

**EKSPERTYZA DOTYCZĄCA WPŁYWU
LINII KOLEJOWYCH NA ZWIERZĘTA
ORAZ SZLAKI MIGRACJI
DLA PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH
Z PERSPEKTYWY 2014-2020**

Część nr 1 Ssaki, z wyjątkiem nietoperzy, ETAP III



EKSPERTYZA DOTYCZĄCA WPLYWU LINII KOLEJOWYCH NA ZWIERZĘTA ORAZ SZLAKI MIGRACJI DLA PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH Z PERSPEKTYWY 2014 - 2020

Część nr 1 Ssaki, z wyjątkiem nietoperzy, ETAP III

Wykonawca:



FPP Enviro Sp. z o.o.
ul. Wilcza 50/52
00-679 Warszawa

Zamawiający:

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
(PKP PLK S.A.)
ul. Targowa 74
03-734 Warszawa

Koordinator ze strony Wykonawcy:

Emilia Olkowska

Skład zespołu opracowującego:

Emilia Olkowska
Karol Szymankiewicz
Maciej Sękiewicz

Sprawdził pod względem merytorycznym:

.....
Michał Maniakowski

Zatwierdził:

.....
(podpis i pieczętka)

Data:

.....

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Podstawa opracowania.....	4
1.2. Cel i zakres opracowania	4
1.3. Słownik i indeks skrótów	5
1.4. Sposób prezentacji danych	7
2. METODYKA PRAC	12
2.1. Metodyka prac kameralnych - etap I	12
2.2. Metodyka prac terenowych - etap II, etap III.....	15
3. TEREN BADAŃ	21
4. WPŁYW LINII KOLEJOWYCH NA ZWIERZĘTA I ICH SIEDLISKA	42
5. WYNIKI PRAC TERENOWYCH.....	44
6. WSKAZANIE TRUDNOŚCI, JAKIE NAPOTKANO PRZY OPRACOWANIU EKSPERTYZY	77
7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	78
8. ZALECENIA	80
9. ZAŁĄCZNIKI	81
10. DANE ŹRÓDŁOWE	82

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa (nr 60/018/0003/15/Z/O z dnia 19 stycznia 2015 r.) zawarta między Zamawiającym – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. a Wykonawcą opracowania – firmą FPP Enviro Sp. z o.o. na wykonanie „Ekspertyzy dotyczącej wpływu linii kolejowych na zwierzęta oraz szlaki migracji dla projektów inwestycyjnych z perspektywy 2014-2020 - ssaki”.

1.2. Cel i zakres opracowania

Celem zamówienia jest uzyskanie informacji na temat występowania i różnorodności gatunkowej zwierząt w pobliżu linii kolejowych oraz wpływu transportu kolejowego na ich zachowanie i śmiertelność na liniach kolejowych objętych planami inwestycyjnymi w perspektywie na lata 2014 - 2020.

Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia dokonał¹:

- identyfikacji siedlisk bytowania gatunków i gatunków zwierząt migrujących przez linie kolejowe oraz występujących w obszarze linii kolejowych,
- określenia, w jakim stopniu i w jaki sposób zwierzęta wykorzystują teren przylegający do linii kolejowych;
- określenia stopnia wpływu linii kolejowych na gatunki zwierząt,
- określenia liczby kolizji ze zwierzętami oraz ich skali.
- wskazania katalogu proponowanych do zastosowania rozwiązań minimalizujących wraz ze wskazaniem działań priorytetowych oraz z uzasadnieniem.

Przedmiot zamówienia składał się z etapów:

- I. Prace kameralne przed rozpoczęciem badań terenowych.
- II. Badania terenowe (11.02-2015 – 22.05.2015) oraz prace kameralne po zakończeniu badań terenowych.
- III. Badania terenowe (11.02-2015 – 31.10.2015) oraz prace kameralne po zakończeniu badań terenowych.

Raport stanowi wyniki z etapu III wstępnej ekspertyzy, tj. przedstawienie prac kameralnych (etap I) oraz całości badań terenowych (etap II i III) z okresu 11.02 – 31.10.2015r.

¹ Opis Przedmiotu Zamówienia "Ekspertyza dotycząca wpływu linii kolejowych na zwierzęta oraz szlaki migracji dla projektów inwestycyjnych z perspektywy 2014-2020" Nr IOS8d-4101-5.1/2014

1.3. Słownik i indeks skrótów

Indeks skrótów w zakresie statusu ochronnego

Dyrektywa Siedliskowa, DS²²:

Załącznik I - wymienia siedliska, których ochrona wymaga tworzenia specjalnych obszarów ochrony;

Załącznik II - wymienia gatunki roślin i zwierząt ważne dla Wspólnoty, których ochrona wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony;

* gatunek o znaczeniu priorytetowym;

Załącznik IV - Wymienia gatunki roślin i zwierząt ważnych dla Wspólnoty, które wymagają ścisłej ochrony;

Załącznik V - Wymienia gatunki roślin i zwierząt ważnych dla Wspólnoty, których pozyskiwanie ze stanu dzikiego i eksploatacja może podlegać działaniom w zakresie zarządzania.

Konwencja Berneńska, Bern³:

Załącznik II - obejmujący gatunki bardzo zagrożone i ściśle chronione;

Załącznik III - obejmujący gatunki o mniejszym zagrożeniu, którym zapewnia się ochronę i które mogą podlegać ochronie jedynie częściowej.

Konwencja Bońska, Bonn⁴

Załącznik I - obejmujący gatunki wędrowne wyraźnie zagrożone wymarciem na całym obszarze występowania lub jego większej części i wymagające bezwzględnej ochrony;

Załącznik II - obejmujący gatunki o niepewnym statusie lub wykazujące regres populacyjny, które powinny korzystać z międzynarodowej kontroli i ochrony, określonej konkretniej w ramach dodatkowych porozumień między krajami - stronami konwencji.

Konwencja Waszyngtońska, CITES⁵

Załącznik I - obejmujący gatunki zagrożone, które są lub mogą być przedmiotem handlu narażającego ich populacje na dotkliwie ubytki, wymagającego restryktywnej kontroli, silnego ograniczenia lub zupełnego zakazu;

Załącznik II - obejmujący gatunki niekoniecznie już zagrożone a będące przedmiotem handlu, który - w odniesieniu do tych gatunków - nie wymaga rygorystycznych procedur kontrolnych i ścisłej reglamentacji.

Krajowa ochrona gatunkowa:

²² Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory

³ Konwencja Rady Europy o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, weszła w życie w dniu 1 czerwca 1982 r.

⁴ Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, tzw. konwencja Bońska dnia 23 czerwca 1979 r.

⁵ Konwencja o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem, sporządzona w Waszyngtonie, w dniu 3 marca 1973 roku, zwana w skrócie CITES

W zakresie zwierząt ⁶:

Załącznik I – gatunki zwierząt objęte ochroną ścisłą z wyszczególnieniem gatunków wymagających ochrony czynnej;

- 1 - zakaz umyślnego płoszenia lub niepokojenia.
 - 2 - zakaz umyślnego płoszenia lub niepokojenia w miejscach noclegu, w okresie lęgowym w miejscach rozrodu lub wychowu młodych, lub w miejscach żerowania zgrupowań ptaków migrujących lub zimujących
 - 3 - zakaz fotografowania, filmowania lub obserwacji, mogących powodować ich płoszenie lub niepokojenie.
- x – ochrona czynna;

Załącznik II – gatunki zwierząt objęte ochroną częściową;

- 1 - zakaz umyślnego płoszenia lub niepokojenia.
- 2 - zakaz umyślnego płoszenia lub niepokojenia w miejscach noclegu, w okresie lęgowym w miejscach rozrodu lub wychowu młodych, lub w miejscach żerowania zgrupowań ptaków migrujących lub zimujących
- 3 - zakazy przetrzymywania, posiadania, zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany, darowizny, a także wywożenia poza granicę państwa, o których mowa w § 6 ust. 1 pkt 6, 10 i 11 oraz w § 7 pkt 4, 5 i 6, nie dotyczą okazów gatunków, pozyskanych poza granicą państwa i wwiezionych z zagranicy na podstawie zezwolenia regionalnego dyrektora ochrony środowiska lub Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska oznaczonych symbolem (4) w załączniku nr 2 do rozporządzenia;

Załącznik 3 – gatunki zwierząt objęte ochroną częściową, które mogą być pozyskane oraz sposoby ich pozyskania;

Załącznik 4 – gatunki zwierząt, wymagające ustanowienia stref ochrony, miejsc rozrodu i regularnego przebywania oraz wielkości stref ochrony;

Indeks skrótów w zakresie kategorii zagrożenia

Polska Czerwona Księga Zwierząt⁷:

- EX** - gatunki wymarłe;
EXP - gatunki znikłe lub prawdopodobnie znikłe w Polsce;
CR - gatunki skrajnie zagrożone;
EN - gatunki bardzo wysokiego ryzyka, silnie zagrożone;
VU - gatunki wysokiego ryzyka, narażone na wyginięcie;
NT - gatunki niższego ryzyka, ale bliskie zagrożenia;
LC - gatunki na razie niezagrażone wymarciem, z różnych powodów wpisane do Czerwonej Księgi.

⁶ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014r roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Poz.1348)

⁷ Głowaciński Z. (red.), 2001. Polska Czerwona Księga Zwierząt. PWRiL Warszawa

Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce⁸

EX - Wymarłe i prawdopodobnie wymarłe;

CR – obejmuje gatunki zagrożone - krytyczne zagrożenie;

EN - obejmuje gatunki zagrożone - zagrożone;

VU – obejmuje gatunki zagrożone - narażone;

NT - obejmuje gatunki niższego zagrożenia - bliskie zagrożenia;

LC - obejmuje gatunki niższego zagrożenia - najmniejszej troski;

DD - dane niepełne.

Światowa Czerwona Lista IUCN⁹

gatunki oszacowane, rozpoznane:

EX- wymarły;

EW – wymarłe na wolności (wymarłe w stanie dzikim - klasyfikuje się jako wymarłe na wolności, co oznacza, że pojedyncze okazy, czy nawet populacje mogą żyć jeszcze w hodowlach i ogrodach zoologicznych);

CR – obejmuje gatunki zagrożone - krytyczne zagrożenie (najbardziej zagrożone gatunki);

EN - obejmuje gatunki zagrożone – zagrożone (przypisuje się im wysokie ryzyko wymarcia w niedalekiej przyszłości);

VU – obejmuje gatunki zagrożone - narażone (gatunki, które mogą wymrzeć stosunkowo niedługo, choć nie tak szybko jak zagrożone);

DD dane niepełne (gatunki oszacowane, niedostatecznie rozpoznane);

NE - brak oceny (nieoszacowane według kryteriów IUCN).

1.4. Sposób prezentacji danych

Indeks skrótów w zakresie badań terenowych

- **Ekspertyza** – „Ekspertyza dotycząca wpływu linii kolejowych na zwierzęta oraz szlaki ich migracji dla projektów inwestycyjnych z perspektywy 2014-2020, część nr 1. Ssaki, z wyjątkiem nietoperzy”
- **gatunki kluczowe objęte analizą¹⁰** – głównie gatunki zwierząt z następujących rzędów:
 - zajęczaki;
 - drapieżne;
 - parzystokopytne.

w szczególności łoś, jelen, sarna, dzik, lis.

⁸ Głowaciński Z. (red.) 2002: Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce, Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie

⁹ The World Conservation Union, 1996

¹⁰ zgodnie z: Odpowiedzi na pytania na etapie przetargu: Odpowiedzi na pytania dotyczące: postępowania przetargowego na ekspertyzy dotyczące wpływu linii kolejowych na zwierzęta oraz szlaki migracji dla projektów inwestycyjnych z perspektywy 2014-2020. Nr 6060/ICZ4/000236/14/P, - pismo ICZ4-231-09/01/2014 z dn. 2014.10.31

- **trop** - odcisk kończyn pozostawiony na podłożu.
- **ślady** – ślady obecności gatunku zwierząt na przejściu lub w jego okolicy, takie jak odchody, znakowania, sierść, buchtowanie w glebie, próby kopania nor, etc.
- **obszary chronione** – analizowano **wielkoobszarowe formy ochrony przyrody** – formy ochrony przyrody¹¹, zwykle o rozległych powierzchniach: parki narodowe, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, rezerваты.
- **obszary cenne przyrodniczo** – obszary nie objęte ochroną prawną¹², na którym występują gatunki i/lub ich siedlisko, ekosystem oraz krajobraz, wyróżnione ze względu na ich rzadkość i ważność.

Jako obszary cenne przyrodniczo uwzględniono:

- **korytarze ekologiczne**¹³:

korytarz ekologiczny: jest to obszar umożliwiający migracje roślin, zwierząt lub grzybów¹⁴.

- **fotopułpaki**: automatyczne urządzenie wykonujące zdjęcia w dzień i w nocy reagujące na ruch o określonym stopniu zasięgu zależnym od aparatu. Urządzenia posiadają również opcję nagrywania filmów¹⁵ o różnym czasie trwania. Zdjęcia/filmy zapisywane są na kartach. Urządzenia zasilane na baterie AA lub akumulatory. Aparaty w dzień wykonują zdjęcia kolorowe, a w nocy przestawiają się automatycznie na tryb nocny, w którym przy pomocy diod na podczerwień robią zdjęcia/filmy.
- **osłony fotopułpaki**: metalowa puszką z otworem do której montowane są fotopułpaki. Osłony za pomocą łańcucha montowane są w sposób bezinwazyjny w infrastrukturę kolejową. Przed kradzieżą zabezpieczone kłódką.

Arkusz danych terenowych

Poniżej przedstawiono sposób prezentacji danych w Formularzu kontroli (Załącznik III). W trakcie prac terenowych arkusz zbierania danych może ulec zmianie.

Dane zaprezentowano w następujący sposób:

- **Województwo**: nazwa województwa, w którym znajdują się monitorowane transekty linii kolejowych zgodnie z mapą poglądową.
- **Nr transektu**: numer transektu w ramach wydzielonych przez Zamawiającego odcinków. Numer transektu zgodny z przedstawionym w tabeli (Tabela 8).

¹¹ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1651)

¹² w rozumieniu art. 6 ust 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1651)

¹³ Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R.W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J.M., Zalewska H., Pilot M., 2005. Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 w Polsce, zgodnie z oficjalną aktualizacją korytarzy ekologicznych

¹⁴ Art.5. pkt. 2 - Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1651)

- **Nr linii kolejowej:** numer linii kolejowej w ramach wydzielonych przez Zamawiającego odcinków zgodny z przedstawionym w tabeli (Tabela 8).
- **Km linii kolejowej:** kilometraż odnotowania tropów i śladów obecności zwierząt zgodny z km istniejącym linii kolejowej.
- **Współrzędna X i Y:** współrzędna geograficzna
- **Data:** data poszczególnych wizyt przedstawiana w sposób rok-miesiąc-dzień
- **Strona linii kolejowej:** odnotowanie tropów i śladów z obszaru innego niż tory i międzytorze
 - P-prawa, określane zgodnie z rosnącym km linii kolejowej
 - L-lewa, określane zgodnie z rosnącym km linii kolejowej
- **Polska nazwa gatunku:** oznacza polską nazwa gatunku, ewentualnie, jeżeli trop jest trudny do rozpoznania podawana jest rodzina. W przypadku odnalezienia szczątków martwych zwierząt niemożliwych do rozpoznania określone jako „niezidentyfikowany”
- **Łacińska nazwa gatunku:** oznacza łacińską nazwa gatunku, ewentualnie, jeżeli trop jest trudny do rozpoznania podawana jest rodzina.
- **Kod gatunku:** dwu lub trzyliterowy kod gatunku oparty na nazwie łacińskiej, ewentualnie jeżeli trop jest trudny do rozpoznania podawany jest skrót rodziny.
- **Status ochronny:** Podany dla gatunków zwierząt chronionych. Status ochronny określony zgodnie z prawem krajowym¹⁶ oraz przepisami europejskimi¹⁷.

Dla pozostałych gatunków zwierząt dzikich, określono odpowiednio;

- zwierzęta, które nie są chronione w ramach prawa krajowego i przepisów europejskich w kolumnie “status ochronny” podano informację czy jest to gatunek łowny¹⁸,
 - dla zwierząt domowych określono je jako “domowe,
 - dla zwierząt hodowlanych określono je jako „hodowlane”.
 - W pozostałych przypadkach zaobserwowane gatunki określano jako „inne” lub minusem, że nie dotyczy.
- **Kierunek przejścia:** podany dla gatunków przechodzących przez linie kolejową.

Określany odpowiednio:

 - dla odcinków o przebiegu równoleżnikowym, tj. odcinki 1, 3,5 : N-S oraz S-N
 - dla odcinków o przebiegu południkowym tj. odcinek 2 oraz o przebiegu zbliżonym do południkowego tj. odc. 4: W-E oraz E-W.
 - **Liczba tropów/śladów:** oznacza liczbę zaobserwowanych podczas wizyty tropów i/lub śladów. Sposób interpretacji danych przedstawiono w tabeli poniżej (Tabela 2). W przypadku braku możliwości dokładnego określenia liczby tropów dane przedstawiono przedziałami (Tabela 3). W

¹⁶ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014r roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Poz.1348)

¹⁷ Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory

¹⁸ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych (Dz.U. Nr 45, poz. 433).

przypadku danych liczbowych ujętych przedziałami, do obliczeń i wykresów uwzględniany był środek danego przedziału.

- **Rodzaj obserwacji:** określa sposób za pomocą którego dany osobnik został rozpoznany.

Rodzaje odnotowanych obserwacji przedstawiono w tabeli poniżej (Tabela 2).

- **Miejsce obserwacji: miejsce odnotowania tropów i śladów**

- **tory kolejowe** – obszar torów kolejowych oraz międzytorza
- **pasy przeciwpożarowe** - istniejące pasy przeciwpożarowe znajdujące się wzdłuż linii kolejowych
- **wzdłuż linii kolejowej** – w przypadku braku pasów przeciwpożarowych, inne powierzchnie w obszarze kolejowym, w miarę możliwości, umożliwiające identyfikację tropów.
- **teren przyległy** – teren bezpośrednio przylegający do obszaru kolejowego w buforze zgodnym z metodyką.

- **Funkcja siedliska:**

Tabela 1 Opis przewidywanych możliwych opisów funkcji siedlisk

Opis
Miejsce odpoczynku
Żerowisko
Szlak migracji
Brak możliwości określenia

- **Płeć (jeżeli możliwe rozpoznanie):** wskazana płeć osobnika jeżeli istnieje możliwość określenia. Przykłady interpretacji danych przedstawiono w tabeli poniżej (Tabela 2).
- **Grupa wiekowa (jeżeli możliwe rozpoznanie):** wskazana grupa wiekowa jeżeli istnieje możliwość określenia. Przykłady interpretacji danych przedstawiono w tabeli poniżej (Tabela 2).

Tabela 2 Rodzaje obserwacji i szczegółowość danych przedstawionych w raportach

Liczba tropów/śladów	Rodzaj obserwacji	Płeć (jeżeli możliwe rozpoznanie)	Grupa wiekowa (jeżeli możliwe rozpoznanie)
podana liczba	obserwacja bezpośrednia	wskazana jeżeli jest możliwość rozpoznania	wskazana jeżeli jest możliwość rozpoznania
podana liczba	martwy	wskazana jeżeli jest możliwość rozpoznania	wskazana jeżeli jest możliwość rozpoznania
podana liczba/ oszacowana liczba zgodnie z przedziałami (Tabela 3)	trop buchtowanie; odchody; nora; zgryzy; odchody; sierść; martwy-szczątki	nd	nd

Liczba tropów/śladów	Rodzaj obserwacji	Płeć (jeżeli możliwe rozpoznanie)	Grupa wiekowa (jeżeli możliwe rozpoznanie)
	szlak migracji; taplawisko/babrzysko;		

Tabela 3 Tabela liczebności

Opis
DOKŁADNA WARTOŚĆ
Jeżeli istnieje możliwość określenia dokładnej wartości zaobserwowanych zwierząt
PRZEDZIAŁY LICZBOWE w przypadku braku możliwości określenie dokładnej liczby osobników ¹⁹
1-5
6-10
11-50
51-100
101-250
251-500
501-1000
1001-10 000
>10 000

- **Firma wykonująca ekspertyzę:** nazwa firmy wykonującej ekspertyzę
- **Opis otoczenia:** opis okolicy miejsca odnalezienia śladów
- **Warunki pogodowe:** opisane stan zachmurzenia, temperatura powietrza, występowanie opadu
- **FOTOGRAFIA obserwacji:** numer fotografii przedstawiającej poszczególny rodzaj obserwacji w danym dniu wizyty.

Fotografie pogrupowane są w następujący sposób:

Katalog: nazwa odcinka

Katalog: nazwa transektu (pododcinka)

Podkatalog: data kontroli

- **UWAGI:** inne opisy dotyczące linii kolejowej.

¹⁹ w raportach miesięcznych i podsumowaniach w celu przedstawienia danych liczbowych uwzględniany będzie środek danego przedziału.

2. METODYKA PRAC

2.1. Metodyka prac kameralnych – etap I

Na etapie prac kameralnych poprzedzającym etap prac terenowych przeanalizowano dostępne dane (analiza materiałów kartograficznych, danych udostępnionych przez Zamawiającego, danych powszechnie dostępnych oraz uzyskanych przez Wykonawcę ekspertyzy) w celu wyłonienia reprezentatywnych różnych transektów w ramach wskazanych przez Zamawiającego odcinków.

Prace kameralne

W trakcie prac kameralnych Wykonawca biorąc pod uwagę miejsca dotychczas zaobserwowanej szczególnie nasilonej migracji zwierząt oraz inne pozyskane dane na temat występowania gatunków zwierząt, w zależności od specyfiki terenu oraz upodobań siedliskowych poszczególnych gatunków, zaproponował po 2-3 odcinki na wskazanych fragmentach linii kolejowych, zwane transektami, wzdłuż których prowadzone będą prace terenowe.

Podczas wyznaczania poszczególnych transektów wybierano te przebiegające przez obszary o różnych warunkach siedliskowych (np. tereny leśne / grunty rolne / obszary podmokłe). Długość transektów zależna jest od specyfiki terenu oraz gatunków tam występujących, jednak nie mniejsza niż 500 m.

Analiza danych otrzymanych z PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (PKP PLK S.A.)

Wykonawca monitoringu przeanalizował otrzymane dane od Zamawiającego²⁰:

- dane (w postaci wektorowej) prezentujące przebieg linii kolejowych objętych zamówieniem;
- informacje o istniejących obiektach mogących pełnić funkcję przejść dla zwierząt (mosty, wiadukty) na odcinkach linii objętych zamówieniem;
- informacje na temat śmiertelności zwierząt na sieci linii kolejowych według dotychczasowego rozpoznania Spółki²¹,
- dane dot. zidentyfikowanych kolizji zwierząt z pociągami oraz szlaków migracyjnych, pozyskane z Nadleśnictw za pośrednictwem Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych
- opracowanie, stanowiące materiał niepublikowany pn. „Analiza kolizji pociągów ze zwierzętami²²”.

²⁰ zgodnie z OPZ Nr IOS8d-4101-5.1/2014

²¹ zastrzeżeniem, że pełne dane dot. kolizji z 2014 r. zostaną przekazane Wykonawcy do dnia 28 lutego 2015 r. Dane dot. kolizji pociągów ze zwierzętami za okres od 1 stycznia 2015 r. do 30 czerwca 2015 r. zostaną przekazane Wykonawcy do dnia 31 lipca 2015 r.;

²² Winiarek P; Cygańska A; Czerwiński H "Analiza kolizji pociągów ze zwierzętami na liniach kolejowych PKP PLK S.A. Warszawa, październik 2013r

Analiza danych pozyskanych przez Wykonawcę ekspertyzy

Wykonawca ekspertyzy skierował pisma do instytucji mogących posiadać dane na temat zwierząt (Tabela 4) w celu uzyskania wszelkich możliwych danych na temat obszaru analiz.

Były to pisma skierowane do:

- Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych;
- Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska;
- Zarządów Okręgowych Polskiego Związku Łowieckiego;
- Komend Wojewódzkich Policji;
- Nadleśnictw;
- Kół łowieckich.

Tabela 4 Wykaz pism skierowanych do poszczególnych Instytucji w celu uzyskania danych na temat odcinków linii kolejowych (odc. 1 – 5) wraz z zaznaczeniem otrzymania odpowiedzi na pisma do dnia przekazania raportu²³.

Nr odc.	Woje-wództwo	RDLP ²⁴	RDOŚ ²⁵	KWP ²⁶	PZŁ ²⁷	Nadleśnictwo	KŁ ²⁸			
1	zachodniopomorskie	Szczecin	Szczecin	Szczecin	Szczecin	Kliniska	KŁ Leśnik			
							OHZ 162			
2						Grzywacz				
						Chojna	Jeleń			
						Mieszkowice	Sokół			
3	lubuskie	Zielona Góra	Gorzów Wielkopolski	Gorzów Wielkopolski	Gorzów Wielkopolski	Rzepin	Jeleń Rzepin			
Bór Słubice										
Łowiecka Korporacja Exportowa										
4					Zielona Góra	Gorzów Wielkopolski	Gorzów Wielkopolski	Gorzów Wielkopolski Zielona Góra	Cybinka	bd
5									Zielona Góra	Świebodzin
5	Zielona Góra	Świebodzin	Świebodzin	Świebodzin	Knieja					
					Ponowa w Skąpem					
							Obwód łowiecki 104			
Stan odpowiedzi na pisma:										
pogrubienie		Skierowane pisma								
		Uzyskana odpowiedź na skierowane pisma								

²³ tj. do dnia 2015-10-31

²⁴ Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych

²⁵ Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

²⁶ Komenda Wojewódzkiej Policji

²⁷ Polski Związek Łowiecki

²⁸ Koło Łowieckie

Kopia odpowiedzi na przedmiotowe pisma, na które udało się uzyskać odpowiedzi, została umieszczona w Załączniku 4. Pisma i inne.

Analiza danych ogólnodostępnych, istniejących opracowań naukowych i bazy danych Wykonawcy ekspertyzy

Wykonawca ekspertyzy przeanalizował istniejące opracowania naukowe, ogólnodostępne dane oraz posiadane bazy danych (10 DANE ŹRÓDŁOWE). W dalszej części raportu Wykonawca ekspertyzy graficznie i/lub tabelarycznie przedstawił przeanalizowane dane z :

- Atlas ssaków Polski <http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Katalog.aspx>
- Nowak S., Mysłajek W.R. "Wilki na zachód od Wisły" Stowarzyszenie dla Natury "Wilk" Twardorzeczka
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwa Naukowe PWN. Warszawa
- Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R.W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J.M., Zalewska H., Pilot M., 2005. Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 w Polsce – aktualizacja
- opracowania w zakresie wymagań siedliskowych i wpływu inwestycji liniowych:
 - Jędrzejewski W i in. „Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt”. Białowieża, 2006
 - Kurek R. 2010 „Poradnik projektowania przejść dla zwierząt i działań ograniczających śmiertelność fauny przy drogach”. Stowarzyszenie Pracownia na Rzecz Wszystkich Istot
 - Pracowania na rzecz Wszystkich Istot 2010, „Zwierzęta i drogi”, Ochrona zwierząt przy drogach szybkiego ruchu w Polsce
- posiadane bazy danych.

2.2. Metodyka prac terenowych - etap II, etap III

Prace terenowe

Prace terenowe polegały na pieszej kontroli każdego z transektów, które wykonywane były 3 razy w tygodniu. Prace terenowe wykonywane były w terminach:

- 11.02.2015 – 22.05.2015r. – etap II;
- 23.05.2015 - 31.10.2015r. – etap III.

Monitoringiem objęto co najmniej obszar o szerokości 50 m po każdej stronie od osi linii kolejowej (pas terenu o szerokości 100 m).

Metody podstawowe monitoringu

1) Identyfikacja tropów zwierząt

Metoda polega na identyfikacji, oznaczeniu i liczeniu wszystkich tropów zwierząt stwierdzonych na danym odcinku badanej linii kolejowej.

Na wytypowanych transektach Wykonawca objął kontrolą:

- istniejące pasy przeciwpożarowe znajdujące się wzdłuż linii kolejowych;
- w miarę możliwości inne powierzchnie umożliwiające identyfikację tropów (np. odsłonięte powierzchnie gruntu umożliwiające odcisk tropów, stałe ścieżki migracji)

Pasy przeciwpożarowe oraz inne powierzchnie stanowią podstawowe powierzchnie badawcze wykorzystywane do identyfikacji gatunku oraz liczby osobników pokonujących linie kolejową.



31



32

³¹ sarna

³² sarna

Po każdej identyfikacji i liczeniu tropów powierzchnia badawcza była starannie wyrównana a tropy zatarte.



29



30



33

2) Identyfikacja innych śladów obecności zwierząt

Metoda polega na identyfikacji, oznaczeniu i liczeniu śladów obecności zwierząt stwierdzonych na powierzchni ziemi:

- martwe osobniki;
- szczątki martwych osobników zwierząt;
- szlaki migracji;
- nory;
- zgryzy,
- sierść;
- buchtowanie;
- babrzyska/taplawiska.



34

Metoda stosowana przez okres całego roku, włącznie z okresem zimowym. Nie wymaga się specjalnych przygotowań ani instalacji żadnego sprzętu w terenie.

Po każdej identyfikacji i liczeniu stwierdzone miejsca w miarę możliwości wyrównane/przysypane w celu nie odnotowywania tych samych obserwacji podczas kolejnych kontroli.



35



36



37



38

29 jeleni

30 borsuk

33 wilk

34 Sierść dzika

35 buchtowanie dzików

36 martwa kuna

37 odchody jelenia

38 niezidentyfikowany



39



40



41

Bezpośrednie obserwacje migrujących osobników

Metoda polega na obserwacji i liczeniu wszystkich osobników stwierdzonych wzdłuż linii kolejowej.



42



43



44



45



46

3) Wywiady

Informacje o odnalezieniu tropów, odchodów, znakowań, nor, szczątkach ofiar, słyszanych odgłosach zwierząt, bezpośrednich obserwacjach, martwych osobnikach, zbierano dodatkowo od lokalnych

39 martwy dzik

40 babrzysko/taplawisko dzika

41 ścieżka migracji

42 jelen

43 dzik

44 jelen

45 jelen

46 dzik

służb leśnych, myśliwych, kół łowieckich, lokalnych przyrodników oraz hodowców. Informacje tak uzyskane, w miarę możliwości weryfikowano w terenie.

Kopia odpowiedzi na skierowane przez Wykonawcę monitoringu pisma została umieszczona w Załączniku 4. Pisma i inne.

Metody dodatkowe (opcjonalne) monitoringu

4) Monitoring fotopułapką

Monitoring fotopułapką stanowi metodę uzupełniającą, zaproponowaną przez Wykonawcę w celu określenia sposobu zachowania zwierząt w stosunku do istniejącej infrastruktury kolejowej oraz prowadzonego po niej ruchu pociągów.

Po wykonaniu, w początkowych miesiącach, kontroli terenowych, na każdym z transektów we wskazanych przez teriologia miejscach obserwacji szlaków migracji ssaków, zaproponowano lokalizację montażu fotopułapek. Fotopułapki zamontowano w obszarze kolejowym w celu weryfikacji osobników przekraczających tory oraz weryfikacji zachowania zwierząt przekraczających tory ⁴⁷. Począwszy od miesiąca wiosennych rozpoczęto monitoring fotopułapką. Miejsca lokalizacji montażu fotopułapek zostały skonsultowane z PKP Polskie Linie Kolejowe S.A Centrala Biuro Ochrony Środowiska i zamontowane po uzyskaniu zgody (Tabela 5). Do czasu uzyskania zgody fotopułapki zostały na próbę umieszczone na drzewach. Fotopułapki ustawiono na okres pracy kilkunastodniowy na poszczególnych transektach.

Do monitoringu użyto fotopułapek Bushnell Tropy Cam HD oraz Bushnell. Fotopułapki zostały zamontowane do słupów sieci trakcyjnej: metalowa osłona na fotopułapkę została przymocowana za pomocą łańcucha do słupa. Osłona w celu udaremnienia kradzieży została zabezpieczona kłódką. W osłonie zainstalowano fotopułapkę. Fotopułapka zasilana była przez baterie typu AA/akumulatory. Sposób montażu fotopułapki nie powodował uszkodzenia własności PKP PLK S.A.

Montaż i obsługa fotopułapek odbywała się przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa i ostrożności. Osoby obsługujące fotopułapki posiadały przepustki uprawniające do wstępu na obszar kolejowy oraz znały zagrożenia występujące na liniach kolejowych wraz ze sposobami przeciwdziałania tym zagrożeniom.



Fotografia 1 - Od lewej: osłona na fotopułapkę, fotopułapka Bushnell Tropy, fotopułapka Cam HD, Bushnell.

Poniżej przedstawiono lokalizacje montażu fotopułapek w ramach poszczególnych transektów.

Tabela 5 Lokalizacje montażu fotopułapek w ramach poszczególnych transektów.

⁴⁷ w miejscach, w których występują techniczne możliwości montażu fotopułapek.

Położenie odcinków linii kolejowej					Orientacyjny km montażu fotopułapek
nr linii kolejowej	nr odcinka	nr transektu	km od	km do	
351	1	1.1	182,823	183,322	182+900
		1.2	186,727	187,428	187+100
		1.3	189,497	189,998	189+800
273	2	2.1	291,567	292,080	292+000
		2.2	296,278	296,779	296+600
		2.3	297,980	298,482	298+200
3	3	3.1	464,773	465,274	464 + 800
		3.2	472,101	472,602	427 + 100
273	4	4.1	204,755	205,257	205 +0 - 205 + 100
		4.2	208,748	209,252	209 + 000
		4.3	212,265	212,876	212 + 400
3	5	5.1	415,986	416,481	416 + 100
		5.2	419,569	420,090	419 + 600 - 419 + 700
		5.3	421,143	421,656	421 + 500

Tabela 6. Wykaz terminów monitoringu fotopułapki.

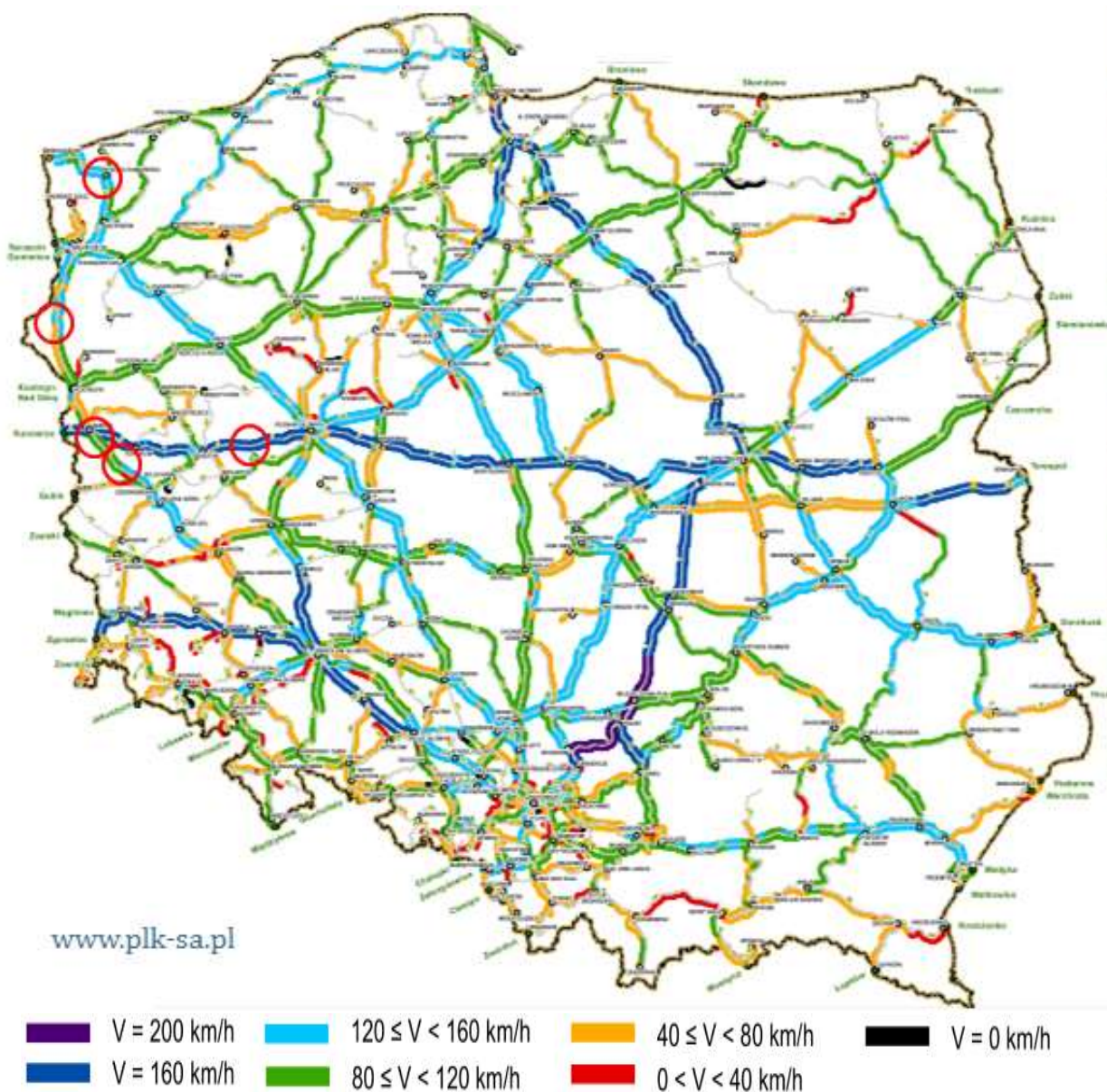
Liczba dni pracy foto pułapki na transekcje			Sesja (liczba dni)			Suma końcowa (liczba dni)
Nr transektu	Data instalacji fotopułapki	Data deinstalacji fotopułapki	wiosna	lato	jesień	
1.1	2015-07-17	2015-08-06		20		20
1.1 Suma				20		20
1.2	2015-06-15	2015-06-29		14		14
1.2	2015-08-30	2015-09-20			21	21
1.2 Suma				14	21	35
1.3	2015-06-15	2015-06-29		14		14
1.3	2015-06-30	2015-07-15		15		15
1.3	2015-09-27	2015-10-11			14	14
1.3 Suma				29	14	43
2.1	2015-06-15	2015-06-29		14		14
2.1	2015-07-17	2015-08-06		20		20
2.1 Suma				34		34
2.2	2015-05-01	2015-05-22	21			21
2.2	2015-08-30	2015-09-20			21	21
2.2 Suma			21		21	42
2.3	2015-05-01	2015-05-22	21			21
2.3	2015-06-25	2015-07-15		20		20
2.3	2015-09-20	2015-10-11			21	21
2.3 Suma			21	20	21	62
3.1	2015-06-15	2015-06-29	14			14
3.1	2015-09-07	2015-09-23			16	16
3.1 Suma			14		16	30
3.2	2015-05-01	2015-05-22	21			21
3.2	2015-07-06	2015-07-22		16		16
3.2	2015-09-25	2015-10-07			12	12
3.2 Suma			21	16	12	49
4.1	2015-06-15	2015-06-29	14			14
4.1	2015-09-07	2015-09-23			16	16
4.1 Suma			14		16	30
4.2	2015-05-01	2015-05-22	21			21
4.2	2015-07-06	2015-07-22		16		16
4.2	2015-09-25	2015-10-07			12	12
4.2 Suma			21	16	12	49
4.3	2015-05-27	2015-06-12	16			16
4.3	2015-07-27	2015-08-05		9		9
4.3	2015-10-08	2015-10-18			10	10
4.3 Suma			16	9	10	35
5.1	2015-06-15	2015-06-29	14			14
5.1	2015-09-07	2015-09-23			16	16
5.1 Suma			14		16	30
5.2	2015-05-01	2015-05-22	21			21
5.2	2015-07-06	2015-07-22		16		16
5.2	2015-09-25	2015-10-07			12	12
5.2 Suma			21	16	12	49
5.3	2015-05-27	2015-06-12	16			16
5.3	2015-07-27	2015-08-05		9		9
5.3	2015-10-08	2015-10-18			10	10
5.3 Suma			16	9	10	35
Suma końcowa			179	183	181	543

3. TEREN BADAŃ

Położenie odcinków linii kolejowych

Zamawiający wskazał do analizy pięć wybranych dziesięciokilometrowych odcinków linii kolejowych o znaczeniu państwowym zlokalizowanych w północno-zachodniej Polsce⁴⁸:

- Nr 3: Warszawa Zachodnia – Kunowice – granica państwa;
- Nr 273: Wrocław Główny – Szczecin Główny;
- Nr 351: Poznań Główny – Szczecin Główny.



⁴⁸ Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 17 kwietnia 2013r. w sprawie wykazu linii kolejowych o znaczeniu państwowym (Dz.U. 2013 poz. 569)

Rysunek 1 Teren badań na tle maksymalnych prędkości rozkładowych na eksploatowanych liniach kolejowych (stan na 01.07.2015r)⁴⁹. Czerwonym kółkiem oznaczono odcinki linii kolejowych (1-5).

W tabeli poniżej (Tabela 7) przedstawiono natężenie ruchu oraz maksymalne prędkości pociągów na odcinkach linii kolejowych objętych zamówieniem pn. „Ekspertyza dotycząca wpływu linii kolejowych na zwierzęta oraz szlaki migracji dla projektów inwestycyjnych z perspektywy 2014 – 2020 – ssaki”. Podane natężenie dotyczy średniej liczby pociągów na dobę wyliczonej za 2014 r. Prędkości pociągów to prędkości maksymalne określone na podstawie Regulaminu przydzielania tras pociągów i korzystania z przydzielonych tras pociągów przez licencjonowanych przewoźników kolejowych w ramach rozkładu jazdy pociągów 2014/2015.

Tabela 7 Natężenie ruchu oraz maksymalne prędkości pociągów na odcinkach linii kolejowych⁵⁰

Nr linii kolejowej	Odcinek	Średnie natężenie ruchu [poc./dobę]				zasięg transektów		Prędkość maksymalna na poszczególnych odcinkach linii kolejowych [km/h] ^{51 52}			
		Ogółem	Pasażerskie	Towarowe	Pozostałe	[Km] Od - do	Nr transektu	pasażerskie		towarowe	
								Odc. Linii kolejowej	V [km/h]	Odc. Linii kolejowej	V [km/h]
3	Rzepin - Kunowice (GP)	52,0	16,0	36,0	0	415,986 - 416,481	5.1	408,500 - 419,600	160	386,400 - 477,400	100
						419,569 - 420,090 421,143 - 421,656	5.2; 5.3	419,600 - 422,400	150		
3	Wilkowo - Toporów	50,6 5	22,3	27,5	0,8	464,773 - 465,274 472,101 - 472,602	3.1; 3.2	422,400 - 475,700	160		
273	Witnica Choj. - Chojna	30,7	13,9	15,6	0,6	291,567 - 292,080	2.1	285,000 - 293,000	100	263,180 - 373,100	80
						296,278 - 296,779	2.2;	293,000 - 301,165	120		
						297,980 - 298,482	2.3				
273	Pliszka - Jerzmanice Lub.	36,6	15,3	20,7	0,6	204,755 - 205,257	4.1;	189,864 - 228,900	100	153,000 - 228,900	70
						208,748 - 209,252	4.2;				
						212,265 - 212,876	4.3				
351	Grzędzice Stargardzkie - Szczecin Dąbie	115	81,4	32,6	1,3	182,823 - 183,322	1.1	172,340 - 185,860	130	172,340 - 185,860	100
						186,727 - 187,428	1.2;	185,860 - 195,420	130	185,860 - 195,420	100
						189,497 - 189,998	1.3				

Wskazane przez Zamawiającego fragmenty linii kolejowych zostały ponumerowane na odcinki (nr od 1 do 5), w obrębie których – zgodnie z metodyką prac kameralnych oraz analizą dostępnych i

⁴⁹ www.plk-sa.pl

⁵⁰ dane otrzymane z PKP PLK w dniu 2015.11.03 Załącznik_4_Pisma i inne\PLK, uzupełnione o zasięg transektów Ekspertyzy

⁵¹ prędkości maksymalne podane za Regulaminem przydzielania tras pociągów i korzystania z przydzielonych tras pociągów przez licencjonowanych przewoźników kolejowych w ramach rozkładu jazdy pociągów 2014/2015

⁵² ze względu na podział linii kolejowych na parzyste i nieparzyste w analizach odniesiono się do maksymalnych prędkości na danych odcinkach.

pozyskanych materiałów wskazanych w rozdziale 2.1 (Metodyka prac kameralnych etap I) wyznaczono po 2-3 transekty na każdym odcinku o długości min. 500m. Prace kameralne zostały wsparte wstępną wizją terenową, w celu wybrania najbardziej reprezentatywnych odcinków linii kolejowej.

Wizja terenowa, analiza danych od Zamawiającego oraz dostępnych danych naukowych, dostępnych danych publikowanych oraz baz danych zasobów własnych pozwoliła na wyłonienie łącznie 14 transektów do badań terenowych w etapie II i III przedmiotowej ekspertyzy, o łącznej długości 7382m:

- 2 transekty w przypadku odcinka 3;
- po 3 transekty w przypadku pozostałych odcinków tj. odcinka 1, 2, 4 i 5.

Podczas wstępnej wizji terenowej brano pod uwagę zagospodarowanie poszczególnych odcinków linii kolejowych w podziale na obie strony linii kolejowych w tym:

- **w terenie kolejowym:**
 - Siatka ogrodzenia głównego i wygrodzeń dla płazów;
 - Ekran akustyczny;
 - Elementy systemu odwodnienia;
 - Pasy przeciwpożarowe;
 - Zagospodarowanie powierzchni pomiędzy torami;
 - Położenie linii kolejowej;
 - Obecność wiaduktów, przejść dla zwierząt przepustów;
- **poza terenem kolejowym:**
 - Zagospodarowanie wraz z opisem pokrycia terenu;
 - Odległość najbliższej zabudowy.

Szczegółowe, zbiorcze opisy wyłonionych transektów przedstawiono w Załączniku 5 (Załącznik 5. Opis transektów);

Wskazane przez Wykonawcę Ekspertyzy transekty zostały pozytywnie uzgodnione przez Zamawiającego.

Wybór transektów został przedstawiony w podrozdziale poniżej („Wybór transektów”).

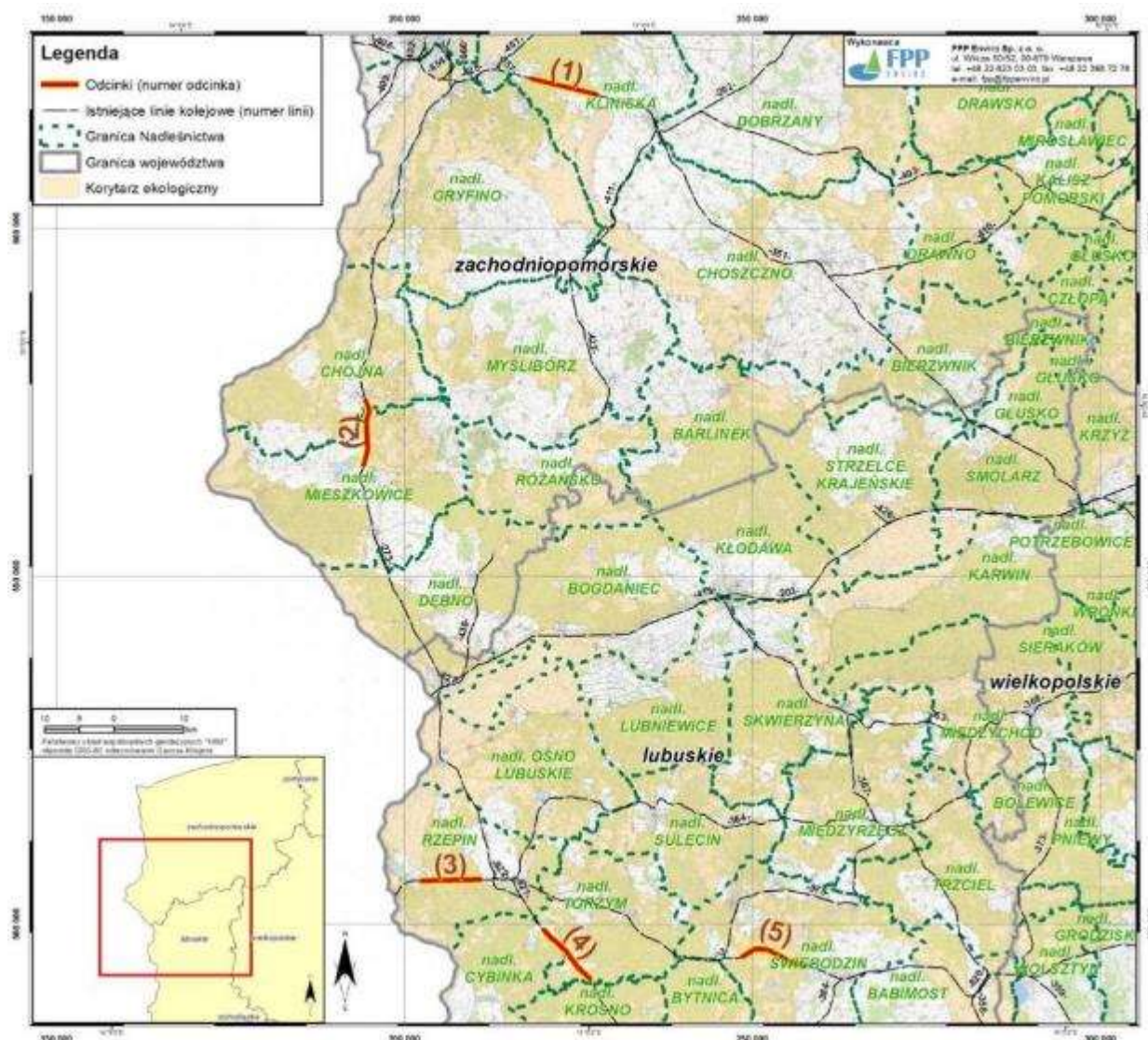
Wybór transektów

Poniżej w tabeli (Tabela 8, Rysunek 2) przedstawiono zasięg odcinków i wyznaczonych transektów w województwie, nadleśnictwach oraz gminach. Terytorialnie wskazane odcinki leżą na terenie dwóch województw, siedmiu nadleśnictw oraz dziewięciu gmin.

Tabela 8 Podział administracyjny wyznaczonych odcinków i transektów linii kolejowej

Województwo	Nr odcinka	Nr transektu	Nr linii kolejowej	Powiat	Gmina	Nadleśnictwo
zachodnio-pomorskie	1	1.1	351	powiat stargardzki	Kobylanka	KLINISKA
		1.2	351		Kobylanka	KLINISKA
		1.3	351		Kobylanka	KLINISKA
	2	2.1	273	powiat gryfiński	Moryń	MIESZKOWICE
		2.2	273		Chojna	MIESZKOWICE
		2.3	273		Chojna	CHOJNA MIESZKOWICE
lubuskie	3	3.1	3	powiat słubicki	Rzepin	RZEPIN
		3.2	3		Słubice	RZEPIN
	4	4.1	273	powiat sulęciński	Torzym	TORZYM
		4.2	273		Torzym	TORZYM
		4.3	273		Torzym	CYBINKA TORZYM
		5.1	3		Lubrza	ŚWIEBODZIN

Województwo	Nr odcinka	Nr transektu	Nr linii kolejowej	Powiat	Gmina	Nadleśnictwo
	5	5.2	3	powiat świebodziński	Lubrza	ŚWIEBODZIN
		5.3	3		Lubrza	ŚWIEBODZIN



Rysunek 2 Położenie analizowanych odcinków (1-5)⁵³ na tle podziału administracyjnego Polski i korytarzy ekologicznych.

Otoczenie analizowanych transektów

Poszczególne transekty⁵⁴ zostały podzielone w zależności od występującego rodzaju ekosystemu:

- **Las** – kompleks roślinności, z przeważającym udziałem form drzewiastych. Występuje na długości łącznie ok. 5,53 km, co stanowi ok. 60,8 % badanego terenu⁵⁵.

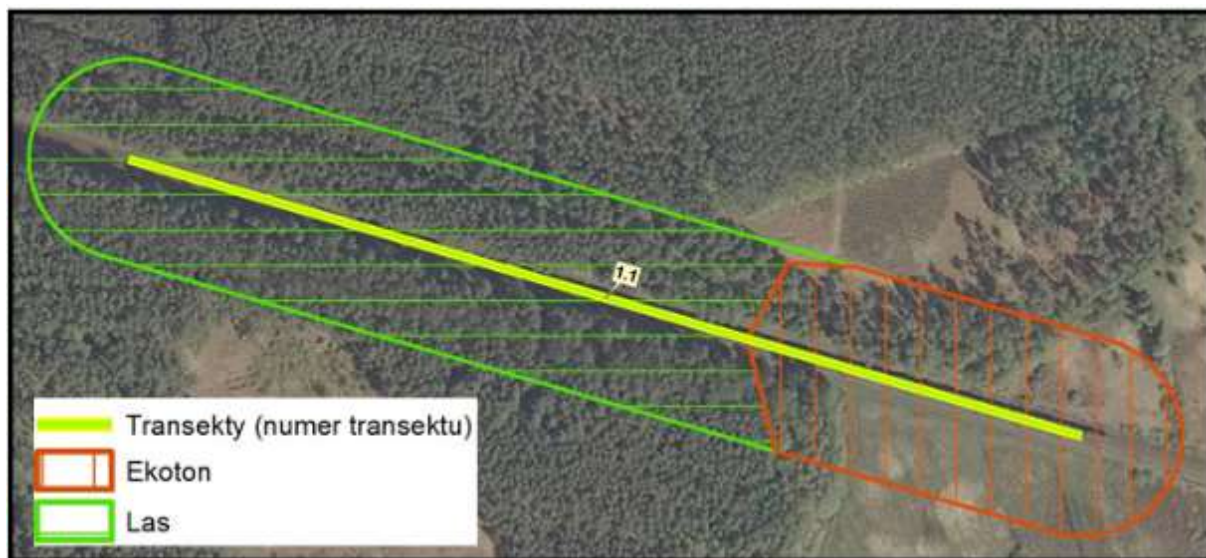
⁵³ Rysunek w formacie JPG znajduje się w ZAŁĄCZNIKU 2 do opracowania w folderze Ryciny

⁵⁴ rejon linii kolejowej wraz z buforem 50m po obu stronach linii

⁵⁵ względem długości badanych transektów i buforu 50m.

- **Ekoton** – stanowi strefę przejściową między co najmniej dwoma ekosystemami. Przyjęto, iż ekoton występuje 50 m wzdłuż granicy polno-leśnej. Występuje na długości łącznie ok. 3,56 km, co stanowi ok 39,2. % badanego terenu⁵⁶.

Poniżej przedstawiono sposób podziału terenu badań w zależności od otaczającego ekosystemu.



Rysunek 3 Podziału transektu w zależności od otaczającego ekosystemu.

Tabela 9 Podziału transektu w zależności od otaczającego ekosystemu.

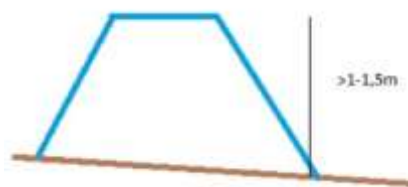
Transekt	Nr linii kolejowej	Ekosystem	Km od	Km do
1.1	351	Ekoton	182,77	183,00
1.1	351	Las	182,96	183,37
1.2	351	Las	186,68	187,48
1.3	351	Ekoton	189,45	189,55
1.3	351	Las	189,51	190,05
2.1	273	Ekoton	291,51	292,13
2.2	273	Las	296,23	296,83
2.3	273	Ekoton	297,93	298,53
3.1	3	Ekoton	464,72	464,83
3.1	3	Las	464,81	465,32
3.2	3	Ekoton	472,40	472,65
3.2	3	Las	472,05	472,42
4.1	273	Ekoton	204,71	204,99
4.1	273	Las	204,96	205,31
4.2	273	Ekoton	208,70	209,30
4.3	273	Ekoton	212,22	212,32
4.3	273	Ekoton	212,59	212,93
4.3	273	Las	212,31	212,62
5.1	3	Las	415,94	416,53
5.2	3	Ekoton	419,52	419,85
5.2	3	Las	419,72	420,14

⁵⁶ względem długości badanych transektów i buforu 50m

5.3	3	Las	421,09	421,71
-----	---	-----	--------	--------

Ponadto, poszczególne transekty⁵⁷ zostały podzielone w zależności od położenia linii kolejowej względem otaczającego terenu zgodnie z założeniami:⁵⁸:

- **na nasypie:** gdy linia przebiega przez teren, który po obu stronach jest położony niżej niż 1-1,5 m od wysokości torów;
- **łączna długość⁵⁹: 8,91 km, co stanowi ok. 50,7.% długości badanego terenu**



- **po terenie:** gdy linia przebiega na niewielkim technologicznym nasypie o wysokości 1-1,5m przez płaski teren, zwykle długim odcinkiem o stałej wysokości torowiska;
- **łączna długość⁶⁰: 5,24km, co stanowi ok. 29,9% długości badanego terenu**



- **w wykopie:** gdy linia przebiega przez teren, który po obu stronach jest położony niżej niż 1-1,5 m od wysokości torów;
- **łączna długość⁶¹: 3,41km, co stanowi ok. 19,4 % długości badanego terenu**



Tabela 10 Podział transektu w zależności od ukształtowania terenu.

Ukształtowanie terenu	Transekt	strona	Km od	Km do
nasyp	1.1	lewa	182,77	182,95
		prawa	182,77	182,90
	1.2	lewa	186,68	187,48
		prawa	186,677	187,15
			187,199	187,48
	2.1	lewa	291,51	292,13
		prawa	291,513	291,95
	2.2	lewa	296,55	296,83
		prawa	296,55	296,83
	2.3	lewa	297,93	298,10
		prawa	297,93	298,45
	3.1	lewa	464,72	465,32
prawa		464,722	465,32	

⁵⁷ rejon linii kolejowej wraz z buforem 50m po obu stronach linii

⁵⁸ Przy założeniu, że wysokość typowego nasypu gwarantującego dobre odwodnienie torowiska to 1-1,5m.

⁵⁹ mierzona po obu stronach linii kolejowej (strona Lewa i Prawa) na całości buforu monitorowanego obszaru.

⁶⁰ mierzona po obu stronach linii kolejowej (strona Lewa i Prawa) na całości buforu monitorowanego obszaru.

⁶¹ mierzona po obu stronach linii kolejowej (strona Lewa i Prawa) na całości buforu monitorowanego obszaru.

Ukształtowanie terenu	Transekt	strona	Km od	Km do	
Ukształtowanie terenu	3.2	prawa	472,20	472,65	
	4.1	lewa	205,12	205,20	
			204,77	205,11	
		prawa	204,71	205,11	
	4.2	lewa	208,70	208,86	
		prawa	208,70	208,83	
	4.3	lewa	212,22	212,40	
			212,88	212,93	
	5.1	lewa	212,22	212,40	
			416,15	416,46	
		prawa	416,20	416,43	
	5.3	lewa	421,25	421,71	
		prawa	421,23	421,71	
	po terenie	1.1	lewa	182,95	183,37
prawa			182,90	183,37	
1.2		prawa	187,15	187,20	
1.3		lewa	189,45	190,05	
		prawa	189,447	190,05	
2.1		prawa	291,95	292,13	
2.2		lewa	296,23	296,40	
		prawa	296,23	296,40	
2.3		lewa	298,10	298,25	
3.2		lewa	472,05	472,65	
		prawa	472,05	472,20	
4.1		lewa	204,71	204,77	
			205,11	205,12	
		prawa	205,17	205,31	
4.2		lewa	208,86	208,94	
		prawa	208,83	208,89	
4.3		lewa	212,40	212,74	
			212,80	212,88	
		prawa	212,40	212,73	
5.1		lewa	212,85	212,93	
			416,06	416,15	
		prawa	416,46	416,53	
5.2		lewa	416,15	416,20	
			416,43	416,47	
		prawa	419,97	419,98	
5.3		lewa	419,97	419,99	
		prawa	421,23	421,25	
wykop	2.2	lewa	421,09	421,23	
		prawa	296,40	296,55	
	2.3	lewa	296,40	296,55	
		prawa	298,25	298,53	
	4.1	lewa	298,45	298,53	
		prawa	205,20	205,31	
	4.2	lewa	208,94	209,30	
		prawa	208,89	209,30	
	4.3	lewa	212,74	212,80	
		prawa	212,73	212,85	
	5.1	lewa	212,85	212,85	
		prawa	415,94	416,06	
	5.2	lewa	415,94	416,15	
			419,52	419,97	
		prawa	419,98	420,14	
			prawa	419,52	419,97

Ukształtowanie terenu	Transekt	strona	Km od	Km do
			419,99	420,14
	5.3	lewa	421,09	421,23

Obszary chronione i przyrodniczo cenne w rejonie transektów

Poniżej przedstawiono położenie odcinków i transektów na poszczególnych liniach kolejowych oraz wyniki analizy danych przemawiających za wyborem poszczególnych transektów we wskazanych przez Zamawiającego odcinkach.

Analizowane odcinki i transekty poszczególnych linii kolejowych przecinają (Tabela 11, Rysunek 2):

- **obszary chronione⁶²:**
 - 2 obszary Natura 2000:
 - PLH080011 Dolina Pliszki
 - PLB320017 Ostoja Cedyńska
 - 1 Obszar Chronionego Krajobrazu:
 - Puszcza nad Pliszką
- **obszary cenne przyrodniczo:**
 - 4 korytarze ekologiczne:
 - GKZ-1Puszcza Lubuska;
 - KPn-30 Puszcza Bukowa;
 - GKPN-28B Puszcza Gorzowska - Puszcza Piaskowa;
 - KPnC-19A Lasy zachodniej Wielkopolski;
 - 1 Obszar IBA:
 - Ostoja Cedyńska PL008

W załączniku 5 do opracowania przedstawiono opisy obszarów chronionych i przyrodniczo cennych.

Tabela 11 Przecięcie z obszarami chronionymi wyznaczonych odcinków i transektów poszczególnych linii kolejowych⁶³

Nr linii kolejowej	Nr odcinka	Nr transektu	Dł. transektu	Obszary chronione i obszary przyrodniczo cenne	KOD	Nazwa
351	1	1.1	502	-	-	-
		1.2	701	Korytarz ekologiczny	KPn-30	Puszcza Bukowa
		1.3	501	Korytarz ekologiczny	KPn-30	Puszcza Bukowa
273	2	2.1	516	IBA	PL008	Ostoja Cedyńska
				Natura PLB	PLB320017	Ostoja Cedyńska
		2.2	503	Korytarz ekologiczny	GKPn-28B	Puszcza Gorzowska - Puszcza Piaskowa
		2.3	503	Korytarz ekologiczny	GKPn-28B	Puszcza Gorzowska - Puszcza Piaskowa
3	3	3.1	501	Korytarz ekologiczny	GKZ-1	Puszcza Lubuska
		3.2	501	Korytarz ekologiczny	GKZ-1	Puszcza Lubuska

⁶² Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1651)

⁶³ zielonym wypełnieniem oznaczono korytarze ekologiczne

Nr linii kolejowej	Nr odcinka	Nr transektu	Dł. transektu	Obszary chronione i obszary przyrodniczo cenne	KOD	Nazwa
273	4	4.1	504	Korytarz ekologiczny	GKZ-1	Puszcza Lubuska
				Natura PLH	PLH080011	Dolina Pliszki
				OChK		Puszcza nad Pliszką
		4.2	502	Korytarz ekologiczny	GKZ-1	Puszcza Lubuska
4.3	612	Korytarz ekologiczny	GKZ-1	Puszcza Lubuska		
3	5	5.1	500	Korytarz ekologiczny	KPnC-19A	Lasy zachodniej Wielkopolski
		5.2	519	Korytarz ekologiczny	KPnC-19A	Lasy zachodniej Wielkopolski
		5.3	518	Korytarz ekologiczny	GKZ-1	Puszcza Lubuska

Korytarze ekologiczne stanowią integralną część sieci ekologicznej kraju, z jednej strony pozwalając na ochronę najcenniejszych pod względem potencjału przyrodniczego i krajobrazowego fragmentów środowiska, a z drugiej zaś stanowią ważny element przestrzeni łączący obszary przyrodnicze w spójną całość. Korytarze ekologiczne obejmują obszary najmniej przekształcone antropogenicznie, zawierające najwięcej powierzchni z roślinnością seminaturalną, głównie leśną, ale również torfową lub bagienną, w stosunku do terenów otaczających⁶⁴. Zapewnienie ciągłości i drożności korytarzy ekologicznych jest jednym z podstawowych warunków zachowania bioróżnorodności w środowisku i utrzymania siedlisk zwierząt i roślin⁶⁵.

W Polsce⁶⁶ większość dzikich gatunków zwierząt to gatunki leśne, występujące w obszarach leśnych lub mozaice obszarów leśnych i terenów otwartych (bagiennych, wodnych, łąkowych, polnych). W swoich wędrówkach zwierzęta te wykorzystują przede wszystkim obszary leśne, zakrzaczone lub zabagnione, najmniej penetrowane przez ludzi, a unikają rozległych pól uprawnych, terenów zurbanizowanych i innych obszarów o dużej aktywności ludzi.

Korytarze ekologiczne, w granicach których zlokalizowane są linie kolejowe objęte niniejszą ekspertyzą posiadają istotne znaczenie dla bobra *Castor fiber* i wydry *Lutra lutra*. Możliwe jest wykorzystywanie obszaru podczas migracji przez wilka *Canis lupus*⁶⁷ oraz rysia *Lynx lynx*. Korytarze te są także elementem łączącym dla populacji dużych ssaków, głównie dla łośa *Alces alces*, jelenia *Cervus elaphus* oraz dla zwierząt związanych z lokalnym krajobrazem polno-leśnym, m.in.: sarny *Capreolus capreolus*, lisa *Vulpes vulpes*, dzika *Sus scrofa*, zająca *Lepus europaeus*.

Dla niektórych grup zwierząt - przede wszystkim dużych kręgowców - wilka *Canis lupus* oraz rysia *Lynx lynx*, zachowanie możliwości wędrówek ma kluczowe znaczenie podczas ochrony krajowych zasobów ich populacji. Priorytetowe znaczenie swobodnej migracji wynika z faktu, że te grupy zwierząt na poszczególnych obszarach funkcjonują jako metapopulacja. Oznacza to zbiór powiązanych ze sobą populacji, między którymi osobniki mogą migrować. Wówczas silniejsze populacje mogą zasilać słabsze. Populacje w lepszych warunkach siedliskowych mogą funkcjonować jako "źródła" (source) osobników, natomiast populacje w złych warunkach (sink) mogą niekiedy utrzymywać się tylko dzięki imigracji z populacji w lepszej kondycji. W momencie uniemożliwienia wędrówek wewnątrz metapopulacji istnieje wysokie ryzyko jej wyginięcia jako całości.

Wilki i rysie związane są z rozległymi i zwartymi kompleksami leśnymi, w szczególności z niedostępnymi terenami. Gatunki te silnie reagują na fragmentację siedlisk z uwagi na stopień dostępności

⁶⁴ Degórski M. „Korytarze ekologiczne w koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju” w: Jędrzejewski W, Ławreszczuk D, „Ochrona łączności ekologicznej w Polsce”. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża 2009

⁶⁵ Michajłow U. "Ochrona korytarzy ekologicznych w strategii rozwoju infrastruktury kolejowej o znaczeniu krajowym" w: Jędrzejewski W, Ławreszczuk D, „Ochrona łączności ekologicznej w Polsce”. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża 2009

⁶⁶ Jędrzejewski W i in. „Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt”. Białowieża, 2006

⁶⁷ gatunek priorytetowy

obfitej bazy żerowiskowej (głównie ssaki kopytne), jak i ustronnych terytoriów rozrodczych, swobodną łączność między populacjami i możliwości migracji (dyspersja młodych osobników może odbywać się na odległość nawet kilkuset kilometrów).

Korytarze ekologiczne zapewniają łączność poszczególnych obszarów przyrodniczych oraz umożliwiają wariantowość przebiegu migracji. Korytarze ekologiczne umożliwiają migrację zwierząt zarówno w skali krajowej, jak również w międzynarodowej.

W Załączniku 5 do opracowania przedstawiono Opisy obszarów chronionych i obszarów przyrodniczo cennych przecinanych przez analizowane linie kolejowe.

Poniżej przedstawiono lokalizację poszczególnych odcinków linii kolejowych na tle zachodniej Polski⁶⁸ wraz z zaznaczeniem zasięgu występowania wilka w Polsce w 2010 r. na zachód od Wisły, kompleksy leśne czasowo zasiedlone przez ten gatunek w latach 2001-2010 r. oraz rozmieszczenie wilczych grup rodzinnych w zachodniej Polsce w 2010 r. wraz z szacowaną liczebnością w grupach.

W przypadku odcinka 1. brak wskazań lasów zasiedlonych przez wilki w opracowaniu z 2011 r.⁶⁹, jednak „Atlas ssaków Polski” Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, wskazuje występowanie wilków w rejonie odcinka 1.

W przypadku odcinka 2. najbliższy kompleks leśny określony jako zasiedlony przez wilka w 2010 r. położony jest na południowy zachód w odległości ok 5 km od odcinka 2. wg. danych „Atlasu ssaków Polski” aktualnie tworzonego przez Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk.

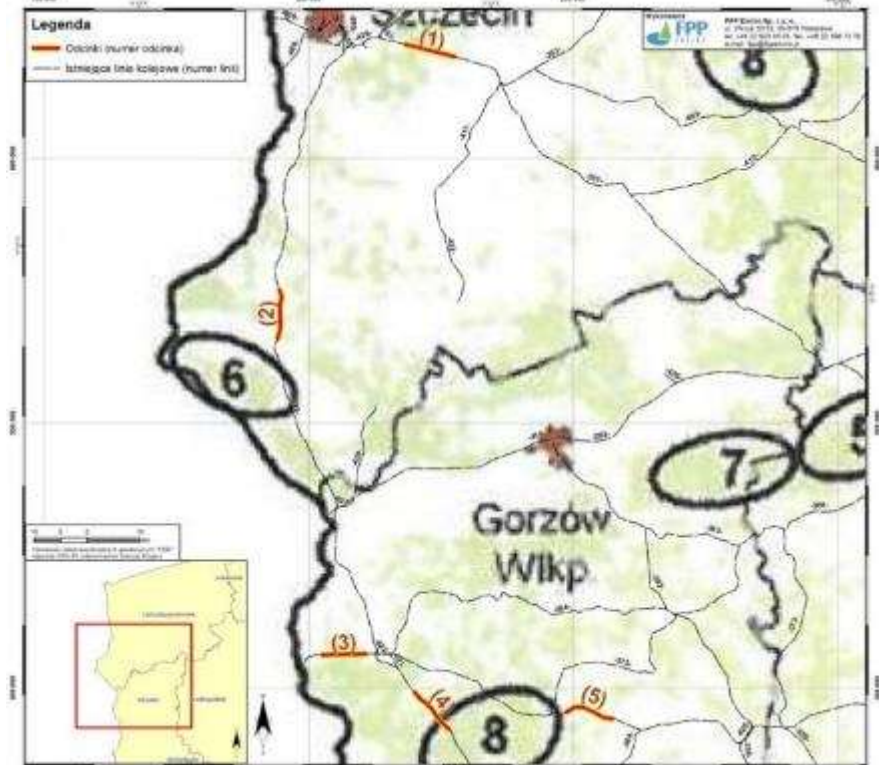
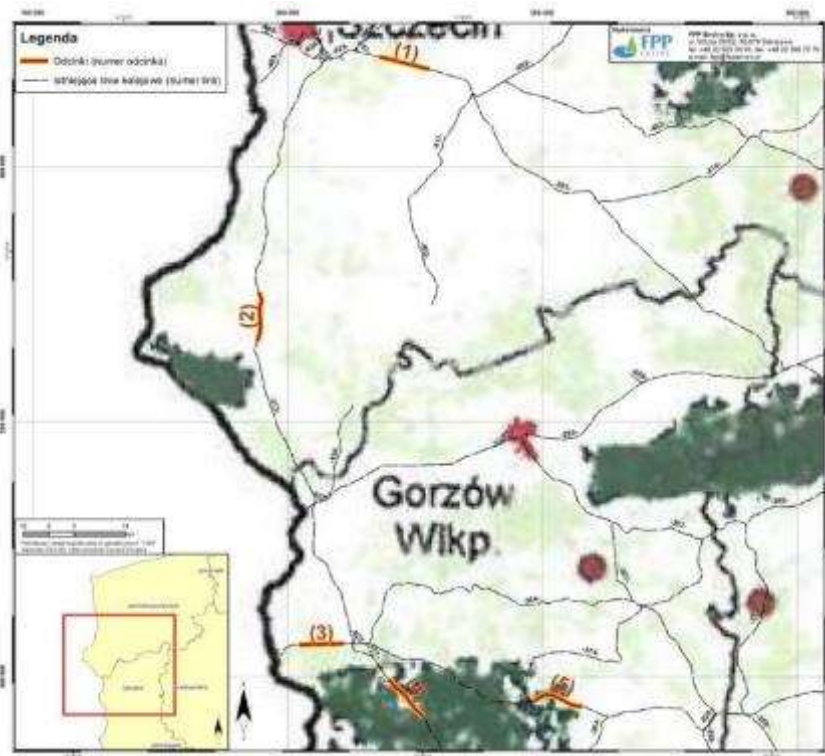
W przypadku odcinka 3. najbliższy kompleks leśny określony jako zasiedlony przez wilka w 2010 r. położony jest na południowy wschód w odległości ok. 20 km od odcinka 3. wg. danych „Atlasu ssaków Polski” aktualnie tworzonego przez Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk.










Przebieg odcinka 4. znajduje się w zasięgu kompleksu leśnego określonego jako zasiedlony przez wilka w 2010 r. wg. danych „Atlas ssaków Polski” aktualnie tworzonego przez Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk.

W przypadku odcinka 5. najbliższy kompleks leśny określony jako zasiedlony przez wilka w 2010 r. położony jest na zachód w odległości ok 2 km od odcinka 5. Aktualny „Atlas ssaków Polski” Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, wskazuje występowanie wilków w wyżej opisanych obszarach.

⁶⁸ Nowak. S., Mysłajek W.R. "Wilki na zachód od Wisły" Stowarzyszenie dla Natury "Wilk" Twardorzeczka 2011

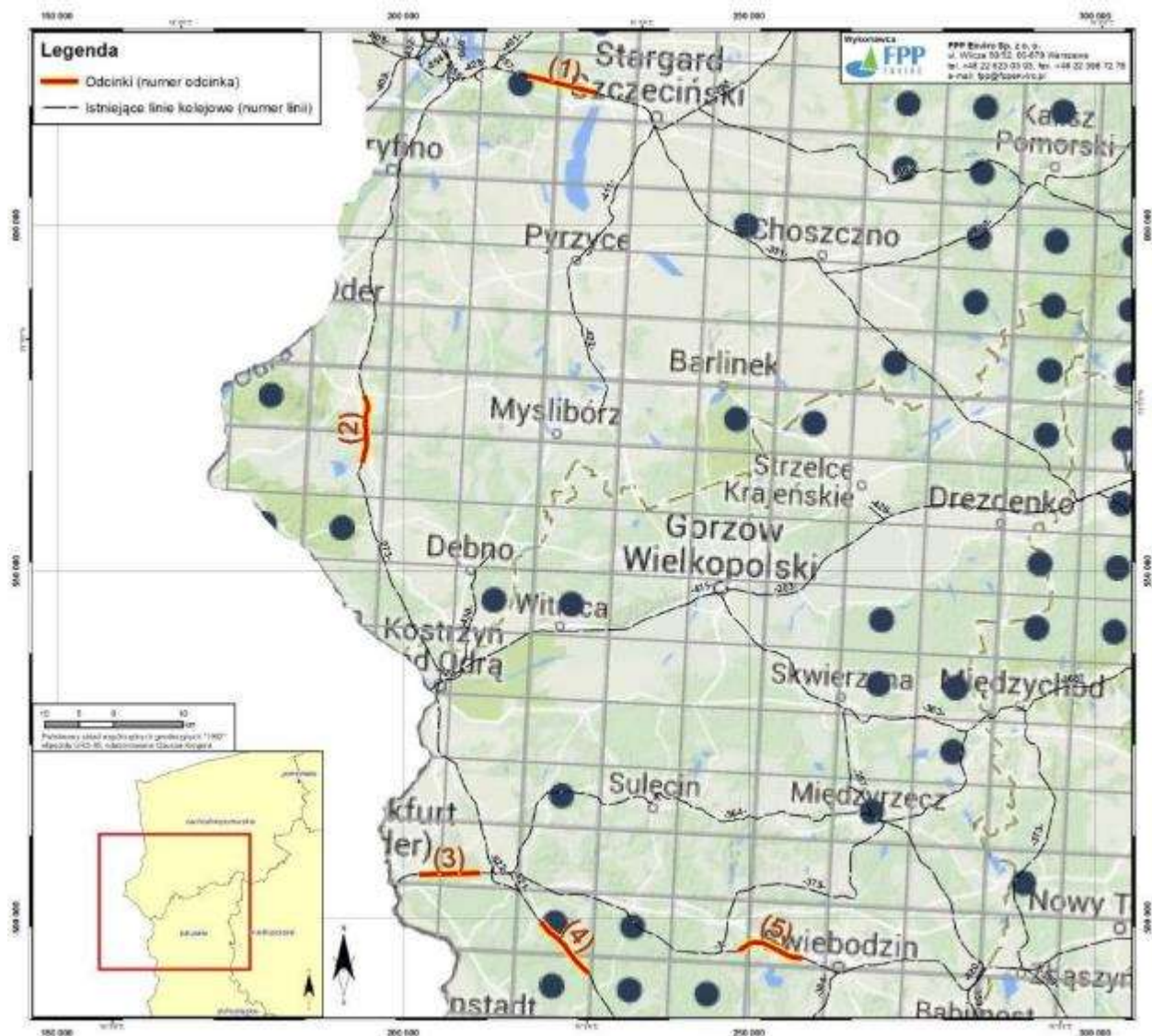
⁶⁹ Nowak. S., Mysłajek W.R. "Wilki na zachód od Wisły" Stowarzyszenie dla Natury "Wilk" Twardorzeczka 2011



	Miasta		Granice województw		Granica państwa
	Lasy		Lasy zasiedlone przez wilki w 2010r.		Lasy
	Lasy czasowo zasiedlone przez wilki w latach 2001-2010		Observacje wilków w latach 2001-2010		Lokalizację rozmnażających się grup wilczych wraz z szacowaną liczebnością

Rysunek 4 Odcinki linii kolejowej (oznaczenie czerwoną linią) na tle zachodniej Polski⁷⁰. Od lewej: Zasięg występowania wilka w Polsce w 2010 r. oraz kompleksy leśne czasowo zasiedlone przez ten gatunek w latach 2001-2010r. Rozmieszczenie wilczych grup rodzinnych w zachodniej Polsce w 2010r. wraz z szacowaną liczebnością w grupach.

⁷⁰ Nowak, S., Mysłajek W.R. 2011, "Wilki na zachód od Wisły" Stowarzyszenie dla Natury "Wilki" Twardorzeczka



Rysunek 5 Obszar występowanie wilka *Canis lupus*⁷¹ (granatowa kropka – obszar występowania wilka; czerwoną linią zaznaczono odcinki linii kolejowych nr. 1-5)

Gatunki zwierząt związane z analizowanym obszarem

Poniżej przedstawiono status ochronny gatunków dzikich ssaków związanych z obszarem analiz (odcinki linii kolejowych - 1-5) na podstawie wykonanych badań terenowych (11.02-3.10.2015), danych uzyskanych z Instytucji oraz analiz Atlasu Ssaków Polski (Tabela 12).

⁷¹ <http://www.iop.krakow.pl/ssaki> ; aktualizacja danych 2015-02-06

Tabela 12 Status ochronny i kategorie zagrożenia gatunków dzikich ssaków potencjalnie związanych z obszarem analiz – odcinki linii kolejowych 1-5⁷².

Gatunek			Status ochronny					Kategoria zagrożenia		
Rząd	Nazwa polska	Nazwa łacińska	Dyrektywy Siedliskowa	Kod Natura 2000	Krajowa ochrona gatunkowa	Krajowa ochrona gatunkowa OCHRONA CZYNNY (C)	Konwencja Berneńska	Światowa Czerwona Lista IUCN	Polska Czerwona Księga Zwierząt	Czerwona Lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce
Drapieżne Carnivora	Wilk *	<i>Canis lupus*</i>	II *, IV	1352	I (1)	x	II	NE	NT	NT
	Wydra europejska	<i>Lutra lutra</i>	II, IV	1355	II (1)		II	NE	-	-
	Borsuk	<i>Meles meles</i>	-	-	-		III	NE	-	-
	Jenot	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	-	-	-		-	NE	-	-
	Lis	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-		-	NE	-	-
	Norka amerykańska	<i>Mustela vison</i>	-	-	-		-	NE	-	-
	Szop pracz	<i>Procyon lotor</i>	-	-	-		III	LC	-	-
Parzystokopytne Artiodactyla	Daniel	<i>Dama dama</i>	-	-	-		III	LC	-	-
	Dzik	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-			NE	-	-
	Jeleń	<i>Cervus elaphus</i>	-	-	-		III	NE	-	-
	Łoś	<i>Alces alces</i>	-	-	-		III	NE	-	-
	Sarna	<i>Capreolus carpeolus</i>	-	-	-		III	NE	-	-
Zajęczaki Lagomorpha	zając szarak	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	-		III	NE	-	-

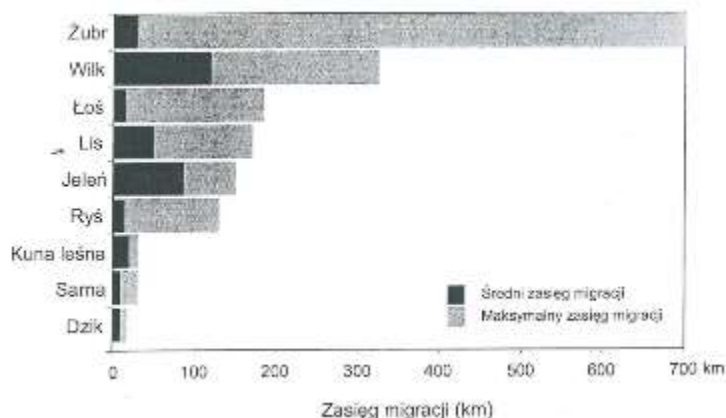
Przestrzeń i wędrówki w życiu zwierząt

⁷² szarym wypełnieniem oznaczono kluczowe gatunki, do których odnosić się będzie analiza wpływu na migrację na podstawie odpowiedzi na pytania na etapie przetargu: Odpowiedzi na pytania dotyczące: postępowania przetargowego na ekspertyzy dotyczące wpływu linii kolejowych na zwierzęta oraz szlaki migracji dla projektów inwestycyjnych z perspektywy 2014-2020. Nr 6060/ICZ4/000236/14/P, - pismo ICZ4-231-09/01/2014 z dn. 2014.10.31. W przypadku zidentyfikowania w trakcie prac terenowych obecności innych gatunków, Wykonawca ustali z Zamawiającym, czy analiza ta ma się również odnosić do tych gatunków.

Poszczególne populacje zwierząt dla właściwego funkcjonowania potrzebują odpowiedniej przestrzeni życiowej o zróżnicowanych biotopach. Zwierzęta okresowo zmieniają miejsca swojego bytowania i w zależności od gatunku przemieszczają się na różne odległości⁷³.

Można wyróżnić następujące rodzaje przemieszczania się zwierząt⁷⁴.

- **codzienne wędrówki wewnątrz areałów osobniczych lub terytorium.** Związane są one z poszukiwaniem pożywienia, użytkowaniem schronień, rozrodem, karmieniem młodych, znakowaniem granic terytorium. Dotyczą one wszystkich gatunków zwierząt. Zwierzęta o dużych areałach osobniczych odbywają codziennie najdłuższe wędrówki.
- **migracje sezonowe.** Związane są one z sezonowymi zmianami dostępności pokarmu lub bezpieczeństwa w różnych środowiskach oraz zachowaniami rozrodczymi. Występuje u niektórych gatunków zwierząt (ptaków, płazów, niektórych gatunków ssaków).
- **migracje (dyspersja) młodych osobników.** Młode zwierzęta opuszczają terytorium matki w poszukiwaniu miejsc do osiedlenia się oraz partnerów do rozrodu. Migracje młodych osobników dotyczą niemal wszystkich gatunków zwierząt. Najdłuższe wędrówki tego typu mogą podejmować wilki (do kilkuset kilometrów), niedźwiedzie, łosie i jelenie (Rysunek 6).
- **Migracje dorosłych osobników.** Dorosłe zwierzęta mogą podejmować dalekie wędrówki w poszukiwaniu nowych miejsc życia lub nowych partnerów do rozrodu. Sytuacje takie najczęściej związane są ze zmianami dostępności pokarmu lub środowiska.



Rysunek 6 Zasięg migracji pojedynczych osobników u wybranych gatunków dużych ssaków.

Poniżej przedstawiono opis dzikich ssaków przedstawiający wymagania przestrzenne i zasięgi migracji⁷⁵:

- **ssaki kopytne:** jeleni, sarna, dzik.
Gatunki te odznaczają się dużą ruchliwością, znacznymi wymaganiami przestrzennymi i dalekim zasięgiem migracji. Gatunkiem regularnie przemieszczającym się z lasu, stanowiącego miejsce ukrycia, na pola i łąki, będące miejscem żerowania, jest sarna.
- **duże ssaki drapieżne:** wilki, rysie.

⁷³ Czerniak A., Górna M. 2010. Funkcjonalność przejść górnych dla zwierząt. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań

⁷⁴ Jędrzejewski W i in. „Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt”. Białowieża, 2006

⁷⁵ Jędrzejewski W. i in. 2006. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt. Białowieża

Ze względu na duże wymagania przestrzenne i dalekie migracje gatunki te są szczególnie wrażliwe na barierowe oddziaływanie infrastruktury liniowej o dużym natężeniu ruchu.

- **leśne ssaki drapieżne:** kuna leśna, borsuk.
Są to gatunki silnie związane ze środowiskiem leśnym. Zagrożeniem są dla nich wszelkie ograniczenia w przemieszczaniu się pomiędzy kompleksami leśnymi.

Zwierzęta wymagające dużych przestrzeni życiowych oraz odbywające dalekie migracje są najbardziej podatne na barierowe oddziaływanie. Do gatunków tych należą przede wszystkim: wilk, ryś, niedźwiedź, łoś, żubr i jeleń⁷⁶. Wśród gatunków, które mogą być najbardziej narażone na utrudnienia w ich migracji, związane z barierowym oddziaływaniem, wymienić należy przede wszystkim wilka.

Zwierzęta dzikie mają zróżnicowane wymagania przestrzenne, wykorzystując określony obszar odpowiedniego środowiska nazywane areałem osobniczym w celu zdobywania pokarmu, rozmnażania czy znajdowania pokarmu. Areał zwierząt jest zmienny w zależności od gatunku. Wielkości areałów osobniczych wybranych gatunków ssaków przedstawiono w tabeli poniżej (Tabela 13).

Tabela 13 Wielkość areałów osobniczych wybranych gatunków ssaków^{77 78 79}

Gatunek	Średnia wielkość areałów osobniczych (km ²)	Gatunek	Średnia wielkość areałów osobniczych (km ²)
Wilk (wataha)	232	Kuna leśna	1,4 - 1,9
Jeleń	8-30	Łasica	0,1 - 1,8
Lis	2,2-17	Sarna	0,7 - 1
Borsuk	4-10	Dzik	0,3 - 4
		Zając	0,2 - 0,7

Poniżej w tabeli (Tabela 14) przedstawiono rodzaje aktywności zwierząt w podziale na miesiące.

Tabela 14 Rodzaje aktywności zwierząt⁸⁰

Gatunek	Wykorzystanie		
	wędrówki sezonowe	dyspersja młodych osobników	użytkowanie terytoriów lub areałów
Jeleń	wrzesień – listopad marzec – maj (z wyjątkiem gór)	marzec/kwiecień	cały rok
Sarna	październik – grudzień i kwiecień - czerwiec	październik – grudzień i kwiecień - czerwiec	cały rok
Dzik	wiosna - jesień	marzec - czerwiec	cały rok
Lis pospolicie	cały rok	wrzesień –styczeń/luty	cały rok

⁷⁶ Jędrzejewski W. i in. 2006. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt. Białowieża

⁷⁷ Jędrzejewski W. i in. 2006. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt. Białowieża

⁷⁸ Kurek R. 2010. „Poradnik projektowania przejść dla zwierząt i działań ograniczających śmiertelność fauny przy drogach”. Stowarzyszenie Pracownia na Rzecz Wszystkich Istot

⁷⁹ Pracownia na rzecz Wszystkich Istot „Zwierzęta i drogi”, Ochrona zwierząt przy drogach szybkiego ruchu w Polsce
⁸⁰ Voesser M., Righetti A., Kistler R., Marchesi P., Stahel W. 2005. Standardisierte Wirkungskontrolle an Wildtierpassagen. Grundlagenbericht. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Zurich. w Pierużek-Nowak i in. „Analiza możliwości wdrożenia systemu monitoringu przejść dla zwierząt w Polsce”.

Opis kluczowych dla ekspertyzy gatunków ssaków:

Jeleń *Cervus elaphus*^{81 82} – żywi się leśnymi roślinami zielnymi oraz pędami młodych drzew, krzewów i krzewinek. Zimą zdiera też korę z młodych drzew liściastych. Charakterystycznym śladem żerowania jelenia w lesie są młode drzewka przyszczyżone na wysokość ok. 1m.

Dorośle byki żyją z reguły pojedynczo. Na czas zimy mogą się łączyć w niewielkie grupy liczące kilka, wyjątkowo kilkanaście samców. Łanie z cielętami tworzą stada (chmary), które ulegają rozbiciu jedynie w okresie wycieleń (przełom maja i czerwca). Jest to okres optymalny zarówno dla przeżycia młodego cielaka (temperatura) jak i dla karmiącej matki, która w tym czasie ma do swej dyspozycji najlepszą bazę pokarmową. Po ocieleniu wzrasta proporcja czasu jaką łania przeznacza na żerowanie, co wiąże się z produkcją mleka. Łania po wycieleniu przemieszcza się tylko ze swoim potomstwem (zwykle 1, rzadko 2 cielęta). W połowie lata, kiedy młode są w stanie podążać za matkami, dochodzi do ponownego formowania się chmar. Proces ten nasila się jesienią i zimą, przy czym im surowsza zima tym chmary są większe. Czasami mogą liczyć nawet do kilkudziesięciu osobników. Ruja, zwana u jeleni rykowiskiem, przypada na przełom września i października.

Z uwagi na aktywność człowieka, jelenie prowadzą głównie nocny tryb życia, w dzień odpoczywając w młodnikach i gęstszych fragmentach lasu. Rozpoczynają żerowanie tuż przed zmierzchem, kończą je zwykle nad ranem, choć mogą być też aktywne do południa.

Jelenie żerują o brzasku i zmierzchu, ale także nocą i w pełni dnia. Dobowy cykl aktywności obejmuje żerowanie, przeżuwanie, odpoczynek i sen. Zasadniczą część doby pochłania żerowanie i przeżuwanie. Aktywność dobową zależy od długości dnia, temperatury i jakości spożywanego pokarmu. Długość dnia i temperatura działają na układ hormonalny zwierzęcia, który modyfikuje tempo przemiany materii, apetyt. Żerujący jeleń pobiera pokarm do chwili wypełnienia żwacza, co stanowi sygnał do wstrzymania żerowania i rozpoczęcia fazy przeżuwania. Faza przeżuwania jest krótsza przy pokarmie łatwostrawnym, przeżuwanie przedłuża się, gdy pokarm zawiera znaczną ilość włókna. Latem faza żerowania trwa 1,5 – 2 godziny, a liczba faz przeżuwania wynosi 6-10 w ciągu doby⁸³. Całkowity czas, który jeleń poświęca w ciągu doby na żerowanie jest dłuższy latem niż zimą⁸⁴. Zimą czas pojedynczego okresu żerowania spada do ok 0,5-1 godziny, a wzrasta liczba faz przeżuwania, zwłaszcza gdy występuje pokrywa śnieżna. Na dobrym siedlisku latem jeleń żeruje 9 godzin, przeżuwa 6 godzin, sen i odpoczynek przekracza 8 godzin. Na złym siedlisku żeruje 14 godzin, przeżuwa 5 godzin, sen i odpoczynek trwa ok 4 godzin. Na dobrym siedlisku zimą, przy okrywie śnieżnej, żeruje 7 godzin, przeżuwa 8 godzin, a na sen i odpoczynek przeznacza 7 godzin. Na złym siedlisku zimą żeruje 4 godziny, przeżuwa 10 godzin, a na sen i odpoczynek przeznacza 6 godzin. Pewien czas zajmuje jeleniom przemieszczanie się związane z poszukiwaniem pokarmu. Potrzeby energetyczne jelenia zmieniają się także w zależności od pory roku i wieku zwierząt⁸⁵.

Jelenie najchętniej żerują w godzinach niepełnego oświetlenia (brzask, zmierzch) jednakże w tych stosunkowo krótkich okresach nie są w stanie zdobyć pokarmu w ilości wystarczającej na pokrycie całodobowego zapotrzebowania. Żerują więc także w nocy oraz w pełni dnia. W dzień poszukują pokarmu w miejscach dobrze osłoniętych, takich jak gęste młodniki lub starodrzewia z podrostem. Może sprawiać to wrażenie że jelenie aktywne są jedynie nocą, świtem i o zmierzchu. W rzeczywistości te okresy niepełnego oświetlenia jelenie wykorzystują do żerowania na otwartych przestrzeniach i wówczas stosunkowo łatwo jest go obserwować. Żerowanie podczas dnia w miejscach osłoniętych jest bardzo intensywne i latem dochodzi nawet do 9 godzin w ciągu doby. Tak długie żerowanie w pełni sezonu wegetacyjnego pozwala

⁸¹ Jędrzejewski W, Sidarowicz W. 2010. Sztuka tropienia zwierząt. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża

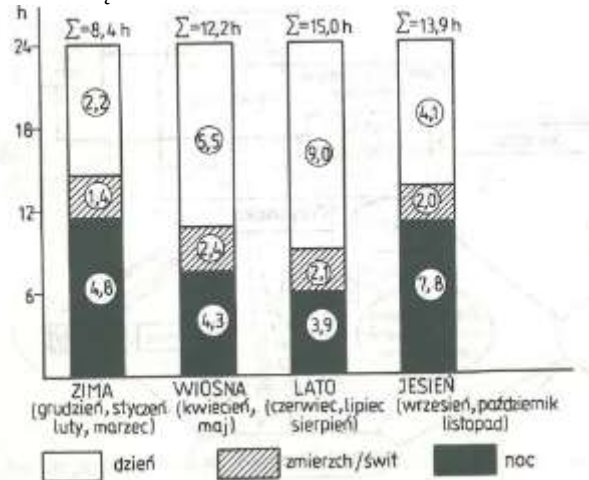
⁸² Bobek i in. 1992. Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka. Wydawnictwo Świat, Warszawa

⁸³ Sawosz Chwalibóg E., Koieradzka I. „Żywnienie dzikich zwierząt. Ssaki”, Wydawnictwo SGGW, 202

⁸⁴ Bobek B i inn. „Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka” Wydawnictwo Świat. Warszawa 1992.

⁸⁵ Sawosz Chwalibóg E., Koieradzka I. „Żywnienie dzikich zwierząt. Ssaki”, Wydawnictwo SGGW, 202

bykom zgromadzić maksymalnie duże rezerwy energetyczne przed rykowiskiem, a łaniam wyprodukować odpowiednią ilość mleka⁸⁶.



Rysunek 7 Aktywność łan jelenia szlachetnego na tle zmian długości dnia, nocy oraz brzasku i zmierzchu (łącznie). Liczby w kołach reprezentują liczbę godzin aktywności łan w danej porze dnia. Nad słupkami podano łączną liczbę godzin aktywności łan w ciągu doby⁸⁷.

Sezonowe i siedliskowe różnice w zasobności i jakości bazy pokarmowej, presja człowieka lub drapieżników zakłócająca żerowanie czy przeżuwanie, czy też niekorzystne warunki atmosferyczne powodują, że bardzo często ilość pokarmu pobieranego przez jelenia nie zaspokaja na bieżąco jego zapotrzebowania energetycznego. Żerowanie jeleni może być zakłócone przez aktywność owadów, duże drapieżniki, polowania, ruch turystyczny oraz zbieraczy grzybów czy runa leśnego⁸⁸.

Sarna *Capreolus capreolus*⁸⁹ - W Polsce sarny występują we wszystkich lasach, a nawet w niewielkich zadrzewieniach pośród rozległych pól i pastwisk.

Są mało wrażliwe na obecność człowieka, prowadzą dziennie-nocny tryb życia, ale zwykle są aktywne po południu, pod wieczór i rano.

Spośród ssaków kopytnych są najbardziej selektywne w doborze pokarmu, wybierając najbardziej wartościowe, młode części roślin. Główny pokarm stanowią rośliny zielne, pędy krzewów i krzewinek, a w czasie cięższych zim suche rośliny i nasiona. Na terenach rolniczych zjadają młode zboża.

Samice saren żyją w większych lub mniejszych zgrupowaniach, składających się z samic i ich potomstwa, którym przewodzi najbardziej doświadczona koza. Samce żyją w pojedynkę. Sarny osiągają dojrzałość płciową w drugim roku życia.

Wiosną i latem sarny utrzymują niewielkie terytoria (ok 1 km²). Terytorium samca pokrywa się z terytorium samicy, ale jest ono aktywnie bronione przed osobnikami tej samej płci. W maju i na początku czerwca przychodzą na świat młode – samica rodzi od 1 do 4 kozłąt. Latem kozioł i koza z kozłętami często przebywają i żerują razem. Na zimę pojedyncze rodziny łączą się w większe zgrupowania (rudle) liczące do kilkunastu osobników a na dużych otwartych polach można spotkać grupy liczące nawet kilkanaście saren. Ruja u saren przypada na sierpień.

Sarna jest roślinożercą i zaliczana jest do grupy przeżuwaczy o wysoko rozwiniętej wybiórczości pokarmu o znacznych wartościach odżywczych. Świadczy o tym preferowanie przez nią określonych części roślin,

⁸⁶ Bobek B i inn. „Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka” Wydawnictwo Świat. Warszawa 1992.

⁸⁷ Bobek B i inn. „Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka” Wydawnictwo Świat. Warszawa 1992.

⁸⁸ Bobek B i inn. „Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka” Wydawnictwo Świat. Warszawa 1992.

⁸⁹ Jędrzejewski W, Sidarowicz W. „Sztuka tropienia zwierząt”. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk Białowieża, 2010.

pędów, odrośli szczytowych, pączków i młodych liści krzewów i roślin drzewiastych, owoców oraz wybieranie tylko delikatnych, najmłodszych wierzchołków traw o znacznej wartości pokarmowej. Sarny zjadają wybiórczo niektóre rośliny, kierując się ich smakiem i zapachem, w odróżnieniu od jeleni i danieli, które nie dokonują takiego wyboru. Wiosenny pokarm saren charakteryzuje znaczny udział części generatywnych (kwiatów i owoców) roślin zielnych dwuliściennych. Letni pokarm charakteryzuje malejący udział części generatywnych roślin zielnych, znaczny udział traw i ziół. W okresie letnim sarny przebywają bądź w wysokich trawach, bądź w zbożu, żerują także na ścieżkach, w rowach i na miedzach. Jesienne pożywienie saren stopniowo ubożeje w gatunki zielne dwuliścienne i przejściowo maleje udział żeru pędowego oraz turzyc i traw. Sarny przechodzą blisko skaju lasu i łąk gdzie żywią się miękkimi gałązkami, krzakami jagód i borówek, ziołami, grzybami, owocami dębów i buków. Zimą w pokarmie saren można zauważyć prawie zupełny brak roślin zielnych i krzewinek. Sarny wchodzą głębiej w las, gdzie łatwiej im przeżyć trudny okres zimy⁹⁰.

Dzik *Sus scrofa*⁹¹ - Naturalnym środowiskiem dzika są lasy, zwłaszcza liściaste. Wymagania środowiskowe tego gatunku są jednak bardzo plastyczne – może on zamieszkiwać także tereny przekształcone przez człowieka (obszary rolnicze, gdzie żeruje na polach uprawnych, a nawet miasta). Jest to gatunek wszystkożerny. Dzik jest wszystkożerny. Odżywia się zarówno pokarmem roślinnym, zwłaszcza żołądkami i bukwiami oraz pędami, bulwami oraz kłączami, jak też pokarmem zwierzęcym - dżdżownicami, owadami, gryzoniami, a nawet padliną. W latach klęsk szkodników drzew jest sprzymierzeńcem leśników, zjadając poczwarki, gąsienice czy pędraki, jednak w okresach niedostatku naturalnego żeru wychodzi na sąsiadujące z lasami pola i wyrządza duże szkody w uprawach rolnych.

Dorosłe odyńce prowadzą samotny tryb życia, natomiast młode samce (w wieku ok. 2 lat) tworzą grupy składające się z 2-3 osobników. Lochy żyją w grupach rodzinnych, w skład których wchodzi od 1 do 3 samic i ich potomstwo. Często kilka rodzin łączy się tworząc większe grupy zwane watahami, Podczas rui odyńce mogą się czasowo przyłączać do grup rodzinnych.

Gody mogą odbywać się przez cały rok, zwłaszcza w regionach o cieplejszym klimacie. Młode rodzą się wczesną wiosną, ale w okresie obfitości pokarmu (szczególnie po roku nasiennym dębu) pierwsze warchlaki mogą przyjść na świat nawet w styczniu. Kiedy pokarmu jest dużo, dziki mogą mieć dwa moty, pierwszy wczesną wiosną, drugi latem. Miot liczy od 3 do 9 warchlaków.

Dziki są najbardziej aktywne nocą, o zmierzchu i o świcie.

Dziki prowadzą głównie nocny tryb życia, za dnia raczej zalegają w swoich ostojach. Bywa, że aktywizują się także w dzień, co spowodowane jest nadmierną penetracją terenów przez ludzi lub pracami rolnymi, gdyż dziki w poszukiwaniu spokojnych ostoi potrafią przebywać przez całe lato w wielohektarowych uprawach kukurydzy lub innych zbóż⁹².

Lis *Vulpes vulpes*⁹³ - Gatunek eurytopowy, spotykany we wszystkich środowiskach, od lasów po tereny rolnicze i zurbanizowane.

⁹⁰ Bobek B i inn. „Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka” Wydawnictwo Świat. Warszawa 1992.

⁹¹ Jędrzejewski W, Sidarowicz W. „Sztuka tropienia zwierząt”. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk Białowieża, 2010.

⁹² Gawin P, Durbas-Nowak D., „Atlas myśliwski. Kompendium wiedzy o zwierzętach łownych” Wydawnictwo SBM Sp. z o.o. Warszawa 2015r.

⁹³ Jędrzejewski W, Sidarowicz W. „Sztuka tropienia zwierząt”. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk Białowieża, 2010.

Lisy mogą zajmować własne terytoria lub prowadzić koczowniczy tryb życia. Lisy rozmnażają się raz w roku. W miocie rodzi się najczęściej 4-6 szczeniąt. Matka karmi je mlekiem przez 6-7 tygodni. Kopią nory o długości najczęściej ok. 5-7 m. Lisy mają bardzo zróżnicowaną dietę. Mogą aktywnie polować, najczęściej na drobne ssaki i ptaki, ale w skład ich pokarmu wchodzi także padlinę, bezkręgowce, a także różne części roślin - głównie owoce.

Miejsce rozrodu jest zazwyczaj nora, które lisy same kopią. Szczenięta rodzą się zwykle na przełomie marca i kwietnia. Młode spędzają w norze 6-8 tygodni, usamodzielniają się w lipcu – sierpniu.

Zestawienie danych archiwalnych oraz uzyskanych w trakcie prac terenowych dotyczących śmiertelności

Poniżej przedstawiono tabelę zestawiającą wykaz danych na temat śmiertelności na analizowanych odcinkach linii kolejowych. Przedstawiono dane archiwalne: otrzymane z PKP PLK oraz dane na podstawie uzyskanych informacji z Instytucji, do których skierowano pisma (Tabela 4). Dane służyły do weryfikacji wyboru transektów. Po zakończeniu badań terenowych tabela została uzupełniona o dane z 2015 r. na podstawie informacji otrzymanych z PKP PLK oraz danych zebranych w terenie.

Tabela 15 Analiza danych archiwalnych i danych terenowych w zakresie badanych transektów dotycząca śmiertelności zwierząt ⁹⁴

nr linii kolejowej	odcinek i transekt			korytarz ekologiczny	Dane archiwalne ⁹⁵		Dane archiwalne ⁹⁶		Dane archiwalne ⁹⁷		Dane terenowe ETAP III	
	nr odc	nr (transektu)	długość transektu		Km	śmiertelność (dane PKP PLK) (dane PKP)	Km	Śmiertelność (dane Pisma ⁹⁸)	Km	Śmiertelność (dane PKP PLK 2015 ⁹⁹)	Km	śmiertelność (obserwacje terenowe) ¹⁰⁰
351	1	1.1	502	POZA KORYTARZEM EKOLOGICZNYM	-	-	183+250	bielik			182,96	kuna leśna (tumak)
351	1	1.2	701	KPn-30 Puszcza Bukowa	187,3	1 jeleń					186,73	sarna
					187	niezidentyfikowany					186,9	jeleń (europejski)
					186,85	zwierzę hodowlane					187,15	dzik
											187,28	dzik
			189,5	dzik								
351	1	1.3	501	KPn-30 Puszcza Bukowa	189,93	sarna						
273	2	2.1	516	POZA KORYTARZEM EKOLOGICZNYM	291,65	jeleń					291,53	dzik
					291,85	niezidentyfikowany					291,53	sarna
273	2	2.2	503	GKPn-28B Puszcza Gorzowska - Puszcza Piaskowa	-	-	-	-			-	-
273	2	2.3	503	GKPn-28B Puszcza Gorzowska -	298,403	jeleń					297,9	dzik
											297,9	2 dziki
											298,4	dzik
											298,0	sarna

⁹⁴ zielonym wypełnieniem oznaczono korytarze ekologiczne⁹⁵ dane udostępnione przez PKP PLK, z okresu 2007-2014r.⁹⁶ dane udostępnione przez PKP PLK, z okresu 2007-2014r.⁹⁷ dane udostępnione przez PKP PLK, z okresu 2015r.⁹⁸ Tabela 4, Załącznik 4⁹⁹ Analiza danych przekazanych przez Zamawiającego dotyczących martwych osobników (w wyniku kolizji z pociągami) z odcinków linii kolejowych objętych Ekspertyzą z 2015r, tj. z okresu prowadzenia badań terenowych przez FPP Enviro wskazała, iż żadne z przekazanych 16 obserwacji osobników martwych nie pokrywa się z obserwacjami pozyskanymi przez Wykonawcę Ekspertyzy. Należy przez to zauważyć, że przynajmniej część danych na temat śmiertelności zbierana w systemie PKP PLK jest zanizowana¹⁰⁰ Wskazano odnotowane obserwacje martwych zwierząt, z pominięciem „szczątek”, tj. resztek zwierząt jeszcze sprzed okresu realizacji monitoringu.

nr linii kolejowej	odcinek i transekt			korytarz ekologiczny	Dane archiwalne ⁹⁵		Dane archiwalne ⁹⁶		Dane archiwalne ⁹⁷		Dane terenowe ETAP III	
	nr odc	nr (transektu)	długość transektu		Km	śmiertelność (dane PKP PLK) (dane PKP)	Km	Śmiertelność (dane Pisma ⁹⁸)	Km	Śmiertelność (dane PKP PLK 2015 ⁹⁹)	Km	śmiertelność (obserwacje terenowe) ¹⁰⁰
				Puszcza Piaskowa						298,0	sarna	
3	3	3.1	501	GKZ-1 Puszcza Lubuska	-	-				464,78	dzik	
3	3	3.2	501	GKZ-1 Puszcza Lubuska	-	sarna				472,24	4 dziki	
273	4	4.1	504	GKZ-1 Puszcza Lubuska	204,9	jeleń				205,23	lis pospolity	
273	4	4.2	502	POZA KORYTARZEM EKOLOGICZNYM	209	dzik						
273	4	4.3	612	GKZ-1 Puszcza Lubuska	212,4	sarna				212,5	dzik	
										212,5	dzik	
										212,86	dzik	
3	5	5.1	500	GKZ-1 Puszcza Lubuska	414,406	sarna				416,09		
					414,2	dzik					lis pospolity	
3	5	5.2	519	GKZ-1 Puszcza Lubuska	420	dzik						
3	5	5.3	518	GKZ-1 Puszcza Lubuska	421,4	2 sarny				421,21	dzik	

4. WPŁYW LINII KOLEJOWYCH NA ZWIERZĘTA I ICH SIEDLISKA

Szlaki kolejowe jako obiekty liniowe, podobnie jak drogi, fragmentują obszary bytowania zwierzyny. W związku z tym, że częstotliwość przejazdów pociągów wzrasta, notuje się coraz liczniejsze kolizje pociągów ze zwierzyną¹⁰¹.

Linie kolejowe mogą negatywnie wpływać na zwierzęta, przede wszystkim w związku z:

- utratą siedlisk;
- degradacją jakości siedlisk i warunków bytowania zwierząt;
- utrudnieniem, a nawet uniemożliwieniem ich przemieszczania się w poprzek linii kolejowej (efekt bariery ekologicznej);
- śmiertelności zwierząt na skutek kolizji z pociągami.

Kolizje z pociągami mogą być istotnym czynnikiem śmiertelności zwierząt^{102 103 104 105 106}. Analizy prawdopodobieństwa kolizji zwierząt z pojazdami¹⁰⁷ wskazują, że kluczowymi czynnikami wpływającymi na częstość wypadków są:

- szerokość linii transportowej,
- natężenie ruchu,
- prędkość oraz szerokość pojazdów,
- mobilność zwierząt.

W związku z powyższym na liniach kolejowych o niewielkiej szerokości (jednotorowych), o ograniczonej prędkości pociągów i niskim natężeniu ruchu można się spodziewać stosunkowo niewielu kolizji z większymi gatunkami ssaków o dużej mobilności. Mimo, tego że sporadyczne kolizje z pociągami nie stanowią istotnego problemu z punktu widzenia dużych populacji gatunków pospolitych to nawet pojedyncze przypadki martwych osobników zwierząt chronionych, rzadkich które występują w niskich zagęszczeniach mogą stanowić poważną stratę w populacji^{108 109 110}.

Zagrożenie dla zwierząt ze strony linii kolejowych jest znacznie wyższe na liniach dwutorowych, o większym natężeniu ruchu i na liniach kolejowych dużych prędkości.

¹⁰¹ Czerniak A, Górna M. „Funkcjonalność przejść górnych dla zwierząt” Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2010

¹⁰² Child K. N. 1983. Railways and moose in the central interior of British Columbia: a recurrent management problem. *Alces* 19: 118–135.

¹⁰³ Belant J. L. 1995. Moose collisions with vehicles and trains in Northwestern Minnesota. *Alces* 27: 1–8.

¹⁰⁴ Stankowski A., Lorek G. 1995. Śmiertelność ptaków na torach kolejowych w Wielkopolsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 51: 114–119.

¹⁰⁵ Ando C. 2003. The relationship between deer-train collisions and daily activity of the sika deer, *Cervus nippon*. *Mammal Study* 28: 135–143

¹⁰⁶ Adamič M., Jerina K. 2007. The impacts of the construction and traffic loading of new Slovenian-Hungarian railway connection in northeastern Slovenia upon the populations of large mammals. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung* 32: 169-176

¹⁰⁷ Jaarsma C. F., Langevelde von F., Botma H. 2006. Flattened fauna and mitigation: traffic victims related to road, traffic, vehicle, and species characteristics. *Transportation Research Part D* 11: 264–276.

¹⁰⁸ Huber D., Kusak J., Frkovic A. 1998. Traffic kills of brown bears in Gorski Kotar, Croatia. *Ursus* 10: 167–171.

¹⁰⁹ Benn B., Herrero S. 2002. Grizzly bear mortality and human access in Banff and Yoho National Parks, 1971-98. *Ursus* 13: 213–221.

¹¹⁰ Mörner T., Eriksson H., Bröjer C., Nilsson K., Uhlhorn H., Ågren E., Hård af Segerstad C., Jansson D. S., Gavier-Widén D. 2005. Diseases and mortality in free-ranging brown bear (*Ursus arctos*), gray wolf (*Canis lupus*), and wolverine (*Gulo gulo*) in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases* 41: 298–303.

Przyczyną obecności zwierząt w rejonie linii kolejowej oraz możliwym ryzykiem kolizji z pociągami może być¹¹¹;

- krzyżowanie się szlaków migracji z liniami kolejowymi.

Dotyczy to zarówno lokalnych ścieżek migracji, jak i sezonowych migracji oraz korytarzy ekologicznych. Młode, niedoświadczone osobniki są bardziej podatne na wypadki niż zwierzęta dorosłe. Bardziej podatne na wypadki są również zwierzęta w sezonie godowym. Samce przemieszczają się w poszukiwaniu samic i walczą o terytoria. Pobudzone instynktem często stają się mało ostrożne.

Część zwierząt, jak np. jeleniowate i dziki, żyją w stadach. Przemieszczając się podążają za przewodnikiem i starają nie odłączyć się od stada.

- sytuacje zagrożenia.

Zwierzę w sytuacji zagrożenia najprawdopodobniej nie będzie zwracało uwagi na nadjeżdżające pociągi, tylko kluczowym stanie się ucieczka przed drapieżnikiem.

- zwabianie w rejon torowiska

Wykoszony pas roślinności jest wysokiej jakości pastwiskiem dla saren i zajęcy. Dla gatunków wszystkożernych atrakcyjne są odpady wyrzucane z pociągu czy zabite zwierzęta. Pas wykoszonej roślinności może być również wygodnym szlakiem wędrówki, zwłaszcza podczas śnieżnej zimy.

W najbliższych latach w Polsce nasilą się prace modernizacyjne głównych linii kolejowych, w wyniku których na większości z nich zwiększeniu ulegnie prędkości pociągów (140 -160 km/h, a na niektórych odcinkach do 200 km/h i więcej). Wynikiem zwiększenia prędkości może być nasilenie wpływu linii kolejowych na populacje zwierząt oraz integralność siedlisk przyrodniczych w Polsce.

Wzrost prędkości poruszania się pociągów i liczby przejazdów pociągów na dobę powoduje bowiem wzrost liczby kolizji ze zwierzętami^{112 113}.

Powyższe informacje zostały uzyskane na podstawie doświadczeń zagranicznych przewoźników. W Polsce nie były dotychczas prowadzone badania uwzględniające liczebność zwierząt w sąsiedztwie linii kolejowych wraz liczbą kolizji zwierząt z pociągami w zależności od parametrów takich jak natężenie ruchu czy prędkość pociągów. Próby takie podejmował zarządca linii kolejowych w Polsce, który jednak nie dysponował pełnymi danymi dotyczącymi liczebności zwierząt przekraczających w rzeczywistości linie kolejowe. Dlatego też, w celu uzyskania rzetelnych wyników podjęto próbę zbadania wpływu linii kolejowych na zwierzęta na wybranych liniach kolejowych, na których dochodzi regularnie do znacznej liczby kolizji pociągów ze zwierzętami (źródło: PKP PLK). Wyniki ww. analiz przedstawiono w niniejszej ekspertyzie.

¹¹¹ Żyłkowska J., Stolarski M. „Problematyka kolizji dzikich zwierząt z pociągami w aspekcie psychologii zwierząt oraz bezpieczeństwa ruchu pociągów”. Logistyka 3/2011

¹¹² Child K. N. 1983. Railways and moose in the central interior of British Columbia: a recurrent management problem. Alces 19: 118-135.

¹¹³ Becker E. F., Grauvogel C. A. 1991. Relationship of reduced train speed on moose-train collisions in Alaska. Alces 27: 161-168.

5. WYNIKI PRAC TERENOWYCH

Zbiornicze zestawienie wyników monitoringu linii kolejowych za pomocą identyfikacji i liczenia śladów obecności zwierząt

W rozdziale przedstawiono zbiorcze zestawienie wyników kontroli wzdłuż wyznaczonych transektów w rejonie linii kolejowych w okresie: 2015-02-23 – 2015-10-31 za pomocą podstawowych metod monitoringu.

Podczas kontroli przeszukiwano obszar badań terenowych w celu odnalezienia śladów obecności zwierząt dzikich, jednak notowano również obecność zwierząt domowych, ludzi, ptaków, gadów i bezkręgowców.

W zakresie przedmiotu ekspertyzy, podczas prac terenowych odnotowywano obecność zwierząt dzikich za pomocą następujących rodzajów obserwacji: bezpośrednie obserwacje migrujących osobników, osobniki martwe oraz ich szczątki¹¹⁴, tropy, szlaki migracji, nory, zgryzy, sierść, buchtowanie oraz babrzyska. Obserwacje te pochodziły z siedlisk pełniących funkcje szlaków migracji, żerowisk czy miejsc odpoczynku.

Łącznie podczas trwania całości prac terenowych (11.02 – 31.11.2015r.) zarejestrowano na wszystkich badanych powierzchniach¹¹⁵ za pomocą wszystkich odnotowanych rodzajów obserwacji¹¹⁶ - **15274** śladów obecności zwierząt dzikich tj. grupy, do której odnosiła się ekspertyza w tym:

- **13493** obserwacji odnotowanych gatunków kluczowych (dzik, jeleń, sarna, daniel, parzystokopytne, lis pospolity) łącznie dla wszystkich rodzajów i miejsc obserwacji;
 - **9410** śladów obecności gatunków kluczowych dla wszystkich rodzajów obserwacji na torach kolejowych (332), wzdłuż linii kolejowej (4124) i na pasach przeciwpożarowych (4954).
 - **4083** śladów obecności gatunków kluczowych dla wszystkich rodzajów obserwacji w terenie przyległym.
- **1781** obserwacji śladów obecności gatunków pozostałych niż kluczowe łącznie dla wszystkich rodzajów i miejsc obserwacji;
 - **1475** śladów obecności pozostałych gatunków zwierząt dzikich na torach kolejowych (138), wzdłuż linii kolejowej (405) i na pasach przeciwpożarowych (932).
 - **306** śladów obecności pozostałych gatunków zwierząt dzikich w terenie przyległym.
- **40** obserwacji zwierząt martwych (w tym, 14 niezidentyfikowanych szczątków zwierząt) we wszystkich elementach otoczenia.

Łącznie podczas badań terenowych stwierdzono:

- **zwierzęta dzikie:**
 - 3 gatunki chronione:
 - wilk *Canis lupus* - gatunek objęty ochroną ścisłą;

¹¹⁴ Odnotowane na początku okresu monitoringu tj. resztki zwierząt jeszcze sprzed okresu realizacji monitoringu, głównie w obszarze przyległym. Głównie pojedyncze kości. Ze względu na brak określenia gatunku i bezpośredniego związku z kolizją z pociągami obserwacji martwy-szczątki nie brano pod uwagę w analizach śmiertelności.

¹¹⁵ obserwacje na torach kolejowych, wzdłuż linii kolejowej, pasach przeciwpożarowych i terenie przyległym

¹¹⁶ martwe oraz ich szczątki, tropy, szlaki migracji, nory, zgryzy, sierść, buchtowanie oraz babrzyska

- wydra *Lutra lutra* - gatunek objęty ochroną częściową;
- bóbr europejski *Castor fiber* - gatunek objęty ochroną częściową;
- 15 gatunków¹¹⁷, w tym gatunki łowne (x):
 - **jeleń europejski *Cervus elaphus* (x);**
 - **daniel *Dama dama* (x);**
 - **sarna *Capreolus capreolus* (x);**
 - **dzik *Sus scrofa* (x);**
 - **lis pospolity *Vulpes vulpes* (x);**
 - jenot *Nyctereutes prycyonoides* (x);
 - borsuk *Meles meles* (x);
 - zając szarak *Lepus europaeus* (x);
 - norka amerykańska *Neovison vison* (x);
 - kuna leśna *Martes martes* (x).,
 - nornica ruda *Myodes glareolus*
 - szop pracz *Procyon lotor* (x);
 - kuna *Martes sp.* (x)
 - łasicowate *Mustela sp.*
 - jeż wschodni *Erinaceus europaeus*
- 3 dodatkowe kategorie:
 - **parzystokopytne¹¹⁸;**
 - niezidentyfikowany – zwierzęta dzikie;
 - niezidentyfikowany – zwierzęta dzikie drapieżne.

Ponadto notowano ślady obecności zwierząt domowych (pies, kot, koń, bydło domowe) i ludzi.

Przy analizach wykorzystania linii kolejowych wykorzystano obserwacje zwierząt dzikich odnotowane na torach kolejowych, pasach przeciwpożarowych i wzdłuż linii kolejowej. W przypadku analiz otoczenia linii kolejowej wykorzystano obserwacje określone w bazie danych jako teren przyległy¹¹⁹.

Poniżej przedstawiono liczebności i udział procentowy zwierząt dzikich odnotowanych na monitorowanych transektach (Tabela 16, Wykres 1).

Tabela 16 Liczebność i udział procentowy zwierząt dzikich odnotowanych na monitorowanych transektach

Kategoria	Kategoria II	Polska nazwa gatunku	Udział % ¹²⁰	Suma
zwierzęta dzikie	gatunki kluczowe analizy	dzik	27,3%	4169
		sarna	23,8%	3639
		jeleń (europejski)	21,9%	3339
		parzystokopytne	12,8%	1951
		lis pospolity	2,4%	362
		daniel	0,2%	33
	-	niezidentyfikowany - zwierzęta dzikie	9,3%	1422
		niezidentyfikowany - zwierzęta dzikie drapieżne	0,8%	123
		łasicowate	0,6%	92

¹¹⁷ Pogrubieniem zaznaczono gatunki kluczowe analizy

¹¹⁸ Parzystokopytne, których nie udało się przyporządkować do gatunku

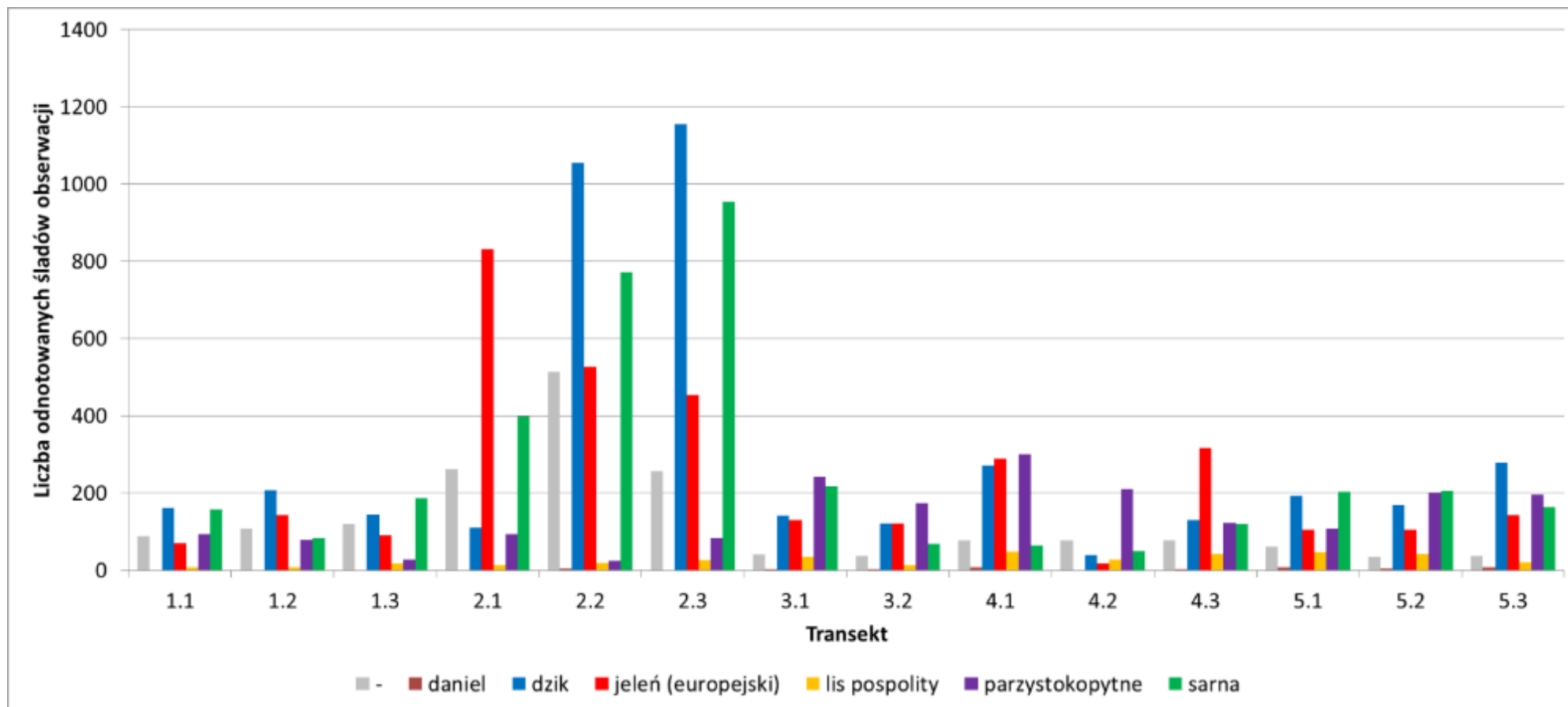
¹¹⁹ Wyjaśnianie poszczególnych miejsc obserwacji: 1.4. Sposób prezentacji danych - Arkusz danych terenowych

¹²⁰ próg dokładności obliczeń 0,1

Kategoria	Kategoria II	Polska nazwa gatunku	Udział % ¹²⁰	Suma
		borsuk (jażwiec)	0,3%	49
		jenot (junat)	0,1%	17
		nornica ruda	0,1%	14
		kuna leśna (tumak)	0,1%	14
		szop pracz	0,1%	13
		wilk	0,1%	11
		kuna	0,1%	10
		zając szarak	0,1%	9
		norka amerykańska	<0,1%	2
		jeż wschodni	<0,1%	2
		wydra	<0,1%	2
		bóbr europejski (euroazjatycki)	<0,1%	1
Suma końcowa			100,0%	15274

Wśród dzikich ssaków, zdecydowanie najliczniejsze były tropy dzika (27,3% obserwacji), następnie sarny (23,8%) oraz jelenia (21,9%). Wysoką liczbę obserwacji odnotowano również w przypadku parzystokopytnych (12,8%) oraz zwierząt dzikich bez możliwości zidentyfikowania (9,3%) i lisa pospolitego (2,4%) Pozostałe obserwacje zwierząt dzikich dotyczyły poniżej 2,4% obserwacji. Podczas prowadzonych prac, odnotowano obecność wilka w rejonie odcinka 4.1 i 5.1.

Transekty zlokalizowane na odcinku 2 wykazują zdecydowanie większe użytkowanie przez zwierzęta dzikie niż pozostałe odcinki. Prawdopodobnie jest to specyfika lokalna – być może transekty na odcinku 2. mają większe znaczenie jako korytarz ekologiczny niż pozostałe (pozostałe, które zlokalizowane są nieco na uboczu lub wewnątrz dość jednorodnych kompleksów leśnych, co może powodować, że nie są tak często wykorzystywane przez zwierzęta jak na odc. 2.)



Wykres 1 Stwierdzenia zwierząt dzikich na poszczególnych transektach badanych linii kolejowych na całości badanego obszaru (tory kolejowe, wzdłuż linii kolejowej, pasy p-poz., teren przyległy) w podziale na gatunki kluczowe dla analizy (jeleń, daniel, sarna, dzik, parzystokopytne, lis) oraz pozostałe gatunki (oznaczone „-”), w trakcie całego okresu badań terenowych.

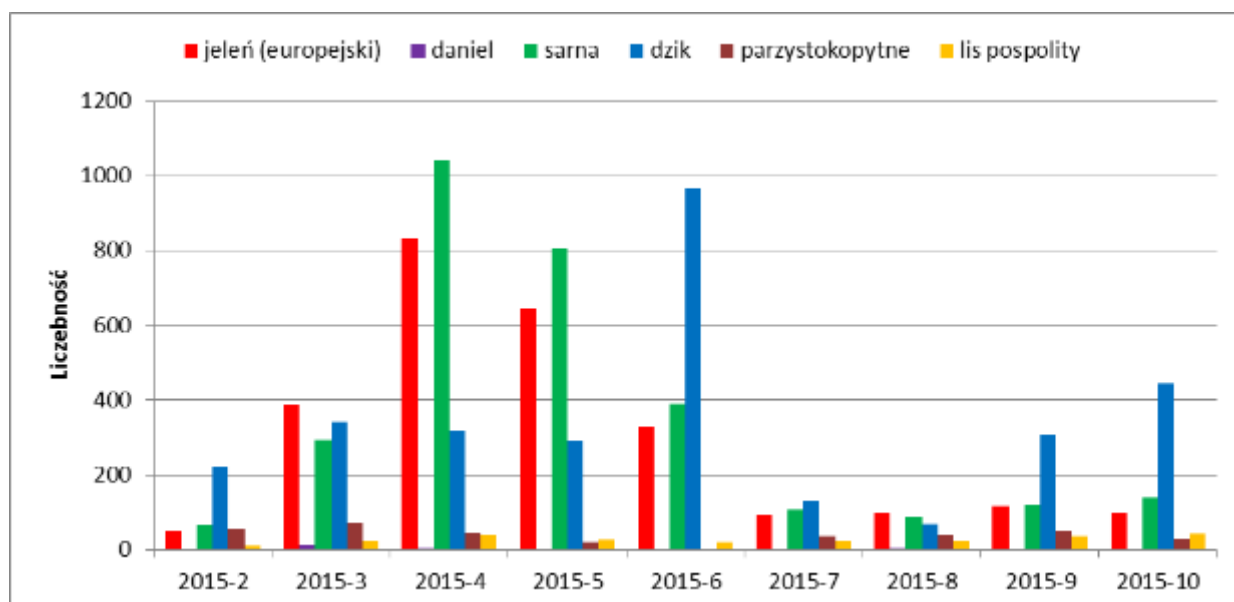
Rozkład miesięczny i dzienny wykorzystania rejonu linii kolejowej przez kluczowe gatunki analizy – parzystokopytne: jelen europejski, daniel, sarna, dzik oraz lis

Uzyskane podczas badań terenowych obserwacje zwierząt dzikich, zarówno za pomocą podstawowych metod monitoringu jak i dodatkowych, pozwoliły na dokonanie analiz rozkładu miesięcznego i dziennego stwierdzeń obecności zwierząt w rejonie linii kolejowej.

Za pomocą podstawowych metod monitoringu, tj. identyfikacji śladów obecności zwierząt dzikich (obserwacje z torów kolejowych, pasów przeciwpożarowych i wzdłuż linii kolejowej) przygotowano rozkład miesięczny stwierdzeń gatunków kluczowych (Wykres 2, Wykres 5, Wykres 6, Wykres 7).

Analizując całość okresu monitoringu tj. 11.02 – 31.10.2015 r., który jednak nie obejmował całości roku, widać, iż miesiącami w których zwierzęta parzystokopytne - jelen, sarna, dzik oraz lis najchętniej wykorzystują rejon linii kolejowej są kwiecień (>2200 obs.), maj i czerwiec (po ok. 1700 obs.). Wzrost użytkowania rejonu linii kolejowej odnotowano w marcu (> 1100 obs.) oraz w miesiącach jesiennych: wrześniu (> 620 obs.) i październiku (> 750 obs.). W miesiącach letnich odnotowano wyraźny spadek obserwacji: lipiec (ok. 390 obs.) i sierpień (ok. 320 obs.). W lutym, mimo niepełnego okresu badań terenowych¹²¹, odnotowano wyższą liczbę obserwacji śladów obecności zwierząt w rejonie linii kolejowej niż w miesiącach letnich (> 400 obs.).

W przypadku gatunków, których odnotowane liczebności były wyraźnie wyższe niż pozostałych przedstawiono szczegółowe wykresy. W przypadku gatunków: jelen i sarna – trend wzrostu użytkowania w miesiącach wiosennych i jesiennych jest analogiczny jak dla wszystkich łącznie gatunków kluczowych (Wykres 2, Wykres 5, Wykres 6). W przypadku dzika najwyższa liczba osobników użytkujących rejon linii kolejowych przypada na miesiąc czerwiec (Wykres 7). Pozostałe miesiące są umiarkowanie wykorzystywane. W przypadku zarówno jelenia, sarny i dzika rejon linii kolejowej najrzadziej użytkowany jest w miesiącach letnich: lipiec i sierpień.



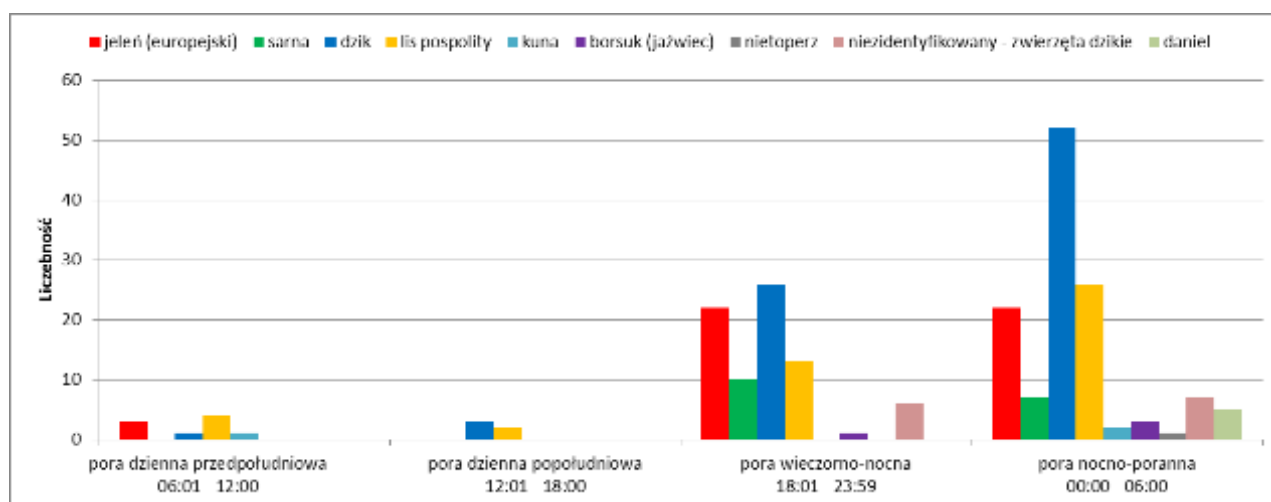
Wykres 2 Miesięczny rozkład wykorzystania obszaru linii kolejowych (tory kolejowe, wzdłuż linii kolejowej, pasy p-poż) w podziale na gatunki kluczowe (jelen, daniel, sarna, dzika, parzystokopytne, lis pospolity) podczas całego okresu trwania badań terenowych.

¹²¹ wstępna wizja terenowa (11-12.02) oraz rozpoczęcie właściwych badań terenowych od 23.02.2015

Za pomocą metody dodatkowej i uzupełniającej, zaproponowanej przez Wykonawcę Ekspertyzy, tj. monitoringu fotopułapką, przygotowano rozkład dzienny użytkowania rejonu linii kolejowych przez zwierzęta dzikie zarejestrowane za pomocą fotopułapki (Wykres 3). W celu analizy dobowej aktywności zwierząt dzikich dobę podzielono na cztery okresy:

- **pora dzienna przedpołudniowa** w godzinach od **06:01 do 12:00**;
- **pora dzienna popołudniowa** w godzinach od **12:01 do 18:00**;
- **pora wieczorno-nocna** w godzinach od **18:01 do 23:59**;
- **pora nocno-poranna** w godzinach od **00:00 do 06:00**.

Zgodnie z powyższym podziałem ponad 57,6% obserwacji zwierząt dzikich nagranych na fotopułapki dotyczyło pory nocno-porannej (00:00 – 06:00), kolejne 35,9% dotyczyło pory wieczorno-nocnej (18:01 – 23:59). Zaledwie 6,5% dotyczyło poru dziennej; 2,3% obserwacji w porze dziennej przedpołudniowej i 4,1% w porze dziennej popołudniowej.

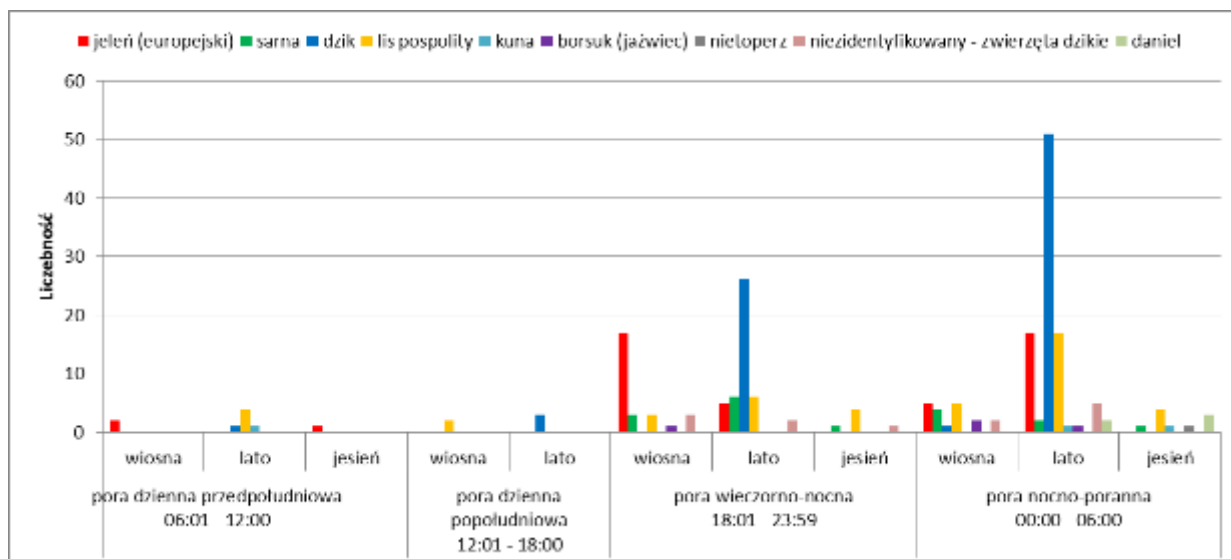


Wykres 3 Dobowy rozkład wykorzystania obszaru linii kolejowych zarejestrowany za pomocą fotopułapek w podziale na zinwentaryzowane gatunki

Dodatkowo dokonano analizy aktywności dobowej w odniesieniu do pór roku w których prowadzono monitoring (Tabela 6). W celu analizy dobowej aktywności zwierząt dzikich pory roku interpretowano w następujący sposób:

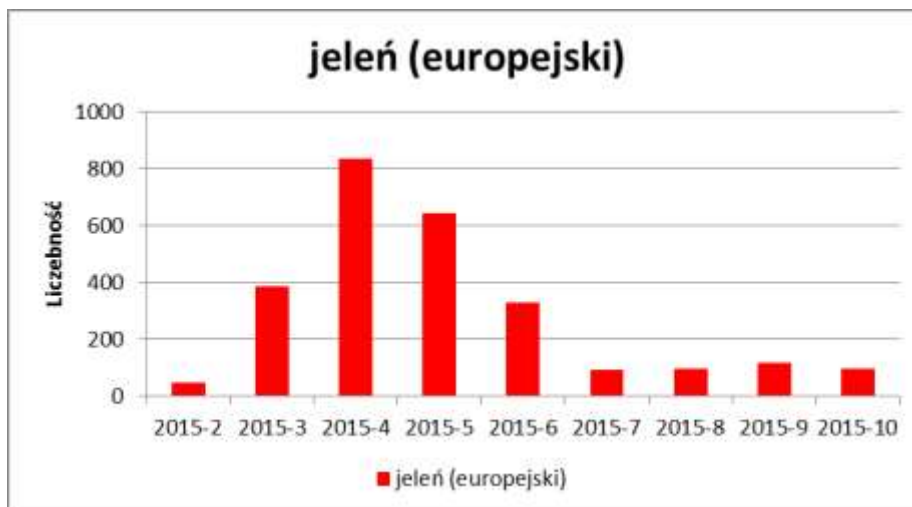
- **wiosna** - w terminach **2015-03-01 do 2015-05-31**;
- **lato** - w terminach **2015-06-01 do 2015-08-31**;
- **jesień** - w terminach **2015-09-01 do 2015-11-31**;
- **zima**¹²² - w terminach **2015-12-01 do 2015-02-29**;

¹²² Ze względu na terminy prowadzenia prac terenowych ograniczonych zapisami monitoring w miesiącach zimowych nie był prowadzony.

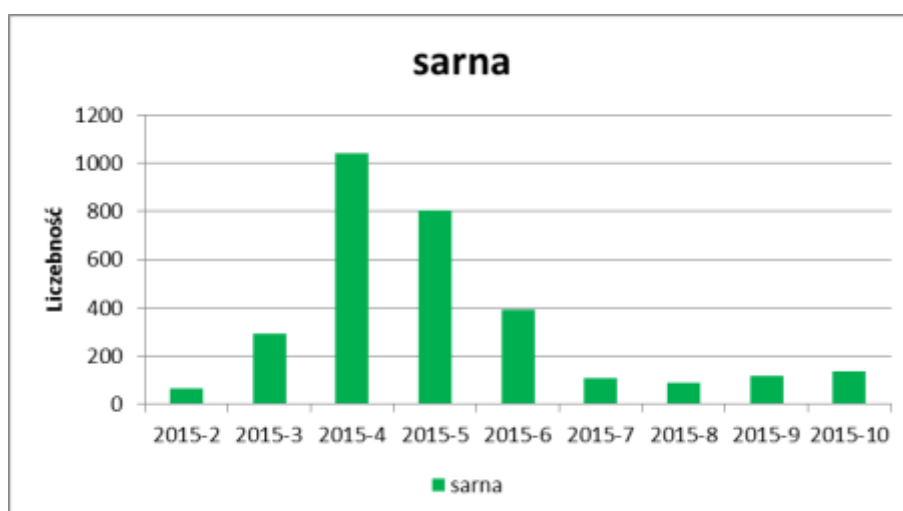


Wykres 4 Dobowy rozkład wykorzystania obszaru linii kolejowych zarejestrowany za pomocą fotopułapek w podziale na zinventaryzowane gatunki kluczowe.

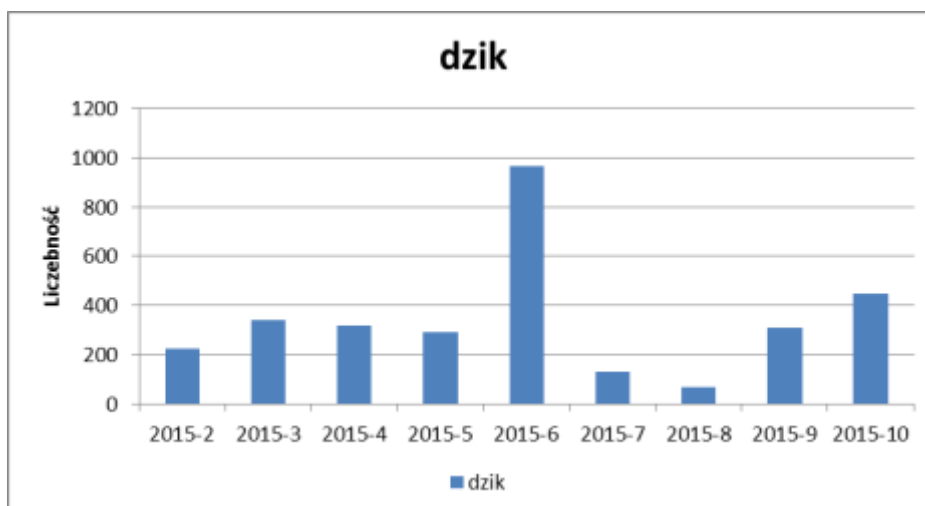
Miesięczny oraz dobowy rozkład stwierdzeń: jelenia, sarny i dzika jest ściśle związany z biologią gatunków (por. m.in. Tabela 14). Okresy wiosenno-letnie, przede wszystkim IV-VI, to czas, gdy zwierzęta mają dostęp do bogatej bazy żerowej, z której szeroko korzystają. Pędy są wówczas pożywne, lekkostrawne i niezdrewniałe oraz występuje znaczne urozmaicenie pokarmu. Ponadto, jest to okres roku, gdy obecne są matki z młodymi, oraz czas, gdy młodych tegorocznych zwierząt jest najwięcej (np. w przypadku dzików całkowita liczebność ich populacji gwałtownie rośnie). Stąd w tym okresie możliwości napotkania zwierząt, ich obserwacji oraz odnotowania śladów obecności są najwyższe. Następnie przychodzi czas drugiej połowy lata i początku jesieni – presja ludzi (ruch turystyczny, zbieracze runa leśnego) powoduje zmianę zachowań zwierząt. Dla zwierząt oznacza to znaczny stres, konieczność ukrywania się w najbardziej niedostępnych fragmentach lasów, ograniczenie ruchliwości i najczęściej przejście na nocny tryb aktywności (por.: opis dot. jelenia, str. 36). W tym czasie, jak to też widać na wykresach, liczba stwierdzeń jest najniższa w ciągu całego roku. Wykonywane badania nie obejmują okresu zimowego, który charakteryzuje się na ogół zmniejszoną ruchliwością zwierząt, natomiast wówczas przy użyciu tropień po śniegu z łatwością można odnotowywać przekroczenia dróg i linii kolejowych. Tropie na śniegu są widoczne z daleka, a zachowanie zwierząt jest stosunkowo łatwe do zinterpretowania na podstawie pozostawionych śladów.



Wykres 5 Miesięczny rozkład stwierdzeń jelenia w obszarze linii kolejowych (tory kolejowe, wzdłuż linii kolejowej, pasy p-poż) w trakcie całego okresu badań terenowych.



Wykres 6 Miesięczny rozkład stwierdzeń sarny w obszarze linii kolejowych (tory kolejowe, wzdłuż linii kolejowej, pasy p-poż) w trakcie całego okresu badań terenowych.



Wykres 7 Miesięczny rozkład stwierdzeń dzika w obszarze linii kolejowych (tory kolejowe, wzdłuż linii kolejowej, pasy p-poż) w trakcie całego okresu badań terenowych.

Kolizje zwierząt z pociągami

Podczas prowadzonych badań terenowych odnotowano martwe osobniki zwierząt:

- W wyniku kolizji z pociągami - osobniki odnotowane zarówno na linii kolejowej jak i w terenie bezpośrednio przylegającym, tj. obserwacje na pasach przeciwpożarowych, wzdłuż linii kolejowej. Mimo odnotowania zwierzęcia w okolicy torów obserwacje te analizowano jako śmiertelność w wyniku zderzenia z pociągiem ze względu na widoczne oznaki kolizji (uszkodzenia ciała, krew itp.), ponadto potrącone przez pociąg zwierzęta mogą być zrzucone z linii kolejowej lub wyciągane przez drapieżniki z obszaru torów kolejowych.
- Obserwacje te opisano w bazie danych jako „**martwe**”.
- Szczątki kostne – odnotowane głównie na początku okresu monitoringu i w obszarze przyległym.
- Obserwacje te opisano w bazie danych jako „**martwe-szczałki**”.



Ze względu na brak możliwości określenia gatunku oraz bezpośredniego związku z kolizją z pociągami rekordów „martwy-szczałki”, nie brano pod uwagę w analizach dotyczących kolizji zwierząt z pociągami. Analiza martwych osobników dzikich zwierząt dotyczyła obserwacji potrąconych zwierząt na torach kolejowych i w ich bezpośredniej bliskości, tj. brano pod uwagę rekordy opisane jako „martwy”.

Poniżej przedstawiono liczebności odnotowanych zwierząt martwych (Wykres 8, Tabela 17) i szczątek zwierzęcych (Tabela 17) podczas prowadzonych badań terenowych.

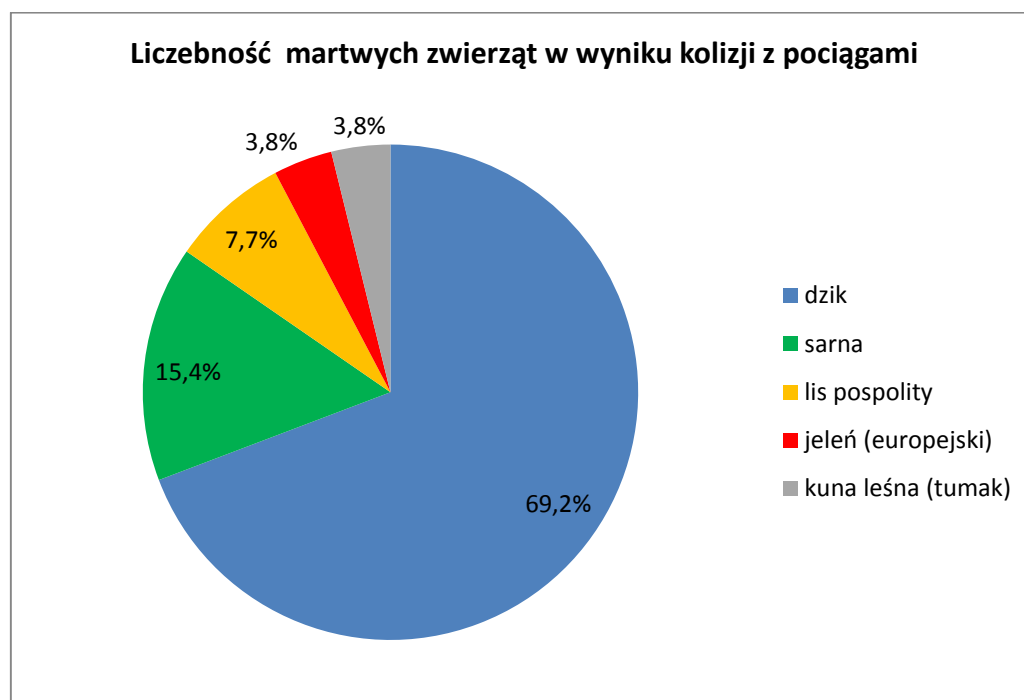
Tabela 17 Liczebność odnotowanych zwierząt martwych i szczątek zwierząt na monitorowanych transektach

Rodzaj obserwacji	Polska nazwa gatunku	Miejsce obserwacji	Nr transektu	Data wizyty	Suma	
martwy	dzik	pasy przeciwpożarowe	2.3	2015-06-10	1	
			tory kolejowe	1.2	2015-02-11	1
				2.3	2015-04-25	2
				3.1	2015-08-10	1
				3.2	2015-09-23	1
				4.3	2015-02-12	1
				2015-02-23	1	
			2015-02-27	1		
			5.3	2015-02-12	2	
		wzdłuż linii kolejowej	1.2	2015-03-02	2	
			2.1	2015-05-04	1	
			2.3	2015-06-16	1	

Rodzaj obserwacji	Polska nazwa gatunku	Miejsce obserwacji	Nr transektu	Data wizyty	Suma
	sarna	tory kolejowe	3.2	2015-09-23	3
			1.2	2015-03-29	1
			2.1	2015-05-07	1
			2.3	2015-04-03	1
	lis pospolity	wzdłuż linii kolejowej	2.3	2015-05-27	1
			4.1	2015-03-03	1
			5.1	2015-06-26	1
jeleń (europejski)	wzdłuż linii kolejowej	1.2	2015-03-02	1	
kuna leśna (tumak)	tory kolejowe	1.1	2015-02-27	1	
martwy-szczątki	niezidentyfikowany - zwierzęta dzikie	teren przyległy	1.3	2015-03-04	1
			3.1	2015-03-28	1
			4.2	2015-03-28	1
			4.3	2015-03-28	2
			5.1	2015-04-01	1
			5.2	2015-03-20	1
			5.3	2015-04-01	1
		tory kolejowe	2.1	2015-03-28	1
			2.3	2015-02-27	1
			4.3	2015-02-11	1
			4.3	2015-02-12	1
			5.1	2015-02-25	1
			4.3	2015-02-12	1
			4.3	2015-02-12	1
Suma końcowa					40

Biorąc pod uwagę kolizje zwierząt z pociągami to **gatunkiem najczęściej ulegającym kolizjom był dzik (69,2%), następnie sarna (15,4%) oraz lis pospolity (7,7%).** Pojedynczym kolizjom uległ jeleń i kuna leśna (po 3,8%).

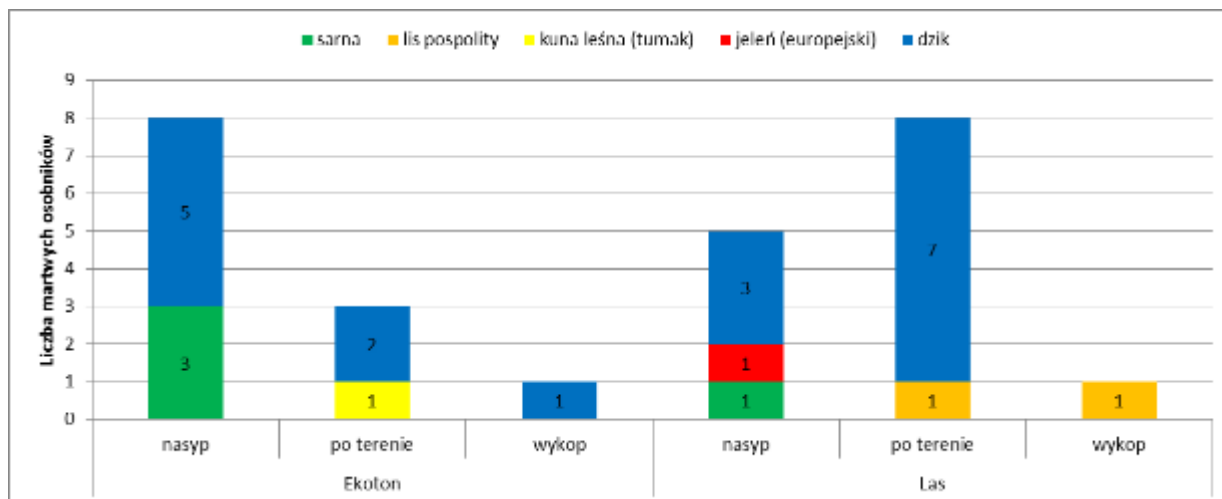
W trakcie prowadzonych badań terenowych nie odnotowano kolizji ze zwierzętami rzadkimi i chronionymi.



Wykres 8 Liczebność martwych zwierząt w wyniku kolizji z pociągami (N=26).

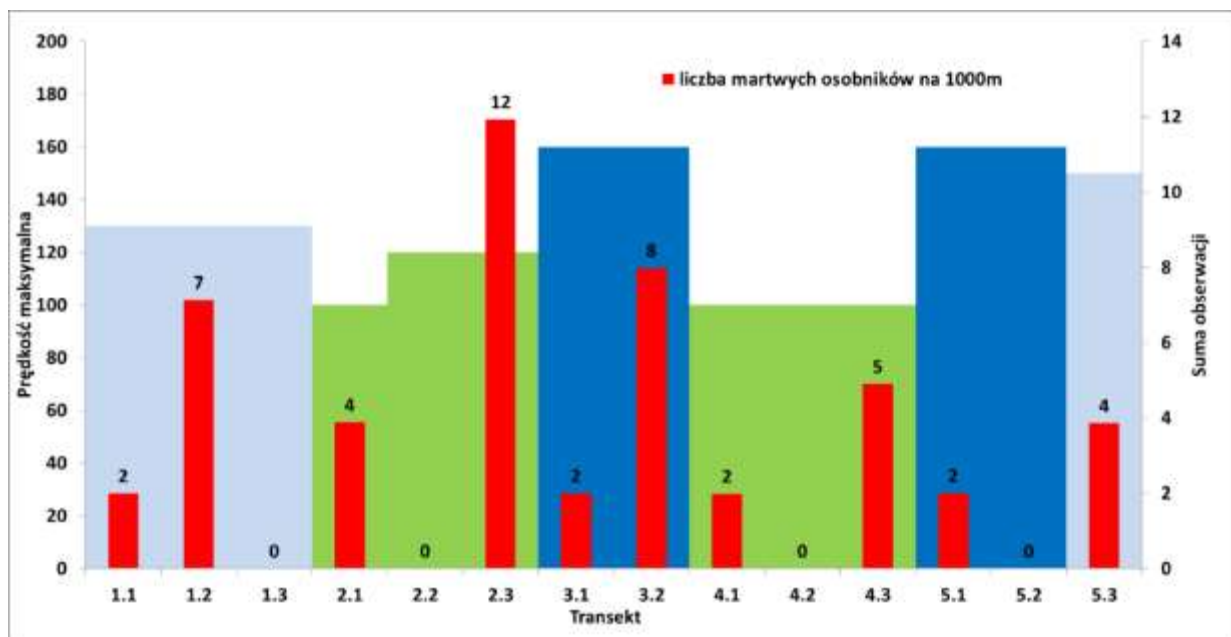
Biorąc pod uwagę kolizje z pociągami w zależności od miejsca powstania kolizji, to w odniesieniu do

- ukształtowania terenu, przez który przebiega linia kolejowa (N=26) :
 - na nasypie - doszło do 13 kolizji;
 - po terenie - doszło do 11 kolizji;
 - wykopie – doszło do 2 kolizji.
- ekosystemu, przez który przebiega linia kolejowa (N=26):
 - w ekotonie - doszło do 12 kolizji;
 - w lesie - doszło do 14 kolizji;

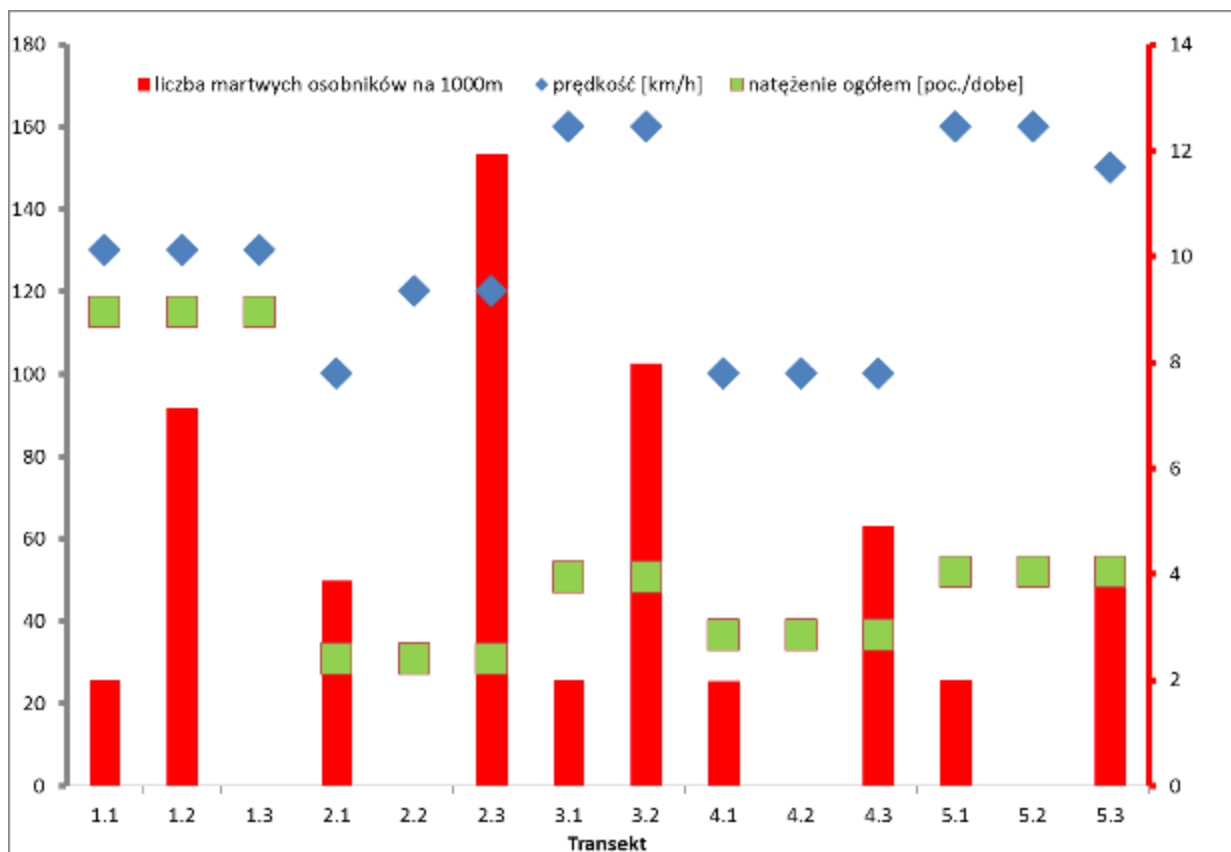


Wykres 9 Liczebność zwierząt martwych w wyniku kolizji z pociągami w rozróżnieniu na ekosystem i położenie linii kolejowej.

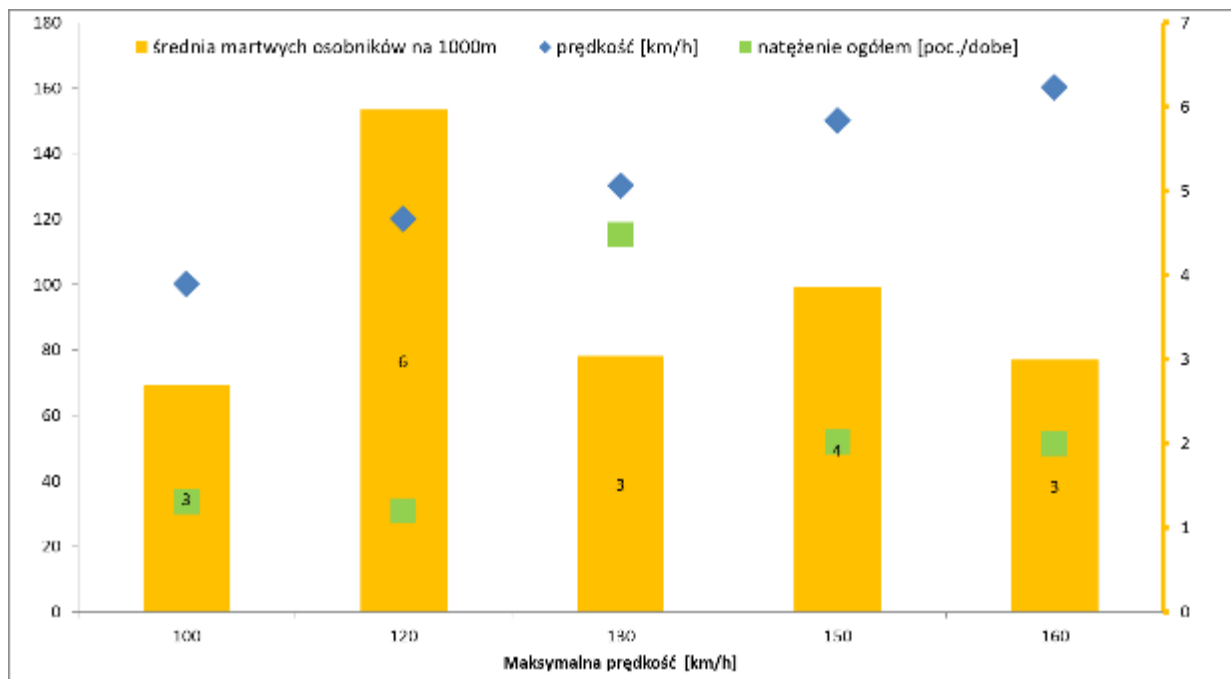
Poniżej zaprezentowano wykresy przedstawiające analizę stwierdzeń martwych osobników na linii kolejowej w odniesieniu do maksymalnych prędkości i natężenia pociągów na dobę (Wykres 10, Wykres 11, Wykres 12).



Wykres 10 Liczebność zwierząt martwych w przeliczeniu na 1000m analizowanych transektów w okresie całości badań terenowych: 11.02-31.10.2015r na tle maksymalnych prędkości linii kolejowych [km/h]. (N=26 martwych osobników)



Wykres 11 Liczebność zwierząt martwych w przeliczeniu na 1000m analizowanych transektów w całym okresie trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r na tle maksymalnych prędkości rozkładowych pociągów [km/h] i natężenia ruchu pociągów [poc./doba].



Wykres 12 Średnia liczba martwych osobników na 1000m analizowanych transektów w całym okresie trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r na tle maksymalnych prędkości rozkładowych pociągów [km/h] i natężenia ruchu pociągów [poc./doba].

Niewielkie różnice w liczbie odnotowanych martwych osobników zwierząt dzikich, wynikające z uzyskania małej próby (n=26) podczas okresu trwania badań terenowych, nie uprawniają do wyciągania wniosków odnośnie śmiertelności zwierząt a natężeniem i prędkością pociągów (Tabela 18).

Niemniej jednak da się zauważyć, iż im większe natężenie ruchu, tym mniejsza atrakcyjność obszarów położonych wzdłuż linii kolejowych dla zwierząt takich jak jeleni, sarna czy dzik.

Koleje i drogi o ruchu poniżej 1000 pojazdów na dobę mogą być przyczyną przypadkowej śmiertelności, wywierają większą barierę na małe gatunki (efekt unikania), a przemieszczanie się zwierząt występuje często¹²³.

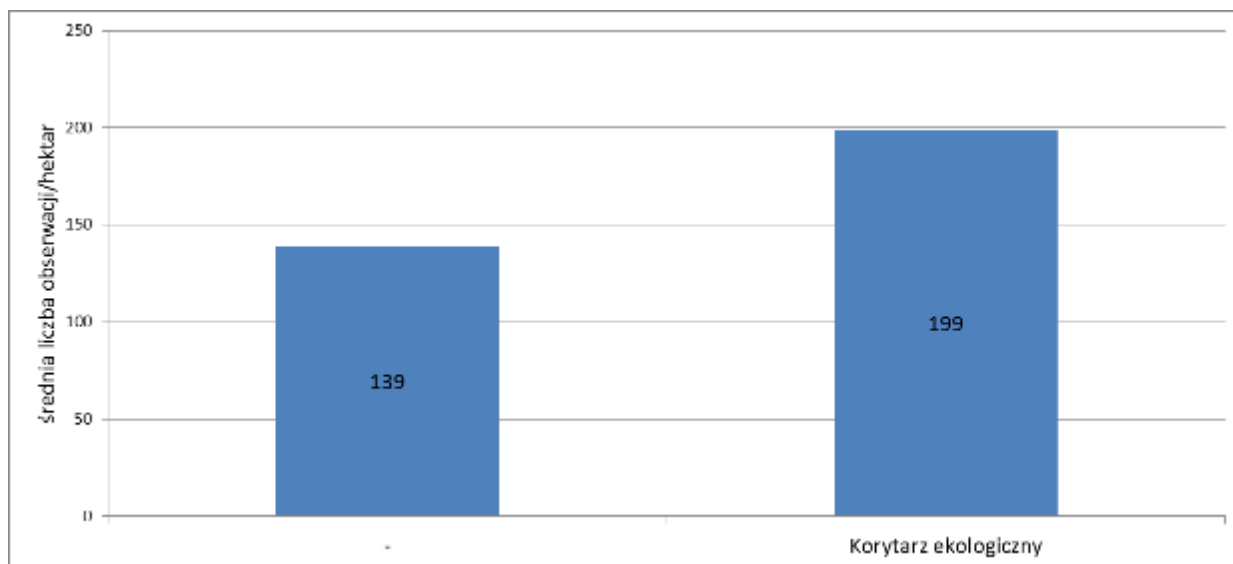
Korytarze ekologiczne

Wśród badanych 14 transektów linii kolejowych (7382m), większość położona była na obszarze korytarzy ekologicznych (5863m). Otrzymane wyniki potwierdzają występowanie szlaków migracji w obrębie korytarzy ekologicznych, na których zlokalizowane były transekty badawcze.

Poniżej przedstawiono analizę użytkowania monitorowanych transektów przez zwierzęta dzikie na obszarze korytarzy ekologicznych i poza nimi (Tabela 13). Mimo, iż monitorowanych transektów było

¹²³ „Habitat fragmentation due to transportation infrastructure – Findings of the COST 341 - National state-of-the-art report Sweden”

więcej na obszarze korytarzy ekologicznych to po dokonaniu standaryzacji poprzez przeliczenie liczby odnotowanych obserwacji^{124 125} na hektar badanych powierzchni¹²⁶ możliwe było dokonanie porównania. Obliczono, iż na podstawie odnotowanych obserwacji w całości okresu badań terenowych: 11.02-31.10.2015r w przeliczeniu na hektar analizowanego buforu obszar korytarzy ekologicznych wykorzystuje więcej (o 30,2%) zwierząt dzikich (średnia 199 obs/ha) niż obszar poza korytarzem ekologicznym (średnia 139 obs/ha).



Wykres 13 Wykorzystanie korytarzy ekologicznych i obszaru poza nimi (wszystkie rodzaje obserwacji, we wszystkich analizowanych miejscach obserwacji) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r. w przeliczeniu na średnią liczbę odnotowanych obserwacji na hektar.

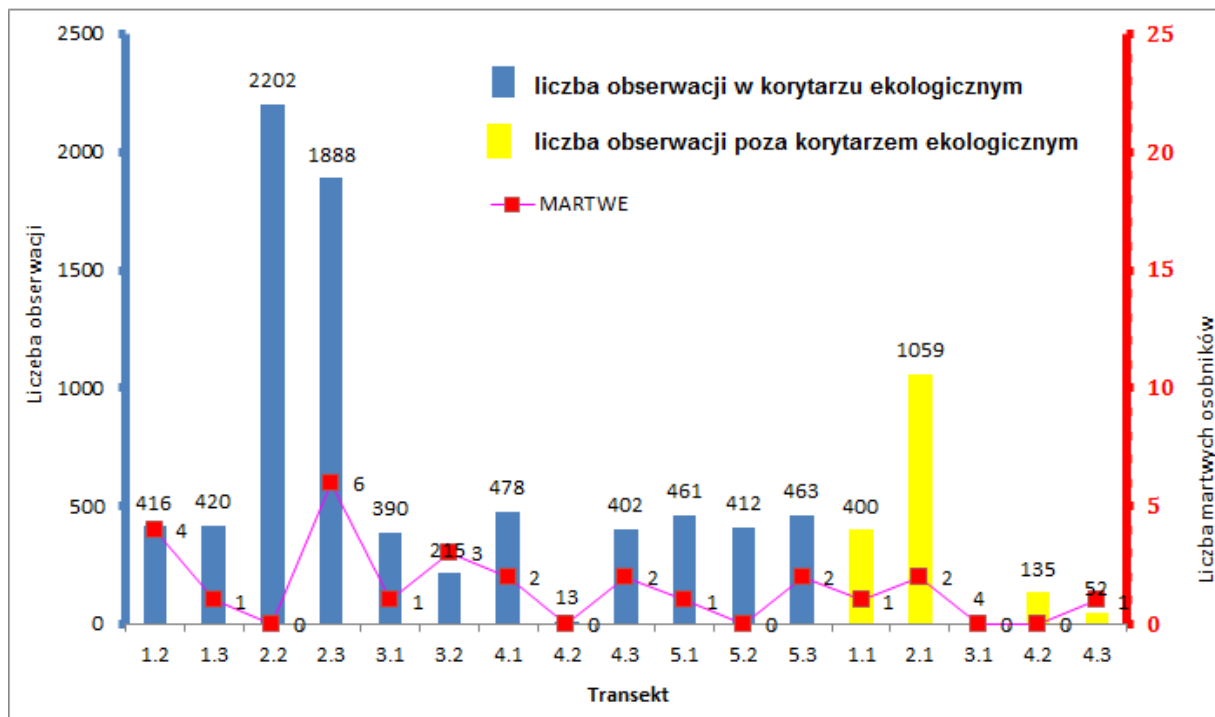
Poniżej umieszczono wykres (Wykres 14) przedstawiający odnotowane liczebności śladów obecności gatunków kluczowych w rejonie linii kolejowych (obserwacje na torach kolejowych, wzdłuż torów, pasy p-poż) w przeliczeniu na sumę obserwacji z wyróżnieniem liczby martwych osobników oraz z rozróżnieniem obserwacji odnotowanych na obszarze korytarza ekologicznego i poza korytarzem ekologicznym.

Niewielkie różnice w liczbie odnotowanych martwych osobników zwierząt dzikich, wynikające z uzyskania niewielkiej próby (n=26) podczas okresu trwania badań terenowych, nie uprawniają do wyciągania wniosków odnośnie śmiertelności zwierząt a położeniem na obszarze korytarza ekologicznego i poza nim.

¹²⁴ rodzaj obserwacji: tropy, szlaki migracji, nory, zgrzyzy, sierść, buchtowanie oraz babrzyska, martwe oraz ich szczątki,

¹²⁵ miejsce obserwacji: tory kolejowe, pasy p-poż, wzdłuż linii kolejowej, teren przyległy

¹²⁶ bufor 50m po obu stronach linii kolejowej położonej na obszarze korytarzy ekologicznych i poza nimi



Wykres 14 Ślady obecności kluczowych gatunków (obserwacje na torach kolejowych, wzdłuż torów, pasy p-poż) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r. w przeliczeniu na sumę wszystkich obserwacji z wyróżnieniem liczby martwych osobników, oraz w podziale na obserwacje na obszarze korytarza ekologicznego i poza korytarzem ekologicznym.

Ekosystem i przebieg linii kolejowej

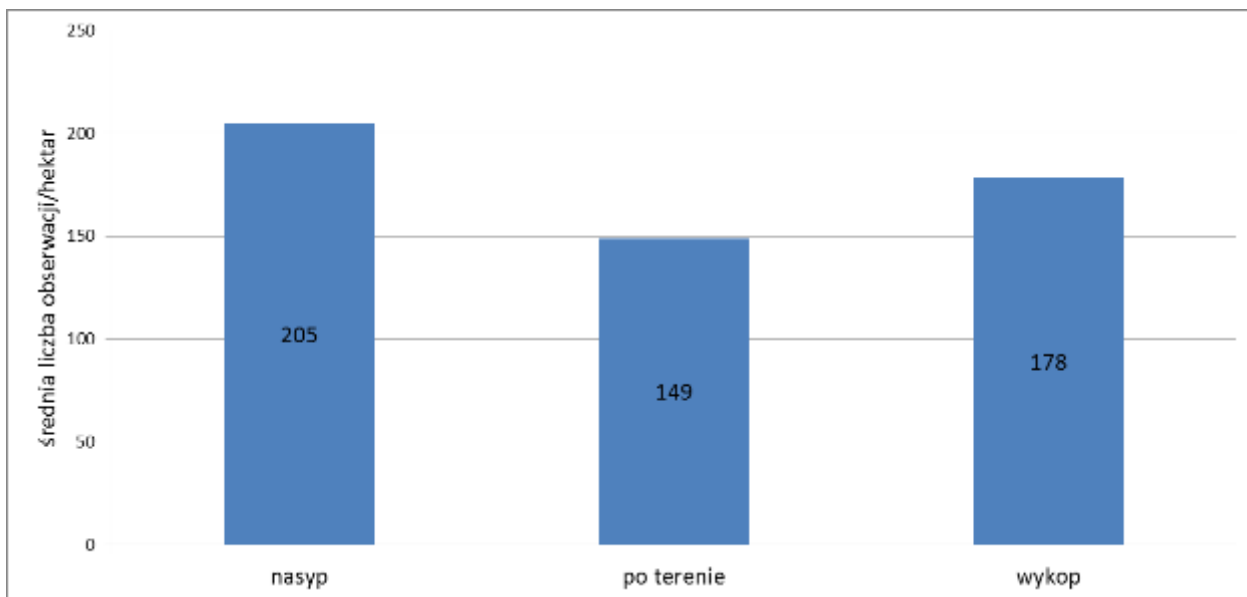
Na podstawie zebranych danych terenowych przedstawiono analizę użytkowania rejonu linii kolejowych w rozróżnieniu na położenie linii kolejowej względem otaczającego ją terenu (Wykres 15, Wykres 16) ekosystemu otaczającego linię kolejową (Wykres 17) i obu tych czynników (Wykres 19, Wykres 20) wraz z położeniem w obszarze i poza korytarzami ekologicznymi (Wykres 20).

Wykonując analizy dla ekosystemu panującego w rejonie linii kolejowej wynika, iż **najwięcej obserwacji odnotowano w ekotonie** (średnia 183 obs/ha), następnie w lesie (średnia 163 obs/ha) (Wykres 17).

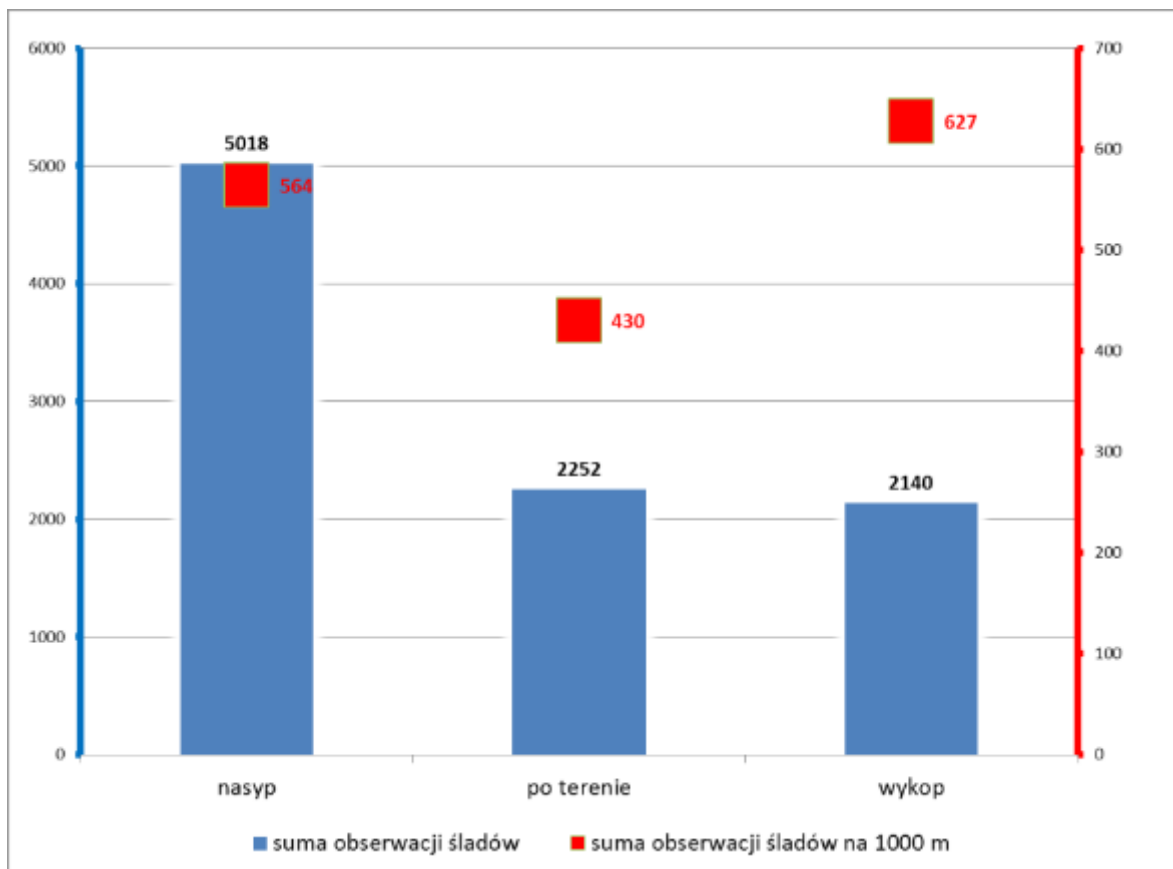
Biorąc pod uwagę liczebność stwierdzonych obserwacji gatunków kluczowych analizy brak wyraźnych różnic pomiędzy położeniem linii kolejowej względem terenu przyległego i środowiska w nim występującego (Wykres 20). Liczba stwierdzeń śladów obecności zwierząt gatunków kluczowych analizy, szczególnie w nasypie w obu ekosystemach była zbliżona.

Analizując (Wykres 19) liczbę stwierdzeń obecności zwierząt w 1ha analizowanego buforu, biorąc pod uwagę zarówno położenie linii kolejowej jak i otaczający ją ekosystem wynika iż najbardziej atrakcyjne (najwięcej obserwacji w przeliczeniu na 1ha) jest położenie linii kolejowej w nasypie na obszarze ekotonu (233 obs/ha) oraz w wykopie w lesie (256 obs/ha). Analizując ukształtowanie terenu wokół linii kolejowej i ekosystem wraz z położeniem w obszarze korytarza ekologicznego i poza nimi wynika (Wykres 21) iż najbardziej atrakcyjne (najwięcej obserwacji w przeliczeniu na 1ha) jest położenie linii kolejowej w

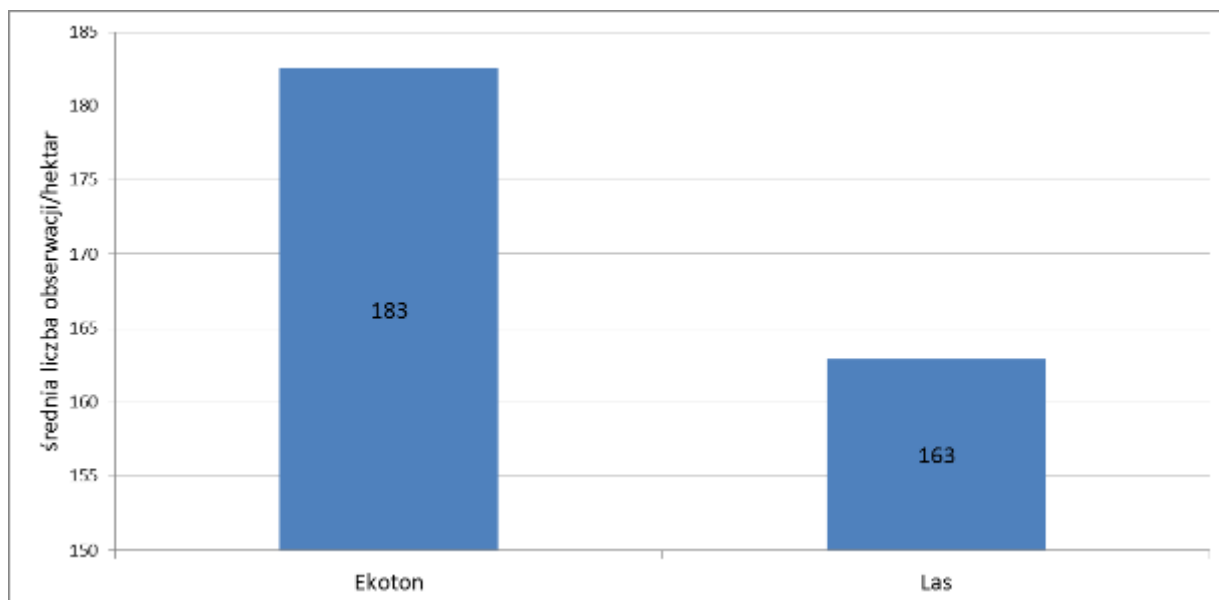
korytarzu ekologicznym w nasypie na obszarze ekotonu (268 obs/ha) oraz w korytarzu ekologicznym wykopie w lesie (256 obs/ha).



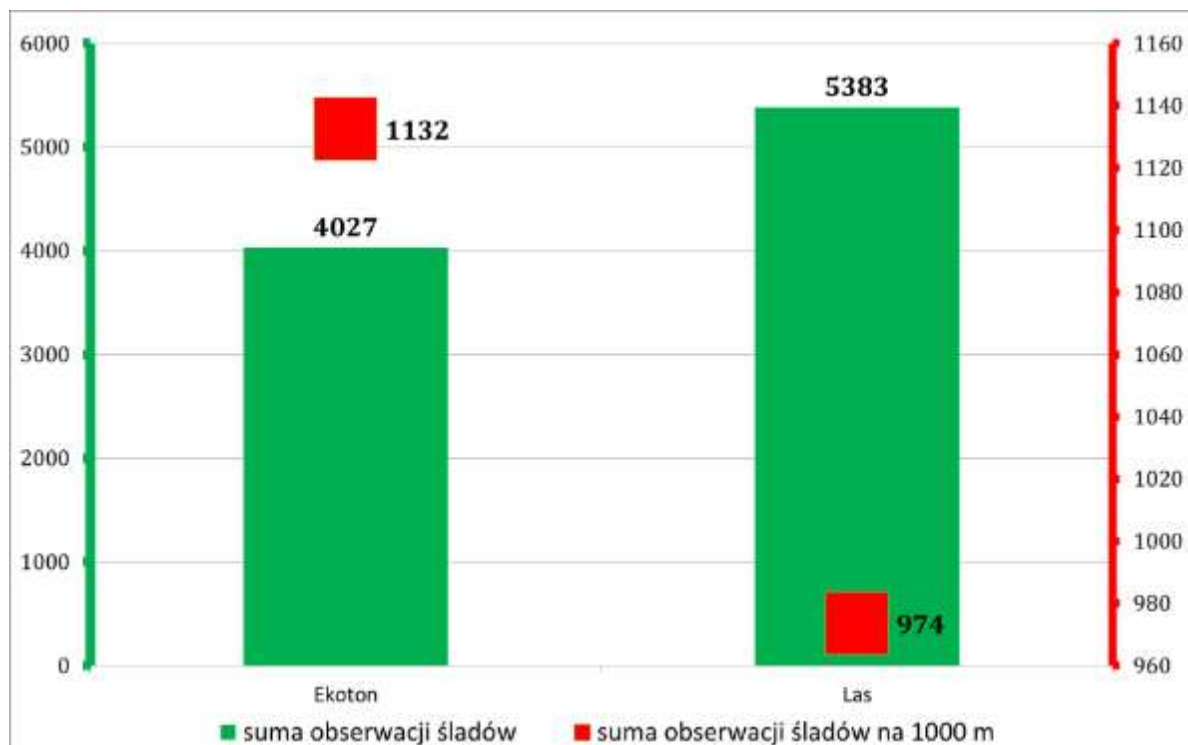
Wykres 15 Użytkowanie rejonu linii kolejowej z uwzględnieniem ukształtowania terenu wokół niej (nasyp/po terenie/wykop) przez zwierzęta dzikie (wszystkie rodzaje obserwacji, we wszystkich analizowanych miejscach obserwacji) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015 r. w przeliczeniu na średnią liczbę odnotowanych obserwacji na hektar.



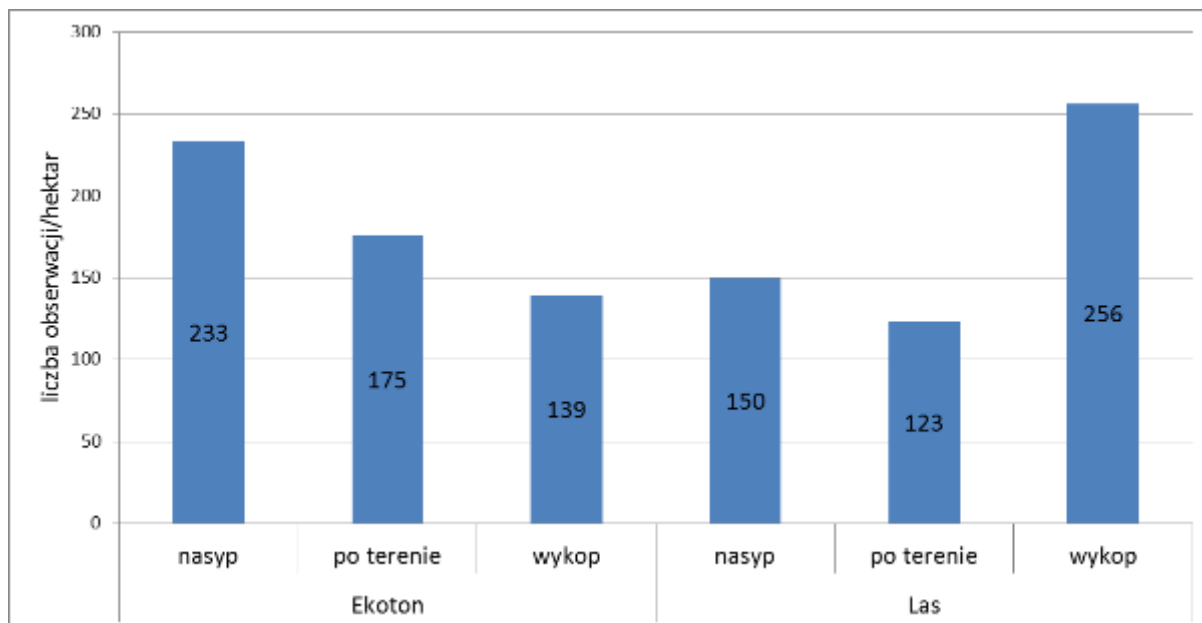
Wykres 16 Ślady obecności kluczowych gatunków analizy (obserwacje na torach kolejowych, wzdłuż torów, pasy p-poż) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r. w przeliczeniu na sumę obserwacji i przeliczeniu na 1000m w rozróżnieniu na położenie linii kolejowej.



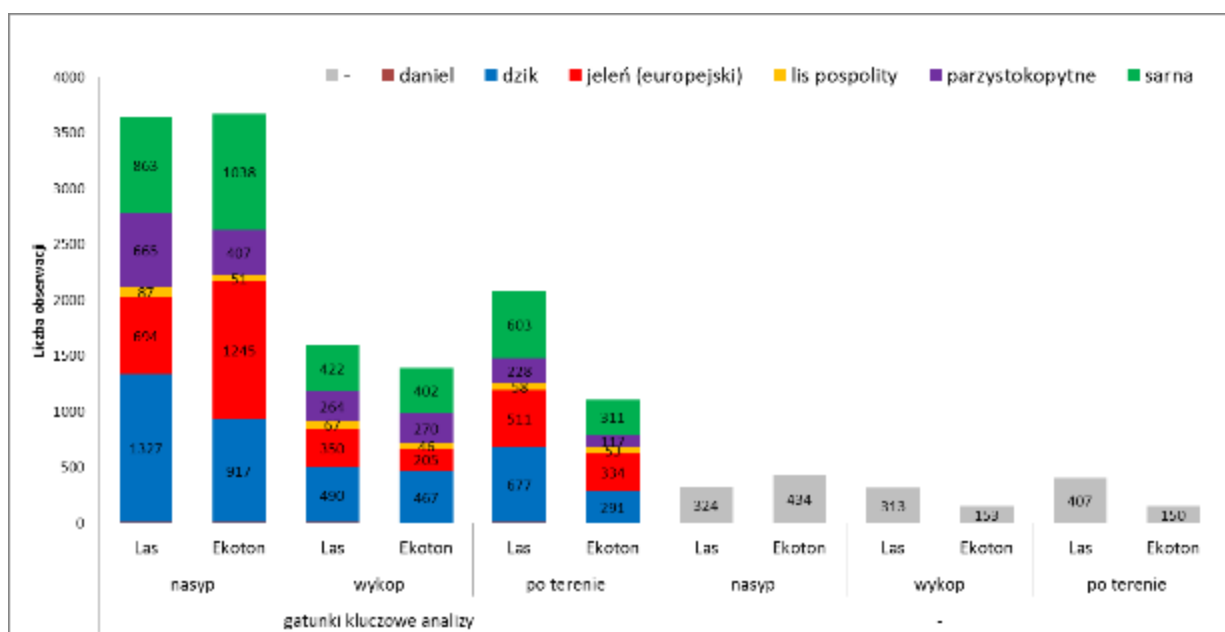
Wykres 17 Użytkowanie ekotonu i lasu przez zwierzęta dzikie (wszystkie rodzaje obserwacji, we wszystkich analizowanych miejscach obserwacji) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r. w przeliczeniu na liczbę odnotowanych średnią obserwacji na hektar.



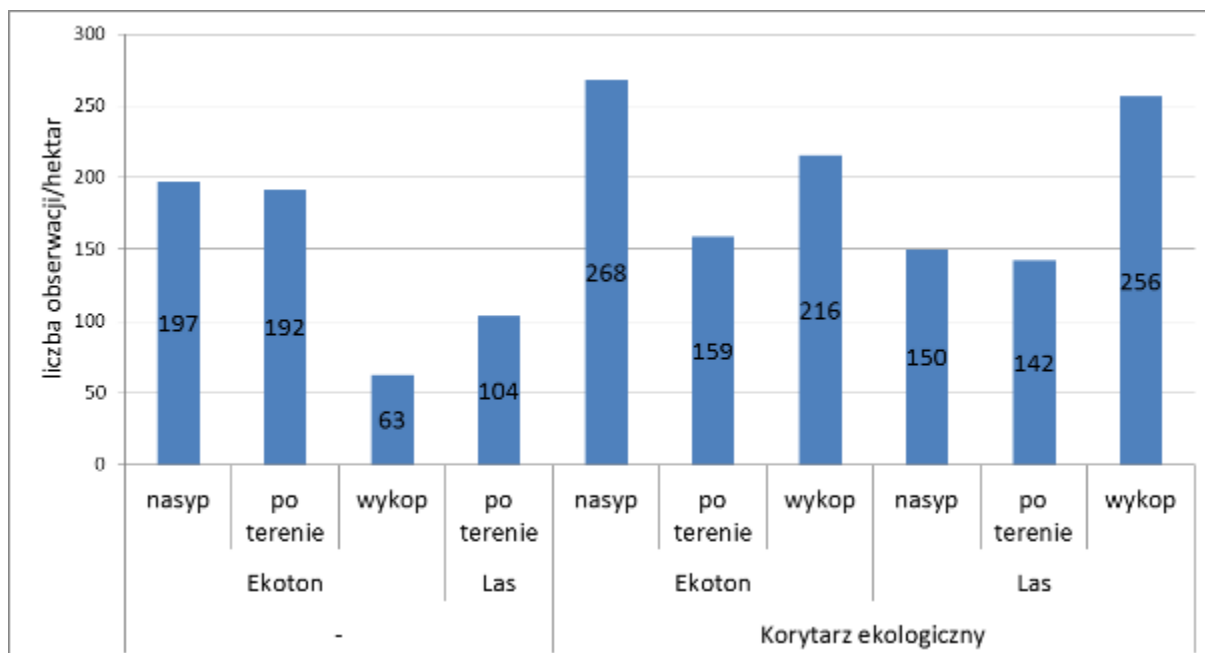
Wykres 18 Ślady obecności kluczowych gatunków analizy (obserwacje na torach kolejowych, wzdłuż torów, pasy p-poż) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r w przeliczeniu na sumę obserwacji i przeliczeniu na 1000m w rozróżnieniu na ekosystem.



Wykres 19 Użytkowanie rejonu linii kolejowej przez zwierzęta dzikie w rozróżnieniu na ekosystem i położenie linii kolejowej (wszystkie rodzaje obserwacji, we wszystkich analizowanych miejscach obserwacji) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r. w przeliczeniu na liczbę odnotowanych obserwacji na 1 hektar.



Wykres 20 Liczebność obserwacji zwierząt dzikich we wszystkich badanych powierzchniach (tory kolejowe, wzdłuż torów, pasy p-poż i teren przyległy) w rozróżnieniu na ekosystem, położenie linii kolejowej i gatunki kluczowe analizy oraz pozostałe stwierdzone gatunki zwierząt dzikich (oznaczone „-”) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r.



Wykres 21 Użytkowanie rejonu linii kolejowej przez zwierzęta dzikie w rozróżnieniu na obszary korytarzy ekologicznych, ekosystem i położenie linii kolejowej (wszystkie rodzaje obserwacji, we wszystkich analizowanych miejscach obserwacji) w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r. w przeliczeniu na liczbę odnotowanych obserwacji na 1 hektar.

Prędkość i natężenie ruchu pociągów a bytowanie zwierząt w sąsiedztwie linii kolejowych

W celu zbadania wpływu prędkości oraz natężenia ruchu pociągów wykonano analizy liczebności stwierdzeń zwierząt dzikich w rejonie linii kolejowych (obserwacje na torach kolejowych, wzdłuż linii kolejowej, pasy przeciwpożarowe) na poszczególnych transektach (Wykres 22, Wykres 23, Wykres 24)

Poniżej przedstawiono maksymalne prędkości i natężenie pociągów na dobę w podziale na poszczególne transekty.

Tabela 18 Monitorowane transekty linii kolejowych i przyjęte do analiz maksymalne prędkości i natężenie pociągów ogółem¹²⁷.

TRANSEKT	prędkość [km/h]	natężenie ogółem [poc/doba]
1.1	130	115
1.2	130	115
1.3	130	115
2.1	100	30,7
2.2	120	30,7
2.3	120	30,7
3.1	160	50,65
3.2	160	50,65

¹²⁷ dane otrzymane z PKP PLK w dniu 2015.11.03, Załącznik_4_Pisma i inne\PLK

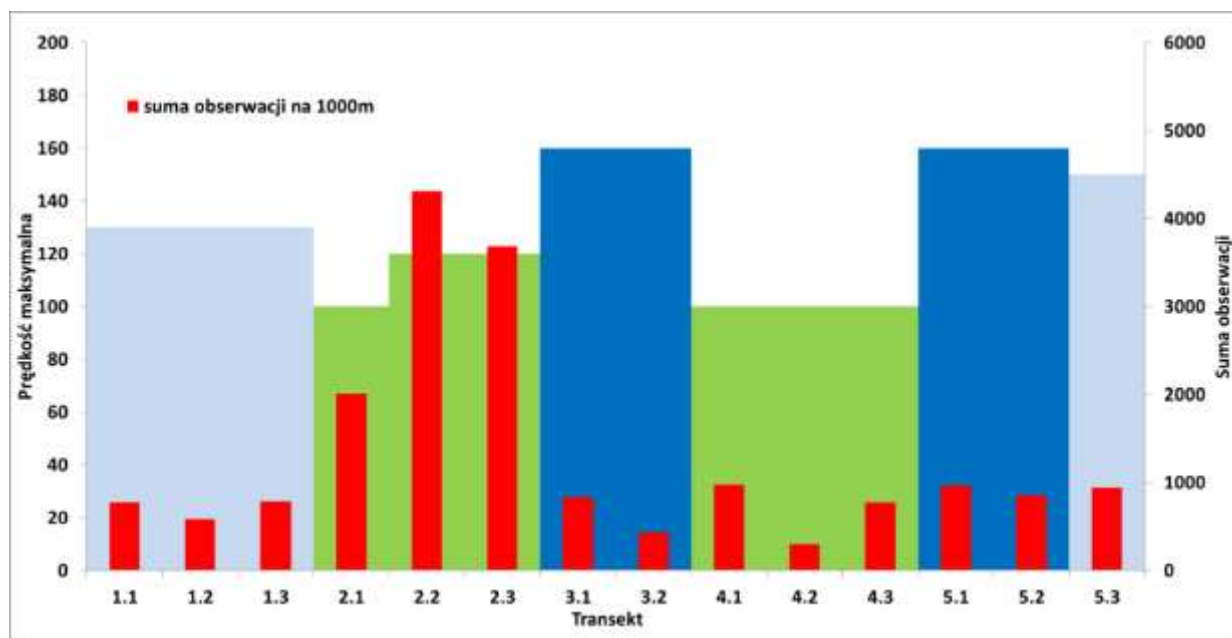
TRANSEKT	prędkość [km/h]	natężenie ogółem [poc/doba]
4.1	100	36,6
4.2	100	36,6
4.3	100	36,6
5.1	160	52
5.2	160	52
5.3	150	52

Analizując liczbę obserwacji zwierząt dzikich w bezpośrednim rejonie linii kolejowych (obserwacje na torach kolejowych, pasach p-poż i wzdłuż linii kolejowej) (Wykres 22, Wykres 23) to największa ich liczba została odnotowana na transektach odcinka 2 na których maksymalna prędkość wynosi 100km/h (transekt 1.1.) oraz 120 km/h (transekt 1.2). Na odcinku 2 występuje najniższe natężenie przejazdu pociągów ogółem na dobę (Tabela 18).

Po przeanalizowaniu możliwych maksymalnych prędkości [km/h] w zestawieniu z natężeniem pociągów ogółem¹²⁸ na dobę (Wykres 24) wykazano iż:

- największa średnia śladów obserwacji zwierząt na 1000m występuje przy najmniejszej liczbie natężenia pociągów na dobę (3998 obserwacji na 1000m przy natężeniu 30,7 poc./doba; prędkość maksymalna 120km/h);
- najmniejsza średnia śladów obserwacji zwierząt na 1000m występuje przy największej liczbie natężenia pociągów na dobę (714 obserwacji na 1000m przy natężeniu 115 poc./doba; prędkość maksymalna 130km/h);

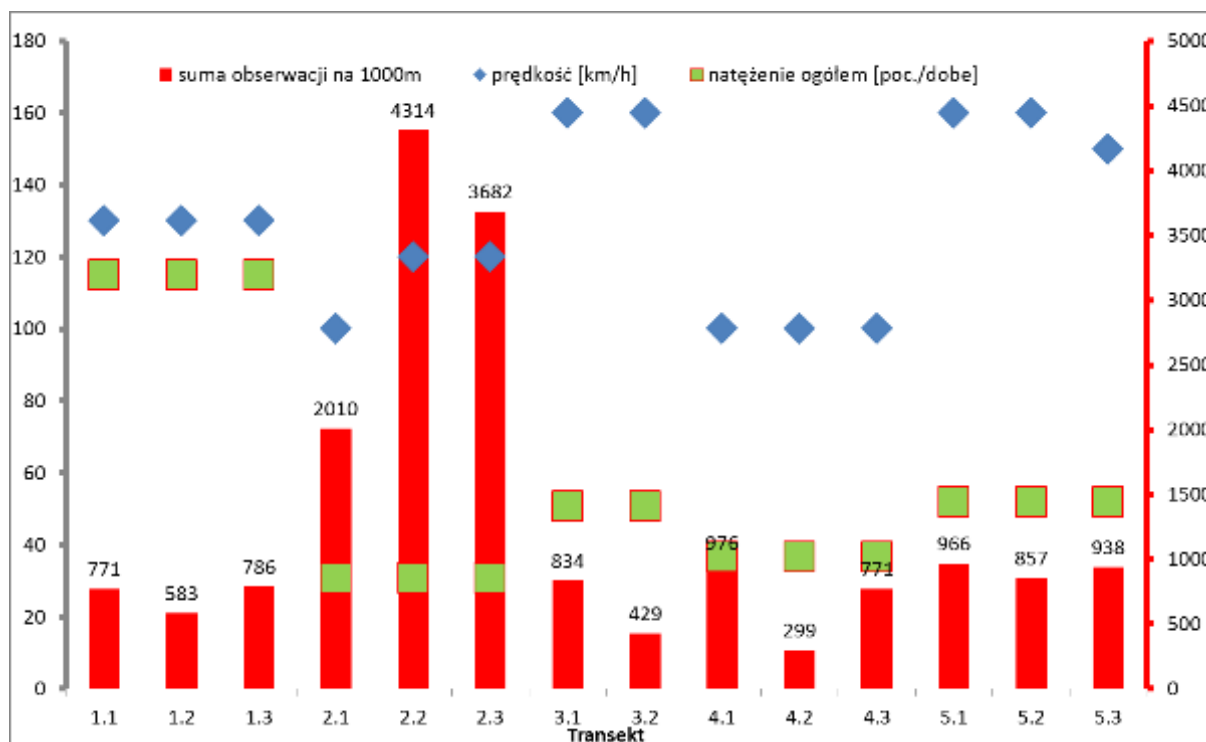
Nie stwierdzono wyraźnych zależności pomiędzy odnotowaną liczebnością obserwacji zwierząt a liczbą martwych zwierząt (Wykres 25).



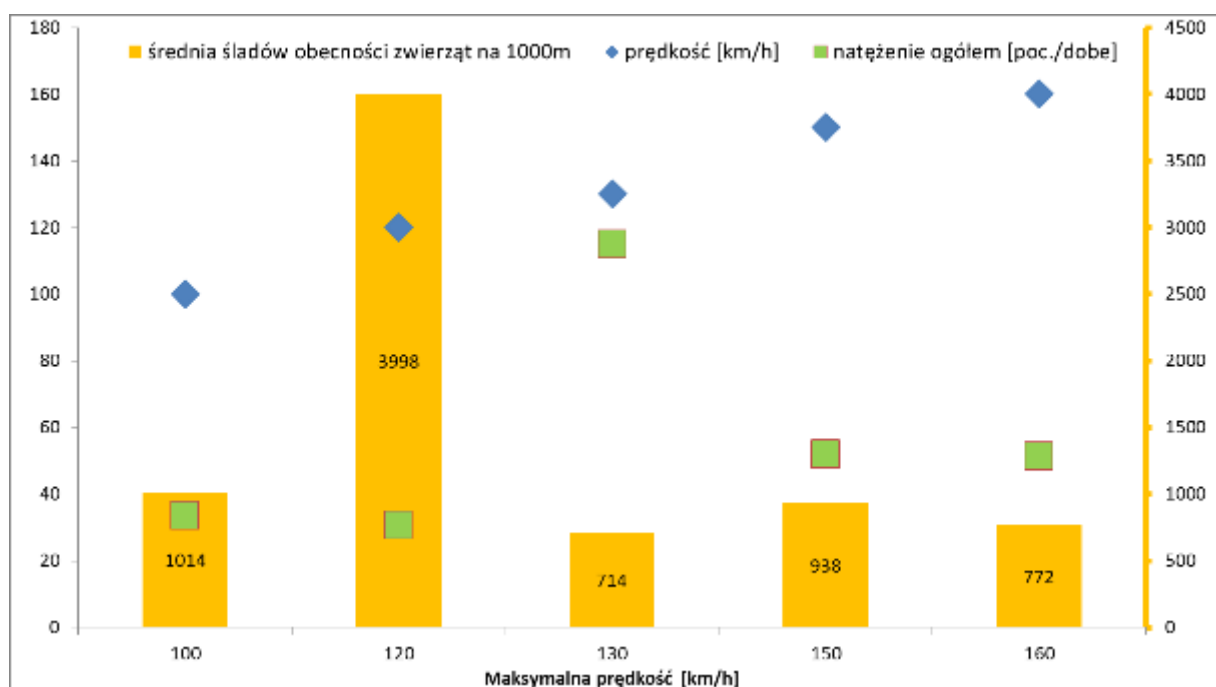
Wykres 22 Stwierdzenia zwierząt dzikich na transektach linii kolejowych (tory kolejowe, pasy przeciwpożarowe i obserwacje wzdłuż linii kolejowej) przez gatunki kluczowe analizy (jeleń, daniel, sarna, dzika, parzystokopytne, lis pospolity) w przeliczeniu na 1000m analizowanych linii kolejowych w okresie

¹²⁸ w przypadku gdy dla danej prędkości na poszczególnych liniach kolejowych i transektach występowały dwie wartości natężenie ogółem do obliczeń brano ich średnią.

całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r na tle maksymalnych prędkości linii kolejowych [km/h].

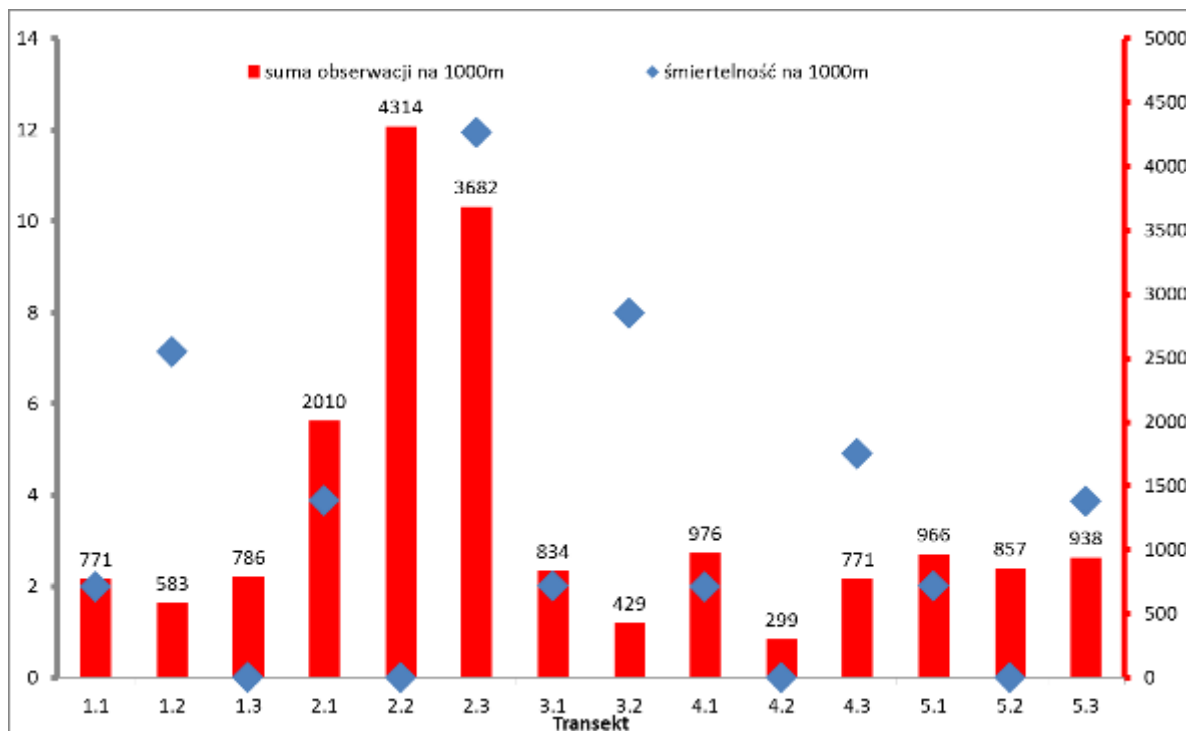


Wykres 23 Stwierdzenia zwierząt dzikich na transektach linii kolejowych (tory kolejowe, pasy przeciwpożarowe i obserwacje wzdłuż linii kolejowej) przez gatunki kluczowe analizy (jeleń, daniel, sarna, dzika, parzystokopytne, lis pospolity) w przeliczeniu na 1000m analizowanych transektów w okresie całego czasu trwania badań terenowych: 11.02-31.10.2015r



Wykres 24 Średnia liczba obserwacji kluczowych gatunków analizy (jeleń, daniel, sarna, dzika, parzystokopytne, lis pospolity) na 1000m analizowanych transektów w okresie całości badań terenowych: 11.02-31.10.2015r odnotowanych w rejonie linii kolejowych (tory kolejowe, pasy przeciwpożarowe i

obserwacje wzdłuż linii kolejowej) na tle maksymalnych prędkości rozkładowych pociągów [km/h] i natężenia ruchu pociągów [poc./doba].



Wykres 25 Średnia liczba obserwacji kluczowych gatunków analizy (jeleń, daniel, sarna, dzika, parzystokopytne, lis pospolity) na 1000m analizowanych transektów w okresie całości badań terenowych: 11.02-31.10.2015r odnotowanych w rejonie linii kolejowych (tory kolejowe, pasy przeciwpożarowe i obserwacje wzdłuż linii kolejowej) wraz ze średnią liczbą martwych osobników.

Zachowania zwierząt dzikich

Do analizy wykorzystano dane z fotopułapek ze względu na możliwość uzyskania informacji na temat zachowania zwierząt przechodzących przez linie kolejową. Podczas analiz materiału filmowego weryfikowano liczbę przechodzących osobników zwierząt na poszczególnych filmach w celu wyeliminowania sytuacji dwukrotnego liczenia tych samych osobników.

Większość odnotowanych zwierząt na filmach z fotopułapek wykazuje ostrożne i spokojne przejście zwierząt kopytnych przez linie kolejowe. Analiza zebranego materiału nie odnotowała kolizji zwierząt dzikich z pociągami.

Dziki migrowały na ogół pojedynczo, często obserwowano również migrujące grupy od kilku do kilkunastu osobników. Największa grupa jaką odnotowano liczyła 14 osobników, w tym do kilku osobników młodych (29.06.2015, transekt 2.3) i 9 osobników (05.07.2015, transekt 2.3). Dziki, głównie przechodziły przez tory kolejowe z jednej na drugą stronę spokojnie, czasem szybszym tempem. Na podstawie nagrań z fotopułapki, zdecydowaną większość obserwacji dzików odnotowano porą nocno-poranną, następnie w porze wieczorno-nocnej, a tylko pojedyncze obserwacje dotyczyły pory dziennej popołudniowej i przedpołudniowej. (Tabela 21).

Jelenie migrowały na ogół pojedynczo lub po kilka sztuk w małych chmarach. Największe chmary jeleni odnotowano dwukrotnie wiosną: 13 osobników (14.05.2015, transekt 1.1.) oraz 6 osobników (04.06.2015, transekt 4.3.) Jelenie najczęściej migrowały ostrożnie i spokojnie, często rozglądając się. Na podstawie nagrań z fotopułapki, zdecydowaną większość obserwacji jeleni odnotowano porą nocno-poranną i wieczorno-nocną. Odnotowano również kilka obserwacji w porze dziennej przedpołudniowej (Tabela 19).

Lis pospolity - zwierzęta migrowały głównie pojedynczo, zdarzały się grupy po 2 osobniki (01.07.2015, transekt 2.3) lub 3 młode osobniki (06.07.2015, transekt 2.3). Lisy głównie wędrowały szynami wzdłuż linii kolejowych. Na podstawie nagrań z fotopułapki, zdecydowaną większość obserwacji lisów odnotowano porą nocno-poranną. Następnie w porze wieczorno-nocnej. Odnotowano również kilka obserwacji w porze dziennej popołudniowej i przedpołudniowej (

Tabela 22).

Sarny migrowały zazwyczaj pojedynczo lub w parze. Sarny zwykle migrowały ostrożnie i spokojnie, często rozglądały się żerowały. Na podstawie nagrań z foto pułapki, obserwacje sarny odnotowano porą nocno-poranną i wieczorno-nocną (Tabela 20).

Daniel - zwierzęta odnotowano podczas jednokrotnego nagrania dwóch migrujących osobników. Zwierzęta przechodziły przez tory kolejowe spokojnie, bez oznak zaniepokojenia. Na podstawie nagrań z foto pułapki, obserwacje daniela odnotowano porą nocno-poranną.

Borsuk - odnotowano kilka obserwacji borsuka, zawsze migrującego pojedynczo. Na podstawie nagrań z foto pułapki, odnotowano porą nocno-poranną i wieczorno-nocną (Tabela 23).

Kuna - odnotowano kilka obserwacji kuny, za każdym razem migrującą w pojedynkę. Na podstawie nagrań z foto pułapki, obserwacje kuny odnotowano porą nocno-poranną i dzienną przedpołudniową. (Tabela 24).

Nietoperze - odnotowano pojedyncze obserwacje nietoperza - porą nocno-poranną.

Analiza filmów z fotopułapek wykazała iż, teren torów kolejowych często wykorzystywany jest przez te same osobniki. Świadczą o tym systematyczne nagrania przechodzących pojedynczych osobników czy stada dzików. Część zwierząt migruje z młodymi, które w przyszłości będą korzystać najprawdopodobniej z tych samych ścieżek i szlaków.

Torowisko nie stanowi fizycznej przeszkody dla odnotowanych gatunków dużych i średnich dzikich zwierząt.

Poniżej przedstawiono dokumentację fotograficzną na podstawie wykonanych kadrów z dokumentacji filmowej. Filmy z obecnością zwierząt dzikich zostały przedstawione w załączniku 7 do opracowania. (Załącznik 7 Dokumentacja video).

Tabela 19 Przykładowe kadry z filmów z fotopułapek – jeleni







Jeleń	
	
1.1 2015-05-21	4.3 2015-06-11
	
1.1 2015-05-18	1.1 2015-05-18
	
4.1. 2015-09-21	4.3. 2015-06-07

Tabela 20 Przykładowe kadry z filmów z fotopułapek – sarna







Sarna	
 <p>Bushnell 2015-06-18 21:32:03</p>	 <p>Bushnell 51°F / 11°C PIR 04/15/2015 21:32:26</p>
2.2 2015-06-18	3.1 2015-04-15
 <p>Bushnell 28°F / -2°C PIR 2015/05/03 02:00:19</p>	 <p>Bushnell 39°F / 4°C PIR 2015/05/02 21:21:22</p>
4.2 2015-05-03	4.2 2015-09-05
 <p>Bushnell 69°F / 21°C PIR 2015/06/04 18:03:22</p>	 <p>Bushnell 48°F / 9°C PIR 2015/05/07 20:34:48</p>
4.3 2015-06-04	5.2 2015-07-05

Tabela 21 Przykładowe kadry z filmów z fotopułapek – dzik







Dzik	
 <p style="text-align: center;">2.3 2015-07-07</p>	 <p style="text-align: center;">2.3 2015-07-05</p>
 <p style="text-align: center;">2.3 2015-06-29</p>	 <p style="text-align: center;">2.3 2015-06-28</p>

Tabela 22 Przykładowe kadry z filmów z fotopułapek – lis pospolity

Lis pospolity	
 <p style="text-align: center;">2.2 2015-07-03</p>	 <p style="text-align: center;">2.3 2015-07-06</p>

	
1.1 2015-05-19	4.2 2015-05-11
	
4.2 2015-05-19	4.2 2015-05-03

Tabela 23 Przykładowe kadry z filmów z foteopułapek – borsuk

Borsuk	
	
2.3; 2015-07-01	4.2; 2015-05-02
	
66 °F / 19 °C	2015/05/05 20:38:30
26 °F / -2 °C	2015/05/11 03:32:20

4.2; 2015-05-05	4.2; 2015-05-11
Tabela 24 Przykładowe kadry z filmów z fotopułapek – kuna	
Kuna	
	
5.1; 2015-06-18	2.3; 2015-06-29

Teren przyległy do linii kolejowych i wykorzystanie przez zwierzęta

Analizowane transekty linii kolejowych znajdują się na terenie 7 Nadleśnictw (Tabela 8). Na terenie wszystkich Nadleśnictw, po których przebiegają analizowane transekty, występują duże i średnie dzikie zwierzęta: jeleń, sarna, dzik oraz zwierząt małych: lis pospolity, jenot, borsuk, kuna, norka amerykańska, tchórz zwyczajny, szop i zając szarak (Tabela 26). Dane na temat występowania zwierząt wykazane przez Instytucje posiadają odzwierciedlenie i potwierdzenie w uzyskanych wynikach prac terenowych.

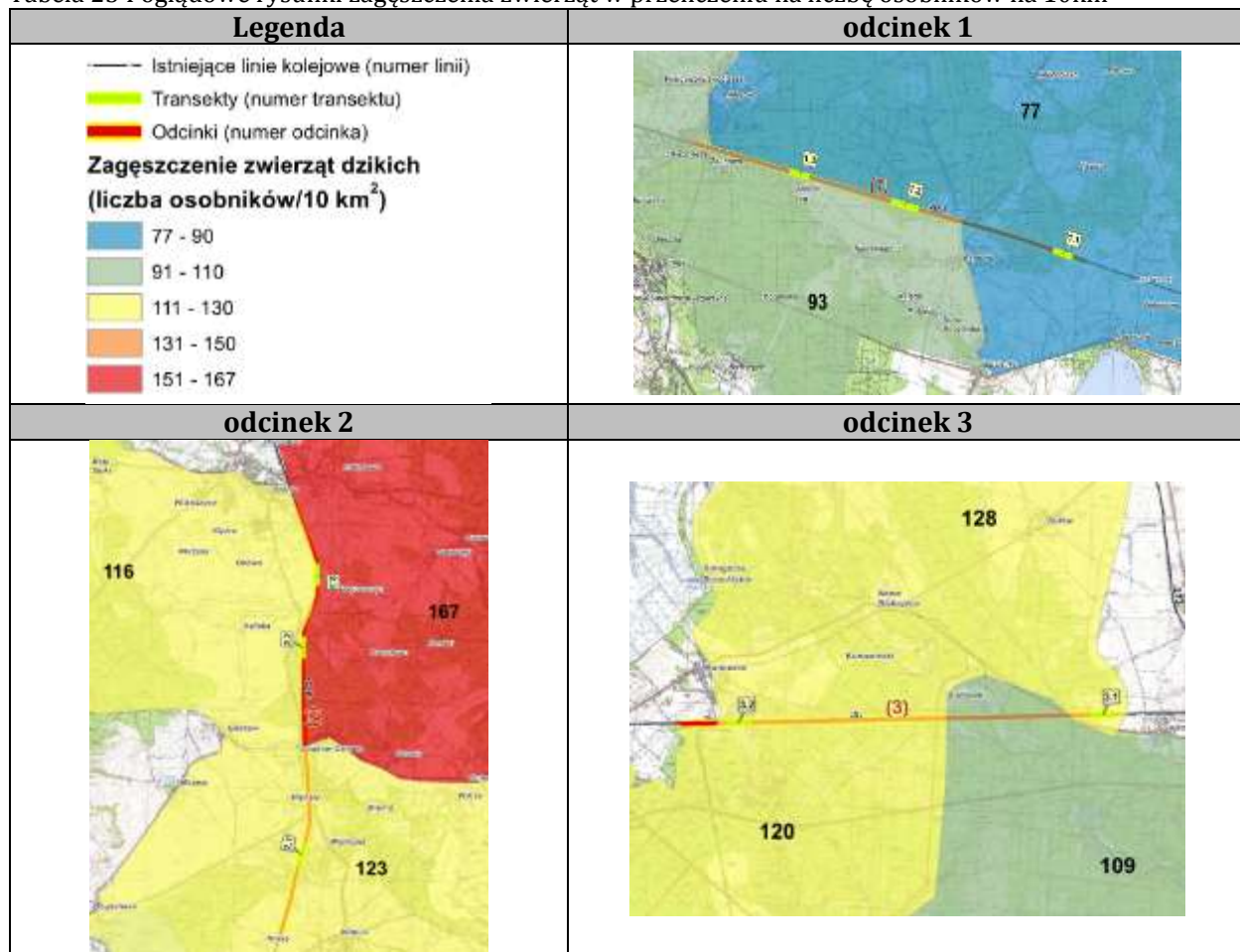
Na podstawie badań terenowych w sąsiedztwie linii kolejowej (obserwacje w terenie przyległym) odnotowano następujące gatunki /rodziny/kategorie zwierząt dzikich: borsuk (jaźwiec) ; bóbr europejski (euroazjatycki); daniel ; dzik; jeleń (europejski); jenot (junat); jeź wschodni; kuna; kuna leśna (tumak); lis pospolity; łasicowate; niezidentyfikowany - zwierzęta dzikie; niezidentyfikowany - zwierzęta dzikie drapieżne; norka amerykańska; nornica ruda; parzystokopytne; sarna; szop pracz; wilk; wydra; zając szarak. Możliwe do rozpoznania funkcje siedliska zidentyfikowanych śladów obecności zwierząt wykazały na występowanie: szlaków migracji, miejsc żerowania i miejsc odpoczynku.

Na podstawie uzyskanych odpowiedzi na skierowane pisma do Instytucji udostępniających dane o środowisku zgodnie z obowiązującymi przepisami¹²⁹ (Tabela 4), w tabeli poniżej (Tabela 26) przedstawiono występowanie gatunków ssaków: parzystokopytnych, drapieżnych i zajęczaków w rejonie poszczególnych odcinków linii kolejowej. Informacje wsparto również analizą „Atlasu ssaków Polski” Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk.

¹²⁹ Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227, z późn. zm.)

Na podstawie uzyskanych informacji przedstawiono zagęszczenie zwierząt parzystokopytnych, drapieżnych i zajęczaków w przeliczeniu na liczbę osobników na 10km². (Załącznik kartograficzny 2.6). W obwodach łowieckich dzierżawionych przez poszczególne koła łowieckie minimalne zagęszczenia zwierząt kopytnych, drapieżnych i zajęczaków kształtuje się na poziomie 77-90 osobników na 10 km² czyli wysokie. Największe zagęszczenia¹³⁰ występują na odcinku 2 (transekt 2,2; 2,3) i 4 (transekt 4,1; 4,2, 4,3), gdzie na podstawie danych z Nadleśnictw występuje 151-197 osobników na 10km². Biorąc pod uwagę odnotowane obserwacje martwych osobników (26 kolizji na odcinku łącznie ponad 7 km linii kolejowych) w odniesieniu do znacznych liczebności tych zwierząt w sąsiedztwie linii kolejowej można stwierdzić że sporadyczne kolizje z pociągami nie stanowią zagrożenia dla dużych populacji gatunków pospolitych. Jednak nawet pojedyncza śmierć gatunków rzadkich i chronionych, o małych zagęszczeniach stanowi poważną stratę w populacji.

Tabela 25 Poglądowe rysunki zagęszczenia zwierząt w przeliczeniu na liczbę osobników na 10km² ¹³¹



¹³⁰ zwierząt parzystokopytnych, drapieżnych i zajęczaków w przeliczeniu na liczbę osobników na 10km²

¹³¹ Rysunki w formacie PDF znajduje się w ZAŁĄCZNIKU 2 do opracowania - „06”.

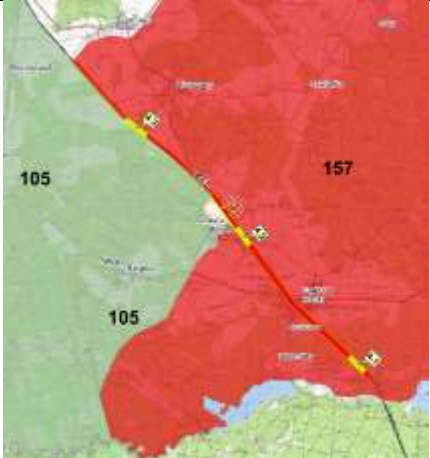

odcinek 4	odcinek 5
	

Tabela 26 Analiza występowania gatunków ssaków w rejonie poszczególnych odcinków linii kolejowej zebranych na podstawie uzyskanych informacji z instytucji.

Zakres danych 132	autor danych	nazwa	nr	nr odcinka/ transektu 133	jelen szlachetny	daniel	sarna	dzik	wilk	lis	jenot	borsuk	wydra	kuna razem	kuna leśna	kuna domowa	norka amerykańska	tchórz	szop pracz	zając szarak	pizmak	bobry
					parzystokopytne				drapieżne											drapieżne		
ATLAS	atlas	nd	nd	1	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	bd	bd
NADL.	Nadl. Kliniska	nd	nd	1	67 0	bd	2938	940	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd
KŁ	Nadl. Kliniska	Leśnik	16 3	1,1; 1,2; 1,3	30	0	110	90	bd	50	20	25	bd	20	10	10	30	0	4	0	bd	bd
KŁ	Nadl. Kliniska	OHZ		1,1; 1,2; 1,3	27 4	0	395	170	bd	110	60	40	bd	30	15	15	10 0	0	0	60	bd	bd
ATLAS	atlas	nd	nd	2	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	bd	bd
NADL.	Nadl. Mieszkowice	nd	nd	2	94 9	40	2345	1090	0	410	270	185	0	bd	100	88	18 5	86	120	74 0	0	bd
NADL.	Nadl. Chojna	Chojna	nd	2	22 5	233	630	400	bd	50	10	bd	bd	20	10	10	x	5	10	50	bd	bd
KŁ	Nadl. Mieszkowice	nd	27 9	2,1	18 3	0	510	230	bd	70	80	20	bd	bd	10	10	40	20	30	30 0	30	bd
KŁ	Nadl. Mieszkowice		27 3	2,2 ; 2,3	14 5	29	380	210	bd	70	40	30	bd	bd	25	25	20	30	0	15 0	0	bd
KŁ	Nadl. Mieszkowice	OHZ Chojna	27 4	2,2 ; 2,3	22 5	233	630	400	bd	50	10	0	bd	20	10	10	x	5	10	50	10	bd
ATLAS	atlas	nd	nd	3	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	bd	bd
NADL.	Nadl. Rzepin	nd	nd	3	42 3	63	2222	830	0	199	84	94	72	bd	bd	bd	40	31	129	13 0	0	bd
KŁ	Nadl. Rzepin	JELEŃ Rzepin	97	3,1	50	0	165	80	bd	30	25	15	bd	0	bd	bd	10	0	30	0	bd	bd
KŁ	Nadl. Rzepin	Łowiecka Korporacja Exportowa Maniszewo	77	3,1	68	0	560	100	bd	50	10	15	bd	20	bd	bd	15	4	15	40	bd	bd
KŁ	Nadl. Rzepin	BÓR Ślubice	98	3,2	58	0	315	140	bd	30	20	20	bd	20	bd	bd	0	0	20	40	0	
KŁ	KŁ	BÓR Ślubice	98	3	58	0	320	310	bd	54	32	20	bd	20	bd	bd	0	0	25	40	0	bd
KŁ	Nadl. Rzepin	BÓR Ślubice	97	3	50	0	165	80	bd	30	25	15	bd	0	bd	bd	10	0	30	0	bd	bd
KŁ	Nadl. Rzepin	BÓR Ślubice	77	3	68	0	560	100	bd	50	10	15	bd	20	bd	bd	15	4	15	40	bd	bd
ATLAS	atlas	nd	nd	4	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	bd	bd

132 KŁ: Koło Łowieckie, NADL: NADLEŚNICTWO; ATLAS: <http://www.iop.krakow.pl/ssaki>; aktualizacja danych 2015-05-25

133 pomarańczowym wypełnieniem zaznaczono transektę graniczącą z obwodami łowieckimi

Część nr 1 Ssaki
Część nr 1 Ssaki, z wyjątkiem nietoperzy

Zakres danych 132	autor danych	nazwa	nr	nr odcinka/ transektu 133	jeleni szlachetny	daniel	sarna	dzik	wilk	lis	jenot	borsuk	wydra	kuna razem	kuna leśna	kuna domowa	norka amerykańska	tchórz	szop pracz	zając szarak	pizmak	bobry
NADL.	Nadl. Torzym	nd	nd	4	82 6	111	1154	1341	0	178	95	84	0	59	0	0	85	nd	58	44 5	0	59
NADL.	Nadl. Cybinka	Cybinka	nd	4	33 2	12	1423	422	bd	97	61	61	bd	67	X	X	29	23	41	28 4	5	bd
KŁ	Nadl. Torzym	OHZ Nadl.Torzym	10 6	4,1 ; 4,2 ; 4,3	24 0	17	286	590	bd	50	25	40	bd	10	0	0	50	0	20	35 0	0	bd
KŁ	Nadl. Cybinka	nd	10 7	4,3	15 2	12	302	120	bd	12	8	13	bd	12	bd	bd	9	7	10	80	0	bd
ATLAS	atlas	nd	nd	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	bd	bd
NADL.	Nadl. Swiebodzin	nd	nd	5	60 9	127	1955	1012	0	298	98	108	0	86	0	0	78		43	25 2	0	34
KŁ	Nadl. Swiebodzin	nd	10 2	5	63	0	258	140	0	16	11	11	0	16	bd	bd	21	0	12	60	0	8
KŁ	Nadl. Swiebodzin	nd	10 3	5,1 ; 5,2	20	0	130	100	bd	15	8	10	bd	5	bd	bd	8	0	4	12	0	4
KŁ	Nadl. Swiebodzin	nd	10 4	5,3	14 0	58	260	95	bd	45	10	10	bd	15	bd	bd	4	0	2	40	0	0

Obecność wilków

Podczas prowadzonych badań terenowych odnotowano ślady obecności wilka w postaci tropów i odchodów tych zwierząt. Analiza fotopułapek nie wykazała użytkowania linii kolejowej przez wilka. Wśród 26 odnotowanych martwych osobników zwierząt podczas całego okresu trwania monitoringu, nie odnotowano martwych osobników wilka.

Poniżej przedstawiono liczebność odnotowanych śladów obecności wilków (Tabela 27) oraz ryciny przedstawiające obszar występowania wilków i odnotowania śladów podczas badań terenowych (Rysunek 8).

Tabela 27 Liczebność odnotowanych śladów obecności wilka na monitorowanych transektach.

Nr transektu	miejsce obserwacji	Rodzaj obserwacji	Data wizyty	KM linii kolejowej	Suma
4.1	teren przyległy	odchody	2015-07-14	419,932	3
		odchody	2015-06-24	416,126	1
	pasy przeciwpożarowe	trop	2015-03-12	416,080	1
trop		2015-03-20	416,077	1	
trop		2015-03-22	416,068	1	
5.1	teren przyległy	trop	2015-04-24	416,090	1
		trop	2015-08-30	416,270	1
	wzdłuż linii kolejowej	trop	2015-06-08	416,428	1
		trop	2015-08-10	426,280	1
Suma końcowa					11



Rysunek 8 Obszar stwierdzenia obserwacji wilka w rejonie odcinka 4 i 5. Odcinki linii kolejowej (oznaczenie czerwoną linią) na tle oznaczenie zachodniej Polski Rys 1 i 2 od lewej¹³⁴. Zasięg występowania wilka w Polsce w 2010 r. oraz kompleksy leśne czasowo zasiedlone przez ten gatunek w latach 2001-2010r. Rozmieszczenie wilczych grup rodzinnych w zachodniej Polsce w 2010r. wraz z szacowaną liczebnością w grupach. Rys. od prawej: Obszar występowania wilka *Canis lupus*¹³⁵ granatowa kropka – obszar występowania wilka. Szczegółowy widok Rysunek 4 Rysunek 5

¹³⁴ Nowak, S., Mysłajek W.R. 2011, "Wilki na zachód od Wisły" Stowarzyszenie dla Natury "Wilk" Twardorzeczka

¹³⁵ <http://www.iop.krakow.pl/ssaki> ; aktualizacja danych 2015-02-06

6. WSKAZANIE TRUDNOŚCI, JAKIE NAPOTKANO PRZY OPRACOWANIU EKSPERTYZY

Dla potrzeb opracowania przedmiotowej ekspertyzy przeanalizowano materiały literaturowe i pozyskano informacje z instytucji udostępniających dane o środowisku zgodnie z obowiązującymi przepisami¹³⁶(Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska, Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych, Nadleśnictwa, Wojewódzkie Komendy Policji) w odniesieniu do danych otrzymanych od Zamawiającego (PKP PLK – m.in. dane archiwalne i aktualne na temat odnotowanych kolizji) w celu określenia zasobów przyrodniczych i wpływu na nie sąsiedztwa analizowanych linii kolejowych. Jednak wyniki i wnioski płynące z Ekspertyzy dotyczą przeprowadzanych zgodnie z metodyką badań terenowych.

Ograniczeniem w jednoznacznym wyciąganiu ogólnych wniosków i szerszego wykorzystania wyników uzyskanych podczas 9 miesięcy szczegółowych badań terenowych (jednak bez uwzględnienia miesięcy zimowych) jest niewielki odcinek trzech linii kolejowych (łącznie nieco ponad 7 km) w północno-zachodniej części Polski (linie nr 3, 273, 351) względem ok 19 tys. km linii kolejowych występujących w Polsce.

Trudności podczas sporządzania Ekspertyzy, polegały na braku możliwości jednoznacznej oceny wpływu linii kolejowych na butujące w ich pobliżu populacje zwierząt. Wynikają one przede wszystkim z niemożliwości przeprowadzenia dokładnych obliczeń liczby migrujących zwierząt. Obszar międzytorza zagospodarowany jest zwykle narzutem kamiennych a zachowanie się na takim podłożu śladów obecności zwierząt jest praktycznie niemożliwe. Niemniej jednak teren ten był analizowany i dokładnie przeszukiwany pod kątem odnalezienia śladów obecności zwierząt na dostępnych powierzchniach. Kolejnym problemem w dokładnym policzeniu liczby zwierząt jest nakładanie się na siebie tropów na ścieżkach migracji – zwierzęta idąc jedno za drugim zadeptywały wcześniejsze ślady i z tego powodu zarówno określenie gatunku jak i liczebności migrujących osobników była obarczona błędem. W takich przypadkach starano się przyporządkować obserwacje zwierząt przynajmniej do rodziny lub kategorii a liczebność szacowano przedziałami liczbowymi, a przy analizach uwzględniano środek przedziału. Ponadto, biorąc pod uwagę notowanie wszelkich śladów obecności zwierząt na dość rozległym badanym terenie (bufor po 50m od linii kolejowej każdego z transektów) nie można wykluczyć dwukrotnego liczenia tych samych osobników.

Istotną trudnością w ocenie efektu barierowego linii jest niewystarczające określenie zachowań zwierząt przy podchodzeniu do linii kolejowej. Pokrywa roślinna i kamienny nasyp torowiska utrudnia ocenę przekroczeń linii kolejowej przez zwierzęta i ich zachowań w pobliżu torów. O ile dane z fotopułapek świetnie pokazują zachowanie zwierząt w pobliżu linii kolejowej, to ich użycie jest jednak ograniczone przez fakt umiejscowienie fotopułapek jedynie w wybranych nielicznych miejscach. Trudno jest też te dane przeliczać i analizować statystycznie. Sposobem na uzupełnienie wiedzy nt zachowań zwierząt przy torach i przekroczeń linii kolejowej byłoby uzupełnienie o obserwacje zimowe, przy pokrywie śnieżnej. Jednak ta metoda może być trudna do realizacji w warunkach słabych zim w północno-zachodniej Polsce.

Po otrzymaniu od Zamawiającego danych dotyczących martwych osobników w wyniku kolizji z pociągami na odcinkach linii kolejowych objętych Ekspertyzą w 2015r. dokonano porównania z odnotowanymi martwymi osobnikami podczas badań terenowych przez FPP Enviro. Analiza danych wykazała, iż żadne z przekazanych przez PKP PLK S.A. - 16 obserwacji osobników martwych, nie pokrywa się z obserwacjami pozyskanymi przez Wykonawcę Ekspertyzy. Należy przez to zauważyć, że część danych na temat śmiertelności zbierana w systemie PKP PLK jest zanizowana.

¹³⁶ Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227, z późn. zm.)

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Poniżej przedstawiono podsumowanie i wnioski z przeprowadzonych analiz na podstawie badań terenowych (11.02-31.10.2015r.).

STWIRDZENIA I WNIOSKI WYNIKAJĄCE Z PRZEPROWADZONYCH ANALIZ W RAMACH EKSPERTYZY:

- 1. Zwierzęta dzikie (kluczowe gatunki analizy: parzystokopytne, jeleń, sarna, dzik oraz lis pospolity) najchętniej wykorzystują rejon linii kolejowej wczesną wiosną, wiosną i na początku lata (marzec, kwiecień, maj i czerwiec) oraz jesienią (wrzesień, październik), wyraźny spadek występuje w miesiącach letnich (lipiec, sierpień). Tendencje zwykłe wykazuje luty, jednak badania terenowe zgodnie z metodyką nie obejmowały miesięcy zimowych.**
- 2. Zwierzęta dzikie najchętniej wykorzystują rejon linii kolejowej w porze wieczorno-nocnej i nocno-porannej, tj. w godzinach od 18:00 do 06:00.**
- 3. Biorąc pod uwagę kolizje zwierząt z pociągami to gatunkiem najczęściej ulegającym kolizjom był dzik (69,2%). Następnie sarna (15,4%) oraz lis pospolity (7,7%). Pojedynczym kolizjom uległ jeleń i kuna leśna (po 3,8%).** Bardzo prawdopodobne jest, że wysoka frekwencja dzika wśród ofiar wynika z jego nierzadko stadnego występowania i przekraczania torów w stadzie pędem, pomimo zbliżania się pociągu.
4. Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych nie odnotowano kolizji ze zwierzętami rzadkimi i chronionymi.
5. Analiza zebranych danych oraz analiza literatury odnośnie śmiertelności zwierząt potwierdza, iż na torach największy udział wypadków przypada na gatunki liczne, pospolicie występujące – duże i średnie ssaki kopytne.
6. Niewielkie różnice w liczbie odnotowanych martwych osobników zwierząt dzikich, wynikające z uzyskania niewielkiej próby podczas okresu trwania badań terenowych, nie uprawniają do wyciągania wniosków odnośnie śmiertelności zwierząt a położeniem na obszarze korytarza ekologicznego i poza nim.
7. Analiza śladów obecności gatunków kluczowych w rejonie linii kolejowej (obserwacje tory kolejowe, pasy przeciwpożarowe, wzdłuż linii kolejowej) w odniesieniu do sumy obserwacji tych gatunków w przeliczeniu na 1000m wykazuje, iż najwięcej śladów obecności zwierząt dzikich odnotowano w przypadku przebiegu linii kolejowej w wykopie, następnie nasypie i dopiero w przebiegu po terenie.
8. Suma obserwacji kluczowych gatunków analizy w przeliczeniu na 1000m jest wyższa w ekotonie niż lesie.
9. W przeliczeniu na hektar analizowanego buforu obszar korytarzy ekologicznych wykorzystuje więcej (o 30,2%) zwierząt dzikich (średnia 199 obs./ha) niż obszar poza korytarzem ekologicznym (średnia 139 obs./ha).
10. Analizując ukształtowanie terenu wokół linii kolejowej i ekosystem wraz z położeniem w obszarze korytarzy ekologicznych i poza nimi wynika (Wykres 21), iż najbardziej atrakcyjne (najwięcej obserwacji w przeliczeniu na 1ha) jest położenie linii kolejowej w korytarzu ekologicznym w nasypie na obszarze ekotonu (268 obs/ha) oraz w korytarzu ekologicznym wykopie w lesie (256 obs/ha).

11. Po przeanalizowaniu możliwych maksymalnych rozkładowych prędkości pociągów [km/h] w zestawieniu z natężeniem ruchu pociągów ogółem na dobę wykazano iż: **największa średnia śladów obserwacji zwierząt na 1000m występuje przy najmniejszej liczbie natężenia ruchu pociągów na dobę (30,7 poc/doba), a najmniejsza średnia śladów obserwacji zwierząt na 1000m występuje przy największym natężeniu ruchu pociągów na dobę (115 poc/doba).**
 12. Odnotowane zwierzęta dzikie na filmach z fotopułapek wykazywały ostrożne i spokojne przejście przez linie kolejowe. Analiza zebranego materiału nie odnotowała kolizji zwierząt dzikich z pociągami.
 13. Analiza filmów z fotopułapek wykazała iż, teren torów kolejowych często wykorzystywany jest przez te same osobniki. Świadczą o tym systematyczne nagrania przechodzących pojedynczych osobników czy stad dzików. Część zwierząt migruje z młodymi, które w przyszłości będą korzystać najprawdopodobniej z tych samych ścieżek i szlaków.
 14. Na podstawie przeanalizowanych filmów z fotopułapek stwierdzono, że torowisko nie stanowi fizycznej przeszkody dla dużych i średnich dzikich zwierząt.
 15. Kolizje z udziałem zwierząt mogą wiązać się z zagrożeniem dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego, w szczególności w rejonach Polski gdzie występują duże ssaki – jak łoś czy żubr.
 16. Na podstawie uzyskanych informacji w obwodach łowieckich dzierżawionych przez poszczególne koła łowieckie w rejonie analizowanych odcinków linii kolejowej widać iż minimalne zagęszczenia zwierząt kopytnych kształtuje się na poziomie 77-90 osobników na km². Biorąc pod uwagę odnotowane obserwacje martwych osobników (26 kolizji na odcinku łącznie ponad 7km linii kolejowych) w odniesieniu do znacznej liczebności tych zwierząt w sąsiedztwie linii kolejowej można stwierdzić że sporadyczne kolizje z pociągami nie stanowią zagrożenia dla dużych populacji gatunków pospolitych. Jednak nawet pojedyncza śmierć gatunków rzadkich i chronionych, o małych zagęszczeniach może stanowić poważną stratę w populacji.
 17. Najistotniejszym problemem byłaby utrata gatunków rzadkich i chronionych, w szczególności:
 - wilka *Canis lupus* - ochrona ścisła
 - rysia *Lynx lynx* – ochrona ścisła
- Śmierć pojedynczego osobnika jest poważną stratą w populacji, ze względu na niski stan liczebny populacji krajowych, zwłaszcza w Polsce północno-zachodniej.
18. Przedstawione stwierdzenia i wnioski dotyczą **istniejących linii kolejowych**. Zachowanie zwierząt w rejonie nowobudowanych linii kolejowych najprawdopodobniej będą inne i w celu poznania zależności należałoby poddać to odrębnym badaniom.

8. ZALECENIA

Poniżej przedstawiono zalecenia wynikających z przeprowadzonych analiz na podstawie badań terenowych (11.02-31.10.2015r.) oraz proponowane do zastosowania rozwiązania mogące przyczynić się do minimalizowania wpływu linii kolejowych na zwierzęta i ich migrację

1. Dla ograniczenia śmiertelności zwierząt na liniach kolejowych zaleca się:

a. Odpowiednie kształtowanie środowiska wzdłuż linii kolejowych;

Rejon linii kolejowych jest atrakcyjny dla zwierząt. Gatunki małych ssaków drapieżnych (lisy, borsuki, jenoty) wykorzystują nasypy i skarpy linii kolejowych do kopania nor a występująca w rejonie torowiska roślinność wykorzystywana jest jako żer przez dzikie ssaki kopytne.

Sposobem na zmniejszenie atrakcyjności rejonu linii kolejowych dla zwierząt roślinożernych jest kształtowanie środowiska wzdłuż linii kolejowych, w sposób zniechęcający zwierzęta do przebywania w ich sąsiedztwie:

- **usuwanie roślinności** wzdłuż linii kolejowych może zmniejszać liczbę kolizji pociągów z dzikimi ssakami kopytnymi, natomiast działania takie prowadzą do intensyfikacji efektu barierowego dla innych gatunków, np. nietoperzy *Chiroptera* oraz pilchowatych *Gliridae*.
- sposobem zmniejszenia prawdopodobieństwa kolizji ze zwierzętami drapieżnymi, dla których atrakcyjnym pożywieniem jest martwe zwierzę potrącone przez pociąg, jest **systematyczne usuwanie z toru kolejowego padłych zwierząt torów** dla zwierząt i tym samym zmniejszającym prawdopodobieństwa kolizji.

b. nie stosowanie umocnień skarp nasypów potęgujących efekt barierowy;

W celu uniemożliwienia stwarzania bariery dla przemieszczania się zwierząt należy unikać stosowania umocnień skarp nasypów za pomocą gabionów bądź ażurowych płyt tworzących dodatkową barierę, powodujących spowolnienie ucieczki zwierząt z obszaru torowiska oraz mogących powodować okaleczenia kończyn oraz potęgujących efekt stresu u zwierząt.

c. w przypadku zastosowania wyгородzenia linii kolejowej po jej obu stronach, za pomocą ogrodzenia głównego¹³⁷,wymaganego np. ze względów bezpieczeństwa, należy zastosować system przejść dla zwierząt w celu nie pogłębiania efektu barierowego i umożliwienia migracji.

d. w przypadku zastosowania ogrodzenia głównego należy zadbać o płynne łączenie siatek z obiektami, a w przypadku konieczności lokalizacji przejazdów, np. dróg serwisowych i innych, oraz o niepozostawianie luk w ogrodzeniu, lecz stosowanie bram i furtek.

2. W celu poznania rozkładu rocznego wykorzystania rejonu linii kolejowej przez zwierzęta dzikie należy kontynuować badania terenowe oparte na tej samej metodyce w celu uchwycenia co najmniej okresu trwania badań wynoszącego 1 rok, uwzględniając okres zimowy, który przy śnieżnej pogodzie umożliwia stosunkowo jednoznaczne i łatwe odnotowanie przekroczeń linii kolejowej przez zwierzęta oraz ich zachowania w pobliżu linii kolejowej.

DECYZJA O PODEJMOWANIU DZIAŁAŃ MINIMALIZUJĄCYCH POWINNA ZALEŻEĆ OD WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ GATUNKU, STATUSU OCHRONNEGO, LICZEBNOŚCI I STANU POPULACJI W SKALI LOKALNEJ I REGIONALNEJ, A TAKŻE BEZPIECZEŃSTWA RUCHU KOLEJOWEGO.

¹³⁷ przeszkoda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się w teren kolejowy niepożądanych intruzów, tj. ludzi, zwierząt i pojazdów, mogących niebezpiecznie zakłócić ruch na torach kolejowych

9. ZAŁĄCZNIKI

NAZWA KATALOGU	NAZWA	Rodzaj	Sposób przekazania danych
ZAŁĄCZNIK 1	Formularz kontroli	excel	CD
ZAŁĄCZNIK 2	Dokumentacja kartograficzna	PDF, jpg	CD
ZAŁĄCZNIK 3	Dokumentacja fotograficzna kontroli	Word, PDF	CD
ZAŁĄCZNIK 4	Pisma i inne	PDF	CD
ZAŁĄCZNIK 5	Opis transektów	PDF, word	CD
ZAŁĄCZNIK 6	Obszary chronione i przyrodniczo cenne	PDF	CD
ZAŁĄCZNIK 7	Dokumentacja video	AVI	CD

10. DANE ŹRÓDŁOWE

- Bobek B i inn. „Jeleń. Monografia przyrodniczo-łowiecka” Wydawnictwo Świat. Warszawa 1992
- Bohatkiewicz i inni "Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych" na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych Autostrad , Kraków, 2008
- Bouchner M. "Przewodnik. Śladami zwierząt. " Multico Warszawa 1992.
- Czerniak A, Górna M „Funkcjonalność przejść górnych dla zwierząt” Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2010
- Dane z Nadleśnictw
- Dane z Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych
- Dane z Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska
- Dane z Wojewódzkich Komend Policji
- Dyrektywa 92/43/EEC w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory (Dyrektywa Siedliskowa), zmieniona dyrektywą 97/62/EEC.
- Ekkom, 2008. Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych, Kraków
- Głowaciński Z. (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL;
- Głowaciński Z. (red.) 2002: Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce, Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, 448 pp.
- Głowaciński Z., Nowacki J. i in. 2004: Polska czerwona księga zwierząt, Bezkręgowce, Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, 448 pp.
- Gawin P, Durbas-Nowak D., „Atlas myśliwski. Kompendium wiedzy o zwierzętach łownych” Wydawnictwo SBM Sp. z o.o. Warszawa 2015r
- Habitat fragmentation due to transportation infrastructure – Findings of the COST 341 - National state-of-the-art report Sweden”
- IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species (www.iucnredlist.org);
- Jędrzejewski W i in. „Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt”. Białowieża, 2006
- Jędrzejewski W, Sidarowicz W. „Sztuka tropienia zwierząt”. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk Białowieża, 2010.
- Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R., Stachura K., Zawadzka B. 2006. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dziko żyjących zwierząt. Wydanie II. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża
- Kurek R. (red). 2007. Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach drogowych w Polsce. Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, Bystra;
- Kurek R. „Poradnik projektowania przejść dla zwierząt i działań ograniczających śmiertelność fauny przy drogach”. Stowarzyszenie Pracownia na Rzecz Wszystkich Istot
- Kurek R.T., Rybacki M., Sołtysiak M. 2011. Poradnik Ochrony Płazów. Ochrona dziko żyjących zwierząt w projektowaniu inwestycji drogowych. Problemy i dobre praktyki. Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot; Bystra;
- Mapy topograficzne, ortofotomapy (www.geoportal.gov.pl, earth.google.com).
- Maranda K. i in. „Wytyczne zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby Generalnej dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad”. Warszawa, styczeń 2013r
- Ministerstwo Środowiska, Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 - Podręcznik metodyczny, (www.natura2000.gdos.gov.pl).
- Nowak S. Mysłajek W.R „Propozycja ujednoczenia zasad wyznaczania i i monitorowania przejść dla zwierząt w Polsce” w: Jędrzejewski W, Ławreszczuk D, „Ochrona łączności ekologicznej w Polsce”. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża 2009

- Nowak S. Mysłajek W.R. „Propozycja ujednoczenia zasad wyznaczania i imonitorowania przejść dla zwierząt w Polsce” w: Jędrzejewski W, Ławreszczuk D, „Ochrona łączności ekologicznej w Polsce”. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża 2009
- Nowak. S., Mysłajek W.R. "Wilki na zachód od Wisły" Stowarzyszenie dla Natury "Wilk" Twardorzeczka
- Ohnesorge G., Scheiba B., Uhlenhaut K., "Ślady i tropy zwierząt". Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1997
- Pierużek – Nowak S.; Mysłajek W.R.; Jędrzeewski W.; Kurek R., Briggs L. i in. „Analiza możliwości wdrażania systemu monitoringu przejść dla zwierząt w Polsce”. Twardorzeczka 2007 za: Evik G.L. Erickson., Garrett P., Gray M.E., Levy A., Marshik J., MCGowen P., Wagner P.J Williams J. „Interaction between roadways and wildlife ecology. A synthesis of highway practice”. NCHRP Synthesis 305 Transportation Research , Washington 2002.
- Pierużek-Nowak i In. 2007. Analiza możliwości wdrożenia systemu monitoringu przejść dla zwierząt w Polsce
- Pracowania na rzecz Wszystkich Istot „Zwierzęta i drogi”, Ochrona zwierząt przy drogach szybkiego ruchu w Polsce
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2005r. w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych (Dz. U. Nr 95 poz 433,434)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014r roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Poz.1348)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 17 kwietnia 2013r. w sprawie wykazu linii kolejowych o znaczeniu państwowym (Dz.U. 2013 poz. 569)
- Sawosz Chwalibóg E., Koieradzka I. „Żywnienie dzikich zwierząt. Ssaki”, Wydawnictwo SGGW, 202
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 Nr 92 poz.880).
- Wysocki i in. „Przejścia dla zwierząt w budownictwie komunikacyjnym. Propozycja zaleceń normalizujących zagadnienie” w Materiały konferencyjne, „Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach drogowych w Polsce, Łagów 2007
- Voesser M., Righetti A., Kistler R., Marchesi P., Stahel W. 2005. Standardisierte Wirkungskontrolle an Wildtierpassagen. Grundlagenbericht. Bundesamt fur Umwelt, Wald und Landschaft, Zurich. w Pierużek-Nowak i in. „Analiza możliwości wdrożenia systemu monitoringu przejść dla zwierząt w Polsce”
- Żyłkowska J., Stolarski M. „Problematyka kolizji dzikich zwierząt z pociągami w aspekcie psychologii zwierząt oraz bezpieczeństwa ruchu pociągów”. Logistyka 3/2011