

**JAN KONOPKA**

## Wpływ dróg szybkiego ruchu na populacje zwierzyny

The effect of highways on animal populations

### ABSTRACT

The paper provides research results on adaptability of animals to changes in the environment resulting from genetically conditioned behaviour of the individuals. Observations of adaptive process of wildlife using ecological corridors to new environmental conditions were carried out along the newly constructed section of the A-4 highway to find the changes ongoing in wildlife populations.

### KEY WORDS

highways, wildlife populations, behaviour, ecological corridors Poland

### Wstęp

Po wybudowaniu odcinka autostrady A-4 tj. od miejscowości Prądy do Dąbrówki w grudniu 2000 roku na terenie obejmującym obszary leśne wchodzące w skład nadleśnictw Opole i Prószków, powstały zjawiska mające wpływ na pogorszenie stanu środowiska. Przecięto rolniczo-leśną przestrzeń na dwa odizolowane obszary. Zostały przerwane od lat ustalone korytarze wędrówek zwierząt dziko żyjących, nasiliły się procesy emigracyjne i imigracyjne w wyniku powstania nowego ładu przestrzennego po tej częściowej fragmentaryzacji ekosystemów polno-leśnych.

Aby w jakiś sposób przeciwdziałać tym niekorzystnym zjawiskom na trasach wędrówek zwierząt („korytarzach ekologicznych”) wzniesiono specjalne budowle, zielone mosty dla zwierząt i tunele pod osià jezdni.

### Metody badań

Od kilku lat autor tegoż artykułu prowadzi badania nad przystosowaniem się zwierząt do nowych zmienionych warunków wynikających z utrwalonego genetycznie behawioryzmu osobników. Przedmiotem badań w celu ustalenia charakterystyki zmian zachodzących w populacjach dziko żyjących zwierząt były obserwacje procesu adaptacyjnego do nowych warunków środowiskowych z wykorzystaniem ekologicznych przejść przez zwierzynę. Obserwacjami objęto sarny, dziki i jelenie, a także zwierzynę drobną jak lisy i kuny. Szczególnie zwracano uwagę na użyteczność wybudowanych biologicznych zielonych mostów nad jezdnią i tuneli zimà na podstawie liczenia tropów na śniegu po ponowie. Oceniono także trafność usytuowania mostu na szlaku ustalonych od lat wędrówek. Zbadano wpływ rodzaju nowej zieleni wkomponowanej w otoczenie mostu na szybkość adaptacji zwierzyny do nowych warunków stworzonych przez człowieka. Okazało się, że niezmiernie ważnym czynnikiem przy budowie mostów jest prawidłowe wykonanie tzw. lei czy też profili naprowadzających zwierzynę. Prawidłowo wykonano to na przykład na wielu mostach nowo wybudowanej autostrady francuskiej w okolicy Lons Le Saunier (ryc. 1).

#### JAN KONOPKA

Biuro Edukacji Ekologicznej i Komunikacji  
Społecznej, Ministerstwo Środowiska  
ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa  
Biuro.Edukacji.Ekologicznej.i.Komunikacji.Społecz-  
nej@mos.gov.pl

Populacje zwierząt dziko żyjących po wybudowaniu inwestycji liniowej zmuszone były niejednokrotnie do zmiany dotychczasowych

## 18 Jan Konopka

warunków bytowania, a w konsekwencji do wyboru nowych ostoj pobytu dziennego oraz innych miejsc wodopaju czy też żerowania. Wieloletnie badania nad zachowaniem się w środowisku wymienionych zwierząt potwierdziły [Krebs, Davies 2001], że te gatunki kopytnych roślinożerców tj. jeleniowate i dziki mają określone wymagania przestrzenne, a drogi ich wędrówek krzyżują się przeważnie z liniami komunikacyjnymi. Zwierzyna zajmująca dany obszar szuka obszarów zasobnych w atrakcyjną bazę żerową. Szuka także miejsc rozrodu czy też spokojnych ostoj dziennych. W celu porównania przedstawiono areale osobnicze zwierzyny grubej i drobnej na rycinie 2.

Natomiast odległości na jakie mogą migrować poszczególne gatunki zwierząt przedstawiono na rycinie 3. [Curzydło 1999].

Po wybudowaniu autostrady część gatunków zwierząt w pasie przyległym od 100 do 500 m, a wrażliwych na takie bodźce jak: hałas, oświetlenie nocą poruszających się pojazdów czy też drgania nie mogła zaadaptować się nowych warunków środowiskowych. Odcięcie zaś szlaków migracji, łączności populacyjnej spowodowało:

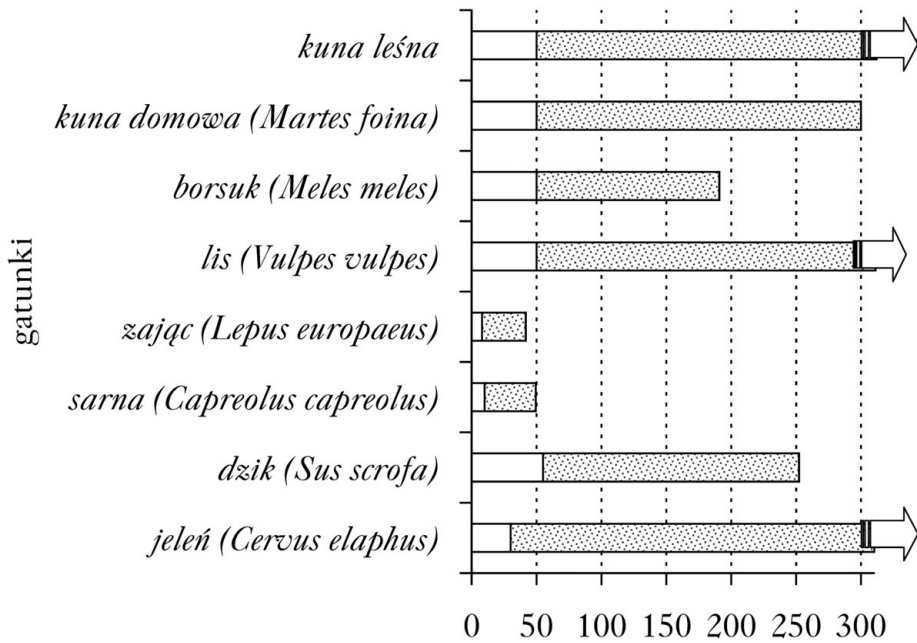
- zmniejszenie stabilności populacji zwierząt,
- odcięcie terenów czasowego występowania gatunku w krajobrazie mozaikowym od populacji,
- zubożenie zbiorowisk zwierzęcych,
- odcięcie możliwości zasiedlenia nowych terytoriów przez gatunki rozszerzające swój zasięg,
- znaczące zubożenie populacji lub jej eliminację z uwagi na ograniczenie przestrzeni biotopu i zwiększenie konkurencyjności gatunków o dużych możliwościach adaptacyjnych,
- w przypadku dużych kompleksów leśnych podział spójnych populacji na mniejsze grupy.



Ryc. 1.

Zielony most w okolicach Lons le Saunier  
Green bridge near Lons le Saunier

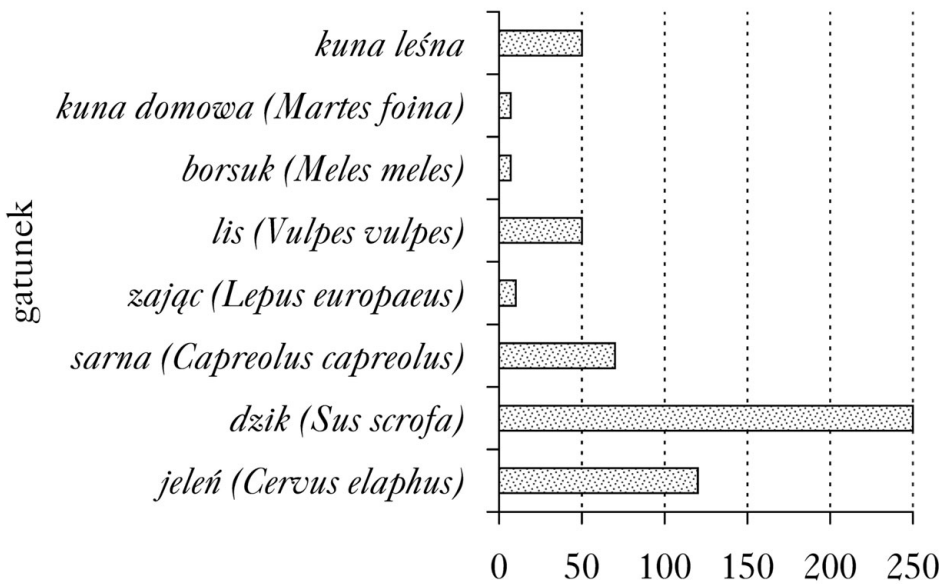
## Wpływ dróg szybkiego ruchu na populacje zwierzyny 19



Ryc. 2.

Areale zajmowane przez wybrane zwierzęta dziko żyjące. (Na podstawie opracowania Societe de Biologie de la Faune (Ed); Faune, construction de routes et trafic, Coire 1995).

Home ranges used by wildlife (based on the elaboration by Societe de Biologie de la Faune (Ed); construction de routes at traffic, Coire 1995)



Ryc. 3.

Wpływ autostrady na zwierzęta

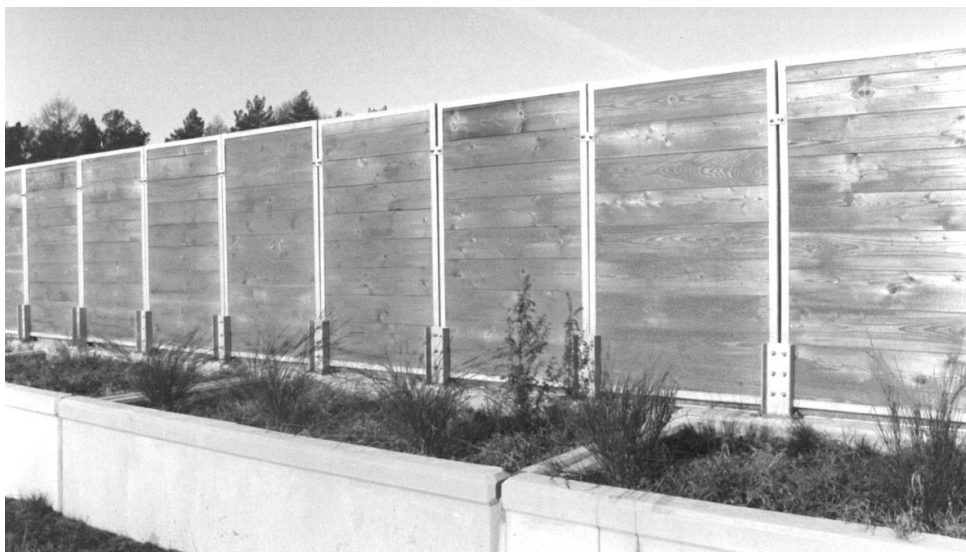
Migration range of selected species

## 20 Jan Konopka

Z takimi potencjalnymi zagrożeniami trzeba się liczyć przy przekształcaniu środowiska, co w konsekwencji prowadzić może do zubożenia składu gatunkowego roślin i zwierząt. Przy całkowitym rozdrobnieniu arealów polno-leśnych poprzecinanych drogami czy też osiedlami ludzkimi wiedzie to nawet do zupełnego wyparcia z tego terenu danego gatunku. Zwierzęta nie mając zagwarantowanego spokoju i będące w ciągłym stresie zmieniają swoje miejsca przebywania i przyczyniają się do wielu kolizji z pojazdami mechanicznymi. Dlatego też, przy podejmowaniu decyzji o lokalizacji przyszłych zielonych mostów usytuowanych w rolniczo-leśnej przestrzeni produkcyjnej niezwykle ważne są informacje o ustalonych tradycyjnie szlakach wędrówek występujących na danym terenie gatunków zwierząt. W przeciwnym razie stanie się tak, jak przy budowie autostrady na Opolszczyźnie. Z powodu bowiem niepełnych informacji o historycznie ustalonych wędrówkach zwierząt zbudowano w nieodpowiednim miejscu zielone mosty, czyli przejścia dla zwierzyny. Ponadto wykonano je niezwykle oszczędnie, jako wąskie obetonowane ścieżki, które w żaden sposób nie zachęcają zwierząt do przejścia na drugą stronę autostrady. Betonowe kontenery osłaniające ekrany nigdy nie zastąpią naturalnej roślinności wyrastającej bezpośrednio z gleby, a przylegającej do ekranów akustycznych (ryc. 4).

Projektanci zieleni zapomnieli o stworzeniu tutaj naturalnych zastępczych warunków dla zwierzyny np. w postaci pasów świerkowych czy też innych żywopłotów, wyciszających hałas i filtrujących zanieczyszczone powietrze. Zdecydowanie lepiej zaprojektowano i wykonano zielone mosty na odcinku autostrady pod Wrześnią, gdzie jest już minimalna szerokość czaszy mostu u góry, tj. 34 m i są zalesione powierzchnie w otulinie mostu i plan dalszego wzbogacenia roślinnego nasypów naprowadzających (ryc. 5).

Ponadto człowiek przekształcając środowisko zaprowadza w nim nowy ład ekologiczny i przestrzenny [Kołodziejski 1999]. Daleko idący podział środowiska arteriami komunikacyjnymi przerywa ścieżki migracyjne i powoduje tworzenie „sztucznych wysp”, w obrębie których zwierzęta mnożą się między sobą (chów wsobny) i nie ma możliwości wymiany genetycznej między lokalnymi populacjami (ryc. 6).



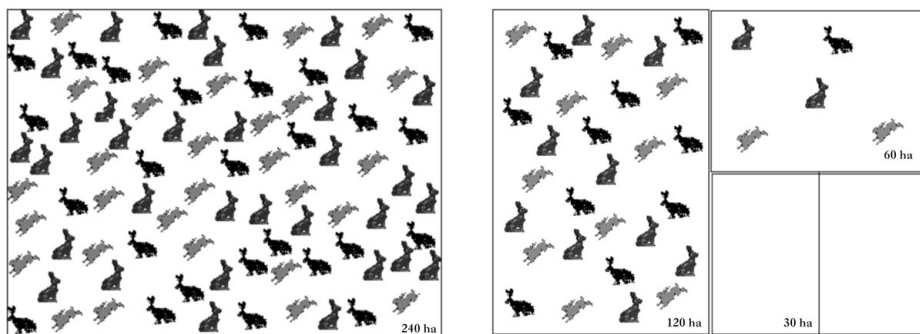
Ryc. 4.

Most na autostradzie opolskiej z niewłaściwie wykonaną obudową przyrodniczą  
 Bridge over the Opole highway with incorrectly constructed fence



Ryc. 5.

Nowo wybudowany most ekologiczny na autostradzie pod Wrześnią, tak wyglądał w maju 2003 roku  
Newly-built ecological bridge over the highway near Września, a view in May 2003



Ryc. 6.

Stopniowy podział środowiska powoduje zmniejszenie liczby dzikiej zwierzyny aż do całkowitego jej wyginięcia (źródło: R. Andergg. Strassen treiben Wildtiere in den isolatatiostad. Wildtiere 3/83)

Fragmentation of the environment causes a decline in number of animals including their extinction (source: R. Andergg. Strassen treiben Wildtiere in den isolatatiostad. Wildtiere 3/83)

## Wyniki obserwacji

Analizując zmiany zachodzące w populacjach zwierzyny na przykładzie autostrady opolskiej można powiedzieć, iż w ciągu kilku lat przed jej wybudowaniem (do roku 1996) i po oddaniu tego odcinka do eksploatacji (rok 2000) w niewielkim tylko stopniu zmieniła się liczebność dzików, jeleni i saren bytujących na tym terenie. Jednak zwierzyna w sposób zdecydowany zmieniła ustalone od lat przyzwyczajenia czyli szlaki wędrówek przemieszczając się bardzo często ścieżkami równoległymi do autostrady zlokalizowanymi w pewnej odległości od osi jezdni. Wadliwie usytuowane mosty ekologiczne bez odpowiednio wykonanej infrastruktury przyrod-



niczej brzegów mostu nie są elementem zachęcającym zwierzęta do przejścia na drugą stronę [Olczyk 2002].

Liczebność populacji i zagęszczenie w granicach obwodów łowieckich gdzie oceniano zmiany środowiskowe niejednokrotnie wzrosła. Umożliwiło to myśliwym z kół łowieckich realizację zwiększonego planu odstrzału roślinożerców. To z kolei wpłynęło na zmniejszenie szkód łowieckich powodowanych w uprawach rolnych i leśnych. Dane o populacjach kopytnych bytujących w łowiskach na tym terenie zebrano z kół łowieckich, z informacji zawartych w tzw. rocznych planach łowieckich, dzierżawiących od lat te łowiska czyli z kół: „Jeleń” w Niemodlinie – obwód nr 59, „Knieja” w Opolu – obwód nr 61 (teren Nadl. Opole), „Cietrzew” obwód nr 47, „Żubr” obwód nr 48, „Bażant” obwód nr 95 (teren Nadl. Prószków). W tabeli 1 zamieszczono również dane o populacji lisa tutaj bytującego w celu zobrazowania jego nadmiernej liczebności.

Z przedstawionych danych wynika, iż liczebność populacji niektórych gatunków i pozyskanie zwierząt łownych znacznie wzrosło na przestrzeni kilku lat z chwilą rozpoczęcia eksploatacji tego odcinka autostrady (szczególnie saren, dzików i jeleni). Oznaczałoby to znalezienie przez zwierzęcą nowymi korzystniejszymi warunków do bytowania oraz niewielki ujemny wpływ autostrady na populację zwierząt dziko żyjących w tym regionie. Oceniając na przykład liczebność kuny w wymienionych łowiskach można zauważyć gwałtowny spadek pozyskania tego gatunku. Na podstawie zaobserwowanych przejechanych osobników na tym odcinku badanej trasy można było ustalić przyczynę tego zjawiska. Kuny jako bardzo odważne podejmowały ryzyko przejścia przez ogrodzenia, następnie przez autostradę i przeważnie ginęły.

Ciekawie zaś przedstawia się problem wykorzystania przez zwierzęcą dziko żyjącą zielonych mostów i tuneli wybudowanych pod i nad autostradą. Na podstawie obserwacji podczas stosunkowo śnieżnej zimy 2002/2003 w tunelu pod autostradą „Obiekt Siedliska” oraz trzech biologicznych zielonych mostach zlokalizowanych na terenie nadleśnictw Opole i Prószków można było oszacować po liczbie tropów jakie gatunki zwierząt łownych korzystają najchętniej z tych urządzeń. Urządzenia te oprócz wymienionych już tutaj mankamentów potęgują zjawisko klaustrofobii u zwierząt i skutecznie odstrasza je od przejścia na drugą stronę [Dreszer 1999]. Ponadto zasadniczym błędem konstrukcyjnym tych budowli jest ich

**Tabela 1.**

Stany zwierzyny i pozyskanie w obwodach łowieckich przyległych do autostrady opolskiej na terenie Nadleśnictwa Prószków i Opole (przed i po wybudowaniu autostrady)

Census and harvest of animals in hunting grounds adjoining the Opole highway in Prószków and Opole Forest Districts (before and after the construction of the highway)

Gatunek	Rok 1993	Rok 1995	Rok 1997	Rok 1999	Rok 2001	Rok 2002
	Stan zwierzyny na dzień 30 marca					
	Pozyskanie					
Jelenie	382	383	404	482	608	541
	251	212	230	242	272	302
Sarny	865	882	890	901	814	1012
	285	270	288	298	362	448
Dziki	212	214	375	426	364	302
	201	262	380	372	302	402
Lisy	98	115	189	343	280	175
	87	123	140	367	269	214
Kuny	82	76	60	57	50	22
	38	32	30	27	24	20

## Wpływ dróg szybkiego ruchu na populacje zwierzyny 23

wąskie przejście, zbytnie wyniesienie nad poziom otaczającego terenu oraz wspomniana już uboga roślinność wkomponowana w otoczenie mostu. Obiekt taki spełnia raczej kładkę dla zwierzyny, z której będą korzystać sprytnie lisy czy kuny.

Analizując tygodniową liczbę przejść zwierzyny (tab. 2) można wnioskować, że zwierzyna gruba licznie bytująca na terenie objętym badaniami w znikomy sposób korzysta z zainstalowanych mostów ekologicznych i tuneli.

W celu porównania całkowicie odmiennej sytuacji w wykorzystaniu zielonych mostów przez zwierzynę podano wyniki z obserwacji jakie autor wykonał zimą 2003 roku na odcinku autostrady w Austrii w okolicy Weiden am See na drodze A4 prowadzącej z Wiednia do Budapesztu (ryc. 7).

W celu monitorowania frekwencji przejść licznie tutaj występujących saren i zajęcy na typowo polnym obwodzie łowieckim położonym po obu stronach autostrady, wyznaczono określone transekty przyległe do zielonego mostu i w ciągu 35 dni śnieżnej zimy badano liczbę tropów. Obwód ten o powierzchni 2800 hektarów jest dobrze zagospodarowany, znajdują się tutaj paśniki dla bażantów i kuropatw, lizawki dla zwierzyny i ambony dla myśliwych.

**Tabela 2.**

Liczba przejść zwierzyny na różnych mostach i pod autostradą  
Number of passes over and under the highway

Rodzaj zwierzyny	Most 221 i liczba przejść w tygodniu	Most 76 i liczba przejść w tygodniu	Most 197/213 i liczba przejść w tygodniu	Tunel Siedliska pod autostradą
Kuna	2	5	2	3
Lis	10	7	4	12
Sarna	0	1	2	6
Jeleń	0	0	0	0
Dzik	0	0	0	1



**Ryc. 7.**

Wspaniale wkomponowany most w obniżeniu terenu na autostradzie wiedeńskiej  
Bridge over the Vienna highway perfectly introduced into the terrain depression

## 24 Jan Konopka

Liczebność zwierzyny przedstawia się następująco: w styczniu 2003 roku liczebność sarny oceniono na 148 sztuk, a zajęcy na 320 sztuk (dane te obejmują stany zwierzyny po zakończeniu polowań w grudniu 2002 roku).

Z przedstawionych danych oraz powierzchni obwodu można wnioskować, że zagęszczenie populacjiająca czy sarny na 100 hektarów jest następujące: dla sarny wskaźnik ten wynosi 5,3, a dla zajęcia 11,1. W sezonie zimowym na transektach wejściowych na zielony most o szerokości  $10 \times 100$  m (całkowita szerokość czaszy mostu) liczono tropy wejściowe po ponowie, Średnie wartości dobowe, jakie uzyskano z tych pomiarów były następujące: dla zajęcia 8,1 przejścia na most oraz dla sarny 5,8 nowych przejść na dobę.

Oceniając wykorzystanie tych mostów przez zwierzynę można wnioskować, że sarna polna tutaj bytująca chętnie korzysta z mostu. Obserwacje prowadzono również z ambony usytuowanej 100 od mostu na ścianie remizy śródpolnej podobnie jak zajęcia. Na pewno na wskaźnik powodzenia wykorzystania mostu znaczący wpływ miało prawidłowe wkomponowanie mostu w teren z zachowaniem profili zadrzewionych oraz odpowiednio nisko usytuowanej czaszy mostu w stosunku do poziomu otaczających pól [Krebs, Davies 2001].

W okresie 35 dni z pokrywą śnieżną odnotowano średnio 4,5 przejścia lisa i kuny 1,3 (w ciągu doby). Ta zwierzyna została zwabiona na most możliwością upolowania bażanta czy kuropatwy. Kuraki te były licznie spotykane na czaszy mostu (pod paśnikiem) lub ukryte w gęstych zaroślach z licznie występującą tutaj dziką różą i sliwą tarniną.

Okazało się, że ekologiczne mosty dla zwierzyny wkomponowane w połałdowany teren w postaci tuneli to najwspanialsze przyjazne środowisku rozwiązanie przyrodnicze dla dziko żyjącej zwierzyny. Jeden z takich zielonych mostów usytuowany w naturalnej rolniczo-leśnej przestrzeni na autostradzie prowadzącej z Drezna do Jędrzychowic jest najlepszym rozwiązaniem służącym aktywnej ochronie zasobów przyrody (ryc. 8).



Ryc. 8.

Tunele spełniają rolę zielonego mostu na autostradzie prowadzącej z Drezna do granicy z Polską  
Tunnels playing the role of green bridges under the highway from Dresden to the Polish border



Analizując użytkowość budowanych zielonych mostów i wiedząc, że zwierzęta mają określoną psychikę i rozwinięte instynkty i znając ich przyzwyczajenia można ułatwić im adaptację do nowych warunków środowiskowych. Jednym z wielu czynników decydujących o zaakceptowaniu danego przejścia przez zwierzynę jest również stworzenie strefy ciszy w tym rejonie i nie korzystanie z mostu przez ludzi czy pojazdy. Na autostradzie pod Wiedniem na tych bardzo szerokich mostach jest jedynie wąska droga dla rolników. W Niemczech, Szwajcarii czy Holandii nie buduje się już od kilku lat mostów nad jezdniami o mniejszej szerokości niż 50 m. Wychodząc z założenia, że inwestycja o takich parametrach będzie przez długie lata przyjazna środowisku jest ona zatem konieczna do ochrony odnawialnych zasobów przyrodniczych.

## Literatura

- Coire A. 1995. Faune, construction et trafic. Societe suisse de Biologie de la Faune, copyright SBF.
- Curzydło J. 1999. Oddziaływanie autostrad na ekosystemy leśne i możliwość jego ograniczenia. Wyd. Rada Leśnictwa przy Ministrze Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa na temat „Autostrady, drogi szybkiego ruchu na terenach leśnych”. Sękocin 18 czerwca 1999 roku.
- Droeszer B. 1993. Reguła przetrwania. PIW, Warszawa.
- Kołodziejwski J. [red.], Tyszecki A. 1991. Model gospodarki przestrzennej ekologicznie uwarunkowanej. Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
- Konopka J. 1992. Problemy ochrony zasobów fauny w projektowaniu tras komunikacyjnych. Biuletyn Komisji do spraw Ocen Oddziaływania na Środowisko nr 8-9.
- Konopka J. 2002. Autostradą przez las. Las Polski 6.
- Konopka J. 2003. Aktywna ochrona zasobów przyrody. Poznajmy Las 2.s
- Krebs J. R., Davies N. B. 2001. Wprowadzenie do ekologii behawioralnej. PWN.
- Olezyk L. 2002. Ekologiczne przejścia dla zwierząt wolno żyjących i przydrożne pasowe zadrzewienia – niezbędnymi składnikami nowoczesnych inwestycji transportowych (Autostrady i linie kolejowe). Opracowanie dla Katedry Ekologicznych Podstaw Ochrony Środowiska Akademii Rolniczej w Krakowie.

## SUMMARY

### The effect of highways on animal populations

The construction of a new section of the A-4 highway from Prądy to Dąbrówka in December 2002 across the forest areas lying within the borders of the Opole and Prószków Forest Districts has resulted in a marked deterioration of the environment (noise, intensive light conditions, visual contact of animals with unknown objects). The agricultural-forest land was divided into two separate areas. The consequence of this investment was the breaking down of overpasses used by migrating animals. The emigration and immigration processes have largely intensified owing to the new spatial order established after partial fragmentation of the natural field-forest ecosystem and in effect the formation of small isolated ecological niches. The habitat structures or the so-called "ecoducts" i.e. special green bridges and tunnels were built for animals along their migration routs.

The study deals with the adaptability of animals to changes in the environment resulting from genetically conditioned behaviour of the individuals. The aim of the study was to monitor the adaptive process of animals using overpasses to altered environmental conditions that were created along the highway to describe changes in wildlife populations. The species under observations were red deer, roe deer, wild boar, fox and marten. The use of biological green bridges and tunnels by wildlife was monitored particularly during the winter based on the track counts in the snow. The location of bridges on the permanent overpasses of animals, the kind and quantity of vegetation planted around the bridges and the rate of adaptation of animals to altered environmental conditions were also discussed in the paper.