylko w przypadku przejeżdżającego pociągu. Urządzenia te mogą z powodzeniem zastąpić powszechnie stosowane w krajach Europy Zachodniej systemy ograniczeń dostępu do torowisk linii dużych prędkości w postaci ogrodzeń wysoką siatką lub podziemnych i nadziemnych przejść dla zwierząt. Jako przykłady akustycznych urządzeń ochrony zwierząt omówiono systemy: UOZ-1 oraz SOLARTUX.

System UOZ-1

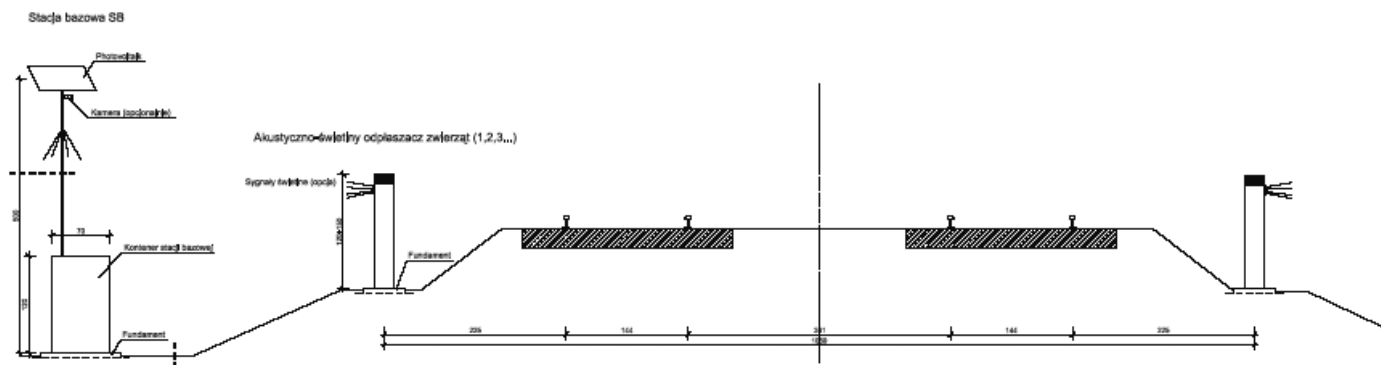
W roku 2004 skonstruowano i zamontowano pierwszy w skali światowej system prewencyjny UOZ-1 na fragmencie linii E-20 Mińsk Mazowiecki-Siedlce (rys.1) [3] składający się z dwóch elementów:

- urządzenia UOZ-1 w kształcie pionowego walca o wysokości 110 cm i o średnicy ok. 30cm (typu wieża), instalowane przy torze w miejscach stałych tras przemieszczania się zwierząt,
- moduły diagnostyczne EZG z oprogramowaniem (współpracujące z wieżami UOZ-1), zainstalowane w kontenerach samoczynnej blokady liniowej (sbl) typu SHL-12 produkcji Bombardier Transportation Polska.

Każda wieża UOZ-1 jest autonomicznie pracującą jednostką, wyposażoną w zasilacz sieciowy, elektronikę sterującą i głowicę z przetwornikami akustycznymi. Wieża jest osadzona na betonowym fundamencie, po-



2. Urządzenie (wieża) UOZ-1 na magistrali E-20 Mińsk Mazowiecki-Siedlce UOZ-1 [3], fot. Bombardier



3. Przekrój poprzeczny przez tor wraz z systemem SOLAR TUX [3]

sadowionym na podtorzu (w ciągu słupów trakcyjnych) naprzemiennie, po obu stronach torowiska (rys.2) [3]. W górnej części urządzenia widoczne są otwory, przez które emitowane są sygnały odstraszające. Obudowa ma kolor szary i wykonana jest z kompozytów epoksydowo – szklanych. Urządzenia UOZ -1 są automatycznie uruchamiane na krótko przed przejazdem pociągu, na podstawie sygnałów otrzymanych z obwodów automatyki samoczynnej blokady liniowej. Sygnały te powodują uruchomienie w odpowiednim momencie procedury odstraszania w poszczególnych urządzeniach UOZ -1. Kompletna sekwencja odstraszająca trwa od 50 do 180 sekund, a jej długość jest automatycznie dopasowana do zmieniającej się sytuacji ruchowej na linii kolejowej (pociąg zwalnia, przyspiesza lub zatrzymuje się na przystanku).

Z każdym kontenerem sbl typu SHL-12 może pracować do 32 urządzeń UOZ-1 (co gwarantuje pełną ochronę szlaku na długości całego odcinka izolowanego i może mieć zastosowanie w przypadku ochrony linii kolejowych prowadzących przez obszar rezerwatu przyrody). W przypadku konieczności ochrony mniejszych obszarów, liczba „odstraszaczy” UOZ-1 może być dostosowana do wielkości obszaru (np. 4 urządzenia UOZ -1 pozwalają na ochronę odcinka linii o długości ok. 250m). Zakładany skuteczny zasięg oddziaływania pojedynczego urządzenia UOZ-1 wynosi ponad 70m. Zasilanie urządzeń odbywa się drogą kablową z kontenera samoczynnej blokady liniowej (sbl), z zapewnieniem dostawy energii na minimum 8 godzin. Wszystkie urządzenia UOZ-1 połączone są między sobą oraz kontenerem sbl magistralą informatyczną opartą na łączności przewodowej, pozwalającą na synchronizację działania urządzenia oraz pełną autodiagnostykę, z możliwością nadzoru ich pracy w Centrum Serwisowym (LCS). Po-

nadto każda wieża UOZ-1 jest wyposażona w zestaw czujników reagujących na próby kradzieży i wandalizmu (wszystkie urządzenia UOZ z danego rejonu emitują alarmowy sygnał dźwiękowy oraz przesyłają do LCS informacje o próbie włamania). Na odcinku Mińsk Mazowiecki-Siedlce magistrali E-20, w warunkach rzeczywistej eksploatacji zweryfikowano zastosowane rozwiązania techniczne oraz metodę emisji i arsenał akustycznych bodźców odstraszających (rys.1) [3].

System SOLAR TUX

System (rys. 3) [3] składa się z:

- samodzielne urządzenia-prewenty (typu wieżowego) powstrzymujące zwierzęta przed wtargnięciem na tory, montowane obustronnie wzdłuż toru, w odległości ok. 70 m (system liczy ogółem 239 sztuk prewenterów łączonych w sekcje, zawierające max 8 sztuk);
- stacje bazowe umiejscowione jednostronnie poza torem, z których każda obsługuje max 8 sztuk prewenterów wieżowych (czyli jedną sekcję);
- system powiadamiający o nadejściu pociągu, montowany wzdłuż linii kolejowej w odstępach ok. 840 m.

Prewenter jest urządzeniem elektronicznym zainstalowanym w stalowej obudowie rurowej (tubus) średnicy ok. 0,24 m, o grubości ścianek min. 6 mm i wysokości 1,2-1,5 m. Obudowa jest posadowiona na fundamencie żelbetonowym. Wewnątrz znajduje się przetwornik dźwięku z głośnikiem. Urządzenie emituje modulowany zestaw dźwięków o częstotliwości 2-6 kHz, która zmienia się wraz z temperaturą powietrza. Elektronika jest zabezpieczona przed wilgocią i ekstremalnymi temperaturami.

Stacje bazowe zbudowane są (podobnie jak prewenter) ze stalowego cylindra

średnicy ok. 0,7 m i wysokości ok. 1,2 cm oraz grubości ścianek min. 6 mm. Obudowa stacji bazowej zamontowana jest także na fundamencie żelbetonowym. Wewnątrz stacji bazowej znajdują się: bateria; układ elektroniczny odbierający i przekazujący sygnał o nadejściu pociągu; układ elektroniczny powiadamiający o ewentualnej próbie włamania. Oba urządzenia (prewenter i stacja bazowa) są zabezpieczone przed dewastacją i włamaniem. Obudowa stacji bazowej stanowi podstawę masztu (stalowego, ocynkowanego i powleczonego emalią na bazie epoksydu) o wysokości 3-4 m, zawierającego baterię słoneczną. U zwieńczenia masztu montować można specjalnie skonfigurowaną kamerę, nadzorującą pracę urządzeń oraz monitorującą zachowania zwierząt.

System umożliwia uruchomienie urządzeń na kilka sekund przed nadejściem czoła pociągu. Sygnał dźwiękowy pojawia się jednocześnie w sekcji (zawierającej do 8 sztuk prewenterów), co odpowiada odcinkowi około 210 mb linii kolejowej. W zależności od prędkości jazdy pociągu uruchamiane są z wyprzedzeniem kilku sekund następną sekcję (również po 8 szt. prewenterów). System działa kaskadowo. Każdorazowo czas emitowanego dźwięku wynosi od kilku do kilkunastu sekund. Wskutek przechwytywania przez system sygnału o nadjeżdżającym pociągu odcinkami o długości ok. 840 m, możliwe jest precyzyjne i krótkotrwałe działanie systemu. Krótki i zmieniający się dźwięk zapobiega przyzwyczajaniu się zwierząt do nowej sytuacji środowiskowej i nie wpływa negatywnie na panujący w rejonie klimat akustyczny. Graficzną prezentację działania systemu SOLAR TUX pokazano na rysunku 4 [3].



4. Graficzna prezentacja działania systemu SOLAR TUX [3]

Podsumowanie

Omówiono dwa rodzaje urządzeń ochrony zwierząt, wprowadzane aktualnie na PKP PLK jako nowatorskie rozwiązania ochrony środowiska przyrodniczego wzdłuż magistral kolejowych. Problem ten jest w ostatnich latach podejmowany w budownictwie kolejowym, w związku z koniecznością spełnienia wymogów decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych i zgody na realizację przedsięwzięcia modernizacji linii kolejowych. Zadaniem przedstawionych urządzeń (o akustycznym charakterze działania) jest zapobieżenie wtargnięciu zwierząt na tory podczas przejazdu pociągu. Urządzenia charakteryzują się licznymi zaletami. Na przykład koszt obsługi (ochrony) odcinka linii kolejowej o długości do 500 km przy zastosowaniu kompletu urządzeń UOZ-1 jest ekwiwalentny kosztowi budowy jednego przejścia nadziemnego dla zwierząt.

W odniesieniu do systemu SOLAR TUX stwierdzono następujące zalety:

- niezawodne dostosowanie systemu do nadjeżdżającego pociągu; stosowanie monitoringu czoła pociągu co ok. 840 m sprawia, że sygnał dźwiękowy pojawia się na krótko i to w wymaganym czasie (system działa „just in time”);
- dość niskie koszty obsługi;
- całkowita i bezpieczna separacja względem kolejowych urządzeń zasilających i sterujących, co jest szczególnie pożądane w przypadkach zmian lokalizacji systemu. Należy podkreślić, że oba systemy są montowane poza skrajnią taboru. Natomiast

ich konfiguracja pozwala na samodzielne działanie, wskutek czego istnieje możliwość szybkiej zmiany lokalizacji sekcji systemu np. w przypadku operacji przemieszczania części prewenterów w inne bardziej pożądane miejsca, w których migracja zwierząt uległa powiększeniu lub wystąpiła nagle, skutkiem innych czynników. W takich sytuacjach jedyną inwestycją jest wykonanie nowych fundamentów, przy czym pozostawione istniejące fundamenty mogą być eksploatowane ponownie, na wypadek ewentualnego powrotu prewenterów.

Zaprezentowane systemy prewencji zostały zweryfikowane z wynikiem pozytywnym, uzyskanym na bazie badań terenowych, wykonanych w okresie lat 2004-2005 przez Instytut Badawczy Leśnictwa [3]. ◀

dr inż. Wojciech Kozłowski
Politechnika Opolska, Katedra Dróg i Mostów
w.kozlowski@po.opole.pl
dr hab. inż. Andrzej Surowiecki, prof. UP
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
Instytut Budownictwa
e-mail: andrzej.surowiecki@up.wroc.pl

Literatura

- [1] Forum Producentów, Konstruktorów i Użytkowników; Infrastruktura Transportu Kolejowego w Unii Europejskiej i w Polsce. Technika Transportu Szynowego Nr 7-8, 2006
- [2] Rozp. R. M. z dn. 9.11.2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko. Dz. U. R.P. Nr 257, poz. 2573
- [3] Skuła R.; Nowe i nowatorskie technologie stosowane przy modernizacji i remontach linii kolejowej. Pr. dypl. (promotor: Surowiecki A.). WSM w Legnicy, Legnica 2010
- [4] Standardy techniczne –szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji linii o znaczeniu międzynarodowym dla $v_{max} = 160$ km/h. Temat Nauk.-bad. Nr 4017/11, Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa, Warszawa 2004

inż. Ryszard Skuła
PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Oddział Inwestycji we Wrocławiu
e-mail: ryszard.skula@wp.pl