

Kajetan Perzanowski, Maciej Januszczak
Aleksandra Wołoszyn-Gałęza
Stacja Badawcza Fauny Karpat MiIZ PAN
ul. Ogrodowa 10, 38–700 Ustrzyki Dolne
StacjaKarpacka@miiz.waw.pl

Received: 16.12.2014
Reviewed: 11.04.2015

OBSZARY ZABUDOWANE A ROZMIESZCZENIE PRZESTRZENNE ŻUBRÓW W BIESZCZADACH

Settlements, and the spatial distribution of wisents in the Bieszczady Mts

Abstract: Spatial distribution of wisents *Bison bonasus* from the western subpopulation in the Bieszczady Mountains, in relation to settlements within their home range was analysed. All settlements existing there (55), were categorised into following classes: I \geq 2000, II 1000–1999, III 400–999, and IV 0–399, depending on the number of inhabitants. Around every settlement delineated were concentric zones with a radius of: 50, 100, 500, and 1000 m. Within zones with a radius of 1000 m from settlements, recorded were only about 16% of wisents' locations around settlements of the IVth category, and just 1.3% in those zones around settlements of Ist and IInd category. The total area of zones with a radius of 500 m around IIIrd and IVth categories of settlements equals to 177.4 km², and of zones with a radius 1000 m around Ist and IInd categories of settlements – 101.8 km². This gives together about 280 km², i.e. about 37% of the present home range of this population. Therefore the restrictive effect of settlements upon the useful size of a home range of free ranging wisents should be considered as significant.

Key words: wisents, spatial distribution, anthropopression, settlements, Bieszczady Mts.

Wstęp

Na rozmieszczenie przestrzenne populacji dzikich zwierząt wpływa wiele czynników, zarówno naturalnych, związanych z jakością siedlisk (np. baza pokarmowa, warunki osłonowe, wysokość nad poziomem morza, ukształtowanie terenu, itp.), jak i antropogenicznych, związanych bezpośrednio z aktywnością człowieka, bądź też z wytworzoną przez niego infrastrukturą (Bissonette 1997; Munns 2006).

W odniesieniu do populacji żubrów bieszczadzkich wykazano już wpływ na jej rozmieszczenie przestrzenne takich czynników jak: typ siedlisk i stopień ich fragmentacji, charakterystyka drzewostanów, ukształtowanie terenu, wysokość nad poziomem morza, warunki sezonowe czy natężenie ruchu na drogach (Perzanowski i in. 2007, 2008a, b, 2011a, b, 2012; Ziółkowska i in. 2012).

W niniejszej pracy analizowano wzory przestrzennego rozmieszczenia żubrów w sąsiedztwie obszarów zabudowanych, w zależności od wielkości (liczby mieszkańców) danej miejscowości. Uzyskane wyniki pozwolą na bardziej precyzyjną ocenę potencjalnego zasięgu arealów żubrów przy uwzględnieniu gęstości zaludnienia w ich sąsiedztwie.

Teren badań, materiał, metody

Analizę wykonano dla areалу zachodniej subpopulacji żubrów w Bieszczadach, bytującej na obszarze nadleśnictw: Baligród, Cisna, Lesko i Komańcza. Areal ten na początku roku 2014 oceniony został na ponad 750 km². Analizowano dane z lat 2001–2014. W okresie tym uzyskano łącznie 38 763 danych o obecności żubrów. Wykorzystano w tym celu zarówno bezpośrednie obserwacje, tropy, ślady żerowania, itp. zarejestrowane na kartach obserwacyjnych, wypełnianych przez personel Lasów Państwowych i pracowników Stacji Badawczej Fauny Karpat MiIZ PAN, jak i namiary telemetryczne czterech osobników uzyskane w latach 2002–2005 (Ryc. 1).

Dane o stwierdzeniach obecności żubrów zostały wprowadzone jako warstwa tematyczna do cyfrowej bazy danych, obejmującej również mapy numeryczne Lasów Państwowych. Analizy wykonane w programie ArcView 9.2 umożliwiły obliczenie areалу bytowania tej populacji (MCP – minimal convex polygon) oraz wyznaczenie strefy buforowej wokół poszczególnych miejscowości.

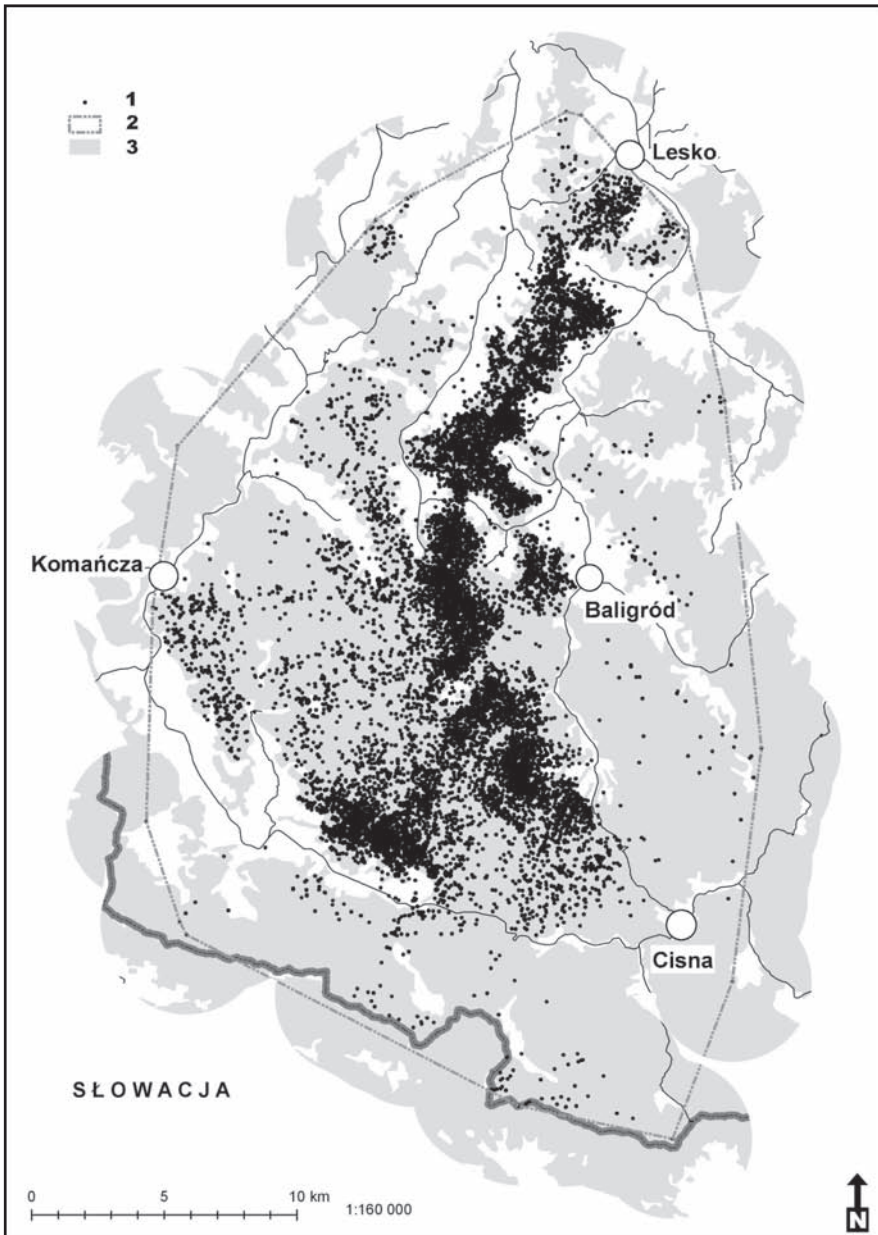
Na obszarze objętym analizą znalazło się łącznie 55 miejscowości. Zostały one podzielone na cztery kategorie (≥ 2000 , 1000–1999, 400–999, 0–399) w zależności od liczby mieszkańców. W pierwszej kategorii znalazła się tylko jedna miejscowość – miasto Lesko (Tab. 1).

Dla wszystkich skrajnych stwierdzeń obecności żubrów w obrębie areалу populacji (MCP) wyznaczono strefę buforową o promieniu 3 km, tak aby objąć analizą wszystkie miejscowości mogące potencjalnie wywierać wpływ na rozmieszczenie przestrzenne żubrów.

Następnie dla każdej miejscowości w obrębie analizowanego obszaru wyznaczono koncentryczne strefy o promieniach 50, 100, 500 i 1000 metrów, dla których ustalono liczbę stwierdzeń obecności żubrów (Ryc. 2).

Wyniki i dyskusja

W strefach wyznaczonych wokół poszczególnych miejscowości, liczby stwierdzeń obecności żubrów różniły się bardzo istotnie. W strefach o promieniu 50 i 100 m wokół miejscowości posiadających ponad 1000 mieszkańców, nie wykazano obecności żubrów, poza jednym przypadkiem w strefie o promieniu 100m wokół miejscowości z kategorii II. W przypadku pozostałych miejscowości



Ryc. 1. Objęty analizą obszar występowania żubrów z zachodniej subpopulacji w Bieszczadach: 1. miejsca stwierdzeń obecności żubrów, 2. granice arealu populacji (MCP), 3. obszary zalesione.

Fig. 1. Analysed area of occurrence of wisents from the western subpopulation of the Bieszczady: 1. locations of wisents' presence, 2. boundaries of the home range (MCP) of this population, 3. forested areas.

Tabela 1. Kryteria kategoryzacji miejscowości znajdujących się w obrębie areálu zachodniej subpopulacji żubrów w Bieszczadach oraz liczba miejscowości przypadających na poszczególne kategorie liczebności mieszkańców.

Table 1. Criteria for the categorisation of settlements within the home range of the western subpopulation of wisents in the Bieszczady, and the number of settlements per every category of inhabitants' number.

Kategoria <i>Category</i>	I	II	III	IV
Liczba mieszkańców <i>Number of inhabitants</i>	≥ 2000	1000-1999	400-999	0-399
Liczba miejscowości <i>Number of settlements</i>	1	7	11	36

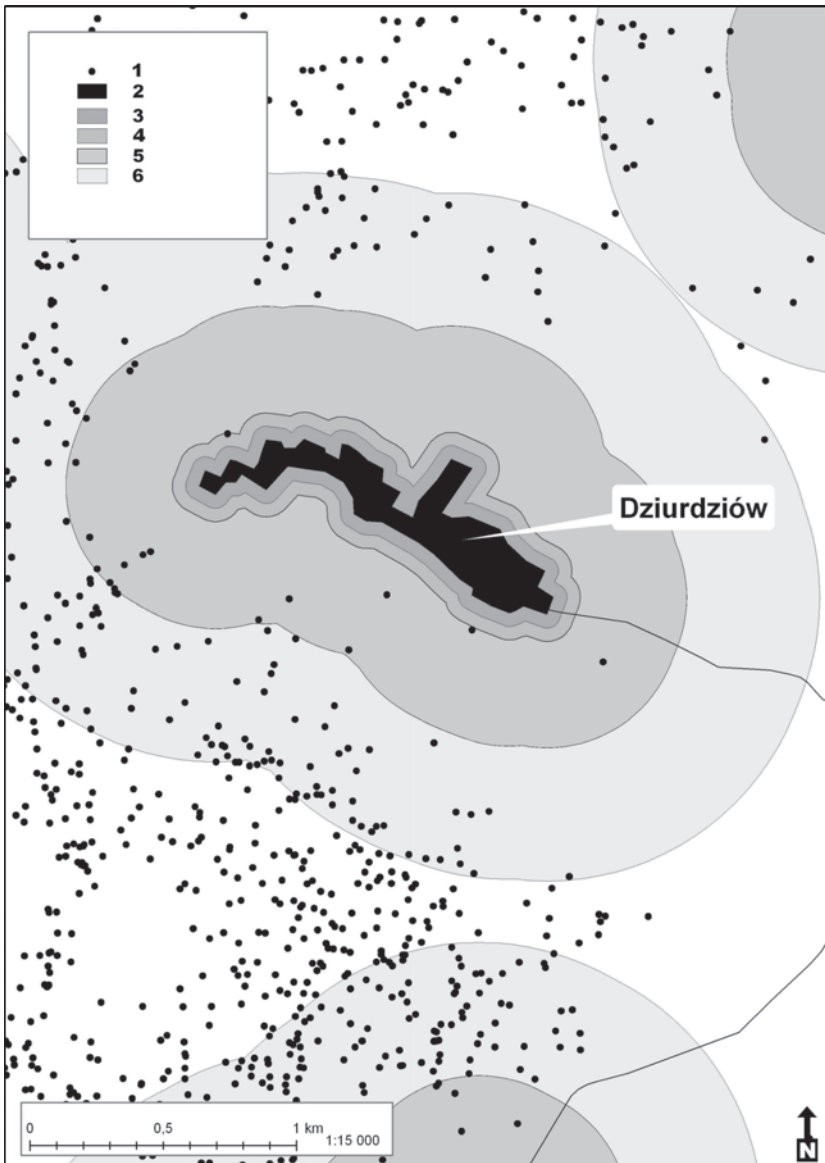
ści liczba stwierdzeń w ciągu badanych 13 lat wahała się od 12–42 co pozwala uznać je jako incydentalne. Podobne wyniki uzyskano w strefie o promieniu 500 m wokół miejscowości posiadających ponad 1000 mieszkańców (1–45 stwierdzeń). Znaczącą obecność żubrów odnotowano natomiast w strefie o promieniu 500 m wokół miejscowości liczących do 1000 mieszkańców (od 300 do ponad 1000 stwierdzeń) oraz w strefie o promieniu 1000 m (od 100 do prawie 6400 stwierdzeń dla wszystkich wyróżnionych kategorii miejscowości) (Tab. 2).

Brak oznak wpływu sąsiedztwa zabudowań na wykorzystanie danego terenu przez żubry, daje się stwierdzić dopiero w strefie od 500–1000 m, wokół miejscowości liczących poniżej 400 mieszkańców (Ryc. 3).

Ogółem, w strefie do 1000 m odległości od zabudowań znalazło się około 16% stwierdzeń obecności żubrów wokół miejscowości IV kategorii (do 400 mieszkańców), a tylko 1,3% stwierdzeń w tej strefie przy miejscowościach I i II kategorii (od 1000 do ponad 2000 liczby mieszkańców) (Ryc. 4).

Zakładając, że znaczące zmniejszenie obecności żubrów zaznacza się w strefie do 500 m wokół osad III i IV kategorii, a w strefie do 1000 m wokół miejscowości I i II kategorii, łączna powierzchnia tych stref wynosi dla małych miejscowości 177,4 km², a w przypadku miejscowości większych 101,8 km². W sumie więc, strefy wokół miejscowości gdzie żubry mają ograniczone możliwości przebywania z uwagi na antropopresję, obejmują łącznie prawie 280 km², co stanowi ponad 37% obecnego areálu tej subpopulacji (Tab. 3, Ryc. 4).

Opisany problem jest poważny i nie ograniczony jedynie do żubrów, gdyż zjawisko ograniczania przez zabudowę użytecznej przestrzeni w obrębie arealów populacji różnych gatunków zwierząt zostało opisane zarówno dla roślinożerców jak i drapieżników (McLelland i in. 1999; Dyer i in. 2001).



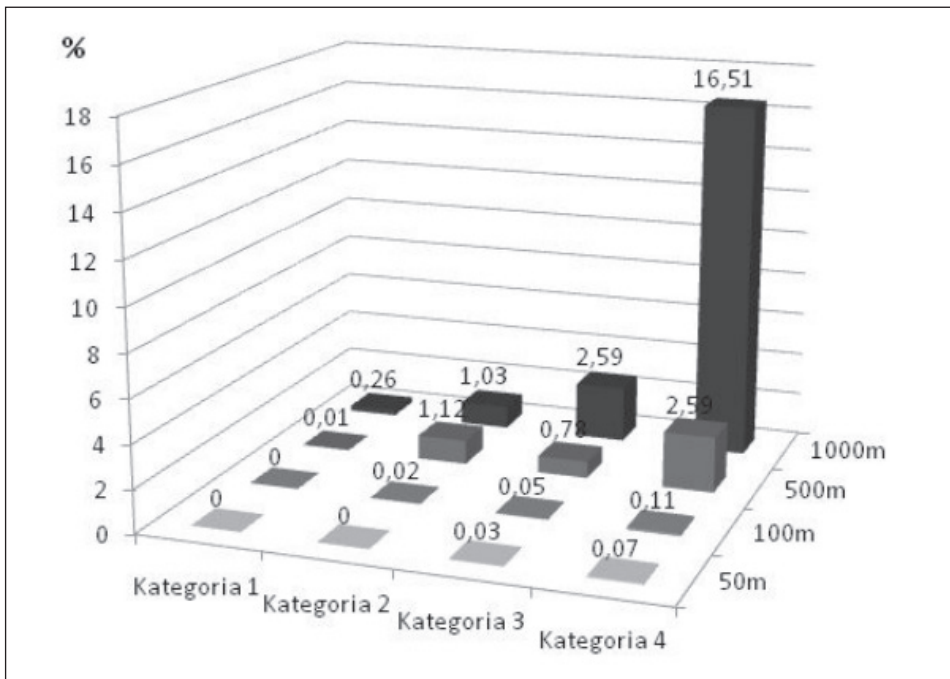
Ryc. 2. Stwierdzenia obecności żubrów (1) wokół przykładowej miejscowości (czarny obszar) (2) z wyznaczonymi koncentrycznymi strefami (obszary o malejącym stopniu szarości) o promieniach: 50 (3), 100 (4), 500 (5) i 1000 metrów (6), w których określano liczbę stwierdzeń obecności żubrów.

Fig. 2. Locations of wisents' presence (1) around an exemplary settlement (black area) (2), with ranged out concentric zones (areas with diminishing shade of grey) with a radius of: 50 (3), 100 (4), 500 (5) and 1000 m (6), within which determined was the number of wisents' locations.

Tabela 2. Liczba stwierdzeń obecności żubrów (wartości skumulowane dla kolejnych kategorii od I–IV) w obrębie czterech stref buforowych wokół miejscowości zaliczonych do poszczególnych kategorii.

Table 2. The number of wisents' locations (cumulative values for subsequent categories from I–IV) within four buffer zones, around settlements belonging to particular distinguished categories.

Promień strefy <i>Zone radius</i>	Kategoria I <i>Category I</i>	Kategoria II <i>Category II</i>	Kategoria III <i>Category III</i>	Kategoria IV <i>Category IV</i>
50 m	0	0	12	29
100 m	0	1	19	42
500 m	4	45	300	1001
1000 m	100	400	1667	6386



Ryc. 3. Frekwencja (%) stwierdzeń obecności żubrów w poszczególnych strefach wyznaczonych wokół miejscowości w obrębie arealu zachodniej subpopulacji żubrów w Bieszczadach.

Fig. 3. The frequency (%) of wisents' locations within particular zones distinguished around settlements in the home range of the western subpopulation of wisents in the Bieszczady Mts.



Ryc. 4. Proporcja powierzchni poszczególnych kategorii stref wyznaczonych wokół miejscowości, w stosunku do całkowitej powierzchni areálu zachodniej subpopulacji żubrów w Bieszczadach.

Fig. 4. A proportion of particular categories of zones ranged out around settlements in relation to the total area of the home range, of the western subpopulation of wisents in the Bieszczady Mts.

Tabela 3. Powierzchnie poszczególnych stref (km²) wokół miejscowości należących do poszczególnych kategorii w zależności od liczby mieszkańców.

Table 3. Area of particular zones (km²) around settlements, categorised depending on the number of inhabitants.

Promień strefy <i>Zone radius</i>	Kategoria I <i>Category I</i>	Kategoria II <i>Category II</i>	Kategoria III <i>Category III</i>	Kategoria IV <i>Category IV</i>
50 m	2,82	12,30	13,63	13,20
100 m	3,31	16,47	23,27	21,50
500 m	7,34	47,50	79,68	97,70
1000 m	13,47	88,30	169,35	212,80

Konkluzje

- Miejscowości znajdujące się w obrębie areálu zachodniej subpopulacji żubrów w Bieszczadach wywierają znaczący wpływ na ich rozmieszczenie przestrzenne, ograniczając znacznie użyteczną powierzchnię ich areálu.
- Praktycznie, w strefie do 100 m od zabudowań i tylko w przypadku najmniejszych osad, przypadki stwierdzeń obecności żubrów rejestrowane są jedynie sporadycznie.

- Wzrost częstości obecności żubrów obserwowany jest dopiero w strefie 100–500 m w przypadku miejscowości poniżej 1000 mieszkańców.
- Dla ocen przydatności danego obszaru jako potencjalnego korytarza migracyjnego przyjąć należy strefę buforową w promieniu 500 m odległości od zabudowań w przypadku najmniejszych osiedli (do 1000 mieszkańców), a dla większych miejscowości co najmniej 1000 m.

Podziękowania

Materiały do niniejszego opracowania zebrane zostały w ramach programu monitoringu bieszczadzkiej populacji żubra, finansowanego przez RDLP w Krośnie.

Literatura

- Bissonette J.A. (ed.) 1997. Wildlife and landscape ecology: effects of patterns and scale. Springer Sci. & Business Media; 410 pp.
- Dyer S.J., O'Neill J.P., Wasel S.M., Boutin S. 2001. Avoidance of industrial development by Woodland Caribou. *The Journal of Wildlife Management* 65,3: 531–542.
- McLellan B.N., Hovey F.W., Mace R.D., Woods J.G., Carney D.W., Gibeau M.L., Wakkinen W.L., Kasworm W.F. 1999. Rates and causes of grizzly bear mortality in the Interior Mountains of British Columbia, Alberta, Montana, Washington, and Idaho. *The Journal of Wildlife Management* 63, 3: 911–920.
- Munns, Jr., W. R. 2006. Assessing risks to wildlife populations from multiple stressors: overview of the problem and research needs. *Ecology and Society* 11(1): 23.
- Perzanowski K., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A. 2011a. Użytkowanie terenów otwartych i zalesionych przez żubry należące do zachodniej subpopulacji w Bieszczadach. *Roczniki Bieszczadzkie* 19: 191–206.
- Perzanowski K., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A. 2011b. Utilisation of the terrain by wisents in Bieszczady Mountains. *European Bison Conservation Newsletter* 4: 5–12.
- Perzanowski K., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A. 2012. Seasonal movements of wisents (*Bison bonasus* L. 1758) in the Bieszczady Mountains (SE Poland). *Biological Letters* 49 (1): 139–145.
- Perzanowski K., Wołoszyn-Gałęza A., Januszczak M. 2007. Szlaki komunikacyjne a rozmieszczenie żubrów w Bieszczadach. W: W. Olech (ed.) *Rola hodowli ex situ w procesie restytucji żubra*. Gołuchów 2007: 32–38.
- Perzanowski K., Wołoszyn-Gałęza A., Januszczak M. 2008a. Funkcjonowanie populacji dużych ssaków na tle struktury lasów bieszczadzkich, na przykładzie populacji żubra. *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 361–374.
- Perzanowski K., Wołoszyn-Gałęza A., Januszczak M. 2008b. Indicative factors for European bison refuges at Bieszczady Mountains. *Annales Zoologici Fennici* 45: 347–352.
- Ziółkowska E., Ostapowicz K., Kuemmerle T., Perzanowski K., Radeloff V., Kozak J. 2012. Potential habitat connectivity of European bison *Bison bonasus* in the Carpathians. *Biological Conservation* 146: 188–196.

Summary

The aim of this study was to assess the relation between the spatial distribution of wisents from the western subpopulation in the Bieszczady Mountains, and the vicinity of settlements. All settlements existing within their home range (55), were categorised into four classes: I ≥ 2000 , II 1000–1999, III 400–999, and IV 0–399, depending on the number of inhabitants (Fig. 1, Tab. 1). Around every settlement delineated were concentric zones with a radius: 50, 100, 500 and 1000 m (Fig. 2). In zones with a radius of 50 and 100 m around settlements with more than 1000 inhabitants there were no records of wisents presence except one case in the zone with a radius of 100 m around a settlement of IInd category. In case of other settlements, a number of recorded wisents during last 13 years ranged between 12–42, which allows to consider them as incidental. Similar results were obtained in the zone with 500 m radius around settlements with more than 1000 inhabitants (1–45 records). Within zones with a radius of 1000 m from settlements, recorded were only about 16% of wisents' locations around settlements of the IVth category, and just 1.3% in those zones around settlements of Ist and IInd category (Fig. 3, Tab. 2). The total area representing zones with a radius of 500 m around IIIrd and IVth categories of settlements, was estimated for 177.4 km², and that of zones with a radius 1000 m around Ist and IInd categories of settlements for 101.8 km². Hence, the occurrence of wisents is limited at the area about 280 km², i.e. about 37% of the present home range of this population (Fig. 4, Tab. 3). Concluding – the restrictive effect of settlements, upon the useful size of a home range of free ranging wisents in the Bieszczady, should be considered as significant. An increased occurrence of wisents is observed not closer than 100–500 m from settlements with less than 1000 inhabitants. For the estimation of a suitability of given area as a potential migration corridor for wisents, assumed should be a buffer zone with a radius of 500 m from build-up area in case of smallest settlements (up to 1000 inhabitants), while for larger settlements, a width of the buffer zone should be at least 1000 m.