

# Linia Hutnicza Szerokotorowa nr 65 i linia nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe jako strefa kolizji zwierząt z taborem kolejowym w Roztoczańskim Parku Narodowym

Tadeusz Jan Chmielewski, Katarzyna Tajchman, Weronika Maślanko, Leszek Drozd

Ruchliwa linia kolejowa, z nasypami, wykopami i towarzyszącymi jej urządzeniami sygnalizacyjnymi, przecinająca bogate przyrodniczo ekosystemy stanowi w przyrodzie barierę ekologiczną.

Celem pracy była identyfikacja najczęstszych tras migracji ssaków przez Linie Hutniczo Szerokotorową (LHS) nr 65 i linię nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe rozcinającą Roztoczański Park Narodowy oraz ocena liczby kolizji zwierząt z taborem kolejowym.

Badaniami objęto odcinek LHS nr 65 i linię nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe długości 3,6 km. Wykorzystując odbiorniki GPS, zlokalizowano w terenie i na zdjęciach lotniczych miejsca przekroczeń linii kolejowej przez trasy migracji zwierząt w trzech przekrojach czasowych: 20.01.2012 r., 07.02.2012 r., 29.02.2012 r. Na podstawie tropów określono liczbę gatunków zwierząt, liczbę osobników i liczbę przekroczeń. Na podstawie terenowych obserwacji służb Roztoczańskiego Parku Narodowego i Nadleśnictwa Zwierzyniec sporządzono także zestawienie liczby kolizji zwierząt z taborem kolejowym. Wyniki badań posłużą do oceny skali barierowego oddziaływania LHS nr 65 i linii nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe na faunę RPN, a także do opracowania planu ochrony tego odcinka korytarza ekologicznego fauny Roztocza, a jednocześnie poprawy bezpieczeństwa transportu kolejowego.

Artykuł recenzowany zgodnie z wytycznymi MNiSW

data zgłoszenia do redakcji: 31.01.2013

data akceptacji do druku: 27.03.2013



dr hab.  
Tadeusz Jan Chmielewski,  
profesor nadzwyczajny  
Uniwersytetu  
Przyrodniczego w Lublinie  
Zakład Ekologii Krajobrazu  
i Ochrony Przyrody  
tadeusz.chmielewski@up.lublin.pl



dr inż.  
Katarzyna Tajchman  
Uniwersytetu  
Przyrodniczego w Lublinie  
Zakład Ekologii Krajobrazu  
i Ochrony Przyrody  
katarzyna.tajchman@up.lublin.pl



prof. dr hab. Leszek Drozd  
Uniwersytetu  
Przyrodniczego w Lublinie  
Zakład Hodowli Amatorskich  
i Zwierząt Dzikich  
leszek.drozd@up.lublin.pl



mgr inż.  
Weronika Maślanko  
Uniwersytetu  
Przyrodniczego w Lublinie  
Zakład Ekologii Krajobrazu  
i Ochrony Przyrody  
wemas@wp.pl

- wymieranie populacji lokalnych,
- trudność w zdobywaniu pokarmu i schronienia,
- trudność ze znalezieniem partnerów do rozrodu,
- kojarzenie osobników spokrewnionych powodujące wady wrodzone,
- spadek odporności na choroby,
- niemożność stworzenia typowych gatunków,
- mniejszą zdolność do przystosowywania się do zmian środowiska,
- spadek żywotności populacji,
- ogólny spadek bioróżnorodności [7].

Linia kolejowa z nasypami, wykopami i towarzyszącymi jej urządzeniami sygnalizacyjnymi przecinająca bogate przyrodniczo ekosystemy, stanowi w przyrodzie barierę ekologiczną i behawioralną [4]. O uciążliwości szlaku komunikacyjnego w dużej mierze decyduje intensywność jego użytkowania [2, 12]. Elementy wprowadzone do środowiska przez człowieka, a nie przypominające nic, co kojarzyłoby się zwierzęciu z niebezpieczeństwem, nie będą wywoływać wyraźnych i szybkich, instynktownych reakcji. To w jaki sposób zwierzęta reagują na pociąg, czy urządzenia sygnalizacyjne zależy od ich biologii: narządów zmysłu, behawioru. Zmysł wzroku dla większości ssaków pełni funkcje drugorzędą za węchem lub słuchem, jest jednak istotny w wykrywaniu zagrożenia. Zwierzęta są wyczułone przede wszystkim na ruch, wzrok służy im do oceny odległości i szybkości zauważonego obiektu. Zwierzęta

Polska na tle innych krajów Europy charakteryzuje się stosunkowo dobrze zachowanymi zasobami przyrodniczymi, o dużym stopniu naturalności i wysokiej różnorodności biologicznej [1]. Szybki rozwój i modernizacja sieci transportowej (dróg i linii kolejowych) może w poważnym stopniu zagrozić bogactwu przyrodniczemu naszego kraju. Do najważniejszych negatywnych skutków powodowanych w przyrodzie przez inwestycje liniowe i wzrost natężenia ruchu, można zaliczyć:

- śmiertelność zwierząt na drogach i torach,
  - utratę siedlisk w wyniku budowy pasa drogowego lub kolejowego oraz oddziaływania ruchu drogowego i kolejowego na otoczenie,
  - fragmentację i izolację siedlisk i populacji zamieszkujących je zwierząt [5]
- To ostatnie zagrożenie ma największe znaczenie, ponieważ działa w dużej skali przestrzennej. Może powodować:
- utratę zmienności genetycznej dużych populacji,

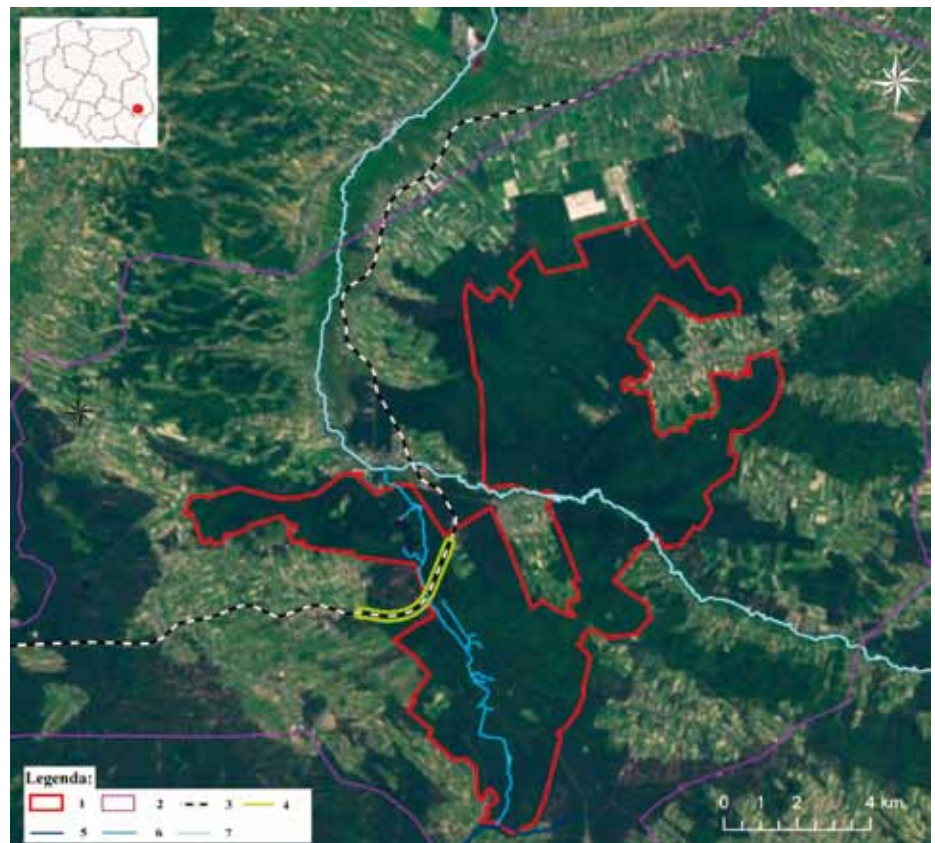
lepiej widzą w nocy, za to silne światło oslepia je bardziej niż ludzi, oczy zwierząt dłużej przystosowują się na powrót do ciemności. Stąd efekt zamierania w bezruchu w światłach reflektorów samochodu, lokomotywy, czy nawet silnej latarki [6].

Powstała w okresie I Wojny Światowej linia kolei żelaznej, łącząca Rejowiec przez Zwierzyniec i Rawę Ruską ze Lwowem, wniosła tego typu zagrożenia dla jednego z najcenniejszych przyrodniczo regionów Polski – Roztocza. Jeszcze większe przyniosła budowa szerokotorowej Linii Hutniczo - Siarkowej, przecinającej utworzony w 1974 r. Roztoczański Park Narodowy. O budowie tej linii, łączącej Zagłębie Donieckie w ówczesnym ZSSR z Hutą Katowice, zdecydowało Prezydium Rządu PRL w 1975 r. LHS okazała się obiektem bardzo uciążliwym dla Parku Narodowego, dzieląc go na 2 części, generując hałas, zanieczyszczenia powietrza i gleb (wysypująca się z wagonów i rozpylająca się w czasie transportu siarka) oraz kolizje zwierząt leśnych z taborem kolejowym [11]. Bariery oddziaływanie LHS należy w tym przypadku rozumieć nie jako pas mechanicznie utrudniający migrację zwierząt, ale jako strefę istotnego zagrożenia ich życia.

Od 2001 roku LHS (zwana obecnie Linią Hutniczą Szerokotorową) ma charakter wyłącznie towarowy i obsługuje tylko przewozy międzynarodowe. Na końcu linii i wzdłuż jej przebiegu znajdują się terminale przeładunkowe, wykorzystywane do rozładunku różnego rodzaju towarów przywożonych do Polski z Ukrainy i z innych państw byłego Związku Radzieckiego. Linia ta, nosząca numer 65, jest niezelektryfikowana, jednotorowa i na terytorium Polski przebiega od kolejowego przejścia granicznego w Hrubieszowie do stacji kolejowej Sławków LHS. Jest ona najdłuższą szerokotorową linią kolejową w Polsce. Jej długość od granicy państwa do stacji towarowej w Sławkowie wynosi 394,65 kilometrów. Łączna długość torów na linii wynosi 524,339 kilometrów. Jest powszechnie uważana za najdalej wysuniętą na zachód Europy linię o rozstawie toru 1520 mm [11]. Obok linii szerokotorowej biegnie równolegle linia nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe.

## Obszar i metodyka badań

Na odcinku LHS nr 65 i 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe przebiegającym przez Roztoczański Park Narodowy na długości 3,6 km (transekt) (rys. 1) zlokalizowano miejsca przekroczeń tras migracji zwierząt przez linię kolejową w trzech przekrojach czasowych: 20.01.2012 r., 07.02.2012 r., 29.02.2012 r. Na podstawie tropów określono liczbę gatunków zwierząt, liczbę osobników i liczbę przekroczeń. Lokalizację miejsc przekroczeń rejestrowano za



1. Roztoczański Park Narodowy z otuliną oraz z badanym odcinkiem LHS i linia nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe

Oznaczenia:

1 – granica RPN, 2 – otulina RPN, 3 – przebieg LHS, 4 – odcinek LHS i linia nr 66 Zwierzyniec Towarowy - Stalowa Wola Południe objęte badaniami, 5 – rzeka Szum, 6 – rzeka Świerszcz, 7 – rzeka Wieprz.

Tab.1: Wyniki monitorowania tras migracji zwierząt na transekcie badawczym w dniu 20.01.2012 r.

Lp.	Gatunek	Liczba miejsc przekroczeń transektu	Liczba stwierdzonych osobników
1.	Sarna	1	1
2.	Dzik	3	3
3.	Tropy trudne do zidentyfikowania	3	3
<b>RAZEM</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

pomocą odbiorników GPS Mobbile Mapper 6 o dokładności 2-5 metrów i zaznaczano na zdjęciu satelitarnym z lat 2003-2004 o terenowej rozdzielczości piksela 0,25 m. Równolegle na podstawie terenowych obserwacji służb Roztoczańskiego Parku Narodowego i Nadleśnictwa Zwierzyniec sporządzono także zestawienie liczby kolizji zwierząt z taborem kolejowym w okresie (2010 - 2012 i 2002 - 2012).

Celem niniejszej pracy jest identyfikacja najczęstszych tras migracji ssaków przez Linie Hutniczo Szerokotorową (LHS) i linię nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe rozcinającą Roztoczański Park Narodowy oraz określenie liczby kolizji zwierząt z taborem kolejowym, co w sumie pozwoli na ocenę skali zagrożenia, jaką stwarza LHS dla ssaków RPN.

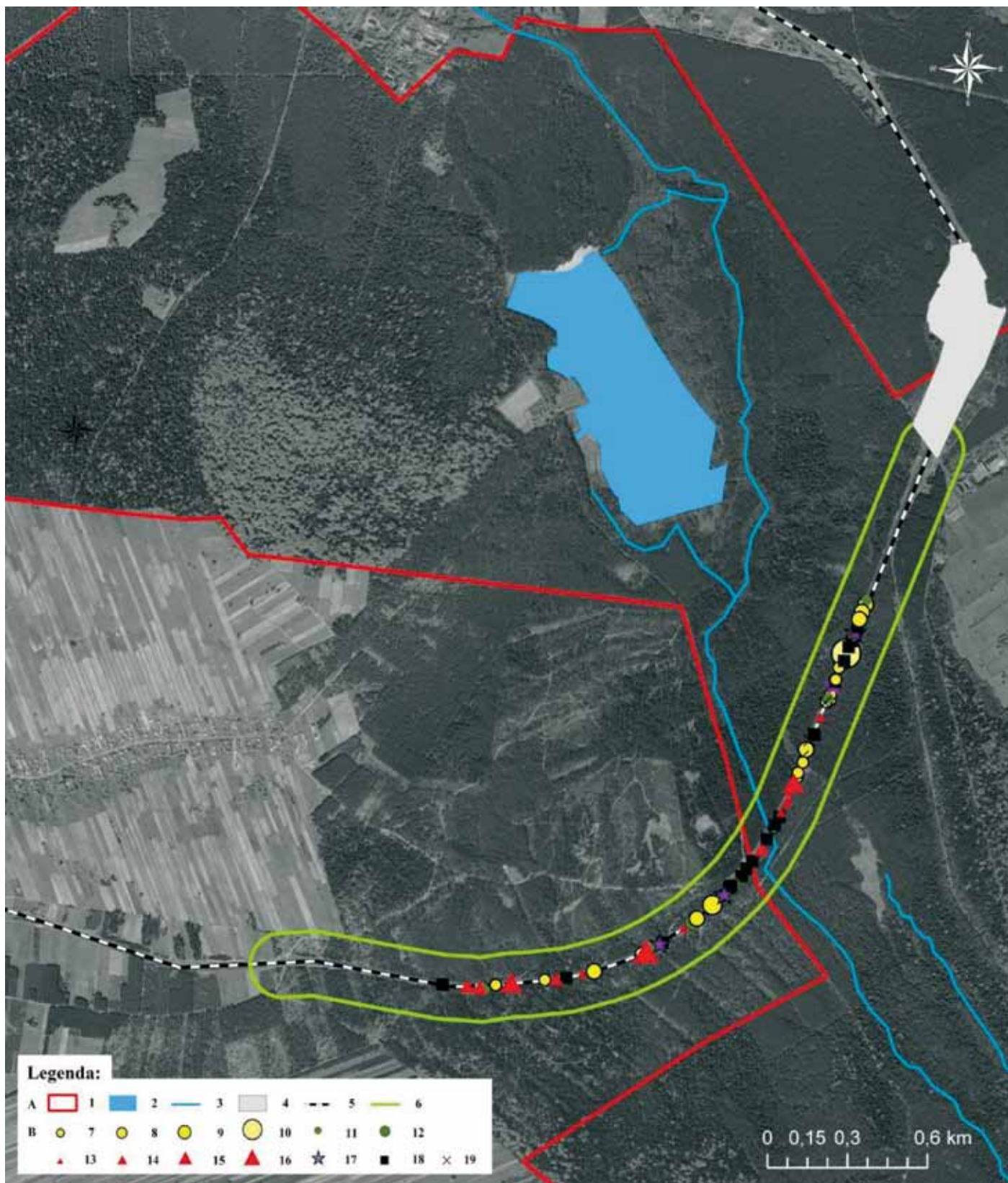
## Wyniki

### Lokalizacja miejsc przekroczeń tras migracji zwierząt przez linię kolejową oraz identyfikacja migrującej fauny

Trasy migracji zwierząt przez odcinek LHS i linię nr 66 Zwierzyniec Towarowy - Stalowa Wola Południe przebiegający przez teren RPN na długości 3,6 km, monitorowano w trzech terminach. Wyniki badań zawierają tabele 1, 2, 3, a zarejestrowaną sytuację terenową przedstawia rys. 2.

W pierwszym terminie badań (20.01.2012 r.) zaobserwowano niewielką liczbę miejsc przekroczeń transektu: 7, a także małą liczbę osobników porównaniu z innymi badanymi terminami. Największą migracyjnością charakteryzowały się dziki (tab. 1).

W drugim terminie monitorowania tras migracji zwierząt (07.02.2012 r.), na transek-



2. Transekt badawczy o długości 3,6 km z zaznaczonymi miejscami przejścia zwierząt przez tory w trzech terminach (lokalizacja wg pomiarów GPS)

Oznaczenia:

A: Główne elementy strukturalne obszaru badań: 1 – granica RPN, 2 – Stawy Echo, 3 – rzeka Świerszcz, 4 – teren stacji kolejowej Biały Słup, 5 – przebieg LHS i linii nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe, 6 – odc. LHS objęty badaniami.

B: Przejścia zwierząt: 7 – 1 os. dzika, 8 – 2 os. dzika, 9 – 3 os. dzika, 10 – 10 os. dzika, 11 – 1 os. sarny europejskiej, 12 – 2 osobniki sarny europejskiej, 13 – 1 os. jelenia szlachetnego, 14 – 2 os. jelenia szlachetnego, 15 – 4 os. jelenia szlachetnego, 16 – 5 os. jelenia szlachetnego, 17 – 1 os. zająca szaraka, 18 – 1 os. lisa, 19 – trop niezidentyfikowanego gatunku.

Tab.2: Wyniki monitorowania tras migracji zwierząt na transekcje badawczym w dniu 07.02.2012 r.

Lp.	Gatunek	Liczba miejsc przekroczeń transektu	Liczba stwierdzonych osobników
1.	Jeleń	21	13
2.	Sarna	6	6
3.	Dzik	7	7
4.	Zając	3	3
5.	Lis	18	16
<b>RAZEM</b>	<b>5</b>	<b>55</b>	<b>45</b>

Tab.3: Wyniki monitorowania tras migracji zwierząt na transekcje badawczym w dniu 29.02.2012 r.

Lp.	Gatunek	Liczba miejsc przekroczeń transektu	Liczba stwierdzonych osobników
1.	Jeleń	30	30
2.	Sarna	6	6
3.	Dzik	1	1
4.	Zając	3	3
5.	Lis	3	3
<b>RAZEM</b>	<b>5</b>	<b>43</b>	<b>43</b>

Tab.4: Wykaz przypadków kolizji dużych ssaków z pociągami w obszarze RPN w latach 2010-2012

Gatunek	Liczba osobników
jeleń (lania) 9.01.2012 r.	1
dzik (prośne lochy) 21.02.2010 r.	5

Źródło: Roztoczański Park Narodowy, 2012

cie badawczym zaobserwowano bardzo dużą liczbę miejsc przekroczeń transektu, bo 55, zaś liczba stwierdzonych osobników wynosiła 45. Najbardziej migracyjny w tym terminie okazał się jeleń (tab. 2). Wynikiem tego mogła być długo zalegająca pokrywa śnieżna i utrzymujące się wcześniej bardzo niskie temperatury powietrza (powyżej -20°C). Po zelzeniu mrozów zwierzyna zwiększyła ruchliwość w poszukiwaniu pożywienia.

W trzecim terminie monitorowania (29.02.2012 r.) na transekcje badawczym zaobserwowano nieco mniejszą liczbę miejsc przekroczeń transektu oraz nieznacznie mniejszą liczbę osobników - 43 (tab. 3).

Efekty monitorowania w 3 zimowych przekrojach czasowych wykazały, że badany odcinek jest obszarem częstych migracji zwierząt (rys. 2). Łącznie w trzech terminach zaobserwowano 68 miejsc przekroczeń torów oraz zarejestrowano tropy 66 osobników, w tym najwięcej było dzików – około 40 osobników, następnie lisów – 19 i jeleni – 16 osobników. Najwięcej tropów oznaczono na odcinku: 88.0-90.0 km według kilometrażu linii LHS.

Miejsc przekroczeń linii kolejowej nie zaobserwowano w odległości 800 m od

Tab.5: Wykaz przypadków kolizji dużych ssaków z pociągami w Nadleśnictwie Zwierzyniec w latach 2002-2012

Gatunek	Liczba osobników
wilk	1
dzik	2
sarna	4
jenot	1
borsuk	2
jeleń	2

Źródło: Nadleśnictwo Zwierzyniec, 2012

krawędzi lasu stanowiącej początek transektu oraz w odległości 700 m od końca transektu przy stacji kolejowej „Biały Słup”. Można przypuszczać, że strefy te wyznaczają „ekoton bezpieczeństwa zwierząt” w korytarzu ekologicznym przebiegającym przez badaną część RPN. Korytarzem tym jest strefa częstych migracji zwierząt, odznaczająca się licznymi przekroczeniami LHS i linii nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe na odcinku 2, 37 km (rys. 2).

### Zarejestrowane kolizje dużych ssaków z taborem kolejowym na badanym odcinku LHS i linii nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe

Kolizje zwierząt z taborem kolejowym w obrębie Roztoczańskiego Parku Narodowego oraz na terenach przylegających prezentują tabele 4 i 5.

W Nadleśnictwie Zwierzyniec w okresie od 2002 do 2012 roku na trasach LHS i linii nr 66

Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe zginęło 12 osobników dzikich zwierząt. Wśród nich będący pod ochroną i zagrożony w skali Europy wilk, a także liczniej występujące na tym terenie dziki (2 osobniki), sarny (4 osobniki) i jelenie (2 osobniki) (tab. 5).

### Ocena barierowego oddziaływania LHS i linii nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe na faunę dużych ssaków RPN

Teren Roztoczańskiego Parku Narodowego charakteryzuje się dużym bogactwem gatunkowym zwierząt dziko żyjących. Odcinek LHS i linii nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe przebiegający przez obszar RPN nie stanowi mechanicznej przeszkody dla przekraczania torów przez zwierzęta. W każdym z trzech terminów zaobserwowano średnio 35 miejsc przekroczeń badanego transektu, a średnia liczba osobników stwierdzonych w trakcie jednego liczenia to 32 zwierzęta (tab. 1, 2, 3).

W porównaniu z tymi danymi, na drodze krajowej nr 5 DK5 przez przejście dla zwierząt w Wielkopolskim Parku Narodowym przechodzi średnio w miesiącach zimowych tj. od grudnia do marca 191 jeleni na miesiąc, czyli dziennie (tak jak w wyżej opisanych badaniach) 6 osobników [7].

Obecnie pociągi kursujące po torze normalnym jeżdżą przez RPN z prędkością 100 km/h, zaś po torze szerokim z prędkością 80 km/h. Częstotliwość przejazdów pociągów po torze szerokim to 24 pociągi na dobę. Największe natężenie występuje w porze porannej: w godzinach 4:00 – 8:00 przejeżdżają 3 pociągi w ciągu 2 godzin. Po torze normalnym przez teren Roztoczańskiego Parku Narodowego przejeżdżają dwa pociągi codziennie: jeden ok. godziny 6:14 – 6:33 i drugi w porze 21:00 – 21:37. Oprócz tego istnieje indywidualny rozkład jazdy pociągów zamawianych – są to ok. cztery dodatkowe pociągi na dobę.

Badany odcinek LHS i linii nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe stanowi barierę ekologiczną, rozumianą jako strefę istotnego zagrożenia życia dla zwierząt. Kolizje zwierzyny z taborem kolejowym nie zdarzają się często, ale jeśli już występują, są to tragiczne w skutkach wypadki (tab. 4 i 5).

### Propozycje ochrony fauny RPN przed kolizjami z taborem kolejowym LHS i linii nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe

Na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego budowa przejść górnych dla zwierząt nie jest uzasadniona przyrodniczo, technicznie oraz finansowo, ponieważ odcinek ten biegnie w poprzek cennej przyrodniczo do-

liny ciekę Świerszcz. Budowa dolnego przejścia dla gatunków zwierząt z listy priorytetowej: jeleni czy wilka, wymagałaby bardzo dużych nakładów finansowych i znaczących prac budowlanych, których realizacja mogłaby przynieść bardzo duże szkody w ekosystemach leśnych i wodnych parku. W tej sytuacji aby zmniejszyć zagrożenie śmiertelnych kolizji zwierząt z taborem kolejowym najlepszym rozwiązaniem jest:

- zainstalowanie na badanym odcinku urządzeń odpłaszających zwierzęta w porach zbliżania się pociągu, monitorowanie efektywności ich oddziaływania i w miarę potrzeb doskonalenie zarówno sposobu przestrzennego rozmieszczenia urządzeń, jak i ich parametrów technicznych,
- zmniejszenie prędkości przejazdów pociągów przez obszar Roztoczańskiego Parku Narodowego do 60-70 km/h na stałe. Jak przekonuje Pani Profesor Simona Kossak w jednym z wywiadów [3]: „Prześladowany, czyli zwierzę stojące na torze będzie miało czas na reakcję przed nadjeżdżającym pociągiem. Zachowanie pociągu jest bowiem nietypowe: z daleka gna jak szalony. Gdy przekroczy „dystans ucieczki”, może już być za późno. System nerwowy „ofiary” nie nadąży z wydaniem kolejnych poleceń: „obserwuj” i „uciekaj!”. W tej sytuacji może nastąpić ostatnia próba uratowania życia: żubr albo łos atakuje czołowo nadjeżdżającą lokomotywę. Tu leży przyczyna kolizji zwierząt z pojazdami jadącymi z szybkością większą niż 60-70 km/godz., a nigdy z rowerzystami lub z zaprzęgami konnymi”. Natomiast na konferencji w Łagowie w 2007 roku sugerowano ograniczenie prędkości pociągów do 50 km/h w miejscach szczególnie cennych przyrodniczo [9].

Docelowo – zgodnie ze zgłaszanymi postulatami z lat osiemdziesiątych Rady Naukowej Roztoczańskiego Parku Narodowego – trasa LHS powinna być przeniesiona poza obszar parku narodowego [10].

## Podsumowanie i wnioski

1. Odcinek LHS i linia nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe przebiegający przez obszar RPN jest przekraczany przez zwierzęta w licznych miejscach na prawie całej swej długości, stanowi więc istotną strukturę barierową przecinającą szeroki korytarz przemieszczania się wielu gatunków zwierząt przez teren Roztoczańskiego Parku Narodowego.
2. Na badanym odcinku LHS i linia nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe o długości 3,6 km, w trzech przedziałach czasowych (20.01.2012 r., 07.02.2012 r., 29.02.2012 r.) stwierdzono

łącznie: 105 przekroczeń, 95 osobników, 5 gatunków, w tym 42% stanowiły dziki, 17% jelenie i lisy, 14% sarny i 4% zajęce.

3. W okresie 2002 – 2012 stwierdzono 14 śmiertelnych kolizji zwierząt z taborem kolejowym LHS i linią nr 66 Zwierzyniec Towarowy – Stalowa Wola Południe, w tym dominowały dziki (7 osobników) i sarny (4 osobniki). Największą stratą było zabicie wilka.
4. Na badanym odcinku istnieje potrzeba zastosowania urządzeń odpłaszających, zmniejszających stopień kolizji zwierząt z taborem kolejowym.
5. Strefy brzegowe badanego transektu : ok 800 m od skrajku lasu w otulinie RPN oraz ok 700 m od rozjazdów stacji kolejowej „Biały Słup” stanowią „ekoton bezpieczeństwa zwierząt” zidentyfikowanego korytarza ekologicznego ssaków.

## Materiały źródłowe

- [1] Andrzejewski R., Weigle A. (red.): Różnorodność biologiczna Polski. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa; 2003, 284
- [2] Bjorn J.: Dzika przyroda [W:] B. Jackowiak red.: Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa-Poznań-Lublin; 2007, 9-22.
- [3] Bosakowska J. Gazeta Wyborcza / Nauka / Artykuły: Jak działa odstraszacz wyjaśnia prof. Simona Kossak, 2005-04-22, aktualizacja: 22.04.2005 00:00 Rozmowa z prof. Simoną Kossak z Zakładu Lasów Naturalnych w Instytucie Badawczym Leśnictwa (<http://wyborcza.pl/1,75476,2669938.html>)
- [4] Jackowiak B. red.: Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa-Poznań-Lublin; 2007, 5-6.
- [5] Jędrzejewski W.: Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach liniowych (drogi i linie kolejowe) w Polsce. Wyd. Stowarzyszenie Pracownia na Rzecz Wszystkich Istot Łagów. 24-26.09.2007, 252.
- [6] Kossak S, Zasada działania atrapy bodźców kluczowych zastosowanej w urządzeniu UOZ-1 wypłaszającym zwierzęta z torów kolei szybkiego ruchu, materiały z Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej „Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą”, Poznań, wrzesień 2006.

## Podziękowania

Autorzy publikacji składają serdeczne podziękowania Panu Tadeuszowi Augustowskiemu, Wiceprezesowi Zarządu KZA Przedsiębiorstwo Automatyki i Telekomunikacji Spółka Akcyjna w Lublinie, za wszechstronną pomoc organizacyjną i techniczną oraz cenne konsultacje merytoryczne. ◀

- [7] Kurek R. T.: Poradnik projektowania przejść dla zwierząt i działań ograniczających śmiertelność fauny przy drogach. Wyd. Stowarzyszenie Pracownia na Rzecz Wszystkich Istot. Warszawa. 2010, 104.
- [8] Ratajczak G.: Koszt inwestycji drogowych realizowanych w ramach budownictwa zrównoważonego z uwzględnieniem wymagań dotyczących ochrony środowiska 2010 Wielkopolski Zjazd Inżynierów Budownictwa, 2010.
- [9] Ślusarczyk R.: Monitoring przyrodniczy realizacji inwestycji drogowych jako kluczowego zagrożenia dla ochrony różnorodności biologicznej w Polsce [W:] Kurek R. T. red. Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach drogowych w Polsce, Pracownia Na Rzecz Wszystkich Istot, Konferencja, Łagów 24–26.09.2007.
- [10] Wilgat T.: Linia Hutniczo – Siarkowa w Roztoczańskim Parku Narodowym. Roztoczański Park Narodowy, Zwierzyniec, 1997, 1-20.
- [11] Wilgat T. (red.): Roztoczański Park Narodowy – przyroda i człowiek. Wydawnictwo Lipiec. Zwierzyniec. 2004, 160.
- [12] Wysokowski A., Janusz L., Staszczuk A. Bednarek B.: Zmniejszenie negatywnego wpływu inwestycji komunikacyjnych (drogowo-kolejowych) na możliwość swobodnej migracji zwierząt. [W:] B. Jackowiak (red.). Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa-Poznań-Lublin. 2007, 209-217.