

**Uniwersytet Wrocławski**

Wydział Nauk Przyrodniczych

Biologia

Tomasz Podgórski

Wybiórczość i charakterystyka miejsc  
odpoczynku i polowania u rysia  
eurazjatyckiego (*Lynx lynx*) w Puszczy  
Białowieskiej

Praca magisterska wykonana w Zakładzie Badania Ssaków Polskiej

Akademii Nauk w Białowieży

Opiekun pracy:

Dr Krzysztof Schmidt

oraz w Zakładzie Biologii i Ochrony Kręgowców Instytutu

Zoologicznego Uniwersytetu Wrocławskiego

Opiekun pracy:

Dr Jolanta Bartmańska

Wrocław 2006

Pragnę gorąco podziękować dr Krzysztofowi Schmidowi  
za nieocenioną pomoc na wszystkich etapach  
powstawania pracy.

Dziękuję także dr Rafałowi Kowalczykowi  
i Eugeniuszowi Bujko za pomoc w pracach terenowych.

## Spis treści

Abstract .....	3
1. Wstęp .....	5
2. Teren i metody badań.....	9
2.1. Teren badań.....	9
2.2. Metody .....	10
3. Wyniki.....	16
3.1. Miejsca odpoczynku .....	16
3.2. Miejsca polowania i ukrycia ofiar.....	22
4. Dyskusja.....	28
5. Podsumowanie .....	35
6. Literatura.....	37
Załącznik 1. Formularz używany do opisu miejsc w terenie.....	42
Załącznik 2. Miejsca odpoczynku (fotografie) .....	43
Załącznik 3. Miejsca polowania (fotografie) .....	44
Załącznik 4. Miejsca ukrycia ofiar (fotografie) .....	45

## **Selection and characteristics of resting and kill sites of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Białowieża Primeval Forest**

### **Abstract**

Habitat selection by the Eurasian lynx is poorly known and has not been thoroughly investigated yet. The present study, conducted in Białowieża Primeval Forest, Poland, aimed at analysing habitat characteristics important for lynx with regard to resting and hunting. Three lynx (2 females and 1 male) were radio-tracked and their resting sites and kill sites were determined and described. Additional data was obtained by snow-tracking other individuals during winter seasons. Forty nine resting and 50 kill sites were found and twelve variables were measured at each of them and compared to random sites ( $n = 56$ ). The influence of seasons on lynx habitat preference was also studied. Lynx showed no preference for any forest type when resting, but selection of a youngest age class of tree stands (5-20 years) was significant ( $p < 0.001$ ). More than a half of resting sites were placed in thickets. Thickets were chosen for resting more frequently in winter than in summer ( $p < 0.05$ ). The density of trees was higher and amount of understorey was greater ( $p < 0.01$  and  $p < 0.001$  respectively) in resting sites in comparison with random sites. Visibility in resting sites was very low, in both seasons lower than in random sites ( $p < 0.001$ ). Lynx stayed nearby ( $< 50$  m) and guarded their prey if the visibility in its vicinity was very low. Otherwise they chose more remote places for resting. The number of resting sites in the vicinity of roads ( $< 100$  m) did not differ from that of random sites located likewise ( $p = 0.56$ ). Surprisingly, lynx rested more often near busy roads. Neither type of forest nor its age was preferred by lynx for hunting. No seasonal variations were observed with respect to the type and age of the forest at kill sites. Comparing to random sites, density of trees was lower and amount of understorey was similar in kill sites. There were more structures advantageous to stalking prey (fallen logs, root plates, laying branches, bushes) in kill sites than in random ones ( $p < 0.001$ ). Visibility in kill sites was lower than in random sites. Comparison between exact killing and caching places of the same preys ( $n = 18$ ) showed differences in amount of understorey and visibility (both being greater in caching sites). Values of other variables did not differ between killing and caching sites. Lynx dragged a prey farther away to hide it if visibility in the killing place was very good. Lynx did not hunt more frequently near ( $< 50$  m) or on clearings ( $p = 0.09$ ) than expected from random points, but the clearings preferred by lynx for

hunting were most often overgrown with regenerating young trees and bushes, unlike the random sites, which were mostly fresh clearcuts. The results showed that lynx clearly preferred sites offering a sense of security for resting and they preferentially hunted in places with good stalking possibilities. The information obtained during this study may prove to be applicable in conservation measures of the species.

## 1. Wstęp

Ryś eurazjatycki (*Lynx lynx* Linnaeus 1758) jest średniej wielkości przedstawicielem rodziny kotowatych (Felidae), rzędu drapieżnych (Carnivora). Cechuje go smukły tułów osadzony na wysokich, silnie umięśnionych nogach z szerokimi łapami. Ogon jest krótki, tępo zakończony, z czarną końcówką. Sierść rysia, koloru od ciemnożółtego do płowego, jest bardzo gęsta i zwykle pokryta ciemnymi plamami, których ilość, kształt i rozmieszczenie może być bardzo zmienne. Rysie w Puszczy Białowieskiej są ubarwione prawie jednolicie bez plam, jedynie z drobnymi cętkami na łapach. Masa ciała dorosłych osobników w Polsce waha się w granicach od 16 do 34 kg (Sumiński 1973). Główny składnik diety rysia stanowią ssaki kopytne, jeśli tylko współwystępują z nimi na danym obszarze. Dodatkowo, skład pokarmu rysia zależy w dużej mierze od szerokości geograficznej na jakiej żyją. W północnej części zasięgu występowania (powyżej 55° szerokości geograficznej północnej) główną zdobycz rysia stanowią zające (bielak *Lepus timidus*). Na południu w pokarmie rysia dominują ssaki kopytne (Jędrzejewski i in. 1993). Zasięg geograficzny występowania rysia obejmuje większość Palearktyki i rozciąga się od wschodnich krańców Azji (Kamczatka, Sachalin) do środkowej Europy i Skandynawii. Reintrodukowane populacje istnieją m.in. w Szwajcarii, Słowenii, Czechach, Niemczech i Francji. W Europie rysie zamieszkują wyłącznie obszary leśne (Okarma 2000). Liczebność europejskiej populacji tych drapieżników jest szacowana na ok. 7000 osobników (Breitenmoser i in. 2000). W Polsce rysie występują głównie w południowo-wschodniej (Karpaty i Pogórze Karpackie) i północno-wschodniej (Puszcze Białowieska, Augustowska, Knyszyńska) części kraju, a ich liczebność jest szacowana na ok. 200 osobników (Jędrzejewski i in. 2002).

Większość dotychczasowych badań dotyczących biologii i ekologii rysia koncentrowało się na zagadnieniach diety i presji wywieranej przez tego drapieżnika na populacje ofiar (Pulliainen 1981, Breitenmoser i Haller 1993, Jędrzejewski i in. 1993, Pulliainen i in. 1995, Okarma i in. 1997, Sunde i Kvam 1997, Linnell i in. 1998, Pedersen i in. 1999, Sunde i in. 2000, Odden i in. 2002), organizacji przestrzennej i socjalnej oraz dynamice populacji (Breitenmoser i in. 1993, Jędrzejewski i in. 1996, Schmidt i in. 1997, Jędrzejewski i in. 2002), a także aktywności i rozrodu (Kvam 1991, Schmidt 1998, Reinhardt i Halle 1999, Schmidt 1999). Znacznie mniej uwagi poświęcano dotąd preferencjom siedliskowym i mikrosiedliskowym rysia. Boutros

(2002) opisała charakterystykę gniazd rysie, a Sunde i in. (1998) przedstawili pewne cechy miejsc odpoczynku tych drapieżników w kontekście ich tolerancji w stosunku do obecności człowieka. Brakuje natomiast ilościowej charakterystyki miejsc, gdzie rysie odpoczywają i polują, oraz określenia znaczenia różnych parametrów środowiska dla tych zwierząt w sensie warunków skutecznego polowania i znalezienia schronień.

Rysie są aktywne głównie w nocy, choć poziom i wzorzec ich dobowej aktywności jest zależny od płci, statusu osobnika i okresu w cyklu rozrodczym (Reinhardt i Halle 1999, Schmidt 1999). W ciągu nocy aktywność może przejawiać się patrolowaniem terytorium, polowaniem lub poszukiwaniem partnera do rozrodu. Po upolowaniu dużej ofiary (w Puszczy Białowieskiej głównie sarny *Capreolus capreolus* lub jelenia *Cervus elaphus*: Jędrzejewski i in. 1993) aktywność rysie spada i mogą one pozostawać przy ofierze przez kilka pierwszych dni konsumpcji (Schmidt 1999, Jędrzejewski i in. 2002). Ogólnie, większą część cyklu okołodobowego tych kotów (średnio około 17 godzin) zajmuje odpoczynek (Haglund 1966, Schmidt 1999). Zatem cechy potencjalnych miejsc zapewniających tym drapieżnikom właściwe warunki odpoczynku są bardzo istotnym elementem biologii gatunku. Ich dostępność może odgrywać kluczową rolę w przeżywalności tych zwierząt.

Kotowate w trakcie polowania w dużej mierze wykorzystują fizyczne cechy środowiska, używając rozmaitych osłon, aby podejść niepostrzeżenie do ofiary przed atakiem (Sunquist i Sunquist 1989). W podobny sposób zachowują się rysie (Haglund 1966, Červený i Bufka 1996 za Okarma 2000). Choć w literaturze istnieją doniesienia, iż rysie mogą stosować również inną technikę łowiecką, polegającą na czatowaniu w miejscach, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo spotkania ofiar (ścieżki i miejsca żerowania kopytnych, zajęcy) (Pulliainen 1981), to w Puszczy Białowieskiej stwierdzono, że rysie polowały głównie w sposób aktywny, szukając i podchodząc ofiary (Jędrzejewski i in. 2002). W trakcie takiego polowania istotną rolę mogą odgrywać takie cechy środowiska, które sprzyjają drapieżnikowi w dostrzeżeniu ofiary, jak również w pozostaniu przez nią niezauważonym. Cechy te mogą wpływać na ostateczny sukces polowania. Po zabiciu dużej ofiary rysie najczęściej przeciągają ją w miejsce dające ukrycie, zazwyczaj także przykrywając ją ściółką, liśćmi, sierścią ofiary lub śniegiem (Jędrzejewski i in. 1993). Zmniejsza to ryzyko wykrycia ofiary przez padlinożerców w trakcie następnych kilku dni konsumpcji. W Puszczy Białowieskiej ryzyko to jest bardzo duże. Jędrzejewski i in. (1993) stwierdzili, iż około 80% zdobyczy rysie było odwiedzanych i użytkowanych przez inne zwierzęta odżywiające

się padliną (głównie dziki). Cechy środowiska mają zapewne istotne znaczenie dla znalezienia przez rysia dogodnego miejsca, w którym ofiara może zostać ukryta.

Sarny (najważniejszy składnik diety rysia w Puszczy Białowieskiej) preferują siedliska zapewniające im obfitość pokarmu i możliwość ukrycia, ale wybór konkretnego typu lub wieku lasu zależy w dużej mierze od lokalnych uwarunkowań (Cederlund 1983, Fruziński i in. 1983, Cibien i Sempre 1989, Aulak i Babińska-Werka 1990, Tufto i in. 1996). Stwierdzono również, że sarny wybierają strefy na granicy środowisk (np. lasu i polany) oferujące dużą dostępność pokarmu i jednocześnie możliwość ukrycia (Cederlund 1983, Tufto i in. 1996, Pielowski 1999). Sunde i in. (2000) stwierdzili, że rysie najczęściej polowały na sarny właśnie w takich rejonach. Również dla kilku innych gatunków kotowatych strefy ekotonowe okazują się być dogodnym miejscem do polowania, ze względu na obecność żerujących tam często kopytnych, jak i skuteczność lokalizacji i zbliżenia się drapieżnika do ofiary (Nowell i Jackson 1996). Puszcza Białowieska jest najlepiej zachowanym lasem naturalnego pochodzenia strefy umiarkowanej w Europie. Charakteryzuje się ona dużym zróżnicowaniem siedliskowym, a także strukturalnym (obecność polan śródleśnych, dużej ilości wykrotów, zwalonych pni), przez co oferuje szerokie spektrum cech potencjalnie sprzyjających biologii rysia. Ich znaczenie dla tego drapieżnika nie jest jednak dotąd poznane.

Informacje na temat charakterystyki miejsc odpoczynku i polowania rysia mogą okazać się szczególnie cenne z punktu widzenia ochrony gatunku, w której jakość siedliska pełni jedną z najważniejszych ról. Terytorializm rysia może powodować, że poszczególne osobniki będą mieć ograniczony dostęp do odpowiednich miejsc polowania, co może prowadzić do obniżenia sukcesu łowieckiego i zmniejszenia liczebności populacji (Kruuk 1986). Wysoka liczebność potencjalnych ofiar może nie być dobrym wskaźnikiem jakości siedliska, jeśli liczba miejsc, stwarzających dogodne warunki polowania jest niewystarczająca. U łasicowatych (Mustelidae) stwierdzono, że niedostateczna liczba odpowiedniej jakości miejsc odpoczynku wpływa na zmniejszenie zagęszczenia tych drapieżników i może powodować konkurencję o dostęp do tych miejsc pomiędzy osobnikami (Beja 1996, Halliwell i Macdonald 1996 za Zalewski 1997). Jakkolwiek dorosłe rysie nie są w wysokim stopniu narażone na drapieżnictwo, to czynniki takie jak zagrożenie ze strony człowieka, czy niesprzyjające warunki atmosferyczne mogą stanowić o tym, że niektóre miejsca będą bardziej odpowiednie na odpoczynek i te będą preferowane.

Celem pracy było scharakteryzowanie miejsc dziennego odpoczynku i miejsc polowania rysie, wskazanie preferowanych przez rysie cech tych miejsc, a także ocena wpływu pory roku na ich użytkowanie. Ponadto, moim zamiarem było sprawdzenie, czy rysie polują częściej w miejscach potencjalnie atrakcyjnych dla saren (polany), czy upolowanie dużej ofiary ma wpływ na wybór miejsca odpoczynku oraz jak na ten wybór oddziałuje obecność człowieka (dróg).

## 2. Teren i metody badań

### 2.1. Teren badań

Badania były prowadzone w Puszczy Białowieskiej. Cały kompleks leśny (wliczając część polską i białoruską) zajmuje obszar około 1500 km<sup>2</sup>. Jego polska część rozciąga się pomiędzy 52°30′-53°N i 23°30′-24°15′ E na obszarze 580 km<sup>2</sup>, z czego 100 km<sup>2</sup> zajmuje Białowieski Park Narodowy (z liczącym 47 km<sup>2</sup> rezerwatem ścisłym), a dalsze 115 km<sup>2</sup> rezerwaty rozproszone w obrębie nadleśnictw Białowieża, Browski i Hajnówka, reszta pozostaje lasem gospodarczym (Jaroszewicz 2004). Obszar Puszczy Białowieskiej jest stosunkowo płaski, wysokość nad poziomem morza waha się w przedziale 134-202 m. Klimat ma charakter przejściowy między atlantyckim i kontynentalnym. Wpływ tego ostatniego wyraża się w mroźnych i śnieżnych zimach i dużych amplitudach średnich temperatur lipca (18°C) i stycznia (-4,7°C). Średnia roczna temperatura wynosi 7°C, a średnia roczna ilość opadów 641mm (Faliński 1994).

Puszcza Białowieska jest najlepiej zachowanym fragmentem pierwotnego lasu mieszanego strefy umiarkowanej w Europie. Niemal połowa zalesionego obszaru puszczy to starodrzewia pochodzenia naturalnego (w polskiej części 30% powierzchni poza rezerwatem ścisłym Białowieskiego Parku Narodowego) (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001). Naturalny charakter tych drzewostanów podkreślają imponujące rozmiary drzew (świerki do 55 m wysokości), zróżnicowana struktura wiekowa i przestrzenna lasu, duża ilość martwego drewna (zarówno stojącego, jak i w postaci wykrotów, zwalonych pni), a także duża różnorodność zespołów fauny i flory: 26 gatunków drzew, 55 gatunków krzewów (Faliński 1994), 178 gatunków ptaków lęgowych (w tym 135 rodzimych, niezwiązanych z krajobrazem przekształconym przez człowieka) (Tomiałojć i Wesołowski 2004), 57 gatunków ssaków (Stachura i in. 2004).

Najbardziej charakterystycznym typem lasu Puszczy Białowieskiej jest grąd (*Tilio-Carpinetum*), z głównym udziałem dębu szypułkowego *Quercus robur*, lipy drobnolistnej *Tilia cordata* i grabu *Carpinus betulus* oraz domieszkami świerka *Picea abies* i klonu zwyczajnego *Acer platanoides*, a na wilgotniejszych stanowiskach (grądy wilgotne) także jesionu *Fraxinus excelsior* i olszy czarnej *Alnus glutinosa*. Tereny wzdłuż dolin rzecznych i mniejszych cieków wodnych, czasowo zalewane lub ze stojącą wodą porastają łągi i olsy. Olsy (*Carici elongatae-Alnetum*), cechujące się stagnującą wodą i charakterystyczną dolinkowo-kępkową strukturą, buduje olsza czarna, z domieszką brzozy omszonej *Betula pubescens* i świerka. Łągi, cyklicznie

zalewane przez wodę, rosnące na żyznych glebach wzdłuż cieków wodnych, buduje olsza, jesion i wiaź *Ulmus campestris* w łągu wiaźowo-jesionowym (*Ficario-Ulmetum*), natomiast w łągu jesionowo-olszowym (*Circaeo-Alnetum*) dominuje olsza z domieszką jesionu, świerka i graba. Drzewostany z przewagą drzew iglastych (bory) rosną na glebach ubogich, o różnym stopniu wilgotności, od rosnących na suchych stanowiskach borów sosnowych świeżych (*Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*) z dominującą sosną *Pinus silvestris*, osiągającą imponujące rozmiary (do 40 m wysokości i 150 cm pierśnicy), po bagienne drzewostany borów świerkowych (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*) i sosnowych (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) rosnące na torfowiskach. Zbiorowiska przejściowe między lasami liściastymi, a borami to bory mieszane (*Pino-Quercetum*, *Quercu-Piceetum*), które budują dęby, sosny, świerki w różnych proporcjach, a domieszki stanowią osika *Populus tremula* i brzoza brodawkowata *Betula pubescens* (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001, Kwiatkowski 1994).

Teren badań obejmował w większości obszar poza Białowieskim Parkiem Narodowym (Ryc. 1), na którym występowały wszystkie wymienione zbiorowiska leśne. Struktura wiekowa była jednak odmienna. Podczas kiedy w rezerwacie ścisłym BPN drzewostany ponadstuletnie pokrywały niemal 70 % zalesionej powierzchni, w lasach poza BPN ich udział wynosił 25-30 %, a pozostałe klasy wiekowe (z wyjątkiem 80-100 lat) występowały w zbliżonych proporcjach (15-20% powierzchni) (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001). W wielu miejscach spotkać można uprawy leśne, o powierzchniach od 0,5 do kilku hektarów, bardzo często ogrodzone. Inne ślady gospodarki leśnej to zręby gniazdowe (gniazda), najczęściej w zarysie koliste i o powierzchni mniejszej niż 1 ha, zarówno świeże, jak i zarastające podrostami. Oprócz nich otwarte przestrzenie w obrębie lasu tworzą składnice drewna, poletka myśliwskie, polany i pola uprawne otaczające puszczańskie wsie i doliny rzeczne, których szerokość dochodzi czasem do kilkuset metrów. Puszcza Białowieska jest pokryta dość gęstą siecią dróg leśnych (1,2 km/km<sup>2</sup>), jednak w większości są one dostępne jedynie dla pracowników i służb leśnych. Jedynie ok. 50 km dróg asfaltowych i jedna bita (droga Narewowska) jest dostępna dla ruchu publicznego (Theuerkauf i in. 2003).

## 2.2. Metody

Badania były wykonywane w ramach szerszego programu badawczego dotyczącego ekologii rysia, prowadzonego przez Zakład Badania Ssaków PAN. Materiał do pracy magisterskiej zbierałem w okresie od lutego 2004 do stycznia 2005 przy pomocy

radiotelemetrii oraz tropień na śniegu. W celu wyposażenia rysie w nadajniki radiowe były one chwypane przez pracowników ZBS PAN w pułapki pętlowe skonstruowane specjalnie do badań nad tym gatunkiem na Uniwersytecie w Bernie (Szwajcaria). Pułapki ustawiano przy świeżo upolowanych przez rysie ofiarach i wyposażano je w system alarmowy. Umożliwiało to bardzo szybkie (do 15 min) dotarcie do schwytanego rysia i uwolnienie go z pułapki. Rysie były usypiane mieszanką ketaminy i xylazyny, aby umożliwić założenie obroży z nadajnikiem oraz dokonanie oględzin i pomiarów. Po wykonaniu tych czynności zwierzęta były wybudzane przez podanie środka odwracającego działanie xylazyny (Antisedanu).

Łącznie radiotelemetrycznie śledzone były 3 osobniki: 2 samice (jedną przez cały rok badań, drugą przez 5 miesięcy) i jeden samiec (1 miesiąc). Rysie lokalizowane były 3-7 razy w tygodniu. Do lokalizacji rysie używano metody triangulacyjnej, swoją pozycję w terenie ustalając na podstawie sieci dróg oddziałowych lub odczytując z odbiornika GPS i nanosząc na mapę topograficzną (w skali 1:50000 i 1:10000). Aby jak najdokładniej zlokalizować danego osobnika pomiary były dokonywane z więcej niż 3 punktów (w większości >5), często położonych blisko siebie, co dawało stosunkowo dokładne oszacowanie lokalizacji rysia, a znalezienie miejsca ukrycia ofiary lub dziennego odpoczynku czyniło bardziej prawdopodobnym. Ponieważ rysie są aktywne głównie w nocy, a w dzień odpoczywają (najniższa aktywność od świtu do południa: Schmidt 1999), pomiarów mających na celu zlokalizowanie potencjalnego miejsca ukrycia ofiary dokonywano po zmierzchu, a tych pozwalających na znalezienie miejsca odpoczynku w środku dnia. Aby potwierdzić lokalizację ofiary, pomiary nocne powtarzano najczęściej przez 2-3 kolejne noce, zakładając średni czas konsumpcji sarny 3,1 dnia (Jędrzejewski i in. 1993). Jeśli znajdowano rysie w tym samym miejscu w trakcie kolejnych namiarów uznawano, że prawdopodobnie jest tam ofiara i po upewnieniu się, że dany osobnik definitywnie opuścił to miejsce (poprzez lokalizowanie go w dzień i następnej nocy) przeszukiwano teren, wykorzystując GPS z wprowadzoną lokalizacją rysia odczytaną z mapy lub kierując się na azymut uzyskany z pomiarów. Resztki ofiar były często rozwleczone przez padlinożerców, bądź leżały gdzie indziej niż w miejscu ukrycia, lecz zazwyczaj udawało się to miejsce odnaleźć, m.in. dzięki śladom wyrwanej sierści ofiary lub zgarniętej ściółki, którą rysie przykrywają ofiary (Jędrzejewski i in. 1993, Okarma 2000). Miejsca, w których znajdowano ofiary należy uznać za miejsca polowania i ukrycia ofiar po zabiciu, gdyż wielokrotnie nie można było jednoznacznie stwierdzić czy ofiara była wleczone po

zabiciu, więc potencjalnie miejsca znalezienia ofiar były też miejscami polowania (w 19 przypadkach udało się zlokalizować dokładne miejsce zabicia ofiary dzięki śladom krwi i ciągnięcia na śniegu lub ściółce). Opis miejsc, w których znajdowano ofiary wykonywano w oparciu o cechy środowiska w promieniu 50 metrów od ofiary, co usprawiedliwia traktowanie ich także jak miejsc polowania, gdyż rysie zazwyczaj nie ukrywają ofiar w większej odległości od miejsca zabicia (Jędrzejewski i in. 1993). Jeśli śledzony w dzień osobnik pozostawał nieaktywny przez co najmniej godzinę uznawano, że odpoczywa i starano się jak najdokładniej zlokalizować miejsce odpoczynku postępując jak powyżej, a po oddaleniu się rysia przeszukiwano teren, w poszukiwaniu śladów obecności rysia. Miejsce odpoczynku wskazywały głównie włosy, ale też „wyleżane” miejsca w śniegu lub ściółce. W przypadku miejsc w młodnikach i grodzonych uprawach nie zawsze możliwe było dokładne odnalezienie miejsca odpoczynku ze względu na utrudniony dostęp i możliwość penetracji. Opis miejsca wykonywano wtedy z dokładnością do kilku-kilkunastu metrów, jednak ze względu na homogeniczność środowiska można założyć, że był on identyczny z właściwym miejscem odpoczynku. Jeśli ryś w ciągu dnia pozostawał przy ofierze uznawano to za miejsce odpoczynku i starano się je dokładnie zlokalizować.

Znaleziono 49 miejsc odpoczynku, 26 w sezonie letnim i 23 w sezonie zimowym. W 44 miejscach odpoczywały samice śledzone telemetrycznie (dwa osobniki), dwa miejsca odpoczynku należały do samca również wyposażonego w nadajnik, pozostałe trzy miejsca zostały zlokalizowane podczas tropienia po śniegu. W trakcie badań jedna z samic miała młode. W okresie od urodzenia kociąt do momentu, gdy zaczęły one przemieszczać się razem z matką nie były zbierane dane na temat miejsc odpoczynku i polowania. Opis miejsc polowania i ukrycia ofiar sporządzono na podstawie 50 ofiar znalezionych w trakcie badań, z czego 33 znaleziono w sezonie zimowym, a 17 w letnim. Wśród znalezionych ofiar dominowały sarny *Capreolus capreolus* ( $n = 45$ ), resztę stanowiły jelenie *Cervus elaphus* ( $n = 3$ ) i zające *Lepus europaeus* ( $n = 2$ ). Najwięcej znalezionych ofiar ( $n = 37$ ) było zabitych przez osobniki śledzone telemetrycznie, w tym dwie samice (35 ofiar) i jednego samca (2 ofiary). Pozostałe trzynaście ofiar było znalezionych w trakcie tropień po śniegu. Ustalono także 19 dokładnych miejsc zabicia ofiar, z których (z wyjątkiem jednego przypadku) ofiary były przeciągnięte i ukryte.

Opis miejsc wykonywano używając formularza (Załącznik 1), opisując 12 parametrów środowiska w danym miejscu i otoczeniu obejmującym okrąg o promieniu 50 metrów. Te parametry to:

1. Typ lasu. 19 zbiorowisk leśnych wyróżnionych na terenie Puszczy Białowieskiej przez Kwiatkowskiego (1994) podzielono na 6 grup (grądy, łągi, olsy, bory, lasy mieszane i inne), tworząc większe jednostki, łatwiejsze do identyfikacji w terenie i odzwierciedlające podział na główne typy lasu ze względu na żyzność, wilgotność i skład gatunkowy. Do grądów zaliczono grąd świeży (*Tilio-Carpinetum typicum*), grąd wilgotny (*Tilio-Carpinetum stachyetosum silvaticae*), grąd miodownikowy (*Melitti-Carpinetum*), grąd wysoki eutroficzny (*Tilio-Carpinetum mercurialetosum*); do łągów łąg wiązowo-jesionowy (*Ficario-Ulmetum*) i łąg jesionowo-olszowy (*Circaeo-Alnetum*); do olsów olszynę bagienną (*Carici elongate-Alnetum*); do borów bór sosnowy wilgotny (*Vaccinio myrtilli-Pinetum*), bór sosnowy świeży (*Vaccinio vitis-idaeae-Pinetum*), bór sosnowo-świerkowy (*Calamagrosti arundinaceae-Piceetum*) i bór mieszany sosnowo-trzcinnikowy (*Calamagrosti arundinaceae-Pineetum*); do lasów mieszanych bór dębowo-świerkowy wilgotny (*Quercu-Piceetum*), bór mieszany sosnowo-dębowy (*Pino-Quercetum*), dąbrowa świetlista (*Potentillo albae-Quercetum*). W kategorii inne umieszczono rzadko spotykane bagienne zbiorowiska leśne (dębina bagienna (*Carici elongatae-Quercetum*), łąg świerkowy (*Piceo-Alnetum*), brzezina bagienna (*Thelypterido-Betuletum pubescentis*), świerczyna bagienna (*Sphagno girgensohnii-Piceetum*) i bór bagienny (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*)). W identyfikacji posługiwano się opisami zbiorowisk leśnych podanych przez Matuszkiewicza (2001) i Kwiatkowskiego (1994) (wraz z mapą krajobrazów roślinnych Puszczy Białowieskiej) oraz własnymi obserwacjami w terenie.
2. Wiek lasu. Utworzono 4 klasy wiekowe drzewostanów: 1) młodnik (5-20 lat), 2) młody (20-50 lat), 3) średni (50-100 lat), 4) dojrzały (>100 lat). Przy określaniu wieku używano map drzewostanowych nadleśnictw, weryfikując ich wskazania w terenie.
3. Rozmiar młodnika, jeśli miejsce znajdowało się w młodniku.
4. Obecność lub brak ogrodzenia młodnika/uprawy leśnej.
5. Rozmiar polany, jeśli miejsce znajdowało się na polanie lub w jej pobliżu (w promieniu 50 m)
6. Typ polany. Wydzielono 3 kategorie polan: świeży zrąb, zarastający zrąb (najczęściej spotykanym rodzajem polan były zręby typu gniazdowego: niewielkie –

ok. 1 ha, koliste zręby otoczone lasem) i inne, rzadziej spotykane (dolina rzeki, składnica drewna, poletko myśliwskie, pole uprawne).

7. Odległość od krawędzi lasu, zarówno z miejsc na polanie, jak i w lesie, jeśli w pobliżu znajdowała się polana lub inna otwarta przestrzeń.

8. Zwarcie drzewostanu, określone jako średnia odległość między drzewami w promieniu 50 m od opisywanego miejsca. Średnią odległość określano z dokładnością do 0,5 m.

9. Stopień pokrycia podszytem. Przyjęto arbitralnie 7 stopniową skalę (0-3, ze skokiem co 0,5 stopnia) oceny zarośnięcia danego miejsca podszytem (krzewy, podrosty, wysokie trawy).

10. Liczba elementów ograniczających widoczność i ułatwiających podejście ofiary.

Wyróżniono 4 rodzaje elementów: wykrot, zwalony pień, zarośla i leżące gałęzie.

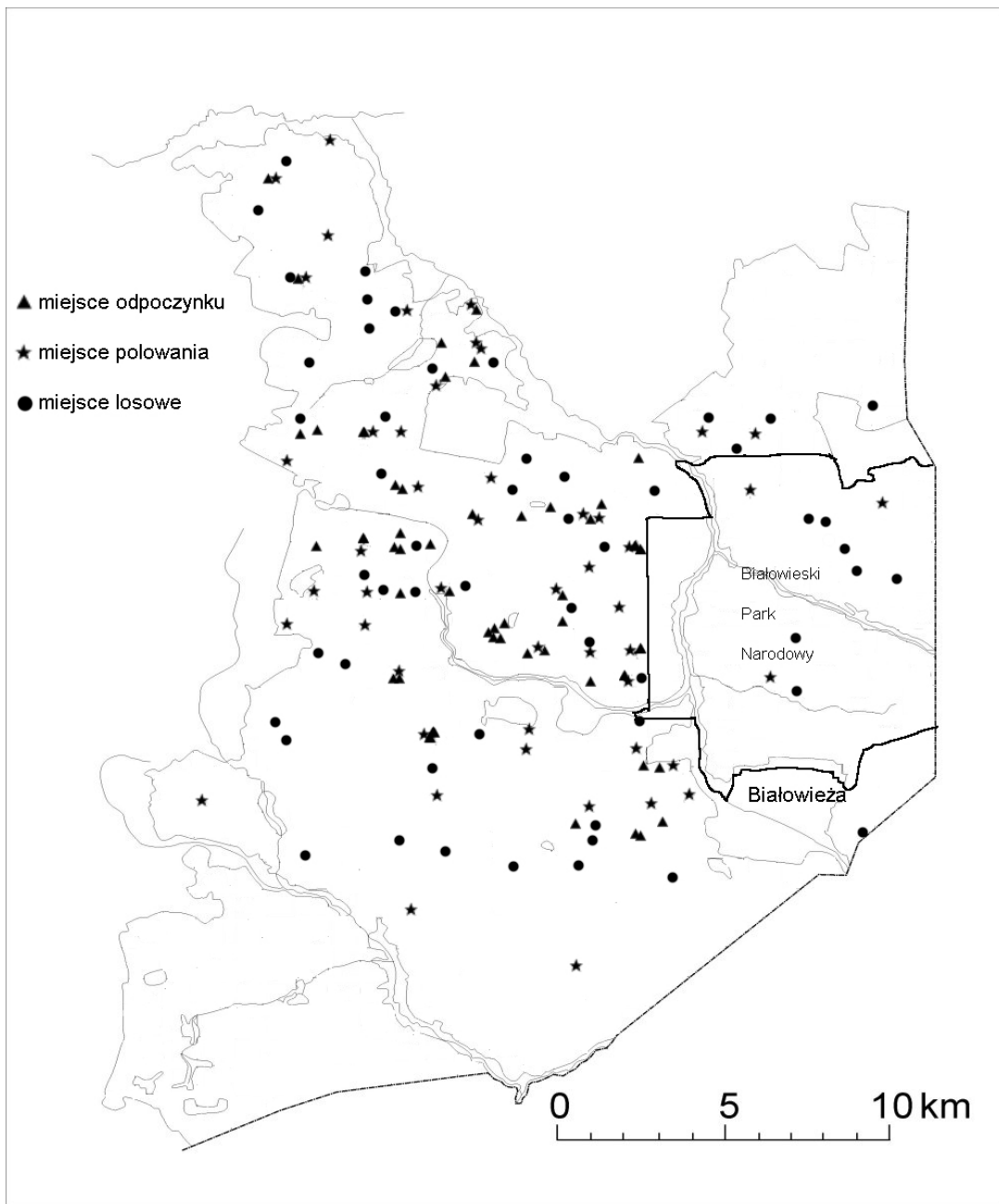
11. Widoczność. Określano ją przy użyciu tablicy o wymiarach 50 x 100 cm, pokrytej kratką dziesięciu czerwonych i białych prostokątów (Fot. 2 w Załączniku 3). Tablicę ustawiano w miejscu zabicia/ukrycia ofiary lub odpoczynku rysia i oceniano ile procent (z dokładnością do 5%) jest widoczne z odległości 50 m, w czterech kierunkach (N, S, W, E), następnie pomiary uśredniano, otrzymując widoczność w danym miejscu wyrażoną w procentach.

12. Odległość od drogi. Przyjęto trzy kategorie dróg: I drogi publiczne, najintensywniej użytkowane (asfaltowe i kilka leśnych dostępnych do użytku publicznego), II drogi leśne regularnie użytkowane przez służby i pracowników leśnych z dużym i średnim natężeniem, III drogi leśne używane sporadycznie przez służby i pracowników leśnych.

Preferencje rysia odnośnie parametrów miejsc ukrycia ofiar i odpoczynku stwierdzono przez porównanie ich z 56 miejscami losowymi, wygenerowanymi w arkuszu kalkulacyjnym Excel jako współrzędne geograficzne, które wprowadzono do odbiornika GPS i odnajdywano w terenie. Punkty losowe zlokalizowane były w obrębie arealów śledzonych osobników i tras tropień zimowych oraz pokrywały obszar, na którym znaleziono miejsca odpoczynku i ofiary (ryc. 1).

Niektóre parametry (stopień pokrycia podszytem, widoczność) opisywanych miejsc zależą od sezonu wegetacyjnego roślin, dlatego podzielono miejsca w zależności od daty znalezienia na 2 grupy: „lato” (1V-31X) i „zima” (31X-1V). Podział ten odpowiada terminom pojawiania się i opadania liści, rozwoju traw i jest poparty obserwacjami prowadzonymi w trakcie badań (rok 2004). Aby umożliwić porównania

między sezonami miejsca losowe były opisywane dwukrotnie, w sezonie letnim i zimowym.



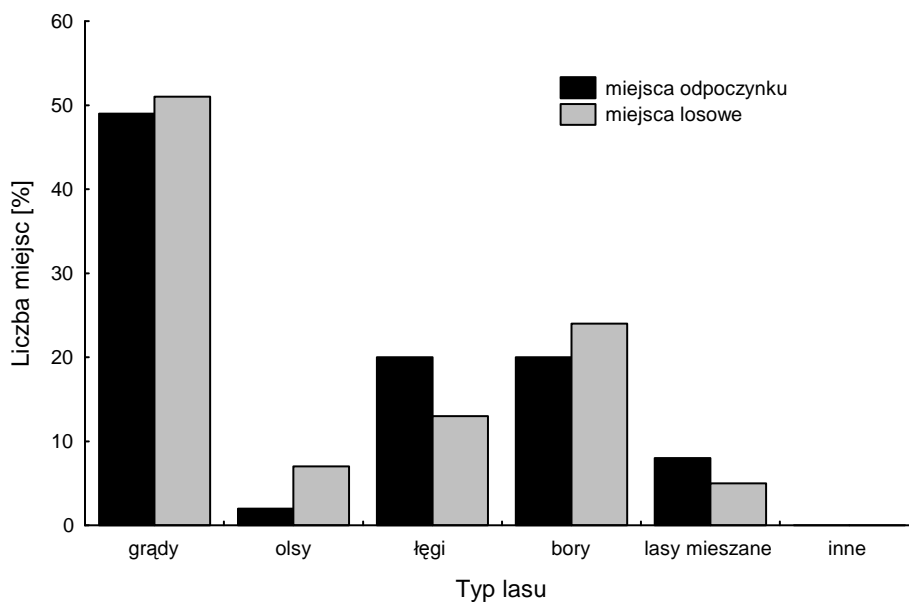
Rycina 1. Rozmieszczenie znalezionych miejsc odpoczynku ( $n = 49$ ) i miejsc polowania ( $n = 50$ ) rysy oraz miejsc losowych ( $n = 56$ ) na obszarze polskiej części Puszczy Białowieżskiej

### 3. Wyniki

#### 3.1. Miejsca odpoczynku

##### Charakterystyka ogólna

Najwięcej miejsc odpoczynku ( $n = 24$ ; 49 %) zlokalizowanych było w grądach, lecz rysie nie preferowały konkretnego typu lasu na miejsca odpoczynku, gdyż w miejscach losowych udział poszczególnych typów lasu był podobny ( $\chi^2 = 5,49$ , d.f. = 4,  $p = 0,24$ ) (ryc.2).

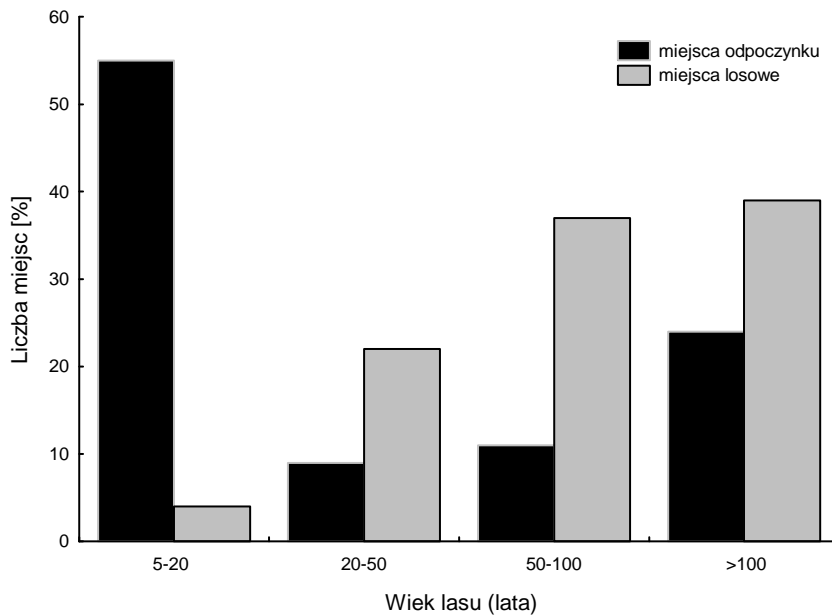


Rycina 2. Udział miejsc odpoczynku rysie ( $n = 49$ ) w poszczególnych typach lasu w porównaniu z ich dostępnością (miejsca losowe,  $n = 56$ )

Rysie wybierały częściej na miejsca odpoczynku lasy o innym wieku niżby to wynikało z ich dostępności ( $\chi^2 = 133,9$ , d.f.=3,  $p < 0,001$ ). Były one najczęściej usytuowane w lasach z klasy wiekowej 5-20 lat (młodniki). Znajdowało się w nich 27 miejsc odpoczynku (55 %). Najwięcej miejsc losowych, natomiast, leżało w lasach ponad stuletnich ( $n = 21$ ; 38 %), a miejsca losowe w młodnikach stanowiły zaledwie cztery procent ( $n = 2$ ) (ryc. 3). Wielkość młodników z miejscami odpoczynku wahała się w granicach od 0,12 ha do 7,5 ha ( $x = 2,3$  ha,  $SD = 2,1$ ), większość z nich ( $n = 19$ , 70%) było ogrodzonych płotem (uprawy grodzone) (zdjęcie w Załączniku 2).

Odległość między drzewami (zwarcie drzewostanu) w miejscach odpoczynku mieściła się w granicach od 0,5 do 4,5 m, średnio wynosiła 2 m ( $SD = 1,7$ ).

W miejscach losowo wybranych wartość ta była większa i wynosiła średnio 3 m (SD = 1,2) (test t Studenta,  $t = -3,6$ ,  $p < 0,01$ ).

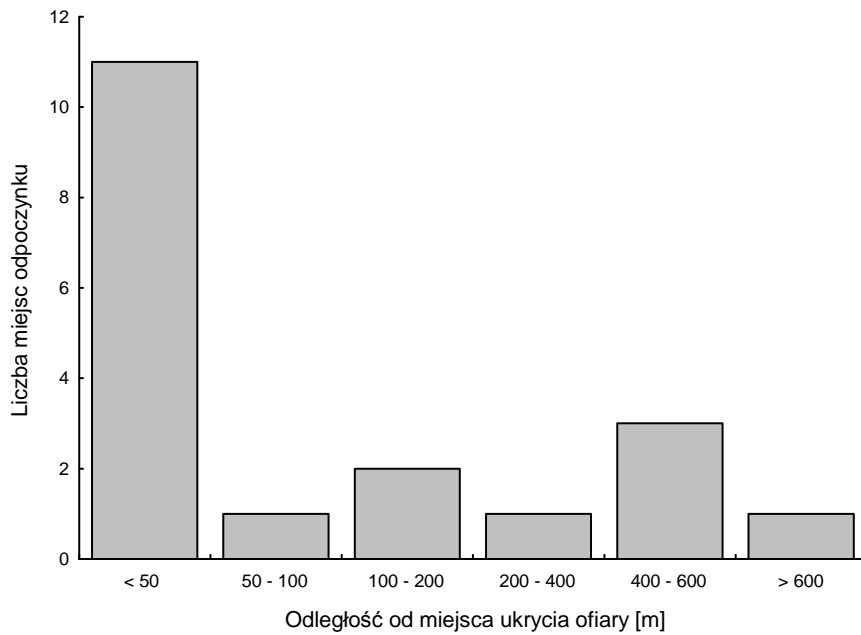


Rycina 3. Udział miejsc odpoczynku rysie ( $n = 49$ ) w poszczególnych klasach wiekowych lasu w porównaniu z ich dostępnością (miejsca losowe,  $n = 56$ )

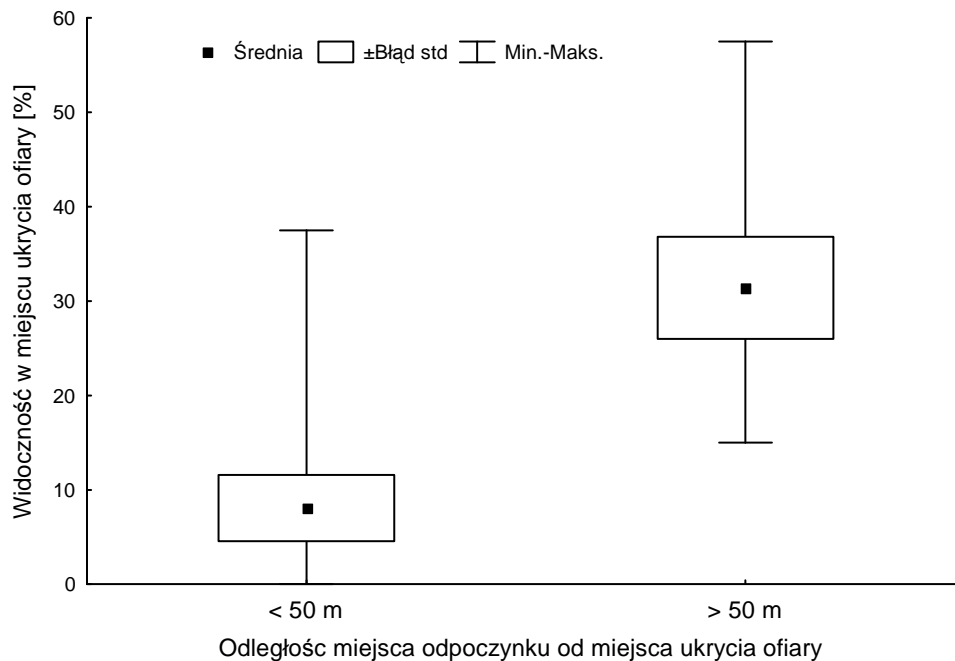
Średni stopień pokrycia podszytem w miejscach odpoczynku wynosił 2,5 (SD = 0,7). W miejscach losowych ilość podszytu była mniejsza, średnio na poziomie 1,5 (SD = 0,8) stopnia (test U Manna-Whitneya,  $U = 434$ ,  $p < 0,001$ ).

Miejsca odpoczynku cechowały się bardzo słabą widocznością, która wynosiła średnio 5 % (SD = 11,6 %). W miejscach losowych średnia widoczność miała wartość 40 % (SD = 25,6 %), która była statystycznie istotnie wyższa w porównaniu z miejscami odpoczynku (test U Manna-Whitneya,  $U = 233,5$ ;  $p < 0,001$ ).

W dziewiętnastu przypadkach znana była odległość miejsca odpoczynku od miejsca ukrycia aktualnie konsumowanej ofiary (ryc. 4). Miejsca ukrycia ofiar, od których miejsca odpoczynku leżały dalej niż 50 metrów ( $n = 8$ ), charakteryzowały się większą widocznością w porównaniu z miejscami ukrycia ofiar, przy których rysie pozostawały na odpoczynek ( $n = 11$ ) (test U Manna-Whitneya,  $U = 8$ ,  $p < 0,01$ ) (ryc. 5).



Rycina 4. Liczba miejsc odpoczynku rys i ich odległość od aktualnie konsumowanej ofiary (n = 19)



Rycina 5. Zależność między odległością miejsc odpoczynku rys i od miejsc ukrycia ofiar, a stopniem widoczności w tych miejscach (test U Manna –Whitneya;  $U = 8$ ;  $p < 0,01$ )

Analiza usytuowania miejsc odpoczynku rys w stosunku do rozmieszczenia dróg wykazała, że w pobliżu dróg (< 100 m) udział miejsc odpoczynku i miejsc losowych był podobny (chi-kwadrat,  $\chi^2 = 0,34$ , d.f. = 1,  $p = 0,56$ , Tabela 1). Przy drogach

publicznych znaleziono dwa miejsca odpoczynku, przy czym oba znajdowały się w pobliżu ofiary (15 i 50 m) i charakteryzowały się zerową widocznością. Przy drogach publicznych i często używanych drogach leśnych łącznie leżało więcej miejsc odpoczynku niż miejsc losowych (test chi-kwadrat zmodyfikowany Yatesa,  $\chi^2 = 4,81$ , d.f. = 1,  $p < 0,05$ ) (Tab. 2).

Tabela 1. Usytuowanie miejsc odpoczynku rysie i miejsc losowych w stosunku do rozmieszczenia dróg na terenie Puszczy Białowieskiej. Procentowy udział miejsc (i ich liczba) leżących w pobliżu dróg (< 100 m) w stosunku do ogólnej liczby opisanych miejsc

Miejsca	Kategoria drogi			Łącznie
	publiczne	leśne używane często	leśne używane sporadycznie	
odpoczynku	4 % (2)	33 % (16)	8 % (4)	45 % (22)
losowe	0	18 % (10)	21 % (12)	39 % (22)

Siedem miejsc (14 %) odpoczynku zlokalizowanych było w obrębie polan śródleśnych. Pięć z nich znajdowało się bezpośrednio na polanach, a dwa w odległości  $\leq 50$  m od polany. Wszystkie polany, na których znaleziono miejsca odpoczynku były zarastającymi zrębami (w większości typu gniazdowego). W czterech przypadkach, gdy ryś odpoczywał bezpośrednio na polanie ( $n = 4$ ), aktualnie konsumowana ofiara znajdowała się w pobliżu, oddalona średnio o 48 m ( $SD = 68$ ). Średnia odległość do ściany lasu z miejsc na polanach wynosiła 13 m. Widoczność we wszystkich miejscach na lub przy polanie była równa zero. Liczba miejsc odpoczynku na/przy polanach była zbliżona do liczby analogicznie usytuowanych punktów losowych ( $n = 11$ , 20 %) (chi-kwadrat zmodyfikowany Yatesa  $\chi^2 = 0,22$ , d.f. = 1,  $p = 0,64$ ).

### **Wpływ pory roku na charakterystykę miejsc odpoczynku**

Rysie nie preferowały konkretnego typu lasu w żadnym z sezonów (test G,  $G = 6,4$ , d.f. = 3,  $p > 0,05$ ). Dominującym typem lasu w obu sezonach pozostawał grąd, lecz w sezonie letnim osiem z dwudziestu sześciu miejsc odpoczynku leżało w łęgach, podczas kiedy w zimie w tym typie lasu znajdowały się tylko dwa miejsca z

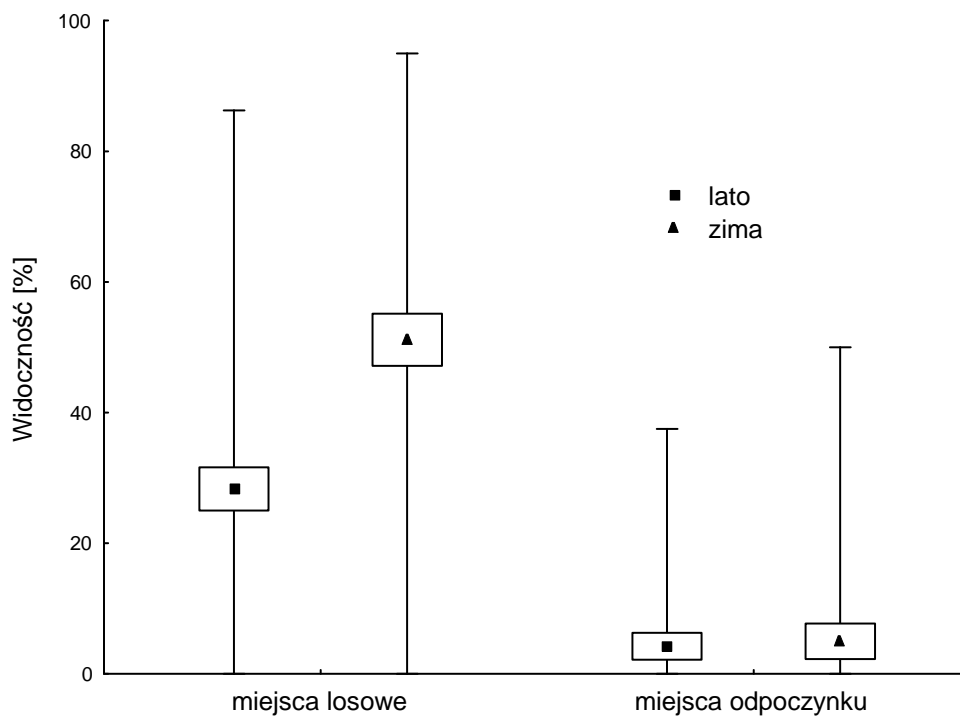
dwudziestu trzech znalezionych w tym sezonie. Różnica ta nie była jednak istotna statystycznie (test dokładny Fishera,  $p = 0,08$ ).

Spośród wszystkich klas wiekowych lasu, młodniki (5-20 lat) były częściej wybierane przez rysie na miejsce odpoczynku w zimie ( $n = 17$ ), niż w lecie ( $n = 10$ ) (chi-kwadrat zmodyfikowany Yatesa,  $\chi^2 = 4,85$ , d.f. = 1,  $p < 0,05$ ). W lecie dziesięć miejsc usytuowanych było w lasach ponad stuletnich, a udział tej klasy wiekowej w porównaniu z zimą ( $n = 2$ ) był dużo większy (test dokładny Fishera,  $p < 0,05$ ). Lasy z pozostałych klas wiekowych nie były częściej wybierane na miejsca odpoczynku w żadnym z sezonów.

Miejsca odpoczynku różniły się w poszczególnych sezonach pod względem zwarcia drzewostanu. W lecie średnia odległość między drzewami wynosiła 2,7 m ( $SD = 1,8$ ), w zimie natomiast 1,4 m ( $SD = 1,1$ ) (test U Manna-Whitneya,  $U = 165,5$ ;  $p < 0,01$ ). Zwarcie drzewostanu w zimowych miejscach odpoczynku było dużo większe niż w miejscach losowych ( $U = 129,5$ ,  $p < 0,001$ ), natomiast latem średnia odległość między drzewami była zbliżona do obserwowanej w punktach losowych ( $U = 591$ ,  $p = 0,17$ ).

Chociaż miejsca odpoczynku w okresie letnim nie różniły od miejsc losowych pod względem zwarcia drzewostanu, to charakteryzowały się one większym stopniem pokrycia podszytem ( $x = 2,4$ ;  $SD = 0,77$ ) niż miejsca losowe w tym sezonie ( $x = 1,8$ ;  $SD = 0,9$ ; test U Manna-Whitneya,  $U = 435$ ,  $p < 0,005$ ). Były one również w większym stopniu zarośnięte podszytem w sezonie zimowym ( $x = 2,7$ ;  $SD = 0,67$ ) niż miejsca losowe ( $x = 1,1$ ;  $SD = 0,77$ ;  $U = 107,5$ ,  $p < 0,001$ ). W miejscach odpoczynku ilość podszytu w obydwu sezonach była podobna ( $U = 233$ ,  $p = 0,19$ ), natomiast miejsca losowe różniły się pod względem ilości podszytu pomiędzy sezonami (test Wilcoxona,  $Z = 5,3$ ;  $p < 0,001$ ).

Różnice międzysezonowe zaznaczyły się także w przypadku stopnia widoczności. Latem średnia widoczność w miejscach odpoczynku była istotnie niższa niż w miejscach losowych (test U Manna-Whitneya,  $U = 244,5$ ,  $p < 0,001$ ). Podobnie w zimie, miejsca odpoczynku rysy charakteryzowały się mniejszą widocznością ( $U = 102$ ,  $p < 0,001$ ). Miejsca odpoczynku cechowały się zbliżonym stopniem widoczności w obu sezonach ( $U = 290$ ,  $p = 0,86$ ), natomiast w miejscach losowych widoczność była istotnie niższa latem niż zimą (test Wilcoxona,  $Z = 6,09$ ,  $p < 0,001$ ) (ryc. 6).

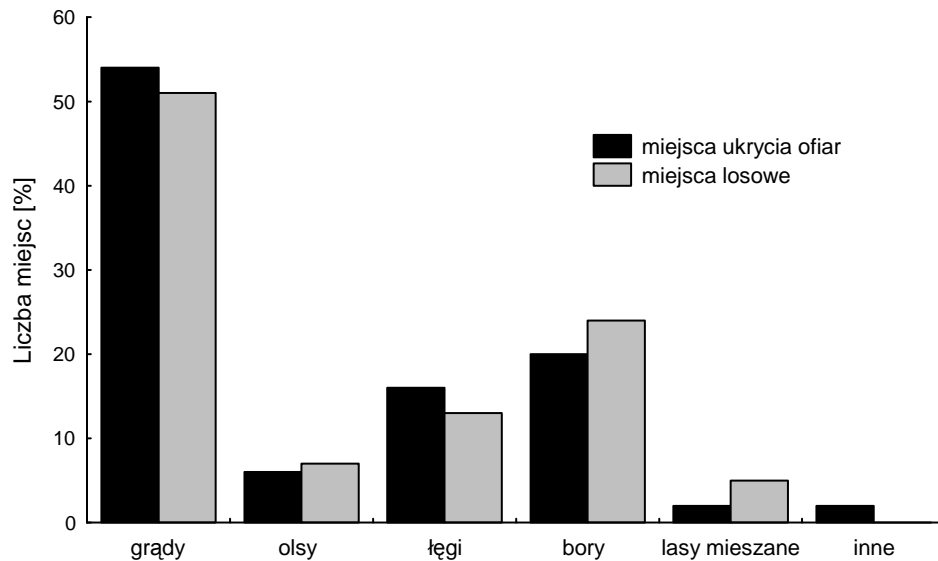


Rycina 6. Średni stopień widoczności ( $\pm$  SE, Min. – Maks.) w miejscach odpoczynku rysi oraz miejscach losowych latem i zimą

### 3.2. Miejsca polowania i ukrycia ofiar

#### Charakterystyka ogólna

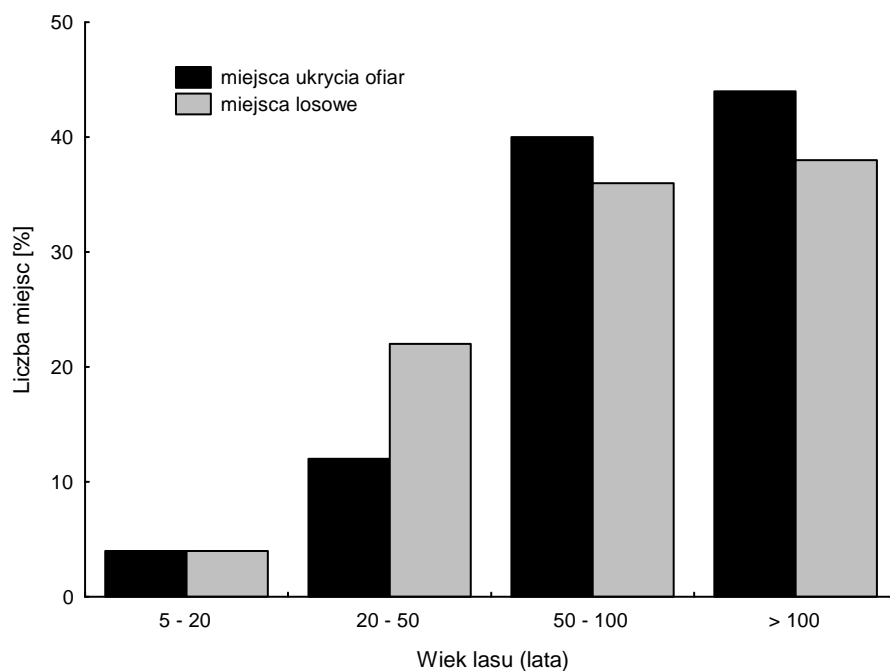
Miejsca, w których znaleziono ofiary rysie znajdowały się w większości przypadków w grądach ( $n = 27$ ; 54 %) (ryc. 7), ale porównanie z miejscami losowymi wskazuje, że drapieżniki te nie preferowały szczególnego typu lasu w trakcie polowań (test chi-kwadrat;  $\chi^2 = 2,29$ ; d.f. = 5;  $p = 0,81$ ).



Rycina 7. Udział miejsc ukrycia ofiar rysie ( $n = 50$ ) w poszczególnych typach lasu w porównaniu z ich dostępnością (miejsca losowe,  $n = 56$ )

Większość miejsc ukrycia ofiar (84 %) zlokalizowana była w lasach dwóch klas wiekowych: 50 – 100 lat (40 %) i ponad stuletnich (44 %). W lasach w tym wieku leżało także większość miejsc losowych (74 %) (ryc. 8) i nie stwierdzono różnic w udziale poszczególnych typów lasu w miejscach ukrycia ofiar i punktach losowych (test chi-kwadrat;  $\chi^2 = 3,2$ ; d.f. = 3;  $p = 0,36$ ).

Średnia odległość między drzewami w miejscach znalezienia ofiar mieściła się w granicach od 1 do 8 metrów, średnio wynosiła 4 m ( $SD = 1,6$  m). W miejscach losowych drzewa były oddalone od siebie średnio o 3 metry ( $SD = 1,2$  m). Zwarcie drzewostanu było istotnie mniejsze w miejscach znalezienia ofiar w porównaniu z losowo wybranymi punktami (test t Studenta;  $t = 3,37$ ;  $p < 0,01$ ).



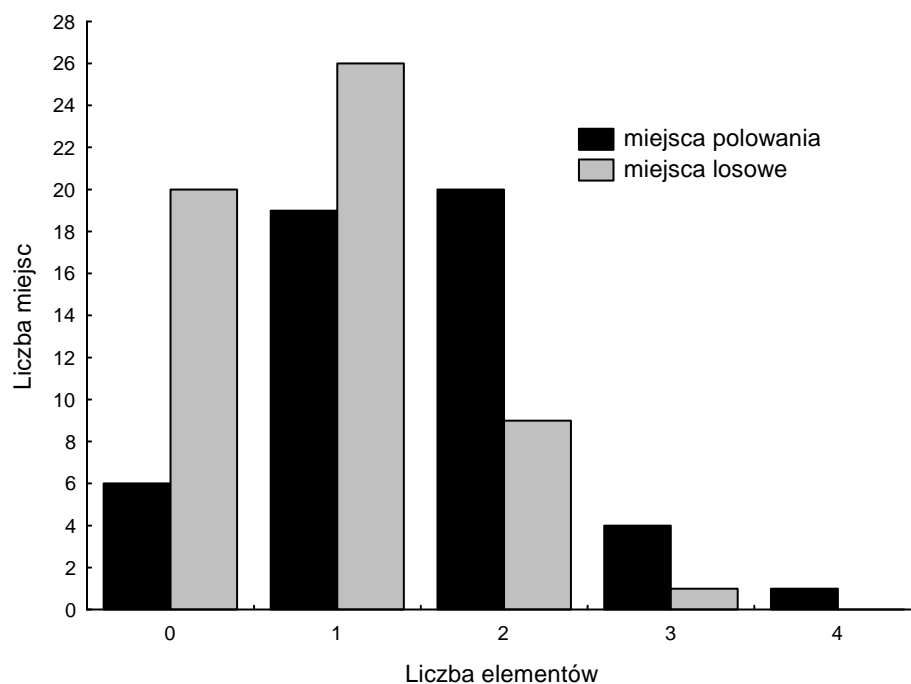
Rycina 8. Udział miejsc ukrycia ofiar rysie (n = 50) w poszczególnych klasach wiekowych lasu w porównaniu z ich dostępnością (miejsca losowe, n = 56)

Analizowano lokalizację upolowanych przez rysie ofiar w stosunku do otwartych przestrzeni w lesie (polan śródleśnych), będących potencjalnym miejscem żerowania ssaków stanowiących pokarm rysie. Udział miejsc polowania rysie i miejsc losowych położonych w obrębie polan był zbliżony (chi-kwadrat;  $\chi^2 = 2,8$ ; d.f. = 1;  $p = 0,09$ , Tabela 2). Mimo to różniły się one rodzajem polany jaki przeważał w obu typach miejsc. Najwięcej ofiar znaleziono w pobliżu zarastających polan (najczęściej zrębów gniazdowych), lecz ich liczba nie odbiegała od ilości dostępnych miejsc tego typu (test dokładny Fishera,  $p = 0,11$ ). Rysie unikały natomiast polowania w pobliżu świeżych zrębów, gdyż udział ofiar znalezionych przy tego typu polanach był istotnie niższy w porównaniu z miejscami losowymi (test dokładny Fishera;  $p < 0,05$ ) (Tab. 2). Średnia wielkość polan śródleśnych wynosiła 0,5 ha (SD = 0,4 ha) i była zbliżona do obserwowanej w losowo wybranych punktach ( $x = 0,7$  ha; SD = 0,96) (test U Manna-Whitneya;  $U = 72,5$ ;  $p = 0,6$ ). W dwóch przypadkach ofiara była znaleziona na granicy lasu i otwartej przestrzeni (pola uprawnego w odległości około 500 m od zabudowań i szerokiej na około 300 m doliny rzecznej).

Tabela 2. Miejsca polowania rysi i punkty losowe leżące w obrębie polan. Procentowy udział miejsc (i ich liczba) leżących w obrębie lub w pobliżu (< 50 m) polan w stosunku do ogólnej liczby opisanych miejsc

Miejsca	Typ polany			Łącznie
	świeże zręby	zarastające	inne	
polowania	8 % (4)	20 % (10)	6 % (3)	34 % (17)
losowe	13 % (7)	5 % (3)	2 % (1)	20 % (11)

W miejscach polowania znaleziono średnio 1,5 (SD = 0,9) elementów ułatwiających podejście do ofiary. Natomiast w miejscach losowych znajdowało się mniej tego rodzaju struktur, średnio 0,8 (SD = 0,76) (test U Manna-Whitneya;  $U = 825$ ;  $p < 0,001$ ). Pięćdziesiąt procent miejsc polowania zawierało co najmniej dwa takie elementy ( $n = 25$ ), podczas gdy wśród miejsc losowych tylko w 18% ( $n = 10$ ) stwierdzono taką liczbę elementów, co stanowiło wysoce istotną różnicę (test chi-kwadrat; d.f. = 1;  $p < 0,001$ ) (ryc. 9).



Rycina 9. Liczba elementów ułatwiających podejście ofiary w miejscach polowania rysi i miejscach losowych

Średni stopień pokrycia podszytem w miejscach ukrycia ofiar wynosił 1,4 (SD = 0,9), a w miejscach losowych 1,5 (SD = 0,8) i wartości te nie różniły się statystycznie (test U Manna-Whitneya;  $U = 1387$ ;  $p = 0,94$ ).

Miejsca ukrycia ofiar cechowała widoczność średnio na poziomie 28 % (SD = 25 %) i była istotnie niższa niż w miejscach losowych ( $x = 40$  %, SD = 25,6) (test U Manna-Whitneya;  $U = 1022$ ;  $p < 0,05$ ).

Dwadzieścia dwie ofiary (44%) znaleziono w pobliżu dróg (w odległości  $\leq 100$  m). Jednak ponieważ podobna liczba punktów losowych ( $n = 22$ , 39 %) również leżała w pobliżu dróg, nie stwierdzono, aby rysie częściej polowały i ukrywały ofiary przy drogach (ch-kwadrat,  $\chi^2 = 0,24$ , d.f. = 1,  $p = 0,62$ ).

W 19 przypadkach możliwe było ustalenie dokładnego miejsca zabicia ofiary (osiemnaście saren i jeden jelen). Z wyjątkiem jednego (jelen), we wszystkich pozostałych przypadkach ofiara była ciągnięta z miejsca zabicia do miejsca ukrycia od 2 do 150 m ( $x = 40$  m, SD = 44). Dziesięć ataków miało miejsce w lesie z dala od jakichkolwiek polan, cztery w pobliżu polan ( $< 50$  m), a pięć bezpośrednio na polanie. W przypadku ataków na polanie trzy z nich miały miejsce na zarastającym zrębie (w odległości 15 m od ściany lasu), jeden na świeżym zrębie (2 m od krawędzi lasu), jeden w odległości 50 m od krawędzi lasu w szerokiej dolinie rzecznej, gdzie pewną osłonę dawała kępa olch (zabita sarna została przeciągnięta 100 m i ukryta na krawędzi lasu).

Średnia odległość między drzewami w miejscach zabicia ( $x = 4$  m; SD = 1,8) i ukrycia tych samych ofiar ( $x = 3,7$  m; SD = 1,7) była zbliżona (test Wilcoxona,  $Z = 1,47$ ,  $p = 0,14$ ), natomiast miejsca te różniły się ilością podszytu. W miejscach polowania średni stopień pokrycia podszytem wynosił 1,2 (SD = 1), a w miejscach ukrycia upolowanych ofiar był wyższy i wynosił 1,7 (SD = 1,1) (test Wilcoxona;  $Z = 2,2$ ;  $p < 0,05$ ). Miejsca zabicia i ukrycia tych samych ofiar nie różniły się liczbą elementów ułatwiających podejście i ukrycie (test Wilcoxona;  $Z = 0,22$ ;  $p = 0,8$ ).

Widoczność w miejscach zabicia wynosiła średnio 50 % (SD = 29 %). Miejsca, w których rysie ukrywały ofiary po zabiciu cechowały się mniejszą widocznością wynoszącą średnio 29 % (SD = 30 %) (test Wilcoxona;  $Z = 2,46$ ;  $p < 0,05$ ).

Widoczność w miejscach ataku była zbliżona do obserwowanej w losowo wybranych punktach (test U Manna-Whitneya;  $U = 418$ ;  $p = 0,17$ ). W miejscach zabicia, z których rysie ciągnęły ofiarę dalej niż 50 m ( $n = 4$ ) widoczność była dużo wyższa ( $x = 74$  %,

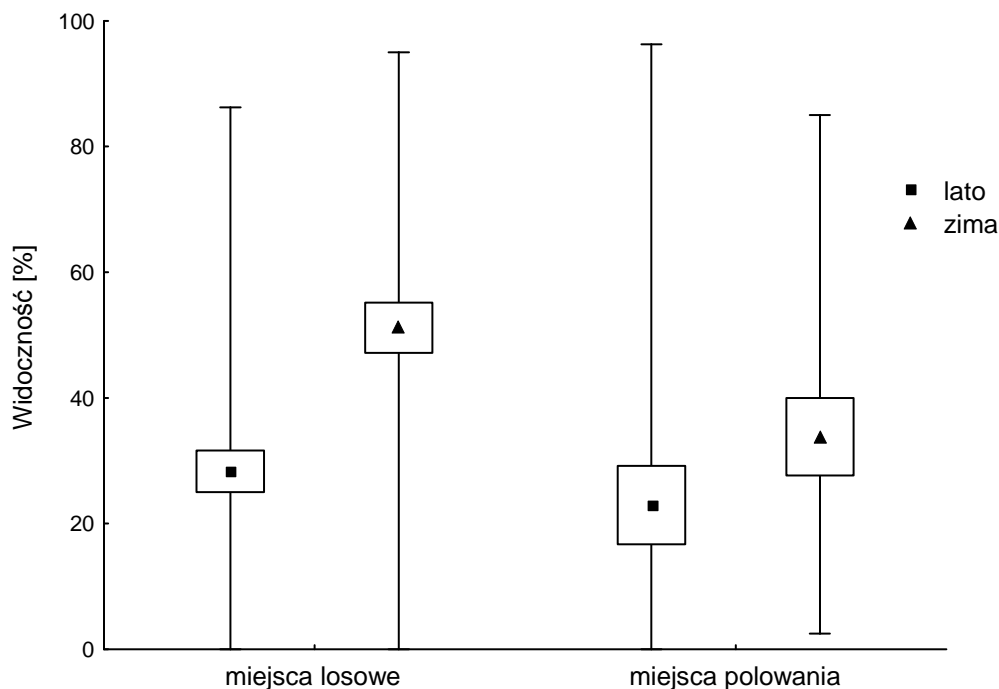
SD = 15), niż w tych przypadkach, gdy ofiara została ukryta bliżej niż 50 m od miejsca zabicia ( $x = 45\%$ , SD = 28) (test U Manna-Whitneya;  $U = 9,5$ ;  $p < 0,05$ ).

### Wpływ pory roku na charakterystykę miejsc polowania i ukrycia ofiar

Rysie polowały w tych samych typach lasu w lecie i w zimie (test G;  $G = 0,8$ ; d.f. = 4;  $p > 0,9$ ). Również udział poszczególnych klas wiekowych lasu, w których odbywały się polowania, był podobny w obu sezonach (test G;  $G = 4$ ; d.f. = 2;  $p > 0,1$ ).

Udział miejsc polowania i ukrycia ofiar zlokalizowanych w obrębie polan w lecie ( $n = 7$ ) i w zimie ( $n = 10$ ) był podobny (test chi-kwadrat zmodyfikowany Yatesa; d.f. = 1;  $\chi^2 = 0,21$ ;  $p = 0,65$ ).

Widoczność w miejscach polowania była podobna w obu sezonach (w zimie średnio 31 %, w lecie 23 %; test U Manna-Whitneya;  $U = 214$ ;  $p = 0,18$ ). Jednak w porównaniu ze średnią widocznością w miejscach losowych w każdym z sezonów można wskazać różnice. Miejsca polowania i ukrycia ofiar w zimie cechowała mniejsza widoczność w porównaniu z punktami losowymi w tym sezonie (51 %, SD = 30 %) (test U Manna-Whitneya;  $U = 558$ ;  $p < 0,01$ ), natomiast w lecie widoczność w miejscach ukrycia ofiar i miejscach losowych ( $x = 28\%$ , SD = 26) była podobna ( $U = 414,5$ ;  $p = 0,42$ ) (ryc. 10).



Rycina 10. Średni stopień widoczności ( $\pm$  SE, Min.-Maks.) w miejscach polowania i ukrycia ofiar oraz miejscach losowych latem i zimą

Zwarcie drzewostanu w miejscach znalezienia ofiar w lecie ( $x = 3,6$  m;  $SD = 1,5$ ) i w zimie ( $x = 4,2$  m;  $SD = 1,6$ ) było podobne (test U Manna-Whitneya;  $U = 220$ ;  $p = 0,22$ ).

Liczba elementów ułatwiających podejście ofiary nie różniła się w miejscach ukrycia pomiędzy sezonami (test U Manna-Whitneya;  $U = 198,5$ ;  $p = 0,09$ ). W lecie stwierdzono obecność średnio 1,2 ( $SD = 0,7$ ) elementu, w zimie natomiast 1,7 ( $SD = 0,9$ ). Wszystkie miejsca z trzema elementami ( $n = 4$ ) znaleziono w zimie.

Ilość podszytu w miejscach, w których znaleziono ofiary była porównywalna w obu sezonach, w zimie średni stopień pokrycia podszytem wynosił 1,3 ( $SD = 0,9$ ), a w lecie 1,7 ( $SD = 0,9$ ) (test U Manna-Whitneya;  $U = 206,5$ ;  $p = 0,13$ ). Również porównując miejsca ukrycia ofiar z punktami losowymi z sezonu letniego ( $U = 461,5$ ;  $p = 0,85$ ) i zimowego ( $U = 808$ ;  $p = 0,33$ ) nie stwierdzono różnic w ilości podszytu.

## 4. Dyskusja

### Miejsca odpoczynku

Miejsca odpoczynku preferowane przez rysie charakteryzowały się cechami, pozwalającymi sądzić, iż zapewniały tym kotom poczucie bezpieczeństwa oraz chroniły przed niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi.

Według zebranych przeze mnie danych, typ lasu nie odgrywał roli w wyborze miejsc odpoczynku przez rysie. Duże znaczenie natomiast miał dla rysie wiek lasu, w którym odpoczywały. Ponad połowa miejsc odpoczynku leżała w młodnikach, które były wybierane na odpoczynek nieproporcjonalnie często w porównaniu z ich dostępnością obserwowaną w próbie miejsc losowych. Rysie w Puszczy Białowieskiej praktycznie nie mają naturalnych wrogów, ale zagrożenie może płynąć ze strony człowieka. Młodniki, oferujące doskonałe możliwości ukrycia, wydają się idealnym miejscem odpoczynku, w którym szanse kontaktu z człowiekiem są minimalne. Sunde i in. (1998) stwierdzili dodatnią korelację pomiędzy stopniem pokrycia roślinnością ograniczającą widoczność w miejscu odpoczynku rysia, a minimalną tolerowaną przez odpoczywającego rysia odległością, na jaką mógł zbliżyć się człowiek. Pomimo, że tamte badania dotyczyły populacji pozyskiwanej łowiecko, ich wyniki mogą również sprawdzać się w warunkach Puszczy Białowieskiej, gdzie rysie zostały objęte ochroną w 1989 roku (Jędrzejewski i in. 1996) i przez ten czas ich zachowania mogły nie zaadaptować się do nowych warunków. Dodatkowo, moje badania były prowadzone głównie poza Parkiem Narodowym, w użytkowanej gospodarczo części Puszczy, gdzie niemal codziennie prowadzone są prace leśne i penetracja lasu przez ludzi jest dość intensywna. Argumentem przemawiającym za tak częstym wybieraniem młodników w celu uniknięcia kontaktu z człowiekiem jest fakt, że większość z nich (70 %) była otoczona płotem, co zmniejszało szansę takiego spotkania niemal do zera. Badania nad wybiórczością siedliskową rysia rudego *Lynx rufus* dowiodły, że młodniki i uprawy iglaste były ważnym i preferowanym środowiskiem, w którym koty te odpoczywały, jak i polowały (Chamberlain i in. 2003, McCord 1974).

Wartości pozostałych parametrów obserwowanych we wszystkich miejscach odpoczynku świadczą o tym, że miały one zapewnić rysiom odpowiednie ukrycie. Zarówno ilość podszytu jak i zwarcie drzewostanu miały wyższe wartości w miejscach odpoczynku w porównaniu z próbą miejsc losowych. Anderson (1990) badając miejsca odpoczynku rysie rudych stwierdził, że cechowały się one dużo większą ilością roślinności do wysokości 1m w porównaniu z próbą losową. Również u rysia

iberyjskiego *Lynx pardinus* stwierdzono preferencje do odpoczywania w miejscach pokrytych gęstym podszytem (Palomares 2001). Wyniki moich badań potwierdzają tę prawidłowość u rysia eurazjatyckiego. Duży wpływ na te wartości mogła mieć przewaga miejsc odpoczynku znajdujących się w młodnikach, charakteryzujących się wysoką gęstością drzewostanu i bujnym podszytem. Różnice w ilości podszytu i zwartości drzewostanu w porównaniu z miejscami losowymi znalazły odbicie w widoczności, której wartość była średnio aż ośmiokrotnie niższa niż w miejscach losowych. Przy zastosowanej metodzie pomiaru widoczności i gęstym podszycie najczęściej widoczne były górne pola tablicy (dające widoczność 20 % na wysokości 80 cm), co z pozycji odpoczywającego, leżącego rysia jest nieistotne. Mając to na uwadze, jak i fakt, że średnia widoczność w miejscach odpoczynku wynosiła pięć procent i zaledwie cztery razy przekroczyła trzydzieści procent, można stwierdzić, że odpoczywające rysie były praktycznie niewidoczne z odległości 50 m. Stwierdzenie Sumińskiego i in. (1993), według którego rysie na dzienny odpoczynek wybierały miejsca z dobrym widokiem na okolicę, na wzniesieniach lub na granicy lasu i łąk, jest nieusprawiedliwione w świetle uzyskanych wyników.

Sunde i in. (1998) stwierdzili, że rysie unikały wybierania na odpoczynek miejsc położonych w odległości bliższej niż 200 m od dróg. W Puszczy Białowieskiej nie stwierdziłem, aby rysie unikały odpoczywania w pobliżu dróg. Blisko połowa (45 %) miejsc odpoczynku leżała w odległości mniejszej niż 100 m od drogi i była to wartość zbliżona do liczby podobnie usytuowanych punktów losowych. Przyczyną tego może być gęsta sieć dróg leśnych istniejących w Puszczy Białowieskiej. Jednak częstsze, w porównaniu z miejscami losowymi, usytuowanie miejsc odpoczynku w pobliżu dróg publicznych i często używanych dróg leśnych (I i II kategoria) wskazuje, że rysie nie zważały na bliską obecność człowieka dopóki mogły znaleźć miejsce zapewniające im poczucie bezpieczeństwa. Zachowanie to może wynikać z faktu, iż w odróżnieniu od populacji norweskiej badanej przez Sunde i in. (1998), rysie białowieskie nie podlegają presji łowieckiej. Dla bardziej wnikliwej oceny wpływu obecności człowieka na wybiórczość miejsc odpoczynku rysie należałoby określić dokładny stopień intensywności użytkowania poszczególnych dróg (np. poprzez zmierzenie liczby pojazdów na godzinę lub dzień) i porównać go z liczbą miejsc odpoczynku przy tych drogach.

Analiza i porównanie miejsc odpoczynku w poszczególnych sezonach wykazały, że kluczową rolę przy wyborze miejsca na odpoczynek, bez względu na sezon, pełni

możliwość ukrycia. W zimie jest ona dodatkowo istotna ze względu na ochronę przed niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi. W sezonie zimowym rysie częściej odpoczywały w młodnikach, co można tłumaczyć dwojako. Po pierwsze, młodniki oferują doskonałą ochronę przed wiatrem i niską temperaturą i mogły być preferowane z tego względu. Aby potwierdzić to przypuszczenie należałoby jednak uwzględnić dokładne dane meteorologiczne z konkretnych dni. Drugim, niewykluczającym pierwszego, wytłumaczeniem może być niedostateczna ilość miejsc zapewniających możliwość ukrycia w starszych kategoriach lasu, spowodowana brakiem liści na drzewach i krzewach, wysokich traw w podszycie. Charakterystyka miejsc odpoczynku w obu sezonach była podobna, z wyjątkiem zwarcia drzewostanu, które w zimie miało niższe wartości. Było to wynikiem większej liczby miejsc odpoczynku położonych w młodnikach w tym sezonie. Chociaż zwarcie drzewostanu w letnich miejscach odpoczynku nie odbiegało od wartości z próby losowej, to odpowiednie ukrycie zapewniał bujniejszy podszyt. Miejsca odpoczynku w obu sezonach cechowały się podobną ilością podszytu oraz zbliżoną, bardzo małą widocznością, natomiast w miejscach losowych wartości tych parametrów wykazywały istotne różnice między sezonami. Dowodzi to, że przy wyborze miejsc odpoczynku rysie zwracały uwagę przede wszystkim na możliwość ukrycia się. U rysia rudego stwierdzono brak różnic międzysezonowych w wyborze miejsca odpoczynku, aczkolwiek brano pod uwagę jedynie typ lasu (Fuller i in. 1985).

Przeciętny wzorzec zachowania się rysia można opisać w następujący sposób: wędrowka w poszukiwaniu zdobyczy, kilkudniowa konsumpcja w przypadku zabicia dużej ofiary i poszukiwanie następnej ofiary (Okarma i in. 1997). W trakcie pierwszych kilku dni zjadania ofiary rysie są aktywne przez niewielką część doby (średnio około 7 godzin: Schmidt 1999). W tym czasie ich główna aktywność polega na odżywianiu się i pilnowaniu zdobyczy przed padlinożercami (Jędrzejewska i Jędrzejewski 2001, Selva 2004). Istotne więc było zbadanie, czy upolowanie ofiary wpływa na wybór miejsca odpoczynku przez rysia. Analizując miejsca odpoczynku w znanej odległości od aktualnie konsumowanych ofiar stwierdziłem, że rysie odpoczywały w dzień przy upolowanych ofiarach tylko wtedy, gdy widoczność w tych miejscach była niska. Gdy ofiary znajdowały się w miejscach bardziej odsłoniętych (średnia widoczność 31 %) miejsca odpoczynku leżały dalej od ofiar, co wskazuje, że rysie pozostają przy ofiarach w dzień pilnując ich pod warunkiem, że mogą tam znaleźć odpowiednie warunki ukrycia się.

Dziewięćdziesiąt procent analizowanych miejsc odpoczynku należało do dwóch samic, wobec czego może zachodzić obawa, że na uzyskane wyniki miały wpływ indywidualne preferencje osobników i ich płeć. Spośród innych kotowatych badanych pod względem wybiórczości środowiskowej stwierdzono różne preferencje między samcami i samicami u rysia rudego (Fuller i in. 1985) i geparda *Acinonyx jubatus* (Broomhall i in. 2003). Takich różnic, natomiast, nie wykazano u rysia iberyjskiego (Palomares 2001)). Wobec tego wskazane są dalsze badania z udziałem większej liczby osobników (w tym samców), aby uniezależnić wyniki od preferencji osobniczych oraz oszacować wpływ płci na wybór miejsc odpoczynku.

### **Miejsca polowania i ukrycia ofiar**

Ryś lokalizuje potencjalną zdobycz głównie przy pomocy wzroku i słuchu, a następnie stara się podejść jak najbliżej do ofiary pozostając niezauważonym i atakuje, starając się dopaść ją w kilku skokach (Haglund 1966). Cechy charakteryzujące znalezione przeze mnie miejsca polowania odpowiadają wymaganiom stawianym przez zastosowanie takiej techniki łowieckiej.

Opisując miejsca polowania rysia, w większości przypadków nie można było precyzyjnie rozpoznać miejsc, w których zwierzęta zostały zabite. Dlatego dane te opierają się głównie na opisie miejsc ukrycia ofiar. Jędrzejewski i in. (1993) stwierdzili, że w Puszczy Białowieskiej blisko 70 % kopytnych zabitych przez rysie zostało potem przeciągniętych i ukrytych. Średnia odległość ciągnięcia wynosiła jednak 14 m, czyli dużo mniej niż przyjęty przeze mnie promień 50 metrów od ukrytej ofiary, w obrębie którego sporządzano opis miejsca polowania. Dodatkowo, u rysia (Haglund 1966) jak też u innych kotowatych (przegląd w Kruuk 1986 oraz Sunquist i Sunquist 1989) stwierdzono, że większość ataków zakończonych sukcesem rozgrywa się na dystansie kilku – kilkunastu metrów (u rysia odległość ta wynosiła do 20 m), co usprawiedliwia przyjęte założenie, że wykonując opis w promieniu 50 metrów od znalezionej ofiary będzie można zidentyfikować cechy istotne z punktu widzenia polowania.

W miejscach polowania stwierdzono dwukrotnie więcej struktur pozwalających niepostrzeżenie podejść do ofiary (wykroty, zwalone pnie, zarośla lub leżące gałęzie), niż w miejscach losowych. Prawdopodobnie, struktury te odgrywają decydującą rolę w efektywnym podejściu i udanym ataku, gdyż wartości pozostałych parametrów potencjalnie mogących pomóc w ukryciu w trakcie podchodzenia (podszyt, gęsto

rosnące drzewa) nie wskazywały na ich wykorzystanie w tym celu. Obserwacje Jędrzejewskiego i in. (1993) potwierdzają, że rysie w Puszczy Białowieskiej bardzo często korzystały ze zwalonych pni i wykrotów przy przemieszczaniu się, lokalizowaniu i podchodzeniu ofiar. Ilość podszytu w miejscach polowania nie odbiegała od stopnia pokrycia podszytem w miejscach losowych. Prawdopodobnie podszyt nie dawał aż tak dobrych możliwości podejścia ofiary jak pozostałe elementy wymienione powyżej, a duża ich dostępność w lasach Puszczy Białowieskiej o naturalnym charakterze sprawiała, że to właśnie te struktury były wybierane jako element dający osłonę w trakcie polowania. Hussemann i in. (2003) zaobserwowali, że pumy (*Puma concolor*) polowały w miejscach bardziej zarośniętych w porównaniu z próbą losową. Jednak metoda oceny gęstości roślinności użyta w badaniach nad pumami była bardzo podobna do tej, której ja używałem do oceny widoczności (stopień zasłonięcia tablicy). Rzeczywiście, widoczność w miejscach polowania była mniejsza (choć jedynie o 12 %) w porównaniu z miejscami losowymi, jednak ocena widoczności mogła być zafałszowana przez dokonywanie pomiaru w miejscu znalezienia ofiary co może prowadzić do błędnej interpretacji cech miejsca polowania preferowanych przez rysie. Obawę tę wzmacnia fakt, że miejsca zabicia charakteryzowały się wyższą widocznością w porównaniu z miejscami ukrycia ofiar. Wskazuje to, że ograniczona widoczność nie zawsze musiała być korzystna w trakcie polowania. Zwarcie drzewostanu w miejscach polowania było mniejsze niż w miejscach losowych, co może świadczyć, że zbyt gęsto rosnące drzewa stanowią przeszkodę w szybkim i skutecznym ataku. W świetle otrzymanych wyników można stwierdzić, że rysie polowały w miejscach, które zapewniały im możliwości podejścia jak najbliżej do ofiar (obecność różnych elementów pozwalających im się schować), a zarazem oferowały dobre warunki do lokalizacji ofiary i przeprowadzenia skutecznego ataku (niezbyt gęsty podszyt, małe zwarcie drzewostanu).

Lokalizacja miejsc polowania rysie może być w pewnym stopniu zdeterminowana przez rozmieszczenie przestrzenne i wybiórczość siedliskową ofiar, w przypadku Puszczy Białowieskiej głównie saren. Sarny preferują siedliska z bogatą bazą żerową i zapewniające możliwość ukrycia (Cibien i Sempre 1989, Tufto i in. 1996) i w związku z tym wybierają te fragmenty lasu, które spełniają te wymagania (Cederlund 1983, Fruziński i in. 1983, Aulak i Babińska-Werka 1990). Preferencje te w dużej mierze są zależne od lokalnych uwarunkowań: dostępnych typów lasu, ich struktury wiekowej, stopnia użytkowania lasu przez człowieka, klimatu. W moich badaniach nie

stwierdziłem żadnych preferencji rysie (zarówno w ciągu całego roku jak i w poszczególnych sezonach) do konkretnego typu lub wieku lasu, w którym polowały. Większość ataków miała miejsce, zgodnie z dostępnością, w starszych klasach wieku (50-100 lat i >100 lat) i blisko w połowie przypadków w grądach. Prawdopodobnie naturalny charakter lasów Puszczy Białowieskiej, ich mozaikowość, zróżnicowanie strukturalne i siedliskowe, zapewnia szeroką dostępność miejsc spełniających wymagania siedliskowe saren jak i odpowiednich do polowania dla rysie. Dla oceny ewentualnego wpływu rozmieszczenia saren i ich preferencji siedliskowych na wybór miejsc polowania przez rysie potrzebne są jednak dokładniejsze badania. Sarny preferują strefy ekotonowe, na granicy lasu i otwartych przestrzeni (polan, zrębów, pól), bogate w pokarm, a zarazem dające możliwość ukrycia (Cederlund 1983, Tufto i in. 1996, Pielowski 1999). Rysie wykorzystują tę sytuację i koncentrują swój wysiłek łowiecki w tych strefach (Sunde i in. 2000), podobnie jak inne kotowate (Nowell i Jackson 1996). Moje wyniki uzyskane w Puszczy Białowieskiej dotyczące użytkowania polan przez rysie zdają się sugerować, że koty te nie polowały w ich pobliżu częściej, niż wynikałoby to z ich losowego rozkładu. Stwierdziłem jednak, że wykorzystywały te miejsca aż przy jednej trzeciej polowań, a co więcej, istotny okazał się charakter polany, w obrębie której odbywało się polowanie. Rysie rzadziej polowały przy świeżych zrębach i polanach praktycznie niezarośniętych, niżby to wynikało z ich dostępności. Większość znalezionych ofiar znajdowała się natomiast w pobliżu zarastających polan z rozwiniętym podszytem, podrostami drzew i krzewami. Miało to zapewne związek z większą ilością pokarmu dostępnego dla saren na tego typu polanach. Nie bez znaczenia była zapewne też osłona, jaką dawał podszyt i podrosty. Cederlund (1983) obserwował, że sarny stale unikały otwartych przestrzeni (świeżych zrębów, torfowisk). Unikanie świeżych zrębów stwierdzono także u mulaka *Odocoileus hemionus* (Kirchhoff 1983), średniej wielkości przedstawiciela jeleniowatych (Cervidae).

Zwierzęta zabijane przez duże drapieżniki mogą stanowić potencjalne źródło pokarmu padlinożerców, którzy konkurując o te zasoby wpływają na zachowania łowieckie drapieżników. O sile tego wpływu decyduje liczebność padlinożerców na danym terenie i częstość korzystania przez nie z tych zasobów (Sunquist i Sunquist 1989). Kotowate wykształciły różne sposoby minimalizowania strat wywołanych przez padlinożerców polegające głównie na chowaniu ofiar po ich zabiciu. Lamparty *Panthera pardus* wciągają zdobycz na drzewa (Kruuk i Turner 1967, Houston 1979 za

Sunquist i Sunquist 1989), mogą to robić również żbiki *Felis silvestris* (Kruuk 1986). Tygrysy *Panthera tigris*, jaguary *Panthera onca*, rysie kanadyjskie *Lynx canadensis* i rysie rude ukrywają ofiary w gęstej roślinności, pod nawisami skalnymi, w zagłębieniach terenu, często przykrywając je ziemią, gałęziami, ściółką (Schaller 1967, Nellis i Keith 1968, McCord 1974, Schaller i Vasconcelos 1978, Labisky i Boulay 1998). Podobnie postępują rysie: po zabiciu dużej ofiary (zwykle sarny, rzadziej jelenia) przeciągają ją w miejsce dające ukrycie (gęsta roślinność, zwalony pień), najczęściej przykrywając ją ściółką, liśćmi, sierścią ofiary lub śniegiem (Jędrzejewski i in. 1993). Sporadycznie rysie wciągają sarny na drzewa (Červený i Okarma 2002). Moje obserwacje potwierdzają te ustalenia, aczkolwiek nie stwierdziłem w Puszczy Białowieskiej ukrywania ofiar na drzewach. Miejsca, w których znaleziono ofiary charakteryzowały się mniejszą widocznością w porównaniu w próbą losową. Porównanie miejsc zabicia saren i ich późniejszego ukrycia pokazuje starania rysy mające na celu skuteczne schowanie ofiar. Miejsca ukrycia cechowały się w porównaniu z miejscami zabicia gęstszym podszytem i w konsekwencji mniejszą widocznością. Dodatkowo, gdy widoczność w miejscu zabicia była bardzo dobra (60 – 90 %) rysie podejmowały wysiłek przeciągnięcia ofiary na większą odległość, aby ją ukryć. Stwierdziłem także, że rysie pilnują swoich ofiar w dzień, jeśli znajdują przy nich odpowiednie warunki do ukrycia się.

Ograniczona dostępność miejsc spełniających wymagania gatunku dotyczące polowania może być czynnikiem wpływającym na wielkość areału osobniczego, liczebność populacji, czy zmniejszającym sukces łowiecki nawet, jeśli liczebność potencjalnych ofiar jest wystarczająca (Kruuk 1986). Wobec tego znajomość preferencji siedliskowych rysy (w tym dotyczących miejsc polowania i miejsc odpoczynku) ma duże znaczenie w ochronie tego gatunku. Preferowane przez rysie cechy środowiska obserwowane przeze mnie w Puszczy Białowieskiej mogą stanowić, przez wzgląd na wciąż jeszcze w dużej mierze naturalny, pierwotny charakter tego lasu, swoiste kryterium oceny jakości siedliska. Uzyskane wyniki wskazują na istotne znaczenie zróżnicowanej, mozaikowej struktury lasu wyrażonej m.in. w obecności niewielkich polan śródleśnych (np. po wiatrołomach, zwalonych starych drzewach), podlegających z czasem naturalnemu zarastaniu, dostępności różnych typów lasu, zwłaszcza z gęstym podszytem, obecności dużej ilości martwego drewna w postaci wykrotów, leżących pni i gałęzi. Informacje zawarte w tej pracy mogą być przydatne i powinny być wzięte pod uwagę przy planowaniu prac leśnych na terenach gdzie rysie

występują, jak i przy przeprowadzaniu programów reintrodukcji i projektowaniu korytarzy ekologicznych, mających służyć temu gatunkowi.

## **5. Podsumowanie**

1. W roku 2004 znaleziono i opisano 49 miejsc odpoczynku i 50 miejsc polowania rysie w Puszczy Białowieskiej. Celem badań było podanie charakterystyki tych miejsc, wskazanie cech preferowanych przez rysie przy ich wyborze oraz ocena wpływu pory roku na ich użytkowanie. Ponadto, moim zamiarem było sprawdzenie, czy rysie polują częściej w miejscach potencjalnie atrakcyjnych dla saren (polany), czy upolowanie dużej ofiary ma wpływ na wybór miejsca odpoczynku oraz jak na ten wybór oddziałuje obecność człowieka (dróg).

2. Rysie nie preferowały na odpoczynek konkretnego typu lasu, natomiast jeśli chodzi o wiek drzewostanu to najczęściej odpoczywały w młodnikach (5 – 20 lat), które były częściej wybierane na odpoczynek w zimie, niż w lecie. Miejsca odpoczynku cechowało większe zwarcie drzewostanu, bujniejszy podszyt i w konsekwencji niższa widoczność w porównaniu z próbą miejsc losowych. Rysie pozostawały przy upolowanych ofiarach w dzień, jeśli mogły znaleźć w ich pobliżu odpowiednie warunki do ukrycia się (niska widoczność). Obecność dróg (także często uczęszczanych) nie wpływała na wybór miejsc odpoczynku przez rysie.

3. Miejsca odpoczynku preferowane przez rysie charakteryzowały się cechami, pozwalającymi sądzić, iż zapewniały tym kotom poczucie bezpieczeństwa oraz chroniły przed niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi.

4. W trakcie polowania rysie nie preferowały konkretnego typu ani wieku lasu. W porównaniu z próbą losową, miejsca, w których znaleziono ofiary cechowały się występowaniem większej liczby struktur ułatwiających podchodzenie ofiar w trakcie polowania (zwalone pnie, wykroty, zarośla, leżące gałęzie), mniejszym zwarcie drzewostanu, niższą widocznością oraz zbliżoną ilością podszytu. Miejsca ukrycia ofiar odznaczały się większą ilością podszytu i mniejszym stopniem widoczności niż miejsca, w których ofiary te zostały zabite przez rysie. Jedna trzecia skutecznych ataków miała miejsce w obrębie śródleśnych polan, aczkolwiek miejsca te nie były wybierane częściej, niż wynikałoby to z losowego rozkładu otwartych przestrzeni w

lesie. Jednak polany, przy których znajdowano ofiary rysie były zwykle zarośnięte podszytem lub podrostami drzew i krzewów, podczas gdy miejsca wylosowane w pobliżu otwartych obszarów były najczęściej świeżymi zrębami lub innymi niezarośniętymi polanami.

5. Rysie polowały w miejscach, które zapewniały im możliwości podejścia jak najbliżej do ofiar, a zarazem oferowały dobre warunki do lokalizacji ofiary i przeprowadzenia skutecznego ataku, a upolowaną zdobycz starały się ukryć w miejscach minimalizujących ryzyko wykrycia jej przez padlinożerców.

6. Badania wykazały, że miejsca wybierane przez rysie na odpoczynek i polowanie nie mają charakteru przypadkowego. Znajomość charakterystyki tych miejsc ma duże znaczenie w ochronie gatunku, w której jakoś siedliska pełni jedną z najważniejszych ról. Informacje zawarte w tej pracy mogą być przydatne i powinny być wzięte pod uwagę przy planowaniu prac leśnych na terenach gdzie rysie występują, jak i przy przeprowadzaniu programów reintrodukcji i projektowaniu korytarzy ekologicznych, mających służyć temu gatunkowi.

## 6. Literatura

- Anderson E.M. 1990. Bobcat diurnal loafing sites in southeastern Colorado. *Journal of Wildlife Management* 54 (4): 600-602.
- Aulak W., Babińska-Werka J. 1990. Preference of different habitats and age classes of forest by roe deer. *Acta Theriologica* 35(3-4): 289-298.
- Beja P.R. 1996. Temporal and spatial patterns of rest-site use by four female otters *Lutra lutra* along the south-west coast of Portugal. *Journal of Zoology, London* 239: 741-753.
- Breitenmoser U., Breitenmoser-Würsten Ch., Okarma H., Kaphegyi T., Kaphegyi-Wallman U., Müller U.M. 2000. Action Plan for the conservation of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Europe. Council of Europe, Strasbourg.
- Breitenmoser U., Haller H. 1993. Patterns of predation by reintroduced European lynx in the Swiss Alps. *Journal of Wildlife Management* 57(1): 135-144.
- Breitenmoser U., Kaczensky P., Dötterer M., Breitenmoser –Würsten Ch., Capt S., Bernhart F., Liberek M. 1993. Spatial organization and recruitment of lynx (*Lynx lynx*) in a re-introduced population in the Swiss Jura Mountains. *Journal of Zoology* 231: 449-464.
- Broomhall L.S., Mills M.G.L., du Toit J.T. 2003. Home range and habitat use by cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in the Kruger National Park. *Journal of Zoology* 261: 119-128.
- Cederlund G. 1983. Home range dynamics and habitat selection by roe deer in a boreal area in central Sweden. *Acta Theriologica* 28(30): 443-460.
- Červený J., Bufka L. 1996. Lynx (*Lynx lynx*) in south-western Bohemia. W: Koubek P., Červený J. red. Lynx in the Czech and Slovak republics. *Acta scientiarum naturalium Academiae scientiarum Bohemicae-Brno* 30: 16-33.
- Červený J., Okarma H. 2002. Caching prey in trees by Eurasian lynx. *Acta Theriologica* 47(4): 505-508.
- Chamberlain M.J., Leopold B.D., Conner M.L. 2003. Space use, movements and habitat selection of adult bobcats (*Lynx rufus*) in central Mississippi. *The American Midland Naturalist* 149 (2): 395-405.
- Cibien C., Sempere A. 1989. Food availability as a factor in habitat use by roe deer. *Acta Theriologica* 34(7): 111-123.

- Faliński J.B. 1994. Concise geobotanical atlas of Białowieża Forest. *Phytocenosis* (Supplementum Cartographiae Geobotanicae) Vol. 6: 3-12.
- Fruziński B., Łabudzki L., Wlazełko M. 1983. Habitat, density and spatial structure of the forest roe deer population. *Acta theriologica* 28(16): 243-258.
- Fuller T.K., Berg W.E., Kuehn D.W. 1985. Bobcat home range size and daytime cover-type use in Northcentral Minnesota. *Journal of Mammalogy* 66 (3): 569-571.
- Haglund B. 1966. Winter habits of the lynx and wolverine as revealed by tracking in the snow. *Viltrevy* 4(3): 245-299.
- Halliwell E.C., Macdonald D.W. 1996. American mink *Mustela vison* in the Upper Thames catchment: relationship with selected prey species and den availability. *Biological Conservation* 76: 51-56.
- Husseman J.S., Murray D.L., Power G., Mack K., Wenger C.R., Quigley H. 2003. Assessing differential prey selection patterns between two sympatric large carnivores. *Oikos* 101: 591-601.
- Jaroszewicz B. 2004. Białowieża Primeval Forest – a treasure and a challenge. W: Jędrzejewska B., Wójcik J.M. *Essays on Mammals of Białowieża Forest*. Mammal Research Institute Polish Academy of Science, Białowieża: 3-13.
- Jędrzejewska B. i Jędrzejewski W. 2001. *Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieskiej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Jędrzejewski W., Jędrzejewska B., Okarma H., Schmidt K., Bunevich A.N., Miłkowi L. 1996. Population dynamics (1869 – 1994), demography, and home ranges of the lynx in Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus). *Ecography* 19: 122-138.
- Jędrzejewski W., Nowak S., Schmidt K., Jędrzejewska B. 2002. Wilk i ryś w Polsce – wyniki inwentaryzacji w 2001 roku. *Kosmos* 51 (4): 491-499.
- Jędrzejewski W., Schmidt K., Miłkowski L., Jędrzejewska B., Okarma H. 1993. Foraging by lynx and its role in ungulate mortality: the local (Białowieża Forest) and the Palearctic viewpoints. *Acta Theriologica* 38 (4): 385-403.
- Jędrzejewski W., Schmidt K., Okarma H., Kowalczyk R. 2002. Movement pattern and home range use by the Eurasian lynx in Białowieża Primeval Forest (Poland). *Annales Zoologici Fennici* 39: 29-41.
- Kirchhoff M.D. 1983. Black-tailed deer use in relation to forest clear-cut edges in southeastern Alaska. *Journal of Wildlife Management* 47(2): 497-501.

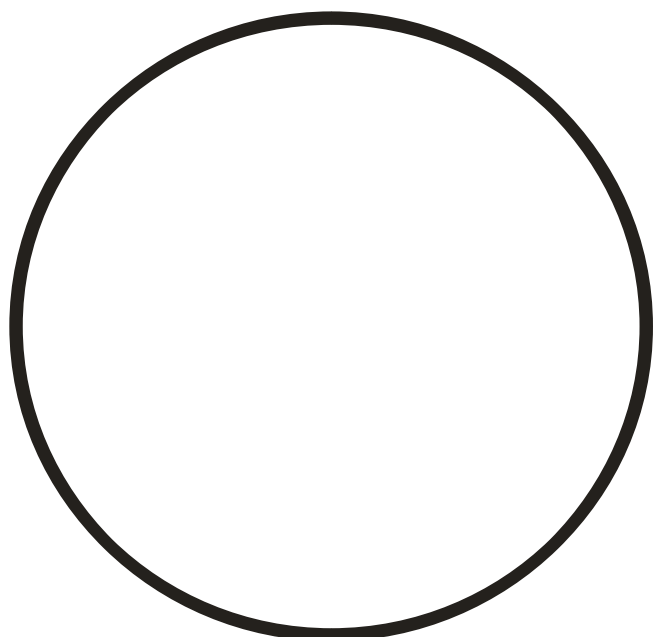
- Kruuk H. 1986. Interactions between felidae and their prey species: a review. W: Miller D.S., Everest D.D. red. Cats of the world: biology, conservation and management. National Wildlife Federation, Washington, D.C.
- Kruuk H., Turner M. 1967. Comparative notes on predation by lion, leopard, cheetah and wild dog in the Serengeti area, East Africa. *Mammalia* 31: 1-27.
- Kvam T. 1991. Reproduction in the European lynx, *Lynx lynx*. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 56: 146-158.
- Kwiatkowski W. 1994. Krajobrazy Roślinne Puszczy Białowieskiej. *Phytocenosis (Supplementum Cartographiae Geobotanicae)* Vol. 6: 35-88.
- Labisky R.F., Boulay M.C. 1998. Behaviors of bobcats preying on white-tailed deer in the Everglades. *The American Midland Naturalist* 139(2): 275-281.
- Linnell J.D.C., Odden J., Pedersen V., Andersen R. 1998. Records of intra-guild predation by Eurasian lynx, *Lynx lynx*. *Canadian Field Naturalist* 112(4): 707-708.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- McCord C.M. 1974. Selection of winter habitat by bobcats (*Lynx rufus*) on the Quabbin Reservation, Massachusetts. *Journal of Mammalogy* 55 (2): 428-437.
- Nellis C.H., Keith L.B. 1968. Hunting activities and success of lynxes in Alberta. *Journal of Wildlife Management* 32(4): 718-722.
- Nowell K., Jackson P. 1996. Wild cats – status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Cat specialist group, Gland, Switzerland.
- Odden J., Linnell J.D.C., Moa P.F., Herfindal I., Kvam T., Andersen R. 2002. Lynx depredation on domestic sheep in Norway. *Journal of Wildlife Management* 66(1): 98-105.
- Okarma H. 2000. Ryś. Oficyna edytorska „Wydawnictwo Świat”, Warszawa.
- Okarma H., Jędrzejewski W., Schmidt K., Kowalczyk R., Jędrzejewska B. 1997. Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica* 42 (2): 203–224.
- Palomares F. 2001. Vegetation structure and prey abundance requirements of the Iberian lynx: implications for the design of reserves and corridors. *Journal of Applied Ecology* 38: 9-18.

- Pedersen V.A., Linnell J.D.C., Andersen R., Andrén R., Linden H., Segerström P. 1999. Winter lynx *Lynx lynx* predation on semi-domestic reindeer *Rangifer tarandus* in northern Sweden. *Wildlife Biology* 5: 203-211.
- Pielowski Z. 1999. Sarna. Oficyna edytorska Wydawnictwo Świat”, Warszawa.
- Pulliainen E. 1981. Winter diet of *Felis lynx* L. in SE Finland as compared with the nutrition of other northern lynxes. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 46: 249-259.
- Pulliainen E., Lindgren E., Tunkkari P.S. 1995. Influence of food availability and reproductive status on the diet and body condition of the European lynx in Finland. *Acta Theriologica* 40(2): 181-196.
- Reinhardt I., Halle S. 1999. Time of activity of a female free-ranging lynx (*Lynx lynx*) with young kittens in Slovenia. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 64: 65-75.
- Schaller G.B. 1967. The deer and the tiger: a study of wildlife in India. University Chicago Press, Chicago.
- Schaller G.B., Vasconcelos J.M.C. 1978. Jaguar predation on capybara. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 43: 296-301.
- Schmidt K. 1998. Maternal behaviour and juvenile dispersal in the Eurasian lynx. *Acta theriologica* 43(3): 391-408.
- Schmidt K. 1999. Variation in daily activity of the free-living Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Journal of Zoology (London)* 249: 417-425.
- Schmidt K., Jędrzejewski W., Okarma H. 1997. Spatial organization and social relations in the Eurasian lynx population in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta theriologica* 42(3): 289-312.
- Selva N. 2004. Life after death – scavenging on ungulate carcasses. W: Jędrzejewska B., Wójcik J.M. *Essays on Mammals of Białowieża Forest*. Mammal Research Institute Polish Academy of Science, Białowieża: 59–69.
- Stachura K., Niedziałkowska M., Bartoń K. 2004. Biodiversity of forest mammals. W: Jędrzejewska B., Wójcik J.M. *Essays on Mammals of Białowieża Forest*. Mammal Research Institute Polish Academy of Science, Białowieża: 13–25.
- Sumiński P. 1973. Ryś. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Sumiński P., Goszczyński J., Romanowski J. 1993. *Ssaki drapieżne Europy*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Sunde P., Kvam T. 1997. Diet patterns of Eurasian lynx: what causes sexually determined prey segregation ? *Acta Theriologica* 42(2): 189-201.

- Sunde P., Kvam T., Bolstad J.P., Bronndal M. 2000. Foraging of lynxes in a managed boreal-alpine environment. *Ecography* 23: 291-298.
- Sunde P., Sutener S.Ø., Kvam T. 1998. Tolerance to humans of resting lynxes *Lynx lynx* in a hunted population. *Wildlife Biology* 4 (3): 177-183.
- Sunquist M.E., Sunquist F.C. 1989. Ecological constraints on predation by large felids. W: Gittleman J.L. Carnivore behavior, ecology and evolution. Cornell University Press, New York.
- Theuerkauf J., Jędrzejewski W., Schmidt K., Gula R. 2003. Spatiotemporal segregation of wolves and humans in the Białowieża Forest (Poland). *Journal of Wildlife Management* 67 (4): 706-716.
- Tomiałojć L. i Wesołowski T. 2004. Diversity of the Białowieża Forest avifauna in space and time. *Journal of Ornithology* 145: 81-92.
- Tufto J., Andersen R., Linnell J. 1996. Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. *Journal of Animal Ecology* 65: 715-724.
- Zalewski A. 1997. Patterns of resting site use by pine marten *Martes martes* in Białowieża National Park (Poland). *Acta Theriologica* 42(2): 153-168.

Załącznik 1. Formularz używany w terenie do opisu miejsc odpoczynku, polowania i miejsc losowych

Ryś	ofiara	odpoczynek	gniazdo	współrzędne	oddział	data	
Typ lasu %	1. Grąd	2. Ols	3. Łęg	4. Bór świerkowy	5. Bór sosnowy	6. Bór mieszany	7. inne
Wiek lasu	1. młody (20-50 lat)		2. średni (50-100 lat)		3. dojrzały (>100 lat)		
Młodnik (<20 lat) %	sosna		świerk	liściasty		ogrodzenie.....	inne
Polana %	A. świeża, niezarośnięta (np. zrąb)		B. zarastająca (gniazdo, odnowienie naturalne - wiatrołom itp.)			D. inne	
Rozmiar polany (młodnika) (m):    średnica.....lub wymiary (dł. x szer.).....							
I. Stopień zwarcia drzewostanu, średnia odległość między drzewami (m)				Uwagi (szczegółowy opis miejsca):			
II. Stopień pokrycia podszytem + podrosty (1-3)							
III. El. ułatwiający podejście, ukrycie leżące gałęzie wykrot zwalony pień zarośla							
IV. Odległość od ściany, krawędzi lasu (m) (zarówno z miejsc w lesie, jak i na otwartej przestrzeni: polana, młodnik)							
V. Widoczność (%) z 50 m							
		N	E	S	W		



## Załącznik 2. Miejsca odpoczynku



Fot. 1. Miejsce odpoczynku pomiędzy zwalonymi pniami, a wykrotem (fot. Peter Vallo)



Fot. 2. Ogrodzony młodnik, często wybierane miejsce odpoczynku rysi (fot. Autor)

### Załącznik 3. Miejsca polowania



Fot. 3. Miejsce zabicia sarny (oznaczone tablicą). Na drugim planie elementy ułatwiające podejście ofiary (zwalone pnie, wykrot) (fot. Autor)



Fot. 4. Miejsce zabicia sarny przy stojącym pniu (oznaczone strzałką) (fot. Autor)

#### Załącznik 4. Miejsca ukrycia ofiar



Fot. 5. Ofiara ukryta pod zwalonym świerkiem (na zdjęciu wyciągnięta spod pnia przez padlinożerców) (fot. Autor)



Fot. 6. Miejsce ukrycia ofiary (oznaczone tablicą) pod gałęziami, w kępie zarośli (fot. Autor)