



Międzynarodowa Konferencja

Żubry w Puszczy Augustowskiej

Augustów, 9–10 września 2021



Konferencję wspierają



Konferencja naukowa

Żubry w Puszczy Augustowskiej

Augustów
9–10 września 2021 r.

Streszczenia referatów



Wydawca

Stowarzyszenie Miłośników Żubrów
ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa
tel/fax (22) 593-65-80, e-mail: bison@smz.waw.pl
Zdjęcie na okładce: Adam Kolator

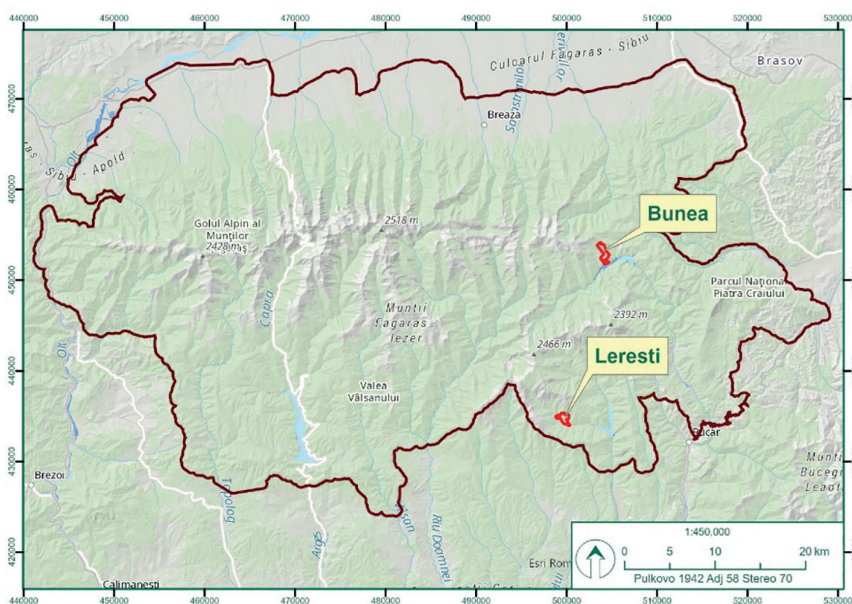
The first free ranging European bison in the Făgăraș Mountains

Adrian Aldea, Calin Serban, Adrian Patrulescu

Fundația Conservation Carpathia, Romania

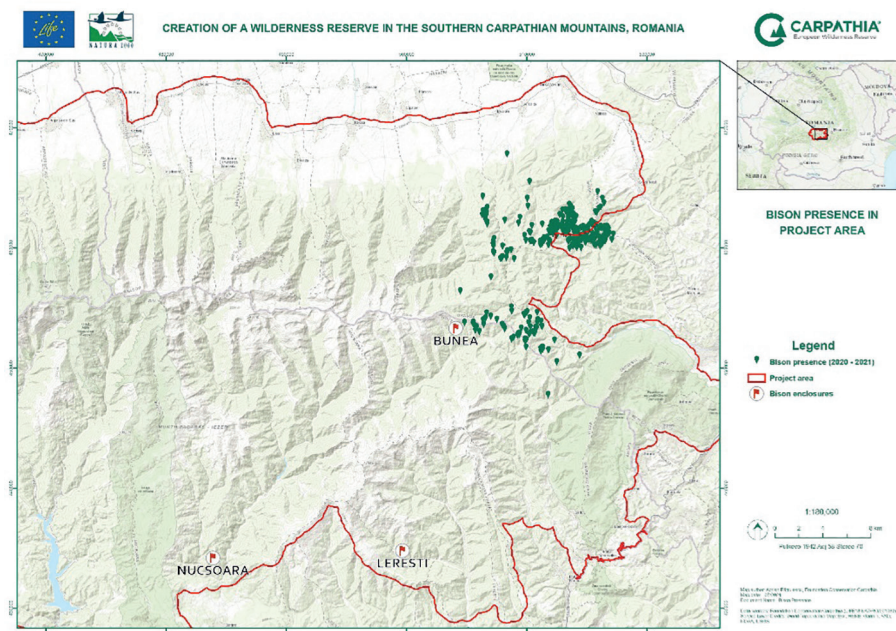
The reintroduction of European bison in the Făgăraș Mountains began in 2019, as a part of the “Carpathia” project to establish the largest wilderness areas in the southeast of the Romanian Carpathians. The project is funded by the LIFE program of the European Union (LIFE18 NAT/RO/001082), and co-financed by the Endangered Landscape Program.

Under the framework of the project we intend to create 3 areas for release of the European bison (Map 1) So far we have built the reintroduction facilities in two locations, and managed to release the first herd in early 2020.



In the first reintroduction area (Bunea) we built the acclimatization enclosure of over 130 ha, in which we identified five types of habitats: mixed forest, spruce forest, cleared cutting areas, pastures and riparian habitats. In order to monitor the impact of European bison upon a habitat, in each of the five habitat types we fenced test plots to which the animals do not have access. Every year a team of botanists will monitor there the impact of European bison on the vegetation.

After their release, they adapted well to the environmental conditions in the Făgăraș Mountains and avoided the proximity of inhabited areas or agricultural crops. During the winter, it was necessary to provide them with extra food, especially during February-March. Interactions with apex predators were recorded both with camera traps and field observations. One female bison was killed by a brown bear.



In 2020 we finished preparation of the second reintroduction area, in Lerești, where we built an enclosure of about 100 ha, with 3 types of habitats. Here we brought 11 European bison, which come from the UK (Port Lympne),



Fotos Calin Serban

Sweden (Eriksberg, Boras, Hoor and Anaset) and Romania (Vanatori Neamt). During the acclimatization, a calf was born in this group as well.

Meanwhile in the first area (Bunea) we brought 6 more European bison from Romania (Vanatori Neamt, Vama Buzaului and Poieni) which will be released in the summer of 2021, to supplement the initial group released there in 2020.

The creation of the 3rd release area is in progress, we are in the stage of identifying the land on which the acclimatization fence will be built.

Pierwsze wolno żyjące żubry w górach Făgăraș

Reintrodukcja żubra w Górach Făgăraș rozpoczęła się w 2019 roku w ramach projektu „Carpathia” mającego na celu utworzenie największych obszarów dzikiej przyrody w południowo-wschodniej części Karpat rumuńskich. Projekt jest finansowany z programu LIFE Unii Europejskiej (LIFE18 NAT/RO/001082) i współfinansowany przez Program Zagrożonego Krajobrazu.

W ramach projektu zamierzamy stworzyć 3 obszary wsiedlania żubra (Mapa 1). Do tej pory wybudowaliśmy zagrody aklimatyzacyjne w dwóch lokalizacjach, a pierwsze stado udało nam się wypuścić na początku 2020 roku.

W pierwszej lokalizacji (Bunea) wybudowaliśmy zagrodę aklimatyzacyjną o powierzchni ponad 130 ha, na powierzchni której zidentyfikowaliśmy pięć typów siedlisk: las mieszany, bór świerkowy, zręby karczowane, pastwiska i siedliska łąkowe. W celu monitorowania wpływu żubra, w każdym z pięciu typów siedlisk ogrodziliśmy poletka, do których zwierzęta nie mają dostępu. Co roku zespół botaników będzie tam monitorował stan roślinności.

Pierwsze 11 żubrów przybyło w listopadzie – grudniu 2019 r. do zagrody aklimatyzacyjnej w rejonie Bunea. Cztery pochodziły z Niemiec (Damerower), a siedem z Polski (Muczne i wolne stado w Bieszczadach). Wszystkie koszty transferu z Polski pokryły Lasy Państwowe. Po dość kapryśnej zimie, podczas której dochodziło do interakcji żubrów z drapieżnikami, w maju 2020 roku wypuściliśmy na wolność 8 zwierząt.

Po wypuszczeniu żubry dobrze przystosowały się do warunków środowiskowych w Górach Făgăraș i unikały terenów zamieszkałych oraz upraw rolnych. W okresie zimy konieczne było zapewnienie im dodatkowej karmy, zwłaszcza w okresie luty-marzec. Interakcje z dużymi drapieżnikami rejestrowano zarówno za pomocą fotopułapek, jak i obserwacji terenowych. Jedna samica żubra została zabita przez niedźwiedzia brunatnego.

Poruszanie się wsiedlonej grupy monitorowano za pomocą tetemetrii GPS, za pomocą kamer śledzących i bezpośrednich obserwacji (Mapa 2). W październiku 2020 r. w tej grupie zaobserwowaliśmy pierwsze cielę (fot.), które przetrwało do lutego 2021 r. Przyczyny jego śmierci nie są znane.

W 2020 roku zakończyliśmy przygotowanie drugiego obszaru w Leresti, gdzie wybudowaliśmy zagrodę o powierzchni około 100 ha, z 3 typami siedlisk. Tutaj przywieźliśmy 11 żubrów, które pochodziły z Wielkiej Brytanii (Port Lymgne), Szwecji (Eriksberg, Boras, Hoor i Anaset) oraz Rumunii (Vanatori Neamt). Podczas aklimatyzacji w tej grupie również urodziło się cielę.

W tym czasie do pierwszej lokalizacji (Bunea) sprowadziliśmy 6 kolejnych żubrów z Rumunii (Vanatori Neamt, Vama Buzaului i Poieni), które zostaną wypuszczone latem 2021 roku, jako uzupełnienie początkowej grupy z 2020 roku.

Trwa tworzenie trzeciej lokalizacji wsiedlenia, jesteśmy na etapie identyfikacji terenu, na którym powstanie zagroda aklimatyzacyjna.

European bison husbandry in the Lange Erlen ZOO – Basel, Switzerland

Claudia Baumgartner, Jürg Meier, Carlos Methner, Bruno Ris

Tierpaark Lange Erlen, Erlen Verein, Basel, Switzerland

In the presentation we explain how European bison are kept in Zoo in Basel. The enclosure area is ca. 6 thousand square meters and animals are kept outdoor during the day but during the night indoor. Since 2015 few animals were born and one of them took part in reintroduction project in Romania,

Zasady utrzymania żubrów w ZOO Lange Erlen, Bazylea, Szwajcaria

W prezentacji wyjaśnimy w jaki sposób żubry są utrzymywane w ZOO w Bazylei. Zagroda ma powierzchnię około 6 tysięcy metrów kwadratowych i zwierzęta przebywają na niej w ciągu dnia, natomiast nocą przebywają w pomieszczeniu. Od 2015 roku urodziło się kilka cieląt i jeden osobnik wziął udział w projekcie reintrodukcji w Rumunii.

Możliwości pozyskiwania mięsa z żubrów na przykładach z wybranych krajów europejskich

Małgorzata Bruczyńska¹, Charlotte Berg², Kaja Heising³, Michał Rudy⁴,
Sven Björck⁵, Krzysztof Anusz⁶

¹ District Veterinary Inspectorate in Piaseczno, Poland

² Department of Animal Environment and Health, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara, Sweden

³ Trägersverein Wisent-Welt Wittgenstein e.V., Germany

⁴ SWPS University of Social Sciences and Humanities, Faculty of Law Scientific, Workshop of Food Law and Right to Food, Poland

⁵ Avesta Visentpark, Sweden

⁶ Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Praca ma na celu zbadanie i opisanie prawnych opcji polowania lub uboju żubrów w niektórych państwach członkowskich UE.

W Szwecji żubr nie jest już częścią dzikiej fauny. Stada żubrów żyjące obecnie w Szwecji są trzymane w zagrodach lub w ogrodach zoologicznych. Cel przetrzymywania żubrów w Szwecji jest dziś wieloraki, obejmuje kształtowanie krajobrazu i bioróżnorodności, projekty mające na celu hodowlę i reintrodukcję, ekspozycję w ogrodach zoologicznych lub utrzymywanie ich w celach czysto rekreacyjnych. Niezależnie od celu, niektóre zwierzęta będą musiały zostać uśmiercone i w większości przypadków istnieje chęć wykorzystania ich mięsa do produkcji żywności przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Oznacza to, że prawodawstwo dotyczące uśmiercania, polowania i uboju żubrów ma zastosowanie w Szwecji, nawet jeśli pozyskiwanie mięsa nie jest głównym celem utrzymywania żubrów.

W analizie prawa szwedzkiego brano pod uwagę następujące akty prawne:

- Rozporządzenie Szwedzkiego Zgromadzenia Konstytucyjnego w sprawie gatunków 2007:845, *Artskyddsförordning 2007:845*, 8 listopada 2007 r., zmiana SFS 2019:635
- Prawo łowieckie 1987:259, *Jaktlag 1987:259*, 14 maja 1987 r., zmiana SFS 2019: 38
- Rozporządzenie Szwedzkiego Zgromadzenia Konstytucyjnego w sprawie polowania *Jaktförordning (1987:905)*, 24 września 1987 r, zmiana SFS 2020:147
- Przepisy szwedzkiej Agencji Ochrony Środowiska NFS 2002:18, ogólne zasady polowania *Naturvårdsverkets föreskrifter och Allmänna rådom jakt och statens vilt* 26 czerwca 2002 r.

- Przepisy i zalecenia Szwedzkiego Zarządu Rolnictwa dotyczące dobrostanu zwierząt podczas uboju i uśmiercania SJVFS 2019: 8 *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om slakt och annan avlivning av djur*, zmienione przez SJVFS 2020:22

Według powyższych aktów prawa szwedzkiego, żubr jest co prawda gatunkiem dzikim, ale takim, który może być również utrzymywany przez człowieka w zagrodach. W odniesieniu do szwedzkiego ustawodawstwa dotyczącego dobrostanu zwierząt nie ma przeszkód w polowaniu (strzelanie na komorę) na żubry trzymane przez ludzi w zagrodach, ale można je również chwycić, kępować i zabijać (ogłuszanie + wykrwawianie) jeśli trzymane są na ogrodzonym terenie. Jedynie, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie ochrony gatunków 2007:845, w przypadku żubrów wolnożyjących w Szwecji, gdyby istniały takowe, zabraniałoby się celowego ich chwytania i zabijania. Gatunek ten jest gatunkiem priorytetowym i podlega ochronie na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.

W przypadku prawa niemieckiego brano pod uwagę:

- Ustawa o ochronie przyrody i ochronie krajobrazu, federalna ustawa o ochronie przyrody – BNatSchG) *Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege* 29.07.2009 *Bundesnaturschutzgesetz* – BNatSchG. ostatnio zmieniony przez Art. 290 V v. 19.06. 2020, BGBl I 1328
- Federalna ustawa o polowaniu, Bundesjagdgesetz w wersji opublikowanej 29 września 1976 r., BGBl. I s. 2849, zm. art. 2 G, 14.11.2018. BGBl I s. 1850;
- Rozporządzenie w sprawie ochrony dzikich zwierząt, Federalne rozporządzenie o ochronie dziczyzny – *Verordnung über den Schutz von Wild, Bundeswildschutzverordnung* – BwildSchV, BGBl. I 2018, 1161–1163.

W Niemczech żubry są podobnie częścią dzikiej fauny od 2013 roku. Populacja została utworzona na wolności w górach Rothaar na zachodzie kraju przez prywatnego inicjatora. Jednak status prawny reintrodukowanych żubrów (dzikich lub będących własnością) na obszarze Gór Rothaar w Niemczech nie jest jeszcze wyjaśniony. Pierwszy byk żubra na wolności, który został prawnie jednoznacznie uznany za dziki, przeszedł na wschód Niemiec przekraczając granicę z Polską w 2017 roku. Powody przetrzymywania tego gatunku pokrywają się z celami w Szwecji. Utrzymywane zwierzęta są prawnie uznawane za będące własnością prywatną. Przedmiotowy opis odnosi się zatem do stad wolnościowych.

W Niemczech żubr jest zwierzęciem chronionym zgodnie z § 44 ust. 1 pkt 1 federalnej ustawy o ochronie przyrody, ale żubr jest również wymieniony w § 2 pkt. 1 federalnej ustawy o polowaniu wśród gatunków podlegających

prawu łowieckiemu. Jednocześnie nie określono dla niego okresu polowań, co oznacza, że nie można go zabić żubra bez zezwolenia. Jedynym wyjątkiem jest zranienie zwierzęcia, w przypadku którego zwierzę musi zostać zabite ze względu na jego dobrostan. W przypadku pozyskania żubra, możliwość pozyskania z niego mięsa w Niemczech wiąże się z uzyskaniem odstępstwa, o którym mowa w § 45 Federalnej Ustawy o Ochronie Przyrody. Organy odpowiedzialne za ochronę przyrody i krajobrazu oraz Federalny Urząd Ochrony Przyrody mogą w indywidualnych przypadkach zezwolić na dalsze odstępstwa od zakazów zawartych w § 44, m.in. w przypadku zapobiegania poważnym szkodom w rolnictwie, leśnictwie, rybołówstwie lub akwakulturze lub innym poważnym szkodom dla gospodarki lub w interesie zdrowia ludzkiego, bezpieczeństwa publicznego, w tym obrony i ochrony ludności cywilnej, lub w przypadku znaczącego korzystnego wpływu na środowisko lub z innych nadrzędnych powodów związanych z nadrzędnym interesem publicznym, w tym społecznym lub gospodarczym. Odstępstwo od zakazu może być dozwolone tylko wtedy, gdy nie ma rozsądnych alternatyw, a stan ochrony populacji gatunku nie ulega pogorszeniu. Dlatego możliwe jest legalne zabicie żubra. Niemniej jednak, wprowadzanie i obróbka pozyskanego mięsa legalnie zabitego zwierzęcia jest nielegalne i dlatego wymaga dodatkowego zezwolenia.

W Polsce dla kwestii ochrony gatunkowej żubrów, jak również dla kwestii odstępstw od tej ochrony znaczenie mają następujące akty prawne :

- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1098);
- ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1683, 2320); oraz wydane do nich akty wykonawcze.

Akty te regulują sprawy związane z ochroną przyrody, określają cele, zasady i formy ochrony przyrody żywej i nieożywionej oraz krajobrazu. Ochrona przyrody, w rozumieniu ustawy polega na zachowaniu oraz odnawianiu zasobów i składników przyrody, w szczególności dziko występujących roślin i zwierząt oraz roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową. Problemy wynikające z pozyskiwania żywności pochodzącej od zwierząt prawnie chronionych związane są z zakazami uśmiercania wprowadzonymi w legislacji krajowej, a co za tym idzie brakiem możliwości wprowadzania takiego mięsa do obrotu. Warunkiem takiej możliwości jest konieczność zmiany polskiego prawodawstwa weterynaryjnego w sposób umożliwiający zagospodarowanie tusz pozyskanych z takich gatunków jak żubr za zgodą odpowiednich organów, po wykonaniu oceny sanitarno – weterynaryjnej. Jak pokazują powyższe przykłady istnieje kilka rozwiązań problemu.

Obecne przepisy pokazują, że sytuacja jest inna w zależności od tego, czy żubry żyją na wolności, czy są utrzymywane przez ludzi oraz czy sposób

zabijania dotyczy uboju czy polowania. Jeśli chodzi o przepisy dotyczące bezpieczeństwa żywności obowiązujące m.in. w Szwecji, jest to kwestia interpretacji statusu żubra zgodnie z definicjami zawartymi w rozporządzeniu UE 853/2004. Jeżeli definicja zawarta w załączniku I, punkt 1.5. (zwierzęta łowne) obejmuje żubry trzymane w dużych, podobnych do naturalnego środowiska zagrodach, powinny być uśmiercane poprzez odstrzał bronią kulową na komorę, a mięso badane jako mięso zwierzyny łownej z przeznaczeniem do spożycia, bez uszczerbku dla przepisów art. 853/2004. Jeżeli państwo członkowskie uważa gatunek zwierząt za zwierzynę łowną, rozporządzenie UE 1099/2009 nie musi mieć zastosowania. Wspomniany przepis można więc zignorować w przypadkach, gdy mowa o polowaniu na żubry, gdyż nie zabrania on polowania.

Aktualnie konieczne są konsultacje między różnymi środowiskami, w celu prawidłowej interpretacji obowiązujących przepisów. Istnieje oczywisty problem dotyczący ustawodawstwa, które skutkuje brakiem wyraźnej definicji gatunku *Bison bonasus* jako zwierzęcia, które mogłoby być włączone do łańcucha żywieniowego oraz że istnieją różne przepisy dotyczące polowania, uboju i innego sposobu zabijania zwierząt, w momencie, gdy celem jest, aby mięso znalazło się w tymże łańcuchu. Stosowanie prawodawstwa unijnego i krajowego w zakresie polowań lub uboju żubrów w tym obszarze nie jest spójne w poszczególnych państwach członkowskich i wydaje się różnić w zależności od sytuacji i jej interpretacji. Oznacza to również, że istnieje kilka różnych zasad, które należy wziąć pod uwagę i stosować podczas utrzymywania żubrów w zagrodach, polowania lub uboju w różnych krajach.

Possibilities of obtaining meat from European bison with examples from selected European countries

This paper aimed at investigating and describing the legal options for hunting or slaughtering European bison in some EU member states.

In Sweden, the European bison is no longer part of the wild fauna. The European bison herds currently living in Sweden are kept either in enclosures or in zoos. The purpose of keeping European bison in Sweden today is manifold. It includes forming of landscape and biodiversity, breeding and reintroduction projects in the wild, public zoological gardens or keeping them purely for recreational purposes. Regardless of this, some animals will have to be killed and in most cases there is a desire to use their meat in the production of food for human consumption. This means that legislations on the killing, hunting and slaughter of European bison are applicable in Sweden, even though meat harvesting is not the main purpose of keeping these animals.

The following legal acts were taken into account in the analysis of Swedish law:

- Swedish Species Protection Ordinance 2007:845 *Artskyddsförordningen*, revised SFS 2019:635
- Swedish Hunting Law 1987:259 *Jaktlagen*, revision of SFS 2019: 38
- Swedish Hunting Ordinance 1987: 905 *Jaktförordningen*, revision SFS 2020:147
- Regulations and recommendations of the Swedish Environmental Protection Agency on hunting, NFS 2002:18 *Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om jakt och statens vilt*
- Regulations and recommendations of the Swedish Board of Agriculture on the Welfare of Animals at Slaughter and Killing SJVFS 2019:8 *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om slakt och annan avlivning av djur* amended SJVFS 2020:22

According to the above acts of Swedish legislation, European bison is a wild species, but it can also be kept in enclosures. With regard to Swedish animal welfare legislation, there are no obstacles to the hunting (chest shot) of European bison kept in enclosures, but they can also be captured, restrained and slaughtered (stunning+bleeding) if kept within such enclosures. Only under the Species Protection Ordinance 2007:845 for free-living bison in Sweden, if there were any, it would be forbidden to deliberately capture and kill them. This species is a priority species and is protected under Council Directive 92/43 / EEC of 21 May 1992 on the protection of natural habitats and wild fauna and flora.

In the case of German law, the following acts were taken into account:

- Nature Conservation and Landscape Protection Act, Federal Nature Conservation Act, *Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege* 29.07.2009 *Bundesnaturschutzgesetz* – BnatSchG. last amended by Art. 290 V v. 19.09.2020, BGBl I 1328
- Federal Hunting Act, *Bundesjagdgesetz* in the version published on September 29, 1976, BGBl. I p. 2849, d. art. 2 G, 14.11.2018, BGBl I p. 1850;
- Wildlife Ordinance, Federal Game Conservation Ordinance, *Verordnung über den Schutz von Wild, Bundeswildschutzverordnung* – BwildSchV, BGBl, I 2018, 1161–1163

In Germany, European bison are part of the wild fauna since 2013. A free ranging population was reintroduced to Rothaar Mountains, in the West of the country, by a private initiator. However, the legal status of the reintroduced European bison (wildlife or owned) in the area of Rothaar Mountains is not yet clarified. The first free roaming European bison bull, which was legally clearly considered as wildlife, entered Eastern Germany and crossed the Polish border in 2017. Moreover, reasons for this species to be kept do overlap with Swedish intentions. Animals

in captivity are legally considered as owned animals. The following description therefore relates to free-roaming wildlife.

In Germany, the European bison is a protected animal according to §44 par. 1 point 1 of the Federal Nature Conservation Act, but the European bison is also listed in §2 p. 1 of the Federal Law on Hunting among Species Subject to Hunting Law. At the same time, no hunting period has been defined for it, which means that it is not allowed to kill a European bison without a permit. The only exception is the injury of an animal, where the animal has to be killed for welfare reasons. In the case of obtaining European bison meat in Germany, it is associated with obtaining the derogation referred to in §45 of the Federal Nature Conservation Act. The authorities responsible for nature conservation and landscape protection and the Federal Office for Nature Conservation may authorize further exceptions to the prohibitions contained in §44 in individual cases, e.g. in the case of preventing serious damage to agriculture, forestry, fishing or water or other serious damage to the economy or in the interests of human health, public security, including the defense and protection of the civilian population, or a significant beneficial effect on the environment, or for other overriding reasons of overriding public interest, including social or economic. Derogation from the prohibition may only be allowed where there are no reasonable alternatives and the conservation status of the species population is not deteriorating. Therefore, it is possible to kill the European bison legally. Nevertheless, introducing and trading the obtained meat of a legally killed animal is illegal and therefore requires additional permission.

In Poland, the following legal acts are important for the protection of European bison species, as well as for the issue of derogations from this protection:

- Act of April 16, 2004 on nature protection (i.e. Journal of Laws of 2021, item 1098); *ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody* (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1098);
- Act of 13 October 1995 Hunting Law (i.e. Journal of Laws of 2020, items 1683, 2320); *ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie* (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1683, 2320); and executive acts issued to them.

These acts regulate matters related to the protection of nature; they also define the goals, principles and forms of protection of living and inanimate nature, of landscape and of the hunting. Nature protection, within the meaning of the Act, consists in the preservation and renewal of natural resources and components, in particular wild plants and animals, as well as species protected. Problems related to the acquisition of food from legally protected animals are related to the prohibition of killing introduced in national legislation, and thus the inability to place such meat on the market. The condition for such a possibility is the necessity to amend the Polish veterinary legislation in a way that enables the management of carcasses obtained from such species as European bison, with the consent

of the relevant authorities, to be followed by a sanitary and veterinary assessment. As the examples above show, there are several solutions to the problem.

The current regulations show that the situation is different, depending on whether European bison live in the wild or are kept in enclosures, and whether the manner of killing is through slaughter or hunting. When it comes to food safety regulations in force in Sweden, it is a matter of interpreting the European bison status according to the definitions in EU Regulation 853/2004. If the definition contained in Annex I, point 1.5. (game animals) includes European bison kept in large enclosures, similar to the natural environment, they should be allowed to be killed by shooting with a bullet in the chest and the meat examined for the food chain as game, without prejudice to the provisions of Art. 853/2004. If a Member State considers an animal species to be wild game, EU Regulation 1099/2009 does not need to apply. The aforementioned provision can therefore be ignored in cases where hunting for E. bison is mentioned, as it does not prohibit hunting. Currently, consultations between various communities are necessary in order to correctly interpret the applicable regulations. There is an obvious problem with the legislation which results in the lack of a clear definition of the species *Bison bonasus* as an animal that could be included in the food chain, and that there are different rules for hunting, slaughtering and other killing of animals when the goal is for the meat to enter the food chain. The application of EU and national legislation on hunting or slaughter of European bison in this area is not consistent between member states, and appears to vary depending on the situation and its interpretation. This also means that there are several different rules that must be taken into account and applied when keeping E. bison in a farm, hunting, or slaughtering, in different countries.

Migration and seasonal movement of bison in the Belarusian part of Belovezhskaya Pushcha

Aleksei N. Bunevich, Siarhei A. Karotsia

National Park Belovezhskaya Pushcha, Belarus

Białowieża Forest (Belovezhskaya Pushcha in Byelorussian), as the last refuge of wild E. bison of this region, is one of the most suitable places for its habitation. But, despite the apparent prosperity, with the population growth, individual animals not only began to go outside of the forest for a short time, but also started their migration to other forests. Mixed herds of E. bison (females with their young from different years, sometimes with adult males) perform only local migrations, while males are prone to long-distance

movements – emigration. Migrations of males also occurred in the late nineteenth and early twentieth centuries and in the native E. bison population.

The first movements of three males 3–4 years old outside of Belovezhskaya Pushcha were recorded as far back as 1965, i.e. 12 years after the release of E. bison to the wild. At that time, there were 40 free ranging animals with a slight predominance of males, and the population density was 5.6 individuals per 1000 ha. The second group of 4 males left Pushcha in 1968, but both of these groups of males did not went further than 30 km and periodically returned.

In subsequent years (1969–1971), single males older than 3 years old went up to a distance of 130 km northward from Belovezhskaya Pushcha to the territory of the Grodno region. Animals did not always return to the forest but remained near collective farms during winter. One of them emigrated to Lithuania, which is about 350 km from the borders of the forest. From 1970 to 1980, male migration acquired a wider scope. In different years there were recorded from 11 to 16 E. bison outside of the forest, which was about 7% of the population. As in previous years, the majority of males (about 70%) were in the Grodno region and moved in the direction of Lithuania.

After 1985, due to the measures taken to disperse bison throughout the entire National Park "Belovezhskaya Pushcha", the creation of new E. bison breeding sites in Belarus and a significant decrease of males in the population, the number of emigrants began to decline. In recent years, no more than 2–3 males which have gone far from the borders of Belovezhskaya Pushcha have been registered.

The first movements of mixed European bison herds outside the Belovezhskaya Pushcha were noted in the winter of 1998. In subsequent years, the number of mixed E. bison groups that entered the fields began to increase gradually with increasing population numbers. So, if in 2004–2013, 40–50% of population came out of the forest, in recent years this percentage has increased up to 70–80%. The range of movements depends on the proximity of food fields, namely rapeseed and winter grain crops, spring straw stacks and protective lands (forest islands with abundant undergrowth). Typically, females with their young are not inclined to migrate over long distances (no further than 15–20 km from the borders of the forest), therefore, all of them return to their original summer habitats for the spring-summer period. Thus, for mixed herds of E. bison, unlike groups of males, it is typical to seasonally move in search of available feeds.

Migracja żubrów w białoruskiej części Puszczy Białowieskiej

Puszcza Białowieska, to ostatnia ostoja dzikiego żubra białowieskiego, jest jednym z najbardziej odpowiednich miejsc do ich występowania. Jednak pomimo pozornego dobrobytu wraz ze wzrostem populacji rozpoczął się proces nie tylko krótkotrwałego opuszczania poszczególnych zwierząt poza las, ale także ich emigracja do innych terenów leśnych. Ustalono, że mieszane stada żubrów (samice z młodymi z różnych lat, czasami również z dorosłymi samcami) charakteryzują się wyłącznie migracją międzysezonową, a samce są podatne na dalekie wędrówki – emigrację. Migracje samców miały również miejsce na przełomie XIX i XX wieku oraz w populacji rodzimych żubrów.

Pierwsze wędrówki trzech samców w wieku 3–4 lat za granicę Puszczy Białowieskiej odnotowano już w 1965 r., tj. 12 lat po wypuszczeniu żubrów do stada wolnościowego. W tym czasie liczba zwierząt w wolnych stadach wynosiła 40 z niewielką przewagą samców, a zagęszczenie populacji wynosiła 5,6 osobnika na 1000 ha. Druga grupa 4 samców opuściła granicę Puszczy w 1968 r., ale obie grupy samców nie zawędrowały dalej niż 30 km i okresowo powracały.

W kolejnych latach (1969–1971) samotne samce w wieku powyżej 3 lat oddaliły się na odległość 130 km na północ od Puszczy Białowieskiej na terytorium obwodu grodzieńskiego. Zwierzęta nie zawsze wracały do lasu, ale pozostały do zimy w pobliżu kołchozów. Jeden z nich, który wyemigrował na Litwę, przeszedł łącznie około 350 km od granic puszczy. W latach 1970–1980 migracja samców zwiększyła swój zasięg. W różnych latach po za granicami puszczy przebywało od 11 do 16 żubrów, co stanowiło około 7% populacji. Podobnie jak w latach poprzednich większość samców (około 70%) przebywała w obwodzie grodzieńskim i przeniosła się w kierunku Litwy.

Po 1985 r., w związku z programem polegającym na rozproszeniu stad żubrów w całym parku narodowym „Puszcza Białowieska”, utworzeniem nowych miejsc rozrodu żubrów na Białorusi, a także znacznym spadkiem reprezentacji samców w populacji, liczba emigrantów zaczęła spadać. W ostatnich latach zarejestrowano nie więcej niż 2–3 samce, które daleko odeszły od granic Puszczy Białowieskiej.

Pierwsze wędrówki mieszanych stad żubrów poza Puszcza Białowieską odnotowano zimą 1998 r. W kolejnych latach liczba mieszanych grup żubrów, które zaobserwowano na polach, zaczęła stopniowo rosnąć wraz ze wzrostem liczebności populacji. Tak więc, jeśli w latach 2004–2013, 40–50% żubrów wyemigrowało z lasu, w ostatnich latach ich liczba wzrosła do 70–80%. Zasięg migracji zależy od odległości pól rzepaku, zbóż ozimych, stosów słomy i obszarów chronionych (wyspy leśne z obfitym runem i szatą roślinną), od ich tras przemieszczeń. Zazwyczaj samice z młodymi nie są skłonne do migracji na duże odległości (nie dalej niż 15–20 km od granic lasu), dlatego wszystkie z nich wracają do swoich

pierwotnych letnich siedlisk na okres wiosenno-letni. Zatem dla mieszanych stad żubrów, w przeciwieństwie do grup samców, typowe są sezonowe przemieszczania w poszukiwaniu dostępnego pokarmu.

Identyfikacja molekularna gatunku *Sarcocystis cruzi* w mięśniu sercowym żubra z Białowieży

Władysław Cabaj, Sylwia Grzelak, Bożena Moskwa, Justyna Bień-Kalinowska

The Witold Stefański Institute of Parasitology, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

Żubry, ze względu na niską zmienność genetyczną, wykazują obniżoną odporność na infekcje i są podatne na szereg patogenów. Dlatego dla zapewnienia tym zwierzętom ochrony niezbędne jest zastosowanie skutecznego monitoringu ich ekspozycji na potencjalne zarażenie pasożytami. Celem przeprowadzonych przez nas badań była molekularna identyfikacja gatunkowa sarkocyst wyizolowanych z serca żubra (*Bison bonasus bonasus* L.) żyjącego w Białowieży. Fragment mięśnia sercowego, pobrany od piętnastoletniej krowy żubra o imieniu POWIKA, został przebadany na obecność sarkocyst pod mikroskopem świetlnym. Genomowe DNA wyizolowane ze zidentyfikowanych cyst poddano reakcji PCR w celu amplifikacji sekwencji genu podjednostki I oksydazy cytochromu c (*cox1*), a otrzymane amplikony zsekwencjonowano metodą Sanger. Otrzymano dwie częściowe sekwencje genu *cox1*. Zostały one zidentyfikowane jako *Sarcocystis cruzi* i zdeponowane w bazie danych GenBank™ pod numerami dostępu MW490605 i MW490606. Analiza filogenetyczna wykazała, że pierwsza zidentyfikowana sekwencja była blisko spokrewniona z izolatami uzyskanymi z bydła z terenów Litwy i Argentyny, podczas gdy druga była podobna do tych z Holandii, Japonii i Argentyny. Nasze badania przedstawiają pierwsze molekularne potwierdzenie zakażenia *S. cruzi* u żubrów żyjących w Puszczy Białowieskiej na podstawie amplifikacji genu *cox1* metodą PCR. Gen ten wykazuje wyższość nad genami rybosomalnego rRNA, które są najczęściej wykorzystywane jako narzędzia do identyfikacji pasożytów na poziomie gatunku. Nasze wyniki potwierdzają, że żubr jest naturalnym żywicielem pośrednim dla *S. cruzi*. W programach ochrony i reintrodukcji należy zatem uwzględnić choroby pasożytnicze oraz ich wpływ na zdrowie i populację żubrów.

The *cox1* gene based molecular identification of *Sarcocystis cruzi* in heart muscle tissue of European bison from Białowieża

European bison, due to their low genetic heterogeneity demonstrate decreased resistance to infections and are susceptible to a range of pathogens which may influence their health. Hence, to ensure their protection, it is essential to provide effective monitoring of their potential exposure to parasites. The purpose of our research was to obtain a molecular identification of the sarcocysts isolated from the heart of the European bison (*Bison bonasus bonasus* L.) living in Białowieża. A sample of heart tissue taken from one fifteen-year-old European bison cow – named POWIKA, was examined by light microscopy for the presence of heart sarcocysts. The genomic DNA isolated from identified sarcocysts was subjected to PCR to amplify cytochrome c oxidase subunit I (*cox1*) gene sequences, and the obtained amplicons were sequenced by Sanger dideoxy sequencing. Two partial *cox1* sequences were obtained; they were identified as *Sarcocystis cruzi* and deposited in the GenBank™ database under the accession numbers MW490605 and MW490606. Phylogenetic analysis showed that the first identified sequence was closely related to isolates from cattle from Lithuania and Argentina, whereas the second was similar to those from the Netherlands, Japan and Argentina. This study presents the first molecular confirmation of *S. cruzi* infection in European bison living in the Białowieska forest based on PCR amplification of the *cox1* gene. This gene demonstrates the superiority over ribosomal rRNA genes, which are most frequently used as tools for parasite identification to species level. Our findings confirm that this animal is a natural intermediate host for *S. cruzi*. The importance of parasitic diseases and their impact on reintroduced animals should be taken into account in conservation and reintroduction programs of European bison.

European bison movements depending on home range structure

**Maria D. Chistopolova¹, Sofia Troparevskaya², Alexander Minaev¹,
Taras Sipko¹, Jose A. Hernandez-Blanco¹**

¹ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Rus. Acad. Sci., Moscow, Russia

² Lomonosov Moscow State University, Russia

Home range is a key term in animal ecology. Estimation of home range's boundaries is an important ecological task, and revealing its internal structure and dynamics is almost impossible without taking into account the animal behavior. The internal structure of the home range can be one of the factors

determining the rate of the movement of the animal. We assumed that home range's core area of female-European bison, where their main activity is concentrated, will determine the slow rate of movement, in contrast to the home range's periphery. This work tests this hypothesis.

We analyzed 11 datasets of GPS locations from collared female-European bison within lowland special protected areas in Russia (Kaluzhskiye zaseki, Orlovskoye Polesye, Klyazminsko-Lukhsky and Smolenskoye Poozerie (2011–2017).

All GPS collars were scheduled to fix 1 location per hour. To exclude the influence of winter feeding, the analysis included the locations of the snowless period (April–October inclusive), divided by the calendar seasons of the year. For each season of the year, home range was determined using Fixed Kernel 95% method. Home range's internal structure was divided into real core area (Fixed Kernel) and periphery (Home range minus core area).

We estimated the relative rate of a movement as the average distance between two subsequent locations, during each hour, and it was measured in meters per hour (m / h). 24 hours of the day were divided into four periods: night, morning twilight (one hour before and one hour after sunrise), day and evening twilight (one hour before and one hour after sunset).

Home range size on average was 59 ± 27 (mean $\pm$ SD) km² in spring, 61 ± 15 km² in summer and 76 ± 36 km² in autumn.

Core area covered 19 ± 9 km² in spring, 12 ± 5 km² in summer and 18 ± 12 km² in autumn.

During spring, 24h-movement rate was always significantly higher at the home range's periphery (Mann-Whitney test). 127 ± 16 m/h at the periphery versus 109 ± 16 m/h in the core area.

In summer, 24h-movement rate reached its minimum values, which is probably due to the abundant vegetation and lactation period, and was 116 ± 15 m/h in the periphery and 109 ± 14 m/h in the core area.

The speed of movements reached its maximum values in autumn, which can be due to the rutting period and a decrease of vegetation biomass, and was at the periphery 156 ± 26 m/h and 125 ± 18 m/h in the core area.

Further analysis of the time of day showed that faster movements at the periphery are characteristic in spring and autumn in all four distinguished periods of the day. For summer, this is also true, except of the morning twilight, when the rate of movement in the core area is higher than in the periphery. For the rest of the day, its own characteristics appear. In summer, the rate of movement in the core area is higher in the morning twilight – 87 ± 22 m/h, than at the periphery – 82 ± 27 m/h (statistically insignificant). Perhaps the increase of movements' rate in the morning is associated with faster movements from resting places to feeding places before the mass flight of midges

in the daytime. For all seasons, reliably (Dunn's Multiple Comparison Test), the fastest movements were during the day, and the slowest ones were at night for the entire home range. This is also typical for all parts of the home range, with the exception of movements at the periphery in the summer, when the reliably highest rate was in the evening twilight; this is probably also related to the activity of the midges in the daytime.

Przemieszczenia żubrów w zależności od struktury siedliska

Areał jest kluczowym terminem w ekologii zwierząt. Oszacowanie granic areału jest ważnym zadaniem ekologicznym, a poznanie jego struktury i dynamiki jest prawie niemożliwe bez uwzględnienia behawioru zwierząt. Wewnętrzna struktura areału może być jednym z czynników decydujących o tempie przemieszczania się zwierzęcia. Założyliśmy, że centrum areału samic żubra, na którym skoncentrowana jest ich główna aktywność, będzie determinowało tempo przemieszczania się, w przeciwieństwie do obrzeży tego obszaru. Niniejsza praca sprawdza tę hipotezę.

Przeanalizowaliśmy 11 zestawów danych dotyczących lokalizacji GPS obrożi żubrów na nizinnych obszarach chronionych w Rosji (Kaluzhskiye zaseki, Orlovskoye Polesie, Klyazminsko-Lukhsky and Smolenskoye Poozerie (2011–2017).

Wszystkie obroże GPS rejestrowały lokalizację co godzinę. Aby wykluczyć wpływ dokarmiania zimowego, w analizie uwzględniono lokalizacje w okresie bezśnieżnym (od kwietnia do października włącznie), z podziałem na pory roku. Dla każdej pory roku areał określono metodą Fixed Kernel 95%. Wewnętrzna struktura areału została podzielona na obszar podstawowy (Fixed Kernel) i peryferyjny.

Oszacowaliśmy względne tempo poruszania się jako średnią odległość między dwoma kolejnymi lokalizacjami mierzone w metrach na godzinę (m/h). Dobę podzielono na cztery okresy: noc, poranek (godzinę przed i godzinę po wschodzie słońca), dzień i zmierzch (godzinę przed i godzinę po zachodzie).

Wielkość areału wynosiła średnio 59 ± 27 (średnia $\pm$ SD) km^2 wiosną, 61 ± 15 km^2 latem i 76 ± 36 km^2 jesienią. Powierzchnia centrum obejmowała 19 ± 9 km^2 wiosną, 12 ± 5 km^2 latem i 18 ± 12 km^2 jesienią.

Wiosną tempo poruszania się było znacznie wyższe na peryferiach areału (test Manna-Whitneya). 127 ± 16 m/h w porównaniu do 109 ± 16 m/h w centrum tego obszaru.

W okresie letnim tempo przemieszczeń miało minimalne wartości, co jest prawdopodobnie spowodowane obfitą roślinnością i okresem laktacji i wynosiło 116 ± 15 m/h na obrzeżu i 109 ± 14 m/h w centrum areału.

Tempo poruszania miało maksymalne wartości jesienią, czemu sprzyjał okres rui i spadek biomasy roślinności, i wynosiło na obrzeżach 156 ± 26 m/h i 125 ± 18 m/h w centrum areалу.

Uwzględniając w analizie pory dnia wykazano, że największe tempo poruszania się na obrzeżach areалу jest charakterystyczne dla wiosny i jesieni we wszystkich czterech porach dnia: w nocy, o zmierzchu rano, w ciągu dnia i wieczorem. Dotyczy to również lata, z wyjątkiem poranka, kiedy tempo ruchu w centrum areálu było większe niż na peryferiach. Latem o poranku tempo w centrum tego obszaru jest wyższe (87 ± 22 m/h), niż na peryferiach (82 ± 27 m/h) (różnica nieistotna). Być może wzrost tempa poruszania się o poranku wiąże się z szybkim przemieszczaniem się z miejsc odpoczynku do miejsc żerowania przed masowym pojawieniem się owadów. We wszystkich porach roku, istotnie (test wielokrotnych porównań Dunn'a), największe tempo przemieszczeń było w ciągu dnia, a najmniejsze w nocy dla całego areálu. Wyjątkiem jest lato, gdy na peryferiach areálu o zmierzchu tempo to było wyższe, co prawdopodobnie związane również z aktywnością owadów.

Główne problemy zarządzania bieszczadzką populacją żubrów

Maciej Ciuła

The Regional Directorate of the State Forests in Krosno, Poland

Populacja bieszczadzkich żubrów składa się z dwóch subpopulacji: wschodniej, obejmującej teren Nadleśnictw: Stuposiany, Lutowiska i Cisna oraz zachodniej, obejmującej teren nadleśnictw: Baligród, Lesko i Komańcza.

Liczebność żubrów w Bieszczadach systematycznie wzrasta – według stanu na 5 marca 2021 r. w poszczególnych nadleśnictwach wynosiła: Baligród 291 os., Cisna 14 os., Komańcza 40 os., Lesko 148 os., Lutowiska 196 os., Stuposiany 18 os. i 12 osobników w zagrodzie pokazowej w Mucznem. Tak duża liczebność generuje problemy związane ze stanem zdrowotnym, szkodami w drzewostanach, szkodami rolniczymi oraz coraz mniejszą akceptacją społeczną.

Stan zdrowotny bieszczadzkich żubrów zagrożony jest przez wzmożone nasilenie się przypadków telazjozy w zachodniej subpopulacji. Obecnie prowadzona jest eliminacja do 40 osobników z widocznymi objawami chorobowymi.

Obszar na którym notowano szkody w drzewostanach wynikające z działalności żubrów w Bieszczadach według stanu na 30 czerwca 2021 r. wynosił ok. 3700 ha. Dodatkowo wciąż wzrastają szkody rolnicze, których rekompensata

leży w gestii RDOŚ w Rzeszowie. Dużym problemem staje się wzrost negatywnego odbioru żubrów wśród lokalnej społeczności, bez której akceptacji ochrona żubrów będzie mocno utrudniona, a w przypadku dalszego pogłębiania się tego problemu wręcz niemożliwa.

Niewątpliwie, odtworzenie wolnożyjących stad żubrów w Bieszczadach można uznać za sukces. Niemniej jednak, sukces ten przyniósł nowe, inne problemy, których rozwiązanie wymaga zastosowania również nowych, innych niż do tej pory działań ochronnych polegających nie na bezkrytycznej ochronie biernej, ale na zarządzaniu populacją w sposób czynny.

The main problems with wisent population in Bieszczady management

The wisent population consists of the following subpopulations: eastern, in the forest districts: Stuposiany, Lutowska and Cisna, and western, in the forest districts: Baligród, Lesko and Komańcza.

The numbers of wisents in the Bieszczady Mountains is steadily increasing – as of March 5, 2021, in particular forest districts it was: Baligród 291, Cisna 14, Komańcza 40, Lesko 148, Lutowska 196, Stuposiany 18 and 12 individuals in the demonstration enclosure in Muczne. Such a large number generates problems related to the health condition, damage to tree stands, agricultural damage and decreasing social acceptance..

The health condition of the Bieszczady wisents is threatened by intensification of telasiosis in the western subpopulation. Up to 40 individuals with visible disease symptoms are currently being eliminated.

Damages area of tree stands resulting from the activity of wisents in the Bieszczady Mountains as of June 30, 2021, amounted to approx. 3.700 ha. In addition, agricultural damage is still increasing, the compensation of which is the responsibility of the Regional Directorate of Environmental Protection in Rzeszów. The growing negative reception of wisents among the local community becomes a big problem, without which the acceptance of wisents protection will be very difficult, and in the case of further aggravation of this problem, even impossible.

Undoubtedly, the restoration of free-living herds of wisents in the Bieszczady Mountains can be considered a success. Nevertheless, this success brought about new, different problems, the solution of which requires the application of novel, different protective measures, consisting not in uncritical passive protection, but in active population management.

Badanie serologiczne w kierunku paratuberkulozy u żubrów (*Bison bonasus*) ze szczególnym uwzględnieniem interpretacji wyniku u osobników z potwierdzoną gruźlicą

**Anna Didkowska¹, Marcin Ptak¹, Katarzyna Opalczyńska¹,
Marlena Wojciechowska², Wanda Olech², Krzysztof Anusz¹**

¹ Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

² Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Żubr (*Bison bonasus*) jako gatunek zagrożony wyginięciem objęty jest monitoringiem zdrowia. Jedną z chorób, która potencjalnie mogłaby być groźna dla tego gatunku jest paratuberkuloza. Wiadomo, że powoduje ona znaczne straty w hodowli bydła. Do tej pory prowadzono jedynie ograniczone badania serologiczne w tym kierunku. Celem pracy było określenie czy żubry w Polsce mają obecnie kontakt z *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* (MAP). W latach 2018–2021 pobrano próbki krwi od 165 żubrów z różnych regionów Polski. Materiał pobierano zarówno od żubrów z ośrodków zamkniętych, jak i ze stad wolno żyjących w ramach projektu „Kompleksowa ochrona żubra przez Lasy Państwowe”. Uzyskane próbki surowicy zbadano testem immunoenzymatycznym (ELISA). Dodatkowo od 33 osobników pobrano pośmiertnie węzły chłonne do badania w kierunku gruźlicy. U trzech osobników (wszystkich pochodzących z hodowli zamkniętych) potwierdzono obecność przeciwciał przeciwko MAP (Didkowska i wsp., 2021). Od jednego z nich wyizolowano z węzłów chłonnych *Mycobacterium caprae*, co może sugerować fałszywie dodatni wynik testu ELISA. Podsumowując stwierdzono, że obecnie narażenie na kontakt MAP u żubrów w Polsce jest znikome. Nie można wykluczyć, że wszystkie otrzymane wyniki były fałszywie dodatnie. W badaniach wykazano, że szczególną uwagę należy zwrócić na diagnostykę różnicową w przypadku podejrzenia zakażenia innymi prątkami, w tym szczególnie z *Mycobacterium tuberculosis complex*. Takie obserwacje zostały potwierdzone u bydła, a u żubrów badania wymagają kontynuacji.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

A serological survey of paratuberculosis in European bison (*Bison bonasus*) with particular emphasis on the interpretation of the result in tuberculosis-positive individuals

The European bison (*Bison bonasus*) is an endangered species and requires its health monitoring. The species is particularly at risk from paratuberculosis: a disease known to cause significant losses in cattle breeding. Until now, only limited serological studies have been carried out in this field. Therefore, the aim of our study was to determine whether Polish European bison are currently in contact with *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* (MAP). In 2018–2021, blood samples were collected from 165 captive and free-ranging European bison from various parts of Poland as part of the “Comprehensive European Bison Protection by State Forests” project. The obtained serum samples were tested with enzyme immunoassay (ELISA). In addition, 33 European bison lymph nodes were collected post-mortem for tuberculosis-microbiological testing. The presence of anti-MAP antibodies was confirmed in three animals, all originating from captive herds (Didkowska *et al.*, 2021); interestingly, one sample was *Mycobacterium caprae* positive in culture, which may indicate a false positive ELISA result. In conclusion, our results indicate that currently, the exposure to MAP in European bison is negligible, and it cannot be ruled out that all the obtained results may have been false-positive. Studies have shown that special attention should be paid to differential diagnosis in cases of suspected infection with other mycobacteria, including *Mycobacterium tuberculosis complex*. Such observations were also confirmed in cattle, and in the case of European bison, the research should be continued.

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of “Complex project of European bison conservation by State Forests” [contract no. OR.271.3.10.2017]

Możliwości i ograniczenia kriokonserwacji germplasmu żubra (podsumowanie projektu 2017–2021)

Anna M. Duszewska¹, Wanda Olech²

¹ Department of Morphological Science, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

² Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Kriokonserwacja umożliwia zachowanie materiału genetycznego (germplasmu) w postaci dojrzałych i niedojrzałych oocytów, plemników, zarodków, komórek somatycznych, fragmentów tkanek, narządów, a także krwi. Stąd też

kriokonserwacja otwiera nowe perspektywy w ochronie żubra (*Bison bonasus*), który jest gatunkiem zagrożonym. W ramach tego projektu pobieraliśmy od żubrzczy jajniki, z których izolowaliśmy oocyty i tkankę jajnikową, w celu ich kriokonserwacji (bank oocytów i komórek somatycznych). Wyizolowane niedojrzałe oocyty dojrzewały *in vitro*, a następnie były zapładniane *in vitro*, rozmrożonymi plemnikami w celu uzyskania zarodków. Zarodki hodowano *in vitro* do stadiów moruli i blastocysty, a następnie kriokonserwowano (bank zarodków). W kolejnym etapie rozmrożone zarodki przenoszono do biorczyń (*Bos taurus*) – transfer międzygatunkowy. Dodatkowo pobierano pierwotne linie komórkowe z fragmentów tkanki jajnikowej i zamrażano (bank komórek). Jakkolwiek kriokonserwacja ma ogromny potencjał w zakresie ochrony puli genów żubra, to jej zastosowanie jest limitowane przez ekstremalnie ograniczony dostępem do germplasmu, a także do żubrzczy jako biorczyń zarodków.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

Perspectives and limitations in the cryopreservation of wisent germplasm (project summary 2017–2021)

Cryopreservation enables the preservation of genetic material (germplasm) in the form of mature and immature oocytes, sperm, embryos, somatic cells, tissue fragments, organs, and blood. Thus, cryopreservation offers new perspectives in protecting the wisent – European bison (*Bison bonasus*), an endangered species. As part of this project, we collected ovaries from female wisent, from which we isolated oocytes and ovarian tissue for cryopreservation (oocyte and somatic cell banks). The isolated immature oocytes were matured *in vitro* and then fertilized *in vitro* with thawed sperm to obtain embryos. The embryos were developed *in vitro* to the morula and blastocyst stages and then cryopreserved (embryo bank). In the next stage, thawed embryos were transferred to recipients (*Bos taurus*) – interspecies transfer. Additionally, primary cell lines were collected from pieces of ovarian tissue and frozen (cell bank). Although cryopreservation has excellent potential to protect the gene pool of the wisent, its application is limited by the minimal access to germplasm and wisents as recipients of embryos.

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of “Complex project of European bison conservation by State Forests” [contract no. OR.271.3.10.2017]

Wpływ selekcji plemników żubra (*Bison bonasus*) za pomocą wirowania w gradiencie gęstości Percoll® na ich porozmrożeniową jakość

**Maria Eberhardt¹, Sylwia Prochowska¹, Agnieszka Partyka¹,
Anna M. Duszewska², Wanda Olech³, Wojciech Niżański¹**

¹ Department of Reproduction and Clinic of Farm Animals, Veterinary Faculty, University of Environmental Science, Wrocław, Poland

² Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

³ Department of Morphological Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Plemniki żubra gromadzone we Wrocławskim Banku Nasienia Zwierząt Dzikich oraz Towarzyszących w ramach Banku Genów Żubra, są pozyskiwane pośmiertnie poprzez nacinanie izolowanych ogonów najądrzy w buforze. Metoda ta jest stosowana w przypadku zwierząt dzikich, jednak jak każda, posiada swoje ograniczenia. Poprzez nacięcia najądrzy do rozcieńczalnika uwalniane są nie tylko plemniki, ale również elementy morfotyczne krwi oraz fragmenty tkanki najądrzowej. Głównym czynnikiem warunkującym powodzenie procesu kriokonserwacji jest wyjściowa jakość pozyskanych plemników. Próbkę zawierającą dużą ilość uszkodzonych oraz martwych plemników wykazują niższą tolerancję procesu kriokonserwacji niż te charakteryzujące się dobrą jakością wyjściową. Uszkodzone komórki ulegają reorganizacji w obrębie błon, co prowadzi do uwolnienia zawartości akrosomów i reaktywnych form tlenu (ROS), negatywnie wpływając na prawidłowo funkcjonujące plemniki. Dodatkowo elementy morfotyczne krwi oraz komórki nabłonkowe również mogą uwalniać zawartość lizosomów, ROS oraz stanowić centra aglutynacji i wpłynąć na pogorszenie ogólnej jakości konserwowanych plemników. Dlatego dobrą praktyką jest selekcja prawidłowych plemników przed podaniem próbki kriokonserwacji w celu poprawy efektywności tego procesu. Dostępnych jest wiele technik oczyszczania nasienia. Wirowanie w gradiencie gęstości Percoll® pozwala na fizyczne rozdzielenie plemników prawidłowych od tych o zaburzonej ruchliwości.

Celem naszych badań było porównanie skuteczności procesu kriokonserwacji plemników najądrzowych żubra z i bez wcześniejszego wirowania ich w gradiencie gęstości Percoll®. W próbach wirowanych w gradiencie gęstości po rozmrożeniu zaobserwowaliśmy istotnie wyższy odsetek plemników żywych, ruchliwych, z nienaruszonym akrosomem i błoną komórkową oraz wysokim potencjałem mitochondrialnym w porównaniu z grupą kontrolną.

Nie stwierdzono jednak statystycznie istotnych różnic w proporcjach plemników apoptotycznych i plemników z uszkodzoną chromatyną między obiema grupami. Zaobserwowaliśmy natomiast straty od 43,87% do 86,67% ogólnej liczby plemników w każdej z prób, której mrożenie było poprzedzone wirowaniem w gradiencie gęstości. Choć zaobserwowane przez nas straty były znaczne, gdy zależy nam na stworzeniu wysokiej jakości rezerwy genetycznej w celu wykonania zapłodnienia *in vitro*, korzyści z eliminacji detrytusów i poprawy ogólnej jakości próbek uzasadniają stosowanie wirowania w gradiencie gęstości Percoll® przed procesem kriokonserwacji plemników najądrzowych żubra.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

The influence of Percoll® density gradient centrifugation before cryopreservation on the post-thawed quality of wisent (*Bison bonasus*) epididymal spermatozoa

The wisent spermatozoa placed in the Wrocław Semen Bank of Companion and Wild Animals as a part of European Bison Genes Bank are sourced by making numerous incisions of the epididymal tails obtained *post mortem*. This method is used in the case of wild and protected animals, however, as any other, it has its limitations. Through incisions not only sperm cells are released into the extender, but also blood cells and fragments of epididymal tissue. The main factor determining the success of the cryopreservation process is the initial quality of the obtained sperm. Samples containing a large amount of damaged and dead sperm show lower tolerance of the cryopreservation process than those with good initial quality. Impaired cells undergo the reorganization within the sperm membrane, which leads to the release of acrosome contents and reactive oxygen species (ROS). The content of acrosomes and ROS negatively affect properly functioning sperm cells. In addition, blood counts and epithelial cells may also release the content of lysosomes, ROS, and act as agglutination centres and intensify deterioration of the overall quality of preserved sperm. Therefore it is a good practice to select normal spermatozoa before subjecting the sample to cryopreservation in order to improve the efficiency of this process. There are a number of sperm preparation techniques available. Percoll® density gradient centrifugation physically separates normal sperm from those with impaired motility. The aim of our study was to compare the effectiveness of the cryopreservation process of wisent epididymal spermatozoa with and without previous Percoll® density gradient centrifugation. Post thaw in the samples centrifuged in the density gradient we observed a significantly higher percentage of live, motile, with high mitochondrial potential, with intact

acrosome and cell membrane sperm compared to the control group. However, no statistically significant differences were found in the proportions of apoptotic spermatozoa and sperm with damaged chromatin between the two groups. However, we observed losses from 43.87% to 86.67% of the total number of sperm in each trial proceed with centrifugation in a density gradient. While the losses we observed were significant in order to create a high-quality genetic reserve to perform in vitro fertilization, the benefits of eliminating detritus and improving overall sample quality justify the use of Percoll® density gradient centrifugation prior to the cryopreservation of wisent epididymal sperm.

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of "Complex project of European bison conservation by State Forests" [contract no. OR.271.3.10.2017]

Koinfekcje gruźlicy i chorób pasożytniczych u zwierząt wolno żyjących w aspekcie monitoringu zdrowia żubra (*Bison bonasus*)

**Marta Gałązka^{1,2}, Anna Didkowska², Anna M. Pyziel-Serafin²,
Krzysztof Anusz²**

¹ Warsaw Zoological Garden, Warsaw, Poland

² Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

U ludzi koinfekcje gruźlicy (TB) i chorób pasożytniczych stanowią istotny problem, zwłaszcza w krajach rozwijających się. Opisano je w odniesieniu do między innymi: leiszmaniozy, rzęsistkowicy, malarii, toksoplazmozy, toksokarozy, schistosomatozy, hydatiozy, bąblowicy czy lambliozy. U zwierząt takie przypadki również były udokumentowane, a najczęściej opisywaną koinfekcją było współistnienie u bydła gruźlicy bydłowej z przywrą wątrobową (*Fasciola hepatica*). Celem pracy był przegląd literatury pod kątem koinfekcji gruźlicy i pasożytów u zwierząt, szczególnie wolno żyjących, w celu zidentyfikowania możliwych zagrożeń w tym kontekście u żubra (*Bison bonasus*). Jest to ważne, ponieważ żubr jest gatunkiem szczególnie podatnym na zakażenia MTBC (*Mycobacterium tuberculosis complex*), a jednoczesna inwazja pasożytów może mieć wpływ na diagnostykę gruźlicy. Potwierdzono, że taka koinfekcja może prowadzić do otrzymywania fałszywie ujemnych wyników śródskórnej próby tuberkulinowej i testu gamma-interferonowego u rodziny wołowatych (Bovidae). Co ciekawe, u zwierząt zakażonych MTBC skład fauny pasożytniczej może ulec zmianie, co zostało niedawno potwierdzone u bawołów afrykańskich

(*Syncerus caffer*) (Beechler *et al.*, 2019). U dzików (*Sus scrofa*) stwierdzono, że zarażenie *Metastrongylus* spp. jest dodatnio skorelowane z nasileniem gruźlicy (Risco *et al.*, 2014), tak więc odpowiednie odrobaczanie może być przydatne w programach kontroli gruźlicy. Temat koinfekcji gruźlicy i chorób pasożytniczych u żubrów nie został jeszcze opisany, a podjęcie badań w tym zakresie wydaje się uzasadnione.

Tuberculosis and parasitic diseases co-infections in wildlife in terms of monitoring the health of the European bison (*Bison bonasus*)

The co-infections of tuberculosis (TB) and parasitic diseases are known to be important problem in humans, especially in developing countries. Such co-infections have been described in relation to inter alia: leishmaniasis, trichomoniasis, malaria, toxoplasmosis, toxocariasis, schistosomiasis, hydatidosis, echinococcosis or giardiasis. In animals, such cases were also reported, with the most frequently co-infection of bovine TB and *Fasciola hepatica* (liver fluke) in cattle. The aim of present study was to review the literature in terms of co-infections of bovine TB and parasites in animals, mainly wildlife, in order to identify possible threats in this context in European bison (*Bison bonasus*). This is highly important as the European bison is particularly susceptible species to MTBC (*Mycobacterium tuberculosis complex*) infections, and parasite infestation may affect the diagnosis of TB. It has been confirmed that such coinfection may lead to false negative tuberculin skin test (TST) and gamma-interferon assay (IGRA) in Bovidae. Interestingly, parasite community composition can be changed in TB-infected animals, which have been confirmed recently in African buffalo (*Syncerus caffer*) (Beechler *et al.*, 2019). In wild boar (*Sus scrofa*), infestation with *Metastrongylus* spp. has been found to be positively correlated with the severity of tuberculosis (Risco *et al.*, 2014), so adequate deworming may be useful in TB control programs. The topic of co-infection of TB and tuberculosis has not been identified in European bison yet, and undertaking research in this area seems to be fully justified.

Wisents in the Bieszczady Mountains

Kamil Gratek

The Regional Directorate of the State Forests in Krosno, Poland

Wisents living in the Bieszczady Mountains are the only ones in Poland, living in free herds, representatives of the Lowland-Caucasian line with the admixture of genes of the founder of the Caucasian subspecies. The

formation of herds in the Bieszczady Mountains began in 1963. At that time, the first wisents were brought to the area of the present Stuposiany Forest District, from breeding centers in Niepołomice and Pszczyna. For several years, State Forests Regional Office in Krosno has been taking care of wisents in the Bieszczady Mountains, leading, among others, monitoring the abundance, structure of the population and its spatial distribution.

At present, wisent population in the Bieszczady Mountains consists of two subpopulations: the eastern one, covering the area of forest divisions: Stuposiany, Lutowska and Cisna, and the western one, covering the area of the forest districts: Baligród, Lesko and Komańcza. Until recently, wisents from these two subpopulations were separated, but there are more and more observations indicating their contacts. The number of wisents in the Bieszczady Mountains is systematically increasing – as of March 5, 2021 – it amounts to 707 free-living individuals and 12 individuals at demonstration farm in Muczne. According to the Program of protection, breeding, monitoring and studies of the Bieszczady population of the wisent *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758) for the years 2015–2025 based on the current knowledge and taking into account the current conditions, existing forest management plans and in order to avoid potential conflicts with the local population, the target number of wisents in the Bieszczady Mountains should be at maximum of 400 individuals.

Currently, the most important problems related to the excessive Bieszczady population of wisents are their health condition and the level of damage caused by wisents in tree stands.

The health condition of the Bieszczady wisents is associated with the increased intensification of telasiosis in the western subpopulation of the Bieszczady wisents. Telasiosis is a dangerous parasitic disease caused by nematodes of the genus *Thelazia*. Parasites living in the eyeball of wisents cause blindness, movement disorders and, consequently, death. The life cycle of the nematode causing telasiosis is mediated by hosts and vectors – flies of the genus *Muscidae*, which causes a very rapid transmission of the disease. Currently, the elimination of up to 40 individuals with visible disease symptoms is carried out under the permit issued by the General Directorate for Environmental Protection. All these individuals require the fastest possible elimination due to the fact that the herds in which the sick wisents live are large, which increases the possibility of transmitting the disease. It has been shown that in many cases the visible symptoms are already the final stage of the disease and it is not really known how large part of the population become infected. Eliminating the wisents also involves the issue of managing the wisent carcass. Nowadays, in Poland, there are no appropriate developed procedures that could allow the use of wisent meat for consumption purposes.

Damages to forest stands caused by high density wisent populations become so significant that they threaten the achievement of the overarching goal of preserving forest sustainability. In addition, high density of such populations negatively affect the implementation of effective protection of this species, and also contribute to the spread of diseases (telasiosis). At present, the area of forest stands damaged by from wisents in the Bieszczady Mountains – as of June 30, 2021, it is approximately 3,700 ha.

Żubry w Bieszczadach

Żubry żyjące w Bieszczadach to jedyna w Polsce wolna populacja należąca o linii białowiesko-kaukaskiej z domieszką genów założyciela z podgatunku kaukaskiego. Reintrodukcja w Bieszczadach rozpoczęła się w 1963 roku. Wówczas na teren obecnego Nadleśnictwa Stuposiany sprowadzono pierwsze żubry z ośrodków hodowli w Niepołomicach i Pszczynie. Od kilkunastu lat Dyrekcja Lasów Państwowych w Krośnie opiekuje się żubrami w Bieszczadach, prowadząc m.in. monitoring liczebności, struktury rozmieszczenia przestrzennego populacji.

Obecnie populacja żubrów w Bieszczadach składa się z dwóch subpopulacji: wschodniej, obejmującej teren nadleśnictw: Stuposiany, Lutowiska i Cisna oraz zachodniej, obejmującej obszar nadleśnictw: Baligród, Lesko i Komańcza. Do niedawna żubry z tych dwóch subpopulacji pozostawały rozdzielone, ale coraz więcej jest obserwacji wskazujących na ich kontakty. Liczebność żubrów w Bieszczadach systematycznie rośnie – 5 marca 2021 r. wynosiła 707 osobników wolnożyjących i 12 osobników w zagrodzie w Mucznej. Zgodnie z Programem ochrony, hodowli, monitoringu i badań bieszczadzkiej populacji żubra *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758) na lata 2015–2025, w oparciu o aktualną wiedzę i uwzględniając aktualne uwarunkowania oraz istniejące plany urządzania lasu, jednocześnie celem uniknięcia potencjalnych konfliktów z miejscową ludnością określono docelową liczebność żubrów w Bieszczadach na poziomie maksymalnie 400 osobników.

Obecnie najważniejszymi problemami związanymi ze zbyt liczną bieszczadzką populacją jest stan zdrowia żubrów oraz poziom szkód wyrządzanych przez żubry w drzewostanach.

Stan zdrowia żubrów bieszczadzkich związany jest ze nasileniem telazjozy w zachodniej subpopulacji. Telazjoza to niebezpieczna choroba pasożytnicza wywołwana przez nicienie z rodzaju *Thelazia*. Pasożyty żyjące w gałce ocznej żubrów powodują ślepotę, zaburzenia ruchu, a w konsekwencji śmierć. W cyklu życiowym nicieni wywołujących telazjozę pośredniczą gospodarze i wektory – muchy z rodzaju *Muscidae*, co powoduje bardzo szybkie przenoszenie choroby. Obecnie eliminacja do 40 osobników z widocznymi objawami chorobowymi prowadzona jest na podstawie zezwolenia wydanego przez Generalną Dyrekcję

Ochrony Środowiska. Wszystkie te osobniki wymagają jak najszybszej eliminacji ze względu na fakt, że stada, w których żyją chore żubry są duże, co zwiększa prawdopodobieństwo przeniesienia choroby. Wykazano, że w wielu przypadkach widoczne objawy są już końcowym stadium choroby i tak naprawdę nie wiadomo, jaka część populacji została zarażona. Eliminacja żubrów wiąże się również z kwestią zagospodarowania tusz żubrów. Obecnie w Polsce nie ma odpowiednio opracowanych procedur, które pozwoliłyby wykorzystać mięso żubra do celów konsumpcyjnych.

Uszkodzenia drzewostanów powodowane przez zagęszczone populacje żubrów stały się tak duże, że zagrażają osiągnięciu nadrzędnego celu, jakim jest zachowanie trwałości lasu. Ponadto zagęszczone populacje negatywnie wpływają na realizację skutecznej ochrony tego gatunku, a także przyczyniają się do rozprzestrzeniania się chorób (telazjozy). Obecnie (– stan na 30 czerwca 2021 r.), powierzchnia gdzie notowane są szkody w drzewostanach powodowane przez żubry w Bieszczadach – wynosi ok. 3700 ha.

Migration activity of European bison in the northern area of Russia

Igor Vladimirovich Gusarov

Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences, Russia

The conservation and increase in the number of European bison *Bison bonasus*, is one of the urgent tasks for preserving biodiversity. Great interest arises in obtaining information about the biology of the restored species in the natural habitat of the north of the European part of Russia. In this paper the results of successful acclimatization of the species in new living conditions are presented. Characteristics of the habitat in the taiga zone of the Vologda region, climatic, geographical and other factors contributing to the preservation and growth of the number of European bison in this region. The importance and necessity of the distribution of European bison in the region as a strategic model for the further preservation and improvement of the world free-breeding population of the species is emphasized.

The great success of biologists in recent decades is undoubtedly the restitution of the European bison from extinction. The obtained success does not reduce the problem of further preservation of the species – an inhabitant of modern extensive ecosystems. In addition, large ruminants, such as European bison, need large territories that ensure the long-term conservation. This is one of the main difficulties of further securing the viability

of the species in natural conditions. The main task is to search for territories for the creation of such populations of the European bison: quite extensive, sparsely populated, and with suitable habitats. It is almost impossible to find such a territory within the historical range of the species. In addition, animals need a large area to provide them with food, and it is also necessary to take into account the conditions for monitoring and protecting the population. According on our knowledge supported by many years of research and observations of a group of European bison, Vologda territory can be called the north of the European part of the Russian Federation. Scientists and specialists of the Russian group for the conservation of European bison proved that one of the largest herds of European bison created in the territory of Ust-Kubinsky district, Vologda region is successfully developing.

Material and method. The object of study is purebred European bison introduced in 1991 to the territory of the Vologda region through releasing three individuals. In January 1st, 2021, the free roaming herd counted 108 individuals. This study is based on field observations of the European bison herd in the Vologda region. The migration behavior was evaluated using the method of tracking. Determination of the types of plants, their nutritional value and chemical composition are carried out in the laboratory of chemical analysis of the North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming named after A. S. Yemelyanov (NWNIIIMLPH), approved by GOST. The state of animal health (intensity of parasitic invasion) was studied by the methods of Fulleborn, sequential washing and Baerman. The survey of the territory is carried out by inspection of soil, geographical and climatic maps. The duration of the presence of snow cover was determined by measurements of its depth from the weather station, as an average of five days period. The description of meadow phytocenosis was carried out according to generally accepted methods on trial sites of 100 m², forest phytocenosis on sites of 400 m². The nutritive value of tree-shrub and herbaceous biomass was determined. As a result of the work, basic parameters of forests in the European part of Russia was assessed.

Results and discussion. In the past, the European bison was widely distributed from Western to Eastern Europe, where it reached the Volga and the Caucasus. The range of the species was significantly reduced by the beginning of the XIX century. The area of the northern border of the species distribution, according to scientists, depended on the depth of the snow cover as limiting factor. The contemporary habitat of the species, due to acclimatization and the creation of a free roaming group of European bison in the Vologda region, has expanded further to the north. Taking into account the new area, there is need of thorough study of animal biology in the conditions

of the north of Russia. The Russian Federation has a reproductive potential for the European bison population, which is mainly located in the southern regions of the country, as well as in the Vladimir region and has good prospects for its increase.

Free roaming herds of European bison inhabit habitats close to the conditions of the historical range. The remoteness of the northern herd of the species far away from the main populations in Russia, creates sanitary safety, and assumes the presence of a reserve for European bison. A large area, a strong natural food base, and environmental parameters indicate the potential for creation of a herd of European bison of size at least 1000 individuals there.

Long-term observations, the study of the biological characteristics of animals, indicate high acclimatization potential and plasticity of European bison. The climatic and geographical conditions of the north of the European part of Russia are not limiting factors for the survival of this species.

The factor which determines the success of acclimatization is rich food base. Vast areas there are overgrown by deciduous forests consisting of birch, aspen, alder, and willow trees. Plant communities there are rich regarding their species composition, where shrubby undergrowth, grassy forest clearings and dry grass meadows are well developed.

A rich food base has a positive effect on the reproduction of the European bison. All sexually mature females are inseminated with a frequency of once every two and a half years and calve safely.

Wild ungulates of forest biotopes form a single biocenosis. Other large herbivores in the Vologda region are moose (*Alces alces*), various deer (*Cervidae*) and wild boar (*Sus scrofa*). It has been found that they are not direct food competitors of European bison.

The analysis of observations and the study on the biological characteristics of European bison in the Vologda region indicate that their migration trends depend on climatic factors, in particular snow cover, and numbers and population density, which affect the accessibility of food

Human economic activities like logging, mowing of grass on agricultural land do not affect changes in the movement of European bison and the use of forest biotopes there. The minimum daily distance of their movements in summer is 5 km and may reach up to 30 km. In winter, the value is significantly reduced to 3–5 km. Spatial distribution of those animals is associated with the intensive use of feeding stations in the forest, and access to the zone of edges and meadows, which is not limited. The increase in the population numbers of European bison leads to the fragmentation of the herd into smaller mixed groups and single males. The largest group reaches a number of 45 individuals and consists mainly of females and young animals up to two years.

Therefore, at present, this population consists of three main herds, single males and male groups of different numbers. It should be noted that single males make migrations in the northern direction, reaching the Arkhangelsk region, covering a distance over 70 km.. Similar behavior of males was observed twice, but the animals did not remained there and returned back.

With an increase in the population number, it is necessary to note the repeated migrations of a herd of up to 15 heads to the territory of the Vozhegodsky district (on the border to Ust-Kubensky), where the animals periodically stay for about two weeks before coming back. The conditions within the territory of the Vozhegodsky district are similar to the permanently inhabited habitats of European bison in the Vologda region. However, the disturbance of animals is more intense there due to the presence of a fairly busy highway running across the district.

Thus, the ongoing studies of the introduction of European bison in the North of the European part of Russia indicate high viability of this population, and adaptive potential to new habitat conditions for the species. The area there has high carrying capacity, which contributes to affiniton of animals to this site and fairly low migration activity.

Conclusions. The territory of the Ust-Kubensky district of the Vologda region, with an area of 5526 km², has sufficient food base to support a population of European bison. Currently, this population is developing within the area of Vozhegodsky and Syamzhensky previously assessed as providing the potential habitat for the species. Development of European bison population does not have a negative impact on the state of ecosystems. The migration activity of animals depends on the growth of the population, and partly on the level of human related disturbance. The movements of European bison and the formation of small herds differ markedly when the population reaches more than 80 heads. Conservation measures allowing for the development of the free roaming population European bison there and studies on the biology of the species in new habitat conditions will contribute to an increase of both the total number of animals within the territory of the Russian Federation and in the world.

Aktywność migracyjna żubra w północnych rejonach Rosji

Ochrona i wzrost liczebności żubrów jest jednym z pilnych zadań w ramach zachowania bioróżnorodności. Duże zainteresowanie budzi pozyskanie informacji o biologii odtwarzanych gatunków w naturalnym środowisku północnej europejskiej części Rosji. W niniejszej pracy opisano wyniki udanej aklimatyzacji gatunku w nowych warunkach. Scharakteryzowano siedlisko w strefie tajgi regionu Wołody, czynniki

klimatyczne, geograficzne i inne sprzyjające zachowaniu i wzrostowi liczebności żubra. Podkreśla się znaczenie i konieczność rozmieszczenia żubrów w regionie jako strategicznego modelu dalszej ochrony wolnych populacji tego gatunku.

Wielkim sukcesem biologów ostatnich dziesięcioleci jest niewątpliwie restytucja żubra *Bison bonasus*. Restytucja żubra nie oznacza braku problemu dalszej ochrony gatunku. Duże przeżuwacze, takie jak żubry, potrzebują dużych przestrzeni, które zapewnią długotrwałą ochronę populacji. Jest to jeden z głównych problemów zapewnienia żywotności gatunku w warunkach naturalnych. Głównym zadaniem jest poszukiwanie terytoriów dla dużych populacji: dość rozległych, słabo zaludnionych, odpowiednich pod względem siedliska. W obrębie historycznego zasięgu żubra znalezienie takiego terenu jest prawie niemożliwe. Duża powierzchnia jest potrzebna dla zapewnienia pokarmu, spokoju, a populacje muszą być monitorowane. Zgodnie z naszą wiedzą popartą wieloletnimi badaniami i obserwacjami naszego stada żubrów, obszar jego potencjalnego arealu słusznie można nazwać północną europejską częścią Federacji Rosyjskiej. Naukowcy i specjaliści rosyjskiej grupy zajmującej się ochroną żubrów ustalili, że jedno z dużych stad gatunku zostało utworzone i pomyślnie rozwija się na terenie obwodu Ust-Kubinsky w obwodzie Wołogdy w Rosji.

Materiał i metody. Przedmiotem badań są żubry czystej krwi sprowadzone w 1991 r. na teren obwodu Wołogdy w liczbie trzech osobników. Według stanu na dzień 1 stycznia 2021 r. wolne stado liczyło 108 żubrów. Przedstawione badania opierają się na obserwacjach stada żubrów w rejonie Wołogdy. Zachowania migracyjne oceniano metodą śledzenia. Badania prowadzone są zgodnie z metodami doświadczeń terenowych. Oznaczanie rodzajów dostępnych roślin, ich wartości odżywczej i składu chemicznego przeprowadzono w laboratorium analizy chemicznej Północno-Zachodniego Instytutu Badawczego Mleczarstwa i Użytków Zielonych im. A. S. Jemelyanowa (NWNIIIMLP), zatwierdzonym przez GOST. Stan zdrowia zwierząt, w tym intensywność inwazji pasożytów, badano metodami Fulleborna, płukania sekwencyjnego i Baermana. Badanie terenu odbywało się poprzez analizę map glebowych, geograficznych i klimatycznych. Czas trwania pokrywy śnieżnej określono mierząc jej wysokość, jako średnie z pięciu dni – dane ze stacji meteorologicznej. Opis fitocenozy łąkowych przeprowadzono zgodnie z ogólnie przyjętymi metodami na powierzchniach o powierzchni 100 m², a fitocenozy leśnych na powierzchniach 400 m². Określono wartość pokarmową roślinności krzewiastej i zielnej. W wyniku tych badań oceniono podstawowe parametry lasów w europejskiej części Rosji.

Wyniki i dyskusja. W przeszłości żubr był szeroko rozpowszechniony w Europie od zachodu do wschodu, aż do Wołgi i Kaukazu. Zasięg gatunku został znacznie zmniejszony na początku XIX wieku. Północna granica zasięgu gatunku, zdaniem naukowców, zależała od głębokości pokrywy śnieżnej, co było czynnikiem

ograniczającym jego obecność. Współczesny zasięg gatunku, dzięki aklimatyzacji i powstaniu w rejonie Wołogdy wolnej populacji żubrów, rozszerzył się dalej na północ Europy. Biorąc pod uwagę nowe warunki, pojawia się potrzeba dogłębnych badań biologii zwierząt w warunkach północnej Rosji. Federacja Rosyjska dysponuje potencjałem obszarów dogodnych dla dużej populacji żubrów, która obecnie zlokalizowana jest głównie w południowych regionach kraju, a także w obwodzie włodzimierskim i ma dobre perspektywy rozwoju.

Wolne stada żubrów występują obecnie w obszarach o zbliżonych cechach dla historycznego zasięgu. Oddalenie na północ od głównych populacji tego gatunku w Rosji tego stada żubrów, tworzy jego bezpieczeństwo sanitarne i sprawia że może być ono traktowane jako rezerwowe ugrupowanie tego gatunku. Duża powierzchnia, dobra naturalna baza pokarmowa, wskaźniki biologiczne wskazują na możliwość utworzenia tu stada żubrów liczącego co najmniej 1000 osobników.

Wieloletnie obserwacje, badania cech biologicznych zwierząt, wskazują na wysokie zdolności aklimatyzacyjne i plastyczność żubrów. Warunki klimatyczno-geograficzne północnej części europejskiej części Rosji nie są czynnikami ograniczającymi przetrwanie żubrów.

O powodzeniu aklimatyzacji decyduje bogata baza pokarmowa. Znaczną powierzchnię zajmują lasy liściaste mające w swoim składzie brzozy, osiki, olchy i wierzby. Te zbiorowiska są różnorodne gatunkowo, z dobrze wykształconym runem, piętnem krzewów, trawiastymi polanami leśnymi, suchymi łąkami i innymi zbiorowiskami.

Dobra baza pokarmowa pozytywnie wpływa tu na reprodukcję żubrów. Wszystkie dojrzałe płciowo samice są zapładniane z częstotliwością raz na dwa i pół roku i bezpiecznie się cielią.

Dzikie zwierzęta kopytne biotopów leśnych tworzą pojedynczą biocenozę. Inne duże roślinożerne gatunki w rejonie Wołogdy to łos (*Alces alces*), jeleniowate (*Cervidae*) i dzik (*Sus scrofa*). Ustalono, że nie są one bezpośrednimi konkurentami pokarmowymi żubrów.

Analiza obserwacji i badanie cech biologicznych żubrów w rejonie Wołogdy wskazuje, że trendy migracyjne zależą od czynników klimatycznych, w szczególności pokrywy śnieżnej, liczebności i zagęszczenia żubrów, czyli dostępności bazy pokarmowej. Oczywiście warunkiem decydującym jest zasobność pokarmu na danym terenie.

Aktywność ludzi jak wyrąb, koszenie trawy na gruntach rolnych nie wpływają na zmiany w przemieszczaniu się żubrów i użytkowaniu biotopów leśnych. Minimalny dystans przemieszczeń dziennych latem wynosi 5 km i może osiągnąć nawet 30 km. Zimą jest znacznie krótszy od 3 do 5 km. Miejsca przebywania żubrów wiążą się z intensywnym użytkowaniem karmowisk w lesie oraz stref obrzeży i łąk, których dostępność nie jest ograniczona. Wzrost liczebności grup żubrów wpływa na

podział stada na mniejsze grupy mieszane i pojedyncze samce. Największa grupa liczy 45 osobników i jest reprezentowana głównie przez samice i młode zwierzęta w różnym wieku do dwóch lat.

Dlatego obecnie populacja jako całość składa się z trzech głównych stad, pojedynczych samców i grup samców o różnej liczebności. Należy zauważyć, że samotne samce migrują w kierunku północnym, docierając do rejonu Archangielska, pokonując dystans ponad 70 km. Podobne zachowania samców zaobserwowano dwukrotnie, ale zwierzęta nie pozostawały tam, wracały z powrotem.

Wraz ze wzrostem liczebności stada należy zwrócić uwagę na powtarzające się migracje grupy żubrów liczącej około 15 osobników na terytorium obwodu Wożegodzkiego graniczącego z Ust-Kubenskim, gdzie zwierzęta przebywają okresowo do dwóch tygodni i wracają. Warunki na terenie obwodu Wożegodzkiego są podobne do siedlisk żubrów w regionie Wołogdy. Jednak stopień niepokojenia zwierząt jest bardziej intensywny ze względu na obecność dość ruchliwej autostrady biegnącej przez ten teren.

Trwające badania nad introdukcją żubrów na północy europejskiej części Rosji wskazują, że zwierzęta te mają wysoką żywotność, zdolności adaptacyjne do nietypowych dla gatunku warunków siedliskowych. Tutejsze siedliska żubrów charakteryzują się wysoką pojemnością pokarmową, co wpływa na osiadły tryb życia zwierząt i niedużą aktywność migracyjną.

Konkluzje. Terytorium obwodu Ust-Kubensky regionu Wołogdy o powierzchni 5526 km² ma niezbędne dla żubrów rezerwy bazy pokarmowej. Obecnie żubry zasiedlają tereny wcześniej przez nas badane, i sugerowane jako potencjalne dla nich siedliska, w rejonach Wożegodzkiem i Syamżeńskim Aklimatyzacja żubrów nie ma negatywnego wpływu na stan ekosystemów. Aktywność migracyjna zwierząt zależy od wzrostu liczebności populacji, a także częściowo od czynnika lęku. Przemieszczanie się żubrów i powstawanie małych stad zmieniają się znacznie, gdy populacja osiąga poziom ponad 80 osobników. Ochrona i rozwój wolnego stada żubrów, naukowe badania biologii gatunku w nowych warunkach siedliskowych przyczynią się do zwiększenia całkowitej liczby żubrów zarówno na terytorium Federacji Rosyjskiej, jak i na świecie.

The current status of the European bison (*Bison bonasus*) reintroduction project at Rothaar Mountains, Germany

Kaja Heising

Scientific Coordinator at Wisent-Welt Wittgenstein e.V., Germany

The European bison (*Bison bonasus*), Europe's largest terrestrial mammal, was historically distributed almost throughout the continent. Overharvesting and increasing habitat loss since intensification of human settlement led to a continuous reduction of the population.

After almost 10 years of preparation, the first European bison of Germany were released in 2013. The goal of the project at Rothaar Mountains is sustainable reintroduction of European bison into the cultural landscape and maintenance of a free-ranging herd of about 25 individuals. Until now, there has never been another serious attempt to reintroduce a population of free ranging European bison in Western Europe.

Since the release of the European bison, the management-strategy had to be adapted to new requirements that appear especially considering conflicts with land usage in the region.

Adaptive management also counts for the project's show enclosure, where “ambassadors” of the free-ranging European bison are kept.

Reintroduction of a population of such large mammal to relatively densely populated area is a milestone in conservation project efforts and can be taken as exemplary for further reintroduction projects elsewhere, especially regarding comparable regions of Western Europe.

Aktualny stan projektu reintrodukcji żubra *Bison bonasus* w Górach Rothaar w Niemczech

Żubr (*Bison bonasus*), największy ssak lądowy Europy, był rozprzestrzeniony niemal na całym kontynencie. Nadmierne pozyskiwanie i rosnąca utrata siedlisk od czasu osiedlenia się człowieka prowadziły do ciągłej redukcji populacji.

Po prawie 10 latach przygotowań, w 2013 roku pierwsze żubry w Niemczech zostały wypuszczone na wolność. Celem projektu w Górach Rothaar jest trwałe przywrócenie żubrów do krajobrazu kulturowego i utrzymanie wolnego stada liczącego około 25 osobników. Jak dotąd, nie było kolejnej poważnej próby przywrócenia populacji wolnożyjących żubrów w Europie Zachodniej.

Od czasu wypuszczenia na wolność żubrów, strategia zarządzania musiała być dostosowana do nowych wymagań, które pojawiają się, zwłaszcza biorąc pod uwagę konflikty z użytkowaniem gruntów w regionie.

Adaptacja zarządzania ważna jest również w przypadku zagrody pokazowej, w której utrzymuje się „ambasadorów” wolnożyjących żubrów.

Reintrodukcja populacji na stosunkowo gęsto zaludnionym obszarze jest kamieniem milowym w działaniach na rzecz ochrony przyrody i może być przykładem dla dalszych projektów reintrodukcji w innych miejscach, szczególnie w porównywalnych regionach Europy Zachodniej.

Monitoring and census of free-ranging European bison populations in Russia: a methodological complex approach

Jose A. Hernandez-Blanco, Maria D. Chistopolova

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

For 70 years of work on restoring European bison (*Bison bonasus*) in many regions of Russia, this species has become a full-fledged component of natural ecosystems: the number of free-range groups as well as their size have increased significantly.

In 2002, the number of European bison of all free-ranging groups on the territory of Russia was 245 individuals, of which 133 lived on the plains of the European part of the country and 112 – in the Caucasus mountains. The low number and fragmentation of herds made it possible to carry out an absolute count by visual observation. However, by the beginning of 2021, the number of free ranging European bison had already reached 1596 individuals, of which 1423 lived in the lowland part of European Russia over a large area, also outside of specially protected natural areas. The largest, the Middle Russian population, consists of 855 individuals. Simple visual counting is still one of the main census methods, but it no longer is adequate to assess the absolute number of all free-range European bison.

The absolute European bison census remains an extremely important task until the population reaches the effective size required for the stable existence of the species. Data on the number of European bison are among main indicators allowing for monitoring the status of the species, and also serve as the basis for deciding on the implementation of protective and biotechnical measures to improve the quality of the habitat. Information on the number

of European bison is necessary to assess the impact of animals on the ecosystem, agriculture, or forestry, to take timely measures to maintain the welfare, health, and safety of farm animals and humans. In the context of an increase of European bison numbers in Russia, the presence of adjacent groups, as well as movements of animals, it is necessary to develop requirements for the European bison census, which will ensure reliable data.

As a part of the state monitoring of wildlife in the Russian Federation, the Ministry of Natural Resources and ecology based on the proposal of the Section of Experts on the Conservation and Restoration of European Bison approves the main coordinator for the census of free-living European bison populations and herds to ensure the consistency and continuity of the methodology and processing of results obtained, and instruct the local coordinators.

The final report should include the following data:

1. The total number of purebred free-living populations and groups of European bison on the territory of the Russian Federation;
2. The total number of non-purebred free-living populations of bison on the territory of the Russian Federation (Caucasian State Natural Biosphere Reserve);
3. The number of European bison within each region of the Russian Federation, taking into account their aggregation into groups and populations;
4. Number of calves under 1-year-old;
5. The overall and each group and population growth;
6. Spatial distribution of groups and populations;
7. Index of mobility (in the case of using the camera trap method);
8. Abundance index (in the case of using the camera trap method);
9. Herds' size and characteristics for each population;
10. The main dates of calving;
11. The main trends in the development of each population;
12. The outlined main threats to the preservation of bison in each region and the country as a whole;
13. Expert conclusion and recommendations.

The choice of a method for counting such large ungulates as European bison depends on the probability of detection, the degree of aggregation of individuals, the total population size, and the area they occupy. During the relatively recent history of European bison recovery, the visual method was quite sufficient to accomplish the task. The small number of individuals in relatively limited area did not cause any particular difficulties when using a visual estimate.

The growth of the numbers of individual populations of European bison in the Russian Federation, in particular in the Middle Russian population, located on the territory of three regions – Kaluga, Oryol, and Bryansk, currently exceeding 850 individuals, and their geographical diversity led to the need to expand the methodological complex, allowing to overcome the barriers that have arisen for determination of the number of animals in new conditions.

The Winter Route Census method gives relatively good results when large species of ungulates such as elk are evenly or randomly distributed. However, with a concentrated distribution of European bison, mainly tied to feeding grounds and salt licks in winter, the result of the abundance according to the WMS data greatly distorts the real picture.

When less than 60% of the population can be recorded using the classical visual method at feeding sites, it is necessary to use auxiliary methods of remote registration, for example, registration of peripheral groups using camera traps and drones. The use of camera traps makes it possible to identify European bison that goes to feeding grounds or places of temporary feeding but avoid humans.

In conditions of the predominance of deciduous tree species and, accordingly, if it is possible to detect European bison from the air in winter, the aerial survey method using light aircraft with high-resolution photographic equipment on board is suitable.

In the conditions of the mountainous Caucasus, the visual method of counting on routes can be applied over large areas and with sparse populations.

Another method based on camera traps is the Random Encounter Model (REM) method that allows determining the population densities of large mammals that cannot be identified individually. This method is based on the use of a camera trap matrix, for each of which the area and area in which the motion sensor reacts to the appearance of individuals of the target species is determined. In the case of the European bison, only a matrix that produces at least 10,000 camera-traps-days on a test site is capable of qualitative results: 100 camera-traps operating for 100 days or 50 camera-traps operating for 200 days.

Thus, the choice of the methodology depends on the characteristics of the territory, the number of groups and populations of European bison occurring there, and the capabilities of the organization carrying out the registration. We describe the main census methods using modern equipment adapted for European bison and each organization responsible for local census must use a set of appropriate methods to obtain an accurate result.

Monitoring i stan wolnych populacji żubra w Rosji: metodyczne kompleksowe podejście

Przez 70 lat prac nad przywracaniem żubrów (*Bison bonasus*) w wielu regionach Rosji gatunek ten stał się elementem naturalnych ekosystemów: wzrosła zarówno liczba jak i liczebność wolnych stad.

W 2002 r. liczebność wszystkich wolnych stad żubrów na terenie Rosji wynosiła 245 osobników, z czego 133 żyło na równinach części europejskiej, a 112 – w górach Kaukazu. Niewielka liczebność i rozdrobnienie stad umożliwiły przeprowadzenie liczenia bezwzględnego poprzez obserwację wzrokową. Jednak na początku 2021 r. liczebność wolnych żubrów to już 1596 osobników, z czego 1423 zamieszkiwało nizinną część europejskiej Rosji zarówno na terenach chronionych oraz poza nimi. Największa, środkoworosyjska populacja liczy 855 osobników. Proste wizualne liczenie jest nadal jedną z głównych metod inwentaryzacji, ale trudno jest określić bezwzględną liczebność wszystkich wolnych żubrów.

Poznanie bezwzględnej liczby żubrów jest niezwykle ważnym zadaniem, dopóki populacja nie osiągnie efektywnej wielkości wymaganej do stabilnego istnienia. Dane o liczebności żubrów są jednym z głównych wskaźników monitorowania stanu gatunku, a także stanowią podstawę do podejmowania decyzji o wdrażaniu działań ochronnych i biotechnicznych poprawiających jakość siedliska. Informacje o liczebności żubrów są niezbędne do oceny wpływu zwierząt na ekosystem, rolnictwo lub leśnictwo, do podejmowania na czas działań mających na celu utrzymanie dobrostanu, zdrowia i bezpieczeństwa zwierząt gospodarskich i ludzi. W kontekście wzrostu liczebności żubrów w Rosji, rozmieszczenia stad, a także przemieszczania się zwierząt, konieczne jest opracowanie wymagań dotyczących inwentaryzacji, które zapewnią wiarygodne dane.

W ramach państwowego monitoringu przyrody w Federacji Rosyjskiej, Ministerstwo Zasobów Naturalnych i Ekologii na wniosek Sekcji Ekspertów ds. Ochrony i Restytucji Żubrów zatwierdza głównego koordynatora inwentaryzacji wolno żyjących populacji i stad żubrów, aby zapewnić spójność i ciągłość metodyki i przetwarzania uzyskanych wyników oraz poinstruować lokalnych koordynatorów. Raport końcowy powinien zawierać następujące dane:

1. Ogólna liczba wolno żyjących populacji i grup żubrów na terytorium Federacji Rosyjskiej;
2. Ogólna liczba wolno żyjących populacji mieszkańców żubrów na terenie Federacji Rosyjskiej (Kaukaski Państwowy Rezerwat Przyrody Biosfery);
3. Liczebność żubrów w każdym regionie Federacji Rosyjskiej z uwzględnieniem ich agregacji w grupy i populacje;
4. Liczba cieląt poniżej 1 roku życia;
5. Ogólny, każdej grupy i populacji przyrost;

6. Rozmieszczenie przestrzenne grup i populacji;
7. Wskaźnik mobilności (w przypadku zastosowania metody fotopułapki);
8. Wskaźnik liczebności (w przypadku stosowania metody fotopułapki);
9. Wielkość i charakterystyka stad w każdej populacji;
10. Główny okres wycieleń;
11. Główne trendy w rozwoju każdej populacji;
12. Główne zagrożenia dla żubrów w każdym regionie i kraju jako całości;
13. Wnioski i rekomendacje ekspertów.

Wybór metody liczenia tak dużych ssaków kopytnych jak żubry zależy od prawdopodobieństwa ich wykrycia, stopnia skupienia osobników, całkowitej liczebności populacji oraz zajmowanego przez nią obszaru. Stosunkowo niedawno w okresie odtwarzania populacji żubra metoda wizualna była wystarczająca. Niewielka liczba poszczególnych grup na stosunkowo ograniczonym obszarze nie powodowała szczególnych trudności dla obserwacji.

Wzrost liczebności w poszczególnych populacjach żubrów w Federacji Rosyjskiej, w szczególności w populacji środkoworosyjskiej, położonej na terenie trzech regionów – Kaługa, Oryol i Briańsk, przekracza obecnie 850 osobników, a jej rozprzestrzenienie geograficzne doprowadziło do potrzeby poszerzenia metodyki określenia liczebności żubrów w nowych warunkach.

Metoda Zimowego Spisu Transektowego daje stosunkowo dobre wyniki, gdy duże gatunki zwierząt kopytnych, takie jak łoś, są rozmieszczone równomiernie lub losowo. Jednak przy skoncentrowanym rozmieszczeniu żubrów, bytujących w zimie głównie w okolicy żerowisk i lizawek solnych, wynik liczebności według danych WMS znacznie zniekształca rzeczywisty obraz.

Gdy mniej niż 60% populacji można zarejestrować klasyczną metodą wizualną w miejscach dokarmiania, konieczne jest zastosowanie pomocniczych metod rejestracji zdalnej, np. rejestracji grup peryferyjnych za pomocą fotopułapek i dronów. Zastosowanie fotopułapek umożliwia identyfikację żubrów, które trafiają na żerowiska lub miejsca dokarmiania, ale unikają ludzi.

W warunkach przewagi gatunków drzew liściastych i odpowiednio, jeśli zimą możliwe jest wykrycie żubrów z powietrza, odpowiednia jest metoda badań z powietrza przy użyciu lekkich samolotów ze sprzętem fotograficznym o wysokiej rozdzielczości.

W warunkach górzystego Kaukazu wizualną metodę liczenia tras można zastosować na dużych obszarach i przy nielicznych populacjach.

Inną metodą opartą na fotopułapkach jest metoda Random Encounter Model (REM), która pozwala określić zagęszczenia populacji dużych ssaków, których nie można zidentyfikować indywidualnie. Metoda ta opiera się na wykorzystaniu macierzy fotopułapki, dla której określa się obszar, w którym czujnik ruchu reaguje na pojawienie się osobników docelowego gatunku. W przypadku żubra tylko

matryca, która wytwarza na poligonie testowym co najmniej 10 tys. zdjęć daje wystarczające wyniki: 100 fotopułapek przez 100 dni lub 50 fotopułapek przez 200 dni.

Tak więc wybór metodyki zależy od charakterystyki danego obszaru, liczby grup i populacji żubrów tam występujących oraz możliwości organizacji dokonującej rejestracji. Opisujemy główne metody inwentaryzacji przy użyciu nowoczesnego sprzętu przystosowanego dla żubrów, a każda organizacja odpowiedzialna za lokalną populację musi zastosować odpowiedni zestaw metod, aby uzyskać dokładny wynik.

Próba wyleczenia nekrotycznego zapalenia napletka (NZN) *posthitis* u żubra

Mieczysław Hławiczka¹, Łukasz Zuber², Wojciech Bielecki³

¹ Gabinet Weterynaryjny, Pszczyna, Polska

² Przychodnia Weterynaryjna Ostoja, Pawłowice, Polska

³ Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Instytut Medycyny Weterynaryjnej, SGGW, Polska

Nekrotyczne zapalenia napletka, jest chorobą narządu płciowego męskiego, która w stadzie żubrów bytujących w Puszczy Białowieskiej powodowała konieczność eliminowania rocznie od 5 do 15% samców.

Opis przypadku: Pierwsze objawy choroby u żubra PODPLUD (nr rod. 13457, ur 2016r.) bytującego w Rezerwacie przyrody „Żubrowisko”, obręb Pszczyna, Nadleśnictwo Kobiór, zauważono 05.04.2021r. Obserwowano nieznaczny obrzęk napletka, wyraźnie wyróżniający byka PODPLUD od innych samców. Mikcja przebiegała bez zakłóceń, w sposób wskazujący na całkowite opróżnienie pęcherza moczowego. Włosy otaczające ujście napletka tworzyły typowy pędzel. Jednakże po kilku dniach na włosach pędzla pojawiły się grudki ropy, co sprawiło, że pędzel przyjął postać dredów. Mocz wydalany był niewielkimi porcjami lub kropelkowo w wydłużonym okresie. Ponadto obserwowano zmniejszony apetyt oraz ograniczoną motorykę ciała, wskazującą na bolesność okolicy podbrzusza. Byk pozostawał w oddaleniu od stada. Na podstawie tych objawów ustalono podejrzenie nekrotycznego (nzn) zapalenia napletka (*posthitis*). Byka odizolowano od stada i umieszczono w zagrodzie kwarantannowej. W 2 tygodnie od zauważenia pierwszych objawów, zdecydowano leczyć chorego żubra. W tym celu poddano jego immobilizacji, dla potwierdzenia diagnozy, przeprowadzenia zabiegów i aplikację leków. Stwierdzono walcowatą deformację napletka o średnicy 20 cm i długości 30 cm, a otwór ujścia

napletka był o średnicy 1 cm. Okolica ujścia napletka centralnie pokryty był strupem średnicy 15 cm, utworzonym z martwych tkanek, krwi i ropy. Obok ujścia napletka widoczna była przetoka w napletku o średnicy 1 cm. W jamie napletka znajdował się mocz o zmienionym kolorze i konsystencji w objętości około 1 l, a tkanki wewnątrz napletka były obrzękłe. Po dokonanych opisach zmian chorobowych usunięto zmiany wokół otworu ujścia napletka i pobrano wymazy do badań bakteriologicznych. Wypłukano jamę napletkową roztworem fizjologicznym, do której podano 10 tub antybiotyku Cefpravin DC (dwuwodzian cefalonu) o przedłużonym działaniu do 10 tyg. stosowany do leczenia mastitis. Jamę napletka powleczone balsamem Szostakowskiego oraz etherjodoformem / są to specyfiki o działaniu dezynfekcyjnym i przyspieszające ziarninowanie/ Podano również w iniekcji antybiotyki o przedłużonym działaniu : Oxyflex LA (dwuwodzian oxytetracykliny), NAXCEL, Shotapen (benzylopenicylina benzatynowa, benzylopenicylina prokainowa, siarczan dihydrostreptomycyny) oraz do mięśniową 40 ml niesteroidowego środka przeciwbólowego Biovetalginu (metamizol sodowy). Ponadto pobrano krew do badań morfologicznych, biochemicznych. Z wymazu z napletka wyhodowano bakterię *Trueperella pyogenes*, (Arkanobakterium), a antybiogram wskazywał wrażliwość na szereg antybiotyków.

Po dwóch tygodniach przeprowadzono powtórny immobilizację byka. Stwierdzono znacznie zmniejszenie średnicy zmiany wokół ujścia napletka do 8 cm oraz zmniejszenie deformacji napletka. Z jego jamy usunięto martwą wyściółkę jamy napletka w postaci mankietu długości 10 cm. Zmiany skórne i jamę napletkową dokładnie wyczyszczono przez płukanie roztworem fizjologicznym oraz usunięto nieżywe tkanki, zabezpieczono antybiotykami o przedłużonym działaniu Cefpravin DC, Naxcel, Oxyflex oraz powtórzono specyfiki pobudzające ziarninowanie ran.

Pobrano wymazy do badań laboratoryjnych. Uzyskane wyniki z 3-ch niezależnych laboratoriów, wykazały brak wzrostu bakterii chorobotwórczych. Trzeci raz przeprowadzono immobilizację po 45 dniach od pierwszej. Zmiany nekrotyczne wokół ujścia napletka całkowicie ustąpiły. Widoczny był nieznaczny obrzęk napletka, otwór napletkowy bardzo zwężony do 1 cm który został chirurgicznie kilkoma nacięciami powiększony. Z pobranych prób do badań bakteriologicznych – wynik ujemny. Przez omacywanie zewnętrzne stwierdzono nieznaczny deformację żołądka prącia.

Po kilkunasto dniowej obserwacji zauważono powrót do ogólnej kondycji, mocz oddawany był bez problemu w nieuformowanym strumieniu, całkowicie zanikł obrzęk napletka, nie zauważono odrostu pędzla. Byk został wypuszczony z zagrody kwarantannowej i dołączył do stada.

Podsumowanie: W opisanym przypadku udało się przyżyciowo prześledzić obraz kliniczny NZN. W fazie początkowej widoczny był niewielki obrzęk okolicy napletka, po kilku dniach pojawiły się ciężkie objawy, które wymagały podjęcia leczenia. Przez zastosowane leczenia miejscowego, wykonania zabiegów, antybiotykoterapie, doprowadzono do ustąpienia objawów chorobowych.

Uzyskane wyniki bakteriologiczne wskazują na zanik bakterii ropotwórczych, co wskazuje na prawidłowy dobór antybiotyków.

Dotychczasowe doniesienia wskazują, że jest to pierwszy przypadek podjęcia decyzji o leczeniu i wyleczenia NZN u żubra. Możliwe to było ze względu na fakt utrzymywania samca w zagrodzie i przyzwyczajeniu go do ludzi

An attempt to cure necrotic foreskin inflammation (NZN) posthitis in a European bison

Necrotic inflammation of the foreskin is a disease of the male sexual organ, which in the herd of European bison living in the Białowieża Forest caused the necessity to eliminate 5 to 15% of males annually.

Case report: The first symptoms of the disease in the male PODPLUD (pedigree no. 13457, born in 2016) living in the reserve “Żubrowisko”, Pszczyna region, Kobiór Forest District, were noticed on April 5th, 2021. A slight swelling of the foreskin was observed, clearly distinguishing the PODPLUD bull from other males. The micturition proceeded smoothly, indicating complete emptying of the bladder. The hair surrounding the mouth of the foreskin formed a typical brush. However, after a few days, oil clumps appeared on the brush's hair, which made the brush look like dreadlocks. Urine was excreted in small portions or droplets over an extended period of time. In addition, decreased appetite and limited body mobility were observed, indicating pain in the lower abdomen area. The bull stayed away from the herd. On the basis of these symptoms, the suspicion of necrotic inflammation of the foreskin (*posthitis*) was established. The bull was isolated from the herd and placed in a quarantine enclosure. Two weeks after noticing the first symptoms, it was decided to treat the sick animal. For this purpose, the bull was immobilized to confirm the diagnosis, perform treatments and administer drugs. There was a cylindrical deformation of the foreskin with a diameter of 20 cm and a length of 30 cm, and the opening of the foreskin mouth was 1 cm in diameter. The area around the mouth of the foreskin was centrally covered with a scab 15 cm in diameter, made of dead tissue, blood and pus. Next to the mouth of the foreskin, a fistula in the foreskin was visible, 1 cm in diameter. In the foreskin cavity there was urine of a different color and consistency, about 1 liter in volume, and the tissues inside the foreskin were swollen. After the description of the lesions, the lesions around

the foreskin opening were removed and swabs were taken for bacteriological examination. The foreskin cavity was rinsed with a physiological solution to which 10 tubes of the antibiotic Cepravin DC (cephalone dihydrate) with prolonged action up to 10 weeks used for the treatment of mastitis were administered. The foreskin cavity was coated with Szostakowski's balsam and etheriodoform (specific disinfectants and accelerate granulation). Long-acting antibiotics were also injected: Oxyflex LA (oxytetracycline dihydrate), NAXCEL, Shotapen (benzylpenicillin, benzylpenicillin, benzylpenicillin, benzylpenicillin, benzylpenicillin, benzylpenicillin) 40 ml of the non-steroidal painkiller Biovetalgina (metamizole sodium). Moreover, blood was taken for morphological and biochemical tests. *Trueperella pyogenes* bacteria (Arkanobacterium) were cultured from the swab of the foreskin, and the antibiogram showed sensitivity to a number of antibiotics.

After two weeks, the bull was re-immobilized. A significant reduction in the diameter of the lesion around the foreskin opening to 8 cm and a reduction in the deformation of the foreskin were found. The dead lining of the foreskin cavity in the form of a 10 cm long cuff was removed from its cavity. The skin lesions and the foreskin cavity were thoroughly cleaned by rinsing with a physiological solution and dead tissue was removed, protected with long-acting antibiotics Cepravin DC, Naxcel, Oxyflex, and the specifics stimulating granulation of wounds was repeated.

Swabs were taken for laboratory tests. The results obtained from 3 independent laboratories showed no growth of pathogenic bacteria. The third immobilization was carried out 45 days after the first. The necrotic changes around the foreskin orifice have completely resolved. There was a slight swelling of the foreskin, the foreskin opening was very narrowed to 1 cm, which was enlarged by surgery with several incisions. From the samples taken for bacteriological tests – negative result. A slight deformation of the glans penis was found by external palpation.

After a dozen or so days of observation, a return to the general condition was noticed, the bull urinated without any problems in an unformed stream, the swelling of the foreskin has completely disappeared, no regrowth of the brush has been noticed. Bull was released from the quarantine pen and joined the herd.

Summary: In the described case, it was possible to trace the clinical picture of posthitis in the initial phase, a slight swelling of the foreskin area was visible. After a few days severe symptoms appeared, which was a reason to start the treatment. Due to the local treatment, therapy and administration of antibiotic, the symptoms disappeared.

Obtained bacteriological data indicate the disappearance of pyogenic bacteria, which confirms the correct selection of antibiotics.

Previous reports indicate that this is the first time that a decision has been made to treat and cure *posthitis* in a European bison, what was possible because bull was kept in enclosure and used to humans.

Prevalence of digital dermatitis caused by *Treponema* spp. in European bison (*Bison bonasus*) and evaluation of a therapy method in chronically affected herd

**Simone Jucker¹, Maher Alsaad², Lea Miglini³, Sabine Brandt³,
Adrian Steiner², S. Hoby¹**

¹ Berne Animal Park, 3005 Bern, Switzerland

² Clinic for Ruminants, Vetsuisse Faculty, University of Bern, 3012 Bern, Switzerland

³ Research Group Oncology, Clinic for Horses, Vetmeduni Vienna, 1210 Vienna, Austria

In 2018, the whole European bison (*Bison bonasus*) herd (n = 10) at Berne Animal Park (BAP), Switzerland was found to be affected by chronic digital dermatitis (DD) associated with the presence of multiple *Treponema* spp. This was the first description of DD in this species, which affects other ruminants such as cattle, sheep, goat, and free-living North American deer (*Cervus elaphus*). The current data suggest a different etiopathogenesis in this species when compared to other affected ruminants, namely the partly not yet classified *Treponema* spp. involved and the less severe clinical appearance of DD. A follow-up study was launched to i) evaluate the prevalence of DD with the focus on the Swiss European bison population by taking photographs and biopsies from anaesthetized or dead animals, and to ii) investigate the efficacy of a proposed control strategy in BAP. Treatment consists of local administration of salicylic acid paste protected by bandages applied on affected feet, and biopsies taken before and after treatment. Pathogen detection will be investigated by PCR, histology, and electron microscopy. So far, the examination of 15 animals belonging to different enclosures in Switzerland (n = 3) and Germany (n = 3) revealed similar macroscopical lesions as in BAP for each animal. The results of the first two treated animals are promising, as the lesions healed macroscopically, and *Treponema* spp. could not be detected by PCR after treatment anymore. To assess the geographic spread and relevance of DD in European bison further investigations on free-living and captive animals from across Europe are needed.

This study was performed in accordance with the Swiss Animal Welfare regulations and approved 38 by the cantonal veterinary office (permit no. BE 10/2021, 33227).

Częstość występowania dermatitis wywołanej przez *Treponema* spp. u żubrów (*Bison bonasus*) oraz ocena metody terapii przewlekłe chorych w stadzie

W 2018 roku całe stado żubrów (*Bison bonasus*) (n = 10) w Berne Animal Park (BAP) w Szwajcarii było dotknięte przewlekłym zapaleniem skóry palców (DD) związanym z występowaniem wielu gatunków *Treponema*. Był to pierwszy opis DD u tego gatunku, który atakuje inne przeżuwacze, takie jak bydło, owce, kozy i wolno żyjące jelenie północnoamerykańskie (*Cervus elaphus*). Obecne dane sugerują inną etiopatogenezę u żubra w porównaniu z innymi dotkniętymi chorobą przeżuwaczami, a mianowicie częściowo jeszcze niesklasyfikowanym *Treponema* spp. i mniej poważnych objawów klinicznych DD. Rozpoczęto badanie uzupełniające w celu i) oceny częstości występowania DD ze szczególnym uwzględnieniem szwajcarskiego stada żubrów poprzez wykonanie zdjęć i biopsji immobilizowanych lub padłych zwierząt oraz w celu ii) zbadania skuteczności proponowanej strategii zwalczania choroby. Leczenie polega na miejscowym podaniu pasty z kwasu salicylowego zabezpieczonej bandażami na chore racice oraz pobraniu biopsji przed i po zabiegu. Wykrywanie patogenów będzie badane za pomocą PCR, histologii i mikroskopii elektronowej. Dotychczas zbadano 15 zwierząt należących do różnych stad w Szwajcarii (n = 3) i Niemczech (n = 3) i wykazano podobne zmiany makroskopowe jak w BAP dla każdego zwierzęcia. Wyniki pierwszych dwóch leczonych zwierząt są obiecujące, ponieważ zmiany zagoiły się makroskopowo, a po leczeniu, *Treponema* spp. nie mógł być już wykryty przez PCR. Aby ocenić rozprzestrzenienie geograficzne i znaczenie DD u żubrów, potrzebne są dalsze badania nad zwierzętami wolno żyjącymi i żyjącymi w niewoli z całej Europy.

Ecological monitoring of European bison, during their first year after release in semi-wild conditions in southern Spain

Yvonne Kemp

European Bison Conservation Centre of Spain

In late 2020, 18 European bison (*Bison bonasus*) originating from several Polish sites arrived in the private property 'El Encinarejo' in Andújar, Spain. This fenced nature area comprises close to 1,000 hectares of Mediterranean landscape which contains typical vegetation like evergreen *Quercus* spp. such as holm oaks (*Quercus ilex*); stone pine forests (*Pinus pinea*); a mixture

of native hardwoods and conifers of the Mediterranean biogeographic region; and grasslands. The area is located right beside the Sierra de Andújar Natural Park and includes a free accessible trail for hikers and mountain bikers.

To date, this is the most southerly location where European bison roam in nature as well as the largest such area in Spain. The territory in use by E. bison is shared with many other wild species, most notably red deer (*Cervus elaphus*), fallow deer (*Dama dama*), and wild boar (*Sus scrofa*) which are present in relatively high numbers. In addition, several threatened species abound, most prominently Iberian lynx (*Lynx pardinus*), Spanish imperial eagle (*Aquila adalberti*), cinereous vulture (*Aegypius monachus*) and European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*).

Besides seasonal hunting (both deer species, wild boar, red-legged partridge (*Alectoris rufa*)), the property's major activities are focused on conservation (lynx, rabbit, oak), and in the near future eco-tourism will be added. The long-term goal of the property owners is to act as example in Spain of a more sustainable approach of land management, and nature and species conservation. Progress and results of the European bison project will be applied to support further E. bison reintroductions on large-scaled properties in the region and nationally. Ultimately the project and the knowledge it is providing will be beneficial to support implementing a national strategy for European bison in Spanish nature, unfenced and with least human interference.

Apart from using the projects experiences to increase the overall knowledge on E. bison, its role in nature, and its potential for Spanish nature, the monitoring strategy focuses to gain insights into the biology and ecological role of E. bison in Andalusian nature. Data is being gathered on biology via observations (health, social structure) and collection of fecal matter (endoparasites, diet). Multiple aspects of European bison ecology such as habitat use and activity patterns, foraging behaviour, and species interactions are being studied. The diet of E. bison in the project area will be compared to that of the two other large herbivores present there: red deer, and fallow deer. Monitoring activities include the use of GPS collar, camera traps, and drones. Presented will be the preliminary results of first eight months of E. bison presence in this Mediterranean landscape.

Monitoring ekologiczny żubrów w pierwszym roku po wypuszczeniu w półdzikich warunkach w południowej Hiszpanii

Pod koniec 2020 roku do prywatnej posiadłości „El Encinarejo” w Andújar w Hiszpanii przybyło 18 żubrów (*Bison bonasus*) pochodzących z kilku polskich hodowli. Zagroda ma obszar blisko 1000 hektarów śródziemnomorskiego krajobrazu, który

zawiera typową roślinność, taką jak wiecznie zielone *Quercus* spp. w tym dęby ostrolistne (*Quercus ilex*); lasy sosnowe (*Pinus pinea*); mieszaną rodzimych gatunków drzew liściastych i iglastych śródziemnomorskiego regionu biogeograficznego; oraz łąki. Obszar ten znajduje się tuż obok Parku Przyrody Sierra de Andújar i przebiega przez niego bezpłatny szlak dla pieszych i rowerzystów górskich.

Do tej pory jest to najbardziej wysunięte na południe miejsce, gdzie w półwolnej hodowli są utrzymywane żubry, a także największy taki obszar w Hiszpanii. Terytorium posiadłości użytkowane jest wspólnie przez żubry z wieloma innymi dzikimi gatunkami, w szczególności jeleniem szlachetnym (*Cervus elaphus*), daniem (*Dama dama*) i dzikiem (*Sus scrofa*), który jest stosunkowo liczny. Ponadto występuje tu wiele zagrożonych gatunków, przede wszystkim ryś iberyjski (*Lynx pardinus*), hiszpański orzeł cesarski (*Aquila adalberti*), sęp kasztanowaty (*Aegypius monachus*) i królik europejski (*Oryctolagus cuniculus*).

Oprócz sezonowych polowań (oba gatunki jeleni, dziki, kuropatwy czerwonoogie (*Alectoris rufa*)), główne działania skupiają się na ochronie (ryś, królik, dąb), a w niedalekiej przyszłości zostanie dodana ekoturystyka. Długoterminowym celem właścicieli posiadłości jest danie przykładu w Hiszpanii bardziej zrównoważonego podejścia do gospodarowania gruntami oraz ochrony przyrody i gatunków. Postępy i wyniki projektu dotyczącego żubrów zostaną wykorzystane do wspierania dalszych reintrodukcji żubrów na dużych obiektach w regionie i kraju. Docelowo projekt i wiedza, którą dostarcza, będą korzystne we wspieraniu wdrażania krajowej strategii na rzecz żubrów w hiszpańskiej przyrodzie, bez ogrodzenia i przy jak najmniejszej ingerencji człowieka.

Oprócz wykorzystania doświadczeń z projektu do zwiększenia ogólnej wiedzy na temat żubra, jego roli w przyrodzie i potencjału dla hiszpańskiej przyrody, strategia monitorowania koncentruje się na uzyskaniu wiedzy o ekologicznej roli żubra w andaluzyjskiej przyrodzie. Gromadzone są dane dotyczące biologii żubrów poprzez obserwacje (zdrowie, struktura społeczna) oraz zbieranie odchodów (endopasożyty, dieta). Bada się wiele aspektów ekologii żubrów, takich jak wykorzystanie siedlisk i wzorce aktywności, zachowania pokarmowe i interakcje międzygatunkowe. Dieta żubra na obszarze objętym projektem zostanie porównana z dietą dwóch innych obecnych tu dużych roślinożerców: jelenia i daniela. Działania monitorujące obejmują korzystanie z obrotu GPS, fotopułapek i drona. Przedstawione są wstępne wyniki pierwszych ośmiu miesięcy obecności żubrów w tym śródziemnomorskim krajobrazie.

Opis przypadku pasterozy u żubra

**Agnieszka Kędrak-Jabłońska¹, Sylwia Budniak¹, Elżbieta Moniuszko²,
Michał K. Krzysiak^{3,4}, Magdalena Larska⁵, Anna Szczawińska¹,
Monika Reksa¹, Marek Krupa¹, Krzysztof Szulowski¹**

¹ Department of Microbiology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

² Veterinary Services „Medicor”, Białystok, Poland

³ Białowieża National Park, Białowieża, Poland

⁴ Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Poland

⁵ Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

Pasteurella multocida jest ważnym patogenem wielu gatunków domowych i dzikich ssaków, a także ptaków. Może również występować jako komensal w okolicy nosowo-gardłowej klinicznie zdrowych zwierząt. Pewne serotypy są etiologicznymi czynnikami ciężkich pastereloz, takich jak posocznica krwotoczna bydła, cholera drobiu i zakaźne zanikowe zapalenie nosa u świń. *P. multocida* bierze również udział w polietiologicznych schorzeniach układu oddechowego cieląt. Celem badań była izolacja i identyfikacja drobnoustrojów w materiale klinicznym pochodzącym od padłego żubra.

Przeprowadzono badanie sekcyjne ośmioletniej krowy żubra, którą znaleziono martwą w Nadleśnictwie Krynki, Leśnictwo Szudziałowo. Materiał do badań bakteriologicznych stanowiły narządy wewnętrzne. Próbkę posiewano na agar z dodatkiem 5% krwi końskiej oraz podłoże McConkeya. Identyfikację wyizolowanego szczepu *P. multocida* przeprowadzano na podstawie właściwości morfologicznych i biochemicznych. Następnie wykonywano test multiplex PCR pozwalający na równoczesną identyfikację gatunku oraz określenie typów otoczkowych A, B, D lub F (OIE Terrestrial Manual 2021).

Sekcyjnie stwierdzono zmiany anatomopatologiczne, m. in. w układzie oddechowym, takie jak wysięk ropny w tchawicy, przekrwienie i ropne zmiany w płucach. W badaniach bakteriologicznych wyizolowano szczep, który zgodnie z kryteriami Muttersa i wsp. oraz Bisgaarda i wsp. został zakwalifikowany do podgatunku *P. multocida subsp. multocida*. W reakcji multiplex PCR w przypadku badanego szczepu stwierdzono obecność fragmentu o wielkości 460 pz swoistego dla gatunku *P. multocida* oraz fragmentu 1044 pz świadczącego o obecności otoczki typu A. Przeprowadzone badania pozwoliły na stwierdzenie przypadku pasterelozy u żubra w Polsce.

The case report of pasteurellosis in European bison

Pasteurella multocida is an important animal pathogen in many species of domestic and wild mammals, and also birds. It may also exist as commensal in nasopharynx of clinically healthy animals. Some of serotypes are the etiological agents of severe pasteurellosis, such as bovine haemorrhagic septicaemia, fowl cholera and porcine atrophic rhinitis. *P. multocida* is also involved in the polyethiological diseases of the respiratory system in calves. The subject of the study was to isolate and identify microorganisms from clinical material from fallen European bison.

Post-mortem examination of an eight-year-old European bison cow, which was found dead in the Krynki Forest District, Szudziałowo Forestry, was carried out. Internal organs were the material for bacteriological examination. Samples were cultured on agar with 5% horse blood and MacConkey agar. Identification of *P. multocida* strain was performed on basis of morphological and biochemical characteristics. Next, multiplex PCR allowing simultaneous identification of species and determination of capsular type A, B, D or F, was done (OIE Terrestrial Manual 2021).

Post-mortem examination revealed pathological changes, i.a. in the respiratory system, such as purulent exudate in the trachea, congestion and purulent lesions in the lungs. The strain isolated in bacteriological examinations were classified according to Mutters et al. and Bisgaard et al. as *P. multocida subsp. multocida*. In multiplex PCR the fragment of 460 bp specific for *P. multocida* species and the fragment of 1044 bp proving the presence of capsule type A were also found in the examined strain. The conducted studies allowed to confirm the case of pasteurellosis in European bison in Poland.

Posocznica krwotoczna bydła i bawołów u żubra

Agnieszka Kędrak-Jabłońska¹, Sylwia Budniak¹,

Elwira Plis-Kuprianowicz², Michał K. Krzysiak^{2,3}, Magdalena Larska⁴,
Anna Szczawińska¹, Monika Reksa¹, Marek Krupa¹, Krzysztof Szulowski¹

¹ Department of Microbiology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

² Białowieża National Park, Białowieża, Poland

³ Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Poland

⁴ Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

Posocznica krwotoczna jest wywoływana przez bakterie *Pasteurella multocida*, należące do serotypów B:2 i E:2 zgodnie z klasyfikacją Carter-Heddlestone, czyli serotypów 6:B i 6:E według systemu Namioka-Carter. Choroba przebiega pod postacią posocznicy, charakteryzuje się wysoką zachorowalnością

i śmiertelnością. Na zakażenie *P. multocida*, występujące prawie na całym świecie, wrażliwe są: bydło, świnię, owce, kozy, konie, bawoły, zebu, bizony, jelenie, danielę, renifery, jaki, wielbłądy. Celem badań była izolacja i identyfikacja drobnoustrojów w materiale klinicznym pochodzącym od padłego żubra.

Materiał do badań stanowiły narządy wewnętrzne padłego około ośmioletniego cielęcia żubra wolno żyjącego z populacji Puszczy Białowieskiej. Próbkę do badań bakteriologicznych posiewano na agar z dodatkiem 5% krwi końskiej oraz podłoże McConkeya. Identyfikację wyizolowanego szczepu *P. multocida* przeprowadzano na podstawie właściwości morfologicznych i biochemicznych. Wykonywano test multiplex PCR pozwalający na równoczesną identyfikację gatunku oraz określenie typów otoczkowych A, B, D lub F, a następnie reakcję PCR służącą do identyfikacji szczepów *P. multocida* serotypu B:2 wywołującego posocznice krwotoczną (OIE Terrestrial Manual 2021).

Szczep wyosobniony w badaniach bakteriologicznych zakwalifikowano zgodnie z kryteriami Muttersa i wsp. oraz Bisgaard i wsp. do podgatunku *P. multocida subsp. multocida*. W reakcji multiplex PCR wykazano zarówno przynależność szczepu do gatunku *P. multocida*, jak i obecność otoczki typu B. W kolejnej reakcji potwierdzono, że badany szczep posiadał otoczkę typu B i antygen somatyczny 2. Przeprowadzone badania pozwoliły na stwierdzenie przypadku posocznicy krwotocznej u żubra w Polsce.

Haemorrhagic septicaemia of cattle and buffaloes in European bison

Haemorrhagic septicaemia is caused by the bacterium *Pasteurella multocida* belonging to serotypes B:2 and E:2 according to the Carter-Heddlestone classification, i.e. serotypes 6:B and 6:E according to the Namioka-Carter system. The disease takes the form of septicaemia and is characterized by high morbidity and mortality. Cattle, pigs, sheep, goats, horses, buffaloes, zebu, American bison, deer, fallow deer, yak and camels are susceptible to *P. multocida* infection, which occurs almost all over the world. The subject of the study was to isolate and identify microorganisms from clinical material obtained from fallen European bison.

The material for the examination were the internal organs of fallen an approximately eight-month-old European bison calf from free-living Białowieża Forest population. Samples for bacteriological examinations were cultured on agar with 5% horse blood and MacConkey agar. Identification of *P. multocida* strain was performed on basis of morphological and biochemical characteristics. Multiplex PCR allowing simultaneous identification of species and determination of capsular type A, B, D or F, and next PCR used to identify strains *P. multocida* serotype B: 2 causing haemorrhagic septicaemia, were applied (OIE Terrestrial Manual 2021).

The strain isolated in bacteriological examinations was classified according to Mutters et al. and Bisgaard et al. as *P. multocida subsp. multocida*. The multiplex PCR showed both that the strain belonged to the species *P. multocida* and the presence of the capsule type B. In the next reaction, it was confirmed that the examined strain had the capsule type B and the somatic antigen 2. The conducted studies allowed to confirm the case of bovine haemorrhagic septicaemia in European bison in Poland.

Różnice w statusie mineralnym populacji żubra (Polska)

Daniel Klich¹, Ignacy Kitowski², Rafał Łopucki³, Wanda Olech¹

¹ Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

² State School of Higher Education in Chełm, Poland

³ Centre for Interdisciplinary Research, The John Paul II Catholic University of Lublin, Poland

Poszczególne populacje żubra w Polsce różnią się pod względem liczebności, zajmowanych siedlisk, lokalnych warunków oraz metod gospodarowania. Populacje różnią się również pod względem zagrożeń środowiskowych. Ocenę statusu mineralnego żubrów przeprowadzono w oparciu o cztery populacje wolnościowe: Białowieską, Borecką, Knyszyńską i w Bieszczadach. Do badań wykorzystano wątroby z banku tkanek żubra. Do analizy zawartości mikro i makroelementów wykorzystano metodę ICP-OES. Przebadano łącznie 58 próbek pod kątem 27 minerałów. Badania wykazały różnice między populacjami w zawartości 17 spośród 27 pierwiastków. Część różnic wykazano również dla płci (Ca, K) oraz w jednym przypadku zmianę z wiekiem (Li). Najbardziej wyróżniającą się była populacja żubrów w Bieszczadach, która prezentowała najwyższe stężenia Ba, Ca, Cd, Se oraz niższe Mo i V. Większość różnic wynika prawdopodobnie z lokalnych warunków kształtowanych przez skałę macierzystą, stopień kwasowości siedlisk oraz wybiórczość pokarmową żubra. Prawdopodobnie znaczenie ma również antagonizm niektórych pierwiastków. Istotne różnice w stosunku do większości pozostałych lokalizacji wykazano również u żubrów z populacji Knyszyńskiej. Wykazano wyższe stężenie Al, oraz niższe Cu i Na, które są prawdopodobnie efektem pobierania pokarmu przez żubry na polach uprawnych. Badania wykazały, że status mineralny żubrów może wykazywać duże różnice, a wynikać mogą one zarówno z warunków naturalnych jak i działalności człowieka – w tym gospodarowaniem populacją żubra.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

Differences in the mineral status of European bison populations (Poland)

European bison populations differ in terms of their numbers, occupied habitats, local conditions and management methods. Populations also vary in terms of environmental threats. The mineral status of the European bison was assessed on the basis of four free-living populations: Białowieża, Borecka, Knyszyńska and the Bieszczady Mountains. European bison livers from tissue bank were used for the study. The ICP-OES method was used to analyze the content of micro and macro elements. A total of 58 samples were tested for 27 minerals. Studies have shown differences between populations in the hepatic content of 17 out of 27 elements. Some differences were also shown for sex (Ca, K) and in one case a change with age (Li). The most distinctive was the European bison population in the Bieszczady Mountains, which showed the highest concentrations of Ba, Ca, Cd, Se and lower concentrations of Mo and V. Most of the differences are probably due to the local conditions shaped by the parent rock, the acidity of the habitats and the food selectivity of the European bison. The antagonism of some elements is also likely to play a role. Significant differences from the majority of other locations were also shown in the European bison from the Knyszyńska forest. Higher Al concentration and lower Cu and Na concentrations were found, which are probably the result of food intake by European bison in arable fields there. The study has shown that the mineral status of the European bison may show essential differences, and they may result from both natural conditions and human activity – including the management of the European bison population.

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of “Complex project of European bison conservation by State Forests” [contract no. OR.271.3.10.2017]

Analiza regionów heterochromatycznych i obszarów jąderkotwórczych w kariotypie żubra

**Marta Kloch, Andrzej Życzyński, Zuzanna Nowak-Życzyńska,
Wanda Olech**

Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw
University of Animal Sciences – SGGW, Poland

W cytogenetyce wyróżnia się pojęcie polimorfizmu chromosomowego, do którego zalicza się między innymi: rozmiar obszarów jąderkotwórczych (NOR) lub rozmiar bloku heterochromatyny konstytutywnej – obie te cechy analizuje się w obrębie pary chromosomów homologicznych. Występujące różnice

traktowane są jako swoiste markery chromosomowe. Obszary jąderkotwórcze ulokowane są w przewężeniach wtórnych niektórych chromosomów i odpowiedzialne są za kodowanie rRNA. Cechą charakterystyczną dla każdego gatunku jest niezmienna liczba NOR (Weisenberger i Scheer 1995). Drugi obiekt badań – heterochromatyna konstytutywna – charakteryzuje się późną replikacją i jest uboga w sekwencje kodujące (Lawce 2017). Po zastosowaniu dedykowanego barwienia chromosomów widoczna jest w postaci prążków C. Celem pracy było scharakteryzowanie kariotypu żubra pod względem wielkości i rozmieszczenia bloków heterochromatyny konstytutywnej oraz lokalizacji i liczby regionów jąderkotwórczych. Uzyskane wyniki porównano z wynikami uzyskanymi dla bydła domowego (*Bos taurus*). Wykonano barwienia różnicujące: AgNOR (Howell i Black 1980) oraz prążki C (Chaves i in. 2000). W chromosomach obu gatunków prążki C znajdowały się w regionie centromerowym wszystkich analizowanych chromosomów, z wyjątkiem chromosomu X. Aktywne obszary jąderkotwórcze w chromosomach żubrów zidentyfikowano w chromosomach z par 2, 3, 4, 25 i 28. U bydła obszary jąderkotwórcze zlokalizowano w chromosomach z par 2, 3, 4, 11 i 25. Średnia liczba obszarów jąderkotwórczych w komórkach żubrów i bydła wynosiły odpowiednio $4,47 \pm 1,74$ i $4,56 \pm 1,66$. Opracowane wyniki rzuciły nowe światło na cytogenetykę żubrów oraz potwierdziły znaczne podobieństwo między badanymi gatunkami (Kloch i in. 2021).

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

Analysis of heterochromatic regions and nucleolus organizer regions in the European bison karyotype

In cytogenetics, the concept of chromosomal polymorphism is distinguished, which includes: the size of the nucleolus organizer region (NOR) or the size of the constitutive heterochromatin block – both these features are analyzed within a pair of homologous chromosomes. The differences are treated as specific chromosomal markers. Nucleolus organizer regions are located in secondary constrictions of some chromosomes and are responsible for encoding rRNA. A characteristic feature of each species is the constant number of NORs (Weisenberger and Scheer 1995). The second research object – constitutive heterochromatin – is characterized by late replication and is poor in coding sequences (Lawce 2017). After the use of dedicated chromosome staining, it is visible in the form of C-bands. The aim of the study was to characterize the European bison karyotype in terms of the size and distribution of constitutive heterochromatin blocks as well as the location and number of nucleolus organizer regions. The obtained

results were compared with those obtained for domestic cattle (*Bos taurus*). Differential stains were performed: AgNOR (Howell and Black 1980) and C-bands (Chaves *et al.* 2000). In the chromosomes of both species, the C-bands were found in the centromeric region of all analyzed chromosomes, except the X chromosome. Active nucleolus organizer regions in European bison chromosomes were identified in chromosomes from pairs 2, 3, 4, 25 and 28. In cattle, nucleolus organizer regions were located in chromosomes from pairs 2, 3, 4, 11 and 25. The average number of nucleolus organizer regions in the cells of European bison and cattle was 4.47 ± 1.74 and 4.56 ± 1.66 , respectively. The developed results shed new light on the cytogenetics of European bison and confirmed the significant similarity between the studied species (Kloch *et al.* 2021).

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of “Complex project of European bison conservation by State Forests” [contract no. OR.271.3.10.2017]

Wild or property? Native or alien? Exploring the role of categorizations for the belonging of European bison in the Rothaar Mountains

Emilie Köhler

University of Bayreuth, Germany

In my master research, I focused on the reintroduction process of European bison in the Rothaar Mountains in Germany. Although these large herbivores are free roaming there for eight years, their presence is continuously negotiated. While conservationists of the project are managing the reintroduction through various practices like GPS tracking, data collection, population control etc., neighboring foresters whose trees are damaged by the animals, demand the termination of the project. I argue, that the reintroduction like that of European bison is not a unilinear process, that relies on the production of, facts' (scientific and material), but is continuously negotiated by different social groups..

In my presentation, I will show that categories and classifications establish places of belonging and direct the ways of caring for and about non-human beings (Benson *et al.* 2017: 5). This is also the case for the European bison, which are categorized as both: beneficial animal and pest, wild and not wild and native or alien. On the example of my research findings, I will show how the European bison are either assigned or not to these categorizations.

Literature: Benson E.S., Braun V., Langford J.M., Münster D., Münster U., Schmitt S. 2017. The introduction. [In:] Troubling species. Care and belonging in a relational world. Multispecies Editing Collective, RCC Perspectives: Transformations in Environment and Society, no. 1. doi.org/10.5282/rcc/7768.

Dzikie czy stanowiące własność? Rodzime czy obce? Zbadanie roli kategoryzacji przynależności żubrów w górach Rothaar

W swojej pracy magisterskiej skupiłam się na procesie reintrodukcji żubrów w górach Rothaar w Niemczech. Choć te duże zwierzęta roślinożerne żyją tu na swobodzie od ośmiu lat, ich obecność jest stale podważana. Podczas gdy wykonawcy projektu zarządzają reintrodukcją przy zastosowaniu różnych technik, takie jak śledzenie GPS, zbieranie danych, kontrola populacji i wiele innych, leśnicy z sąsiedztwa, których drzewa są uszkodzane przez zwierzęta, domagają się zakończenia projektu. Twierdzę, że reintrodukcja tak jak np. żubra, nie jest procesem jednoliniowym, polegającym na wytwarzaniu „faktów” (naukowych i materialnych), ale jest stale poddawana dyskusji i ocenie przez różne grupy społeczne.

W mojej prezentacji pokażę, że kategorie i klasyfikacje zależą od miejsca przynależności i kierują sposobami działania dla zwierząt i dbania o nie (Benson i in. 2017). Podobnie jest w przypadku żubrów, które są klasyfikowane zarówno jako zwierzęta pożyteczne, jak i szkodniki, dzikie albo nie dzikie oraz rodzime lub obce. Na przykładzie moich wyników badań pokażę, w jaki sposób żubry są przypisywane lub nie do różnych kategorii.

Porównanie ekstensywności i intensywności inwazji pasożytów u żubrów (*Bison bonasus*) w sezonie jesiennym i wiosennym

**Barbara Kołodko¹, Justyna Karabowicz², Aleksander Demiaszkiewicz³,
Maria Sobczuk¹, Wanda Olech¹**

¹ Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Animal Sciences –SGGW, Warsaw, Poland

² Division of Parasitology and Invasive Diseases, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

³ The Witold Stefański Institute of Parasitology, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

Żubr *Bison bonasus* jest największym wolno żyjącym ssakiem zamieszkującym Europę. Obecnie w Polsce istnieje osiem wolnożyjących populacji, zaś łączna liczba osobników przekracza 2000. Mimo dynamicznego rozwoju populacji, gatunek wciąż wymaga czynnej ochrony, której elementem jest zimowe dokarmianie. Podczas gromadzenia się zwierząt istnieje większe ryzyko transmisji między osobnikami pasożytów wewnętrznych związanych z układem pokarmowym oraz oddechowym. Intensywna inwazja pasożytów może dawać objawy kliniczne, a w konsekwencji prowadzić nawet do upadków. W związku

z tym faktem prowadzony jest monitoring zdrowia zwierząt, w którego skład wchodzi identyfikacja pasożytów oraz określenie liczby jaj, larw oraz oocyst.

W latach 2017–2021 pozyskiwano próbki kału żubrów bytujących na terenie i obrzeżach Puszczy Białowieskiej, gdzie obecnie populacja jest silnie rozproszona, a także w Puszczy Boreckiej oraz Puszczy Knyszyńskiej. Próby koproskopowe były gromadzone w dwóch okresach: październik – grudzień i kwiecień – czerwiec. Na przestrzeni wspomnianych miesięcy w pierwszym terminie kończył się okres wegetacyjny roślin, a co za tym idzie – zwierzęta miały ograniczoną bazę pokarmową i gromadziły się w miejscach dokarmiania. W okresie wiosennym żubry chętniej rozpraszały się w lesie ze względu na rozwój wegetatywny kolejnych roślin. Termin pobierania prób był zależny od temperatury, która powinna być nieujemna. Kał został zbadany przy użyciu trzech metod koproskopowych: metody McMastera, Baermana i sedymentacji. Wśród najczęściej rozpoznawanych pasożytów u żubrów wyróżniono nicienie żołądkowo-jelitowe z rodziny Trichostrongylidae, kokcydia należące do gatunku *Eimeria bovis* oraz nicienie płucne *Dictyocaulus viviparus*. Ekstensywność i intensywność inwazji pasożytów wewnętrznych u żubrów różnią się w zależności od pory roku. Wyższy poziom tych parametrów zaobserwowano w okresie wiosennym prawdopodobnie ze względu na zimową koncentrację zwierząt. Prowadzenie monitoringu poziomu zarobaczenia żubrów jest istotne, aby móc obserwować dynamikę zmian w składzie parazytofauny wewnętrznej i intensywności inwazji oraz ustalić ich przyczynę.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

Prevalence and intensity of wisent's (*Bison bonasus*) parasite invasions at autumn season and spring season

Wisent *Bison bonasus* is the largest free-living mammal of Europe. Currently in Poland exists eight free-roaming populations and the total number of individuals exceeds 2000. Despite of the dynamic development of the population, the species still requires active protection, including winter feeding. During the time when animals are gathering, hence there is a greater risk of internal parasite transmission related to the digestive and respiratory systems between individuals. The intense infestation of parasites can give clinical symptoms and consequently, even lead to animal dead. The intense infestation of parasites can give clinical symptoms and consequently, even lead to animal dead. Due to this fact, monitoring is carried out in order to identify parasites and determine the number of eggs, larvae and oocysts.

In years 2017–2021, wisent's feces samples were collected from the Białowieńska population which is now highly dispersed and also at Borecka and Knyszyńska

populations. The coproscopic samples were collected in two periods: October-December and April-June. During the aforementioned months at the first period the growing season of plants was finishing. and thus – the animals had a limited food base and are gathering around feeding places. In spring season, wisent more readily dispersed in the forest due to the vegetative development of subsequent plants. The time of sampling depended on the temperature that has to be above freezing point. The faeces were examined using three coproscopic methods: the McMaster's method, Baerman's method and sedimentation method. Among the most frequently diagnosed parasites in wisents, gastrointestinal nematodes from the Trichostrongylidae family were distinguished, coccidia *Eimeria bovis* and lung nematodes *Dictyocaulus viviparus*. The prevalence and intensity of internal parasite infestations in wisent vary depending on the season. A higher level of these parameters was observed in the spring, probably due to the winter concentration of animals. Monitoring the level of parasites in wisent's samples is important to be able to observe the dynamics of changes in the composition of parasitofauna: the intensity of the invasion and to determine their cause.

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of "Complex project of European bison conservation by State Forests" [contract no. OR.271.3.10.2017]

Żubr (*Bison bonasus*) jako gatunek wskaźnikowy dla występowania wirusa kleszczowego zapalenia mózgu (TBEV) w środowisku sylwatyicznym

**Michał K. Krzysiak^{1,2}, Krzysztof Anusz³, Andrzej Konieczny⁴,
Jerzy Rola⁵, Jiri Salat⁶, Petra Strakova⁷, Wanda Olech⁸,
Magdalena Larska⁵**

¹ Białowieża National Park, Białowieża, Poland

² Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Poland

³ Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

⁴ Faculty of Agrobioengineering, University of Live Sciences, Lublin, Poland

⁵ Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Pulawy, Poland

⁶ Veterinary Research Institute, Brno, Czech Republic

⁷ Institute of Parasitology, Biology Centre of the Czech Academy of Sciences, České Budejovice, Czech Republic

⁸ Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Kleszczowe zapalenie mózgu (KZM) jest jedną z najczęstszych chorób odzwierzęcych w Europie, przenoszoną przez wektory z rodziny Ixodidae. Podczas

gdy małe ssaki i kleszcze stanowią główny rezerwuuar transmisji wirusa, duże gatunki zwierząt sylwacyjnych są źródłem pożywienia dla kleszczy. Jeleniowate, takie jak sarny i jelenie są uważane za gatunki wskaźnikowe KZM w naturalnym środowisku. Ponadto, wzrost wielkości populacji i zagęszczenia dużych dzikich ssaków na danym obszarze odpowiada wzrostowi obciążenia kleszczy i ryzyka ekspozycji na wirus kleszczowego zapalenia mózgu (TBEV) u ludzi. Ludzie są uważani za żywicieli przypadkowych. Występowanie kleszczowego zapalenia mózgu zależy od interakcji pomiędzy żywicielem, wektorem i środowiskiem. W celu określenia ekspozycji żubrów (*Bison bonasus*) na zakażenie TBEV przebadano 335 zwierząt z 13-tu polskich populacji wolnych i zamkniętych. Na podstawie testu IMMUNOZYM FSME ELISA (PRO-GEN), ogólna seroprewalencja TBEV wynosiła u żubrów 62,7%. Wyniki testu ELISA zostały potwierdzone testem neutralizacji wirusa (VNT), uzyskując 98,7% zgodność między ELISA a złotym standardem, a co za tym prawdziwą prewalencję 63,5%. Seroprewalencja TBEV była związana z pochodzeniem, grupą wiekową, płcią, typem populacji (wolno żyjąca/zamknięta) i statusem sanitarnym (zdrowe/selektywnie eliminowane/znalezione martwe/padłe w wyniku wypadku komunikacyjnego) żubrów w analizie jednoczynnikowej. Najwyższą seroprewalencja TBEV obserwowano w trzech największych, północno-wschodnich wolno żyjących populacjach żubrów (Białowieńska, Borecka i Knyszyńska). Na tych terenach występuje również najwyższa zachorowalność na KZM u ludzi w kraju. Do czynników ryzyka wyznaczonych na podstawie analizy wieloczynnikowej należały wiek, płeć żubrów oraz typ populacji. Ryzyko wykrycia przeciwciał dla TBEV rosło z wiekiem i było wyższe u samic i żubrów żyjących na wolności. Na podstawie przeprowadzonej analizy epizootycznej można stwierdzić, że wolno żyjące żubry mogą być doskonałym wskaźnikiem zakażeń TBEV w środowisku sylwacyjnym.

**European bison (*Bison bonasus*) as an indicator species
for the presence of tick-borne encephalitis virus (TBEV)
in sylvatic habitats**

Tick-borne encephalitis (TBE) is one of the most common zoonoses in Europe, transmitted by vectors of the family Ixodidae. While small mammals and ticks are the main reservoir of virus transmission, large sylvatic species are a food source for ticks. Deer, such as roe deer and red deer, are considered indicator species for TBE in the wild. In addition, an increase in the population size and density of large wild mammals in an area corresponds to an increase in the tick burden and risk of tick-borne encephalitis virus (TBEV) exposure in humans. Humans are considered to be accidental hosts. The incidence of tick-borne encephalitis depends

on the interaction between host, vector and environment. To determine the exposure of European bison (*Bison bonasus*) to TBEV, serum from 335 animals from 13 Polish free-ranging and captive populations were studied. Based on the IMMUNOZYMF S ME ELISA (PROGEN), the overall seroprevalence of TBEV in European bison was 62.7%. The ELISA results were confirmed by the virus neutralisation test (VNT), yielding a 98.7% concordance between ELISA and the gold standard, resulting in a true prevalence of 63.5%. TBEV seroprevalence was associated with the origin, age group, sex, population type (free-living/captive) and sanitary status (healthy/selectively eradicated/found dead/fallen as a result of a traffic accident) of European bison in univariate analysis. The highest TBEV seroprevalence was observed in the three largest, north-eastern free-living bison populations (Białowieża, Borecka and Knyszyńska). These areas also have the highest incidence of human TBEV in the country. Risk factors determined by multivariate analysis included age, sex of European bison and population type. The risk of detecting antibodies to TBEV increased with age and was higher in females and free-living animals. On the basis of this epidemic analysis, it can be concluded that free-living European bison can be an excellent indicator of TBEV infection in the sylvatic environment.

Genetyczne zróżnicowanie izolatów *Trueperella pyogenes* od żubrów – wstępne badania

Ewelina Kwiecień, Małgorzata Górzyńska, Ilona Stefańska, Magdalena Kizerwetter-Świda, Chrobak Dorota-Chmiel, Magdalena Rzewuska

Department of Preclinical Sciences, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Bakterie z gatunku *Trueperella pyogenes* (dawniej *Arcanobacterium pyogenes*) to Gram-dodatnie, nieregularne pałeczki, które są patogenami oportunistycznymi wywołującymi zakażenia o charakterze ropnym u zwierząt gospodarskich i dzikich. U żubrów są one związane głównie z zakażeniami układu moczowo-płciowego oraz ropniami zlokalizowanymi w różnych tkankach. Co ważne, w przypadku samców żubrów bakteria ta jest uważana za jeden z czynników etiologicznych przewlekłego martwiczego zapalenia napletka i prącia (balanoposthitis). Badania dotyczące zróżnicowania genetycznego i pokrewieństwa szczepów *T. pyogenes* wyizolowanych od różnych gatunków zwierząt opisywano dotychczas w nielicznych pracach, mimo ich istotnego znaczenia z punktu widzenia epidemiologii. Celem niniejszej pracy była ocena przydatności zastosowania zoptymalizowanej metody losowej amplifikacji

polimorficznego DNA techniką PCR (RAPD-PCR) z użyciem startera M13 do oceny różnorodności genetycznej szczepów *T. pyogenes* wyizolowanych od żubrów. Badanie przeprowadzono na 10 szczepach *T. pyogenes* pochodzących od zwierząt z dwóch lokalizacji (Puszcza Białowieska i Muczne) oraz różnych typów zakażeń. W wyniku typowania metodą RAPD-PCR zidentyfikowano 8 różnych genotypów. Analiza otrzymanych wzorów genetycznych wykazała wysokie zróżnicowanie wśród szczepów *T. pyogenes* wyizolowanych od żubrów z Puszczy Białowieskiej. Co ciekawe, trzy szczepy *T. pyogenes* pochodzące od żubrów z Mucznego w Bieszczadach miały ten sam wzór genetyczny RAPD-PCR. Indeks różnicowania dla zastosowanej metody był bardzo wysoki i wyniósł 0,933. Wyniki uzyskane w niniejszej pracy wykazały, że RAPD-PCR jest pomocnym narzędziem do oceny zróżnicowania genetycznego szczepów *T. pyogenes*, a tym samym zastosowanie tej metody może istotnie pogłębić wiedzę o rozprzestrzenianiu się tych bakterii i epidemiologii zakażeń wywoływanych przez nie u różnych gatunków zwierząt. Natomiast do dokładnej analizy szerzenia się zakażeń *T. pyogenes* u żubrów konieczne są dalsze badania pokrewieństwa wykonane dla większej liczby szczepów.

Genetic differentiation of *Trueperella pyogenes* isolates from European bison – preliminary study

Bacteria belonging to the genus *Trueperella pyogenes* (formerly *Arcanobacterium pyogenes*), are Gram positive, irregular rods, and opportunistic pathogens causing various purulent infections in livestock and wild animals. In European bison, they are associated mainly with the urogenital tract infections or abscesses in various tissues. Importantly, in male European bison this bacterium is considered as one of the etiological agents of a chronic necrotizing inflammation of the prepuce and penis (balanoposthitis). Until now, the genetic diversity and relationship among *T. pyogenes* strains isolated from different animal species were rarely studied, even though such information is particularly important from the epidemiological point of view. Therefore, the aim of this study was to assess the usefulness of the optimized Random Amplification of Polymorphic DNA (RAPD) PCR with the primer M13 for determination of a genetic diversity among *T. pyogenes* strains isolated from European bison. A total of 10 *T. pyogenes* strains obtained from animals from two localizations (Białowieska Forest and Muczne) and different types of infections were studied. In performed RAPD-PCR typing 8 different genotypes were identified. The analysis of received genetic patterns indicated high differentiation among *T. pyogenes* strains isolated from European bison from Białowieska Forest. Interestingly, three *T. pyogenes* strains from European bison from Muczne in Bieszczady Mountains demonstrated the same RAPD-PCR genetic pattern. The

RAPD-PCR typing of European bison *T. pyogenes* strains in this study showed a relatively high genetic diversity (GD=0,933). Thus, the results obtained in this study indicate that RAPD-PCR is a helpful tool for assessment of the genetic diversity of *T. pyogenes* strains and could significantly improve our knowledge about dissemination of these bacteria and the epidemiology of infections caused by them in different animal species. However, further studies on larger collection of strains are required for a better analysis of *T. pyogenes* infection spread among European bison population.

Potencjalne zagrożenia epidemiologiczne dla populacji żubrów w Polsce i innych krajach europejskich

Magdalena Larska¹, Fernando Morán², Michał K. Krzysiak^{3,4}

¹ Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Pulawy, Poland

² European Bison Conservation Center of Spain

³ Białowieża National Park, Białowieża, Poland

⁴ Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Poland

Żubr (*Bison bonasus*) został uratowany od całkowitego wyginięcia ze stanu wolnego na początku XX wieku wysiłkiem pokoleń hodowców, leśników i lekarzy weterynarii. W 2022 roku będziemy obchodzić 70. rocznicę reintrodukcji gatunku do stanu wolnego w Puszczy Białowieskiej. Ogromnym sukcesem jest osiągnięcie ponad 9000 osobników na świecie w 2020 roku. Jednak wraz ze wzrostem liczebności, rośnie również zagęszczenie tych zwierząt w wolnych populacjach, a co za tym idzie ryzyko różnego rodzaju zagrożeń. Tworzenie nowych metapopulacji w całej Europie jest jednym z ważniejszych aspektów strategii ochrony żubra i pozwala na dalszy rozwój gatunku, jednak może również kreować kolejne zagrożenia w środowiskach, gdzie żubry wcześniej nie bytowały. Zmiany środowiskowe mogą wpływać na ekspozycję na czynniki zakaźne i inwazyjne oraz zagrożenia środowiskowe, które mogą mieć wpływ na ochronę i dalszy rozwój populacji tego ikonicznego gatunku, największego wolno żyjącego roślinożercy w Europie. Zrozumienie roli żubra jako możliwego rezerwuaru wrażliwych na klimat patogenów, na które jest narażony w różnych scenariuszach klimatycznych, leśnych i synantropijnych; określenie wpływu klimatu i siedliska na różnorodność endopasożytów i ektopasożytów, a także patogenów przenoszonych przez wektory stawonogowe powinno być istotnym elementem strategii ochrony gatunku. Dodatkowo, żubr może stanowić gatunek wskaźnikowy do badania roli dzikich przeżuwaczy jako

rezerwuaru czynników zakaźnych, ich zdolności adaptacyjnych w różnych warunkach klimatycznych i wymaganiach siedliskowych. Ochrona żubra, który jest gatunkiem osłonowym, mającym wpływ na bioróżnorodność środowiska, jest ważnym elementem ochrony przyrody. W prezentacji przeanalizowane zostaną aktualne zagrożenia czynnikami zakaźnymi u żubrów w różnorodnych środowiskach ich bytowania.

Potential epidemiological threats to European bison populations in Poland and other European countries

The European bison (*Bison bonasus*) was saved from total extinction from the wild in the early 20th century by the efforts of generations of breeders, foresters and veterinarians. In 2022, the 70th anniversary of the species' reintroduction into the wild in the Białowieża Forest will be celebrated. A huge success was to reach more than 9,000 individuals worldwide in 2020. However, as the numbers increase, so does the density of these animals in free-ranging populations, and hence the risk of various threats. The creation of new metapopulations across Europe is one of the most important aspects of European bison conservation strategy and allows for further development of the species, but it can also create new threats in environments where the animals did not live before. Environmental changes can affect exposure to infectious and invasive agents and environmental threats, which may influence the conservation and further development of the population of this iconic species, the largest free-living herbivore in Europe. Understanding of the role of the European bison as a possible reservoir of climate-sensitive pathogens to which it is exposed in different climatic, forest and synanthropic scenarios; determining the influence of climate and habitat on the diversity of endoparasites and ectoparasites, as well as arthropod vector-borne pathogens, should be an important part of the species' conservation strategy. Additionally, the European bison can be an indicator species for studying the role of wild ruminants as reservoirs of infectious agents, their adaptability under different climatic conditions and habitat requirements. The conservation of the European bison, which is an umbrella species that influences the biodiversity of the environment, is an important element of nature conservation. The presentation will analyse current infectious threats to European bison in their various habitats.

Prevalence of resistant *Escherichia coli* in European bison in Lithuania

Lina Merkevičienė¹, Modestas Ružauskas¹, Jurgita Dailidavičienė¹, Rita Šiugždinienė², Zoja Miknienė³, Artūras Kibiša⁴

¹ Lithuanian University of Health Sciences, Department of Anatomy and Physiology

² Lithuanian University of Health Sciences, Institute of Microbiology and Virology

³ Lithuanian University of Health Sciences, Large Animal Clinic

⁴ Vytautas Magnus University, Institute of Forest Biology and Silviculture

Humans and animals share the same bacterial species including resistant ones. By that reason epidemiological studies in domestic and wild animals should be performed on a regular basis. Antimicrobial resistant (AMR) bacteria are a growing problem worldwide for public and animal health. Emergence of species such as *Escherichia coli* that are resistant to cephalosporins, carbapenems and fluoroquinolones is cause for serious concern. Wild animals can be a potential source of antimicrobial resistance spread. The aim of this study was to investigate antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* in European bison (*Bison bonasus*). In spring 2021 fifty-four samples of free-living European bison feces were collected in central part of Lithuania using sterile cotton swabs with transport medium (Transwab® Amies, UK). Material was inoculated onto TBX Agar (Thermo Fisher, UK), for the screening of *E. coli*. Thirty six samples (66.6%) from 54 tested were positive for *E. coli*. *E. coli* resistant to at least one antimicrobial were recovered from 16 (44.4%) samples out of 36 tested. EUCAST clinical breakpoints were used for the interpretation of susceptibility testing. The most frequent resistances were demonstrated to imipenem (68.8%), gentamicin (50%), ciprofloxacin (31.3%), ampicillin and ceftiofur (18.8%). Low percentage of resistant strains were recorded to chloramphenicol and tetracycline (12.5%). The data of this study demonstrate potential risk of the resistant bacteria transfer from European bison to environment as most of the resistant isolates were resistant to critically important antimicrobial classes for humans and animals. Further investigations needed for the better understanding of epidemiology how do resistant isolates (particularly carbapenem-resistant ones) became prevalent in European bison.

Występowanie odpornych szczepów *Escherichia coli* u żubrów na Litwie

Te same bakterie atakują ludzi i zwierzęta, w tym bakterie oporne. Z tego powodu badania epidemiologiczne na zwierzętach domowych i dzikich powinny być regularnie prowadzone. Bakterie oporne na środki antybakteryjne (AMR) stanowią rosnący problem na całym świecie dla zdrowia publicznego i zdrowia zwierząt. Pojawienie się gatunków opornych na cefalosporyny, karbapenemy i fluorochinolony, takich jak *Escherichia coli*, jest powodem do poważnych obaw. Dzikie zwierzęta mogą być potencjalnym źródłem utrwalania się oporności na środki antybakteryjne. Celem pracy było zbadanie wrażliwości drobnoustrojowej *Escherichia coli* u żubra (*Bison bonasus*). Wiosną 2021 r. w centralnej części Litwy pobrano pięćdziesiąt cztery próbki odchodów wolno żyjących żubrów za pomocą sterylnych wacików bawełnianych z podłożem transportowym (Transwab® Amies, Wielka Brytania). Materiał zaszczerpiono na agarze TBX (Thermo Fisher, Wielka Brytania). Trzydzieści sześć próbek (66,6%) z 54 badanych dało wynik pozytywny na obecność *E. coli*. *E. coli* oporne na co najmniej jeden środek antybakteryjny były na 16 (44,4%) próbkach z 36 przebadanych. Do interpretacji testów wrażliwości wykorzystano kliniczne wartości graniczne EUCAST. Najczęstszą oporność wykazano na imipenem (68,8%), gentamycynę (50%), cyprofloksacynę (31,3%), ampicylinę i cefoksytynę (18,8%). Zanotowano niski odsetek szczepów opornych na chloramfenikol i tetracyklinę (12,5%). Dane z tego badania wskazują na potencjalne ryzyko przeniesienia opornych bakterii z żubra do środowiska, ponieważ większość opornych izolatów była oporna na środki antybakteryjne o znaczeniu dla ludzi i zwierząt. Dalsze badania potrzebne do lepszego zrozumienia epidemiologii, w jaki sposób oporne izolaty (zwłaszcza oporne na karbapenemy) stały się powszechne u żubrów.

European bison status in Spain

Fernando Morán⁴

European Bison Conservation Center of Spain

European bison conservation in Spain continues its path towards a broader presence and importance of the species at the national level. Population of the species has exceeded 150 individuals with a majority of individuals living in semi-free conditions and for the first time, one project has been authorized by a document where species is considered endangered and protected over any private wildlife collection or any cattle consideration.

Every step to get here was full of fights, many details and problems, but some different possibilities are open for the species in Spain to live and thrive in large areas, or even in open natural spaces in free conditions.

There is a debate now about species right to be considered as autochthonous Iberian wildlife, there are laws that allow the hosting of European bison in large fenced private areas but also it is under study to follow IUCN recommendations and introduce this species into the wild even considering the E. bison as exotic, for best nature conservation, species conservation and ecological reasons to restore natural processes in abandoned lands.

There is a law in Spain that allows this process, so under the framework of European Bison Conservation Center we are exploring this way to get to the point when European bison can be released to the wild in the country.

After 11 years of conservation work, we can ensure European bison has got its place in Spain, with wide presence in media, also considered by governments and society at many levels and at this very moment facing an important milestone which may mean a quantitative change, from several hundred to several thousand individuals living in Spain.

Stan populacji żubra w Hiszpanii

Ochrona żubrów w Hiszpanii dąży w kierunku zwiększenia populacji i znaczenia tego gatunku. Populacja liczy ponad 150 osobników, przy czym większość żyje w warunkach półwolnych i po raz pierwszy jeden z projektów został zatwierdzony i określono w dokumencie, że gatunek jest uważany za zagrożony i chroniony przed jakąkolwiek prywatną kolekcją dzikich zwierząt lub przed traktowaniem jak bydło.

Każdy krok, aby dojść do tego etapu, był pełen walk, rozważania wielu szczegółów i problemów, ale w Hiszpanii otwierają się różne możliwości życia i rozwoju na dużych obszarach dla żubra, nawet w wolnych populacjach w naturze.

Obecnie toczy się debata na temat prawa do uznania gatunku jako elementu rodzimej fauny iberyjskiej, ale istnieją przepisy, które zezwalają na utrzymywanie żubrów na dużych, ogrodzonych terenach prywatnych. Trwają także badania nad spełnianiem zaleceń IUCN i wprowadzeniem tego gatunku do wolnej przyrody, nawet jeśli uznamy żubra za gatunek nie rodzimy jeśli celem będzie ochrona przyrody, ochrona gatunkowa i powody ekologiczne przywrócenia naturalnych procesów na opuszczonych terenach.

W Hiszpanii istnieje prawo, które zezwala na ten proces, więc w zagrodzie żubrów badamy w jaki sposób będzie można dojść do punktu, w którym żubry będą mogły być wypuszczone na wolność.

Po 11 latach prac ukierunkowanych na ochronę gatunku możemy zapewnić, że żubr ma swoje miejsce w Hiszpanii, widoczny jest w mediach, uwzględniany

jest również przez rządy i społeczeństwo na wielu poziomach i właśnie w tej chwili stoimy przed ważnym kamieniem milowym, który może oznaczać zmianę, dzięki której w Hiszpanii będzie od kilkuset do kilku tysięcy osobników

Kontraktacja łąk, a szkody w uprawach rolnych spowodowane przez żubry w powiecie hajnowskim

Angelika Nieszała, Daniel Klich, Jerzy Dackiewicz, Wanda Olech

Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Białowieska populacja żubrów jest największą populacją w Polsce. Na koniec 2020 roku liczyła 715 osobników. Część stad żubrów w okresie jesienno-zimowym jako miejsce żeru wybiera uprawy rolne czyniąc w nich szkody. Te z kolei przyczyniają się do negatywnego społecznego odbioru gatunku. Niechęć do gatunków chronionych i konflikt człowiek-zwierzę może utrudniać w przyszłości ochronę gatunkową. Na terenie powiatu hajnowskiego stosowana jest metoda minimalizująca powstawanie szkód na gruntach rolnych polegająca na kontraktowaniu łąk od osób prywatnych i pozostawianiu na nich zebranego siana dla żubrów.

Celem pracy było sprawdzenie w jakim stopniu żubry korzystają z kontraktowanych łąk oraz w jaki sposób pokrywają się lokalizacje łąk ze zgłoszonymi do RDOŚ szkodami w latach 2017–2019. Analiza dotyczyła powiatu hajnowskiego. W tych latach żubry uszkodziły 307–413 ha upraw rolnych i uszkodzenia dotyczyły najczęściej siana magazynowanego w brogach i stogach. Analizę przestrzenną przeprowadzono w programie Quantum GIS. Aż 58,8% wszystkich szkód powstało w okolicy do 1 km od kompleksu leśnego puszczy białowieskiej. Szkody pokrywały się również z miejscami kontraktowanych łąk zlokalizowanych w okolicach mniejszych niż 1 km od lasu. Wokół dzierżawionych łąk położonych w dalszej odległości od ściany lasu nie wykazywano szkód.

Szkody kumulują się w okolicy lasu, co powoduje, że tylko w tych obszarach kontraktacja łąk jest konieczna. Kontraktowanie łąk położonych dalej nie jest skuteczną metodą minimalizacji i dlatego powinno się kontraktowanie przenieść w bliższą okolicę Puszczy Białowieskiej. Większość łąk jest kontraktowana w północnej części Puszczy i to tam jest najwięcej skupisk zniszczonych upraw. Zdiagnozowanie miejsca i rodzaju szkód może być pomocne w przyszłych działaniach minimalizujących szkody powodowane przez żubry.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

Lease of meadows versus the damage to agricultural crops caused by European bison in Hajnówka county

The Białowieska population of wisent is the largest in Poland. At the end of 2020, it counted 715 individuals. In the autumn and winter period, some herds of European bison choose agricultural crops as feeding grounds, causing damage there. This, in turn, contributes to the negative attitude towards the species. The aversion to protected species and the human-wildlife conflict may contribute to hindered species protection in the future. In the area of the Hajnówka county a method that minimizes the occurrence of damage is applied, which rely on rental of meadows from private owners and leaving there collected hay for European bison.

The aim of the study was to check to what extent the European bison use the leased meadows and how the locations of the meadows coincide with the damages in 2017–2019. The analysis concerned the Hajnówka county. In those years, the European bison damaged 307–413 ha of agricultural crops and the damage concerned mostly hay stored in stacks and haystacks. The spatial analysis was performed in the Quantum GIS program. As much as 58.8% of all damages occurred in the area up to 1 km from the boundary of the Białowieska Forest. Damages also coincided with the sites of leased meadows located in the distance of less than 1 km from the forest. There were no damages recorded at leased meadows more distant from the forest.

Only leasing the meadows in the vicinity of the forest could bring the assumed effect, i.e., because of the accumulation of damages in this region. Meadows located in larger distance from the forest do not meet the aim of leasing. Most of the meadows are contracted in the northern part of the forest and this is where the highest number of damages is recorded. Diagnosing the place and type of damage may be helpful in future mitigation measures.

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of "Complex project of European bison conservation by State Forests" [contract no. OR.271.3.10.2017]

Rozwój populacji żubra w Polsce

Wanda Olech

Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Od początku obecnego stulecia populacja żubra stale się zwiększa, w ostatniej Księdze Rodowodowej podano, że przekroczyła ona 9 tys. osobników. Polska zawsze była liderem pod względem liczebności populacji żubra, ale

w ostatnim roku została wyprzedzona przez Białoruś. Obecnie w Polsce jest 8 wolnych populacji o różnej wielkości, przy czym pięć istnieje od ponad 40 lat, a trzy pozostałe mają zaledwie kilkuletnią historię. Tempo przyrostu poszczególnych populacji jest różne, od prawie 4 do ponad 20% średnio na rok i zależy od stosowanych metod czynnej ochrony. W kilku populacjach zakładana optymalna dla zajmowanego areału liczebność została przekroczona nawet o ponad 50%. Rodzi to wiele problemów, ale przede wszystkim powoduje brak zainteresowania podmiotów gospodarujących odpowiednimi terenami dla wprowadzania żubra w nowe miejsca. W Polsce hodowla w zagrodach to zaledwie 10% populacji, ale problemy są podobne, czyli głównie powoduje je przegęszczenie i brak możliwości pozbycia się nadliczbowych osobników. Jeszcze kilka lat temu działał wypracowany i zatwierdzony przez Ministra Środowiska system zabierania zbędnych dla hodowli osobników, ale protesty organizacji ekologicznych podsycane przez naukowców teoretyków zatrzymały stosowanie pragmatycznych rozwiązań. Populacja żubra w Polsce doszła już do takiego momentu, że brak zarządzania populacją może negatywnie odbić się na trwałości gatunku.

The development of wisent population in Poland

From the beginning of this century the European bison population is constantly growing and according to Pedigree Book exceeded 9 thousands individuals. Poland was always on the leading position regarding E. bison numbers but in last year changed this position with Belorussia. Presently in Poland there are 8 free roaming populations of different size, five of them were reintroduced more than 40 years ago and other three have only few years long history. The recruitment rate differs among populations from close to 4 up to above 20% on average per year. The rate depends on active management methods applied in those populations. In some populations, their size exceeded planned optimal number even above 50%. This causes many problems but first of all it is a reason that some forest departments are not interested in reintroduction within the area under their administration. Breeding in captivity concerns only a small part of population (10%) but problems are similar – low possibility to remove surplus animals. Few years ago the approved by Ministry of Environment system allowing for removal of such animals was implemented. However, the critics representing nongovernmental organizations with help of some theoretical scientists stopped this pragmatic system. The wisent population in Poland is in the situation that real active management is necessary and lack of it may cause negative effect on viability of the species in Poland.

Znaczenie korytarzy migracyjnych bieszczadzkich żubrów w aspekcie ochrony zdrowia tych zwierząt

Ryszard Paszkiewicz

Stowarzyszenie Miłośników Żubrów

Żubry w Bieszczadach od czasu wsiedleń tych zwierząt w latach 60tych i 80tych do 2011r. żyły w dwóch oddzielnych subpopulacjach – wschodniej i zachodniej. Wraz ze wzrostem liczebności tych zwierząt obserwuje się stopniowe zasiedlanie kolejnych terenów i wzajemne zbliżanie się stad. Uważa się, że do pierwszych kontaktów osobników może dochodzić od 2011r. Korzystny wpływ tych kontaktów na wzajemne przekazywanie genów ma przeciwny efekt w aspekcie zagrożeń transmisji chorób zakaźnych występujących w tych stadach. We wschodniej subpopulacji w latach 1996–2012 dwukrotnie stwierdzano występowanie gruźlicy bydłęcej prowadzące do likwidacji części stad, zaś w subpopulacji zachodniej od 2020r prowadzona jest akcja eliminacji osobników z telazjozą. W tej sytuacji istnieje duże prawdopodobieństwo przenoszenia tych chorób między stadami. W oparciu o obserwacje ustalono przebieg dwóch korytarzy migracyjnych. Autor stawia pytanie; co jest ważniejsze – izolacja stad czy też utrzymywanie kontaktów żubrów w korytarzach?

Prostej i jednoznacznej odpowiedzi nie ma. Proponuje więc intensywne monitorowanie zwierząt w obu stadach i szybkie eliminowanie osobników chorych i niedołącznych szczególnie w korytarzach i w ich pobliżu. Za niezbędne uznaje rozrzedzenie całej populacji bieszczadzkich żubrów do stanu 400 sztuk, który jako docelowy wpisano do planu hodowli i ochrony tych zwierząt w Bieszczadach na lata 2015–2025. Winno to wpłynąć na ograniczenie migracji. Odpowiednia lokalizacja miejsc dokarmiania powinna również ograniczyć przemieszczanie się zwierząt.

Utrzymywanie obecnego modelu hodowli i ochrony żubrów w Bieszczadach (głównie ochrona bierna) może doprowadzić do transmisji chorób zakaźnych na inne zwierzęta oraz przeniesienie ich na teren Słowacji i Ukrainy i doprowadzić do epidemicznego przebiegu chorób u zwierzyny.

The importance of migration corridors for the wisents from Bieszczady Mountains in terms of protecting the health of these animals

Since the start of reintroduction program in the 60ties and 70ties until 2011, wisents in the Bieszczady Mountains lived in two separate subpopulations – eastern and western. As a number of wisents grows, more areas become gradually colonized and mutual approach of herds is observed. It is assumed that the first contacts of wisents could take place since 2011. The beneficial effect of these contacts on gene transfer may have opposite meaning considering the risk of disease transmission among these herds. In the eastern subpopulation twice in the period 1996–2012 the outbreak of tuberculosis occurred, leading to the elimination of part of these herds. In the western subpopulation since 2020, an elimination of individuals with telasiosis is carried out. In this situation there is a high probability of transmission of these diseases between herds. Based on the observations two migration corridors were established so far. The author asks a question: which is more important – isolation of herds or keeping the wisents in contact through the corridors?

There is no simple and unambiguous answer. Therefore, I propose intensive monitoring of animals in both herds and quick elimination of sick and infirm individuals, especially within and near corridors. I believe that it is necessary to reduce the population of Bieszczady wisent to 400, what is the target number that was approved in the plan of breeding and protection of these animals in the Bieszczady Mountains for 2015–2025 period. This should reduce migration and the appropriate location of feeding sites should also limit movements of animals.

Maintaining the current model of wisent breeding and protection in the Bieszczady Mountains (mainly passive protection) can lead to the transmission of diseases to other animal species as well as transferring them to Slovakia and Ukraine, and finally may lead to an epidemic outbreak of diseases in wildlife.

Genetic study of European bison (*Bison bonasus* L.) population from Lithuania

Algimantas Paulauskas, Artūras Kibiša, Loreta Gričiuvienė,
Romualdas Lapickis

Vytautas Magnus University, Faculty of Natural Sciences, Kaunas, Lithuania

The European bison (*Bison bonasus* L.), the largest herbivore in Europe, which has survived to our days, is listed as near threatened (NT) in the IUCN Red List of Threatened Species. In 1969–1972, 10 European bison were released in Lithuania from Prioksko-Terrasnyj Breeding Center, Moscow Region. Since 1973, Lithuania has been one of few European countries with the first free ranging herd. The aim of this study was to estimate the genetic diversity of the European bison in Lithuania after 50 years of reintroduction using mitochondrial DNA (mtDNA) D-loop sequences and 14 polymorphic microsatellite markers (BOVIRBP, BTJAB1, BM6438, BM2830, TGLA122, ETH10, BM1225, BM1818, BM723, ETH121, TGLA53, HEL9, CSSM66, TGLA227). We conducted analysis of 30 individuals of the European bison from Lithuania. Variable sites, nucleotide (π) and haplotype diversity (Hd) values were estimated in the *Bison bonasus* L. population in Lithuania and compared with results of *Bison bonasus* studies from other Europe countries as well as *Bison bison* from United States of America. Our data revealed low levels of molecular genetic variation in *Bison bonasus* L. from Lithuania. The analysis of a 498-bp fragment of the mtDNA control region in European bison inhabiting Lithuania revealed 2 haplotypes with 1 variable position.

Badania genetyczne populacji żubra *Bison bonasus* z Litwy

Żubr (*Bison bonasus* L.), największy roślinożerca w Europie, który przetrwał do naszych czasów, jest wymieniony jako bliski zagrożenia (NT) na Czerwonej Liście Gatunków IUCN. W latach 1969–1972, 10 żubrów z ośrodka hodowli Prioksko-Terrasnyj w Rosji zostało wypuszczonych na Litwie. Od 1973 roku Litwa jest jednym z nielicznych krajów europejskich, w którym istnieją wolne stada. Celem pracy była ocena zróżnicowania genetycznego żubrów na Litwie po 50 latach od reintrodukcji za pomocą sekwencji D-loop DNA mitochondrialnego (mtDNA) i 14 polimorficznych markerów mikrosatelitarnych (BOVIRBP, BTJAB1, BM6438, BM2830, TGLA122, ETH10, BM1225, BM1818, BM723, ETH121, TGLA53, HEL9, CSSM66, TGLA227). Przeprowadziliśmy analizę 30 osobników z Litwy. Oszacowano zmienność nukleotydów (π) i haplotypów (Hd) w populacji *Bison bonasus*

L. na Litwie i porównano je z wynikami badań *Bison bonasus* z innych krajów Europy oraz *Bison bison* ze Stanów Zjednoczonych. Na podstawie naszych wyników można stwierdzić niski poziom zmienności genetycznej u żubrów z Litwy. Analiza fragmentu 498 pz regionu kontrolnego mtDNA u żubrów z Litwy ujawniła 2 haplotypy z 1 zmienną pozycją.

Tick-borne pathogens in European bison (*Bison bonasus*) from Lithuania

Algimantas Paulauskas, Asta Aleksandravičienė, Indrė Lipatova,
Loreta Gričiuvienė, Artūras Kibiša, Jana Radzijejskaja

Vytautas Magnus University, Faculty of Natural Sciences, Kaunas, Lithuania

The European bison (*Bison bonasus*) is large and rare ungulate species, reintroduced into the forests of Central Europe after an absence of several decades. Owing to their protected status, studies of tick-borne pathogens in European bison have been rare and fragmented until now. The aim of this study was to investigate the presence of tick-borne haemoparasites infection in free-ranging and captive herds of European bison and their ticks in Lithuania. Tissue samples obtained from 37 European bison and 242 ticks belonging to two species, *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus*, collected from European bison were subjected to PCR analysis of the 18S rRNA gene followed by sequencing. *Babesia* spp. were detected in 8% of the samples from European bison and in 11% of the ticks. Sequence analysis of partial 18S rRNA gene indicated the presence of *B. divergens* and *B. capreoli* in European bison, while *B. divergens*, *B. microti* and *B. venatorum* were detected in ixodid ticks. To the best of authors' knowledge, this is the first molecular detection and characterization of *Babesia* spp. in European bison and their ticks in Lithuania.

Patogeny przenoszone przez kleszcze u żubra *Bison bonasus* na Litwie

Żubr (*Bison bonasus*) jest dużym i rzadkim gatunkiem kopytnym, ponownie wprowadzonym do lasów Europy Środkowej po kilkudziesięcioletniej nieobecności. Ze względu na status ochronny, badania nad patogenami przenoszonymi przez kleszcze u żubrów były jak dotąd rzadkie i fragmentaryczne. Celem pracy było zbadanie występowania zakażenia pasożytami krwi przenoszonymi przez kleszcze u wolnożyjących i utrzymywanych w zagrodach żubrów oraz u kleszczy na nich znalezionych. Pobrane próbki tkanek od 37 osobników żubra i 242 kleszczy

należących do dwóch gatunków *Ixodes ricinus* i *Dermacentor reticulatus* poddano analizie PCR badając gen 18S rRNA, a następnie zsekwencjonowano. *Babesia* spp. wykryto w 8% próbek od żubrów i w 11% kleszczy. Analiza sekwencji części genu 18S rRNA wykazała obecność *B. divergens* i *B. capreoli* u żubrów, natomiast *B. divergens*, *B. microti* i *B. venatorum* u kleszczy z rodziny Ixodes. Według najlepszej wiedzy autorów jest to pierwsze molekularne badanie i charakterystyka *Babesia* spp. u żubrów i ich kleszczy na Litwie.

Current state of the European bison (*Bison bonasus* L.) population in the Orlovskoye Polesie National Park and prospects for its development

Oleg Prigoryanu, Marina Abadonova, Andrey Karpachev

National Park «Orlovskoye Polesie», Orel region, Russia

The largest Russian population of European bison (wisent) inhabits the home range in the western part of the country. Its area consists of National Park Orlovskoye Polesie, National Park Ugra, reserve Kaluzhskie Zaseki and some adjacent sites in Tula region. This area has a potential to support wisent population larger than 1000 animals. The paper presents the development of this population and plans for the future.

Aktualna sytuacja populacji żubra w Parku Narodowym Orlovskoye Polesie i perspektywy jej rozwoju

Największa populacja żubra w Rosji ma swój areal na zachodzie kraju. Zasięg populacji obejmuje Park Narodowy Orlovskoye Polesie, Park Narodowy Ugra, rezerwat Kaluzhskie Zaseki oraz obszary w pobliżu w regionie Tuły. Zajmowany obszar ma potencjał utrzymania populacji większej niż 1000 osobników. Praca prezentuje rozwój tej populacji i plany na przyszłość.

Analiza zależności między udziałem założyciela w rodowodzie a zmiennością genetyczną w obrębie loci mikrosatelitarnych u żubrów linii nizinno-kaukaskiej

**Karol Puchała, Aleksandra Garbacz, Magdalena Perlińska-Teresiak,
Zuzanna Nowak-Życzyńska, Marta Kloch, Marlena Wojciechowska,
Wanda Olech**

Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

W celu zbadania zależności pomiędzy procentowym udziałem przodka w rodowodzie, a zmiennością genetyczną w 10 loci mikrosatelitarnych analizie poddano 486 osobników, które pochodziły z linii nizinno-kaukaskiej i posiadały rodowody. Wszystkie osobniki pochodziły z zamkniętych hodowli znajdujących się na terenie 12 krajów. Na podstawie analizy 10 markerów mikrosatelitarnych dokonano podziału na grupy zróżnicowane pod względem frekwencji alleli, korzystając z programów STRUCTURE v2.3.4 oraz IBM SPSS Statistics 27. Zależnie od zastosowanej metodyki uzyskano 3 różne podziały. Jako najbardziej prawdopodobną strukturę populacji założono podział na 4 grupy, w przypadku analizy z wykorzystaniem oprogramowania STRUCTURE, do wybrania najbardziej prawdopodobnej liczby grup zastosowano oprogramowanie STRUCTURE HARVESTER v0.6.94. Przy użyciu IBM SPSS Statistics zastosowano metodę dwustopniowej analizy skupień oraz metodę k-średnich, jako sposób wykrycia naturalnych podziałów w zbiorach. Procentowy udział 12 założycieli linii nizinno-kaukaskiej obliczono na podstawie bazy rodowodowej żubrów. Wykorzystując testy nieparametryczne (chi-kwadrat oraz test Kruskala-Walisa), wykazano, że uzyskana na podstawie analiz molekularnych struktura jest zależna od udziału przodka w rodowodzie. Dla dwustopniowej analizy skupień udział 10 przodków dał wysoko istotne powiązanie. Przy zastosowaniu metody k-średnich dla 7 przodków uzyskano wysoko istotny wynik, a dla podziału uzyskanego przy użyciu programu STRUCTURE jedynie dla 5 przodków uzyskano wysoko istotny wynik analizy. Tylko udział PLEBEJERA oraz BILLA był wysoko istotny niezależnie od zastosowanej metodyki.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

Analysis of the relationship between the founder contribution in the pedigree and genetic variability within microsatellite loci in European bison of the Lowland-Caucasian line

To investigate the relationship between the percentage of an ancestor in the pedigree and genetic variability in 10 microsatellite loci, a total of 486 specimens of the Lowland-caucasian line were analyzed. All specimens came from enclosures located in 12 countries. Based on the analysis of 10 microsatellite markers, individuals were divided into allele frequency-differentiated groups using STRUC-TURE v2.3.4 and IBM SPSS Statistics 27 software. Three different divisions were obtained depending on the methodology that was used. A division into 4 groups was assumed as the most likely population structure, for the analysis with STRUC-TURE v2.3.4 software, STRUCTURE HARVESTER v0.6.94 was used to select the most likely number of groups. Using IBM SPSS Statistics, two-stage cluster analysis method and K-means method were used as a way to detect natural divisions in the sets. The percentages of the 12 founders of the Lowland-Caucasus lineage were calculated from the wisent pedigree. Using non-parametric tests (chi-square and Kruskal-Wallis test), it was shown that the structure obtained from molecular analyses depended on the ancestor's contribution. For a two-stage analysis of clusters, the share of 10 ancestors gave a highly statistically significant result. Using the K-means method for 7 ancestors, a highly significant result was obtained, and only 5 ancestors achieved highly statistically significant analysis result for STRUCTURE division. Only the participation of PLEBEJER and BILL was highly important regardless of the used methodology.

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of "Complex project of European bison conservation by State Forests" [contract no. OR.271.3.10.2017]

Systematyka nicieni płucnych żubra w kontekście opisanego *Dictyocaulus viviparus* subsp. *bisontis*

Anna M. Pyziel-Serafin¹, Zdzisław Laskowski², Izabella Dolka³,
Marta Kołodziej-Sobocińska⁴, Julita Nowakowska⁵, Daniel Klich⁶,
Wojciech Bielecki³, Marta Gałązka¹, Krzysztof Anusz¹

¹ Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

² The Witold Stefański Institute of Parasitology, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

³ Department of Pathology and Veterinary Diagnostics, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

⁴ Mammals Research Institute, Polish Academy of Sciences, Białowieża, Poland

⁵ Faculty of Biology, Warsaw University, Warsaw, Poland

⁶ Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Inwazje nicieni płucnych z rodzaju *Dictyocaulus* odpowiadają za rozwój odoskrzelowego, robaczego zapalenia płuc. Choroba występuje u różnych gatunków kopytnych (Ungulata), w tym u żubrów. Pozycja systematyczna nicieni płucnych występujących u żubra była niejasna aż do opisanego *D. viviparus* subsp. *bisontis*. I tak, niektórzy autorzy stwierdzali u tych zwierząt inwazję gatunku bydłęcego nicieni płucnych – *D. viviparus* lub gatunku specyficznego dla małych przeżuwaczy – *D. filaria*. Inne doniesienia wskazywały na zarażenie żubra gatunkiem specyficznym dla tego żywiciela – *D. bisontis*, który nie został nigdy oficjalnie opisany. Przeprowadzone przez nas analizy wykazały, że nicienie płucne żubra i bydła różnią się od siebie pod względem niektórych cech morfologicznych i należą do dwóch różnych populacji gatunku *Dictyocaulus viviparus*. Wyniki badań morfologicznych wskazują, że nicienie płucne żubra różnią się od nicieni płucnych bydła długością ściany torebki gębowej, całkowitą długością ciała i długością szczecinek kopulacyjnych samców. Wszystkie wymienione parametry były dłuższe u nicieni wyizolowanych od żubrów. Ściana torebki gębowej była prawie trzykrotnie dłuższa u samców nicieni żubra i ponad czterokrotnie dłuższa u samic nicieni żubra w porównaniu z nicieniami bydła. Dodatkowo ściana torebki gębowej była węższa u samców nicieni żubra w porównaniu z nicieniami bydła. Osobniki nicieni płucnych żubra zdeponowano w Muzeum Historii Naturalnej Uniwersytetu Wrocławskiego, gdzie są dostępne pod numerem: MNHW 1353. Łączona analiza filogenetyczna częściowych sekwencji mitochondrialnych markerów genetycznych nicieni, takich jak: *cox1*, *cytB* i *nad5* z gatunkiem *Angiostrongylus cantonensis* (GenBank: AP017672.1), jako grupą zewnętrzną, wykazała

występowanie grupy składającej się z dwóch kładów. Jeden z nich zawierał taksony nicieni od żubrów z Puszczy Białowieskiej (GenBank: KM359417.1 + KM359431.1 + MN503300.1) wraz z kładem siostrzanym zawierającym taksony nicieni płucnych żubrów z Puszczy Boreckiej (GenBank: MN656991.1 + MN656992.1/MT157226.1 + MN503301.1). Drugi kład zawierał taksony *D. viviparus* od bydła (GenBank: JX519460.1, AP017683.1). Na podstawie otrzymanych wyników nicienie płucne występujące u żubra opisano jako *D. viviparus* subsp. *bisontis*.

Systematics of European bison lungworms in the context of establishing *Dictyocaulus viviparus* subsp. *bisontis*

Lungworms of the genus *Dictyocaulus* cause parasitic bronchitis of various ungulate host including European bison. Systematic position of European bison lungworms was confusing until the time of describing *D. viviparus* subsp. *bisontis*. Thus, some authors diagnosed infection with cattle-specific species, *D. viviparus* or sheep-specific lungworm, *D. filaria*. Other reports indicated infection of European bison with the host-specific lungworm, *D. bisonis* (the species has never been officially established). Our previous investigations indicated that European bison hosts a distinct genotype of a bovine lungworm, *Dictyocaulus viviparus*. Recent morphological and molecular analyses confirmed that European bison and cattle lungworms are morphologically-different genotypes of the same species belonging to two separate worm populations. The morphological findings indicate that European bison lungworms can be distinguished from those of cattle on the basis of differences in buccal capsule wall length, total body length, and spicules length in males, all of which were significantly longer in those of European bison. The difference in buccal capsule wall length was almost three-fold in males and more than four-fold in females. Additionally, buccal capsule wall was narrower in the males of European bison than in those diagnosed in cattle. Specimens were deposited in Museum of Natural History at Wrocław University in Poland where they are available under the number: MNHW 1353. Phylogenetic analysis of the combined partial mitochondrial sequences of *cox1*, *cytB* and *nad5* with *Angiostrongylus cantonensis* (GenBank: AP017672.1) as an outgroup revealed a cluster of *Dictyocaulus* lungworms comprised of a subclade including taxa of European bison from Białowieża Forest (GenBank: KM359417.1 + KM359431.1 + MN503300.1) with their sister taxa from Borecka Forest (GenBank: MN656991.1 + MN656992.1/MT157226.1 + MN503301.1). Another subclade included *D. viviparus* of cattle (GenBank: JX519460.1, AP017683.1). To conclude, European bison lungworm was classified as *D. viviparus* subsp. *bisontis*.

Bliźnięta żubra urodzone w hodowlach zamkniętych zarejestrowane w Księdze Rodowodowej Żubrów

Maciej Radomski

Bednarska Szkoła Podstawowa, Polska

Porody bliźniacze u żubrów zdarzają się sporadycznie. Na podstawie Księgi Rodowodowej Żubrów (KRŻ) zidentyfikowano i przeanalizowano dane 12 par bliźnięt żubra (w tym 5 par linii białowieskiej i 7 par linii białowiesko-kaukaskiej) urodzonych w hodowlach zamkniętych w latach 1945–2020. W analizowanej grupie znalazło się 5 par żeńskich, 4 męskie oraz 2 mieszane, a dla 1 pary nie zarejestrowano płci urodzonych osobników. 3 pary nie przeżyły 1 doby, a 4 pary przeżyły ponad rok. 4 krowy z 2 żeńskich par bliźnięt urodziły, a ich potomstwo zostało zarejestrowane w KRŻ. Wśród par, które nie przeżyły roku, względna różnica czasu przeżycia obu bliźnięt wynosiła od 0% do 28%, średnio 6,7%. Porównano średni wiek matki i średni wiek ojca w dniu porodu bliźnięt w dwóch grupach: dla par bliźnięt, które nie przeżyły 1 miesiąca (8 osobników) średni wiek matki był większy (11,75 lat) niż w grupie pozostałych par bliźnięt (7,2 lat). Średni wiek ojca był porównywalny w obu grupach (7,5 lat i 9,4 lat). W jednym przypadku stwierdzono pokrewieństwo bliższe niż 5 pokoleń pomiędzy parami bliźnięt zarejestrowanymi w KRŻ: para urodzona w Eriksbergu w 2012 i para urodzona w Damerower Werder w 2019 mają wspólnego bliskiego przodka, urodzonego w 1997 w Hardehausen.

Twins of European bison born in captivity and registered in European Bison Pedigree Book

Twin births are very rare in European bison. Based on European Bison Pedigree Book (EBPB) data, 12 pairs of European bison twins born in captivity between 1945 and 2020 (including 5 pairs of Lowland line and 7 pairs of Lowland-Caucasian line) have been identified and analyzed. The group consists of 5 female pairs, 4 male and 2 mixed pairs, while for 1 pair sex of newborns has not been registered. Three pairs had not survived one day and 4 pairs survived more than a year. Four cows from 2 female pairs gave birth and their offspring has been registered in EBPB. Among those pairs, which did not survive a year, relative difference of survival time between both twins was from 0% to 28%, on average 6,7%. Mean age of mother and mean age of the father on the day of twins birth have been compared in two groups: for twin pairs that did not survive 1 month (8 individuals) average age of mother was higher (11,75 years) than in remaining

pairs of twins (7,2 years). Average age of father was comparable in both groups (7,5 years and 9,4 years). There was one case where blood relationship closer than 5 generations between pairs of twins registered in EBPB has been observed: pair born 2012 in Eriksberg and pair born 2019 in Damerower Werder have common close ancestor, born 1997 in Hardehausen.

Projekt Bilma – udostępnienie zasobów Księgi Rodowodowej Żubrów w postaci ustrukturyzowanych danych oraz narzędzi do ich wyszukiwania, prezentacji i tworzenia zestawień

Roman Radomski

HIT Inn, Poland

Prowadzona w sposób ciągły od lat trzydziestych XX wieku Księga Rodowodowa Żubrów (KRŻ) jest jednym z najważniejszych narzędzi wspierających restytucję tego gatunku. We współpracy z Białowieskim Parkiem Narodowym i Redakcją KRŻ, uruchomiono projekt Bilma, którego celem jest udostępnienie zasobów KRŻ w postaci ustrukturyzowanych danych oraz narzędzi do ich przeszukiwania, prezentacji i tworzenia zestawień. Z udziałem młodzieży z warszawskich szkół podstawowych powstaje rejestr żubrów oparty o dane zawarte w KRŻ oraz aplikacja, która umożliwi m. in. wyszukiwanie przodków żubrów i wyliczanie współczynnika wsobności dla par osobników kojarzonych w celach hodowlanych. Możliwe będzie tworzenie dynamicznych zestawień spełniających podane przez użytkownika kryteria. Aplikacja jest tworzona z myślą o hodowcach, naukowcach, przyrodnikach i miłośnikach żubrów na świecie.

Bilma Project – sharing resources of European Bison Pedigree Book in the form of structured data and tools for their browsing, presentation and reporting.

Continuously maintained since the thirties of XX century, European Bison Pedigree Book (EBPB) is a major tool supporting restitution of the species. In cooperation with Białowiecki National Park and EBPB Editorial Office, Bilma Project has been launched with its aim to share EBPB resources in the form of structured data and tools for browsing, presentation and report generation. With participation of Warsaw primary schools students, European bison registry based on EBPB data is

being developed as well as an application, that will allow searching for European bison ancestors and calculating inbreeding coefficient for pairs of animals being mated for breeding. Dynamic reports generated according to user defined criteria will be possible. Application is being created for breeders, scientists, naturalists and amateurs interested in European bison all over the world.

Historia gołuchowskiej hodowli żubrów w liczbach (1977–2020)

Tomasz Rakowski

Ośrodek Kultury Leśnej w Gołuchowie, Polska

Poster przygotowany w formie planszy i w formie elektronicznej jest zestawieniem najważniejszych informacji dotyczących historii gołuchowskiej hodowli żubrów od momentu jej powstania w roku 1977 do roku 2020. Przedstawia dane gospodarcze wraz z mapą Pokazowej Zagrody Zwierząt i parku-arboretum Ośrodka Kultury Leśnej (OKL) w Gołuchowie. W formie tabel i grafik zaprezentowano liczbę hodowanych żubrów, a także kierunki ich przemieszczenia do i z innych ośrodków hodowlanych na terenie Polski i Europy. Zestawiono również projekty rozwojowe, w których uczestniczył OKL oraz źródła ich finansowania. W odrębnej tabeli zaprezentowano frekwencję osób odwiedzających zagrodę w ostatnich dziesięciu latach.

The history of the Gołuchów European bison breeding in numbers (1977–2020)

The poster, prepared as a board and in electronic form, is a summary of the most important information on the history of Gołuchów European bison breeding center from its inception in 1977 to 2020. It presents economic data along with a map of the Model Animal Pen and the park-arboretum of the Forest Culture Centre in Gołuchów. In the form of tables and graphics, the number of bred European bison was presented, as well as the directions of their movement to and from other breeding centres in Poland and Europe. Development projects in which the Forest Culture Centre participated and the sources of their financing were also summarized. The turnout of people visiting the farm in the last ten years is presented in a separate table.

First insights of GPS-LoRaWAN® collars in Kraansvlak, the Netherlands

Esther Rodriguez Gonzalez

PWN, The Netherlands

Since the arrival of the European bison in Kraansvlak, part of the National Park Zuid-Kennemerland (the Netherlands), GPS collars have been used to track the movements of European bison and other large herbivores, such as Scottish highland cattle and konik horses. Wildlife tracking systems are valuable tools that help to gain knowledge about the behaviour and habitat selection of various species, as well as to facilitate the management of these animals and the ecosystems in which they live. By knowing how different species move and use the terrain, we can explore various roles that species play in maintaining a healthy ecosystem.

PWN, a nature manager of big part of the N.P. Zuid-Kennemerland, embraces innovation and new smart technologies that can contribute to improve the quality of the dunes. European bison, cattle and horses play a driving role in the ecosystem and it is therefore essential to keep building knowledge about how they use the dunes. The dynamic nature of the dunes, in the light of climate change, makes this research theme interesting for the long term.

In 2019, National Park Zuid-Kennemerland established European's first Smart Parks network in the dunes of Kraansvlak, where European bison, Scottish highland cattle, konik horses, fallow deer and roe deer roam freely. After the establishment of a local LoRaWAN®-network, Scottish highland cattle were tagged with new GPS-LoRaWAN® collars and geolocation – LoRaWAN® sensors to test the suitability of these technologies in real life. New technologies, such as wireless network LoRaWAN® and GPS-sensor technologies, have led to tracking systems with lower power consumption and thus longer battery life. This makes the sensors especially suitable for tracking wildlife by minimizing intervention and their disturbance. Initial analyses by Utrecht University students of the accuracy and viability of these new sensors suggested that they are a promising replacement for the older tracking systems.

As the largest terrestrial mammal of Europe, European bison must be equipped with reinforced collars to prevent them from breaking when the strong animals rub against trees. After months of work, the organization Smart Parks has succeeded in designing and manufacturing a GPS-LoRa

collar that can withstand the force of a European bison. The first collar has been successfully placed on one of the adult females of the herd in Kraansvlak. This collar paves the way for the next WisentEdge series, which will have onboard machine learning capabilities, allowing the collar to detect human presence or other relevant events.

The technology offers important applications to minimize human-wildlife conflicts in an increasingly densely populated world. In Africa the sensors have proven their value in detecting and reducing poaching activities. In the Netherlands new insights can help us to improve the coexistence of humans and wildlife within such a small piece of land. This is a theme of increasing importance with the comeback of wildlife species such as the European bison, wolf and golden jackal.

In addition to being more efficient in energy use and having a much lower price, the Smart Parks system offers the possibility to collect more information about these animals by adding extra sensors like temperature-sensors, sound-sensors and activity-sensors.

The Smart Parks network in Zuid-Kennemerland is the result of a collaboration between PWN, Utrecht University (Copernicus Institute of Sustainable Development) and Smart Parks.

Pierwsze spostrzeżenia dotyczące obrożi GPS-LoRaWAN® w Kraansvlak w Holandii

Od czasu przybycia żubra do Kraansvlak, części Parku Narodowego Zuid-Kennemerland (Holandia), obroże GPS są używane do śledzenia ruchów żubrów i innych dużych roślinożerców, takich jak szkockie bydło górskie i konie. Systemy śledzenia to cenne narzędzia, które pomagają zdobyć wiedzę na temat zachowań i wyboru siedlisk różnych gatunków, a także ułatwiają zarządzanie tymi zwierzętami i ekosystemami, w których żyją. Wiedząc, jak różne gatunki poruszają się i wykorzystują obszar, możemy ocenić role, jakie gatunki odgrywają w utrzymaniu ekosystemu.

PWN, organizacja przyrodnicza zarządzająca dużą częścią N.P. Zuid-Kennemerland stosuje innowacje i nowe inteligentne technologie, które mogą przyczynić się do poprawy jakości wydmy. Żubr, bydło i konie odgrywają kluczową rolę w ekosystemie, dlatego ważne jest, aby stale poszerzać wiedzę o tym, jak wykorzystują wydmy. Dynamiczny charakter wydmy w świetle zmian klimatycznych sprawia, że ten problem badawczy jest długofalowo interesujący.

W 2019 roku Park Narodowy Zuid-Kennemerland utworzył pierwszą europejską sieć SmartParks na wydmach Kraansvlak, gdzie swobodnie wędrują żubry, szkockie bydło górskie, koniki, danieli i sarny. Po założeniu lokalnej sieci LoRaWAN®

szkockie bydlę górskie zostało oznakowane nowymi obrożami GPS-LoRaWAN® i czujnikami geolokalizacji LoRaWAN®, aby przetestować przydatność tych technologii. Nowe technologie, takie jak sieć bezprzewodowa LoRaWAN® i technologie czujników GPS, doprowadziły do powstania systemów śledzenia o niższym zużyciu energii, a tym samym dłuższej żywotności baterii. To sprawia, że czujniki są szczególnie odpowiednie do śledzenia dzikich zwierząt, minimalizując konieczne interwencje jak i zakłócenia. Wstępne analizy dokładności i wykonalności tych nowych czujników przeprowadzone przez studentów Uniwersytetu w Utrechcie sugerują, że są one obiecującym zamiennikiem starszych systemów śledzenia.

Jako największy ssak lądowy Europy, żubr musi być wyposażony we wzmocnione obroże, aby zapobiec ich rozerwaniu, gdy silne zwierzęta ocierają się o drzewa. Po miesiącach pracy organizacji Smart Parks udało się zaprojektować i wyprodukować obrożę GPS-LoRa, która wytrzyma siłę żubra. Pierwsza obroża została z powodzeniem umieszczona na jednej z dorosłych samic ze stada w Kraansvlak. Ta obroża toruje drogę dla następnej serii WisentEdge, która będzie miała wbudowane funkcje uczenia maszynowego, pozwalające obroży wykrywać obecność człowieka lub inne istotne zdarzenia.

Technologia oferuje ważne zastosowania do minimalizowania konfliktów między ludźmi a przyrodą w coraz gęściej zaludnionym świecie. W Afryce czujniki udowodniły swoją wartość w wykrywaniu i ograniczaniu kłusownictwa. W Holandii nowe spostrzeżenia mogą pomóc nam poprawić koegzystencję ludzi i dzikiej przyrody na tak małym skrawku ziemi. Temat ten nabiera coraz większego znaczenia wraz z powrotem gatunków dzikich zwierząt, takich jak żubr, wilk i szakal złocisty.

Oprócz bardziej wydajnego wykorzystania energii i znacznie niższej ceny, system Smart Parks oferuje możliwość gromadzenia większej ilości informacji o tych zwierzętach poprzez dodanie dodatkowych czujników, takich jak czujniki temperatury, dźwięku i aktywności.

Sieć SmartParks w Zuid-Kennemerland jest wynikiem współpracy PWN, Uniwersytetu w Utrechcie (Instytut Zrównoważonego Rozwoju im. Kopernika) i parków.

The new European Animal Health Regulation (AHR) and its consequences for European bison

Esther Rodriguez Gonzalez

PWN, The Netherlands

Since 21 April 2021 the new Animal Health Law on transmissible animal diseases is applicable in the EU. Although this law has been made for domestic livestock species to avoid disease transmissions and offer a safe market, the management of European bison is brought in jeopardy in those countries where the species is considered as a (wild-) kept species. This is the case in the Netherlands and other European countries where European bison are not free-roaming.

In this new regulation the European bison is seen as cattle and has to comply with the same identification and registration rules than any cattle breed. This means in the case of the Netherlands a standard that European bison should be registered within 3 days after birth and marked with two yellow ear marks within the first six months of life. The new law gives some alternatives to the two traditional ear marks. The following combination of marking methods are also accepted: ear mark + bolus, ear mark + subcutaneous transponder, ear mark + ear mark with transponder. In any case every animal should have two identifications. In relation to animal translocations, animals must also comply with the regulation and so be identified with two of the above mentioned methods. The government gives one year to implement the new regulation.

Since the moment that this new regulation was known, a small expert group got in contact with the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality on behalf of all the European bison areas in the Netherlands to discuss possible exceptions to this law in relation to the European bison. From the first moment all the disadvantages and negative impacts that this law implementation can bring for such a wild species were shared with them (welfare of animals in risk, consequences on behavior, impact in ongoing research, public opinion, higher difficulties for recapturing, etc.). Despite the ongoing discussions with the national authorities, until now we have not managed to get an exception in the new law to avoid the yearly marking of (semi-) wild European bison.

We would like to take the chance in this meeting to make a call to other experts and European bison areas being in similar circumstance or sharing our concerns to join efforts and think together in order to avoid this unethical practice!

Nowe europejskie rozporządzenie w sprawie zdrowia zwierząt (AHR) i jego konsekwencje dla żubrów

Od 21 kwietnia 2021 r. w UE obowiązuje nowa ustawa o zdrowiu zwierząt dotycząca zakaźnych chorób zwierząt. Chociaż ustawa ta została przygotowana dla gatunków zwierząt gospodarskich, aby uniknąć przenoszenia chorób i zapewnić bezpieczny rynek, zarządzanie żubrami jest zagrożone w tych krajach, w których gatunek ten jest uważany za gatunek (dziko) utrzymywany. Tak jest w Holandii i innych krajach europejskich, gdzie żubry nie występują w wolnej przyrodzie.

W nowym rozporządzeniu żubry są postrzegane jako bydło i muszą przestrzegać tych samych zasad identyfikacji i rejestracji, co jakkolwiek rasa bydła. Oznacza to w przypadku Holandii, że cielę powinno być zarejestrowane w ciągu 3 dni po urodzeniu i oznaczone dwoma żółtymi kolczykami w ciągu pierwszych sześciu miesięcy życia. Nowe prawo daje pewne alternatywy dla dwóch tradycyjnych kolczyków. Akceptowane są również następujące kombinacje metod znakowania: kolczyk + bolus, kolczyk + transponder podskórny, kolczyk + kolczyk z transponderem. W każdym razie każde zwierzę powinno mieć dwa identyfikatory. W odniesieniu do przemieszczania zwierząt, zwierzęta muszą również spełniać wymogi rozporządzenia, a zatem być identyfikowane za pomocą dwóch z wyżej wymienionych metod. Rząd daje rok na wdrożenie nowego rozporządzenia.

Od chwili, gdy nowe rozporządzenie było znane, niewielka grupa ekspertów skontaktowała się z Ministerstwem Rolnictwa, Przyrody i Jakości Żywności w imieniu wszystkich obszarów z żubrem w Holandii, aby omówić możliwe wyjątki od tej ustawy w odniesieniu do żubrów. Grupa przedstawiła wszystkie wady i negatywne skutki, jakie wdrożenie tego prawa może mieć w przypadku dzikiego gatunku (dobrostan zagrożonych zwierząt, konsekwencje dla zachowania, wpływ na trwające badania, opinia publiczna, większe trudności w odłowie itp.). Pomimo toczących się dyskusji z władzami krajowymi, do tej pory nie udało nam się uzyskać wyjątku w nowej ustawie, aby uniknąć corocznego znakowania (pół-) dzikich żubrów.

Chcielibyśmy skorzystać na tym spotkaniu, aby przedyskutować problem z innymi ekspertami opiekującymi się żubrami w podobnych okolicznościach lub podzielić się naszymi obawami, aby połączyć wysiłki i wspólnie przemyśleć, jak uniknąć tej nieetycznej praktyki!

„Kompleksowa ochrona żubra w Polsce” – realizacja projektu w Nadleśnictwie Płaska

Roman Rogoziński, Radosław Puczyłowski, Katarzyna Jatkowska

Nadleśnictwo Płaska, Polska

W 2018 roku na teren Puszczy Augustowskiej wypuszczono stado żubrów w celu ich wsiedlenia. Nadleśnictwo Płaska od 2019 roku jest jednym z partnerów realizujących działania w ramach projektu „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce” finansowanego ze środków POIŚ. Zadania projektowe realizowane przez Nadleśnictwo Płaska skupiają się na poprawie warunków bytowania żubrów, a także zapewnieniu niezbędnego wyposażenia i infrastruktury koniecznej do ochrony gatunku i rozpowszechniania wiedzy na temat tych zwierząt. Nadleśnictwo Płaska od początku projektu dokarmia stado bytujące w Puszczy Augustowskiej oraz planuje wykonać zadania polegające między innymi na budowie nowych brogów do dokarmiania oraz konserwacji już istniejących obiektów, odmulaniu wodopojów i konserwacji rowów melioracyjnych, budowie podestu widokowego umożliwiającego obserwację żubrów w ich naturalnym środowisku. Pojawienie się stada żubrów w Puszczy Augustowskiej niesie za sobą wiele korzyści zarówno o charakterze przyrodniczym jak również turystycznym. Należy jednak podkreślić, że w związku z bytowaniem żubrów na terenie Puszczy Augustowskiej pojawiają się również problemy, które należy rozwiązywać i im zapobiegać.

“Complex protection of the wisent in Poland” – project implementation in the Płaska Forest District

In 2018, a herd of European bison was released to the wild within the area of Augustowska Forest. Since 2019, the Płaska District has been one of the partners implementing activities, as a part of the project “Complex protection of wisent in Poland” co-financed by the EU funds. Project tasks carried out by the Płaska Forest District focus on improving the living conditions of wisents as well as providing necessary equipment and infrastructure to protect the species and disseminate knowledge about these animals. From the beginning of the project, the Płaska Forest District has been feeding in winter the herd living in the Augustowska Forest and planned are activities aimed at improving the food base and water access like the construction of new haystacks available for wisents and maintenance of existing objects, renovation of water ponds and maintenance of drainage ditches, construction of a viewing platform enabling observation of wisents in their natural environment.

The appearance of a herd of wisents in the Augustowska Forest brings many benefits both in terms of nature and tourism. It should be emphasized, however, that due to the existence of wisents in the Augustowska Forest, there are also problems that need to be solved and prevented.

Restoration Programme of European bison in the South Caucasus

Zeynab Seyidova

WWF Azerbaijan

In 2012, the European bison was chosen as an iconic species for conservation in Azerbaijan, important for ecological connectivity and ecotourism development in the Greater Caucasus.

In order to assess the feasibility of reintroducing European bison into Azerbaijan, WWF Azerbaijan organized field visits and identified 11 potential sites in the Caucasus Mountains.

Shahdag National Park was selected because of its suitable habitats, its status as a protected area and the availability of motivated staff to monitor and protect the wisent. Shahdag NP covers 130,000 ha over various ecosystems – mainly montane forests and alpine meadows. The European bison are being reintroduced into the core zone of the national park where about 40,000 ha have been protected since 1969. It consists of forested slopes (mixed deciduous forest with undergrowth), open areas and subalpine meadows at the higher altitudes.

After the selection of the reintroduction site a reintroduction centre was established and staff members were trained and equipped. Following international standards for reintroduction (such as International Union for Conservation of Nature (IUCN) guidelines and recommendations), animals were selected only from the Lowland-Caucasian breeding line, as closely related as possible to the authentic genetics of the European bison in the region.

The reintroduction is planned in several phases. The animals are flown in from Europe, then released from their transport boxes into an acclimatization or adaptation enclosure to allow close supervision and, if needed, treatment. Thereafter, animals are allowed into the adjoining rewilding area, a valley of about 280 ha that is enclosed with an electric fence on the ridges. In the rewilding area, the animals are prepared to fully adapt to their new habitat but still within a restricted area. Both the condition and behaviour

of the European bison are closely monitored by animal caretakers and NP staff. When the European bison are in good condition and have formed a healthy, naturally behaving herd, they are released into the core zone of the NP.

In 2018–2019 an infrastructure was built and first 12 European bison from seven zoos in Germany, Czech Republic, Belgium and France arrived in two transports, one with eight (2.6) animals and one with four (1.3) animals. In 2020 five more animals (1.4) were reintroduced into the Shahdag NP as well. European bison were transported by trucks to Hahn airport in Germany and from there flown to Baku airport. Animals are fitted with GPS collars to monitor their movements when released into the wild. Three calves were born until now in the Shahdag NP.

The project aims to bring around 10 individuals per year to Shahdag National Park with a minimum goal of 50. Along with herd reproduction, this will gradually help to build a viable population in the long term. The goal of the project is to build a viable population of free-ranging European bison on the southern slopes of the eastern Greater Caucasus zone in Azerbaijan. The reintroduction of this large herbivore will assure the natural dynamics of the ecosystems from which many plant and animal species profit, both directly and indirectly. This beautiful and iconic species will help to raise awareness towards nature protection among the wider public and will create new opportunities for ecotourism and sustainable socio-economic development in the region.

Program odtworzenia żubra na południu Kaukazu

W 2012 roku żubr został wybrany jako wiodący gatunek do ochrony przyrody w Azerbejdżanie, ważny dla łączności ekologicznej i rozwoju ekoturystyki na Wielkim Kaukazie.

Aby ocenić możliwość ponownego wprowadzenia żubrów do Azerbejdżanu, WWF Azerbejdżan zorganizował wizyty terenowe i zidentyfikował 11 potencjalnych miejsc w górach Kaukazu.

Park Narodowy Shahdag został wybrany ze względu na odpowiednie siedliska, status obszaru chronionego oraz dostępność zmotywowanego personelu do monitorowania i ochrony żubrów. Shahdag NP obejmuje 130 000 ha różnorodnych ekosystemów – głównie lasów górskich i łąk alpejskich. Żubry są ponownie wprowadzane do strefy centralnej parku narodowego, gdzie od 1969 r. chroni się około 40 000 ha. Strefa ta obejmuje zalesione zbocza (las mieszany z runem leśnym), tereny otwarte i łąki subalpejskie na większych wysokościach.

Po wyborze miejsca wsiedlenia utworzono ośrodek reintrodukcji, a personel został przeszkolony i wyposażony. Zgodnie z międzynarodowymi standardami

reintrodukcji (takimi jak wytyczne i zalecenia Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN)), zwierzęta zostały wyselekcjonowane wyłącznie z linii nizinno-kaukaskiej, jako możliwie najbliższe spokrewnione z podgatunkiem kaukaskim bytującym historycznie w regionie.

Wsiedlenie żubrów planowane jest w kilku fazach. Zwierzęta są przywożone z Europy, a następnie wypuszczane ze skrzyń transportowych do zagrody aklimatyzacyjnej, gdzie są pod ścisłym nadzorem i w razie potrzeby leczone. Następnie są one wpuszczane do sąsiedniej dużej doliny o powierzchni około 280 ha ogrodzonej płotem elektrycznym. Na tym obszarze zwierzęta są przygotowane do pełnej adaptacji do nowego siedliska, ale pozostają nadal na ograniczonym obszarze. Zarówno stan, jak i zachowanie żubrów są ściśle monitorowane przez opiekunów zwierząt i personel NP. Kiedy żubry są w dobrej kondycji i tworzą zdrowe, naturalnie zachowujące się stado, są wypuszczane na wolność do PN.

W latach 2018–2019 wybudowano infrastrukturę i pierwszych 12 żubrów z siedmiu ogrodów zoologicznych w Niemczech, Czechach, Belgii i Francji przybyło w dwóch transportach, jeden z ośmioma (2,6) zwierzętami i jeden z czterema (1,3) zwierzętami. W 2020 r. do Parku Narodowego Shahdag ponownie wprowadzono jeszcze pięć zwierząt (1,4). Żubry zostały przewiezione ciężarówkami na lotnisko Hahn w Niemczech, a stamtąd na lotnisko w Baku. Zwierzęta są wyposażone w obroże GPS, aby monitorować ich poruszanie po wypuszczeniu na wolność. Do teraz w Shahdag NP urodziły się trzy cielęta.

Projekt ma na celu sprowadzanie około 10 osobników rocznie do Parku Narodowego Shahdag, przy założeniu osiągnięcia minimalnej liczebności 50 osobników. Wraz z rozwojem stada, stopniowo w długiej perspektywie będzie tworzona żywotna wolna populacja. Celem projektu jest utworzenie żywotnej populacji wolnożyjących żubrów na południowych stokach wschodniej strefy Wielkiego Kaukazu w Azerbejdżanie. Ponowne wprowadzenie tego dużego roślinożercy zapewni naturalną dynamikę ekosystemów, z których wiele gatunków roślin i zwierząt korzysta, zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio. Ten piękny i kultowy gatunek przyczyni się do podniesienia świadomości ochrony przyrody wśród szerszej publiczności oraz stworzy nowe możliwości dla ekoturystyki i zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego w regionie.

Stado żubrów w Nadleśnictwie Żednia w Puszczy Knyszyńskiej

Maria Sobczuk and Wanda Olech

Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw
University of Life Sciences – SGGW, Warsaw Poland

Wprowadzenie stada żubrów na teren nadleśnictwa Żednia było jednym z zaleceń ochronnych przewidzianych na rzecz gatunku w „Strategii ochrony żubra w Puszczy Knyszyńskiej na terenach PGL Lasy Państwowe”. Realizacja tego zadania możliwa była dzięki dwóm projektom: „Ochrona in situ żubra w Polsce – część północno-wschodnia”, realizowanego w latach 2010–2013 oraz „Rozwój metapopulacji żubra w północno-wschodniej Polsce” w latach 2014–2017, których podstawowym celem było rozszerzenie zasięgu występowania żubra w północno-wschodniej części kraju oraz zapewnienie mu właściwych warunków bytowania.

Nadleśnictwo Żednia położone jest pomiędzy Puszczą Knyszyńską a Puszczą Białowieską stanowi więc idealny obszar łączący bytujące w tych kompleksach stada żubrów. Stworzenie „pomostu” umożliwiającego stały kontakt tych dwóch populacji umożliwiło rozszerzenie zasięgu populacji żubra z Puszczy Białowieskiej i Knyszyńskiej oraz ułatwi migrację osobników pomiędzy stadami i naturalną wymianę materiału genetycznego. Pojawienie się na stałe żubrów na terenie nadleśnictwa Żednia zwiększyło bioróżnorodność tego obszaru a także jego atrakcyjność dla turystów. Ponadto utworzenie drugiego stada w Puszczy Knyszyńskiej stworzyło możliwość rozproszenia stada głównego na większy obszar, co będzie miało pozytywny wpływ na dalsze gospodarowanie tą subpopulacją.

Na przełomie 2015 i 2016 roku do zagrody adaptacyjnej zajmującej 4,5 ha, przywieziono z Puszczy Białowieskiej 8 zwierząt: 7 samic w wieku od roku do 9 lat oraz 6 letniego byka. Przewodniczką stada została 6 letnia krowa. Krowa przewodniczka i jedyny byk zostały wyposażone w obroże telemetryczne z nadajnikami GPS, co umożliwiło stały monitoring adaptacji zwierząt w nowym środowisku.

Zwierzęta zostały wypuszczone na wolność w maju 2016 roku i od tego momentu prowadzony był stały monitoring telemetryczny tego stada. Dzięki temu możliwe było obserwowanie rozwoju nowej populacji, wzrostu jej liczebności i zmian w zajmowanej przez zwierzęta przestrzeni.

W monitorowanym okresie (2016–2020) areal stada zwiększył się prawie dwukrotnie. Liczebność populacji również wzrosła prawie dwukrotnie,

obserwowane są też osobniki dochodzące, najprawdopodobniej z populacji białowieskiej lub knyszyńskiej. Nadal centrum zajmowanego areału stanowią tereny otwarte nad rzeką Sokole, jednakże co roku zwierzęta sukcesywnie zwiększają eksplorowaną przestrzeń.

Praca finansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017.

Herd of wisents in the Żednia District of the Knyszyńska Forest

Introduction of the herd of wisents into the Żednia District was one of the protective directives foreseen for this species according to "Strategy on wisent conservation in the Knyszyńska Forest within the area of State Forest National Forest Holding". Execution of this task was possible thanks to two projects: "In situ conservation of the wisent in Poland – the North-East region" performed between 2010 and 2013, as well as "Development of wisent meta-population in the North-East Poland", between 2014 and 2017. Their main goal was to extend the range of wisent occurrence in the North-East region of the country and providing it with proper living conditions.

Since the Żednia District is located between the Knyszyńska and Białowieska Forests, it forms the perfect area to connect wisents' herds living there. Creation of a "bridge" enabling the constant contact between those two populations shall help the extension of wisent population range from Białowieska and Knyszyńska Forests, shall facilitate animals migration between herds and natural exchange of genetic material. Permanent presence of wisents in the Żednia District increased biodiversity of this area and its touristic attractiveness. Moreover, creation of the other herd in Knyszyńska Forest allows to spread the main herd over the larger area, what shall have a positive effect on further managing this subpopulation.

Between 2015 and 2016 the adaptation yard of 4.5 hectares was inhabited by 8 animals brought from the Białowieska Forest: 7 females at the age from 1 to 9 years and 6-year-old bull.

6-year-old cow became the bellwether. Bellwether and the bull were provided with telemetric collars with GPS what enables constant monitoring of their adaptation in the new environment.

The animals were released into the wild in May 2016 and since then constant telemetry monitoring of this herd has been carried out. Thanks to this, it was possible to observe the development of a new population, its growth and changes in the space occupied by animals.

During the monitored period (2016–2020), the herd's home range almost doubled. The population size has also almost doubled, and incoming individuals

from the Białowieża or Knyszyn populations are also observed. The open areas on the Sokole River are still the center of the home range, however, each year the animals gradually increase the explored space.

This work was supported by the Forest Fund, Poland in frame of “Complex project of European bison conservation by State Forests” [contract no. OR.271.3.10.2017]

„Kompleksowa ochrona żubra w Polsce” – doświadczenia Nadleśnictwa Augustów w opiece nad stadem utworzonym w 2018 r.

Wojciech Szostak, Adam Sieńsko, Joanna Jadeszko, Adam Kolator

Nadleśnictwo Augustów, Polska

Działania związane z utworzeniem wolnożyjącego stada żubrów w Puszczy Augustowskiej zostały zapoczątkowane w 2012 roku. Pierwsze żubry trafiły do Puszczy 6.02.2018 roku. Realizacja kolejnych projektów związanych z ochroną żubra pozwoliła na poprawę warunków bytowania i skutkuje wzrostem liczebności stada.

W ramach projektów w Nadleśnictwie Augustów zrealizowano:

- Budowa oczek wodnych (wodopojów) – łącznie 12 sztuk;
- Utworzenie poletek żubrowych – łącznie 29 ha;
- Zagroda adaptacyjna o powierzchni 1 ha;
- Budowa brogów – 2 szt.;
- Magazyn-paśnik – 1 szt.;
- Remont stodoły na karmę i sprzęt;
- Zakup ciągnika, przyczepy, przyczepki samochodowej i kosiarki rotacyjnej;
- Zagospodarowanie linii oddziałowych 10,8 ha;
- Zimowe dokarmianie realizowane corocznie.

Aktualnie stado żubrów bytujące w Puszczy Augustowskiej liczy 17–18 osobników. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że nadal należy dbać o bazę żerową i prowadzić zimowe dokarmianie. Pojawiające się konflikty z rolnikami posiadającymi łąki i pola uprawne na styku z lasami udaje się rozwiązywać na bieżąco we współpracy z RDOŚ w Białymstoku i lokalnymi samorządami. Ważne jest aby reakcja nadleśnictw była szybka. Jednym z działań współpracy z rolnikami zainteresowanymi zabezpieczeniem swoich pól jest przekazywanie im elektryzatorów. Podstawowym jednak działaniem jest „przytrzymanie” żubrów w lesie i nie dopuszczenie do ich bytowania

przez dłuższy okres na terenach otwartych. Bardzo duże znaczenie ma czas rozpoczęcia wykładania karmy w lesie i sukcesywna obserwacja pozwalająca na bieżące określenie miejsca bytowania żubrów. Istotnym elementem okazało się opracowanie „Strategii ochrony i gospodarowania populacją żubra w Puszczy Augustowskiej”, która wielokrotnie pozwoliła na przedstawienie podstawy i zasad działań nadleśnictwa.

Każdy rok przynosi nowe doświadczenia. Stado żubrów na stałe zadomowiło się w Puszczy Augustowskiej. Jeszcze niejednokrotnie żubry „zaskoczą” swoimi wyborami co do miejsc bytowania. Preferencje co do przemieszczania wynikają z uwarunkowań pogodowych i atrakcyjności terenów sąsiadujących z lasami. Pracownicy nadleśnictw z roku na rok mają większe doświadczenie, ale wymagają wsparcia naukowców i przełożonych. Kontynuacja projektów jest niezbędna do właściwej ochrony żubra jako populacji augustowskiej. Bez wsparcia merytorycznego i finansowego dotychczasowe osiągnięcia mogą być przekreślone.

“Complex protection of wisent in Poland” – experience of the Augustów Forest District in taking care of the herd established in 2018

Activities related to the creation of a free-living herd of European bison in the Augustowska Forest were initiated in 2012. First animals came to the Forest on February 6th, 2018. The implementation of subsequent projects related to the protection of the European bison helped to improve the living conditions and results in an increase of the herd size.

As part of the projects in the Augustów Forest District, the following activities were carried out:

- Construction of ponds (waterholes) – in total 12 pieces
- Creation of feeding plots – a total of 29 ha;
- Adaptation enclosure with an area of 1 ha;
- Construction of permanent hay stacks – 2 pcs.;
- Magazine for feed – 1 pc.;
- Repair of the barn for food and equipment;
- Purchase of a tractor, trailer, car trailer and rotary mower;
- Development of section lines – of 10.8 ha;
- Winter feeding carried out annually.

Currently, the herd of European bison living in the Augustowska Forest numbers 17–18 individuals. The experience so far shows that it is still necessary to take care of the feeding base and carry out winter feeding. The emerging conflicts with farmers who have meadows and arable fields neighboring with forests can be

resolved on an ongoing basis in cooperation with Regional Directorate of Nature Protection in Białystok and local self-governments. It is important that the reaction of forest districts is quick. One of the activities of cooperation with farmers interested in securing their crops is the transfer of electric fences. The basic action, however, is to “hold” the European bison in the forest and prevent them from living in open areas for a longer period. The time when the supplemental food is laid out in the forest is very important, as is the successive observation that allows the current location of the herd to be determined. An important element was the development of the “Strategy for the protection and management of the European bison population in the Augustowska Forest”, which many times allowed the presentation of the basis and principles of forest inspectorate activities.

Each year brings new experiences. A herd of European bison became permanently settled in the Augustowska Forest. More than once the animals will “surprise” with their choices as to where they live. Movement preferences result from weather conditions and the attractiveness of the areas adjacent to forests. Year by year, employees of forest districts are more experienced, but they require the support of scientists and their superiors. The continuation of the projects is essential for the proper protection of the European bison of Augustowska population. Without substantive and financial support though, the previous achievements may be lost.

Żubr i Lasy Państwowe – historia i perspektywy gatunku w Polsce

Jan Tabor

Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa, Polska

Żubr jest wyjątkowym gatunkiem polskiej fauny. Największy ssak związany z ekosystemami leśnymi, którego wolne stada bytują w lasach na gruntach w zarządzie Skarbu Państwa. Leśnicy mają aktualnie pod swoją pieczę około 3/4 polskiej populacji.

Czynny udział w restytucji gatunku począwszy od roku 1929, skutkuje aktualnie stanem ponad 2316 żubrów w Polsce. W polskich lasach bytują wolne stada żubrów (populacje Białowieska, Knyszyńska, Borecka, Augustowska, Bieszczady, Romincka i w Lasach Janowskich) oraz istnieją zagrody hodowlane w kilku jednostkach.

W celu zwiększania wiedzy społeczeństwa na tego temat gatunku oraz zapewnienia bezpiecznych dla obu stron miejsc kontaktu z tymi niezwykłymi zwierzętami udostępniono zagrody pokazowe – w Jankowicach, Mucznym,

Wolisku i Gołuchowie. Zimą można oglądać żubry – online – dokarmiane w nadleśnictwie Browsk.

W rezultacie projektu „Kompleksowa ochrona żubra przez Lasy Państwowe” powstało nowe stado w Puszczy Augustowskiej. Kolejne stada, w Puszczy Rominckiej oraz w Lasach Janowskich, zrealizowano w ramach projektu „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce”.

Żubry mimo, że są to dzikie zwierzęta, pozostają pod stałą opieką weterynaryjną. Aby zapewnić im niezbędną ilość pokarmu są dokarmiane zimą (w ten sposób ogranicza się presje na las i uprawy ozime). Dla żubrów powstają wodopoje, paśniki i brogi. Odtwarzane są łąki i pielęgnowane sady. By zapewnić im swobodne bytowanie, prace w lesie dostosowane są do czasu ich przebywania w stałych ostojach.

Każde z powyższych działań wymaga znacznego nakładu pracy ludzkiej i środków finansowych.

Przy wzrastającej liczbie populacji rosną koszty i nakłady. Cywilizacja dostarcza nowych zagrożeń – nadmierna penetracja lasów przez ludzi, ruch samochodowy oraz przerywanie starych korytarzy ekologicznych przez zabudowę.

W przeszłości populacje żubrów bytujące w polskich lasach boleśnie dotykała pryszczycza, gruźlica (dwukrotnie). Obecnie największym zagrożeniem jest telazjoza, która w szczególności dotyka populację bieszczadzką.

W obliczu szeregu zagrożeń oraz stale rosnącej populacji tego gatunku konieczne jest nowe spojrzenie na praktyczne aspekty ochrony tego gatunku. Z punktu widzenia bezpieczeństwa polskiej populacji żubrów lepszym rozwiązaniem wydaje się być strategia polegająca na tworzeniu wielu, ale stosunkowo niewielkich stad, ze z góry założoną liczebnością docelową. W odniesieniu do już istniejących populacji, o dużych liczebnościach (zagęszczeniu) powinny zostać jasno określone docelowe liczebności poszczególnych stad, a zarządzanie populacją powinno uwzględniać zalecaną liczebność. Realizacja powyższych propozycji jest konieczna dla skutecznej ochrony tego gatunku w przyszłości. Wymaga to zmiany w obecnym modelu zarządzania i ochrony żubra w Polsce.

European bison and the State Forests – history and perspectives of the species in Poland

The European bison is a unique species of Polish fauna. The largest mammal associated with forest ecosystems, whose free herds live in forests on land managed by the State Forests. The foresters have about $\frac{3}{4}$ of the Polish population under their care.

Active participation in the restitution of the species since 1929, results in the current state of over 2,316 European bison in Poland. In Polish forests there are free herds of European bison (Białowieska, Knyszyńska, Borecka, Augustowska, Bieszczady, Romincka, Janowskie Forest), and breeding enclosures in Niepołomice, Kobiór, Stuposiany, Borki and Gołuchów.

In order to increase the knowledge of the society about this species and to ensure safe places for both sides of contact with these unusual animals, exposition enclosures are available – in Jankowice, Muczne, Wolisko and Gołuchów.

In winter, you can watch the European bison – online – in feeding site in the Browsk Forest District.

As a result of the project “Complex protection of the European bison by the State Forests”, a new herd was created in the Augustowska Forest. Subsequent herds, in the Romincka Forest and in the Janów Forests, were carried out under the project “Complex protection of the European bison in Poland”.

European bison, although it is wild species, remain under constant veterinary care. In order to provide them with the necessary amount of feed, they are fed in winter (thus reducing the pressure on the forest and winter crops). Water holes, feeders and stacks are built for the European bison. Recreated are meadows and cultivated orchards. In order to ensure their free existence, work in the forest is adapted to the time of their stay in permanent refuges.

With the growing size of the population, costs and inputs increase. Civilization brings new threats – excessive penetration of forests by people, car traffic and the interruption of old ecological corridors by infrastructure.

In the past, the European bison populations living in Polish forests were painfully affected by foot-and-mouth disease and tuberculosis (twice). Currently, the greatest threat is telasiosis, which particularly affects the Bieszczady population.

In the face of a number of threats and constantly growing population of this species, it is necessary to take a new look at practical aspects of protecting this species. From the point of view of the safety of the Polish wisent population, a better solution seems to be a strategy consisting in the creation of many, but relatively smaller herds, with a predetermined target number. For already existing populations of high numbers (densities), target stocks should be clearly defined, and population management should take into account the recommended numbers of animals. The implementation of the above proposals is necessary for the effective protection of this species in the future. This requires a change in the current model of European bison management and protection in Poland.

Interactions between European bison (*Bison bonasus*) and wolf (*Canis lupus*) in Kaluzhskiye zaseki Nature Reserve (Srednyeruskaya wisent population), Russia

Anastasia O. Viricheva¹, E.M. Litvinova², Jose A. Hernandez-Blanco¹

¹ A.N.Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² Lomonosov Moscow State University, Russia

The European bison had belonged to the category Vulnerable in the IUCN Red list until it was assessed as Near Threatened in 2020 year. One of the problems in species conservation are interactions with natural predators. The wolf is a predator specialized in large ungulates and European bison also can be its prey species.

The Srednyeruskaya wisent population is one of the free-living populations of European bison in Russia, and it inhabits the Kaluga, Bryansk, and Oryol regions. The study was carried out in the south sector of Kaluzhskiye Zaseki Nature Reserve in Kaluga region from 2014 to 2019. Its purpose was to analyze the dynamic and trophic interactions between the European bison and wolf. The population of European bison in the south sector was 302 in 2020. Analysis of dynamic interactions between the European bison and wolf was conducted with the coefficient of sociality (Kenward *et al.*, 1993) calculated on the basis of data from camera traps. We estimated the coefficient of sociality for the whole study area and different parts of the wolves' home range. We also analyzed the composition of the wolf diet by scats analysis. We evaluated the preference of different species in the wolf diet with the Jacobs coefficient (Jacobs, 1974).

The coefficient of sociality revealed high positive value only in 2016, and was negative or close to zero in other periods. It proves that these two species mostly avoid each other or use space independently. High positive values were specific to the periphery of the wolf home range. Such differences can be a result of the different hunting behavior of adult and subadult wolves. In the outer zone of wolves' territory, where subadult wolves hunt during the breeding season, there could be some attempts to pursuit the European bison. Generally, we have obtained unambiguous results, because spatial distribution of animals is affected by many different factors.

European bison was present in the wolf diet only in 2014 (>1%) and 2019 (9%), all scat samples with European bison hairs in 2019, were collected within one month. We have not found evidence of successful hunts on the European bison during snow tracing and we suppose that these samples were a case of eating a carrion.

European bison appeared in Reserve in 2001, but did not become prey species for wolves. Since then was a sharp decline in the population of the main prey species of the wolf – wild boar – the composition of the wolf diet has changed, but the European bison did not appear in their contents.

Interakcje między żubrem (*Bison bonasus*) a wilkiem (*Canis lupus*) w rezerwacie Kaluzhskiye zaseki (Srednyeruskaya populacja żubra), Rosja

Żubr należał do kategorii zagrożonych na Czerwonej liście IUCN, dopóki nie został oceniony jako bliski zagrożenia w 2020 roku. Jednym z problemów ochrony gatunków są interakcje z naturalnymi drapieżnikami. Wilk jest drapieżnikiem specjalizującym się w dużych zwierzętach kopytnych, a żubr może być jego ofiarą.

Srednioruskaya populacja żubrów jest jedną z wolno żyjących populacji żubrów w Rosji i bytuje w regionach Kaługa, Briańsk i Oryol. Badania przeprowadzono w południowym sektorze rezerwatu przyrody Kałuzhskije zaseki w rejonie Kaługi od 2014 do 2019 roku. Celem była analiza dynamicznych i troficznych interakcji między żubrem a wilkiem. Populacja żubrów w tym sektorze liczyła 302 osobniki w 2020 roku. Analizę dynamicznych interakcji między żubrem a wilkiem przeprowadzono biorąc pod uwagę współczynnik uspołecznienia (Kenward i in., 1993) obliczonym na podstawie danych z fotopułapek. Oszacowaliśmy ten współczynnik dla całego obszaru badań i różnych części zasięgu występowania wilków. Przeanalizowaliśmy również skład diety wilka na podstawie odchodów. Oceniono preferencje różnych gatunków w diecie wilka za pomocą współczynnika Jacobsa.

Współczynnik uspołecznienia przyjął wysoką wartość dodatnią dopiero w 2016 roku, a w pozostałych okresach przyjmował wartości ujemne lub bliskie zeru. Oznacza to, że te dwa gatunki najczęściej unikają się nawzajem lub wykorzystują przestrzeń niezależnie od siebie. Wysokie wartości dodatnie były charakterystyczne dla peryferii terytoriów wilków. Takie różnice mogą wynikać z odmiennych zachowań dorosłych i niedojrzałych wilków. W zewnętrznej strefie terytoriów watah, gdzie w okresie rozrodczym polują subdorosłe wilki, mogą pojawić się próby pościgu za żubrami. Generalnie nie uzyskano jednoznacznych wyników, ponieważ zbyt wiele czynników ma wpływ na badane relacje.

Żubr był obecny w diecie wilka tylko w roku 2014 (>1%) i 2019 (9%), wszystkie próby odchodów z włosami żubra w 2019 roku pobrano w ciągu miesiąca. Nie znaleźliśmy dowodów na udane polowania na żubry podczas tropień i przypuszczamy, że te próbki pochodziły od padłego żubra.

Żubr pojawił się w rezerwacie w 2001 roku, ale nie stał się ofiarą dla wilków. Odkąd nastąpił gwałtowny spadek liczebności głównego gatunku ofiary wilka – dzika, skład diety wilka uległ zmianie, ale żubry nie pojawiły się w jej składzie.

Czy polimorfizm promotora genu MAOA jest powiązany z zachowaniami agresywnymi u żubrów?

Marlena Wojciechowska, Zuzanna Nowak-Życzyńska, Julia Maciocha, Daniel Klich, Marta Kloch, Maciej Andrzejewski, Wanda Olech

Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw
University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

MAOA (ang. monoamine oxidase A) oksydaza monoaminowa A jest enzymem katalizującym neuroprzekaźniki aminowe, takie jak dopamina, serotonina, czy noradrenalina. Liczne badania sugerują, że niska aktywność genu MAOA wiąże się ze zwiększoną skłonnością do zachowań agresywnych w obliczu stresujących sytuacji u ludzi. Na aktywność genu wpływ ma m.in. możliwość przyłączania się czynników transkrypcyjnych w obrębie promotora genu. Wykazano, że u bydła domowego różnych ras (m.in. ras uznawanych za łagodne i ras hodowanych do walk), występuje zmienna liczba powtórzeń nukleotydu C w sekwencji promotora genu MAOA, co może wpływać na zwiększenie, bądź zmniejszenie powinowactwa jednego z czynników transkrypcyjnych (SP1 – Specificity Protein 1). Celem naszych badań będzie zweryfikowanie czy dany fragment wykazuje polimorfizm u żubrów, a jeśli tak, to czy jest on powiązany z występowaniem zachowań agresywnych. Na potrzeby projektu została przygotowana ankieta, której celem jest wyłonienie zwierząt, które wykazywały zachowania agresywne, zarówno do ludzi, jak i innych żubrów, jak również wytypowanie zwierząt spokojnych, u których takie zachowania nie występowały. Na podstawie danych z ankiety zwierzęta zostaną podzielone na grupy badawcze. Dla wybranych zwierząt zostanie przeprowadzone sekwencjonowanie fragmentu promotora genu MAOA w celu weryfikacji występowania polimorfizmu.

Is MAOA gene promoter polymorphism related to aggressive behavior in European bison?

MAOA – monoamine oxidase A is an enzyme responsible for catalyzing amine neurotransmitters such as dopamine, serotonin and noradrenaline. Numerous studies suggest, that people with a low activity of the gene MAOA will be more likely to react with aggression to stressing challenge. The activity of the gene is influenced, among others, by the possibility of binding of transcription factors within the gene promoter. It has been shown that domestic cattle of various breeds (considered were tamed and breeds bred for fighting), have a variable

number of repeats of the nucleotide C in the MAOA gene promoter sequence, which may increase or decrease the affinity of one of the transcription factors (SP1 – Specificity Protein 1). The aim of our research will be to verify whether a given fragment shows polymorphism in European bison, and if so, whether it is related to the aggressive behavior. For the purpose of the project, a questionnaire was prepared, the aim of which is to select animals that showed aggressive behavior, both towards humans and other E. bison, as well as to select calm animals in which such behavior did not occur. Based on the survey data, the animals will be divided into research groups. For selected animals, sequencing of the MAOA gene promoter fragment will be performed to verify the presence of polymorphism.

Zmiany areału zachodniej sub-populacji żubrów *Bison bonasus* bytującej na terenie administrowanym przez Lasy Państwowe

**Aleksandra Wołoszyn-Gałęza¹, Kajetan Perzanowski²,
Maciej Januszczyk¹, Daniel Klich³**

¹ Laboratory of Evolution and Ecology of Vertebrates, Museum and Institute of Zoology, PAS, Ustrzyki Dolne, Poland

² Institute of Biological Sciences, Catholic University of Lublin, Poland

Preferencje siedliskowe żubrów *Bison bonasus* były analizowane w oparciu o stwierdzenia obecności tych zwierząt uzyskane pomiędzy 2001–2015, w obrębie areału populacji zamieszkującej zachodnią część Bieszczadów (płd-wsch. Polska). Ta populacja bytuje na obszarze czterech nadleśnictw (Baligród, Cisna, Komańcza i Lesko) poza granicami Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Obecność żubrów była tam stwierdzana w obrębie całego lokalnego spektrum wysokości 310–1066 m n.p.m. W ciągu 15 lat, ta populacja zwiększyła się od 299 do 256 osobników. Jej areał oceniony jako MCP zmieniał się w zakresie 188–504 km² poza okresem 2010–2013, kiedy to populacja uległa zmniejszeniu z 299 do 256 osobników. Również powierzchnia przyjęta jako rzeczywiście penetrowana przez żubry (kernel 95%) zmieniała się w podobny sposób. Korelacja pomiędzy liczebnością populacji a jej zagęszczeniem była niska, niemniej zauważalna była tendencja do wzrostu zagęszczenia wraz z powiększaniem się populacji. Proporcja terenów otwartych w obrębie areału populacji była o ok. 20% wyższa niż na terenie wszystkich czterech nadleśnictw, ale tylko ok. 8% stwierdzeń obecności żubrów wykazano poza granicami obszaru zalesionego. Pozwala to wnioskować, że żubry preferowały

tereny leśne pomimo prowadzonych tam przez leśników regularnych prac. Podtrzymuje to opinię, że komercyjnie zagospodarowane przez ALP lasy w Polsce oferują siedliska odpowiednie dla dalszego rozwoju wolno żyjących populacji żubra.

Long term changes of the home range of wisents dwelling within area administered by State Forests in the Bieszczady Mountains

Habitat preferences of wisents *Bison bonasus* were analysed on the basis of presence records obtained between 2001–2016 within the home range of the population inhabiting the western part of Bieszczady Mountains (SE of Poland). This population dwells within the area of four forest districts (Baligród, Cisna, Komańcza and Lesko) outside of boundaries of the Bieszczadzki National Park. Presence of wisents was recorded there within the whole local vertical range: 310–1066 m a.s.l. In 15 years, this population increased from 140 to 344 animals except of the period between 2010–2013 when it dwindled from 299 to 256 individuals. The home range of this population estimated as MCP changed between 188–504 km². Also the area assumed as truly penetrated by wisents (kernel 95%), fluctuated in a similar pattern. The correlation between the population numbers and population density was not strong, however there was a tendency for the growth of density together with increase of wisent numbers. The proportion of open areas within the population home range was by 20% higher comparing to the whole area of those four forest districts, but only some 8% of wisent presence was recorded outside of the forest. This allows for a conclusion that wisents preferred forested areas even though regular forestry activities were carried out there. This finding supports the opinion that the area of commercially managed State Forests in Poland provides proper habitats for further expansion of free ranging population of wisents.

Free living European bison population in Belarus

Grigorij Yanuta¹, Daniel Klich², Marek Balcerak¹

¹ Department of Animal Breeding, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

² Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

During the establishment of the state of Belarus in 1991, there were already three micropopulations of the European bison. A ‘metapopulation strategy’ for Belarus was proposed by Kozło to counteract high animal densities. The strategy foreseen the creation of 10–12 local groups of European bison (micropopulations) within the territory of Belarus in diverse natural conditions. To reduce negative consequences of isolation, a translocation of individual males between micropopulations at least once 1–2 times per generation was assumed. Originally, the populations were divided into two groups: “the main gene pool” and ‘reserve gene pool’ which depended on the location (protected areas or hunting grounds). For each population an optimal number of animals was assessed, but only animals from the ‘reserve gene pool’ could be hunted. Later the strategy was modified, and all animals, regardless the location were included into a “the main gene pool”. Currently European bison is distributed on the territory of Belarus in 10 separate micropopulations. The realization of metapopulation model allowed to reach high growth rate of European bison population in the country. The development of the majority of the population was relatively dynamic, especially in the first period after reintroduction. Currently, five out of ten micropopulations have exceeded their assumed optimal numbers. In two micropopulations the optimal number was exceeded by over 100%. As a result, there is a real risk of population overcrowding, leading to faster disease transmission and damage to agricultural crops. There is a need for implementation of effective mechanisms minimizing the exceeding of the carrying capacity of the European bison population in Belarus.

Praca finansowana ze środków NAWA w ramach projektu „Solidarni z naukowcami”.

Wolne populacje żubra w Białorusi

W czasie powstawania państwa Białoruś w 1991 r. istniały już trzy mikropopulacje żubrów. Kozło zaproponował „strategię metapopulacji” dla Białorusi, aby przeciwdziałać wysokiemu zagęszczeniu zwierząt. Strategia przewidywała utworzenie 10–12 lokalnych grup żubrów (mikropopulacji) na terenie kraju w zróżnicowanych

warunkach naturalnych. Aby ograniczyć negatywne konsekwencje izolacji, założono translokację pojedynczych samców między mikropopulacjami przynajmniej raz 1–2 razy na pokolenie. Pierwotnie populacje podzielono na dwie grupy: „główną pulę genową” i „rezerwową pulę genową”, które zależały od ich lokalizacji (obszary chronione lub tereny łowieckie). Dla każdej populacji oceniono optymalną liczbę zwierząt, ale można było polować tylko na zwierzęta z „rezerwowej puli genowej”. Później strategia została zmodyfikowana i wszystkie zwierzęta, niezależnie od lokalizacji” zostały włączone do „głównej puli genowej”. Obecnie żubry są rozmieszczane na terenie Białorusi w 10 oddzielnych mikropopulacjach. Realizacja modelu metapopulacji pozwoliła osiągnąć wysokie tempo wzrostu liczebności żubrów na Białorusi. Rozwój większości populacji był stosunkowo dynamiczny, szczególnie w pierwszym okresie po reintrodukcji. Obecnie pięć na dziesięć mikropopulacji przekroczyło założoną optymalną liczebność. W dwóch mikropopulacjach optymalna liczebność została przekroczona o ponad 100%, w wyniku czego istnieje realne ryzyko przegęszczenia populacji, prowadzącego do szybszego przenoszenia chorób i niszczenia upraw rolnych. Istnieje potrzeba wdrożenia skutecznych mechanizmów minimalizujących przekroczenie pojemności środowiska przez populację żubrów na Białorusi.

This work was cofinanced by Polish National Agency for Academic Exchange under the framework of the project "Solidarni z naukowcami"

Indeks autorów

- Abadonova Marina 78
Aldea Adrian 3
Aleksandravičienė Asta 77
Alsaod Maher 49
Andrzejewski Maciej 104
Anusz Krzysztof 8, 23, 28, 62, 81
Balcerak Marek 107
Baumgartner Claudia 7
Berg Charlotte 8
Bielecki Wojciech 45, 81
Bień-Kalinowska Justyna 17
Björck Sven 8
Brandt Sabine 49
Bruczyńska Małgorzata 8
Budniak Sylwia 53, 54
Bunevich Aleksei N. 14
Cabaj Władysław 17
Chistopolova Maria D. 18, 40
Chrobak-Chmiel Dorota 64
Ciufa Maciej 21
Dackiewicz Jerzy 71
Dailidavičienė Jurgita 68
Demiaszkiewicz Aleksander 60
Didkowska Anna 23, 28
Dolka Izabella 81
Duszevska Anna M. 24, 26
Eberhardt Maria 26
Garbacz Aleksandra 79
Gałązka Marta 28, 81
Grałek Kamil 29
Griciuvienė Loreta 76, 77
Grzelak Sylwia 17
Gusarov Igor Vladimirovich 32
Górzyńska Małgorzata 64
Heising Kaja 39, 8
Hernandez-Blanco Jose A. 18, 40, 102
Hoby S. 49
Hławiczka Mieczysław 45
Jadeszko Joanna 97
Januszczak Maciej 105
Jatkowska Katarzyna 91
Jucker Simone 49
Karabowicz Justyna 60
Karotsia Siarhei A. 14
Karpachev Andrey 78
Kemp Yvonne 50
Kibiša Artūras 68, 76, 77
Kitowski Ignacy 56
Kizerwetter-Świda Magdalena 64
Klich Daniel 56, 71, 81, 104, 105, 107
Kloch Marta 104, 57, 79
Kolator Adam 97
Konieczny Andrzej 62
Kołodko Barbara 60
Kołodziej-Sobocińska Marta 81
Krupa Marek 53, 54
Krzyśiak Michał K. 53, 54, 62, 66
Kwiecień Ewelina 64
Köhler Emilie 59
Kędrak-Jabłońska Agnieszka 53, 54
Lapickis Romualdas 76
Larska Magdalena 53, 54, 62, 66
Laskowski Zdzisław 81
Lipatova Indrė 77
Litvinova E.M. 102
Łopucki Rafał 56

- Maciocha Julia 104
Meier Jürg 7
Merkevičienė Lina 68
Methner Carlos 7
Miglinci Lea 49
Miknienė Zoja 68
Minaev Alexander 18
Moniuszko Elżbieta 53
Morán Fernando 66, 69
Moskwa Bożena 17
Nieszala Angelika 71
Nizański Wojciech 26
Nowak-Życzyńska Zuzanna 104, 57, 79
Nowakowska Julita 81
Olech Wanda 23, 24, 26, 56, 57, 60, 62, 71, 72, 79, 95, 104
Opalczyńska Katarzyna 23
Partyka Agnieszka 26
Paskiewicz Ryszard 74
Patrulescu Adrian 3
Paulauskas Algimantas 76, 77
Perlińska-Teresiak Magdalena 79
Perzanowski Kajetan 105
Plis-Kuprianowicz Elwira 54
Prigoryanu Oleg 78
Prochowska Sylwia 26
Ptak Marcin 23
Puchała Karol 79
Puczyłowski Radosław 91
Pyziel-Serafin Anna M. 28, 81
Radomski Maciej 83
Radomski Roman 84
Radzijeuskaja Jana 77
Rakowski Tomasz 85
Reksa Monika 53, 54
Ris Bruno 7
Rodriguez Esther Gonzalez 86, 89
Rogoziński Roman 91
Rola Jerzy 62
Rudy Michał 8
Ružauskas Modestas 68
Rzewuska Magdalena 64
Salat Jiri 62
Serban Calin 3
Seyidova Zeynab 92
Sieńsko Adam 97
Sipko Taras 18
Šiugždinienė Rita 68
Sobczuk Maria 60, 95
Stefańska Ilona 64
Steiner Adrian 49
Strakova Petra 62
Szczawińska Anna 53, 54
Szostak Wojciech 97
Szulowski Krzysztof 53, 54
Tabor Jan 99
Troparevskaya Sofia 18
Viricheva Anastasia O. 102
Wojciechowska Marlena 104, 23, 79
Wołoszyn-Gałęza Aleksandra 105
Yanuta Grigorij 107
Zuber Łukasz 45
Życzyński Andrzej 57

PROGRAM KONFERENCJI

„Żubr w Puszczy Augustowskiej”

Czwartek 9 września

9.00

Sesja 1

<i>Wojciech Szostak, Adam Sienisko, Joanna Jadeszko, Adam Kolator</i>	„Kompleksowa ochrona żubra w Polsce” Doświadczenia Nadleśnictwa Augustów w opiece nad stadem utworzonym w 2018 r.	“Complex protection of wisent in Poland” – experience of the Augustów Forest District in taking care of the herd established in 2018
<i>Roman Rogoziński, Radosław Puczyłowski, Katarzyna Jatkowska</i>	„Kompleksowa ochrona żubra w Polsce” – realizacja projektu w Nadleśnictwie Płaska	“Complex protection of wisent in Poland” – project implementation in the Płaska Forest District
<i>Wanda Olech</i>	Rozwój populacji żubra w Polsce	The development of wisent population in Poland
<i>Jan Tabor</i>	Żubr i Lasy Państwowe – historia i perspektywy gatunku w Polsce	European bison and the State Forests – history and perspectives of the species in Poland
<i>Kamil Gralek</i>	Żubry w Bieszczadach	Wisents in the Bieszczady Mountains
<i>Maciej Ciula</i>	Główne problemy zarządzania bieszczadzką populacją żubrów	The main problems with wisent population in Bieszczady management
<i>Tomasz Rakowski</i>	Historia gołuchowskiej hodowli żubrów w liczbach (1977–2020)	The history of the Gołuchów European bison breeding in numbers (1977–2020)

12.00

Sesja 2

<i>Maria Sobczuk, Wanda Olech</i>	Stado żubrów w Nadleśnictwie Żednia w Puszczy Knyszyńskiej	Herd of wisents in the Żednia District of the Knyszyn Forest
<i>Kaja Heising</i>	Aktualny stan projektu reintrodukcji żubra <i>Bison bonasus</i> w Górach Rothaar w Niemczech	The current status of the European bison (<i>Bison bonasus</i>) reintroduction project at Rothaar Mountains, Germany
<i>Oleg Prigoryanu, Marina Abadonova, Andrey Karpachev</i>	Aktualna sytuacja populacji żubra w Parku Narodowym Orlovskoye Polesie i perspektywy jej rozwoju	Current state of the European bison (<i>Bison bonasus</i> L.) population in the Orlovskoye Polesie National Park and prospects for its development

<i>Fernando Morán</i>	Stan populacji żubra w Hiszpanii	European bison status in Spain
<i>Grigorij Yanuta , Daniel Klich , Marek Balcerak</i>	Wolne populacje żubra w Białorusi	Free living European bison population in Belarus
<i>Zeynab Seyidova</i>	Program odtworzenia żubra na południu Kaukazu	Restoration Programme of European bison in the South Caucasus
<i>Adrian Aldea, Calin Serban, Adrian Patrulescu</i>	Pierwsze wolno żyjące żubry w górach Făgăraș	The first free ranging European bison in the Făgăraș Mountains
<i>Claudia Baumgartner, Jürg Meier, Carlos Methner, Bruno Ris</i>	Zasady utrzymania żubrów w ZOO Lange Erlen, Bazylea, Szwajcaria	European bison husbandry in the Lange Erlen ZOO – Basel, Switzerland
16.00	Sesja 3	
<i>Małgorzata Bruczyńska, Charlotte Berg, Kaja Heising, Michał Rudy, Sven Björck, Krzysztof Anusz</i>	Możliwości pozyskiwania mięsa z żubrów na przykładach z wybranych krajów europejskich	Possibilities of obtaining meat from European bison with examples from selected European countries.
<i>Emilie Köhler</i>	Dzikie czy stanowiące własność? Rodzime czy obce? Zbadanie roli kategoryzacji przynależności żubrów w górach Rothaar	Wild or property? Native or alien? Exploring the role of categorizations for the belonging of European bison in the Rothaar Mountains.
<i>Esther Rodriguez Gonzalez</i>	Nowe europejskie rozporządzenie w sprawie zdrowia zwierząt (AHR) i jego konsekwencje dla żubrów	The new European Animal Health Regulation (AHR) and its consequences for European bison
<i>Magdalena Larska, Fernando Morán, Michał K. Krzysiak,</i>	Potencjalne zagrożenia epidemiologiczne dla populacji żubrów w Polsce i innych krajach europejskich	Potential epidemiological threats to European bison populations in Poland and other European countries
<i>Michał K. Krzysiak, Krzysztof Anusz, Andrzej Konieczny, Jerzy Rola, Jiri Salat, Petra Strakova, Wanda Olech, Magdalena Larska</i>	Żubr (<i>Bison bonasus</i>) jako gatunek wskaźnikowy dla występowania wirusa kleszczowego zapalenia mózgu (TBEV) w środowisku sylwatyicznym	European bison (<i>Bison bonasus</i>) as an indicator species for the presence of tick-borne encephalitis virus (TBEV) in sylvatic habitat

Anna Didkowska, Marcin Prak, Katarzyna Opalczyńska, Marlena Wojciechowska, Wanda Olech, Krzysztof Anusz	Badanie serologiczne w kierunku paratuberkulozy u żubrów (<i>Bison bonasus</i>) ze szczególnym uwzględnieniem interpretacji wyniku u osobników z potwierdzoną gruźlicą	A serological survey of paratuberculosis in European bison (<i>Bison bonasus</i>) with particular emphasis on the interpretation of the result in tuberculosis-positive individuals
Anna M. Pyziel-Serafin, Zdzisław Laskowski, Izabella Dolka, Marta Kołodziej-Sobocińska, Julita Norwakowska, Daniel Klich, Wojciech Bielecki, Marta Gałązka, Krzysztof Anusz	Systematyka nicieni płucnych żubra w kontekście opisanego <i>Dictyocaulus viviparus</i> subsp. <i>bisontis</i>	Systematics of European bison lungworms in the context of establishing <i>Dictyocaulus viviparus</i> subsp. <i>bisontis</i>
Marta Gałązka, Anna Didkowska, Anna Pyziel-Serafin, Krzysztof Anusz	Koinfekcje gruźlicy i chorób pasożytniczych u zwierząt wolno żyjących w aspekcie monitoringu zdrowia żubra (<i>Bison bonasus</i>)	Tuberculosis and parasitic diseases co-infections in wildlife in terms of monitoring the health of the European bison (<i>Bison bonasus</i>)

20.00

Uroczysta kolacja godzina

Piątek 10 września

9.00

Sesja 4

Władysław Cabaj, Sylvia Grzelak, Bożena Moskwa, Justyna Bień-Kalinowska	Identyfikacja molekularna gatunku <i>Sarcocystis cruzi</i> w mięśniu sercowym żubra z Białowieży	The <i>cox1</i> gene based molecular identification of <i>Sarcocystis cruzi</i> in heart muscle tissue of European bison from Białowieża
Algimantas Paulauskas, Asta Aleksandravičienė, Indrė Lipatova, Loreta Gričiuvienė, Artūras Kibiša, Jana Radzijeuskaja	Patogeny przenoszone przez kleszcze u żubra <i>Bison bonasus</i> na Litwie	Tick-borne pathogens in European bison (<i>Bison bonasus</i>) from Lithuania
Barbara Kołodko, Justyna Karabowicz, Aleksander Demiaszkiewicz, Maria Sobczuk, Wanda Olech	Porównanie ekstensywności i intensywności inwazji pasożytów u żubrów (<i>Bison bonasus</i>) w sezonie jesiennym i wiosennym	Prevalence and intensity of wisent's (<i>Bison bonasus</i>) parasite invasions at autumn season and spring season
Mieczysław Hławiczka, Łukasz Zuber, Wojciech Bielecki	Próba wyleczenia nekrotycznego zapalenia napletka (NZN) posthitis u żubra	An attempt to cure necrotic foreskin inflammation (NZN) posthitis in a European bison

Agnieszka Kędrak-Jabłońska, Sylvia Budniak, Elwira Plis-Kuprianowicz, Michał Krzysiak, Magdalena Larska, Anna Szczawińska, Monika Reksa, Marek Krupa, Krzysztof Szulowski	Posocznica krwotoczna bydła i bawołów u żubra	Haemorrhagic septicaemia of cattle and buffaloes in European bison
Simone Jucker, Maher Alsaad, Lea Miglini, Sabine Brandt, Adrian Steiner, S. Hoby	Częstość występowania dermatitis wywołanej przez <i>Treponema</i> spp. u żubrów (<i>Bison bonasus</i>) oraz ocena metody terapii przelekcie chorych w stadzie	Prevalence of digital dermatitis caused by <i>Treponema</i> spp. in European bison (<i>Bison bonasus</i>) and evaluation of a therapy method in a herd of chronically affected
Agnieszka Kędrak-Jabłońska, Sylvia Budniak, Elżbieta Moniuszko, Michał Krzysiak, Magdalena Larska, Anna Szczawińska, Monika Reksa, Marek Krupa, Krzysztof Szulowski	Opis przypadku pasterozy u żubra	The case report of pasteurellosis in European bison
Kwiecień Ewelina, Górzyńska Małgorzata, Stefańska Ilona, Kizervetter-Szvida Magdalena, Chrobak-Chmiel Dorota, Rzewuska Magdalena	Genetyczne różnicowanie izolatów <i>Trueperella pyogenes</i> od żubrów – wstępne badania	Genetic differentiation of <i>Trueperella pyogenes</i> isolates from European bison – preliminary study
Lina Merkevičienė, Modestas Ružauskas, Jurgita Dailidavičienė, Rita Šiugždinienė, Zoja Miknienė, Artūras Kibiša	Występowanie odpornych szczepów <i>Escherichia coli</i> u żubrów na Litwie	Prevalence of resistant <i>Escherichia coli</i> in European bison in Lithuania
Anna M. Duszewska, Wanda Olech	Możliwości i ograniczenia kriokonserwacji germplasmu żubra (podsumowanie projektu 2017–2021)	Perspectives and limitations in the cryopreservation of wisent germplasm (project summary 2017–2021)
Maria Eberhardt, Sylvia Prochowska, Agnieszka Partyka, Anna M. Duszewska Wanda Olech, Wojciech Niżański	Wpływ selekcji plemników żubra (<i>Bison bonasus</i>) za pomocą wirowania w gradiencie gęstości Percoll® na ich porozmrożeniową jakość	The influence of Percoll® density gradient centrifugation before cryopreservation on the post-thawed quality of wisent (<i>Bison bonasus</i>) epididymal spermatozoa

12.00

Sesja 5

<i>Algimantas Paulauskas, Artūras Kibiša, Loreta Gričiuvienė, Romualdas Lapickis,</i>	Badania genetyczne populacji żubra <i>Bison bonasus</i> z Litwy	Genetic study of European bison (<i>Bison bonasus</i> L.) population from Lithuania
<i>Karol Puchala, Aleksandra Garbacz, Magdalena Perlińska-Teresiak, Zuzanna Nowak-Życzynska, Marta Kłoch, Marlena Wojciechowska, Wanda Olech</i>	Analiza zależności między udziałem założyciela w rodowo- dzie a zmiennością genetyczną w obrębie loci mikrosatelitarnych u żubrów linii nizinno-kauka- skiej	Analysis of the relationship between the founder contribu- tion in the pedigree and genetic variability within microsatellite loci in European bison of the Lowland-Caucasian line
<i>Roman Radomski</i>	Projekt Bilma – udostępnienie zasobów Księgi Rodowodowej Żubrów w postaci ustrukturyzo- wanych danych oraz narzędzi do ich wyszukiwania, prezentacji i tworzenia zestawień	Bilma Project – sharing resour- ces of European Bison Pedigree Book in the form of structured data and tools for their browsing, presentation and reporting
<i>Marta Kłoch, Andrzej Życzynski, Zuzanna Nowak-Życzynska, Wanda Olech</i>	Analiza regionów heterochroma- tycznych i obszarów jąderkotwór- czych w kariotypie żubra	Analysis of heterochromatic regions and nucleolus organizer regions in the European bison karyotype
<i>Marlena Wojciechowska, Zuzanna Nowak-Życzynska, Julia Maciocha, Daniel Klich, Marta Kłoch, Maciej Andrzejewski , Wanda Olech</i>	Czy polimorfizm promotora genu MAOA jest powiązany z zacho- waniami agresywnymi u żubrów?	Is MAOA gene promoter poly- morphism related to aggressive behavior in European bison?
<i>Aleksandra Wołoszyn-Gałęza , Kajetan Perzanowski , Maciej Januszcak , Daniel Klich</i>	Zmiany areału zachodniej sub- populacji żubrów <i>Bison bonasus</i> bytującej na terenie administro- wanym przez Lasy Państwowe	Long term changes of the home range of wisents dwelling within area administered by State Fore- sts in the Bieszczady Mountains
<i>Maciej Radomski</i>	Bliznięta żubra urodzone w hodowlach zamkniętych zare- jestrowane w Księdze Rodowodo- wej Żubrów	Twins of European bison born in captivity and registered in European Bison Pedigree Book
<i>Esther Rodriguez Gonzalez</i>	Pierwsze spostrzeżenia dotyczące obroży GPS-LoRaWAN® w Kra- ansvlak w Holandii	First insights of GPS-LoRa- WAN® collars in Kraansvlak, the Netherlands

15.45

Sesja 6

<i>Maria Chistopolova, Sofia Troparevskaya, Alexander Minaev, Taras Sіpko, Jose A. Hernandez-Blanco</i>	Przemieszczenia żubrów w zale- żności od struktury siedliska	European bison movements depending on home range structure
---	---	--

<i>Igor Vladimirovich Gusarov</i>	Aktywność migracyjna żubra w północnych rejonach Rosji	Migration activity of European bison in the northern area
<i>Aleksei N. Bunevich, Siarhei A. Karotsia</i>	Migracja żubrów w białoruskiej części Puszczy Białowieskiej	Migration and seasonal movement of European bison in the Belarusian part of Belovezhskaya Pushcha
<i>A.O. Viricheva, E.M. Litvinova, Jose A. Hernandez-Blanco</i>	Interakcje między żubrem (<i>Bison bonasus</i>) a wilkiem (<i>Canis lupus</i>) w rezerwacie Kaluzhskiye zaseki (<i>Srednyeruskaya populacja żubra</i>), Rosja	Interactions between European bison (<i>Bison bonasus</i>) and wolf (<i>Canis lupus</i>) in Kaluzhskiye zaseki Nature Reserve (<i>Srednyeruskaya wisent population</i>), Russia
<i>Ryszard Paszkiewicz</i>	Znaczenie korytarzy migracyjnych bieszczadzskich żubrów w aspekcie ochrony zdrowia tych zwierząt	The importance of migration corridors of the wisents from Bieszczady Mountains in terms of protect the health of these animals
<i>Jose A. Hernandez-Blanco, MariaD. Chistopolova</i>	Monitoring i stan wolnych populacji żubra w Rosji: metodyczne kompleksowe podejście	Monitoring and census of free-range European Bison populations in Russia: a methodological complex approach
<i>Yvonne Kemp</i>	Monitoring ekologiczny żubrów w pierwszym roku po wypuszczeniu w półdzikich warunkach w południowej Hiszpanii	Ecological monitoring of European bison, during their first year after release in semi-wild conditions in southern Spain
<i>Angelika Nieszata, Daniel Kich, Jerzy Dackiewicz, Wanda Olech</i>	Kontraktacja łąk, a szkody w uprawach rolnych spowodowane przez żubry w powiecie hajnowskim	Lease of meadows versus damage to agricultural crops caused by European bison in Hajnówka county
<i>Daniel Klich, Ignacy Kitowski, Rafał Łopucki, Wanda Olech</i>	Różnice w statusie mineralnym populacji żubra (Polska)	Differences in the mineral status of European bison populations (Poland)

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI



**Stowarzyszenie
Miłośników Żubrów**

