

Aleksandra Wołoszyn-Gałęza¹, Maciej Januszczyk¹

Kajetan Perzanowski²

¹Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Pracownia Ewolucji i Ekologii Zwierząt
ul. Ogrodowa 10, 38–700 Ustrzyki Dolne

StacjaKarpacka@miiz.waw.pl; huzelanka@poczta.onet.pl; pertlibec@wp.pl

²Instytut Matematyki, Informatyki i Architektury Krajobrazu KUL

ul. Konstantynów 1H, 20–708 Lublin

kajperz@wp.pl

Received: 28.02.2020

Reviewed: 11.04.2020

PROCES RENATURALIZACJI ŻUBRÓW STADA GÓRNY SAN II, W OPARCIU O DANE TELEMETRYCZNE

Renaturalisation process of wisents of the Upper San herd II, on the basis of telemetric data

Abstract After the elimination in 2012/2013, due to an outbreak of tuberculosis all free ranging wisents from so called Upper San herd in Bieszczady Mts., the decision for the reintroduction of the species to this area, was made after 3 years of quarantine. In January 2017, the group of animals from breeding enclosure was supplemented with wisents captured from free ranging herd. Monitoring of wisents' movements was performed with the use of telemetric collars. Since April 2017, the herd has split into the group consisting of animals originating from captivity and another with individuals from the wild. Estimated area of MCP in 2017, was 109.96 km² and 116.55 km², respectively for the group from captivity and animals from the wild. In 2018 the MCP area was almost twice smaller for the wild group (56.79 km²), while from the group originating from captivity was by almost 50% larger comparing to the previous season (154.30 km²). Total area of the home range estimated for both years of the study was significantly higher for animals from the enclosure (173.10 km²) than for wild wisents (125.79 km²). Apparently, animals released from captivity need some time to survey the potential home range, searching for most suitable habitat patches. Therefore the presence of animals captured from the wild, facilitates the process of rewilding, making easier for introduced group to find optimal composition of habitats.

Key words: European bison, telemetry, reintroduction, home range, the Carpathians.

Wstęp

Wraz z postępującą fragmentacją naturalnych siedlisk, wiele populacji dziko żyjących zwierząt załamuje się, a zasięg areałów wielu gatunków nieuchronnie się kurczy. Następuje redukcja dużych populacji do mniejszych ugrupowań, z których każde jest bardziej zagrożone wyginięciem niż populacja pierwotna – na skutek utraty zmienności genetycznej, problemów demograficznych lub też zdarzeń losowych. Małe populacje są też bardziej wrażliwe na nasilającą się antropopresję, co ostatecznie doprowadzić może do całkowitej eksterminacji poszczególnych ga-

tunków. Współcześnie, większość działań z zakresu czynnej ochrony gatunków zagrożonych, dotyczy zarządzania małymi populacjami i ma za zadanie zmniejszenie prawdopodobieństwa ich wymarcia w najbliższym czasie (Krebs 2001; Pullin 2004).

Żubr jest jednym z gatunków, który w wyniku wielostronnej działalności człowieka (m.in. kłusownictwo, kurczenie się naturalnych siedlisk, izolacja lokalnych stad), na początku XX wieku został wytrzebiony zupełnie z naturalnego środowiska. Gatunek przetrwał jedynie w hodowlach zamkniętych. Pomimo kilkupokoleniowej hodowli zagrodowej żubry nie zatraciły behawioru zwierząt dzikich, co umożliwiło skuteczne przeprowadzenie programu restytucji, poprzez udane introdukcje do stanu dzikiego osobników z hodowli zagrodowych (Pucek i in. 2004; Krasińska i in. 2014). Jakkolwiek światowa populacja żubra ciągle wzrasta, lokalne populacje pozostają we wzajemnej izolacji. Antropopresja tak dalece zmieniła dostępne środowiska, iż nie jest obecnie możliwe utrzymanie ciągłego zasięgu tego gatunku. To natomiast uniemożliwia spontaniczną wymianę genów między osobnikami i prowadzi do utraty zmienności genetycznej w populacji (Pucek i in. 2004).

Utworzenie żywotnych populacji byłoby możliwe w ramach metapopulacji, czyli systemu populacji lokalnych, pomiędzy którymi mogłyby odbywać się spontaniczne migracje osobników. Wymiana osobników między populacjami lokalnymi jest jednak uwarunkowana zachowaniem odpowiednich siedlisk, tworzących tzw. korytarze ekologiczne (Krebs 2001; Perzanowski 2012). Ze względu na wymagania siedliskowe – rotacyjny sposób użytkowania siedlisk, żubry, dla prawidłowego funkcjonowania, wymagają dużych przestrzeni, których praktycznie brak we współczesnej Europie. Jednym z optymalnych rejonów dla utworzenia sieci lokalnych populacji żubrów są Karpaty, znajdujące się w obrębie historycznego zasięgu gatunku. Od kilkunastu lat wdrażany jest tu program restytucji żubrów, zakładający m.in. poszerzenie zasięgu już istniejących stad oraz poprawę ich struktury genetycznej, a w dalszej kolejności ustanowienie nowych populacji w odpowiednich siedliskach zidentyfikowanych wzdłuż łuku Karpat (Perzanowski, Olech 2004; Kuemmerle i in. 2010; Kuemmerle i in. 2011; Perzanowski, Marszałek 2012).

Historia bieszczadzkich żubrów

Jednym z rejonów, do którego po latach nieobecności, w wyniku re introdukcji, powróciły żubry – są Bieszczady. W Polsce, na początku lat 60. XX wieku, podjęto decyzję o odseparowaniu w hodowli żubrów linii białowiesko-kaukaskiej od czystej linii białowieskiej (nizinnej). Osobniki te w latach 1963–1980 przywiezione zostały do zagród aklimatyzacyjnych w leśnictwach Widełki i Wola Michowa (Perzanowski i in. 2019). Rozwijające się dwie lokalne populacje pozostawały w izolacji aż do roku 2014 (Marszałek, Perzanowski 2018). W roku 2018 ich łącz-

na liczebność osiągnęła 551 osobników (Raczyński, Bołbot 2018). Od roku 2001 prowadzony jest stały monitoring żubrów w Bieszczadach, na podstawie którego stwierdzono występowanie 3 głównych stad: Baligród, Lutowiska, Górny San – zajmujących odrębne arealy (Perzanowski 2002–2018).

Likwidacja zainfekowanego stada

Stado bytujące głównie w dolinie górnego Sanu, penetrowało tereny Nadleśnictwa Stuposiany, Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz okresowo przygraniczne tereny Ukrainy. Niestety, w roku 2010, na terenie leśnictwa Tarnawa odnaleziono martwą krowę, u której *post mortem* stwierdzono zarażenie gruźlicą. Kolejne przypadki zachorowań w tym stadzie zostały potwierdzone w roku 2011 i 2012, co wskazywało niezbicie na epizootyczny charakter choroby. W tej sytuacji, Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska zezwolił na eliminację poprzez odstrzał 24 osobników żubra ze stada wolnego, bytującego na terenie Nadleśnictwa Stuposiany. Podczas eliminacji, przeprowadzonej w okresie od 12 grudnia 2012 do 7 marca 2013, odstrzelono 19 żubrów, z czego u 10 zdiagnozowano gruźlicę w stopniu zaawansowanym, natomiast u 9 w stopniu silnie zaawansowanym. Obecność prątków gruźlicy *Mycobacterium bovis* potwierdzono u 2 padłych sztuk oraz w odnalezionych szczątkach kolejnych 3 osobników. Od tego momentu dotychczasowy areal tego stada objęto okresem trzyletniej kwarantanny (Bielecki i in. 2013; Mazur i in. 2018; Perzanowski 2002–2018).

Odtwarzanie stada

Utrzymanie odpowiedniej liczby i liczebności stad wolnych jest jednym z celów Strategii Ochrony Żubra (Pucek i in. 2004). Z uwagi na rozmieszczenie wolnych populacji w Karpatach, wolnościowa bieszczadzka populacja żubra ma ogromne znaczenie dla restytucji gatunku, opartej o koncepcję metapopulacji. Po upływie ponad 3-letniej kwarantanny możliwe było odtworzenie stada Górny San, w oparciu o osobniki z Zagrody Pokazowej w Muczmem, znajdującej się pod opieką Nadleśnictwa Stuposiany. Grupa 7 żubrów z zagrody została uzupełniona 3 osobnikami (2 krowy i jałówka), odłowionymi ze stada wolnościowego bytującego na terenie nadleśnictwa Lutowiska. Założono, że krowa urodzona na wolności obejmie prowadzenie nowo tworzonego stada i poprowadzi go w wyższe partie gór, z dala od siedzib ludzkich. Wszystkie żubry, po przejściu badań, zostały przewiezione do zagrody aklimatyzacyjnej w Leśnictwie Sokoliki. Wypuszczenie żubrów na wolność nastąpiło 31 marca 2017 (Mazur i in. 2018).

Kontrola monitoringowa

Monitoring telemetryczny jest od około 40 lat powszechnie wykorzystywany do badania wielu aspektów biologii i ekologii rozmaitych gatunków. Metoda ta została uznana za stosunkowo mało inwazyjną, a jednocześnie za najbardziej

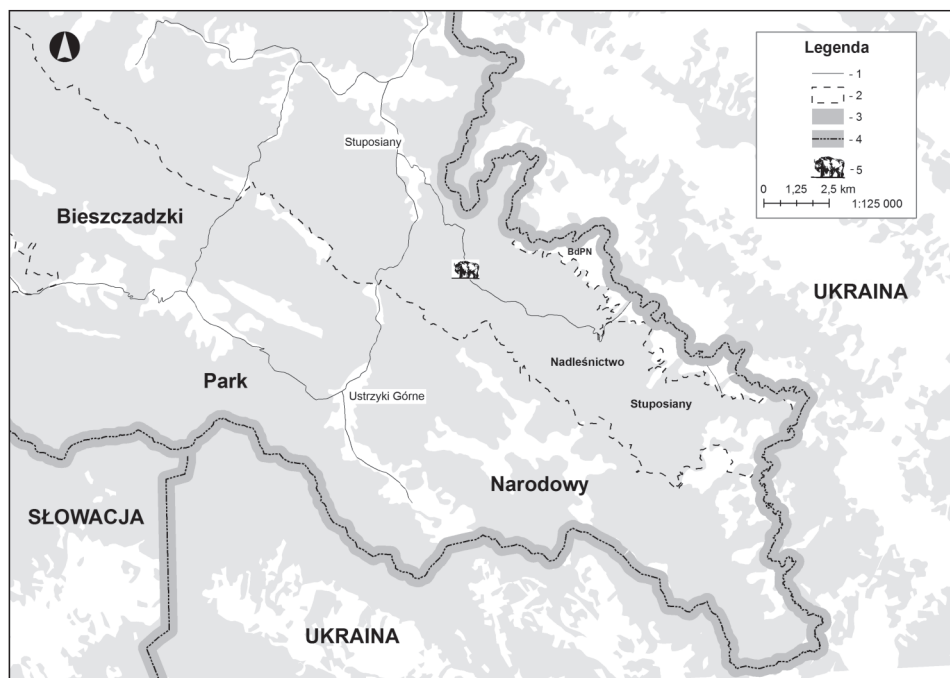
efektywną i dostarczającą precyzyjnych danych o rozmieszczeniu przestrzennym, wykorzystaniu siedlisk oraz przemieszczeniach dziko żyjących zwierząt. Jest ona też rekomendowana przez Species Survival Commission (IUCN) do prowadzenia badań nawet na gatunkach narażonych na wyginięcie (Okarma, Tomek 2008). Dlatego też monitoring telemetryczny jest powszechnie stosowany w odniesieniu do żubrów ze stad wolnościowych, zarówno na terenach nizinnych jak i w rejonach górskich (Grzegorzek 2012; Krasińska, Krasiński 2017). Najtrudniejszym etapem w założeniu obroży z nadajnikiem jest odłowienie osobników ze stanu dzikiego i ich immobilizacja, co wiąże się zawsze z ogromnym stresem. W przypadku odtwarzania Stada Górny San II dysponowano zarówno osobnikami z hodowli zagrodowej jak i osobnikami odłowionymi ze stanu dzikiego, co ułatwiło przeprowadzenie niezbędnych procedur.

W oparciu o ciągłą rejestrację lokalizacji introdukowanych żubrów możliwa była analiza zakresu przemieszczeń oraz powierzchni użytkowanych przez nowo tworzone stado żubrów. Celem pracy było zbadanie procesu dziczenia osobników wypuszczonych na wolność, na podstawie uzyskanych analiz przestrzennego rozkładu lokalizacji żubrów.

Teren badań

Badaniami objęto południowo-wschodni fragment Bieszczadów, pasma górskiego stanowiącego najbardziej na zachód wysuniętą część Karpat Wschodnich. W Bieszczadach wyróżnia się trzy piętra roślinności. Piętro pogórza sięga do ok. 500 m n.p.m., piętro regła dolnego do ok. 1150 m n.p.m., a powyżej górnej granicy lasu rozpoczyna się piętro połonin. Pasma górskie przebiegają tu w układzie pasmowym, z południowego-wschodu na północny-zachód. Teren odznacza się niskim stopniem zaludnienia (Szarek, Sitko 2006; Winnicki, Zemanek 2009).

Prezentowane badania i zabiegi restytucyjne dotyczą żubrów, bytujących na obszarze administrowanym przez Nadleśnictwo Stuposiany oraz graniczących z tym nadleśnictwem terenach Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Znajdujące się tu zwarte kompleksy leśne poprzecinane są licznymi potokami. Lesistość na terenie nadleśnictwa dochodzi do 98%, z czego większość stanowią lasy bukowo-jodłowe. Najwyższym wzniesieniem w tej części parku narodowego jest pasmo połonin (Połonina Caryńska 1245 m n.p.m. oraz Bukowe Berdo 1312 m n.p.m.), a na terenie Nadleśnictwa są to Kudrawyński Wierch 1026 m n.p.m. oraz Widełki 1016 m n.p.m. Wzdłuż granicy z Ukrainą rozciąga się szeroka dolina rzeki San, z kompleksami terenów otwartych po obu stronach granicy, do których po stronie polskiej przylegają zwarte kompleksy leśne. Rzeka ma charakter górski, meandrując tworzy liczne zakola omijając tym samym wyższe wzniesienia, np. Kiczere Dydiowską (799 m n.p.m.) czy też Czeresznię i Czereszkenę (odpowiednio 816 m n.p.m. oraz 771 m n.p.m.) (Ryc. 1).



Ryc. 1. Teren badań: 1 – drogi, 2 – granica BdPN, 3 – lasy, 4 – granica państwa, 5 – zagroda pokazowa w Muczne.

Fig. 1. Study area: 1 – roads, 2 – the boundary of Bieszczady National Park, 3 – forest, 4 – state border, 5 – the breeding enclosure at Muczne.

W rejonie tym nie ma większych miejscowości. Drogi, biegnące pomiędzy niewielkimi osadami, graniczą w większości z kompleksami leśnymi. Natężenie ruchu samochodowego jest niewielkie, a w nocy zanika ono prawie zupełnie. Jednak z uwagi na turystyczny charakter rejonu, ruch ten wzmacnia się w miesiącach letnich i nieznacznie zimą.

Klimat charakteryzuje się długimi zimami, dużą ilością opadów oraz znacznymi dobowymi amplitudami temperatury powietrza. Najchłodniejszym miesiącem jest styczeń, a najcieplejszym lipiec. Okres wegetacyjny trwa 200 dni, a liczba dni z pokrywą śnieżną waha się od 93 do 103 (stuposiany.krosno.lasy.gov.pl.).

Materiały i metody

Wykorzystane w tej pracy dane pochodziły z monitoringu telemetrycznego GPS/GSM, czterech zaobrożowanych osobników, bytujących w stadzie Górny San II (1 byk, 3 krowy), z czego 3 osobniki pochodziły z zagrody w Muczne, a jedna krowa z wolnościowego stada Lutowiska. Zakres analizowanych danych obejmuje

okres od stycznia 2017 roku do grudnia 2018. Od kwietnia 2017 roku odtworzone Stado Górny San II podzieliło się na dwie grupy: żubrów zagrodowych (pochodzących z zagrody w Muczmem) oraz grupę żubrów dzikich (tzw. Grupa Moniki, tj. żubry odłowione z Nadleśnictwa Lutowiska). Z uwagi na to, osobno analizowano dane pochodzące od tych dwóch grup.

Ogółem zebrano i poddano analizie 50933 lokalizacji żubrów, z czego 31204 lokalizacji przypadło na grupę żubrów zagrodowych, a 19729 na grupę „dziką”. Dane te zostały zebrane na podstawie namiarów uzyskanych z nadajników telemetrycznych, ustawionych na godzinny interwał zapisu lokalizacji. Całość została opracowana w układzie PUWG 92 i wprowadzona do cyfrowej bazy danych. Analizie poddano areał bytowania przyjęty dla poszczególnych ugrupowań jako MCP (tj. Maximal Convex Polygon). Obszar penetrowany przez żubry wyznaczono przy pomocy metody kernel, pozwalającej wyznaczyć w obrębie areálu obszar o założonym prawdopodobieństwie obecności zwierząt (Worton 1989). Przyjęto, że obszar o 95% prawdopodobieństwie lokalizacji żubrów (kernel 95%) odpowiada tej części areálu, która jest rzeczywiście użytkowana przez żubry, zakładając że pozostały teren w obrębie MCP penetrowany jest przez stada tylko w znikomym stopniu (Perzanowski i in. 2008). Powyższe analizy zostały wykonane w oprogramowaniu ArcView 9.2.

Wyniki

Oszacowany areał (MCP) w roku 2017 wyniósł 109,96 km² i 116,55 km² odpowiednio dla grupy zagrodowej i „grupy Moniki”. W roku 2018 powierzchnia MCP była blisko 2-krotnie niższa dla „grupy Moniki” (56,79 km²) podczas gdy dla grupy zagrodowej wzrosła blisko o połowę w porównaniu do roku poprzedniego (154,30 km²). Powierzchnia areálu oszacowanego łącznie dla dwóch lat była wyższa dla grupy zagrodowej (173,10 km²) niż dla „grupy Moniki” (125,79 km²) (Tab. 1).

Obszar o 95% prawdopodobieństwie stwierdzenia żubrów z grupy zagrodowej, zarówno w roku 2017 jak i 2018, wynosił tylko kilka kilometrów kwadratowych, jednakże w drugim roku był wyższy niż w pierwszym (odpowiednio 3,65 i 5,90 km²). „Grupa Moniki” w roku 2017 użytkowała obszar o powierzchni 39,89 km² (kernel 95%), podczas gdy w roku następnym powierzchnia rzeczywiście użytkowana przez to ugrupowanie spadła blisko 3-krotnie (11,51 km²) (Tab. 1).

Oszacowany areał MCP dla dwóch lat łącznie był większy w przypadku grupy zagrodowej, podczas gdy powierzchnia wyznaczona metodą kernel 95% dla tej grupy była niższa w porównaniu z grupą dzikich żubrów tzw. „stada Moniki” (Tab. 1, Ryc. 2, 3).

Tabela 1. Powierzchnia arealów(MCP) oraz obszarów użytkowanych (kernel 95%) w latach 2017–2018 przez ugrupowanie żubrów z zagrody w Muczne (stado zagrodowe) oraz żubry odłowione ze stanu dzikiego (tzw. grupa Moniki).

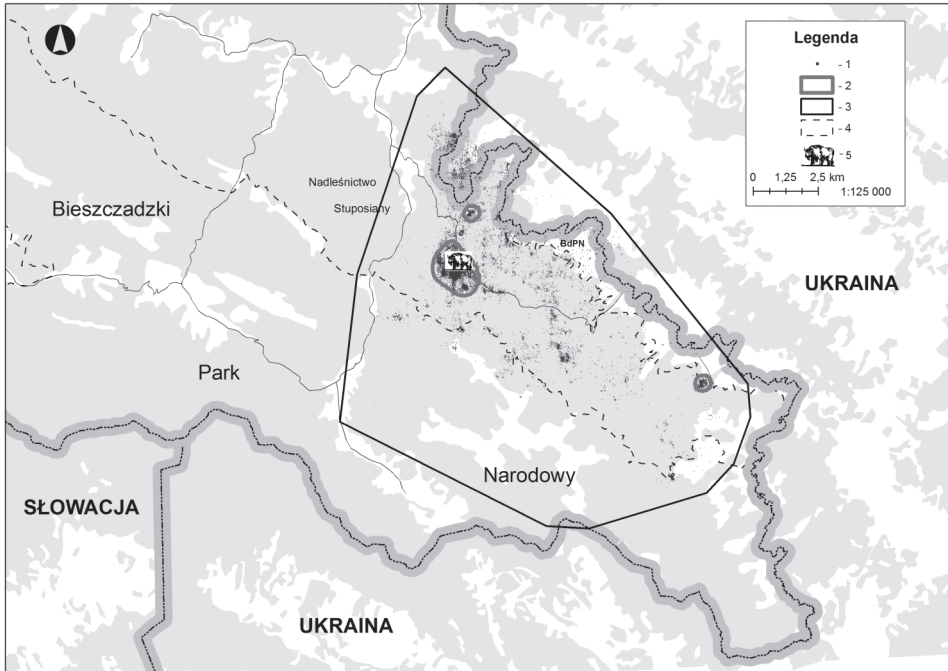
Table 1. Home range area (MCP) and truly used area (kernel 95%) in years 2017–2018 of the group of wisents from breeding enclosure at Muczne and wisents originating from the wild herd (so called Monika group).

STADO <i>HERD</i>	Powierzchnia kernel 95% <i>Area of kernel 95%</i> [km ²]			Powierzchnia MCP <i>Area of MCP</i> [km ²]		
	Lata /Years			Lata /Years		
	2017	2018	2017- 2018	2017	2018	2017- 2018
Grupa Zagrodowa <i>Herd from breeding center</i>	3,65	5,90	3,15	109,96	154,30	173,10
Grupa Moniki (dzikie) <i>Monika's herd</i> <i>(wild herd)</i>	39,89	11,51	27,15	116,55	56,79	125,79

Dyskusja i wnioski

Po wypuszczeniu z zagrody adaptacyjnej żubry w ciągu pierwszej doby przedwędrowały blisko 12 km, z Sokolików do pasma Jeleniowaty w okolicy miejscowości Muczne, przemieszczając się trasą używaną przez żubry stada z doliny górnego Sanu przed jego eliminacją w związku z epidemią gruźlicy (Perzanowski 2002–2018). W kwietniu żubry podzieliły się na dwa ugrupowania – grupę żubrów dzikich tzw. „Grupę Moniki” oraz grupę żubrów z zagrody. Obydwa ugrupowania użytkowały dostępny obszar w różnych jego częściach, jednak sporadycznie bytując jednocześnie w tym samym rejonie.

Ugrupowanie żubrów dzikich w pierwszym roku przemieściło się w wyższe partie gór, szukając tam schronienia (rejon Obnogi i Bukowego Berda). Wędrowniki żubrów w pierwszym roku od wypuszczenia miały najprawdopodobniej charakter rozpoznawczy, gdyż urodzone na wolności żubry znalazły się w nieznanym dla siebie środowisku. W drugim roku użytkowany przez to ugrupowanie teren był już 3-krotnie mniejszy (Tab. 1, Ryc. 3), a osobniki przebywały w niższych partiach gór (okolice dawnej wsi Dydiowa) oraz w paśmie Jeleniowatego, około 30% czasu spędzając poza granicami Polski, po stronie ukraińskiej. Zmniejszenie powierzchni użytkowanej w drugim roku można wytłumaczyć faktem, że osobniki po rozpoznaniu terenu, zaczęły przebywać w najbardziej dogodnych dla nich

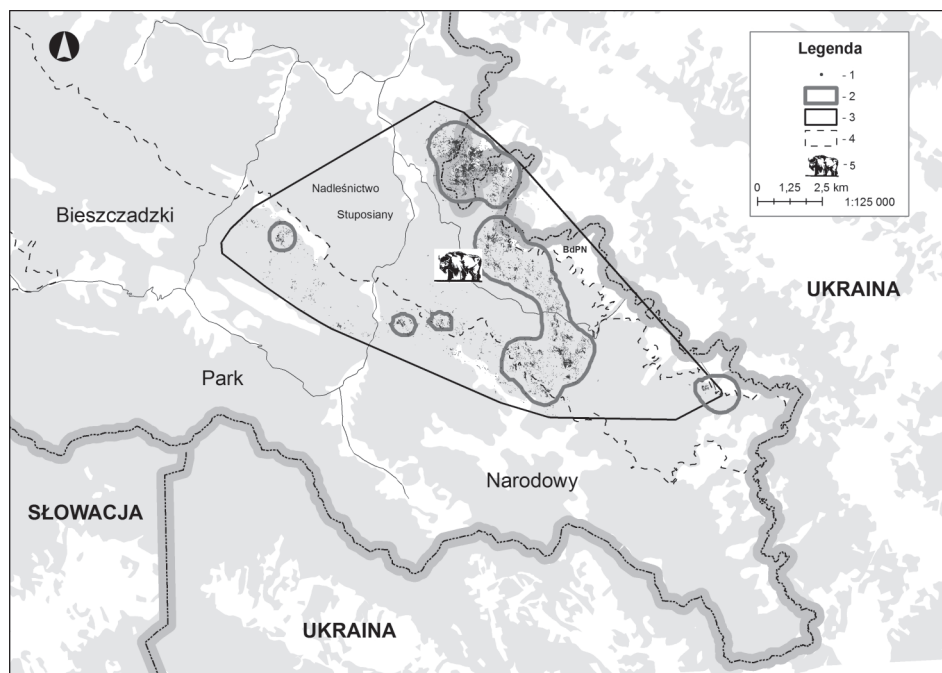


Ryc. 2. Areal (MCP) oraz obszar o 95% prawdopodobieństwie stwierdzenia żubrów z grupy zagrodowej w latach 2017–2018. 1 – stwierdzenia obecności żubrów, 2 – obszar użytkowany (kernel 95%), 3 – granice MCP, 4 – granica BdPN, 5 – lokalizacja zagrody pokazowej w Mucznie.

Fig. 2. Home range (MCP) and the area of 95% probability of wisents' presence for animals originating from the breeding centre in years 2017–2018. 1 – records of wisents' presence, 2 – the area truly utilised (kernel 95%), 3 – MCP boundary, 4 – the boundary of Bieszczady National Park, 5 – the breeding enclosure at Muczne.

rejonach, użytkując je w charakterystyczny dla żubra, rotacyjny sposób (Kraśińska, Kraśiński 2004; Perzanowski, Marszałek 2012; Kraśińska, Kraśiński 2017). W roku 2018 blisko dwukrotnie zmniejszyła się także powierzchnia ich arealu bytowania (MCP), gdyż żubry nie podejmowały już dłuższych migracji w poszukiwaniu dogodnych siedlisk, przemieszczając się na mniejsze odległości po znanym już sobie terenie.

Według Mazur i in. (2018), w pierwszych miesiącach po wypuszczeniu, żubry z Grupy Zagrodowej obserwowane były często w okolicach dróg leśnych i na parkingach, prawdopodobnie kojarząc obecność człowieka z wykładaniem atrakcyjnej karmy. Bardzo często wracały też pod zagrodę pokazową w Mucznie, w której były hodowane przed wypuszczeniem. Takie zachowanie spowodowało, że wielkość terenu użytkowanego przez to ugrupowanie była bardzo mała, a jego powierzchnia w 2017 roku wyniosła zaledwie 3,65 km² (Tab. 1, Ryc. 2).



Ryc. 3. Areał (MCP) oraz obszar o 95% prawdopodobieństwie stwierdzenia żubrów z „grupy Moniki” (stado dzikie) w latach 2017–2018. 1 – stwierdzenia obecności żubrów, 2 – obszar użytkowany (kernel 95%), 3 – granice MCP, 4 – granica BdPN, 5 – lokalizacja zagrody pokazowej w Muczne.

Fig. 3. Home range (MCP) and the area of 95% probability of wisents' presence for animals originating from the wild (the “Monika” group) in years 2017–2018. 1 – records of wisents' presence, 2 – the area truly utilised (kernel 95%), 3 – MCP boundary, 4 – the boundary of Bieszczady National Park, 5 – the breeding enclosure at Muczne.

W związku z koncentrowaniem się żubrów Grupy Zagrodowej w pobliżu Zagrody Pokazowej w Muczne, pracownicy Nadleśnictwa Stuposiany włożyli wiele wysiłku w stymulację procesu ich dziczenia. Jednym z takich działań było wykładanie karmy z dala od siedzib ludzkich i dróg, m.in. na szczycie Jeleniowatego oraz w Dydiowej i Łokciu. Działania te przyniosły oczekiwany rezultat i już w rok po wypuszczeniu zauważono zmianę w zachowaniu żubrów. Mniejszy kontakt z ludźmi spowodował, że wiosną 2018 roku stado stało się mniej ufne, w okolice zagrody podchodziło sporadycznie, a podczas obserwacji w lesie żubry zaczęły utrzymywać dystans (Mazur i in. 2018). W związku z powyższym, w drugim roku prowadzenia badań powierzchnia obszaru penetrowanego wzrosła do 5,9 km² (Tab. 1). Nie bez znaczenia jest tu lokalizacja miejsc dokarmiania, mająca na celu odciąganie żubrów w głąb lasu. W okresie, gdy dostęp do naturalnego pokarmu był utrudniony z powodu dużej pokrywy śnieżnej, w stałych miejscach

dokarmiania regularnie wykładano baloty z sianem, wysłodki buraczane i buraki cukrowe.

Żubry chętnie pobierały podawany pokarm, a ich wędrówki ograniczały się do przemieszczania pomiędzy karmiskami. Wzrost areału grupy zagrodowej o ponad połowę w roku 2018, związany jest też z migracją byka o imieniu Pujan, który na przełomie marca i kwietnia opuścił to stado (Tab. 1). Przemieszczał się od Kińczyka Bukowskiego wzdłuż granicy Państwa do Wołosatego, następnie wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 896 przez miejscowości Ustrzyki Górne, Bereżki, Widełki, Pszczeliny. Z uwagi na wychowanie w zagrodzie nie wykazywał strachu przed ludźmi (Ryc. 2). Po kilku tygodniach wrócił do stada.

Informacje o bytowaniu Stada Górny San I od roku 2001 pochodziły z kart obserwacyjnych, co pozwoliło na ustalenie powierzchni areału oraz powierzchni użytkowanej (kernel 95%) przez to stado w latach 2001–2012 (odpowiednio 252,03 km² oraz 88,05 km²) (Perzanowski 2002–2012). Wyniki jasno wskazują, że dzikie stado – bytujące w rejonie badań przed wybuchem epidemii – wykorzystywało obszar 3-krotnie większy niż „grupa Moniki” oraz blisko 30 razy większy niż grupa zagrodowa (Tab. 1). Wskazuje to na duży potencjał i możliwości środowiskowe rejonu bieszczadzkiego dla rozprzestrzeniania się żubrów wypuszczonych w celu odtworzenia dzikiego stada. W omawianym rejonie brak jest praktycznie dróg o natężeniu ruchu znacząco ograniczającym przemieszczanie się żubrów (drog kategorii I i II o natężeniu ruchu powyżej 150 samochodów na dobę). Jednym z najważniejszych czynników sprzyjających przemieszczaniu się zwierzyny w poprzek ciągów komunikacyjnych jest obecność pokrycia osłonowego, w postaci zadrzewień dochodzących do pasa drogowego. Potwierdzają to skupiskowe lokalizacje żubrów ze stada Baligród (wschodnia subpopulacja bieszczadzka) w pobliżu drogi II kategorii Lesko-Cisna (Perzanowski in. 2007; Wołoszyn-Gałęza i in. 2016; Marszałek, Perzanowski 2018) oraz udokumentowane przejścia drogi Mchawa-Kalnica (o natężeniu ruchu do 150 pojazdów na godzinę). W rejonie doliny górnego Sanu, w którym bytowało dzikie stado żubrów do roku 2013, a który obecnie jest areałem introdukowanego stada Górny San II, znaczna część szlaków komunikacyjnych biegnie w bezpośrednim sąsiedztwie zwartych kompleksów leśnych, co ułatwia swobodną migrację osobników w rozwijającej się tu populacji.

Żubry pochodzące z zagrody Muczne, w pierwszym roku prowadzenia badań i działań restytucyjnych, bardzo często przekraczały drogę Stuposiany-Muczne. Żerując w jej pobliżu, wielokrotnie były obserwowane z bliskiej odległości przez turystów, co świadczyło o niskim poziomie lęku przed człowiekiem. W pewnych sytuacjach mogło to stanowić zagrożenie. W miarę postępującego procesu „dziczenia” żubrów spodziewać się można zmiany w ich zachowaniu i przekraczania tej drogi tylko podczas przemieszczania się pomiędzy preferowanymi częściami areału.

Czynnikami mającym wpływ na populacje kopytnych jest drapieżnictwo (Bereszyński 2003; Okarma, Tomek 2008). W Bieszczadach, od 2006 roku, wraz ze wzrostem liczebności i powiększaniem się arealu żubrów, odnotowuje się wzrost liczby ataków na żubry przez wilka i niedźwiedzia (Jankowski i in. 2019; Kaczor i in. 2019). Nie można wykluczyć, że drapieżniki te podejmą atak także na żubry bytujące w Nadleśnictwie Stuposiany i BdPN. Jak wykazały prezentowane w pracy analizy, areal żubrów z „grupy Moniki” oraz grupy żubrów dzikich nakładają się częściowo na siebie, a dane telemetryczne wskazują, że żubry z obydwu grup sporadycznie bytują razem. Wydaje się to korzystne dla żubrów z hodowli *ex situ*, gdyż żubry urodzone na wolności w Bieszczadach mogłyby im przekazać odpowiednie wzorce zachowania w przypadku zagrożenia ze strony drapieżników.

Podsumowując można stwierdzić, że w pierwszym roku po wypuszczeniu na wolność żubry rozpoznają teren stopniowo poszerzając swój areal, a stabilizowanie użytkowania przez nie dostępnego arealu rozpoczyna się dopiero w drugim roku bytowania na wolności. Bardzo dobry wpływ na proces dziczenia stada ma obecność w introdukowanej grupie żubrów odłowionych ze stanu dzikiego. Stada reintrodukcyjne żubrów, złożone w większości z osobników odłowionych ze środowiska naturalnego i towarzyszące im w mniejszej liczbie żubry wyhodowane w niewoli szybciej się socjalizują, a proces dziczenia postępuje w takich grupach znacznie szybciej.

Literatura

- Bereszyński A. 2003. Wilk (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) w Polsce i jego ochrona. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań, 139 ss.
- Bielecki W., Mazur J., Amarowicz J., Krajewska M. 2013. Zwalczanie grzyzlicy u żubrów w Bieszczadach. European Bison Conservation Newsletter 6: 91–94.
- Grzegorzek M. 2012. Telemetria GPS jako element czynnej ochrony żubrów zachodniopomorskich. Praca inżynierska. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Andrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy. Bydgoszcz, 55 ss.
- Jankowski W., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A., Perzanowski K. 2019. The wisent as food supply for large predators and necrophages. European Bison Conservation Newsletter 12: 33–44.
- Kaczor S., Januszczak M., Wołoszyn-Gałęza A., Jankowski W. 2019. Pierwszy udokumentowany przypadek drapieżnictwa wilka na żubrze na terenie Nadleśnictwa Lesko. (The first documented case of wolf predation on the European bison in the Lesko Forest District). Abstr. Konf. Żubr w Białowieskim Mateczniku, 5–6 września, Białowieża, s.: 53–54.
- Kraśnińska M., Kraśniński Z. 2004. Life of the European bison. In: Essays on Mammals of Białowieża Forest (B. Jędrzejewska, J. M. Wójcik. eds). Mammal research Institute, Polish Academy of Science, Białowieża, p.: 35–42.
- Kraśnińska M., Kraśniński Z. 2017. Żubr. Monografia Przyrodnicza. Wyd. Chyra, Białowieża, 448 ss.

- Krasińska M., Krasiński Z., Olech W., Perzanowski K. 2014. European bison. In: Ecology, evolution and behaviour of wild cattle: implications for conservation (eds. M. Meletti, J. Burton) Cambridge University Press: 115–173.
- Krebs C. J. 2001. Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 735 ss.
- Kuemmerle T., Perzanowski K., Akcakaya R. H., Beaudry F., Van Deelen T. R., Parnikoza I., Khoyetsky P., Waller D. M., Radeloff V. C. 2011. Cost-effectiveness of strategies to establish a European bison metapopulation in the Carpathians. *Journal of Applied Ecology* 48: 317–329.
- Kuemmerle T., Perzanowski K., Chaskovskyy O., Ostapowicz K., Halada L., Bashta A-T., Kruhlov I., Hostert P., Waller D. M., Radeloff V. C. 2010. European bison habitat in the Carpathian Mountains. *Biological Conservation* 143: 908–916.
- Marszałek E., Perzanowski K. 2018. Żubry z krainy połonin. 55 lat od powrotu w Bieszczady. Wydawnictwo Ruthenus, Krosno, 175 ss.
- Mazur J., Tkacz E., Staniszewski M., Brański M. 2018. Żubry w Nadleśnictwie Stuposiany. *European Bison Conservation Newsletter* 11: 61–72.
- Okarma H., Tomek A. 2008. Łowiectwo. Wydawnictwo Edukacyjno-Naukowe H₂O, Kraków, 501 ss.
- Perzanowski 2002–2018. Stały monitoring żubrów na terenie nadleśnictw bieszczadzkich. Raporty etapowe dla RDLP Krosno.
- Perzanowski K. 2010. Korytarze ekologiczne dla dużych ssaków w ekoregionie Karpackim. *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 123–133.
- Perzanowski K., Marszałek E. 2012. Powrót żubra w Karpaty / The return of the wisent to the Carpathians. *RDLP w Krośnie*, 254 ss.
- Perzanowski K., Olech W. 2004. Recommendations for the reintroduction program of the European bison population in Bieszczady Mountains, Poland. *Biosphere Conservation* 6,1: 19–23.
- 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, s.: 32–38.
- Perzanowski K., Wołoszyn-Gałęza A., Januszczak M. 2008. 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. 2019. Ochrona żubra szansą na skoordynowanie ochrony przyrody w południowo-wschodniej Polsce i zachodniej Ukrainie. *Roczniki Bieszczadzkie* 27: 293–305.
- Pucek Z., Belousova I. P., Krasiński M., Krasiński Z. A., Olech W. 2004. *European Bison. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUSN/SSC Bison Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 54 pp.
- Pullin S. A. 2004. *Biologiczne podstawy ochrony przyrody*. J. Weiner (red.). Wydawnictwo Naukowe PWN SA, 393 ss.
- Raczyński J., Bołbot M. 2018. *Księga Rodowodowa Żubrów*. Białowiecki Park Narodowy, Białowieża, 83 ss.
- Szarek J., Sitko G. 2006. *Dziki Bieszczady dla każdego. Przewodnik Stowarzyszenia na Rzecz Rozwoju i Promocji Podkarpacia „Pro Carpathia”*, Rzeszów, 127 ss.

- Winnicki T., Zemanek B. 2009. Przyroda Bieszczadzkiego Paru Narodowego. Wydawnictwo Bieszczadzkiego Parku Narodowego, Ustrzyki Dolne, 176 ss.
- Wołoszyn-Gałęza A., Perzanowski K., Januszczak M., Pagacz S. 2016. Habitat preferences of a European bison (*Bison bonasus*) population in the Carpathian Mountains. *Annales Zoologici Fennici* 53: 1–18.
- Worton B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164–168.

Summary

The whole, free ranging wisent herd dwelling in Upper San valley at the border of Bieszczady National Park and Stuposiany Forest District, was eliminated in 2012/2013, because of an outbreak of tuberculosis. After 3 years of quarantine, there was the decision for the reintroduction of wisents to this area (Fig. 1). In January 2017, the group of 7 animals from the breeding enclosure at Muczne, together with 3 wisents captured from free ranging herd of Lutowiska Forest District, were released to the wild from adaptive enclosure in Upper San valley. The group broke down in April 2017, and since then animals originating from captivity and individuals from the wild were moving mostly separately (Fig. 2, 3). Animals were monitored using telemetric collars that were fitted on 4 individuals (1 bull and 3 cows). Between January 2017 and December 2018 were obtained 31204 records of wisents' presence for group from breeding enclosure and 19729 for wild animals. In 2017, estimated area of MCP was 109.96 km² for the group from captivity and 116.55 km² for animals from the wild. In 2018 the MCP area of the wild group became almost twice smaller (56.79 km²), while that of the group originating from captivity was larger by almost 50% than in the previous season (154.30 km²). Average area of home range calculated for both years of the study was significantly higher for animals from the enclosure (173.10 km²) than for wild wisents (125.79 km²) (Tab. 1). Apparently, animals that were raised in captivity require a considerable period of time to become familiar with their potential home range, and obtain this knowledge while moving around and searching for most suitable sites. Therefore through including into the group dedicated for reintroduction, some animals captured from the wild, the process of rewilding is more effective, since presence of experienced animals facilitate for introduced group the search for optimal habitats within available home range.