

Kajetan Perzanowski, Aleksandra Wołoszyn-Gałęza

Maciej Januszczyk

Stacja Badawcza Fauny Karpat, Muzeum i Instytut Zoologii PAN

ul. Ogrodowa 10, 38–700 Ustrzyki Dolne

StacjaKarpacka@miiz.waw.pl

huzelanka@poczta.onet.pl

pertlibec@wp.pl

Received: 28.03.2008

Reviewed: 5.05.2008

FUNKCJONOWANIE POPULACJI DUŻYCH SSAKÓW NA TLE STRUKTURY LASÓW BIESZCZADZKICH NA PRZYKŁADZIE POPULACJI ŻUBRA

A structure of Bieszczady forests as a background
for the functioning of a population of large mammal
– the European bison

Abstract: Seasonal differences in tree stand use by European bison, belonging to the western subpopulation of Bieszczady were analysed, depending on a tree species dominating in a stand, and the canopy closure. The area within the home range of the herd, considered as preferred by the bison, with 50% probability of bison localisation was selected. For both analysed seasons, differences were statistically significant ($p < 0.05$ and $p < 0.001$). Intensity of use of beech and pine stands in summer and winter, depending on canopy closure, was also significantly different between seasons ($p < 0.01$ and $p < 0.05$ respectively). Differences between the availability and intensity of use for stands with different dominating tree species, within the mostly frequented part of the home range (kernel 95%), for winter ($p < 0.01$), and vegetation season ($p < 0.001$) were proved. Habitat use by this large herbivore in Bieszczady depends significantly on a composition and structure of tree stands, resulting from their management and exploitation by man.

Key words: European bison, Bieszczady Mountains, forest structure, population, distribution, kernel method.

Wstęp

Bieszczady są wyjątkowym regionem, gdzie występują niemal wszystkie rodzime gatunki dużych ssaków kopytnych tj. jeleni *Cervus elephus*, sarna *Capreolus capreolus*, łos *Alces alces*, dzik *Sus scrofa*, a także żubr *Bison bonasus* oraz dużych drapieżników: niedźwiedź *Ursus arctos*, wilk *Canis lupus*, ryś *Felis lynx*.

Zwierzęta w warunkach naturalnych nie użytkują w jednakowy sposób całego potencjalnego areалу (Bobek i in. 1992; Boegel, Lotz 2001). Poszczególne osobniki będą wybierać do życia tylko najbardziej odpowiednie dla siebie siedliska (Nils-son, Liberg 1992; Koganezawa 1998), a rozmieszczenie przestrzenne uwarunkowane jest wówczas cechami behawioralnymi, pomocniczymi przy selekcjonowaniu siedlisk (Krebs 2001). Wzorce użytkowania środowiska są charakterystyczne dla danego gatunku, niemniej czynnikami wpływającymi bezpośrednio na dobór siedlisk są m.in. wiek, płeć, zmiany sezonowe oraz lokalne warunki środowiskowe, występujące na danym obszarze (Bögel i in. 1998).

Ukształtowanie i rozległość pasma Bieszczadów warunkują naturalną zmienność warunków siedliskowych (Przybylska, Kucharzyk 1999). U gatunków kopytnych charakterystyczne są migracje w obrębie arealów osobniczych pomiędzy ostojami zapewniającymi odpowiednią bazę żerową i pokrycie osłonowe. Wartość obydwu parametrów bezpośrednio związana jest z typem i strukturą drzewostanu (Pielowski 1984; Bobek i in. 1992; Perzanowski i in. 2003). Gatunek dominujący w drzewostanie oraz zwarcie koron drzew kształtują warunki na dnie lasu, wpływając na biomasę roślin runa leśnego oraz wartość pokrycia osłonowego. Na zwiększenie mozaiki siedlisk, uwarunkowanej typem drzewostanu głównego, i strukturę ekosystemów leśnych wpływ ma także prowadzona na tym terenie gospodarka leśna.

Na zrębach zupełnych nasadzone były zwykle monokultury świerkowe, a na gruntach porolnych monokultury sosnowe, co znacznie zmodyfikowało naturalny skład drzewostanów bieszczadzkich (Perzanowski i in. 2003, Augustyn 2006). Pozyskanie, zrywka i transport drewna mają również wpływ na skład gatunkowy i zwarcie drzewostanu, strukturę podszytu i runa. Niewątpliwie też, sama obecność ludzi i sprzętu, związana z zabiegami prowadzonymi w ramach gospodarki leśnej, ma bezpośredni wpływ na rozmieszczenie przestrzenne zwierzyny.

Jak dotychczas brak jest jednak szczegółowych badań pozwalających określić wzorce użytkowania środowiska dla poszczególnych gatunków dużych ssaków w warunkach bieszczadzkich, co pozwoliłoby opisać relację pomiędzy strukturą siedlisk a funkcjonowaniem ich populacji oraz wpływ, jaki na tę relację ma antropopresja.

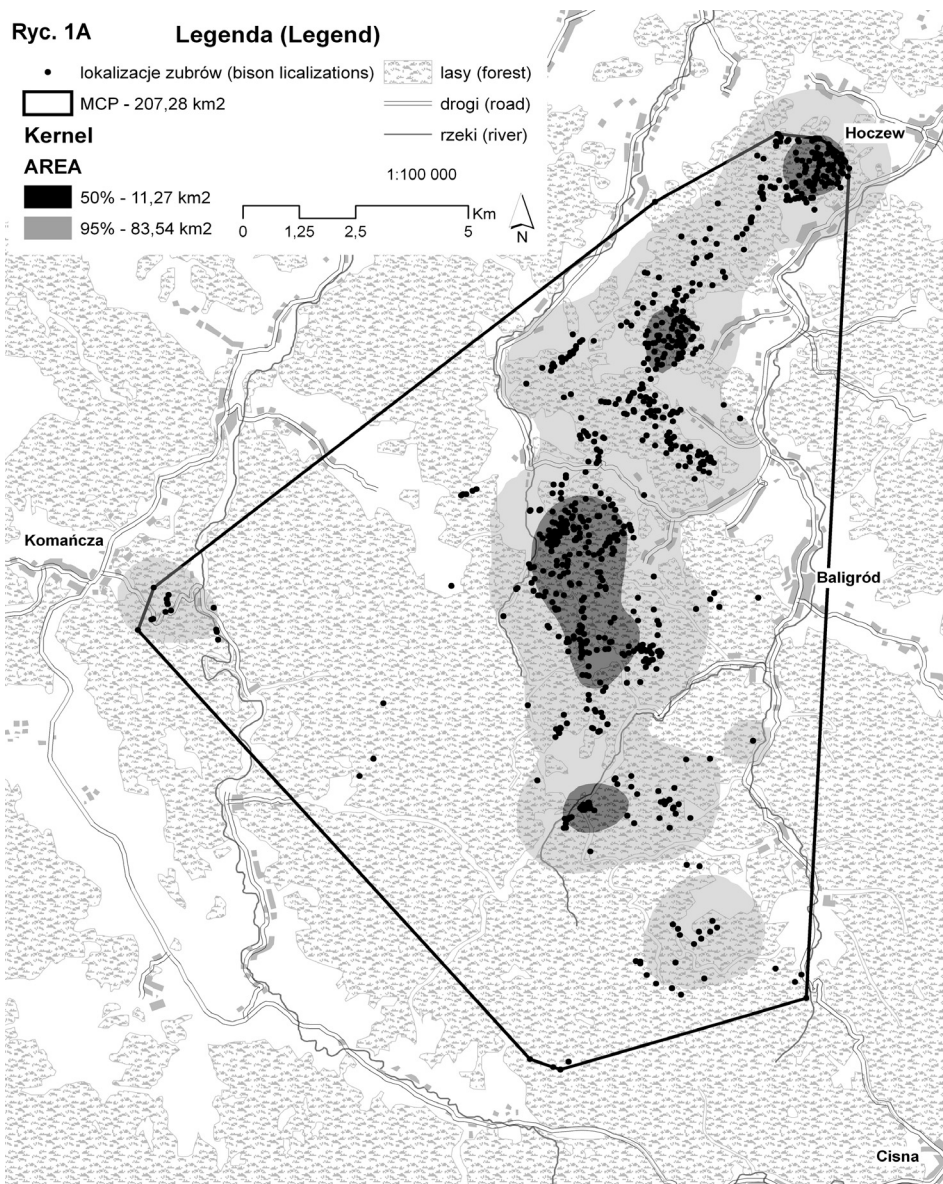
Stosunkowo duży już zasób informacji istnieje natomiast w odniesieniu do żubra, dzięki prowadzonemu od niemal 10 lat monitoringowi ekologicznemu tej populacji. Gatunek ten powrócił w Bieszczady po ok. 200 latach nieobecności, dzięki udanej reintrodukcji w latach 60. i 70. (Perzanowski, Paszkiewicz 2000). Gatunek ten jest przeżuwaczem odznaczającym się małą selektywnością podczas żerowania. Ze względu na swoje rozmiary potrzebuje jednak dużej ilości pokarmu (Kraśiński i in. 1999; Kraśińska, Kraśiński 2004 a, 2004 b). Zapotrzebowanie pokarmowe jest głównym czynnikiem warunkującym wędrówki żubrów po lesie. W zależności od sezonu wybierają biotop, w którym znajdą optymalny po-

karm w odpowiedniej ilości (Kraśńska, Kraśński 2004 a). Bogactwo żeru, jaki ma do dyspozycji żubr w Bieszczadach, związane jest z powszechnie występującą w tym rejonie buczyną karpacką *Dentario glandulosae-Fagetum*. W siedlisku tym, zwłaszcza w lukach i drzewostanach rozrzedzonych, obficie występuje płożąca się jeżyna gruczołowata *Rubus hirtus* agg., której zimozielone liście, stosunkowo łatwe do wygrzebania spod śniegu, odznaczają się bardzo wysoką strawnością dochodzącą do 80% i posiadają znaczny, kilkuprocentowy udział białka. Zasobność runa w tym siedlisku może dochodzić nawet do 20 t suchej masy (Perzanowski 1997; Perzanowski i in. 2003). Dlatego też żubr w Karpatach nie jest zależny od zimowego dokarmiania.

Wyniki badań, dotyczące strategii wykorzystywania arealu i siedlisk przez żubry w Puszczy Białowieskiej (Kraśńska, Kraśński 2004a, b), nie mogą być bezpośrednio ekstrapolowane na warunki bieszczadzkie, z uwagi na odmienne warunki środowiskowe i różnice w behawiorze w obydwu populacjach (m. in. w Bieszczadach żubry podejmują migracje sezonowe, a w okresie zimowym nie koncentrują się w rejonach dokarmiania). Trwający od roku 2001 program stałego monitoringu żubrów umożliwił wykazanie szeregu prawidłowości w wykorzystaniu przez żubry dostępnych siedlisk. Niniejsza praca przedstawia wstępne wyniki badań dotyczących funkcjonowania zachodniej subpopulacji żubrów w Bieszczadach, na tle struktury lasów w obrębie ich areалу.

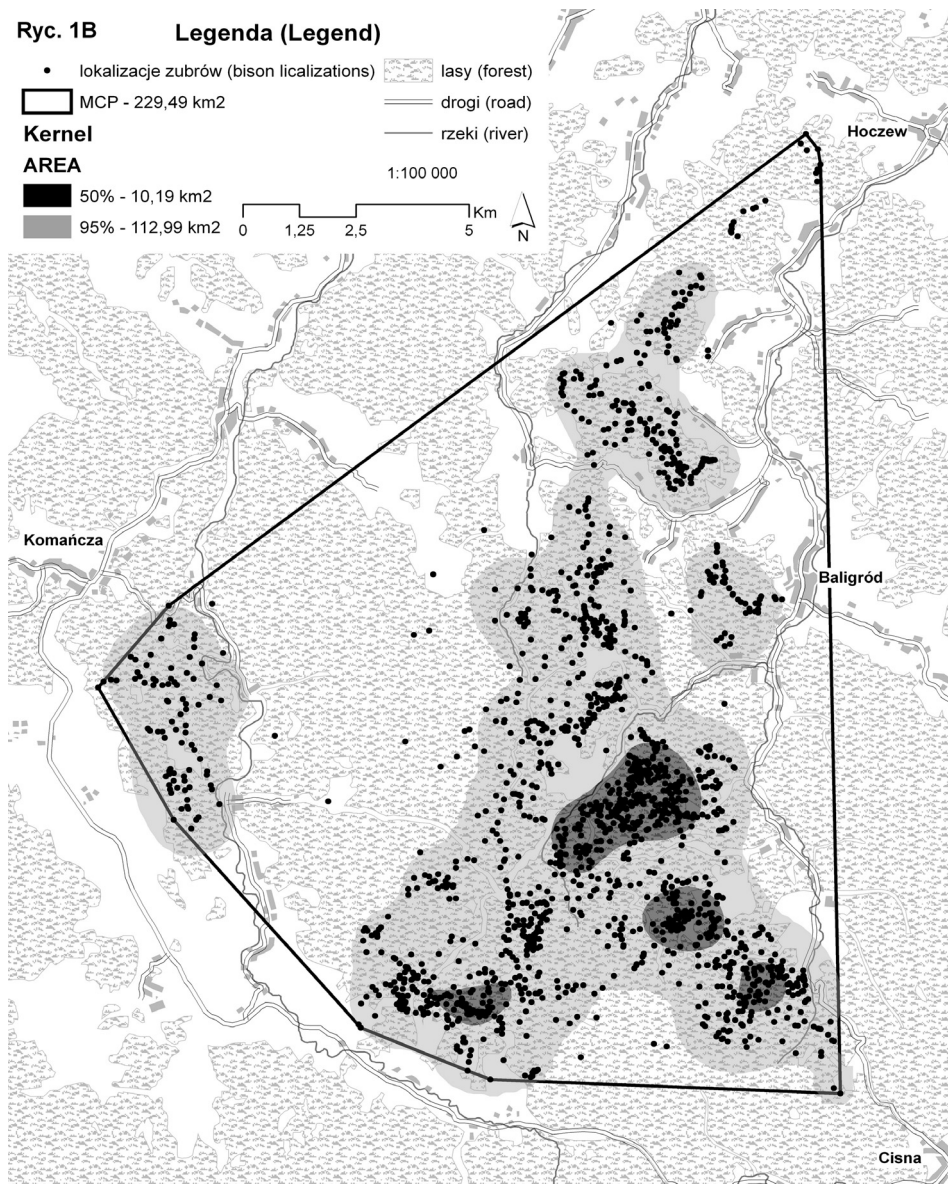
Teren badań

Prezentowane wyniki badań dotyczą stad żubrów, bytujących na obszarze administrowanym przez Nadleśnictwa: Baligród, Lesko, Komańcza oraz Cisna, o łącznej powierzchni 722,49 km² (Ryc. 1 A, 1B). Lesistość na tym terenie dochodzi do 90%. Dominującym typem siedliskowym lasu jest tu las górski (buczyna karpacka). Do głównych gatunków lasotwórczych na tym obszarze zaliczamy buka, którego udział w miąższości (biomasie) wynosi (34%), jodłę (26%), świerka (6%) oraz jesion, jawor i wiąz. Wzdłuż cieków wodnych i na gruntach porolnych dominuje olsza szara (10%) (Przybylska, Kucharzyk 1999). Poszczególne leśnictwa nie różnią się pod tym względem w znaczący sposób. Mozaika drzewostanów związana z różnym składem gatunkowym, wiekowym oraz stopniem zwarcia koron drzew, wynikającymi z prowadzonego na tym obszarze selektywnego pozyskania, wpływa tu na duże zróżnicowanie lokalnych siedlisk.



Ryc. 1 A. Areal zachodniej subpopulacji żubrów bieszczadzkich w sezonach zimowych 2002/2003 i 2003/04 łącznie, oceniony przy pomocy telemetrii i obserwacji oraz obszary o 50% i 95% prawdopodobieństwie przebywania żubrów.

Fig. 1 A. Home range of the western subpopulation of European bison of Bieszczady in winter seasons of 2002/03 and 2003/04 (data pooled), estimated with telemetry and observations, and the areas with 50% and 95% probability of bison presence.



Ryc. 1 B. Areal zachodniej subpopulacji żubrów bieszczadzkich w sezonach wegetacyjnych 2003 i 2004 łącznie, oceniony przy pomocy telemetrii i obserwacji oraz obszary o 50% i 95% prawdopodobieństwie przebywania żubrów.

Fig. 1 B. Home range of the western subpopulation of European bison of Bieszczady in vegetative seasons of 2003 and 2004 (data pooled), estimated with telemetry and observations, and the areas with 50% and 95% probability of bison presence.

Materiał i metody

W roku 2002, do zachodniej subpopulacji żubrów bieszczadzkich, zostały wprowadzone cztery młode osobniki, wyposażone w obroże telemetryczne. Po ich przyłączeniu się do wolno żyjącego stada możliwe było monitorowanie znacznej części tej subpopulacji. Dane pochodzące z klasycznej telemetrii uzupełnione zostały dodatkowo przez rejestrację oznak obecności żubrów (tropy, odchody, legowiska, ślady żerowania) oraz obserwacje bezpośrednie. Miejsca takie lokalizowano przy użyciu GPS. Odnotowywano także nadleśnictwo, leśnictwo, oddział i wydzielenie, na terenie którego lokalizacja została zarejestrowana. Łącznie w okresie od 1 grudnia 2002 roku do 31 listopada 2004 udało się uzyskać 4067 lokalizacji żubrów, co pozwoliło na utworzenie warstwy mapy w systemie GIS, reprezentującej dynamikę rozkładu przestrzennego żubrów w ciągu dwóch lat. Ponieważ żubry w warunkach bieszczadzkich podejmują migracje sezonowe w kierunku północnym, analizowano dane osobno dla sezonu zimowego (1 grudzień do 31 marzec) i wegetacyjnego (1 kwiecień do 30 listopad). Oszacowania arealów stada dokonano w oprogramowaniu Arc View. Jako areal stada przyjęto wielobok wypukły tzw. MCP (Maximal Convex Polygon). Obszar penetrowany przez żubry wyznaczono przy pomocy metody kernel, pozwalającej wyznaczyć w obrębie arealu danej populacji obszar o założonym prawdopodobieństwie obecności zwierząt (Worton 1989). Przyjęto, że obszar o 95% prawdopodobieństwie, odpowiada części arealu rzeczywiście penetrowanej przez żubry, zakładając że pozostały dostępny teren w obrębie MCP penetrowany jest przez te zwierzęta jedynie w znikomym stopniu. Natomiast obszar o 50% prawdopodobieństwie obecności żubrów, reprezentować miał najbardziej intensywnie penetrowaną przez nie część arealu.

Dla scharakteryzowania siedlisk leśnych, w których przebywały żubry, wykorzystano informacje zawarte w operatach nadleśnictw: Baligród, Lesko, Cisna i Komańcza. Analizowanymi parametrami była częstość użytkowania przez żubry poszczególnych typów drzewostanów, wyróżnionych na podstawie gatunku dominującego oraz stopnia zwarcia koron.

Za gatunek dominujący uznano taki, którego udział w miąższości wynosił przynajmniej 40%. Jeśli udział żadnego z gatunków nie przekroczył 40%, za gatunki dominujące uznawano dwa najliczniejsze, których łączny udział wynosił przynajmniej 50% (drzewostan bukowo-jodłowy na potrzeby tej pracy nazwano buczyną). Jeśli nie można było wskazać jednego lub dwóch gatunków dominujących, drzewostan taki kwalifikowano jako mieszany iglasty, gdy łączny udział gatunków iglastych był większy niż liściastych oraz analogicznie jako mieszany liściasty.

Biorąc po uwagę stopień zwarcia koron drzewostanu głównego wyróżniono dwie kategorie: gdy korony stykały się lub zachodziły na siebie zaliczano je do kategorii 1 – drzewostan zwarty (wg terminologii leśnej: zwarcie pełne lub umiar-

kowane), gdy pomiędzy koronami dwóch sąsiadujących drzew można by teoretycznie umieścić jeszcze jedno drzewo lub więcej (wg terminologii leśnej zwarcie przerywane lub luźne) zwarcie takie zaliczano do kategorii 2–drzewostan rozrzedzony (Plan urządzania lasu 1996 a, 1996 b, 1996 c; 1999 a, 1999 b).

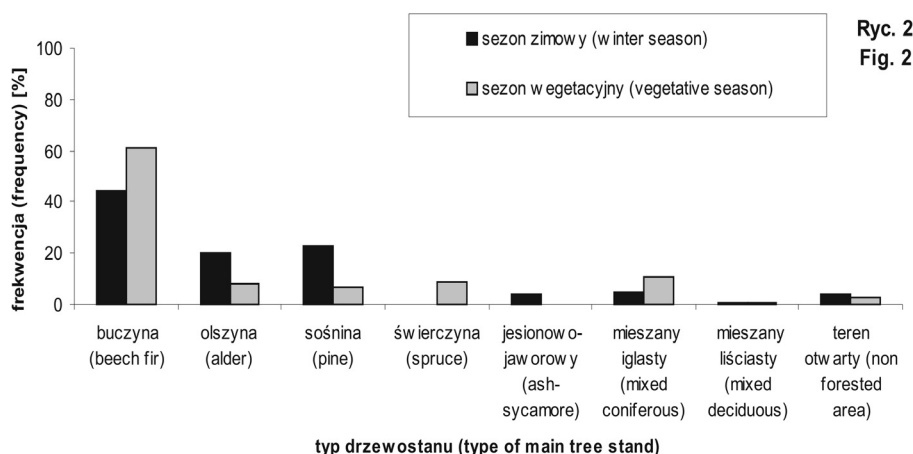
By wykazać różnice sezonowe w intensywności użytkowania siedlisk w zależności od struktury lasu (wyrażone jako % frekwencji stwierdzeń obecności żubrów w siedlisku opisanym przez poszczególne zmienne) na obszarze najintensywniej penetrowanym przez żubry (obszar o 50% prawdopodobieństwie lokalizacji żubrów) użyto testu Chi². W celu oszacowania preferencji drzewostanów w zależności od składu gatunkowego, tym samym testem porównano użytkowanie poszczególnych typów drzewostanów z ich dostępnością, wyrażoną jako procent powierzchni pokrytej danym typem drzewostanu na obszarze o 95% prawdopodobieństwie lokalizacji żubrów.

Wyniki

Oszacowany areał (MCP) zimowy wyniósł 207 km², a w sezonie wegetacyjnym 229 km² (Ryc. 1). Obszar o 50% i 95% prawdopodobieństwie lokalizacji żubrów wyniósł odpowiednio 11 km² i 83 km² oraz 10 km² i 112 km². W sezonie bez pokrywy śnieżnej żubry penetrowały zatem mniejszy teren, niż w okresie z zalegającą pokrywą śnieżną.

Wykazano istotne różnice sezonowe w użytkowaniu przez żubry drzewostanów na obszarze najintensywniej penetrowanym (kernel 50%) w zależności od gatunku dominującego ($p < 0,05$) (Ryc. 2). W sezonie zimowym najczęściej penetrowanymi drzewostanami były: buczyna (44% lokalizacji), olszyny (20% lokalizacji), sośniny (23% lokalizacji) oraz drzewostany jesionowo-jaworowe (5% lokalizacji). Buczyna była intensywnie użytkowana również w sezonie wegetacyjnym (61,5 % lokalizacji), podobnie drzewostany świerkowe (10% lokalizacji) oraz mieszane-iglaste (12% lokalizacji). Pozostałe typy drzewostanów oraz teren otwarty wykorzystywane były w znikomym stopniu przez cały rok (częstość stwierdzeń poniżej kilku procent).

Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują również, że występują różnice sezonowe w częstości stwierdzeń obecności żubrów w zależności od stopnia zwarcia koron drzew ($p < 0,001$). W sezonie wegetacyjnym żubry rzadziej przebywały w drzewostanie zwartym (32% obserwacji), preferowały go natomiast w sezonie zimowym (78%). W przypadku drzewostanów rozrzedzonych zauważono odwrotną tendencję, w okresie z zalegającą pokrywą śnieżną uzyskano tu 22% stwierdzeń, w wegetacyjnym zaś 68%. Podobnie tendencję wykazano w intensywności penetrowania drzewostanu sosnowego ($p < 0,01$) oraz buczyn ($p < 0,05$)



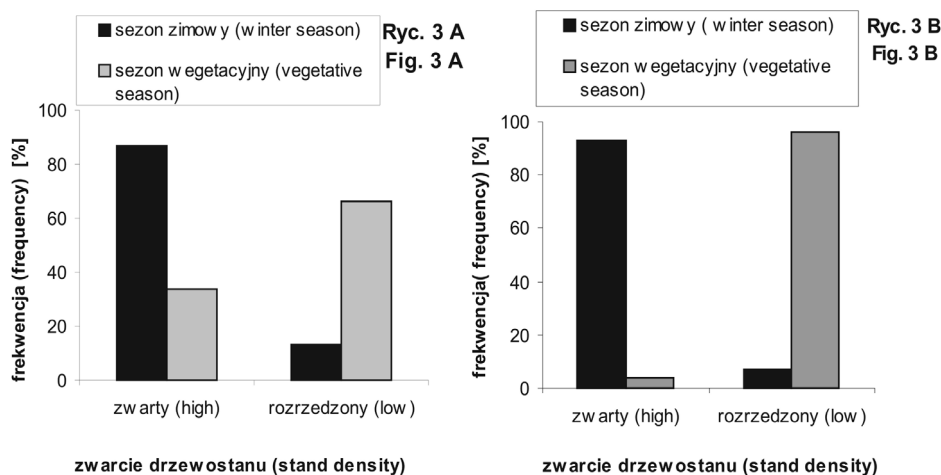
Ryc. 2
Fig. 2

Ryc. 2. Zmiany w użytkowaniu przez żubry drzewostanów i terenów otwartych, pomiędzy sezonem zimowym (2002/03 i 2003/04) i wegetacyjnym (2003 i 2004), w zależności od gatunku dominującego. Analiza wykonana dla lokalizacji z obszaru o 50% prawdopodobieństwie lokalizacji żubrów, administrowanego przez Lasy Państwowe.

Fig. 2. Changes in utilisation of tree stands and open areas by European bison, between winters (2002/03 and 2003/04) and vegetative seasons (2003 and 2004), depending on dominating tree species. Analysed were bison localisations within the area with 50% probability of bison presence, administered by State Forests.

w zależności od stopnia zwarcia koron (Ryc. 3). W okresie od listopada do marca żubry częściej przebywały w drzewostanach o dużym zwarciu koron (93% obserwacji w zwartym drzewostanie sosnowym i 87% obserwacji w zwartej buczynie). W okresie od kwietnia do października w obydwu przypadkach częściej użytkowane były drzewostany rozrzedzone (odpowiednio 66% i 60% obserwacji).

Porównując dostępność drzewostanów różniących się gatunkiem dominującym z ich użytkowaniem przez żubry, na obszarze o 95% prawdopodobieństwie obecności żubrów, wykazano różnice istotne statystycznie w sezonie zimowym ($p < 0,01$) i wegetacyjnym ($p < 0,001$) (Ryc. 4). Wykazano preferencję buczyny przez cały rok (użytkowanie wyższe niż wynikałoby to z dostępności) oraz drzewostanu świerkowego i mieszanego iglastego w sezonie wegetacyjnym. W sezonie zimowym preferowane były drzewostany sosnowe, jesionowo-jaworowe oraz mieszane iglaste.

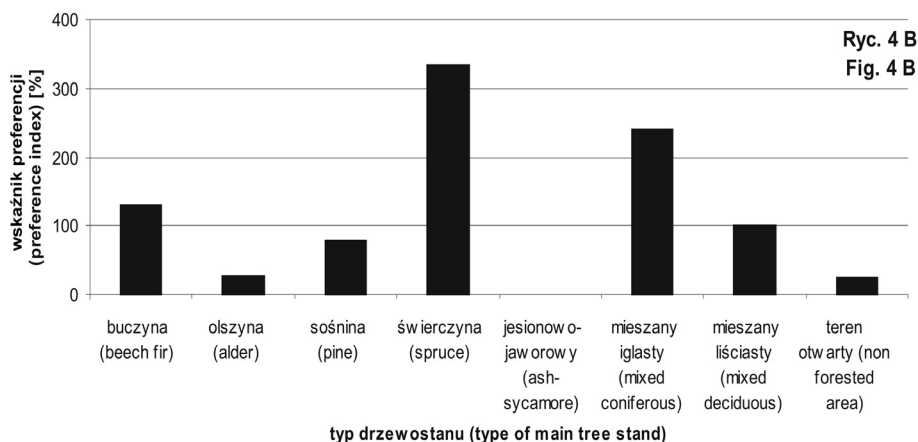
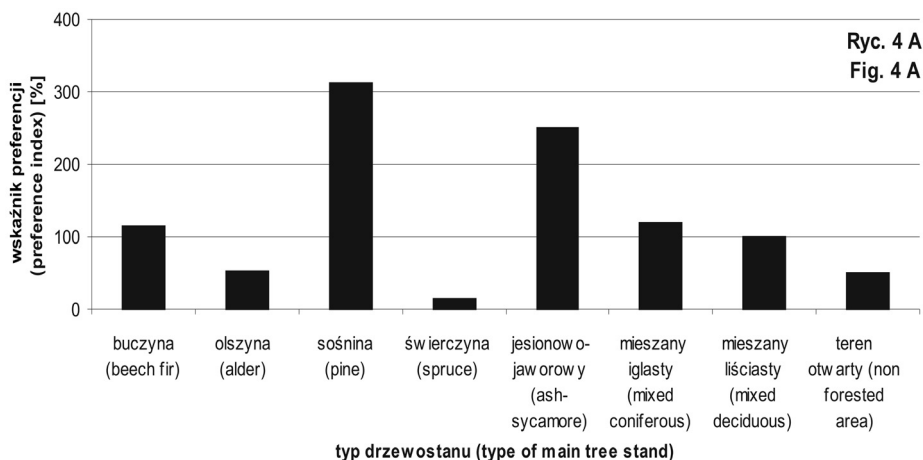


Ryc. 3. Zmiany w użytkowaniu przez żubry buczyny (A) oraz sośniny (B) pomiędzy sezonem zimowym (2002/03 i 2003/04) i wegetacyjnym (2003 i 2004) w zależności od stopnia zjawienia koron drzew. Analiza wykonana dla lokalizacji z obszaru o 50% prawdopodobieństwie lokalizacji żubrów, administrowanego przez Lasy Państwowe.

Fig. 3. Changes in utilisation of beech stands (A) and pine stands (B) by European bison, between winters (2002/03 and 2003/04) and vegetative seasons (2003 and 2004), depending on a canopy closure. Analysed were bison localisations within the area with 50% probability of bison presence, administered by State Forests.

Dyskusja

Obszar penetrowany (kernel 95%) przez żubry w zimie jest mniejszy niż w sezonie wegetacyjnym. Podobną tendencję odnotowano w białowieskiej populacji żubrów (Krasińska, Krasiński 2004a, 2004b). Ta sama tendencja jest jednak wynikiem dwóch różnych czynników. W Białowieży żubry zimą gromadzą się wokół miejsc dokarmiania, a wielkość penetrowanego przez nie obszaru zależy od warunków klimatycznych panujących w danym roku. W Bieszczadach żubry są generalnie mniej mobilne w zimie niż w sezonie wegetacyjnym, z uwagi na zalegającą pokrywę śnieżną, utrudniającą przemieszczanie się zwierząt. Zimowy areal stada jest jednak tutaj dużo większy niż w Puszczy Białowieskiej (Krasińska, Krasiński 2004 b). Jest to wynikiem przemieszczania się żubrów w poszukiwaniu łatwo dostępnej jeży, która w okresie zimy stanowi ich główne źródło pokarmu. Dlatego też charakterystyczne dla populacji bieszczadzkiej są obserwowane od późnej jesieni migracje w kierunku północnym, gdzie z powodu niższej wysokości n.p.m. zima ma łagodniejszy przebieg (Perzanowski, Januszczak 2004). Dzięki temu łatwiejszy jest dostęp do runa i źródła pokarmu. Zrozumiałe jest zatem również częstsze bytowanie żubrów w gęstych drzewostanach w zimie. Dzięki dużej wartości pokrycia osłonowej warstwa pokrywy śnieżnej jest tu dużo mniejsza.



Ryc. 4. Wskaźnik preferencji – częstość użytkowania przez żubry/udział typu drzewostanu na obszarze Kernel 95%, A – sezony zimowe 2002/03 i 2003/04, B – sezony wegetacyjne 2003 i 2004.

Fig. 4. Preference index – frequency of utilization/proportion of tree stand within Kernel 95% area, A – winter seasons 2002/03 and 2003/04, B – vegetative seasons 2003 and 2004.

Sezonowe różnice w użytkowaniu siedlisk przez kopytne wykazane były m.in. dla jelenia *Cervus elephus* i bizona leśnego *Bison bison athabasca* (Nicholas, Cormarc 1991; Koganezawa 1998; Grignolio i in. 2003). Głównymi czynnikami determinującymi preferencje siedliskowe żubrów w Bieszczadach jest dostępność pokarmu i wartość pokrycia osłonowego w sezonie zimowym oraz jakość dostępnego pokarmu w sezonie letnim. Uzależnione są one przede wszystkim od składu gatunkowego i struktury drzewostanu głównego. Fakt istnienia różnic w preferowaniu przez żubry w Bieszczadach płatów lasu o różnym składzie gatunkowym

i strukturze drzewostanu, implikuje konieczność planowania odrębnych ostoi dla tego gatunku na terenie Bieszczadów w sezonie wegetacyjnym i zimowym (Perzanowski i in. 2006).

Odpowiednie warunki dla ustanowienia ostoi żubrów w sezonie wegetacyjnym posiadają obszary obejmujące preferowane przez żubry w tym okresie płaty drzewostanu, obejmujące buczyny i świerczyny oraz drzewostany mieszane iglaste, o niskim zwarciu koron. Natomiast w sezonie zimowym, oprócz preferowanych drzewostanów sosnowych, buczyn oraz jesionowo-jaworowych o wysokim zwarciu koron, obszar ostoi zawierałby też często użytkowane w tym okresie olszyny (Ryc. 2, 3, 4 A i B). Całoroczne użytkowanie buczyny wytłumaczyć można dwoma czynnikami. Pierwszym jest występująca płatowo w runie jeżyna. Drugi związany jest z fenologią runa tego drzewostanu, tzn. pojawianiem się już od wczesnej wiosny, wraz z rozwojem liści w koronach drzew, kolejnych gatunków roślin zielnych o zróżnicowanym zapotrzebowaniu na światło (Paszkievicz 2004). Zrozumiałe jest zatem preferowanie zwartych buczyn w sezonie zimowym (mniejsza warstwa śniegu umożliwiającą łatwiejszy dostęp do runa) oraz rozrzedzonych w okresie wegetacji, co warunkuje lepsze warunki świetlne dla rozwijającej się roślinności runa. W sezonie zimowym silnej preferencji drzewostanów sosnowych (użytkowanie 3-krotnie wyższe niż dostępność) dopatrywać należy się w dużej wartości pokrycia osłonowego oraz powszechnie występującej w tym drzewostanie zimozielonej jeżynie. Potwierdzeniem tej tendencji są wyniki przeprowadzonej analizy, wskazujące na preferowanie zwartych sośnin w sezonie z zalegającą pokrywą śnieżną.

Rejony koncentracji stad powinny uzyskać charakter ostoi, na których terenie wprowadzone powinny być odrębne zasady gospodarki drzewostanami, umożliwiające poprawę warunków bytowania żubrów (Perzanowski i in. 2006). Trudno bowiem wyobrazić sobie liczną populację żubra w ekosystemach leśnych intensywnie użytkowanych metodą zrębów zupełnych, z dużymi obszarami upraw i młodników (Perzanowski, Paszkievicz 2000). Nie należy się obawiać przeeksplotowania środowiska leśnego przez żubry w miejscach ich naturalnej koncentracji. Gatunek ten bowiem użytkuje teren w sposób rotacyjny (Kraśnińska, Kraśniński 2004 a, 2004 b). Umożliwia to regenerację runa oraz zabliznienie się ewentualnych spałowiań pochodzących głównie z okresu zimowego (Kraśnińska, Kraśniński 1994). Istnieją też dowody na to, że w naturalnych warunkach, jeśli populacja nie jest utrzymywana sztucznie w zbyt wysokim zagęszczeniu, duże ssaki roślinożerne nie są czynnikiem uniemożliwiającym naturalne odnowienia drzewostanów (Śmietana, Wajda 1995).

Niemniej, w ekosystemach leśnych naturalnych lub będących w stadium przebudowy, żubry mogą być ważnym czynnikiem kształtującym strukturę drzewostanów i przyczyniającym się do utrzymania ich bioróżnorodności (Perzanowski, Paszkievicz 2000; Perzanowski i inni 2006). Skład i struktura drzewostanów, bę-

dące wynikiem ich kształtowania i eksploatacji przez człowieka, należą więc niewątpliwie do kluczowych parametrów decydujących o wartości siedlisk leśnych dla populacji dużych roślinożerców. Z kolei obecność licznej populacji dużego roślinożercy wywiera istotny wpływ na szereg ważnych procesów zachodzących w ekosystemach leśnych, jak np.: dynamika naturalnych odnowień, tempo przepływu energii i obiegu materii, czy też struktura mikrosiedlisk.

Literatura

- Augustyn M. 2006. Monografia rozwoju przemysłu drzewnego jako podstawowego czynnika przekształceń środowiska leśnego Bieszczadów Zachodnich w XIX i pierwszej połowie XX wieku. Polska Akademia Nauk, Muzeum i Instytut Zoologii, Stacja Badawcza Fauny Karpat. Ustrzyki Dolne, 164 ss.
- Bobek B., Morow K., Perzanowski K., Kosobucka M. 1992. Jeleń. Monografia przyrodnicza. (The red deer (*Cervus elephus*) – its ecology and management). Wydawnictwo Świat, Warszawa, 200 ss.
- Boegel R., Lotz A. 2001. Analyzing habitat selection of chamois: a question of defining habitat availability. In: Wildlife, land and people: priorities for the 21st century (ed. R. Field, R. J. Warren, H. Okarma, P. R. Sievert.), The Wildlife Society Bethesda, Maryland, USA, ss. 19–22.
- Bögel R., Fruhwald B., Lotz A., Walzer C. 1998. Habitat use population management of chamois *Rupicapra rupicapra*. In: Proc. 2nd World Conference on Mountain Ungulates. Saint Vincent (Aosta), Italy, 5–7 May 1997, pp. 13–22.
- Grignolio S., Parrini F., Bassano B., Luccarini S., Apollonio M. 2003. Habitat selection in adults of Alpine ibex, *Capra ibex ibex*. Folia. Zool. 52 (2): 113–120.
- Koganezawa M. 1998. Ecological relationships between the Japanese serow and sika deer in the Ashio Mountains, Central Japan. In: Proc. 2nd World Conference on Mountain Ungulates. Saint Vincent (Aosta), Italy, 5–7 May 1997, pp. 31–39.
- Krasińska M., Krasiński Z. A. 1994. Struktura przestrzenna populacji żubrów w polskiej części Puszczy Białowieskiej w latach 1976–1993. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 13 (4): 69–87.
- Krasińska M., Krasiński Z. A. 2004 a. Life of the European bison. In: Essays on Mammals of Białowieża Forest (ed. B. Jędrzejewska, J. M. Wójcik). Mammal Research Institute Polish Academy of Science. Białowieża, pp. 35–42.
- Krasińska M., Krasiński Z. A. 2004 b. Żubr. Monografia przyrodnicza. Studio Fotografii Przyrodniczej Hajstra. Warszawa-Białowieża, 312 ss.
- Krasiński Z. A., Krasińska M., Bunevich A. N. 1999. Wolne populacje żubrów nizinnych Puszczy Białowieskiej. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 18 (4): 3–21.
- Krebs Ch. J. 2001. Ekologia. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 734 ss.
- Nicholas C. L., Cormarck G. 1991. Seasonal selection of resources by wood bison in the Mackenzie Bison Sanctuary, Northwest Territories, Canada. In: Global Trends in Wildlife Management (ed. B. Bobek, K. Perzanowski, W. L. Regelin), 18th IUGB Congress, Jagiellonian University, Kraków, Poland; August 1987. Transactions Vol. 1. Świat Press. Kraków-Warszawa, Poland, pp. 131–135.
- Nilsson I. N., Liberg O. 1992. Habitat preferences by moose, roe deer and brown hare during winter in a South Swedish woodland landscape. In: Global Trends in Wildlife Management (ed. B. Bobek, K. Perzanowski, W. L. Regelin), 18th IUGB Congress, Jagiellonian University, Kraków, Poland; August 1987. Transactions Vol. 2. Świat Press. Kraków-Warszawa, pp. 119–122.

- Paszkiewicz R. 2004. Wykorzystanie drzewostanów przez zachodniobieszczadzką populację żubra linii białowiesko-kaukaskiej. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 23 (4): 647–656.
- Perzanowski K. 1997. Environmental factors effecting variability in the weight of roe deer antlers in Poland. *Wildlife Cnservation Japan*. 2 (2): 61–91.
- Perzanowski K., Gula R., Krzakiewicz H., Sabodos K., Pokynchereda V., Dovhanycz Y. 2003. Zróżnicowanie warunków środowiskowych i jego wpływ na populację dużych ssaków w ekoregionie Karpackim. (Diverification of environmental conditions and its influence upon population on large mammals within the Carpathian eco-region). *Roczniki Bieszczadzkie* 11: 131–152.
- Perzanowski K., Januszczak M. 2004. Wstępna ocena arealów żubrów *Bison bonasus* w Bieszczadach. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 23 (4): 639–646.
- Perzanowski K., Olech W., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A. 2006. Ocena efektów introdukcji żubra w Bieszczadach. W: *Studia i materiały centrum edukacji przyrodniczo-leśnej. Sposoby rozpoznawania, oceny i monitoring wartości przyrodniczych polskich lasów* (red. D. Anderwald). (Proceeding of the center for nature and forestry education. Methods of identifying, estimation and monitoring of natural value of Polish forests). *Leśny Zakład Doświadczalny SGGW. Rogów*; 4 (14): 201–212.
- Perzanowski K., Paszkiewicz R. 2000. Restytucja i współczesny stan populacji żubrów w Bieszczadach. (Restitution and present status of European bison population in Bieszczady). W: *Kręgowce Bieszczadów Zachodnich* (red. Z. Głowaciński). *Monografie bieszczadzkie* 9: 219–229.
- Pielowski Z. 1984. Sarna. PWRiL, Warszawa, 286 ss.
- Plan urządzania lasu. 1996 a. Nadleśnictwo Baligród obręb Baligród na lata 1996–2005. BULiGL, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Plan urządzania lasu. 1996 b. Nadleśnictwo Komańcza obręb Komańcza na lata 1996–2005. BULiGL, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Plan urządzania lasu. 1996 c. Nadleśnictwo Komańcza obręb Łupków na lata 1996–2005. BULiGL, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Plan urządzania lasu. 1999 a. Nadleśnictwo Lesko obręb Lesko na lata 1999–2008. BULiGL, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Plan urządzania lasu. 1999 b. Nadleśnictwo Lesko obręb Lesko na lata 1999–2008. BULiGL, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Przybylska K., Kucharzyk S., 1999. Skład gatunkowy i struktura lasów Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie* 6: 11–21.
- Śmietana W., Wajda J. 1995. Stan obecny oraz perspektywy ochrony dużych drapieżników (wilka i rysia) oraz kopytnych w Bieszczadzkim Parku Narodowym i w jego otoczeniu. [Present situation and prospects of large carnivores (wolf and lynx) and ungulates in the Bieszczady National Park and its surroundings]. *Roczniki Bieszczadzkie* 4: 274–276.
- Worton B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164–168.

Summary

Habitat use patterns are characteristic for a given ungulate species, however habitat selection is directly influenced by an age, sex of animals, seasonal changes, and local environment conditions, occurring within a given area. Until now, there is a lack of detailed studies allowing to determine habitat use patterns for par-

ticular species of large mammals inhabiting the Bieszczady Mountains. However, the data collected under continuous program of European bison monitoring in Bieszczady, lasting since 2001, allow to indicate a number of regularities in the utilisation of habitats available for the bison.

The western subpopulation of European bison in Bieszczady was studied. Data used for the analysis come from the period between 1 December 2002 – 31 November 2004. Information on the bison presence originating from classic telemetry as well as direct and indirect observations were analysed separately for winter (1 December – 31 March), and vegetative season (1 April – 30 November) because of seasonal migrations of the bison. The utilisation of tree stands in vegetative and winter seasons, depending on dominating species and tree canopy closure within the area preferred by the bison (50% probability of bison localisation) was significantly different ($p < 0.05$ and $p < 0.001$) (Fig. 1, 2, 3).

The tendency of higher frequency of the bison in stands with higher canopy closure in winter, and loose canopy in summer is common independently from the species composition of the stand. That was confirmed by a comparison of a frequency of bison presence in both seasons and the canopy closure in beech and pine stands ($p < 0.01$, and $p < 0.05$). Pine and beech stands are important for the bison in winter, and beech, spruce and mixed coniferous stands in vegetative season. Utilization of those stands by the bison within the area with 95% probability of bison presence is significantly higher than their availability (respectively: $p < 0.01$, $p < 0.001$) (Fig. 4). In planning of European bison refuges at Bieszczady, apart from those stands, important are also alder stands, frequented by the bison especially in winter season. Therefore, the habitat selection by the bison depends on the composition and structure of tree stands that results mostly from their management and exploitation by man.