

KAJETAN PERZANOWSKI, MACIEJ JANUSZCZAK, ALEKSANDRA WOŁOSZYN-GAŁĘZA, DANIEL KLICH

## Wieloletnia dynamika arealu populacji żubrów *Bison bonasus* na terenie nadleśnictw bieszczadzkich

Multiannual dynamics of the home range of a wisent *Bison bonasus* population in the forest districts in the Bieszczady Mts.

### ABSTRACT

Perzanowski K., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A., Klich D. 2021. Wieloletnia dynamika arealu populacji żubrów *Bison bonasus* na terenie nadleśnictw bieszczadzkich. Sylwan 165 (1): 41-49. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2020105>.

Presence records of wisents *Bison bonasus* belonging to the western subpopulation of this species in the Bieszczady Mountains (SE Poland) were used for the analysis of their habitat preferences. This population inhabits the area of four forest districts, outside of strictly protected area of the Bieszczadzki National Park. Wisents were recorded there within the whole elevation range of this area i.e. 310-1066 m a.s.l. During years 2001-2016, population size increased from 140 to 344 individuals. However in the period between 2010 and 2013, a decline from 299 to 256 individuals was observed. The area of population home range fluctuated between 188 and 504 km<sup>2</sup>. Similar tendency was observed for the area assumed as truly utilized by wisents i.e. kernel 95%. Although the analysed population density within its home range generally increased together with the number of individuals this relation was not strong. Within the home range of this population, the fraction of the open areas was by some 20% higher, than within the whole accessible area in four investigated forest districts. Nevertheless, only about 8% of records of wisents presence were found outside of the forest. This indicates a very strong preference of wisents towards forested areas despite regular management activities being carried out by the foresters there. That also confirms the suitability of habitats commercially managed by the State Forests for the further development of free ranging wisent population in Poland.

### KEY WORDS

European bison, population, dynamics, home range, forest districts

### ADDRESSES

Kajetan Perzanowski <sup>(1)</sup> – e-mail: [kajperz@wp.pl](mailto:kajperz@wp.pl)  
 Maciej Januszczak <sup>(2)</sup>, Aleksandra Wołoszyn-Gałęza <sup>(2)</sup>, Daniel Klich <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Wydział Nauk Ścisłych i Nauk o Zdrowiu, Katolicki Uniwersytet Lubelski; ul. Konstantynów 1H, 20-708 Lublin

<sup>(2)</sup> Muzeum i Instytut Zoologii PAN; ul. Ogrodowa 10, 38-700 Ustrzyki Dolne

<sup>(3)</sup> Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie; ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa

## Wstęp

Powszechnie przyjmuje się, że efektywna ochrona rzadkich lub zagrożonych gatunków jest możliwa jedynie w obrębie obszarowych form ochrony przyrody, jak np. parki narodowe [Głowaciński 2017].

Tymczasem doświadczenia wynikające z już około 90-letniego okresu restytucji populacji żubra w Polsce wskazują, że areale wolnościowych stad tego gatunku znajdują się w przeważającej części poza terenami ściśle chronionymi, głównie w obrębie nadleśnictw prowadzących standardową gospodarkę leśną [Perzanowski, Marszałek 2012; Krasińska, Krasiński 2017].

Wątpliwości co do możliwości rozwoju wolno żyjących populacji żubra na terenie lasów, gdzie prowadzona jest działalność komercyjna, wynikają z wielu uwarunkowań. Obecność licznych stad żubra, będącego największym na naszym kontynencie roślinożercą, nie jest oczywiście objęta dla gospodarki drzewostanowej. Żubry, jakkolwiek w wielu wypadkach przyzwyczajone do obecności człowieka, w stanie wolnym generalnie unikają bliskiego sąsiedztwa zabudowań lub ruchliwych dróg. Podobnie prace leśne, zwłaszcza prowadzone z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego, ograniczają czasowo wykorzystywanie poszczególnych wydziałów leśnych przez ten gatunek [Perzanowski i in. 2007, 2015; Baraniewicz, Perzanowski 2015; Paszkiewicz 2015]. Nie bez znaczenia dla żubra jest również powszechne korzystanie społeczeństwa z lasów gospodarczych w formie rekreacyjnej czy turystycznej [Haidt i in. 2018].

Niemniej, z uwagi na wymagania żubra dotyczące wielkości całorocznego arealu stada, możliwość rozwoju krajowej populacji istnieje tylko w oparciu o obszary leśne, które stanowią obecnie niemal 30% powierzchni Polski, w porównaniu do jedynie około 1% odpowiadającego łącznej powierzchni parków narodowych [Lasy... 2019].

Celem opracowania jest przedstawienie, jak może się rozwijać wolnościowa populacja żubra poza obszarem parku narodowego, na terenie administrowanym przez nadleśnictwa.

## Material i metody

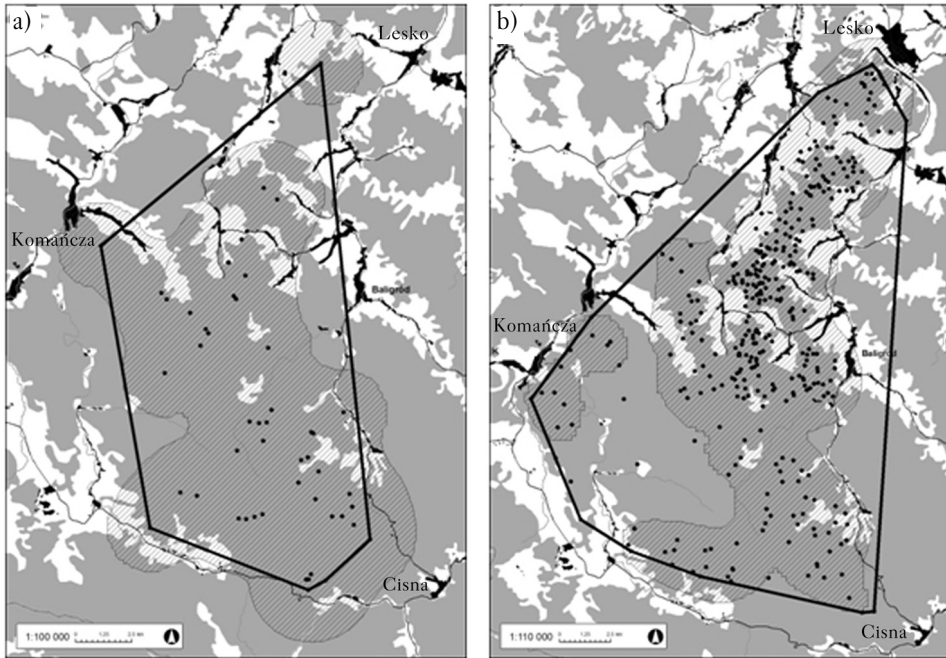
Analizie poddano stwierdzenia obecności żubrów w latach 2001-2016 w obrębie arealu zachodniej subpopulacji tego gatunku w Bieszczadach, rozciągającego się na obszarze nadleśnictw Baligród, Komańcza, Lesko i Cisna (ryc. 1). Ich łączna powierzchnia wynosi 792 149 ha, a teren jest pokryty w 97,7% zbiorowiskami leśnymi. Dominującym siedliskiem jest las górski świeży, stanowiący tu od 62 do ponad 97% (średnio 86,6%) powierzchni wszystkich drzewostanów [Plan... 2016a, b, 2019a, b].

Subpopulacja żubra bytująca na terenie zachodnich Bieszczadów w 2001 roku liczyła 140 osobników, a w roku 2016 było ich ponad 340. Powierzchnia arealu tej subpopulacji w poszczególnych latach wyznaczona była jako MCP (Minimum Convex Polygon). Natomiast za obszar rzeczywiście wykorzystywany przez żubry przyjęto powierzchnię wyznaczoną jako kernel 95% [Worton 1989]. Zmiany powierzchni MCP oraz kernel 95% w ciągu 16 lat przedstawione są w tabeli 1.

Dane o obecności żubrów zbierane były w postaci rejestracji bezpośrednich obserwacji, tropów, odchodów oraz śladów żerowania (15 168 stwierdzeń) i uzupełnione namiarami telemetrycznymi (2947). Liczba stwierdzeń obecności żubrów w poszczególnych latach wahała się pomiędzy 53 a 2748 (średnio 1134). Ponieważ celem pracy była ocena częstości użytkowania przez żubry fragmentów ich arealu, o różnych parametrach środowiskowych, każde stwierdzenie obecności zwierząt było traktowane równorzędnie, niezależnie od metody jego pozyskania.

Dla każdego stwierdzenia obecności żubra określone były następujące parametry charakteryzujące występujące tam siedlisko:

- typ pokrycia terenu w obrębie MCP jako % powierzchni leśnej i terenów otwartych,
- skrajne odległości (N-S i W-E) pomiędzy miejscami indywidualnych stwierdzeń obecności żubrów w obrębie MCP,
- wysokość [m n.p.m.] w obrębie MCP,
- minimalna, maksymalna i średnia wysokość [m n.p.m.] dla indywidualnych stwierdzeń obecności żubrów.



Ryc. 1.

Areal zachodniej subpopulacji żubra w Bieszczadach w roku 2001 (a) i 2016 (b) wraz z zaznaczonymi powierzchniami kernel 95% (ukośne kreski)

Home range of the western subpopulation of wisents in the Bieszczady Mts. in year 2001 (a) and 2016 (b) with marked areas of kernel 95% (dashed)

Tak uzyskany zbiór danych pozwolił na identyfikację parametrów środowiska najsilniej skorelowanych ze stwierdzeniami obecności żubrów.

Analiza pokrycia terenu w obrębie arealów tej subpopulacji żubra przeprowadzona została w oparciu o dane CLC 2012. Ocena wielkości arealów, obszaru kernel 95% oraz poszczególnych parametrów charakteryzujących areal wykonano przy użyciu oprogramowania ArcView Geo Wizards oraz wtyczki Polygon Characteristics.

Siłę związków pomiędzy liczebnością żubrów w poszczególnych latach a wybranymi 8 parametrami środowiskowymi określono za pomocą korelacji Pearsona: 1) areal oszacowany jako MCP, 2) powierzchnia rzeczywiście wykorzystywana jako obszar kernel 95%, 3) zagęszczenie w obrębie MCP, 4) zagęszczenie w obrębie obszaru kernel 95%, 5) proporcja terenów zalesionych, 6) proporcja terenów otwartych, 7) minimalna wysokość w m n.p.m. i 8) maksymalna wysokość w m n.p.m.

## Wyniki

Powierzchnia zajmowana przez tę populację wzrosła o około 65%: od 188 km<sup>2</sup> w roku 2001 do 312 km<sup>2</sup> w roku 2016, jakkolwiek największą powierzchnię MCP (540 km<sup>2</sup>) odnotowano w roku 2014. Natomiast powierzchnia kernel 95%, przyjęta jako obszar rzeczywiście wykorzystywany przez żubry, zmieniła się w ciągu tych lat jedynie nieznacznie – od około 212 do około 222 km<sup>2</sup>, przy maksimum około 268 km<sup>2</sup>, zarejestrowanym również w roku 2014. Wyjątkowo mała powierzchnia kernel 95%, oszacowana dla tej populacji w roku 2002, związana była z bardzo małym obszarem penetrowanym wówczas przez grupę introdukowanych żubrów monitorowanych

telemetrycznie. Natomiast liczebność populacji wzrosła w przez te 16 lat od 140 do 344 osobników, a więc niemal 2,5-krotnie (tab. 1).

Z kolei udział terenu zalesionego i terenów otwartych w obrębie areálu zajmowanego przez zachodnią subpopulację żubra w Bieszczadach zmienił się odpowiednio od 71,2 do 88,3% i od 11,7 do 28,8%. Wartość średniej wieloletniej wyniosła odpowiednio 77,5 i 22,0%. Tak więc udział terenów zalesionych w obrębie obszaru wykorzystywanego przez żubry jest średnio o ponad 20% niższy niż proporcja obszaru pokrytego lasem na terenie 4 nadleśnictw objętych oceną.

Analiza rozkładu przestrzennego stwierdzeń obecności żubrów w odniesieniu do terenu pokrytego lasem i terenów otwartych wskazuje, że procentowy udział stwierdzeń obecności żubrów w obrębie lasu jest o prawie 15% wyższy od proporcji terenu zalesionego w granicach areálu tej populacji. Jedynie na początku badanego okresu widoczne są wyraźne wahania wzajemnej proporcji terenów zalesionych i otwartych, natomiast w późniejszym okresie różnice między poszczególnymi latami były nieznaczne (ryc. 2).

W ciągu 16 lat objętych badaniami stosunkowo niewiele różniły się maksymalne odległości pomiędzy indywidualnymi stwierdzeniami obecności żubrów zarówno z północy na południe, jak i ze wschodu na zachód – odpowiednio prawie 35 i nieco ponad 20 km, przy średnich wieloletnich odpowiednio 28,3 i 17,4 km (ryc. 3).

W kolejnych latach wysokość, na jakiej notowano obecność żubrów, wahała się od minimalnej, w zakresie od 310 do 485 m n.p.m., do maksymalnie 881 do 1066 m n.p.m. (która jest wysokością najwyższego szczytu w tym rejonie Wołosania). Różnice te w ciągu 16 lat zawierały się więc w przedziale poniżej 200 m (tab. 2). Zimą żubry przebywały w niższym zakresie wysokości, a najwyżej położone miejsca w obrębie swojego areálu wykorzystywały w sezonie letnim.

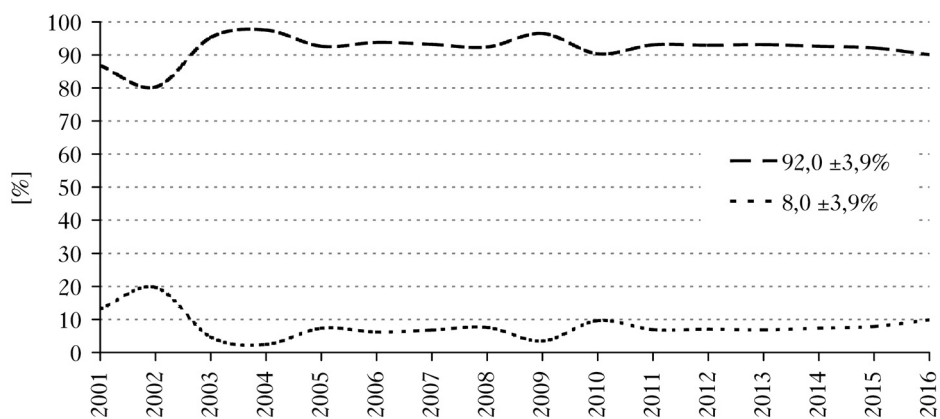
Jedynie 3 z 8 analizowanych parametrów wykazały statystycznie istotny związek z rosnącą liczebnością populacji żubrów. Wraz ze zwiększającą się liczebnością wzrastał areał populacji,

**Tabela 1.**

Liczebność (N) zachodniej subpopulacji żubrów w Bieszczadach, powierzchnia (HR [km<sup>2</sup>]) MCP i kernel 95% w obrębie jej areálu oraz zagęszczenie populacji (DEN [N/km<sup>2</sup>]) w obrębie powierzchni MCP i kernel 95% w latach 2001-2016

Number of individuals (N) in the western subpopulation of wisents in the Bieszczady Mts., area (HR [km<sup>2</sup>]) of MCP and kernel 95% within its home range, and population density (DEN [N/km<sup>2</sup>]) in MCP or kernel 95% areas in years 2001-2016

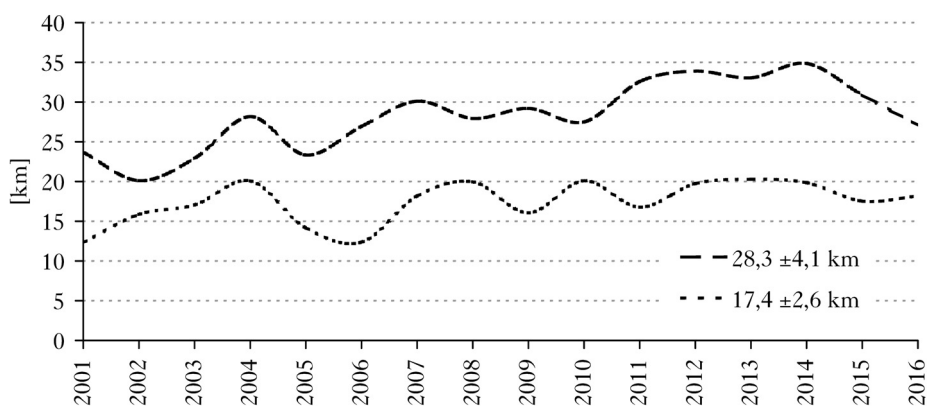
	N	HR <sub>MCP</sub>	HR <sub>kernel 95%</sub>	DEN <sub>MCP</sub>	DEN <sub>kernel 95%</sub>
2001	140	188	212,2	0,74	0,66
2002	154	197	9,6	0,78	16,01
2003	170	240	124,4	0,71	1,37
2004	190	339	186,5	0,56	1,02
2005	200	225	186,1	0,89	1,07
2006	204	261	154,7	0,78	1,32
2007	241	309	110,8	0,78	2,18
2008	271	339	144,3	0,80	1,88
2009	292	289	210,8	1,01	1,39
2010	299	317	174,8	0,94	1,71
2011	286	378	196,2	0,76	1,46
2012	277	453	265,4	0,61	1,04
2013	256	474	266,0	0,54	0,96
2014	270	504	267,5	0,54	1,01
2015	301	370	231,8	0,81	1,30
2016	344	312	222,6	1,10	1,55



Ryc. 2.

Proporcja stwierdzeń obecności żubrów w terenie zalesionym (linia przerywana) i otwartym (linia kropkowana) w obrębie arealów MCP zachodniej subpopulacji tego gatunku w Bieszczadach w latach 2001-2016  
 Fraction of the wisents presence records for forested (dashed line) and open (dotted line) areas within the home range of the western subpopulation of this species in the Bieszczady Mts. in years 2001-2016

przy oznaczeniu linii podano średnią i odchylenie standardowe  
 mean and standard deviation provided by the line indicators



Ryc. 3.

Maksymalna odległość pomiędzy indywidualnymi stwierdzeniami obecności żubrów wykazanymi w obrębie MCP zachodniej subpopulacji tego gatunku w Bieszczadach w latach 2001-2016 w kierunku N-S (linia przerywana) i W-E (linia kropkowana)

Maximum distance between individual records of wisents presence within the MCP of the western subpopulation of this species in the Bieszczady Mts in years 2001-2016 in N-S (dashed line) and W-E (dotted line) directions

przy oznaczeniu linii podano średnią i odchylenie standardowe  
 mean and standard deviation provided by the line indicators

zarówno w odniesieniu do powierzchni MCP, jak i kernel 95%. Należy jednak zwrócić uwagę, że relacja ta nie była silna, choć istotna statystycznie. Odwrotną zależność wykazano dla minimalnej wysokości zajmowanej przez żubry, której wartości malały wraz ze zwiększającą się liczebnością populacji. Nie wykazano związku zagęszczenia z liczebnością populacji, nie był z nią również istotnie powiązany udział terenów zalesionych i otwartych (tab. 3).

Tabela 2.

Minimalna (Min) i maksymalna (Max) wysokość [m n.p.m.], na jakich stwierdzana była obecność żubrów zachodniej subpopulacji tego gatunku w Bieszczadach w latach 2001-2016 oraz udział (U [%]) terenu zalesionego (las) i terenów otwartych (otwarty) w obrębie arealu MCP

Minimum (Min) and maximum (Max) elevation [m a.s.l.] where the presence of wisents from the western subpopulation of this species in the Bieszczady Mts. was recorded in years 2001-2016 and fraction (U [%]) of forested (las) and open (otwarty) areas within MCP home range

	Min	Max	M±SD	U <sub>las</sub>	U <sub>otwarty</sub>
2001	485	881	693 ±100,3	84,0	16,0
2002	511	1066	724 ±91,1	88,3	11,7
2003	396	995	667 ±106,9	80,2	11,8
2004	389	994	648 ±101,1	77,6	22,4
2005	416	994	623 ±98,0	80,9	19,1
2006	387	1023	594 ±108,8	77,4	22,6
2007	310	957	633 ±91,0	77,3	22,7
2008	351	954	602 ±89,2	77,0	23,0
2009	388	951	627 ±105,8	77,9	22,2
2010	385	971	600 ±93,4	78,2	21,8
2011	353	1002	642 ±100,1	72,2	27,9
2012	316	1040	625 ±117,9	72,4	27,6
2013	362	987	632 ±115,8	73,4	26,6
2014	346	1025	639 ±121,7	71,2	28,8
2015	353	985	604 ±125,5	74,6	25,4
2016	351	1012	589 ±104,4	76,9	23,1
M ±SD	381 ±52,2	990 ±41,4	685,5 ±304,5	77,5 ±4,3	22,0 ±5,0

M ±SD – średnia i odchylenie standardowe; mean and standard deviation

Tabela 3.

Współczynnik korelacji Pearsona (r) liczebności populacji żubra oraz arealu (HR) MCP i kernel 95%, zagęszczenia (DEN) w obrębie MCP i kernel 95%, udziału (U) terenów zalesionych (las) i otwartych (otwarty), a także minimalnej (Min) i maksymalnej (Max) wysokości, na jakich stwierdzano żubry

Pearson's correlation coefficient for relationship between population size and home range (HR) based on MCP and kernel 95%, population density (DEN) within MCP and kernel 95%, fraction (U [%]) of forested (las) and open (otwarty) areas as well as minimum (Min) and maximum (Max) elevation where wisents were recorded

	HR <sub>MCP</sub>	HR <sub>kernel 95%</sub>	DEN <sub>MCP</sub>	DEN <sub>kernel 95%</sub>	U <sub>las</sub>	U <sub>otwarty</sub>	Min	Max
r	0,596*	0,514*	0,377	-0,355	0,279	-0,279	-0,721**	0,093

\* p<0,05, \*\* p<0,01

## Dyskusja

W wielu klasycznych opracowaniach przyjmuje się, że optymalny dla żubra jest około 20-procentowy udział terenów otwartych w obrębie arealu populacji [Kraśnińska i in. 2014; Kraśnińska, Kraśniński 2017]. Podobny wynik (około 22% terenu otwartego) uzyskano także w tej pracy dla zachodniej subpopulacji żubrów bieszczadzkich. Natomiast kiedy porówna się te proporcje w oparciu o parametry miejsc stwierdzeń obecności żubrów, okazuje się, że tylko około 8% spośród nich przypadało na tereny położone poza lasem.

Uzyskane na potrzeby tego opracowania dane odzwierciedlają jedynie frekwencję żubrów w tych dwóch kategoriach siedlisk, nie mogą natomiast stanowić podstawy do oceny przedziału czasu, w jakim te zwierzęta przebywają w lesie i poza nim. Niemniej wskazują, że przynajmniej w Bieszczadach znaczenie siedlisk leśnych dla żubra jest wyraźnie wyższe niż np. w terenach

nizinnich. Tereny otwarte w Bieszczadach, które w większości stanowią trwałe użytki zielone, są mniej atrakcyjne dla żubrów niż pola uprawne otaczające puszcze, np. Białowieską czy Kny-szyńską, jednak z drugiej strony żubry wychodzące tu poza las są w znacznie mniejszym stopniu narażone na niepokojenie związane z obecnością człowieka [Hofman 2008]. Tak wysoka frekwencja obecności żubrów w obrębie lasu w stosunku do ich dostępności w granicach areálu świadczy więc o stopniu preferencji populacji bieszczadzkiej w odniesieniu do tej kategorii siedlisk. Co więcej, ta proporcja nie zmienia się nawet przy tak dużym wzroście liczebności populacji.

Zakres wysokości n.p.m., w którym rejestrowana była obecność żubrów, wskazuje, że wykorzystują one całość dostępnych w skali wertrykalnej siedlisk w obrębie swojego areálu. Ich obecność stwierdzana była zarówno na wysokości 310 m n.p.m., a więc w najniższej położonej części areálu tej populacji, jak i na najwyższym jego szczycie (1066 m n.p.m.), który podobnie jak i inne wierzchołki górskie w tej części Bieszczadów jest w całości pokryty lasem [Wolski 2016]. Rozrastająca się populacja wkracza jednak stopniowo na obszary położone niżej, co może generować ryzyko wystąpienia konfliktów społecznych powstałych w efekcie zwiększonych szkód w uprawach rolnych, których obecność w niżej położonych częściach areálu populacji jest większa [Gielarek i in. 2011]. Może to ostatecznie negatywnie wpłynąć na społeczne postrzeganie tego gatunku [Klich i in. 2018].

Analiza dynamiki liczebności tej populacji oraz corocznie ocenianej powierzchni zajmowanego przez nią areálu nie wykazała silnego związku pomiędzy oboma tymi parametrami. W roku 2001 populacja ta liczyła 140 żubrów, a po 16 latach powiększyła się do 340 osobników. W tym okresie powierzchnia areálu oceniana jako MCP wzrosła co prawda od 188 do 312 km<sup>2</sup>, ale np. w latach 2004 i 2007, gdy liczebność populacji oszacowano odpowiednio na 190 i 241 osobników, areał populacji był taki sam – 339 km<sup>2</sup>. Także w roku 2014, przy liczebności żubrów 270 osobników, areał populacji wyniósł 540 km<sup>2</sup>. Populacja żubrów rosła do roku 2010, potem przez 3 lata jej liczebność spadała, by znowu wykazać stabilny wzrost. Praktycznie podczas całego okresu objętego tymi badaniami obserwowane były oscylacje powierzchni areálu ocenionego jako MCP. Podobną prawidłowość stwierdzono też w odniesieniu do powierzchni kernel 95%, reprezentującej obszar faktycznie wykorzystywany przez żubry, którego powierzchnia w roku 2001 wynosiła 212 km<sup>2</sup>, a po 16 latach była tylko o niecałe 5% większa, podczas gdy liczebność populacji zwiększyła się niemal 2,5-krotnie. Silniejsza relacja powierzchni areálu wyznaczanego na podstawie MCP niż powierzchni rzeczywiście użytkowanej przez żubry, wyznaczonej jako kernel 95%, sugeruje, że wraz ze wzrostem liczebności populacja penetruje nowe obszary, powiększając swój areał, ale ostatecznie korzysta przeważnie z tych samych obszarów (na co wskazuje niewielki wzrost powierzchni kernel 95% oraz jego słabsza korelacja z przyrostem liczebności). Wskazują na to również stosunkowo niewielkie zmiany maksymalnych odległości pomiędzy indywidualnymi stwierdzeniami obecności żubrów, z północy na południe i ze wschodu na zachód.

Zmieniało się także zagęszczenie tej populacji – zarówno w odniesieniu do powierzchni MCP, jak i kernel 95%. Najniższe wartości zagęszczenia w obrębie MCP (0,54 osobnika na km<sup>2</sup>) odnotowano w latach 2013-2014, a najwyższą (1,15 osobnika na km<sup>2</sup>) w roku 2016. Natomiast w obrębie powierzchni kernel 95% najniższe zagęszczenie to 0,66 osobnika na km<sup>2</sup> w roku 2001 i aż 16,01 w roku kolejnym, co jednak wynikało ze szczególnych uwarunkowań opisanych w rozdziale Wyniki. Niemniej jednak zmiany zagęszczenia populacji były efektem innych czynników niż dynamika liczebności populacji, na co wskazuje brak istotnej korelacji tych zmiennych.

Uzyskane wyniki wskazują, że wykorzystanie dostępnego obszaru przez żubry charakteryzuje się wysoką dynamiką, zależną nie tylko od zmian w liczebności populacji, ale i od szeregu innych czynników, które modyfikują wpływ dynamiki liczebności. Niewątpliwie znaczenie



będą miały zmiany zasobności i rozmieszczenia przestrzennego bazy pokarmowej, związane z kolei np. z fluktuacjami warunków klimatycznych [Perzanowski i in. 2013]. Istotne mogą okazać się także czynniki antropogeniczne – związane z sąsiedztwem zabudowy, ruchem na drogach, pracami leśnymi czy też aktywnością turystyczną, których oddziaływanie zostało udowodnione jako ograniczające użytkowanie pewnych partii lasu przez żubry w Bieszczadach [Perzanowski i in. 2007, 2015; Perzanowski, Januszczak 2016].

Analiza dynamiki liczebności populacji żubrów bieszczadzkich, jej zagęszczenia oraz zmian powierzchni areалу pozwala stwierdzić, że żubry potrafią wykorzystywać dostępne siedliska bardzo efektywnie, dopasowując powierzchnię penetrowanego obszaru do aktualnie panujących warunków. Umożliwia to niewątpliwie m.in. rotacyjny typ użytkowania siedlisk przez żubry, polegający na ciągłym przemieszczaniu się tych zwierząt podczas żerowania, co zapobiega przeeksploatowaniu dostępnej bazy pokarmowej [Baraniewicz, Perzanowski 2015; Marszałek, Perzanowski 2018]. Dlatego populacja żubrów może rozwijać się bardzo efektywnie, niekoniecznie na obszarach objętych ścisłą ochroną, ale także w obrębie nadleśnictw, gdzie prowadzona jest normalna gospodarka drzewostanami. Zabiegi związane z prowadzoną tu gospodarką leśną nie stanowią więc czynnika ograniczającego zarówno przyrost liczebności, jak i obszar areálu zajmowanego przez żubry. Oznacza to, że tereny administrowane przez Lasy Państwowe stanowią dogodny obszar dla dalszego rozwoju wolno żyjącej populacji żubra w Polsce, zgodnie z koncepcją tworzenia krajowej metapopulacji tego gatunku. Jest to więc ważna wskazówka dla planowania przyszłych rejonów wsiedlania żubrów, w celu tworzenia nowych wolnościowych stad gatunku [Perzanowski 2016].

## Literatura

- Baraniewicz M., Perzanowski K. 2015. Are reintroduced wisents a threat to mountain forests? *Ann. Zool. Fennici* 52: 301-312.
- Gielarek S., Klich D., Antosiewicz M. 2011. Zmiany powierzchni leśnej w Bieszczadach Zachodnich w XIX i XX wieku. *Sylwan* 155 (12): 835-842. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2011073>.
- Głowaciński Z. 2017. Parki narodowe – ich znaczenie dla ochrony fauny. *Roczniki Bieszczadzkie* 25: 291-299.
- Haidt A., Kamiński T., Borowik T., Kowalczyk R. 2018. Human and the beast – Flight and aggressive responses of European bison to human disturbance. *PLoS One*. 13. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200635>.
- Hofman E. 2008. Wykorzystanie przez żubry (*Bison bonasus*) terenów otwartych przyległych do Puszczy Białowieskiej i Puszczy Knyszyńskiej w latach 2000-2007. Praca magisterska. Katolicki Uniwersytet Lubelski, Lublin.
- Klich D., Olech W., Łopucki R., Danik K. 2018. Community attitudes to the European bison *Bison bonasus* in areas where its reintroduction is planned and in areas with existing populations in northeastern Poland. *European Journal of Wildlife Research* 64: 61.
- Kraśnińska M., Kraśniński Z. A. 2017. Żubr – monografia przyrodnicza. Chyra pl. Białowieża.
- Kraśnińska M., Kraśniński Z., Olech W., Perzanowski K. 2014. European bison. W: Meletti M., Burton J. [red.]. *Ecology, evolution and behaviour of wild cattle: implications for conservation* Cambridge University Press. Cambridge. 115-173.
- Lasy Państwowe w liczbach. 2019. DGLP Warszawa.
- Marszałek E., Perzanowski K. 2018. Żubry z krainy połonin. Ruthenus, Krosno.
- Paszkiewicz R. 2015. Występowanie żubrów w obwodach dzierżawionych przez koła łowieckie w Bieszczadach. *European Bison Conservation Newsletter* 8: 115-119.
- Perzanowski K. 2016. Zarządzanie populacją żubra *Bison bonasus*. W: *Zarządzanie populacjami zwierząt*. SGGW, Warszawa. 71-84.
- Perzanowski K., Januszczak M. 2016. Movements and habitat use of wisents in intensively managed rural landscape of Slovak Carpathians. *European Bison Conservation Newsletter* 9: 31-38.
- Perzanowski K., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A. 2013. Variability of concentration sites of wisents from the Bieszczady population in multiannual cycle. *European Bison Conservation Newsletter* 6: 65-71.
- Perzanowski K., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A. 2015. Obszary zabudowane a rozmieszczenie przestrzenne żubrów w Bieszczadach. *Roczniki Bieszczadzkie* 23: 147-155.
- Perzanowski K., Marszałek E. 2012. Powrót żubra w Karpaty. RDLP w Krośnie.



- Perzanowski K., Wołoszyn-Gałęza A., Januszczak M. 2007. Szlaki komunikacyjne a rozmieszczenie żubrów w Bieszczadach. W: Olech W. [red.]. Rola hodowli *ex situ* w procesie restytucji żubra. Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie 2007: 32-38.
- Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Baligród na lata 2019-2028. 2019a. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Przemysłu.
- Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Cisna na lata 2016-2025. 2016a. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Przemysłu.
- Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Komańcza na lata 2016-2025. 2016b. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Przemysłu.
- Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Lesko na lata 2019-2028. 2019b. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Przemysłu.
- Wolski J. [red.]. 2016. Bojkowszczyzna Zachodnia – wczoraj, dziś i jutro. T. 2. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Worton B. J. 1989. Kernel methods for estimation the utilisation distribution in home-range studies. Ecology 70: 164-168.